REnBio
revista de ensino de biologia - SBEnBio

SBEnBio
Associação Brasileira de Ensino de Biologia

revista de ensino de biologia

ISSN: 1982-1867

Número 7

Entrelaçando histórias, memórias e currículo no Ensino de Biologia (V Enebio e II Erebio Regional 1)

Ficha catalográfica elaborada sob orientação do
DePT da Biblioteca Comunitária da UFSCar

Revista da SBEnBio / Associação Brasileira de Ensino de Biologia. - v.0 (2005-). – Niterói, RJ: SBEnBio, 2014.

ISSN 1982-1867
Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio).
v.7 – 2014

1. Biologia – estudo e ensino – periódicos.. I. Associação Brasileira de Ensino de Biologia.

CDD – 574.05

outubro de 2014

Apresentação

Este número especial da Revista da SBEnBio reúne os trabalhos selecionados para participar do V Enebio e II Erebio da Regional 1, realizados em São Paulo em setembro de 2014 com o tema "Entrelaçando histórias, memórias e currículo no Ensino de Biologia".

Neste V Enebio, voltamos para casa! Foi em 1997 que tudo começou, na Universidade de São Paulo, mais precisamente, na Faculdade de Educação.

De lá para cá, a SBEnBio foi se fortalecendo como sociedade científica, promovendo os encontros nacionais nas cidades do Rio de Janeiro, Uberlândia, Fortaleza, Goiânia e, neste ano, São Paulo sedia o V Encontro Nacional de Ensino de Biologia e II Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional 01.

Em um tempo de história recente, voltar para casa nos obriga a rever e refletir nossos propósitos como sociedade científica. Nos encontros bianuais é necessário manter a marca do diálogo entre a universidade e a escola; entre a formação inicial e a continuada; entre a pesquisa e as experiências efetuadas no cotidiano das escolas e de diversos espaços e artefatos educativos em que se ensina e aprende biologia.

Por essa razão, pensamos em um tema que pudesse contemplar esse debate e o currículo ganhou a centralidade. O título da quinta edição: “Entrelaçando histórias, memórias e currículo no Ensino de Biologia”, nos mostra o desafio de tentar refletir e pôr em prática aquilo que tanto almejamos para a melhoria do ensino de biologia.

Nesta quinta edição do ENEBIO, a SBEnBio se une à Universidade de São Paulo para organizar o V Encontro Nacional de Ensino de Biologia e II Encontro Regional da Regional 01.

Ao organizarmos esse evento, contamos com o grande apoio de muitos associados, vinculados principalmente à diretoria executiva nacional e daqueles envolvidos com a diretoria da regional 01, além de monitores que nos últimos meses puderam colaborar bastante com o nosso trabalho.

Reconhecemos e queremos destacar o apoio financeiro das agências de fomento CNPq, CAPES e FAPESP. bem como do Instituto de Biociências da USP. Tal apoio garante da realização do evento com qualidade, possibilitando convidarmos pesquisadores de âmbito nacional e internacional para uma interlocução profícua.

Os 568 trabalhos aprovados que reunimos neste número especial de nossa Revista expressam a diversidade de enfoques e o fortalecimento contínuo da área em nosso país. A

tabela a seguir demonstra alguns temas que continuam sendo os mais recorrentes e aqueles que ainda são pouco investigados e que, por isso, merecem nossa atenção para a execução de novas perspectivas investigativas.

V Enebio: distribuição dos trabalhos aprovados por área

Área	Número de trabalhos
01. Processos de Ensino-Aprendizagem em Ciências e Biologia	157
02. Currículos de Ciências e/ou Biologia e de formação docente	48
03. Formação de Professores de Ciências e Biologia	139
04. Desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de Biologia	133
05. Educação não-formal e Divulgação Científica	40
06. História e Filosofia da Ciência	11
07. Políticas Públicas para a Educação em Ciências	4
08. Relações entre Educação, Ciências e Culturas	36

Com as políticas de formação de professores, as diretrizes curriculares em diferentes níveis de ensino e o Plano Nacional de Educação, devemos ter uma associação científica forte para alcançar novas conquistas.

Diretoria Executiva Nacional da SBEnBIO e Diretoria da Regional 01

Créditos

REVISTA DE ENSINO DE BIOLOGIA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENSINO DE BIOLOGIA (SBEnBio) - ISSN 19821867

Número 7 – Outubro de 2014

Número Especial: Entrelaçando histórias, memórias e currículo no Ensino de Biologia (V Enebio e II Erebio Regional 1)

EDITORA

Diretoria Executiva Nacional da SBEnBioGestão 2011 - 2012
Presidente: Marco Antonio Leandro Barzano (UEFS)
Vice-presidente: José Artur Barroso Fernandes (UFSCar)
Tesoureira: Alessandra Fernandes Bizerra (USP)
Secretária: Marilda Shuvartz (UFG)

EDITOR
José Artur Barroso Fernandes (UFSCar)

CONSELHO EDITORIAL

Coordenação
Alessandra Fernandes Bizerra (USP)
José Artur Barroso Fernandes (UFSCar)
Marco Antonio Leandro Barzano (UEFS)
Marilda Shuvartz (UFG)

Membros
Adriana Mohr (UFSC)
Ana Cléa Ayres (UERJ/FFP)
Antonio Carlos Amorim (UNICAMP)
Cristiane Gioppo (UFPR)
Daniela Scarpa (USP)
Danusa Munford (UFMG)
Edinaldo Medeiros Carmo (UESB)
Maria Cristina Pansera de Araújo (UNIJUI)
Martha Marandino (USP)

Organização deste número especial
José Artur Barroso Fernandes (UFSCar)

Capa: Marcelo Kei Sato

Divulgação
Secretaria da Revista SBEnBio: www.sbenbio.org.br

V Encontro Nacional de Ensino de Biologia

II Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 1

Entrelaçando histórias, memórias e currículo no Ensino de Biologia

08 a 11 de Setembro de 2014
Universidade de São Paulo

Comissão Organizadora

Diretoria Executiva Nacional da SBEnBIO

Prof. Dr. Marco Antonio Leandro Barzano (UEFS)
Prof. Dr. José Artur Barroso Fernandes (UFSCar)
Profa. Dra. Alessandra Bizerra (USP)
Profa. Dra. Marilda Shuvartz (UFG)

Diretoria Regional 1 da SBEnBIO

Profa. Dra. Rosana Louro Pereira Silva (USP)
Profa. Dra. Lenice Heloisa de Arruda Silva (UFGD)
Profa. Dra.Érica Speglich
Prof. Msc. Maurício Salgado (UNIESP)
Prof. Msc. Adriano Oliveira (Instituto Butantan)
Prof. Msc. Adriana Pugliese Netto Lamas (UNICSUL)
Profa. Dra.Celi Rodrigues Chaves Dominguez (USP)
Profa. Dra.Fernanda Franzolin (UFABC)
Prof. Dr. Hamilton Haddad (USP)
Prof. Msc. Maíra Batistoni e Silva (Escola de Aplicação da USP)
Profa. Dra.Suzana Ursi (USP)
Iara Grotz Moreira de Vasconcelos (Instituto Butantan).

Comitê Científico

Prof. Dr. José Artur Barroso Fernandes (UFSCar)
Profa. Dra. Alessandra Bizerra (USP)
Profa. Dra.Celi Rodrigues Chaves Dominguez (USP)
Profa. Dra.Érica Speglich
Prof. Dra. Rosana Louro Ferreira Silva (USP)
Prof. Dra. Lenice Heloisa de Arruda Silva (UFGD)
Prof. Dr. Luiz Caldeira Brant de Tolentino Neto (UFSM)
Prof. Dra. Martha Marandino (USP)
Prof. Dr. Marco Antonio Leandro Barzano (UEFS)
Profa. Dra. Marilda Shuvartz (UFG)

Comitê Organizador Local

Prof. Dr.ª Alessandra Bizerra (IB)
Profa. Dra. Rosana Louro Pereira Silva (IB)
Profa. Dra. Lenice Heloisa de Arruda Silva (UFGD)
Profa. Dra.Érica Speglich
Profa. Dra.Celi Rodrigues Chaves Dominguez (EACH)
Profa. Dra.Daniela Lopes Scarpa (IB)
Prof. Msc. Adriana Pugliese Netto Lamas (UNICSUL)
Profa. Dra.Fernanda Franzolin (UFABC)
Prof. Msc. Adriano Oliveira (Instituto Butantan)
Prof. Msc. Maurício Salgado (UNIESP)
Prof. Dr. Hamilton Haddad (IB)
Prof. Msc. Maíra Batistoni e Silva (Escola de Aplicação)
Profa. Dra. Suzana Ursi (IB)
Iara Grotz Moreira de Vasconcelos (Instituto Butantan)
Profa. Dra.Martha Marandino (FEUSP)
Bruno Rafael Santos de Cerqueira (IB)
Fernanda Luise Kistler Vidal (FEUSP)
Cynthia Iszlaji (FEUSP)
Ana Luisa Cerqueira Neves (IB)

Comissão Avaliadora

Adriana Mohr
Adriana Pugliese Netto Lamas
Adriana Seabra Vasconcelos Almeida
Adriano Oliveira
Alberto Akama
Alday de Oliveira Souza
Alessandra Fernandes Bizerra
Alessandra Aparecida Viveiro
Alessandra Alexandre Freixo
Alexandra Marselha Siqueira Pitolli
Alik Wunder
Aline Gevaerd Krelling
Alvaro Lorencini Júnior
Ana Cléa Braga Moreira Ayres
Ana Cristina Santos Duarte
Ana Maria de Oliveira Cunha
Ana Maria Navas Iannini
Ana Maria Senac Figueroa
André Luis Corrêa
Anete Charnet Gonçalves da Silva
Anselmo João Calzolari Neto
Antonio Carlos Amorim
Antonio Fernando Gouvêa da Silva
Araci Asinelli da Luz
Benjamin Carvalho Teixeira Pinto
Bernadete Benetti
Briseidy Marchesan Soares
Camila Sanches Miani
Carla Mendes Maciel
Carla Vargas Pedroso
Carlos Eduardo Fortes Gonzalez
Carlos Hiroo Saito
Caroline Zabendzala Linheira
Celi Rodrigues Chaves Dominguez
Celina Maria de Souza Costa
Celso Sánchez Pereira
Charbel Niño El-Hani
Christiana Andrea Vianna Prudêncio
Claudia Avellar Freitas
Claudia Elisa Alves Ferreira
Cláudia Lino Piccinini
Cynthia Iszlaji
Dalia Melissa Conrado
Daniela Frigo Ferraz
Daniela Franco Carvalho
Daniela Ripoll
Daniela Lopes Scarpa
Daniele Aparecida de Lima Tavares
Daniele Cristina de Souza
Danielle Aparecida dos Reis
Danilo Seithi Kato
Danusa Munford
Delano Moody Simões da Silva
Denise de Freitas
Diego Marques da Silva Medeiros
Diógenes Valdanha Neto
Douglas de Souza Pimentel
Douglas Verrangia Corrêa da Silva
Edinaldo Medeiros Carmo
Eduardo José Cezari
Elenise Cristina Pires de Andrade
Elenita Pinheiro Queiroz Silva
Elisangela Matias Miranda
Eloisa Assunção Melo Lopes
Erica do Espírito Santo Hermel
Érica Speglich
Evelyse Lemos
Fabiano Antunes
Fabíola Simões Rodrigues da Fonseca
Fátima Teresa Braga Branquinho
Fernanda da Rocha Brando
Fernanda Franzolin
Fernanda Helena Nogueira Ferreira
Fernanda Luise Kistler Vidal
Fernanda Zandonadi Ramos
Filipe Cavalcanti da Silva-Porto
Flavio Popazoglo
Flávia Torreão Correa da Silva Thiemann
Francielle Amâncio Pereira
Francine Lopes Pinhão
Francisco Antonio Rodrigues Setúval
Francisco Ângelo Coutinho
Fúlvia Eloá Maricato
Gabriel Gerber Hornink
Gabriele Nigra Salgado
Geilsa Costa Santos Baptista
Gláucia Campos Guimarães
Graziela del Monaco
Guaracira Gouvêa de Sousa
Hamilton Haddad Junior
Heluane Aparecida Lemos de Souza
Hylio Lafer Lagana
Inez Reptton Dias
Iône Pinsson Slongo
Isabel Lourenço Gomes
Isabela Custódio Talora Bozzini
Izaura Santiago da Cruz
Janaina Roberta dos Santos
João Mianutti
João Paulo Di Monaco Durbano
João Rodrigo Santos da Silva
João Vicente Alfaya dos Santos
Job Antonio Garcia Ribeiro
Jorge Alexandre Nogared Cardoso
Joseana Stecca Farezim Knapp
José Artur Barroso Fernandes
José Roberto Feitosa da Silva
Juliana Rezende Torres
Julio Cesar Ribeiro
Julio Vianna Barbosa
Karine de Oliveira Bloomfield Fernandes
Karolina Martins Almeida e Silva
Laércio Ferracioli
Laísa Maria Freire dos Santos
Lana Claudia de Souza Fonseca
Leandro Belinaso Guimarães
Leandro Duso
Leandro Gonçalves Oliveira
Lenice Heloísa de Arruda Silva
Leticia Terreri Serra Lima
Ligia Ajaime Azzalis
Lilian Al-Chueyr Pereira Martins
Lisete Jaehn
Lucia Helena Pralon de Souza
Luciana Conrado Martins
Luciana Ferreira
Luciana Magalhães Monaco
Lucio Ely Ribeiro Silvério
Luis Fernando Marques Dorvillé
Luiz Caldeira Brant de T. Neto
Luiz Marcelo de Carvalho
Luziene Aparecida Grandi
Lúcia de Fátima Estevinho Guido
Magda Medhat Pechliye
Magno Clery da Palma Santos
Maicon Jeferson da Costa Azevedo
Maíra Batistoni e Silva
Marcelo Borges Rocha
Marcelo Guerra Santos
Marcelo Pereira
Marcelo Tadeu Motokane
Marcelo Valério
Marcelo Ximenes Aguiar Bizerril
Marcia Serra Ferreira
Marco Antonio Leandro Barzano
Marcos Antônio dos Santos Reigota
Marcos Lopes de Souza
Marcus Pinto Soares e Silva
Maria Aparecida Visconti
Maria Clara Silva-Forsberg
Maria Cordeiro de Farias Gouveia Matos
Maria Cristina de Senzi Zancul
Maria Cristina Ferreira dos Santos
Maria Cristina Maranhão Schlichting
Maria Cristina Pansera de Araújo
Maria Cristina Ribeiro Cohen
Maria de Lourdes Spazziani
Maria Elice Brzezinski Prestes
Maria Jacqueline Girão Soares de Lima
Maria Lucia Castagna Wortmann
Maria Luiza de Araujo Gastal
Maria Margarida Pereira de Lima Gomes
Mariana Aparecida Bologna Soares de Andrade
Mariana Cassab Torres
Mariana de Senzi Zancul
Mariana dos Santos
Mariana Vilela
Marilda Shuvartz
Marilisa Hoffmann
Mario Cezar Amorim de Oliveira
Marise Basso Amaral
Marlécio Maknamara da Silva Cunha

Marsílvio Gonçalves Pereira
Maura Ventura Chinelli
Márcia de Oliveira Menezes
Márcia Fernandes Lourenço
Meiri Aparecida Gurgel Campos de Miranda
Melchior José Tavares Júnior
Miriades Augusto da Silva
Mirian Pacheco Silva - UFABC
Mônica de Cassia Vieira Waldhelm
Naomi Towata
Narjara Zimmermann
Natália Ferreira Campos
Nádia Geisa Silveira de Souza
Neusa Maria John Scheid
Néli Suzana Quadros Britto
Odisséia Boaventura de Oliveira
Osmar Cavasan
Patricia da Silva Sessa
Patrícia da Silva Nunes
Paulo Ernesto Diaz Rocha
Paulo Fraga da Silva
Paulo Marcelo Marini Teixeira
Paulo Takeo Sano
Peterson Lopes Moreira
Rachel Pinheiro
Raquel Sanzovo Pires de Campos
Renata Cristina Cabrera
Renata de Paula Orofino Silva
Renato Chaves Azevedo
Renato Eugenio da Silva Diniz
Roberta Maia
Roque Ismael da Costa Gullich
Rosana dos Santos Jordão
Rosana Louro Ferreira Silva
Rosane Rosa Dias Fernandes
Rosângela Aquino da Rosa Damasceno
Rosemary Rodrigues de Oliveira
Sandra Lucia Escovedo Selles
Sandra Maria Rudella Tonidandel
Selma Ambrosina de Moura Braga
Sibele Cazelli
Silvana do Nascimento Silva
Simone Rocha Salomão
Suzana Ursi
Suzani Cassiani
Taitiâny Kárita Bonzanini
Tatiana Galieta
Tania Maria Cerati Bertozzo
Tânia Goldbach
Tânia Maria de Lima
Thaís Benetti de Oliveira
Thaís Gimenez da Silva Augusto
Tiago Yamazaki Izumida Andrade
Valeria da Silva Vieira
Vera Lucia Bahl de Oliveira
Vera de Mattos Machado
Vera Helena Ferraz de Siqueira
Viviane Abreu de Andrade
Welton Yudi Oda
Zara Faria Sobrinha Guima

RECURSOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DE BIOLOGIA: O QUE PENSAM AS/OS DOCENTES

Me. Vinícius Colussi Bastos (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática – UEL – Bolsista CAPES)

Jéssica Cristina da Silva (UEM – Bolsista USF)

Adriana Vieira de Miranda (UEM – Bolsista USF)

Claudiane Chefer (Graduação em Ciências Biológicas – UEM – Bolsista USF)

Camilla Borges Gazolla (Graduação em Ciências Biológicas – UEM – Bolsista USF)

Rejane Guimarães Melo (Graduação em Ciências Biológicas – UEM – Bolsista USF)

Tamires Tolomeotti Pereira (Graduação em Ciências Biológicas – UEM – Bolsista USF)

Dra. Dulcinéia Ester Pagani Gianotto (Departamento de Biologia – UEM)

Dra. Marion Haruko Machado (Departamento de Biologia – UEM)

Resumo

No contexto de um curso que tem como tema o uso de recursos didáticos alternativos no Ensino de Biologia, nossos objetivos foram: identificar que tipos de recursos as/os cursistas participantes conhecem, quais preferem utilizar e por quê; reconhecer suas noções a respeito das contribuições dos recursos didáticos e saber se, na opinião deles, há recursos mais apropriados ao Ensino de Biologia. Por meio da Análise de Conteúdo, identificamos que, apesar de haver uma confusão entre recursos e modalidades didáticas, as/os cursistas preferem o uso de recursos audiovisuais e aulas experimentais, por facilitar, dinamizar e estimular as ações de ensino e aprendizagem, assim como ampliar as relações com o conteúdo. Ressaltamos ainda, a importância da construção de saberes em Didática das Ciências.

Palavras-chave: Ensino de Biologia; Recursos Didáticos; Noções de docentes.

Introdução

A disciplina de Biologia possui conteúdos que são complexos e por vezes não familiares às/aos estudantes. É consenso na literatura da área de Ensino de Biologia a discussão de que mesmo com os avanços da Ciência e das tecnologias, o ensino de Biologia se encontra limitado às aulas expositivas, ou seja, ao modelo tradicional com um professor ativo e estudantes passivos em sala de aula. Não podemos esquecer que a disciplina de Biologia traz consigo uma rica lista de novos vocábulos, de termos latinizados, que na interpretação da/do estudante, não passa de “decoreba” sem utilidades futuras e isso pode gerar um desconforto ou desinteresse pelo conteúdo, fazendo da aula de Biologia tediosa (KRASILCHICK, 2008).

Sendo assim, é fundamental que as/os docentes reflitam sobre a importância de renovar as suas práticas em sala de aula, não simplesmente a "ação pela ação", mas desenvolvendo habilidades e competências que permitem a representação e comunicação, investigação e compreensão, bem como a contextualização sociocultural dos diferentes conteúdos que integram a disciplina de Biologia.

Uma possível maneira para renovar a ação docente é o uso adequado de modalidades e recursos didáticos, sejam aulas experimentais, de campo, atividades lúdicas como jogos, ou recursos audiovisuais, visuais, manuais e naturais.

Diante disso, nosso problema de pesquisa pode ser expresso pelas seguintes questões: quais recursos didáticos são mais utilizados no Ensino de Biologia? De que maneira esses recursos contribuem para o processo de ensino e aprendizagem? Há recursos que são mais adequados ao Ensino de Biologia?

Assim, no contexto de um curso de extensão que tem como tema o uso de recursos didáticos alternativos no Ensino de Biologia, desenvolvido como parte das atividades do projeto de extensão *Renovando a Prática no Ensino de Biologia: alternativas pedagógicas para o ensino de Citologia e Zoologia* do departamento de Biologia da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Programa Universidade Sem Fronteiras, Subprograma Apoio ás Licenciaturas (SETI-PR), para promover a formação continuada de docentes de Biologia, nossos objetivos foram: identificar que tipos de recursos as/os participantes deste curso conhecem, quais preferem utilizar e por quê; reconhecer suas noções a respeito das contribuições dos recursos didáticos e saber se, na opinião deles, há recursos mais adequados ao Ensino de Biologia.

1. Recursos Didáticos e o Ensino de Biologia

Nas últimas décadas os professores têm convivido com o discurso constante da necessidade de atualização permanente (SOUZA & GOUVÊA, 2006). Segundo Castoldi & Polinarski (2009), grande parte dos professores tende em adotar métodos tradicionais de ensino, pelo receio do novo ou mesmo pela inércia, a muito estabelecida, em nosso sistema educacional. Diversos trabalhos, como o de Carvalho (2003), defendem que é papel da/do docente atuar como mediador do processo de ensino e aprendizagem. Assim, ao ensinar Biologia, a/o docente deve priorizar o desenvolvimento de atitudes e valores das/dos

estudantes, utilizando metodologias que promovam o questionamento, o debate, e a investigação minimizando, desta maneira, as limitações de um aprendizado passivo ainda presente no contexto escolar (KLEIN *et al*., 2005).

Souza (2007) define recurso didático como todo material utilizado para o auxílio no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo proposto. Para esta autora:

> Utilizar recursos didáticos no processo de ensino- aprendizagem é importante para que o aluno assimile o conteúdo trabalhado, desenvolvendo sua criatividade, coordenação motora e habilidade de manusear objetos diversos que poderão ser utilizados pelo professor na aplicação de suas aulas (SOUZA, 2007, p.112-113).

Existe uma variedade de recursos didáticos que as/os docentes de Biologia podem desenvolver e aplicar nos ambientes de ensino e aprendizagem, sendo importante a escolha de um recurso adequado aos objetivos de ensino do conteúdo, uma vez que, "O uso de materiais didáticos no ensino escolar, deve ser sempre acompanhado de uma reflexão pedagógica quanto a sua verdadeira utilidade no processo de ensino e de aprendizagem, para que alcance o objetivo proposto" (SOUZA, 2007, p. 113).

Ao utilizar recursos didáticos, as/os docentes poderão diversificar suas aulas, despertar o interesse das/dos estudantes em construir seu próprio conhecimento, dinamizar e criar situações que as/os levem a refletir e estabelecer relação entre diversos contextos (BECKER, 1992). Zuanon, Diniz e Nascimento (2010) afirmam que além de ser necessário diversificar as metodologias de ensino, é importante o uso de recursos educativos que sejam também motivacionais para o desenvolvimento de competências que auxiliam no processo cognitivo.

Gianotto e Araújo (2012) organizam os diferentes tipos de recursos didáticos em naturais, técnicos tradicionais e contemporâneos. Segundo Freitas (2013) os recursos tradicionais, como quadro-negro, livro didático e textos científicos são os mais utilizados e muitas vezes são tidos como único tipo de recurso disponível. Já os contemporâneos, como materiais visuais e informatizados, talvez sejam os mais utilizados depois dos tradicionais, havendo um consenso de que tornam o processo educativo mais atraente e dinâmico (FREITAS, 2013). Coscarelli (1998) defende que esse tipo de recurso estimula as/os estudantes a desenvolverem habilidades intelectuais e cooperação, em que mostram interesse em aprender e buscar informações sobre um determinado assunto. Os recursos audiovisuais, por exemplo, proporcionam uma aula diferenciada permitindo diversificar as atividades e assumir um papel motivador do processo de ensino e aprendizagem (SANTOS, 2010).

Além dos recursos didáticos tradicionais e contemporâneos, existe uma gama de materiais que podem ser utilizados como recursos alternativos. Dentre esses, os recursos

manuais, como maquetes, são pertinentes para representar uma ideia, um objeto, um acontecimento, um processo ou um sistema criado com um objetivo específico (GILBERT, BOULTER & ELMER, 2000).

Outro tipo de recurso são os jogos didáticos, que se caracterizam como uma importante e viável alternativa lúdica para auxiliar e favorecer a construção do conhecimento (CAMPOS, BORTOLOTO & FELÍCIO, 2003). O jogo didático, quando bem elaborado, pode proporcionar ao estudante a capacidade de interação com o conteúdo, bem como favorecer o desenvolvimento de habilidades quanto à cognição, a afeição, a socialização, a motivação e a criatividade (MIRANDA, 2001).

Já os recursos didáticos naturais, como materiais biológicos, possibilitam uma interação entre teoria e prática, pois não se baseiam somente em abstrações típicas, mas também na observação do material real (XAVIER, 2007). Jacob (2009) sugere que o uso de recursos naturais no ensino de Biologia e Ciências desenvolvem nas/nos estudantes capacidades de resolução de problemas, de investigação, além de favorecer a construção de significado dos conceitos teóricos.

Há um consenso entre as/os docentes de Biologia de que a aula experimental em laboratório é o "recurso didático" mais adequado para o ensino de Biologia, entretanto, a aula experimental, assim como a aula de campo, é uma modalidade didática, que se refere à maneira como os conteúdos selecionados serão apresentados e trabalhados, englobando tanto as ações docentes como as ações discentes (KRASILCHIK, 2008).

Vale destacar que, vários recursos podem ser utilizados em uma determinada modalidade didática ou método de ensino, não é o recurso que determina se a aula será tradicional, ou construtivista, ou de outra maneira, e sim as relações estabelecidas entre estudantes e docentes.

Partindo do princípio de que a mediação das/dos docentes é fundamental ao processo de ensino e aprendizagem, todos os recursos didáticos são adequados ao ensino de Biologia, mesmo os mais rudimentares, pois estes requerem uma metodologia de ensino, que determina sua escolha, forma e momento de uso (AMARAL, 2006).

Pode-se dizer, então, que a eficácia de um recurso didático é expressa por uma equação entre o seu grau de especialização, o perfil dos sujeitos envolvidos e as características da situação de ensino (RANGEL, 2005).

2. Abordagem Metodológica

Considerando os objetivos pretendidos com esta investigação, desenvolvemos uma pesquisa qualitativa de cunho interpretativo (BOGDAN & BIKLEN, 1994), pautada na Análise de Conteúdo Temático Categorial (BARDIN, 2004).

Para a coleta de dados elaboramos um questionário com cinco questões abertas que versaram a respeito do uso e das contribuições de recursos didáticos para o Ensino de Biologia. Esse questionário foi respondido por participantes de um curso de extensão de longa duração voltado para professores de Biologia, que tem como tema a produção e o uso de recursos didáticos alternativos no Ensino de Biologia. No total, 16 cursistas responderam o questionário, compreendendo 14 mulheres e dois homens, em que todos assinaram um termo de consentimento esclarecido autorizando o uso dos dados coletados para fins de pesquisa e divulgação acadêmica. Esta pesquisa foi autorizada pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual de Maringá sob o registro 0.0025.0.093.000-06. Para a discussão dos dados as/os sujeitos da pesquisa serão identificados por letras e números, conforme segue: C01, C02, C03... C16.

Para o tratamento dos dados, elaboramos Unidades de Contexto (UC) e de Registro (UR) prévias, com base no referencial teórico, e a partir dessas unidades, unitarizamos os fragmentos textuais obtidos com as respostas dadas ao questionário e realizamos o processo de inferência para a discussão dos mesmos. Apresentamos em cada uma das UR, sua frequência relativa, em porcentagem, à UC correspondente. Essas Unidades de análise foram decodificadas intersubjetivamente nos seus significados pela equipe do projeto de extensão *Renovando a Prática no Ensino de Biologia: alternativas pedagógicas para o ensino de Citologia e Zoologia*.

3. Resultados e discussões

Com base na metodologia de Análise de Conteúdo Temático Categorial proposta por Laurence Bardin (2004), apresentamos a seguir a descrição dos resultados obtidos com os questionários e as discussões realizadas por meio do processo de inferência a partir da fundamentação teórica.

Para a **Questão 01** "Você utiliza recursos didáticos em suas aulas?", elaboramos a UC1 **Uso de recursos didáticos**, na qual reunimos os fragmentos textuais que possibilitam

inferir pela análise se as/os cursistas utilizam recursos didáticos em suas aulas. Agrupamos na UR 1.1 **Utilizam**, 14 registros (87,5%), que indicam o uso de recursos didáticos em sala de aula, como por exemplo: *Sempre que possível, sim (C12); Muito pouco. O mais usado é o vídeo (C16).* Não houve registros que contemplassem a UR 1.2 **Não utilizam**, elaborada previamente para agrupar registros que indicam o não uso de recursos didáticos. Agrupamos na UR 1.3 **Resposta não contempla** dois (12,5%) registros, que não contemplam o objetivo da questão, como: *Não estou lecionando (C06); Os professores que licenciam no curso de graduação utilizam recursos didáticos, e isso é essencial (C11).*

Apesar das conhecidas contribuições dos recursos didáticos, sabe-se que não são todas/todos as/os docentes que exploram diariamente suas potencialidades; outras/outros ainda usam sempre os mesmos recursos. Segundo Krasilchik (2008), isso pode ocorrer por falta de confiança ou por comodismo por parte da/do docente, que possui uma tendência em adotar métodos tradicionais de ensino, por medo de inovar ou mesmo pela inércia estabelecida em nosso sistema de ensino. Por meio dos registros obtidos, identificamos maior frequência relativa (87,5%) que indica o uso de recursos didáticos pelas/pelos cursistas. Esse número é significativo e sugere que as/os cursistas buscam alternativas ao modelo tradicional de ensino, uma vez que, ao utilizar recursos didáticos, as/os docentes podem facilitar, diversificar, estimular as ações de ensino e aprendizagem (BECKER, 1992; SOUZA, 2007; ZUANON, DINIZ & NASCIMENTO, 2010).

Para a **Questão 02** "Em sua opinião, como um recurso didático pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem?", elaboramos a UC2 **Contribuição dos recursos didáticos**, na qual reunimos os fragmentos textuais que possibilitam inferir pela análise a opinião das/dos cursistas a respeito de como um recurso didático pode contribuir para o processo de ensino e aprendizagem.

Agrupamos na UR 2.1 **Facilitar,** seis registros (33,3%), que identificam que os recursos didáticos facilitam o processo de ensino e aprendizagem, como por exemplo: *[...] Já os recursos didáticos possuem informações que facilitam a aprendizagem (C03).* Na UR 2.2 **Dinamizar**, agrupamos cinco registros (27,8%), que identificam que os recursos didáticos dinamizam o processo de ensino e aprendizagem, como: *Contribui por uma melhor aula [...] além de uma melhor interação entre professor e alunos (C09); Pode contribuir no sentido de tornar o aprendizado mais dinâmico e atrativo para os educandos, uma vez que se aprende fazendo (C14).* Na UR 2.3 **Estimular**, identificamos sete registros (38,9%), que identificam que os recursos didáticos estimulam o processo de ensino e aprendizagem, como: *Na escolha*

de um recurso didático a ser utilizado em sala de aula, procura-se despertar o interesse do aluno pelo assunto e reflexão quanto àquilo que está sendo estudado (C07); Observo o quanto é positivo a utilização dos recursos didáticos pela motivação dos meus alunos [...] (C08); [...] o uso de recurso didático torna as aulas mais atrativas cativando o aluno para melhor entender o conteúdo [...] (C09). Não houve registros que contemplassem a UR 2.4 **Resposta não contempla**.

Diante disso, podemos inferir que a maioria das/dos cursistas indica que utilizam recursos didáticos por estes facilitarem o processo de ensino e aprendizagem, assim como, por estimularem o interesse das/dos estudantes com o conteúdo estudado. Esse resultado está em consonância com discussões da área, como as de Gianotto e Araújo (2012), Souza (2007) e Klein *et. al* (2005), entre outros, que defendem que o uso de recursos didáticos no ensino de Biologia facilita o aprendizado das/dos estudantes, uma vez que, possibilita a visualização do objeto de estudo de maneira alternativa. Como também, o uso de recursos alternativos ajuda o professor a diversificar suas estratégias de ensino, que além de dinamizar as relações existentes nos processos de ensino e aprendizagem, podem estimular as/os estudantes a se interessarem pelos conteúdos estudados (GIANOTTO & ARAÚJO, 2012; ZUANON, DINIZ & NASCIMENTO, 2010).

Para a **Questão 03** "Cite exemplos de recursos didáticos (Cinco ou mais)", elaboramos a UC3 **Exemplos de Recursos Didáticos**, na qual reunimos os fragmentos textuais que possibilitam inferir pela análise se as/os cursistas conhecem diferentes tipos de recursos didáticos.

Agrupamos 15 registros (25%) na UR 3.1 **Audiovisuais**, relacionados a recursos didáticos técnicos audiovisuais, como por exemplo: *Vídeos (filmes, pequenos trechos de documentários) [...] (C01); TV pendrive, internet (C07).* Na UR 3.2 **Visuais,** identificamos nove registros (15%), relacionados a recursos técnicos visuais, como: *[...] cartazes (C02); Imagens projetadas [...] (C11); [...]*. Para a UR 3.3 **Manuais**, agrupamos oito registros (13,34%), relacionados a recursos didáticos manuais, como: *Modelos de animais (para zoologia) (C01); [...] maquetes (confecção) [...]*. Apenas dois registros (3,33%) foram identificados para a UR 3.4 **Naturais**, relacionados a recursos naturais, como: *[...] materiais biológicos fixados (herbários, insetários) (C03); [...] observação dos artrópodes [...] (C08). Para a* UR 3.5 **Jogos**, identificamos dez registros (16,67%), relacionados a jogos, tanto aos didáticos, quanto aos de expressão corporal e dinâmicas de grupo, como: *Teatros, dança e músicas (C02); cruzadinhas e jogos (C12); [...] confecção de quebra cabeça; dominó (C15).*

Na UR 3.6 **Tradicionais**, houve cinco registros (8,33%), relacionados a recursos técnicos tradicionais, como: *[...] notícias (jornais, revistas) (C07); [...] quadro negro; livro didático (C13).* Na UR 3.7 **Não são recursos didáticos**, agrupamos 11 registros (18,33%), não são relacionados a recursos didáticos, como: *Prática em laboratório (C02); Sala de informática; laboratório (C04); Aulas de campo (C15).* Não houve registros na UR 3.8 **Resposta não contempla**.

Com isso, notamos que os recursos audiovisuais (25%), visuais (15%) e jogos (16,76%), foram os mais citados pelas/pelos cursistas, fato que pode ser atribuído à popularidade da rede de informações em que estamos inseridos, cujas ferramentas (principalmente o computador e a internet) ganharam espaço no âmbito escolar. Já os jogos, por potencializarem as interações com o conteúdo, parecem facilmente fugir do modelo tradicional, o que contribui para sua lembrança como recurso didático (MIRANDA, 2001).

Os recursos manuais (13,34%), naturais (3,33%) e tradicionais (8,33%) são os menos citados, fato este atribuído a carência de recursos naturais nas escolas e a demanda de um maior tempo de execução nos recursos manuais. Houve também um expressivo número de registros (18,33%) que nos mostraram uma dificuldade em discernir recurso de modalidade didática (aulas de laboratório e de campo). As modalidades se referem à maneira como os conteúdos serão apresentados e trabalhados, ou seja, ás estratégias que englobam tanto as ações docentes como as discentes e os recursos didáticos são o material auxiliar utilizado nessas aulas (KRASILCHIK, 2008).

Para a **Questão 04** "Quais recursos você prefere utilizar? Por quê?", que possibilitam inferir pela análise quais recursos didáticos as/os cursistas preferem utilizar em suas aulas e o motivo pelo qual preferem tal recurso, elaboramos duas UC. A UC4A **Recursos didáticos preferidos**, na qual reunimos os fragmentos textuais que indicam quais são os recursos didáticos preferidos, e a UC4B **Motivos da preferência**, que reunimos os fragmentos textuais que indicam o motivo pelo qual as/os cursistas preferem utilizar um determinado recurso didático.

Agrupamos 10 registros (41,67%) na UR 4A.1 **Audiovisuais,** que indicam a preferência por recursos técnicos audiovisuais, como por exemplo: *Em primeiro lugar, os vídeos, pela facilidade em utilizar a TV, que está instalada em quase todas as salas de aula da rede estadual. [...] (C03*); [...] slides, filmes [...] (C09). Na UR 4A.2 **Visuais**, agrupamos dois registros (8,33%), que indicam a preferência por recursos técnicos visuais, como: *Gosto muito do recurso visual, mas depende do conteúdo e da série. E o que funciona em uma*

turma não funciona, necessariamente, na outra (C01); Eu, particularmente, gosto de [...] imagens [...] (C14). Não houve registros que contemplassem às UR 4A.3 **Manuais** e UR 4A.4 **Naturais**. Para a UR 4A.5 **Jogos,** agrupamos três registros (12,5%), que indicam a preferência por jogos, como: *Jogos didáticos, porque os alunos conseguem assimilar assuntos complexos com mais calma, em atividades que geralmente praticam em sua rotina (C06).* Identificamos apenas dois registros (8,33%) na UR 4A.6 **Tradicionais**, que indicam a preferência por recursos técnicos tradicionais, como: *[...] Quadro negro; [...] Textos e artigos; [...] (C13).* Já para a UR 4A.7 **Não são recursos didáticos**, agrupamos seis registros (25%) como: *Sala de informática [...] (C04).* Houve apenas 1 registro (4,17%) em que a resposta não contemplava a pergunta, identificado para a UR 4A.8 **Resposta não contempla:** *Atualmente, como a escola em que trabalho oferece muitos recursos, utilizo um pouco de cada recurso citado na questão anterior. O assunto abordado é analisado para a escolha do recurso (C05).*

Já na UR 4B.1 **Facilitar**, agrupamos cinco registros (31,25%), que identificam a preferência das/dos cursistas por determinado recurso por este ser facilitador do processo de ensino e aprendizagem, como exemplo: *Em primeiro lugar, os vídeos, pela facilidade em utilizar a TV, que está instalada em quase todas as salas de aula da rede estadual [...] (C03); Em ordem de utilização: 1º Quadro negro; 2º Data show; 3º Textos e artigos; 4º Aulas práticas; 5º Filmes. Não seria por preferência esta ordem e, sim, por praticidade [...](C13).*Agrupamos na UR 4B.2 **Dinamizar**, quatro registros (25%), que relacionam a preferência com a dinamização do processo de ensino e aprendizagem, como: *Filmes (documentários), para mostrar o conteúdo de uma maneira diferente através de exemplos (C10).* Agrupamos na UR 4B.3 **Inovar**, um registro (6,25%), que relaciona a preferência com a inovação do processo de ensino e aprendizagem, como: *Filmes (documentários), para mostrar o conteúdo de uma maneira diferente através de exemplos* ***(C10).*** Agrupamos na UR 4B.4 **Resposta não contempla,** seis registros (37,5%), que não contemplam o objetivo da questão, como por exemplo: *Gosto muito do recurso visual, mas depende do conteúdo e da série. E o que funciona em uma turma não funciona, necessariamente, na outra (C01).*

Com base nos dados obtidos nas UC4A e UC4B, podemos inferir que a maioria das/dos cursistas preferem usar recursos didáticos audiovisuais (41,67%), principalmente por estes serem de fácil acesso (31,25%) e não por facilitarem o processo de ensino e aprendizagem durante as aulas, como é o caso das TVs pendrive instaladas nas salas de aula das escolas da rede pública do Paraná, a partir de 2007, por meio do Programa Nacional de

Tecnologia Educacional (ProInfo). Vale ressaltar que os recursos audiovisuais também contribuem para dinamizar e inovar o processo de ensino e aprendizagem, assim como despertar o interesse da/do estudante em relação ao conteúdo (BECKER, 1992).

Destacamos que na UR5A7 (25%) as/os cursistas não distinguiram recurso didático e modalidade didática, pois citaram aulas experimentais em laboratório e aulas de campo, que são modalidades e não recursos (KRASILCHIK, 2008), sendo assim, não contemplaram o objetivo em questão. Na UR5B4 (37,5%) os objetivos da questão também não foram contemplados, pois as/os cursistas não explicitaram por quais motivos preferem utilizar determinado recurso didático.

Para a **Questão 05** "Há recursos didáticos mais adequados para o Ensino de Biologia? Justifique", elaboramos a UC5 **Recursos didáticos mais adequados**, na qual agrupamos os fragmentos que possibilitam saber se, para as/os cursistas, há recursos didáticos mais adequados ao ensino de Biologia.

Em relação à UR 5.1 **Recursos mais adequados,** identificamos sete registros (50%), que apontam a existência de recursos didáticos mais adequados ao ensino de Biologia, como exemplo: *Desenhos/Ilustrações, pois, a visualização na Biologia é muito importante, já que definimos estruturas, características, etc [...] (C06).* Na UR 5.2 **Ausência de recursos mais adequados** agrupamos três registros (21,4%), que não identificam a existência de recursos didáticos mais adequados ao ensino de Biologia, como: *Acredito que todos os recursos podem ser adequados para o ensino de Biologia (C03).* Em relação à UR 5.3 **Resposta não contempla**, quatro registros (28,5%), que não contemplam o objetivo da questão, como: *Laboratório [...] (C04).*

Com base nos dados obtidos na UC6 é possível inferir que metade das/dos cursistas aponta a existência de recursos mais adequados ao ensino de Biologia, como imagens, maquetes e vídeos. É inteligível que os recursos técnicos contemporâneos sejam os mais citados, pois estão relacionados com os sentidos de captação mais efetivos na aquisição de conhecimentos e apreensão de informações (GIANOTTO & ARAÚJO, 2012). Identificamos também que 21,4% dos registros indicam que não há recursos mais adequados ao ensino de Biologia e que são universais ao ensino de qualquer disciplinas. Partindo do princípio de que a mediação é fundamental ao processo de ensino e aprendizagem, todos os recursos didáticos são adequados ao ensino de Biologia, mesmo os mais rudimentares (AMARAL, 2006). Entre os registros que não contemplam os objetivos da questão, notamos, mais uma vez, a confusão entre modalidade e recursos didáticos.

4. Considerações finais

Foi consenso entre as/os cursistas entrevistados que o uso de recursos didáticos é uma estratégia para renovar o ensino de Biologia, pois estes possibilitam alternativas de representação do objeto de ensino, como os recursos técnicos audiovisuais, que na atualidade são tanto mediadores entre informações e os sujeitos, quanto das relações entre os sujeitos.

Apesar de haver uma confusão na distinção entre recursos e modalidades didáticas, as/os cursistas acreditam que esses facilitam, dinamizam e estimulam as ações de ensino e aprendizagem, uma vez que ampliam as relações com o conteúdo.

Assim, diante desta experiência, ressaltamos a importância de ações formativas que estimule uma construção continua de saberes em Didáticas das Ciências, fundamentais para renovar de maneira adequada as relações existentes no processo de ensino e aprendizagem em Biologia.

Referências

AMARAL, Ivan Amorosino do. Os fundamentos do ensino de Ciências e o livro didático. In: FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge (Org.). **O livro didático de ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006.

BECKER, Fernando. **Epistemologia subjacente ao trabalho docente**. Porto Alegre: FACED/UFRGS, 1992.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Formação continuada de professores:** uma releitura das áreas de conteúdo. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

CASTOLDI, Rafael; POLINARSKI, Celso Aparecido. Considerações sobre estágio supervisionado por alunos licenciandos em Ciências Biológicas. **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2009.

FREITAS, Anne Caroline de Oliveira. **Utilização de recursos visuais e audiovisuais como estratégia no ensino da biologia.** 2013. Monografia (Graduação) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências da Saúde, Curso de Ciências Biológicas, 2013.

GIANOTTO, Dulcinéia Ester Pagani; ARAUJO, Maria Augusta de Lima. Recursos didáticos alternativos e sua utilização no ensino de Ciências. In: GIANOTTO, Dulcinéia Ester Pagani

(Org.) **Formação docente e instrumentalização para o ensino de ciências.** Formação de professores em Ciências Biológicas – EAD. Maringá: EDUEM, 2012, p. 89-102.

GILBERT, John K., BOULTER, Carolyn J., ELMER, Roger. Positioning models in science education and in design and technology education. In: John K. Gilbert & Carolyn J. Boulter (Ed.), **Developing models in science education.** Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000

JACOB, Priscila Lima; Et. Al. **Formação de conceitos científicos em Biologia através de atividades teórico-práticas**. XI Encontro de Extensão, XII encontro de Iniciação a docência, UFPB, 2009.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 6.ed. São Paulo: Edusp, 2008.

MIRANDA, Simão de. **No Fascínio do jogo, a alegria de aprender**. Ciência Hoje, São Paulo, v.28, p.64-66, jan. 2001.

KLEIN, T. A. da S.; OLIVEIRA, V. L. B. de; PEGORARO O. M. E.; CUPELLI, R. L. Oficinas pedagógicas: uma proposta para a formação continuada de professores de biologia. In: **Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, n°5, 2005, p. 1-7. (completar nomes)

RANGEL, Egon. Livro didático de língua portuguesa: o retorno do recalcado. In: DIONISIO, Ângela Paiva; BEZERRA, Maria Auxiliadora. **O livro didático de português:** múltiplos olhares. Rio de Janeiro: Lucerna, 2005.

SANTOS, Priscila Carmona. **A utilização de recursos audiovisuais no ensino de ciências: Tendências entre 1997 e 2007.** Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo: 2010.

SOUZA, Salete Eduardo. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: **I ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇAO, IV JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, XIII SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM: "INFANCIA E PRATICAS EDUCATIVAS".** Maringá, PR, 2007.

XAVIER, Klerton Rodrigues Forte, *et. al*. **O uso de materiais biológicos como elementos facilitadores do processo de ensino e aprendizagem em atividades teórico-práticas**. IX Encontro de Extensão, X encontro de Iniciação a docência, UFPB, 2007.

ZUANON, Átima Clemente Alves; DINIZ, Raphael Hermano Santos; NASCIMENTO, Luiziane Helena do. Construção de jogos didáticos para o ensino de Biologia: um recurso para integração dos alunos à prática docente. R. B. E. C. T., vol 3, núm 3, set./dez. 2010.

VIVÊNCIAS EM ECOLOGIA CONTRIBUIÇÕES À PRÁTICA DOCENTE: UMA COLETÂNEA DE PRÁTICAS EM ECOLOGIA DESENVOLVIDAS COM ALUNOS DE GRADUAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Deia Maria Ferreira (Dep. de Ecologia/Instituto de Biologia/Universidade Federal do Rio de Janeiro)
Laísa Freire (Dep. de Ecologia/Instituto de Biologia/Universidade Federal do Rio de Janeiro)
Marcele Augusta Padilha Monteiro Rocha (Escola Municipal Capitão de Fragata Didier Barbosa Vianna)
Fernanda Fernandes Miguel (Secretaria Municipal de Educação/RJ)
Reinaldo Luiz Bozelli (Dep. de Ecologia/Instituto de Biologia/Universidade Federal do Rio de Janeiro)

RESUMO

Apresentamos o caderno *Vivências em Ecologia contribuições à prática docente*. O material é uma coletânea de atividades práticas desenvolvidas por alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRJ para um curso de formação continuada ministrado para professores da educação básica. Apresentamos algumas reflexões sobre a disciplina Instrumentação em Ensino de Ecologia, uma disciplina que é ao mesmo tempo uma eletiva ao curso de graduação e um curso de formação continuada para professores, no qual as práticas educativas foram elaboradas. O material estimula professores a realizarem atividades práticas no ensino de ecologia, assim com valoriza a prática pedagógica em que estudantes se reconhecem como autores das referidas práticas. Financiamento FAPERJ.

Palavras-chaves: ensino de ecologia, ensino de ciências, ensino de biologia, material didático, educação científica.

1) VIVÊNCIAS EM ECOLOGIA: CONTRIBUIÇÕES À PRÁTICA DOCENTE: o que é o material?

Neste trabalhoapresentamos um material didático produzido como resultado de uma experiência pedagógica voltada para o ensino de ecologia. Para isso, compilamos parte do produzido e/ou utilizado em uma experiência de ensino e extensão iniciada em 1999, com o oferecimento de cursos de extensão universitária para formação continuada de professores, no Núcleo em Ecologia e Desenvolvimento Socioambiental de Macaé – NUPEM/UFRJ elaborados por professores e estudantes do Instituto de Biologia da UFRJ.

O material destina-se a professores da educação básica com sugestões de atividades para o ensino de ecologia. Algumas atividades sugerem caminhos para os professores desenvolverem seus materiais, adequando-os a sua realidade escolar. As atividades originalmente destinadas a um determinado ecossistema podem ser adaptadas a um parque no município do professor, a um jardim na escola, etc.

Vivências em Ecologia: contribuições à prática docente é uma coletânea de atividades que envolvem diferentes tipos de atividades (campo, dinâmicas, brincadeiras), desenvolvidos por estudantes de graduação a partir de apostilas elaboradas e utilizadas nos dezesseis primeiros cursos de formação continuada para professores das redes de ensino de Macaé e municípios do entorno. A compilação foi desenvolvida por alunos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Belas Artes, resultando em um material ilustrado com a *Turminha da Preservação*, especialmente criada pra este projeto pela, então aluna Fernanda Fernandes Miguel. A Turminha compõe uma ilustração com cinco crianças que visitam os ecossistemas litorâneos de Macaé e municípios do entorno, passam a conhecê-los e discutem sua importância ecológica. Suas imagens auxiliam na compreensão das práticas educativas propostas.

Há que reafirmar o propósito de fazer conhecer aos estudantes e professores do estado do Rio de Janeiro, através de vivências em trabalhos de campo, os ecossistemas do Complexo Mata Atlântica e seus componentes. Espera-se, cada vez mais, que os professores e seus alunos não só identifiquem, mas compreendam como funcionam os ecossistemas tropicais e seus componentes, principalmente no que diz respeito a mencionar como exemplos, mais nossas tão ricas flora e fauna em detrimento das sempre mencionadas faunas africana e do hemisfério norte.

2) A ESTRUTURA DO MATERIAL:

O material foi desenvolvido para atender a cursos de formação continuada de professores. Em cada curso são elaborados pelos alunos de graduação duas apostilas, uma teórica e uma prática. A apostila teórica tem por objetivo disponibilizar ao professor textos contendo informações científicas sobre cada um dos ecossistemas a ser visitado: restinga, lagoa, mata, manguezal e costão rochoso. Contém, ainda informações sobre formação de solo e erosão, conteúdos abordados durante os trabalhos de campo no curso.

A apostila prática contém todas as atividades práticas de campo, de laboratório e de outros espaços a serem utilizados durante o curso. Estas atividades foram compiladas e parte desta

compilação compõe o material aqui apresentado. Cada uma das atividades contém orientações ao leitor, a saber:

Objetivos;

Número de participantes;

Tempo de duração;

Materiais;

Desenvolvimento.

O caderno *Vivências em Ecologia contribuições à prática docente*é composto por vinte e duas atividades práticas que aqui vão grupadas por conteúdo principal:

Conteúdo principal	Atividade
Estrutura e funcionamento dos ecossistemas:	Ecossistemas Dominó conceitual Dominó ecológico Ciclagem de nutrientes Fotografando o ecossistema Gincana na restinga Lagoinha Caixa de erosão
Interações ecológicas:	Camuflagem História das interações Cartinhas no costão Teia da vida
Percepções sobre os fatores ecológicos:	O que é meio ambiente Cegos na restinga Pare e ouça Dinâmica da semente Máquina fotográfica
Problemas ambientais	Integrando os ecossistemas Cai-não-cai Júri simulado Montando a ocupação Tabelação

Ao final do material consta uma lista de todos os alunos que participaram dos cursos, portanto de todos os autores e/ou adaptadores das práticas contidas no caderno *Vivências em Ecologia contribuições à prática docente.*

3) O INÍCIO DE TUDO: A HISTÓRIA E OS PILARES:

A partir de 1997, após anos de intensa pesquisa no Núcleo em Ecologia e Desenvolvimento Socioambiental de Macaé (NUPEM/UFRJ), percebeu-se que a publicação de artigos científicos em revistas especializadas poderia ser complementada com outras estratégias, para garantir a integridade ecológica dos ambientes do Norte Fluminense (RJ). Entre outras ações, ficou claro que, para isso, seria necessário investir em educação e divulgação científica para alcançar possíveis mudanças de concepções e de atitudes nas pessoas, visando à conservação dos ecossistemas litorâneos.

Deste modo, um grupo de professores da Universidade Federal do Rio de Janeiro vinculado ao Instituto de Biologia e ao NUPEM/UFRJ iniciou atividades de educação e divulgação científica por meio da elaboração e execução de um curso de ensino de ecologia para professores da educação básica. O primeiro curso fez parte de um projeto financiado por um convênio CAPES/FAPERJ, e os subsequentes passaram a ser financiados por um convênio entre o NUPEM/UFRJ, a Petrobras e a Secretaria Municipal de Educação de Macaé[1]. A experiência do projeto da CAPES/FAPERJ evoluiu para a elaboração de uma disciplina eletiva oferecida aos alunos do curso graduação em Ciências Biológicas da UFRJ, como relatado por Ferreira (1998) e por Lopes e Bozelli (2004), na qual os alunos do curso de licenciatura elaboram um curso de e para professores de Macaé e região.

O projeto piloto no segundo semestre de 1998 envolveu quatro alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas para elaborar o I Curso para professores no NUPEM/UFRJ. O curso foi desenvolvido nos meses de dezembro e janeiro, com atuação dos alunos no planejamento em tempo integral. Não havia, à época, cursos com estas características na área de Ciências na UFRJ. O curso foi ministrado em fevereiro no ano de 1999 e obteve uma excelente avaliação por parte dos professores, o mesmo acontecendo com os alunos de graduação. Isto indicava um caminho a seguir. A pergunta era: como repetir a experiência, envolvendo alunos de graduação? Surge, então a proposta de criação da

[1] Este convênio entre o NUPEM/UFRJ e a PETROBRAS/UN-BC foi firmado pela primeira vez em 1992 e foi encerrado em 2009.

disciplina Instrumentação em Ensino de Ecologia, iniciada em caráter experimental no primeiro semestre letivo de 1999.

3.1)A disciplina Instrumentação em Ensino de Ecologia (IEE)

A disciplina IEE é uma disciplina com características únicas no curso de Ciências Biológicas da UFRJ e se propõe, por meio de aulas teóricas e práticas, a formar o licenciado com conhecimentos sobre ecologia, educação científica e ferramentas para o ensino de ecologia. Ela estimula o estudante a elaborar um curso de formação continuada por meio do trabalho em equipe. Os alunos recebem um esboço do curso, contendo informações sobre a realização de trabalhos de campo e desenvolvimento de atividades lúdicas e vivências como forma de construir conhecimentos sobre ecologia e educação científica. A abordagem integrada entre disciplina de graduação e cursos para professores contribui não só para a formação de professores que já atuam em sala de aula, mas também para a formação inicial dos novos professores, além de permitir a integração entre a pesquisa, o ensino e a extensão universitária.

A marca dos cursos consiste em trabalhar formas alternativas às aulas convencionais. Nesse contexto, jogos são utilizados com o objetivo de integrar, motivar, desenvolver a cooperação e o sentimento de pertencimento a um grupo. Outro ponto de partida para os cursos é a realização das atividades em campo, uma vez que diversos pesquisadores do NUPEM/UFRJ construíram conhecimentos específicos sobre ecossistemas do município de Macaé e observaram a necessidade de preservação desses ambientes devido a suas peculiaridades. Assim, trabalhos de campo em mata, restinga, lagoas, manguezal e costão rochoso são utilizados como forma de discutir conceitos teóricos que, muitas vezes, têm como fonte para professores apenas livros didáticos. Dessa forma, torna-se possível discutir com professores e alunos os conhecimentos construídos na pesquisa, visando alcançar possíveis mudanças de concepções e atitudes, possibilitando, assim, a preservação dos ecossistemas litorâneos.

Os objetivos da disciplina são:

- Preparar alunos de graduação para a docência, promovendo um intercâmbio com professores da educação básica de Macaé e municípios dos arredores;
- Aperfeiçoar o conhecimento científico de professores-cursistas e dos alunos da UFRJ, utilizando os ecossistemas da Mata Atlântica;

- Conhecer as características ecológicas, assim como a importância social e econômica dos ecossistemas da Mata Atlântica;
- Estimular a realização de trabalhos de campo e experimentais;
- Produzir e aperfeiçoar metodologias de ensino/aprendizagem sobre os ecossistemas do RJ;
- Desenvolver materiais educativos sobre os ecossistemas do RJ.

3.2)A disciplina de graduação e o caminho para chegar ao curso para professores e aos materiais educativos:

O planejamento dos cursos é realizado a partir de encontros semanais ao longo de quatro meses, a cada semestre, com os alunos de graduação e, frequentemente, com alunos de pós-graduação que atuam como tutores. Os encontros semanais são previstos para discussões coletivas sobre o ensino de ecologia e sobre os objetivos e metodologia dos cursos a serem desenvolvidos. Nesses encontros são planejadas as atividades em campo, os jogos e as atividades utilizados em cada curso. Algumas atividades têm inspiração em revistas como *Nova Escola*, *Ciência Hoje das Crianças* ou mesmo em cursos anteriores. Outras são simplesmente reproduzidas e/ou adaptadas do cotidiano escolar ou são integralmente criadas pelos próprios alunos. Cada atividade é construída de modo artesanal e, geralmente, com materiais de baixo custo que o docente pode reproduzir para utilização em sala de aula. Antes do curso, cada atividade é testada e avaliada pelos alunos, sob orientação de professores da universidade.

3.3)Aestrutura dos cursos para professores:

A carga horária de cada curso para os professores é de 40 horas, distribuídas ao longo de uma semana. Na parte da manhã, são realizadas atividades de observação e/ou coleta em diferentes ecossistemas da Mata Atlântica, como restinga, mata de encosta, lagoa, manguezal e costão rochoso. Na parte da tarde, são realizados jogos, dinâmicas e atividades em sala de aula ou em laboratório sobre os conhecimentos observados e/ou material coletado durante as saídas em campo. Os cursos são realizados na cidade de Macaé, no estado do Rio de Janeiro, no *Campus* NUPEM da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Durante os cursos, os participantes são incentivados a participar e a discutir as questões propostas em um clima descontraído, o que favorece a aprendizagem.

São objetivos do curso para professores:

- Promover o intercâmbio de informações gerado dentro da Universidade, por pesquisadores, com a comunidade de Macaé e entorno, tendo em vista que é somente conhecendo que se preserva;

- Aperfeiçoar metodologias de ensino/aprendizagem sobre ecologia e educação ambiental em curso de Licenciatura em Ciências Biológicas;

- Estimular a percepção dos professores para os processos existentes nos ambientes naturais e construídos de modo a sensibilizá-los para questões ambientais;

- Desenvolver materiais educativos sobre os ecossistemas do Complexo Mata Atlântica: mata, restinga, lagoa, manguezal e costão rochoso

3.4)O trabalho de campo no ensino de ecologia

Nossos cursos dedicam 50% de seu tempo aos trabalhos de campo nos ecossistemas litorâneos do estado do Rio de Janeiro. O trabalho de campo, como método de aprendizagem, é uma atividade que coloca em contado direto o aluno com a natureza. Através do olhar, a percepção primeira que situa o aluno no espaço a ser investigado, ele vai identificando o que vê com as informações que já possui na memória. O estudante identifica a paisagem como um conjunto. Este conjunto que constitui a paisagem é resultante da organização espacial e das formas de associação entre as plantas presentes no ambiente (Odum, 1988). Assim como Riclefs em 1996 reconhece que os métodos que ensinam sobre a natureza refletem como primeiro passo da pesquisa científica a “observação e a descrição”, também Bennett &Humphries em 1978 referiram-se ao trabalho de campo, dizendo que “em uma época em que o progresso científico depende cada vez mais de custos e aparelhos sofisticados, a biologia de campo, segue sendo praticamente o único ramo que permite descobertas importantes e originais”.

Ensinar ecologiarequer, antes de tudo uma base sólida de conceituação teórica, associada a aulas práticas de campo e laboratório. Não há como conhecer os processos que ocorrem na natureza sem vivenciá-la. Da mesma forma é muito difícil descrever plantas e animais ou ecossistemas sem que os mesmos tenham sido observados nos seus habitats naturais (Ferreira, 1998).

O que propomos no curso são trabalhos de campo em distintos ecossistemas, distintas paisagens (floresta, restinga, lagos, costão rochosos, manguezal). Percebido o todo, o estudante muda de escala e vai para as partes do todo, a flora, a fauna, suas interações entre si

e com os ecossistemas vizinhos. Desta forma o aprendiz conhece e passa a valorizar o que está próximo à sua realidade (PCN, 1998). Sobre as atividades realizadas com alunos na restinga Lopes (2004) mostra a proposta de trabalho e conclui que atividades em campo mediadas por professores/monitores são mais eficazes no processo de aprendizagem de conceitos ecológicos do que aulas teóricas. Esteves (2011) menciona que em cursos para professores no PARNA Jurubatiba os ecossistemas se constituem excelentes laboratórios naturais para atividades que conhecer a riqueza, a diversidade de formas de vida e os processos ecológicos encontrados.

3.5)Os materiais educativos sobre os ecossistemas litorâneos do estado do RJ: inspiração para o nosso trabalho

Além dos cursos, outras ações foram deflagradas no sentido de produzir material didático para professores e alunos sobre temas principalmente relacionados ao conhecimento dos ecossistemas litorâneos do Estado do Rio de Janeiro. A revista *Cadernos NUPEM* é um material didático para professores, que versa sobre pesquisas realizadas no litoral fluminense, escrito em uma linguagem mais acessível à comunidade escolar do que a linguagem geralmente utilizada para comunicar pesquisas entre pares. Foram publicados três volumes: o primeiro recontando a história da criação do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba (Santos e Bozelli, 2003), o segundo sobre insetos no parque (Madeira e Monteiro, 2004) e o terceiro sobre os processos de sucessão ecológica ocorridos na restinga (Mantuano, 2005). O material foi distribuído nos cursos de formação continuada e em algumas escolas de Macaé.

O material *"Ficha dos seres"* (Lopes, et al., 2003); Lopes eBozelli (2004),Bozelli e Ferreira (2009 e 2010) consiste em conjunto de fichas individuais de organismos existentes na região, na qual são abordados conceitos gerais em ecologia. Sua produção e avaliação envolvem pesquisadores nas áreas específicas da ecologia, alunos de graduação na criação das fichas e professores e alunos do ensino fundamental na avaliação e reconstrução das mesmas. Foram publicadas cinco "Fichas dos Seres" sobre os temas: 1 e 2) Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, 3) Reserva Biológica União, 4) Costão Rochoso e 5) Manguezal Também outros materiais para alunos e professores foram realizados como *"Apostila Lagoa Imboassica uma sala de aula"* (Projeto ECOLAGOAS, 2004) e as apostilas dos vinte e oito cursos realizados no NUPEM/UFRJ.

4) **ALCANCE DO MATERIAL*Vivências em Ecologia contribuições à prática docente:***

O caderno*Vivências em Ecologia contribuições à prática docente* foi financiado pela FAPERJ em edital de apoio a elaboração de materiais educativos e teve uma tiragem inicial de 2000 exemplares. Estes exemplares vêm sendo distribuídos em cursos de formação continuada para professores da educação básica, em palestras ministradas em escolas e/ou universidades. Foi apresentado e distribuído a professores na Semana de Integração Acadêmica da UFRJ e nas Semanas Nacionais de Ciência e Tecnologia. O material foi disponibilizado para as bibliotecas dos dezenove polos de cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas do Consórcio de Universidades Públicas a distância do RJ (CEDERJ). A partir do segundo semestre deste ano o laboratório de Limnologia da UFRJ vai receber escolas em visitas periódicas e, dentre outros materiais, o caderno *Vivências* também será oferecido aos professores. Uma nova edição com tiragem de 3000 exemplares acaba de ser editada e sua distribuição seguirá o modelo atual, intensificada a distribuição para bibliotecas das escolas da educação básica.

5) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Adaptações Curriculares** / Secretaria de Educação Fundamental. Secretaria de Educação Especial. – Brasília: MEC /SEF/SEESP. 1998. 62 p.

Bennet, D.P. & Humphries, D.A. 1978. *Introducción a la ecologia de campo*. Madrid: H.Blume Ediciones.

Bozelli, R. L., Ferreira, D.M. Costão Rochoso e Manguezal. ficha dos seres 4, 5. Rio de janeiro, 2010.

Bozelli, R. L., Ferreira, D.M., Monteiro, M.M.Reserva Biológica União. ficha dos seres 3. Rio de Janeiro. 2009.

Lopes, A.F.; Bozelli, R.L. Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba: fichas dos seres 2. Rio de Janeiro 2004b.

Esteves, F.A. 2011. *Do Índio Goitacá à Economia de Petróleo: Uma viagem pela História e Ecologia da Maior Restinga Protegida do Brasil*.Campos dos Goytacases: Essentia Editora.

Ferreira, D.M. Ecossistemas do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do município de Macaé como Instrumento de Transformação do Ensino de Ecologia no 1º e 2º graus da região Norte-fluminense. In: ESTEVES, F. (editor). Ecologia das Lagoas Costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ). UFRJ. 1998, p.431-442.

Lopes, A. F.; Mello, D. S.; Miro J. M. R. Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba: fichas dos seres2003.

Lopes, A.F.; Bozelli, R.L. Os primeiros passos da Educação Ambiental em um projeto de pesquisas Ecológicas de Longa Duração: Reflexão sobre um caso**.** 353-360p. In: Rocha C.F.D. Esteves, F.A. Scarano, F. (orgs). Pesquisas Ecológicas de Longa Duração na Restinga de Jurubatiba: Ecologia, História Natural e Conservação. São Carlos: RIMA. 376p. 2004a.

Lopes, A.F.; Bozelli, R.L. Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba: fichas dos seres 2. Rio de Janeiro 2004b.

Madeira, J.A.; Monteiro, R.F. Insetos e Plantas. Cadernos NUPEM. UFRJ. V.2, p. 6-16, 2004.

Mantuano, D. G. As plantas da Restinga de Jurubatiba. Cadernos do NUPEM, v. 3, p. 3-18, 2005.

Odum, E. P. 1988. *Ecologia.* Rio de Janeiro: Ed.Guanabara Koogan S. A.

Projeto Ecoloagoas. Lagoa Imboassica uma sala de aula: material didático de apoio. Macaé. RJ. 2004. 24p.

Ricklefs, R.E. 1996. *A Economia da Natureza*. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A.

Santos, L.M.F. &Bozelli, R.L.,2003. Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba: conhecendo sua história e seu valor. Cadernos Nupem, 1:1-22.

BARALHO DIDÁTICO: TEMAS DE BIOLOGIA PARA ENSINO MÉDIO

Stephanne Marques Araújo Fernandes (Graduação UFPI)
Rebeca Deolindo Mavignier (Graduação UFPI)
Rayane Deniz Soares Silva (Graduação UFPI)
Francisca Danielle Rodrigues da Silva (Graduação UFPI)
Sandra Maria Mendes de Moura Dantas (Professora Associada II UFPI)

RESUMO: Os jogos didáticos podem constituir-se numa ferramenta facilitadora do processo de ensino/aprendizagem, pois tornam as aulas de biologia mais atrativas. O presente trabalho teve como objetivo a produção e aplicação de um jogo didático (jogo de cartas), para alunos do ensino médio da rede pública de Teresina Piauí. Os temas abordados foram: vírus, bactérias, algas, protozoários e fungos. O jogo tem a vantagem de ser fácil de produzir, de aplicar e o material é de baixo custo, o que possibilita a utilização por qualquer professor em sua sala de aula. O resultado obtido pela aplicação do jogo foi bastante exitoso, pois mostrou um aumento significativo no aprendizado dos alunos, indicando que a utilização desta estratégia de ensino pode ser bastante interessante.

Palavras-chave: Jogo didático. Biologia. Ensino/aprendizagem.

INTRODUÇÃO

A aprendizagem mediada por jogos didáticos é considerada uma forma de estimular o envolvimento entre teoria e prática junto à dimensão lúdica (VALOIS et al., 2010). A utilização de jogos como uma alternativa didática pode contribuir para a assimilação do conteúdo ministrado, uma vez que somente com a teoria o aluno não obtém uma fixação completa dos conteúdos, pois geralmente é um monólogo, o que torna a aula pouco atrativa, interferindo sobremaneira no desempenho do aluno (REGO et al., 2010). A aplicação de atividade prática quando utilizada pelo professor de forma correta em sala de aula, possibilita a fixação de novos conceitos que passam despercebidos durante as aulas teóricas (ALVES et al., 2010; SILVA et al., 2010; MOURA et al., 2010).

A utilização de jogos didáticos como recurso auxiliar no processo de ensino/aprendizagem, pode ser uma importante ferramenta para o professor, pois pode desenvolver no aluno uma maior capacidade de observação, de interação com os colegas e de espírito de equipe, além disso, estimula a capacidade cognitiva, a criatividade, a motivação e o

dinamismo, proporcionando assim, uma participação espontânea nas aulas e consequentemente um maior conhecimento dos assuntos ministrados (MAVIGNIER *et al.*, 2013).

Miranda (2001), afirma que a aplicação de jogos didáticos, possibilita a aquisição de vários objetivos relacionados à cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos); a afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade); a socialização (simulação de vida em grupo); a motivação (envolvimento da ação, do desfio e mobilização da curiosidade) e criatividade.

O jogo didático visa à melhoria do aprendizado, uma vez que o mesmo envolve a relação entre professor/aluno e entre aluno/aluno. Entretanto, o jogo deve ser utilizado como complemento do processo, não devendo substituir a aula expositiva, que deverá dar suporte para o melhor aproveitamento da atividade.

De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio: O jogo aflora os estímulos, favorecendo o desenvolvimento espontâneo e imaginativo dos alunos, ao mesmo tempo em que possibilita ao professor aumentar seu conhecimento em técnicas alternativas para o ensino. Além disso, o desenvolvimento de capacidades pessoais e profissionais promove nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes um novo jeito, lúdico, prazeroso e participativo de relacionar-se com o conteúdo escolar, buscando uma maior apropriação dos conhecimentos relacionados (BRASIL, 2006, p. 28). Segundo Dohme (2004), fazer parte de uma atividade lúdica é se submeter a uma evasão da realidade para uma atividade temporária com orientação própria, ou seja, o indivíduo consegue entreter se alienando de tudo que há em seu redor, obtendo assim, uma finalidade. Sobre este contexto, o mesmo autor afirma que o lúdico exclui qualquer obrigação profissional graças ao interesse e a tensão que o material promove em sala de aula, possibilitando ao educando, exercer suas faculdades artísticas e outras habilidades que envolvam a diversão associada à aprendizagem.

Desta forma, Bordenave et al. (2008) acrescenta que o segredo do bom ensino é o entusiasmo pessoal do professor, que vem de seu amor tanto pela ciência, como pelos alunos.

O jogo didático proposto no presente trabalho é intitulado “Baralho didático: temas de biologia para ensino médio” têm como objetivo a sua aplicação em uma turma de 2º ano do ensino médio e análise dos resultados obtidos a partir da aplicação de pré-teste e pós-teste para verificação do rendimento dos alunos quanto uma maior assimilação dos conteúdos propostos. Vale ressaltar que o jogo é de fácil acesso e de baixo custo, possibilitando a fabricação do mesmo pelos próprios professores para a aplicação em sala de aula.

MATERIAIS E MÉTODO

Para a produção do jogo didático foi utilizado material de baixo custo e fácil aquisição como: uma cartolina; dois metros de papel adesivo, para a plastificação das cartas, a fim de apresentarem uma maior durabilidade ao serem manipuladas; tesoura; cola de isopor e as cartas do baralho impressas.

O jogo é formado por 25 cartas (Figura 1), divididas em duas categorias: 1- carta contendo imagens (**carta-imagem**) e 2- cartas com temas, **cartas-vírus** (Figura 2); **cartas-bactérias** (Figura 3); **cartas-algas** (Figura 4); **cartas-protozoários** (Figura 5) e **cartas-fungos** (Figura 6). Do conjunto de cada cinco cartas para cada tema, quatro são referentes a conceitos e uma apresenta uma imagem do tema em questão.

Figura 1. Visão geral do jogo, mostrando todas as cartas. As quatro primeiras fileiras, representam as cartas com temas e a última as cartas com imagens.



Figura 2. **Cartas-vírus**



Figura 3. **Cartas-bactérias**



Figura 4. **Cartas-algas**



Figura 5. **Cartas-protozoários**



Figura 6. **Cartas-fungos**



REGRAS E DINÂMICA DO JOGO

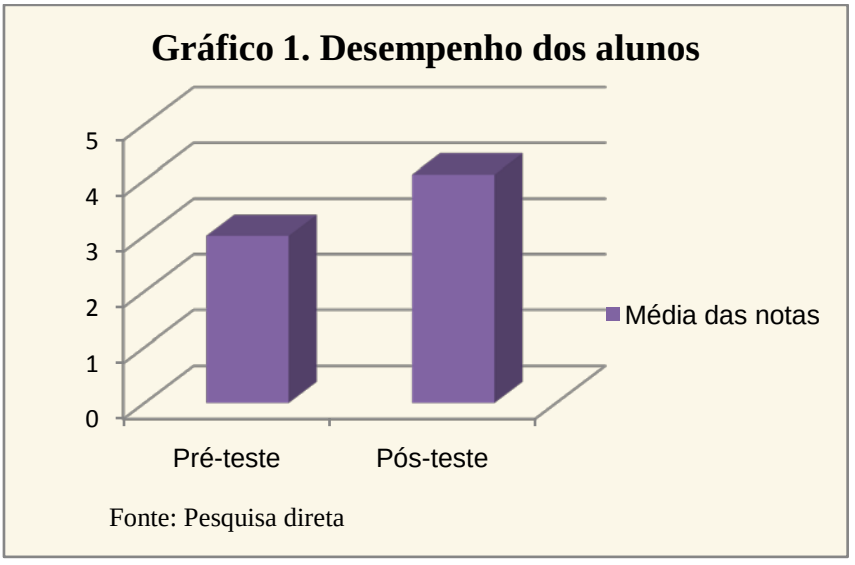
O jogo pode ser aplicado para até cinco grupos de cinco alunos sob o comando de um mediador, que poderá ser o professor ou um monitor. Cada grupo deverá escolher um representante entre os membros do grupo, para conduzir a logística do jogo, ou seja, fazer a ponte entre os grupos adversários. Para iniciar o jogo, as cartas devem ser embaralhadas pelo mediador e distribuídas aos representantes de cada grupo. Para iniciar a partida, o representante do grupo irá ao centro da sala para disputar o "zero ou um" a fim de decidir quem iniciará o jogo. O jogador iniciante irá escolher uma carta que queira descartar dentre aquelas que ele recebeu, passando a mesma para o representante do grupo à sua esquerda, que deverá cumprir o mesmo ritual. Ganhará o jogo o grupo que primeiro formar a sequência correta de algum dos temas propostos, ou seja, fizer corretamente as correlações conceito/imagem.

Para a verificação da eficácia do jogo, o mesmo foi aplicado em uma turma do 2º ano do Ensino Médio de Teresina Piauí. O jogo foi aplicado em uma turma de 14 alunos, os quais foram submetidos a um pré-teste (antes da aplicação do jogo), com 10 questões de múltipla escolha sobre o tema abordado e um pós-teste (após aplicação do jogo), com as mesmas 10 questões do pré-teste, acrescido de duas questões subjetivas que versavam sobre se a utilização do jogo de alguma forma tinha auxiliado no processo de aprendizagem dos conteúdos vistos e se haviam achado a atividade interessante. Vale ressaltar que o jogo foi aplicado após os alunos terem visto o conteúdo abordado no jogo, e que tanto as questões dos testes, como os conteúdos das cartas do baralho, foram baseadas nos livros do Amabis e Martho (2007) e do Linhares e Gewandsznajder (2012), utilizados como livro texto nas escolas públicas de Ensino Médio de Teresina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nos dados indicados pelo Gráfico 1, pôde-se observar que a média das notas do pré-teste foi de 3,0 e a do pós-teste de 4,1, demonstrando um aumento de 1,1 pontos. Essa média foi obtida através da análise da soma de todas as notas dos 14 alunos, referentes às 10 questões de ambos os testes.

Figura 1. Gráfico demonstrado os resultados obtidos antes e depois da aplicação da atividade.



Fonte: Pesquisa direta

Os resultados mostraram que a atividade didática foi importante para uma maior assimilação do conteúdo, corroborando com as experiências relatadas por vários autores, (ALVES et al., 2010; SILVA et al., 2010; MOURA et al., 2010; REGO et al., 2010; VALOIS et al., 2010; BARBOSA et al., 2012; FREITAS et al., 2012; NASCIMENTO-SILVA et al., 2012 e RAMOS et al., 2012), numa experiência exitosa de mais de cinco anos na produção e aplicação de jogos didáticos e atividades lúdicas com diversos conteúdos de Biologia em escolas públicas de ensino médio de Teresina Piauí. Além disso, a experiência também demonstrou que a produção, aplicação e verificação da eficiência de jogos didáticos e atividades lúdicas foi um importante aliado, não somente para os professores e alunos das escolas, nas quais foram trabalhados, mas, também para os alunos de licenciatura (futuros professores) que desenvolveram diversas habilidades na construção do saber ensinar (PITOMBEIRA *et al*., 2010; DANTAS e CARVALHO, 2012).

Segundo Cicillini (1997), o livro didático representa atualmente o principal recurso de trabalho da maioria dos professores da rede pública de ensino. É nesse tipo de material que, na maioria das vezes, os professores se apoiam para preparar suas aulas, sendo também através dele, que os alunos têm suporte para suas atividades extraclasse. Entretanto, professores e alunos podem se utilizar de outros recursos didáticos bem como de procedimentos metodológicos diversificados no processo de ensino/aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados mostraram que realmente é importante a utilização de recursos didáticos alternativos, como o proposto neste estudo, a fim de que possam ser um meio facilitador para o ensino/aprendizagem, levando o aluno a agente da ação e não um mero expectador. Entretanto, é importante que os educadores usem métodos lúdicos de qualidade visando à formação integral do educando.

Apesar dos alunos reconhecerem a importância da aplicação de atividades lúdicas, concomitantes às aulas expositivas, ainda não é uma estratégia muito utilizada pelos professores.

BIBLIOGRAFIA

ALVES, P. C. S. et al. Desenvolvimento de atividade lúdica para o auxilio na aprendizagem de citologia: Baralho das organelas citoplasmáticas. **Revista da SBEnBio**, n. 03, p.4085-4101, 2010.

AMABIS, J. M. e MARTHO, G. R. **Biologia dos organismos.** 2ª ed. São Paulo: Moderna, v-2. 2007.

BARBOSA, J. L. B. et al. "Aprendendo Mitose E Meiose De Forma Simples": Proposta De Jogo Didático. **Revista da SBEnBio**, Goiânia, V.05, 2012.

BORDENAVE, J. D. e PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem.** 29ª ed. Petrópolis, RJ: Vozes. 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica**. Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2006. 135 p.

CICILLINI, G. A. A produção do conhecimento biológico no contexto da cultura escolar do ensino médio: A teoria da evolução como exemplo. **Tese de Doutorado em Metodologia de Ensino** – Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

DANTAS, S. M. M. M; CARVALHO, A.D.F. A formação de professores da área de biologia através da ação/reflexão: um relato de experiência no âmbito do PIBID. **Revista da SBEnBIO**, v.5. 2012.

DOHME, V. D. Atividades lúdicas na educação – o Caminho de tijolos amarelos do aprendizado**.** In: encontro regional de história – o lugar da história. **Anais**. Campinas: ANPUH/SPUNICAMP, p. 1 – 6. 2004.

FREITAS, J; SILVA, T. N; BARBOSA, J. L. B; SILVA, L. P; DANTAS, S.M.M.M. Microrganismos: "Jogo campo Contaminado" Uma Proposta Didática Alternativa. **Revista da SBEnBIO,** v.05. 2012.

LINHARES, S. e GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia Hoje: Os seres vivos.** 1ª ed. São Paulo: Ática, 2.v. 2012.

MAVIGNIER, R. D.; FERNANDES, S. M. A.; SILVA, R. D. S; DANTAS, S. M. M. M. Proposta de atividade lúdica para a fixação de conteúdos sobre vírus, bactérias, protozoários e fungos para ensino médio**. Anais 2ª semana de biologia IFPI.** 2013.

MOURA, H. F. N. et al. Ferramenta Didática para a Aprendizagem de Conceitos em Biologia dos Organismos: Bingo dos Seres Vivos. **Revista da SBEnBio**. n.03 p. 3595-3605, 2010.

MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender**. In: Ciência Hoje**, v.28, 64-66. 2001.

NASCIMENTO-SILVA, T. et al . Ferramenta Didática Alternativa para a aprendizagem de anatomia e fisiologia humana: “Jogo na trilha da anatomia e fisiologia humana”. **Revista da SBEnBio**, Goiânia, V.5, 2012.

PITOMBEIRA, T. N. et al. Contribuição das Atividades dos Alunos-Bolsistas do Projeto PIBID - área Biologia para a Aprendizagem do Ofício de Professor. **Revista da SBEnBio**, n. 03, p. 1684-1694, 2010.

RAMOS, C.A; DANTAS, S.MM.M; MATOS, L.A. O Uso de Óculos 3D anáglifo como Ferramenta para o Aprendizado da Estereoscópio do Olho Humano. **Revista da SBEnBIO**, v.5. 2012.

RÊGO, S.S; PACHECO, A.A; MOURA, A.C.C; SILVA, F.F; MOURA, H.F; ALVES, P.C.S; VELOIS, R.S; SOUSA, S.A; PITOMBEIRA, T.N; DANTAS, S.M.M.M. O Aprendizado de Conceitos de Ciências através do Lúdico: O Uso do Dominó. **Revista da SBEnBIO.** Nº 3. 2010.

VALOIS, R.S; PACHECO, A.A; MOURA, A.C,C; SILVA, F.F; MOURA,H.F.N; ALVES, P.C.A; SOUSA,S.A; RÊGO, S.S; PITOMBEIRA, T.N; DANTAS, S.M.M.M; Trilhando Conhecimento Ecológico”, **Revista de SBEnBIO**, Nº 3. 2010.

LABORATÓRIO DE ENSINO DE CIÊNCIAS DO NÚCLEO DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB): IDEALIZAÇÃO, ORGANIZAÇÃO E ATIVIDADES REALIZADAS.

Mariana de SenziZancul (Docente do Núcleo de Educação Científica NECBio/IB e Coordenadora do Laboratório de Ensino de Ciências do NECBio).marianaib@unb.br

Resumo: O Laboratório de Ensino de Ciências (LEC) do NECBio (UnB) iniciou suas atividades em 2011, tendo como principal objetivo dar subsídios para a formação dos licenciandos em Ciências Biológicas. O Laboratório tem também os objetivos de promover atividades que contribuam para discussões sobre o ensino-aprendizagem de Ciências Naturais e Biologia e favorecer a elaboração de projetos inter e multidisciplinares.O espaço abriga distintos materiais pedagógicos, tais como modelos, jogos, livros didáticos e paradidáticos e periódicos. O conjunto de atividades realizadas indica que, além de possibilitar a consulta e autilização de materiais diversificados, essenciais para a prática pedagógica, o LEC tem favorecido momentos de diálogo, de interação e de reflexão crítica em relação ao trabalho docente.

Palavras- chave: Laboratório de Ensino; Ensino de Ciências; Formação de professores.

O Laboratório de Ensino de Ciências (LEC): Idealização e objetivos

O Núcleo de Educação Científica (NECBio) do Instituto de Ciências Biológicas da UnB foi criado em 1993 e é a unidade acadêmica responsável pela formação didático-pedagógica específica dos alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

O Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade de Brasília (UnB) tem como diretriz norteadora a formação de alto nível do licenciado em Ciências Biológicas, alicerçada numa sólida fundamentação teórica nas dimensões históricas, filosóficas, psicológicas, políticas e didático-pedagógica, essenciais ao exercício da profissão, articulada à formação decorrente da vivência de atividades práticas.

A organização curricular do Curso de Ciências Biológicas da UnB compreende as seguintes disciplinas obrigatórias e optativas: Metodologia de Ensino de Ciências, Metodologia de Ensino de Biologia, Estágio Supervisionado em Ensino de Ciências, Estágio Supervisionado em Ensino de Biologia e Pesquisa em Educação Científica.

Avaliando o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UnB, em pesquisa realizada com licenciandos que cursavam o último semestre, nos anos de 2009 e 2010, foi verificado que os alunos apresentavam muitas dúvidas e inseguranças, principalmente nos momentos de planejamento das atividades e aulas que iriam ministrar nas escolas de ensino básico, no período em que realizam as disciplinas de Estágio Supervisionado em Ensino (ZANCUL, 2010).

Considerando as dificuldades que os licenciandos apresentam, e com o intuito de dar suporte aos graduandos,os cursos de formação de professores necessitam de espaços específicos. Esses espaços devem ser devidamente equipados, visando o desenvolvimento de ações integradoras, voltadas para a realização de planejamentos de aula e atividades de ensino, pesquisa e extensão, relacionados com o aprimoramento da prática educativa. Para isso foi iniciada a criação de um Laboratório de Ensino de Ciências (LEC) no NECBio/IB.

O LEC iniciou suas atividades no início de 2011, tendo como principal objetivo dar subsídios para a formação dos licenciandos em Ciências Biológicas, sobretudo no período em que estão cursando as disciplinas específicas da licenciatura.O Laboratório tem também os objetivos de promover atividades que contribuam para discussões sobre o ensino-aprendizagem de Ciências Naturais e Biologia e favorecer a elaboração de projetos inter e multidisciplinares.

De acordo com Martins (2009), a temática da formação de professores tem sido subsidiada pelas pesquisas em educação e em educação em ciências. O modelo de valorização exclusiva da técnica vem sendo substituído por diversas perspectivas que têm em comum a preocupação com a profissionalização do professor e com a reflexão a partir da prática.

No entanto, muitos pesquisadores têm apontado fragilidades nos cursos de licenciatura, indicando a necessidade de mudanças estruturais ou complementações nas disciplinas de formação pedagógica (SCHMALL, et. al. 2006).

É importante possibilitar aos licenciandos, durante a sua formação, múltiplas oportunidades de contato com a realidade escolar, de modo a conhecer as verdadeiras exigências da prática docente. No entanto, é igualmente relevante que ele tenha, no ambiente da Universidade, possibilidades de experimentar situações criativas e inovadoras, fazendo uso de laboratórios de ensino e de acervos especializados.

Para isso, o LEC abriga materiais pedagógicos, tais como modelos, jogos, DVDs, livros didáticos e paradidáticos, obtidos por meio de doações, e tem um grupo de professores e monitores atuando para auxiliar os licenciandos em suas dificuldades. Tal espaço, além de

dar suporte para as atividades desenvolvidas em disciplinas específicas oferece condições para a organização de distintas atividades de formação.

Segundo Viveiro (2010), as licenciaturas, devem também orientar os futuros professores para agir criticamente. É preciso formar um intelectual, um profissional da cultura, e não somente um especialista em determinada área do conhecimento. Para isso, são necessários conhecimentos teórico-profissionais e práticos que proporcionem uma formação ampla e complexa.Considerando a necessidade de ampliar a formação, as atividades realizadas no Laboratório de Ensino de Ciências do NECBio, mais do que possibilitarem a consulta e a utilização de materiais diversificados, essenciais para a prática pedagógica, procuram favorecer momentos de diálogo, de interação com o outro e de reflexão crítica sobre o trabalho docente, contribuindo assim para incentivar práticas acadêmicas inovadoras e para a reestruturação e melhoria da qualidade do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UnB.

A literatura que explora as potencialidades do Laboratório de Ensino na formação inicial de professores ainda é escassa. No entanto, para Passos, Gama e Coelho (2007), é fundamental oferecer aos licenciandos a oportunidade de problematizar e ressignificar questões referentes ao ensino e aprendizagem, constituindo um espaço que estimule uma postura investigativa dos estudantes acerca das possibilidades que ali emergem.

Além disso, o Laboratório de Ensino de Ciências também é utilizado de maneira integrada com atividades da Pós-graduação em Ensino de Ciências da UnB (PPGEC). Estudantes da graduação e da pós-graduação atuam como monitores no Laboratório de Ensino, em atendimento aos licenciandos no planejamento de aulas e produção de materiais didáticos. A intenção é ampliar essa integração entre graduação e mestrado, estimulando a produção de conhecimentos na área de ensino de Ciências.

Organização do LEC

A organização do LEC foi sendo realizada de maneira gradual. A maior parte do acervo existente é fruto de doação por parte de professores,de alunos e de ex-alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.Em 2010 foi realizada uma grande triagem prévia do material e modificações na disposição do espaço, das prateleiras e dos armários, muitos materiais foram descartados ou doados.

O espaço abriga distintos materiais pedagógicos, tais como modelos, jogos, livros didáticos e paradidáticos e periódicos. Além disso, a cada semestre, o LEC recebe novos materiais. Com um acervo crescente, foi percebida a necessidade de mantê-lo organizado da melhor forma possível, principalmente para o uso dos estudantes e para que e os empréstimos desses materiais fossem realizados de maneira simples, já que todos os materiais existentes no LEC podem ser emprestados aos estudantes.

Para auxiliar na organização do espaço, alunos de graduação da Faculdade de Ciências da Informação – UnB atuam como estagiários do LEC tratando todo o acervo bibliográfico de livros didáticos, paradidáticos, de apoio pedagógico e o acervo videográfico do laboratório, incluindo DVDs. Desde 2011, já participaram dessas atividades de organização do acervo do LEC 15 alunos de graduação da FCI – UnB. Tais atividades também contribuem para a formação destes estudantes que têm que planejar ações, manuais e resolver os desafios que aparecem.

Na organização e catalogação destes materiais, utilizaram-se regras internacionais de catalogação bibliográfica e softwares livres para o armazenamento desse banco de dados. Devido ao grande número de periódicos doados ao LEC, o processo de catalogação foi iniciado e ainda está em andamento. Para os modelos didáticos, jogos e experimentos existentes no LEC, a catalogação foi feita de maneira simples, em planilha no programa *excel*.

Foram catalogados 502 livros ao todo. Sendo do Ensino Médio: 51 do 1º ano, 41 do 2º ano, 38 do 3º ano, 54 exemplares de Volume Único e 23 de apoio didático. Do Ensino Fundamental são: 53 do 6º ano, 56 do 7º ano, 57 do 8º e 49 do 9º ano, 42 da série Ciência em Foco e 38 de apoio didático. Do material videográficosão 60 DVDs e 7 VHS, que estão tratados e disponíveis no acervo do LEC.

Existem 364 periódicos de divulgação científica, como por exemplo; Ciência Hoje, Pesquisa Fapesp, Unesp Ciência, Superinteressante, entre outros, catalogados, e mais de 150 periódicos em fase de catalogação. Os modelos didáticos estão catalogados em uma planilha simples, que também permite o empréstimo aos alunos.

A partir da catalogação, todo o material contido e registrado no laboratório do NECBio passou a ser acompanhado com maior eficiência e assim é possível fazer um controle do acervo. Com a organização da coleção foi facilitado o acesso, o empréstimo e a devolução dos materiais informacionais disponíveis para uso dos alunos do Curso de Ciências Biológicas. Além disso, para pesquisas e uso da internet, o LEC conta com três computadores e uma rede sem fio para uso dos computadores portáteis pessoais.

Alguns materiais que compõem o acervo são produzidos por alunos de disciplinas oferecidas pelo NECBio, como os modelos, jogos e atividades experimentais. Assim como todos os demais itens do acervo, estes materiais são doados ao laboratório.

Existe também uma organização geral do funcionamento do LEC, a cada semestre alguns alunos da Licenciatura em Ciências Biológicas e do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da UnB são monitores do Laboratório de Ensino e permanecem determinados períodos do dia no LEC para auxiliar os estudantes a fazer trabalhos e emprestar ou devolver material.Em geral o LEC tem entre seis e oito monitores por semestre e, desde 2011, mais de 20 alunos, licenciandos em Ciências Biológicas e mestrandos do PPGEC, já realizaram atividades de monitoria no LEC.

As ações de coordenação dos monitores iniciam no começo de cada semestre, com a elaboração da grade horária que eles devem cumprir. Semanalmente são acompanhadas quais atividades estão sendo desenvolvidas,quais são os problemas, as necessidades e dúvidas. Algumas tarefas diferentes são atribuídas a cada um dos monitores, a responsabilidade pelo cuidado com o espaço e o acervo é compartilhada por todos os frequentadores do LEC.

É importante ressaltar que a participação ativa dos monitores que, em geral, ficam muito envolvidos com suas atuações e assumem a organização e o funcionamento do LEC é fundamental para que este espaço consiga atender os licenciandos que frequentam o Laboratório buscando resolver suas demandas e realizando diferentes atividades.

Atividades realizadas

Desde o início do seu funcionamento diferentes atividades vêm sendo desenvolvidas no LEC, pelos seis professores do NECBio. Aqui serão abordadas apenas as mais relevantes:

1.*Empréstimo de materiais*

A maior parte dos licenciandos que frequenta o LEC busca materiais para empréstimo. Com a organização do acervo foi facilitado o acesso e empréstimo aos alunos Licenciatura em Ciências Biológicas dos materiais didáticos existentes no Laboratório de Ensino de Ciências do NECBio, como livros, modelos de ensino e multimeios.Todos os materiais existentes no LEC podem ser emprestados aos estudantes para serem levados para a casa ou para as escolas, cada licenciando pode emprestar até três materiais diferentes por vez.

2. *Aulas de disciplinas de graduação e atividades de pesquisa*

Os professores do NECBio ministram algumas aulas das suas disciplinas no espaço físico do LEC utilizando os materiais disponíveis. Algumas pesquisas são realizadas tendo como objeto de estudo o LEC na formação inicial de professores.Já foram publicados artigos científicos que abordam questões referentes ao LEC e a formação de professores (ZANCUL e VIVEIRO, 2012; FRANCO, et. al., 2012), e atualmente há uma dissertação de mestrado do PPGEC que tem entre seus objetivos de estudo pesquisar as atividades que os licenciandos têm realizado no LEC.

3.*Preparo de aulas e de trabalhos das disciplinas da Licenciatura*

Esse espaço visa o desenvolvimento de ações integradoras, voltadas para a realização de planejamentos de aulas e atividades de ensino, pesquisa e extensão, relacionados com o aprimoramento da prática educativa, e conta com um grupo de professores e monitores atuando para auxiliar os licenciandos em suas dificuldades.

4. *Projeto de Extensão Seminários e Oficinas do LEC*

Em 2012, foi criado o Projeto de Extensão "Seminários e Oficinas do LEC", organizado pelo Laboratório de Ensino de Ciências (LEC) do Núcleo de Educação Científica NECBio - IB, e coordenado por professores e alunos do NECBio/IB.

Este projeto de extensão visa debater a respeito de diferentes temas ligados ao Ensino de Ciências e apresentar pesquisas de Mestrado que estão sendo realizadas nessa área. As atividades ocorrem quinzenalmente às quintas-feiras, das 16 às 18 horas no NECBio IB, sendo principalmente destinado a graduandos em Ciências Biológicas, pós-graduandos em Ensino de Ciências e professores de Ciências, de Biologia, de Química e de Física do Distrito Federal e entorno.

Foi idealizado com os seguintes objetivos: intensificar o intercâmbio entre a universidade e a comunidade por meio da divulgação das pesquisas de mestrado e doutorado; incentivar a reflexão crítica a respeito de pressupostos, conteúdos e práticas do Ensino de Ciências; apresentar e discutir resultados de pesquisas recentes em Ensino de Ciências; discutir, com base em trabalhos recentes, novos caminhos para o Ensino de Ciências; divulgar avanços recentes nos diversos campos da Ciência.

Na primeira edição do Projeto de Extensão, cinco seminários e três oficinas foram apresentados por professores, pesquisadores e alunos da área de Ensino de Ciências.

A principal motivação que culminou na idealização deste projeto de extensão foi a constatação de que conversar a respeito de Ensino de Ciências é interessante e fundamental

para a formação profissional e que existem, mesmo na Universidade, poucos espaços em que isso ocorre.

Para facilitar a visualização e compreensão, apresentamos, no quadro abaixo, o título e uma breve descrição das atividades de Seminários e Oficinas do LEC, desenvolvidas em 2012 e início de 2013:

TÍTULO	DESCRIÇÃO
Além dos muros da escola - os estudos do meio como prática de ensino de biologia.	Exposição seguida de debate a respeito do Ensino de Ciências e a Escola.
O Ensino de Ciências e a questão ambiental nas escolas.	Exposição seguida de debate a respeito do Ensino de Ciências e a questão ambiental nas escolas do DF
O Laboratório de Ensino de Ciências como espaço de planejamento de regência.	Debate a respeito do Ensino de Ciências e as possibilidades de uso do Laboratório de Ensino de Ciências.
Gênero, sexualidade e corpo.	Orientação Sexual para o público da Educação de Jovens e Adultos: demandas contemporâneas e práticas emancipatórias.
Uso de textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências.	Leitura de textos em revistas de Divulgação Científica e discussão sobre possibilidades de atividade a serem realizada nas aulas.
Refeitório escolar: espaço de aprendizagem e troca de conhecimentos.	Apresentação da dissertação de Mestrado e debate do papel do Refeitório Escolar como local de aprendizagem.
Uso de Modelos no Ensino de Ciências.	Oficina de uso de modelos no Ensino de Ciências.
Educação em Saúde na Escola.	Apresentação de trabalhos relacionados à temática e debate a respeito da Educação em Saúde nas aulas de Ciências e de Biologia no ensino fundamental e médio.

Quadro 1: Títulos e descrição das atividades de Seminários e Oficinas do LEC

Durante a concepção do projeto de extensão houve uma grande preocupação em abordar temas pouco tratados na formação inicial em Ciências Biológicas e que são tratados em sala de aula do ensino fundamental e médio e, além disso, tratar temas bastante diversificados.

As atividades realizadas no Laboratório de Ensino de Ciências do NECBio, buscam, de maneira geral, ampliar momentos de debates, criando espaços em que os alunos exponham

seus anseios e dúvidas, permitindo que os colegas contribuam com as propostas, proporcionando o diálogo e estimulando a constituição de uma cultura de utilização desse ambiente como espaço de formação docente (ZANCUL E VIVEIRO, 2012).

Os encontros foram momentos intensos de diálogo, reflexões e questionamentos em que todos os participantes puderam expor livremente suas opiniões e trocar experiências.

5. A*valiação*

As atividades realizadas no LEC estão em contínua avaliação. No questionário de avaliação, com questões abertas e fechadas, os estudantes podem expressar suas percepções a respeito do LEC, e pontuar os aspectos positivos e negativos das atividades que realizam neste espaço de ensino.

Aintenção é principalmente saber como os estudantes estão vivenciando esse espaço e de que formao LEC pode atuarmelhor na formação dos Licenciandos em Ciências Biológicas da UnB.

Considerações Finais

O LEC foi e continua sendo preparado para receber os licenciandos em Ciências Biológicas que estiverem cursando as disciplinas do NECBio, principalmente os Estágios Supervisionados nas escolas de Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Temos o intuito de ampliar as atividades realizadas, no entanto, após três anos de existência, é possível verificar que o LEC está alcançando os objetivos que foram traçados na sua concepção, de dar subsídios para a formação dos licenciandos que têmusado o LEC para realizar atividades relacionadas com as disciplinas de Licenciatura.

O conjunto de atividades realizadas indica que, além de possibilitar a consulta e a utilização de materiais diversificados, essenciais para a prática pedagógica, o LEC tem favorecido momentos de diálogo, de interação e de reflexão crítica em relaçãoao trabalho docente.

Referências

FRANCO, L.S.; SILVA, T.A.L.; ZANCUL, M.S.; VIVEIRO, A.A. O laboratório de ensino de ciências como espaço para o planejamento de regência no estágio supervisionado: investigando as percepções de licenciandos em ciências biológicas. Revista da SBEnBIO, v. 5, p. 1-8, 2012

MARTINS, A.F.P. Estágio supervisionado em física: o pulso ainda pulsa... *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 31, n.3, p.3402-1 – 3402-7, 2009.

SCHMALL, A.V. et al. Limites e possibilidades do estágio curricular no processo de formação inicial de professores. In: DIAS, M.F.S.; SOUZA, S.C.; SEARA, I.C. (Org*). Formação de professores:* experiências e reflexões. 1. ed. Florianópolis: Letras Contemporâneas, v.1, p.65-76, 2006.

VIVEIRO, A.A. *Estratégias de ensino e aprendizagem na formação inicial de professores de ciências: reflexões a partir de um curso de licenciatura.* Tese de Doutorado,Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho,Bauru, SP, Brasil, 2010.

ZANCUL, M.S. O papel do estágio supervisionado em ensino de ciências biológicas na formação de professores. *Revista da SBEnBio***,** n.3, p. 1923-1930, 2010.

ZANCUL, M.S.; VIVEIRO, A.A. O laboratório de ensino de ciências como espaço privilegiado para o planejamento de regência nos estágios supervisionados. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias,* v.7, n.2, p.22-29, 2012.

HISTÓRIA DA CIÊNCIA E ENSINO DA GENÉTICA: UMA ANÁLISE DOS ANAIS DOS VII E VIII ENCONTROS NACIONAIS DO ENSINO DE CIÊNCIAS

Ana Paula Zampieri Silva
Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo - FEUSP
apzdepietri@gmail.com

Helenadja Mota Rios Pereira
Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo - FEUSP
helenadja@usp.br

Nelio Marco Vincenzo Bizzo
Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo - FEUSP
nelio.bizzo@gmail.com

Resumo

Este trabalho tem como principal objetivo observar o quanto a pesquisa ou proposições de modelos didáticos que trazem conhecimentos sobre a História da Ciência como elemento para o ensino da genética ocupam um lugar de divulgação nas publicações das Atas do VII e VIII ENPECs. Para execução do levantamento bibliográfico, foram realizadas a identificação, a ordenação e a sistematização das informações, associadas ao processo de fichamento, de categorização e de análise. Os descritores utilizados na pesquisa bibliográfica foram: “Ensino de Genética”, “História da Genética”, “Aprendizagem de Genética” e “Genética”. Os resultados deixaram evidente o quanto são raras as publicações que tratam da história como elemento para o ensino da genética.

Palavras-chave: história da genética, ensino de biologia, ensino de genética.

Introdução

Este trabalho tem por objetivo apresentar os resultados de uma pesquisa sobre a inclusão de elementos da História da Ciência (HC) no processo de ensino de genética (EG), em trabalhos publicados nos Anais do VII e VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Os Anais dos encontros acadêmicos são publicações que constituem um importante espaço de socialização das pesquisas em educação científica realizadas no país, constituindo uma relevante fonte, tanto para o reconhecimento da área de ensino de ciências, como também para evidenciar temas específicos, incluindo-se, entre eles, o ensino de genética (GOLDBACH; MACEDO, 2007).

A presente pesquisa foi conduzida com base nas seguintes questões: Como a circulação dos conhecimentos sobre a História da Ciência se faz presente no Ensino da Genética na escola básica? Quais as características das pesquisas, realizadas no Brasil, que incluem a História da Ciência como elemento de formação do professor de Biologia, neste caso, o professor de genética?

A genética como campo de conhecimento tem vários níveis de complexidade que podem tornar um desafio o ensino da disciplina nas salas de aula de Ciências. São evidentes os grandes avanços científicos e tecnológicos que envolvem a área da genética, tornando-se, portanto, essencial que esses avanços se aproximem do contexto escolar. No entanto, estudos mostram que a maioria dos estudantes tem dificuldades para compreender os temas da genética no ambiente escolar, o que pode dificultar o agenciamento desse conhecimento em seu cotidiano, mostrando que há ainda muito a avançar na investigação sobre a aprendizagem neste campo do conhecimento (GRIFFITHS, 1993; LEWIS; WOOD-ROBINSON, 2000; SHAW et al., 2008). Pedrancini et al. (2007), ao investigarem o nível de conhecimento dos alunos que finalizaram o Ensino Médio, observaram um baixo grau de compreensão sobre assuntos como transgenia, sequenciamento do genoma, células-tronco, entre outros. Este fato mostraria uma população despreparada cientificamente para participar de modo crítico e democrático em debates sobre avanços tecnológicos. Segundo os autores, grande parte do saber científico transmitido na escola é rapidamente esquecida, prevalecendo concepções de senso comum, de certa forma estáveis e resistentes. Deste modo, Pedrancini et al. (2007) questionam o papel desempenhado pela escola como mediadora do conhecimento produzido pela comunidade científica, para sua apropriação pela sociedade.

Segundo Bittencourt e Prestes (2011), o processo de ensino e aprendizagem do conhecimento genético abarca temas complexos, com obstáculos epistemológicos próprios. Os autores ressaltam que os conteúdos da genética tais como gene, cromossomo, DNA, entre outras, requerem um alto grau de abstração dos estudantes. Para os autores, a História da Ciência pode ser uma ferramenta de ensino que poderia auxiliar a transpor essas dificuldades no ensino de genética.

As contribuições que a História da Ciência pode oferecer para o ensino são salientadas por Matthews (1995):

> humanizar as ciências e aproximá-las mais dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos; tornar as aulas mais estimulantes e reflexivas, incrementando a capacidade do pensamento crítico; contribuir para uma compreensão maior dos conteúdos científicos,...; melhorar a formação dos professores contribuindo para o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, isto é, a um melhor conhecimento da estrutura de ciência e seu lugar no marco intelectual das coisas (MATTHEWS, 1995, p.164).

Desenvolvimento histórico dos conhecimentos em genética

O contexto histórico da genética, em resumo, é composto de idas e vindas, que caracterizam o desenvolvimento científico em diversas áreas. Foram várias as mudanças de paradigma que aconteceram ao longo da história da genética. Entre essas mudanças, o saltacionismo, em que se rejeitava a ação da seleção natural, dominou a genética até 1915 (MAYR, 2001, 2005). Um distanciamento desta teoria se iniciou a partir do trabalho de T.H. Morgan, em 1910, que, a partir de experimentos com *Drosophila*, mostrou que a maioria das mutações era pequena o bastante para permitir uma mudança gradual nas populações; saltos repentinos não seriam, portanto, necessários. Entre 1915 e 1932, Fisher, Wright e Haldane mostraram que os genes com somente pequenas vantagens seletivas poderiam ser incorporados, no tempo devido, no genótipo das populações. A evolução foi definida como mudança nas frequências gênicas das populações, mudança essa ocasionada pela seleção natural (MAYR, 1997, 2001, 2005). Entretanto, foi a partir das publicações de Dobzansky, que os geneticistas e naturalistas passaram a encontrar compatibilidade entre suas teorias, e passaram a considerar que seria possível obter uma síntese das duas principais áreas da biologia evolutiva, o estudo da evolução filética em populações, denominada *anagênese*; e os eventos de especiação, denominados *cladogênese* (DOBZANSKY, 1940, 1973; WRIGHT; DOBZANSKY, 1945). Foi partir da segunda metade do século XX que a genética, com os

seus recursos experimentais e métodos matemáticos, possibilitou a interpretação dos mecanismos evolutivos sob uma nova perspectiva.

Um grande impulso dado à genética a partir da segunda metade século XX foi a consolidação da biologia molecular. No entanto, a abordagem centrada no gene tem levado a algumas discordâncias. A chamada evolução neutra, por exemplo, é considerada por muitos biólogos moleculares como um modo importante de evolução, mas é ignorada por naturalistas, uma vez que genes neutros não são visíveis no fenótipo. Os métodos da biologia molecular forneceram, também, informações abundantes, o que permitiu uma reestruturação revolucionária da filogenia de vários grupos de organismos e promoveu mudanças drásticas na taxonomia. A partir dessas mudanças provocadas pela biologia molecular é que a taxonomia atual, para muitos pesquisadores, está em crise e necessita ser revista.

Uma perspectiva não fragmentada da biologia, não reduzida ao estabelecimento de taxonomias que não dialoguem com uma percepção mais ampla do desenvolvimento, pode contribuir para que se estabeleça uma visão mais orgânica dos processos biológicos, uma visão mais contextualizada dos seres vivos e sua adaptação ao meio. É importante ressaltar que a história da genética é complexa e que a tematização no ensino, dessa complexidade que compõe a historicidade, pode contribuir para um ensino que forme alunos críticos e preparados para as discussões científicas e tecnológicas nesta área do conhecimento.

A presente pesquisa traz um panorama que poderá auxiliar na averiguação das principais tendências que têm sido contempladas em propostas para o ensino de genética em um contexto histórico, oportunizando uma reflexão sobre as pesquisas que vêm sendo realizadas e publicadas em edições recentes do ENPECs, um dos principais encontros da área de pesquisa em ensino de Ciência no Brasil.

Metodologia

O presente estudo se fundamenta em levantamento bibliográfico realizado com o objetivo principal de identificar quais os tipos de pesquisa que vêm sendo realizadas sob a perspectiva da história da ciência em sua relação com o ensino da genética. Buscou-se, também, investigar o modo pelo qual os pesquisadores têm se posicionado acerca do tema.

O levantamento das produções bibliográficas que fazem referência ao uso da História da Ciência no Ensino da Genética apoiou-se nos trabalhos catalogados no banco de dados das

últimas edições dos Anais publicados do VII e VIII ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências) ocorridos no Brasil no período de 2009-2011. Considerando que o evento acontece a cada dois anos, os Anais do IX ENPEC realizado em 2013 deveriam ter sido contemplados na presente pesquisa, entretanto, os mesmos ainda não se encontravam disponíveis para consulta no momento da coleta de dados. É importante destacar que, embora tenham sido analisados apenas os anais de duas edições do ENPECS, enfatizamos a grande circulação e representatividade deste evento, o que permite justificar a opção por se trabalhar com este banco de dados.

Para execução do levantamento bibliográfico, foram seguidas as sugestões de Marconi e Lakatos (1996), que estabelecem possíveis etapas que podem ser seguidas nesse tipo de investigação: 1) a identificação, fase de reconhecimento do assunto pertinente ao tema em estudo e que pode ser feita quando o pesquisador identifica e decide ao estudar se o conteúdo da obra convém ou não ao seu trabalho; 2) reunião e sistematização das informações através de fichamento, isto é, transcrição dos dados em fichas bibliográficas; 3) leitura e análise.

"Os descritores utilizados na pesquisa foram: "Ensino de Genética", "História da Genética", "Aprendizagem de Genética" e "Genética". Para análise dos trabalhos foi realizada uma leitura interpretativa dos resumos a partir de um roteiro, o qual foi elaborado tendo em vista as categorias adaptadas de Schirmer e Sauerwein (2011). A classificação dos trabalhos foi realizada com base nas seguintes categorias:

1- *Proposta didática implementada*: que abarca trabalhos com propostas implementadas em sala de aula em todos os níveis de ensino.

2- *Proposta não implementada*: que abrange propostas didáticas estruturadas, ou minimamente organizadas para a sala de aula, mas não implementadas no ensino.

3- *Subsídios e contribuições*: que abarcam trabalhos sobre narrações de episódios históricos, subsídios metodológicos ou epistemológicos e artigos que utilizam referenciais epistemológicos para caracterizar aspectos da Didática das Ciências entre outros.

4- *Pesquisas em periódicos e eventos*: que engloba levantamentos sobre trabalhos apresentados em periódicos e eventos.

5- *Pesquisas em Livros Didáticos*: que abrange trabalhos que apresentam pesquisas em livros didáticos (LD).

6- *Pesquisa sobre concepções*: que abarca os trabalhos sobre pesquisas de concepções, opiniões ou práticas de estudantes, professores ou outros atores do processo.

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos a partir das pesquisas dos Anais dos VII e VIII ENPECs são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Relação dos trabalhos analisados na presente pesquisa incluindo a indicação do ENPEC em que apresentada; os títulos, autores e instituições de origem; a inclusão da História da Ciência* (HC) na pesquisa; e as categorias correspondentes.

EDIÇÕES DO ENPEC	TÍTULO – AUTORES – INSTITUIÇÕES	HC*	CATEGORIAS
VIII	**A divulgação científica como estratégia de ensino dos principais conceitos básicos de genética.** Autores: Resende, T.A.; Klatau-Guimarães, M.N. Instituições: Universidade de Brasília	N	1- Proposta didática implementada: que abarca trabalhos com propostas implementadas em sala de aula em todos os níveis de ensino.
VIII	**Análise do tratamento dado à história da genética pelos autores brasileiros dos livros didáticos indicados à avaliação do pnlem-2007.** Autores: Bittencourt. F.B.; Prestes, M.E.B. Instituições: Universidade de São Paulo	S	3- Subsídios e contribuições: que abarcam trabalhos sobre narrações de episódios históricos, subsídios metodológicos ou epistemológicos e artigos que utilizam referenciais epistemológicos para caracterizar aspectos da Didática das Ciências entre outros.
VIII	**Estão os livros didáticos de biologia incorporando questões provindas do campo da pesquisa em ensino da área, como no caso do ensino de genética?** Autores: Goldbach, T.; Bedor, P.B.A. Instituições: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro	N	5- Pesquisas em Livros Didáticos: que abrange trabalhos que apresentam pesquisas em livros didáticos (LD).
VIII	**O conceito molecular clássico de gene como obstáculo pedagógico no ensino e aprendizagem de genética.** Autores: Silvério, L.E.R.; Maestrelli, S.R.P. Instituições: Universidade Federal de Santa Catarina	N	3- Subsídios e contribuições: que abarcam trabalhos sobre narrações de episódios históricos, subsídios metodológicos ou epistemológicos e artigos que utilizam referenciais epistemológicos para caracterizar aspectos da Didática das Ciências entre outros.
VIII	**Pesquisas em ensino de genética (2004-2010).**	N	4- Pesquisas em periódicos e eventos: que engloba levantamentos

	Autores: Oliveira, T.B.; Silva, C.S.; Zaneti, J.C. Instituições: Universidade Estadual Paulista		sobre trabalhos apresentados em periódicos e eventos.
VIII	**Temas da genética contemporânea e o ensino de ciências: que materiais são produzidos pelas pesquisas e que materiais os professores utilizam?** Autores: Bonzanini, T.K.; Bastos, F. Instituições: Universidade Estadual Paulista	N	1- Proposta didática implementada: que abarca trabalhos com propostas implementadas em sala de aula em todos os níveis de ensino.
VIII	**Darwinismo ou neodarwinismo nas salas de aula: dificuldades discentes ou ambivalências docentes?** Autores: Valença, C.R.; Falcão, E.B.M. Instituições: Universidade Federal do Rio de Janeiro	N	3- Subsídios e contribuições: que abarcam trabalhos sobre narrações de episódios históricos, subsídios metodológicos ou epistemológicos e artigos que utilizam referenciais epistemológicos para caracterizar aspectos da Didática das Ciências entre outros.
VII	**O que dizem os trabalhos dos anais dos encontros nacionais de pesquisa em ensino de Ciências sobre ensino de Genética** Autores: Sardinha, R.; Fonseca, M.; Goldbach, T. Instituições: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro	N	4- Pesquisas em periódicos e eventos: que engloba levantamentos sobre trabalhos apresentados em periódicos e eventos.
VII	**Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de Ciências e Biologia.** Autores: Setúval, F.A.R.; Bejarano, N.R.R. Instituições: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; Universidade Estadual de Feira de Santana; Universidade Federal da Bahia	N	1- Proposta didática implementada: que abarca trabalhos com propostas implementadas em sala de aula em todos os níveis de ensino.
VII	**Problemas e desafios para o ensino de genética e temas afins no ensino médio: dos levantamentos aos resultados de um grupo focal.** Autores: Goldbach, T.; Sardinha, R.; Dyzars, F.; Fonseca, M. Instituições: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro	N	3- Subsídios e contribuições: que abarcam trabalhos sobre narrações de episódios históricos, subsídios metodológicos ou epistemológicos e artigos que utilizam referenciais epistemológicos para caracterizar aspectos da Didática das Ciências entre outros.
VII	**A argumentação na produção escrita de professores de Ciências e o Ensino da Genética** Autores: Valle, M.G.; Motokane, T. Instituições: Universidade de São Paulo	N	3- Subsídios e contribuições: que abarcam trabalhos sobre narrações de episódios históricos, subsídios metodológicos ou epistemológicos e artigos que utilizam referenciais epistemológicos para caracterizar aspectos da Didática das Ciências entre outros.
VII	**Reflexões e perspectivas a respeito das atividades experimentais de genética propostas em livros didáticos.** Autores: Pedroso, C.V.; da Rosa, R.T.N.; Amorim, M.A.L. Instituições: Universidade Federal de Santa Maria (RS)	N	5- Pesquisas em Livros Didáticos: que abrange trabalhos que apresentam pesquisas em livros didáticos (LD).
VII	**Uma abordagem do laboratório de Ciências à luz da epistemologia genética.**		1- Proposta didática implementada: que abarca trabalhos com propostas implementadas em sala de aula em

Autores: Andrade, J.A.P.
Instituições: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

todos os níveis de ensino.

A partir dos resultados obtidos na presente pesquisa, observa-se que, embora um grande número de trabalhos tenha sido publicado nos Anais do VII e VIII ENPEC, é baixo o número de trabalhos de pesquisa ou de propostas didáticas sobre o ensino da genética. Com relação à inclusão de pesquisas que trazem uma perspectiva história para o ensino da genética, este dado é ainda muito menor. Dentre os 13 trabalhos reunidos nesta pesquisa, apenas um deles traz para a pesquisa elementos da história para o ensino da genética. Este dado pode também ser reiterado com a constatação de que, nos Anais do VIII ENPEC em 2011, na categoria em que são destinadas as publicações de História, Filosofia e Sociologia da Ciência no ensino de ciências apresentam-se, no geral, 89 trabalhos publicados, sendo que nenhum desses trabalhos contempla a história da ciência no contexto da genética.

Da mesma forma que a pesquisa científica, a história da ciência é uma fonte importante para a definição de conteúdos e para a proposição de estratégias de ensino, em que um dos eixos de fundamentos filosóficos e sociais envolve o conhecimento de história, filosofia e metodologia da ciência (SCHEID e FERRARI, 2006). Para Bizzo (1991), a ciência pode, e deve ser apresentada aos estudantes em sua dimensão mais viva e real; ela é obra de homens e mulheres que foram influenciados por seu contexto histórico e social. É o saber sobre esse contexto histórico que entendemos dever estar mais próximo dos estudantes.

Do total de 13 artigos selecionados para a presente pesquisa, 5 deles incluem-se na categoria 3 onde foram agrupados os trabalhos que não somente trazem questões e narrativas históricas como elementos para o ensino, mas também discussões acerca dos subsídeos metodológicos ou epistemológicos para caracterizar aspectos da didática das ciências. Todos esses 5 trabalhos mencionam o fato da dificuldade em aprender ou ensinar genética dada a existência de uma barreira epistemológica própria à área, além do conhecimento fragmentado e descontextualizado evidenciado por grande parte dos alunos e professores. Valença e Falcão (2009), por exemplo, destacaram problemas de ensino-aprendizagem de evolução devido à falta de integração desta teoria aos conceitos de genética.

Na categoria 1 foram incluídos 4 artigos que buscam contribuir com ferramentas didáticos pedagógicas para o ensino da genética. Rezende e Klatau (2009), por exemplo, propuseram aos estudantes do Ensino Médio uma atividade baseada no livro “Clonagem – Fatos e Mitos”. De acordo com os pesquisadores, esta estratégia facilitou o aprendizado e

permitiu a contextualização dos conhecimentos com as aplicações da clonagem e célula-tronco.

Na categoria 4, incluem-se dois artigos que trazem levantamentos com base em Anais, periódicos e eventos sobre o ensino da genética. Com base nos Anais dos eventos da área de Ensino de Ciências sobre trabalhos relacionados ao ensino de genética e temáticas afins, Sardinha, Fonseca e Goldbach (2009) puderam identificar três tópicos apontados por grande parte das pesquisas e que merecem atenção especial para análise sobre ensino de genética: a abordagem fragmentada, descontextualizada e desatualizada do ensino de genética e área correlacionadas.

Na categoria 5, incluem-se dois artigos em que os objetos de análise são os livros didáticos e materiais de apoio ao professor. Pedroso, da Rosa e Amorim (2009), com base nos resultados da pesquisa realizada em livros didáticos aprovados pelo PNLEM (2007), sugerem que os livros tragam mais propostas experimentais para a sala de aula, utilizem esquemas, desenhos e ilustrações dos experimentos, de modo a facilitar a compreensão dos métodos para a realização da atividade e que os livros didáticos tragam, também, proposições de temáticas problematizadoras.

Com a presente pesquisa, observou-se que o único trabalho que traz a história da ciência como elemento de ensino de genética é o de autoria de Bittencourt e Prestes (2011), que está incluído na categoria 3, de acordo com a classificação descrita na metodologia do presente trabalho. O episódio histórico analisado pelos autores refere-se à contribuição de Gregor Mendel para a genética. O trabalho publicado por Bittencourt e Prestes (2011) aponta alguns problemas quanto à maneira pela qual a história da ciência pode trazer uma visão equivocada da ciência aos estudantes do ensino médio, quando muitas vezes abordada de forma superficial, e caracterizando o cientista como sendo único e exclusivamente o responsável por uma mudança de paradigma na ciência, tratado como um gênio que tenha desenvolvido as suas ideias de forma linear e crescentemente progressiva.

É preciso observar a relevância do fato de que o único trabalho publicado nos Anais do ENPEC a fazer referência à história da ciência tematiza justamente à *hereditariedade*. Segundo Franzolin e Bizzo (2012), que realizaram pesquisa a respeito do ensino da genética sob diferentes contextos sociais, curriculares e culturais, em pesquisa realizada junto a docentes de Universidades brasileiras e estrangeiras, e professores de biologia do ensino

básico em escolas paulistas, o tema *hereditariedade* foi o mais preponderantemente mencionado como sendo básico para o ensino da genética.

Considerações finais

Vários pesquisadores têm ressaltado a importância de se considerar o contexto histórico científico para a abordagem de questões relacionadas ao ensino. Partindo-se do pressuposto de que conhecimento científico e conhecimento sobre história da ciência – no presente caso, sobre história da genética – se configuram em elementos essenciais para a formação do sujeito na contemporaneidade, faz-se necessário observar, portanto, de que modo conhecimentos sobre a Genética impactam quando em contato com a realidade da educação básica, uma vez que, enquanto teorias complementares, essa perspectiva traz em sua própria constituição um princípio histórico, em que se fundamenta a própria possibilidade de se observar a síntese do que, geralmente, é observado como áreas distintas, a exemplo da Genética, Evolução, Ecologia entre outras.

Para Jamieson e Radick (2013), por exemplo, a história contrafatual possibilitou uma reflexão sobre o trabalho de Mendel e sobre as propostas curriculares para o ensino da genética. Os autores analisaram a obra de WFR Weldon (1860-1906), um manuscrito não publicado e intitulado "*Theory of Inheritance*" (1904-1905), onde Weldon expressou preocupações sobre a natureza dogmática do Mendelismo. Os autores combinaram a teoria mendeliana com a biometria e rediscutiram a questão da dominância encontrando uma explicação muito mais próxima ao defendido por pesquisadores contemporâneos. Com base na história contrafatual, Jamieson e Radick (2013) propuseram uma reformulação no currículo ao apresentar as questões de dominância e recessividade numa fase posterior, após os estudantes já conhecerem as relações gene–ambiente e os processos do desenvolvimento.

Espera-se, portanto, que a presente pesquisa traga contribuições para um amadurecimento das discussões sobre a melhor maneira pela qual os elementos da história da ciência, em particular da história da genética, devem constituir-se como aliados no ensino da genética, considerando-se as particularidades epistemológicas desta área do conhecimento.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. A. P. Uma abordagem do laboratório de Ciências à luz da epistemologia genética. **Anais do VII Encontro nacional de pesquisa em ensino de ciências,** 2009.

BITTENCOURT, F. B.; PRESTES, M. E. B. Análise do tratamento dado à história da genética pelos autores brasileiros dos livros didáticos indicados à avaliação do PNLEM-2007. **Anais do VIII Encontro nacional de pesquisa em ensino de ciências**, 2011.

BIZZO, N. **Ensino de Evolução e História do Darwinismo.** Tese (Doutorado) - Departamento de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

BONZANINI, T. K.; BASTOS, F. Temas da genética contemporânea e o ensino de ciências: que materiais são produzidos pelas pesquisas e que materiais os professores utilizam? **Anais do VIII Encontro nacional de pesquisa em ensino de ciências**, 2011.

DOBZHANSKY, T. Nothing in biology makes sense except in the light of evolution. **The American biology teacher**, v. 35, n. 3:125-129, 1973.

DOBZHANSKY, T. Speciation as a stage in evolutionary divergence. **The American Naturalist**, v. 74, n. 753:312-321, 1940.

FRANZOLIN, F.; BIZZO, N. Conteúdos de Genética básicos para a formação de cidadãos críticos no ensino médio segundo professores e docentes: em comparação com o defendido na literatura. **IX Anped Sul**, 2012.

GOLDBACH, T.; MACEDO, A. G. Olhares e tendências na produção acadêmica nacional envolvendo o ensino de genética e de temáticas afins: Contribuições para uma nova "genética escolar". **Anais do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**, 2007.

GOLDBACH, T.; BEDOR, P. B. A. Estão os livros didáticos de biologia incorporando questões provindas do campo da pesquisa em ensino da área, como no caso do ensino de genética? **Anais do VIII Encontro nacional de pesquisa em ensino de ciências**, 2011.

GOLDBACH, T.; SARDINHA, R.; DYZARS, F.; FONSECA, M. Problemas e desafios para o ensino de genética e temas afins no ensino médio: dos levantamentos aos resultados de um grupo focal. **Anais do VII Encontro nacional de pesquisa em ensino de ciências**, 2009.

GRIFFITHS, A. J. F. What does the public really need about genetic. **American Journal Human Genetic**, v. 52:230-232, 1993.

JAMIESON, A., RADICK, G. Putting Mendel in His Place: How Curriculum Reform in Genetics and Counterfactual History of Science Can Work Together. KAMPOURAKIS, K. (Org). **The philosophy of biology: a companion for educators, history, philosophy and theory of the life sciences** DOI 10.1007/978-94-007-6537-5_25, 2013.

LEWIS, J; WOOD-ROBINSON, C. 2000. Genes, chromosomes, cell division and inheritance – do students see any relationship? **Int. J. Sci. Edu.**, v. 22, n. 2:177-195, 2000.

MATTHEWS, M. R. História, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 12, n. 3: 164-214, 1995.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, análise e interpretação dos dados.** 3.ª ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MAYR, E. **Isto é biologia.** São Paulo: Companhia das Letras Ed., 1997.

MAYR, E. **O que é evolução**. São Paulo: Rocco Ed., 2001.

MAYR, E. **Biologia, Ciência única**. São Paulo: Companhia das Letras Ed., 2005.

OLIVEIRA, T. B.; SILVA, C. S.; ZANETI, J. C. Pesquisas em ensino de genética (2004-2010). **Anais do VIII Encontro nacional de pesquisa em ensino de ciências**, 2011.

PEDRANCINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, T. B.; MOREIRA, A. L. O. R.; RIBEIRO, A. C. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrônica Enseñanza de La Ciências**, v. 6, n. 2:299-309, 2007.

PEDROSO, C. V.; DA ROSA, R. T. N.; AMORIM, M. A. L. Reflexões e perspectivas a respeito das atividades experimentais de genética propostas em livros didáticos. **Anais do VII Encontro nacional de pesquisa em ensino de ciências**, 2009.

RESENDE, T. A.; KLATAU-GUIMARÃES, M. N. A divulgação científica como estratégia de ensino dos principais conceitos básicos de genética. **Anais do VIII Encontro nacional de pesquisa em ensino de ciências**, 2011.

SARDINHA, R.; FONSECA, M.; GOLDBACH, T. O que dizem os trabalhos dos anais dos encontros nacionais de pesquisa em ensino de Ciências sobre ensino de Genética. **Anais do VII Encontro nacional de pesquisa em ensino de ciências**, 2009.

SETÚVAL, F. A. R.; BEJARANO, N. R. R. Os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de Ciências e Biologia. **Anais do VII Encontro nacional de pesquisa em ensino de ciências**, 2009.

SCHIRMER, S. B.; SAUERWEIN, I. P. S. História e filosofia da ciência para sala de aula no epef (2002-2010). **XIII Programa de Pesquisa em Ensino de Física, Fóz do Iguaçú, Paraná**, 2011.

SHAW, K. R. M.; VAN-HORNE, K.; ZHANG, H.; BOUGHMAN, J. Essay contest reveals misconceptions of high school students in genetics content. **Genetics**, v. 178: 1157-1168, 2008.

SILVÉRIO, L. E. R.; MAESTRELLI, S. R. P. O conceito molecular clássico de gene como obstáculo pedagógico no ensino e aprendizagem de genética**. Anais do VIII Encontro nacional de pesquisa em ensino de ciências**, 2011.

VALLE, M. G.; MOTOKANE, T. A argumentação na produção escrita de professores de Ciências e o Ensino da Genética. **Anais do VII Encontro nacional de pesquisa em ensino de ciências**, 2009.

VALENÇA, C. R.; FALCÃO, E. B. M. Darwinismo ou neodarwinismo nas salas de aula: dificuldades discentes ou ambivalências docentes? **Anais do VIII Encontro nacional de pesquisa em ensino de ciências**, 2011.

WRIGHT, S.; DOBZHANSKY, T. Genetics of natural populations. XII. Experimental reproduction of some of the changes caused by natural selection in certain populations of *Drosophila pseudoobscura*. **Genetics**, v. 31:125, 1946.

O LIVRO DIDÁTICO: A FRAGMENTAÇÃO DOS CONTEÚDOS DAS CIÊNCIAS NATURAIS

Vilmarise Bobato Gramowski (Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC)

Nadir Castilho Delizoicov (Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC e Universidade Comunitária da Região de Chapecó- UNOCHAPECÓ)

Sylvia Regina Pedrosa Maestrelli (Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC)

Resumo

A disciplina de Ciências abrange conteúdos que se referem a várias áreas do conhecimento, tais como Biologia, Química, Física e Geociências. Tradicionalmente, estes conhecimentos são apresentados, nos livros didáticos, de maneira fragmentada. Este trabalho tem como objetivo apresentar dados parciais de pesquisa em andamento que focaliza livros didáticos de Ciências aprovados pelo PNLD de 2011. Resultados parciais indicam que, apesar dos documentos oficiais privilegiarem um ensino de Ciências voltado para a cidadania e a análise dos fenômenos, de modo a integrar os conhecimentos que compõem a disciplina de Ciências, o PNLD segue aprovando livros didáticos cujos conteúdos são apresentados de forma fragmentada, sem articulação entre as várias áreas do conhecimento.

Palavras-chave: Livro didático. Ensino de Ciências. PNLD.

Introdução

Abarcando conteúdos das várias áreas do conhecimento, tais como Biologia, Química, Física e Geociências, a disciplina de Ciências

> [...] nasceu com o intuito de envolver os vários conteúdos das ciências em uma única disciplina, integrando as diversas áreas das ciências naturais que anteriormente eram conduzidas, separadamente, nas áreas de Química, Física, Biologia e Geociências (ROMANELLI, 1998; HAIDAR; TANURI, 2001 *apud* MAGALHÃES JÚNIOR; PIETROCOLA, 2010, p. 175).

Na maioria dos livros didáticos destinados aos anos finais do Ensino Fundamental, esses conhecimentos acham-se organizados de modo fragmentado, com conteúdos compartimentalizados segundo as disciplinas acadêmicas de referência.

Segundo Wortmann (1998, p. 135), tal divisão "confere a essa estruturação de conteúdos o aspecto de 'colagens' em que diferentes áreas vão se sucedendo". Os livros didáticos apresentam-se organizados dentro de um padrão expresso na distribuição de conteúdos pelas séries, e essa estabilidade contribui para a naturalização dos conteúdos de ensino, fazendo com que pareçam imutáveis (GOMES; SELLES e LOPES, 2013).

Essa organização, muitas vezes, se encontra também na maioria dos planejamentos de professores desse nível de ensino. Focando esse aspecto, Choppin (2004) atribui ao livro didático quatro funções essenciais: referencial, instrumental, ideológica/cultural e documental, sendo que estas funções podem sofrer variações, dependendo do ambiente sociocultural, da época das disciplinas, dos níveis de ensino, dos métodos e das formas de utilização. A função referencial está relacionada à função do livro didático como tradução do programa da disciplina, constituindo-se de um "suporte privilegiado dos conteúdos educativos, o depositário dos conhecimentos, técnicas ou habilidades que um grupo social acredita que seja necessário transmitir as novas gerações" (CHOPPIN, 2004, p. 553).

Essa função referencial é ressaltada na pesquisa de Siganski *et al* (2008) que, ao entrevistarem professores de Ciências, verificaram que a escolha do livro didático é feita considerando como principal critério os conteúdos contemplados no plano de ensino da escola. Desse modo, "apoiados por suas concepções de ensino, consequência de sua formação e história, alguns dos professores preferem manter o programa escolar já consolidado" (MILARÉ; ALVES FILHO, 2010, p. 47) que, geralmente, segue a divisão fragmentada dos conteúdos em suas áreas científicas de origem, presente nos livros didáticos. No entanto, essa divisão "dificulta o estabelecimento de relações e, portanto, a construção de modelos explicativos mais coerentes e consistentes" (LIMA; SILVA, 2007, p. 91).

Dessa maneira, este trabalho tem como objetivo apresentar dados parciais de pesquisa em andamento que tem como foco a organização dos conteúdos nos livros didáticos de Ciências aprovados pelo PNLD de 2011.

Documentos oficiais e o Ensino de Ciências

Ao analisar os documentos oficiais que direcionam o ensino de Ciências no Brasil e em Santa Catarina, sendo eles: a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), as Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2010), os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) e a Proposta Curricular do Estado de Santa Catarina (SANTA CATARINA, 2005), observa-se que estes possuem como objetivo maior a formação básica para a cidadania.

Os PCN, embora considerados pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) como guia curricular não obrigatório e não passível de subsidiar processos de avaliação nacional, são referências para a maioria das escolas do país devido ao esforço do Ministério da Educação (MEC) em sua divulgação (MACEDO, 2001)[1].

A visão presente nos PCN evidencia que a Ciência deve ser compreendida em suas relações com a tecnologia e as demais questões sociais e ambientais (BRASIL, 1998). Essa perspectiva dificilmente será alcançada com um ensino aprendizagem baseado em conteúdos fragmentados e que não contemple a análise dos fenômenos naturais considerando seus condicionantes químicos, físicos, biológicos e geológicos, simultaneamente.

A Proposta Curricular de Santa Catarina, no capítulo voltado para o ensino de Ciências, apresenta como temas norteadores: Água, Ar, Solo, Seres Vivos, Corpo Humano, Química e Física, ressaltando que a materialização destes temas na escola deve se fundamentar nas relações do homem com o mundo, sendo que a ação pedagógica deve garantir a integração entre eles nas diversas séries, permeando temas baseados na interpretação dos fenômenos naturais. Já no capítulo referente à escolha do livro didático, entre outros pontos, a Proposta enfatiza a necessidade de se observar a contextualização dos conceitos e a fragmentação dos conteúdos (SANTA CATARINA, 2005).

Neste aspecto, o documento das Diretrizes Curriculares Nacionais também cita que a organização dos conteúdos deve superar o caráter fragmentado das áreas e o isolamento e a compartimentalização de conteúdos rígidos, para torná-los mais significativos para os educandos (BRASIL, 2013).

Diante das orientações e concepções apresentadas nos documentos oficiais, observa-se que há um consenso sobre a necessidade de uma organização dos conteúdos e, consequentemente, do ensino de Ciências, no sentido de abandonar a proposta fragmentada e buscar uma articulação entre os diversos conhecimentos das diferentes áreas da Ciência, para um melhor entendimento dos fenômenos naturais. Desse modo, as ideias de contextualização, participação dos alunos e abordagem englobando as diferentes áreas do conhecimento

---

1. Os PCN, por serem referências nas escolas, também são referências na produção das concepções pedagógicas das coleções de livros didáticos, buscando uma validação legal para a apresentação, aos professores, de suas concepções, seus conteúdos, sua estrutura e suas atividades.

estão presentes nos documentos analisados.

Programa Nacional do Livro Didático

Por meio do PNLD, desenvolvido pelo Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), o Ministério da Educação (MEC) avalia, adquire e distribui gratuitamente livros didáticos para os alunos da educação básica das escolas públicas de todo o país. Este programa recebeu essa denominação com o Decreto nº 91.542 de 1985. Como afirma Mantovani (2009, p. 33), a partir desse decreto, "o PNLD passa a fazer parte da política pública para educação, com o objetivo principal de adquirir e distribuir, de forma universal e gratuita, livros didáticos para todos os alunos das escolas públicas do Ensino Fundamental brasileiro".

O PNLD, segundo Höfling (2000), passa a ter caráter obrigatório com a Constituição de 1988, que estabelece em seu artigo 208:

> O dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de
> [...] VII – atendimento ao educando no ensino fundamental, através de programas suplementares de material didático-escolar, transporte, alimentação e assistência à saúde. (art. 208).

Contudo, a preocupação relacionada à qualidade dos livros didáticos adquiridos e distribuídos em termos amplos inicia-se, conforme Leão e Megid Neto (2006), a partir de 1994, quando o MEC implementa medidas para avaliar de maneira contínua e sistemática os livros didáticos brasileiros. Os documentos resultantes desses estudos, elaborados por comissões de professores e pesquisadores, passaram a ser denominados pelo próprio MEC como 'Guias de Livros Didáticos' (GLD), sendo que o primeiro, de 5ª a 8ª séries, foi editado em 1999 (LEÃO; MEGID NETO, 2006).

Os GLD do PNLD são editados pelo MEC, pela Secretaria de Educação Básica e pela Fundação Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE). O principal objetivo desses guias é orientar os professores e dar a eles subsídios para a escolha dos livros didáticos. Neles são apresentados os nomes dos especialistas que constituem a equipe responsável pela avaliação das coleções e pela elaboração do GLD (BRASIL, 2010).

No GLD de Ciências são apresentadas as coleções de livros didáticos aprovadas, os critérios utilizados para a avaliação, a lista de conteúdos que constam em cada uma das coleções e as resenhas das mesmas. Dessa forma, o GLD busca delimitar aspectos teóricos que são considerados pertinentes para a escolha do professor.

Desde o primeiro processo de avaliação de livros didáticos de Ciências para os anos finais do Ensino Fundamental, em 1999, seguiram-se outros cinco processos, com frequência trienal: 2002, 2005, 2008, 2011 e 2014. Devido a esses processos de avaliação, houve uma melhora na qualidade das informações veiculadas pelos livros didáticos no que se refere à diminuição de erros conceituais, qualidade de imagens, referências e aspectos editoriais e visuais (MEGID NETO; FRACALANZA, 2006).

Em cada um dos processos avaliativos do PNLD, a coordenação, o número de avaliadores, as concepções e a maneira de apresentação dos GLD passaram por modificações. No entendimento de Fracalanza e Megid Neto (2006, p. 12), "[...] as mudanças provocam perdas, principalmente em relação à qualidade da avaliação, uma vez que os aspectos mais peculiares do ensino de Ciências, que fazem eco nas Propostas Curriculares Nacionais e nas pesquisas acadêmicas, foram praticamente abandonados." Por exemplo, observa-se, nos GLD, que a maioria das coleções de livros didáticos, aprovadas e recomendadas, apresenta conteúdos compartimentalizados, segundo as disciplinas acadêmicas de referência.

Coleções aprovadas no PNLD 2011 – Ciências

Para este trabalho, tomou-se como referência o PNLD de 2011 e, fazendo a leitura das resenhas no GLD – Ciências buscou-se analisar a apresentação dos conteúdos e a metodologia proposta pelas coleções aprovadas, uma a uma. Considerou-se como critério principal se os conteúdos relacionados à física, química, biologia e geociências eram apresentados de forma fragmentada ou se estabeleciam relações entre si nos quatro volumes da coleção.

No PNLD – Ciências 2011 foram aprovadas onze coleções de livros didáticos. Com a leitura das resenhas e posterior consulta aos volumes das coleções, observou-se que dez delas apresentam conteúdos organizados tendo como referência as disciplinas acadêmicas de origem. Destas, sete coleções estão estruturadas da seguinte forma: meio ambiente e Geociências no sexto ano; seres vivos no sétimo ano; corpo humano no oitavo ano; e Química e Física no nono ano.

As outras três coleções apresentam, nos volumes dos quatro anos, capítulos que tratam especificamente de conteúdos de Química, Física, Biologia e Geociências separadamente. Configurando o que Dominguini (2011, p. 4) chama de "*conteúdos diversificados* significa que o autor não faz uma fragmentação dos conteúdos da forma tradicional, mas aloca conteúdos das quatro áreas em todos os volumes do livro didático". O que não deixa de ser uma forma de fragmentação, pois, em cada capítulo, são apresentados conteúdos de Química, Física, Biologia ou Geociências separadamente.

Apenas uma das coleções tem seu foco nos fenômenos cotidianos e naturais, sendo que, a partir deles, os conteúdos químicos, físicos, biológicos e das geociências são desenvolvidos de maneira articulada em todos os volumes. Com isso, a estruturação dos conteúdos desta coleção torna-se diferente da convencional.

Como afirma Dominguini (2011) ao analisar a estruturação dos conteúdos de Química, nos livros didáticos de Ciências Naturais do PNLD/2011, o Guia do PNLD informa que as editoras têm liberdade para definir a distribuição dos conteúdos dentro de sua proposta pedagógica, não existindo um modelo de organização. Porém, a maioria das coleções continua com distribuição dos conteúdos de forma convencional, ou seja, fragmentados segundo suas áreas acadêmicas de origem.

PNLD – Ciências 2011 em Florianópolis

Os professores da rede pública, em todo o Brasil, recebem os GLD em cada processo do PNLD para escolherem a coleção que irão trabalhar nos próximos três anos. Assim, com os dados referentes às coleções de Ciências aprovadas no PNLD 2011, investigou-se, na rede pública de ensino do município de Florianópolis, se a coleção com estruturação diferenciada dos conteúdos, identificada no GLD 2011, foi escolhida pelos professores.

O levantamento foi feito com base em dados obtidos pelo *site* do FNDE no Sistema de Controle do Material Didático (SIMAD), sendo que nele constam cadastradas 39 escolas estaduais e 36 escolas municipais em Florianópolis. A partir de um *link* de busca, teve-se acesso aos dados dos livros didáticos escolhidos em cada uma das escolas da rede pública, municipal e estadual. Observou-se que, em 2011, em um universo de 75 escolas, a coleção com conteúdos não fragmentados foi adotada por professores de três escolas, sendo uma municipal e duas estaduais. Entretanto, as duas coleções mais escolhidas pelos professores, neste PNLD, totalizando 36 escolas, têm estrutura de conteúdos fragmentada.

Diante deste levantamento, observou-se aquilo que foi descrito por Carneiro, Santos e Mól (2005), ao analisarem os conteúdos de Química nos livros didáticos de Ciências, ou seja, que é difícil

> [...] romper com a organização dos conteúdos que impera nos livros didáticos mais utilizados, que orientam o trabalho dos professores, fato que leva a uma resistência às propostas inovadoras. Enquanto há essa dificuldade para muitos professores, outros já começam a reconhecer a necessidade de mudança da organização lógica dos conteúdos que tem sido apontada pelos pesquisadores (CARNEIRO, SANTOS e MÓL, 2005, p. 9).

Amaral e Megid Neto (1997) também relatam que coleções didáticas de Ciências atualizadas e de boa qualidade já foram publicadas e, na prática, rejeitadas pelos professores. Esses autores atribuem essa situação ao fato de as obras não estarem em sintonia com as tradições programáticas e metodológicas aceitas pelos docentes e, principalmente, não serem adequadas às suas condições de trabalho.

Por sua vez, Perelli *et al* (2013) relatam que muitos professores se sentem impotentes frente ao processo de escolha dos livros didáticos, por estes já virem pré-selecionados pelo MEC. Em outras palavras, os professores externam a vontade de participar ativamente do processo de seleção das coleções, mas os autores citados afirmam que a "falta de condições para que isso ocorra contribui para que ele [os professores] continue optando por livros de autores já conhecidos e adotados em edições anteriores" (PERELLI *et al*, 2013, p. 252).

Dessa maneira, considerando o importante papel que os livros didáticos têm assumido historicamente na educação brasileira, ressalta-se a importância de caminhos formativos que problematizem tanto a seleção e organização dos diversos conteúdos quanto a homogeneidade apresentada nos livros didáticos (SELLES; FERREIRA, 2004).

Levando em conta a existência de coleções diferenciadas e de professores que tenham participado, em sua formação inicial e continuada, de discussões que envolvam a qualidade dos livros didáticos, poder-se-ia dar início a um encaminhamento para minimizar ou mesmo quebrar o círculo vicioso instaurado entre a maioria das coleções disponíveis para avaliação pelo PNLD e o que se pensa sobre o ensino de Ciências, pois, como afirmam os autores do GLD (BRASIL, 2010, p. 87): "a escolha da coleção poderá se constituir como uma oportunidade para a escola repensar o papel das Ciências no Ensino Fundamental."

Considerações

A fragmentação dos conteúdos nos livros didáticos de Ciências em áreas científicas ainda se apresenta, atualmente, apesar da LDB de 1996 propor que uma das características importantes para o ensino de Ciências é a compreensão de que o mesmo não é apenas uma disciplina de definições científicas e de que a disciplina de Ciências, no ensino fundamental, não visa ao aprendizado das áreas específicas separadamente (MAGALHÃES JÚNIOR *et al*, 2011).

Além disso, os PCN afirmam que, com a fragmentação dos conteúdos, as disciplinas científicas não refletem a natureza dinâmica, articulada, histórica e não neutra da Ciência e do ensino de ciências (BRASIL, 1998, p. 27).

O explicitado nos documentos oficiais não está em sintonia com o processo avaliativo das coleções de livros didáticos de Ciências do MEC e com a organização dos conhecimentos nos livros didáticos disponíveis no PNLD, visto que, das onze coleções aprovadas no PNLD de Ciências, em 2011, dez apresentam a configuração tradicional fragmentada dos conteúdos.

Nesse sentido, Amaral (2006, p. 116) afirma que a "abordagem interdisciplinar dos conteúdos, tanto no âmbito interno das Ciências da Natureza, quanto na exploração de suas relações com as Ciências Humanas e Sociais" deve ser exigida pelo PNLD, para que ocorra sintonia entre as expectativas históricas para o ensino de Ciências voltado para a formação de um cidadão crítico.

Fracalanza (1992), tendo como base estudos e pesquisas realizadas em diferentes regiões do país, afirma que, nos anos 1980, após os processos de reformulação curricular em vários Estados e Municípios, a aproximação entre as coleções didáticas e as propostas curriculares não se evidenciam. Este autor afirma ainda que

> [...] as coleções didáticas de Ciências não conseguiram acompanhar os novos princípios educacionais difundidos pelos estudos e pesquisas acadêmicas e pelos currículos oficiais. Assim, pode-se dizer que os atuais livros didáticos de Ciências correspondem a uma versão livre das diretrizes e programas curriculares oficiais em vigência. Contudo, em linhas gerais, as atuais coleções disponíveis no mercado ainda mantêm uma estrutura programática e teórico-metodológica mais próxima das orientações curriculares veiculadas nos anos 60 e 70 (FRACALANZA, 1992, p. 154)

A situação investigada por Fracalanza (1992), na década de 1980, pode ser observada na atualidade quando se constata a fragmentação dos conteúdos encontrada na maioria dos livros didáticos de Ciências, com relação à orientação para a articulação dos conteúdos das

diferentes áreas que compõem a disciplina de Ciências presentes na LDB (1996) e nos PCN (1998).

Para Milaré e Alves-Filho (2010), os professores, ao se formarem, encontram dificuldades em buscar critérios para a elaboração do conteúdo programático, sendo natural que os professores de Ciências adotem a formatação do programa escolar trazida nos livros didáticos.

Na opinião de Carneiro, Santos e Mól (2005), o fato de o livro didático passar a ser o principal controlador do currículo, orientando o conteúdo a ser administrado, sua sequência, as atividades de aprendizagem e avaliação para o ensino das Ciências, confere-lhe "estatuto e funções privilegiadas na medida em que é através dele que o professor organiza, desenvolve e avalia seu trabalho pedagógico de sala de aula" (CARNEIRO, SANTOS e MÓL, 2005, p. 2).

A forma fragmentada de estruturação dos conhecimentos científicos dos livros didáticos acaba passando para os planejamentos e para o trabalho dos professores em sala de aula. Sobre a relação entre professores, currículo e livros didáticos, concorda-se com Fracalanza *et al* (1986, p. 109) quando estes pesquisadores dizem que,

> [...] evidentemente, não foram os livros didáticos que impuseram o seu estilo aos professores, nem os professores foram previamente consultados pelos autores sobre como gostariam que os livros fossem. Foi um casamento aperfeiçoado ao longo do tempo, após várias tentativas e erros de parte a parte, patrocinados pelas precárias condições de formação e atuação profissional do professor. (FRACALANZA *et al*, 1986, p. 109)

Desse modo, acredita-se que é necessário um processo que questione a fragmentação dos conteúdos e suas consequências para o ensino de Ciências, bem como para o trabalho dos professores.

Livros com novas propostas metodológicas constituem apoio fundamental para o professor. Tendo em vista esse contexto, assim como Carneiro; Santos e Mól (2005), defende-se a ideia de que o livro didático também pode ser um elemento propiciador de mudanças de práticas pedagógicas, uma vez que esse recurso ainda é muito utilizado por professores e alunos. Mas para que essas mudanças aconteçam, "faz-se necessário que os livros didáticos sejam concebidos a partir de propostas pedagógicas bem definidas e não como apenas um amontoado de conteúdos." (Carneiro, Santos e Mól, 2005, p. 10).

Compreende-se que o livro didático é um complemento para a prática do professor e por isso deve ser utilizado pelos alunos, porém, busca-se um ensino de ciências dinâmico, que analise os fenômenos naturais utilizando os conhecimentos necessários das diferentes áreas

científicas. Ao avaliar e classificar, sem ressalvas, livros didáticos que apresentam uma divisão fragmentada dos conteúdos, o PNLD reforça essa ideia de fragmentação entre a comunidade de professores. Cabe destacar aqui que o livro didático pode ser uma fonte de novas ideias, além de proporcionar aos docentes o contato com as inovações em ensino de Ciências.

Referências

AMARAL, Ivan Amorosino do. **Os fundamentos do ensino de Ciências e o livro didático**. In: FRACALANZA, H. e MEGID NETO, J. (Orgs.). O Livro Didático de Ciências no Brasil. Campinas: Editora Komedi, p. 83-123, 2006.

_____; MEGID NETO, Jorge. **Qualidade do livro didático de Ciências**: o que define e quem define? Ciência & Ensino, Campinas, n.2, p. 13-14, jun.1997.

BELTRÁN NÚÑEZ, I.; RAMALHO, B. L.; SILVA, I. K. P. da; CAMPOS, A. P. N. **A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. o caso do ensino de ciências**. Revista Iberoamericana de Educación, 2003. Disponível em: http://www.campus-oei.org/revista/deloslectores/427Beltran.pdf. Acesso em: 18 jul. 2012.

CARNEIRO, M. H. Da S.; SANTOS, W. L. P. dos; MÓL, G. De S. **Livro didático inovador e professores:** uma tensão a ser vencida. Ensaio, v. 7, n. 2, 2005.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, Senado Federal, 1988.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Brasília: 1996.

_____. **Guia de livros didáticos**: PNLD 2011 – Ciências. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria da Educação Básica, 2010.

_____. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEB/DICEI, 2013.

CARNEIRO, M. H. Da S.; SANTOS, W. L. P. dos; MÓL, G. De S. **Livro didático inovador e professores:** uma tensão a ser vencida. Ensaio, v. 7, n. 2, 2005.

CHOPPIN, Alain**. História dos livros e das edições didáticas**: sobre o estado da arte. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 549-566, 2004.

DOMINGUINI, L. **Estruturação dos Conteúdos de Química nos livros didáticos de Ciências Naturais do PNLD/2011**. EDEQ 31 Anos; Rodas de formação de Professores no Ano Internacional da Química, 2011.

FRACALANZA; AMARAL, I. A. do; GOUVEIA, M. S. F.. **O ensino de ciências no primeiro grau.** São Paulo: Atual, 1986.

_____. **O que sabemos sobre os livros didáticos para o Ensino de Ciências no Brasil**. Tese de doutorado, Faculdade de Educação, Campinas, SP, Universidade Estadual de Campinas, 1992.

GOMES, Maria Margarida; SELLES, Sandra Escovedo; LOPES, Alice Casimiro. **Currículo de Ciências**: estabilidade e mudança em livros didáticos. Educação em Pesquisa, v. 39, n. 2. São Paulo, p. 477-492, 2013.

HÖFLING, E. M.. **Notas para discussão quanto à implementação de programas de governo: em foco o Programa Nacional do Livro Didático.** Educação e Sociedade, Campinas, v. 21, n. 70, p. 159-170, 2000.

LEÃO, F. de B. F.; MEGID NETO, J. Avaliações Oficiais Sobre o Livro Didático de Ciências. In: FRACALANZA, H. e MEGID NETO, J. (Orgs.). **O Livro Didático de Ciências no Brasil.** Campinas: Editora Komedi, p. 35-80, 2006.

LIMA, Maria Emília C.; SILVA, Nilma S. **A Química no Ensino Fundamental**: uma proposta em ação. In: ZANON, Lenir B.; MALDANER, Otavio A. (Org.). Fundamentos e Propostas de Química para a Educação Básica no Brasil. Ijuí: UNIJUÍ, 2007, p. 89-107.

MACEDO, Elizabeth. F. **As ciências no ensino fundamental**: Perspectivas atuais. In: III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – III ENPEC, 2001, Atibaia – SP. Atas do III ENPEC: Atibaia 2001.

MAGALHÃES JÚNIOR, Carlos Alberto de O.; PIETROCOLA, Maurício. **Análises de propostas para a formação de professores de Ciências do Ensino Fundamental**. Alexandria, v. 3, n. 2, p. 31-58, 2010.

_____; ORTÊNCIO FILHO, Henrique. **História e características da disciplina de Ciências no currículo das escolas brasileiras**. EDUCERE - Revista da Educação, Umuarama, v. 11, n. 2, p. 197-224, jul./dez. 2011.

MANTOVANI, K. P. **O Programa Nacional do Livro didático – PNLD**: impactos na qualidade do ensino público. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós Graduação em Geografia Humana, São Paulo, SP, Universidade de São Paulo, 2009.

MEGID NETO, Jorge; FRACALANZA, Hilário. **O livro didático de Ciências**: problemas e soluções. Ciências e Educação, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2006.

MILARÉ, T.; ALVES FILHO, J. de P. **Ciências no nono ano do Ensino Fundamental**: da disciplinaridade à Alfabetização Científica e Tecnológica. Ensaio, v. 12, n. 02, p. 101-120, 2010.

PERELLI, Maria Aparecida de; LIMA, Adriana A. de; BELMAR, César C. **A escolha e o uso do livro didático pelos professores das áreas de Ciências Naturais e Matemática:** as pesquisas que abordam essa temática. Série Estudos: Periódico do Programa de Pós-Graduação em Educação da UCDB, n. 35, p. 241-261, jan./jun. 2013**.**

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. **Proposta Curricular de Santa Catarina**: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio: Disciplinas curriculares. Florianópolis: COGEN, 2005.

SELLES, Sandra E.; FERREIRA, Márcia S. **Influência histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de Ciências**. Ciência e Educação, v. 10, n. 1, p. 101-110, 2004.

SIGANSKI, B. P.; FRISON, M. D.; BOFF, E. T. de O. **O livro didático e o ensino de Ciências**. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, Curitiba, 2008.

WORTMANN, Maria Lúcia. **Currículo e Ciências**: as especificidades pedagógicas do Ensino de Ciências. In: COSTA, Marisa V. (Org.). O currículo nos limiares do contemporâneo. Rio de Janeiro: DP&A, p. 129-157, 1998.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MANGUEZAIS: A PERCEPÇÃO DE ALUNOS DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE ENSINO MÉDIO EM AQUIRAZ

Humberto Nolêto (Aluno do programa de mestrado em Ensino de Ciências e Matemática/UFC)

Raquel Crosara Maia Leite (Departamento de Teoria e Prática de Ensino/Faculdade de Educação/UFC)

Maria Izabel Gallão (Departamento de Biologia/Centro de Ciências/UFC)

Resumo

Apesar da importância ecológica e econômica do manguezal, este ecossistema tem sido alvo constante de ações impactantes, motivo pelo qual vem se notando o desenvolvimento de uma consciência ecológica, que busca na educação ambiental a solução para essa questão. O objetivo do trabalho foi identificar as percepções de alunos, sobre o manguezal, antes e após uma ação educativa. A pesquisa foi realizada com alunos da 2ª série ensino médio de uma escola pública. Foi observado que durante a resolução das questões muitos alunos demonstraram reconhecer os itens contidos sobre o assunto, no entanto, demonstraram um pouco de insegurança para discuti-los.

Palavras-Chave: Manguezal, Percepção Ambiental, Ação Educativa.

Introdução

Apesar da importância ecológica e econômica do manguezal, este ecossistema tem sido alvo constante de ações impactantes, motivo pelo qual vem se notando o desenvolvimento de uma consciência ecológica, que busca na educação ambiental a solução para essa questão. O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo identificar as percepções de alunos, sobre o manguezal, antes e após uma ação educativa. A escolha do ecossistema manguezal para desenvolver este trabalho foi baseada na relação bem próxima

dos alunos e da comunidade com este bioma, considerando o município onde a escola está inserida ter a tradição no uso dos seus recursos biológicos.

Percebemos atualmente que a relação do homem com o manguezal é desarmônica. Segundo a Cardoso (2000), os manguezais são explorados e utilizados como locais de lançamento de resíduos sólidos, esgotos industriais e domésticos, desmatamento e aterros, entre outras agressões. O produto destas agressões ameaça a sobrevivência dos manguezais. Caso não sejam tomadas rapidamente medidas efetivas para conservação e conscientização da importância deste ecossistema para natureza, os manguezais tendem a se extinguir colocando em risco todo o equilíbrio da zona costeira.

Observamos que a exploração dos manguezais o crescimento populacional desorganizado das cidades litorâneas, a falta de políticas públicas voltadas para a Educação Ambiental fazem desses ecossistemas um dos mais ameaçados nas últimas décadas. Para Candiani (2004), a Educação Ambiental objetiva proporcionar aos indivíduos a compreensão da natureza complexa do Meio Ambiente, ou seja, levá-los a perceber as interações entre os aspectos físicos, socioculturais e políticos - econômicos que compõem a relação homem/meio.

Este trabalho procura identificar o conhecimento dos alunos sobre os problemas que ocorrem nos manguezais. Ressaltamos que a escola como ambiente de aprendizagem deve promover ações educacionais participativas que objetivem a aprendizagem de conceitos ecológicos sobre esse ecossistema seus componentes biológicos e os impactos ambientais que vem ocorrendo, aproveitando a vivência dos alunos e de sua comunidade, incentivando um maior conhecimento científico do tema, promovendo assim o processo de ensino-aprendizagem.

Metodologia

Essa pesquisa foi realizada com quarenta (40) alunos da 2ª série ensino médio de uma escola pública em Aquiraz – Ceará, que apresenta em sua grade curricular o conteúdo de ecologia para esta série no referido período. Utilizamos como instrumento avaliativo um questionário estruturado contendo sete (07) questões sendo, cinco (05) de múltipla escolha e duas (02) discursivas. O questionário foi trabalhado com atendimento individual onde era

explicado ao aluno o teor de cada pergunta e das opções citadas possibilitando também uma opção (outras) diferente das apresentadas com objetivo de identificar diferentes percepções.

No questionário procuramos enfatizar o conceito de educação ambiental, os impactos ambientais nos manguezais, sua biodiversidade e sua importância. Os questionários foram aplicados previamente aos alunos antes de participarem das atividades educativas, para que pudéssemos caracterizar o conhecimento inicial dos mesmos sobre educação ambiental e manguezais.

Para a análise da percepção dos alunos sobre educação ambiental foram utilizadas as categorias propostas por Guerra e Abílio (2006), dentre elas a Preservacionista, a Sensibilização-Conscientização, a Generalista e a Sócio-Ambiental-Cultural.

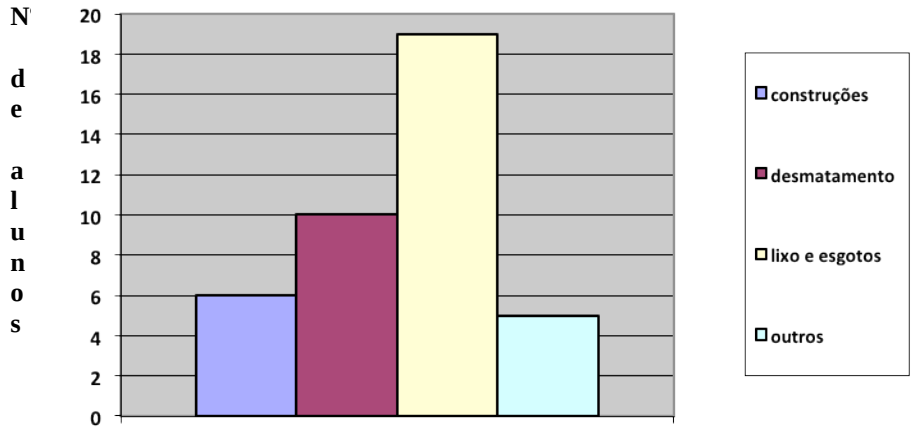
Resultados e Discussão

O trabalho aqui descrito foi desenvolvido no período de agosto de 2013 a março de 2014. No início do projeto foi realizada uma análise prévia dos conhecimentos dos alunos sobre as problemáticas ambientais do Bioma manguezal que ocupa uma grande parte do município de Aquiraz/Ceará onde a escola está inserida.

Foi observado durante a resolução das questões que muitos alunos demonstraram reconhecer bem os itens contidos nas alternativas e também nos enunciados expostos nas questões subjetivas sobre o assunto, porém demonstraram um pouco de insegurança para discuti-los, embora alguns alunos tenham interagido muito bem, fazendo várias perguntas e observações sobre os mangues e os animais, segundo seus conhecimentos.

Quando questionados sobre o principal causador da destruição dos manguezais a maioria dos alunos (47,5%) assinalaram o acúmulo de lixo e esgotos como os maiores responsáveis pela degradação desse bioma, outros fatores também foram assinalados pelos alunos como os desmatamentos (25%) e as construções (15%). Alguns alunos indicaram ainda a pesca predatória (13,5%) como um fator importante no processo de degradação dos mangues (Fig. 1).

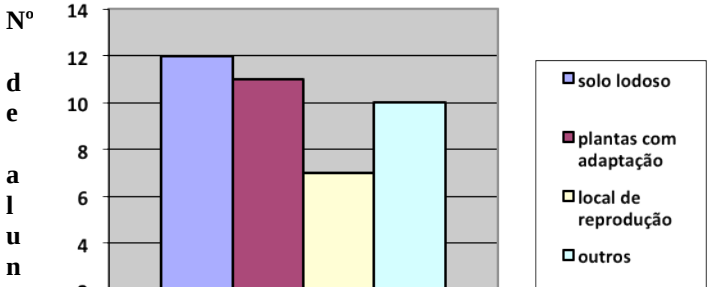
Figura 1. Principais fatores que causam a destruição dos manguezais.



Segundo Carmo (1995), os manguezais não parecem ser muito prejudicados por descargas indiretas de esgoto, contanto que estas sejam diluídas. Aparentemente, este ecossistema é tolerante a um enriquecimento de nutrientes, mas quando a carga orgânica é excessiva pode ocorrer um aumento de produção o qual pode ocasionar uma mortandade da fauna. No Brasil, lamentavelmente, grande parte do lixo vai parar nos rios e mares. Neste sentido, os ecossistemas como os manguezais são largamente afetados por esta carga de poluentes, especialmente junto às áreas urbanas. Infelizmente se institui a cultura de que os manguezais são lugares sujos e com odor desagradável onde todos podem colocar o lixo.

Sobre a característica marcante mais observada no mangue, o solo lodoso foi apontado por (30%) dos alunos, as plantas com adaptações ou diferenças em relação às plantas comuns representaram (27,5%), como um local de reprodução de espécies (17,5%) e a alternativa outros (25%) mencionaram o odor desagradável e a lama preta (Fig. 2).

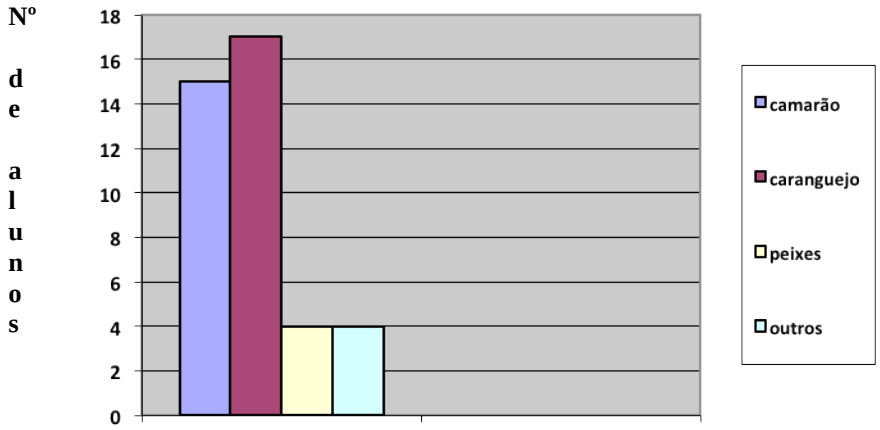
Figura 2. Característica mais marcante observada nos manguezais.



Segundo Schaeffer-Novelli (1989), o solo dos manguezais é formado por uma lama de coloração cinza-escura a preta, rica em sulfeto de hidrogênio (H_2S), o que causa um odor característico de enxofre (ovo podre), principalmente nos manguezais degradados e poluídos. Na lama predominam raízes e materiais decompostos formados por areias de origem marinha, carreadas pelo vento e correntes marinhas e restos de galhos, folhas e animais, sendo sua superfície rica em matérias orgânicas, que servem de alimento aos peixes e crustáceos.

Em relação ao animal encontrado em maior quantidade nos manguezais alguns alunos assinalaram o caranguejo (42,5%) e destacaram seu valor econômico e sua diminuição progressiva de tamanho e quantidade. Um percentual considerável de alunos (37,5%) indicou o camarão e também foi citada sua importância econômica, já os peixes e outros animais representaram apenas (10%) cada um (Fig. 3).

Figura 3. Animal encontrado em maior quantidade nos manguezais

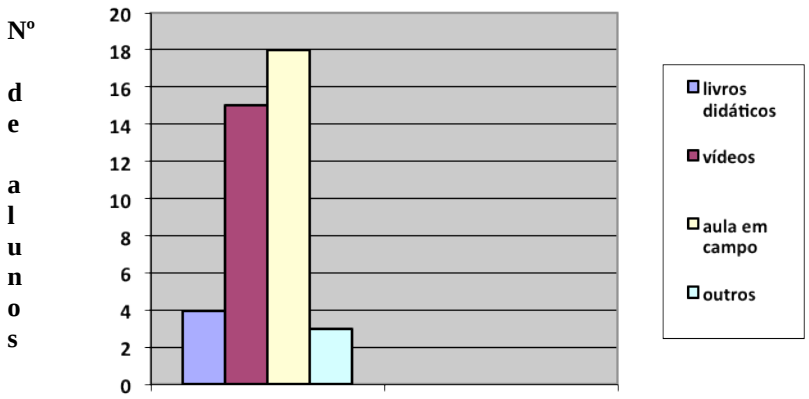


Segundo Pereira (2000), o alto consumo principalmente para venda, a falta de proteção à fase de reprodução e a descaracterização das comunidades litorâneas de pescadores traz a introdução de técnicas predatórias como: o óleo queimado, o gás, o carbureto, o gancho, a enxada, a foice, o laço, a redinha e a rede de braça. Associado a estes métodos, soma-se o

aumento da captura na quantidade de caranguejo sobre as fêmeas e a indivíduos de tamanhos menores. Além disso, a poluição dos corpos d'água e a degradação dos bosques ainda permanecem crescentemente. Toda esta pressão antrópica sobre o caranguejo vem ao longo dos anos prejudicando a renovação dos estoques destes animais exclusivos dos manguezais.

Sobre a percepção dos alunos de como a Educação Ambiental deve ser trabalhada na escola a maioria dos alunos (45%) assinalaram as aulas em campo como melhor opção seguida da utilização de vídeos (37,5%). A utilização dos livros didáticos não parece ser estimuladora e teve uma representatividade pequena (10%) e outras abordagens como trabalhos em grupos representaram (7,5%) (Fig. 4).

Figura 4. Percepção dos alunos de como deve ser trabalhada Educação Ambiental na escola.



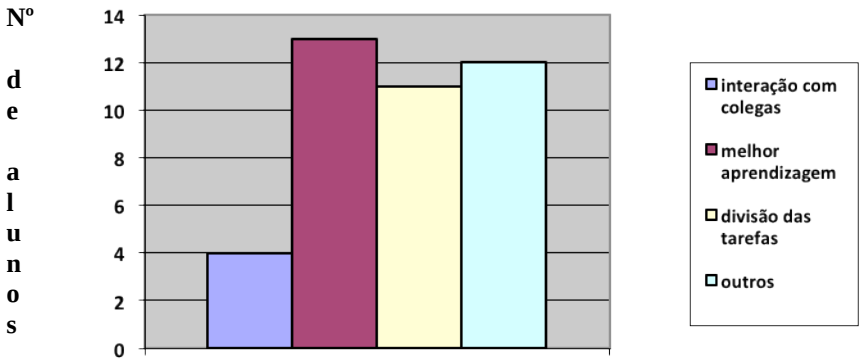
Acredita-se que a escola deve proporcionar um processo educativo através do desenvolvimento de atividades como aulas de campo, nas quais o professor também é participante e aprendiz, trocando conhecimentos com os alunos e demais envolvidos no projeto. O processo educativo deve ser estabelecido por meio do conhecimento da realidade onde se vive e da atuação sobre ela. Ao proporcionar a vivência de um processo deve-se cuidar para que os envolvidos participem de todas as etapas, desde o planejamento ou diagnóstico à análise dos resultados, e seus indicadores, na avaliação final, numa dinâmica de ação e reflexão sobre a ação.

A realidade ambiental vai sendo desvelada gradativamente, através da identificação de situações-problema. Constituindo um impasse ou, o que Freire (1987) chama de situação-limite para o grupo, o tema problematizado passa a motivar um aprofundamento, tornando-se

então um tema-gerador. Além de gerar novos saberes atitudes e percepções, gerando também um processo transformador da realidade.

Quando questionados sobre as vantagens de trabalhar a educação ambiental em grupos num projeto escolar (32,5%) indicaram que essa metodologia proporciona uma melhor aprendizagem, (30%) assinalaram que ocorre uma melhor interação com os colegas e (27,5%) afirmaram que os grupos facilitam a divisão das tarefas. Alguns alunos (10%) mencionaram outras vantagens como melhoria nas notas, maior dinamismo nas aulas e participação da turma (Fig. 5).

Figura 5. Percepção dos alunos das vantagens de trabalhar educação ambiental em grupos num projeto escolar.



Para as análises da percepção dos alunos sobre educação ambiental foram utilizadas as categorias propostas por Guerra e Abílio (2006), dentre elas a Sensibilização-Conscientização, a Preservacionista, a Generalista e a Sócio-Ambiental-Cultural.

Segundo Guerra e Abílio (2006), no que diz respeito à educação ambiental constata-se que a maior parte dos alunos tem uma concepção preservacionista da mesma, ou seja, valorizam excessivamente o processo de preservação dos recursos naturais. Cabe destacar que a educação ambiental nos possibilita a participação em questões ambientais, o resgate aos direitos e a promoção de uma nova ética, proporcionando uma melhor qualidade de vida, constituindo-se então em uma educação permanente que pode contribuir para a renovação do processo educativo.

Sensibilização/ Conscientização

Observamos nas respostas que alguns alunos (25%) acreditam que a educação ambiental pode ser uma forma de Sensibilização-Conscientização ("É explicar as pessoas as vantagens de manter limpo o meio ambiente", "É divulgar leis para que as pessoas não destruam a natureza", "É aprender a proteger os ecossistemas) como um modo de se alcançar um desenvolvimento sustentável.

Segundo Alves (1995), a sensibilização pode ser realizada através de atividades preliminares em linguagens múltiplas, como a corporal, musical, artes plásticas ou visuais. Além de abrir a percepção e criar um clima favorável ao trabalho em equipe, as atividades de sensibilização facilitam a integração do grupo, a introdução de conceitos como meio ambiente e questão ambiental, assim como etapas preliminares do diagnóstico ambiental. Seja através de exercícios sensoriais, jogos, dinâmicas de grupo ou outras formas de trabalhos em grupo é uma etapa fundamental ao trabalho educativo.

Segundo Guerra e Abílio (2006), a Educação Ambiental vem contribuir em um processo interativo, participativo e crítico para o surgimento de uma nova ética vinculada e condicionada a mudanças de valores, atitudes e práticas individuais e coletivas.

Preservacionista

Percebemos nas respostas que muitos alunos (45%) entendem a Educação Ambiental de forma preservacionista ("É procurar fazer de tudo para preservar a natureza e não poluir", "Vai nos ensinar a agir de forma a melhorar e conservar o mundo", "É o ensino que nos ajudaria a entender melhor o meio ambiente e como mantê-los sendo usados sem destruí-los"). Segundo Guerra e Abílio (2006), esta concepção "valoriza em excesso o processo de preservação dos recursos naturais".

Generalista

Em relação a educação ambiental a grande maioria dos alunos (17,5%) a entende de uma forma generalista como na fala ("É muito importante para o futuro do planeta", "Educação ambiental é não poluir o planeta e não destruir os rios e os animais", "É uma maneira de ensinar as pessoas a sujar menos os ambientes"), esta concepção "demonstra uma visão ampla e confusa sobre conteúdos e/ou atividades de educação ambiental" (Guerra e Abílio, 2006).

Sócio-Ambiental-Cultural

Ao observarmos as respostas dos alunos (12,5%) percebemos uma visão mais ampla do processo (“ É a forma de orientar a sociedade a utilizar o meio ambiente sem destruí-lo”, “Ensina a estudar a natureza na sociedade”, “É uma maneira de respeitar o ambiente que vive, evitando a poluição”) com isso identificamos que não podemos trabalhar apenas definições e conceitos de Meio Ambiente e Educação Ambiental. É necessário desenvolver na escola ações que valorizem e evidenciem aspectos sócio-cultural-ambiental local, na busca da formação de uma formação mais completa onde os alunos entendam sua realidade e do seu papel na sociedade.

Segundo Tristão (2008), a educação ambiental, na sua complexidade, configura-se como possibilidade de religar a natureza e a cultura, a sociedade e a natureza, o sujeito e o objeto, enfim. Entretanto, baseada na relação do ser humano com o meio ambiente, da sociedade com a natureza, das sociedades entre si, encontra-se em construção e em debate.

Relativo as percepções dos alunos sobre os impactos ambientais ocorridos no mangue o lixo (35%) e os esgotos (30%) foram apontados pela maioria dos alunos como os principais causadores da degradação do mangue. Outros alunos citaram os desmatamentos (20%) que utilizam a madeira para fabricação de carvão os aterros para construções de casas de veraneio (15%) que ocupam indevidamente muitos locais que deveriam ser áreas de preservação causando alterações físicas, químicas e biológicas nesse ecossistema.

Para Nogueira (1993), a contaminação dos mangues por agentes biológicos ou químicos provenientes do esgoto sem tratamento vem ocorrendo em quase toda a costa do Brasil. O crescimento cada vez maior das populações litorâneas tem promovido um crescimento contínuo do volume de esgotos. O uso das águas marinhas para fins de lazer também vem crescendo continuamente em todo o litoral. Com isso, o número de pessoas expostas às águas contaminadas por agentes biológicos é cada vez maior, constituindo motivo de séria preocupação para a saúde pública.

Segundo Aznar (1994), os ecossistemas aquáticos como os manguezais vêm sendo utilizados como receptores temporários ou finais de uma grande variedade de poluentes que são lançados direta ou indiretamente embora estes ecossistemas tenham uma capacidade de autodepuração relativamente boa, os despejos neles lançados sempre causam impactos, representando um risco que pode comprometer a utilização deste recurso para o uso doméstico, recreativo, industrial e na irrigação de gêneros alimentícios.

Segundo Nogueira (1993), nas áreas de manguezais os esgotos podem causar diversos problemas citados a seguir: poluição e contaminação das águas, contaminação de animais aquáticos, morte de animais aquáticos, morte da vegetação de mangue e redução da quantidade de oxigênio da água. Observamos que o principal prejuízo ocorre na saúde das comunidades que se utilizam destas áreas para pesca, recreação e lazer. Em consequência, estas comunidades podem sofrer com doenças transmitidas por vírus e bactérias e serem contaminadas por metais pesados e produtos químicos.

Considerações finais

Percebemos que os alunos conhecem a problemática da degradação do manguezal na comunidade apesar de não haver um projeto educativo na escola ou ação pública que enfatize esse contexto. Acreditamos que uma proposta educacional interativa seria uma ferramenta para promover uma construção dos conceitos ecológicos sobre o ecossistema manguezal e seus componentes biológicos, aproveitando o conhecimento dos alunos e de sua comunidade, para incentivar os alunos a conhecer o lado científico do tema, facilitando assim o processo de ensino-aprendizagem e o trabalho de conservação dos manguezais.

Referências

ABÍLIO, F. J. P.; et al. Oficinas pedagógicas: meio ambiente, educação ambiental e as ciências naturais no ensino fundamental. In: ABÍLIO, F. J. P. (Org.). **Educação ambiental e ensino de ciências**. 410 p. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, p. 15-33, 2010.

ALVES, D. Sensopercepção em ações de educação ambiental. Brasília: MEC/INEP, 1995.

AZNAR, C.E. et al. Subsídios a um gerenciamento ambiental. Anais do III Simpósio de ecossistemas da costa brasileira. São Paulo: ACIESP, 87 (1): 274-283, 1994.

CANDIANI, G. et al. Educação ambiental: Percepção e práticas sobre meio ambiente de estudantes do ensino fundamental e médio. Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental. Rio Grande do Sul, v. 12, p. 75-88, jan./jun. 2004. Disponível em <http://www.remea.furg.br/>. Acesso em 21 ago. 2009.

FREIRE, P. Pedagogia do Oprimido. Editora Paz e Terra, 17ª edição, Rio de Janeiro. p. 218, 1987.

GUERRA, R. A. T.; ABÍLIO, F. J. P. **Educação ambiental na escola pública**. João Pessoa: Fox, p. 233, 2006.

LOZANO, M.S.; MUCCI, J.L.N. A educação ambiental em uma escola da rede estadual de Ensino no município de Santo André: análise situacional. **Revista Eletrônica Mestrado Educ. Ambiental**. v.14, p. 132-151, 2005.

NOGUEIRA, D.P. Gestão e monitoramento do meio ambiente litoral: aspectos da saúde pública. Anais do III Simpósio de Ecossistemas da Costa Brasileira. São Paulo: ACIESP, 2: 233- 237, 1993.

PEREIRA FILHO, O.; ALVES, J.R.P. **Conhecendo o manguezal**. Apostila técnica, Grupo Mundo da Lama, RJ. 4a ed. p. 10, 1999.

PEREIRA FILHO, O. **O homem do caranguejo**. Trabalho final da disciplina de

Sociedade e Meio Ambiente. Programa de Pós-Graduação em Ciência Ambiental. UFF. p. 6, 2001.

SAUVÉ, L. Environmental education and sustainable development: a further appraisal.

In Canadian Journal of Environmental Education, v. 1, n. 1, 7 - 34, 1996-a.
SEGURA, D. S. B. Educação ambiental na escola pública: da curiosidade ingênua à consciência crítica. São Paulo: Annablume/FAPESP, 2001.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Perfil dos ecossistemas litorâneos brasileiros, com especial ênfase sobre o ecossistema manguezal. Publicação Esp. Inst. Ocean. São Paulo. USP. v. 7, p. 1-16, 1989.

TRISTÃO, M. A educação ambiental na formação de professores. 2. ed. São Paulo: Annablume; Vitória: Fapitec, 2008.

Aspectos da Formação continuada de professores de biologia, no estado de Mato Grosso

Salma Maria lemes Martins (professora da rede estadual de MT/ mestranda do programa de pós-graduação em Educação – UFSCar)

RESUMO

O texto trata-se de um relato de experiência da atuação num centro de formação, na disciplina de biologia, nos municípios de Juina e Tangará da serra, no estado de Mato Grosso. O CEFAPRO faz parte da política de formação do estado e tem como objetivo de implementar os programas em parceria com o MEC, além de subsidiar, a implantação do plano estadual de educação. Os professores formadores oferecem cursos e/ou acompanham os estudos feitos nas escolas visando sanar as problemáticas diagnosticadas pelo grupo. A consolidação desta política pública de formação continuada requer que sejam superadas as principais fragilidades evidenciadas: a formação do professor formador; a distribuição de recurso; deficiência do quadro de professores; diálogo entre escola e centros.

PALAVRAS-CHAVE: Formação continuada; Prática docente; CEFAPRO;

INTRODUÇÃO

A oferta de educação básica, pública, no Brasil, não era uma preocupação presente nas políticas públicas, sendo que sua expansão foi iniciada, aproximadamente, em 1970. Consequentemente, a formação de professores em nível superior para ministrar aulas na educação básica, praticamente inexistia e os cursos normais (formação em nível médio, correspondente ao magistério) se constituíam em caminho para aquelas que queriam exercer a docência.

> Quando se discute a formação de professores no Brasil, não dá para desconsiderar o fato de que só em meados do século XX é que realmente começa o processo de expansão da escolarização básica no país, e de que seu crescimento real em termos de rede pública de ensino vai se dar em fins dos anos 1970 e início dos anos 1980, se considerarmos o número de alunos matriculados no ensino fundamental proporcionalmente ao contingente de crianças e adolescentes na faixa etária correspondente ou próxima. (GATTI e BARRETO, 2009, p.11).

O exercício da docência, durante décadas, foi considerado o **fazer de mulheres** que nasceram com **dom** para ser professoras. Não era exigida titulação para que alguém pudesse ministrar aulas, a docência era tida como um ofício que qualquer pessoa poderia desempenhar. Contudo, a necessidade de implementar **qualidade** ao ensino público brasileiro e a pressão de grupos sociais fez com que a profissão de professor passasse a ser vista em toda sua complexidade, que, como tal, exige do sujeito um processo de **profissionalização** que tem início no ingresso em um curso de licenciatura, mas seu fim não pode ser determinado, haja vista , que a formação inicial subsidia a prática, entretanto é no cotidiano de sala de aula que o professor se depara com situações que vão requerer tomada de decisão; repertório didático pedagógico que dê conta da diversidade presente nas escolas; análise, avaliação e readequação constante de seu plano de ensino; entre outros.

Neste contexto é que se insere a formação continuada de professores, que tem como função suprir carências deixadas pela formação inicial e/ou oferecer suporte à prática cotidiana, de modo a proporcionar aos alunos situações de aprendizagens. No estado de Mato Grosso a formação continuada foi proposta enquanto política pública e instituído um Centro de Formação e Atualização dos Profissionais da Educação (CEFAPRO), neste centro são

lotados professores com formação em diferentes cursos de licenciatura e os mesmos atuam como formadores, sendo responsáveis pela implantação/implementação dos programas do MEC; política de pública de educação estadual e ainda, por acompanhar o processo de formação continuada das escolas, subsidiando-as em suas necessidades.

O presente trabalho tem por objetivo o relato da experiência enquanto professora formadora, da área de biologia, no CEFAPRO – polos de Juína e Tangará da Serra, estado de MT.

DESENVOLVIMENTO

CEFAPRO

O Centro de formação e atualização dos profissionais da educação (CEFAPRO) é, hoje, o responsável pelo desenvolvimento de ações de **formação continuada** para os profissionais da educação de Mato Grosso. A sua criação foi regulamentada pelo decreto nº 2.007/1997 e surgiu, enquanto **política pública**, a partir da proposta formativa da escola Estadual Sagrado Coração de Jesus, que através de parcerias com a Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) realizava encontros formativos, nos quais o grupo diagnosticava situações que precisavam de aprofundamento e geria a autoformação, de modo a contribuir com a prática docente. A participação dos professores era excelente e havia consenso sobre os benefícios de tal iniciativa para a qualidade de ensino na escola.

> Os Centros tiveram seu início na Escola Estadual Sagrado Coração de Jesus, que já mantinha uma cultura de formação continuada dos seus professores junto a outras escolas, o Cefor. Esse centro em determinado período somou 400 professores em formação e esta adesão se deu pela iniciativa da escola em estudar coletivamente nas reuniões destinadas para tal fim. A formação contava com uma coordenação geral e vinte e dois coordenadores responsáveis pelas leituras e contatos com as demais escolas da rede estadual e municipal, recebendo apoio dos professores do Departamento de Educação da UFMT. Esse modelo gestado na escola foi aprimorado e ampliado gerando uma política de formação que se efetivaria nos Centros de Formação e Atualização do Professor (Cefapro) (ROCHA, 2010, p.29).

O CEFAPRO está distribuído, estrategicamente, em 15 polos no estado, cada um responsável por atender a demanda da própria sede e dos municípios que compõem os polos, sendo a distribuição destes realizada de acordo com a distância e a facilidade de acesso, uma vez que, em Mato Grosso ainda existem regiões com dificuldades geradas pelas condições de trafegabilidade das estradas de chão, principalmente, no período chuvoso.

INGRESSO

O ingresso no CEFAPRO ocorre através de um processo seletivo divulgado pela Secretaria de Estado de Educação (SEDUC), o qual tem como requisitos para inscrição que o professor seja efetivo na rede estadual; estabilizado; comprove dois anos de experiência na docência e tenha apenas um vínculo empregatício. A seleção ocorre em duas etapas: a primeira é uma prova escrita versando sobre assuntos relacionados à educação e a segunda etapa é didática, na qual o professor deve apresentar uma aula, com tema estabelecido pela equipe de seleção e divulgado com antecedência, e ser arguido por uma banca composta por três professores indicados pela SEDUC. Não é estabelecida, no edital de seleção, a necessidade de experiência com formação continuada, tampouco se estabelece um perfil profissional e de atuação para este professor que esteja interessado em ingressar como formador de professores.

Ingressei no CEFAPRO de Juína no ano de 2009, com apenas 3 anos de experiência profissional, no período da seleção lecionava em uma escola de ensino médio no município de Cotriguaçu, a 1000 km de distância da capital do estado. Em 2011 , por motivos pessoais, solicitei transferência para o município de Tangará da Serra, onde atuei até o início de 2014, quando me licenciei para cursar mestrado na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

FORMAÇÃO DO FORMADOR

Depois de selecionado a atuação do formador não recebe o respaldo de uma preparação ou qualificação para este exercício. Minha **adaptação** na função foi bastante complicada, haja vista, que não possuía nenhuma experiência com formação continuada e a rotina de trabalho em um centro de formação é muito diferente do trabalho do professor enquanto regente de sala de aula. Gatti e Barreto (2009) discutem a importância de qualificar

o formador para que este tenha condições de atuar junto aos seus pares contemplando suas necessidades formativas:

> Ensinar a ensinar requer estratégias mais complexas e demoradas que as disponibilidades de capacitação oferecem, tanto dos formadores intermediários como dos professores em atuação na base do sistema. Considerando, ainda, que o próprio corpo de formadores, responsável principal pelos programas, precisa estar envolvido e aprendendo com seu desenvolvimento. (GATTI E BARRETO, 2009, p.197).

Essa carência de formação e a inexistência de uma rede de apoio para formadores ingressantes dificultam não só a atuação na formação, como o próprio processo de **desenvolvimento do profissional**, entretanto o tempo disponível para as leituras, os grupos de estudos dos formadores e o distanciamento das situações conflitantes vivenciadas nas escolas favorecem o investimento teórico, sendo este, muitas vezes, deficiente na formação inicial, principalmente, nos cursos voltados ao ensino de determinadas disciplinas, no caso, biologia, que, na maior parte das vezes, possuem um caráter extremamente conteudista. Desta forma, considero que avancei na compreensão de questões como teorias de aprendizagem; avaliação formativa no contexto escolar; neurociência e aprendizagem; metodologias de ensino e diversificação de métodos; ciclo de formação humana.

Estudar e compreender melhor os aspectos teóricos da proposta de escola organizada por ciclo de formação humana foi fundamental, pois, esta é a organização adotada como política pública no estado de Mato Grosso, contudo durante minha atuação em sala de aula, eu simplesmente rejeitava sequer ouvir a respeito, não buscando aprofundado em estudos teóricos que me permitissem cobrar as condições de trabalho necessárias para a implementação da proposta, de modo a buscar qualidade de ensino aliada à adequação da minha prática ao que vigora enquanto política no estado.

A formação para os formadores, ocorre em encontros pontuais promovidos pela SEDUC, normalmente em Cuiabá e reunindo os formadores de todos os polos. Estes encontros não levam em consideração as necessidades de estudo diagnosticadas pelos formadores e se mantém na superficialidade da discussão teórica. Esta ausência dos professores na discussão da proposta formativa é apontada por Gatti e Barreto (2009) como ponto de fragilidade para o sucesso dos programas e políticas públicas voltados à formação continuada.

> ...Outra razão comumente invocada nos estudos críticos sobre formação continuada é a limitada, senão ausente, participação dos

> professores na definição de políticas de formação docente, como categoria profissional, e na formulação de projetos que têm a escola e o seu fazer pedagógico como centro. Nestas condições, eles não se envolvem, não se apropriam dos princípios, não se sentem estimulados a alterar sua prática, mediante a construção de alternativas de ação, ao mesmo tempo em que se recusam a agir como meros executores de propostas externas.(GATTI E BARRETO, 2009, p.201).

ATIVIDADES DE FORMAÇÃO

Iniciei no CEFAPRO de Juína, que fica distante da capital, Cuiabá, aproximadamente 750 km, compõem o polo os municípios de Juina, Colniza, Brasnorte, Cotriguaçu, Castanheira, Juruena e Aripuanã. O acesso a tais municípios se dá por estradas de chão, que durante o período de outubro a abril ficam praticamente intransitáveis, assim sendo, o atendimento se dava em ocasiões pontuais nas quais se deslocavam um formador por área do conhecimento até a localidade e eram realizados encontros com os profissionais de todas as escolas estaduais da cidade e, em alguns casos, da rede municipal também.

Eram discutidas questões como **ciclo de formação humana, avaliação, diversidade, metodologias de ensino,** entre outras. Algumas destas temáticas eram solicitadas pelas escolas e outras sugestão do grupo de formadores. Os estudos se davam em grandes grupos, contudo se observou que essa forma de organização dispersava os participantes e não atendia aos objetivos. Por essa razão houve a iniciativa de fazer as formações em dois momentos, um em que estavam todos reunidos e que tinha menor duração e outro por área de formação.

Nestas salas por área se reuniam comigo professores de **biologia, física, química e matemática**. A diversidade de componentes curriculares dificultava bastante o atendimento das expectativas dos professores, haja vista, que em levantamento realizado os professores esperavam a discussão acerca da melhor maneira de ensinar conteúdos específicos de cada disciplina, mas o centro disponibilizava vaga, mas não dispunha de formadores de química e física. Embora seja importante o método, creio que mais do que ensinar uma maneira de agir em sala a formação continuada precisa ser capaz de fornecer ao professor um repertório pedagógico que lhe possibilite ter autonomia na gestão de sua sala, fugindo das propostas de treinamento que atendem a ideia tecnicista presente outrora: "*O ensino era normalmente visto*

como um processo meramente técnico a ser conduzido da maneira na qual as pessoas na escola ou na universidade gostariam que fizessem". (ZEICHNER, 2008, p.23).

Contrapondo a função do professor ao papel de executor de programas e tarefas ou aquele que transfere conhecimento, tem sido amplamente discutida a ideia do **professor reflexivo**, que faz a conciliação entre os conhecimentos teóricos e a prática vivenciada, neste conceito a reflexão ocorre **a partir da ação** e como resultado obtém novos elementos para reorganizar sua prática, favorecendo, desta forma as aprendizagens.

> O conceito do professor como um profissional reflexivo parece reconhecer a expertise que existe na prática de bons professores, o que Shon denominou de conhecimento-na-ação. Da perspectiva do professor, isso significa que o processo de compreensão e melhoria do seu próprio ensino deve começar na reflexão da sua própria experiência e que o tipo de saber advindo unicamente da experiência de outras pessoas é insuficiente. (ZEICHNER, 2008, p.3)

> Não é a prática que é formadora, mas sim a reflexão sobre a prática. É a capacidade de refletirmos e analisarmos. A formação dos professores continua hoje muito prisioneira de modelos tradicionais, de modelos teóricos muito formais, que dão pouca importância a essa prática e à sua reflexão. (NÓVOA, 2007, p.16)

Ao formador caberia a função de contribuir para o estabelecimento da escola enquanto este espaço privilegiado para a reflexão e o protagonismo do professorado na gestão de sua própria formação, fazendo com que a escola se tornasse uma comunidade de aprendizagem e crescimento, tanto da profissionalidade docente, quanto da qualidade das aprendizagens.

Posteriormente atuei no CEFAPRO de Tangará da Serra, que assim como Juína compreende 7 municípios (Tangará da Serra, Barra do Bugres, Nova Olímpia, Sapezal, Campo Novo do Parecis, Denise e Porto Estrela), contudo não há a dificuldade de deslocamento que existia em Juína e nesta realidade as formações pontuais, realizadas em grandes grupos, por orientação da SEDUC não ocorriam e o atendimento se concentrou na orientação e acompanhamento do **Sala de Educador** – proposta de formação regulamentada pela SEDUC através de orientativo, na qual a escola deve propor um projeto de estudo construído com base num diagnóstico das situações que a fragilizam em sua função - Os encontros do Sala de Educador são distribuídos ao longo do ano, totalizando 80 horas presenciais, sendo a participação "facultativa" ao professor, mas quando este participa pode

deduzir do tempo de sua carga horária semanal destinado à atividades fora de sala de aula e computa 5 pontos no processo de atribuição de classes/aulas.

Esta proposta de formar grupos de estudos nas escolas se fundamenta na ideia de tornar este espaço – a escola – um lócus de formação continuada e, também, no professor como gestor da sua autoformação. Contudo a execução da proposta se distância muito do que inicialmente foi pensado e este momento que deveria ser rico na construção e troca de saberes entre os professores é visto, pela maior parte, como enfadonho, improdutivo e desnecessário. A este respeito, Nóvoa (2007) discute a resistência apresentada por professores em propostas que compõem políticas públicas, talvez como uma forma de protesto contra condições de trabalho ou discursos que buscam sempre responsabilizar o professor pela falta de qualidade de ensino nas escolas públicas, além disso, exemplifica o mesmo desinteresse em participar de encontros formativos que se constituíam em exigência:

> Quando começou a haver cursos de formação contínua em Portugal, os professores sentiram esses cursos como mais uma exigência para seu trabalho. Achavam que eles não lhes traziam nada. Havia imensa relutância em ir a esses cursos. Ao mesmo tempo, esses mesmos professores que se recusavam a fazer esses cursos, alguns deles criaram comigo, no quadro do movimento que chamamos de movimento da escola moderna, "os sábados de reflexão", quando nos encontrávamos para trabalhar em conjunto, em que não havia créditos, cursos, não havia formação contínua, não havia relatórios. Praticamente nenhum professor faltava naqueles sábados. No primeiro caso, as tarefas eram consideradas constrangedoras, e tarefas que eles definiam conosco, tarefas que facilitavam seu trabalho. (NÓVOA, 2007, p.20)

O trabalho de orientação e acompanhamento do Sala de Educador, nas escolas, é dificultado pelo número de escolas atendidas por cada formador (variando entre 7 e 11 escolas, de acordo com a carga horária do profissional), haja vista, que este fica, também, responsável pelo acompanhamento de outros programas como Pacto pela Alfabetização na idade certa; Pacto pelo Ensino médio; Lançamento e análise dos indicadores escolares no sistema *on line*; entre outros. Nas escolas da sede o tempo é a maior dificuldade para o acompanhamento, contudo nas escolas que se localizam nos demais municípios a disponibilidade de recursos (o orçamento é iniciado em abril ou maio e encerra em outubro) para custear hospedagem e alimentação do formador fora da sua residência, também fragiliza o trabalho.

Além do acompanhamento do Sala de Educador, nos últimos anos o CEFAPRO foi sobrecarregado com a execução de ações encaminhadas pela SEDUC, tais como: participar como formador num programa de profissionalização técnica dos profissionais não docentes;

realização da CONAE; avaliação da escola organizada em ciclo de formação humana; Conferência jovem pelo meio ambiente; feira de ciências, entre outros. A carência de profissionais para suprir todas as áreas e a demanda de estudo e esforços na realização de tais tarefas envolveu de tal forma o quadro de professores formadores que não houve o desenvolvimento de ações formativas voltadas para a disciplina específica. Esta situação foi evidenciada por Gobatto (2012, p.78), que para seu trabalho de dissertação de mestrado investigou a atuação dos professores formadores de Biologia nos CEFAPROs, além disso, a autora ressalta que:

> O professor-formador é um sujeito múltiplo, com funções muito diversificadas. Situa-se numa posição de fronteira entre a escola e suas especificidades formativas, e a Seduc/MT. Como o próprio termo o designa ele é, ao mesmo tempo, professor e formador, escola e governo. Atua como se estivesse no poço de uma escada, num espaço de ligação, num interstício que exige contínuo processo de ir e vir por reentrâncias, por rachaduras, por frinchas, por gretas.

Neste contexto a atividade de formação, especificamente, para os professores de Biologia deixou uma lacuna, o mesmo se observa para as demais áreas ou disciplinas, já que os formadores são consumidos na execução de tarefas ou atendimento de demanda originados da SEDUC e não disponibilizam tempo para esta formação, que é um anseio dos pares nas escolas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A instituição de uma política pública voltada para formação continuada dos profissionais da educação é um avanço importante para o ensino público no estado, entretanto é necessário que haja uma discussão entre todos os atores envolvidos por ela, de forma a fortalecer o reconhecimento do CEFAPRO enquanto instituição formativa e não um mero executor de tarefas e programas.

A formação do professor que atuará enquanto formador se constitui em fragilidade à sua atuação, sendo que o estabelecimento de parcerias e criação de grupos ou redes de estudos

(semipresencial ou on line) pode ser um caminho para subsidiar as ações realizadas pelo CEFAPRO.

A rejeição dos professores que estão atuando nas escolas à política da SEDUC reflete no envolvimento dos mesmos com a proposta formativa e novos estudos e debates deverão ocorrer para que haja superação desta fragilidade e o CEFAPRO possa se constituir, efetivamente, enquanto parceiro das escolas no processo de autoformação e desenvolvimento profissional.

Novas pesquisas acerca da atuação do CEFAPRO; anseios dos professores quanto à formação continuada; desenvolvimento do projeto Sala de Educador deverão ser realizadas, subsidiando teoricamente o direcionamento deste centro enquanto instituição formativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GATTI, Bernadete Angelina (Cood.); BARRETO, Elba Siqueira de Sá. **Professores do Brasil: impasses e desafios.** Brasília: UNESCO. 2009.

GOBATTO, Marcia Regina. **Centro de formação e atualização dos profissionais da educação básica de mato grosso: um olhar sobre a área das ciências da natureza**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), 2012.

NÓVOA, Antônio. **Desafios do trabalho do professor no mundo contemporâneo**. São Paulo: SINPRO. 2007.

ROCHA, Simone Albuquerque. **Habilitação Magistério em Mato Grosso:** o caso do CEFAM em Rondonópolis. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho. São Paulo: UNESP, 1996.

ZEICHNER, Kenneth M. **Uma análise crítica sobre a "reflexão" como conceito estruturante na formação docente.** Educ. Soc., Campinas, v. 29, n. 103, p. 535-554, maio. Agos. 2008.

HORTA ORGÂNICA COMO AMBIENTE DE APRENDIZAGEM DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA ALUNOS COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL

Pollyanna Mara de Souza Carvalho
(Mestranda do Programa de Pós- Graduação PROMESTRE, Educação e Docência – FaE/ UFMG)
Fábio Augusto Rodrigues e Silva
(Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente/UFOP)

Resumo: Este trabalho apresenta um relato de experiência sobre uma atividade realizada em uma escola pública de Ensino Especial em Belo Horizonte (MG), com alunos deficientes intelectuais, de 18 a 38 anos matriculados na Educação de Jovens e Adultos. Contempla - se aqui uma experiência de construção e manutenção de uma horta orgânica da escola. Por meio desse trabalho interdisciplinar, procurou-se ensinar conceitos ambientais e a importância de certos produtos na alimentação. Acredita-se que a participação dos alunos nas atividades de plantio e manutenção de hortaliças seja um dos passos para um aprendizado que os possibilite valorizar e ingerir alimentos mais nutritivos e os estimule ao plantio de hortaliças em suas residências.

Palavras-chave: Educação Especial, Educação Ambiental, Horta Escolar.

INTRODUÇÃO

Este trabalho foi realizado em uma escola pública de Belo Horizonte (MG), que atende jovens com deficiência intelectual, de 18 a 38 anos, na Educação de Jovens e Adultos (EJA), durante o ano de 2013. A iniciativa foi fomentada pela professora de ciências da escola, que incomodada com o espaço da horta que era pouco utilizado para atividades pedagógicas, construiu um projeto de intervenção para incentivar os alunos ao cultivo e consumo de hortaliças para uma alimentação saudável. Afinal, as hortas nas escolas podem servir como fonte de alimentação e atividades didáticas, oferecendo grandes vantagens, como a obtenção de alimentos de qualidade a baixo custo e também o envolvimento da comunidade escolar em programas de alimentação e saúde desenvolvidos pelas escolas (SILVA, 2008, p.5). Além de desenvolver uma atenção para a alimentação saudável, os trabalhos na horta possibilitam enfatizar questões relacionadas com a temática ambiental, como problemas ambientais, preservação do meio ambiente, da água e dos animais.

Dessa forma, a horta é pensada como um espaço privilegiado para trabalhar conceitos, procedimentos e atitudes relacionados à Educação Ambiental. A Educação Ambiental tem como objetivo despertar uma conscientização crítica entre as pessoas a fim de ajudar a preservação e utilização sustentável do meio ambiente. Jacobi (2005, p.5) afirma que é importante destacar que a educação ambiental assume cada vez mais uma função transformadora, na qual a co-responsabilização dos indivíduos torna-se um objetivo essencial para promover o desenvolvimento sustentável.

Pensando no contexto escolar, a escola é um local privilegiado no qual crianças e adolescentes de várias faixas etárias tem oportunidade de apropriar os valores ambientais da educação ambiental e aprender a praticar boas atitudes relacionadas ao meio ambiente, tornando-os assim cidadãos conscientes.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1996) oferecem algumas propostas de possibilidade para trabalhar com a natureza e os recursos disponíveis e forma equilibrada; como o plantio de hortas, árvores frutíferas e dos temas relacionados à comunidade local. Kaufman e Serafini (1998, p.3) dizem que a horta na escola pode possibilitar o estudo da dinâmica de fenômenos naturais, bem como o estudo das relações estabelecidas entre os elementos componentes da horta. Nesse contexto é possível que os alunos aprendam a cuidar e respeitar os seres vivos habitantes dali, e também estabelecer uma relação de confiança e respeito pelos colegas. A horta pode ser um dos meios que favorece a mudança de valores, atitudes e hábitos, não só dos alunos, mas também dos professores e de todos que estão envolvidos.

Além disso, a horta oportuniza atividades práticas. Uma ideia recorrente na literatura em educação, e especialmente na área de ensino de ciências, destaca-se que os alunos de maneira geral, preferem aulas práticas a aulas teóricas. Segundo Hoernig (2000, p.5) “é possível perceber que a prática é o meio pelo qual o aluno constrói seu conhecimento, pois, as aulas práticas tornam a aprendizagem mais interessante, motivadora e acessível aos alunos”.

O objetivo deste artigo é refletir acerca da importância e do impacto de uma horta orgânica enquanto espaço de atividades práticas e de aprendizagem de educação ambiental em uma escola de ensino especializado. Por isso, ele apresenta elementos da experiência dos alunos com deficiência intelectual na horta escolar, o envolvimento dos professores que participaram do projeto e as contribuições do trabalho para o processo de ensino-aprendizagem no Ensino Especial.

REFERENCIAL TEÓRICO

Um bom trabalho desenvolvido em uma instituição educacional, de ensino especial ou regular, tem por objetivo de educar e oferecer melhores condições de vida e transformação social para a população. Uma das várias formas de se atingir esse propósito é desenvolver atenção para alimentação saudável, a preservação do meio ambiente e da água com trabalhos na horta orgânica.

Segundo Giovanni e Zanetti (2006, p.1)

> (...) desenvolvendo uma ação educativa, como método de sensibilização dos educandos a esse respeito e com a construção de uma horta na escola, mostra que através da Horticultura Orgânica, é possível melhorar a qualidade de vida dos seres humanos, enunciando as vantagens que esta apresentaria em relação aos métodos convencionais de cultivo.

De acordo com Silva (2008, p.2) a horta na escola tem o intuito de aumentar a interação no ambiente escolar, pois, tem grandes vantagens para toda comunidade, como: diminuir gastos com a alimentação, permitir a colaboração dos alunos, enriquecer e contextualizar os conhecimentos que são ensinados nas aulas de ciências. Além de estimular o interesse dos alunos pelos temas desenvolvidos a partir do contato com horta.

Outra contribuição trazida pela horta na escola é que esse espaço proporciona um trabalho em um ambiente que é diretamente influenciado por problemas ligados à natureza, como utilização de agrotóxicos, pesticidas, fungicidas, os quais podem contaminar os alimentos produzidos pela horta e o solo ao seu redor (ROGADO, 2004, p.3). Portanto, a horta possibilita ao educador contextualizar vários temas que são atuais e tem relação com hábitos cotidianos, como consumir e se alimentar. Ela pode se constituir em um ambiente de aprendizagem interdisciplinar, pois com a implantação do sistema de horta escolar pode-se empregar conhecimento de matemática quanto à área dos canteiros e o estudo das diferentes formas dos alimentos cultivados. É possível ainda empregar os conhecimentos de biologia com o estudo da diversidade, do crescimento e do desenvolvimento dos vegetais e dos animais que frequentam os canteiros. Os conhecimentos de química possibilitam conhecer ou identificar a presença de nutrientes no solo e que garantem o desenvolvimento da planta (SILVA, 2008, p.3).

Rogado (2004) reforça o argumento acima afirmando que os temas como solo, ar, microrganismos, fotossíntese, entre outros são conteúdos tradicionais dos currículos de ciências do ensino fundamental e que podem abordados com o trabalho na horta. Dessa

forma, esse espaço e seus componentes podem possibilitar o estudo da dinâmica de fenômenos naturais e das relações entre diferentes organismos.

A horta pode ainda despertar outros fatores importantes: como a participação e a colaboração como fatores essenciais para a manutenção da horta, e também a criação do hábito de consumo de hortaliças pelos educandos (BARRETO, 2005). Por isso, se defende que para uma proposta educativa que se fundamenta em uma horta deve-se buscar

> trabalhar alguns valores considerados fundamentais, como a união do grupo, respeito pelo trabalho do outro, respeito pela escola e funcionários, valorização da Educação, valorização do meio ambiente como fonte geradora de alimentos sadios e estabelecimento de relações interativas com a natureza transformada (SCHIATTONI et al, 2007, p.3).

Sendo assim, é importante ressaltar que a horta apresenta pontos importantes que podem servir como estratégia para ensinar ciências, utilizando elementos naturais encontrados nesse espaço. É uma grande oportunidade de abordar e desenvolver valores defendidos pela educação ambiental, como preservação do meio ambiente e melhora da qualidade de vida. Por todo o potencial educativo oportunizado pela presença e pelo trabalho em uma horta, acredita-se que esse pode ser um ambiente de aprendizagem frutífero para o desenvolvimento de processo de educação científica para alunos com deficiência intelectual.

APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS PARA A EDUCAÇÃO ESPECIAL

Os últimos anos são marcados por um aumento considerável dos alunos com necessidades educacionais especiais matriculados nas redes de ensino da educação básica. Devido a este aumento é importante dar certa atenção para entender como esses alunos aprendem conteúdos das ciências.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Especial (BRASIL, 1998), é necessário encarar com atenção a diversidade da comunidade existente nessas escolas, recomendando adaptação e diversidade de atividades pedagógicas para atender as necessidades de aprendizagem dos alunos. Essa atenção à diversidade reporta sobre o tipo de deficiência de cada aluno, havendo assim a necessidade de concretizar práticas pedagógicas que “levem em conta não só as capacidades intelectuais e os conhecimentos dos alunos, mas, também, seus interesses e motivações” (BRASIL, 1998, p.8).

Para os alunos que apresentam algum tipo de deficiência, é importante levar em consideração o ritmo de aprendizagem de cada um. O professor deve ter cuidado para identificar “a existência das inteligências diversas capazes de ajudar os alunos a assimilarem os saberes científicos” (CAMARGO e ANJOS, 2011, p.1).

Os modos de ensinar devem fugir do método tradicional de ensino, evitando ensinar ciências com apenas “giz e um quadro negro”. É preciso abordar outros métodos de ensino, utilizando filmes, experimentações, aulas práticas, teatro, e/ou outros. O professor deve trabalhar com criatividade, transformando seu material e seus métodos em propostas inovadoras de ensino (PEREIRA, 1996).

Para a educação especial, várias maneiras de ensinar na escola dão sentidos e significados formadores da mente humana, da consciência do ser humano, de tudo o que o caracteriza como um ser fazendo com que em algum momento, o aluno com necessidades especiais reconheça fatores que estão sendo estudados (BENITE et al, 2008). Portanto, a educação em Ciências deve proporcionar a todos os estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que neles despertem a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, levando os alunos a desenvolverem posturas críticas, realizar julgamentos e tomar decisões fundamentadas em critérios objetivos, baseados em conhecimentos compartilhados por uma comunidade escolarizada (CRIBB, 2010, p.56). Nesse ponto, destaca-se a educação ambiental com um dos elementos que agrega o conhecimento científico na busca de transformação das relações entre os humanos e os ecossistemas, por meio da constituição de uma nova consciência e da busca da identificação e de solução para os problemas ambientais.

A Educação Ambiental veio para sensibilizar o ser humano a procurar restaurar o ambiente, melhorando a qualidade de vida no presente e das futuras gerações (COAN et al, 2003, p.23). A escola é um espaço de contribuição para a formação de indivíduos responsáveis e aptos a colaborar e decidir sobre questões sociais, restabelecendo suas relações com o meio onde vive (BARRETO, 2005, p.1). Seguindo esse raciocínio e partindo do principio de que a educação ambiental é uma forma especial de educação científica, é possível pensar que talvez esses fundamentos atenda o público da escola especial de maneira satisfatória e significativa.

A educação ambiental torna-se então uma prática necessária para fortalecer as relações homem – ambiente. Segundo Jacobi (2002, p.4) o enfoque da educação ambiental deve buscar uma perspectiva holística de ação, que relaciona o homem, a natureza e o universo, tendo em conta que os recursos naturais se esgotam e que o principal responsável pela sua degradação é o homem.

O TRABALHO NA HORTA ORGÂNICA

No projeto da Horta Orgânica na escola, participaram 6 turmas da Educação de Jovens e Adultos (EJA) que pertenciam a 3 turmas do 6º ano e 3 turmas do 7º ano, totalizando 58 alunos nas atividades na horta. Nos primeiros contatos com a horta, foi identificado o interesse de cada um dos alunos: como capinar, plantar, jogar água, cuidar das sementeiras, cuidar dos canteiros. Para isso foi respeitado às limitações de cada estudante, diagnosticado o seu potencial, com isso pode-se pensar na melhor distribuição das tarefas para que todos participassem das atividades plenamente e para que não houvesse desistência por parte de algum aluno. Esse cuidado foi tomado, pois na sala de aula era comum que quando o aluno não conseguia realizar a atividade, devido a sua deficiência, ele se desinteressava e deixava de participar. Como por exemplo, escolher uma atividade de capinar para os alunos com dificuldade de locomoção dos braços, obviamente causaria desconforto, impaciência e desistência.

Juntamente com os alunos, foi feito um cronograma de atividades no formato de quadro, para as aulas na horta. Nos dias de plantação, todos participavam e plantavam pelo menos uma muda no canteiro. Cada turma ficou responsável pela a manutenção de um canteiro na horta. Esse processo de organização conjunta favorece a responsabilização coletiva, um dos valores importantes para trabalhos de educação ambiental (JACOBI, 2002).

A professora de Ciências era responsável pelas atividades na horta, plantio e colheita. Além dessas atividades, ela ministrava aulas teóricas em sala de aula, de acordo com os Conteúdos Básicos Comuns que consiste em uma proposta curricular da rede estadual de educação. Os conteúdos trabalhados foram: Ecossistemas, classificação dos seres vivos, impactos ambientais, reciclagem e preservação ambiental, solos, microorganismos, água, animais invertebrados, plantas. A professora associava os conteúdos abordados em sala de aula com eventos do cotidiano da horta e da vida dos alunos. Foi possível evidenciar a relação de controle de pulgões pelas joaninhas, à ação das minhocas no solo. Como as plantas necessitam de água para sobreviver, pois, quando alguma turma esquecia-se de irrigar o canteiro, as hortaliças entravam em estado de murcha, o que causava preocupação e questionamentos no grupo. Assim, houve a possibilidade para trabalhar questões sobre o cuidado com os seres vivos e a responsabilidade dos alunos para o bom andamento do trabalho.

Foi possível ocupar-se de questões como o lixo. Em uma observação não sistematizada, constatou-se que a maioria dos alunos mudou a postura, jogando mais frequentemente o lixo da merenda nas lixeiras, preservando os jardins dentro da escola, cobrando um dos outros posturas de preservação do ambiente. Um indício de que o trabalho

de educação ambiental foi participativo (GUIMARÃES, 2005), o que desencadeou uma ação comunitária e criativa, que pode ter contribuído para a construção de valores e atitudes ambientalmente responsáveis.

Na época da colheita, os alunos faziam cartazes para divulgar na escola as atividades realizadas na horta e informando sobre quais produtos colhidos que seriam utilizados na merenda da escola. Eles ilustravam e complementavam o cartaz com informações sobre os valores nutricionais dos alimentos. A construção dos cartazes era sempre mediada pela professora.

Além dessas atividades que já estavam previstas anteriormente, a professora de ciências ofereceu aos alunos interessados uma oficina de horta em garrafa pet. Isso se deu pensando no sentimento que alguns manifestam, alguns expressam uma sensação de inutilidade, de que não conseguem fazer nada produtivo para a sua família ou sociedade. A proposta da oficina teve como objetivo ensinar aos alunos a plantar e cultivar as hortaliças em casa. Esta iniciativa se baseou na lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996 – Diretrizes e Bases da Educação Nacional em seu artigo 59, inciso IV, onde diz que “os sistemas de ensino deve assegurar aos educandos com necessidades especiais, educação para o trabalho, visando à sua efetiva integração na vida em sociedade”. As oficinas da horta em garrafa pet, contou com a participação de pais, que ajudaram com sementes e orientações nas atividades realizadas em suas residências. Alguns pais comentaram que os filhos estavam vendendo mudas para os vizinhos.

Vendo a dedicação dos alunos para as atividades relacionadas à horta, a professora de Língua Portuguesa disponibilizou momentos da sua aula para que os alunos pudessem visitar a horta. Nesta atividade, ela trabalhou a produção de frases curtas, como confecção de placas com frases do tipo “Preserve nossa horta”. Para as turmas que encontravam menos dificuldades para a leitura e produção de textos, foi empregado interpretações de pequenos textos. Também aconteceu a construção de relatórios, nos quais a professora pedia para que os alunos descrevessem o trabalho do dia. O professor de matemática também disponibilizou momentos de sua aula para fazer trabalhos integrados à horta escolar, com os temas sobre figuras geométricas, conhecimentos dos numerais e noções de quantidade, noções de unidade, dezena, centena e noções de medidas, como metro, kg, litro, metade e dúzia.

REFLEXÕES SOBRE A EXPERIÊNCIA

É muito comum os alunos com deficiência se sentirem inferiores ou até mesmo incapazes diante das pessoas que não possuem deficiências e diante de suas famílias. Nas

aulas, esses sujeitos expressam essa sensação de várias formas, por meio de palavras, gestos e resistências em participar das atividades propostas. Com esse trabalho foi possível perceber como a autoestima dos alunos participantes das atividades na horta aumentou e como foi importante a participação desses sujeitos em todos os processos. Os alunos se sentiram capazes de cuidar da horta, contribuíram para a alimentação e conhecimento dos colegas.

A partir dessas considerações e de acordo com Strujack e Zyck (2008, p. 22), ressalta-se que a horta se constituiu em um ambiente de aprendizagem, permitiu que "o aluno com deficiência sai da condição de incapaz para a de sujeito participativo, tornando-se parceiro dos familiares, estabelecendo uma relação de confiança mútua e parceria entre pais e filhos".

A impressão inicial é que as atividades propostas influenciaram não só os alunos que participaram efetivamente durante os dias, mas também os pais e professores que aderiram à ideia com incentivos e trabalhos integrados. As atividades da horta abriram espaço para que outros professores interessados nessa dinâmica trabalhassem outros temas dentro de seus conteúdos, promovendo assim atividades multidisciplinares, união entre esses profissionais e toda a comunidade escolar.

No final do trabalho, era fácil notar que o interesse dos alunos pela horta foi aumentando gradativamente, em resposta as atividades que a professora ia mediando. Foi muito significante para os estudantes ver os resultados e a dimensão do trabalho feito por eles. Era possível ver a satisfação no rosto de cada um, e ouvir frases do tipo: "Olha, eu que plantei essa alface" ou "Eu que fiz o cartaz que está na frente da cantina".

A oficina de horta na garrafa pet não garantiu muitos alunos inscritos, mas os que participaram conseguiram fazer a mini-horta em casa com o apoio dos pais. Depois de 4 meses dessa oficina, recebemos notícias de alunos que continuam plantando em suas casas. Um desses depoimentos foi de uma aluna do 6º ano: "Nunca vou me esquecer das aulas na horta. Eu não sabia nada de horta, não sabia plantar. Eu aprendi e agora aqui na minha casa plantei cenoura, batata, tomate, alface, cebolinha e chuchu".

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o trabalho foi possível perceber o quanto as atividades práticas na horta passaram a ter grande importância na vida e no processo de ensino- aprendizagem dos alunos

com deficiência intelectual. As vivências dos alunos nos acontecimentos relacionados à horta os deixavam mais interessados nas aulas, principalmente nas aulas de ciências, pois tentavam associar o que viam na horta com os conteúdos estudados na sala de aula. Também era comum ver os estudantes comentando sobre o trabalho com outros professores, familiares e outros colegas.

Desenvolver e concluir esse trabalho foi interessante para refletir acerca da importância e do impacto da horta orgânica como espaço de aulas práticas e perceber que essas atividades contribuíram para a aprendizagem de assuntos relacionados à educação ambiental nesta escola de ensino especial. Essa experiência propiciou uma vivência rica e que abre horizontes para questionar e investigar: como o processo de ensino aprendizagem de ciências para a educação especial pode incorporar novas propostas de atividades práticas que contribuam para aprendizagem de conceitos, procedimentos e valores. Como um campo incipiente, a educação científica para a inclusão caminha a pequenos passos, mas se releva em universo rico em sentidos e significados que precisam de pesquisadores para desbravar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRETO, Levy Paes et al. *Horta Orgânica na escola: somando conhecimento para segurança alimentar*. Pernambuco, 2005. Disponível em: http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R1199-3.pdf

BENITE et al. *Parceria Colaborativa na Formação de Professores de Ciências: A Educação Inclusiva em questão.* XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ), 2008. Curitiba/PR. Disponível em: http://200.17.215.64/eduquim/eneq2008/resumos/R0150-1.pdf

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Brasília: MEC, 1996. Disponível em http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf

BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais (PCN)* - Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC /SEF, 1998. Disponível em: http://portaldoprofessor.mec.gov.br/

BRASIL. Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura - UNESCO. *Vamos cuidar do Brasil: conceitos e práticas em educação ambiental na escola.* Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente. Brasília – DF, 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao3.pdf

CAMARGO, Eder Pires de; ANJOS, Paola Trama Alves dos. *Análise do Processo de Implantação de Linha de Pesquisa Relacionada ao Ensino de Ciências para Alunos Necessidades Educacionais Especiais*. ENCINE – Ensino de Ciências e Inclusão Escolar.

Águas de Lindóia – SP, 2011. Disponível em: http://www2.fc.unesp.br/encine/documentos/AP/2011/2011-9.php

COAN, Cherlei Marcia et al. *A Educação Ambiental nas Escolas: Abordagens Conceituais*. Organizado por Sônia Balvedi Zakrzevski. - Erechim/RS: Edifapes, 2003. Disponível em: http://reasul.org.br/mambo/files/cadernos%20de%20EA%20URI%202003.pdf

CRIBB, Sandra Lucia de Souza Pinto. *Contribuições da Educação Ambiental e Horta Escolar na Promoção de Melhorias ao Ensino, Saúde e ao Meio Ambiente*. REMPEC - Ensino, Saúde e Ambiente, v.3 n 1 p. 42-60. Niterói – RJ, 2010. Disponível em: http://www.ensinosaudeambiente.uff.br/index.php/ensinosaudeambiente/article/viewFile/106/105

GIOVANNI, Patricia Carla; ZANETTI Camila Brunhari. *Educação Ambiental e Construção de Horta Orgânica na Escola: Um Alerta sobre o Cultivo e o Consumo de Produtos com Agrotóxicos*. Revista Hispeci & Lema. São Paulo, v. 9, 2006. Disponível em: http://www.fafibe.br/down/revista/revista9.pdf

HOERNIG, Ana Marli; PEREIRA, Antonio batista. As aulas de ciências iniciando pela prática: o que pensam os alunos. Rio Grande do Sul, 2005. Disponível em: http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=rab&cod=_asaulasdecienciasinician

JACOBI, Pedro Roberto. *Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo.* Educação e Pesquisa - v. 31, n. 2, p. 233-250. São Paulo – SP, 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n2/a07v31n2.pdf

JACOBI, Pedro Roberto. *Políticas sociais e ampliação da cidadania*. Ciência e Saúde Coletiva – v. 7, p. 443-454. Rio de Janeiro – RJ, 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/csc/v7n3/13024.pdf

KAUFMAN, M.: SERAFINI, C. A Horta: Um sistema ecológico, In: WEISSMANN, Hilda (org.) *Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

STRUJAK, Ana Maria; ZYCH, Anizia Costa. *Oficina Protegida Terapêutica: Opção de trabalho e valorização do jovem e do adulto com deficiência intelectual e/ou múltiplas*. Portal Educacional do Estado do Paraná. Irati – Paraná, 2008. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2050-8.pdf

PROPOSTA DE UMA UNIDADE DE ANÁLISE PARA A MATERIALIDADE DA COGNIÇÃO.

Francisco Ângelo Coutinho
(Universidade Federal de Minas Gerais)
Fábio Augusto Rodrigues e Silva
(Universidade Federal de Ouro Preto)
Santer Álvares de Matos
(Universidade Federal de Minas Gerais)
Débora Fogaça Souza
(Universidade Federal de Minas Gerais)
Débora do Prado Lisboa
(Universidade Federal de Ouro Preto)

Fomento: CNPQ e FAPEMIG

RESUMO. As aulas de ciências são espaços ocupados por um conjunto enorme de objetos e sem eles as aulas certamente seriam diferentes ou mesmo impossíveis de acontecer. Assim, põe-se a necessidade de se considerar o engajamento entre esses objetos e humanos para o entendimento dos processos de ensino/aprendizagem. No presente artigo apresentamos uma proposta de unidade de análise, denominada por nós de figuração cognitiva. Essa unidade está fundamentada no enquadramento teórico-metodológico da teoria ator-rede, da cognição distribuída e na psicologia ecológica. Com essa proposta, procuramos evitar um vocabulário mentalista e cognitivista, bem como facilitar a visualização da rede de relações nos processos de ensino/aprendizagem.

Palavras-chave: Abordagem CTSA, teoria ator-rede, aprendizagem, práticas socio-materiais

1. Introdução

As aulas de ciências são espaços ocupados por um conjunto enorme de objetos, tais como lousa, projetores, experimentos, demonstrações, modelos, terrários, mapas, réguas, lupas, microscópios, tubos de ensaio, notebooks, espécimes conservadas em álcool e formol, frutas, flores, pedaços de pão, mofos e bolores, e assim por diante. Para distinguir esses elementos das pessoas envolvidas no curso de ações, vamos chamar a todos eles, seguindo Latour (2012, p. 10), de não-humanos e, como pode ser percebido, sem eles as aulas certamente seriam diferentes ou mesmo impossíveis de acontecer (KALTHOFF e ROCHL, 2011).

Assim, põe-se a necessidade de se considerar o engajamento entre humanos e não-humanos para o entendimento dos processos de ensino/aprendizagem. Obviamente, esta constatação não é nova. A abordagem histórico-cultural soviética, que se desenvolveu na

esteira do pensamento de Vygotsky, há muito vem insistindo na necessidade de se estabelecer teorias e metodologias que capacitem o pesquisador a estudar os modos como os humanos tanto moldam quanto são moldados pelos não-humanos (DANIELS, 2011, p. 13).

No entanto, normalmente, as pesquisas em sala de aulas de ciências focam as interações entre os humanos e os discursos que eles produzem. O modo pelo qual os não-humanos tomam parte e contribuem para as interações nas práticas educacionais raramente é considerado na literatura (SØRENSEN, 2010, p. 7). Quando evocados, tais elementos são vistos como meros meios que possibilitam a ação humana no mundo, o que estabelece uma distinção nítida entre os humanos e os não-humanos que com eles se relacionam (SØRENSEN, 2010, p. 2). Portanto, pode-se afirmar que essas pesquisas entendem a sala de aula como uma prática *social* – ou seja, como um conjunto de relações entre os agentes humanos – de construção e apropriação do conhecimento.

Porém, levar o papel dos não-humanos à sério significa colocar os humanos e não-humanos no mesmo plano analítico – entendendo-se assim a sala de aula como uma prática *sociomaterial*. Quando queremos, porém, escrutinizar as práticas educacionais deste modo, precisamos de novas estratégias analíticas que nos propiciem considerar todos os elementos, humanos e não-humanos, que presentes em uma sala de aula atuam e com a sua atuação modificam, criam e interferem na realidade (LATOUR, 2001) Neste artigo, apresentamos uma proposta de unidade de análise que nos permite trazer conhecimentos acerca da contribuição da materialidade nos processos de ensino de ciências e biologia.

2. Sobre o conceito de mediação e o sujeito cartesiano

Uma estratégia desenvolvida dentro da psicologia histórico-cultural para falar dos não-humanos foi fazer uso do conceito de *mediação* (*oposredovanie*). Segundo Wertsch (1985), a abordagem teórica de Vygotsky pode ser entendida em termos de três temas centrais: 1) a afirmação de que uma análise adequada do funcionamento mental humano deve estar fundada na investigação das ferramentas e signos que lhe servem de mediação; 2) a confiança no método desenvolvimental ou genético que permite um estudo amplo dos processos mentais; e 3) a visão de que os processos mentais superiores do indivíduo tem suas origens no plano social (a lei genética do desenvolvimento das funções mentais superiores).

Para nós, no presente texto, tem importância capital o conceito de mediação. Segundo Vygotsky (1978, p. 87), esse conceito é central para o entendimento da formação social do indivíduo. Os mediadores são entendidos como ferramentas ou signos que servem como meios pelos quais o indivíduo exerce ação sobre o mundo ou sofre a ação de fatores

sociais, culturais e históricos. Segundo Engeström, a inserção de artefatos culturais na análise das ações humanas

> (...) foi revolucionária no fato de que a unidade básica de análise superou então a cisão entre o indivíduo cartesiano e a estrutura social intocável. O indivíduo não pode mais ser entendido sem o seu meio cultural; e a sociedade não pode mais ser entendida sem a ação dos indivíduos que usam e produzem artefatos (2001, p. 134).

O entendimento do que se considera como mediação na perspectiva de Vygotsky tem sido representado conforme a figura 1, que demonstra as possibilidades para as relações entre sujeito e objeto. Segundo Daniels (2011, p.16), ou a relação do sujeito com o objeto é imediata (S-O), não necessitando de qualquer mediação, ou é mediada (S-A-O) por algum artefato culturalmente constituído e disponível



Figura 1. Triângulo básico da mediação (Daniels, 2011, p. 16).

Com esta concepção de mediação estamos, no entanto, com sérios problemas em mãos. Como vimos, segundo Engeström, a grande contribuição da introdução dos meios mediacionais (artefatos) na análise foi justamente a superação de distinções entre sujeito e objeto e entre o indivíduo e seu meio cultural. Esperava-se assim abalar os alicerces do sujeito cartesiano cindido em corpo e mente, interno e externo, matéria e pensamento. Porém, o que esta interpretação nos oferece é exatamente o contrário, pois o pesquisador ainda é obrigado a manter um vocabulário permeado pelos dualismos interno/externo, dentro/fora, mente/mundo.

Isso ocorre porquê, por um lado, as ferramentas são entendidas como dispondo uma decisão interna do indivíduo. Por outro lado, os signos linguísticos oferecem a possibilidade de internalização do plano social. O que temos, portanto, é um sujeito cartesiano acrescido de um meio social e que faz uso de ferramentas culturais. Porém, no plano analítico, continua a metafísica cartesiana sobre a descontinuidade entre o que está "dentro da mente" e "fora da mente". De modo mais amplo, continua a distinção cartesiana entre "a coisa pensante" (*res cogitans*) e "a coisa extensa" (*res extensa*). Assim considerado, faz-se necessário encontrar uma unidade de análise que dê conta da coalizão ontológica entre sujeito e objetos.

3. Apontamentos sobre a natureza da cognição e o papel dos não-humanos

Se queremos encontrar uma unidade de análise que nos permita abalar as distinções cartesianas e levar à sério o papel dos não-humanos nas relações sociomateriais, precisamos

estabelecer como ponto de partida uma concepção monista da realidade. Em outras palavras, trata-se de assumir a impossibilidade de distinção substancial e funcional entre mente e matéria, entre sujeito e meio. Precisamos igualmente de uma teoria que nos permita pensar os não-humanos como coparticipantes das ações e relações humanas, e não meramente como meios de transporte entre o interno e o externo.

Nas últimas décadas, diversas teorias sobre o funcionamento da cognição tem refutado a concepção de um sujeito cognitivo de rubrica cartesiana. Hutchins (1993), por exemplo, desenvolveu uma abordagem conhecida como *cognição distribuída*, segundo a qual a cognição não é uma propriedade de mentes individuais, mas uma ação dinâmica e contextualizada e localizada em relações distribuídas entre indivíduos e fontes sociais e físicas (p. ex., livros, manuais, colaboradores, computadores, instrumentos de navegação etc.). Estudando como a navegação de uma embarcação é realizada, Hutchins percebeu que havia um esforço de cooperação entre os tripulantes e as ferramentas disponíveis no navio. Cada tripulante tem responsabilidades específicas e manipula ferramentas apropriadas para a tarefa que executa. O resultado desta cooperação é o conhecimento da comunidade sobre como navegar o navio. É o conhecimento do grupo, bem como as ferramentas no navio, que permitem a navegação da embarcação. Hutchins concluiu que mentes individuais não podem ser consideradas como o locus de estruturas que organizam o pensamento.

O reconhecimento da interdependência dos indivíduos e seus ambientes é também uma premissa da psicologia ecológica (GIBSON, 1979 e 1986), que sustenta que a percepção e ação, por exemplo, são propriedades de um *ecossistema*, não de um indivíduo, e é co-determinada pelas interações indivíduo-ambiente. Gibson (1979) introduziu os dois termos relacionais *disponibilidade* (*affordance*) e *efetividade* (*effectivity*). Segundo Gibson (1979), uma disponibilidade é uma combinação específica de propriedades de um ambiente, tomadas em relação a um indivíduo, que podem ser postas em prática, ou seja, fornecem oportunidades de ação. Reciprocamente, uma efetividade é uma combinação específica de propriedades reunidas por um indivíduo, tomadas em referência a um ambiente, que permitem a realização de ações.

Lidando também com as relações organismo/ambiente, Von Uexküll (1909) propôs uma interpretação segundo a qual o organismo é parte do meio e o meio é parte do organismo. Assim, no pensamento de Von Uexküll o ambiente (*Umwelt*) não é algo que pré-existe ou que é dado a um organismo, como um cenário no qual se desenrola a vida do organismo, mas um habitat flexível que é ocupado e refeito, e sobre o qual cada organismo deixa sua assinatura. Diz Von Uexküll,

> Cada ser vivo, de acordo com sua estrutura, só entra em contato com uma parte muito pequena do mundo externo, e através dessa relação cria o seu próprio mundo circundante, em que ele vive (VON UEXKÜLL *apud* DEL RÍO e ÁVARES, 2007, p. 285, tradução nossa).

Nos termos de Von Uexküll, em suas articulações organismo e ambiente formam um poderoso todo e, deste modo, os sistemas vivos são processos dinâmicos dentro-fora e fora-dentro (DEL RÍO e ÁLVARES, 2007, pp. 284-285).

Os aportes teóricos poderiam se multiplicar. Por exemplo, poderíamos ainda mencionar a teoria da cognição situada (LAVE, 1988) e a teoria da atividade (ENGESTRÖM, 1987). No entanto, acreditamos ter dito o suficiente para demonstrar como existem importantes contribuições teórico-metodológicas que entendem a cognição como um processo que não ocorre na mente individual, mas que é uma propriedade da ação dos indivíduos entre si e com seu ambiente. Precisamos agora de um referencial que nos permita pensar as relações entre os humanos e não-humanos, de modo a colocá-los no mesmo plano ontológico.

Entre os desenvolvimentos teóricos relacionados aos estudos das relações entre humanos e não-humanos é de especial destaque a teoria ator-rede (TAR), uma abordagem teórico-metodológica originalmente desenvolvida por Callon (1986), Latour (1987) e Law (1987) e que procura explicar a sociedade, entendida como associação de humanos e não-humanos. Estes autores utilizam a noção de rede e conglomeram a semiótica social e a etnometodologia para entender a natureza do social.

Dentro de seu referencial conceitual é de especial interesse o conceito de *actante*. Um actante é qualquer entidade que, em um dado tempo, pode adquirir a habilidade de fazer coisas acontecerem. O actante não necessita estar consciente ou ter intenção. De fato, qualquer entidade (cientista, curandeiro, professor, livros, pregos, microscópios, bactérias, motores, quebra-molas etc.) pode ser um actante desde que esteja deixando rastros de ação. Assim, actantes podem ser humanos ou não-humanos. Eles podem ser tomados também coletivamente, como grupos, salas de aula ou organizações. A TAR representa uma importante ruptura com as ideias tradicionais sobre a interação social, particularmente sobre quem ou que pode legitimamente praticá-la, pois aqui, os não-humanos são mais do que simples adereços (CERULO, 2009).

Também de especial importância para nós é o entendimento da TAR de como um actante se relaciona ou se liga a outro. Essa ligação é feita pelo processo de *translação* (HARMAN, 2009, p. 15), ou seja, o processo pelo qual um actante modifica outro. Em outras palavras, isso significa que para fazer parte de uma rede, os actantes devem ser reunidos de

modo a realizarem a ação conjuntamente. São os momentos de translação entre os actantes que formam as redes sociomateriais.

Sendo uma rede uma assembleia ou reunião de actantes mantidos juntos e ligados por meio de processos de translação, que juntos performam uma determinada ação, quanto mais aliados e conexões existirem na rede, mais forte ela se torna. Desse modo, uma questão importante é compreender como as redes se desenvolvem e crescem. Segundo Callon (1986), isso é feito por "momentos de translação", ou seja, quando uma rede exerce influência, arremessando-se em espaços e tempos distantes. Quando uma rede torna-se durável suficientemente, suas translações são estendidas a outros locais e domínios por meio de processos de *mobilização*. Essa ação à distância é permitida por um conjunto de coisas a que Latour (1987, p. 229) chamou de "*moveis imutáveis*", que funcionam como delegados de outras redes, estendendo seu poder por mover-se em diferentes espaços e tempos.

4. A unidade de análise

Com estes aportes teórico-metodológicos estamos em condições de propor nossa unidade de análise. Em primeiro lugar, temos as abordagens que nos permitem pensar a cognição como uma função das relações indivíduos/ambiente/ferramentas. Esta proposta visa eliminar o vocabulário cognitivista que separa mente/mundo, sujeito/objeto, dentro/fora. Segundo, temos a abordagem da TAR que procura analisar as translações entre os actantes com a topologia da rede.

Tomemos o exemplo analisado por Hutchins e mencionado anteriormente. Como vimos, Hutchins (1993) argumenta que a cognição é um fenômeno que ocorre de modo distribuído entre indivíduos, ambiente (setores do navio, o próprio navio e a rota marítima) e ferramentas. Assim, podemos propor a figura 2 para ilustrar o processo estudado por Hutchins. A representação proposta traz o processo de navegação de um navio como o resultado de uma complexa rede que envolve diversos actantes: o ambiente no qual a embarcação está localizada, o navio, setores diferenciados dentro do navio (representados por S), indivíduos e suas ferramentas (representado por FI). Porém, o ambiente no qual o navio navega não é simplesmente um espaço passivo. Ele também informa e molda os processos em rede que ocorrem no navio. Por isso, a seta apontando para os dois sentidos.

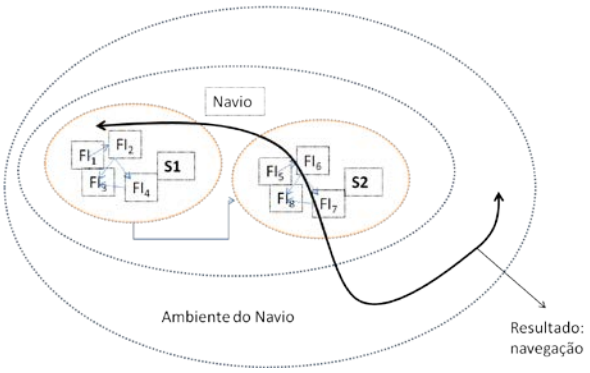


Figura 2. Figuração cognitiva. Uma proposta de unidade de análise.

Obviamente, esta imagem encontra-se extremamente simplificada. Basicamente, ela mostra um resultado cognitivo: a navegação de um navio. Porém, é o suficiente para nossos propósitos. Como se trata de uma figura, de algo que torna um processo visível e sobre o qual podemos discursar, chamaremos a esta imagem de *figuração*. Por se tratar de uma ilustração que torna visível um processo cognitivo, chamaremos então de *figuração cognitiva* e propomos que esta seja uma unidade de análise quando estivermos interessados em descrever os eventos que ocorrem em salas de aula. Assim, a análise trata de descrever os actantes envolvidos (humanos e não-humanos) como, por exemplo, marinheiros, oficiais, radares, lemes, suas ações (o que eles estavam fazendo) estabelecendo rotas, informando sobre condições climáticas, quais movimentos de translações ocorreram, um sequestro por piratas somalis que forçou o navio ficar atracado ou uma tempestade que avariou instrumentos de navegação, e o que emergiu da rede, a navegação segura ou perigosa até o destino final. Com isso, não descrevemos mais interação entre indivíduos humanos somente e também não precisamos nos ater ao fenômeno da aprendizagem como um processo individual, ocorrendo na cabeça de um estudante.

Quando procuramos empreender uma pesquisa que considera a mistura entre os humanos e não-humanos, a partir do território conceitual esboçado nos parágrafos anteriores, o vocabulário começa a falhar. O esforço para construir um novo vocabulário tem sido despendido só muito recentemente. Porém, é preciso estabelecer um ponto de partida metodológico mínimo (SØRENSEN, 2010, p. 28).

Como nosso objetivo é entender as relações entre os elementos humanos e não-humanos, precisamos deixar explicitado que estamos interessados em processos, mais do que em entidades. Isto significa que nossa intenção é compreender a ação material recíproca entre os actantes. Portanto, nossa posição reflete um compromisso com uma "ontologia instável" (WEBSTER, 2012, p. 5). Deste lugar, contestamos as linhas que separam os domínios

ontológicos com os quais nos acostumamos e sobre os quais assentamos entidades tomadas como garantidas.

Para executar a tarefa, no entanto, precisamos de uma lógica da investigação, por assim dizer. Para começar, dentro do referencial da TAR, não devemos definir previamente o papel dos actantes nas práticas em que estão imiscuídos. É no processo de pesquisa que vamos nos deparando com os actantes. Estes são definidos por suas ações. Também não devemos nos apoiar em categorias ontológicas ou epistemológicas predefinidas (SØRENSEN, 2010, pp. 27-29). Esses elementos são consequências das ações recíprocas, e não pontos de partida. No entanto, dois conceitos metodológicos são cruciais para o início da pesquisa.

O primeiro desses conceitos é participação. Esse conceito permite-nos fazer perguntas sobre como os actantes atuam e exercem ações. É o conceito que guia a observação, a análise e a explicação do que acontece nos espaço e tempo observados. A tarefa é seguir os actantes e testemunhar de que modo eles participam do processo (LATOUR, 2012, p. 23). O segundo conceito orientador é performatividade. Esse conceito permite-nos perguntar o que é realizado por meio de um determinado arranjo ou entrelaçamento de actantes. O que emergiu daquele conjunto de relações recíprocas que seguimos? Enquanto as noções de indução e dedução da epistemologia clássica implicam que teorias são representações abstratas da realidade, a noção de performatividade nega essa premissa básica. Uma visão performativa da pesquisa entende os entrelaçamentos de actantes como condições de produção de determinado estado do mundo (BARAD, 2007, p. 49).

Finalmente, devemos explicitar como construímos nossa narrativa. Segundo Latour (2012, pp. 179-204), depois de ter identificado os atores reunidos, as ações envolvidas, a ação dos objetos, as mobilizações, os movimentos de translação, os fatos elencados (ou não), o pesquisador coloca em “teste” o seu trabalho, por meio da escrita. Essa se figura como a sua descrição do rastreamento das associações. Neste sentido, um "bom" relato textual é aquele que traça uma "rede", uma série de ações, onde cada participante faz algo. O que é fundamental, é que para a TAR o trabalho do pesquisador é descrever e, a partir daí, compreender as associações.

Essas associações podem ser expressas por grafos, que se constituem por um conjunto de pontos, chamados nós, conectados por linhas, chamadas arestas, que expressam as relações entre eles. No vocabulário da ANT, os nós representam os actantes e as relações são representadas pelas arestas. Para a construção dos grafos utilizamos o software Gephi, uma plataforma *open source* de visualização e exploração de vários tipos de rede. O Gephi possui uma série de recursos que permitem designar pesos estatísticos a nós e arestas. No

entanto, no âmbito da presente pesquisa, utilizamos somente o recurso de visualização das relações entre nós e arestas.

5. Utilizando a figuração cognitiva

No que segue, analisamos um turno de fala de duas estudantes, em uma aula de ciências do ensino fundamental II, que estavam realizando atividades de uma sequência didática denominada "Hidrelétrica: matriz de energia brasileira"**.** Essa sequência foi planejada e aplicada pelos autores do artigo e tinha entre os seus objetivos que os estudantes: a) reconhecessem as vantagens proporcionadas pelo investimento na matriz de energia hidrelétrica, b) Avaliassem os impactos ambientais provocados pela construção de usinas hidrelétricas. Uma das estratégias utilizadas foi o júri simulado que era composto por um grupo de alunos que defendia e outro que refutava a construção da usina hidrelétrica de Belo Monte. Os demais estudantes seriam os jurados que, após as considerações dos grupos, decidiriam pela construção ou não da usina. As falas apresentadas abaixo são de duas alunas que tinham o papel de apresentar argumentos contrários à construção da usina hidrelétrica.

Como sempre há uma incerteza sobre a fonte da ação, o primeiro passo que deve ser dado pelo analista é identificar o actante que será seguido ou, na terminologia de Callon (1986), encontrar os *actantes focais*. Definir os actantes focais exige que o pesquisador descreva os estágios de translação. Para nossa análise a usina será o actante focal.

Aluna 1: Ora a construção da **hidrelétrica** irá provocar a alteração do regime do **esgotamento do rio** com **redução do fluxo** diário **afetando a fauna e flora** e introduzindo diversos **impactos sócios econômicos**. Então vai **desmatar as matas**, vai desmatar também metade da **Amazônia**. Isso é muito importante.
Aluna 2: o **transporte fluvial** até **o rio** (...) um dos **afluentes do rio do Xingu será interrompida**. Atualmente este é o único **meio de transporte** para **comunidades ribeirinhas** e as comunidades **indígenas** chegarem a **Altamira onde encontram remédios**, **dentistas** e onde fazem os **seus negócios** como venda de peixes e castanhas. (...) Então tendo **o rio cancelado** as pessoas **não vão ter como atravessar pra ter atendimento médico, vender e ter dinheiro para sustentar as suas famílias**.

Durante o processo de análise, marcamos uma série de palavras e expressões em negrito para identificar os actantes e as ações que foram mencionados pelas estudantes. Ao pensarem sobre a construção da hidrelétrica, as estudantes criaram uma realidade na qual a usina se relaciona ao esgotamento do rio, redução da biodiversidade, impactos socioeconômicos, problemas de saúde e economia familiar. Podemos representar, de modo simplificado, as translações elencadas pelas alunas conforme o grafo abaixo (figura 3).

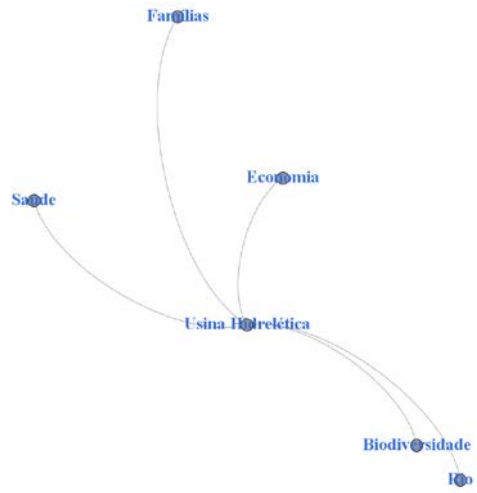


Figura 3. Grafo da usina hidrelétrica e de suas relações, conforme a fala das alunas. (Imagem construída com o software Gephi)

Como podemos demonstrar, a usina hidrelétrica é um híbrido de sociedade e natureza. Os mais diversos actantes (econômicos, sociais, ambientais, biológicos, familiares, etc.) encontram-se imiscuídos na rede relatada pelas estudantes. Visualizar esses actantes e suas relações, facilitando o processo de análise, é o objetivo da figuração cognitiva. Deste modo, a partir do grafo podemos pensar o momento analisado a partir da figuração cognitiva representada na figura 4.

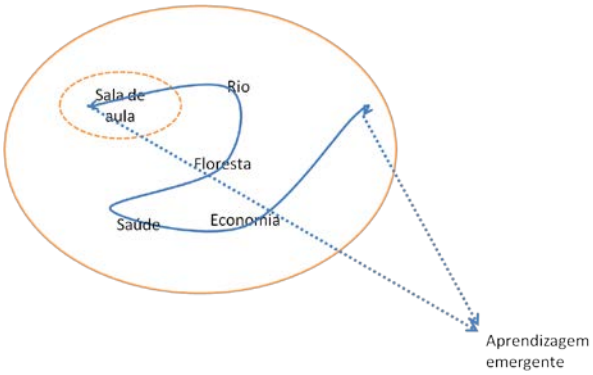


Figura 4. Figuração cognitiva para o turno de fala analisado.

Ao traçarmos essa figuração cognitiva estamos diante de algumas vantagens. Primeiro, o analista pode facilmente evitar o vocabulário mentalista, pois se trata agora de descrever as relações entre os actantes, não importando distinções entre planos ontológicos. Segundo, o analista está em condições de focar a aprendizagem como um fenômeno que emerge em uma rede sociomaterial e, assim, como algo coletivo e distribuído. Terceiro, percebemos que a sala de aula não é mais um espaço físico delimitado por quatro paredes, que contém estudantes e professor. Os actantes mobilizados transladam floresta, economia, questões de saúde, biodiversidade, ou seja, outros espaços físicos e territórios conceituais. Finalmente, outros tempos aparecem na sala de aula, uma vez que as alunas estão pensando

um estado de mundo possível caso a hidrelétrica seja construída. Assim, os estados futuros possíveis do mundo tornam-se fonte de análise. O que emerge dessa figuração, portanto, é um aprendizado que não pode mais ser situado na mente do sujeito e que não está restrito a conceitos puramente das ciências naturais e que faz uso de outros lugares e tempos.

6. Considerações finais

Em nosso grupo de pesquisas procuramos desenvolver metodologias que visam romper com as tracionais distinções entre sujeito/objeto, sujeito/mundo, mente/natureza e que deem conta dos processos aprendizagem de sala de aula. Procuramos também uma abordagem mais ontológica e menos epistemológica, ao buscarmos assentar nossas pesquisas em referencias que permitam escrutinizar o papel dos não-humanos nas interações que ocorrem em sala de aula e ao descrevermos os actantes em ação e as realidades que são geradas. Essa busca é fruto da constatação da insuficiência do vocabulário mentalista e do papel secundário a que tem sido relegado os não-humanos em muitas das pesquisas na área de ensino/aprendizagem de ciências. Embora essas pesquisas continuem a trazer importantes contribuições para nosso entendimento do que ocorre em sala de aula, acreditamos que estão disponíveis referenciais que nos permitem uma reapreciação do que conta como cognição, entendida em sua materialidade, ou seja, como um fenômeno relacional entre sujeitos humanos e seus ambientes sociotécnicos. O que aqui se enunciou deve ser visto como um passo bastante incipiente no sentido de romper as fronteiras entre o mental e o material, o organismo e o meio, o interno e o externo. Mais importante, a unidade de análise aqui apresentada necessita ainda de muitos refinamentos.

A figuração cognitiva, conforme apresentada acima, nos dá uma visão mais ampla do processo, uma macrovisão. Com ela somos capazes de evitar o vocabulário mentalista e descrever o fenômeno da cognição em toda sua amplitude espacial e temporal e como uma mistura de humanos e não humanos. Porém, alguém pode desejar uma aproximação que dê conta dos processos microgenéticos que ocorrem em sala de aulas, evitando igualmente um vocabulário dualista. Como para isso é necessário ater-se aos detalhes das interações, faz-se necessário pensar a unidade para esses processos microgenéticos. Isto ainda precisa ser feito.

Os dados da interação que foram apresentados podem ser considerados ínfimos, mas nos possibilitam perceber indícios de que a sequência didática tornou alunos capazes de emitir opinião sobre questões relacionadas à Ciência e Tecnologia, bem como dos efeitos desta ao meio ambiente. Esses dados fortalecem a nossa convicção que estamos empreendendo um bom caminho na construção de instrumentos de ensino, pois a sequência didática permitiu a

mobilização de diferentes actantes para a construção do conhecimento científico escolar. Além disso, contamos com uma promissora unidade de análise que nos permite evidenciar a estreita relação entre os humanos e não-humanos nos processos de ensino aprendizagem.

Antes de terminarmos devemos deixar uma última nota. Como se pode ver, a figuração cognitiva permitiu visualizar as íntimas relações entre assuntos normalmente tidos como situados em campos disciplinares específicos. O que a unidade de análise nos permitiu foi a constatação das íntimas relações que existem entre disciplinas e os setores ontológicos normalmente estabelecidos. Assim, acreditamos estar diante de uma estratégia que permite a análise dessas relações disciplinares. Isto, porém, deve ainda ser explora em artigo subsequente.

7. Referências

Barad, K. *Meeting the universe halfway*. Durham: Duke University Press, 2007.

Callon, M. Some elements of a sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen of Saint Brieuc Bay. In: Law, J. *Power, Action and Belief. A New Sociology of Knowledge?*, pp. 196-233. Boston: Routledge, 1986.

Cerulo, K. A. Nonhumans in social interaction. *Annu. Rev. Sociol*., 35: 531-552, 2009.

Daniels, H. *Vygotsky e a pesquisa*. São Paulo: Loyola, 2011.

Del Río, P. e Álvares, A. Inside and outside the zone of proximal development. In: Daniels, H.; Cole, M. and Wertsch, J. V. *The Cambridge companion to Vygotsky*, pp. 276-303 . New York: Cambridge University Press, 2007.

Engeström, Y. *Learning by expanding*. Helsinki: Orienta-konsultit, 1987.

Gibson, J. J. The theory of affordances. In: R. E. Shaw. R. E. and Bransford, J (Eds.). *Perceiving, acting and knowing: Toward an ecological psychology*, pp. 67–82. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1977.

Gibson, J. J. The ecological approach to visual perception. Hillsdale: Lawrence Erlbaum, 1986.

Harman. G. *Prince of networks. Bruno Latour and metaphysics*. Melbourne: Re.Press, 2009.

Hutchins, E. Learning to navigate. In: Lave, J and Chaiklin, S. (Eds.). *Understanding practice: Perspectives on activity and context*, pp. 35–63. New York: Cambridge University Press.

Kalthoff, H. and Roehl, T. *Interobjectivity and Interactivity: material objects and discourse in class*. Human Studies, 34: 451-469, 2011.

Latour B. *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Cambridge:Harvard University Press, 1987.

Latour, B. *On actor-network theory: a few clarifications*. Disponível em http://www.nettime.org/Lists-Archives/nettimel-9801/msg00019.html, 1997. Acesso em 05/03/2014.

Latour, B. *Reagregando o social*. Salvador/Bauru: EDUFBA/EDUSC, 2012.

Lave, J. *Cognition in practice: Mind, mathematics, and culture in everyday life*. Cambridge: Cambridge University Press, 1988.

Law, J. Technology and heterogeneous engineering: the case of the Portuguese expansion. In: Bjirker, W. E.; Hughes, T. P. and Pinch, T. J. (Eds.). *The Social Construction of Technical*

Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology, pp. 111–34. Cambridge: MIT Press, 1987.
Sørensen, E. *The materiality of learning*. Cambridge: Cambridge University Press, 2010.
Vygotsky, L. S. *Mind in society*. Cambridge: Harvard University Press, 1978.
Webster, A. Introduction. Bio-objects: exploring the boundaries of life. In: Vermeulen, N.; Tamminen, S. and Webster, A. *Bio-objects. Life in the 21st century*, pp. 1-10. Burlington: Ashgate, 2012.
Wertsch, J. V. *Vygotsky and the social formation of mind.* Cambridge: Harvard University Press, 1985.

MAPEANDO AS RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE (CTSA) POR MEIO DOS BIO-OBJETOS

Francisco Ângelo Coutinho
(Universidade Federal de Minas Gerais)
Santer Álvares de Matos
(Universidade Federal de Minas Gerais)
Fábio Augusto Rodrigues e Silva
(Universidade Federal de Ouro Preto)
Fomento: CNPQ e FAPEMIG

RESUMO: Este artigo traz uma discussão, fundamentada na Teoria Ator-Rede, sobre os estudos da abordagem de ensino CTSA. Nesse trabalho, evidenciamos que os assuntos e temas estudados nas ciências são o resultado de um entrelaçamento de elementos e atores, que para sua compreensão exigem a criação de novas entidades, que não permitem a distinção entre categorias como social e natural. Alguns desses novos objetos são denominados bio-objetos, um conceito que identifica híbridos. Esse conceito se constitui em uma ferramenta heurística para os processos de ensino e aprendizagem de ciências e biologia, pois possibilitam evidenciar as múltiplas associações entre os elementos sociais, econômicos, científicos e tecnológicos e permitem nos distanciar de uma noção essencialista de mundo.
Palavras-chave: Abordagem CTSA, Teoria Ator-Rede, Bio-Objetos

1. Introdução

Os estudos sobre a perspectiva de ensino em uma abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)[1] surgiram na década de 1970, fortemente apoiados por questões de interesse sociais e políticos iniciados durante a Segunda Grande Guerra (AIKENHEAD, 1994a). Um dos primeiros artigos nessa vertente foi escrito por Gallagher (1971). No artigo, Gallagher defende que para

> [...] os futuros cidadãos em uma sociedade democrática, a compreensão das inter-relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade pode ser tão importante quanto a compreensão dos conceitos, processos e fenômenos das Ciências da Natureza. (GALLAGHER, 1971, p.337 – tradução nossa).

Debates públicos internacionais ampliaram-se na década de 1970, focados nas discussões de como os conhecimentos científicos implicavam em assuntos sociais. As reflexões de tais discussões ocasionaram a inserção da temática CTSA no ensino de Ciências, objetivando a educação de estudantes capazes de emitir opinião sobre questões relacionadas à Ciência e Tecnologia, bem como compreender os efeitos destas na sociedade e no ambiente. Atualmente, trabalhos que investigam a abordagem CTSA tem se mostrado cada vez mais presentes na literatura de Educação em Ciências

[1] Inicialmente, esta abordagem era conhecida como ciência, tecnologia e sociedade (CTS). Mais tarde, houve uma modificação para incluir também o ambiente, tornando-se CTSA. No presente artigo, adotamos a sigla mais recente.

(SANTOS e AULER, 2011). No entanto, muitos ainda são os desafios do ensino CTSA na abordagem de temas sociocientíficos (BERNARDO *et al.*, 2011).

Pesquisas empíricas têm demonstrado a importância da capacitação de cidadãos em relação às perspectivas CTSA (MARTINS e PAIXÃO, 2011; AULER, 2011). Santos e Auler (2011) reforçam a importância da inserção, na formação docente, de discussões que possibilitem a reflexão sobre o ensino de Ciências na abordagem CTSA. Entretanto, o que se tem observado é que a incorporação dos pressupostos dessa abordagem nos currículos tem sido realizada de forma lenta (DAGNINO et al, 2011), com os temas sociais e tecnológicos sendo abordados como assuntos complementares ou como curiosidades. O que nos leva a revisitar os seus referenciais teóricos na busca de compreender quais são os entraves que impedem a sua efetiva utilização nos processos de ensino e aprendizagem.

Então, iniciamos essa busca, pela seguinte pergunta: o que é o ensino na perspectiva CTSA? Para Aikenhead (1994b), essa abordagem consiste na inserção integral das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade nos diversos conteúdos de Ciências. Assim, possibilita-se a formação de estudantes/cidadãos cientificamente e tecnologicamente alfabetizados e competentes para exercerem um papel ativo e consciente na sociedade. Nessa mesma perspectiva de ensino, diz Santos,

> [...] é o desenvolvimento de uma cidadania responsável – uma cidadania individual e social para lidar com problemas que têm dimensões científicas e tecnológicas, num contexto que se estende para além do laboratório e das fronteiras das disciplinas. Tomar a ciência revestida de mais significado para o aluno, de forma a prepará-lo melhor para lidar com as realidades da vida atual e para poder planificar o seu próprio futuro, é uma das suas aspirações básicas (SANTOS, 1998, p.25).

Ao longo de sua trajetória o movimento CTSA estabeleceu diversos objetivos e estratégias de ensino e de aprendizagem, sempre assentado em uma compreensão mais ampla de ensinar a ciência enquanto processo e produção humana e, portanto, não como um conjunto de verdades eternas a serem recitadas como um mantra. Basicamente, tais propostas procuram romper com a ênfase em uma educação conteudista – na qual os estudantes memorizam um conjunto enorme de conceitos e processos – mas que, ao final, trata de assuntos sem o menor valor para as suas vidas e para a sua formação enquanto cidadãos. Mais especificamente, o movimento CTSA parte da ideia de que os elementos Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente desempenham importante influência um sobre o outro e que, portanto, existe uma relação entre eles. Porém, podemos perguntar, qual é exatamente a natureza dessa relação? Mais especificamente, o que significa dizer que Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente mantêm relações entre si? Esta pergunta será respondida recorrendo-se ao trabalho analítico da modernidade, realizado por Bruno Latour. Uma vez desvelada a natureza das relações, nos perguntamos: como desenvolver estratégias de ensino nas aulas de ciências e biologia que favoreçam uma compreensão das intrínsecas associações entre os elementos científicos, sociais, tecnológicos e ambientais? Para responder a essa segunda questão, recorreremos ao conceito de bio-objetos.

2. A antropologia dos modernos como enquadramento teórico-metodológico

Nossa busca pela compreensão das relações entre os elementos Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente assenta-se sobre os trabalhos de antropologia dos modernos, realizados por Bruno Latour (1993). Esta escolha justifica-se, por um lado, pela leitura feita atualmente de Bruno Latour e que o coloca entre os mais proeminentes analistas da ciência e do que se convencionou chamar de modernidade (HARMAN,

2009; BLOK e JENSEN, 2011). Por outro lado, seu pensamento encontrou acolhimento em outros autores situados dentro do campo dos estudos de ciências e sofreu desdobramentos que estabeleceram uma área de pesquisas sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, conhecido como *Teoria Ator-Rede*[2]. Esta teoria, atualmente, coloca-se como uma forte ferramenta teórico-metodológica em campos tão diversos quanto a arqueologia, o turismo, a economia, a filosofia, a administração, a psicologia, e, entre outros, obviamente, a sociologia e a antropologia[3]. Embora Latour seja mais conhecido no campo de educação em ciências por seus trabalhos de etnografia do laboratório (LATOUR e WOOLGAR, 1986 [1979]) e da produção tecnocientífica (LATOUR, 1987), devemos apontar que estes trabalhos situam-se dentro de uma agenda mais ampla[4] cuja intenção maior é responder à questão: "o que é um Moderno?" (LATOUR, 1993, p. 10). Por isto, nossa investigação estabelece como chave de leitura de Latour sua análise da modernidade.

Ao invés de derivar sua pesquisa a partir da hermenêutica dos grandes pensadores e intelectuais, como o fizeram, por exemplo, Habermas (1987) e Vattimo (1985), Latour procura entender o mundo moderno como um antropólogo e, enquanto tal, desloca-se para os espaços onde se desenrolam nossas vidas. É com este propósito que Latour instala-se em laboratórios (LATOUR E WOOLGAR, 1986), em tribunais (LATOUR, 2009) ou acompanhando cientistas em trabalhos de campo, enquanto estes procuram resolver controvérsias científicas (LATOUR, 1999, pp. 24-79).

A escolha da antropologia como inspiração e abordagem metodológica se deve, segundo Latour, ao fato de ser esta a ciência que é capaz de ligar uma ampla variedade de diferentes temas. A partir da análise de um texto do antropólogo Philippe Descola, que descreve o povo Achuar, Latour mostra como em um pequeno trecho os antropólogos são capazes de falar sobre

> [...]a definição das forças em jogo, a distribuição de competências entre os seres humanos, deuses e animais não-humanos; os procedimentos para chegar a acordos; as conexões entre religião e poder; antepassados; cosmologia; direitos de propriedade; a taxonomia de plantas e animais(LATOUR, 1993, p. 14, tradução nossa).

A aspiração de Latour é fazer algo similar. Ele almeja definir a modernidade falando de muitas e diferentes coisas ao mesmo tempo (BLOK e JENSEN, 2011, p. 54). Isto porque, segundo ele, qualquer coletivo mobiliza, em sua composição, o céu, a terra, os corpos, as ferramentas, as almas, os bens, os deuses, o direito, os ancestrais, as forças naturais, os animais, as crenças e as bestas (LATOUR, 1993, p. 107). Todos estes elementos operam dentro de uma matriz antropológica que jamais abandonamos. No entanto, os diversos coletivos diferem bastante quanto ao modo com que repartem os seres, suas propriedades e as relações que são aceitáveis entre eles. A questão então é: o que caracteriza este coletivo ao qual chamamos de modernidade?

Para responder a esta questão, Latour introduz um experimento de pensamento[5] segundo o qual haveria uma *Constituição* que estabelece as regras do pensamento e da ação dos modernos (LATOUR, 1993, p. 13). Em seu experimento de pensamento,

[2] Esta teoria será caracterizada mais adiante.

[3] Para a influência da obra de Latour e da teoria ator-rede, veja-se, por exemplo, Blok e Jensen (2011, p. 21), Cerulo (2009), Dolwick (2009), Fenwick e Edwards (2012).

[4] Veja-se Blok e Jensen (2011, p. 52).

[5] A expressão *experimento de pensamento* é introduzida por Blok e Jensen (2011, p. 54) para caracterizar umas das estratégias metodológicas de Latour. Segundo os autores, esta expressão se justifica pelo fato de Latour procurar sumarizar como *tudo* (política, religião, ciência, etc.) tem sido configurado em todo o mundo Ocidental desde meados do século XVI. Deste modo, Latour precisa realizar uma extensiva seleção de ideias e teorias, e articular sua caracterização da modernidade em termos altamente abstratos.

Latour imagina que esta Constituição moderna age como uma constituição política, atuando como um tipo de lei comum, prescrevendo certas divisões de poderes, direitos e garantias. Esta Constituição moderna define nossa visão da natureza, da ciência, da sociedade, da religião e muito mais (BLOK e JENSEN, 2011, p. 54). Assim, Latour se propõe a desvelar esta Constituição dos modernos, tal como Descola havia feito em relação à vida dos Achuar.

Por onde começar uma análise desta Constituição moderna? Latour (1993, p. 1) começa com a leitura de um jornal francês contemporâneo[6]. Por exemplo, ao ler uma reportagem sobre buracos na camada de ozônio, aprende-se primeiro sobre os químicos e as medidas que eles realizam acerca dos gases presentes nas regiões atmosféricas que estão acima dos polos da Terra. Em seguida, na mesma reportagem, lê-se sobre as modificações que as multinacionais estão realizando em suas linhas de produção para substituir os clorofluorcarbonetos (CFC), que contribuem para a rarefação da camada de ozônio. A reportagem evolui discorrendo sobre substâncias químicas, *freezers*, tipo de gases e padrões de consumo. As discussões entre os chefes de Estado entram na história, junto com os acordos internacionais, os direitos das gerações futuras e protestos do movimento ambientalista. Conforme esta narrativa, podemos construir a figura 1. Veja-se que todos os atores e entidades encontram-se imbricados em uma complexa rede de interações.

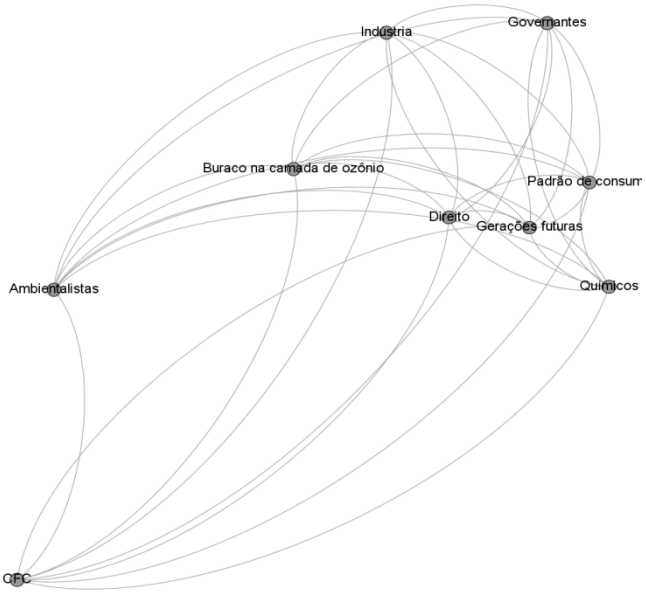


Figura 1. Rede de interações da reportagem analisada por Latour. (Figura construída com o programa GEPHI®)[7].

Diz Latour,

> *O mesmo artigo combina as reações químicas e reações políticas. Um único fio liga as ciências mais esotéricas e as políticas mais sórdidas, o céu bem distante e um pouco de uma fábrica nos subúrbios de Lyon, perigos em escala global e as eleições locais iminentes ou a próxima reunião do conselho. Os horizontes, as apostas, os prazos, os atores - nenhum deles é comensurável, ainda lá estão eles, capturados na mesma história (LATOUR, 1993, p. 1, tradução nossa).*

[6] Latour, sem citar a referência, lembra a famosa analogia feita por Hegel da leitura do jornal à oração matinal do homem moderno. Para a atribuição de autoria desta analogia a Hegel, veja-se Carey (1998).

[7] Imagem construída unicamente com intenção ilustrativa. Portanto, não foram atribuídos pesos estatísticos aos tamanhos de nós e arestas.

Latour sugere que uma análise como esta apresenta um paradoxo estranho. Por um lado, percebemos um intrincado entrelaçamento de toda sorte de elementos e atores. No caso em questão, a camada de ozônio está interconectada às pesquisas dos químicos, à linha de montagem das indústrias, às decisões políticas dos países industrializados, ao padrão de consumo dos países desenvolvidos, ao movimento ambientalista e, até mesmo, ao Direito e a preocupação com as gerações futuras, ou seja, com pessoas que ainda não nasceram. Latour cita ainda a AIDS, chips de computadores, ovelhas clonadas, doença da vaca-louca, organismos geneticamente modificados, embriões congelados, dentro de uma incontável lista de outros exemplos de tais fenômenos e elementos híbridos. No entanto, por outro lado, um aspecto fundamental do mundo moderno foi justamente estabelecer categorias rígidas que nos obrigam a distinguir entre conhecimento e interesse, justiça e poder, o social e o natural, ciência e tecnologia. De modo mais claro, haveria na modernidade uma postura metafísica essencialista segundo a qual o mundo deve ser dividido em categorias com fronteiras claras. Eis então o paradoxo: um fenômeno depois do outro mistura aquilo que havíamos pensado ter separado.

Deste ponto de partida, Latour analisa episódios que contribuíram para a formação de nossa mentalidade sobre o significado de modernidade. Para Latour, nós, os modernos, somos o tipo de pessoa que acredita em categorias ontológicas puras, tais como o econômico, o social, o científico, o natural, o político, e assim por diante. Porém, mais ainda, somos o tipo de pessoas que mantêm essas crenças apesar dos híbridos pulularem a todo instante ao nosso redor. A análise de Latour o leva então a postular dois traços distintivos da Constituição moderna, ilustrado na figura 2 (a, b). Enquanto temos um o *trabalho de purificação*, que corresponde à prática contínua e ao esforço discursivo de separar natureza e cultura em dois polos ontológicos distintos, temos também o *trabalho de translação*, que corresponde à prática de criar misturas e novos tipos de entidades, que tornam impossível distinguir entre o social e o natural (LATOUR, 1993, pp. 10-11).

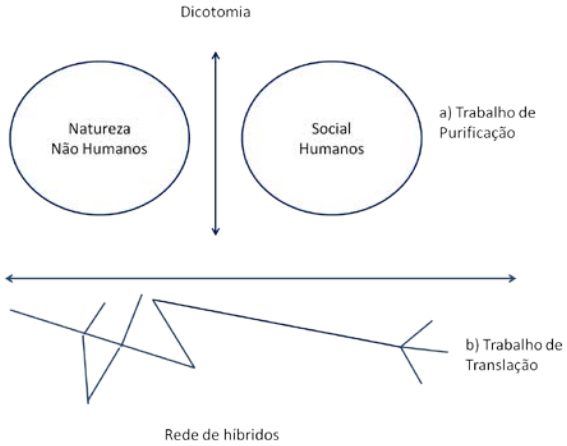


Figura 2. Trabalhos de purificação e translação, segundo Latour (baseado em LATOUR, 1993, p. 11)

A análise de Latour, no entanto, não termina na argumentação sobre a impossibilidade de separar os polos da natureza e da cultura, no processo de produção do conhecimento científico. Isto por que a ciência não existe enquanto uma esfera isolada do resto da sociedade. Portanto, separar a ciência dos demais elementos da sociedade, como política, economia, direito etc. exige também um trabalho de purificação. Como afirma Latour,

> *A noção de uma ciência isolada do resto da sociedade vai se tornar tão sem sentido quanto a ideia de um sistema de artérias desconectados de sistema de*

> *veias. Mesmo a noção de um "coração" conceitual da ciência vai assumir um completamente diferente de significado uma vez que começamos a examinar a vascularização rica que faz com que a disciplina científica se mantenha viva (LATOUR, 1999, p. 80, tradução nossa).*

Tomando a figura 1, novamente, vemos, por exemplo, que "buraco na camada de ozônio" não é um elemento que possa ser colocada do lado da natureza ou do lado da sociedade. Porém, mais ainda, o que percebemos é que "buraco na camada de ozônio" é uma intricada rede que se estabelece entre direito, indústria, economia (padrões de consumo), ciência da atmosfera (químicos, CFC), e por aí adiante. Assim, como podemos ver, a ANT nos apresenta um território analítico-conceitual que nos permite pensar as relações CTSA como trajetórias dentro de uma intrincada rede que formam híbridos que se recusam a uma posição confortável seja no polo da natureza ou da cultura, da Ciência ou da Tecnologia, do direito ao da economia. Assim, entender as relações entre CTSA equivale a recusar o esforço de purificação na medida em que se acatam os momentos de translação.

3. Os bio-objetos como estratégia heurística

O que foi dito sobre a camada de ozônio pode ser dito sobre inúmeros outros objetos ao nosso redor. Ovelhas clonadas e organismos geneticamente modificados, por exemplo, desafiam concepções relativamente bem estabelecidas em nossa cultura, como as de parentesco e ancestralidade (FRANKLIN, 2007). Qual é a relação de parentesco entre a ovelha Dolly e a mãe da qual ela foi clonada? Como falar de ancestralidade de um milho equipado com genes de outra espécie? O que é uma bactéria que produz insulina humana? Assim, aonde iremos situar estas quimeras em nossas bem estabelecidas categorias taxonômicas? (LATOUR, 1993, p. 49).

Em consonância com o pensamento de Latour, diversos autores começaram a prestar atenção a esse conjunto de novos artefatos – produtos da biotecnologia e da bioengenharia – e perceberam que eles rompem as fronteiras tradicionais e dissolvem a identidade das formas de vida e colocam em xeque o pensamento essencialista que ainda predomina na biologia (MAYR, 2005) e entre biólogos e professores de biologia. Esses objetos passaram a ser designados de bio-objetos (WEBSTER, 2012), entendidos como hibridizações que não podem mais ser consideradas de natureza humana, animal, vegetal ou sintética. Ao mesmo tempo, estas novas formas – células tronco pluripotentes fora do corpo, organismos geneticamente modificados, transgênicos, clones, embriões congelados, artefatos da biologia sintética etc. – desafiam os sistemas éticos, políticos e culturais tradicionalmente assentados.

De fato, para além de criarem novas oportunidades clínicas e comerciais, os bio-objetos apresentam riscos e incertezas que demandam novas formas de governança e de tomadas de decisões políticas e éticas. Por não possuírem fronteiras nítidas e nem essências que possibilitem colocá-los em um enquadramento disciplinar, os bio-objetos não podem ser postos do lado da natureza, da cultura ou da tecnologia. Desse modo, impõe-se a necessidade de seguir estes objetos como híbridos latourianos que possuem uma ontologia de geometria variável (LATOUR, 1993, pp. 85-86). Assim, sugerimos que os bio-objetos, por representarem misturas de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, podem servir como um dispositivo conceitual ou heurístico (WEBSTER, 2012, p. 1) que favorece uma abordagem CTSA em sala de aula. Vejamos dois casos.

3.1. O caso dos microRNAs

Para apresentação desse caso, seguimos Chrupek *et al.* (2012) que estudou os microRNA (miRNA), uma família de moléculas orgânicas de RNA curtos, compostos por um número de nucleótidos que varia de 21 a 25. No início dos anos 2000, mostrou-se que os miRNAs modulam a expressão de genes, em nível pós-transcricional, ligando-se ao mRNA. Desde então, descobriu-se vários papeis dos miRNAs, tanto positivos quanto negativos, na regulação de genes.

De modo surpreendente, miRNAs de arroz foram detectados no soro e plasma de humanos e animais. Devido à sua propriedade para atuar como reguladores gênicos, conduziram-se pesquisas que procuravam clarificar se os miRNAs de plantas, adquiridos por meio da dieta, acumulados no sangue e tecidos de mamíferos, seriam capazes de regular a expressão gênicas nesses animais.

Foi observado em camundongos que a concentração de uma classe específica de miRNAs, chamada MIR168a, depende da quantidade de arroz disponibilizada na alimentação. Em 31 humanos saudáveis, foi detectada a presença 30 tipos de miRNAs de origem vegetal. Análises subsequentes mostraram que o MIR168a é capaz de se ligar ao mRNA da LDLRAP1 - proteína responsável pela remoção de uma lipoproteína (LDL) do sangue - e diminuir a expressão desta proteína. Com a diminuição da remoção do LDL, uma pessoa pode ter problemas circulatórios e cardíacos que levam à morte. É possível que MIR168a possa alterar a função de 40 outros genes. Assim, estes resultados indicam influência negativa de miRNAs presentes em nossa comida sobre nossa saúde.

Estamos aqui diante de um cruzador de fronteiras, os miRNAs podem entrar em nosso corpo pela alimentação, resistir à digestão e regular nossos genes. Como resultado de uma ação tão natural como "comer", e não de uma intervenção técnica sofisticada, um fragmento de informação de origem vegetal é entregue ao nosso organismos com consequências médicas. De acordo com esse exemplo, vemos questionadas as fronteiras entre o animal e o vegetal. A íntima relação entre dois genomas, pertencentes a reinos diferentes, reconfigura nossa compreensão das relações sobre os seres vivos e de nossos sistemas de classificação. Porém, mais ainda, questiona o próprio modo como devemos entender nossos hábitos alimentares.

Se pensarmos também que a alimentação não é simplesmente um ato biológico, mas social, que participa da construção de nossas identidades, a coisa se complica. Assim, para além de nos mostrar que os bio-objetos nos levam a perceber como os achados da ciência podem impactar questões médicas e culturais (CHRUPEC, 2012), o que esse exemplo nos fornece é o potencial de apontar que a ordem natural é biossocial e que a ordem social é bionatural. Os miRNAs encontram-se agora imbricados em uma rede que é ao mesmo tempo biológica, médica, nutricional, social e psicológica.

3.2.O caso da água

Nada mais distante de um bio-objeto do que a água pensada como H_2O. No entanto, essa água é coisa rara. A água real, com a qual nos deparamos no mundo, é muito mais do que isso. A água mantém inúmeras relações com a vida, afinal 70% da composição média de uma célula é água. Essa molécula é tida como essencial para a origem da vida como a conhecemos. Os astrônomos procuram água em planetas distantes, como indicativo de haver vida. A água é o solvente no qual ocorrem as reações bioquímicas, além de ser o reagente e o produto de várias reações nas células. A água é importante em rituais religiosos, como o batismo (do gr. *baptismós* = imersão). A pureza e impureza da água é frequentemente classificada como fonte de uma vida

saudável. Os usos da água estão sempre em evidências – beber, cozinhar, banhar-se, agricultura etc.

A água tem história. No mundo grego, a água era considerada um dos quatro elementos essenciais do qual o mundo era composto. O filósofo Tales de Mileto (± 620 a.C - ± 555 a.C.) considerou a água como a *arché* (origem, sustento e foz) de tudo que existe. Mais ainda, devido à sua presença ou ausência em algumas regiões do mundo, a água vem se tornando a cada dia mais um tema político e estratégico. Hoje, inclusive, está sujeita a questões de governança e legislação. Enquanto o presente artigo é escrito, a seguinte matéria foi publicada no jornal *O Estado de São Paulo*, em sua edição dia 22 de março de 2014:

> A recém deflagrada disputa com o Rio para transpor água da Represa Jaguari, no Vale do Paraíba, para o Sistema Cantareira é apenas uma das brigas políticas que São Paulo terá de comprar para suprir a crescente demanda por abastecimento nos próximos 20 anos. O plano paulista com novas alternativas de captações necessárias até 2035 lista outras quatro obras em "zonas de conflito", onde há represas e rios que também abastecem outros Estados ou são fontes para gerar energia elétrica.

O manejo desastroso dos ecossistemas urbanos e o gerenciamento dos materiais utilizados para a construção de ruas e avenidas muitas vezes tornam a água uma inimiga que destrói casas, arrasta propriedades, mata pessoas e espalha doenças.

Desde modo, a água também é um objeto cruzador de fronteiras. De sua situação como responsável pela origem e manutenção da vida, a água migra para a economia, a política, o urbanismo, a engenharia de tráfico, hospitais e postos de saúde. Porém a água também atravessa os limites do tempo e, hoje, somos obrigados a pensar a vida das gerações futuras e a qualidade da água que deixaremos para eles. A água se torna um bio-objeto legítimo, pois ao atravessar as fronteiras reconfigura o que se entende por vida: a vida saudável e a vida malsã, a vida segura e a vida em risco, a vida humana (*bios*) e as outras formas de vida (*zoé*), a vida aqui e a vida em outros planetas, a vida na cidade e a vida no campo, a vida presente e a vida futura.

Portanto, ao trabalhar com temas que envolvem a água nas aulas de ciências, podemos, ou melhor devemos, expandir a rede de entidades. Dessa forma, será possível tentar evidenciar e compreender as associações que os seres humanos estabelecem no uso, na disputa, na degradação e na preservação desse recurso.

4. Considerações finais

Como vimos, os bio-objetos nos permitem pensar os elementos ciência, tecnologia, sociedade e ambiente de modo que eles sejam considerados como fundamentalmente relacionados. Em primeiro lugar, nossa argumentação mostra que a separação entre esses elementos exige um esforço de purificação, pois no mundo real eles se encontram primariamente relacionados. Segundo, pudemos constatar que os bio-objetos encontram-se associados em redes que não podem ser facilmente acomodadas no plano de qualquer disciplina com que tradicionalmente procuramos categorizar o mundo. Essa categorização só pode ser realizada também graças a um esforço de purificação. Finalmente, encontramos uma indicação metodológica segundo a qual, para desvelar as relações CTSA o pesquisador deve entender como as redes se formam e procurar os momentos de translação, mais do que os de purificação.

Com os bio-objetos, acreditamos estar diante de um dispositivo conceitual ou heurístico para nos referirmos aos fenômenos sociotécnicos e ambientais e, assim, construir ferramentas metodológicas para o ensino de ciências/biologia. Como vimos, o ponto de partida para tais ferramentas situa-se no acompanhamento da construção de objetos híbridos e de geometria ontológica variável. No entanto, para que estas

ferramentas possam ser construídas, aquilo que aqui foi apresentado ainda tem muito caminho para percorrer, tanto na pesquisa quanto nas reflexões para formação de professores.

Nesse sentido, precisamos entender como os bio-objetos circulam nos meios de comunicação e divulgação científica? Como os bio-objetos circulam na escola e nos livros didáticos? Que significados os professores e estudantes designam aos bio-objetos? Como os bio-objetos são ensinados? Em que medida os bio-objetos são mencionados e explicitados no processo educacional? Que aprendizagens emergem com a heurística dos bio-objetos? Tudo isso pode ser pensado também para a formação de professores.

Agradecimentos. Os autores são gratos ao CNPq pelo apoio financeiro e pela bolsa de produtividade em pesquisa. Igualmente é grato à FAPEMIG, pelo apoio financeiro.

5. Referências:

AIKENHEAD, G.S. **The social contract of science: implications for teacher science.** *In:* SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. (Ed.). STS Education: International Perspectives on Reform. New York: Teachers College Press, p. 11-20, 1994a.

AIKENHEAD, G.S. **What is STS science teaching?** *In:* SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. (Ed.). STS Education: International Perspectives on Reform. New York: Teachers College Press, p. 47-59, 1994b.

AULER, D. (Org) **Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação.** Editora UNB: Brasília. 2011.

BERNARDO, J.R.R.; VIANNA, D.M.; SILVA, V.H.D. (Org) **A construção de propostas de ensino em Ciências-Tecnologia-Sociedade (CTS) par abordagem de temas sociocientíficos.** Editora UNB: Brasília. 2011.

BLOK, A. e JENSEN, T. E. **Bruno Latour: hybrid thoughts in a hybrid world.** New York: Routledge, 2011.

CAREY, J. W. Political Ritual on television. Episodes in the history of shame, degradation and excommunication". In: LIEBES, T. e CURRAN, J. (Eds.). **Media Ritual and Identity**, pp. 42-69. London: Routledge, 1998.

CERULO, K. A. Nonhumans in social interaction. **Annu. Rev. Sociol**., 35: 531-552, 2009.

CHRUPEK, M.; SIIPI, H. and MARTINELLI. Bio-objects as "boundary crawlers: the case of microRNAs. **Croat. Med. J.**, 53: 285-288, 2012.

DAGNINO, R.; SILVA, R.B.; PADOVANNI, N. (Org) **Por que a educação em ciências, tecnologia e sociedade vem andando devagar?** Editora UNB: Brasília. 2011.

DOLWICK, J. S. 'The Social' and beyond: introducing actor-network theory. **J. Mari. Ach**., 4: 21-49, 2009.

FENWICK, T. e EDWARDS, R. **Researching education through actor-network theory.** Oxford: Wiley-Blackwell, 2012.

FRANKLIN, S. **Dolly mixtures: the remaking of genealogy.** Durham: Durham University Press, 2007.

GALLAGHER, J.J. **A broader base for science education.** Science Education, 55, pp.329-338, 1971.

HABERMAS, J. **The Philosophical Discourse of Modernity.** Cambridge: MIT Press, 1987.

HARMAN, G. **Prince of networks: Bruno Latour and metaphysics.** Melbourne: Re.Press, 2009.

LATOUR, B. *Science* **in action. How to follow scientists and engineers through society.** Cambridge: Harvard University Press, 1987.

LATOUR, B. **The pasteurization of France.** Cambridge: Harvard University Press, 1988.

LATOUR, B. **We have never been modern.** Cambridge: Harvard University Press, 1993.

LATOUR, B. **The pandora's hope: Essays on the Reality of Science Studies.** Cambridge: Harvard University Press, 1999.

LATOUR, B. Por uma antropologia do centro. **Mana**, 10 (2): 397-414, 2004.

LATOUR, B. **Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory.** New York: Oxford Univeristy Press, 2005.

LATOUR, B. **The Making of Law: An Ethnography of the Conseil d'Etat.** Malden: Polity Press, 2009.

LATOUR, B. e WOOLGAR, S. **Laboratory life. The construction of scientific facts.** Princeton: Princeton University Press, 1986 [1979].

MARTINS, I. P.e PAIXÃO, M. F. (Org) **Perspectivas atuais Ciência-Tecnologia-Sociedade no ensino e na investigação em educação em ciências.** Editora UNB: Brasília. 2011.

MAYR, 2005. *Biologia, Ciência única*. Traduzido por Marcelo Leite. São Paulo. Editora Companhia das Letras, 2005.p.266.

SANTOS, W. L. P. Ciência e educação para a cidadania**.** *In:* CHASSOT, A.; OLIVEIRA, R. J. (Orgs.) **Ciência, ética e cultura na educação.** São Leopoldo: Ed. Unisinos, p.255-70, 1998.

SANTOS, W. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**. v.2, n.2, dez. 2002.

SANTOS, W.L.P. e AULER, D. (Org.) **CTS e Educação Científica: Desafios, Tendências e Resultados de Pesquisas.** 1.ed. Brasília: Editora UnB, 2.

WEBSTER, A. Introduction. Bio-objects: exploring the boundaries of life. In: VERMEULEN, N.; TAMMINEN, S. and WEBSTER, A. **Bio-objects. Life in the 21st century**, pp. 1-10. Burlington: Ashgate, 2012.

A CONTRIBUIÇÃO DO PIBID BIOLOGIA PARA O ENSINO DO CONTEÚDO DE GENÉTICA NAS ESCOLAS ESTADUAIS GETÚLIO VARGAS E PADRE ANCHIETA, EM FLORIANÓPOLIS-SC.

Maiara Albuquerque Hayata (Universidade Federal de Santa Catarina – bolsista PIBID)
Alviani Kunzler (Universidade Federal de Santa Catarina – bolsista PIBID)
Cleiton Lessmann (Universidade Federal de Santa Catarina – bolsista PIBID)

Resumo

Considerando o papel do docente na formação do conhecimento teórico, social e cultural do aluno, é notável a importância das oportunidades propiciadas aos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência de vivenciar a realidade escolar, observar presencialmente a atuação de um professor da rede pública e de aplicar atividades diferenciadas para os alunos. O presente estudo relata as experiências de três aulas práticas sobre o conteúdo de genética (montagem do modelo de DNA, cruzamento com *Drosophila melanogaster* e extração de DNA do morango) realizadas pelos bolsistas com os Ensinos Médios de duas escolas da rede pública, com o intuito de fomentar o interesse do aluno no assunto e melhorar a assimilação deste conteúdo.

Palavras-chave: Aulas práticas; Educação; Genética; PIBID.

Introdução

O papel do professor dentro do ambiente escolar está constantemente em evolução, atingindo novos parâmetros e obtendo um espaço mais abrangente a cada vez, devido ao surgimento frequente de novas ferramentas e abordagens para auxílio do processo ensino-aprendizagem, tanto quanto ao surgimento de novos valores sociais. No trabalho “O papel do Professor face à tensão entre Globalização e Diversidade” do V Congresso AEPEC sobre Globalização e Diversidade, Jesus Maria Sousa afirma que ao professor:

> (...) caberá fazer da escola um espaço de pluralismo cultural, de expressão e afirmação prática de referências e identidades, como ponto de partida e núcleo estruturador dos percursos e processos de aprendizagem dos alunos. A ele caberá concretizar a promoção educativa de cada um, sem desvalorizar cosmovisões localizadas e pessoalizadas. A ele caberá, em suma, resolver no terreno, o conflito entre globalização e diversidade, através do respeito pelas

> identidades e especificidades regionais, locais e pessoais que apenas consolidarão a integração e coesão social. (Sousa, 2002, p. 3)

É evidente que o docente possui grandes responsabilidades em prol da formação do conhecimento teórico, cultural e social dos alunos, principalmente considerando que "É na sala de aula que se concretiza o ato pedagógico em estudo (CUNHA, M.I, 2008, p.56)". Dessa maneira, a formação do professor em si como pessoa e como docente possui extrema importância. Segundo Sartori (2011, p. 3) "(...) um dos propósitos básicos da formação universitária consiste em oferecer aos futuros profissionais da educação uma formação que integre as possibilidades de desenvolvimento cognitivo, sócio-afetivo e técnico (..)." Foi pensando nessa formação que a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) criou o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

Os objetivos descritos no primeiro edital de seleção para o PIBID, em 2007, constatam que o programa foi criado a prol de: (i) incentivar a formação de professores para a educação básica, especialmente para o ensino médio, (ii) valorizar o magistério, incentivando os estudantes que optam pela carreira docente, (iii) promover a melhoria da qualidade da educação básica, (iv) elevar a qualidade das ações acadêmicas voltadas à formação inicial de professores nos cursos de licenciaturas das instituições federais de educação superior, (v) estimular a integração da educação superior com a educação básica no ensino fundamental e médio, de modo a estabelecer projetos de cooperação que elevem a qualidade do ensino nas escolas da rede pública, (vi) fomentar experiências metodológicas e práticas docentes de caráter inovador, que utilizem recursos de tecnologia da informação e da comunicação, e que se orientem para a superação de problemas identificados no processo ensino-aprendizagem, (vii) promover a articulação integrada da educação superior do sistema federal com a educação básica do sistema público, em proveito de uma sólida formação docente inicial, (viii) valorizar o espaço da escola pública como campo de experiência para a construção do conhecimento na formação de professores para a educação básica e (iv) proporcionar aos futuros professores participação em ações, experiências metodológicas e práticas docentes inovadoras, articuladas com a realidade local da escola (HADDAD, F., 2007, p. 2). Dessa maneira, fica claro que o projeto almejava grandes realizações, contando com a colaboração dos bolsistas, coordenadores e supervisores.

O curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina incorporou o PIBID no ano de 2008, e este continua em andamento até o ano vigente (edital 2013). Dentro deste período de atuação houve a participação de diversos bolsistas, os quais realizaram inúmeras atividades que possibilitaram a integração do mundo da Universidade com o mundo da Escola da rede pública, tanto quanto proporcionaram aos bolsistas um crescimento pessoal como docentes e uma melhor compreensão da realidade escolar.

Um dos maiores questionamentos por parte do docente concentra-se em "(...) como ensinar, isto é, como planejar o trabalho cotidiano em sala de aula para alcançar os objetivos propostos?" (CARVALHO, A.M.P. *et al,* 2004, p.4). Utilizando-se neste trabalho como objetivo proposto o entendimento do conteúdo de genética pelos alunos, assim como a instigação da curiosidade e raciocínio dos mesmos.

A finalidade do trabalho presente é descrever atividades práticas específicas, abordando o conteúdo de genética, realizadas pelos bolsistas com turmas de ensino médio, já que "as principais funções das aulas práticas, (...) são: despertar e manter o interesse dos alunos; envolver os estudantes em investigações científicas; desenvolver a capacidade de resolver problemas; compreender conceitos básicos, e desenvolver habilidades" (KRASILCHIK, M., 2008, p. 85 *apud* HOFSTEIN, 1982), e enfatizar sua importância para a formação dos bolsistas como docentes, assim como para melhor assimilação do conteúdo pelos alunos. As práticas foram realizadas nas escolas estaduais da rede pública Getúlio Vargas e Padre Anchieta, em Florianópolis, Santa Catarina. Serão consideradas aulas práticas todas aquelas que fogem do padrão de aula teórica em quadro.

Atividades práticas desenvolvidas na E.E.B. Getúlio Vargas

Montagem do modelo de DNA

Os ácidos nucleicos (DNA e RNA) são macromoléculas formadas por nucleotídeos. Cada nucleotídeo consiste em um nucleosídeo (uma pentose, ou açúcar ligado covalentemente a uma base nitrogenada) e um ácido fosfórico com pelo menos um grupo fosfato. (SILVERTHORN, 2010, p.897).

As bases nitrogenadas presentes nos ácidos nucleicos são classificadas como purinas: guaninas (G) e adeninas (A) e pirimidinas: citosinas (C) e timinas (T). Essas bases nitrogenadas se unem por ligações de hidrogênio, onde guanina se liga com citosina por três ligações de hidrogênio. Enquanto adenina se liga com timina com apenas duas ligações de hidrogênio.

Milhões de nucleotídeos se unem para formar o DNA, onde o grupo fosfato de um nucleotídeo liga-se ao grupo açúcar do nucleotídeo seguinte. Assim, a extremidade que o açúcar não está ligado chama-se extremidade 3' e a extremidade em que o fosfato não esta ligado chama-se 5', com isso as fitas são ligadas com orientação antiparalela. Espacialmente se organiza na forma de uma dupla hélice e essa organização é obtida através de ligações de hidrogênio entre as bases nitrogenadas, que são sempre bases complementares.

Segundo Capello (1992), para realizar práticas em laboratório não são necessários equipamentos caros e sofisticados, na falta deles, materiais simples podem ser adaptados para cumprir essa função. Geralmente as aulas teóricas sobre o DNA usam somente modelos bidimensionais como esquemas e desenhos, o que pode dificultar a compreensão. Dessa maneira, após a realização da aula teórica sobre o tema, fomos ao laboratório de ciências para montar o modelo de DNA, com o objetivo de revisar os conceitos sobre as estrutura química e sua distribuição espacial. Essa atividade possibilitou que os alunos reproduzissem o formato da molécula de DNA utilizando bolinhas de isopor, arame, tintas e palitos de dente, para que observassem os elementos que compõem e dão forma a estrutura espacial.

Para iniciar a prática os alunos foram distribuídos em grupos de no máximo cinco pessoas, onde todos participaram pintando as bolinhas de isopor, sendo que cada base nitrogenada era representada por uma cor escolhida pelo grupo, na qual também era identificada com a letra inicial da base para facilitar a montagem posteriormente. Em seguida as bolinhas foram passadas pelo arame de modo que combinassem com a base complementar da outra fita, depois disso foram usados os palitos de dente para representar as pontes de hidrogênio que ligam as bases nitrogenadas adenina com timina com duas ligações e citosina com guanina com três ligações. Após concluírem essa etapa, todos trabalharam juntos para dar a forma de hélice a essa estrutura.

Depois de finalizados os trabalhos ficaram apoiados em uma placa de isopor como material para visualização no laboratório de ciências.

A empolgação dos alunos frente à execução de uma aula prática em laboratório era visível, uma vez que estas não são realizadas frequentemente. Uma parcela muito importante para o bom andamento da aula foi à realização de trabalho manual somente por parte dos alunos, com pouco ou nenhum auxílio dos bolsistas, fato o qual foi de agrado dos alunos, e possibilitou que estes tivessem que utilizar o próprio raciocínio para pintar as bolinhas de isopor de acordo com as bases nitrogenadas presentes e pareá-las corretamente a partir do número certo de ligações de hidrogênio.

A construção de materiais didáticos facilitam os processos de ensino e aprendizagem, compondo um recurso interessante para compreender a estrutura e as funções da molécula de DNA. Podendo fazer relações entre várias áreas do conhecimento, e tentando demonstrar algo antes abstrato e complexo.

Para Cavalcante & Silva (2008), os modelos didáticos permitem a experimentação, levando os estudantes a relacionar teoria e a prática, dando-lhes condições para compreender conceitos, aperfeiçoar habilidades e atitudes, e ainda auxiliando nas reflexões sobre o mundo em que vivem.

Dessa maneira, a construção de modelos didáticos podem tornar a aula mais dinâmica, estimulando à criatividade e a socialização, promovendo a construção de conceitos e relacionando com suas experiências e expectativas.

Aula prática de Genética com cruzamento de *Drosophila melanogaster*

A genética é o ramo da biologia que estuda a forma de transmissão das características bio-fisiológicas ao longo de gerações. Essa moderna ciência tem suas raízes nas teorias de Gregor Johann Mendel, um monge austríaco que em 1865 traçou o padrão de herança de certas características em ervilhas da espécie *Pisum sativum*. A partir de uma série de cruzamentos controlados, a princípio analisando apenas um caráter (ex: cor) e, posteriormente, dois caracteres (ex: cor e tamanho), ele elaborou as chamadas Primeira e Segunda Leis de Mendel, descreveu e publicou os resultados que deduziu através da experimentação que as características seguiam uma proporção matemática.

De acordo com a Primeira Lei de Mendel, os padrões hereditários são determinados por fatores (genes) que ocorrem aos pares em um indivíduo, mas que segregam um do outro na formação das células sexuais (gametas) de modo que qualquer gameta recebe apenas um ou outro dos alelos pareados. A Segunda Lei complementar à primeira, afirma que tais fatores (posteriormente chamados de genes) segregam-se independentemente um do outro. (BURNS & BOTTINO, 1991).

A noção que os cromossomos carregam os genes, como se percebe, só foi aceita mais tarde e constituiu-se na Teoria Cromossômica da Herança. Thomas Hunt Morgan em 1910 trouxe a primeira evidência para essa teoria obtidas a partir de estudos com a mosca da fruta, a *Drosophila melanogaster*, a qual se mostrou como um dos mais adequados organismos para estudos genéticos.

Depois das aulas teóricas com duas turmas do terceiro ano do ensino médio, utilizamos o auditório para uma palestra ministrada por um Professor Doutor em Genética da UFSC, que contribuiu conosco falando sobre as Drosófilas e a metodologia utilizada para estudos nessa área, enfocando aspectos morfológicos e genéticos deste inseto para analisar o padrão de herança nas gerações seguintes.

A espécie *Drosophila melanogaster*, conhecida popularmente como mosca da fruta, tornou-se um organismo experimental, pois é uma espécie pequena, de fácil manutenção e criação, ciclo de vida rápido, com cruzamento prolífero (100 ovos), caracteres externos de fácil observação, possuem apenas 4 pares cromossomos (sendo 3 autossomos, X e Y) (FALA, A. M. et al. 2010 *apud* Petit e Prevost, 1993), entre outras características, que possibilitam ao estudo resultados rápidos e seguros.

Utilizando um microscópio estereoscópio emprestado pelo Laboratório de Drosofilideos da UFSC, foi observado o dimorfismo sexual das moscas, sendo que as fêmeas possuem alternância de faixas claras e escuras nos segmentos abdominais e são um pouco maiores que os machos. Já os machos da espécie apresentam a extremidade abdominal negra devido à fusão dos segmentos terminais e também possuem uma estrutura pilosa, denominada pente sexual, na base do metatarso do par de patas anterior, ou seja, no primeiro par de patas junto à cabeça.

Para realizar o experimento, foram utilizados dois frascos, um com cinco fêmeas e outro com cinco machos, todos de fenótipos desconhecidos (chamados de geração Parental - P). Estes foram utilizados para realizar a primeira etapa do experimento, que consistiu no cruzamento de machos e fêmeas (virgens), com fenótipos contrastantes e oriundos de linhagens puras, sendo colocados num mesmo frasco de vidro, com o auxílio de um funil, para garantir que as moscas passassem de um vidro ao outro, os quais continham meio de cultura específico preparado na universidade. Os frascos foram fechados com uma espuma que permitia a troca de gases porém impossibilitava a fuga dos indivíduos, e no fundo do frasco foi colocada no centro da massa do meio de cultura uma pequena tira de papel a fim de oferecer um ambiente mais seco para a empupação. Em seguida foram levados para o laboratório de Drosofilideos na UFSC para que fossem mantidos em temperatura contaste de 25°C.

No dia seguinte, foi feita a repicagem de todas as moscas para outro frasco com o mesmo meio de cultura, restando no primeiro frasco apenas ovos e larvas da geração filial (chamada de geração F1), obtidos a partir do cruzamento de P. Um dia depois, toda a geração parental foi retirada e colocada em um frasco que possuía anexado à sua tampa um algodão embebido em éter, matando toda a P, deixando, novamente, ovos e larvas nos frascos restantes, obtendo-se, portanto, dois frascos com geração F1.

Aproximadamente quinze dias depois os vidros dos experimentos foram levados à escola, os indivíduos de um dos frascos da F1 foram transferidos para outro frasco (repicagem), enquanto os indivíduos do segundo frasco foram transferidos para o eterizador (frasco de vidro com gaze umedecida com éter colada na tampa). Quando se verificou que as moscas estavam anestesiadas ou mortas, evidenciado pelo esticamento das asas, dez a quinze indivíduos eram colocados em uma placa de cartolina branca e com auxílio de pincel, eram observados em microscópio estereoscópio pelos alunos, e categorizados primeiramente por sexo e posteriormente pelas características mutantes apresentadas.

Os frascos remanescentes foram novamente levados para a universidade para manter as condições necessárias. As moscas da F1 que sofreram repicagem foram mortas no dia seguinte, para evitar o cruzamento com a sua geração filiar (chamada de geração F2). Passadas duas semanas, os indivíduos da F2 foram levados para a escola,

posteriormente eterizados e observados. Porém na hora da contagem optou-se por não separar os indivíduos por sexo, visto que este não possuía influência na segregação da característica observada.

Assim, através do cruzamento de duas linhagens geneticamente desconhecidas, os alunos puderam identificar os genótipos das gerações F1 e F2 e descobrir qual era o genótipo da parental, bem como exercitar a metodologia científica para compreender como se dá o padrão de herança das mutações.

Esta prática foi altamente importante uma vez que exemplificou aos alunos, de forma concreta, formas de realizar experimentos, e também explicitou algo essencial: a correlação dos conteúdos teóricos com os práticos, a fim de realizar um bom trabalho. O auxílio de professores universitários e da Universidade em si a partir do fornecimento dos materiais foi essencial, e muito apreciado pelos alunos.

Atividade prática desenvolvida na E.E.B. Padre Anchieta

Extração de DNA do morango

A extração de DNA do morango, ou de ervilhas, é uma prática bastante conhecida entre os alunos de graduação em Biologia. Essa aula é normalmente aplicada no começo da graduação para que os alunos reconheçam a presença da cromatina e quais os passos necessários para sua extração. Normalmente os resultados são bastante positivos e causam surpresa porque encontramos ali algo sobre o qual, até então, só tínhamos a teoria. Mas a pergunta que vem a cabeça é: “Por que não antes?”. Essa não é uma aula prática de procedimentos complexos e costuma correr bastante bem, então porque só temos ela na graduação?

Com isso em mente foi decidido que seria importante levar essa atividade até a escola. Não só porque ela é bastante fácil, mas também porque encontramos no colégio grandes dificuldades por parte dos alunos, e até mesmo dos professores, quando se trata de genética ou biologia molecular. É importante reconhecer que muitas dessas dificuldades que impedem a compreensão do conteúdo possuem origem na falta de interesse de quem o estuda. Concluímos que além de sua importância teórica a

realização da extração se justificaria ainda na tentativa de fomentar a curiosidade dos envolvidos.

O procedimento aplicado com as turmas foi retirado de roteiros que encontramos na internet e que já continham relatos de outros professores utilizando-os com sucesso. Isso porque decidimos que seria mais prudente investir o tempo em sala do que na confecção de um novo. Entre as diferentes aulas em que foi aplicado ele sofreu algumas pequenas modificações, mas sempre nos mantivemos muito próximos do original. A prática foi realizada com diferentes turmas do Ensino Médio, sempre divididas em grupos de cinco ou seis alunos.

A primeira etapa da atividade consiste na maceração de morangos já maduros para que formem uma pasta homogênea. Essa etapa é feita pelos alunos dentro de um saco plástico e com as próprias mãos. Este começo gera integração entre os estudantes e faz com que eles comecem a atuar como um grupo. Logo em seguida se prepara uma solução que vai começar efetivamente a extração. Esta solução é composta por 150mL de água, uma colher de sopa de detergente e uma colher de chá de sal de cozinha (NaCl). Sempre misturada de forma lenta para não gerar espuma.

Terminada a solução os alunos devem juntá-la à pasta formada a partir dos morangos. Como eram usados normalmente três morangos de tamanho médio, 100mL da solução eram adicionados à pasta, mas ajustes foram feitos em diferentes situações para deixar a mistura resultante mais líquida. É nesse momento que o detergente atua quebrando as membranas celulares, para liberar as moléculas intracelulares, e os íons positivos gerados pela dissolução do sal interagem com o DNA que tem carga negativa. Depois de alguns minutos agindo o resultado da mistura anterior é dividida em diferentes tubos de ensaio contendo aproximadamente três dedos de solução cada. Para essa etapa é essencial o uso de uma peneira, para selecionar somente a parte líquida, e de um funil, para a distribuição.

Nestes novos tubos de ensaio os alunos passam a adicionar delicadamente um volume de álcool etílico (92,8 INPM) gelado maior do que o já existente no tubo. Para essa etapa é importante desenvolver uma estratégia que conserve o ele gelado até a prática, em nosso colégio utilizamos uma geladeira comum. Passados três minutos desde que o álcool entra em contato com a solução já é bastante clara a formação de fases. Com a cromatina, ou como tratamos de forma simplificada durante atividade, o DNA precipitado logo a cima do restante dos morangos ao fundo. Com um tubo de

vidro ou até mesmo um canudo os alunos podem manipular o precipitado e observar aspectos como a cor e forma.

Em todas as realizações dessa atividade os resultados observados através da reação dos alunos foram, de modo geral, recompensadores. Houve interesse sobre os eventos químicos e físicos nas etapas, e principalmente em questões sobre o DNA do ponto de vista que muitos têm gerado pela mídia de massa. Mesmo alunos que normalmente eram pouco participativos se envolveram nas atividades, com raras exceções. Durante todas atividades realizadas pela turma cada grupo era responsável pela confecção de um relatório que atuaria como ferramenta de revisão para eles em outros momentos.

Conclusão

Considerando o fato de que "(...) a biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos alunos, ou uma das disciplinas mais insignificantes e pouco atraentes, dependendo do que for ensinado e como isso for feito" (KRASILCHIK, M., 2008, p.11), torna-se imprescindível a utilização de didáticas diferenciais para a assimilação do conteúdo por parte dos alunos, especialmente quando a genética é " (...) um tema bastante abstrato e difícil de aprender, sendo inúmeras as problemáticas enfrentadas pelos professores no processo de ensino-aprendizagem." (COELHO, R.T., 2008, p.8).

Uma vez que "as aulas práticas podem ajudar no desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os estudantes aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas complexos", (LEITE; SILVA; VAZ, 2005, p. 3, *apud* LUNETTA, 1991), estas foram escolhidas como a maneira mais apropriada de diversificar as formas de ensino do conteúdo em si, com o intuito de criar um maior interesse do aluno sobre o tema e otimizar seu aprendizado.

A partir da análise do feedback das aulas práticas aplicadas, apesar da aparente dificuldade dos alunos a compreender termos genéticos lúdicos e assimilar o seu conteúdo em si, nota-se que assim como Leite, Silva e Vaz (2005, p. 3) afirmam, "(...) as aulas práticas servem de estratégia e podem auxiliar o professor a retomar um assunto já abordado, construindo com seus alunos uma nova visão sobre um mesmo tema. Quando compreende um conteúdo trabalhado em sala de aula, o aluno amplia sua

reflexão sobre os fenômenos que acontecem à sua volta e isso pode gerar, conseqüentemente, discussões durante as aulas fazendo com que os alunos, além de exporem suas idéias, aprendam a respeitar as opiniões de seus colegas de sala."

A realização de aulas práticas, além de terem se mostrado ferramentas extremamente adequadas para um melhor entendimento do conteúdo de genética, auxilia também na formação do bolsista como docente, uma vez que este tem a possibilidade de exercitar sua didática e autoridade em sala de aula, assim como vivenciar as dificuldades presentes no processo ensino-aprendizagem, a fim de ter a capacidade de contorná-las de maneira apropriada.

Agradecimentos

Agradecemos primeiramente a CAPES, a qual através do Programa Institucional de Bolsas de Início à Docência nos dá a oportunidade de vivenciar tudo o que o projeto propicia. Agradecemos aos coordenadores do nosso subprojeto, Edmundo Carlos Moraes e Daniela Cristina de Toni os quais sempre se prontificam a nos orientar e nos ajudar a tornar-nos melhores educadores, e agradecemos também aos supervisores das escolas Daniel Schafhauser e Maria Elena Lueneberg, pelos exemplos que nos dão e por nos auxiliarem dentro e fora de sala de aula, aumentando nosso crescimento pessoal e como docentes.

Referências

BURNS, G. W.; BOTTINO, P. J. **Genética.** 6ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.

CAPELLO, A. **Biologia e Educação ambiental**: Roteiros de trabalho. Editora Ática, 1992. p 224.

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

CAVALCANTE, D. D. & SILVA, A. de F. A. de. **Modelos didáticos e professores:** concepções de ensino-aprendizagem e experimentações. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, Curitiba, UFPR, Julho de 2008. Disponível em: http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0519-1.pdf Acessado em 29/06/2014.

COELHO, R.T. *et al.* **Genética na Escola: dificuldades dos docentes no processo ensino-aprendizagem em Sinop-MT.** In: 54° CONGRESSO BRASILEIRO DE GENÉTICA, 2008. Disponível em: http://web2.sbg.org.br/congress/sbg2008/pdfs2008/24499.pdf

CUNHA, M.I. **O Bom Professor e Sua Prática.** 20ª edição. Campinas: Papirus Editora, 2008. Coleção Magistério: Formação e Trabalho Pedagógico.

FALA, A. M.; CORREIA, E. M.; PEREIRA, H. D. **Atividades práticas no ensino médio: uma abordagem experimental para aulas de genética.** Ciências e Cognição. Volume 15 (1), 2010. Disponível em: http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/248/165

HADDAD, F. **Seleção pública de propostas de projetos de iniciação à docência voltados ao Programa Institucional de Iniciação à Docência.** In: Edital MEC/CAPES/FNDE, 2007. Disponível em: http://www.capes.gov.br/images/stories/download/editais/Edital_PIBID.pdf

KRASILCHIK, M.. **Prática de Ensino de Biologia.** 4ª edição. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

LEITE, A.; BORGES SILVA, P.; RIBEIRO VAZ, A.. **A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II.** Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, América do Norte, 2008.

SARTORI, J. **Formação de professores: conexões entre saberes da universidade e fazeres na educação básica**. 2011. Disponível em: http://www.ufrgs.br/prograd/pibid/anais-do-evento/salas-de-debate/Formacao%20de%20professores_conexoes%20entre%20saberes%20da%20universidade%20e%20fazeres%20na%20educacao%20basica.pdf

SILVERTHOWN, Dee Unglaub. **Fisiologia Humana: Uma abordagem integrada.** 5 ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2010. 962 p.

SOUSA, J. M.. **O papel do professor face à tensão entre globalização e diversidade.** In: CONGRESSO AEPEC, V, 2002, Globalização e Diversidade. A Escola Cultural, uma resposta. P. 307 a 310. Porto: Porto Editora. Disponível em: http://www3.uma.pt/jesussousa/Publicacoes/28Opapeldoprofessorfaceatensaoentreaglobalizacaoeadiversidade.PDF

OFICINAS PEDAGÓGICAS NA FORMAÇÃO DOCENTE INICIAL: UMA MANEIRA ALTERNATIVA DE APRENDER A ENSINAR

Gustavo Castro(Universidade Cruzeiro do Sul, Bolsista Pibid)
Thamara Alves Cardoso Siqueira(Universidade Cruzeiro do Sul, BolsistaPibid)
Aline Delgado Pinheiro (Colégio Adventista)
Adriana Pugliese (Universidade Cruzeiro do Sul, PPG em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo)

RESUMO

As oficinas pedagógicas podem ser utilizadas como uma estratégia didáticaobjetivando o desenvolvimento de uma postura autônoma e reflexiva pelo professor ao longo de sua formação inicial. Mediante a busca por ações que incentivem e despertem o interesse dos alunos pela ciência, este artigotraz umrelato sobre a contribuição de oficinas pedagógicas para a formação docente inicial. O trabalho foi realizado em 2013, durante o projeto de iniciação à docência de estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas. Enfatizou-se a descrição de duas das seis oficinas realizadas: “Geologia e a formação dos fósseis” e “A Química nossa de cada dia”, oferecidas para estudantes do6º ao 9º anos do Ensino Fundamental.As temáticas das oficinas estavam desvinculadas do conteúdo programático escolar.

Palavras-chave: Pibid. Formação de professores. Oficinas pedagógicas. Ensino de ciências.

INTRODUÇÃO

A preocupação com a formação docente inicial tem se estabelecido em diferentes instâncias governamentais, sendo tema de debate em documentos oficiais,haja vista sua abordagem na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNEM), nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores para a Educação Básica, nos apontamentos e metas contemplados no Plano Nacional de Educação (BRASIL, 1996; 2002a,b; 2010), entre outros.

Nessa perspectiva, é fundamental que os cursos de formação de professores se atentem para as muitas demandas exigidas e as possibilidades de aproximação entre a universidade e a escola de Educação Básica, de modo que práticas pedagógicas inovadoras possam ser experimentadas pelos licenciandos durante sua formação.

Apesar das ressalvas de como se estabelece o estágio curricular obrigatório, esse ainda continua sendo o momento de troca e reflexões sobre a prática docente e seus muitos vieses. Contudo, na grande maioria das vezes, ainda percebe-se o predomínio do modelo da racionalidade técnica (professor visto como um técnico, um aplicador de conhecimentos específicos) em detrimento da racionalidade prática (professor autônomo e reflexivo). Como poucas são as escolas fundadas especificamente para o exercício da docência inicial, ou seja, para receber professores em formação (escolas de aplicação), nem sempre é fácil conseguir inovar as práticas escolares. Mortimer e Pereira (1999) discutem que a falta de oportunidade de vivenciar práticas alternativas e inovadoras na maioria das escolas, leva os licenciandos a estagiarem com professores que realizam práticas tradicionais.

Atrelado a isso, temos a questão de como as disciplinas são distribuídas ao longo da matriz curricular e a carga horária destinada às disciplinas pedagógicas, em especial as de Prática de Ensino, onde ocorrem, efetivamente, as discussões sobre o que os licenciandos presenciam nas escolas onde realizam seus estágios.Nas licenciaturas em Ciências Biológicas, por exemplo, a carga horária dedicada à formação específica na área de Biologia é de 65,3% e, para formação voltada ao exercício da docência, registra-se percentual em torno de apenas 10% (GATTI, 2010).

Mesmo sabendo que inúmeras são as situações de ensino e que dificilmente um único modelo resolveria essa diversidade, encarar o professor como um profissional atuante e crítico, reflexivo e autônomo possibilita uma formação mais contundente, de modo que os alunos formados e influenciados por esse professor reflexivo tendem também a serem cidadãos críticos e reflexivos. Esse discurso vai ao encontro da proposta atual para realização de um ensino de ciências voltado para a promoção da alfabetização científica, o qual deve estar focado na construção da cidadania dos estudantes. Vários autores discutem a temática da educação científica estar voltada efetivamente para as necessidades da sociedade (CARVALHO, 2010; CACHAPUZ et al., 2005; FOUREZ, 2003; LEMKE, 2006; SANTOS, 2005), visando à obtenção de cidadãos alfabetizados cientificamente, independente de seus campos profissionais.

Mas para que seja possível um ensino na perspectiva da alfabetização científica é preciso que essa temática apareça nos cursos de formação de professores.

Perrenoud (2001) destaca que uma das melhores formas de se auxiliar o profissionalismo do professor iniciante é o trabalho em dupla com um formador de campo, gerando mais flexibilidade ao trabalho do licenciando. Segundo Carvalho (1988) nesse processo de interação escola-universidade, os lincenciandos levam às escolas as inovações estudadas, resultados de trabalho de pesquisas, novas bibliografias etc.; no sentido contrário, ele traz a realidade e a problemática encontradas na atual Educação Básica para dentro da universidade, para ser estudada e pesquisada.

A forma como o professor vê, compreende e se identifica com a escola é significativamente importante para a realização de sua prática, inclusive pode influenciar positiva ou negativamente o licenciando que acompanha a prática pedagógica deste professor. Carvalho (2012) enfatiza ainda que a docência e a gestão educacional estejam articuladas de modo a superar uma visão fragmentada e simplista da prática pedagógica. Essa prática é portadora de uma série de saberes que vão desde saberes de domínio da técnica, do conteúdo específico, de cultura e tantos outros.

O saber docente é um saber plural, formado por saberes da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais (TARDIF, 2010). Os saberes vinculados às diferentes metodologias de ensino também devem ser contemplados nessa discussão.

No intuito de contribuir para uma formação docente que discuta e reflita sobre questões pedagógicas ao longo de toda formação inicial, e não apenas nos anos finais dos cursos de licenciatura ou apenas durante o estágio curricular obrigatório, algumas propostas têm se estabelecido nos últimos anos. Nesse âmbito, surge como política de incentivo à formação inicial e continuada de professores o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência(Pibid). Em síntese, o Pibid é um programa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) que oferece bolsa para estudantes de cursos de licenciatura, para que eles exerçam atividades pedagógicas em escolas públicas de Educação Básica, aprimorando sua formação e contribuindo para a melhoria de qualidade dessas escolas (PORTAL CAPES/PIBID).

Os objetivos principais do Pibid são: incentivar os jovens a reconhecerem a relevância social da carreira docente; promover a articulação teoria-prática e a integração entre escolas e instituições formadoras; e contribuir para elevar a qualidade dos cursos de formação de educadores e o desempenho das escolas nas avaliações nacionais e, consequentemente, seu Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) (PORTAL CAPES/PIBID). Assim, o

programa envolve professores da universidade (coordenadores institucional e de área), oprofessor da escola (supervisor), os alunos de graduação de cursos de licenciaturae os alunos da Educação Básica.

Somente a partir do edital nº 061/2013 da Capes foi possibilitada a participação de propostas de projetos oriundos das Instituições de Ensino Superior (IES) com fins lucrativos. Nesse contexto, até o ano de 2013, as iniciativas de programa de formação docente inicial aconteceram de modo pontual e independente nas IES com esse perfil.

Artigos que discutam a temática do Pibid têm conquistado cada vez mais espaço na literatura específica sobre formação de professores de diferentes áreas de ensino (MATEUS; EL KADRI; SILVA, 2013; LICESKI; LUZ; KEHL, 2013; OLIVEIRA; MAISTRO, 2012).

Existem diversas atividades que o licenciando participante do Pibid pode desenvolver, as quais são dependentes de vários fatores, entre eles a disponibilidade da escola em facilitar a execução do projeto e a própria demanda da escola. É função dos licenciandos junto com o coordenador de área e supervisor decidirem quais atividades cabem à comunidade escolar. Essas atividades podem variar significativamente, por exemplo, a realização de projetos como desenvolvimento de horta, estudos do meio, atividades de campo, aulas temáticas, divulgação científica e realização de oficinas pedagógicas.

A oficina é uma forma pela qual o conhecimento escolar pode ser elaborado, sendo uma oportunidade de vivenciar situações concretas e significativas de maneira prática, colocando o aluno na condição de agente ativo e reflexivo no processo de aprendizagem(PAVIANI; FONTANA, 2009).

O presente trabalho teve por objetivo relatar e discutir a contribuição de oficinas pedagógicas tanto para a formação docente inicial quanto para o ensino de ciências, no que tange o processo de alfabetização científica dos professores e alunos envolvidos.

METODOLOGIA

O trabalho em questão foi realizado durante o Programa de iniciação à docência (Pibid) de estudantes da Universidade Cruzeiro do Sul, a partir de um edital interno do ano de 2013, destinado a estudantes dos cursos de licenciatura. Os estudantes eram contemplados com uma bolsa de estudos, onde determinado valor era abatido da mensalidade, com exceção daqueles que já eram alunos com bolsa integral (caso dos dois primeiros autores do presente artigo, licenciando e bolsistas Prouni). Os alunos de iniciação à docência realizaram suas

atividades no Colégio Adventista, no período de abril a dezembro de 2013, mediante planejamento junto à professora supervisora e reuniões periódicas com a professora da universidade.

Dentre as atividades desenvolvidas durante o ano de execução do projeto pode-se citar: aulas práticas tanto no laboratório quanto em sala de aula, auxílio na confecção de jogos didáticos, correção e discussão de provas e trabalhos dos alunos, confecção de planos de aula, regências, leitura de artigos com temáticas relacionados à educação e ao ensino voltado para a promoção da alfabetização científica, além da realização de oficinas pedagógicas.

As oficinas foram desenvolvidas nas instalações da Universidade Cruzeiro do Sul, no campus São Miguel Paulista, durante a II Jornada de Biologia, nas tardes dos dias 02 e 04 de setembro de 2013, em um evento intitulado“Universidade e escola: uma interação que dá certo”. Tanto a elaboração quanto a execução das oficinas tiveram como público alvo alunos do Ensino Fundamental (6º ao 9º anos) de escolas das redes pública e privada da Educação Básica, contemplando tanto os alunos da escola de atuação do Pibid como outras escolas públicas e privadas da região leste de São Paulo.

Foram oferecidas seis oficinas com temas relacionados à: botânica, geologia, química, zoologia, microscopia e nutrição. Cada oficina teve duração de três horase disponibilizava vinte vagas. Das seis oficinasreferenciadas, a discussão será em torno de duas, intituladas:“Geologia e a formação dos fósseis” (Figura 1A e 1B)e “A Química nossa de cada dia” (Figuras 2 e 3).

As etapas para a elaboração e execução das oficinas foram:

1. Levantamento bibliográfico sobre o conceito de oficina pedagógica;
2. Levantamento bibliográfico sobre os temas a serem abordados;
3. Seleção de licenciandos, além dos participantes do Pibid para comporem a equipe;
4. Montagem da oficina (parte teórica e prática);
5. Compra de materiais;
6. Testagem prévia das atividades;
7. Recebimento dos alunos e professores da Educação Básica na universidade;
8. Execução da oficina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao considerar as atividades desenvolvidas ao longo de todo o ano de realização do projeto, sem dúvida a realização das oficinas foi aquela de maior importância, pois os licenciandos puderam direcionar e contextualizar conhecimentos específicos da área de biologia,adquiridos no curso de graduação para o planejamento e execução da mesma. As oficinas pedagógicas também trouxeram como característica intrínseca a abertura de espaços de aprendizagem,que buscaram o diálogo entre os participantes, tanto para quem ministrou(alunos de iniciação à docência) como quem participou da atividade (alunos do Ensino Fundamental).Vale ressaltar que atividade do tipo oficina pedagógica não havia sido experimentada pelos licenciandos/Pibid nem pelos alunos das escolas.

Foi possível ainda articular conhecimentos pedagógicos discutidos nas disciplinas de Prática e Metodologia de Ensino de Ciências e Biologia com a prática docente desenvolvida ao longo das oficinas (postura do professor, posicionamentos perante a classe, diferentes saberes, atividades extraclasses, complexidade das situações de ensino etc.).

Pode-se destacar a afinidade dos licenciandos com o tema, um dos motivos para elaboração desta oficina, mas principalmente a expectativa de proporcionar aos alunos da Educação Básica a possibilidade de aprofundamento sobre temas que muitas vezes não são abordados de forma adequada no Ensino Fundamental II, seja por se tratar de um assunto de rebuscado conhecimento teóricopara os professores seja pela carga horária limitada no ano letivo para desenvolver determinados conteúdos ou ainda pela falta de recursos para realizar aulas diferenciadas.

Segundo VIEIRA (2002), na oficina surge um novo tipo de comunicação entre professores e alunos. É formada uma equipe de trabalho, onde cada um contribui com sua experiência. O professor é dirigente, mas também aprendiz. Cabe a ele diagnosticar o que cada participante sabe, e promover o ir além do imediato (apud MARTINS; FREITAS; FELDKERCHER, 2009).

Apesar de ter um intervalo relativamente curto de duração, as oficinas pedagógicas com temas vinculados à ciênciatêm se mostrado muito eficientes como auxiliadoras do processo de alfabetização científica dos estudantes e de professores em formação inicial e continuada (SOUZA, F. et al., 2014; SOUZA, L. H. P.; GOUVÊA, 2006).

Liceski, Luz e Kehl (2013), como parte das atividades de Pibid na área de matemática, propuseram uma oficina, onde foram realizadas atividades com o jogo Ouri (um jogo de origem africana); sua duração foi de quatro horas e envolveu estudantes de idades variadas. As oficinas de química e geologia propostas neste estudo tiveram duração similar assim como participantes de faixas etárias diferentes.

Como a oficina de geologia teve por objetivo estabelecer relações entre fósseis e rochas sedimentares enfatizando conhecimentos das ciências geológicas e biológicas, ela proporcionou o fomento de discussões sobre a formação do planeta e a importância dos fósseis para o relato da história dos seres vivos.A atividade prática proposta durante a oficina foi “Produzindo modelos de fósseis em sala de aula”, objetivando facilitar a compreensão do mecanismo de fossilização e a formação de tipos de fósseis como moldes, contramoldes e impressão.

Apesar das ressalvas e controvérsias que uma escola de cunho religioso pode fomentar, a discussão entre criacionismo e evolucionismo que permeou a oficina de geologia devido a questões referentes, por exemplo, à idade do planeta, aconteceu de modo contundente, pois os alunos da Escola Adventista tinham um discurso em uma linha diferente daquela defendida pelos licenciandos assim como pela grande maioria dos cientistas.

Em relação à oficina de química (Figuras 2 e 3), foram realizados oito experimentos: Preparando um indicador ácido-base natural de repolho; Chuva Ácida; Simulação de tratamento de água;Lâmpada de Lava; Construindo um Extintor de incêndio; Vulcão em erupção; Gelo instantâneo e Bebida esfumaçante.

Os licenciandos vivenciaram de maneira bastante autônoma o processo de execução das oficinas, já que, ratificando o que foi dito por Carvalho (2012), desenvolveram atividades desvinculadas do conteúdo programático do professor regente. Nesse âmbito, alguns aspectos relacionados a questões emocionais e individuais dos licenciandos também foram trabalhados, visto que a experiência de realização da oficina provocou reflexões sobre o controle do medo e ansiedade de encarar uma classe com muitos alunos, os quais apresentavam uma bagagem sobre temáticas científicas bastante contundente.

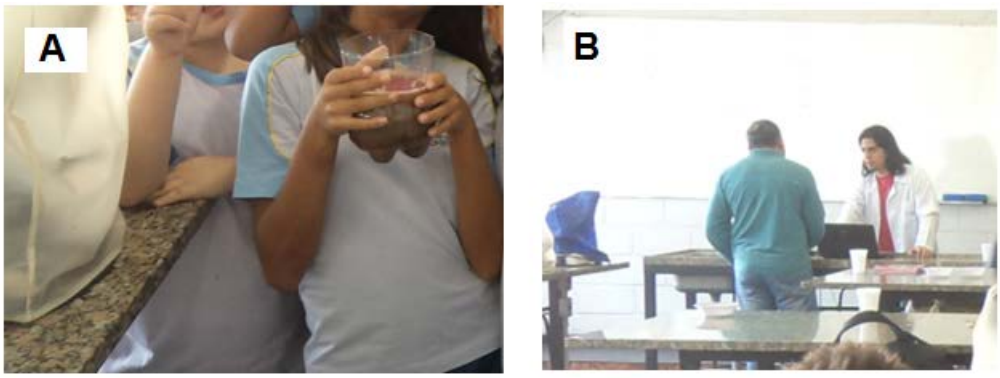


Figura 1: A e B. Oficina “Geologia e a formação dos fósseis” nas dependências do laboratório de Química da Universidade Cruzeiro do Sul, *campus* São Miguel Paulista.



Figura 2: Oficina “A Química nossa de cada dia” nas dependências do laboratório de Química da Universidade Cruzeiro do Sul, *campus* São Miguel Paulista.



Figura 3: Demonstração do experimento “Vulcão em erupção” durante a oficina “A Química nossa de cada dia”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final das atividades vinculadas ao Programa de iniciação à docência da Universidade Cruzeiro do Sul, podemos relatar que o mesmo foi de suma importância para uma formação docente reflexiva e em viés diferente daquele restrito ao ambiente acadêmico, universitário. Foi possível relacionar os referenciais teóricos abordados nas aulas das disciplinas pedagógicas do curso com propostas de atividades dinâmicas que possam ser desenvolvidas também na escola, mesmo que de modo adaptado.

Os resultados encontrados nesse trabalho ainda são qualitativos e uma nova análise será feita posteriormente, ampliando a discussão sobre oficinas pedagógicas, já que os alunos de iniciação à docência permanecem no projeto, mas a partir do ano de 2014, em uma escola pública, vinculados ao PibidCapes.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei no. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 dez. 1996.

_____. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES no 7, de 11 de março de 2002. **Diretrizes Curriculares para os Cursos de Ciências Biológicas**. Brasília, DF. 2002a.

_____. Ministério de Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica**. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília, DF, 2002b.

_____. Congresso Nacional. Câmara dos Deputados. **Comissão de Constituição e Justiça e de Cidadania**. Redação final. Projeto de Lei nº 8.035-b de 2010. Aprova o Plano Nacional de Educação. 2010.

CACHAPUZ, A. et al. Importância da educação científica na sociedade actual. In: **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005, p. 19-34.

CARVALHO, A. M. P. **A Formação do Professor e a Prática de Ensino**.São Paulo: Pioneira, 1988.

_____. Os estágios nos cursos de licenciatura. **Coleção ideias emação**. São Paulo: CengageLearnig, 2012, 149p.

_____. As práticas experimentais no ensino de Física. **Coleção ideias em ação – Ensino de Física**. São Paulo: CengageLearnig, 2010, cap. 3, p. 53-78.

FOUREZ, G. Crise no ensino de Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, 109-123, 2003.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educ. Soc**., Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out.-dez. 2010.

LEMKE, J.L. Investigar para el futuro de laeducación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 24, n.1, 5-12, 2006.

LICESKI; L. C.; LUZ, L. C.; KEHL, S. C. N. L. Experiências No Projeto Pibid Matemática 2011**. Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática** – ISSN 2178-034X, 2013

MARTINS, F. N.; FREITAS, D. S.; FELDKERCHER, N.Oficinas Pedagógicas: Instrumento De Valorização da Diversidade No Ambiente Escolar. XI Congresso Nacional de Educação **EDUCERE**. III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia – 26 a 29 de Outubro de 2009 – PUCPR.

MATEUS, E.; EL KADRI, M. S.; SILVA, K. A. S. **Experiências de formação de professores de línguas e o Pibid**: contornos, cores e matizes. Campinas: Pontes Editores, 2013.

MORTIMER, E. F.; PEREIRA, J. E. D. Uma proposta para as 300 horas de prática de ensino – Repensando a licenciatura para além do modelo da racionalidade técnica. **Educação em Revista**, n. 30, p. 107-112, 1999.

OLIVEIRA, V. L. B; MAISTRO, V. I. Reflexões docentes na formação inicial do pibid biologia e o estágio supervisionado no curso de licenciatura em ciências biológicas. **Revista Eletrônica Pró-docência. UEL.** Edição Nº. 1, Vol. 1, jan-jun. 2012. Disponível em: http://www.uel.br/revistas/prodocenciafope

PAVIANI, N. M. S.; FONTANA, N. M. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. **Conjectura**, v. 14, n. 2, p. 77-88, maio/ago, 2009.

PERRENOUD, P.et al.**Formando professores profissionais: Quais estratégias? Quais competências?** Porto Alegre:ARTMED, 2001.

PORTAL CAPES/PIBID. **http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid**.

SANTOS, M. E. V. M. Una Educación para el desarollo sostenible. **Enseñanza de las Ciencias**, n. Extra, VII Congreso 1, 2005.

SOUZA, F.; AKAHOSHI, L.; MARCONDES, M. E.; SILVA, A. ET AL. Oficinas Temáticas visando à Divulgação Científica em aulas de Química. In: **Simpósio sobre Divulgação Científica na sala de aula: perspectivas e possibilidades**, Universidade de São Paulo, 2014.

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

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** 11ª edição. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE BIOLOGIA: DIÁLOGOS ENTRE A UNIVERSIDADE E A ESCOLA

Roselene Ferreira Sousa (Faculdade de Educação – UFC)

Claudia Christina Bravo e Sá Carneiro (Faculdade de Educação – UFC)

Resumo

Esse trabalho tem como objetivo geral verificar como se desenvolve a relação teoria e prática no estágio supervisionado do curso de licenciatura em biologia de uma faculdade pública no interior do estado do Ceará. A pesquisa é qualitativa, apresentando o estudo de caso como metodologia. O estudo se desenvolve na disciplina de estágio supervisionado do curso de biologia. Os sujeitos do estudo são dois professores da referida disciplina e seus alunos. Na coleta de dados são utilizadas as técnicas: análise documental, entrevistas e observação. Resultados preliminares apontam que a escola se apresenta apenas como *lócus* de aplicação da teoria, sendo praticamente inexistente a relação teoria e prática, embora os sujeitos considerem o estágio importante para a formação do aluno.

Palavras-chave: Estágio supervisionado. Formação do professor de biologia. Prática reflexiva.

Introdução

Na formação do professor de biologia, permanece, em muitas situações, a racionalidade técnica, embora muito contestada nos discursos e nas propostas curriculares para a formação docente. Ainda prevalece a forte tendência do modelo de ensino conhecido por “três mais um”, onde as disciplinas de conteúdos específicos predominam no desenvolvimento dos cursos de licenciatura, ficando as disciplinas de estágio ou de práticas de ensino isoladas e no final dos cursos.

Essa perspectiva de formação, com desarticulação entre as disciplinas de conteúdos específicos e as disciplinas que trabalham os saberes necessários para a docência, favorece uma dicotomia entre a teoria e a prática, entre a universidade e a escola. Neste sentido, “impõe-e investigar esta longa tradição, e instituir as práticas profissionais como lugar de reflexão e de formação.” (NÓVOA, 2009, p.33).

Dessa forma, torna-se importante reestruturar a preparação para a docência, de modo que possa tornar a sala de aula, onde acontecerá o estágio, um espaço de reflexão da prática pedagógica, ou seja, partindo-se da prática para a ela retornar num processo contínuo de ação-reflexão-ação (MALDANER, 2006). Sendo assim, a sala de aula deve ser um espaço de criação e reflexão das práticas pedagógicas.

A formação docente para o ensino de biologia deve estar preparada para essa perspectiva, ultrapassando os moldes da racionalidade técnica, para que o futuro docente possa sair da simples condição de "[...] executor e aplicador de receitas que, na realidade não dão conta de resolver os complexos problemas da prática pedagógica" (SCHNETZLER, 2000, p. 23), para se tornar um professor/reflexivo/pesquisador[1] e contribuir para um ensino de biologia mais significativo.

Nesse contexto, a disciplina de Estágio Supervisionado na formação dos professores deverá ser um espaço para os licenciandos planejarem práticas e estratégias para articular a teoria e a prática, além de possibilitar que o futuro docente possa refletir sua própria prática docente, na perspectiva de "[...] manter um olhar crítico sobre a própria prática pedagógica, procurando transformá-la a partir das constatações ou diagnósticos realizados, objetivando sempre ampliar o aprendizado do aluno." (SILVA; BARBOSA, 2011, p. 187)

Nessa perspectiva, observando os problemas relacionados à formação de professores de biologia, surge o seguinte questionamento: Como se desenvolve a relação teoria e prática no estágio supervisionado do curso de licenciatura em biologia no Ceará? A partir dessa indagação outros questionamentos também surgiram: Qual a percepção dos professores sobre o estágio supervisionado na formação do licenciando? Como se desenvolvem as ações didáticas da disciplina de estágio supervisionado em biologia no cotidiano?

Dentro desse contexto, o objetivo geral deste estudo é: verificar como se desenvolve a relação teoria e prática no estágio supervisionado do curso de licenciatura em biologia numa faculdade pública no interior do Ceará. Mais especificamente pretende-se: analisar as políticas de currículo e os documentos oficiais que orientam o estágio supervisionado na licenciatura em biologia; compreender a percepção dos professores sobre o estágio supervisionado na formação do licenciando; descrever as ações dos professores e alunos da disciplina de estágio supervisionado no cotidiano.

Nessa perspectiva será tomado como referência o cotidiano das aulas do curso de licenciatura em biologia de uma faculdade pública no interior do estado do Ceará nas disciplinas de estágio supervisionado. A pesquisa será de predominância qualitativa e a metodologia será o estudo de caso descritivo e analítico.

[1] Para maior aprofundamento, ver SCHNETZLER, R. P. O professor de ciências: problemas e tendências de sua formação. In: SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália M. R. de (Orgs). **Ensino de ciências: fundamento e abordagens.** Piracicaba-SP: Capes/Unimep, 2000, p. 12-41.

O estudo poderá colaborar com os debates para a melhoria da qualidade da formação do professor de biologia, tendo em vista que essa formação tem acontecido sem a relação entre a teoria e prática, não contribuindo para uma visão crítica e mais reflexiva do futuro docente, que não discute os problemas enfrentados no cotidiano das aulas.

Desse modo, justifica-se tal análise por tratar-se de uma problemática bastante pertinente, considerando que essa discussão é fundamental para vislumbrar respostas aos problemas que a formação de professores de biologia enfrenta hoje, além de buscar alternativas para uma formação inicial eficaz, onde estágio supervisionado possa ser um espaço para a reflexão, crítica e construção de novas práticas pedagógicas.

Diálogos possíveis entre universidade e escola

O estágio supervisionado é o "[...] *lócus* onde a identidade profissional do aluno é gerada, construída e referida, volta-se para o desenvolvimento de uma ação vivenciada, reflexiva e crítica [...]" (BURIOLLA, 2009, p.13), ou seja, as prescrições para os estágios visam à preparação para o saber fazer dos docentes em formação.

Dessa forma, o estágio supervisionado vai além da visão simplista de cumprimento das horas prescritas nos documentos oficias e, de aplicação da teoria na prática, devendo se configurar como espaço de formação importante para a reflexão da sua própria prática pedagógica, ou seja:

> O estágio supervisionado constitui-se como espaço formativo importante para a formação docente, por possibilitar ao futuro profissional relacionar conhecimentos acadêmicos à realidade da educação básica em seus aspectos teóricos, pedagógicos, políticos e sociais. (MESQUITA; SOARES, 2011, p. 286).

Nessa perspectiva, percebe-se a necessidade de superar o tradicional modelo da racionalidade técnica, onde prevalece uma separação entre teoria e pratica, promovendo a fragmentação do conhecimento, ou seja, a sala de aula deve ir além de um espaço de aplicação da teoria e se tornar um momento de reflexão, onde o futuro docente deverá sair da situação de aplicador dos conteúdos e se tornar um "[...] professor-pesquisador, professor-reflexivo [...]" (SCHNETZLER, 2000, p. 23), um professor pesquisador da sua própria prática pedagógica. (MALDANER, 2006; CARVALHO&GIL-PEREZ, 2006).

Dessa forma,

> [...] ao refletir sua própria prática o professor converte-se em um investigador na sala de aula, produzindo saberes pedagógicos, as atuais recomendações situam-se na

> temática de uma **nova epistemologia da prática**. Esta não desconsidera contribuições teóricas advindas da pesquisa acadêmica, nos moldes da racionalidade técnica, mas pressupõe a sua **integração** aos problemas da prática para possibilitar a reflexão sobre ela e o planejamento, a implementação e a avaliação de novas reformulações da mesma. (SCHNETZLER, 2000, p. 28, grifos no original)

A escola, nessa perspectiva, deverá se configurar como parceira das universidades, não apenas como espaço para aplicação das teorias, mas principalmente como cenário para a reflexão e reelaboração das práticas docentes, para propiciar uma ação colaborativa que possa organizar e redefinir as ações dos professores em formação.

Nesse contexto, a escola:

> [...] carrega consigo a responsabilidade de oferecer condições para que os futuros professores possam interagir com a situação de ensino e, principalmente, possam apropriar-se de um saber-fazer advindo da experiência coletiva dos professores. Por isso, a escola deve ser vista em sua tarefa formativa, ou seja, deve propiciar condições para que os futuros professores possam compreender sua função social em meio a tantas outras atividades que lhe são designadas cotidianamente. (FRANÇA, 2006, p. 6)

Diante desse cenário, é pertinente que no processo de formação dos professores, a pesquisa possa ser inserida nesse contexto, com a finalidade de formar um profissional crítico e consciente da sua realidade e identidade profissional e ser capaz de "[...] argumentar e intervir quando a sua realidade assim o exigir." (MESQUITA; SOARES, 2011, p. 286).

Para Imbernón, "a formação deve se aproximar à escola e partir das situações problemáticas dos professores [...]" (2009, p. 35), a fim de que o docente em formação possa tomar decisões diante dos problemas enfrentados no cotidiano das aulas, além de favorecer uma reflexão crítica acerca das ações desenvolvidas.

Nessa perspectiva, teoria e prática devem estar articuladas e a análise reflexiva da prática se faz necessária para a formação do professor de biologia, pois não é suficiente apenas saber sobre o conteúdo que será desenvolvido na aula, mas também é necessário saber como será trabalhado esse conteúdo com os alunos, ou seja, "a reflexão sobre a prática, sua análise e interpretação constroem a teoria que retorna à prática para esclarecê-la e aperfeiçoá-la." (PIMENTA, 2006, p. 71)

Procedimentos metodológicos da investigação

Toda pesquisa científica necessita de uma metodologia que venha a dar conta do objeto que se quer investigar e, o mais importante, que tenha uma finalidade clara quanto aos

objetivos a serem alcançados, pois, “nada pode ser intelectualmente um problema, se não tiver sido, em primeiro lugar, um problema da vida prática” (MINAYO, 1993, p. 17).

A pesquisa apresenta uma abordagem de predominância qualitativa. Está sendo investigado o processo a partir de técnicas que possibilitam o contato direto e rotineiro com o ambiente e os sujeitos investigados. Dessa forma, leva-se em consideração todo o contexto observado durante a pesquisa, pois “os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos” (BOGDAN&BIKLEN, 1994, p.49).

Como metodologia escolheu-se o estudo de caso, pois “permite que os investigadores retenham as características holísticas e significativas dos eventos da vida real [...]” (YIN, 2010, P. 24). Dessa forma, tem-se a “proposta de investigar o caso como um todo considerando a relação entre as partes que o compõem” (GIL, 2009, p.8).

Essa metodologia ajuda na percepção das variáveis envolvidas no contexto da pesquisa, além de entender um fenômeno da vida real em profundidade, pois “o estudo de caso é uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo em profundidade e em seu contexto de vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não são claramente evidentes” (YIN, 2010, p.39).

A pesquisa é descritiva, pois analisa os dados obtidos em forma de palavras e não de números. É uma tentativa de “[...] analisar os dados em toda a sua riqueza, respeitando, tanto quanto o possível a forma em que estes foram registrados ou transcritos” (BOGDAN&BIKLEN, 1994, p.48).

Fez-se a opção pelo estudo de caso analítico, pois dessa forma pode-se desenvolver uma estrutura que possa reunir e organizar os dados obtidos na pesquisa levando “[...] à ampliação do conhecimento do pesquisador sobre o fenômeno, ao aprimoramento e mesmo à reformulação do problema” (GIL, 2009, p. 93).

A pesquisa acontece numa faculdade pública no interior do estado do Ceará. Este cenário foi escolhido levando em conta aspectos que possam tornar a pesquisa mais operacional, tais como: localização geográfica, receptividade dos diretores, coordenadores e professores, organização curricular e formação dos professores.

A universidade pública foi escolhida na perspectiva de perceber dificuldades encontradas em disciplinas de Estágio Supervisionado em cursos de Licenciatura em Biologia nas universidades públicas, que refletem diretamente nas escolas e, diante das observações e

do estudo realizado, buscar alternativas que possam dar subsídios para a melhoria do ensino das disciplinas científicas no país.

Os sujeitos do estudo são: dois professores da disciplina de Estágio Supervisionado em biologia e seus alunos. Para selecionar os professores participantes da amostra foram estabelecidos os seguintes critérios: professores efetivos, de ambos os sexos, com licenciatura plena e que tenham experiência mínima de dois anos de atuação no ensino superior.

Pretende-se também coletar as expectativas dos licenciandos sobre o desenvolvimento das aulas de estágio, através de entrevistas, na tentativa de analisar os depoimentos e perceber suas ideias sobre as orientações e o tipo de abordagem utilizada pelos professores de estágio supervisionado.

Para o levantamento dos dados utiliza-se mais de uma técnica, pois os estudos de caso "[...] requerem a utilização de múltiplas técnicas de coleta de dados. Isto é importante para garantir a profundidade necessária ao estudo e a inserção do caso em seu contexto, bem como para conferir maior credibilidade aos resultados" (GIL, 2009, p. 55).

Realizamos consulta a fontes documentais, pois é de grande importância analisar as características da instituição cenário da pesquisa, bem como os documentos oficiais que direcionam os estágios supervisionados e, dessa forma, fazer um paralelo entre as prescrições oficiais e o desenvolvimento das ações docentes.

Dentre os documentos coletados pode-se citar: a Legislação Federal que orienta os estágios, o Projeto Político Pedagógico do curso de licenciatura em biologia, o regimento da faculdade e os planos de aula, anuais e mensais dos sujeitos investigados.

A coleta de documentos fornece dados que contribuirão para a confirmação de informações obtidas através de outras fontes, pois "o mais importante uso da documentação num estudo de caso, no entanto, é o do fornecimento de informações específicas com vistas a corroborar resultados obtidos mediante outros procedimentos" (GIL, 2009, p. 76).

Realiza-se também a observação, pois dessa forma, o pesquisador entra em contato direto com o fenômeno que está sendo estudado. Nesse momento os dados observados serão coletados no dia-a-dia, a partir do objeto de estudo. Foi escolhida a observação participante, pois se caracteriza numa "[...] modalidade especial de observação na qual você não é simplesmente um observador passivo. Em vez disso, você pode assumir vários papéis na situação de estudo de caso e participar realmente nos eventos sendo estudados" (YIN, 2010, p. 138).

Dessa forma, serão observadas durante a pesquisa de campo as aulas de estágio supervisionado em biologia de uma faculdade pública no estado do Ceará. Durante a observação utiliza-se um diário de campo para as anotações das ações rotineiras que acontecerão durante a pesquisa, para que, dessa forma, seja considerado o processo do fenômeno estudado dentro do contexto.

As entrevistas são consideradas uma das fontes mais importantes de informação para os estudos de caso. “Em geral, as entrevistas são uma fonte essencial de evidência do estudo de caso porque a maioria delas é sobre assuntos humanos ou eventos comportamentais” (YIN, 2010, p. 135).

É uma das técnicas mais utilizadas no âmbito das ciências sociais, “De fato, por sua flexibilidade, é adotada como técnica fundamental de coleta de dados em pesquisas abordando os mais diversos domínios da vida social. Nos estudos de caso, tem sido indubitavelmente a técnica mais utilizada” (GIL, 2009, p.63).

Na pesquisa serão utilizadas as entrevistas por pauta, pois há a necessidade de um direcionamento para guiar a pesquisa. Serão utilizadas também as entrevistas informais, pois se acredita ser possível coletar dados através dos depoimentos espontâneos.

As entrevistas serão realizadas com os professores de estágio supervisionado da licenciatura em biologia e seus alunos. As datas e os horários serão previamente agendados de acordo com a disponibilidade dos professores e dos alunos. Será mantido o cuidado de se escolher um local adequado para a efetivação da coleta dos dados, sem que haja interrupções ou inconvenientes que possam atrapalhar e tirar a atenção dos entrevistados.

Após a coleta de todos os dados será procedida sua análise e interpretação, para que possam dar subsídios para o desenvolvimento das considerações finais da pesquisa. A análise é feita a partir das seguintes categorias: Ensino de Biologia, Formação de Professores, Estágio Supervisionado e Ação Docente, considerando que “As categorias são conceitos que expressam padrões que emergem dos dados e são utilizadas com o propósito de agrupá-los de acordo com a similitude que apresentam.” (GIL, 2009, p. 103).

Resultados e Análise dos dados

Até o presente momento, realizou-se o levantamento bibliográfico e documental, com o intuito de fundamentar melhor o objeto de pesquisa. Foi feito um estudo exploratório para

selecionar o cenário e os sujeitos da pesquisa de campo que será realizada no primeiro semestre de 2015.

No levantamento bibliográfico, observou-se que a escola se apresenta apenas como *lócus* de aplicação da teoria de forma desarticulada, onde os estudantes aplicam os procedimentos e métodos aprendidos na universidade, sem se importar com o contexto de aplicação e seus problemas cotidianos, contrariando as pesquisas que propõem a escola como espaço para reflexão a partir dos problemas vivenciados (IMBERNÓN, 2009).

Com o estudo foram consolidadas as características para escolha da universidade e dos professores, tais como: localização geográfica, receptividade dos professores do curso de licenciatura em biologia em participar da pesquisa, organização do planejamento sistemático e formação dos professores, que deveriam ser licenciados em ciências biológicas.

Na visita exploratória, em conversa informal, percebeu-se que os sujeitos demonstraram que estágio supervisionado se caracteriza como importante para a formação do licenciando, porém, estudos apontam para um distanciamento entre as orientações curriculares na perspectiva reflexiva e o cotidiano das aulas, ou seja, não se retorna ao espaço de sala de aula de aplicação do estágio num contínuo processo de ação, reflexão e ação conforme propõem os estudos de Maldaner (2006).

Considerando essas premissas, o desenvolvimento do estudo acontece em condições favoráveis e, provavelmente, contribuirá para um maior debate em prol da melhoria da formação do professor de biologia.

Considerações Preliminares

Resultados preliminares apontam que a escola se apresenta predominantemente como *lócus* de aplicação da teoria, sendo praticamente inexistente a relação teoria e prática, embora os sujeitos considerem o estágio importante para a formação do licenciando.

Observa-se também que o estágio se converte num espaço de aplicação de teorias e procedimentos desarticulados da prática, onde deveria se configurar num espaço de reflexão da própria ação docente, num contínuo processo de ação-reflexão-ação, superando o tradicional modelo da racionalidade técnica proveniente do positivismo.

Embora os documentos oficiais para os estágios supervisionados orientem a inserção dos estágios a partir da segunda metade dos cursos de licenciatura, isso por si só não garante maior reflexão do desenvolvimento do fazer pedagógico nos estágios, precisa-se, além disso,

propor situações de reflexão da ação docente favorecendo a superação do estágio como simples espaço de aplicação da teoria.

A escola, nessa perspectiva, deverá se configurar como parceira das universidades, não apenas como espaço para aplicação das teorias, mas principalmente como cenário que favoreça a reflexão e reelaboração das práticas docentes, favorecendo uma ação colaborativa que possa organizar e redefinir as ações dos professores em formação.

Referências

BIRKLEN, S. K**. - Investigação qualitativa em educação**. Porto (Portugal), Porto Editora, 1994.

BORGES, Regina Maria Rabello. Repensando o Ensino de Ciências. In: MORAES, Roque. **Construtivismo e Ensino de Ciências**: Reflexões epistemológicas e metodológicas. 3ª ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9394, 20 de dezembro de 1996.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998a.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental; Temas Transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998b.

CACHAPUZ, A. et al (Orgs). **A Necessária Renovação do Ensino das Ciências.** Cortez Editora, 2005.

COLL, César. **Psicologia e Currículo**: uma aproximação psicopedagógica à elaboração do currículo escolar. São Paulo: Editora Ática, 1999.

GIL, Antonio Carlos. **Estudo de Caso.** São Paulo: Atlas, 2009.

_____. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação permanente do professorado:** novas tendências. São Paulo: Cortez, 2009.

KRASILCHIK, M**. O professor e o currículo das ciências.** São Paulo: EPU/EDUSP, 1987.

_____. Reformas e Realidade: o caso do ensino de ciências. **Revista São Paulo em Perspectiva,** vol.14 nº.1, São Paulo, Jan./Mar. 2000. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf. Acesso em: 06/05/11.

MACHADO, Andréa Horta; MORTIMER, Eduardo Fleury. A Química no Ensino Fundamental: Uma proposta em Ação. In: ZANON, Lenir Basso; MALDANER, Otavio Aloisio (Orgs.). **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.

MINAYO, Maria Cecília de Sousa (Org). **Pesquisa Social:** teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 1994.

NÓVOA, António. **Professores:** imagens do futuro presente. Lisboa: EDUCA, 2009.

PIMENTA, Selma Garrido. **O Estágio na formação de professores:** unidade teoria e prática? 7. Ed. São Paulo: Cortez, 2006

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino das ciências:** do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. Ed. – Porto Alegre: Artmed, 2009.

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

EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO PRÁTICA PEDAGÓGICA EM UMA ESCOLA DE ENSINO FUNDAMENTAL NA CIDADE DEACOPIARA –CE.

Jones Baroni Ferreira de Menezes (Professor do Curso de Ciências Biológicas/FECLI/UECE)

RESUMO

A degradação ambiental leva a necessidade de mudança de postura e atitude, tendo a Educação Ambiental (EA) um importante papel, assim, esse tema deve ser trabalhado na escola, especialmente no Ensino Fundamental que é onde acontece a base da aprendizagem. Com isso, esta pesquisa visa verificar as metodologias didáticas e a avaliar hábitos e atitudes dos alunos do 3º ao 5º ano, da EEF Maria Adelina de Oliveira, de Acopiara/CE. Para isso, aplicaram-se questionários, cujos dadosdemonstraram que os alunos possuíam noções básicas das questões ambientais, mesmocom uma pouca utilização de metodologias diferenciadas pelos professores. Dessa forma, mesmo sabendo que a EA é umapossibilidade de formar cidadão ambientalmente responsável, ainda é pouco trabalhada nessa realidade pesquisada.

Palavras-chave: Educação Ambiental, métodos diferenciados, crianças.

INTRODUÇÃO

A educação ambiental tornou-se lei em 27 de abril de 1999, através da Lei Nº 9.795 – Lei da Educação Ambiental, que em seu Artigo 1º afirma: “Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” (BRASIL, 1999).

Diversos membros da sociedade reconhecem a gravidade da crise ambiental, bem como possuem uma consciência maior da necessidade de ajudar a solucionar esse problema. Ao verificar a opinião de profissionais da educação, alunos, comunidade escolar e da sociedade em geral, percebe-se que essas visões consensuais a respeito da gravidade da crise ambiental e da necessidade de fazer algo geram uma grande expectativa em relação às possibilidades da Educação Ambiental, a qual vem sendo atribuída a possibilidade de mudar

hábitos, valores e atitudes da humanidade diante da natureza, sendo colocada como um dos pilares para a efetivação de um modelo de desenvolvimento sustentável (GUIMARÃES, 2007).

Com isso, Brasil (1999) afirma que a Educação Ambiental é um elemento essencial à educação nacional, devendo estar presente em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal, buscando formar cidadãos conscientes e preocupados com a realidade socioambiental e comprometidos com a vida do planeta (FONSECA, 2009; LOPES; BISPO; CARVALHO, 2009).

A inclusão dessa questão no currículo escolar é preconizada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, nos chamados Temas Transversais. Esses temas buscam uma forma dinâmica e eficiente de tratar esses assuntos em sala de aula, fazendo com que o aluno reconheçaos fatores que produzam real bem-estar, ajude-o a desenvolver um espírito de crítica a tudo que induz ao consumismo, e amplie o senso de responsabilidade e solidariedade no uso dos bens comuns e recursos naturais, de modo a respeitar o ambiente e as pessoas de sua comunidade, sempre com atitudes sustentáveis, ou seja, sem deixar de consumir, porém, sem desperdiçar. Fazem parte dos conteúdos procedimentais como, formas de manutenção da limpeza do ambiente escolar (jogar lixo nos cestos, cuidar das plantas da escola, manter o banheiro limpo) ou formas de evitar o desperdício (BRASIL, 1997).

A prática ambiental nas séries iniciais do Ensino Fundamental fundamenta-se, essencialmente, no desenvolvimento de valores, atitudes e posturas éticas, assim como no domínio de procedimentos e não somente na aprendizagem de conceitos. A escola realmente está interessada em formar cidadãos que se preocupam com a realidade à sua volta, e estão dispostos a trabalhar na busca por transformações (MENDONÇA, 2010).

A Educação Ambiental trata-se de uma estratégia para uma mudança definitiva, o que demonstra a importância de ensiná-la especialmente para crianças, consideradas o público-alvo deste trabalho, pois se acredita que elas têm maior facilidade de aprender, além da necessidade de mostrar o que aprenderam, o que as tornam disseminadoras de conhecimento, como corrobora Lopes; Bispo; Carvalho (2009), que sugerem um investimento na educação ambiental no Ensino Fundamental, pois é onde está a base de nossa aprendizagem, assim se tem cidadãos conscientes de que se deve utilizar os recursos naturais, mas para suprir nossas necessidades básicas e dispondo para as gerações futuras o direito de suprir suas próprias necessidades.

Diante desse cenário, nosso trabalho objetiva verificar o ensino (identificando as práticas metodológicas utilizadas) e a aprendizagem (conhecimento dos alunos sobre a

questão ambiental) de Educação Ambiental (EA) na Escola de Ensino Fundamental Maria Adelina de Oliveira, de Acopiara - CE.

METODOLOGIA

Esta pesquisa possui caráter descritivo, com uma abordagem do tipo quali-quantitativa, cuja população foi composta por professores e alunos da Escola de Ensino Fundamental Maria Adelina de Oliveira da rede pública municipal de Acopiara – Ceará, tendo como amostra os alunos do 3º, 4º e 5º anos do turno matutino e seus respectivos professores, totalizando 35 alunos e 02 professores.

Os dados foram coletados durante os meses de agosto e setembro de 2013. Inicialmente foi aplicado um questionário anônimo para verificar o conhecimento dos alunos, e, simultaneamente, os professores responderam outro questionário, também anônimo, sobre as práticas utilizadas no ensino de Educação Ambiental. Ressalta-se que o questionário para os alunos foi lido e explicado, para evitar que eles não soubessem responder.

Todos os questionários aplicados para os alunos foram tabulados no programa *Microsoft Excel 10*.

A pesquisa foi realizada de acordo com as exigências éticas e científicas fundamentais, contidas na Resolução 196/96 que regulamenta as Pesquisas Envolvendo Seres Humanos. Com a exigência da assinatura do Termo de Autorização para Realização da Pesquisa, assinado pela diretora da Escola, além do Termo de Consentimento Livre Esclarecido, assinado tanto por professores, como os pais ou responsáveis dos alunos que participaram da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados apresentados serão analisado em dois bloco, alunos e professores, respectivamente.

1. Questionário aplicado aos alunos

Ao questionar aos alunos se há aulas de Educação Ambiental na escola, a maioria dos alunos (97,14%) assegurou que estudam, apenas um (2,86%) afirmou não estudar, o que se encontra de acordo com os preceitos dos PCN’s, tendo essa problemática locada nos temas

transversais, no qual deve contemplar as diferentes áreas curriculares, trazendo esses temas como partes integrantes das áreas e não externos ou acoplados a elas (BRASIL, 1997b).

Também foi questionado acerca dos métodos utilizados pelos professores no ensino desse tema. Como respostas, obteve-se que dezesseis alunos (45,71%) afirmaram a utilização apenas da linguagem oral, seis (17,14%) asseguraram a utilização de imagens e vídeos, dez (28,57%) relataram que o professor fala, faz brincadeiras e mostra figuras e vídeos, dois (5,71%) responderam que ele fala e utiliza recursos audiovisuais, um (2,86%) afirmou que o professor não utiliza nenhum desses meios didáticos em sala e nenhum (0%) citou a realização de aula de campo (GRAFICO 1).

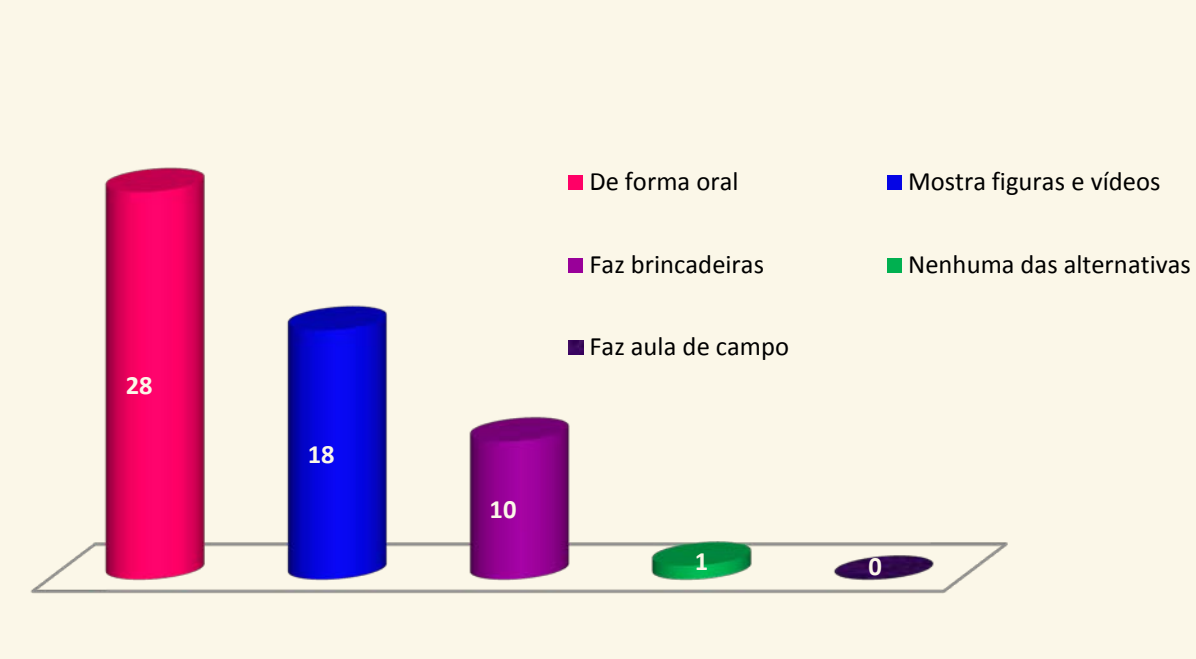


Gráfico1 - Como o professor ensina a cuidar do Meio Ambiente, segundo os alunos.

Identificou-se que nesta Instituição de Ensino, os métodos utilizados para ensinar aos alunos a cuidar do Meio Ambiente são tradicionais, o que corrobora com Fernandes (1998), quando afirma que a maioria das escolas disponibiliza ao professor, basicamente, uma sala de aula, quadro branco, pincel e livro didático, não assegurando uma transformação cidadã como é preconizado por Santos e Silva (2011), o qual sugere que deva haver um ensino com dinâmicas, práticas, brincadeiras.

Da mesma forma, Federsoni Júnior (2002) contempla que a melhor maneira de aprender para sempre é jogando e brincando, pois, a aprendizagem passiva diante da televisão, computador ou mesmo em aulas formais é mais fácil de ser esquecida.

Trabalhar com o tema ambiental sempre foi um grande desafio para o professor, e se torna cada vez mais complexo, pois a humanidade está cada vez mais desvinculada do meio ambiente, não acreditando haver uma interdependência destes.Reconhece-se a importância da prática em Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, e percebe-se que não há um interesse por parte dos professores em fazer da Educação Ambiental um tema constante em suas aulas, faltam cursos de formação continuada em Educação Ambiental e o desinteresse de alguns colegas de trabalho, direção, coordenação pedagógica tem atrapalhado o desenvolvimento dessa prática pedagógica (FERREIRA, 2010).

Outro ponto pesquisado foi a efetividade de assimilação dos conhecimento e sua aplicação na vida cotidiana do aluno, assim, foram feitos questionamento sobre hábitos ambientais como local correto de jogar o lixo, reciclagem, hábito de desligar a luz e o consumo de agua.

No primeiro ponto, trinta e um (88,57%) costumam jogar lixo na lixeira; três (8,57%) relataram jogar o lixo no chão ou quintal de casa; e um (2,86%) afirmou não descartá-lo em nenhuma das alternativas lhes oferecidas. Observando que a maioria dos alunos tem noção de onde deve descartar o lixo, e, essas, devem ser ensinadas pelos pais e reforçadas na escola,já que a criança tende a copiar o comportamento dos pais, e por isso é importante que os pais a ensinem como e porquê de agir de um determinado modo (GALVÃO, 2011).

Quanto ao hábito de reaproveitar objetos, tais como roupas, calçados, brinquedos e algumas embalagens, dos alunos entrevistados, trinta e um (88,57%) tem o costume de reaproveitar objetos ao invés de jogar no lixo; e quatro (11,43%) não possuem esse hábito. Assim, é importante ensinar às crianças que muitas coisas podem ser reaproveitadas ao invés de descartadas, pois, segundo Trigueiro (2013), nos últimos dez anos, a população brasileira aumentou 9,65% e, no mesmo período, o volume de lixo cresceu mais do que o dobro disso, 21%, o que denota-se a necessidade de reutilizar, pois ao fazê-lo aumenta-se a vida útil do produto. Isso nos leva a refletir já que o hábito de reaproveitamento é de fundamental importância, diante das grandes quantidades de lixo produzidas, devido ao nosso modo de vida consumista e de desperdícios (BALDON, 2010).

Analisaremos agora o hábito de apagar a luz e de reduzir o consumo de água. Sobre o primeiro hábito, a maioria dos entrevistados (82,86%) costuma apagar as luzes, sempre que não há ninguém as utilizando e seis (17,14%) não possuem o hábito de apaga-las. Já relativo ao segundo hábito, verificou-se que vinte e cinco (71,43%) têm consciência de que a água potável pode acabar e, por isso, gastam somente a quantidade necessária; sete (20%)

gastam pouca água, mas não acreditam que ela pode acabar; e três (8,57%) afirmaram gastar muita água e não acreditam que ela possa acabar

Rianço (2005) assegura que, a preocupação quanto à má utilização da água aumenta quando se sabe que apenas 1% de toda a água da Terra está disponível para uso, pois a maior percentagem de água existente é salgada (97,5%) e outra parte encontra-se nos lençóis freáticos. Neste contexto, o que durante milhares de anos, acreditou-se ser um recurso infinito e renovável, passa a ser entendido como algo que necessita de cuidados.

Conforme as ideias de Rodrigues (2008), a escola precisa pensar em práticas que levem os educandos a compreenderem, de forma crítica, as relações da educação ambiental com a sua vida cotidiana.

2. Questionário aplicado aos professores

Para os professores, foram questionadas a frequência, as práticas pedagógicas e a importância do ensino de Educação Ambiental.

Quantoao ensino de EA, ambos os professores afirmaram que ensinam, porém, quanto à frequência de ensino um deles assegurou lecionar “nas aulas de Ciências”; o outro educa “chamando atenção para a questão do lixo todos os dias e para o desperdício de água na escola”. É sempre válido fazer uma conexão entre o conteúdo trabalhado e o cotidiano dos alunos, pois facilita a compreensão das crianças e ajuda a criar um novo modo de pensar sobre um fato já conhecido.

De acordo com os PCN’s a EA deve ser trabalhada através da interdisciplinaridade, por se tratar de um tema muito complexo, e que exige o conhecimento de outras áreas de ensino.Trabalhar de forma transversal significa buscar a transformação dos conceitos, a explicitação de valores e a inclusão de procedimentos, sempre vinculados à realidade cotidiana da sociedade, de modo que obtenha cidadãos mais participativos (BRASIL, 1997a).

Quanto às práticas utilizadas em sala um dos professores afirmou: “peço aos alunos para colocar o lixo na lixeira da sala, fazendo o uso da mesma ao fazer a ponta do lápis”, o outro afirma ensinar “através de figuras, textos, leitura, cartazes e vídeos”. Sente-se a necessidade de um maior contato dos alunos com o meio, através de aulas de campo, aulas práticas que aproximem e possam gerar laços de amor e cuidado com a natureza.

Sobre a falta de material didático para o ensino de Educação Ambiental, Dias (2010) relata que:

> A falta de recursos didáticos constitui um empecilho, aparentemente intransponível. Muitas publicações que chegam aos professores continuam carregadas de uma visão preservacionista exclusiva, ingênua e desatualizadas cientificamente. Ainda se confunde ecologia com educação ambiental. Com isso, os professores são estimulados a desenvolver atividades reducionistas, ou seja, procurar aquilo que lhe é mais viável, ficando presos aos mesmos temas, que na maioria das vezes são: poluição, desmatamento ou efeito estufa.

Os dois professores afirmam ver a EA como a mais eficaz maneira de "prevenir os danos ao Meio Ambiente", porém ressaltam que esse processo exige persistência, pois ocorre de modo lento: "se trabalha nas escolas tentando conscientizar a sociedade e os educandos, em especial, e ainda vimos poucos resultados". Silva (2008) defende a educação ambiental continuada:

> [...] a Educação Ambiental Permanente pode mediar a transformação de estilos de vida e fomentar uma revisão dos costumes, da mentalidade e das práticas em relação ao ambiente. Mais que isso, pode inaugurar um processo permanente de reflexão da sociedade sobre seus fundamentos e sobre sua ação, com vistas à busca de saídas alternativas, responsáveis e sustentáveis de apropriação da natureza. E, ainda, com vistas à revisão da relação dos homens com suas alteridades humanas e não humanas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados apresentados, pôde-se perceber que há um trabalho de Educação Ambiental na E.E.F. Maria Adelina de Oliveira, porém, não com a frequência e da maneira desejada, sendo trabalhado somente nas aulas de Ciências, não, sendo como o preconizado pelo Ministério da Educação, porém, mesmo assim os alunos possuem noções básicas sobre o tema, mas esse conhecimento poderia ser mais explorado, ampliando seus horizontes acerca da Educação Ambiental, informando-os da importância do meio ambiente para a vida.

Pôde-se notar também que, uma barreira para o ensino desse tema na escola analisada é a falta de recursos didáticos, que faz com que os professores se restrinjam ao mais básico, desperdiçando o possível potencial das crianças. Dessa forma, surgi a necessidade de

expandir os métodos utilizados pelos professores, com a utilização de aulas práticas, que servirão de auxilio para os mesmos no ensino desse tema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Presidência da República do. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Casa Civil**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm> Acesso em: 19 de maio de 2013.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: apresentação dos temas transversais, ética (vol.8). Brasília: Ministério da Educação e de Desporto/Secretaria de Educação Fundamental, 1997a.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:** meio ambiente, saúde (vol.9). Brasília: Ministério da Educação e de Desporto/Secretaria de Educação Fundamental, 1997b.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental:** princípios e práticas.São Paulo: Gaia, 2010. 9ª. ed., 551 p.

FEDERSONI JUNIOR. Pedro Antônio. Prefácio. **Vivências integradas com o meio ambiente.** São Paulo: Sá Editora, 2002. p. 25.

FERNANDES, H. L. **Um naturalista na sala de aula**. Ciência & Ensino. Campinas, vol. 5, 1998.

FERREIRA, Edcarlo. **Educação ambiental e desenvolvimento de práticas pedagógicas sob um novo olhar da ciência química.** Centro Universitário Salesiano de São Paulo. São Paulo, 2010. Disponível em: <http://unisal.br/publications/educacao-ambiental-e-desenvolvimento-de-praticas-pedagogicas-sob-um-novo-olhar-da-ciencia-quimica/> Acesso em: 08 de janeiro de 2014.

FONSECA, Valter Machado da.**A educação ambiental na escola pública**: entrelaçando saberes, unificando conteúdos. 1ª ed. São Paulo: Biblioteca24horas, 2009.

GALVÃO, Vanessa Salum Cabral. **A reciclagem do papel**. Universidade Federal de Uberlândia – Uberlândia, MG, 2011. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=25259> Acesso em: 13 de outubro de 2013.

GUIMARÃES, Mauro. **Educação ambiental**: no consenso um embate?4ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2007. 94 p.

LOPES, Welerson; BISPO, Wellyda; CARVALHO, Janaina**. Educação Ambiental nas Escolas: uma estratégia de mudança efetiva.** [S.I.] [2009?]. Disponível em: <http://www.catolica-to.edu.br/portal/portal/downloads/docs_gestaoambiental/projetos2009-1/1-periodo/Educacao_ambiental_nas_escolas_uma_estrategia_de_mudanca_efetiva.pdf> Acesso em: 09 de março de 2013.

MENDONÇA, Silvia Maria**.** Educação ambiental nas séries iniciais do ensino fundamental: estratégias para o envolvimento dos alunos. **Monografias.com.** São Paulo, 2010. Disponível em: <http://br.monografias.com/trabalhos3/educacao-ambiental-series-ensino-fundamental/educacao-ambiental-series-ensino-fundamental2.shtml> Acesso em: 23 de março de 2013.

RIANÇO, Marisa. Água, um recurso natural em risco de escassez. Ideias ambientais, 2005. Disponível em: <http://www.ideiasambientais.com.pt/agua_recurso_em_risco.html> Acesso em: 08 de outubro de 2013.

RODRIGUES, Luciane Dadia. **Conhecimento e ressignificação:** prática pedagógica em educação ambiental. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2008.

SILVA, A. T. R. da. Educação Ambiental Permanente: uma reflexão a luz da Teoria da Complexidade. **Anais..**. Brasília: ANPPAS, 2008. p. 1-19. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro4/cd/ARQUIVOS/GT9-253-80-20080418103918.pdf> Acesso em: 14 de outubro de 2013.

CONTRIBUIÇÕES DA INVESTIGAÇÃO-AÇÃO NA RESSIGNIFICAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE O LIVRO DIDÁTICO E O PROFESSOR DE CIÊNCIAS

Solange Maria Piotrowski(Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, Bolsista Programa de Educação Tutorial - PETCiências)

Roque Ismael da Costa Güllich (Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Coordenador do PIBID Ciências Biológicas - CAPES)

Resumo

O trabalho trata de um estudo realizado referente à problemática do livro didático (LD), a partir de uma investigação realizada no diário de bordo de quatro professoras de Ciências, com o intuito de perceber a relação existente entre o livro didático e o professor de Ciências, e se ao participarem da formação continuada as mesmas mudam/recontextualixam a sua prática em relação ao LD. A partir da investigação, com as análises dos diários de bordo das professoras, podemos afirmar que houve uma mudança na prática docente em relação ao LD, pois ao participarem da formação continuada por meio de discussões colaborativas (diálogo) e através das reflexões no diário de bordo (escrita), de maneira gradual as professoras vão resignificando/recontextualizando a sua ação docente.

Palavras-chave: Formação de professores, reflexão, diário de bordo, pesquisa-ação

Introdução

O livro didático(LD)é um assunto que já vem sendo estudadoe debatido na área acadêmica há vários anos, desde a década de 70, mas parece que esta questão ainda vai gerar muita controvérsia, pois os avanços em relação ao mesmo são mínimos e é visível que esta problemática esta longe de ser resolvida. Como afirmam Fracalanza e Megid Neto (2003, p. 154): “nos últimos 15 anos as coleções didáticas de Ciências não conseguiram acompanhar os novos princípios educacionais difundidos pelos estudos e pesquisas acadêmicas e pelos currículos oficiais”, comprometendo assim a qualidade do ensino.

O LD é uma importanteferramenta na construção do conhecimento, pois muitas vezes ele acaba sendo o único objeto acessível à educação em locais menos favorecidos economicamente, cerca de 70% das famílias brasileiras tem o LD como única fonte de acesso ao meio científico,sendo assim, o seu uso em sala de aularequer muito cuidado e ponderação. Essecuidado é algo que deve ser pensado desde a sua elaboração, bem como nos critérios a

serem adotados no momento de suaescolha e é claro, no seu uso pelo professor em sala de aula.

O professor deve ser cauteloso em relação à escolha do LD que ele irá usar para trabalhar em sala de aula. Deve avaliar os conteúdos e a forma de como esses conteúdos estão abordados, verificar de que modo o mesmo se refere a Ciência, se estabelece relações sistemáticas entre o senso comum e o pensamento científico, e se há uma relação associada entre a teoria e a prática.

Vale lembrar quenem sempre o professor vai encontrar todas essas concepções trabalhadas de modo apropriadodentro de um livro. Segundo Megid-Neto eFracalanza(2003, p. 151):

> [...] apesar de todos os esforços empreendidos até o momento, ainda não se alterou o tratamento dado ao conteúdo presente no livro que configura erroneamente o conhecimento científico como um produto acabado, elaborado por mentes privilegiadas, desprovidas de interesses político-econômicos e ideológicos, ou seja, que apresenta o conhecimento sempre como verdade absoluta, desvinculado do contexto histórico e sociocultural.

Muitos LDsdeixama desejar em relação ao processo de ensino e aprendizagemque conduzem/apresentam em seu enredo, pois“a produção didática não da conta de um livro com especificidades tantas que atendam as reais demandas regionais e nem tampouco de cada área específica” (FERNANDES; GÜLLICH e KIEREPKA,2012, p. 113), sendo assim, cabe ao professor tomar a decisão de como deseja utilizar este material de modo mais autônomo sem reproduzir práticas tacitamente, como alertam Selles e Ferreira (2004). O seu uso deve ser limitado e articulado conforme as demandas ao meio em que se é trabalhado. Conforme Cassab e Martins (2008), “o livro não é um guia e nem deve conter “todas” as informações necessárias arrumadas de forma adequada [...]”. Ele não deve ser usado como um manual que deve ser seguido passo a passo, sem nenhuma interferência, pois essa não é a ideia de ensino de Ciências que queremos produzir.

Estetrabalho tem como objetivo analisare compreender como é feito o uso do LD no ensino de Ciências e o modo como a formação continuada influencia na recontextualização/mudança das práticas em relação ao uso do LD.

Metodologia

Pensando na perspectiva de como é feito o “uso” do LD de Ciências no Ensino Fundamental, realizamos uma pesquisa nos diários de bordo das professoras de Ciências da rede básica do município de Cerro Largo, que participam dos encontros do Grupo de Estudos

e Pesquisa no Ensino em Ciências e Matemática (GEPECIEM) [1] da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo - RS e são supervisoras do PIBIDCiências (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência).

O PIBIDCiências da UFFS, *Campus*de Cerro Largo, tem como objetivo principal a iniciação à docência durante o período inicial dos licenciandos do curso. Cada escola em que os alunos atuam possui uma professora supervisora que acompanha, orienta e planeja ações conjuntas com os licenciandosdo programa.

Na pesquisa foram analisadosos diários de bordo de quatro professoras de Ciências no período de 2011a 2013, sendo que três trabalham na rede pública de ensino, do 6° ao 9° ano e uma trabalha na rede públicaeparticular do 6° ao 9° ano,com intuito de perceber como está sendo estabelecida a relação entre livro didático e professor de Ciências, especialmente entre um grupo de professores que participam de processos de formação continuada desde o ano de 2010 e são supervisoras do PIBIDCiênciasdesde 2011.

Os diários de bordo são uma ferramenta importantíssima na constituição do docente, pois ao relatar a sua prática ele acaba analisando a sua ação, refletindo sobre a mesma e aperfeiçoando-a, formando consequentemente, sujeitos mais críticos e investigadores de sua própria ação. Conforme GÜLLICH (2013, p. 299): “o diário de bordo mostra-se como instrumento poderoso de reflexão, que viabiliza um projeto de transformação da prática”.Ao relatarem as suas aulas, fica explícito nos diários a metodologia usada pelo professor para conduzir as suas aulas, sendo então um objeto relevante e contribuinte na constituição docente e provavelmente na compreensão pelos próprios professores de sua relação com o livro.

A leitura dos diários de bordo das professoras foi feita mensalmente, usando como foco investigativo as descrições de suas aulas, buscando identificar o uso do LDna composição das metodologias. Foram feitos recortes em que apareciam indícios do uso do livro, bem como a conscientização das professoras em relação ao uso do mesmo. A separação dos excertos foi feita cautelosamente, de modo que os mesmos tragam em seu contexto traços que contemplam a investigação aqui propostae evidenciem através de marcas indiciais o processo desenvolvido (GÓES, 2000).

[1] Os encontros são organizados através de um projetos de extensão mantido pelo grupo GEPECIEM que é denominado: Ciclos Formativos no Ensino de Ciências e Matemática. Este projeto de extensão tem financiamento de editais: interno da PROEC – UFFS e externo do PROEXT – MEC.

Toda a pesquisa foi realizada de maneira que atendesse os princípios éticos, mantendo em sigilo e anonimato quanto ao nome das escolas e das professoras que foram sujeitos da pesquisa, tendo elas nominadascomo: professora 1, professora 2, professoras 3 e professora 4, seguidas do ano de escrita. Os diários de bordo usados na pesquisa foram investigados com o consentimento das mesmas.

Compreendendo a ressignificação da relação entre o livro didático e o professor de ciências

O mesmo grupo aqui investigado, foi pesquisado no ano de 2010, que culminou na tese de doutorado de um dos pesquisadores do GEPECIEM (GÜLLICH, 2012) e coordenadordo grupo de formação continuada que as professoras participam.

Em sua investigação,Güllich(2013, p. 76) encontrou muitas amarras discursivas comprometedoras, e chegou a diagnosticar que "[...]os professores se apoiam sobremaneira nos livros didáticos, em todo o contexto pedagógico que estes recriam a sua volta, seja pelo conteúdo de seu enredo, seja pelo seu uso". Ainda diz que os professores estão situados em:

> Uma complexa rede de amarras discursivas que vem tornando o professor potencialmente dependente do livro na execução de seus planejamentos, na organização do currículo escolar, na própria formação e no estudo de conceitos e confiados a esse recurso didático (quase que exclusivamente). (p. 76).

Como afirma Geraldi(1993; 1994), tal característica torna a aula de ciências excessivamente livrescas e dependentes deste recurso, bem como expropria o próprio trabalho docente, fato este que muitas vezes o próprio docente não se da conta, pois o uso do mesmo tornou se automático e constituinte de sua ação.

No ano de 2010 o grupo de professoras investigadas participava do grupo de formação continuada e a partir de 2011 em diante, além de participar da formação, as professoras também começaram a fazer uso do diário de bordo, para que assim pudessem refletir sobre a sua ação docente.

Em vários excertos que selecionamos podemos notar que apesar de ainda haver um impasse em relação ao uso do LD, convém afirmarmos que a formação continuada promoveu uma mudança quanto à postura das professoras, pois conforme afirma a professora 3, (*2012):"quanto à formação continuada é bom que ela vai acontecer sempre, pois para sermos bons professores precisamos estar sempre aprendendo e* ***repensando nossa maneira***

de ensinar", pois a medida que repensa sua maneira de ensinar está dialogando com seus referenciais iniciais, com suas práticas e concepções.

A formação continuada possibilita uma reflexão real dos sujeitos sobre a sua prática docente, permitindo-lhes examinar suas teorias e concepções implícitas em práticas docentes, bem como suas atitudes, estabelecendo um processo de avaliação do que se faze por que se faz, assim como afirmaImbernón (2010). Esse processo acontece através das discussões colaborativas (diálogo) no grupo de estudos e através das reflexões individuais no diário de bordo (escrita). No excerto do diário de uma professora investigada é possível perceber a correlação com nossa defesa: "*aimportância de refletir sobre as práticas é fundamental para aprimorá-las, acrescentar ou suprir situações para um melhor entendimento e aprendizado do aluno*" (Professora 2, 2012).

Essa mudança qualitativa acontece de forma gradual, pois requer um rompimento com o método tradicional de ensino de ciências que foram sendo perpetuados desde a formação inicial da maioria das professoras. Sabemos que toda mudança é dolorosa, pois mexe na estrutura constituinte do sujeito, e essa mudança só acontece a partir do momento em que enxergamos, investigamos e refletimos a nossa ação, fazendo com que ocorram rupturas, tomadas de consciência sobre nossas ações, que promovam possíveis recontextualizações da prática docente.

Quanto a mudanças, intervenções ou ainda, as transformações, o que podemos observar é que as professoras investigadas apresentavam predisposição a estas mudanças, que a nosso ver é uma condição para transformação/recontextualização das práticas. Esta predisposição pode ser percebida em: "*tenho consciência de que minhas aulas (e da maioria dos professores)* ***precisam de mudanças****, mas sei também que esse é um processo demorado, que vai acontecer aos poucos, e vai melhorar muito a minha prática como professora*" (Professora 3, 2012), o que além de explicitar que mudanças devem/podem ocorrer, dá a ideia de que práticas mais tradicionais estejam sendo postas em discussão, em xeque pelo sujeito. Essa ação de reflexão sobre a ação incide na prática da professora de modo positivo e ao por o pensamento em movimento refaz um caminho formativo para sua constituição, possivelmente, por um viés mais autônomo, mais reflexivo, mais prático, no sentido da investigação-ação.

No ano de 2011 as mudanças ocorridas nas práticas das professoras aindaeram mínimas, difíceis de serem percebidas, pois ao lermos os seus diários de bordo encontramos

indícios de que o LD ainda era o determinante da ação docente: *"Para os alunos sem prova, determinei que fizessem um texto sobre as páginas 20 até 49, eles não gostaram da atividade"* ou ainda *"texto do livro […] anotações no caderno […] construção dos hábitat dos animais [...]"* (Professora 1, 2011).

A partir desses excertos podemos notar que o LD ocupava/ocupou um lugar central na prática da professora, pois a mesma é conduzida pelo livro, fazendo com que o LD seja o motor pedagógico do processo de ensino, assim como afirma Geraldi, (1994). A própria professora percebe e reconhece que seus alunos não demonstram interesse ao realizarem este tipo de atividade, pois copiar do livro não lhes permite interagir, refletir, investigar e participar de seu processo de ensino e aprendizagem. Noutra passagem ela própria identifica que está: "*muito tradicional – lendo – perguntando – perguntas e respostas*"(professora 1, 2011). E notório nesta fala, que a professora se da conta de quanto as suas aulas estão tradicionais/livrescas (KRASILCHIK, 2004). A investigação sobre a sua ação a fez perceber que o seu método de ensino e aprendizagem ainda é constituído pela maquinaria do LD que a cerca. Ao refletir, ela sente-se incomodada, pois, não esta satisfeita com a dinâmica de suas próprias aulas, demonstrando assim, os primeiros indícios de que a formação continuada esta surtindo efeitos sobre a sua ação docente.

Ao analisarmos os diários do ano de 2012, notamos que as mudanças em relação ao uso do LD são mais visíveis, porém ainda encontramos indícios onde o LD aparece como condutor dos processos pedagógicos, conforme o trecho a seguir: "*solicitei que fizessem um pulmão artificial* ***conforme a sugestão do livro****, apenas que usassem uma garrafinha PET pequena*" (Professora 1, 2012). Fica evidenciado nesta escrita, o livro como sendo o norteador da prática docente, em que a professora passa a ser a executora da aula prática sugestionada pelo LD, onde possivelmente a mesma já esta resolvida, mostrando os procedimentos e resultados, fazendo o processo de reprodução da aula prática apresentada no LD, sem suscitar a possibilidade de imaginação/reflexão por parte do aluno, passando a ideia de uma Ciência reproducionista,onde a experimentação apresenta-se como:

> [...] um conjunto de procedimentos a serem repetidos como forma de comprovação de teorias. Essa visão traz consigo uma série de defasagens conceituais, procedimentais e atitudinais acerca do ensino de ciências que podem estar agindo como aspectos limitantes a uma educação científica de qualidade (GÜLLICH; SILVA, 2013, p. 159).

Fugindo assim da ideia de uma experimentação contextualizada, com a presença de questionamento e diálogos, em queo professor passa amediar à construção do conhecimento.

Porém é fato e temos que compreender/admitir que o livro didático também se faz importante ao ensino, e não vai desaparecer da prática docente e dos processos de ensino em Ciências, porém pode ser ressignificado em contexto, quanto a sua escolha, seu uso e também suas intencionalidades.

Ao mesmo tempo em que relatam suas aulas no diário de bordo, as professoras vão demonstrando suas preocupações, e percebendo através da reflexão, que precisam mudar/recontextualizar suas aulas, como vemos nos excertos que seguem: "*cada vez mais percebo que eu preciso trazer as práticas para as minhas aulas para despertar o interesse deles para as aulas*" (Professora 4, 2012), sendo possível perceber indícios de inovação na aulamencionada anteriormente e também a perspectiva de mudança no contexto como em: "*estou procurando planejar bem as aulas [...] para contextualizar o conteúdo. Estou fazendo muitas perguntas sobre os assuntos que estou desenvolvendo. Parece que os alunos ficam mais atentos*" (Professora 1, 2012). Assim,demonstram estarem cientes de que:"*o professor também deve desenvolver mais suas habilidades de autocriticar-se e recriar, para assim desenvolver melhor suas aulas melhorando o processo de ensino/aprendizagem*" (Professora 4, 2012), tornando assim, a ideia de mudança e inovação elementosconstituintes do seu ser professor, conforme afirma também (GÜLLICH, 2013).

Através da escrita reflexiva e investigativa as professoras conseguem enxergar as suas ações e avaliarem-se como docentes. Uma delas relata que "[...] *ao pensar como eu estou desenvolvendo minhas atividades, estou realizando a aprendizagem ou estou ensinando? A resposta é bem triste, pois 80% estou ensinando e muitas vezes ocupando o aluno. É assustador, depois de 20 anos de magistério perceber que apenas ensinei e que realizei/proporcionei pouca aprendizagem*" (Professora 1, 2012). A professora realiza o movimento de avaliação crítica sobre a sua prática, momento em que repensa a sua trajetória docente e demonstra insatisfação com a mesma, constatando lacunas quanto aos processos de ensino e aprendizagem que mediou, momento este crucial, que se delineia a um possível aprimoramento e recontextualização de sua ação em sala de aula. Neste caso, também é importante inferir que o coletivo de formação pode influir para que a professora não sofra extremamente com sua autoanálise que é crítica e também dolorosa, assim, acreditamos que seja indispensávela atenção ao desencadeamento dos processos de formação continuada a fim de oferecer suporte aos percalços que vamos enfrentando carreira adentro, do contrário o processo pode ser até mesmo prejudicial aos sujeitos. Investigar a ação, formar professores é tarefa séria e por isso precisa ser fortemente mediada, planejada e intencionada.

As professoras também demonstram estarem cientes quanto à responsabilidade de detectar e promover a mudança, conforme o excerto a seguir: "*A meu ver escrever sobre a prática no diário de bordo é muito importante para rever minha maneira de ensinar e procurara melhorá-la. Mas de nada adianta escrever, detectar os problemas e nada fazer para reverter à situação, continuar fazendo tudo da mesma maneira*" (Professora 3, 2012). A fala da professora demonstra que ela sabe que para haver a mudança efetivamente é preciso agir, pois é na ação que se promove a qualificação da prática docente. A investigação aqui proposta as fez ter a experiência "[...] para se analisar o que são ou acreditam ser, oque fazem e como fazem" (IBERNÓN, 2010, p. 79), possibilitando um processo de autoformação, de reorganização de seus currículos, buscando aspirações para a introdução de novas metodologias, estabelecendo novos rumos para os processos de ensino e aprendizagem.

Como podemos notar, após dois anos de participação na formação continuada,às professoras vão resignificando suas práticas em sala de aula. Modelos de ensino tradicionais, com o uso exclusivo do LD, vão sendo repensados e podemos percebercerto delineamento e a inserção de práticas pedagógicas seguindo o modelo construtivista de ensino, onde a aprendizagem pode ser construída a partir da participação e interação entre professor e aluno com a mediação do professor, permitindo assim,a formação de sujeitos mais críticos e autônomos.

Acreditamos que esta mudança é possível devido ao processo de investigação-formação-ação de que participam.Neste processo a reflexão é tomada como uma categoria formativa elhes possibilita a constituição docente e a ampliação da investigação-ação como modelo de formação e a constituição dos sujeitos ao estarem inseridas nas interações do contexto referido. Neste contextotem acontecidoa transformação "das concepções e das práticas pedagógicas, dos currículos, dos contextos escolares" (GÜLLICH, 2013, p. 262), permitindo que ocorra de modo efetivo e amplo, as tão necessárias, mudanças no campo educativo.

Ao estarem inseridas, vivenciando e compartilhandosuas experiências neste modelo de formação, como já afirmado anteriormente, a ressignificação docente se torna cada vez mais notável. Ao analisarmos as reflexões nos diários de bordo das professoras no ano de 2013, verificamos indícios de mudanças cada vez mais significativas. As professoras investigadas assumem uma postura mais flexível quanto ao uso do LD e aderem à inserção de novas

práticas pedagógicas, demonstrando que o caminho que adotamos pode estar adequado quanto àredefinição docente e das práticas educativas.

É possível afirmar que as aulas das professoras passaram a ser mais diversificadas, pois as mesmas incorporam e fazem o uso de várias metodologias didáticas, como vemos a seguir: *"nas turmas do ensino fundamental estou fazendo o aluno se envolver mais, pedi no 7º ano maquetes de estruturas virais, as quais ficaram muito lindas. No 6º ano procuramos mostrar os diferentes tipos de rochas e a montagem de um terrário com um relatório das observações. No 8º ano fizemos com E.V.A. os órgãos do aparelho reprodutor, vamos montar todos os órgãos dos sistemas e colar no TNT que está exposto na sala. No 9º ano, estou questionando as informações que acho importante e relacionando com algo do dia-a-dia. A impressão que tenho é que estão mais envolvidos durante a aula"*(Professora 1, 2013); "*continuei a aula solicitando a construção de uma cadeia alimentar aquática marinha, seguindo de outra aquática de água doce, outra em que o ser humano aparece como consumidor terciário e por fim, uma grande teia alimentar*" (Professora 2, 2013).

A formação continuada condicionou a inserção de práticas mais voltadas para a experimentação, viabilizando uma aprendizagem mais efetiva dos alunos, permitindo que os mesmos possamdesenvolver e ampliar suas ideias, envolvendo-os em investigações científicas, buscando formá-los sujeitos reflexivos, críticos e autônomos, capazes de tomar iniciativas e de intervir nas situações do seu dia a dia, sendo isto inviável em aulas preconizadas pelo LD, pelo fato deste não possibilitar a "descoberta" ao aluno.

O uso do LD na construção das aulas como podemosperceber,ainda se faz presente, porém não de modo tão demasiado, como observamos a seguir: "*na turma 79 também dividi eles em dupla para realizar um trabalho sobre as plantas, pedi que eles* ***fizessem uma leitura no livro*** *o assunto que a dupla recebeu*" assim, práticas vão sendo (re)significadas pois a professora continua em seu diário descrevendo a aula e menciona que também solicitou que:"***anotassem oque fossem importante no caderno****. Eles vão* ***fazer slides*** *com o material e* ***apresentar****, vai dar trabalho, mas vou tentar fazer*" (Professora 1, 2013) o que nos possibilita perceber que a relação da professora com o livro vai sendo tecida noutros moldes, que acreditamos sejam mais interventivos, que possibilitam significação, aprendizagens mais significativas.

Neste contexto o LD passa a ser usado como uma complementação e não como determinante dos processos pedagógicos, oque significaexpressar tambémoutra defesa, seja

ela: que o LD não precisa ser totalmente extinguido da sala de aula, ele pode ser usado sim, mas com ponderação, e não de forma exclusiva.

O desenvolvimento de uma nova visão de ensino por parte das professoras, frente ao processo formativo que participam, fez a Professora 1 demonstrar um certo desconforto ao perceber que suas aulas ainda apresentam metodologias tradicionais/livrescas. Ao estar inserida em meio a este processo de ressignificação docente, em que se busca a inserção de metodologias diversificas de ensino e se propõe enfrentar o sistema tradicional impregnado amplamente em nossas escolas, caracterizado pelo uso indiscriminado do LD.Percebemos também que as professoras preocupam-se quanto à efetiva aprendizagem por parte dos alunos, oque nos remete a afirmar que as mesmas não se satisfazem mais a reprodução de ensino pautado pela simples transmissão de conteúdos, pois querem que seus alunos sejam autores e críticos e para isso precisam repensar reorganizar e adaptar seus processos de ensino e aprendizagem.

Dessa maneira, podemos dizer que os encontros de formação possibilitaram que houvesse a reconstrução social das práticas e das concepções das professoras, a fim de que as mesmas pudessem realizar propostas aos seus alunos de modo que haja melhoriano ensino de Ciências. Ao inserirem seus alunos em atividades de pesquisa, estão possibilitando que sujeitos mais críticos, autônomos e reflexivos sejam formados. A participação do aluno nas aulas, onde os mesmos são instigados a expor seus saberes, permite que eles possam construir significados a partir da qualificação e aprimoramento de seus saberes prévios, elaborando melhor assim as suas concepções, sem desconsiderar os saberes do cotidiano trazidos pelos alunos, sendo de primordial importância à mediação do professor neste processo de ensino e aprendizagem através da significação conceitual.

À medida que a ressignificação docente acontece às professoras demonstram entusiasmo quantoas suas aulas: "*hoje gostei das aulas, fiz muita pergunta, questionei muito e foi muito gostoso, as turmas são pequenas"* (Professora 1, 2013); "*os alunos participaram ativamente e todos conseguiram construir as cadeias e teia alimentar. Fiquei muito feliz e satisfeita ao perceber que os alunos compreenderam e assimilaram esses conceitos. Objetivo alcançado*" (Professora 2, 2013). A satisfação apresentada pelas professoras nos remete a questão de as mesmas estarem contentes pelo fato de as suas participações no GEPECIEM e as suas reflexões no diário de bordo estaremsurtindo efeito em suas aulas. Suas aulas tornaram-se mais dinâmicas e diversificadas, fazendo com que as mesmas se desprendessem

da maquinaria do LD, acarretando uma maior participação e produtividade por parte dos alunos, permitindo a produção de um ensino de Ciências demelhor qualidade.

Considerações finais

Ao estarem inseridas no modelo de investigação-ação e estarem cientes de seu papel na formação e na reflexão sobre e para a prática, as professoras puderam ser participantes ativas do processo da transformação, à medida que buscam entre seus pares, nos diálogos em grupo nos ciclos formativos e na escritaindividual nos diários de bordo, alternativas de resolução de problemas enfrentados no cotidiano. Além disso, notamos que as mesmas demonstram ter adquirido outras percepções sobre o uso do livro no de ensino de Ciências, delineando-se consequentemente, aulas mais flexíveis e suscetíveis às mudanças quanto ao uso exclusivo do LD.

Todo este repensar pedagógico realizado pelas professoras, conferiu as mesmas a autonomia de investigar a própria prática e, por conseguinte de refletir sobre a mesma, o que condiciona a mudança na produção do conhecimento prático, que emancipa os sujeitos e promove transformações para além do uso do livro, atingindo mudanças e transformações no contexto da sala de aula.Deste modo, a prática da investigação-ação se afirma como um instrumento emancipador da prática educativa e social, à medida que as professoras auto-refletem sobre as condições em que suas práticas são constituídas e legitimadas (CARR; KEMMIS, 1988, p.215) .

Desta maneira, a participação das professoras nesse processo de formação continuada, possibilitou o desenvolvimento depráticas associativas, baseadas na troca de experiências realizadas nos diálogos formativos. A escrita nos diários de bordopossibilitou uma reflexãoformativa que permitiu que as mesmas fossem capazes de compreender e transformar a realidade, num processo de investigação-formação-ação (ALARCÃO, 2010; GÜLLICH, 2013). A pesquisa sobre a própria prática associadaareflexãomediada no coletivo de formação e nos diários, permitiu que as mesmas entendessem a sua relação com o LD, diagnosticassem toda a problemática que o seu uso excessivo traz e por fim, realizassem a recontextualização de sua prática docente, qualificando os processos de ensino e aprendizagem. Isto nos permite reafirmar que os contextos formativos, especialmente quando são coletivos e baseados na investigação-ação, propiciam uma formação qualificada, a intervenção e transformação nas e das práticas.

Referências

ALARCÃO, Isabel. **Professores Reflexivos em uma Escola Reflexiva**. Coleção Questões de Nossa Época.7. ed.São Paulo: Cortez, 2010.

DOMINGUES, Gleyds Silva. **Concepções de investigação-ação na formação inicial de professores.** Universidade Metodista de Piracicaba, Faculdade de Ciências Humanas Programa de Pós-Graduação em Educação. Piracicaba, SP, 2007.

CARR, W e KEMMIS, S.**Teoria crítica de laenseñanza**: lainvestigación-acciónenlaformacióndel professorado. Espanha: Martinez Roca, 1988.

CASSAB, Mariana; MARTINS, Isabel. **Significações de professores de ciências a respeito do livro didático**, p. 1-24, Universidade Federal de Minas Gerais, Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, vol. 10, núm. 1, junho, 2008.

FERNANDES, Ana Carolina Lima; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; KIEREPKA, Janice Silvana Novakowski. **Revista de Ciências Humanas:** Práticas Pedagógicas no Livro didático de Ciências no Ensino Fundamental. p. 111-122. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões; Organização: Programa de Pós-Graduação em Educação, Mestrado em Educação. V. 13, n. 20, Junho, 2012.

GERALDI, Corinta Maria Grisolia. **A produção do ensino e pesquisa em educação: estudo sobre o trabalho docente no curso de pedagogia**. Campinas: [s.n], 1993. (Tese de doutoramento, UNICAMP).

GÓES, Maria Cecília Rafael de. A Abordagem Microgenética na Matriz Histórico-Cultural: Uma Perspectiva para o Estudo da Constituição da Subjetividade. **Cadernos Cedes**, ano XX, nº 50, Abril, 2000.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa e SILVA, Heloísa de Arruda.O Enredo da Experimentação no livro didático: Construção de conhecimentos ou reprodução de teorias e verdades científicas? **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.15, n. 02, p. 155-167, 2013.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **O livro didático, o professor e o ensino de Ciências**: um processo de investigação-formação-ação. UNIJUÍ: Ijuí, 2012

. [Tese de Doutorado].

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **Investigação-Formãção-Ação em Ciências:** um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino. Curitiba: Prismas, 2013.

IBERNÓN, Francisco. **Formação continuada de professores**. Tradução Juliana dos Santos Padilha. Porto Alegre :Artned, 2010.

MEGID,Jorge Neto; FRACALANZA,Hilário. O Livro Didático de Ciências:Problemas e Soluções. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Márcia Serra. Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 1, p. 101-110, 2004.

DESVENDANDO O DNA DE *ALLIUM CEPA* PARA APRENDER GENÉTICA

Solange Maria Piotrowski (Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Bolsista PETCiências)
Roque Ismael da Costa Güllich (Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Bolsista Capes – PIBID)
JocieleFroelichThomas (Escola Estadual de Ensino Médio Eugênio Frantz)
Jonas Both de Melo (Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Bolsista PETCiências)

RESUMO

Neste trabalho apresentamos e discutimos a realização de uma aula prática experimental como possibilidade de diversificação na metodologia de ensino aplicada no conteúdo de Ácidos Nucléicos e a sua relação e importância para a vida dos seres vivos. Nesse sentido, buscamos refletir sobre as vantagens e limites na utilização da experimentação no ensino de Ciências e sua eficácia na construção e significação das aprendizagens por parte dos alunos. Por fim, a partir das discussões e resultados apresentados através do uso desta metodologia de ensino, tecemos algumas considerações referentes à importância de uma experimentação contextualizada e as vantagens na construção de relatórios das atividades práticas, relacionando-as com o que nos ensina a literatura da área.

Palavras chave: ensino de ciências, iniciação a docência, ensino de genética, formação de professores, experimentação.

CONTEXTO DO RELATO

O presente trabalho traz em seu enredo reflexões acerca da importância do uso da experimentação no ensino de Ciências e Biologia, bem como o desfecho de uma aula prática experimental, realizada com alunos do primeiro ano do ensino médio no componente curricular de biologia, em uma escola pública estadual de Cerro Largo - RS, com o objetivo de visualizar o DNA da cebola: *Allium cepa*.

A aula foi realizada a partir de uma intervenção através do programa PETCiências (Programa de Educação Tutorial), da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo. O PETCiências é um projeto que envolve ensino, pesquisa e extensão, tendo como eixo temático o meio ambiente e a formação de

professores. Como atividade de extensão os alunos bolsistas realizam nas escolas do município em questão uma intervenção de iniciação a docência desenvolvendo atividades pedagógicas voltadas a experimentação, com o intuito de contextualizar o uso da mesma no ensino de Ciências.

A aula em questão foi realizada no laboratório de Ciências da escola, com duração de uma hora aula, momento em que grupos de alunos realizaram o processo de extração do DNA da cebola e assim puderam vislumbrar o aspecto viscoso deste, além de ter o contato direto com o material genético.Desta maneira,o objetivo deste relato é demonstrar através da descrição e reflexão de uma aula prática experimental, o quanto a experimentação torna o ensino de Ciências mais eficaz na construção e significação das aprendizagens por parte dos alunos.

DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

A aula prática experimental foi realizada com quatro turmas do primeiro ano do ensino médio politécnico, sendo que a parte teórica referente aos ácidos nucléicos já havia sido trabalhada previamente pela professora do componente curricularde biologia. Os alunos foram divididos em grupos de seis componentes, e posteriormente, estes se dirigiram até o laboratório de Ciências para realizar o experimento que iria compor aquela aula.

Após todos estarem acomodados em seus grupos, foi feita uma problematização com os alunos referente ao DNA e a importância do mesmo para a vida dos seres vivos, e em seguida deu-se o início da atividade experimental.

Para realização desta aula utilizamos: vidrarias, detergente, sal de cozinha (NaCl), álcool etílico gelado, caixa de isopor, gelo, ralador, coadore a cebola. Nossa ideia inicial era usar a banana ou o morango como fonte de DNA, mas para estes é preciso fazer o uso de banho-maria em uma das etapas do processo experimental. Pelo fato de não se ter tal aparato no laboratório de Ciências da escola, então buscamos alternativas para podermos fazer a realização desta aula. Por não precisar fazer o uso do banho-maria, então utilizamos a cebola: *Allium cepa*, como fonte de material genético para o nosso experimento.

Após uma breve discussão, iniciamos o experimento. Primeiramente a cebola foi ralada e em seguida fizemos o preparo da solução, esta composta por 80 ml de água quente, 20 ml de detergente e uma colher para sopa de sal. Posteriormente misturamos uma colher para sopa de cebola ralada junto à substância e aguardamos

aproximadamente por 10 minutos. Em seguida colocamos o frasco com a cebola ralada em um banho de gelo até que a suspensão onde estava à cebola ralada estivesse fria.

Quando a suspensão com a cebola ralada já estava fria, filtramos a mesma e coletamos o líquido filtrado em um tubo de ensaiolimpo.Posteriormente, com delicadeza e cuidado, inclinamos o tubo de ensaio com o líquido filtrado (ângulo de 30° a 40°) e vertemos vagarosamente, pela parede lateral, com auxílio de bastão de vidro, o álcool gelado.

A partir daí os alunos ficaram “maravilhados”, pois puderam ver que o álcool não se misturou prontamente com a solução filtrada, havendo a formação de duas fases (na superior ficouo álcool). Entre as duas fases foi possível observar a formação de um precipitado com aspecto de “fios” esbranquiçados, que são os ácidos nucléicos.

Com a ajuda de um bastão de vidro, foi possível que os alunos enrolassem os ácidos nucléicos que estavam precipitando, como se estivessem “pescando” o DNA da cebola.Após todo este “deslumbramento” que tiveram ao ter o contato com o material genético, os alunos foram orientados a produzir um relatório a partir dos questionamentos propostos a eles, bem como sobre todos os processos realizados no decorrer do experimento, a fim de sistematizarem as aprendizagens adquiridas/significadas por eles.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DO RELATO

O uso da experimentação para o ensino de Ciências apresenta aos alunos uma aprendizagem mais dinâmica e significativa/contextual (WYZYKOWSKI; GÜLLICH; HERMEL, 2013). Segundo Santos (2011) “aulas práticas de laboratório no ensino são fundamentais para a interação entre os alunos, concretizando, na prática, as teorias do conhecimento, atuando na construção e reconstrução de conceitos científicos”, indo ao encontro do que também afirmaHodson (1994) ao expressar que a experimentação é um elemento chave na Ciência, sendo esta essencial para a educação científica.

Partindo da perspectiva histórico-cultural a experimentação no ensino de ciências possui uma função muito mais ampla do que simplesmente comprovar algum conceito ou formar novos cientistas, o que, aliás, é criticado por Weissmann (1993). É a partir da experimentação, e de outras estratégias metodológicas, que será possibilitadoao individuo construir e se apropriar do conhecimento. Este processo de aprendizagem ocorre com a intervenção do docente, levantando problemáticas e provocando reflexões, a partir dos conhecimentos prévios de seus alunos durante o experimento. Neste

contexto, o professor procura contextualizar o conteúdo com a realidade social e cultural do educando, na tentativa de problematizar o conhecimento, fazer pontes e ligações entre o cotidiano e o científico, para significar/recontextualizar conhecimentos científicos escolares como afirma Lopes (1999). Assim, o aluno provavelmente terá condições para compreender o mundo e suas transformações, situando ele como indivíduo participante e integrante desse meio, a partir de análises críticas de questões pertinentes ao meio científico, mas que se conectam com a sociedade em que vive.

Fagundes (2007) corrobora com esta afirmação dizendo que:

> [...] a investigação na escola pode envolver o aluno de tal maneira que ele deixe de ser ouvinte e repetidor de informações fornecidas pelo professor ou pelo livro para se tornar sujeito de sua aprendizagem, refletindo conscientemente sobre os temas estudados, pois num experimento, o aluno pode prever o que vai acontecer e depois relacionar os resultados coma teoria prevista. O conhecimento passa a ser construído pelo aluno mediado pela orientação do professor (FAGUNDES 2007, p. 320).

Neste contexto, Santos (2011) focaliza que a prática executada pelos próprios alunos, proporciona maior interação com o conteúdo de uma forma menos fragmentada, permitindo o estímulo e interesse pelo assunto abordado, induzindo o individuo a aprendizagem significativa, devido ao aumento de sua motivação.Silva e Zanon (2000) também discutem a lógica de que devemos aproveitar a motivação dos alunos para significar e recontextualizar os conceitos que desejamos ensinar.

Vale lembrar que e a experimentação não deve ser usada como um fato inédito ou algo extraordinário, sendo trabalhada somente em situações adversas, mas sim como um componente normal da aula, de forma que uma possa complementar a outra, indo da prática a teoria e vice e versa como um caminho de mão dupla (SILVA; ZANON, 2000). Assim, o aluno passa a entender a experimentação e a ciência como algo acessível a ele, e não algo restrito a grandes mentes brilhantes.Pensando assim, idealizamos uma aula prática experimental em que os alunos pudessem ter o maior contato possível com a atividade proposta a eles, deixando estes amplamente envolvidos e autores do experimento que estavam realizando.

Uma das problemáticas que muitas vezes impede a realização de aulas práticas experimentais é a falta de espaço físico e de materiais adequados. Muitas de nossas escolas não possuem um laboratório de Ciências bem equipado, ou ainda, muitas nem mesmo possuem um laboratório, sendo este muitas vezes um fator condicionante para a não realização de aulas experimentais. Rosito (2008) defende que ao se deparar com estas situações, o professor deve buscar novas alternativas, como por exemplo, o uso de

materiais alternativos e a sala de aula como espaço de realização de aulas práticas experimentais. Conforme Krasilchik(2011, p. 125) afirma que "em sua busca de melhores condições para os trabalhos práticos, o professor pode ter que resolver várias situações, que vão desde a organização de um laboratório até a compra de algum material necessário às experiências".

Nossa ideia inicial era realizar a extração do DNA da banana, pelo fato desta possuir grande facilidade de maceração, oque facilita o processo de observação do DNA, devido a fácil obstrução de seus tecidos, facilitando a ação do detergente sobre a membrana plasmática das células e assim liberando mais facilmente o seu DNA. Porém, tivemos que ir atrás de outrasalternativas, pois o laboratório da escola não possui o aparelho que realiza o banho-maria o qual é necessário para a realização deste experimento, sendo assim, optamos em utilizar a cebola para a extração do DNA, pois para esta não se faz o uso do banho-maria para se fazer a extração.

Os alunos reclamaram um pouco devido ao odor forte da cebola, porém ficaram "maravilhados" com o resultado final. Eles adoraram poder visualizar o DNA e através deste contato nos faziam questionamentos do tipo: "*O nosso DNA também é assim? Da para fazer este experimento com o nosso sangue ou com as nossas células?"*Tais relações e observações mostram que os educandos conseguiram relacionar o experimento com situações pertinentes a eles mesmos, mostrando que aaula lhes despertou muito interesse, questionamentos, gerando assim uma problematização.

Aproveitamos os questionamentos para explicar que o DNA humano apresenta-se diferentemente do DNA vegetal, e que são realizados métodos especializados para se fazer a extração e codificação de DNA animal. Tal experiência realizada com os alunos, somente nos permite visualizar o aspecto viscoso do DNA, não se é possível visualizar as fitas duplas, suas torções e os componentes químicos de que este é composto. As indagações dos alunos nos fizeram refletir o quanto questões pertinentes ao sujeito mexe com o interesse e a curiosidade, os alunos demonstraram muito entusiasmo em querer saber mais sobre si, conhecer melhor o seu corpo e sua composição e de outro lado nós professores podemos repensar o que ensinamos e o que aprendemos pelo diálogo que a aula prática propicia.

O método de problematização infere aos alunos a possibilidade de interação no processo de construção da aula, proporcionando assim um ambiente de questionamentos, instigando os alunos à participação. A experimentação deve partir de uma situação problema, que possibilite a investigação nos alunos a fim de se propor

hipóteses e soluções. Para isso devemos fazer questionamentos, o professor deve "provocar" o aluno à participação, deve envolvê-lo e instigá-lo para que ele mesmo possa achar o caminho e resolver a situação problema a ele proposto, segundo Demo (1997). Porém, vale lembrar que o professor não deve dar a resposta pronta para o aluno, mas sim direciona-lo ao caminho possível de uma conclusão em relação à questão que se esta sendo resolvida, a fim de que este mobilize os seus conhecimentos, e construa novos, bem como o desenvolvimento do senso crítico, da investigação e da autonomia. De outro lado é importante frisar que este tipo de contexto não retira a posição de mediador do professor (SILVA; ZANON, 2000), pois ele precisa estar atento às questões, planejar e conduzir a aula, solicitar relatório para que a experimentação ocorra de modo contextual como tem preconizado. Ao estarem envolvidos no processo de extração de DNA da cebola, os educandos puderam interagir entre si e preconizar o desenvolvimento de capacidades reflexivas, argumentativas e científicas, do mesmo modo que Moraes (2004) preconiza:

> na medida em que os envolvidos neste tipo de trabalho participam das decisões sobre o encaminhamento dos trabalhos, necessitam fazer opções próprias sobre formas de encontrar respostas a questionamentos, se envolvem em produções individuais e precisam saber defender seus pontos de vista, tornam-se mais autônomos (MORAES, 2004 [s.p.]).

Sistematizar as aprendizagens concebidas em aula permite uma melhor assimilação e compreensão por parte dos alunos. De acordo comKrasilchik (2011), a produção de um relatório contendo as principais ideias percebidas pelos alunos além de registros e comentários próprios é uma estratégia para estruturar as aprendizagens realizadas.Neste sentido, solicitamos aos alunos que estes realizassem um relatório a partir das aprendizagens e conceitos aprendidos em aula, dois quais apresentamos alguns trechos abaixo:

"a *mistura é heterogenia e na parte de cima fica um aglomerado branco meio viscoso que é o DNA da cebola, tem uma aparência mucosa*" (Aluno 9);

"o DNA é muito importante na vida de todos os seres vivos, nele estão todas as nossas informações genéticas que são passadas de geração em geração" (Aluna 4);

"o detergente foi usado porque ele exerce a função de desestruturar as moléculas de lipídios das membranas biológicas. Dessa maneira, as membranas sofrem rupturas e todo o conteúdo celular inclusive o DNA, fica disperso na solução" (Aluna 21);

"[...] o sal depois de dissolvido na água se dissocia e contribui com íons positivos que neutralizam a carga negativa do grupo DNA. As moléculas do DNA passam a não sofrer repulsão de cargas entre si, o que favorece a sua aglomeração" (Aluna10);
"o álcool desidrata o DNA, de forma que este não mais fica dissolvido no meio aquoso. Além disso, o DNA tende a não ser solúvel em álcool e, deste modo, suas moléculas se agrupam. Como o DNA tem menos densidade que os outros constituintes celulares, ele surge na superfície e quanto mais gelado for o álcool, menos solúvel será o DNA" (Aluno 12).

Como podemos observar nos excertos acima, os alunos conseguiram sistematizar e estabelecer as relações existentes entre os materiais utilizados no experimento bem como a função destes, pois souberam dizer a importância e ação de cada um na realização do experimento, além disso, compreenderam a importância do DNA na vida dos seres vivos e o mais importante, conseguiram fazer certa associação do DNA ao mundo real, diário e próximo deles mesmos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitos conteúdos abordados em sala de aula não são bem compreendidos pelos alunos, essa é uma grande preocupação para os educadores e pesquisadores. Por isso, muitos autores apostam e defendem a experimentação como uma forma de facilitar o aprendizado no ensino de Ciências, pois o aluno associa a teoria com a prática, mas para isso é preciso cuidado sobre o uso dessa modalidade didática. Para eficácia e resultados positivos para com o ensino, é preciso teorizar junto com os alunos, para que estes de fato aprendam. A contextualização é de primordial importância neste processo, onde o professor faz o papel de mediador, com o propósito de ajudar os alunos a explorar, desenvolver e ampliar suas ideias, ao invés de desprezá-las ou sempre reiniciá-las, conforme também defendeHodson (1994).

Dessa forma, por ser um conteúdo bastante amplo complexo, percebemos que a maneira como conduzimos a sistematização da aula, com a extração do DNA da *Alium cepa*, foi possívelempreender um processo que possibilitou para os alunos uma aprendizagem mais significativa, aproximando-se do conceito científico, além de permitir uma melhor associação do assunto DNA e o cotidiano dos alunos.

REFERÊNCIAS

DEMO, Pedro. **Educar pela Pesquisa**. Campinas, SP: Editores Associados, 2 ed., 1997.

FAGUNDES, K. M. S. Experimentação nas aulas de ciências: um meio para a formação da autonomia? In: GALIAZZI, M do C.; AUTH, M.; MORAES, R.; MANCUSO, R. (Orgs.). **Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências:** uma aposta de pesquisa na sala de aula. Ijuí: Unijuí, 2007, p. 317-336.

HODSON, D. Hacia um Enfoque más Crítico delTrabajo de Laboratorio.In: **Enseñanzade lasCiencia:**Investigacióny ExperienciasDidácticas, 1994, 12 (3), 299-313

LOPES, Alice Casimiro. **Conhecimento escolar:** ciência e cotidiano. Rio de Janeiro: Ed.UERJ, 1999.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

MORAES, Roque. **Educar pela Pesquisa:** Exercício de Aprender a Aprender. Disponível em: < http://www.inf.upf.br/saep-net/artigos/documento2.pdf> Acesso em: 20 de jun. de 2013.

ROSITO, Berenice Alvares. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, Roque. **Construtivismo e ensino de ciências:** reflexões epistemológicas. 3.ed. Porto Alegre, Ed. EDIPUCRS, 2008. p.195-208.

SANTOS, J. N dos. Recursos pedagógicos: o fazer pedagógico para um olhar teórico prático. In: SANTOS, J. N dos (Org.). **Ensinar ciências:** reflexões sobre a prática pedagógica no contexto educacional. Blumenau: Nova Letra, 2011. p.44-99.

SILVA, Lencie Heloísa Arruda; ZANON, Lenir Basso. Experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZER, Roseli P.; ARAGÃO, R. M. R. (Orgs.) **Ensino de Ciências:** fundamentos e abordagens. Campinas: V Gráfica, 2000. p. 120-153.

WEISSMANN H. (Org.). **Didática de las ciências naturales**. Buenos Aires: Paidós, 1993.

WYZYKOWSKI, Tamini; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; HERMEL, Erica do Espirito Santo. Compreendendo concepções de experimentação e docência em ciências: narrativas da formação inicial. In: GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; HERMEL, Erica do Espirito Santo (Org.). **Ensino de Biologia**: construindo caminhos formativos. Curitiba: Prismas, 2013. p. 85-108.

EPISTEMOLOGIAS, NARRATIVAS E FORMAÇÃO DOCENTE

Eliane Gonçalves dos Santos (Universidade da Fronteira Sul - UFFS)
Fabiane de Andrade Leite (Universidade da Fronteira Sul - UFFS)

Resumo: Este relato de experiência se refere a um estudorealizado no decorrer das aulas de Prática de Ensino em Ciências/Biologia I: Epistemologia e Ensino de Ciências, no curso de Ciências Biológicas no ano de 2013 na UFFS[1]. O trabalho se deu sob o objetivo de analisar a compreensão dos licenciandos acerca da evolução epistemológica do conhecimento científico e as implicações deste na sua constituição docente, sob a perspectiva da investigação-ação emancipatória. No decorrer do texto apresentamos ideias sobre a importância de um estudo epistemológico na formação inicial de professores e a influência deste estudo na constituição docente, utilizando como referenciais trabalhos de CARVALHO e GIL-PÉREZ (2009), IMBERNÓN (2011), SCHÖN(2000), SCHNETZLER(1992).

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Formação de Professores. Reflexão Epistemológica.

EPISTEMOLOGIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

A reflexão acerca de como aprendemos e de qual o papel da escola nesse processo é elemento central do trabalho na formação inicial de professores. E essas são algumas questões que têm nos acompanhado ao longo de nossas pesquisas com formação de professores, em especial na formação inicial de professores de Ciências Biológicas, pois reconhecemos que é nesse período que o(a) licenciando(a) deverá compreender de que forma se dá o conhecimento em sala de aula.

Partimos do entendimento que o conhecimento científico e o conhecimento escolar apresentam características singulares e é no decorrer da formação inicial de professores que se deve proporcionar a compreensãodestas diferenças, a fim de contribuir na formação do pensamento do futuro professor.

Diante dessa perspectiva, pensamos ser de suma importância uma educação em Ciências que propicie a problematização e compreensão da natureza e atividade científica, a fim de romper com o pensamento de uma Ciência descontextualizada e socialmente neutra. Para tanto, corroboramos como o pensamento de Schnetzler ao afirmar que:

> Não se trata de destruir as concepções prévias dos alunos, mas sim de se desenvolver um processo de ensino que promova a evolução de suas ideias. Em outros termos, a ruptura não significa necessariamente descarte. Assim, o ensino não pode ser concebido como um processo simplesmente linear, onde novos conceitos vão sendo sequencialmente introduzidos; mas sim como um

[1]Universidade Federal da Fronteira Sul

> processo em que o professor deve também planejar e desenvolver situações frequentes onde conceitos já abordados sejam retomados e retrabalhados sob novas formas, estabelecendo novos relacionamentos conceituais para propiciar ao aluno condições de aplicação, ampliação e consolidação daquelas ideias, ou seja, das ideias cientificamente aceitas("corretas")(1992, p.20)

A importância dessa abordagem permite um ensino e aprendizagem comprometido com a mudança e (re)construção de ideias sobre a Ciência e a educação para as Ciências. Propiciando ao licenciando reconhecer a Ciência como uma produção humana, sujeita a mudanças, impregnada de valores e interesses sociais.

Atualmente há uma preocupação cada vez maior com relação à construção de propostas curriculares para os cursos de licenciaturas que proporcionem a formação profissional e científica dos licenciandos, no sentido de torná-los capazes de atuar, identificar problemas e apresentar soluções de forma interdisciplinar, criando espaços de participação, reflexão e construção da sua própria aprendizagem.Dessa forma, refletir sobre as questões epistemológicas é fator central para a formação inicial do professor, a fim de que o mesmo reconheça e compreenda suas concepções de conhecimento e de Ciência, as quais determinam o fio condutor de seu trabalho.

As crenças e as convicções sobre o que é a Ciência e como se dá o conhecimento científico marcam a ação pedagógica, dessa forma cabe ao professor ter clareza das suas concepções para que o seu trabalho tenha um caminho bem estruturado e que contribua para a evolução do conhecimento pelo aluno.

Constata-se que na atualidade ainda se fazem presentes no ensino de Ciênciasvisões e entendimentos distorcidos da Ciência e do fazer científico, resultado muitas vezes da falta de uma apresentação, estudos, reflexão profunda e sistemática sobre os principais aspectos da Ciência. Torna-se importante para o ensino, como cita Fleck(1986), haver uma compreensão dialética do conhecimento a partir da circulação intercoletiva de ideias entre os círculos esotérico e exotérico, a fim de promover o acesso às divulgações da cultura científica, sobre esse ponto Ostermann e Cavalcanti discorrem que:

> o cientista tem um compromisso social de divulgar a ciência e dialogar com a sociedade, uma vez que a atividade científica deve fazer uso de uma consciência crítica e postura filosófica, aspectos inerentes à investigação, que seriam benéficas para toda a sociedade. Estimular o bom ensino de ciências nas escolas também é vital, pois uma boa educação científica é condição necessária para o pleno exercício da cidadania. É, portanto, compromisso da comunidade científica dialogar com os leigos, e é compromisso da educação em Ciências promover a enculturação científica das pessoas (OSTERMANN; CAVALCANTI, sd, p. 50)

Diante do que foi mencionado, é de suma importância trazer para o cenário educacional, principalmente na formação inicial, discussões que apresentem e problematizem a natureza do conhecimento científico, que possibilitem aos estudantes uma nova interpretação e compreensão da Ciência, como um processo de produção de conhecimentos, "um organismo vivo, que continuamente se autocorrige" conforme cita Chalmers (1994).

A literatura aponta que uma das maiores preocupações dos pesquisadores da área, é a multiplicidade de concepções epistemológicas incorporadas à prática profissional dos professores de Ciências, que acabam, em muitos casos, provocando barreiras e dificuldades para o aprendizado de Ciências, pois se mostram de forma fechada, impenetráveis a questionamentos, passam a ter valor absoluto e não relativo ao que trazem de contribuição para ampliar, acrescentar às outras formas de compreensão do mundo (CHAVES, 2007, p.16).

Para que os futuros professores tenham uma visão adequada sobre a natureza do conhecimento científico, e primem por um ensino que problematize a Ciência e o seu sentido no mundo contemporâneo, torna-se necessário de acordo com Matthews, humanizar os conteúdos; melhorar a sua compreensão; motivar; favorecer o entendimento dos episódios revolucionários; mostrar a Ciência como algo mutável; combater a ideologia cientificista e permitir um conhecimento melhor da natureza da ciência (1995, p.172)

Corroboram com esse entendimento Silva e Schnetzler (2000), ao destacar algumas das necessidades formativas para os programas de formação inicial e continuada de professores como:

> a) dominar os conteúdos científicos a serem ensinados em seus aspectos epistemológicos e históricos, explorando suas relações com o contexto social, econômico e político; b) questionar as visões simplistas do processo pedagógico de ensino das Ciências usualmente centradas no modelo transmissão-recepção e na concepção empirista-positivista de Ciência; c) saber planejar, desenvolver e avaliar atividades de ensino que contemplem a construção-reconstrução das ideias dos alunos em direção às noções cientificamente aceitas através de procedimentos e posturas de mediação que contemplem ajustes da prática pedagógica; d) conceber a prática pedagógica cotidiana como objeto de investigação, como ponto de partida e de chegada de reflexões e ações pautadas na articulação teoria-prática, promovendo a transformação de um professor transmissor/reprodutor de informações para um professor reflexivo e pesquisador de sua própria prática. (2000, p. 44).

A construção de um planejamento coletivo na escolacontribui para uma efetiva constituição docente, baseada na formação de um professor prático-reflexivo e, para que

isso ocorra, o processo de formação do professor deve estar fundamentado na perspectiva da pesquisa-ação ou da investigação-ação, através da qual o professor não apenas ensina a aprender, mas acima de tudo aprende a ensinar. Nesse contexto, fundamentamos nosso trabalho em autores como Schön (2000) e Zeichner (1993), os quais propõe análise da formação de professores que pesquisam a própria prática docente.

No processo de ensino de Ciências, o desafio do professor reflexivo é ampliar as bases científicas da prática, lutando contra a ilusão cientificista, sem abandoná-la, mas sim utilizando-a para desenvolver formações que articulem racionalidade científica e prática reflexiva (PERRENOUD, 2002).

A aprendizagem é algo complexo, interno ao ser humano, social-cultural que necessita de concepções profundas do conhecimento científico tendo como base o senso comum e, para tanto, o professor é o principal responsável pela mediação desse trabalho em sala de aula, oportunizando momentos de ação e reflexão sobre o que se sabe e o que se deve saber sobre os fenômenos naturais.

A fim de promovermos essa construção ao longo da formação inicial de professores de Ciências na Universidade Federal da Fronteira Sul – *Campus* Cerro Largo/RS, é que nos desafiamos, enquanto professoras do componente curricular Prática de Ensino em Ciências/Biologia I: Epistemologia e Ensino de Ciências, a apresentar aos licenciandos, os paradigmas que orientam a produção de conhecimento na área das Ciências Naturais, as concepções epistemológicas de Ciências, de ensino de Ciências, bem como as especificidades e diferenças da produção de conhecimentos da área básica de Ciências Biológicas e da área de educação em Ciências.

Ao longo das aulas também são apresentadas contribuições da história e filosofia da Ciência, assim como oportunizamos a análise de concepções de Ciência em contexto, ou seja, a verificação e o estudo de como se apresentam estes dados em sala de aula.

Esse componente curricular apresenta como objetivo geral permitir adiscussão das concepções de Ciência e docência, articulados a processos de ensino, bem como aos modelos de produção da Ciência/Biologia e sua historicidade para contextualizar paradigmas que orientam a produção do conhecimento na área das Ciências Biológicas e do ensino de Biologia bem como sua gênese e desenvolvimento favorecendo a crítica do professor aos processos de ensino.

1. NARRATIVAS E REFLEXÕES EPISTEMOLÓGICAS

Este trabalho surge tendo como base as reflexões realizadas no decorrer da construção e planejamento das aulas de Epistemologia das Ciências, bem como nas discussões que permearam nossa convivência acadêmica enquanto docentes oriundas da mesma área de pesquisa. A importância destas reflexões se justifica pelocompartilhamento da ideia de que o conhecimento evolui intracoletivamente, ou seja, no interior do próprio coletivo de pensamento, conforme nos traz Fleck (1986).

Reconhecemos que nosso papel enquanto docentes do componente curricular, o qual trata de demonstrar como se dá o conhecimento científico nos alunos, é promover um conhecimento crítico, sem expor nossas preferências epistemológicas, mas contribuindo para o desenvolvimento de um conhecimento construído a partir de rupturas acerca da compreensão de como se dá a natureza do conhecimento científicoem sala de aula e do quanto o professor de Ciências é responsável por esse trabalho, nesse sentido Maldaner cita que:

> Não se trata mais de aprender sempre os mesmos conteúdos e repeti-los em determinadas situações (provas, provões, concursos), mas de saber como a ciência criou as condições atuais da humanidade e como ela permitirá as novas condições que façam o homem sentir-se integrado na mesma natureza una e única, da qual a prática científica atual ainda teima em separá-lo (2000, p. 64).

Desse modo, as aulas ocorreram em dezoito encontros presenciais em cada semestre com turmas de alunos diferentes. Partimos da ideia que os alunos possuem um estilo de pensamento (FLECK, 1986) o que fazcom que constituam coletivos de pensamento e, nesse contexto, tivemos a preocupação de criar momentos que permitissem uma efetiva evolução das ideias pré-existentes quanto a natureza do conhecimento científico demonstrando, de forma inicial, as diferenças do que é considerado senso comum e o que é conhecimento científico.

De maneira a contribuir com uma formação voltada às próprias reflexões, solicitamos aos alunos a escrita em um diário de bordo, de acordo com as ideias de Porlán e Martín (2000), além da participação efetiva na realização das atividades e discussões de modo que esses fossem expondo seus entendimentos e crenças acerca da Ciência, momento ímpar para a problematização e (des)construção dos saberes e valores que ultrapassam o espaço da sala de aula.

Inicialmente, utilizando o texto “Por que Ensinar Ciências Para as Novas Gerações? Uma Questão Central para a Formação Docente” de Sílvia Nogueira Chaves (2007)discutimos questões referentes ao por que e para que ensinar Ciências. A partir

desta atividade,surgiram reflexões importantes acerca da alfabetização científica, principalmente no que diz respeito ao uso da linguagem utilizada para o ensino de Ciências em sala de aula, o quê conforme os alunos, demonstra o quão (in)útil é o ensino, corroborando com as ideias de Chassot, 1995.

Assim, nesse movimento buscamos incentivar um processo no qual os acadêmicos devessem refletir sobre a Ciência e a maneira como acontece à construção do conhecimento científico, buscando entender a dinâmica da Ciência ao longo da sua trajetória, os erros e os acertos, os sujeitos envolvidos, as condições sócio, histórico e cultural durante o qual os trabalhos de pesquisas foram sendo desenvolvidos, tentando obter um novo olhar sob a natureza da Ciência.

Nos primeiros encontros percebemos as dificuldades que acadêmicos da 4ª e 5ª fase do curso externavam quanto a compreender a Ciência como uma atividade dinâmica, humana em constante transformação. Ao analisar as narrativas dos acadêmicos, constatamos que a grande maioria desses jovens acreditava que a Ciência caracterizava-se como um corpo organizado de conhecimentos, com finalidades culturais e utilitarista, em que a visão de ciência e cientista não diferiam da descrita na literatura da área. Um dado preocupantefoi à ausência dereferências a nomes de mulheres que fazem pesquisas tanto no Brasil quanto no exterior, assim como da importante contribuição das mulheres para o desenvolvimento da Ciência e da tecnologia no mundoe ainda a visão de neutralidade da Ciência, fato que nos põe em alerta, pois na era da informação esses jovens ainda apresentam um entendimento bem distante do esperado.

Todavia, ao pensarmos esse componente na perspectiva da investigação-ação,novas abordagens foram sendo propostas aos licenciandos a fim de que esses se sentissem motivados a pensar, questionar, pesquisar e discutir acerca das questões epistemológicas da Ciência, pois de acordo com Maldaner(2000, p.79)deve-se ter clareza que “a reflexão epistemológica é um dos passos necessáriospara a recriação de um conhecimento novo que poderá redirecionar a educação”.

Dando ênfase ao processo de discussão, reflexão individual e coletiva, tínhamos a intenção de favorecer a elaboração de novas concepções, mesmo reconhecendo que isso não é tarefa fácil e, dessa forma, uma das atividades mais impactantes aos alunos foi a realização de uma entrevista com professores da educação básica. As questões realizadas serviram para investigarmos a realidade da escola no que diz respeito

asconcepções de Ciências dos professores participantes de um projeto de extensão[2] realizado pelo grupo de Pesquisa GEPECIEM[3] – UFFS/Cerro Largo.

As questões foram encaminhadas aos professores e, entre elas, relatamos algumas respostas que mais chamaram a atenção do grupo, como por exemplo,a questão que solicitava ao professor a diferença entre conhecimento científico, conhecimento escolar e conhecimento cotidiano. A partir das respostas percebemos que há uma forte tendência dos professores em demonstrar que o que é científico é verdadeiro e absoluto. Não houve uma definição certa a respeito do conhecimento escolar, muitas vezes este aparecia como científico e, nos surpreendemos com a colocação de alguns professores que definiram conhecimento cotidiano como algo errado e incompleto.

Estas questões suscitaram inúmeras discussões e promoveram falas interessantes em sala de aula, falas que contribuíram para romper com as ideias iniciais de Ciência que os licenciandos possuíam. Essas ideias iniciais foram se constituindo ao longo de toda a formação na educação básica dos alunos, os quais são oriundos de uma docência simplista e conteudista.

Nesse contexto, reconhecemos que trazer as questões de cunho epistemológico para a sala de aula não é uma tarefa fácil, pois, na tentativa de inseri-la na aprendizagem dos estudantes, podem ocorrer simplificações e distorções das informações. Conforme Silva et al. (2008, p.500) “as imagens que temos da ciência são forjadas desde muito cedo, nos primeiros anos escolares”. Dessa maneira, os estudantes já têm uma imagem positivista da ciência como produto acabado e não como um processo que envolve pessoas comuns, contextos concretos e debates. Assim, um correto entendimento da estrutura e dinâmica científica é essencial no ensino de Ciências, pois contextualiza o ensino historicamente, permitindo ao aluno a compreensão da dinâmica da ciência e da produção do conhecimento científico, já que o desenvolvimento “da ciência dá-se tanto por fatores internos à própria ciência quanto por fatores externos, ou extra científicos” (SILVA, et al., 2008, p.498).

Outra atividade realizada que trouxe resultados significativos ao processo foi uma sugestão retirada do livro “Filosofia e História da Ciência no contexto da Educação em Ciências: Vivências e Teorias” organizado por Regina Maria Rabello Borges (2007), retirado da página 150. Seguindo as orientações do livro, propomos aos alunos a construção de um esquema (fluxograma) utilizando todas ou algumas palavras que se

[2] O referido Projeto de Extensão é denominado “Ciclos Formativos no Ensino de Ciências e Matemática”.
[3] GEPECIEM – Grupo de Pesquisa no Ensino de Ciências e Matemática.

referem a etapas de uma investigação científica, sendo elas: dados, problema, teorias, métodos, hipóteses, variáveis, observação, técnicas, bibliografia, conclusões, paradigmas ou outras. Esta atividade foi solicitada logo nos primeiro encontros e repetida no último encontro do componente curricular a fim de analisarmos a evolução do processo de aprendizagem nos alunos.

O objetivo desta atividade foi proporcionar aos alunos uma primeira auto-avaliação a cerca das suas concepções a respeito do processo de formação do conhecimento científico. O retorno inicial da atividade demonstrou que todos os alunos apresentaram uma interpretação linear baseada em concepções empirista-indutivista ou racionalista da formação do conhecimento científico. Na sequência, íamos apresentando ao grande grupo todos os esquemas criados e, na oportunidade, fazíamos questionamentos a fim de esclarecer qual a compreensão dos alunos sobre as palavras utilizadas.

Ainda na discussão, a qual se destacou entre tantas outras atividades em sala de aula, não tínhamos a intenção de julgar, o que deixamos claro desde o início, portanto não haveria uma avaliação quanto a organização do esquema, considerando correto ou errado, mas sim nos preparamos para construir um espaço de debate e desconstrução de conceitos que fragmentados e equivocados a respeito da formação do conhecimento científico.

Foram várias ações realizadas ao longo dos demais encontros, desde a proposição de estudo e leitura até a explanação, através de seminários, a respeito das principais ideias, que ao longo dos anos, contribuíram para a evolução das concepções sobre a natureza do conhecimento científico. Os alunos foram apresentados a vários pesquisadores como: Popper, Kuhn, Feyerabend, Lakatos, Toulmin, Bachelard, Fleck, entre outros e, cada novo estudo proposto, surgiam conflitos de ideias que tornavam as aulas um ambiente de intensa discussão.

Ao longo do processo de ensino, os alunos trouxeram colocações realizadas em outros componentes pelos demais professores o que significa que estavam se apropriando dos conhecimentos e levando as discussões deste componente curricular para além do momento e do espaço da sala de aula. Isso demonstra o quanto significativo estavam sendo nossas intervenções.

Ao longo do trabalho percebemos uma superação das visões anteriores por grande parte dos alunos, demonstrando a importância do nosso papel enquanto mediadoras do conhecimento em sala de aula.A realização do trabalho demonstrou que

o interesse dos alunos crescia a cada encontro evidenciado também pela constante motivação pela pesquisa que tornava nossas aulas cada vez mais instigantes e desafiadoras.

2. EPISTEMOLOGIA E CONSTITUIÇÃO DOCENTE

Observando a dinâmica do processo de formação de professores, considera-se a formação inicial como constitutiva do sujeito, a qual, ao longo dos encontros proporcionadosfoi sofrendo mutações, mudanças essas proporcionadas pela relação entre os círculos exotéricos e esotéricos. Nesse sentido, identificamos a importância dessa relação ser estabelecida já na formação inicial do professor, tendo em vista que uma das maiores dificuldades encontradas na formação continuada de professores é a resistência aos diálogos formativos, pois permanece muito presente um forte preconceito de que os formadores (professores da Universidade) não apresentam conhecimento da prática docente, pois não possuem experiência na educação básica e, dessa forma, não conhecem os problemas reais presentes na escola e, consequentemente não têm como contribuir.

Nesse sentido, destacamos a importância de se dar voz aos licenciandos, de retirá-los da cômoda situação de apenas receberem informações e colocá-los como protagonistas da sua própria formação. A formação do professor deve ser vista como uma profunda “mudança didática” (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2009, p. 38), através da qual o professor deve estar preparado para uma tarefa de pesquisa e inovação permanentes.

O diálogo é o princípio básico da relação pedagógica, e os espaços de formação são essenciais para a construção e desconstrução de conceitos criados em torno dos processos pedagógicos desenvolvidos na escola, pois, conforme Maldaner (2003,p.15), “tornar-se reflexivo/pesquisador requer explicitar, desconstruir e reconstruir concepções e isso demanda tempo e condições”.

Acreditamos que permanecem atrelados aos conhecimentos e saberes provenientes da experiência, e alicerçados pelo senso comum pedagógico os professores que têm dificuldade para estabelecer processos de diálogo e reflexão em torno de suas práticas, estes acabam possuindo estilos de pensamento que comprometem o trabalho em sala de aula.

Na escola, temos observado a presença de professores despreparados, sem conhecer com profundidade a disciplina que ministram, sem analisar ou interpretar as concepções dos alunos e sem saber orientar o processo de ensino e de aprendizagem. Essa realidade, segundo Carvalho e Gil-Pérez (2009, p.14) faz-nos chegar a "conclusão de que nós, professores de Ciências, não só carecemos de uma formação adequada, mas não somos sequer conscientes das nossas insuficiências", o que contribui ainda mais para uma crise no ensino de Ciências.

Já Imbernón (2011, p.31) coloca que o conhecimento profissional docente "compreende diferentes âmbitos: o sistema, os problemas que dão origem à construção dos conhecimentos, o pedagógico geral, o metodológico-curricular, o contextual e o dos próprios sujeitos da educação." Nesse sentido, o autor traz reflexões da presença de um conhecimento pedagógico comum e um conhecimento pedagógico especializado, referindo-se ao primeiro como presente na estrutura social do professor, o qual integra o patrimônio cultural da sociedade e se transfere para as concepções dos professores. Esta leitura nos aproxima ainda mais da compreensão da constituição dos círculos exotéricos e esotéricos presentes no processo.

Através do estudo da epistemologia histórica, Bachelard, segundo Lopes (2007, p.31) traz contribuições importantes no avanço da Ciência, permitindo "o questionamento da possibilidade de se definir definitiva e universalmente o que é ciência". Questionar a Ciência determina a formação do verdadeiro espírito científico, pois, segundo Bachelard (1996, p.18), "para o espírito científico, todo o conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta não pode haver conhecimento científico".

Ainda na epistemologia bachelardiana encontra-se o estudo sobre os obstáculos epistemológicos, os quais consideramos importante estarem presentes na formação inicial do professor, pois é determinante no processo de constituição do conhecimento do que é Ciência. Todavia, não é único, pois temos as experiências que o professor traz consigo, das suas primeiras aprendizagens em Ciências, bem como os saberes curriculares e profissionais que muito influenciam a formação de suas concepções, o que para Tardif (2012) formam o "saber docente". Sendo assim, essa formação perpassa um processo de evolução, pois "o conhecimento evolui de um estilo de pensamento ao outro" (CONDÉ, 2005, p.141).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACHELARD, G. **A Formação do Espírito Científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BORGES, R. M. R.**Filosofia e História da Ciência no Contexto da Educação em Ciências: Vivências e teorias**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professores de Ciências**. 9 ed. São Paulo: Cortez Editora, 2009.

CHALMERS, A. F. **A Fabricação da Ciência**. São Paulo: Fundação Editora UNESP, 1994.

CHASSOT, Attico. **Para que(m) é útil o nosso ensino?** Canoas: Editora da Ulbra, 1995.

CHAVES, S. N. **Por que ensinar ciências para as novas gerações? Uma questão Central para a Formação Docente**. Contexto e Educação, Ijuí: Ed. UNIJUÍ, Ano 22, nº 77, Jan/Jun.2007.

CONDÉ, M. L. L. (org). **LudwikFleck: Estilos de Pensamento na Ciência**. Belo Horizonte, MG: Fino Traço, 2012.

FLECK, L. **La génesis y el desarrollo de un hecho científico**.Trad. Luis Meana.Madrid: Alianza Editorial, 1986.

IMBERNÓN, F. **Formação Docente e Profissional**. 9. Ed. São Paulo: Cortez, 2011.

JAPIASSU, H.. **O mito da neutralidade científica**. Rio de Janeiro: Imago, 1975.

LOPES, A. C. **Currículo e Epistemologia**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2007.

MALDANER, A. O. Concepções epistemológicas no Ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (Org.).**Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens.** São Paulo: Unimep, 2000.p. 60-81.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de química: professores/pesquisadores**. 2 ed. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2003.

MATTHEWS, Michael. **História, Filosofia e Ensino de Ciências: a Tendência Atual de Reaproximação**. Cad. Cat. Ens. Fís. Vol.12 n. 3 p. 164-214. Dez, 1995.

OSTERMANN, F.; CAVALCANTI, C. J. **Epistemologia implicações para o Ensino de Ciências**, sd, Disponível em:http://www.ufrgs.br/uab/informacoes/publicacoes/materiais-de-fisica-para-educacao-basica/epistemologia_Fisica.pdf/view, acessado em 13/12/2013.

PERRENOUD, P. **A prática reflexiva no oficio do professor: profissionalização e razão pedagógica.** Porto Alegre: Artmed, 2002.

PORLÁN, Rafael; MARTÍN, José. **El diariodelprofesor**: um recurso para investigación em el aula. 8 Ed. Díada: Sevilla, 2000.

SCHNETZLER, R. P. **Construção do Conhecimento e Ensino de Ciências**. Em Aberto,Brasília,ano11,nº55,jul./set.1992.

SCHÖN, D. A. **Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SILVA, C.P et al. Subsídios para o uso da História das Ciências no Ensino: Exemplos Extraídos das Geociências. **Ciência & educação,** v. 14, n.3, p.497-517, 2008.

SILVA, L. H. A; SCHNETZLER, R. P. **Buscando o caminho do meio: a "sala de espelhos" na construção de parcerias entre professores e formadores de professores de ciências**. Ciência & Educação, Bauru: ABRAPEC, vol. 1, n. 6, p. 43 – 53, 2000. Disponível em:http://www.fc.unesp.br/pos/revista/pdf/revista6vol1/art5rev6vol1.pdf>. Acesso em: 14 de maio/2006

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional**. 13 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2012.

ZEICHNER, K. M. **A Formação Reflexiva de Professores: idéias e práticas**. Lisboa: EDUCA, 1993.

A PRÁTICA PEDAGÓGICA E A HISTÓRIA EM QUADRINHOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Camila Rocha Pergentino da Silva (Instituto de Biociências - UNESP – Botucatu)
Claudia Diniz Lopes de Oliveira (Instituto de Biociências - UNESP – Botucatu)
Raquel Sanzovo Pires de Campos (Faculdade de Ciências – UNESP – Bauru)

RESUMO

A história em quadrinhos (HQ) é um tipo de narrativa usado para facilitar o ensino de ciências. Torna-se cada vez mais evidente a relação entre HQ e educação como um importante instrumento no ensino. As atitudes proporcionadas pelo professor podem levar o aluno a refletir aspectos sociais, tecnológicos, políticos e econômicos. Por meio de relato de experiência este trabalho de intervenção e pesquisa, realizado em uma escola Pública situada no município de Botucatu, tem como objetivo discutir a prática pedagógica de duas professoras, apresentando quais ações didáticas possibilitaram, entre os alunos, a reflexão dos conceitos propostos (Meio ambiente, Reciclagem e Reutilzação) por meio da utilização de História em Quadrinho como estratégica didática no ensino de ciências.

Palavras-chave: aluno; ensino de ciências; história em quadrinhos.

A PRÁTICA PEDAGÓGICA E A HISTÓRIA EM QUADRINHOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Camila Rocha Pergentino da Silva (Instituto de Biociências - UNESP – Botucatu)
Claudia Diniz Lopes de Oliveira (Instituto de Biociências - UNESP – Botucatu)
Raquel Sanzovo Pires de Campos (Faculdade de Ciências – UNESP – Bauru

INTRODUÇÃO

A literatura mais recente aponta uma tendência de se incluir e valorizar o uso de narrativas como recurso didático em sala de aula, não apenas nas aulas de línguas. Essa tendência é importante para as disciplinas científicas, pois segundo Norris et al. (2005), Millar e Osborne (1998) e Doll Jr. (1997), as narrativas favorecem a apresentação de conteúdos científicos e de ideias sobre a Natureza da Ciência em um contexto social, histórico e cultural mais amplo.

A narrativa é um dos veículos que permitem o diálogo entre vários conteúdos, por meio da linguagem, alcançando o objetivo proposto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais/Ensino Médio (PCN/EM) e pelas Diretrizes Curriculares (BRASIL, 1998a, 1998b), que apontam para a valorização não apenas da linguagem mas, também, da interdisciplinaridade e da contextualização dos conteúdos como princípios pedagógicos que estruturam o currículo. Mais especificamente, no Ensino de Ciências, narrativas de episódios que estão relacionados a História da Ciência permitem resgatar um diálogo dificilmente abordado em atividades científicas, "[...] que pode ser de questionamento, de negação, de complementação, de ampliação, de iluminação de aspectos não distinguidos" (BRASIL, 1998, p. 25). É esse diálogo que estabelece as relações entre os diversos conteúdos, e que as narrativas permitem reconstruir. Nesse sentido a narrativa pode assumir um papel de articulação de um conhecimento mais específico com ideias mais gerais.

Do mesmo modo, métodos que envolvem atividades de leitura são considerados atualmente como muito relevantes no ensino de Ciências considerando-se que um de seus objetivos é habilitar os alunos a usar diferentes linguagens e significados de maneiras apropriadas.

A leitura e ensino de Ciências estão, assim, intrinsecamente ligados e os professores precisam atuar como formadores e mediadores de leitura no espaço escolar, constituindo e construindo sentidos e práticas de leitura (ANDRADE, MARTINS, 2004).

Um tipo de narrativa usado para facilitar o ensino de ciências é a História em Quadrinhos. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, as HQ's são materiais que podem e devem ser usados nas escolas (BRASIL, 1998b).

Recentemente, os quadrinhos parecem estar ganhando um novo impulso como instrumento didático no Brasil. De fato, as Histórias em Quadrinhos constituem uma linguagem altamente dinâmica e podem ser utilizadas como instrumento de incentivo à leitura e de formação educacional (GUSMAN, 2001).

Para Giesta (2002) as HQ's podem ser usadas facilmente como material didático - pedagógico, pois são um tipo de leitura que agrada ao público infanto -juvenil. Outra vantagem é a de que, por serem bastante dinâmicas, podem abranger a cada história, um novo tema (GIESTA, 2002).

Mas, mais do que isso, o trabalho com o texto pode viabilizar a formação de um cidadão mais critico, uma vez que algumas atitudes proporcionadas pelo professor podem levar o aluno a refletir aspectos sociais, tecnológicos, políticos e econômicos (BENJAMIN; TEIXEIRA, 2001).

Entretanto, algumas falhas são apontadas na maneira como os professores utilizam o texto em sala de aula. Em seu estudo, que teve como objetivo investigar o uso de textos de diferentes naturezas em aulas de Ciências, Gambarini e Bastos (2006) identificaram que os professores não se preocuparam em levantar os conhecimentos prévios dos alunos para iniciar um assunto ou uma leitura e apontam que foram pouco frequentes as intervenções deles para desenvolver nos alunos as estratégias de compreensão.

Destacamos que um recurso, seja ele qual for, somente é útil quando empregado por alguém que conhece bem a ferramenta e sabe fazer bom uso do instrumento (SELBACH; 2010).

Frente ao apresentado, o referido trabalho de intervenção e pesquisa tem como objetivo discutir a prática pedagógica de duas professoras, apresentando quais ações didáticas possibilitaram, entre os alunos, a reflexão dos conceitos propostos (Meio ambiente, Reciclagem e Reutilzação) por meio da utilização de História em Quadrinho como estratégia didática no ensino de ciências.

METODOLOGIA

Este trabalho trata-se do relato de experiência da prática pedagógica de duas professoras, relacionadas ao uso das histórias em quadrinhos no ensino de Ciências. Ele foi

realizado na Escola Estadual Professor Francisco Guedelha, situada no município de Botucatu SP, com alunos de três turmas, que continham um total de 46 alunos do sexto ano do ensino fundamental.

A Unidade didática em questão teve como proposta central utilizar a história em quadrinho como instrumento para introduzir conceitos relacionados à reciclagem e reutilização, mostrando a importância de ambos por meio de situações cotidianas.

A história tem início com os personagens em sala de aula, onde a personagem que representa uma professora explica o que é reciclagem e reutilização, diferenciando-as. Logo após, o personagem principal, que representa um aluno, vai para casa e conversa com sua mãe sobre o que aprendeu e pede para que, daquele momento em diante, ela separe os lixos em recicláveis e não recicláveis. No primeiro momento o objetivo do quadrinho é de explorar os conteúdos conceituais e no segundo momento, é de explorar os conteúdos atitudinais (Apêndice1). A história em quadrinhos foi construída pelas professoras e para confecção do material utilizou-se folha sulfite A3, para que o mesmo ficasse mais visível e organizado, melhorando assim a compreensão dos alunos. Para a realização da arte uma terceira pessoa prestou auxílio, João Theodoro do Marco.

As atividades com os alunos se dividiram em dois momentos. No primeiro momento, aplicou-se um questionário, o qual continha três questões sobre o tema (1- O que é reciclagem? 2- O que devemos fazer com produtos recicláveis? 3- Qual a importância da reciclagem?), com a finalidade de levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos. A segunda aula, foi dividida em duas partes: na primeira o assunto foi introduzido e conceituado de forma expositiva. Em sequência, a sala foi dividida em duplas e para cada dupla foi entregue uma história em quadrinhos, acompanhada de uma caixa de lápis de cor ou giz de cera. Então, a HQ foi lida em voz alta e logo após discutida, para que os alunos pudessem interagir expressando suas opiniões, para ressaltar a importância desse tema e também para se ter certeza da compreensão de todos. Para finalizar o trabalho, pediu-se para que as duplas pintassem os desenhos, que seriam expostos na feira de ciências da escola.

RESULTADOS

A leitura e ensino de Ciências estão intrinsecamente ligados e os professores precisam atuar como formadores e mediadores de leitura no espaço escolar, constituindo e construindo sentidos e práticas de leitura (ANDRADE; MARTINS, 2004).

Partimos do princípio que neste processo de mediação entre o aluno e o objeto do conhecimento, o professor deve atuar, intencionalmente, como agente cultural externo,

possibilitando aos alunos o contato com a realidade científica. Sobretudo nos momentos de leitura o trabalho do professor consiste em ações intencionais que conduzem os alunos à reflexão sobre os conceitos que estão sendo propostos (GASPARIN, 2005).

Este foi o caminho que seguimos.

Nos quadrinhos, conceitos situações cotidianas foram exploradas ao máximo.

O levantamento dos conhecimentos prévios, anterior ao trabalho com as histórias em quadrinhos se mostrou significativo para a confecção da aula, pois direcionou como os assuntos deveriam ser abordados, mostrando quais deles deveriam ser aprofundados e quais não, para que a aula se tornasse interessante e não fosse cansativa.

Com a correção do questionário pôde-se perceber que a grande maioria dos alunos tinha um conhecimento alternativo sobre o tema. Algumas das respostas que demonstram isso são:

"reciclagem é transformar coisas poluentes em coisas não poluentes"

"reciclagem é recolher os lixos das ruas"

"reciclagem é latinha, papelão"

"reciclagem é o lixo reutilizável"

"devemos guardar os produtos recicláveis"

Com a correção dos questionários pôde-se notar que existiam muitas falhas na escrita e alguns relatos foram impossíveis de serem compreendidos. Porém, mesmo com essa dificuldade, os alunos foram capazes de compreender a história de maneira bastante acelerada, o que deixa claro que a ilustração foi fundamental para isso.

Foi possível notar a superação de tais deficiências e a consequente compreensão mais ampliada dos alunos perante o tema, observada pela participação ativa dos alunos nos momento de discussão.

Por meio da participação dos alunos na discussão notou-se que os objetivos de introduzir conceitos relacionados à reciclagem e reutilização, além de mostrar a importância de ambos por meio de situações cotidianas, foi alcançado, pois os alunos foram capazes de dar diversos exemplos, definindo assim, cada uma das situações.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A leitura e a escrita no ensino de Ciências Nigro e Trivelato (2007) são elementos constitutivos da atividade científica uma vez que possibilitam que os seres humanos resolvam problemas, produzam criações, atuem intelectualmente, entre outras atitudes.

No entanto, ao se privilegiar esta relação, também necessário reavaliar a atuação do próprio professor. Algumas atitudes proporcionadas pelas professoras se mostraram úteis na proposta de formação de um cidadão mais crítico, como por exemplo, a discussão prévia dos conceitos a serem trabalhados e a utilização posterior de questões dissertativas, levando o aluno a refletir aspectos sociais, tecnológicos, políticos e econômicos levantados pela história em quadrinho como propuseram Benjamin e Teixeira (2001).

Ressaltamos, no entanto, que não há uma única proposta metodológica para formar cidadãos críticos, autônomos e participativos, e que o ponto de partida para propostas metodológicas que visem essa formação é a leitura crítica da realidade mais ampla (SANTOS 2011; GASPARIN, 2009), não apenas da sala de aula ou da escola.

Entre as demais propostas metodológicas, as histórias em quadrinhos se mostraram uma importante ferramenta para o Ensino em Ciências uma vez que favoreceram a organização dos conteúdos a serem apresentados, facilitaram a compreensão do temas, aumentaram o interesse dos alunos e, principalmente, pois, assim como apontam a literatura da área (NORRIS et al, 2005; MILLAR, OSBORNE, 1998; DOLL JR., 1997), favorecem a apresentação e discussão de conteúdos científicos em um contexto social, histórico e cultural mais amplo.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, I. B.; MARTINS, I. Discursos de Professores de CiênciassobreLeitura. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 9. 2004, Jaboticatubas, MG. Disponívelem: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/ix /sys/resumos/T0230-1.pdf>.

BENJAMIN, A. A. TEIXEIRA, O. P. B. A leitura de um textoparadidáticosobreenergia e meioambiente: análise de umapesquisa. In: NARDI, R. Educaçãoemciências: da pesquisa à práticadocente. 2001. São Paulo: Escrituras. p. 97-115.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Parecer CEB n. 15/98, aprovado em 1º de junho de 1998. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 2 de jun. 1998, p. 1-45, 1998a.

BRASIL, Ministério da Educação – **PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS. CIÊNCIAS NATURAIS.** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998b.

DOLL JR., W. E. **Currículo:** uma perspectiva pós moderna. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

GAMBARINI, C.; BASTOS, F.Autilização do textoescritoporprofessores e alunosnasaulas de ciências. In: NARDI, R.; ALMEIDA, M. J. P. M. (Eds). Analogias, Leituras,Modelos no Ensino de Ciência; a sala de aula emestudo. São Paulo: Escrituras, 2006. p. 93-115.

GASPARIN, J. L.; Uma didáticapara a PedagogiaHistórico-Crítica. 5. ed. Campinas: AutoresAssociados 2009. 190 p.

GUSMAN, S. **Os quadrinhos a serviço da (boa) educação**. 2001. Disponível em: www.universohq.com/quadrinhos/beco_01.cfm. Acesso em: 18 nov. 2010.

MILLAR, R.; OSBORNE, J**. Beyond. 2000: science for the future.** London: King'sCollege. 1998.

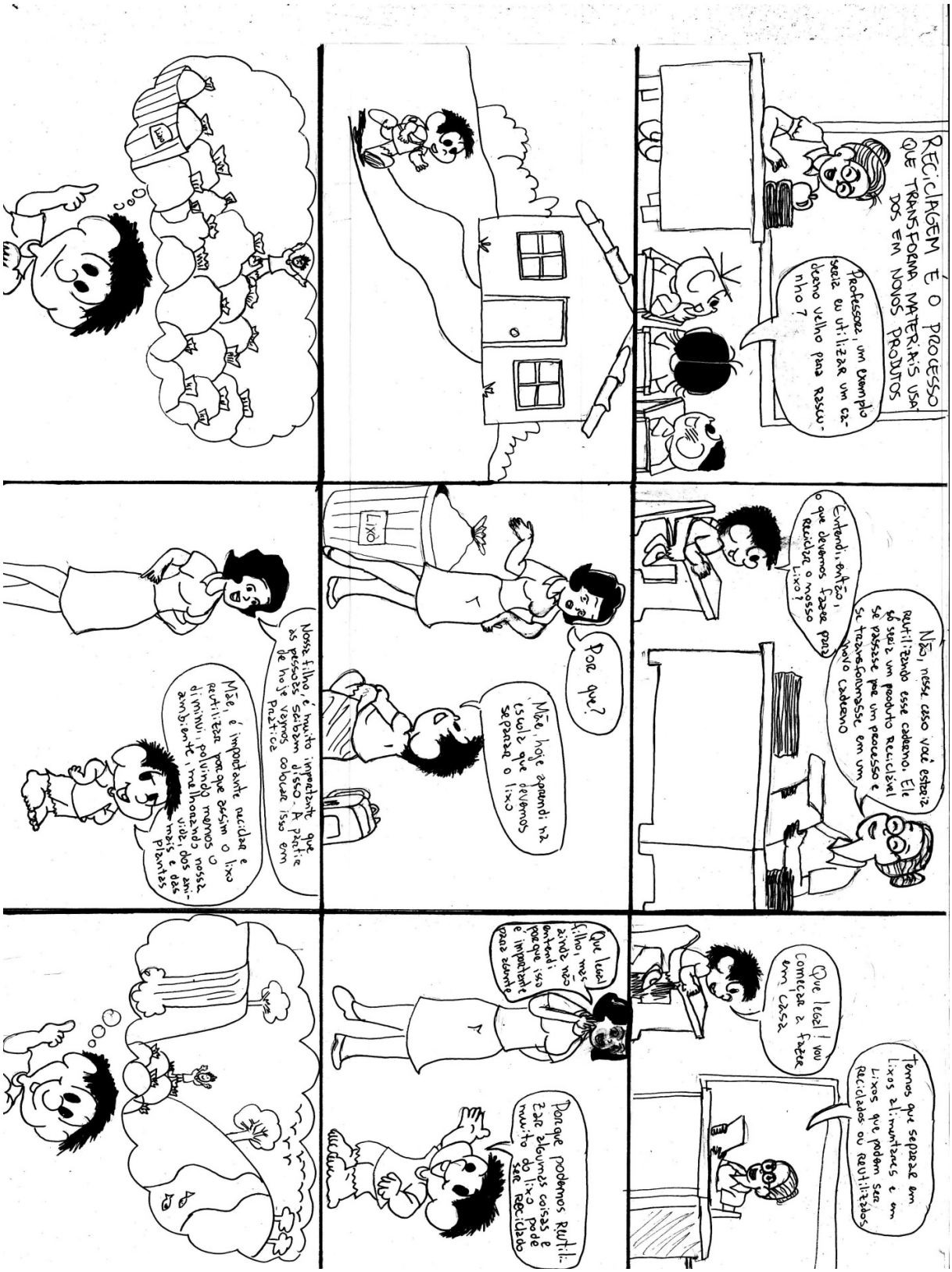
NIGRO, R. G. TRIVELATO, S. L. F. Uma Avaliação da Aprendizagem de Conhecimentosassociada à Leitura de Textos de Ciências de DiferentesGêneros. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), VI, 2007, Florianópolis. Anaiseletrônicos... Disponívelem: <http://www.fae.ufmg.br/ abrapec/viempec/>. Acessoem: 11 jan. 2011.

NORRIS, S. et al.**A theoretical framework for narrativeexplanation in science.** Science Education, v. 89, n. 4, p. 535-563, 2005.

RIBEIRO, R. M. L.; MARTINS I. **O potencial das narrativas como recurso para o ensino de ciências: uma análise em livros didáticos de Física**. Ciênc. educ. (Bauru) vol.13 no.3, Bauru 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-73132007000300002&script=sci_arttext Acesso em: 21 Nov. 2013

SELBACH, S. (Cood.).**Arte e didática.**Petrópolis: Vozes, 2010.

APÊNDICE 1


RECICLAGEM É O PROCESSO QUE TRANSFORMA MATERIAIS USADOS EM NOVOS PRODUTOS
Professora, um exemplo seria eu utilizar um caderno velho para rascunho?
Não, nesse caso você estaria reutilizando esse caderno. Ele só seria um produto Reciclável se passasse por um processo e se transformasse em um novo caderno
Entendi, então o que devemos fazer para reciclar o nosso Lixo?
Lixo
Por que?
Mãe, hoje aprendi na escola que devemos separar o lixo
Nosso filho é muito inteligente que as pessoas saibam disso. A partir de hoje vamos colocar isso em Prática
Mãe é importante reciclar e reutilizar para assim o lixo diminui, poluindo menos o ambiente, melhorando nossa vida, dos animais e das plantas
Temos que separar em Lixos eliminados e em Lixos que podem ser Reciclados ou Reutilizados
Que legal! Vou começar a fazer em casa
Que legal filho, mas ainda não entendi porque isso é importante para mim
Porque podemos Reutilizar alguns coisas e muito do lixo pode ser Reciclado

O ENSINO DE BIOLOGIA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO POPULAR: RELATOS E REFLEXÕES SOBRE A PRÁTICA DOCENTE EM UM PRÉ-VESTIBULAR POPULAR DE PORTO ALEGRE

Letícia Tramontini (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Catarinense; Resgate Pré-Vestibular Popular)
Guilherme Bertuzzi (Centro Estadual de Formação de Professores General Flores da Cunha; Resgate Pré-Vestibular Popular)

RESUMO

Os pré-vestibulares populares surgem no Brasil em um contexto de desvalorização da Educação Básica e de busca pela democratização do acesso ao Ensino Superior público. O pré-vestibular Resgate há mais de dez anos atua na área da Educação Popular, atendendo alunos egressos de escolas públicas, de classes populares. Atuando na instituição como docentes desde 2011, observamos grandes dificuldades na construção de uma aprendizagem efetiva na disciplina de Biologia. O principal obstáculo que os alunos enfrentam é o fato de o programa do Vestibular apresentar conteúdos distantes da realidade discente. Então, buscamos desenvolver práticas que facilitem o entendimento dos conceitos e processos biológicos, simplificando-os e, quando possível, relacionando-os aos conhecimentos prévios dos alunos.

Palavras-chave: Educação Popular, Vestibular, Universidade Pública

INTRODUÇÃO

A ascensão dos movimentos sociais e de luta por igualdade no Brasil reflete a busca de um setor da população por uma sociedade mais justa. De modo geral, os movimentos sociais têm suas ações voltadas para “lutas por melhoria na qualidade de vida e reivindicam

mudanças estruturais na sociedade" (OLIVEIRA, 2001). Dentro desse contexto de mobilização social revolucionária, no início da década de 1960, surge no Brasil a Educação Popular.

A Educação Popular se caracteriza por desenvolver práticas educativas que estimulam a construção de sujeitos coletivos e populares, capazes de constituírem-se em protagonistas das necessárias mudanças sociais e políticas a favor da justiça e da igualdade requeridos por nossas sociedades (GARCÉS, 2006). No Brasil e na América Latina, o movimento de Educação Popular foi desenvolvido como "um importante referencial teórico e instrumental para o fortalecimento de diversos atores sociais e políticos (sobretudo movimentos sociais) no terreno da sociedade civil, o que tem contribuído para a busca de uma nova qualidade da relação destes com o Estado" (PONTUAL, 2006).

A publicação da Pedagogia do Oprimido por Paulo Freire, em 1970, constitui um marco para a educação popular brasileira por propagar o ideal de uma educação libertária. Hoje, vivemos um momento bastante crítico para o ensino no Brasil, visto as desigualdades existentes entre a escola básica pública e as instituições privadas de ensino. Uma das consequências dessa desigualdade é a dificuldade de acesso dos egressos das escolas públicas ao Ensino Superior, principalmente a Universidades públicas.

A política do neoliberalismo, desenvolvida no Brasil a partir dos anos 90, gerou uma nova forma de opressão, caracterizada pela exclusão social e pela desigualdade na distribuição da riqueza, do poder e do conhecimento (NAHMÍAS, 2006). A educação passou a ser vista como uma mercadoria e impulsionou o crescimento das instituições privadas de ensino. Uma pequena parcela da população detentora do capital teve acesso a uma forma de ensino diferenciada, e a entrada na Universadade pública por meio de concurso Vestibular acabou por privilegiar essa pequena parcela. Assim, o Ensino Superior em instituição pública se transformou em um mérito dos egressos do ensino privado e não em um direito a todos os estudantes, independente de sua classe social.

Pré-Vestibulares Populares e o surgimento do Centro de Educação e Cultura Pré-Vestibular Resgate

Visando reduzir o acesso desigual ao ensino superior e a democratização do ensino, nos anos 1990, foi desenvolvido no Brasil uma nova forma de Educação Popular: os Cursos

Pré-Vestibulares Populares. De acordo com Rockenbach (2010), esse movimento é caracterizado pela preparação de seus alunos ao Concurso Vestibular, e também pela formação de um pensamento crítico e questionador de seus estudantes. Ademais, o espaço é visto como "um local para que o cidadão excluído socialmente (...) possa manifestar-se ativamente, possa trazer sua experiência e seu conhecimento (…) onde ele possa vencer a insegurança e a desconfiança sobre seus conhecimentos prévios, atribuindo valor às suas histórias de vida e desmanchando, passo a passo, a lógica excludente e preconceituosa da nossa sociedade (…)" (ROCKENBACH, 2010).

Em 2002, um grupo de ex-alunos da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), fundou na cidade de Porto Alegre o Centro de Educação e Cultura pré-vestibular Resgate. O objetivo do curso é contemplar alunos populares e, por isso, a seleção tem como critério principal a renda e a situação social dos candidatos. De acordo com o Estatuto que rege a instituição, a principal finalidade do Centro é "defender o direito de acesso à educação – bem como de sua mantença – de qualidade e pública, em todos os níveis, a toda a população." A instituição é registrada como uma Organização Não-governamental e funciona atualmente em salas de aula cedidas pela UFRGS, localizadas na Faculdade de Biblioteconomia e Comunicação Social (FABICO). Mesmo sem apresentar vínculo formal com a Universidade, o curso conta com o apoio da instituição desde 2006, a partir do uso de salas de aula em diferentes unidades acadêmicas. O corpo docente é formado majoritariamente por alunos e ex-alunos da UFRGS que atuam de forma voluntária. Apesar da existência de uma Direção, eleita anualmente em Assembleia Geral, a gestão do curso é compartilhada entre os professores e colaboradores, através de Assembleias Mensais com participação ativa de todo o corpo docente e representantes discentes.

A proposta do Resgate é trabalhar com turmas pequenas, pois assim há maior contato entre professor e aluno. Assim, o processo de aprendizagem se torna mais significativo para ambos, já que a aproximação entre os envolvidos possibilita aos docentes conhecerem melhor as necessidades individuais dos estudantes. O contato da instituição com o aluno permite o entendimento de suas histórias e contextos particulares de vida, o que faz com que eles tenham um nome, com identidade inscrita no grupo, e que sejam sujeitos da sua própria construção (ROCKENBACH, 2010).

A Biologia no Concurso Vestibular da UFRGS

Até o processo seletivo do ano de 2014, a forma de ingresso na UFRGS era exclusivamente o Concurso Vestibular (CV). A partir do concurso de 2015, 30 % das vagas serão destinadas aos alunos que prestarem o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) (AÇÕES AFIRMATIVAS, 2014).

Desde o ano de 2008, a UFRGS conta com um Programa de Ações Afirmativas que desenvolve o programa de Cotas. Os estudantes de escola pública e os estudantes autodeclarados negros de escola pública passaram a ter a possibilidade de concorrer no Vestibular, disputando 30% das vagas em todos os cursos da Universidade. Além disso, anualmente dez novas vagas são destinadas a estudantes indígenas. Mesmo com o desenvolvimento do programa de Cotas pelo Ações Afirmativas, a realidade do vestibular é de mais 42 mil estudantes disputando cerca de 5 mil vagas.

A prova de Biologia do Vestibular da UFRGS é tida como uma das provas em que os estudantes apresentam alto grau de dificuldade. No Manual do Candidato do CV 2014, em que são apresentados os programas de todas as provas realizadas no concurso, para a prova de Biologia, encontram-se os seguintes objetivos:

> "Espera-se que o candidato possua um conhecimento abrangente e integrado dos fenômenos que compõem o mundo biológico, tendo condições de: a) caracterizar fenômenos e processos biológicos; b) estabelecer relações entre diferentes conceitos, processos, fenômenos e modelos que fazem parte do campo de conhecimento da Biologia; c) analisar/interpretar experimentos, esquemas, gráficos, tabelas, situações e simulações propostas; d) aplicar os conhecimentos adquiridos na resolução de situações-problema, na análise de fatos e informações veiculadas pelos diferentes meios de informação. A prova procurará enfatizar as abordagens evolutiva e ecológica dos diferentes temas, buscando analisar e interpretar o mundo biológico no contexto da vida cotidiana." (COPERSE, 2014, p.32).

Entretanto, apesar da adequação teórica desses objetivos, na prática o que se vê é um predomínio de questões que abordam a Biologia de uma forma altamente conceitual e descritiva. Dessa forma, exige-se do candidato que, basicamente, tenha acumulado alguns conteúdos, na forma de conceitos que nem sempre são realmente compreendidos em sua totalidade. A média de acertos da prova oscila em torno de 9 acertos (dados disponíveis em

www.ufrgs.br/vestibular), de um total de 25 questões objetivas de escolha múltipla.

Elaborada como é, seguindo uma tradição conteudista que valoriza conceitos prontos e muita nomenclatura, a prova de Biologia do CV UFRGS parece não apresentar relação com a realidade e cotidiano do candidato. Além disso, esse excesso de exigência no que diz respeito a termos e descrições altamente detalhada de processos biológicos, não está de acordo com a prática no Ensino de Ciências que é desenvolvida pela Educação Básica. Apesar de algumas instituições privadas de Ensino Médio terem como principal objetivo a formação para a realização do Vestibular, essa não é a prática mais comum nas instituições públicas de ensino regular e, menos ainda, nas instituições responsáveis pela Educação de Jovens e Adultos.

RELATO

A turma e os discentes

O pré-vestibular Resgate, desde sua fundação, já passou por diferentes sedes. A sede atual, nas dependências da FABICO, tem por objetivo a localização do curso em uma área central da cidade, para, dessa forma, facilitar o acesso dos alunos, já que o centro é o local de trabalho da maior parte da classe popular (ROCKENBACH, 2010). O funcionamento do curso se dá no período noturno, para contemplar os trabalhadores.

Os estudantes do Resgate são, em sua maioria, pessoas que terminaram o Ensino Médio há algum tempo, ou então, alunos evasivos do Ensino Básico. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (Lei 9394/96) determina obrigatoriedade da oferta da educação escolar para jovens e adultos (EJA) que não puderam efetuar os estudos na idade regular, assegurando oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho, garantindo ainda, condições de acesso e permanência na escola. Parte dos alunos que compõem as turmas do Resgate têm sua formação básica concluída em instituições de Educação de Jovens e Adultos; entretanto, a partir da possibilidade de conclusão do ensino médio para alunos maiores de 18 anos por meio do ENEM (art. 38 da LDB), muitos dos nossos alunos buscam também um diploma de conclusão da Educação Básica. Assim, a média de idade

dos alunos da turma é bastante elevada e os locais e momentos de formação anterior são altamente diversificados. Apesar disso, todos os discentes que constituem o Resgate têm como objetivo maior a entrada em uma instituição de Ensino Superior Pública e de Qualidade.

Os docentes

Formados em instituições de ensino privadas durante toda a Educação Básica, e tendo sido aluno de pré-vestibulares privados antes do ingresso na Universidade Pública, nos tornamos graduandos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, na UFRGS, no ano de 2006. Nossa atuação como docentes no Resgate iniciou após ambos já termos concluído a graduação, em 2011, e estarmos cursando mestrado acadêmico em diferentes áreas da Biologia na mesma instituição. A vontade de participar do Resgate, no entanto, já vinha de anos anteriores, a partir de relatos de colegas que atuavam no curso.

Apesar de experiências anteriores em salas de aula de outras instituições (principalmente de Educação Básica regular), o Resgate se constitui no nosso primeiro contato com a Educação Popular e, desde os primeiros momentos como professores do Curso, nos envolvemos diretamente nas questões administrativas e pedagógicas trazidas às Assembleias Gerais. Dessa forma, fomos nos construindo como professores de Educação Popular, a partir da vivência e atuação no Resgate. Atualmente, apesar da atuação em outras instituições (privadas e públicas) de Educação Básica, permanecemos no Resgate, colaborando com as atividades desenvolvidas em sala de aula e na gestão e organização do Curso.

As práticas

Inicialmente, as práticas a serem desenvolvidas na sala de aula do Resgate eram pensadas de modo semelhante às de pré-vestibulares privados, com uma abordagem que não costuma ter um olhar sobre o aprendizado do aluno. Isso porque nos acostumamos a pensar o ensino em pré-vestibular dessa maneira, em função da realidade vivida durante nossa formação. Contudo, um aprendizado desenvolvido a partir das vivências dos estágios curriculares foi a aplicação de uma sondagem inicial às turmas, a fim de conhecer seus saberes prévios. A aplicação e análise desse material nas turmas do Resgate nos fez

repensar nossas práticas; foi possível observar que as dificuldades dos nossos alunos começavam nos conteúdos mais básicos da Biologia, como por exemplo, saber o que é uma célula, ou onde podemos encontrar um organismo heterotrófico.

No Resgate, a disciplina de Biologia é dividida em três frentes, ministradas por diferentes professores, como ocorre normalmente nos cursos pré-vestibulares de Porto Alegre. No entanto, as primeiras aulas são desenvolvidas de forma conjunta pelos professores, que abordam conceitos básicos de biologia, como a diferença de unicelular e pluricelular, procarionte e eucarionte, dentre outros. Além desses conceitos gerais, também é trabalhado em um primeiro momento de forma conjunta assuntos que permeiam diferentes conteúdos, como por exemplo, biomoléculas.

No início de cada ano, os professores elaboram um cronograma programático das suas aulas. Contudo, o rítmo de cada aula é ditado pelas turmas. Um dos aspectos importantes que procuramos desenvolver em nossos alunos é o de solucionar suas dúvidas no momento em que elas surgem, mesmo que sua intervenção interrompa a aula. O incentivo a sanar suas dúvidas, além de contribuir para o andamento da aula, também tem por finalidade promover a participação e atuação do aluno na construção das aulas. Assim, se constroi um espaço onde são valorizados seus conhecimentos prévios, e, dessa forma, se desenvolve um momento onde o aluno vence sua insegurança e melhora sua autoestima.

Outra prática que diferencia o trabalho de um professor de Biologia em cursos pré-vestibulares populares, quando comparados aos de cursos privados, é a maneira com que determinados temas são abordados. Enquanto nos cursos privados procura-se trabalhar os conteúdos na sua forma mais completa, valorizando nomenclatura e detalhes dos processos, nos cursos populares, geralmente os assuntos mais complexos - como bioenergética ou síntese proteica, por exemplo - são trabalhados de uma forma simplificada. Tal abordagem visa facilitar o entendimento do aluno, já que são temas de difícil associação com seu cotidiano.

REFLEXÕES

Dificuldade de acompanhamento dos conteúdos

A partir de nossa prática no Resgate, percebemos que a grande dificuldade apresentada pelos alunos é durante o acompanhamento dos conteúdos, sendo esse o principal motivo de evasão do curso. Quando trabalhamos com Ensino Médio e Fundamental regular, as dificuldades são também refletidas devido à falta de interesse e ao descomprometimento dos alunos. Contudo, os alunos do Resgate são interessados e comprometidos. Grande parte deles está presente em todas as aulas, mesmo após uma longa jornada de trabalho. A partir de seus relatos, é possível relacionar tal dificuldade ao tempo em que ficaram sem estudar, considerando os alunos de mais idade, ou ainda, à qualidade do ensino.

Na realidade, consideramos que o principal obstáculo em relação ao aprendizado é o fato de os conteúdos presentes no programa do Vestibular serem extremamente distantes da realidade discente. Por que estudar detalhadamente mitose e meiose? Não basta saber pra que servem esses processos e quando ocorre cada um deles? A proposta de mudança dessa prática está presente em diferentes documentos que norteiam a prática na Educação Básica, como os Parâmetros Curriculares Nacionais e suas orientações:

> "Mais do que fornecer informações, é fundamental que o ensino de Biologia se volte ao desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com as informações, (...) compreender o mundo e nele agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos da Biologia e da tecnologia." (BRASIL, 1997, p. 19).

Mesmo constando no PCN, o Vestibular da UFRGS mantém, ano após ano, as características conteudistas e conceituais em detrimento de buscar valorizar a capacidade interpretativa e de pensamento científico. Essa prática não promove um aprendizado efetivo. Com a prova nos moldes em que é construída, apenas as cotas são suficientes para que o acesso à universidade seja democratizado. Alunos cuja realidade é trabalhar desde os 16 anos (ou antes) para ajudar na renda familiar, advindos de um ensino público realizado nas periferias das grandes cidades não têm condições justas de competir por essas vagas.

Importância da Educação Popular na constituição do aluno e do professor

A relação do docente com a instituição e com os alunos do Resgate ultrapassa os limites da sala de aula. Conhecer a história de cada aluno, sua luta cotidiana para poder estudar e assim almejar uma vida melhor, desenvolve em cada professor e colaborador do curso, um sentimento de responsabilidade e comprometimento por estarem lidando com os sonhos de cada um dos estudantes. A cada nova turma que se constitui, com novos sonhos, o vínculo docente-estudante-instituição se fortalece, gerando significativas modificações nos sujeitos que atuam dentro do processo da sala de aula.

Os professores que vivenciam a experiência da Educação Popular certamente desenvolvem uma maior capacidade de reconhecer o seu educando enquanto protagonista dos processos de aprendizagem. Ainda há uma forte influência dos espaços escolares formais na constituição das práticas docentes no Resgate: o problema relacionado à significância dos conteúdos, a falta de proximidade desses com as realidades discentes e o fato de as aulas normalmente seguirem uma organização (física e metodológica) típica da escola tradicional são exemplos dessa influência. Contudo, na reconstrução teórica e pedagógica dos docentes, certamente a prática em pré-vestibulares populares tem papel fundamental. No Resgate, desenvolve-se com o aluno uma relação altamente colaborativa, em que o professor se coloca praticamente como um facilitador da aprendizagem. Dessa forma, além da mera aquisição de conceitos e conteúdos, o espaço permite também o desenvolvimento de uma nova visão de mundo pelos que nele estão envolvidos.

O Resgate tem por objetivo auxiliar na constituição de sujeitos politicamente ativos, seja na Universidade ou nas comunidades em que vivem; a vivência nesse espaço permite afirmar que esse objetivo é alcançado. A relação desenvolvida entre os alunos é extremamente colaborativa e, ao mesmo tempo, autônoma, o que vai de acordo com os ideais da instituição. A partir da prática do Pré-Vestibular popular, então, a instituição busca promover a democratização do ensino superior; afinal, o acesso à universidade pública é um direito de todos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AÇÕES AFIRMATIVAS, UFRGS. Disponível em: http://www.ufrgs.br/acoesafirmativas . Acesso em: 16 mai. 2014.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **LDB - Lei nº 9394/96**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: Ministério da Educação, 1996.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 1997.

COPERSE, Comissão Permanente de Seleção da UFRGS. Manual **do Candidato – Concurso Vestibular 2014**. Disponível em: http://www.ufrgs.br/coperse/concurso-vestibular/anteriores/2014/manual_CV2014.pdf/view. Acesso em: 16 mai. 2014.

GARCÉS, Mario D. **Educação Popular e Movimentos Sociais.** In: PONTUAL, P.; IRELAND, T. (Org.). Educação popular na América Latina: diálogos e perspectivas. Brasília: Ministério da Educação, 2006. p. 77-91.

NAHÍMIAS, Marcela T. **Os Desafios da Educação Popular Frente à Diversidade e à Exclusão**. In: PONTUAL, P.; IRELAND, T. (Org.). Educação popular na América Latina: diálogos e perspectivas. Brasília: Ministério da Educação, 2006. p. 123-135.

OLIVEIRA, Elizabeth Serra. **Diferentes Sujeitos e Novas Abordagens da Educação Popular Urbana**. 2001. 152 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2001.

PONTUAL, Pedro **Educação Popular e Democratização das Estruturas Políticas e Espaços Públicos**. In: PONTUAL, P.; IRELAND, T. (Org.). Educação popular na América Latina: diálogos e perspectivas. Brasília: Ministério da Educação, 2006. p. 91-103.

ROCKENBACH, Daniel Longo. **De Aluno a Professor: Reflexões Sobre uma Experiência Docente no Curso Pré-Vestibular Resgate Popular**. 2010. 45p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

DESENVOLVIMENTO E ORGANIZAÇÃO DE COLEÇÃO ZOOLÓGICA DIDÁTICA NO CEFET/RJ: DESAFIOS, POSSIBILIDADES E PRIMEIRAS APLICAÇÕES.

Thabatta Almeida Gonçalves da Silva (Universidade Federal do Rio de Janeiro UFRJ); Beatriz de Castro Corrêa (Universidade Federal Fluminense UFF); Prof. MSc. Guilherme Inocêncio Matos (Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca- CEFET/RJ)

Resumo

No ensino de Biologia, bem como de outras disciplinas, há conteúdos que exigem dos alunos alto nível de abstração. E, sabemos que os tradicionais instrumentos pedagógicos de ensino já não são tão eficientes para um aprendizado significativo, tendo em vista que esses alunos da era da informação já não necessitam tanto do professor como mero transmissor de informações. São necessários novos instrumentos de ensino adequados a esses alunos com novas demandas. O presente trabalho propõe o uso de coleções zoológicas como material didático de apoio ao ensino de Ciências. Compartilha-se a experiência desafiadora que começa na montagem e curadoria de coleção zoológica e culmina na exposição dessa coleção na Semana de Extensão do CEFET-RJ em 2013.

Palavras - chave: Coleção Zoológica; Didática; Ensino de Ciências.

1. Introdução

1.1 A coleção zoológica e a biodiversidade

As Coleções Zoológicas são definidas como “um conjunto ordenado de espécimes mortos ou partes corporais, devidamente preservados” (MARTINS, 1994, p. 20). Essas coleções podem conter ainda vestígios da vida desses espécimes como, por exemplo, ninhos, pegadas, fezes etc. Uma coleção zoológica apresenta uma pequena parte de nossa Biodiversidade que pode ser entendida como a diversidade dos seres vivos. Esse termo foi utilizado pela primeira vez pelo biólogo americano Edward O. Wilson, nos anos 80 (GALVÃO, 2011) sendo definido como:

> Toda a variação baseada em hereditariedade em todos os níveis de organização, dos genes existentes em uma simples população local ou espécies, as espécies que compõem toda ou parte de uma comunidade local, e finalmente, as próprias comunidades que compõem a parte viva dos

> multivariados ecossistemas existentes no mundo (REAKA-KUDLA, 1997 p.01).

Segundo Chivian (2002), é a partir da década de 80 que se começa a perceber que estamos conectados a natureza de modo inseparável, e que, para o beneficio da humanidade, é importante preservá-la. Estima-se que o planeta seja habitado por cerca de 100 milhões de espécimes, enquanto o número de espécies descritas fica em torno de 1,7 milhões (ZAHER & YOUNG, 2003). Esses dados revelam o quanto ainda é pouco o que se conhece, se comparado ao que ainda se tem por descrever. Estudos apontam uma crescente perda da biodiversidade em todo o mundo (FIGUEIRÓ & ARNÓBIO, 2011), principalmente no Brasil, que tem cerca de 20% da biodiversidade mundial (THIENGO, 2011). Desses 20%, apenas 1% da biodiversidade está em acervo científico (KURY, ALEIXO & BONALDO, 2006). Boa parte desse material é destinada a pesquisas zoológicas costumam ser vistas muito mais como material de produção de conhecimento do que de divulgação do conhecimento no ensino de ciências.

1.2 Coleções zoológicas – modalidades

Existem hoje várias modalidades de Coleções Zoológicas e, de acordo com as propostas oferecidas, podemos distinguir dois eixos principais: o científico, que se destina à produção de pesquisas taxonômicas como revisão de nomenclatura, registros de novas espécies e análises evolutivas, e o didático, que é destinado ao ensino de Ciências e Biologia. Dentre as propriedades que diferem essas coleções estão as normas estabelecidas para a criação de um acervo. Por exemplo, nem todo material zoológico é próprio para coleção científica, por eventualmente, não apresentar informações obrigatórias, como data e local de coleta, nome do coletor, entre outros. Já as Coleções Didáticas podem ser mais facilmente formadas, uma vez que as amostras não precisam ser arquivadas com todas essas informações.

Outra característica importante é a durabilidade do material que acaba sendo menor no acervo didático em relação ao acervo científico, devido ao constante manuseio, falta de alocação adequada e pouca informação a respeito dos métodos de conservação. Por esses e outros motivos se faz necessária a renovação e manutenção constantes desse material.

1.3 A coleção zoológica e o ensino de ciências

A Coleção Zoológica não só mantém a salvo a história das espécies e serve como fonte de pesquisa para especialistas e museus como também é rica fonte de aprendizado para os estudantes de ciências.

A coleção didática "Encerra material destinado a ensino, demonstrações e treinamento [...] O aprendizado é mais efetivo e imediato quando os interessados encontram-se diante do objeto de estudo." (MARTINS, 1994, p. 23), com tantas peculiaridades e raro incentivo para este tipo de coleções, estas quando iniciadas nas redes de ensino, acabam destinadas a pequenos armários nas instituições onde não são utilizadas ou utilizadas com pouca frequência por educadores. Mesmo que tenham estudos que indiquem, que após a utilização de coleções zoológicas nas aulas práticas, os alunos do ensino fundamental alcançaram 75% de avanços cognitivos (SANTOS & SOUTO, 2011). Tais estudos apresentam como finalidade proporcionar aos alunos uma apresentação do conteúdo explanado em sala, de forma a explorar as potencialidades diversas que as coleções têm a oferecer, e que vão muito além de uma simples análise de morfologia externa dos organismos conservados, mas que caminham por vias interdisciplinares e até mesmo inclusivas. Análises mais detalhadas nos permitem pensar em novas ferramentas que podem ser criadas com o auxílio desse material para o ensino formal e informal, utilizando as informações contidas nas caixas ou frascos para a formulação de aulas práticas e exposições, a fim de promover a aproximação da teoria apresentada ao aluno com a prática diária de um pesquisador, que deve atuar como grande mediador de incentivo à formação de novos cientistas para o progresso da ciência.

As coleções zoológicas quando bem conservadas podem constituir um acervo duradouro que poderá ser utilizado como importante instrumento didático para espaços formais e não formais de ensino. O uso das coleções zoológicas pelo professor possibilita a observação e o manuseio de materiais que os alunos normalmente não teriam acesso. O contato do aluno com esse material facilita a aprendizagem de vários temas de biologia, já que a coleção reúne inúmeras informações das espécies que compõe a biodiversidade. Por isso sugere-se o uso das coleções zoológicas no ensino de ciências, pois acredita-se que o aprendizado é mais satisfatório quando o aluno está diante do material de estudo e pode ver o objeto (RESENDE, 2002). Os dados demonstram que conseguimos obter aprendizado significativo quando o saber sistematizado é relacionado com a problemática originada de acordo com a realidade (MARTINS, 2000).

Se por um lado, o aprendizado é satisfatório quando o saber está relacionado à realidade do aluno, e no caso de ciências, os alunos podem ver os seres vivos sobre os quais aprendem, por outro lado, existe uma gradativa falta de articulação entre teoria e prática por parte dos professores, e a escola muda vagarosamente enquanto o mundo a sua volta se atualiza todo o tempo. Em outras palavras, a escola não está acompanhando o ritmo dos alunos, e não dá conta das novas demandas. Muitas vezes, os alunos são obrigados a passar por um extenso processo de aprendizado do conteúdo teórico sem ter relação alguma com sua realidade (MARICATO et. al., 2007). Quando isso ocorre, na maioria dos casos os alunos memorizam um conteúdo abstrato pra aplicar na prova e ficam somente no "decoreba", já que esses conteúdos não foram devidamente relacionados às suas próprias realidades. Isso, claro, os desestimula a desenvolver um interesse pela disciplina (BEHRENS, 2000).

> A ação pedagógica constitui-se da didática teórica e didática prática, a didática teórica é aquela que segundo pressupostos científicos visam à ação educativa, sendo ela abstrata e que se acumula sobre o processo de ensino na busca de torná-lo mais eficiente. Já a didática prática é aquela que vivenciada pelos professores esta dentro da organização escolar e relacionada com as exigências sociais, tem por compromisso comprovar elementos teóricos estudados em livros ou laboratórios, mas se aplica ao aluno, seus interesses e suas necessidades práticas (MARICATO *et al*, 2007, p.02)

O curso de Licenciatura e o estudo mais atento às questões pedagógicas como a grande demanda atual por uma renovação nos métodos e ferramentas de ensino, somados ao conhecimento prévio a respeito de coleções zoológicas permitiram-nos vislumbrar a grande oportunidade de oferecer, a partir de uma Coleção Zoológica Didática, oficinas e minicursos, aplicações em sala de aula, entre outras ferramentas que propiciam a renovação e aprimoramento de estratégias didáticas aplicadas no ensino de Biologia e Ciências.

Foi possível montar uma Coleção Didática a partir da chegada de uma grande quantidade de materiais de coleções particulares na Coordenação de Biologia do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ) que nos propiciou elaborar novas formas de curadoria, assim como desenvolver a montagem e manutenção de uma coleção zoológica. Os espécimes dessa coleção, como antes mencionado, não possuíam os dados protocolares completos para a constituição de uma coleção científica, no entanto, os poucos dados que estavam disponíveis foram mantidos na coleção didática. Dados esses, que são incompletos para uma coleção científica, mas

que são úteis para complementar as explicações do professor no momento de uso desse material.

2. Metodologia

2.1 Montagem e Curadoria da Coleção Zoológica Didática

O projeto teve início em 2010 no CEFET, quando a instituição recebeu doações de pesquisadores de suas coleções particulares de espécimes conservados ao longo de suas pesquisas acadêmicas. Esse material seria inadequado para uma coleção científica, pois necessitaria de dados não disponíveis para completar o protocolo, tais como local e data onde foram encontrados os espécimes. No entanto, esse material inadequado para uma coleção cientifica pode estar apto a uma coleção destinada ao ensino, sendo assim, poderia ser utilizado em uma coleção didática (MARTINS, 1994).

Os procedimentos a serem descritos fizeram parte de um conjunto de medidas adotadas para a realização do projeto, cujo objetivo foi tornar o material recebido, próprio ao uso na instituição (CEFET-RJ), através da montagem, manutenção e organização pertinentes à curadoria da coleção didática e divulgação (como participação de exposição, minicurso, apresentações, palestras entre outros). E, como antes mencionado, instrumento importante a ser utilizado como auxilio no ensino de ciência pelos professores que quiserem utilizar do material.

Para que o material estivesse pronto e adequado para uso de professores e manuseio de alunos iniciou-se uma jornada intensa de pesquisa por artigos científicos, livros específicos, visitas a faculdades e museus de pesquisa, cursos, minicursos em eventos e conselhos de profissionais com vasta experiência no trabalho com coleções que tinham maior conhecimento sobre a administração das mesmas. As buscas por informações contemplaram congressos, simpósios, contato com os laboratórios de referência na FIOCRUZ, no Museu Nacional-UFRJ (MN), no Instituto Nacional de Pesquisa na Amazônia (INPA), além de professores e curadores da Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Com a construção de um conhecimento mais aprofundado começamos então o processo de organização, que contou com materiais bastante rudimentares e simples.

A instituição recebeu caixas fechadas com os espécimes doados em diferentes tipos e tamanhos de recipientes. Separaram-se para uso os espécimes inteiros ou partes corporais que poderiam ser aproveitados para o projeto, visto que alguns destes

estiveram dispostos de maneira inadequada e sem manutenção por décadas, apresentando avançado estado de deterioração. Assim, iniciou-se a higienização interna e externa. A limpeza interna é um processo delicado e complexo, pois depende de conhecimento mais aprofundado sobre os espécimes, já que cada táxon possui formas diferenciadas de conservação A higienização externa contou com a limpeza dos vidros, que foram lavados e esterilizados em autoclave. Deste modo o processo de conservação foi separado em dois modos: vias úmidas e a via seca.

Na via úmida constam todos os vertebrados e alguns invertebrados, tais como: Miriápodes, Crustáceos, Anelídeos, Platelmintos e outros. Inicialmente foi utilizado Formaldeído 10% e ou Álcool 70%, que são os líquidos conservadores mais habituais (MARTINS, 1994), devido a toxicidade do formaldeído, mais tarde adotamos o álcool 70% como único conservante na via úmida, pois há possibilidade do manuseio de alunos.

Na via seca consta a maioria dos Artrophodas principalmente os Insetos e Queliceratos. Este tipo de amostras é necessário passar por um processo de secagem. Ocorreram duas etapas: O processo de câmara úmida para hidratar o material muito seco, onde a amostra foi alocada na placa de petri e filtro úmido e deixada na estufa de 15 a 25 minutos (dependendo do estado de conservação do material) e a segunda etapa é o processo de alfinetagem com alfinetes entomológicos.

Mesmo com a constante pesquisa, o trabalho com coleção zoológica conta com muito da criatividade, percepção e experiências vividas por cada individuo, que será importante para a solução de problemas adversos que se encontram no caminho e por varias vezes não são descritos em publicações. Para recuperar os espécimes contaminados por fungos e bactérias, foram necessários materiais como esponjas, cotonetes e espátulas pequenas que são vendidas em lojas de festas. Esses materiais foram usados na raspagem dos contaminantes, Como se pode observar nas figuras 01 e 02.




Figuras 1e 2: Material com presença de fungos e descontaminação por raspagem

O primeiro resultado do trabalho estava disponível para observação no departamento da coordenação do CEFET-RJ, e em quatro prateleiras no laboratório de Biologia, organizadas e separadas de acordo com a ordem evolutiva dos filos, de baixo para cima, da esquerda para direita, de Mamíferos até Platelmintos. Outros organismos menos complexos na bancada, e os armários continham as caixas entomológicas. Essas amostras também foram divididas em espécimes inteiros e partes corporais, esta última composta por moldes internos, ossadas, animais taxidermizados, entre outros. Na figura 03 podem-se ver as prateleiras e a bancada organizadas.

Uma vez formada a coleção didática, esta não estava ainda pronta para utilização na instituição, iniciava-se então, a construção de um inventário que permitiu entender quais eram as características da coleção, portanto identificamos os filos e seus representantes. Apesar de o acervo aumentar constantemente devido às doações, atualmente a coleção conta com mais de 300 espécimes, entre eles peixes, anfíbios, répteis e pequenos mamíferos, sendo os Artrópodes os mais representativo, tendo em vista que cerca de 130 amostras são representantes desse grupo.



Figura 3: Organização nas prateleiras.

Com os critérios de organização estabelecidos, manutenção e inventário em andamento, a coleção exigia metodologias de curadoria especifica. Os recipientes em que os materiais estavam eram inadequados, pois esses recipientes aceleravam o processo de deterioração da amostra. Havia espécimes doados em potes com tampa metálica, pote de sorvete, de papinha, maionese, entre outros.

O projeto passou por processos burocráticos para conseguir verba para a compra de potes adequados para esta coleção, atendendo as especificações: Pote de vidro, com tampa plástica e fecho de rosca. A necessidade do pote de vidro é devido a resistência deste aos produtos químicos e a visibilidade das amostras. A tampa plástica em contato com os reagentes utilizados não enferruja como as tampas metálicas que, portanto contamina o material alocado no recipiente. E o fecho de rosca é necessário para que diminua a perda da solução.

Paralelamente a composição do inventário, passou-se a construir o catálogo para o registro das informações de cada espécime da coleção. Assim, constituímos um banco de dados próprio que poderá auxiliar na prática docente, impresso para consultas na instituição e outro em um sistema de banco de dados, que ainda esta em andamento. A elaboração desse sistema foi desenvolvida para conter informações sobre a localização do espécime no estande de exposição, sua taxonomia básica até Família e/ou Gênero.

Em 2013 na Semana de Extensão do CEFET-RJ a coleção foi aberta ao público (Fig,:04). Os alunos foram convidados a assistir uma breve apresentação sobre coleções e discutir sobre seu desenvolvimento escolar, levando em consideração as formas de apresentação de conteúdos relacionados a Ciências e Biologia, com foco na Zoologia. Esta iniciativa permitiu divulgar a coleção aos alunos da instituição e visitantes, que tiveram a oportunidade de manipular os espécimes, tirar dúvidas e assistir a uma breve apresentação sobre as coleções.



Figura 4: Alunos manipulando a coleção durante a Semana de Extensão do CEFET/RJ.

.

Considerações Finais

As coleções zoológicas guardam não só uma variedade de espécies, como também podem registrar informações do modo de vida dessas espécies, uma vez que pode apresentar ninhos, fezes, pegadas e etc. O uso das coleções zoológicas no ensino pode ir além do ensino de ciências e biologia, e dialogar com outras áreas tais como geografia, física, química, sociologia entre tantas outras disciplinas.

A conscientização sobre o valor e o direito a vida são imprescindíveis para evitar interpretações equivocadas quanto ao incentivo da montagem de coleções. Não estamos estimulando a montagem de coleções zoológicas mesmo que animais sejam sacrificados para esse fim. A reposição e manutenção dos organismos de uma coleção didática podem ser feitas de outras maneiras, como por exemplo, doações de outras coleções como excedentes e/ou inapropriadas para uma coleção científica, a utilização de animais já mortos em ambiente, e o uso de espécimes doados de instituições de pesquisa constituem uma importante alternativa para a construção de coleções. Desta forma, pode-se, trabalhar também a importância da preservação dos seres vivos, sejam eles animais e/ou vegetais. A morte de um organismo, ainda que para pesquisa ou para fins didáticos não pode ser feita de maneira irresponsável, sendo necessária a autorização de órgãos competentes mediante a apresentação de uma proposta acadêmica.

Para a conclusão da organização da Coleção Didática no CEFET/RJ, esperam-se armários para o melhor acondicionamento dos recipientes, pois uma coleção zoológica tem mais chances de ser preservada a longo tempo quando em condições externas ideais

como, por exemplo, estar exposta a pouca luz, temperatura constante e fria. Ou seja, os recipientes ficarão mais bem conservados dentro de armários. Infelizmente nem sempre conseguiremos esses tipos de condicionamento seja para coleção cientifica, seja para coleção didática.

Para a maior durabilidade de uma coleção científica, é melhor que não se manuseie com muita frequência os espécimes. Já uma coleção didática é importante que seja manipulada pelos alunos, afinal esse é o intuito da coleção didática, ter um aprendizado significativo através da observação direta, aproximando os alunos da realidade. O encontro realizado na semana de extensão do CEFET/RJ nos permitiu vislumbrar o grande potencial de uma coleção zoológica como instrumento de ensino e fonte de novos projetos, atendendo às diversas demandas atuais da educação e ensino de Ciências e Biologia, como interdisciplinaridade e inclusão. O caráter visual e ilustrativo das coleções zoológicas didáticas poderá auxiliar no cotidiano da sala de aula, despertando maior curiosidade nos alunos tornando palpável uma série de conceitos e nomes, muitas vezes, tão abstratos que se tornam distantes da realidade do aluno. Além disto, a possibilidade de despertar os sentidos deverá estimulá-los e motivá-los, o que torna o aprendizado significativo.

Referências Bibliográficas

BEHRENS, M. A. 2000 O paradigma emergente e a prática pedagógica. 2ª ed. Curitiba.

CHIVIAN,E. (org.), 2002 Biodiversity: its importance to human health. Interim Executive Summary. Center for health and the Global Environment, Havard Medical School Champagnat.

FIGUEIRÓ, R.; ARNÓBIO, A. 2011 Environment & Health: Perspectives and Challenges. *Revista Práxis*, v.6.

GALVÃO, C., 2011 Curso de pós-graduação em Biodiversidade e Saúde do Instituto Oswaldo Cruz – ampliando a missão da Fiocruz.. Rio de Janeiro: I seminário sobre gestão e curadoria de Coleções Zoológicas da Fiocruz.

KURY, A. B. ; ALEIXO, A. ; BONALDO, A. B., 2006 . Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos: MCT, v. 1.

MARICATO, H. S.[1]; OLIVEIRA, W. D.; BORGES, M. F. DINIZ, J.L.M. , 2007 In: XXIII CONGRESSO DE EDUCAÇÃO DO SUDOESTE GOIANO. A utilização da prática em zoologia através de coleções didáticas: Um recurso para a construção dos

conhecimentos dos alunos no ensino Médio do município de Jataí – Goiás. Universidade Federal de Goiás,

MARTINS, U. A. 1994 Coleção taxonômica. In: PAPAVERO, N. (Org.). Fundamentos práticos de taxonomia zoológica: coleções, bibliografia, nomenclatura. 2a ed. São Paulo: UNESP-FAPESP.

MARTINS, P. L. O. 2000 Didática teórica / Didática prática. Para além do confronto. 6ª ed. São Paulo, SP: Edições Loyola,

RESENDE, A. L.; FERREIRA, J. R.; KLOSS, D. F.M.; NOGUEIRA, J. D.; ASSIS, J. B. 2002 Coleções de animais silvestres, fauna do cerrado do sudoeste goiano, o impacto em educação ambiental. *Arquivos da Apadec*, v. 6, n. 1.

REAKA-KUDLA, M. L. 1997. The global biodiversity of coral reefs: a comparison with rain forest. In Reaka-Kudla, M. L.; Wilson, D. E. & Wilson, E. O. (eds.), Biodiversity II. Joseph Henry Press. Washington, D.C., USA.

SANTOS D. C. J. & SOUTO L. S. 2011. Coleção entomológica como ferramenta facilitadora para a aprendizagem de Ciências no ensino fundamental. SCIENTIA PLENA volume. 7 n°. 5.

THIENGO. S. C. 2011 Biodiversidade e Saúde Pública. I Seminário sobre gestão e curadoria de Coleções Zoológicas da Fiocruz. Ed. Corbã, Rio de Janeiro.

ZAHER H & YOUNG P. S. 2003. As Coleções Zoológicas Brasileiras: Panorama e Desafios. Ciência e Cultura volume n°.3, São Paulo.

ESTADO DA ARTE EM ATAS DE EVENTO SOBRE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS ACERCA DA TEMÁTICA EDUCAÇÃO EM SAÚDE

Grégory Alves Dionor (UNEB-Campus X – bolsista PIBIC/FAPESB)
Reynan Leal Ferreira (UNEB-Campus X – bolsista PIBIC/FAPESB)
Liziane Martins (UNEB-Campus X – bolsista CAPES)

RESUMO: A ciência desenvolve-se no espaço acadêmico-científico também sustentada em atividades educacionais que podem gerar novos conhecimentos e possibilitar a melhora na qualidade de vida da sociedade e na Educação em Saúde (ES) que, por abarcar dois grandes campos do conhecimento (Educação e Saúde), serve como ferramenta para que a promoção de saúde possa adentrar a sociedade. Neste contexto, a presente pesquisa trata-se de um estudo literário, na modalidade Estada da Arte, elaborada a partir da leitura analítica dos artigos apresentados e publicados nas Atas do ENPEC. A partir dos resultados encontrados, percebe-se que o campo da ESprecisa investir mais em pesquisas tanto qualitativas quanto quantitativas e também na divulgação e acesso das informações obtidas e conhecimentos construídos.
Palavras-chave: Estudo literário; Educação em Saúde; ENPEC.

INTRODUÇÃO

O ensino deve ser analisado/pesquisado a partir de três componentes fundamentais: professores, alunos e materiais instrucionais (BLACK, 1994). No entanto, também consideramos significativo, quando se pensa em melhorias no ensino, a formação dos professores, seja ela a inicial, que ocorre durante o processo de graduação, oua continuada, incluindo especializações, capacitações, participação em eventos, dentre outros. Portanto, a formação que considera a práxis pode assumir características de um processo significativo, privilegiando o aspecto formador do desenvolvimento humano. O desenvolvimento da ciência no espaço acadêmico-científico se sustenta, também, em atividades educacionais que podem gerar novos conhecimentos e possibilitar a melhora na qualidade de vida da sociedade.

Frente a este cenário, aeducação acontece ao longo de toda a vida, desde que haja estímulos, e se dá nos espaços formais (escolas, universidades), não-formais(ONGs, museus) (JACOBUCCI, 2008) e informais (rodas de amigos, família), por serem atividades assistemáticas (GASPAR, 2002). Além disso, é preciso considerar que a construção do conhecimento é intersubjetiva e intrasubjetiva, visto que, a partir do contato e interações sociais associados aos significados histórico-culturais é que o sujeito pode edificar seus próprios conhecimentos (BICALHO; OLIVEIRA, 2009).

Por isso, pode-se afirmarque ambientes saudáveis têm fortes implicações no processo de aprendizagem e as representações sociais de cada indivíduo devem ser consideradas, pois é

a partir de suas crenças, preceitos e visões que o aluno tornará aquele aprendizado significativo ou não. Assim, o conhecimento científico deve se associar àquilo que o estudante já traz como bagagem.

Portanto, a aprendizagem não aconteceapenas nas escolas, masem todos os momentos em que os educandos se sintam motivados a aprender tais conteúdos, procedimentos e valores, por exemplo (BORUCHOVITCH; BZUNECK, 2001). Destemodo, os processos educativos podem se tornar mais atrativos, despertando o interesse por aprendere, inclusive, fomentando a curiosidade das pessoas para buscar e adquirir novas informações e conhecimentos (CARVALHO;GONZAGA; NORONHA, 2011).

Dentro deste contexto, o Ensino de Ciênciasdesponta como uma área privilegiada por tratar de vários aspectos da vida dos indivíduos.Compondo esta área, temos a Educação em Saúde (ES) que, por abarcar dois grandes campos do conhecimento (Educação e Saúde), deve servir como ferramenta para que a promoção de saúde possa adentrar a sociedade, não só através da transmissão de conteúdos, mas com práticas que empoderem os indivíduos para que tenham hábitos saudáveis (OLIVEIRA; ANDRADE; RIBEIRO, 2009). Essas práticaspodem chegar à população também através da Divulgação Científica[1](DC) e Popularização da Ciência[2] (ALBAGLI, 1996)[3].

Carvalho, Gonzaga e Noronha (2011) destacam que a divulgação científica veicula informações e conhecimentos acerca de ciência e tecnologia, voltados para um público em geral, através de ferramentas e meios como o rádio, jornais impressos e televisionados, revistas eletrônicas e impressas, redes sociais etc. Assim, elementos da Educação em Saúde que viabilizem o ensino de hábitos saudáveis a população podem ter seu acesso incrementado.Agrega-se a isto o fato de que para que o meio acadêmico-científico continue crescendo é necessário que o conhecimento produzido seja, primeiramente, divulgado, por meio de publicações em periódicos ou apresentando-o em eventos.

Dentre esses eventos estão Congressos, Seminários e Encontros – reuniões técnicas ou científicas que integram profissionais, professores e estudantes de diversas áreas do

[1]Para Gomes, Poian e Goldbach (2012) com a divulgação da ciência tem-se uma ferramenta capaz de melhorar a educação, pois proporciona maiores acessos à diversidade e até informações divergentes, auxiliando assim no desenvolvimento das competências e habilidades ligadas à leitura e interpretação de textos, capacidade de argumentação, domínio de conceitos e termos científicos, por exemplo. A DC também faz com que jovens ou entusiastas entrem em contato com o meio científico e quebre visões equivocadas da Educação Científica, pois ela não deve ser vista apenas como transmissora de conteúdos científicos, mas como o estudo/compreensão dos caminhos trilhados na construção de novos conhecimentos (TIAGO, 2010).

[2]A Popularização da Ciência, por sua vez, pode ser entendida como um "processo de transposição das ideias contidas em textos científicos para os meios de comunicação populares" (MUELLER, 2002) ou ainda como uma forma de "recriar de alguma maneira o conhecimento científico" (MORA, 2003), para que assim torne-se "acessível um conhecimento super especializado" (GERMANO; KULESZA 2007).

[3] É importante destacar que não é foco deste artigo delongar-se em discussões acerca destas teorias. Para mais informações, vide as referências citadas acima.

conhecimento, conectados pelo interesse em um assunto em comum. Participar deles é relevante, pois é através do contato com outros conhecimentos, pressupostos teóricos e práticos defendidos, debates/discussões travadas que podemos nos aperfeiçoar e crescermos enquanto pesquisadores, contribuindo cada vez para o meio acadêmico-científico.Assim, diversos campos do conhecimento podem continuar a desenvolver-se, a exemplo da Educação em Saúde.

Cabe destacar que devemos compreender a saúde como um caminho para que os direitos de cidadania sejam garantidos, de forma que os indivíduos tenham condições deprotegere promover à saúde (BRASIL, 2000). Isso, não apenas em nível de informação, mas como uma maneira de fornecer aos alunos a capacitação necessária para agir dentro da esfera que lhes é acessível. Trata-se de conscientização para ação (BRASIL, 2000).

Além disso, a saúde é considerada como direito que deve ser fornecido pelo Estado ao educando (BRASIL, 1996).Desse modo, o aluno necessita de ambientes educativos saudáveis para que possa adquirir um nível de aprendizado satisfatório, ou seja, alimentação balanceada, salas iluminadas e arejadas, espaço para prática desportiva, entre outros. Isso deve ser realizado por meio de políticas públicas epor programas promotores de saúde (BRASIL, 2013).

Atrelado a isso, nota-se que os professores apresentam insegurança e limitações para tratar de temas transversais como esse (VILLAÇA; ABREU, 2005).Fato que pode ser justificado como decorrência de uma formação focada na explanaçãode conteúdos e não preocupada em contemplar visões políticas e críticas às questões sociais (AGUIAR; CABRAL, 2009). Os eventos acadêmico-científicos, por serem também momentos de aprimoramento científico, são propícios para que tais problemáticas possam ser discutidas, inclusive pelos próprios professores.

Optamos, então, por analisar as atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC, evento promovido bianualmente pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – ABRAPEC, por ele ser um espaço propício para discussão de conhecimentos e atividades realizadas no Ensino de Ciências, representando uma parte da prática e realidade vivida pelo professor na escola (AGUIAR;CABRAL, 2007; 2009) e ainda devido a sua representatividade dentro do contexto acadêmico-científico.

Neste trabalho pretende-se responder as seguintes questões: Como o tema Saúde vem sendo tratado nas atas do ENPEC? Qual enfoque é dado a esse tema? Que implicações podem ser obtidas a partir disso?

A partir destas problemáticas este estudo objetiva: (i) realizar um estudo deEstado da Arte do tema Saúde nas atas do ENPEC; (ii) traçar um panorama de como este tema vem sendo abordado no decorrer de algumas edições do Encontro; (iii) definir qual é o foco dos pesquisadores ao tratarem este assunto; (iv) delinear que implicações podem ser obtidas a partir destes trabalhos.

METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como um estudo literário na modalidade Estado da Arte ou Estado do Conhecimento. Trata-se de um método de pesquisa que busca mapear os estudos e conhecimentos produzidos e desenvolvidos em uma área ou problemática, de modo a elucidar a trajetória e suas transformações (REIGOTA, 2007). Este tipo de análise procura compreender o foco dos pesquisadores no trabalho que desenvolvem, definindo categorias distintas e criando outros enfoques que elucidem possíveis lacunas pertinentes à produção do conhecimento (VASCO; ZAKRZEVSKI, 2010).

Dessa forma, este trabalho foi elaborado a partir da leitura analítica dos artigos apresentados e publicados nas Atas do ENPEC. A escolha por este evento científico ocorreu considerando a alta relevância deste para a área, em nível nacional (VENTURI; MOHR, 2011). As atas analisadas foram: I ENPEC (Águas de Lindoia, SP), III ENPEC (Atibaia, SP), V ENPEC (Bauru, SP), VI ENPEC (Florianópolis, SC), VII ENPEC (Florianópolis, SC) e VIII ENPEC (Campinas). As atas do II ENPEC (Valinhos, SP) e do IV ENPEC (Bauru, SP) não foram analisadas por não termos tido acesso a elas; a do IX ENPEC (Águas de Lindóia, SP) ainda não foi publicada.

A investigação procedeu através de quatro etapas operacionais:

Etapa I - mapeamentoda produção acadêmica sobre Saúde: identificação, nas Atas, dos trabalhos que possuem o tema Saúde como objeto de pesquisa. Os trabalhos selecionados no estudo são os que possuem a expressão “Saúde” no título ou nas palavras-chave.

Etapa II - leitura flutuante: leitura dos resumos, identificando os trabalhos que de fato possuem relação com a Educação em Saúdee realizando a triagem.

Etapa III - elaboração de um banco de dados com os trabalhos triados: criação de um banco de dados para viabilizar um olhar sistematizado sobre as pesquisadas da área, publicadas no evento. Foram propostos critérios organizados de modo a constituir uma ficha analítica (Tabela 1) que expressou o resumo esquemático da análise de cada artigo. Os critérios elaborados foram os seguintes:

Tabela 1. Ficha analítica para análise dos artigos selecionados.

FICHA ANALÍTICA		
1. Identificação	1.1 Título	
	1.2 Instituições envolvidas	
	1.3 Edições do evento	
2. Objetivo da Pesquisa	2.1 Promoção de estratégias relacionadas à Saúde	
	2.2 Discussão de como a Saúde é tratada no contexto escolar	
	2.3 Formação de profissionais	
	2.4 Análise documental	
3. Metodologia da Pesquisa	3.1 Natureza	3.1.1 Qualitativa
		3.1.2 Quantitativa
		3.1.3 Quali-quantitativa
	3.2 Técnica utilizada	3.2.1 Questionário
		3.2.2 Entrevista
		3.2.3 Análise de conteúdo
		3.2.4 Observação de espaço/situação
		3.2.5 Revisão literária
4. Limitações na inserção da Saúde no campo educacional	4.1 Precariedade de pesquisas	
	4.2 Equívocos conceituais	
	4.3 Prevalência de subjetividade e formação profissional deficiente	
	4.4 Educação focada nos aspectos biológicos	

Etapa IV - análise de conteúdo: realizada a partir dos trabalhos do banco de dados, possibilitando quantificar, caracterizar e identificar os aspectos estabelecidos na ficha analítica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o levantamento feito nas atas disponíveis do ENPEC, constatamos a existência de 19 trabalhos sobre Educação em Saúde no período de 1997 a 2011.

Aspectos gerais das pesquisas desenvolvidas sobre a Educação em Saúde

Feita a análise dos trabalhos por meio da ficha analítica, percebe-se um maior número de trabalhos da área na região sudeste do país (Figura 1), merecendo destaque, pelo número de trabalhos, as pesquisas desenvolvidas na Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, com quatro estudos.

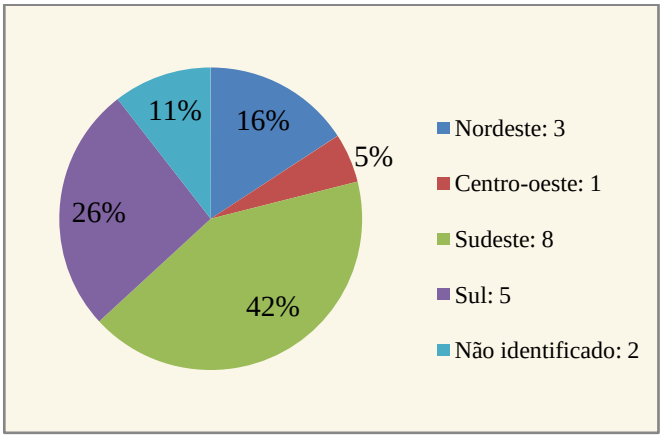


Figura 1. Quantidade de trabalhos por região do país.

Este achado confirma nossa hipótese inicial, tendo em vista o grande número de universidades e centros de pesquisa nesta região. Todavia é preocupante constatarmos que a região norte não tem desenvolvido pesquisas na área da Educação em Saúde. Visto que trata-se de uma região com um alto déficit de saneamento básico nas residências, o que agrava as taxas de mortalidade infantil e tantos outros problemas advindos da falta de uma rede de esgoto adequada, como os altos surtos de dengue e malária, por exemplo.

Outra região que merece atenção é a centro-oeste onde houve apenas um trabalho sobre ES. Tal região também sofre com precários sistemas sanitários, principalmente nas áreas mais interioranas. O processo de êxodo rural ocorrido de forma intensa e em um curto espaço de tempo gerou um crescimento urbano desordenado resultando em diversos problemas de infraestrutura, tais como a falta de saneamento, iluminação e escolas. Diante dessa realidade a ES poderia ajudar enquanto ferramenta empoderadora dos habitantes dessas regiões, fornecendo conhecimento, preparo e subsídios para que se tornem agentes ativos de mudança da própria realidade.

Na Figura 2 podemos visualizar o comportamento do número de pesquisas no período em estudo.

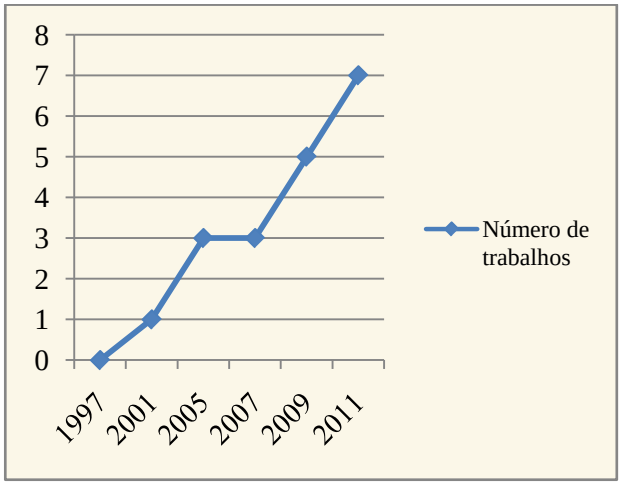


Figura 2. Número de trabalhos publicados por ano do evento.

Como podemos constatar, houve um acréscimo de pesquisas em Educação em Saúde nos últimos anos. Esse aumento pode ser um reflexo da recontextualização das contribuições do PCN Meio Ambiente e Saúde (BRASIL, 2000) no âmbito escolar, tendo em vista que as recomendações e diretrizes de políticas públicas e conhecimentos produzidos nas diversas áreas do saber levam certo tempo para chegar à escola.

Outro achado interessante diz respeito a metodologia das pesquisas. Houve o predomínio de pesquisas qualitativas, utilizando-se da análise de conteúdo (10 trabalhos), questionários (4 trabalhos), revisão literária (3 trabalhos), observação de espaço/situação (1 trabalho) e entrevistas (1 trabalho).

O uso apenas de pesquisas de cunho qualitativo faz com que o campo da Educação em Saúde tenha dificuldades de se consolidar, visto que as pesquisas quantitativas são as que geralmente trazem os elementos necessários para termos fidedignidade ou validade dos estudos (GRECA, 2002). Então, independente da área de pesquisa, precisamos ter estudos que consigam abarcar tanto o lado qualitativo quanto o quantitativo, para que o maior número de percursos metodológicos seja trilhado e resultados mais autênticos sejam obtidos (LECOMPTE;GOETZ, 1982).

Devido à natureza dos trabalhos analisados, houve certa ênfase nas análises documentais seguidas por discussões sobre saúde, com respectivamente dez trabalhos.

Ainda que o número de trabalhos tenha crescido, denotando uma maior preocupação com a área, ainda são muitos os entraves encontrados para que ocorra a efetivação do campo de estudo e de aplicação da Educação em Saúde. Podemos citar, por exemplo: os equívocos conceituais nas discussões sobre saúde (LIMA; MAGALHÃES, 2005; JUCÁ; SILVA; SILVA, 2009; ASSIS;PIMENTA; SCHALL, 2011); a educação focada nos aspectos

biológicos (PFUETZENREITER, CUSTÓDIO; KOEPSEL, 2001; ARAÚJO ET AL., 2007; MARTINS; CASTRO, 2009); a prevalência de subjetividade associada a uma formação profissional deficitária (BARROS;GRYNSZPAN, 2005; COSTA, GOMES; ZANCUL, 2011; MARINHO; SILVA, 2011); além da precariedade de pesquisas e publicações (COSTA, GOMES; ZANCUL, 2011; MONTEIRO; BIZZO, 2011; VENTURI; MOHR, 2011).

Todos esses fatores acabam por tornar este campo de pesquisa frágil e ainda necessitando de mais investimentos e apoios para que possa consolidar-se de forma mais expressiva.

Frente a esses obstáculos, a ES acaba por adentrar o ambiente escolar de forma fragilizada, refletindo em diversos aspectos. O tratamento da temática saúde guiado por um modelo biomédico talvez seja a mais comum das problemáticas (NESPOLI ET AL., 2007). Ainda podemos encontrar materiais didáticos com problemas na transposição didática (PFUETZENREITER; CUSTÓDIO; KOEPSEL, 2001; MARTINS; CASTRO, 2009), a temática saúde sendo tratada de forma mais disciplinar do que transversal (AGUIAR; CABRAL, 2007) e a não menção da saúde como direito e nem do acesso ao serviço público de saúde (MONTEIRO; GOUW; BIZZO, 2009).

Outro fator que também devemos considerar é a deficiência na formação dos professores e profissionais da saúde que estão envolvidos nos processos relacionados à ES, visto que, por muitas vezes, seu processo de formação foi orientado por modelos maniqueístas, biomédico-positivistas (NESPOLI ET AL., 2007), falta de programas de treinamento e capacitações (MARINHO;SILVA, 2011) e o fato de que o tema continua fortemente ligado apenas aos profissionais de saúde (VENTURI; MOHR, 2011).

Mas, em contrapartida, podemos verificar nas atas que existem variadas possibilidade para que a implantação da ES nos ambientes de aprendizagem se dê de forma eficaz. Trabalhar a temática numa perspectiva transversal de fato, levando em considerações aspectos mais abrangentes numa dimensão macro da sociedade (PFUETZENREITER; CUSTÓDIO; KOEPSEL, 2001; LIMA; MAGALHÃES, 2005; MONTEIRO; BIZZO, 2011) é uma das principais formas apontadas. Também é citada a aplicação de conhecimentos teóricos em situações reais, trabalhando o tema de forma contextualizada (PFUETZENREITER, 2005; LIMA; MAGALHÃES, 2005; MARINHO; SILVA, 2011).

Outro ponto a se considerar é a necessidade de materiais instrucionais mais adequados e o uso de materiais complementares (BARROS;GRYNSZPAN, 2005; MARTINS; CASTRO, 2009; MOREIRA ET AL., 2009; ASSIS, PIMENTA; SCHALL, 2011).

A medida mais enérgica talvez seja tratar a ES como ferramenta de transformação social (NESPOLI ET AL., 2007), com foco na promoção de saúde, visto que é no período escolar que as crianças/adolescentes formam seus hábitos e atitudes (AGUIAR; CABRAL, 2007, 2009; MARINHO; SILVA, 2011) e criando espaços para educadores e educandos discutirem questões sobre saúde e sobre o papel do professor enquanto educador da Educação em Saúde (COSTA; GOMES; ZANCUL, 2011).

CONSIDERAÇÕES DA PESQUISA

Frente ao cenário encontrado após as análises, vê-se a necessidade de que o campo da Educação em Saúde invista mais em pesquisas de cunho tanto qualitativo quanto quantitativo visto que, apesar do aumento do número de trabalhos da área, ainda precisa consolidar-se.

Por ser no período escolar que crianças e adolescentes estão construindo seus hábitos e atitudes é importante que a Educação em Saúde tenha foco na promoção em saúde, tornando-se assim um instrumento de transformação social através do empoderamento dos indivíduos. Para isso, precisamos nos atentar aos livros didáticos utilizados, visto que eles são a principal ferramenta dos professores em sala de aula. Porém, também é necessário que se faça uso de materiais auxiliares, como jogos educativos, textos complementares e sequências didáticas voltadas para a temática, frente às limitações encontradas nas publicações, conforme mostraram alguns trabalhos analisados.

Deve-se também investir na divulgação e acesso das informações obtidas e conhecimentos construídos acerca dos aspectos que dizem respeito à Educação em Saúde em todas as suas particularidades e aplicações.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, R. C. B.; CABRAL, I. E. A temática saúde nas atas do ENPEC: delineando tendências eapontando demandas de investigação em ciências.In: **VI Enpec** – Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis. VI ENPEC. Belo Horizonte - Minas Gerais: ABRAPEC, 2007.

_____. A natureza do conteúdo saúde-doença na Ata do V ENPEC: um estudo de metassíntese.In: **VII Enpec** – Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. VII ENPEC. Belo Horizonte - Minas Gerais: ABRAPEC, 2009.

ALBAGLI, S. Divulgação científica:informação científica paraa cidadania?**Ciência da Informação**, Brasília, v. 25, n. 3, p. 396-404, set./dez. 1996.

ARAÚJO, L. G.; MISE, Y. F.; JUCÁ, R. N.; et al. Conceitos de saúde na escola primária: qual é a verdadeira realidade?In: **VIEnpec** – Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis. VI ENPEC. Belo Horizonte - Minas Gerais: ABRAPEC, 2007.

ASSIS, S. S.; PIMENTA, D. N.; SCHALL, V. T. Análise da temática dengue nas coleções didáticas de ciências e biologia indicadas pelo PNLD (2008 e 2011) e PNLEM (2009). In: **VIIIEnpec** – Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, Campinas. VIII ENPEC. Belo Horizonte - Minas Gerais: ABRAPEC, 2011.

BARROS, M. L. T.; GRYNSZPAN, D. Educação em saúde e meio ambiente: concepções e práticas no primeiro segmento do ensino fundamental do colégio Pedro II. In: **VEnpec** – Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005, Bauru. V ENPEC. Belo Horizonte - Minas Gerais: ABRAPEC, 2005.

BICALHO, R. N. M.; OLIVEIRA, M. C. S. L. A construção intersubjetiva do conhecimento em Educação a Distância. **Actas do X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia**. Braga: Universidade do Minho, 2009.

BLACK, N. Mainstreaming Gender, Race, and Sexual Orientation in the Teaching of Political Science. **Political Science;Politics**, p. 716-717, Dec. 1994.

BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. **A motivação do aluno**: contribuições da psicologia contemporânea. 1.ed. Petrópolis:Vozes, 2001.

BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**: nº 9394/96. Brasília: 1996.

_____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria da Educação Fundamental (SEF).**Parâmetros Curriculares Nacionais**: meio ambiente e saúde. Brasília: MEC-SEF, 2000.

_____. Ministério da Educação (MEC). **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

CARVALHO, M. T. S.; GONZAGA, A. M.; NORONHA, E. L. Divulgação científica: dimensões e tendências, tendências no ensino de ciências e matemática. **RevistaAreté**, v. 4, n. 7, p.99-114, Manaus, ago./dez., 2011.

COSTA, S.; GOMES, P. H. M.; ZANCUL, M. S. Educação em saúde na escola na concepção de professores de ciências e de biologia. In: **VIIIEnpec** – Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, Campinas. VIII ENPEC. Belo Horizonte - Minas Gerais: ABRAPEC, 2011.

GASPAR, A. A educação formal e a educação informal em ciências. In.: Massarani, L.; MOREIRA, I. C.; BRITO, F. **Ciência e Público**: caminhos da divulgação científica no Brasil.Rio de Janeiro: Casa da Ciência –Centro Cultural de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal doRio de Janeiro. Fórum de Ciência e Cultura, 2002.

GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. Popularização da ciência: uma revisãoconceitual. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 7-25, abr. 2007.

GOMES, M. C.; POIAN, A. T.; GOLDBACH, T. Revistas de divulgação científica no ensino de ciências e biologia: contribuições e limitações de seu uso. In.:**III Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente**. Niterói/RJ, 2012.

GRECA, I. M. Discutindo aspectos metodológicos da pesquisa em Ensino de Ciências: algumas questões para refletir. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 1, p. 73-82, 2002.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para aformação da cultura científica. **Em Extensão**, v. 7, Uberlândia, 2008.

JUCÁ, R. N.; SILVA, J. L. P. B.; SILVA; R. L. Formação no conceito de saúde no ensino fundamental. In: **VIIEnpec** – Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. VII ENPEC. Belo Horizonte - Minas Gerais: ABRAPEC, 2009.

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

LIMA, R. F.; MAGALHÃES, L. M. F. A noção de saúde e educação para o trabalho com educação ambiental no ensino de ciências. In: **VEnpec** – Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005, Bauru. V ENPEC. Belo Horizonte - Minas Gerais: ABRAPEC, 2005.

MARINHO, J. C. B.; SILVA, J. A. Educação em saúde e articulações na escola por um olhar construtivista. In: **VIIIEnpec** – Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, Campinas. VIII ENPEC. Belo Horizonte - Minas Gerais: ABRAPEC, 2011.

MARTINS, L.; CASTRO, T. A. Abordagens de saúde em um livro didático de biologia largamente utilizado no ensino médio brasileiro. In: **VIIEnpec** – Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. VII ENPEC. Belo Horizonte - Minas Gerais: ABRAPEC, 2009.

MONTEIRO, P. H. N.; BIZZO, N. A saúde no currículo dos anos iniciais do ensino fundamental: análise dos documentos de referência. In: **VIIIEnpec** – Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, Campinas. VIII ENPEC. Belo Horizonte - Minas Gerais: ABRAPEC, 2011.

MONTEIRO, P. H. N.; GOUW, A. M. S.; BIZZO, N. Análise dos conteúdos de saúde nos livros didáticos para o ensino fundamental: o tema das doenças sexualmente transmissíveis e AIDS. In: **VIIEnpec** – Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. VII ENPEC. Belo Horizonte - Minas Gerais: ABRAPEC, 2009.

MORA, A. M. S. **A divulgação da ciência como literatura**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2003.

MOREIRA, M. C. A.; LIMA, A.; SILVA, M. A. R.; et al. A saúde no livro didático de ciências: um exercício de análise. In: **VIIEnpec** – Encontro de Pesquisa em Educação em

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

MUELLER, M. S. Popularização do conhecimento científico. **Revista de Ciência e Informação**, v. 3 n. 2, abr. 2002.

NESPOLI, G.; CASOTTI, E.; PASSOS, M. ET AL.. Análise do material educativo do curso de formação de facilitadores de educação permanente em saúde. In: **VIEnpec** – Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007, Florianópolis. VI ENPEC. Belo Horizonte - Minas Gerais: ABRAPEC, 2007.

OLIVEIRA, E.; ANDRADE, I. M.; RIBEIRO, R. S. **Educação em saúde**: uma estratégia da enfermagem para mudanças de comportamento, conceitos e reflexões. Monografia (especialização) – Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2009.

PFUETZENREITER, M. R. O ensino de temas relacionados à saúde utilizando a aprendizagem centrada em eventos. In: **VEnpec** – Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005, Bauru. V ENPEC. Belo Horizonte - Minas Gerais: ABRAPEC, 2005.

PFUETZENREITER, M. R.; CUSTÓDIO, J. F.; KOEPSEL, R. Concepções sobre o conceito de saúde e doença por estudantes de saúde pública. In: **III Enpec** – Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 2001, Atibaia. III ENPEC. Belo Horizonte - Minas Gerais: ABRAPEC, 2001.

REIGOTA, M. O estado da arte da pesquisa em Educação Ambiental no Brasil. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v.2, n. 1, p.33-66, 2007.

TIAGO, S. S. Divulgação científica e Sociedade. In.:**BoletimSalto para o futuro**: divulgação científica e educação.TV Escola Salto para o futuro. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/175210Divulgacaocientificaeeducacao.pdf>. Acesso em: 12 out. 2013.

VASCO, A. P.; ZAKRZEVSKI, S. B. B.O estado da arte das pesquisas sobrepercepção ambiental no Brasil. **Perspectiva**, Erechim. v.34, n. 125, p. 17-28, mar. 2010.

VENTURI, T.; MOHR, A. Análise da Educação em Saúde em publicações da áreada Educação em Ciências. In: **VIII Enpec** – Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, Campinas. VIII ENPEC. Belo Horizonte - Minas Gerais: ABRAPEC, 2011.

VILLAÇA, J. S.; ABREU, M. A. F. Temas transversais: o que pensam os professores do ensino fundamental sobre a abordagem interdisciplinar desses temas. In: **VEnpec** – Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005, Bauru. V ENPEC. Belo Horizonte - Minas Gerais: ABRAPEC, 2005.

ABORDAGENS DE SAÚDE EM LIVRO DIDÁTICO DE BIOLOGIA: CONSTRUÇÃO DE FERRAMENTA ANALÍTICA

Grégory Alves Dionor (UNEB-Campus X – bolsista PIBIC/FAPESB)
Reynan Leal Ferreira (UNEB-Campus X – bolsista PIBIC/FAPESB)
Liziane Martins (UNEB-Campus X – bolsista CAPES)

RESUMO: Dentre as ferramentas que os professores dispõem para suas aulas temos o livro didático que se tornou objeto de interesse e estudo de vários pesquisadores. Assim, a análise do livro é muito importante por este ser um recurso pedagógico de grande circulação que frequentemente constitui-se no único material impresso dos professores e estudantes, através do qual a maioria dos estudantes e mesmo professores tem acesso à Educação em Saúde. Porém, apesar de muito eficaz, esse material pode apresentar certas limitações em diversas áreas, como a da Saúde. Busca-se, então, propor uma ferramenta analítica para realizar,no livro didático de Biologia, uma investigação epistemológica de sua abordagem de saúde, através da análise de conteúdo, utilizando a técnica de análise das coocorrências.
Palavras-chave: Ensino de Biologia; Livros didáticos; Educação em Saúde.

INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências e Biologia têm sofrido várias modificações ao longo dos anos. Inúmeras são as propostas visando atender a estas transformações que, no geral, têm como escopo desenvolver o espírito crítico-científico, auxiliando na formação da criticidade e da cidadania dos educandos. Um dos objetos de pesquisa que vem acompanhando essas modificações e que contribui para a educação dos estudantes e desperta o interesse de inúmeros pesquisadores é a interface entre saúde e educação.

A saúde no contexto educacional é tema de investigação vasta tanto no âmbito internacional, quanto no nacional. Os estudos sobre o tema variam da proposição de iniciativas de formação de professores voltadas para a educação em saúde (CATALÁN; SALA; BEGUER, 1993; GODOY; KAJIHARA, 2009), às análises das abordagens de saúde encontradas em livros didáticos de biologia (MOHR; 2000; 2011; SANTOS; MARTINS, 2011), às pesquisas sobre concepções de saúde de escolares (DAIGLE; HEBERT; HUMPHRIES, 2007). A interação entre essas duas grandes áreas do conhecimento – a Educação e a Saúde – culmina no surgimento de uma nova linha de pesquisas e interesses, a Educação em Saúde.

A Educação em Saúde (ES)pode ser definida como as atividades de intenção pedagógica que possuam relação com a temática saúde tanto individual quanto coletiva (MOHR, 2002). Deve ser vista, então, como uma ferramenta para empoderar os alunos (se pensarmos no contexto escolar)de modo a terem hábitos saudáveis de vida, promovendo,

dessa forma, a saúde não só a partir de uma mudança de comportamentos (MOHR, 2002; 2013), mas frente a uma visão mais ampla, social, coletiva e plural dessa saúde.

Neste contexto, aAlfabetização Científica e Técnica (ACT) é importante, pois trata-se deuma possibilidade da população ter acesso a conhecimentos científicos e tecnológicos que auxiliem o desenvolvimento da vida diária, ajudando na resolução de alguns problemas. Por exemplo, entender porque é preciso ferver ou filtrar a água não-tratada antes de consumi-la, ou perceber a relação entre as cores dos vegetais e os nutrientes que eles possuem, ou ainda perceber a importância das vacinas (e campanhas de vacinação) para a população. Dessa forma pode-se contribuir para as necessidades básicas da saúde tanto individual quanto coletiva (FURIÓ ET AL., 2001). A ACT nos permite, também, entender a linguagem da ciência a partir da língua escrita que conhecemos (CHASSOT, 2003; TEIXEIRA, 2013).Dessa forma, podemos compreender melhor as interações entre Ciência e nossa própria vida cotidiana.

A importância de tratar a ES sob uma perspectiva de alfabetização científica está, portanto, na possibilidade de que a partir dos processos de ensino e aprendizagem de temas que despertam o interesse dos alunos, como a temática Saúde, estes possam desenvolver a sua autonomia para usar o conhecimento de forma crítica e reflexiva em suas vidas (VENTURI; PEDROSO; MOHR, 2013), tendo a capacidade de relacionar as mais diversas situações do seu cotidiano com os determinantes de sua própria saúde e os vários fatores da sociedade (socioeconômicos, ambientais, culturais, entre outros).Como exemplo, citamos a aptidão de refletir sobre os impactos causados pelo uso de produtos transgênicos ou, ainda, sobre a possibilidade que a venda de lanches estragados em uma lanchonete de um bairro possa tornar-se um surto infeccioso.

A partir dessas discussões, fomentadas pela preocupação com a saúde, estaganha visibilidade inclusive nos currículos e nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental – Temas Transversais(BRASIL, 1997), documentos que indicam que ela deve ser tratada como um tema transversal e em conformidade com as orientações propostas pela Organização Mundial da Saúde, centrando-se na promoção de saúde a partir de uma perspectiva mais abrangente.

Enfatizamostambém que esse tema, apesar de ser tratado de forma muito significativa no Ensino Fundamental, precisa ser abordado no Ensino Médio, mesmo necessitando de adaptações, visto que este conhecimento é considerado válido e de grande importância para todos, como já explicado anteriormente (CHASSOT, 2003).

Ademais, a temática saúde é apontada nas habilidades e competências a serem desenvolvidas em Biologia, nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio-PCNEM(BRASIL, 2000),afirmando que os alunos devem ser capazes de relacionar aspectos fisiológicos à saúde, e a degradação ambiental com situações de agravo, bem como "julgar ações de intervenção, identificando aquelas que visam à preservação e à implementação da saúde individual, coletiva e do ambiente" (BRASIL, 2000, p.21). Além disso, nos assuntos do PCN+ Ensino Médio(BRASIL, 2002), aponta-se que é no momento da escolarização que os discentes devem compreender os fenômenos biológicos, valorizando aspectos imanentes a saúde, compreendo-a como um valor não só individual, mas também social. Para tornar isso possível, o guia sugere a associação da temática saúde com diversas atividades como: articulação de dados, análise e interpretação de textos, discussões de saúde na atualidade sob aspectos éticos e de cidadania, dentre outros (BRASIL, 2002).

Vale destacarque a opção pelo nível médio de escolaridade decorre do fato de que, para a grande maioria das pessoas, ele representa a última experiência de educação formal na área das Ciências Naturais, o que implica uma última oportunidade de terem uma Educação em Saúde orientada por um ensino sistematizado.

Frente a este cenário, vê-se a necessidade de se construir materiais didáticos e ferramentas que permitam não só incluir os pressupostos da saúde, mas, também, analisar que construtos estão por trás dos materiais já produzidos, por exemplo, nos Livros Didáticos (LD), por serem acessíveis e tão utilizados no ambiente escolar.

A partir disso, este trabalho objetiva (i) construir uma ferramenta analítica para ser usada ao verificar se e como o tema Saúde é abordado nos diversos materiais didáticos; (ii) validar a ferramenta a partir da análise dos livros da 1ª a 3ª série do Ensino Médio de Biologia, de autoria de Martho eAmabis (2010a, b, c); (iii) averiguar se a ferramenta desenvolvida é capaz de mostrar os pressupostos teóricos e práticos relacionados às abordagens de saúde.

METODOLOGIA

Por essa análise do LD tratar-se de um estudo de natureza qualitativa, optamos pela análise de conteúdo (BAUER, 2002; FRANCO, 2008; BARDIN, 2011). Esta escolha vem das possibilidades que ela traz de produzir descrições dos conteúdos das mensagens veiculadas nos livros didáticos com base em procedimentos sistemáticos, metodologicamente explícitos e replicáveis (BAUER, 2002), a partir de características específicas identificadas no texto.

Entre as técnicas de análise de conteúdo, para a elaboração da ferramenta, utilizou-se, em particular, a análise das relações por coocorrências, que busca no texto as relações entre a presença (ou ausência) simultânea, na mesma unidade de contexto, de duas ou mais unidades de registro (BARDIN, 2011).

Tais unidades de registro são palavras-chave ou categorias que possuem uma relação direta ao tema central, levando em consideração termos sinônimos ou com significado semelhante. Já as unidades de contexto são recortes no material a ser analisado, como uma matéria em um jornal ou uma seção em um livro didático. Para Osgood(1959), em um texto contínuo/longo, essas unidades devem ter entre 120 e 210 palavras, tamanho tido como suficiente para que uma ideia seja expressa de modo estruturado, mesmo que não esteja tão completa e/ou aprofundada.

Abaixo segue a ferramenta analítica construída com as unidades de registro categóricas,estruturadas sob tais pressupostos metodológicos.Vale destacar que as mesmas foram definidas após estudo da literatura referente à temática, associada com a investigação prévia em livros didáticos de Biologia. Dessa forma, elas não se referem somente aos indicadores descritos em artigos especializados, bem como não foram escolhidas de forma parcial a partir da análise flutuante, passo necessário em estudos de análise de conteúdo (MARTINS; CASTRO, 2009).

Quadro 1: Aspectos enfocados ao abordar saúde: pressupostos teóricos

Aspecto principal \ Aspecto secundário	Ausência / presença de doença	Aspectos físicos/ químicos/ orgânicos/ biológicos	Aspectos mentais/ psicológicos/ emocionais	Qualidade de vida / Estilos de vida	Aspectos históricos	Aspectos sociais/coletivos (economia, política, trabalho, etc)	Aspectos tecnológicos	Aspectos culturais	Aspectos ecológicos
Ausência / presença de doença									
Aspectos físicos/químicos/ orgânicos/biológicos									
Aspectos mentais/ psicológicos/ emocionais									
Qualidade de vida / Estilos de vida									
Aspectos históricos									
Aspectos sociais/coletivos (economia, política, trabalho, etc)									
Aspectos tecnológicos									
Aspectos culturais									
Aspectos ecológicos									



2800

Quadro 2: Aspectos enfocados ao abordar saúde: pressupostos práticos

Aspecto principal \ Aspecto secundário	Restauração / manutenção da saúde	Tecnologias em saúde	Internação hospitalar	Consulta aprofissionais de saúde	Alimentação/ nutrição adequada	Atividade física	Lazer	Qualidade de vida / Mudança de estilo de vida	Ações sociopolíticas (ONGs/associações)	Políticas públicas (governo)
Restauração/ manutenção da saúde										
Tecnologias em saúde										
Internação hospitalar										
Consulta a profissionais de saúde										
Alimentação/nutrição adequada										
Atividade física										
Lazer										
Qualidade de vida/ Mudança de estilo de vida										
Ações sociopolíticas (ONGs/associações)										
Políticas públicas (governo)										

Biomédico — Socioecológico

2801

2802

CODIFICAÇÃO DA FERRAMENTA ANALÍTICA

Visto que a análise das coocorrências se dá a partir da relação entre dois ou mais termos, temos nos quadros da ferramenta os Aspectos Principais (linhas) e os Aspectos Secundários (colunas), os quais devem ser confrontados nas unidades de contexto a serem analisadas. Tais aspectos podem possuir caráter principal ou secundário a depender do que está sendo abordado no recorte de estudo.O Quadro 1 foi construído a partir de pressupostos teóricos relacionados às abordagens de saúde. Por outro lado, o Quadro 2 relaciona-seaos pressupostos práticos, às ações em saúde sugeridas nos textos dos livros.

Temos no Quadro 1 as seguintes categorias:

- Ausência/presença de doença: diz respeito somente a visão de saúde como a ausência de doença no organismo, conforme defendida na teoria boorseana (BOORSE, 1975, 1977).
- Aspectos físicos/químicos/orgânicos/biológicos: fatores relacionados à anatomia, fisiologia e opapel da genética no ser humanocomo os responsáveis pelo bom funcionamento do corpo (ÓGATA; PEDRINO, 2004; DIAS ET AL., 2007).
- Aspectos mentais/psicológicos/emocionais:considera aspectos da mente, emoção, afetividade, bem como suas influências no convívio social como fatores relacionados ao processo de saúde e doença. Por exemplo, os estudos sobredepressão que mostram-na como uma patologia psicológica, determinada a partir de fatores psicossociais que podem (ou não) estar relacionados à sociedade.
- Qualidade de vida/Estilos de vida: a qualidade de vida não deve ser entendida apenas como uma vida livre de enfermidades, mas como uma trajetória na qual a ausência de doença seja um fator agregado às características biológicas e psicossociais do indivíduo na busca pela garantia de um bem estar, abordando certos determinantes da saúde de forma mais abrangente (BUSS, 2000; GIMENES, 2013).
- Aspectos históricos: diz respeitos às relações históricas no processo de construção dos conhecimentos ligados ao campo da saúde.
- Aspectos sociais/coletivos (economia, política, trabalho, etc.):consideram omodo de vida e as relações socioeconômicas como as condições de alimentação, educação, lazer, moradia como fatores associados à saúde, interligando-os com temas como economia, política, trabalho, entre outros.

- Aspectos tecnológicos: refere-se aos componentes tecnológicos vinculados aos fatores de saúde como tratamentos, medicamentos, exames, testes, equipamentos e outros.
- Aspectos culturais:fatores relacionados aos hábitosdas pessoas, bem como sua educação, crenças, atividades etc. Temos como exemplo o uso de bebidas alcoólicas como forma de confraternizações ou a não ingestão de certo grupo alimentar por causa das crenças religiosas.
- Aspectos ecológicos:é quando as discussõessobre o meio ambientesão relacionadasà situação de agravos de doenças infectocontagiosas, assim como ao bem estar de comunidades diretamente ligadas ao trato com a natureza.

No Quadro 2 temos as categorias:

- Restauração/manutenção da saúde: trata a temática saúde apenas como o reestabelecimento do equilíbrio das funções biológicas.
- Tecnologias em saúde: diz respeito desde a elaboração de equipamentos médicos mais sofisticados até a produção de novas drogas medicamentosas, mais eficazes, como aspectos essenciais ao processo de saúde.
- Internação hospitalar:quando a saúde e o seu reestabelecimento dependem de cuidados de profissionais de saúde intensos, obtidos com a hospitalização.
- Consulta a profissionais de saúde:a saúde nesse quesito é considerada como consequência do auxílio aos profissionais de saúde (médicos, enfermeiros, terapeutas e outros).
- Alimentação/nutrição adequada:como requisito para assegurar a saúde, é necessário que o indivíduo possua uma alimentação adequada com todos os componentes básicos (carboidratos, proteínas, lipídios etc.), assim como uma nutrição balanceada.
- Atividade física: a prática de atividades físicas, como exercícios, esportes, entre outros, é vista como necessária para evitar o sedentarismo, melhorando a qualidade de vida e, consequentemente, a saúde.
- Lazer: o lazer é tido como prática agregadora ao bemestar do indivíduo e também àqueles que com ele interage.
- Qualidade de vida/Mudança de estilo de vida: asaúde não deve ser lembrada apenas nos momentos de enfermidade, mas sim, precisa estar diretamente ligada ao cotidiano da pessoa, aos seus hábitos, costumes e suas práticas diárias.Dessa forma,

necessita haver uma mudança na forma como as pessoas entendem e vivenciam sua própria saúde.Podemos citar o consumo exagerado de bebidas alcoólicas, a falta da prática de atividades físicas e a alimentação não balanceada; atitudes que precisam ser revistas ao se repensar o modo como vivemos.

- Ações sociopolíticas (ONGs/associações): são as ações e atividades desenvolvidas por Organizações Não-Governamentais e associações (de moradores, de determinados profissionais, etc.) para melhorar as condições de saúde desses grupos. Podem ser desde campanhas de incentivo à ginástica laboral até mesmo a uma maratona promovida entre funcionários.
- Políticas públicas (governo): são consideradas as ações mais amplas por serem implantadas a partir de políticas públicas oriundas de interferências governamentais e visam atingir um grande contingente populacional, como uma campanha de vacinação, por um surto de determinada doença, por exemplo, ou ainda a distribuição de camisinhas em postos de saúde para evitar Doenças Sexualmente Transmissíveis ou casos de gravidez indesejada.

Desse modo, ao analisar as unidades de registro selecionadas aquele que estiver realizando a investigação dos pressupostos teóricos ou práticos na unidade de contexto poderá, a partir da cor encontrada no quadro, verificar na escala indicada abaixo dos quadros, se aquele conteúdo apresenta uma tendência mais restritiva, ligada a abordagem biomédica de saúde, ou mais abrangente, como a indicada pela abordagem socioecológica.

Esta ferramenta analítica foi validada a partir da análise das abordagens de saúde presentes na coleção de livros didáticos de 1ª a 3ª série do Ensino Médio de Biologia, de autoria de Martho eAmabis (2010a, b, c). Foi analisada esta coleção, visto que seus três livros foram submetidos ao Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio - PNLEM, no ano de 2010, e categorizados como indicados, em 2012, para serem utilizados até 2014,além de terem sido os mais solicitados pelas escolas públicas brasileiras nesse período (BRASIL, 2014).

A validação se deu pela categorização das unidades de registro encontradas nos textos principais, textos complementares, atividades e imagens (unidades de contexto) a partir dos indicadores dos quadros da ferramenta. Cabe destacar que, a fim de aumentar a validade interna do estudo, análises independentes do livrodidático foram feitas por

dois pesquisadores que tinham familiaridade com osreferenciais teórico-metodológicos da pesquisa (LECOMPTE; GOETZ, 1982).

CONCLUSÃO

A partir das análises iniciais é possível verificar que os conteúdos ligados à saúde geralmente são citados brevemente no texto principal ou restrito aos textos complementares;com uma predominância da abordagem biomédica nos conteúdos de saúde, assim como nas suas atividades, visto que a maior parte das unidades de registro foram categorizadas nas linhas e colunas relacionadas à Ausência/presença de doença e aos Aspectos físicos/químicos/orgânicos/biológicos.Uma abordagem mais abrangente, conhecida por socioecológica, advinda de avanços na visão proposta pela Organização Mundial da Saúde (OMS) é encontrada principalmente nas imagens.

Frente ao cenário encontrado, vê-se a necessidade de que o conteúdo de saúde seja trabalhado de forma interdisciplinar nos espaços escolares. Dessa maneira, o tema não será limitado a uma visão biologicista, restritiva e reducionista. Além disso, precisamos ter atenção aos livros didáticos utilizados, visto que são os materiais mais acessíveis aos alunos. Ademais, é necessário que se faça uso de materiais auxiliares, como jogos educativos e vídeos voltados para a temática, diante das limitações encontradas nos livros.

Diante desses dados, pôde-se demonstrar que essa ferramenta analítica é capaz de indicar qual abordagem de saúde é predominante nos pressupostos de saúde, teóricos e práticos, de materiais como os livros didáticos.

REFERÊNCIAS

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

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

BOORSE, C. On the distinction between disease and illness**.Philosophy and Public Affairs**, v. 5, n. 1, p. 49-68, 1975.

_____. Health as a theoretical concept.**Philosophy of Science**, v. 44, n. 4, p. 542-573, Dec. 1977.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Fundamental (SEF). **Parâmetros Curriculares Nacionais**: meio ambiente e saúde. Brasília: MEC-SEF, 1997.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+)** - Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002.

_____. Ministério da Educação (MEC). **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**, 2014. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-dados-estatisticos>. Acesso em: 16 abr. 2014.

BUSS, P. M.. Promoção de saúde e qualidade de vida. **Ciência & Saúde Coletiva**. v. 5, n. 1, p. 163-177, 2000.

_____. Trends in Environmental Education Images of Textbooks from Western and Eastern European Countries and Non-European Countries. **InternationalJournalof Science Education**. v. 33, n. 18, p. 2587-2610, 2011.

CATALÁN, V. G.; SALA, R. M. J.; BEGUER, C. A. La educación para lasalud: una propuesta fundamentada desde el campo de ladocencia. **Enseñanza de lasciencias**, v. 11, n. 3, p. 289-296, 1993.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, 2003.

DAIGLE, K.; HEBERT, E.; HUMPHRIES, C. Children's understanding of health and health-related behavior. **Education**, v. 128, n. 2, p. 237-247, Winter, 2007

DIAS, G.; FRANCESCHINI, S. C. C.; REIS, J. R. et al. A vida nos olhos, o coração nas mãos: concepções e representações femininas do processo saúde – doença. **História, Ciências, Saúde** – Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 14, n. 3, p. 779-800, jul./set. 2007.

FRANCO, M. L. P. B.. **Análise de Conteúdo**. 3. ed. Brasília: Liber Livro Editora. (Série Pesquisa, v. 6), 2008.

FURIÓ, C. ET AL. Finalidades de laenseñanza de lascienciasenla secundaria obligatoria. ¿Alfabetización científica o propedéutica? **Enseñanza de lasciencias**, v. 19, nº 3, p. 365-376, 2001.

GIMENES, G. F.. Usos e significados da qualidade de vida nos discursos contemporâneos de saúde. **Trabalho, Educação e Saúde**, Rio de Janeiro, v. 11 n. 2, p. 291-318, maio/ago. 2013.

GODOY, M. A. B.; KAJIHARA, O. T..Formação de professores: interface entre educação e saúde. In: **IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE**. Paraná, p. 5530-5544, 2009.

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

MARTINS, L.; CASTRO, T. A.. Abordagens de Saúde em um Livro Didático de Biologia largamente utilizado no Ensino Médio Brasileiro. In: **VII Enpec**– Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. VII ENPEC. Belo Horizonte - Minas Gerais: ABRAPEC, 2009.

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

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

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

MOHR, A. Análise do conteúdo 'saúde' em livros didáticos. **Ciência & Educação**, v.6, n.2. p.89-106, 2000.

_____. **A natureza da educação em saúde no ensino fundamental e os professores de ciências**. 2002. 410f. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

MOHR, A.; VENTURI, T. Fundamentos e objetivos da Educação em Saúde na escola: contribuições do conceito de Alfabetização Científica. In: **IX Congresso Internacional Sobre InvestigaciónenDidáctica de lasCiencias**, Girona, p. 2348-2352, 2013.

ÓGATA, M. N.; PEDRINO, H. C. Saúde, doença e enfermagem: suas representações sociais para estudantes de enfermagem. **Revista de Ciências Médicas**, Campinas, v. 13, n. 2, p. 105-114, abr./jun. 2004.

OSGOOD, C. E. "The representational model and relevant research methods", in Pool. **Trends in contents analysis**. Urbana, University of Illinois. Press, 1959.

SANTOS, V. A.; MARTINS, L. Abordagens de saúde em duas coleções de livros didáticos do Ensino Fundamental I indicados pelo PNLD 2010. **Candombá**– Revista Virtual, v. 7, n. 1, p. 85-98, jan – dez, 2011.

TEIXEIRA, F. M.. Alfabetização Científica: questões para reflexão. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 4, p. 795-809, 2013.

VENTURI, T.; PEDROSO, I.; MOHR, A.. Educação em saúde na escola a partir de uma perspectiva pedagógica: discussões acerca da formação de professores. In: **VI EREBIOSUL** – Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia, 2013, Santo Ângelo. VI EREBIOSUL. SBEnBio, 2013.

"O CAMINHO DA DIGESTÃO": CONSTRUÇÃO DE JOGO DE TABULEIRO SOBRE SISTEMA DIGESTÓRIO

Grégory Alves Dionor (UNEB-Campus X)
Édila Dalmaso Coswosk (UNEB-Campus X)
Ivo Fernandes Gomes (UNEB-Campus X)

RESUMO: A Anatomia e Fisiologia estão entre os conteúdos que mais despertam interesse nas aulas de biologia, mas a quantidade de termos científicos é imensa. Assim, é necessário que o professor use outros materiais como jogos didáticos, pois eles despertam o interesse pelo aprendizado e facilitam a compreensão e a apropriação de nomes e funções de estruturas anatômicas. Propõe-se então um jogo didático de tabuleiro para que o professor inicie o conteúdo referente ao Sistema Digestório. O jogo servirá para que o aluno seja apresentado à temática e, com base no que for mostrado no jogo, o professor fará a explicação do conteúdo. Do ponto de vista fisiológico, ele pode simular o processo de digestão em suas diversas etapas, facilitando a compreensão de processo como algo dinâmico e contínuo.

Palavras-chave: Ensino de Biologia; Material Didático; Anatomia e Fisiologia.

CONTEXTUALIZAÇÃO

Ensinar tem se tornado um desafio para os educadores diante de estudantes que tem acesso a tecnologias e inovações, que não chegaram à maioria das escolas no Brasil, e despertar o interesse pelas aulas tem sido um dilema constante para os professores.

Segundo Black (1994) o ensino dá-se a partir de três componentes principais: professores, alunos e materiais instrucionais. Uma das principais ferramentas do professor durante sua aula é o material didático, destes, com certeza, no Brasil o livro didático, é o material mais utilizado pelos professores. Para Núnez et al. (s/d), o livro didático tem que ser capaz de guiar os processos de construção da personalidade do educando e não apenas ser uma fonte de conhecimento. Porém não há materiais didáticos que sejam infalíveis ou não possuam erros, mesmo se forem feitos especificamente para atender uma demanda bem delimitada (VILAÇA, 2010).

A partir disso vê-se a necessidade de que o professor faça uso de outros materiais e metodologias que venham auxiliar os processos de ensino e aprendizagem de determinados conteúdos.

Uma sugestão é a utilização de jogos didáticos como forma de despertar o interesse pelo aprendizado e assim, facilitar a compreensão de conteúdo e um aprendizado lúdico (LONGO, 2012). Utilizando o jogo, o professor estará estimulando o discente a integrar um

novo conhecimento aos seus próprios e com as perguntas posteriores o docente terá conhecimento de qual é o nível de conhecimentos prévios que aqueles alunos já possuem. Isso é importante, pois temos de considerar que o aprendizado não é um processo que começa do zero e que os conhecimentos serão (re)construídos a partir do que o aluno já sabe (MIRAS, 2006; VITORASSO, 2010).

A ideia de construção deste jogo originou-se a partir de uma proposta avaliativa da disciplina Laboratório de Leitura e Produção de Imagens (LLPI) do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado da Bahia – *Campus* X. Esta disciplina procura trabalhar, por meio de projetos e construção de materiais, a interlocução entre as mídias digitais e imagéticas com o Ensino de Ciências Naturais e Biologia.

Visto que as novas gerações apresentam várias formas de mixagem de informações (GONÇALVES, 2012) e que, a cada dia, os professores se veem numa posição em que precisam lidar com a falta de interesse de muitos estudantes (VIEIRA et al., 2010), os cursos de licenciatura, enquanto formadores de novos professores, devem preparar seus alunos para lidarem com isso quando adentrarem a sala de aula na condição de docentes. É o que afirma Lima e Steinke:

> Esse universo heterogêneo que oferece tantas possibilidades de linguagem audiovisual está cada vez mais acessível à sociedade em geral, mas ainda distante do domínio de uso pela maioria dos professores, ainda é comum que o cotidiano de ensino no espaço escolar tenha seu tempo preenchido somente com aulas expositivas, distantes e até mesmo alheias ao mundo exterior à escola. (LIMA; STEINKE, 2011, p. 6-7)

Dentro dessa linha de pensamento, os professores da disciplina, por dominarem as áreas envolvidas – Ciências Biológicas, Meios midiáticos e a Formação de Professores – podem atuar na preparação de seus graduandos para que possam lidar com esse novo cenário presente nos contextos escolares atuais. Ademais, pela disciplina se tratar de um laboratório, preza-se justamente pela experimentação, pela possibilidade de testar, ousar e criar, saindo muitas vezes de nossa zona de conforto e estabilidade enquanto alunos e assumindo o papel de participantes ativos no nosso próprio processo de construção profissional.

Frente a esse cenário, propôs-se a construção de um jogo didático de tabuleiro para que o professor inicie o conteúdo referente ao Sistema Digestório. O jogo servirá para que o aluno seja apresentado à temática e, com base no que for mostrado no jogo, o professor fará a explicação do conteúdo. No caso específico da anatomia, pode facilitar a apropriação de

nomes de estruturas anatômicas e revisá-la de uma forma mais agradável. Do ponto de vista fisiológico, ele pode simular o processo de digestão em suas diversas etapas, facilitando a compreensão de processo como algo dinâmico e contínuo.

PERCURSO METODOLÓGICO DE CRIAÇÃO

No presente trabalho relatamos e refletimos sobre a produção deste jogo didático para o ensino de sistema digestório. Tal proposta avaliativa surgiu como uma atividade em grupo como requisito final para conclusão do componente curricular LLPI.

A proposta de execução do componente LLPI é feita em grupos escolhidos espontaneamente na sala de aula. Este grupo trabalha em todas as atividades da disciplina e tem com atividade avaliativa final, um projeto e desenvolvimento de um produto didático. Esta escolha se fundamenta no entendimento de que numa aprendizagem com bases construtivistas o rendimento acadêmico, de forma geral, é melhor quando apoiado na cooperação. A eficiência da organização cooperativa de ensino-aprendizagem reside em dois processos fundamentais: o *conflito cognitivo* e o *suporte* para solução de problemas e conflitos (POZO, 2002).

O objetivo do desenvolvimento do produto didático se fundamenta na construção de competência, entendida aqui, segundo o conceito de Perrenoud (p.7, 1999), como “uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles”. O produto é avaliado com base no objetivo proposto no projeto, à clientela para qual foi direcionado e a adequação alcançada.

Apesar de o processo ser pensado em grupo, apenas um dos alunos de fato possuía domínio sobre a manipulação das tecnologias, fato decorrente da habilidade pessoal de lidar ou não com a manipulação de tais ferramentas midiáticas. Entretanto isso, por certas vezes, acabava por gerar um acúmulo de responsabilidades acerca do projeto. Como o grupo trabalhou junto durante todo o semestre, foi possível que os integrantes passassem a conhecer melhor algumas de suas habilidades e aptidões. A partir disso pudemos distribuir as tarefas do trabalho de construção do jogo. A temática do jogo se deu a partir de discussões do grupo sem grandes conflitos. A ideia era adequar um tema a proposta do material, e não adequar o material a um determinado tema, pois um dos consensos do grupo era justamente a ideia de se trabalhar com um jogo. No grupo, composto por quatro integrantes, enquanto um dos componentes ficou responsável pelo levantamento do assunto nos livros didáticos, outros dois montaram as informações das casas e aquele que dominava o *software* ficou responsável por procurar as imagens e realizar a parte de confecção gráfica do jogo.

A construção do jogo, um dos passos mais laboriosos, foi feito por apenas um componente, por ser o único que tinha o conhecimento da técnica do programa. Isso pode ser considerado um fator preocupante se analisarmos que, futuramente, os outros componentes, que não desenvolveram a habilidade de manusear tais programas, se verão limitados na sua atividade docente, já que, nesse processo, os outros integrantes não demonstraram interesse em aprender a manipular o *software*.

Após a confecção do jogo, todos os componentes aprovaram e foi realizado três teste entre nós mesmos para saber se não haveria a possibilidade de acontecer um choque entre as instruções presentes nas casas.

A escolha do conteúdo e do formato

Inicialmente havíamos pensado em um jogo no formato *Role Playing Game* (RPG) que abordasse a temática da Educação Ambiental. Porém, após discussões durante as reuniões de orientação e acompanhamento com os professores que ministram a disciplina, nos atentamos ao fato de que, atualmente, podemos encontrar uma grande variedade de materiais que procuram trabalhar esse tema, enquanto, alguns outros assuntos da Biologia são desconsiderados, recebendo menos atenção, como o caso dos conteúdos de Fisiologia. Além disso, refletimos sobre o fato de que, apesar do intenso processo de informatização das escolas, um jogo virtual, que exigiria um computador, poderia restringir seu uso; a possibilidade da interação interpessoal entre os alunos da sala de aula também seria pouco explorada em um formato de jogo como o pensado inicialmente.

A partir disso, reformulamos o projeto e, ainda procurando trabalhar com a utilização de jogos, optamos por um produto final no formato de tabuleiro que pode ser facilmente divulgado em formato *pdf* em meios *on-line*, mas que podem ser levados de forma concreta para a sala de aula, necessitando de recursos mais baratos e de fácil acesso, pois o professor pode imprimir e depois fazer uma xerox em papel A3. Ao pesquisarmos, dentre os assuntos ligados à área de Anatomia-fisiologia, decidimos explorar o Sistema Digestório.

A compreensão do funcionamento do corpo humano, sempre inquietou o homem, desde cientistas até o mais simples. Figuras rupestres do período neolítico trazem representações esquemáticas do corpo humano e ao longo da história, este foi representado das mais diversas formas e seu fascínio compartilhado por cientistas e artistas, como Da Vinci, por exemplo.

De fato a Anatomia e Fisiologia estão entre os conteúdos que mais despertam interesse nas aulas de biologia, mas a quantidade de termos científicos nestes conteúdos é imensa, o que pode dificultar sua aprendizagem. O ensino de conteúdos da área de Anatomia e Fisiologia Humana é relevante, pois pode auxiliar a compreender o novo momento de desenvolvimento tecnológico em que vivemos (FORNAZIERO ET AL., 2009) e fornecer conhecimentos valiosos para nossa própria saúde.

Para a elaboração do material, primeiramente, foi pensado no formato do tabuleiro e como as informações seriam expostas e contextualizadas com o material. Frente a essas observações, realizamos pesquisas em livros de Biologia do Ensino Médio para coletarmos o conhecimento contido nos livros acerca do tema central da proposta, seu nível de aprofundamento, bem como o vocabulário utilizado. A partir do conteúdo dos livros, construímos as informações que estão nas casas do jogo, que tem o formato de jogo de tabuleiro.

Desde a sua origem mais remota a Anatomia é uma disciplina que nasceu ligada a veiculação de seu conhecimento por meio de imagens. A relação com imagens é marcante nas Ciências Naturais e Biologia, relevando uma forma singular de expressar o mundo e o conhecimento científico (BRUZZO, 2004).

Entendemos desta forma então que assim como o professor deve pesquisar cuidadosamente o conteúdo que leciona deve também fazê-lo com as imagens anatômicas, pois estas expressam conceitos importantes na Anatomia, não podem ser consideradas meros exemplos. O uso de desenhos para representação anatômica é, segundo Briscoe (1990 apud BRUZZO, 2004), mais apropriada do que a fotografia, pois simplifica e sintetiza representações anatômicas complexas e pode retirar detalhes que provoquem distração, além de destacar aspectos que sejam considerados mais relevantes. As imagens selecionadas foram ilustrações disponibilizadas gratuitamente em programas de computador voltados para o suporte no aprendizado de conteúdos ligados ao Corpo Humano.

Depois foi feita a confecção gráfica do tabuleiro com o auxílio do *software Corel Draw X5*®. As cores utilizadas foram escolhidas a partir de critérios estéticos dos componentes do grupo daquilo que seria mais atrativo aos alunos e que contrastavam com as imagens dos órgãos. A relação figura-fundo é importante para destacar as estruturas que se deseja enfatizar.

Ressalta-se que, sabemos da existência de outros órgãos e estruturas funcionais do corpo ligados ao processo de digestão, mas, optamos por priorizar aqueles que são mais comumente abordados nos livros didáticos. Também é importante observar que a disposição

das imagens e das casas no jogo condiz com a ideia do nome “O Caminho da Digestão”, pois respeitamos as características anatômicas e fisiológicas do sistema.

Depois de preparado e revisado pelos professores, o material foi testado pelos componentes do grupo para verificarmos se o jogo era funcional, ou seja, se as informações de fato são eficientes e não ocorrem divergências no entendimento das instruções. Porém, não pudemos aplicá-lo para testarmos se a proposta do jogo, enquanto elemento introdutório do conteúdo, realmente funciona na dinâmica da sala de aula. O material foi socializado com a turma que cursava a disciplina para que todos pudessem dar contribuições acerca do trabalho dos colegas. Nesse processo, pudemos observar que diversas foram as propostas dos outros alunos, como o uso de animações, vídeos, *websites*, entre outros. Mas, apesar de outros jogos terem sido construídos, não houve nenhuma outra sugestão de jogos no formato de tabuleiro.

O JOGO

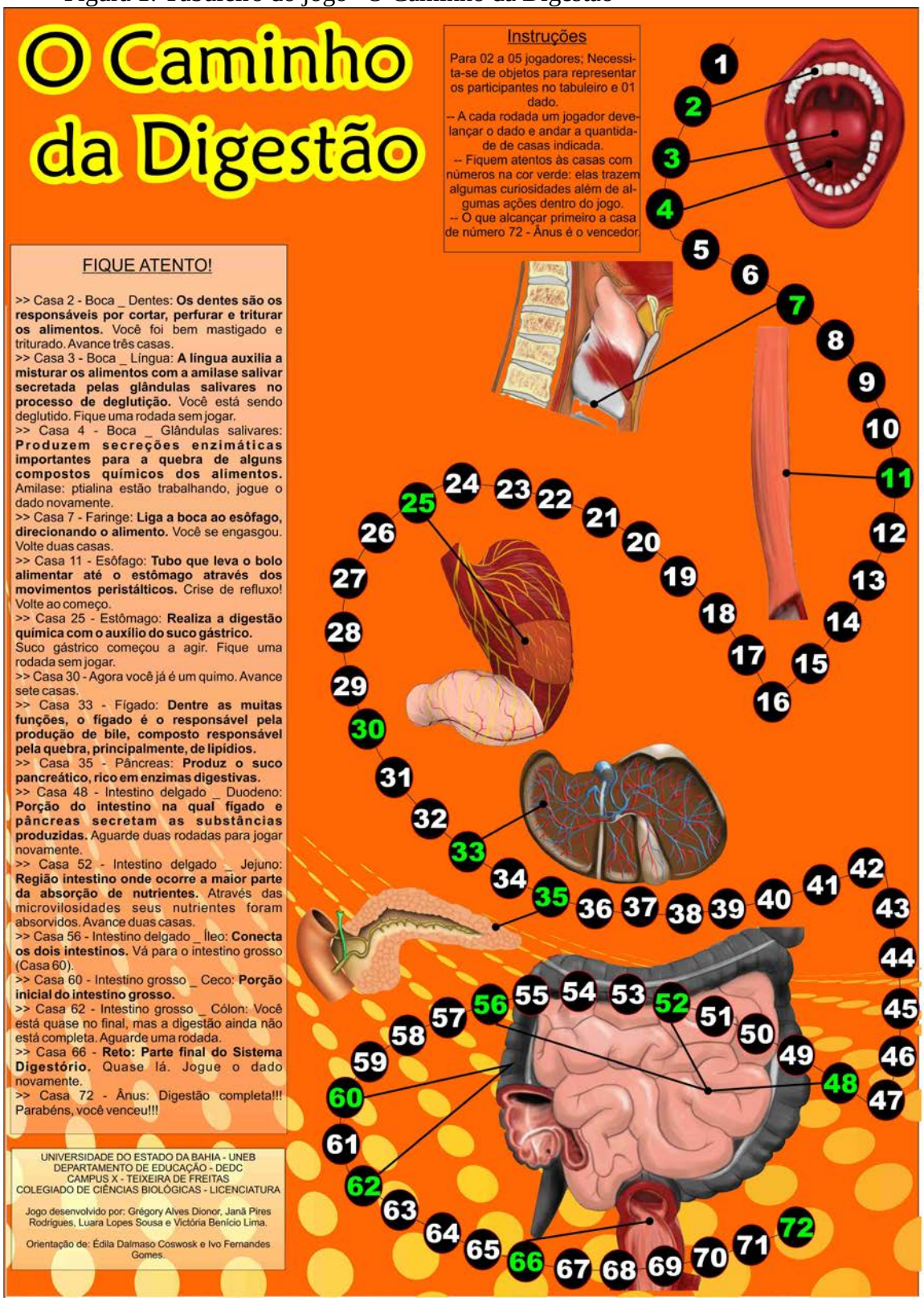
O objetivo do jogo é conhecer os a anatomia geral do sistema na sequência de órgãos que o compõem e ter noções sobre suas principais funções no processo de digestão. Optou-se para isso por um tabuleiro (Figura 1) composto por 72 casas, das quais algumas estão associadas às imagens dos órgãos que compõem o Sistema Digestório, estas encontram-se marcadas em verde para melhor identificação. Cada uma dessas casas associadas remetem ao quadro “Fique Atento!”, onde o aluno encontrará informações sobre os órgãos correspondentes (frases destacadas em negrito) e também instruções complementares do jogo.

Por exemplo, a “casa 02” está ligada à imagem da boca, mais especificamente aos dentes. No quadro o aluno lerá “>> *Casa 2 – Boca _ Dentes:* ***Os dentes são os responsáveis por cortar, perfurar e triturar os alimentos.*** *Você foi bem mastigado e triturado. Avance três casas.*”. Algumas casas não possuem instruções, apenas as informações, como a “casa 33” que está vinculada ao fígado: “*Casa 33 – Fígado:* ***Dentre as muitas funções, o fígado é o responsável pela produção de bile, enzima responsável pela quebra, principalmente, de lipídios.***”. Outras, no entanto, trazem apenas instruções, como a “casa 30”: “*Agora você já é um quimo. Avance sete casas*”. Porém, apesar de não estar ligada a imagem de nenhum órgão, a partir dela os alunos já podem compreender que após o estômago o bolo alimentar passa a ser chamado de quimo. Não recomendamos aplicar o jogo para o Ensino Fundamental II já que são utilizados termos como “enzimas” ou “lipídios” que exigem um nível de aprofundamento maior.

O professor poderá usar o tabuleiro em projeção de slides e levantar com seus alunos os conhecimentos sobre os desenhos que representam os órgãos e suas funções, depois em

grupos os alunos podem jogar e confrontar seus conhecimentos com os fornecidos pelo jogo e dos demais colegas. Após o jogo, o docente poderá utilizar o próprio tabuleiro do jogo como material didático mediador para auxiliá-lo durante uma possível aula expositiva acerca do tema.

Figura 1: Tabuleiro do jogo "O Caminho da Digestão"



CONSIDERAÇÕES

O fato de, ainda na graduação, enquanto licenciando, poder pensar e refletir sobre como minha futura prática docente e, ainda tendo a possibilidade de trabalhar com situações hipotéticas, mas bem próximas da realidade, faz com que nos tornemos mais capazes e preparados para os desafios encontrados na sala de aula e quais são algumas das estratégias que podemos utilizar para superá-los.

Desenvolver o jogo em um mesmo grupo, que trabalhou durante toda a disciplina tornou notável que, no conjunto, cada um tem suas aptidões próprias e que, se o nível de interação for alto, é possível que todos trabalhem, dentro de suas possibilidade e limitações, para que o resultado encontrado seja o mais adequado para aqueles que são os atores principais nos processos de ensino e aprendizado: os alunos.

Construir tal jogo, nos mostra como seria planejar uma atividade para tratar um tema tido, por muitas vezes, como complexo, podendo assim aumentar o nível de aprendizado dos alunos. Entretanto, sabemos que algumas dessas propostas exigem o domínio de certas habilidades, técnicas e programas que não são bem trabalhadas nem durante e nem depois da graduação o que pode vir um fator limitante para muitos licenciados. Porém, enquanto professores, devemos ter a capacidade de repensar e criar diversas situações, dentro de nossa realidade, que permitam melhores situações de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BLACK, N. Mainstreaming Gender, Race, and Sexual Orientation in the Teaching of Political Science. **Political Science & Politics**, p. 716-717, Dez. 1994.

BRUZZO, C. Biologia: educação e imagens. **Educação e Sociedade**, Campinas, n. 25, v. 89: p. 1359-1378, set./dez. 2004.

FORNAZIEIRO, C. C.; GORDAN, P. A.; CARVALHO, M. A. V. ET AL. O ensino da Anatomia: integração do corpo humano e meio ambiente. **Revista Brasileira de Educação Médica**. v 34, n 2, p. 290-297. 2010.

GONÇALVES, C. L. D. **Gerações, tecnologia e educação: análise crítica do emprego educativo de novas tecnologias da informação e comunicação na educação superior da Região Metropolitana de Campinas, SP**. 2012. 65f. Dissertação (Mestrado) - Universitário Salesiano de São Paulo, Americana. 2012.

LIMA, C. L.; STEINKE, V. A. Atividades de extensão universitária na formação docente em geografia: a importância da iconografia. **Revista Didácticas Específicas**, n. 5, 2011.

LONGO, V. C. C. Vamos jogar? Jogos como recursos didáticos no ensino de Ciências e Biologia. **Prêmio Professor Rubens Murillo Marques**. 2012.

MIRAS, M. O ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios. In: COLL, C. **O construtivismo em sala de aula**. São Paulo: Editora Ática, 2006. p.57- 76

NUÑEZ, I. B; RAMALHO, B. L.; SILVA, I. K. P.; CAMPOS, A. P. N. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de Ciências. **OEI – Revista Iberoamericana de Educación**. (s/d).

PERRENOUD, P.; MAGNE, B. C. **Construir**: as competências desde a escola. Porto Alegre: Artmed, 1999.

POZO, J. I. **Aprendizes e mestres:** a nova cultura da aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2002.

VILAÇA, M. L. C. Materiais didáticos de língua estrangeira: aspectos de análise, avaliação e adaptação. **Revista Eletrônica do Instituto de Humanidades**. v 8, n 32, Jan-Mar, 2010.

VITORASSO, M. E. K. **Conhecimentos prévios:** concepções de dois professores de uma escola particular da cidade de São Paulo. (Monografia) Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo: 2010.

VIEIRA, F. L.; SILVA, G. M.; PERES J. P. S. et al. Causas do desinteresse e desmotivação dos alunos nas aulas de Biologia. **Universitas Humanas**, Brasília, v. 7, n.1/2, p.95-109, jan/dez, 2010.

CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS DE PROFESSORES E ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA SOBRE PROTOZOÁRIOS, REVELADAS POR DESENHOS, EM ESCOLAS DE UMA REGIÃO SEMIÁRIDA DO NORDESTE BRASILEIRO.

Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo [1], Maria Luisa Quinino de Medeiros [1]
[1]UFRN-Universidade Federal do Rio Grande do Norte (Departamento de Microbiologia e Parasitologia - Campus Central, Lagoa Nova, Natal, RN)

RESUMO

CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS DE PROFESSORES E ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA SOBRE PROTOZOÁRIOS, REVELADAS POR DESENHOS, EM ESCOLAS DE UMA REGIÃO SEMIÁRIDA DO NORDESTE BRASILEIRO.

O aumento do interesse pelo estudo das concepções alternativas, deve-se, em parte, ao fato de elas se apresentarem tanto em alunos como em professores de vários níveis deensino. Há diversas metodologias para diagnóstico dessas concepções e o uso de desenhos é uma delas. Este trabalho teve como objetivo levantar as concepções existentes em alunos e professores de ciências e biologia sobre os protozoários de vida livre, através de desenhos feitos por eles. Os resultados mostraram uma tendência dos participantes em relacionarem os protozoários de vida livre a organismos transmissores de doenças. Foi constatada, também, a existência de erros conceituais sobre o tema pesquisado.

PALAVRAS CHAVE: concepções alternativas, protozoários, desenhos, professores, alunos.

INTRODUÇÃO

Os professores devem nortear suas aulas de modo que eles e os alunos alcancem os objetivos esperados dentro das competências e habilidades previstas nos documentos oficiais que orientam o ensino de ciências. Para isso os docentes devem levar em consideração vários aspectos, dentre os quais os conhecimentos prévios que os alunos trazem consigo, construídos ao longo da vida de cada um, antes mesmo de receberem uma educação no âmbito formal (YIP, 1998). Essas informações podem servir de ponte para a construção de novos conhecimentos, uma vez que a estrutura cognitiva pré-existente é capaz de interagir com outras novas, fazendo com que ambas se transformem (COSTA&MOREIRA, 2001; MOREIRA, 1997). Esse processo fará com que o aluno aprimore o que já conhece, ao invés

de substituir esse conhecimento por outro, resultando, esse processo, em uma aprendizagem significativa (AUSUBEL 2000,1982; PELIZZARI 2002).

Os conceitos já pré-estabelecidos pelos alunos se mostram, por vezes, simplistas e são impregnados pelo senso comum, dando origem, assim, ao que chamamos de concepções espontâneas ou alternativas. Segundo Pozo (1987), concepções alternativas são construções pessoais dos alunos originadas em suas interações cotidianas com o mundo. Elas se formam de maneira espontânea e geralmente existem antes mesmo deeles terem tido contato com o ensino de um determinado tema e, com frequência, apresentam incoerência científica.

Além de adquirirem as concepções alternativas na sua experiência cotidiana, os alunos podem adquiri-las também na própria escola por meio de equívocos ou informações imprecisas repassadas pelos professores (YIP, 1998). Os livros didáticos também podem ser fontes de informações que geram concepções alternativas (DIKMENLI &CARDAK, 2004; 2009).

Um dos assuntos que podem gerar concepções equivocadas é o estudo da biodiversidade, por se tratar de um conteúdo complexo que aborda vários aspectos dos organismos vivos. Os conteúdos relativos à biodiversidade são ministrados em várias séries ao longo da educação básica, com diferentes graus de complexidade e abordagem.

Em 1969, Whittakerpropôs um sistema de classificação dos seres vivos, que os agrupa em Reinos. Um deles, o protista, destaca-se pela sua heterogeneidade, pois é formado por algas microscópicas e protozoários, podendo ser, estes últimos, tanto parasitas quanto de vida livre. Os protozoários parasitas representam uma minoria, mas têm papel de destaque por estarem relacionados a problemas, por vezes, graves, de saúde pública. Por outro lado, os protozoários de vida livre funcionam como elo da cadeia alimentar e são fundamentais para manter o equilíbrio do ecossistema aquático através das suas interações ecológicas únicas(Sherr&Sherr, 1994), sendo este um tema pouco discutido no ensino básico o que torna necessária a pesquisa sobre como esse fato interfere no ensino e na aprendizagem deste grupo de organismos.

De um ponto de vista mais específico, muitas pesquisas têm sido realizadas com alunos do ensino básico, de graduação e, até mesmo com professores, utilizando desenhos, como forma de detectar concepções alternativas dos mais variados assuntos nos campos da ciência e da biologia (ERDO• AN et al, 2008; CARDAK, 2009; BAHAR et al, 2008; PROKOP&FANÈOVIÈOVÁ, 2006; SABINO, 2009). Para Bahar (2008), a utilização de desenhos é um método mais agradável para os alunos do que questionários e entrevistas, por exemplo. Reiss et. al. (2002), ressaltam que usar desenhos é uma maneira simples, mas eficaz,

de obter dados em pesquisas e que isso permite uma comparação de como as pessoas concebem um determinado conceito, em um contexto universal.

Para a execução deste trabalho partiu-se da hipótese de que tanto alunos quanto professores do ensino básico apresentam concepções alternativas sobre protozoários, haja vista o pouco conhecimento e dificuldade em visualizá-los, bem como a pequena divulgação e atenção dadas a este grupo de organismos, em especial os de vida livre.

Diante disso, o presente estudo teve por objetivo Identificar as possíveis concepções alternativas apresentadas por alunos e professores de ciências/biologia, no que diz respeito aos protozoários, dando ênfase àqueles de vida livre.

METODOLOGIA

Caracterização dos participantes

Participaram do estudo alunos do ensino fundamental e médio, com alunos já conhecedores, em diferentes graus, das temáticas propostas. Os Professores de ciências e biologia desses alunos também participaram da pesquisa, da mesma forma que no estudo realizado por Jones & Rua (2006). Estes autores afirmam que estudos sobre as concepções de adultos são muito raros, daí a importância de sua inclusão. A pesquisa foi realizada entre os meses de setembro e outubro de 2011 e totalizou 134 participantes, sendo 120 alunos e 14 professores, todos vinculados à rede pública de ensino.Os participantes não se identificavam, mas eram solicitados a citar gênero, idade, série que cursava, no caso dos alunos, e há quanto tempo lecionavam e formação, quando professores. Todos eles assinaram um termo de consentimento e de autorização do uso dos dados.

Levantamento dos dados

Para o levantamento das possíveis concepções alternativas, foi requisitado de alunos e professores que "*desenhassem, naquele momento, um protozoário conforme seu entendimento*". Não foram dadas explicações prévias dos assuntos para que isso não exercesseinfluência sobre o que os participantes, de fato, tinham como representações mentais sobre protozoários, inicialmente. O tempo destinado para a elaboração dos desenhos foi livre, nunca ultrapassando dez minutos. Cada desenho, depois de pronto, foi analisado e classificado em grupos para que pudessem categorizar o nível de compreensão dos alunos e

professores em relação aos protozoários. Essa classificação foi adaptada dos trabalhos de Baharet al, (2008); Köse,(2008); Reiss&Tunnicliffe (2001) (Quadro 1).

Quadro 1: Caracterização das categorias estabelecidas a partir da análise dos desenhos dos alunos.

CATEGORIAS	CARACTERÍSTICA DAS CATEGORIAS
Categoria A: Sem Desenho	Os participantes deixaram em branco;
Categoria B: Representações parciais	Os desenhos apresentavamalguma representação conceitualmente aceitávelsobre protozoários, como a forma, estruturas, ênfase no tamanho microscópico;
Categoria C: Representações escritas	Os participantes escreviam algo justificando porque não conseguiam desenhar;
Categoria D: Concepções alternativas e erros conceituais	Os desenhos não correspondiam aos protozoários e/ou demonstravam algum tipo de equívoco conceitual sobre eles.

Locais de realização da pesquisa

O estudo foi realizado em escolas públicas de dois municípios situados na região semiárida brasileira. Ambas as cidades estão localizadas no entorno de um reservatório artificial de água que possui um valor econômico, social e ambiental para a população local.

RESULTADOS

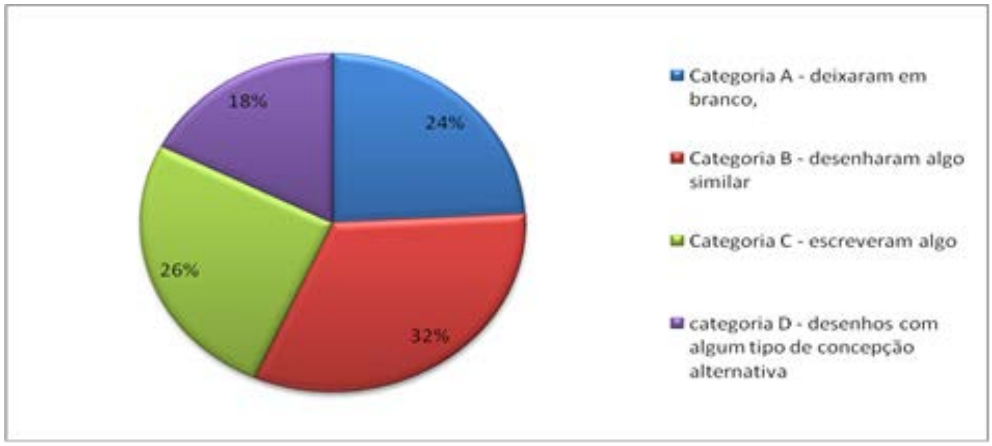
Perfil dos participantes

A maioria dos alunos tinha entre 12 e 16 anos, com variação entre 19 e 29 anos. A média da idade dos professores foi de 35 anos e estes exercem a profissão, em média, há 15 anos.

Classificação dos desenhos - Alunos

Ao analisar as figuras, observou-se que os desenhos da maioria dos alunos foram incluídos na Categoria B, ou seja, 32% desenharam algo que possuía alguma característica que remetia a um protozoário. As demais categorias (A, C e D) somaram 68% de alunos que tinham algum tipo de limitação no conhecimento sobre os protozoários (Figura 1).

Figura 1. Classificação das respostas dos alunos



Uma análise mais detalhada da categoria C (representações escritas) permitiu a identificação de vários padrões de respostas (Tabela 1).

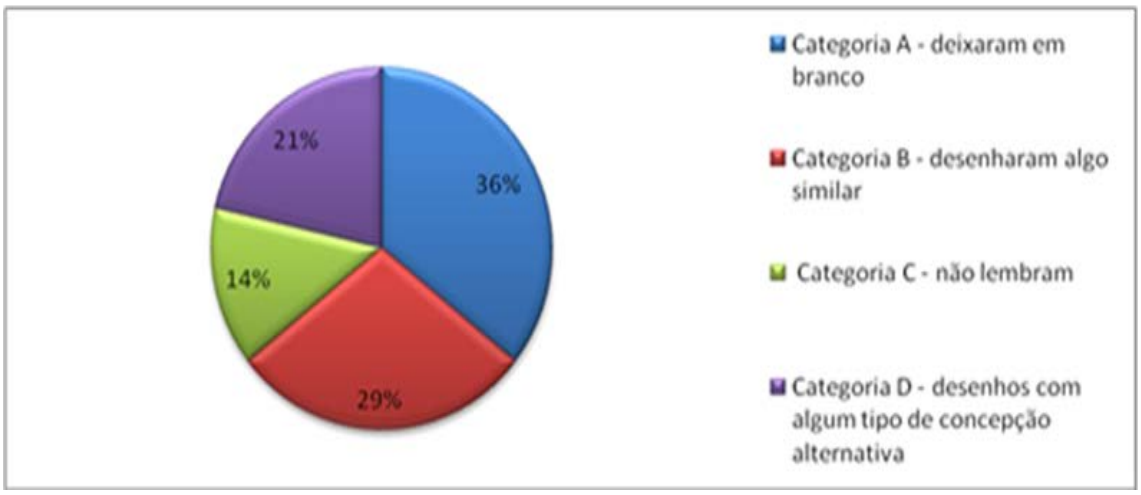
Tabela 1- Padrões de respostas na Categoria "C" (29 alunos)

Respostas	**Número de alunos – (percentual)**
"Eu não lembro"	14 (48.28%)
"Eu nunca vi, mas pretendo ver"	3 (10.34%)
"Eu acho que já vi, mas não estou lembrando"	1 (3.45%)
"Não sei! Nunca vi em livros nenhum! Não sei como é!	1 (3.45%)
"Não desenho porque nunca vi"	3 (10.34%)
"Não sei"	4 (13.79%)
"Não sei, nunca vi"	3 (10.34%)

Classificação dos desenhos - Professores

Do total de professores, 29% desenhou algo com alguma característica que remete a um protozoário. Quando somadas as categorias A, C e D observou-se que 71% dos professores apresentam alguma restrição sobre o conhecimento dos protozoários. Destaque-se que a maioria dos professores deixou a folha em branco e que, para a categoria C, o padrão de respostas foi único: "Não lembro" (Figura 2).

Figura 2. Classificação das respostas dos professores



Foram selecionados os desenhos que melhor representavam as concepções alternativas ou erros conceituais relacionados a protozoários. A seguir, são apresentados alguns desses exemplos, tanto de alunos como de professores (Figuras 3 - 11):

Figura 3: como se fosse uma minhoca

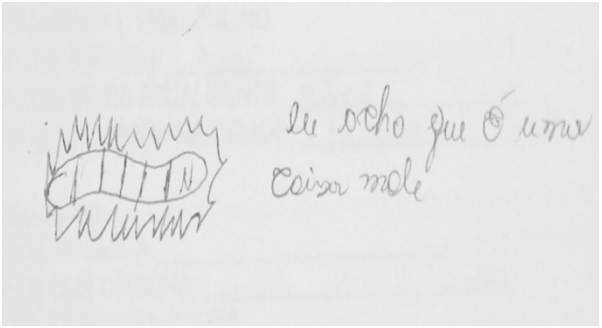


Figura 4: semelhante a um pequeno ser humano;



Figura 5: similar a um mosquito da dengue;

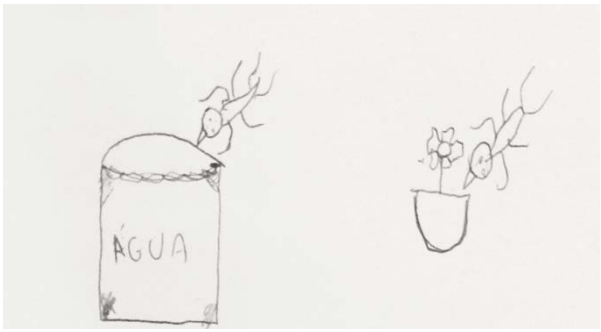


Figura 6: no formato de um girino



Figura 7: semelhante a um rato;

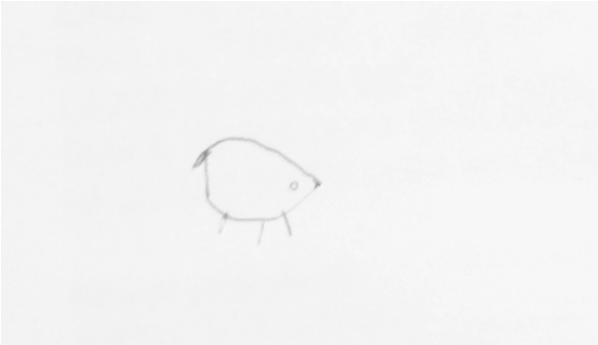


Figura 8: como larva borboleta;

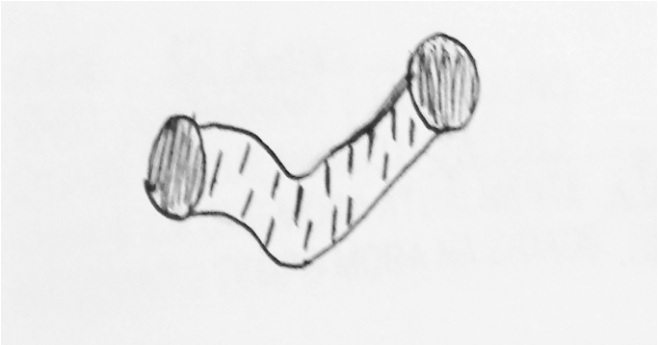


Figura 09: como se fossem insetos

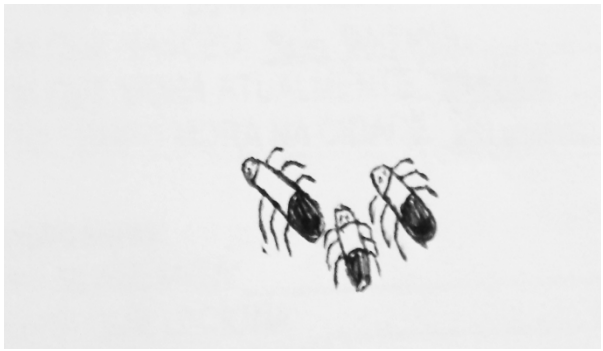


Figura 10: similar a uma borboleta;

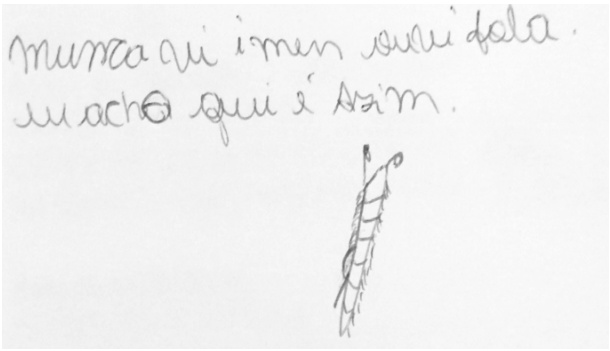


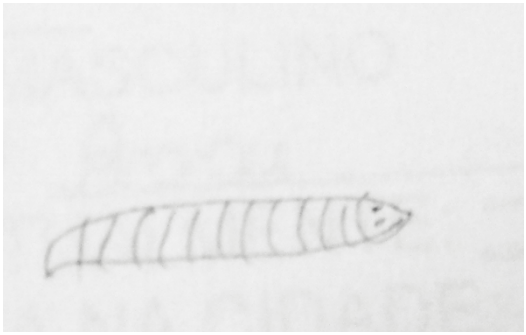
Figura 11: na forma de uma medusa

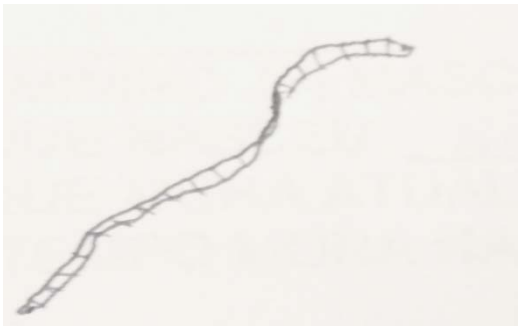


DISCUSSÃO

Os resultados encontrados neste trabalho referendam as discussões sobre concepções alternativas tratadas por Pozo, (1987). As concepções alternativas estão relacionadas com as experiências vividas por cada pessoa e geralmente não possuem influência relevante de fatores como gênero e idade (TRINIDAD-VELASCO&GARRITZ, 2003). Nesta pesquisa não houve um padrão de desenhos baseado nesses dois aspectos, já que concepções similares se repetiram entre alunos de todas as idades, desde os mais novos (11 anos) até os mais velhos

(29 anos). Os professores demonstraram muitas concepções semelhantes entre eles e também semelhantes às dos alunos, como demonstrado nas imagens abaixo:





Desenho de um aluno Desenho de um professor

Uma parte significativa dos professores participantes possui formação acadêmica que não os capacitam para ensinar ciências e/ou biologia. Para Gobara& Garcia (2007), um dos pontos de defasagem no ensino é a falta de professor habilitado nas escolas. Este fato pode estar relacionado ao elevado grau de concepções reveladas, uma vez que os professores sem formação específica podem possuir uma prática pouco eficiente, decorrente da falta de domínio dos conteúdos a serem ensinados (CURI, 2005). Assim, as concepções apresentadas pelos professores, neste trabalho, podem ser oriundas dessa formação acadêmica incompatível com as disciplinas que eles ministram.

Um agravante é que os conteúdos quando ministrados com equívocos são repassados de forma imprecisa para os alunos, o que remete ao fato de que as concepções alternativas dos alunos sejam, muitas vezes, reflexos das concepções dos professores (AGUILAR, 2007). Nesta pesquisa, a similaridade das concepções expressas nos desenhos de alunos e professores sugere essa condição. Essa aproximação entre as concepções sobre conceitos científicos de alunos e professores foram encontrados, da mesma forma,em trabalhos que objetivavam diagnosticar concepções alternativas em alunos e professores sobre conteúdos de ciências (BAHAR, 2008). Para sanar essa situação é necessário que a formação inicial do professor de ciências utilize métodos eficientes de aprendizagem, que sejam capazes de transformar as suas próprias concepções, evitando assim que estas sejam transmitidas aos seus futuros alunos (KÖSE, 2008, BARKE et al, 2009).

Com base nos desenhos, a maioria dos alunos demonstrou uma limitação ou mesmo nenhum conhecimento sobre os protozoários e as características das concepções espontâneas aqui encontradas são as mesmas de outros trabalhos. No presente estudo, a análise dos desenhos permitiu a observação de um elevado grau dessas concepções e até mesmo de erros

conceituais, similarmente ao estudo feito por Karadon&Sahin (2010), que objetivou levantar as concepções sobre microrganismos, revelando que a metade dos alunos não soube citar exemplos de protozoários. Jones & Rua (2006), em um trabalho que objetivava classificar as concepções de professores e alunos sobre o tema "microrganismos", observaram que muitos alunos desenharam insetos, ao invés de bactérias ou protozoários, por exemplo, fato que também ocorreu no presente estudo. Provavelmente, essa situação se justifica a partir do entendimento que os alunos possuem de que os microrganismos/protozoários são "pequenos" e os insetos são os menores seres vivos que eles conseguem visualizar a olho nu.

Os protozoários, frequentemente, são vistos apenas como organismos causadores de doenças. No âmbito da educação básica, é dada pouca ênfase ao reconhecimento dos benefícios que esses seres possuem para outros organismos e para o meio ambiente. De um modo geral, os microrganismos costumam ser vistos dessa forma. Em pesquisa feita por Karadon&Sahin (2010), os microrganismos foram percebidos, pelos alunos, como elementos relacionados à sujeira. Provavelmente, por esse motivo, os participantes desenharam um protozoário como se este fosse um rato. Segundo Mafra & Lima (2007), essa conotação negativa sobre os microrganismos tem origem, ainda, na educação infantil e pode levar ao aparecimento de concepções alternativas sobre esse assunto, tornando-se um obstáculo da aprendizagem.

É comum os alunos terem contato com informações sobre os microrganismos desde cedo no âmbito informal, principalmente através da mídia (JONES &RUA, 2006). Doenças causadas por protistas como a toxoplasmose, giardíase, amebíase, Doença de chagas, Leishmaniose e Malária são divulgadas frequentemente, principalmente nos países tropicais onde a incidência delas é maior. Os protozoários patogênicos, porém, formam um grupo minoritário e aqueles que não apresentam nenhum risco à saúde são a maioria. Por essas razões, é importante que os alunos, desde as séries iniciais, tenham conhecimento da outra face dos microrganismos (MAFRA &LIMA, 2007): o reconhecimento da importância destes seres para a sua vida e para a vida de outros seres vivos, e a descoberta de algumas das suas atividades e papéis neste planeta.

Em conclusão, observou-se que o conhecimento sobre os protozoários de vida livre é, ainda, bastante limitado. Existem muitas concepções alternativas e erros conceituais que circulam o tema, tanto de alunos como de seus professores de ciências e biologia. A má formação acadêmica não específica para os professores de ciências e/ou biologia, provavelmente, é uma das causas para a presença tão evidente de concepções alternativas nos professores.

As concepções alternativas que, através dos desenhos, foram evidenciadas mostram uma relação direta de protozoários e doenças. Nenhum dos participantes ilustrou os protozoários de vida livre mostrando seus aspectos positivos.

Os resultados encontrados neste estudo e as reflexões feitas sobre ele levaram a que se propusesse a elaboração de um livro paradidático com ênfase sobre o grupo dos protozoários de vida livre para uso junto às populações de escolas públicas da região semiárida onde foi desenvolvido o trabalho. O livro está inserido no Projeto interdisciplinar: "*ciência e cultura em região semiárida nordestina: produção e divulgação de materiais paradidáticos a partir de conhecimentos acumulados sobre o sertão potiguar*" que tem por objetivo capacitar educadores ou agentes de extensão da região semiárida que trabalham nas escolas de educação básica em comunidades do Semiárido Brasileiro, mais exatamente no Estado do Rio Grande do Norte.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILAR, R, S.; MATURANO, S.; NÚÑEZ, G. Utilización de imágenes para ladetección de concepciones alternativas: unestudio exploratório conestudiantes universitários.*Revista Electrónica de Enseñanza de lasCiencias*, v.6, n.3, p. 691-713. 2007.

ARAÚJO, M.F.F; COSTA, I.A.S. Comunidades microbianas em reservatório do semiárido brasileiro.*OecologiaBrasilienses***,**v. 11, n.3,p.422-432.2007.

ARAÚJO, M.F.F.; GODINHO, M.J.L.Spatial and seasonal variations of planktonic protists (Mastigophora, Sarcodina and Ciliophora) in a river-lacustrine system in northeast Brazil. *Acta LimnologicaBrasiliensia*, v. 20, n. 3, p. 235-244. 2008.

AUSUBEL, D. P. A aprendizagem significativa:a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes. 1982.

BAHAR, M.; OZEL, M.; PROKOP, P. USAK, M. Science Student Teachers' Ideas of the heart**.** *Journal of Baltic Science Education*,v. 7, n. 2.p 78-85. 2008.

BARKE, H.D.; HAZARI, A.; YTBAREK, S.Students' Misconceptions and How to Overcome Them.Misconceptions in Chemistry, Springer.2009.

CARDAK, O. Science students' misconceptions about birds.*Scientific Research and Essay*, v. 4, n.12, p. 1518-1522.2009.

COSTA, S.S.C.; MOREIRA, M.A. A resolução de problemas como um tipo especial de aprendizagem significativa. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 18, n.3,p. 263-277.2001.

CURI, E. A. A formação matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental face às novas demandas brasileiras. *RevistaIberoamericana de Educación*,v.37, n.5, p 1-10. 2005.

DIKMENLI, M.; CARDAK, O.A study on misconceptions in the 9th grade high school biology textbooks.*Eurasian Journal of Educational Research*, v. 17, p.130-141. 2004.

DIKMENLI, M.; CARDAK, O.; ÖZTAS, F. Conceptual Problems in Biology-Related Topics in Primary Science and Technology Textbooks in Turkey**.***International Journal of Environmental & Science Education*, v.4, n.4, p. 429-440. 2009.

ERDOGAN, M.; ERENTAY, N.; MARTHA B.; NECHITA A.Students' Awareness of Endangered Species and Threatened Environments: A comparative case-study. *International Journal on Hands-on Science*, p. 1-8.2008.

GOBARA, S.T.; GARCIA, J.R.B..As licenciaturas em física das universidades brasileiras: um diagnóstico da formação inicial de professores de física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v.29, n.4, p. 519-525. 2007

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde Escolar. Rio de Janeiro: IBGE; 2009.

JONES, M.G.; RUA, M. J. Conceptions of Germs: Expert to Novice Understandings of Microorganisms. *Electronic Journal of Science Education*, v. 9, n.1, p. 1-40. 2004.

KARANDON, H.D.; ^AHIN, N. Primary school students' basic knowledge, opinions and risk perceptions about microorganisms**.***Procedia - Social and Behavioral Sciences, v.* 2, n. 2, p. 4398-4401. 2010.

KOSE, S. Diagnosing Student Misconceptions: Using Drawings as a Research Method. *World AppliedSciencesJournal*, v.3, n. 2, p. 283-293. 2008.

MAFRA, P.; LIMA, N. O papel dos microrganismos no curriculum do 1º. Ciclo do ensino básico. *Universidade do Minho*, Braga.p 1-7. 2007.

MOREIRA, M.A. Modelos mentais.*Investigações em ensino de ciências*, v.3, p. 1-39. 2007.

PELLIZZARI, A.; KRIEGL, M.L.; BARON, M.P.; FINCK, N.T.; DOROCINSKI, S.I..Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. *Revista PEC*,v. 2, n.1, p.37-42. 2007.

POZO, J.I..*Aprendizaje de laciencia y pensamiento causal*. Ed. Visor, 38, p.109-114. 1987.

PROKOP, P.; FAN• OVI• OVÁ , J. Students' ideas about The human body: do they really draw what they know? *Journal of Baltic Science Education*, v. 2, n. 10, p. 86-95. 2006.

REISS, M. J.; TUNNICLIFFE, S. D. Students' Understandings of Human Organs and Organ Systems.*Research in Science Education*,v. 31, p. 383–399. 2001.

REISS, M. J.; TUNNICLIFFE, S. D.; ANDERSEN, A. M.; BARTOSZECK, A.; CARVALHO, G. S.; CHEN, S. Y.; JARMAM, R.; JÓNSSON, S.; MANOKORE, V.; MARCHENKO, N.; MULEMWA, J.; NOVIKOTA, T.; OTUKA, J.; TEPPA, S., ROOY, W. V. An international study of young peoples' drawings of what is inside themselves.*JournalofBiologicalEducation, v.* 36, p. 58-64. 2002.

SABINO, C.V.S; LOBATO, W.; COUTINHO, F.A; ATAÍDE, A.C.Z.; BUENO, A.P. Concepções de futuros professores sobre águas subterrâneas**.** Ensaio – Pesquisa em *Educação em Ciências*, v. 11, n. 2, p. 277-291. 2009.

SHERR EB, SHERR BF. . Bacterivory and herbivory: key roles of phagotrophicprotists in pelagic food webs. MicrobEcol, v. 28, p. 223–235. 1994.

TRINIDAD-VELASCO, R; ANDONI, G. A. Revisión de lasconcepciones alternativas de losestudiantes de secundaria sobre laestructura de la matéria. *EducaciónQuímica*,v. 14, n. 2, p. 92-105. 2003.

YIP, D.Y.Teacher´s misconceptions of the circulatory system.*Journal of Biological Education*, v.32, n.3, p. 207-215. 1998.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA INCLUSIVA: PERCEPÇÃO TÁTIL E SISTEMA BRAILLE MEDIANDO CONTEÚDOS NA CONSTRUÇÃO DE HEREDOGRAMAS

EVERTON JOVENTINO DA SILVA
Universidade de São Paulo

ROSEMAR DE FÁTIMA VESTENA
Universidade Federal de Santa Maria, Brasil / Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde

Resumo:
A inclusão dos estudantes com deficiência visual e os recursos para o acesso destes aos diferentes saberes se tornam imprescindíveis para que se efetive a inclusão de fato. Este relato tem como objetivo destacar quais os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais podem ser identificados a partir de uma sequência didática sobre heredogramas. A sequência didática foi aplicada durante as aulas e Biologia, para uma turma de estudantes do Ensino Médio, na qual pertencia uma estudante com deficiência visual. As análises foram realizadas por meio de uma abordagem qualitativa. Os resultados sinalizam que a percepção tátil e o uso do sistema Braille contribuem de maneira significativa no processo de inclusão e aprendizado de conteúdos aos estudantes.

Palavras- chave: inclusão, sequência didática, heredograma, conteúdos.

1. Introdução

O ensino público brasileiro vem passando por mudanças que almeja o ideal de escola inclusiva e de qualidade. Neste contexto, o modelo de educação passa a se reestruturar para atender a todos os cidadãos de diferentes classes sociais. A atual realidade de ensino público precisou se posicionar também frente a uma Educação Inclusiva, que não atenda somente crianças com deficiência, mas "a todas as crianças que enfrentam barreiras: barreiras de acesso à escolarização ou de acesso ao currículo, que levam ao fracasso escolar e à exclusão social" (FERREIRA, 2005, p.42).

No que se diz respeito à Educação Inclusiva destaca-se, neste trabalho, a inclusão dos alunos com deficiência visual, que o Ministério da Educação como os “[...] que não têm visão suficiente para aprender a ler em tinta, necessitam, portanto, utilizar de outros sentidos (tátil,

auditivo, olfativo, gustativo e cinestésico) no seu processo de desenvolvimento e aprendizagem" (GIL, 2000, p. 13). Já a Declaração de Salamanca apresenta algumas concepções importantes em relação as crianças com deficiência, dentre elas a de que as crianças devem aprender juntas, sempre que possível (ESPANHA, 1994).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) garante que todas as crianças devem ter acesso a escola pública e de qualidade, entretanto quando este pressuposto é observado sobre o olhar da educação inclusiva alguns aspectos devem ser analisados. Um deles é como os alunos com deficiência visual são atendidos pelos sistemas de ensino. Segundo Bueno (1998, p.20) "não basta inserir os alunos com deficiência no ensino regular, é preciso que estruturemos para eles um serviço de qualidade".

A inclusão é um dos temas presentes nos sistemas de ensino do país e se torna imprescindível a necessidade de serem desenvolvidas pesquisas no sentido de compreender este processo não somente em nível de acessibilidade do estudante 'excluído', bem como na elaboração de abordagens que atendem este aluno nas diversas disciplinas que compõe o currículo dos diferentes níveis de ensino.

No que se diz respeito ao termo utilizado para se referir a pessoa com deficiência, Sassaki (2009) destaca que mundialmente, já fecharam a questão: querem ser chamadas de "pessoas com deficiência" em todos os idiomas. E esse termo faz parte do texto da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, adotado pela ONU em 13/12/06. No Brasil, este tratado foi ratificado, com equivalência de emenda constitucional, através do Decreto Legislativo n. 186, de 9/7/08, do Congresso Nacional.

Ciente dos desafios enfrentados para que sejam garantidos acesso, permanência e educação de qualidade para todos os estudantes, em especial aos estudantes com deficiência, muitos professores se questionam sobre quais os percursos a serem trilhados para que os alunos possam acessar diferentes conhecimentos e que contribuam para uma formação cidadã. Em se tratando de conhecimento de âmbito escolar a organização curricular parte de uma sequência de conteúdos conceituais para as diferentes áreas de conhecimento. No entanto, segundo Coll (1986) e mais tarde Zabala (2002) os conteúdos curriculares podem ser classificados em conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais.

Desse modo, o principal objetivo deste trabalho consiste em destacar quais os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais podem ser identificados a partir de uma sequência didática planejada para a inclusão de estudantes com deficiência visual e sem deficiência visual (videntes) na montagem de heredogramas.

2. Referencial teórico

Nas últimas décadas, pesquisadores como Mantoan, Ropoli, Santos e Machado (2010) realizam estudos que oferecem contribuições à educação de alunos com deficiência na escola regular. No que se diz respeito ao Ensino de Biologia, a discussão acerca de metodologias que possibilitem uma aprendizagem contextualizada e significativa é algo que deve ser ampliado, devido a importância destes aspectos frente às situações cotidianas.

Quanto aos conteúdos Zabala (2002) consideram os 'conteúdos conceituais' como aqueles em que se 'deve saber'. Implicados em fatos, datas ou conhecer os processos de um fenômeno. Os 'conteúdos procedimentais' relacionados à aprendizagem de ações específicas. Referem-se ao 'saber fazer' como formular perguntas, organizar e registrar informações, consultar e pesquisar em diferentes fontes, métodos de estudo, métodos investigativos e valer-se de estratégias de comunicação. Os 'conteúdos atitudinais' estão relacionados em que o indivíduo 'deve ser'. Estes supõem reflexões acerca dos valores e atitudes, como de reconhecer a importância dos conhecimentos científicos e tecnológicos construídos pela humanidade. Também de se ter postura crítica referente aos assuntos estudados.

Existem dificuldades de diferenciar e organizar os conteúdos, principalmente os atitudinais e procedimentais, uma vez que, os currículos das Ciências da Natureza estão organizados tomando como referência os blocos temáticos e, portanto, numa perspectiva conceitual. (POZO; CRESPO, 2009). Ainda, conforme Zabala (2002) os conteúdos são assim classificados para fins didáticos e, portanto, se complementam e valem-se da transversalidade do currículo. No entanto, para uma maior visibilidade dos conceitos, procedimentos e atitudes de ensino e aprendizagem desenvolvidas nessa atividade com os estudantes, utiliza-se da separação dos conteúdos. Assim, compete às escolas estruturar seus currículos e empreender atividades que potencializem as condições de integrar o conhecimento de senso comum dos estudantes para que sejam correlacionados com os conceitos científicos (POZO; CRESPO, 2009). Significa aproximar-se dos saberes dos estudantes para progressivamente, valer-se de conhecimentos sistematizados por uma visão científica do mundo (KATO; KAWASAKI, 2011).

Nas aulas de Biologia, a hereditariedade e as discussões por ela desencadeadas podem reforçar crenças, preconceitos ou novos conhecimentos capazes de agregar inclusive maior qualidade de vida aos estudantes. No caso do estudo do heredograma de um indivíduo, segundo Vestena (2013) é capaz de aliar conhecimento científico advindo da Genética e desvelar novos conhecimentos acerca da identidade e do contexto em estudo. Para Santos

(2005, p.19) “Os fenômenos hereditários fazem parte da história da humanidade [...]. É fundamental, portanto, resgatar o trajeto dessas ideias para entender melhor a dimensão que elas ainda ocupam no universo cotidiano”.

Nas primeiras aulas de Genética, é comum os professores valerem-se das características físicas dos alunos a fim de sensibilizá-los para a temática e, ao mesmo tempo, abrir caminho para novos conhecimentos. Também é comum questionamentos sobre a presença ou não de determinadas características estarem presentes nas famílias no transcorrer das gerações. Um heredograma se apresenta aos estudantes como um componente curricular a ser compreendido por si só. Também como caminho para estudar determinadas características especialmente da herança mendeliana abordadas no ensino médio. Um dos livros didáticos adotados o neste nível de ensino apresenta a definição de heredograma como "a representação gráfica das relações de parentesco entre os indivíduos de uma família. Cada indivíduo é representado por um símbolo, que indica suas características particulares e sua relação de parentesco com os demais" (AMABIS; MARTHO, 2010, p. 36).

3. Descrevendo o percurso do trabalho em sala de aula

Na tentativa de ampliar as relações entre alunos com deficiência visual e sem deficiência visual, buscou-se construir uma sequência didática que abordasse a construção de heredogramas. Por sequência didática Zaballa (2007, p.18) define como, “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelo professor como pelos alunos”.

A aplicação da seqüência didática foi desenvolvida nas aulas de Biologia para 40 alunos do 3º ano do Ensino Médio, no mês de fevereiro de 2014 em uma escola pública de periferia do município de São Paulo. Utilizaram-se oito horas-aulas. Na turma há uma aluna com deficiência visual.

A sequência didática foi organizada da seguinte forma:

1ª aula: Identificação de objetos através do tato.

2ª e 3ª aula: A comunicação e construção do alfabeto através do sistema Braille.

4ª aula: Leitura e discussão de um poema Família (DUARTE, 2014).

5ª aula: Apresentação dos símbolos utilizados na construção dos heredogramas (AMABIS; MARTHO, 2010).

6ª e 7ª aula: Construção dos heredogramas familiares.

8ª aula: apresentação dos heredogramas confeccionados pelos estudantes.

Durante a primeira aula os alunos sem deficiência visual (videntes) receberam uma venda que foi colocada, de modo que não pudessem enxergar nada, iniciando assim uma sensibilização que estimulassem as reações dos alunos acerca da ausência da visão e da necessidade de se utilizar especialmente o tato para identificar os objetos que foram entregue a eles pelo professor.

Na segunda e terceira aulas, foi apresentado aos alunos o sistema Braille, que "compreende um código universal, em relevo de leitura e de escrita, usado por pessoa portadora de necessidades especiais, [...] se utiliza de 6 pontos dispostos em duas colunas e que possibilita a formação de 63 símbolos diferentes, usados em textos literários, simbologias matemática e científica, na música e informática" (SENAI, 2007, p.15). Foi solicitado aos estudantes que reproduzissem o alfabeto e escrevessem palavras, através do sistema. Os alunos receberam uma folha impressa com diversas celas e grãos milho, de modo que colassem os grão nos campos, de acordo com exemplo do sistema Braille.

Com o intuito de iniciar as discussões acerca das representações familiares, durante a quarta aula foi entregue aos alunos o poema Família (DUARTE, 2014). A leitura e discussão deste poema teve como finalidade uma sensibilização acerca da importância da construção dos heredogramas para a compreensão social e biológica de uma organização familiar.

Na quinta aula foi apresentado aos alunos os símbolos utilizados na construção dos heredogramas, com os nomes de cada símbolo escritos através do sistema Braille. Os símbolos utilizados foram previamente confeccionados em material EVA, pelo professor de Biologia da turma. Os símbolos tinham dimensões entre 12,5 cm² a 25 cm² e em cores preta e fixados em papel cartão vermelho.

A sexta e sétima aula foi destinada para que os alunos pudessem construir os heredogramas. Aos alunos foram entregues símbolos em EVA, tesoura, cola e régua para que pudessem construir os heredogramas.

Durante a oitava aula os alunos puderam apresentar e socializar ideias e informações acerca dos seus heredogramas produzidos.

4. Resultados e discussões

1ª aula: Identificação de objetos através do tato.

Ao iniciar a sequência didática com uma atividade que estimulassem a sensibilidade tátil dos estudantes, percebeu-se através dos discursos, a ansiedade apresentada por eles

quando tiveram seus rostos vendados. Essa ansiedade aos poucos se desfez na medida em que recebem a tarefa de identificar os objetos variados que foram sendo entregues em suas mãos.

Terminada a atividade, os alunos manifestaram, de forma escrita, suas concepções acerca da proposta desenvolvida, de modo que se identificaram várias preocupações com relação à ausência de visão de uma colega de classe.

Uma concepção identificada nos estudantes foi de que a falta de visão é um grande limitador para a aprendizagem. Esta concepção compartilhada pelos estudantes se alinha as concepções de muitos professores e pode estar associada às observações de Masini (1990) ao destacar que em bibliografias especializadas para pessoas com deficiência visual, o desenvolvimento e a aprendizagem são definidos a partir de padrões adotados pelos videntes.

Ao analisar estas interações e aproximá-las aos estudos de Zabala (2002) em relação aos tipos de conteúdos, percebeu-se a presença e o desenvolvimento de conteúdos atitudinais, visto que estão implícitas posturas que levaram os estudantes a refletirem acerca de valores sociais, individuais e de cidadania.

Ao propor a atividade sobre percepção tátil o professor estimulou uma participação mais ativa dos estudantes. A aula não se resumiu na repetição de conceitos e sim na oportunidade de vivenciarem atividades pelo viés de outros sentidos que não fosse à visão. Neste contexto identificam-se evidências do acesso aos conteúdos procedimentais que **s**ão aqueles que o estudante 'deve fazer'. Estes acessaram o sentido do tato e experenciaram um dos principais recursos de interação social e com o conhecimento, de uma pessoa com deficiência visual. Deste modo se iniciaram no entendimento do processo de produção e apropriação do conhecimento científico.

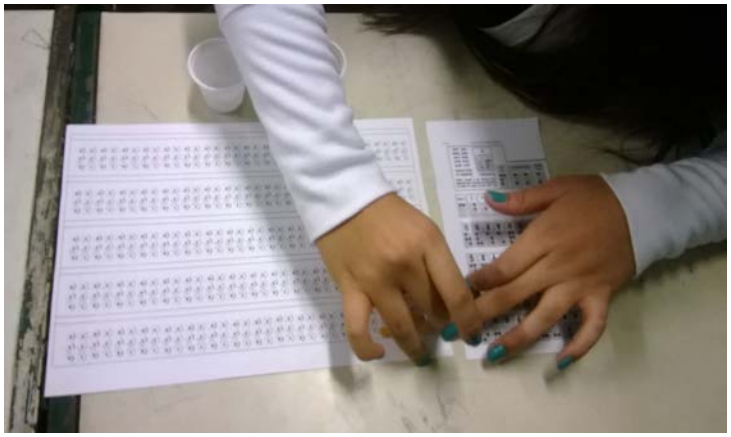
2ª e 3ª aula: A comunicação e construção do alfabeto através do sistema Braille.

A partir do momento em que os estudantes foram questionados acerca de como pessoas com deficiência visual se apropriam do sistema Braille, percebeu-se o desconhecimento deles para com este recurso. Também despertou a curiosidade dos estudantes de interagir com esta forma de comunicação. O contato com este recurso possibilitou ganhos cognitivos e sociais uma vez que houve o entendimento da forma com que as pessoas com deficiência visual se desenvolvem e aprendem. A interação com o sistema Braille lhes oportunizou o contato com outra forma de linguagem, possibilitando aos estudantes o acesso aos conteúdos conceituais, ou seja aqueles que o aluno deve saber.

A apresentação do sistema Braille e o desenvolvimento da atividade da escrita do nome dos alunos através do sistema Braille (Figura 1), permitiu aos alunos videntes

compreenderem a importância desta forma de linguagem para a colega com deficiência visual. Desse modo, atribuiu-se uma construção de significados para o sistema Braille, como um instrumento importante para pessoas com deficiência visual . Neste momento percebe-se o acesso aos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais simultaneamente. Para Zabala (2002) os conteúdos são assim classificados para fins didáticos e, portanto, se complementam e se intersecionam. Trata-se de um olhar de totalidade frente ao tema ou objeto de estudo. "Além disso, certas estratégias de ensino podem ser adequadas para trabalhar simultaneamente conteúdos conceituais e procedimentais, além dos atitudinais" (CAMPOS; NIGRO, 2009, p.42).

Figura 1 - Estudante reproduzindo a alfabeto através do sistema Braille.



4ª aula: Leitura e discussão de um poema sobre família.

As concepções dos estudantes acerca de como se organizam os diferentes tipos de famílias, foram apresentadas após a leitura do poema Família (DUARTE, 2014) que descrevia as estruturas familiares. A leitura do poema foi realizada pela estudante com deficiência visual, atraindo a atenção de todos. Através desta atividade os estudantes puderam compartilhar as diferentes concepções de estruturas familiares pelos demais colegas de classe, bem como se iniciou a discussão do uso de símbolos na construção de heredogramas, para a representação familiar a partir de uma perspectiva genética.

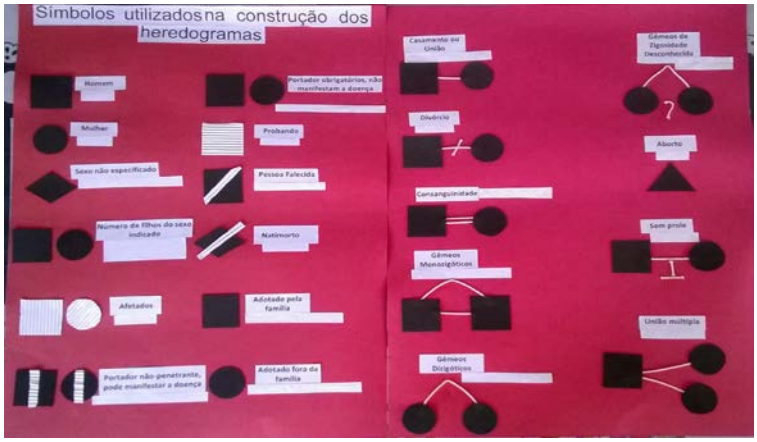
5ª aula: Apresentação dos símbolos utilizados na construção dos heredogramas.

A confecção prévia do material pelo professor facilitou sua explicação, bem como possibilitou que a aluna com deficiência visual se utilizasse do sistema Braille para compreender os símbolos apresentados (Figura 2). Os alunos puderam tocar nos símbolos confeccionados em EVA, bem como perceberam a necessidade da inclusão dos textos com a

escrita do sistema Braille para que os portadores de necessidades visuais compreendessem os símbolos.

A partir da exposição deste recurso os estudantes tiveram a oportunidade conforme (ZABALA, 2002) de reconhecer como a Genética organiza, analisa e registra informações pertinentes a um pedigree. Neste momento oportunizou-se o acesso aos conteúdos conceituais que seriam a estrutura e simbologia do heredograma e conteúdos procedimentais a possibilidade de construção e interpretação de uma representação gráfica.

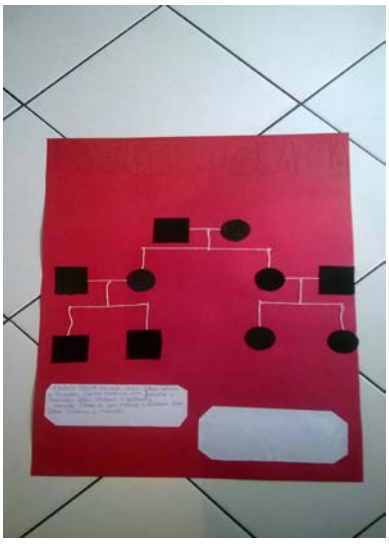
Figura 2 - Símbolos confeccionados pelo professor e utilizados na construção de heredogramas.



6ª e 7ª aula: Construção dos heredogramas familiares.

A construção dos heredogramas pelos alunos (Figura 3), demonstrou o acesso aos conteúdos conceituais a maneira de estruturar um heredograma e o emprego de vocabulários científicos da Genética como indivíduos afetados por síndromes hereditárias, cruzamentos, caracteres, probabilidades, gestação gemelar, filhos adotivos, entre outros.

Figura 3. Heredograma produzido por um dos grupos de estudantes.



8ª aula: apresentação dos heredogramas confeccionados pelos estudantes.

Ao apresentarem os heredogramas percebeu-se que a maioria dos estudantes procuravam empregar os termos, conceitos e simbologias adequadas à grafia dos heredogramas. Incluíam vocabulários técnicos da Genética. Segundo (POZO; CRESPO, 2009, p. 39) "as atitudes que o aluno adote com respeito ao aprendizado da ciência dependerão estreitamente de como ele está aprendendo do tipo de aprendizagem/ensino que ele estará envolvido."

Percebeu-se que a aprendizagem neste contexto passou a ser um ato cooperativo, criativo e interativo evidenciando-se os conteúdos atitudinais. Os alunos assumem uma postura de coadjuvantes do processo de ensino e aprendizagem. Atingem uma nova compreensão do aprender mediados por atividade mental distinta daquela propiciada pela exposição oral do professor ou apresentada no livro didático. Também são capazes de inferir e transporem os conceitos aprendidos.

Paralelamente, as atividades em sala de aula, novas pesquisas foram sendo implementadas tanto no livro didático como em outras fontes. Os estudantes registraram dados e trocaram informações. De acordo com Morais e Lima (2004) ao pesquisar, o aluno se compromete com o pensar, registrar, criar e produzir de modo inovador e significativo o seu aprender. A pesquisa propicia descobrir e redescobrir desvelar conflitos e adquirir autonomia. Percebeu-se que proposta pedagógica ajudou os estudantes no processo de pesquisa e construção do conhecimento e, neste momento se empreendeu conteúdos procedimentais uma vez que oportunizou-se a manifestarem habilidades de saber procurar, selecionar informações e analisá-las cientificamente.

5. Considerações finais

Com esta proposta metodológica inclusiva percebeu-se que os estudantes experenciaram o acesso aos conhecimentos científicos e o exercício de uma postura cidadã por meio de outras formas de comunicações. A aluna com deficiência visual se tornou protagonista nas atividades, tendo em vista sua maior sensibilidade no que se diz respeito a percepção tátil e ao sistema Braille.

A seqüência didática, oportunizou o acesso simultâneo dos estudantes aos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. A grande maioria dos estudantes conseguiu analisar os heredogramas geração a geração, evocando novos e diferentes conhecimentos. A relação entre a teoria e o cotidiano, as pesquisas, os registros, as análises, as interações e sistematizações qualificaram o processo de ensino e aprendizagem.

Um caminho que se apresenta seria o maior acesso e valorização dos videntes ao sistema Braille e percepção tátil.

Por fim, este trabalho indica ainda, a necessidade de serem desenvolvidas novas metodologias que contemplem as superação das dificuldades apresentadas pelos professores e estudantes com deficiência visual, principalmente no que se diz respeito a abordagem de temas relacionados ao no Ensino de Biologia.

6 . Referências

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R . **Biologia:** Biologia das Populações**.** v. 3.São Paulo. Moderna. 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. LDB 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

BUENO, Belmira; CATANI, Denice; SOUSA, Cynthia (Orgs.). **A vida e o ofício dos professores**. São Paulo: Escrituras, 1998.

CAMPOS, M. C.; NIGRO, R. G. **Teoria e Prática em ciências na Escola:** O ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo. FTD, 2009.

COLL, C. **Marc curricular per a l'ensenyament obligatori.** Barcelona. Departament d1Ensenyament , generalitat de Catalunya. 1986.

DUARTE, N. **Família.** Disponível em: <http://pensador.uol.com.br/frase/MjA5NTA0>. Acesso em 02 fev. 2014.

ESPANHA. Ministério da Educação e Ciência de Espanha. **Declaração de Salamanca**. Salamanca: UNESCO, 1994.

FERREIRA, W. B. EDUCAÇÃO INCLUSIVA: Será que sou a favor ou contra uma escola de qualidade para todos?.**INCLUSÃO - Revista da educação Especial**, Ano I, n°1, out/2005.

GIL, Marta (Org.). Deficiência visual. Brasília: MEC, Secretaria de Educação à Distância, 2000. 79p.

KATO, D. S; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, 2011, p. 35-50.

MAIA, D. P; MONTEIRO, I. B. Ensino da terminologia biológica através da aprendizagem significativa. In:Encontro Nacional de Aprendizagem Significativa, 3., 2010, São Paulo. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: Fiocruz, 2010. Disponível em: <http://www.ioc.fiocruz.br/4enas2012/VIEIAScompletoFinal.pdf>. Acesso em 02 fev. 2014.

MASINI, E. F. S. **O perceber e o relacionar-se com um deficiente visual: orientando professores especializados**. Brasília, Corde, 1990.

MORAES, R. ; LIMA ,V. M. R. **Pesquisa em Sala de Aula**: tendências para a educação em novos tempos. 2004. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS.

POZO, J. I.; CRESPO, M.A.G. **A aprendizagem e o ensino de ciências:** Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artemed, 2009.

ROPOLI, E. A.; MANTOAN, M. T. E. SANTOS, M. T. C. T. dos; MACHADO, R. **A educação Especial na perspectiva da inclusão escolar: a escola comum inclusiva.** Brasília, DF: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Especial. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2010.

SANTOS, S. **Para geneticistas e educadores**: o conhecimento cotidiano sobre a herança biológica. São Paulo. Annablume. 2005Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional. **Curso de capacitação da escrita do sistema Braille para docentes do SENAI: manual e cadernos.** Brasília: SENAI/DN, 2007.

SASSAKI, Romeu Kazumi. Como chamar as pessoas que têm deficiência? **Revista da Sociedade Brasileira de Ostomizados**, ano I, n. 1, 1° sem. 2003, p.8-11. [Texto atualizado em 2009]. Disponível em: <http://www.planetaeducacao.com.br/portal/artigo.asp?artigo= 1855>. Acesso em: 14 fev. 2013.

VESTENA, R. F. Heredogramas familiares das anágrafes paroquiais para a escola**. Genética na Escola**. Vol. III, Nº2, 2013.

ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa:** como ensinar. Tradução. Ernani F. F. Rosa. Porto Alegre: ARTEMED, 2007.

ZABALA A. **Enfoque globalizador e pensamento complexo:** uma proposta para o currículo escolar. Porto Alegre: Artmed, 2002.

A UTILIZAÇÃO DE CARTUNS EM MEIO AO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: TEMAS CONTROVERSOS EM QUESTÃO

Karine Rudek (Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS)
Carine Peixoto (Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS)
Eliane Gonçalves dos Santos (Ciências Biológicas - UFFS- Bolsistas - CAPES - PIBID)
Simoni Priesnitz Friedrich (Colégio La Salle Medianeira**)**

Resumo

Este trabalho apresenta uma análise do uso de cartuns e imagens visuais em sala de aula a fim de propiciar reflexões e discussões acerca do entendimento dos conteúdos de Ciências/Biologia, assim como no redimensionamento do fazer pedagógico. Conforme a literatura, os cartuns podem ser aliados do professor no ensino, pois, com seu contexto fácil e de ampla abordagem conjugada com desenhos enriquecem ainda mais a construção do conceito científico, propiciando momentos diferenciados de ensino e aprendizagem em sala de aula. Esse recurso didático foi utilizado com estudantes da Educação Básica para abordar questões ambientais e aguçar as reflexões sobre a referida temática, visando melhorar o entendimento das questões sócio-científicas e intervenção dos estudantes no contexto social.
Palavras-chave: Ensino de Ciências. Cartuns. Questões controversas. Temática ambiental.

Introdução

Este texto tem como objetivo apresentar uma proposta de trabalho referente ao uso de cartuns [1]no Ensino de Ciências/Biologia, bem como apresentar as discussões e as reflexões realizadas acerca das questões de cunho ambiental com estudantes da 2ª Série do Ensino Médio.

Nossa escrita será estruturada da seguinte forma: primeiramente, abordaremos o uso das modalidades didáticas para o ensino de Ciências trazendo como possibilidade o uso de cartuns e de imagens visuais que podem auxiliar no entendimento dos conteúdos de Ciências/Biologia, assim como no redimensionamento do fazer pedagógico; em um

[1] **Cartuns** é a configuração portuguesa correspondente ao inglês ***cartoon***. Desta forma, empregaremos em nosso trabalho a expressão portuguesa para uma melhor compreensão dos leitores. A forma inglesa ***cartoon*** também é usada, embora com frequência bem menor.

segundo momento fazer-se a algumas abordagens acerca do tema transdisciplinar Educação Ambiental. Logo após apresentaremos as discussões decorrentes das atividades realizadas com os estudantes sobre as leituras visuais dos cartuns que abordaram a temática ambiental.

A busca por novos caminhos para o Ensino de Ciências

Acompanhando a progressão do Ensino de Ciências nas últimas décadas, percebemos que esse ensino vem passando por grandes processos de transformações, especialmente nos modelos de aulas expositivas e teóricas, marca do ensino das Ciências até 1950. Essa modalidade segue o padrão do currículo tradicional, que tem como objetivo transmitir conteúdos amparados em uma concepção de Ciência como atividade neutra, acabada, finalista e a histórica (Krasilchik, 2000). Com relação a esse tema, Becker tece importantes considerações em seu livro *A Origem do Conhecimento e a Aprendizagem Escolar* (2003), quando advoga que o trabalho de sala de aula pode se apresentar de duas formas pedagógicas básicas. A primeira caracteriza-se por reproduzir o modelo que "sempre deu certo"; numa palavra, repetir o que sempre se fez, desde o século XVII. Essa forma é suportada por duas crenças: de que o conhecimento ou está pronto no meio social (empirismo) ou está pronto, como capacidade definitiva, no genoma (apriorismo ou inatismo). A segunda forma pedagógica caracteriza-se por trabalhar com a atividade do aluno, desafiando-o a pensamentos e a comportamentos progressivamente autônomos.

Nessa perspectiva, Krasilchick (2011) elenca que, para um efetivo ensino de ciências e biologia, os estudantes devem ser levados a aprender conceitos básicos, vivenciar o método científico e analisar as implicações sociais do desenvolvimento da biologia, a fim de promover a alfabetização científica. Para tanto, a referida autora nos chama a atenção para,

> A escolha da modalidade didática, por sua vez, vai depender dos conteúdos e objetivos selecionados, da classe a que se destina, do tempo e dos recursos disponíveis, assim como dos valores e convicções do professor.
> Qualquer curso deve incluir uma diversidade de modalidades didáticas, pois cada situação exige uma solução própria; além do que, a variação das atividades pode atrair e interessar os alunos, atendendo às diferenças individuais (KRASILCHIK, 2011, p.79).

Para tanto, torna-se necessária à análise do ensino de ciências dentro das salas de aula, sendo esse método um importante investigador da prática docente, podendo ter

clareza se o professor desperta no aluno um olhar mais crítico em relação ao conhecimento científico. Para Moraes (2002), a pesquisa em sala de aula é uma maneira de envolver os sujeitos, alunos e professores, num processo de questionamento do discurso, propiciando, a partir disso, a construção de argumentos que levem a novas verdades.

Dessa forma, as atividades práticas em grupos junto com novas metodologias de ensino são de extrema importância, pois haverá desta maneira, uma vasta socialização de termos científicos, pertencendo ao professor à tarefa de abordar e de contextualizar a ação. Uma das metodologias que apresentam potencial para abordar e para refletir acerca da construção do conhecimento são os cartuns. Essa ferramenta se torna uma aliada do professor no ensino, pois com seu contexto fácil e de ampla abordagem, conjugada com desenhos, enriquecem ainda mais a construção do conceito científico, propiciando momentos diferenciados de ensino e de aprendizagem em sala de aula.

Cartuns nas aulas de Ciências Biológicas

Os cartuns[2] eram muito utilizados pelos artistas em jornais e em revistas antes do surgimento das histórias em quadrinho modernas.

> Diferente das charges, os cartuns são atemporais. Geralmente, eles não fazem referência a nenhuma personalidade ou fato de noticiário. O cartum pode ser considerado um texto de humor universal. Isso significa dizer que a compreensão desses textos não apresenta maiores dificuldades como no caso das charges que exigem por parte do leitor um conhecimento da época, das pessoas e dos fatos envolvidos (SILVA, 2008, p.81).

Esse recurso expresso através de desenhos com teor humorístico é publicado em jornais ou em revistas, podendo vir acompanhado ou não de legendas, com o objetivo de abordar temas que promovam um olhar crítico e reflexivo dos leitores sobre fatos diários da sociedade, tendo tanto ou mais impacto sobre as questões nacionais ou

[2] Vale destacar que apesar das semelhanças entre cartuns e charges, ambos apresentam distinções. No cartum, os personagens não são caricaturados e são anônimos, já na charge, os personagens são identificáveis e caricaturados. A charge é temporal, no cartum atemporal. A charge, pode se referir a cenários políticos, onde o objetivo maior é criticar aqueles que se destacam negativamente nesse cenário, enquanto os cartuns não estão necessariamente relacionados ao cenário político. Os cartuns não se limitam a criticar, podendo também apenas provocar o humor, refletir. O tema é cotidiano, sem exigência de interpretação de caricaturas (BARRETO FREIRE, 2007, p.30).

mundiais do que qualquer editorial ou artigo de opinião. Sobre o tema, Sousa e Gonçalves (sd) citam que,

> Os *cartoons* são uma forma rica, multifacetada e popular de humor. Uma das razões do seu sucesso será, provavelmente, a flexibilidade aplicativa. Vemos os *cartoons* em livros escolares, onde são usados com intuitos pedagógicos; ou em certos postais ilustrados, onde comunicam emoções e desejos; ou, ainda, na publicidade, onde levam as pessoas a reparar em anúncios (sd, p.01).

Essa modalidade didática pode ser utilizada pelos professores em uma aula para levantar os conhecimentos prévios dos educandos, motivando-os para uma maior discussão em relação ao tema abordado, incentivando-os a própria produção de cartuns, instigando a criatividade e o interesse de cada um, melhorando a qualidade do ensino.

Na maioria das vezes, os cartuns são apresentados de forma irônica e divertidos, valendo-se de linguagem visual para expor aquilo que se quer falar e fazer ouvir na sociedade, um exemplo para esse fato pode ser a abordagem das questões controversas. Essas questões podem ser relativas à ciência, à tecnologia e à sociedade, muitas vezes denominadas como polêmicas em relação aos impactos sociais e ambientais que ocasionam. Millar (1997) defende que um dos maiores propósitos da educação em ciência consiste em preparar os alunos para responderem às perguntas sócio-científicas através da compreensão da natureza do conhecimento científico.

Nesse contexto, visando a um melhor entendimento das questões sócio-científicas e possibilitando a intervenção dos estudantes no contexto social, pensamos que o uso de cartuns pode auxiliar na promoção da reflexão e da discussão de temas que perpassam a sociedade e chegam às salas de aula, exigindo de todo o posicionamento e atitudes, pois, como Sousa e Gonçalves (sd) estabelecem, os cartuns podem ser abordados dentre de algumas perspectivas como: 1) perspectiva artístico-estilística; 2) perspectiva ética; 3) perspectiva crítica; e 4) perspectiva cultural. Dessas, limitaremos nosso olhar sobre a perspectiva crítica que, de acordo com os autores, aborda e enfatiza,

> O estudo dos cartoons de actualidade, artefactos culturais aparentemente simples, é, na realidade, um exercício complexo de análise semiótica, pois poucas formas de expressão conseguem entrelaçar palavras, imagens e sentido tanto como eles. Esse *formato* intelectual e emocionalmente complexo onde se unem subjectivamente, texto e imagem, desvela-se sob a forma de um agente sedutor com influência sobre as pessoas e a sociedade, embora claro está, essa influência dependa da resposta do consumidor da mensagem cartoonística.
>
> Os cartoons de actualidade tornam-se tanto mais merecedores de uma abordagem no campo da teoria crítica da Comunicação Social quanto mais se repara que introduzem gerações sucessivas de leitores nos problemas da sociedade e da natureza humana, pelo menos naqueles que são abordados

> representacionalmente pelos *news media* — que não são, manifestamente, *todos* os problemas e podem até *não ser os mais importantes*. Por vezes, os cartoons de actualidade conseguirão mesmo explorar a nossa sensibilidade visual, trazendo de novo à superfície os conflitos dramáticos e frustrações que fomos interiorizando. (Inge, cit. por Lester, 1995, 244) Outras vezes, ensinarão não apenas a combinar palavras e imagens de maneira simbólica, mas também a confrontar os assuntos controversos, embora significantes, que todas as sociedades enfrentam. (SOUSA; GONÇALVES, sd, p. 01).

Diante do que foi abordado, podemos perceber que esse recurso apresenta grande potencial para trabalho em sala de aula. Cabe ao professor utilizar essa linguagem visual de maneira a propiciar o diálogo e a reflexão acerca dos temas propostos pelos cartuns, procurando fazer com que os estudantes se envolvam e se questionem acerca dos problemas que surgem e que afligem a sociedade contemporânea. No próximo bloco, faremos uma reflexão sobre a temática ambiental e o ensino de ciências na atualidade.

Educação ambiental e o ensino de ciências

Estamos no século XXI em que a ciência e as tecnologias avançaram muito, proporcionando á humanidade melhores condições de vida. Porém a que custo aconteceu esse progresso? A partir de um contexto marcado pela degradação ambiental de maneira assustadora: urbanização desenfreada, desmatamentos, poluição do solo, do ar e da água, destruição e extinção de espécies da flora e de fauna, entre tantos outros problemas. Perante esses fatos, que só se agravam ao longo dos anos, que emergirem, nas décadas de 60 e 70 do século XX, os primeiros movimentos ambientalistas decorrentes da eclosão dos problemas ambientais. E a partir de 1980, iniciou-se o compromisso educacional com as questões ambientais.

Nos últimos anos, muitas pesquisas estão sendo desenvolvida com intuito de entender qual é o real significado da temática ambiental para a sociedade contemporânea, e como as questões referentes estão sendo tratadas no ambiente escolar. Reigota (1995), em seus trabalhos, defende que a prática da educação ambiental depende da concepção de meio ambiente que o sujeito tem e das representações de meio ambiente das pessoas envolvidas no processo educativo. Pois, para o referido autor, há três representações de meio ambiente: a naturalista, a antropocêntrica e a globalizante. Através dessas representações, a sociedade se organiza e desenvolve suas atividades com relação ao ambiente.

Alguns pesquisadores indicam que a representação presente em grande parte da sociedade é a antropocêntrica, em que o homem é usuário da natureza, tratando o ambiente como passível de domínio e de comando. Partindo desse pensamento, de acordo com Trein (2001), se desenvolveu o modelo capitalista fordista, que usa intensamente os recursos naturais não renováveis, a exploração intensa do trabalho, assim como o desenvolvimento científico e tecnológico que viabiliza a aceleração desses processos, contribuindo para o aceleramento da destruição ambiental.

Quando se analisa esse modelo capitalista, deve-se buscar a superação e a construção de outras formas de produção de vida social. Assim, para buscar uma transformação no pensamento e nas nossas condições de vida, deve haver uma transformação da nossa cultura, dos nossos valores, das nossas atitudes individuais e coletivas. Na perspectiva de contribuir para essa transformação de postura, pensa-se a educação, como a partir de ações e reflexões acerca das questões ambientais, possibilidade de que aconteça uma mudança de postura do homem com relação ao ambiente.

Esse processo de reflexão, primeiramente deve partir dos cursos de formação de professores, para que esses sejam agentes disseminadores de uma nova forma de abordar, na sua prática pedagógica, as questões ambientais. Questões essas que não devem se restringir a nomes científicos e a fatos dissociados de um contexto, de um significado para os educandos. O mesmo serve para ações estantes alusivas a datas comemorativas. A educação ambiental tem que ser um processo contínuo no ambiente escolar e na sociedade, a fim de mudar essa representação antropocêntrica do homem sobre a natureza, para uma visão mais crítica a respeito da mesma, possibilitando uma leitura mais complexa e instrumentalizada, que possa contribuir para um processo de transformação e de intervenção da realidade socioambiental, de acordo com Guimarães (2005).

Trein (2001) chama a atenção para uma maneira alternativa de como abordar as questões ambientais na escola: a inserção de roteiros ambientais, que podem proporcionar aos jovens uma visão critica, assim como uma nova forma de perceber e de relacionar com o ambiente. Alguns autores também defendem a introdução de temas controversos para se debater e se refletir sobre as questões referentes ao meio ambiente, desenvolvendo, nos jovens e nas futuras gerações, a autonomia de pensamento e de ação diante de situações conflitantes da sociedade contemporânea.

A problemática ambiental transformou-se num dos mais sérios desafios que a humanidade tem de enfrentar em curto prazo. Portanto, pensar em educação ambiental é pensar num processo de mudança de postura frente às questões ambientais, que também perpassa por uma nova abordagem e escolha quanto aos currículos de ciências, seja em nível superior ou em educação básica, uma vez que a educação ambiental não trata de uma simples troca de ideias, de informações ou de conhecimentos fragmentados sobre um determinado assunto. Ela envolve abordagens mais amplas que implicam em uma educação voltada à formação de valores e de atitudes individuais e coletivas, na busca de uma sociedade mais justa, mais saudável e mais responsável política, ética e socialmente, permitindo, com isso, outros entendimentos e outras reflexões sobre os alcances e sobre os limites de uma educação para a formação do sujeito e para a cidadania.

Desenvolvimento do trabalho com os cartuns (metodologia)

Esse trabalho foi realizado em uma Escola particular de Educação Básica do município de Cerro Largo, localizada na região Noroeste do Rio Grande do Sul. Os estudantes eram alunos do 2° Série do Ensino Médio. Participaram das discussões 36 estudantes, com faixa etária entre 15 a 16 anos.

A pesquisa visou trabalhar com cartuns que abordassem temas controversos da atualidade. Os participantes da pesquisa “alunos” foram identificados pelo sistema alfanumérico A1, A2, An... resguardando-se a identidade dos mesmos.

Iniciamos esse trabalho com a revisão da literatura sobre o uso de cartuns no ensino, seguida da seleção dos cartuns que abordassem a temática ambiental, e discussão acerca da sequência didática que seria desenvolvida com os estudantes para trabalhar com os cartuns.

Os cartuns selecionados foram enumerados da seguinte forma: **Poluição**: 1, 2, 4, 6, 7; **Desmatamento**: 3, 9, 10; **Esperança para o futuro**: 5; **Conscientização**: 8.

O principal critério de escolha desses cartuns era que esses se constituíssem em objeto de fascinações pelos desenhos e pela mensagem que apresentavam, tanto lúdica ou impactante, mas que tivessem um potencial que levasse à reflexão, ao debate e à pesquisa, na busca de conhecimentos e de possíveis soluções aos problemas apresentados. Os cartuns utilizados nesse trabalho foram retirados da internet.

Aos estudantes coube avaliar o material entregue pelas acadêmicas, “cartuns” e algumas questões investigativas orientadas.

A forma de trabalho se deu da seguinte maneira: primeiramente, os estudantes foram divididos em grupos com três componentes cada; em um segundo momento, cada grupo recebeu um cartum. Esses cartuns iam sendo repassados aos demais grupos, de maneira que todos tivessem acesso a todos os cartuns. Algumas questões foram feitas para orientar o olhar, as ideias e as impressões sobre o material a ser discutido.

Dentro dos grupos, os cartuns foram analisados, discutidos e anotados aspectos relevantes. Após esse primeiro momento, com o auxílio das acadêmicas e da professora regente da turma, abriu-se a discussão acerca do conteúdo da metodologia proposta, com objetivo de perceber os entendimentos e os conhecimentos prévios dos estudantes sobre as questões ambientais.

O estudo avaliou as respostas dos questionários e as degravações das discussões que ocorreram durante a aplicação da metodologia. A análise e categorização dos dados se deram de forma qualitativa (LUDKE; ANDRÉ, 2001). Lembra-se que todas as informações obtidas foram autorizadas pelos alunos, sendo analisadas respeitando o modo como foram registradas por eles, pois, para Bodan e Biklen (1994, p. 50), “na pesquisa qualitativa não se recolhe dados ou provas com a finalidade de confirmar hipóteses construídas previamente; ao invés disso, as abstrações são construídas à medida que os dados forem recolhidos se vão agrupando”.

Resultados e discussões

Este estudo de natureza investigativa se deu mediante o recolhimento de informação através de questionários semiestruturados e observações da aula. Em meio às análises feitas nos questionários, destacamos as principais observações e reflexões, falas feitas pelos estudantes, a ideia que prevaleceu e qual a opinião sobre a abordagem.

Cartuns sobre - Poluição: 1, 2, 4, 6, 7 **Desmatamento**: 3, 9, 10.

Ao analisar os resultados obtidos a partir das discussões feitas com os estudantes, acreditamos que atingimos nossos objetivos, pois conseguimos, com essa ferramenta didática, problematizar e suscitar discussões em torno das questões ambientais, levando em conta os entendimentos dos jovens e seus posicionamentos com relação a essa temática. Ao trazer para a sala de aula esse tipo de discussão, estamos

buscando tirar esses jovens da zona de conforto e fazê-los pensar e se posicionar criticamente acerca das questões ambientais, de modo que pensem nas ações da sociedade como um todo e as consequências dessas para a preservação do planeta.

Nos blocos que os cartuns tratavam das questões referentes à poluição e de desmatamento, os educandos mencionaram vários aspectos como: a preocupação com o futuro das espécies, tanto da flora quanto da fauna; exploração desenfreada dos recursos naturais; poluição do ar, destruição dos habitat de espécies animais e vegetais que, consequentemente, podem levar à extinção das mesmas. Podemos constatar essa reflexão a partir de algumas falas dos estudantes, A1: “o ser humano está poluindo e destruindo o ambiente do qual ele usufrui”. A17: “O cartum mostra a relação entre poluição e ecossistemas, que pode se tornar extremamente grave”. A6: “não devemos poluir, pois as espécies serão prejudicadas”. A8: “os homens estão fazendo uso sem consciência de coisas que destroem a camada de ozônio, prejudicando eles mesmos”. A3 “que as árvores estão sendo derrubadas, tirando assim o habitat de muitas espécies”.

Em relação ao cartum que aborda as questões referentes à agricultura, o estudante A24 cita- “para melhorar a produção de alimentos, fizemos uso de agrotóxicos, porém há consequências para nossa saúde”. Nessa fala, o jovem demonstra preocupação com o uso intensivo dos agrotóxicos e as consequências disso para o homem. Porém nesse excerto também diagnosticamos a visão antropocêntrica do estudante que se preocupa apenas com a saúde dos humanos, esquecendo os demais integrantes do ambiente e o que esses podem sofrer com o uso dos defensivos agrícolas. Ainda, nesse tópico, alguns estudantes levantaram a questão referente ao aumento da área de produção agrícola, defendendo esse aumento, pois é necessário produzir mais alimentos. No entanto, outro grupo defende que devemos nos preocupar e preservar a natureza, pois alegam estar à natureza sofrendo as consequências da ação humana. Nesse tópico, encontramos alguns entendimentos controversos com relação à temática ambiental, na compreensão de Souza,

> A conduta adotada pelo homem em relação ao ambiente e à forma da utilização dos recursos naturais.[...] conduz a uma noção equivocada do desenvolvimento, que se traduz pela necessidade de consumo, pela massificação cultural, pelo impulso ao enriquecimento financeiro e material. Em contrapartida, os saberes tradicionais, os modos de vida autóctones, a utilização equilibrada dos recursos naturais e outros valores não quantificáveis são sistematicamente minados, deturpados ou postos de lado, deixando de integrar o conjunto de fatores capaz de determinar uma sociedade verdadeiramente desenvolvida. (2008, p.01).

Corroboramos com Foladori e Taks (2004, p.324), que o "caráter complexo, global e interdisciplinar da problemática ambiental tem gerado uma gama de posições que nem sempre correspondem às expectativas", portanto a necessidade de abordar as questões ambientais no espaço escolar, de forma a viabilizar a reflexão, as ideias e o posicionamento dos estudantes frente a essa temática.

Esperança para o futuro: 5

Essa imagem gerou discussões expressivas nos grupos, pois a presença da árvore deixou-os meio confusos, no entanto conseguiram compreender a mensagem do cartum. Em análise das escritas dos estudantes com relação à preservação, destacamos os seguintes itens: A5 "deve haver consciência de que quando desmatamos, devemos fazer o replante das árvores". A20 "a natureza está sendo afetados com nossas atitudes, logo nossos descendentes sofrerão com isso".

Conscientização: 8

Ao trabalhar os cartuns que enfatiza a questão da conscientização, os estudantes elencaram importantes reflexões acerca do papel que todos devemos ter para com o ambiente, a fim de minimizar ou de compensar os impactos ambientais. Assim, destacamos algumas colocações: estudante A30 "não se deve jogar a consciência fora, ela deve ser utilizada para respeitar o meio ambiente". "temos que reciclar a nossa consciência, ou seja, rever os nossos conceitos de certo e errado perante a ecologia e se não fizermos, o planeta pagará"; A19 "alguns cérebros deveriam ser reciclados, pois não tem consciência alguma dos impactos que estão causando".

Ao analisarmos as primeiras produções das reflexões dessa atividade, ficamos otimistas com os resultados alcançados, pelos seguintes motivos: a turma demonstrou grande empenho, não apenas pelos temas sugeridos, mas também com os debates que foram sendo suscitados durante a realização da proposta com os cartuns, pois, como cita o estudante A14, "os cartuns são algo que nos fazem pensar, sendo mais interessante que colunas ou textos escritos". Assim, corroboramos com Barreto Freire, quando cita que "os gêneros de esferas humorísticas geram interesse, aumentam a motivação, apresentam língua (gem) acessível, podendo tornar a aprendizagem significativa"(2007, p. 13).

É importante, nesse momento, deixar claro que a utilização de cartuns se mostra como uma modalidade de ensino eficiente, dinâmica e de fácil acesso. Porém, para se obter bons resultados, a intervenção do professor é de suma importância, assim como a mediação e a orientação para que a reflexão e a problematização aconteçam e desencadeiem mudanças de atitudes e de opiniões dos estudantes. Ressaltamos, também, que explorar os cartuns implica,

> Proporcionar aos alunos a oportunidade de tornarem-se leitores de mais uma forma de linguagem além das tradicionalmente dominadas, para não mencionar a inclusão do componente criticidade na leitura comumente realizada de cartuns. Outro aspecto que vale ser destacado é o fato de muitos cartuns trazerem como temas questões sociais e valores morais que podem promover a reflexão dos alunos sobre tais questões, contribuindo, assim, em sua formação cidadã (BARRETOFREIRE, 2007, p.14).

Os cartuns vêm como um auxílio "estimulador" de habilidades e competências dos discentes. Como proposto no PCN's (2000), a abordagem deste em sala de aula no ensino de Ciências e Biologia surge como um aliado do professor. No entendimento de Becker, a "educação deve ser um processo de construção de conhecimento ao qual acorrem, em condições de complementariedade, por um lado, os alunos e professores e, por outro, os problemas sociais atuais (1994, p.89)." Dessa forma, os cartuns são considerados ricos e de grande contextualização para o ensino e o aprendizado.

Conclusão

O aproveitamento de "cartuns", como forma de concepção e de investimento no conhecimento, vem ganhando lugar nos educandários, pois, além de ser uma atividade dinâmica, prática e estimuladora, ela acarreta a busca pelo *saber* de uma maneira lúdica e flexível. Pois longe se ser um texto engraçado, os cartuns propiciam um espaço de diálogo com os estudantes, cuja participação é movida pela reflexão, em articulações sofisticadas que mediam sentidos e sentimentos, conduzindo a uma apreensão diferenciada do real, como exemplificamos nas análises propostas. O rompimento da monotonia faz com que o rendimento seja superior comparado às aulas tradicionais (clássicas).

No Ensino de Ciências e Biologia, os cartuns são um material extraordinário, pois, além do cunho social, muitas vezes, a crítica, em relação ao meio em que vivemos,

não se faz através de vocábulos, termos e verbos, mas, sim, usando uma linguagem alternativa, podendo ser representada através de símbolos ou, até mesmo, de desenhos.

Referências

BARRETO FREIRE, A. M. **Elaboração de uma sequência didática centrada no gênero cartum**. Dissertação de Mestrado. João Pessoa- PB. UFBA –CCHLA, 2007.

BECKER, F. **O que é construtivismo**. São Paulo. FDE, 1994.

_____**A origem do conhecimento e a aprendizagem escolar**. 1. ed. Porto Alegre: ARTMED, 2003.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação. Uma introdução à teoria e aos métodos**. Lisboa: Porto, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais** (Ensino Médio). Brasília: MEC, 2000.

FOLARI, G.; TAKS, J. Um Olhar Antropológico Sobre a Questão Ambiental. MANA. Rio de Janeiro. 10(2), 2004.p. 323-348.

GUIMARÃES. M. A. **Dimensão ambiental na educação**. Campinas- SP. Papirus 2005.

KRASILCHIK, M. **Práticas de ensino de Biologia**. 4ª Ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

KRASILCHIK, M. **Reformas e realidade: o caso do ensino das ciência**s. 1ª ed.. São Paulo. Perspectiva, 2000.v. 14. p. 85-93.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 2001.

MILLAR, R. Science education for democracy: What can the school curriculum achieve? In R. Levinson & J. Thomas (Eds.), **Science today: Problem or crisis?** (pp. 8-101). London: Routledge.1997.

MORAES, R. e LIMA, V. 2002. Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos (orgs.). Porto Alegre, EDIPUCRS, 316 p.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social.** São Paulo: Cortez, 1995. 1ª ed. Porto Alegre, EDIPUCRS, 2002.

SILVA, I.C. **Humor gráfico: sorriso pensante e a formação do leitor**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal-RN, 2008.

SOUSA, P. J; GONÇALVES, M. Os *Cartoons* como Género Jornalístico: Uma Incursão na Imprensa Diária Portuense. Biblioteca on-line de ciência da comunicação. Disponível em: **http://www.bocc.ubi.pt/pag/_texto.php?html2=sousa-jorge-pedro-cartoons1.html**, acessado em 27/03/2014.

SOUZA, L. B. A questão ambiental e educação: desafios entrelaçados. Disponível em: **www.nitvista.com/index_frame.php?url=%2Fmicrosite%2Fartigos%2Fexibe.php%3Fid%3D892%26canal%3Decoando**. Acessado em 29/07/2014.

TREIN, E.; BARRETO, M. **Meio Ambiente e educação: uma relação em construção no curso de Pedagogia da UFF**. Comunicação apresentada na 53ª Reunião anual da SBPC, Salvador, 2001.

DINAMIZANDO O CURRÍCULO DE CIÊNCIAS A PARTIR DE DIÁLOGOS ENTRE A UNIVERSIDADE E A ESCOLA

Viviane Paiva Fontes (Escola Municipal Chile/Bolsista FAPERJ)
Vanessa Stefano Masquio (Escola Municipal Chile/Bolsista FAPERJ)
Ana Cristina Dantas Vargas (Instituto de Biologia – UFRJ/Bolsista PIBEX)
Flaviana Alves de Oliveira (Instituto de Biologia – UFRJ/Bolsista FAPERJ)
Gabriela Fernandes Pinto (Instituto de Biologia – UFRJ/Bolsista FAPERJ)
Matheus Brito de Oliveira (Instituto de Biologia – UFRJ/Bolsista PIBEX)
Maria Margarida Gomes (Faculdade de Educação – UFRJ)

Resumo

O trabalho relata experiências de formação de professores e produção de materiais didáticos a partir do projeto 'Dinamizando saberes na formação de professores de Ciências: materiais didáticos e atividades de ensino produzidos em encontros entre a Universidade e a Escola', cujas atividades resultam de ações de extensão e pesquisa, do 'Projeto Fundão Biologia-UFRJ'. São apresentadas análises e reflexões sobre materiais didáticos e atividades de ensino de Ciências, em turmas de 7º, 8º e 9º anos da Escola Municipal Chile, resultantes dos debates travados pela equipe atuante nas ações, o que evidencia a importância da mediação entre conhecimentos da universidade e da escola para promover ações de formação continuada dos professores de Ciências da referida escola e de outras escolas do bairro.

Palavras-chave: currículo de Ciências, ensino de Ciências, materiais didáticos, experimentação, formação docente.

Introdução

O trabalho relata parte das experiências de formação de professores e produção de materiais didáticos do projeto 'Dinamizando saberes na formação de professores de Ciências: materiais didáticos e atividades de ensino produzidos em encontros entre a Universidade e a Escola'[1]. As atividades resultam de ações de extensão e pesquisa, do 'Projeto Fundão Biologia-UFRJ', desenvolvidas a partir da preservação, revitalização e produção de materiais didáticos para o ensino das disciplinas escolares Ciências e Biologia. Assim, são

[1]Financiado pela FAPERJ a partir de seleção pelo Edital Nº 34/2013 - Programa Apoio à Melhoria do Ensino em Escolas da Rede Pública Sediadas no Estado do Rio de Janeiro.

apresentadasreflexões sobre atividades e materiais didáticos,para o ensino das disciplinas escolares Ciências e Iniciação à Ciência[2]em turmas de 7º, 8º e 9º anos da Escola Municipal Chile, resultantes dos debates travados pela equipe do projeto: duas professoras de Ciências da Escola Municipal Chile[3], quatro estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas[4] e uma professora universitária que coordena as atividades. Todos os debates se apoiam no reconhecimento dos currículos escolares como detentores de conhecimentos que apresentam especificidades (CHERVEL, 1990; FORQUIN, 1992; LOPES, 1999; LOPES, 2007). Além disso, com base em Goodson (1997), considera-se tambémas marcas de tradições acadêmicas, pedagógicas e utilitárias que constituem sócio-historicamente a disciplina escolar Ciências (MARANDINO et al., 2009).

O 'Projeto Fundão Biologia' é um projeto de extensão da Universidade Federal do Rio de Janeiro que atua, desde 1983[5], na formação inicial e continuada de professores da Educação Básica. Foi originalmente criado como parte de uma ação institucional mais ampla da Universidade Federal do Rio de Janeiro, em resposta a um edital da CAPES-Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Mais tarde, foi incorporado ao 'Subprograma Educação para a Ciência' (SPEC/PADCT[6]/CAPES) com recursos do MEC e do BIRD. Entre os anos de 1983 e 1997, o 'Projeto Fundão Biologia' passou por diversas fases e mesmo quando o SPEC terminou, as suas ações continuaram a promover a formação continuada de professores dos sistemas públicos do Rio de Janeiro. Desse modo, o 'Projeto Fundão Biologia' foi se tornando independente em relação ao projeto maior e suas ações foram sendo consideradas referências para estudantes de Licenciatura e professores da área no estado do Rio de Janeiro (MESQUITA & FERREIRA, 2007).

A partir de 2007, a importância do 'Projeto Fundão Biologia-UFRJ', no cenário de formação de professores de Ciências e Biologia do Rio de Janeiro, tem sido renovada por projetos[7] coordenados pelas professoras que dele vêm participando. Assim, são desenvolvidas

[2]Nos Ginásios Experimentais, os professores tem a possibilidade de abrir uma disciplina de currículo livre que podem ser escolhidas pelos alunos de acordo com seus interesses. Nesse caso, Iniciação à Ciência foi proposta na Escola Municipal Chile com o objetivo principal de propiciar aos alunos, de anos diversos, experiências com práticas laboratoriais e com o método científico.

[3] Bolsistas de apoio técnico (TCT) FAPERJ.

[4] Duas bolsistas de iniciação científica (IC) FAPERJ, uma bolsista e um bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Extensão – PIBEX/UFRJ.

[5] O 'Projeto Fundão Biologia' completou em 2013 seus trinta anos de contínua atuação na Formação de Professores de Ciências e Biologia no Estado do Rio de Janeiro.

[6] Programa de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

[7]Projetos registrados na Universidade Federal do Rio de Janeiro que vêm desde 2007 revitalizando as ações do "Projeto Fundão Biologia" e promovendo a dinamização das relações entre a Universidade e as Escolas do Rio de Janeiro com apoio de Programas Institucionais como PIBIC (Iniciação Científica), PIBIAC (Iniciação Artístico-Cultural) e PIBEX (Extensão): (1) "Memória do ensino de Ciências na UFRJ: revitalização do acervo

atualmente atividades para: *(i)* o resgate da memória do ensino de Ciências na UFRJ e no Rio de Janeiro; *(ii)* a revitalização, preservação e produção de materiais didáticos relacionados a atividades de ensino com coleções, experimentos e livros; *(iii)* a produção e divulgação de oficinas pedagógicas; *(iv)* a implementação de debates e ações sobre a educação ambiental nos contextos escolares; *(v)* a construção de diálogos com licenciandos e professores da Educação Básica; *(vi)* a divulgação de temáticas educacionais relevantes para o ensino de Ciências e Biologia; e *(vii)* a promoção contínua do intercâmbio entre universidade e escolas das redes públicas por meio de ações diversas que visam à melhoria da formação de professores e do ensino de Ciências e Biologia.

Essas finalidades e estratégias de açãotêm como resultado a consolidação de um acervo de cursos, oficinas, atividades e materiais didáticos que vêm sendo socializados em diversos espaços escolares como, por exemplo, na Escola Municipal Tenente António João em 2010 e 2011, o CIEP 369 – Jornalista Sandro Moreyra em 2011 e na Escola Municipal Orlando Villas Boas em 2013, além de diversas outras instituições de ensino que se utilizam das produções do 'Projeto Fundão Biologia' para a dinamização e melhoria do ensino de Ciências e Biologia. Durante o ano de 2014, uma das escolas de atuação é a Escola Municipal Chile, na qual vem sendo implantado o projeto para a promoção da melhoria do ensino de Ciências a partir de ações direcionadas para a formação docente tendo como foco a produção de materiais didáticos, a experimentação e a organização de uma sala de Ciências (GOMES, 2013; GOMES, 2014). Alguns aspectos dessa instituição escolar são apresentados a seguir.

A Escola Municipal Chile

A Escola Municipal Chile[8]é parte do sistema de ensino público da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro e fica localizada em Olaria, na Praça Belmonte, apresentando características urbanas, numa região com grande densidade demográfica. A escola atende atualmente as comunidades de baixa e média renda de Olaria, Vila Cruzeiro e Complexo do Alemão.

A comunidade escolar é formada por aproximadamente trezentos alunos, distribuídos em nove turmas de sétimo, oitavo e nono anos. Além disso, o quadro de funcionários é

histórico do Projeto Fundão Biologia"; (2) "Materiais didáticos do Projeto Fundão Biologia – UFRJ: organização do acervo e de novas produções para o ensino de Ciências e Biologia"; (3) "Diversificando estratégias de Ensino de Ciências e Biologia no diálogo universidade-escola"; (4) "Educação Ambiental para professores da Educação Básica: perspectivas teóricas e práticas"; e (5) "Projeto Clipping Sócioambiental: informação e debate nas salas de aula".

[8] As informações contidas nesta seção do artigo são baseadas no Projeto Político Pedagógico da escola e nas conversas com a direção e com as professoras de Ciências durante a elaboração do projeto e de suas atividades.

formado por uma diretora, uma diretora adjunta, uma coordenadora pedagógica, uma supervisora escolar, vinte professores, três agentes administrativos, dois agentes educadores, três merendeiras e um merendeiro. Dois funcionários da COMLURB e dois auxiliares de portaria também colaboram com as atividades de administração e organização das atividades escolares.

Um dos aspectos interessantes que caracteriza esta escola diz respeito à sua fundação em 03 de março de 1935 durante a gestão do prefeito Pedro Ernesto. Por indicação do então Secretário de Educação, Professor Anísio Teixeira, a escola foi presenteada com painéis pintados por Di Cavalcante, Georgina Albuquerque e Lucílio de Albuquerque. Muitas dessas pinturas, tombadas pelo Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), foram perdidas ao longo do tempo por desgastes físicos das paredes do prédio, mas aquelas que restaram foram restauradas em 2008.

Desde 2013, a Escola Municipal Chile encontra-se inserida no projeto da Rede Municipal de Ensino denominado: Ginásio Experimental Carioca. Por esse motivo recebeu o nome de “Ginásio Experimental do Samba - Francisca Soares Fontoura de Oliveira – Chiquita do Cacique de Ramos (GES). Assim a escola vem se tornando um ginásio vocacionado para a música, onde os alunos se desenvolvem em diferentes habilidades musicais como canto coral, cordas, percussão, sopro e teclado. A escolha de um ginásio temático voltado para o samba ocorreu devido à forte tradição do bairro que abriga a quadra de um dos mais tradicionais blocos carnavalescos da cidade do Rio de Janeiro, o Cacique de Ramos.

O diferencial do projeto Ginásio Experimental é a valorização do protagonismo juvenil, direcionando esforços para a descoberta de novos talentos que possam surgir através de atividades lúdicas realizadas em clubes escolares, disciplinas eletivas, dentre outras atividades. O projeto também prevê o agrupamento de disciplinas por duas grandes áreas que são: Humanidades (história, geografia e português) e Exatas (ciências e matemática). Os professores atuam como polivalentes, lecionando as disciplinas afins com a sua área de formação acadêmica. Diante dessa realidade faz-se necessária a constante capacitação do corpo docente nas áreas correlatas onde atua.

Nesse contexto, o Projeto Político Pedagógico da escola tem como valor educacional a promoção da “Cultura da Paz”, tendo como principal proposição a criação de bons hábitos e valores que visem a um melhor resultado nos processos de ensino. Desse modo, a Escola Municipal Chile vem trabalhando com atividades educacionais diversificadas que potencializem a valorização de seus alunos.

É importante ressaltar que a unidade escolar conta, desde o ano de 2008, com um projeto voltado para as questões ambientais, o Centro de Educação Ambiental (CEA). Seu objetivo é desenvolver na comunidade escolar valores e hábitos relacionados à qualidade de vida em uma abrangência local e global. As atividades desenvolvidas nesse centro estimulam a iniciação científica e a consciência em relação a problemáticas de natureza ambiental. Assim, os estudantes participam de atividades diversas tais como saídas de campo, levantamento arbóreo da região, organização de mudário, conservação das espécies vegetais existentes ao redor do espaço escolar e campanhas de recolhimento do óleo comestível e de pilhas. Todas essas atividades resultam em trabalhos elaborados pelos alunos que são expostos e apresentados no "CEA na praça", uma atividade de culminância anual, na Praça Belmonte, que é vizinha à escola. Nesse evento, toda a comunidade é convidada a conhecer os trabalhos desenvolvidos por alunos e professores.

Todas essas características da Escola Municipal Chile evidenciam que, muito embora apresente uma grande valorização das artes em seus currículos, as equipes de Ciências e Matemática são expressivamente atuantes em todas as atividades de implementação dos objetivos do Projeto Político Pedagógico da Escola Municipal Chile, principalmente aquelas relacionadas ao CEA-Centro de Educação Ambiental. Tal envolvimento desses professores, e o interesse também revelado pelos alunos, vêm se ampliando cada vez mais e, por esse motivo, têm se orientado para a organização de uma 'Sala de Ciências' para a escola, o que conta com o apoio da direção. Tal interesse tem motivado desde 2013 o planejamento e implementação de ações em conjunto com o 'Projeto Fundão Biologia-UFRJ', o que vem se concretizando desde o início de 2014, tendo como foco os objetivos do projeto 'Dinamizando saberes na formação de professores de Ciências: materiais didáticos e atividades de ensino produzidos em encontros entre a Universidade e a Escola' como indicados na próxima seção.

O projeto e suas finalidades

Com o objetivo de auxiliar os Professores de Ciências da Escola Municipal Chile a aparelharem materialmente a 'Sala de Ciências', o projeto foi elaborado para concorrer ao 'Edital FAPERJ Nº 34/2013 - Programa Apoio à Melhoria do Ensino em Escolas da Rede Pública Sediadas no Estado do Rio de Janeiro – 2013',obtendo aprovação. Além disso, o projeto se estrutura a partir de finalidades relacionadas à formação continuada dos professores de Ciências dessa escola e de outras escolas do bairro de Olaria.

A disciplina escolar Ciências apresenta especificidades que devem ser consideradas tanto nas ações de melhoria de seu ensino como também nas que se destinam à formação

docente. É caracterizada em sua história pela valorização de atividades que incluem experimentos, coleções e excursões de campo acompanhadas por materiais didáticos que apresentam os conteúdos de ensino de forma sistematizada como, por exemplo, os roteiros de experimentos, os estudos dirigidos e os livros didáticos. Tais materiais fazem parte das formas de conceber o ensino e participam das significações construídas por professores e estudantes acerca dos conhecimentos das Ciências. Afinal, de acordo com Marandino, Selles & Ferreira (2009):

> A maneira pela qual as Ciências Biológicas são apresentadas nesses espaços é também sócio-historicamente produzida, sendo influenciada pelos contextos educacionais, culturais e científicos mais amplos e pelas demandas das sociedades pela apropriação de conhecimentos em uma perspectiva de alfabetização científica. Na interação dos diversos públicos com a ciência apresentada em mídias diversas, como exposições, vídeos e imagens fotográficas, as significações sobre a própria ciência, sobre os cientistas e sobre o ensino de Biologia vão sendo construídas e reconstruídas. Tais significações são mediadas por outros atores sociais – isto é, o professor, o monitor, o animador ou o guia turístico, entre outros – e possibilitam a ampliação do repertório de elementos culturais para uma compreensão do mundo em que vivemos (MARANDINO, SELLES & FERREIRA, 2009, p. 24-25).

Com base no olhar dessas autoras, a finalidade principal das ações do projeto é participar das mediações que orientam a compreensão dos conhecimentos ensinados na disciplina escolar Ciências, construindo e reconstruindo estratégias didáticas de ensino apoiadas em atividades e materiais didáticos produzidos nas interações entre atores sociais da universidade e da escola. Para tal, com base em Lopes (2007, 1999), entende-se que a produção, análise e utilização de materiais didáticos envolvem a produção de saberes com características próprias dos contextos escolares que são elaborados a partir de mediações entre conhecimentos científicos e cotidianos. Nessa perspectiva argumenta-se que a produção e socialização dos materiais didáticos deste projeto fazem parte de processos complexos que os tornam distintos daqueles produzidos e utilizados nos meios acadêmicos e científicos. Em outras palavras, a produção de atividades e materiais escolares faz parte de processos de produção de conhecimentos e currículos próprios dos contextos escolares.

Nesse sentido, torna-se muito importante analisar, e produzir materiais em diálogo com professores e futuros professores entendendo que tais materiais não são apenas cópias simplificadas daqueles produzidos nas universidades. Por esse motivo, as ações, de pesquisa e extensão deste, relacionadas aos materiais didáticos devem se dar nas inter-relações com os professores da Educação Básica. Assim, os materiais produzidos e utilizados podem ser sempre avaliados e reformulados de acordo com cada situação a que se destinam. Dessa maneira, os materiais didáticos se caracterizam por transformações dinâmicas de acordo com as demandas impostas pelos professores, estudantes e escolas.

Tal processo dinâmico pode ser visto como um contexto em que se dá a formação docente a partir de diálogos entre os sujeitos sociais das universidades, os professores, os pesquisadores, os licenciandos, os estagiários, e aqueles das escolas, professores e estudantes. É nesse contexto que importantes interlocuções de formação docente acontecem. Desse modo, promove-se a formação de nossos estudantes de Licenciatura, mas também se possibilita a formação continuada dos professores nas escolas. E é desse modo que as atividades de extensão ocorrem como fluxos de trocas dinâmicas de conhecimentos entre a universidade e a escola básica (FERREIRA & GABRIEL, 2008). Os primeiros resultados dessa dinâmica são apresentados na próxima seção.

O projeto em ação

As ações do projeto se iniciaram em março de 2014 e vêm se dando a partir de três focos: (1) planejamento, aquisição dos materiais de ensino e organização da sala de Ciências; (2) acompanhamento dinâmico das aulas das professoras de Ciências por estagiárias do projeto; e (3) execução de oficinas sobre materiais didáticos e experimentação didática com a finalidade de congregar professores de Ciências de outras escolas. Tais ações vêm produzindo os primeiros resultados relacionados à dinamização do ensino das Ciências na Escola Municipal Chile. É importante ressaltar que a equipe do projeto se reúne periodicamente para planejar, discutir e avaliar todas as atividades.

No primeiro foco, o projeto da ‘Sala de Ciências’ está sendo colocado em ação numa sala disponibilizada pela escola que vem sendo organizada para se tornar um espaço temático de Ciências. A grade curricular da escola vem sendo organizada para que todas as aulas de Ciências passem a ocorrer nessa sala. Desse modo, tem-se a intenção de organizar esse espaço com armários, bancadas e equipamentos destinados ao ensino das diversas temáticas consideradas importantes para os currículos de Ciências. Entre os equipamentos estão previstos a compra de dois computadores e uma impressora destinados à produção dos

materiais impressos a serem utilizados nas atividades de ensino. Além disso, a aquisição de microscópios, lupas, vidraria e diversos materiais destinados a práticas experimentais está sendo providenciada. Também serão adquiridos modelos didáticos para o ensino do corpo humano, além dos diversos grupos de seres vivos. Todos esses materiais destinam-se a ser usados para um incentivo à dinamização das atividades de ensino de Ciências. Assim, a 'Sala de Ciências' da Escola Municipal Chile vem se tornando um lugar voltado para a construção de uma cultura sobre as Ciências Naturais.

Já no segundo foco de ações, o acompanhamento das estagiárias do projeto em sala de aula tem contribuído para o desenvolvimento das aulas junto com as professoras, permitindo-lhes uma inserção atuante no ambiente escolar. Durante a semana, as estagiárias acompanham as aulas das professoras em turmas do 7°, 8° e 9° anose as da disciplina "Iniciação à Ciência" e fazem propostas de atividades e materiais didáticos práticos, experimentais. Tais materiais têm sua origem nos acervos já existentes no Projeto Fundão Biologia – UFRJ, mas vão sendo transformados ao longo dos debates travados entre professoras e estagiárias sobre o que selecionar para finalidades de ensino específicas. Desse modo tem-se desenvolvido atividades à base de materiais de fácil acesso para alunos e professores, permitindo e propondo uma abordagem diferenciada para as aulas de Ciências.

Um exemplo dos temas dinamizados nas turmas de 8° ano foi a Citologia. Apesar dos alunos já terem tido contato com o tema na série anterior, a professora sugeriu que fosse feita alguma atividade de revisão que os ajudassea melhor compreender esse tema, além de instigá-los a levantar questões sobre as células. Dessa forma, foram desenvolvidas duas atividades. Na primeira atividade,foram utilizadosdois microscópios e um estojo contendo lâminas de cortes de tecidos sobre a biologia de células animais e vegetais. A atividade contou ainda comum roteiro didático a ser completado pelos alunos. Nesse material, foram indicados os nomes das células observadas associados a um espaço destinado à elaboração de esquemas a partir da observação das lâminas.

Nessa atividade, a proposta era que os alunos tivessem, além de um primeiro contato com um microscópio, a chance de observar de fato os diferentes tipos e formas de células e como as mesmasestão estruturadas nos seres vivos. Portanto,foram observados dois tipos de célula animal: da mucosa bucal e do coração, e de célula vegetal: epiderme e raiz de cebola. Os alunos se mostraram bem animados e curiosos para manusear e observar os tecidos nos microscópios e, ao longo da atividade, se revezavam e criavam modelos particulares no roteiro a partir das observações feitas das células. A empolgação dos alunos permitiu ao final

da atividade a observação de outros tipos de células do corpo humano, como por exemplo, esfregaço de sangue, útero,testículo e ovário que não estavam programados no roteiro.

Dando sequência ao trabalho nessas turmas de 8º ano, uma segunda atividade foi realizada na semana seguinte propondo aos alunos a montagem de células animais e vegetais com suas respectivas organelas. Com essa proposta, as estagiárias construíram dois modelos de célula. Para isso, foram utilizados dois moldes redondos de isopor para compor as células, bolinhas de diversos tamanhos de isopor para recriar os núcleos e os lisossomos, imagens impressas das outras organelas e tintas para pintar o isopor. Além do modelo, foi produzido um roteiro que continha o nome e a função das organelas nas células. No desenrolar da atividade cada turma foi dividida em dois grupos. Em um grupo foi proposta a montagem de uma célula animal enquanto no outro de uma célula vegetal. Os dois grupos receberam organelas de ambas as células para testar seus conhecimentos sobre o que ia compor a célula do seu grupo. A atividade foi intermediada pelas estagiárias que instigavam os alunos quanto à composição e função das estruturas nas células. Os alunos puderam tirar dúvidas e levantar observações quando comparavam a diferença na composição da célula do outro grupo. Ao final da atividade, três alunos de cada grupo apresentaram para a turma qual era a sua célula e quais organelas e funções faziam parte da mesma. A dinâmica da aula levou os grupos a se desafiarem em torno do conhecimento sobre as estruturas celulares, tornando a aula interativa e com troca de informações.

Um outro exemplo do segundo foco de ações diz respeito às atividades realizadas na disciplina eletiva de “Iniciação à Ciência” que tem como objetivo levar os alunos a vivenciarem práticas experimentais para a compreensão das estratégias e métodos de produção dos conhecimentos científicos.Sendo assim, as estagiárias em conjunto com as professoras discutem sobre a elaboração de experimentos e roteiros didáticos com essa finalidade. Nessa perspectiva, os alunos levantam questões, observam um determinado experimento, formulam hipóteses que possam explicar o problema estudado, e ao final, confrontam suas explicações com aquelas apresentadas pela ciência.

A primeira atividade proposta tinha como finalidade a compreensão de alguns aspectos do processo de fotossíntese com o experimento da *elódea*. Nessa atividade, foram utilizados dois béqueres, dois funis, dois tubos de ensaio, água e uma fonte de luz, assim como bicarbonato de sódio e a planta *elódea*. Além disso, foi utilizado o roteiro didático intitulado “Como se explica?” comum esquema da organização do experimento e com a proposta de duas atividades para dois dias distintos. No primeiro dia, os alunos

propuseramhipóteses sobre o fenômeno estudado, e no segundo, explicaram o que realmente aconteceu.

No primeiro dia de atividade, a *elódea* foi colocada nos dois funis que foram invertidos em béquers com água contendo bicarbonato de sódio. Além disso, foram utilizados dois tubos de ensaio invertidos no funil completamente cheios de água de forma a permitir a visualização da formação de bolhas de ar. Um dos béqueres foi exposto à luz e o outro foi colocado em um local escuro. A partir da discussão dos resultados desse experimento, os alunos começaram a relacionar a formação de bolhas de oxigênio ao processo de fotossíntese, formulando perguntas e hipóteses sobre esse processo. Nesta dinâmica, surgiram questões e comentários dos alunos a respeito do crescimento da planta edos componentes do experimento associando-os a componentes do ambiente em que vivem as plantas. Também surgiram observações sobre o possível papel do bicarbonato, água e luzna nutrição da planta. Muitos alunos ressaltaram que na ausência de luz, não iria acontecer nada com a planta.

No segundo dia de atividade, as estagiárias e as professoras repetiram o mesmo experimento com o objetivo de explicar o fenômeno da fotossíntese. As professoras explicaram a origem das bolhas observadas no tubo de ensaio do béquer iluminado relacionando-as com a combinação das moléculas de água e gás carbônico, em presença da energia luminosa, formando glicose e oxigênio. Além disso, os alunos, ao final da aula, puderam observar e desenhar a folha de *elódea* e seus respectivos cloroplastos no microscópio. Então, os dois dias de atividades, contribuíram para o desenvolvimento de atitudes de estudo mais questionadoras, críticas e observadoras dos alunos.

A segunda atividade experimental para a ‘Iniciação à Ciência’ teve como base a visualização dos cloroplastos da *elódea*ao microscópio. Para isso, foi proposto um experimento de separação de pigmentos, acompanhado de um roteiro didático com questões, com o objetivo de relacionar a importância do pigmento clorofila para a captação da energia luminosa na fotossíntese. Primeiramente, realizou-se um experimento de separação dos pigmentos das cores de canetas hidrográficas coloridas com o objetivo de introduzir o conceito de pigmento. Foram utilizados água, béquer e tiras de papel de filtro. Nestas foram feitos riscos com canetas hidrográficas de diferentes cores, e estas foram colocadas em um béquer contendo água possibilitando aos alunos observar a separação de pigmentos das diferentes cores.

No segundo dia dessa atividade, os alunos foram divididos em duplas que receberam os seguintes materiais: as plantastrapoeraba roxa e espinafre, placas de petri, acetona, papel de cromatografia, copo e pilão.Os alunos maceraram estas plantas com o auxílio de um copo e

pilão, na presença do solvente acetona. Após a maceração, o líquido foi transferido para placa de petri e com o auxílio de um papel de cromatografia, os pigmentos foram separados. Assim, os alunos puderam perceber a separação dos pigmentos tanto das folhas como das canetas hidrográficas. Além disso, puderam constatar a presença do pigmento clorofila nas plantas, mesmo nas que não são verdes.

Por fim, no terceiro foco de ações vêm sendo organizadas oficinas pedagógicas destinadas a congregar os professores de Ciências da Escola Municipal Chile e de outras escolas a ela associadas. A primeira dessas oficinas ocorreu com professores do primeiro segmento do Ensino Fundamental da Escola Municipal Laís Neto. Nesta oficina os professores participaram de quatro atividades experimentais analisando e discutindo roteiros didáticos propostos pela Equipe do Projeto Fundão Biologia-UFRJ. A orientação do debate foi feita a partir da ideia de que a tradição experimental no ensino de Ciências permite aos estudantes explorarem tanto conceitos como modos de produção do conhecimento das Ciências. Nesse sentido, foram explorados conceitos sobre a experimentação no ensino Ciências e sua importância para a construção de uma cultura científica que possibilite aos alunos terem acesso às informações científicas da sociedade em que vivem, mas sempre avaliando-as de forma crítica e consciente.

Considerações finais

As primeiras ações do projeto vêm possibilitando a construção de uma dinâmica de relações entre a direção e os professores de Ciências da Escola Municipal Chile com a Equipe do Projeto Fundão Biologia – UFRJ que possibilita a todos uma compreensão aprimorada de como se dá a produção de conhecimentos sobre o ensino das Ciências nesse espaço escolar. As diversas ações já realizadas estão gerando um entusiasmo pelas Ciências tanto nos estudantes como nos professores que estão recebendo de forma muito positiva essas estratégias didáticas. Além disso, tudo o que tem sido realizado e produzido é debatido em encontros das professoras e das estagiárias com a coordenadora do projeto, nos quais fazem reflexões a respeito de problemas referentes à escola, textos sobre currículos de Ciências e sobre formação docente e sobre as atividades a serem planejadas para as aulas de Ciências na escola. Assim, todo esse processo possibilita um intercâmbio de conhecimentos entre os participantes do Projeto Fundão Biologia-UFRJ e aqueles da Escola Municipal Chile, além das outras escolas do bairro. Desse modo, ocorre a promoção da formação docente.

Concluindo, espera-se que ao longo de 2014 os resultados do projeto possam contribuir para: a melhoria da qualidade do ensino de Ciências e a formação, capacitação e

atualização dos professores na Escola Municipal Chile e em outras escolas do bairro de Olaria; a formação docente inicial dos estudantes de Licenciatura da equipe do Projeto Fundão Biologia; e a produção de resultados de pesquisas acerca do ensino da disciplina escolar Ciência em contextos escolares específicos, a experimentação didática, a produção de materiais didáticos e a formação de professores.

Referências Bibliográficas

CHERVEL, A. História das disciplinas escolares: Reflexões sobre um campo de pesquisa,*TEORIA& EDUCAÇÃO*, no 2, 1990.

FERREIRA, M. S; GABRIEL, C. T.; Currículos acadêmicos e extensão universitária: sentidos em disputa, ETD. Educação Temática Digital, v. 9, p. 185-200, 2008.

FORQUIN, J. C. Saberes escolares, Imperativos didáticos e dinâmicas sociais, *Teoria & Educação*, 5, 1992.

LOPES, A. C.*Conhecimento Escolar: Ciência e Cotidiano*, Rio de Janeiro: EDUERJ, 1999.

LOPES, A. Conhecimento escolar e Conhecimento científico: diferentes finalidades, diferentes configurações. In: *Currículo e epistemologia.* Ijuí: editora Unijuí, 2007 (p. 187-204).

GOMES, M. M. *Dinamizando saberes na formação de professores de Ciências: materiais didáticos e atividades de ensino produzidos em encontros entre a universidade e a escola.* Projeto aprovado pelo Edital FAPERJ Nº 34/2013 - Programa Apoio à Melhoria do Ensino em Escolas da Rede Pública Sediadas no Estado do Rio de Janeiro, 2013.

_____ Formando professores a partir de materiais didáticos para os currículos escolares de Ciências e Biologia. *Anais do II Congresso Nacional de Formação de Professores e XII Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores.* Águas de Lindoia, 2014.

GOODSON, I. F. *A Construção Social do Currículo*, EDUCA, Lisboa, 1997.

MARANDINO, M., SELLES, S. E. & FERREIRA, M. S. *Ensino de Biologia – histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. Coleção Docência em Formação, Cortez Editora, 2009.

MESQUITA, W. R. & FERREIRA, M. S. Trajetórias da formação docente na UFRJ: investigando as ações do 'Projeto Fundão Biologia'. In: *Anais do II ENEBIO & I EREBIO MG/TO/GO/DF*. Uberlândia: UFU e SBEnBio, p. 1- 7, 2007.

A TEMÁTICA AMBIENTAL NO CURRÍCULO DE CIÊNCIAS[1]

Viviane Paiva Fontes (Faculdade de Educação – UFRJ)
Maria Margarida Gomes (Faculdade de Educação – UFRJ)

Resumo

Apresentamos uma análise sobre a temática ambiental em livros didáticos de Ciências para o 6º ano do Ensino Fundamental, das décadas de 1990 e 2000, quando essa temática é oficialmente inserida na escola a partir do tema transversal "meio ambiente" nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Entendemos que essa temática expressa questões relativas à problemática ambiental, conferindo ao conhecimento escolar conformações específicas. A análise desses materiais sugere que a temática ambiental aparece mais fortemente representada junto aos temas reciclagem e experimentação, que caracterizam historicamente o ensino de Ciências. Isso está de acordo com os mecanismos de estabilidade e mudança curricularesque fazem parte da constituição dessa disciplina escolar.

Palavras-chave: currículo, temática ambiental, conhecimento escolar, livro didático, disciplina escolar Ciências.

Introdução

Apresentamos neste trabalho uma análise sobre a expressão de alguns aspectos da temática ambiental em conteúdos de livros didáticos de Ciências, do 6º ano do Ensino Fundamental, publicados durante as décadas de 1990 e 2000[2]. Entendemos que a temática ambiental é relativaa questões que incluem a preocupação com a preservação da natureza, sendo constituída a partir de diferentes referenciais, que se expressam não só por elementos do campo biológico, mas também por aspectos sociais que envolvem as atividades humanas e as suas relações com o meio ambiente. Além disso, buscamos compreender essa temática em suas relações com outros objetivos, conteúdos e métodos de ensino que vêm sendo valorizados nos materiais didáticos dessa disciplina escolar ao longo de sua história nos currículos brasileiros.

[1]O trabalho tem como base uma parte das análises da dissertação "A temática ambiental em livros didáticos de Ciências" defendida pela primeira autora em 13 de maio de 2013 no Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

[2]BARROS, Carlos & PAULINO, Wilson Roberto, **Ciências – O Meio Ambiente**, 5ª série, Editora Ática, Livro do professor, 1997, 2000 e 2001; e BARROS, Carlos & PAULINO Wilson Roberto. **O Meio Ambiente – Ciências**, 5ª série, Livro do professor, Editora Ática, 2002.

O recorte temporal proposto – os anos de 1990 e 2000 – justifica-se pela inserção oficial da temática ambiental no contexto escolar nos anos de 1990, a partir do tema transversal "meio ambiente"proposto com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais[3]. Nesse contexto, a temática ambiental tende a ser mais valorizada e ganha força nas disputas e negociações envolvidas nos processos de seleção e produção do conhecimento escolar dentro da comunidade disciplinar em ensino de Ciências. Com apoio em Goodson (1997), esta é compreendida "como uma coligação política com diversas facções disciplinares envolvidas numa luta política pelos recursos e pela influência" (p.44). Em outras palavras,as identidades dos membros das comunidades disciplinares são constituídas nas lutas e nas interações estabelecidas entre os sujeitos em torno de interesses comuns.

Ao analisar questões relativas à problemática ambiental, recorremos à análise dos livros didáticos considerando os entraves sociais em torno da inserção da referida temática no currículo escolar de Ciências. Assim como Gomes, Selles e Lopes (2013), compreendemos esses materiais como guias curriculares que expressam influências de movimentos educacionais, científicos e cotidianos, sendo importantes fontes históricas para entender a produção curricular escolar desenvolvida em dado período.Dessa forma, utilizamos os livros didáticos do autor Carlos Barros, editados em 1997, 2000, 2001 e 2002 para representar o período estudado. Porém, as conclusões obtidas são baseadas somente nas análises dos livros editados em 2001 e 2002, denominados "livro 1" e "livro 2", respectivamente. Esta escolha é explicada pelo fato das três primeiras edições serem muito semelhantes entre si, e apresentarem características significativamente diferentes da edição de 2002.

Desse modo, procuramos compreender como a temática ambientalse materializa em meio ao conjunto de conhecimentos valorizados ao longo da história dos currículos construídos no interior dos grupos sociais que atuam na comunidade disciplinar em ensino de Ciências. Para isso, na primeira seçãoapresentamosaspectos da constituição sócio-históricada disciplina escolar Ciências.Na segunda seção discutimos a expressão do conhecimento escolar nos livros didáticos de Ciências a partir de tradições de ensino como a do movimento de renovação do ensino de Ciências e da Educação Ambiental. Finalmente, na terceira seção, apresentamos a análise dos livros didáticos, seguida das considerações finais.

A disciplina escolar Ciências

[3]De acordo com os PCN, o tema 'meio ambiente' deve "contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidir e atuar na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global" (BRASIL, 1998, p.187).

No âmbito dos estudos relativos ao currículo, Goodson (1997, 1998, 2001), compreende as disciplinas escolares como constituídas por grupos, subgrupos e tradições, em que seus atores investem recursos ideológicos e materiais para alcançarem seus interesses individuais e coletivos.Historicamente ocorrem disputas na disciplina, visando à obtenção de *status* e recursos o que promove uma mobilização de seus atores em torno de enfoques mais acadêmicos (GOODSON, 1998 e 2001). Nessa perspectiva, reconhecemos que existem disputas dentro da comunidade disciplinar em ensino de Ciências pelos sentidos que são atribuídos ao conhecimento escolar relativo à temática ambiental.

Para o estudo dos processos de estabilidade curricular em diferentes disciplinas, Goodson (1997) defende uma análise que relaciona aspectos internos – relativos às competições entre grupos das comunidades disciplinares – e externos – referentes às estruturas sociais e educacionais mais amplas e às influências culturais mais gerais. Para o pesquisador, a existência de múltiplos conflitos entre as comunidades disciplinares e os grupos externos responsáveis por estas influências gera estabilidade nos currículos escolares. A mudança curricular depende, assim, de que as estruturas desenvolvidas e sustentadas nos contextos disciplinares encontrem apoio ideológico num público mais amplo, já que essa mudança depende de apoio externo. Por essa lógica, as fontes externas tendem a limitar as ações das comunidades disciplinares, ao mesmo tempo em que permitem a manutenção e a promoção de certas visões das disciplinas escolares por serem os fornecedores de recursos e apoio ideológico (GOODSON, 1997).

Baseado em análises sócio-históricas de disciplinas específicas, Goodson (1997) utiliza-se do modelo proposto porLayton (1973) elaborando três hipóteses gerais acerca do processo de sua consolidação: (a) as disciplinas são constituídas por diferentes subgrupos, tradições e interesses, não podendo serconsideradas “entidades monolíticas”; (b) as disciplinas passam,ao longo de sua história nos currículos,de objetivos utilitários e pedagógicos em direção a tradições acadêmicas; e (c) estes movimentos resultam de conflitos por *status*, recursos e território.

Autores como Lopes (2000), Selles e Ferreira (2005) e Gomes (2008) reconhecem a importância dessa forma de compreender as disciplinas escolares, mas defendem que a evolução da valorização de determinados conhecimentos não se dá sempre, de forma linear, em direção à tradição acadêmica.Lopes (2000) descreve um movimento de ida e volta entre as finalidades disciplinares no currículo de Ciências no Colégio de Aplicação da UFRJ entre 1969 e 1998. Já para Selles e Ferreira (2005), a reprodução humana tem sido historicamente selecionada como conteúdo do ensino médio por atender principalmente a finalidades de

caráter pedagógico e utilitário(SELLES e FERREIRA, 2005). Por fim, Gomes (2008) observa igualmente esse padrão oscilatório nos enfoques curriculares identificados nos livros didáticos de Ciências analisados entre os anos de 1930-2008.

Concordando com essas autoras, buscamos perceber tais transformações na constituição da disciplina escolar Ciências ocorrendo de forma não linear, com oscilações, ora evidenciando um caráter mais acadêmico, ora um caráter mais pedagógico ou utilitário. Além disso, entendemos que tais oscilações são produzidas nos movimentos pela busca de *status* e recursos entre os profissionais ligados ao ensino das Ciências, ou seja, entre aqueles pertencentes às comunidades disciplinares da referida área. Assim, com base nesses pressupostos, temos a intenção de problematizar a construção sócio-histórica do conhecimento escolar, acerca da temática ambiental, em meio a disputas e interesses que vão além de questões de ordem epistemológica.

As tradições de ensino de Ciências

Com base em Macedo & Lopes (2002) e Marandino, Selles & Ferreira (2009), a disciplina Ciências no Brasil é consolidada no currículo do curso secundário na Reforma Francisco Campos, em 1931. Inicialmente, o ensino integrado baseava-se na ideia de que as ciências de referência – Biologia, Física e Química –, tinham um método único. Nos programas de ensino oficiais dessa reforma, foram incorporados ao currículo conteúdos de Física, Química e Biologia integrados a aspectos da vida cotidiana. Antes disso, as disciplinas Física, Química, História Natural, Geografia, Elementos Cosmografia, Elementos de Mecânica e Astronomia existiam separadamente. Além disso, nessa reforma, as finalidades de ensino para a disciplina Ciências evidenciavam a valorização das atividades cotidianas dos alunos, limitando o vocabulário técnico e científico.

Posteriormente, segundo Macedo & Lopes (2002), os conteúdos foram organizados de forma a levar em conta temas considerados fundamentais – como terra, água e ar –, sob o enfoque de várias ciências. Desse modo, a constituição da disciplina Ciências nos currículos escolares vem valorizando mais o discurso da utilidade da ciência – para buscar o interesse dos alunos –, do que a ideia de um método único que pode integrar todas as ciências.

Entre os diversos aspectos que podem ter contribuído para o fortalecimento da disciplina Ciências no Brasil, consideramos que o movimento de renovação do ensino de Ciências colaborou no processo de constituição de tradições de ensino dessa disciplina,descritas por Gomes (2013) como enfoques curriculares que vêm predominando nos seus currículos desde os anos de 1930: “história natural”; “ecologia”; “anatomia,

fisiologia e saúde humanas"; "ciência e experimentação"; "ciência e tecnologia"; e "vida cotidiana" (p. 484).

O movimento de ensino de Ciências emergiu fortemente após o lançamento do satélite artificial russo *Sputnik 1*em 1957.Entendendo que a União Soviética se encontrava em uma posição superior na corrida espacial, educadores de alguns países ocidentais tais como os Estados Unidos e a Inglaterra colocaram em questão o ensino secundário de suas escolas. A fim de formar os futuros quadros técnicos e científicos exigidos pela modernização pretendida, foram desenvolvidas assim, uma série de medidas para assegurar educação e treinamento em ciência e engenharia no mundo ocidental (BARRA e LORENZ, 1986).

A partir de então, os Estados Unidos e a Inglaterra começaram a organizar centros e comitês nacionais para a produção de materiais didáticos e a financiar projetos em países da América Latina, como por exemplo, o Brasil. Assim, materiais didáticos passaram a ser traduzidos e adaptadospor instituições brasileiras como o Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC); a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC); e o Projeto Nacional para a Melhoria do Ensino de Ciências (PREMEN),que tinham em comum a valorização dos processos de investigação científicaque levassemo aluno desenvolver o raciocínio e a habilidade de identificar e solucionar problemas tanto em sala de aula como também em seu dia-a-dia (BARRA e LORENZ, 1986).

Segundo Fracalanza e Megid Neto (2006) este movimento pretendeu "submeter o processo de ensino-aprendizagem ao controle absoluto das técnicas de ensino e dos materiais didáticos, instrumentado pela psicologia comportamentalista" (p.107). Para esses autores, os currículos escolares e materiais didáticos passaram a ser identificados a partir de uma visão de ciência neutra, objetiva e produtora de conhecimentos verdadeiros e definitivos caracterizada por seu método científico.

No entanto, Fracalanza e Megid Neto (2006) apontam que outras finalidades educacionais de origens diversas também influenciaram o movimento de renovação do ensino de Ciências possibilitando a valorização de critérios de relevância social e cultural na seleção dos conteúdos programáticos, bem como o cotidiano e os conhecimentos prévios dos alunos. Desse modo, a ciência passou a ser pensada para o ensino enfatizando-se a sua história, a sua relação com a sociedade e, portanto, revelando-a como uma atividade humana. Por outro lado, o ambiente, antes colocado em segundo plano, passa a ser proposto como um tema gerador importante, articulador e unificador dos processos de ensino. É neste momento que esses autores sinalizam o início do crescimento da importância da Educação Ambiental tanto nos espaços escolares como fora deles, sendo a disciplina Ciências muito afetada devido aos seus

vínculos mais diretos com as questões da ciência e do ambiente. Assim, podemos considerar que conhecimentos sobre a temática ambiental debatidas no campo da Educação Ambiental foram sendo inseridas nos currículos de Ciências criando possibilidades de transformação em suas tradições de ensino.

Considerando que determinados conhecimentos são mantidos historicamente no currículo de Ciências pela comunidade disciplinar, argumentamos sobre a importância de se investigar as tradições de ensino a fim de compreender de que forma mudanças curriculares podem estar acontecendo devido à incorporação da temática ambiental ao conhecimento escolar em Ciências. Nessa perspectiva, os trabalhos de Gomes (2008) e Gomes, Selles e Lopes (2013), que analisam livros didáticos de Ciências produzidos nos períodos de 1930 a 2008, e de 1970 a 2000, respectivamente, buscam compreender a inserção de conhecimentos ecológicos nos currículos de Ciências. As autoras reconhecem tais conteúdos como resultantes de aspectos relativos à produção científica da ecologia biológica, ao ensino de Ciências, ao campo educacional e aos movimentos ambientais, identificando e descrevendo as características dos enfoques organizadores do currículo do ensino de Ciências: a "história natural"; a "ecologia"; a "anatomia, fisiologia e saúde humanas"; a "ciência e experimentação"; a "ciência e tecnologia" e a "vida cotidiana". Tais enfoques curriculares incluem aspectos das tradições acadêmicas, utilitárias e pedagógicas, como descritas por Goodson (1997). Por exemplo, o enfoque ecológico é caracterizado não só por aspectos ligados à Ecologia do campo biológico – relativo a finalidades do campo científico das Ciências Biológicas –, mas também aos movimentos socioambientais e de Educação Ambiental.

Com base nesses trabalhos, entendemos queo conhecimento escolar ligado à temática ambiental, presente nos livros didáticos, é influenciado por essas tradições/enfoques – e especialmente pelo enfoque ecológico – que expressam práticas circulantes na comunidade disciplinar em ensino de Ciências. É nessa perspectiva que apresentamos a análise desenvolvida na próxima seção.

A temática ambiental em livros didáticos de Ciências

Os livros didáticos analisados são identificados na capa como 'livros do professor' sendo compostos por duas partes: uma constituída pelo livro destinado aos alunos, que inclui o caderno de experimentos; e outra, ao final, destinada aos professores, que traz orientações curriculares específicas. Além de paginação própria, cada um desses três exemplares – livro do aluno, caderno de experimentos e livro do professor – possuem sumários individuais.

Organizamos a análise a partir de três categorias buscando, em cada uma, identificar e interpretar os sentidos atribuídos aos conteúdos de ensino relativos à temática ambiental: (i) a capa; (ii) o livro do aluno e (iii) o caderno de experimentos. Na primeira dessas categorias procuramos compreender as intenções que a capa explicita nas imagens, títulos e subtítulos. Já na segunda e terceira categorias analisamos os conteúdos do livro do aluno e do caderno de experimentos, e as influências construídas sócio-historicamente na comunidade disciplinar em ensino de Ciências.

Na configuração das capas dos livros analisados, percebemos que estas refletem intenções pedagógicas valorizadas por seus editores, autores e outros grupos sociais, como: a sinalização da aprovação e legitimação do conteúdo do livro 1(Figura 1) conferidas pelo MECe, especialmente, ao destaque conferido ao meio ambiente, não só pelas paisagens naturais ilustradas, mas também por um aspecto gráfico da capa do livro 2 (Figura 2), que ressalta o termo “meio ambiente” diante do termo “Ciências”.

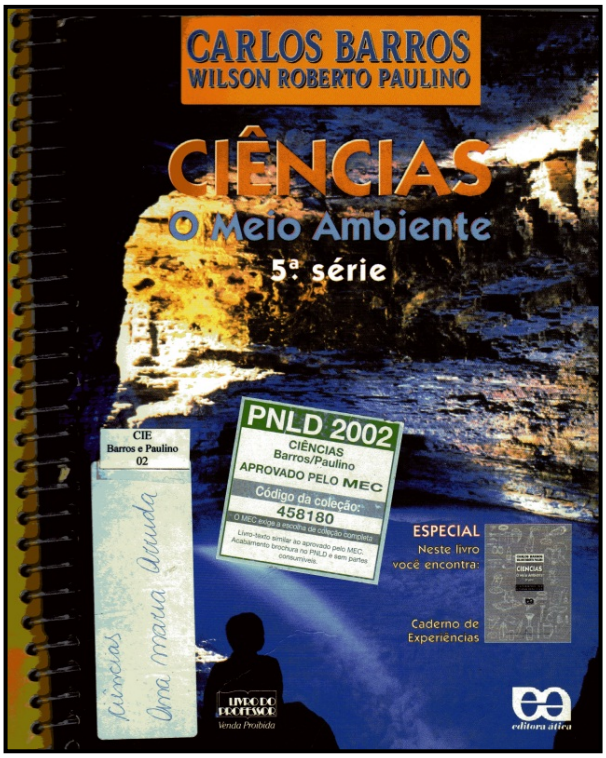


Figura 1: Livro 1



Figura 2: Livro 2

Além disso, apontamos a importância conferida à inclusão de um caderno de experimentos em ambos os compêndios. A indicação, especificamente no livro 1, de ser uma edição “especial” devido à inclusão de um caderno de experimentos, mostra como a experimentação vem se mantendo como uma tradição de grande valor dentro da comunidade disciplinar em ensino de Ciências. Reafirmamos que tal valorização vem sendo construída

sócio-historicamente ao longo da história dessa disciplina nos currículos brasileiros e que foi fortalecida a partir das décadas de 1950/1960/1970 com o decorrer do movimento de renovação do ensino de Ciências a partir da divulgação de materiais didáticos que tinham a experimentação como principal enfoque (BARRA e LORENZ, 1986). Assim, trazer a indicação, já na capa, da inclusão de um caderno de experimentos que possa ser utilizado pelos professores em sua prática de ensino, valoriza tais materiais por ser a experimentação uma tradição de ensino de Ciências fortalecida ao longo dos anos dentro dessa disciplina e concebida como a base para o entendimento dos conhecimentos científicos, dos processos de sua produção e, principalmente do método científico.

Estudando o livro do aluno, percebe-se que ambas as edições – 2001 e 2002 – apresentam uma forma de distribuição dos conteúdos de ensino muito semelhante, sendo referenciados na Biologia, Geologia, Química, Física e Astronomia. Esse padrão de influência das referidas áreas do conhecimento é observado também no trabalho de Gomes (2008) ao realizar uma análise de coleções didáticas de Ciências produzidas entre os anos de 1970 a 2000, dentre elas, as publicadas por Carlos Barros. Um padrão típico nos currículos da disciplina escolar Ciências é observado nos livros para as quatro séries do ensino fundamental. Os livros de 6º ano versam sobre os temas água, ar, solo, ecologia e universo; no 7º ano está o conteúdo de ensino sobre os seres vivos, enquanto que, nos manuais do 8º ano são abordadas temáticas da anatomia e fisiologia humanas, sendo estas integradas a temas de saúde. E, por fim, nos materiais destinados ao 9º ano são apresentados conteúdos do campo da Física e da Química. A autora ressalta ainda a presença de tópicos relativos à prevenção de doenças nos manuais didáticos de Carlos Barros destinados ao 6º ano, sinalizando uma associação entre os enfoques de história natural e saúde. Dessa maneira, Gomes (2008) afirma que há um padrão de organização e distribuição, de determinadas temáticas para cada ano, ao longo dos quatro anos do Ensino Fundamental. Tal padrão reflete também os aspectos sócio-históricos que formam essa disciplina no sentido atribuído por Goodson (1997, 1998, 2001).

Esse padrão de organização dos conteúdos de ensino, referentes aos temas água, ar, solo, ecologia e universo, é observado também nos livros didáticos aqui analisados para o 6º ano do Ensino Fundamental – incluindo abordagens acerca da saúde –, fazendo parte, assim, de padrões de estabilidade no ensino de Ciências com base em Goodson (1997). Toda essa estrutura e organização dos conhecimentos expressos nesses livros didáticos pode indicar um padrão disciplinar que parece nunca mudar. Porém, ao focar a análise nas pequenas alterações editoriais identificadas nas diferenças de conteúdos entre os livros 1 e 2, podemos considerar que mudanças curriculares podem estar acontecendo no ensino da referida disciplina.

Nos dois manuais estudados, o conhecimento ambiental geralmente é trabalhado em diferentes boxes presentes ao longo de cada unidade, apresentando assim conformações ligadas à problemática ambiental em associação aos temas solo, ar, água e ao próprio meio ambiente. Nesses exemplos, o conhecimento ambiental não se configura somente a partir de referenciais ligados ao conhecimento do campo biológico (como os processos de desertificação e efeito estufa), mas também a partir do conhecimento cotidiano dos alunos (economia de água no banho, presença de depósitos de lixo perto de suas moradias), do saber relacionado à formação para a cidadania, muito valorizado nos movimentos socioambientais e na Educação Ambiental (conscientização e preocupação do indivíduo com as gerações futuras), e da própria problemática ambiental (problemas relativos ao lixo).

Ainda compondo o conteúdo de ensino, em ambos os livros, encontram-se edições de jornais e revistas provavelmente na intenção de trazer para o espaço escolar aspectos ligados ao cotidiano do aluno, como a divulgação de fatos importantes ligados a determinados lugares que possam fazer parte do dia-a-dia desses estudantes. Esta conexão busca contextualizar o ensino de aspectos dos conhecimentos das Ciências com a finalidade de incentivar o pensamento crítico nos estudantes.

Em ambos os livros analisados, a reciclagem do lixo é fortemente valorizada nos conteúdos de ensino, mostrando uma influência marcante de aspectos do campo das práticas de Educação Ambiental nos currículos escolares. Assim, no livro 1, a reciclagem, “marca desta coleção”, visa à conscientização dos alunos, de seus familiares, amigos e autoridades quanto ao reaproveitamento de materiais usados e de materiais orgânicos. Mas também aparece apresentando um tipo de reciclagem dita “natural”, como o ciclo da água. Já no livro 2, a reciclagem é discutida em um capítulo específico dentro da unidade V – “Desequilíbrios Ambientais” –, e direcionada apenas à problemática do lixo.

Apesar do conhecimento tradicionalmente trabalhado nos currículos de ensino em Ciências – tais como ar, solo, água, ecologia e universo –, apresentar um maior destaque nos materiais didáticos estudados, observamos também pela análise de seus conteúdos, uma valorização crescente nas abordagens relativas à problemática ambiental entre os livros 1 e 2. Esta constatação vai de encontro ao estudo feito por Gomes (2008), no qual é discutido que nos anos 80, a referida problemática aparece relacionada à exploração de recursos, em que os ambientes são tratados como fontes de recursos e de riquezas para os indivíduos e para o país. Por outro lado, na década de 2000, apesar da permanência da ideia de riqueza proveniente do mundo natural, é dada grande ênfase em aspectos relativos à conservação da biodiversidade nos livros de Carlos Barros. Nesse sentido, parece possível defender que haja um

fortalecimento da temática ambiental na construção do conhecimento escolarizado nos livros de Carlos Barros, voltados para o 6º ano do Ensino Fundamental, ao longo das décadas de 1980, 1990 e 2000.

Outro aspecto interessante é que na análise do Caderno de Experimentos, presente em ambos os livros, foi observada uma especificidade no livro 2 no que se refere a presença de propostas de atividades para trabalhar questões ligadas à ecologia e ao meio ambiente, e que não são encontradas nas demais edições. Por exemplo, no experimento "Verificando o funcionamento de um ecossistema numa garrafa"[4], podem ser identificadas influências de conceitos relativos às áreas biológica (biodiversidade, ecossistema, espécie) e pedagógica no tratamento de processos biológicos complexos a partir de um modelo didático simplificado. Nesse exemplo são também explicitadas estratégias voltadas para o professor com sugestões de como podem ser realizadas as aulas baseadas no terrário montado pelos alunos. Associada a estas questões, existe a própria experimentação, que aparece associada a visões mais pedagógicas, no caso das estratégias propostas aos docentes, mas que também se mostra relacionada a uma visão mais acadêmica, quando propõe aos alunos que realizem determinados passos inerentes ao método científico: a observação, o registro de dados, a elaboração de hipóteses conforme terrário vai se transformando.

Ainda no livro 2, na atividade experimental "Verificando uma consequência de um tipo de alteração no ambiente"[5], é possível identificar estas mesmas influências, porém, aquelas que se aproximam da área biológica não estão muito presentes, o que abre espaço para os referenciais ligados à temática ambiental ganhem força, expressando, assim, uma preocupação do indivíduo em cuidar do ambiente, e incorporando princípios ligados a movimentos socioambientais e à Educação Ambiental, como a cidadania. Desse modo, este último experimento volta-se para a preservação do meio ambiente, o que não acontece na primeira atividade, que se limita a trabalhar conceitos ecológicos como biodiversidade e ecossistemas utilizando-se o terrário.

A partir dos exemplos apresentados até aqui sobre os livros didáticos de Carlos Barros direcionados ao 6º ano, sugerimos que os conteúdos relativos às temáticas reciclagem e experimentação têm maior destaque na produção do conhecimento escolar ambiental.

Considerações finais

[4] Caderno de Experimentos do livro 2, página 7.
[5] Caderno de Experimentos do livro 2, página 40.

Concluímos destacando que as análises discutidas neste trabalho se limitam à amostra de livros selecionados como fontes de pesquisa. Portanto, não representam todas as outras coleções didáticas que podem ter sido produzidas, tanto por este autor como por outros, no período investigado. Mas podem servir como contribuições para a compreensão de como a temática ambiental vem penetrando nos currículos escolares de Ciências transformando as suas tradições de ensino.

Entretanto, dialogando com os trabalhos de Gomes (2008) e Gomes, Selles e Lopes (2013), consideramos que os temas reciclagem e experimentação receberam destaque como influenciadores na produção e na configuração do conhecimento ambiental presente nos livros didáticos analisados de Carlos Barros do 6º ano. Assumimos que há aproximações entre a reciclagem e os debates socioambientais característicos do enfoque "ecologia" nos livros didáticos de Ciências. O tema cidadania também foi bastante presente nos exemplos apresentados. A cidadania também aparece expressivamente como representando o enfoque "ecologia" nos manuais escolares de Ciências.

Uma vez que os enfoques curriculares (GOMES, 2008; GOMES, SELLES e LOPES, 2013)vêm sendo historicamente construídos nos currículos escolares em ensino de Ciências, percebemos que, apesar das pequenas modificações no tratamento do conteúdo dos livros, devido à inserção da temática ambiental, a estrutura e organização dos conteúdosselecionados prevalece nas abordagens dos livros analisados, demonstrando uma estabilidade no currículo de Ciências presente nesses materiais. Todavia, consideramos que essas alterações expressas nos conteúdos que constituem a temática ambiental, das duas edições, indicam também a ocorrência de mudanças curriculares significativas no período em que esses livros foram publicados (GOODSON, 1997).

Referências Bibliográficas

BARRA, Vilma Marcassa; LORENZ, Karl Michael. Produção de materiais didáticos de Ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 38, n. 12, 1986. p. 1970-1983.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC/SEF, 1998. 436p.

FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge (orgs.). **O livro didático de Ciências no Brasil.** Campinas: Editora Komedi, 2006. 224p.

GOMES, Maria Margarida. **Conhecimentos ecológicos em livros didáticos de Ciências**: aspectos sócio históricos de sua constituição. 2008. 250p. Tese (Doutorado). Niterói:UFF, 2008.

GOMES, Maria Margarida; SELLES, Sandra Escovedo; LOPES, Alice Casimiro. Currículo de Ciências: estabilidade e mudança em livros didáticos. **Educação e Pesquisa** (USP, impresso), 2013. 20p.

GOODSON, Ivor. **A construção social do currículo.** Lisboa: EDUCA, 1997. 112 p.

_____. **Currículo**: **teoria e história.** 2ª Ed. Petrópolis: Vozes, 1998.

_____. **Para além do monólito disciplinar**: tradições e subculturas. O Currículo em Mudança: estudos na construção social do currículo. Porto: Porto Ed., 2001. p. 173-194.

LAYTON, D. **Science for the People: The Origins of the School Science Curriculum in England.**London: George Allen &Unwin, 1973.

LOPES, Alice Casimiro. Currículo de Ciências do Colégio de Aplicação da UFRJ (1969-1998): um estudo sócio-histórico. **Teias**, Rio de Janeiro, Ano 1, n. 2, jul/dez, 2000. p. 31-94.

LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth. **Teorias de Currículo**. São Paulo: Cortez, 2011. 279 p.

MACEDO, Elizabeth. & LOPES, Alice Casimiro. A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das Ciências. *In*: LOPES, A. C. & MACEDO, E. F. (orgs.) **Disciplinas e Integração Curricular**: história e política. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p.73-94.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. **Ensino de Biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. Disciplina escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. *In:* Martha Marandino; Sandra escovedo Selles; Marcia Serra Ferreira; Antonio Carlos Rodrigues de Amorim. (Org.). **Ensino de Biologia**: **conhecimentos e valores em disputa.** Niterói: EDUFF, 2005. p. 50-62.

AS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS E A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO ENSINO DE BIOLOGIA: LIMITES E POSSIBILIDADES

Lídia Cabral Moreira (Instituto de Física – Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências – UFBA/UEFS);
Girlene Santos de Souza (Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas – UFRB);
Rosana Cardoso Barreto Almassy
(Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas – UFRB)

Resumo: O ensino de Ciências por investigação e problematização apresenta características que a diferencia do tradicional método de transmissão e recepção do conhecimento. Nesta, os estudantes são ativos e devem refletir, discutir, explicar e relatar. Este trabalho teve como objetivo avaliar a aplicabilidade do método de investigação e problematização enquanto estratégia pedagógica para o ensino de Biologia. A abordagem foi realizada no 3º ano do Ensino Médio em uma escola pública em Cruz das Almas - BA, concretizada pela realização de atividades baseadas na problematização. Concluímos que a proposição desse tipo de atividades é passível de aplicação em consonância com o calendário escolar e que favorece a mobilização de conhecimentos e a significação dos mesmos na vida prática.

Palavras-chaves: Ensino por investigação. Atividade experimental. Ensino de Ciências.

INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências Naturais começou a incorporar os currículos escolares no século XIX, entretanto, foi a partir dos anos 1950 que começou a ser institucionalizado. Desde então vem sendo discutidas formas de mudanças no ensino e aprendizagem em Ciências Naturais e nos currículos escolares (MATTEWS 1994; 1995). De acordo com Krasilchik (1987; 2008) o intuito dessas mudanças é proporcionar ao aluno autonomia e liberdade pra construir seu próprio conhecimento, uma vez que, este era estimulado à passividade, sendo pautado em teorias desconexas da realidade em que o aluno está inserido e na memorização.

São constantes os debates sobre as metodologias de ensino nos mais diversos espaços educativos, que favoreçam a aprendizagem dos conhecimentos científicos como alternativa a metodologia tradicional de ensino, na qual o aluno é receptor passivo e o professor é o detentor e transmissor do conhecimento. Nesse cenário, o ensino como investigação e problematização começou a configurar os debates e as pesquisas de forma mais efetiva,

embora não seja uma proposta recente, e tem sido objetivo de estudo de diversos pesquisadores da área, por exemplo, Carvalho (2004; 2013); Delizoicov (1991); Azevedo (2004). De acordo com Scarpa e Silva (2013) esses estudos apontam para a necessidade de direcionar os objetivos do ensino de Ciências no desenvolvimento de aptidões pelos estudantes em consonância com os pressupostos da alfabetização científica – "desenvolver as habilidades que permitam ao indivíduo maior familiaridade com as inovações científicas e tecnológicas presentes em seu cotidiano [...]" (SCARPA e SILVA, 2013, p. 131).

Segundo Krasilchik (2008), as aulas expositivas tem sido o recurso pedagógico mais utilizado nas aulas de Biologia, onde os professores repetem mecanicamente o que está nos livros didáticos enquanto os estudantes, passivamente, ficam ouvindo e/ou copiando o que o professor reproduz. A partir desta premissa, o objetivo deste trabalho foi (1) investigar os limites e possibilidades do uso de atividades investigativas e situações problemas como metodologia de ensino de Biologia em uma unidade didática escolar; (2) proporcionar um ensino de Biologia mais dinâmico e diferente do tradicional método de ensino.

O ensino de Biologia e as atividades investigativas e resolução de problemas

A Biologia desde a sua origem tem-se dividido em áreas do conhecimento com objetos de estudos bem delimitados e que, em consequência disto, os métodos de investigação diversificam-se, ocasionando um processo de fragmentação deste conhecimento e consequente fragmentação da visão de mundo. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) a construção da visão de mundo pelos estudantes depende da percepção do dinamismo e da complexidade da vida, da compreensão de que esta é resultado das interações entre diversos elementos e de que as teorias formuladas nas Ciências são construídas influenciadas pelo contexto social e cultural. Essa posição visa superar a posição anti-histórica de algumas abordagens em sala de aula e presente em muitos livros didáticos de que a vida se estabelece como uma interação mecânica de partes de um todo, e como se bastasse a memorização dos conceitos e a articulação entre a função de cada uma dessas partes, sem estabelecer relações contextualizadas para compreendê-la (BRASIL, 2000).

Para superação desta forma fragmentada de ver as Ciências, alguns pesquisadores, tais como, Campos e Nigro (1999); Krasilchik (2008); Carvalho (2004; 2013) têm apontado a eficácia do método de investigação por problematização para a abordagem dos conteúdos em Ciências e Biologia. Neste tipo de abordagem é necessário criar condições favoráveis para que o cotidiano seja problematizado em sala de aula, para que novos questionamentos surjam

e estratégias para respondê-los sejam apresentadas, analisadas e experimentadas (CAPECCHI, 2013).

Quando se trata de ensino por investigação e problematização, remete-se a um tipo de metodologia diferente do que normalmente são utilizadas nas salas de aulas. As atividades propostas nesse método constituem uma estratégia, entre outras, que o professor pode utilizar para mudar a dinâmica de suas práticas pedagógicas. Ipatinga (2011) afirma que nesse tipo de método as atividades são centradas no estudante, permitindo o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de tomar decisões, de solucionar problemas, proporcionando uma visão ampliada da dinâmica das Ciências.

De acordo com Baptista (2010), existem algumas definições diferenciadas para designar o ensino por investigação, dentre elas: as que relacionam a investigação com a atividade científica ou aos processos científicos; as que estão associadas à resolução de problemas; a descoberta e, alguns autores que incluem mais de uma dessas perspectivas. O autor aponta que os estudos na área têm demonstrado a predominância das perspectivas de resolução de problemas e descobertas e, são sobre estas que as atividades propostas a partir desta pesquisa foram pautadas.

As atividades do tipo investigativas tanto podem ser resolvidas pelo estudante em práticas experimentais ou em forma de problemas que podem ser solucionados com lápis e papel sem necessariamente estar em um laboratório (AZEVEDO, 2004). Essas atividades de cunho problematizador têm a intencionalidade de estimular o estudante a:

> [...] refletir, buscar explicações e participar com mais ou menos intensidade (dependendo da atividade didática proposta e de seus objetivos) das etapas de um processo que leve à resolução do problema proposto, enquanto o professor muda sua postura, deixando de agir como transmissor do conhecimento, passando a agir como um guia (AZEVEDO, 2004, p. 21).

Nos anos 60 surgiu uma maneira diferente de ensinar Ciências, o “ensino por redescoberta” (CAMPOS e NIGRO, 1999, p. 26). Nesse caso, o ensino tradicional, meramente transmissivo, onde o aluno assumia uma postura passiva e o professor a posição de único detentor do conhecimento passou a ser questionado e não cabe mais nos modelos de ensino atuais como única metodologia de ensino. O papel do professor enquanto mediador do processo de aprendizagem é estimular os estudantes na construção do seu próprio conhecimento, assumindo uma postura diferente e mudando a dinâmica das aulas. As atividades investigativas primeiramente implicam a proposição de situações problemas, que orientam e acompanham todo o processo de investigação. Nesse cenário cabe ao professor o

papel de guia e de mediador dessas atividades, propondo e discutindo as questões, orientando o levantamento de evidências e explicações teóricas, além de possibilitar as discussões e a argumentação entre os estudantes (IPATINGA, 2011).

O método de investigação e problematização pode ser uma alternativa viável para o ensino de Biologia, visto que, muitos conhecimentos biológicos são amplamente veiculados pela mídia, além disso, a vida esta relacionada com os mais diversos assuntos do cotidiano, favorecendo a abordagem de problemas relacionados à realidade dos estudantes. Esse tipo de metodologia de ensino deve favorecer uma postura ativa dos estudantes no processo de investigação e agindo na resolução de problemas, contribuindo para uma visão integrada sobre a natureza da Ciência.

ASPECTO METODOLÓGICO DA PESQUISA

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola pública do município de Cruz das Almas-BA conveniada ao PIBID/Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB/Biologia, com uma das turmas do 3ª ano do Ensino Médio, com cerca de 25 estudantes. A pesquisa possui enfoque qualitativo descritivo e é do tipo estudo de caso, por se tratar do estudo de uma turma em um dado momento dentro de um sistema mais amplo que seria a escola como um todo. Este tipo de investigação se baseia em observações da realidade, possui caráter descritivo e se preocupa mais com o processo do que com o produto. Além disso, considera o ambiente natural como fonte direta de dados e a análise dos dados têm a tendência de seguir a indução (LUDKE e ANDRÉ, 1986).

Os métodos empregados para a coleta de dados foram a pesquisa bibliográfica e de fontes secundárias; documentação direta obtida através da pesquisa de campo do tipo exploratória e observação direta (MARCONI e LAKATOS, 2010).

Os procedimentos de coleta de dados foram a partir de filmagens e gravação de voz, fotografias e das respostas dadas as atividades propostas. As falas foram transcritas de forma literal e a identidade dos estudantes preservada e o termo de consentimento Livre e Esclarecido também foi assinado pela direção da escola.

Este trabalho apresenta duas propostas didáticas que tentaram transformar o ensino de Biologia em algo mais atraente e dinâmico. No primeiro momento houve uma problematização inicial de introdução ao tema Evolução as Espécies, em seguida os estudantes divididos em grupos de aproximadamente 06 pessoas elencaram hipóteses de solução para problemas relacionados ao tema. Posteriormente, cada grupo expôs seu

problema e suas hipóteses com toda a turma e houve uma discussão geral incluindo todos os grupos. No segundo momento, os estudantes foram convidados a preparem uma atividade prática onde deveriam investigar sobre o papel da luz para a fotossíntese e o movimento do vegetal (fototropismo). A montagem do experimento ocorreu em grupos de 06 pessoas, onde cada um recebeu uma caixa de sapato, e a dividiu em três compartimentos: o primeiro deveria ter uma abertura na parte de cima, o segundo deveria ficar totalmente fechado e o último uma pequena janela lateral e em cada compartimento foram plantadas sementes de alpiste. Os estudantes foram solicitados a analisarem o experimento dia-a-dia e ao final elaborar um relatório com as conclusões.

Os dados obtidos a partir das falas dos estudantes nas aulas, das impressões e das respostas escritas dadas as atividades propostas, foram analisados de forma descritiva. A sistematização e análise das informações foram realizadas conforme preconizado por Bardin (2011) e Moreira e Caleffe (2008), por meio da construção de categorias analíticas onde se buscou agrupar as concepções de acordo com a frequência das ideias. Algumas categorias foram estabelecidas para essa análise: i) Motivação e interesse em participar das atividades; ii) Interação com o grupo; iii) Participação e interação nas aulas; iv) Capacidade de resolver problemas e v) Autonomia na tomada de decisões.

SITUAÇÕES PROBLEMAS EM SALA DE AULA

Segundo Capecchi (2013), as aulas de Ciências são tradicionalmente direcionadas para o acúmulo de informações, muitas vezes consideradas como verdade inabalável, ficando o ensino restrito a apresentação dos produtos do conhecimento científico. Por isso, “propõe-se ensinar Ciências a partir do ensino sobre Ciências” (CARVALHO, 2004, p. 3). Separar as Ciências do seu contexto de produção ou afastá-lo de questões relevantes envolvidas na construção do conhecimento científico pode dar a impressão de que a Ciência constitui-se de verdades absolutas e que essas são atemporais, e isso pode tornar os estudantes pouco críticos em relação aos problemas cotidianos que relacionam-se com as questões científicas.

Os episódios analisados nesta seção compreendem as etapas de uma atividade de conhecimento biológico. A atividade foi baseada nas discussões sobre as teorias evolutivas, onde os estudantes deveriam elaborar hipóteses e dar respostas aos problemas propostos. Neste caso, foi proposta uma resolução de problema de lápis e papel (AZEVEDO, 2004) tendo como objetivo averiguar quais os conhecimentos que os estudantes tinham sobre as teorias da evolução das espécies e se sentiam motivados em resolver problemas. Os

problemas e as repostas de cada grupo foram socializados com toda a turma e discutidos à luz das teorias para Evolução das espécies. Cada grupo foi estimulado a pensar como Lamarck ou Darwin explicaria aquele problema de acordo com suas teorias. Nesse momento, aproveitou-se para dar ênfase ao caráter provisório e refutável da natureza da Ciência.

A partir da resposta de cada grupo pode-se inferir que a maioria dos estudantes não possuía uma visão ampliada do que é a evolução em termos científicos, embora já tenham visto o assunto no currículo escolar. Isso fica evidente a partir das respostas dadas a alguns problemas, por exemplo, o problema do grupo 1 remetia à insetos que assolavam uma plantação que não mais era controlado com uso de inseticida. A hipótese para o problema apresentada pelo grupo foi: *Os insetos evoluíram com inseticida* – uma vez que, os insetos não teriam evoluído devido à presença do inseticida, e sim na população já existiam indivíduos mais resistentes que passaram essa característica para sua prole em detrimento da população menos resistente que morreu na presença do inseticida. Um problema parecido foi apresentado ao grupo 2, um caso de resistência de bactérias a antibióticos, a hipótese exibida foi: *No dias em que Joana tomava o remédio a doença estava sendo curada, mas no momento em que ela parou de se remediar a gripe criou resistência ao antibiótico ou seja evoluiu*. Neste caso, o grupo utilizou termos populares para explicarem seu ponto de vista – associando a gripe que é causada por um vírus com uma inflamação de garganta que é causada por bactérias, e adotando as mesmas concepções do grupo anterior.

O grupo 3 exibiu em sua resposta uma concepção que tentou se aproximar do lamarckismo, mas não a fizeram em termos científicos e nem se remeteram a lei do uso e desuso. O problema remetia à questão das girafas de pescoços curtos em tempo remotos, que desapareceram dando lugar às girafas de pescoços longos. No momento das discussões, a professora-pesquisadora, após já ter promovido debates entre os outros grupos, pediu que os integrantes explicassem como Darwin explicaria aquele problema a partir de sua teoria. Os estudantes então falaram em seleção natural, apontando que as girafas de pescoço longo teriam mais vantagem no ambiente, pois poderiam se alimentar tanto das folhas das árvores mais baixas e da vegetação rasteira, quanto das folhas das árvores mais altas, tendo uma vantagem seletiva naquele ambiente.

O grupo 4 foi o único grupo que conseguiu dar uma resposta coerente ao problema proposto, abordando os conceitos de transmissão das características hereditárias se remetendo à genética. O problema fazia referência à teoria sintética da evolução, que explica a evolução a partir dos conhecimentos de genética que só foram incorporados à teoria evolutiva a partir da década de 20. Nesta ocasião, aproveitou-se para chamar atenção para a relação da

sociedade e tecnologia e sobre as características da construção do conhecimento científico, levando os estudantes a perceberem que Ciência é algo dinâmico e não estático. A professora-pesquisadora pediu que o grupo falasse como eles achavam que Lamarck explicaria o problema proposto, esta situação colocava os estudantes numa posição onde tinham a oportunidade de pensar e levantar hipóteses, elaborar respostas.

Percebeu-se que conceitos como adaptação e transmissão de características ainda eram pouco entendidos, termos como seleção natural e lei do uso e desuso não haviam aparecido em nenhuma das repostas, mas, começaram a surgir a partir das respostas faladas e discutidas. Durante a realização da atividade os estudantes se mostraram curiosos e interessados na resolução dos problemas, participando das discussões. De acordo com Azevedo (2004), fazer uso de atividades do tipo investigativas usando-as como ponto de partida para a compreensão dos conceitos é uma maneira de estimular o estudante na construção do seu próprio conhecimento. Assumindo uma postura ativa sobre seu objeto de estudo, correlacionando com acontecimentos e investigando as causas dessa relação, buscando, uma explicação para os resultados de suas interações.

A INVESTIGAÇÃO EM SALA DE AULA

O uso de aulas práticas como atividade investigativa foi introduzido nas escolas superiores no século XIX e, desde lá, vem conquistando espaço nos currículos escolares, ou pelo menos se considera relevante para um bom processo de ensino e aprendizagem (KRASILCHIK, 1987). Scarpa e Silva (2013) comentam sobre a perspectiva dos autores da educação em Ciências que recomendam que os currículos de Ciências devam incorporar procedimentos e práticas científicas na tentativa de construir explicações sobre o mundo natural.

Para elucidar uma forma de construir uma problematização em sala de aula, apresentaremos a descrição de uma aula que envolveu a realização de um experimento investigativo. O experimento teve o objetivo de analisar o movimento do vegetal em favor da luz (fototropismo) e o papel da mesma na fotossíntese, construindo uma compreensão ampla de todo o processo.

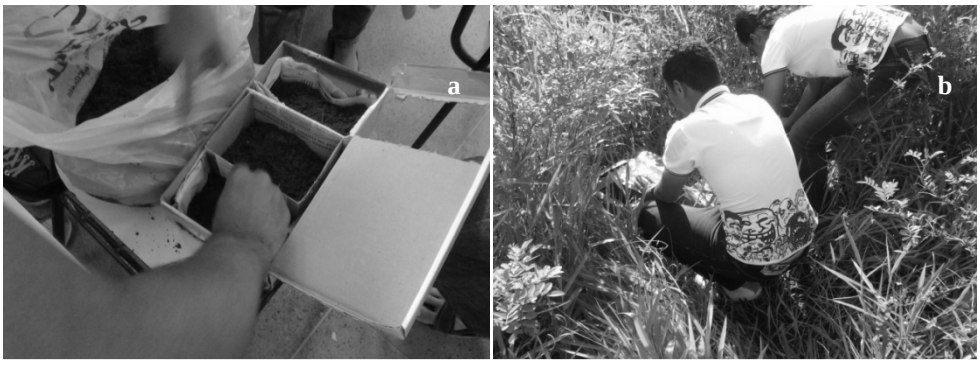


Figura 1 – Estudantes realizando experimento sobre fotossíntese. Montagem do experimento (a); Manutenção do experimento (b)

A avaliação do experimento foi feita em sala de aula após uma semana. Nesse momento os estudantes puderam concluir a partir de suas observações que a luz é fundamental para o crescimento de um vegetal. Na ocasião das discussões dos resultados os estudantes puderam levantar hipóteses, para as amostras que deram certo e também para as quais as sementes de alpiste não germinaram, elencando as razões para o não sucesso destas amostras. A professora-pesquisadora problematizava as falas e os estudantes eram estimulados a exporem suas ideias, como pode ser observado no trecho que se segue. As iniciais "P" significam professora-pesquisadora e "E" estudante.

> P: "Se todos os experimentos tivessem dado certo, onde vocês acham que as sementes iriam se desenvolver mais?"
>
> E1: "Na parte que ta toda aberta".
>
> E2: "A parte do meio, eles iam se esticar em direção à luz, buscando luz".
>
> P: "Mas a parte do meio não estava totalmente fechada?"
>
> E2: "Mas por causa da chuva ficou uma abertura".

Neste ponto da aula os conceitos de nutrição vegetal foram sendo discutidos. Mas, as discussões tomaram um rumo diferente a partir do questionamento de um dos estudantes relacionados à respiração vegetal que deixou a professora-pesquisadora bastante satisfeita ao ver o entusiasmo dos alunos em resolver a questão levantada por um colega. Este foi um dos momentos mais intrigantes em sala de aula, aonde os alunos conduziram os questionamentos, as discussões e, sozinhos chegavam as suas próprias conclusões. O trecho que se segue exemplifica isso:

> E1: "Uma professora me disse uma vez que não pode dormir com planta dentro do quarto, eu queria saber por que isso".

E acrescentou:

> "Ela disse que durante o dia a planta pega o gás carbônico e transforma em oxigênio e a noite ela pega o oxigênio e libera alguma coisa aí que eu não sei o que é, aí eu queria que a senhora me explicasse".
>
> P: "Ok! Se ela pega o gás carbônico e transforma em oxigênio (como você ta falando), como é que chama esse processo?"
>
> E1: "Fotossíntese".
>
> P: "E como é que se chama o processo que usa o oxigênio?"
>
> E1: "Eu to perguntando à senhora porque eu não sei".
>
> P: "Você usa oxigênio?"
>
> E1: "Uso".
>
> P: "Pra que?"
>
> E1: "Pra respirar".
>
> P: "E quando você usa o oxigênio você libera o quê?"
>
> E1: "Gás carbônico".
>
> P: "Então... As plantas são seres vivos?"
>
> E1: "São".
>
> P: "E você é um ser vivo?"
>
> E1: "Mas professora a senhora não entendeu, eu só quero saber se isso é verdade!"
>
> P: "Mas eu estou te levando a responder".
>
> E1: "Mas eu não quero responder eu quero que a senhora me diga".

A fala deste aluno revela que existe uma comodidade em ter o professor como uma enciclopédia e receber sempre as respostas prontas e, o que um ensino de Ciências Naturais pouco eficaz e meramente transmissivo pode ocasionar - um entendimento irreal de certos conteúdos conceituais. Em algum momento da vida escolar deste estudante uma professora disse um conceito equivocado sobre respiração celular e ele internalizou isso, não questionou o porquê, nem a veracidade desta informação. É o que Krasilchik (2008) pontua muito bem, ao citar a desvantagem das aulas expositivas - mais comuns no ensino de Biologia, pois a passividade dos alunos ocasiona uma menor retenção de informações, por causa do déficit de atenção dos estudantes que ficam numa posição de ouvintes durante a aula. Eles não veem aplicabilidade prática dos conteúdos em seu dia-a-dia e perdem a curiosidade e o interesse em questionar e se acomodam com as respostas prontas.

As indagações, que a esta altura já tomavam conta da sala e envolvia os demais colegas, persistiram com o intuito de induzir os estudantes a chegarem as suas próprias respostas.

> P: "Todos nós somos seres vivos e enquanto seres vivos temos algumas características que são imprescindíveis, independente de ser um microrganismo ou macrorganismo".
>
> E2: "Eu também sei que quando a gente ta num lugar fechado durante a noite tem que tirar a planta".
>
> P: "Por que só durante a noite que tem que tirar a planta?".

> E2: “Eu não sei, eu só sei tipo, que se tiver uma planta dentro do quarto tem que tirar durante a noite”.
>
> E3: “Eu acho que ela rouba o oxigênio”.
>
> P: “Então a planta só respira durante a noite? É isso?”
>
> E4: “Não, ela respira o tempo todo”.
>
> P: “Então!”
>
> E3: “Mas a gente sabe que a planta respira o tempo todo o que a gente quer saber é porque tem que tirar a planta do quarto”.

É evidente a confusão de pensamentos que uma informação talvez má transmitida e/ou entendida gerou a internalização de conceitos equivocados e a dificuldade em reestruturá-los. Porque, embora eles saibam e acreditem que as plantas respiram todo o tempo, como eles explicitaram em suas falas, ainda não conseguiam compreender que não há razões para se tirar uma planta do quarto enquanto dormimos, pois ela iria competir o oxigênio com as pessoas.

As discussões foram longas e se seguiram no sentido de levar os estudantes a aprimorarem o conhecimento que já possuíam, de que as plantas respiram 24 horas por dia e que a fotossíntese depende de luz, restava agora, desconstruir o entendimento errôneo construído.

> P: “Agora eu pergunto a vocês: precisa tirar a planta?”
>
> E1: “Agora não”.
>
> E2: “Não”.
>
> P: “E, por quê?”
>
> E1: “Porque como ser vivo ela respira durante o dia e a noite...”
>
> E3: “E porque falaram isso pra gente?”
>
> P: “Como é que a gente pode saber! Então, se alguém disser pra vocês que tem que tirar uma planta do quarto na hora de dormir o que vocês irão responder?”
>
> E4: “Que não precisa porque as plantas respiram de dia e de noite”.

Infere-se através desta atividade de investigação que os estudantes compreenderam o método de ensino proposto pela pesquisadora. A atitude de trazerem as dúvidas e questionamentos e elaborarem seus conceitos a partir de outros conhecimentos já construídos são um indício de que o ensino como investigação e problematização pode auxiliar os estudantes a desenvolverem o pensamento científico, tal como afirma Campos e Nigro (1999), que o ensino sendo pautado na investigação torna o estudante capaz de construir conhecimentos sobre a natureza que se aproximem mais do conhecimento científico que do senso comum. Além disso, este tipo de abordagem desperta a autonomia, a curiosidade e o

interesse dos estudantes em Biologia, ao perceberem sua relação com as questões do cotidiano e poderem discuti-las e elaborar respostas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposição de atividades investigativas está diretamente relacionada a problematização e vice versa, ambas caminham juntas no processo de ensino e aprendizagem. Diante do que foi exposto pode-se considerar que, embora a proposta de uma metodologia de ensino pautada na investigação e problematização não seja uma discussão recente, isso não tem sido realidade em muitas escolas públicas. Estudos têm demonstrado que as aulas de Biologia ainda são ministradas, na maioria das vezes, unicamente pelo método tradicional, que já se mostrou pouco eficiente no processo de aprendizagem.

Infere-se sobre a possibilidade de aplicação deste método de ensino dentro de um cronograma escolar e suas contribuições ao processo de aprendizagem, ao passo que, proporcionou maior dinamismo as aulas de Biologia tornando-as mais interessante e menos decorativa, fazendo com que os estudantes desenvolvessem o interesse pela matéria o que estimulou à exposição de ideias, a resolução de questões do cotidiano e a busca por respostas. Todas essas contribuições favoreceram uma postura autônoma dos estudantes em relação à construção do seu conhecimento. Mas, devem-se considerar algumas limitações, como, o tempo para realização das atividades que é maior do que o normalmente utilizado em aulas tradicionais e isso muitas vezes pode constituir uma dificuldade de incorporação da metodologia devido o cumprimento do currículo dentro do calendário escolar. Outro limite é a postura do professor, que deve porta-se como mediador do processo e, também a questão da infraestrutura física para realização de aulas práticas, visto que muitas escolas não dispõem de laboratório de Ciências nem de lugar apropriado para guardar materiais para análises.

Essas estratégias metodológicas de abordagem de conteúdos contribuíram para que os estudantes repensassem algumas concepções errôneas que internalizam em sua experiência diária, como o fato da respiração vegetal e nos dá indícios de que foram para além de meramente se apropriarem dos conceitos dos produtos da Ciência. Os estudantes tiveram a oportunidade de vivenciar e discutir peculiaridades do método científico, levantar hipóteses, elaborar respostas às questões do cotidiano. Essa postura certamente possibilitou uma visão menos fragmentada sobre os fenômenos naturais e pode ampliar a concepção de mundo por parte dos estudantes envolvidos no processo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: Carvalho, P. M. A. (org.). **Ensino de ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

BAPTISTA, M. L. M. Concepção e implementação de actividades de investigação: um estudo com professores de física e química do ensino básico. (Tese de doutoramento), cap. 4, 2010. Disponível em <http://hdl.handle.net/10451/1854> Acesso em 08 set 2013.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2011.
BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais (Ensino Médio)**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. 2000.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências**: O ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.

CAPECCHI, M. C. C. M. Problematização no ensino de Ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. Critérios estruturantes para o ensino de ciências**.** In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

_____. (org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

DELIZOICOV, D. **Conhecimento, tensões e transições**. São Paulo, 1991. Tese (doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.

IPATINGA. Prefeitura Municipal de Ipatinga. Secretaria Municipal de Educação. Centro de formação pedagógica – CENFOP. **Tendências atuais para o ensino de ciências**. Programa de formação continuada, 2011.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU: Editora da Universidade de São Paulo, p. 17-47, 1987.

_____. **Prática de ensino de biologia.** 4. ed. ver. e ampl., 2ª reimpr. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

LUDKE, M.; ANDRÉ, A. D. E. M. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MATTHEWS, M. R. Science Teaching: The Role of History and Philosophy of Science. Chapter 2: **Historical debates about the science curriculum**. New York: Routledge, 1994.

_____. **História, filosofia e ensino de ciências:** a tendência atual de reaproximação. Caderno catarinense do ensino de física, v.12, n. 3, 1995.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. Coleta de dados qualitativos: a observação. In: **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage

Learning, 2013.

OS FUNGOS E O PÃO: ATIVIDADE EXPERIMENTAL SOBRE A PRODUÇÃO E A DECOMPOSIÇÃO DO PÃO

Carmine Zimmermann - (Universidade Federal da Fronteira Sul – Bolsista PIBID)
Erica do Espirito Santo Hermel - (Universidade Federal da Fronteira Sul - Bolsista PETCiências MEC/SESu/FNDE)
Taise Maria Pelissaro – (Escola Estadual Padre Traezel– Professora)
Marisa Both – (Escola Estadual Padre Traezel – Supervisora do PIBID)

Resumo
O presente texto tem por objetivo relatar e contextualizar uma aula prática, enfocando a importância dos fungos no processo da fermentação e observar a ação dos fungos na decomposição do pão. A atividade experimental foi desenvolvida com a turma do 7º ano da Escola Estadual de Ensino Fundamental Padre Traezel-Cerro Largo, sendo esta uma das escolas polos do PIBIDCiências da Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Cerro Largo - RS. Destacamos que a experimentação é um importante recurso pedagógico no ensino de Ciências, pois permite tornar as aulas mais dinâmicas, interessantes, motivadoras, possibilitando a realização da associação entre teoria e prática, sendo um importante instrumento de análise e discussão de conhecimento.
Palavras-chave: experimentação, teoria e prática, ensino-aprendizagem.

INTRODUÇÃO

O programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBIDCiências), da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, busca ofertar a iniciação à docência durante a graduação, permitindo ao bolsista um primeiro contato com a escola e a prática pedagógica, contribuindo para a qualificação profissional, a reflexão e a (re)construção de saberes, colaborando para a formação de profissionais críticos e éticos (UFFS, 2011). Para tanto, os bolsistas buscam auxiliar professores de Ciências na realização de atividades experimentais, pois este é um importante recurso didático na construção do conhecimento, despertando um maior interesse dos alunos pelo conteúdo.

As atividades experimentais devem permear as relações no processo de ensino e aprendizagem em Ciências, uma vez que motivam os alunos para o desenvolvimento de uma observação crítica acerca dos fenômenos naturais.Estas atividades permitem que os alunos realizem a associação entre teoria e prática aliadas à reflexão, partindo do contexto ou realidade para a significação dos conceitos.

Neste tipo de aula os alunos têm a oportunidade de participarem, sendo importante que o professor execute aulas com metodologias voltadas também à pesquisa. Segundo Frizon(2012, p. 110):

> esse fazer pela pesquisa envolve o aluno e professor de modo participativo e comunicativo, distanciando-se, significativamente, das aulas tradicionalmente

> copiadas em que o aluno é mero receptor de conhecimentos explicados pelo professor

Portanto, diferentes metodologias auxiliam os alunos a despertarem o pensamento, a reflexão e a argumentação sobre os conteúdos, construindo o conhecimento.

Ademais, é necessário que o aluno participe de forma ativa do processo de ensino e aprendizagem, considerando a importância do papel do professor nessa ação, que atua como mediador, auxiliando o aluno na construção do conhecimento. Segundo Rosito(2008, p. 320)

> [...] a investigação na escola pode envolver o aluno de tal maneira que ele deixe deser ouvinte e repetidor de informações fornecidas pelo professor ou pelo livro parase tornar um sujeito de sua aprendizagem, refletindo conscientemente sobre ostemas estudados, pois, num experimento, o aluno pode prever o que vai acontecer edepois relacionar os resultados com a teoria prevista. – Nesse sentido, oconhecimento seria construído pelo aluno a partir da mediação que perpasse aorientação do professor.

Durante as atividades desenvolvidas em sala de aula, o professor deve realizar uma reflexão-ação, ou seja, refletir perante a sua prática, destacando pontos a serem melhorados, considerando as dificuldades de cada aluno, buscando métodos/formas de atrair os alunos nas suas atividades, visando desta forma tornar a aula mais dinâmica, significativa e interessante.

O presente texto objetiva relatar uma aula prática sobre a importância dos fungos no processo da fermentação e de observar a ação dos fungos no processo de decomposição do pão. A prática foi desenvolvida com os alunos do 7º ano/ 6ª série de uma escola do Município de Cerro Largo, RS. As atividades foram realizadas, de forma dinâmica, em um conjunto de aulas sobre o conteúdo de fungos, possibilitando aos alunos observarem na prática a teoria e realizarem pesquisas sobre o assunto e, assim, a (re)construção do seu aprendizado a partir da observação e análise da prática experimental.

METODOLOGIA

Participando das ações do programa como bolsista do PIBIDICiênciasdesenvolvo atividades experimentais naEscola Estadual de Ensino Fundamental Padre Traezel, auxiliando a professora nas aulas de Ciências em uma turma da 6ªsérie (7º ano).Nesta prática, planejei juntamente com a professora titular da turma, duas atividades experimentais sobre o conteúdo dos fungos, que foram desenvolvidas em um conjuntode aulas.Na primeira atividade buscamos entender a ação das leveduras (fungos) no processo de produção de pães, observando e analisando a reação do fermento em diferentes meios (açúcar, sal, água quente e

água fria).Na segunda prática procuramos realizar uma atividade sobre o papel dos fungos na decomposição do pão.

Em um primeiro momento da aula, a professora titular da turma ministrou um breve embasamento teórico sobre o conteúdo dos fungos, permitindo assim que os alunos obtivessemalgum conhecimento teórico sobre o assunto. Posteriormente, realizamos a prática sobre a ação dos fungos (leveduras) na produção de massas, objetivando demonstrar a sua importância no processo da fermentação. Os materiais utilizados para a realização desta primeira prática foram os seguintes: 4 tubos de ensaio; 4 colheres para chá de fermento; 2 colheres para chá de açúcar; 2 colheres para chá de sal; água quente; água fria; bexigas (balões).

Iniciamos a prática destacando quealguns fungos, assim como as bactérias, são importantes decompositores, enquanto outros são parasitas. Além disso, há espécies de fungos que possuem grande importância econômica, como,por exemplo, na fabricação de antibióticos, produção de pães, bebidas alcoólicas, queijos e pães.

Posteriormente a esta explicação, começamos o desenvolvimento do experimento. No primeiro tubo de ensaio colocamosuma colher para chá de fermento, uma colher para chá de sal e água fria. No tubo de ensaio dois colocamos uma colher para chá de fermento, uma colher para chá de sal e água quente. No tubo de ensaio 3colocamos uma colher para chá de fermento, uma colher para chá de açúcar e água fria. No tubo de ensaio 4 colocamos uma colher para chá de fermento, uma colher para chá de açúcar e água quente. Em seguida agitamos, identificamos e vedamos todos os tubos de ensaio combalões e observamos o que iria acontecer. Adicionalmente, realizamos um momento de diálogo, no qual pedimos para os alunos o que eles esperavam que acontecesse em cada tubo de ensaio e o que explicava esse fato.

Após aproximadamente 15 minutos, visualizamos que duas bexigas se encheram: a primeira foi a do tubo de ensaio 4, que continha água quente, açúcar e fermento e a outra, que encheu menos do que a anterior, foi a do tubo de ensaio 3, ondefoi adicionada água fria, açúcar e fermento (Fig. 1).

Nesse momento questionamos o que explicaria o fato das bexigas que estavam no tubo de ensaio com sal não terem enchido? E porque a água quente acelerou o processo da fermentação?Solicitamos para que os alunos escrevessem no caderno as perguntas e, após a discussão e explicação dos conceitos envolvidos, descrevessem as conclusões a que chegaram

sobre a atividade experimental, respondendo também as perguntas formuladas anteriormente.Propiciando dessa forma, um grande momento de discussão e questionamentos, encaminhando a aula através do diálogo e da argumentação, da interpretação e da análise, levando ao envolvimento reflexivo sobre a experiência. Segundo Demo (1996,p.120): "é preciso estimular no aluno a curiosidade pelo desconhecido, incentivá-lo a procurar respostas, a ter iniciativa, a compreender e iniciar a elaboração das próprias ideias".

Para reforçar a parte teórica da atividade experimental explicamos que ocorreu uma fermentação alcóolica (respiração anaeróbica, sem a presença de O_2), no qual o açúcar (glicose– $C_6H_{12}O_6$) é a molécula matéria-prima que será quebrada (gerando energia e calor)e transformada em álcool (etanol–C_2H_6O) e gás carbônico (CO_2). Portanto, nos tubos com sal de cozinha(NaCl,um composto inorgânico)isso não ocorre(a fermentação alcoólica e a liberação de CO_2 que encheu os balões).Referente ao segundo questionamento, explicamos que existem temperaturas ideais para as reações químicas ocorrerem com maior eficiência, como pode ser observado no caso da temperatura elevada, que possibilitou uma maior eficiência na ação dos fungos sobre a glicose.

Assim, finalizamos a primeira prática experimental sobre a importância econômica dos fungos.A segunda prática destacaria a importância dos fungos como decompositores, na qual buscamos realizar uma atividade referente à ação dos fungos na decomposição do pão. Os materiais utilizados foram: duas fatias de pão, dois sacos plásticos, água sanitária, papel toalha e um recipiente (pote de plástico). Os procedimentos foram: na amostra 1dispomos uma das fatias de pão e a aquecemos por 10 min em uma temperatura de 180ºC, a resfriamos em temperatura ambiente e então a colocamos dentro de um saco plástico, onde foi passado papel toalha embebido na água sanitária. Na amostra 2 colocamos a outra fatia de pão, que não sofreu nenhuma manipulação, sendo mantida exposta ao ambiente e depois colocada dentro de outro saco plástico.

Em seguida, os dois sacos plásticos foram fechados e dispostos dentro do pote, onde permaneceram no escuro por cinco dias. Solicitamos para que os alunos descrevessem em seus cadernos, quais os resultados esperados em cada amostra.

Após os cinco dias, retiramos o pão do local onde ele estava acondicionado e observamos, em sala de aula, que o pão da amostra 2 estava mofado, identificando dois tipos de fungos diferentes (um cinza e outro avermelhado), e que o pão da amostra 1 não

estavamofado.Realizadas as observações, os alunos reavaliaram suas anotações e acrescentaram o resultado observado.

Posteriormente, os alunos se reuniram em grupos para pesquisarem e reescreverem suas respostas. Adicionalmente,fizemos algumas perguntas para que eles respondessem, como:Por que o pão da amostra 2 mofou? O que é o mofo?Onde estava o mofo, como ele foi parar no pão dentro do saco plástico (cinco dias atrás o pão não estava mofado)? O que o mofo faz com o pão?Por que o pão da amostra 1 não mofou?Qual a função da água sanitária e da temperatura?Nestas condições o pão das amostras pode servir de alimento para o homem? Sim, não, por quê?

Na aula seguinte realizamos a socialização da pesquisa e das respostas dos alunos referente àsperguntas da atividade prática realizadas na aula anterior.



Fonte: Zimmermann, 2014.

Figura 1. Produção de CO_2 por fermento biológico submetido a diferentes meios de incubação (açúcar, sal, água quente e água fria).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Buscamos elaborar essa prática com o intuito de possibilitar aos alunos uma aula diferente e atrativa, visando realizar uma associação entre teoria-prática-reflexão sobre o assunto. Ressaltamos que uma boa aula inicia com um bom planejamento e a utilização de várias estratégias de ensino, resultando em uma maior significação do conhecimento. Pois acreditamos que o processo de ensino deva ser baseado em inovações, fazendo com que

aconteça a ação do aluno frente às propostas/métodos de ensino do professor, tornando o aluno juntamente com o professor reflexivos perante suas ações. Neste âmbito corroboramos com Krasilchik (2004, p. 28):

> o processo do ensino, em geral, de ciências e biologia, em particular, devem ser adaptados à maneira como o raciocínio se desenvolve, enfatizando-se o aprendizado ativo por meio do envolvimento dos estudantes em atividades de descoberta. O professor não é transmissor de informações, mas um orientador de experiências, em que os alunos buscam conhecimento pela ação e não apenas pela linguagem escrita ou falada. Estas, embora expressem pensamentos, não substituem a experiência ativa e pessoal.

Nesse sentido, percebemos que as atividades experimentais despertam um grande interesse e participação dos mesmos, superando a aula tradicional e possibilitando maior diálogo e interação para a construção do conhecimento.Como podemos observar por meio de determinados trechos escritos pelos alunos: "*a aula foi diferente, divertida e interessante"* (aluno 4); "*Eu gostei muito da aula, pois foi bem diferente e muito legal. Conseguimos aprender melhor sobre o conteúdo*" (aluno 5); "*A aula foi bem interessante, pois proporcionou uma aula diferente que se aprende através da prática*" (aluno 6).

Dessa forma, percebemos a importância que a aula experimental proporciona para os alunos, pois além de despertar maior interesse pelo assunto também propicia o ensino teórico através da prática. Corroborando isso com relação à prática 1 [a ação das leveduras (fungos) no processo de produção de pães], pois quando questionados sobre a explicação do fato das bexigas que continham sal não terem enchido e por que a água quente acelerou o processo,o aluno 1 respondeu "*O sal não é alimento para o fungo. E a água quente acelera o processo pois precisa de calor para realizar a reprodução dos fungos"*.

Percebe-se que o aluno de fato compreendeu que para ocorrer a fermentação alcoólica (respiração anaeróbica) o açúcar é a matéria-prima que gera energia e calor e é transformado em álcool e gás carbônico. Portanto, nos tubos com sal de cozinha isso não ocorre, pois não há a matéria-prima que serve como substrato para a formação de álcool e gás carbônico. Referente ao segundo questionamento, o aluno entendeu que a temperatura mais elevada possibilitou uma maior eficiência na ação dos fungos sobre a glicose e também contribuiu para a reprodução dos mesmos.

Na experiência 2 [prática sobre a ação dos fungos na decomposição], após a realização dos procedimentos da prática, solicitamos para os alunos escreverem o que iria acontecer com o pão em cada um dos saquinhos. Quanto a isso, o aluno 2 respondeu "*acho que o pão da situação 2 vai ficar mofado por esta mais úmido, já o pão da situação 2 vai ficar mais ou*

menos igual como o deixamos, pois não estará tão úmido e o saquinho plástico vai estar esterilizado impedindo com mais facilidade a reprodução dos fungos"

Após 5 dias, quando analisamos os resultados do pão, solicitamos para que os alunos novamente escrevessem por que o pão da situação 2 mofou e o da situação 1 não mofou? "*O pão da amostra 2 mofou pois estava mais úmido que o da amostra 1, também porque ele estava em um saquinho que não estava esterilizado com água sanitária, e o pão da situação 1 foi aquecido a 180º C, matando os fungos"* (aluno 3). Analisando as escritas percebe-se que o aluno já possuía uma ideia do que iria ocorrer em cada caso, pois possuía conhecimento sobre o local propício para o desenvolvimento dos fungos, ou seja, o que estimula seu aparecimento: ambientes úmidos.

Nesse sentido, ressaltamos a importância do papel da experimentação como ferramenta didática para o processo de ensino e aprendizagem, desenvolvendo a ação reflexiva, discursiva, investigativa e crítica dos sujeitos envolvidos. Segundo Moraes (2008, p.196): "as atividades práticas, incluindo a experimentação, desempenham um papel fundamental, pois possibilitam aos alunos uma aproximação do trabalho científico e melhor compreensão dos processos de ação das ciências".

Neste âmbito, Silva e Zanon (2007, p. 134) também afirmam que:

> as atividades práticas podem assumiruma importância fundamental na promoção de aprendizagens significativas em Ciências e, por isso, consideramos importante valorizar propostas alternativas de ensino e que demonstrem essa potencialidade na experimentação: a ajudar os alunos a aprender através do estabelecimento de interrelações entre os saberes teóricos e práticos inerentes aos processos de conhecimento escolar. Essa relação de saberes facilita a compreensão dos conceitos científicos através da experimentação, visto que o aluno consegue observar e relacionar a teoria com a prática, e não somente decorar e copiar conceitos, pois reproduzir significados limita a capacidade de construção do conhecimento do sujeito. Ressaltamos que é relevante que essa prática proporcione discussões, relacionando aos conteúdos trabalhados em sala de aula com o cotidiano do estudante.

A importância da postura do professor, atuando como orientador, mediador, estimulando a participação da turma, planejando a aula para uma experiência problematizadora, visando o diálogo, a discussão, a argumentação, os questionamentos, a (re)descoberta, a interpretação, a análise, o planejamento conjunto e, principalmente, o envolvimento reflexivo sobre a prática também deve ser ressaltada, pois "[...] a maneira como o professor assume a condução das mediações entre os alunos e a construção de conhecimento numa aula é elemento decisivo" (GUIMARÃES; MATTOS, 2010, p. 49). Também paraGüllich (2013) é preciso que o professor seja um mediador que ministre as aulas com perguntas, orientando os alunos nos trabalhos, planejando suas aulas de maneira atrativa e

cativante, através da pesquisa ou experimentos, que envolva o aluno no sentido de buscar e construir seu conhecimento. O professor deverá ter com seu aluno um diálogo franco e aberto, para permitir que ocorra a aproximação entre ambos, passando de sujeito passivo para ativo na busca de novosconhecimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A oportunidade propiciada pela inserção do PIBIDCiências no contexto escolar, ainda no período de graduação, proporcionou-me o desenvolvimento de práticas experimentais, auxiliando a professora titular dentro da sala de aula, e,ao mesmo tempo, enriquecendo o trabalho dos professores da Educação Básica. Além disso, também me possibilitoua aquisição de uma maior autonomia, de (re)construir, pensar, pesquisar, refletir sobreminhaprópria prática. Ademais, a atuação dentro da sala de aula permitiu-me um maior conhecimento sobre a realidade dos alunos, buscando identificar as dificuldades encontradas pelos mesmos e procurando métodos de despertar o interesse pelo conhecimento.

Podemos afirmar que a aula prática atingiu os objetivos almejados, proporcionando uma atividade voltada à experimentação, permitindo aos alunos realizarem questionamentos, escritas, pesquisas, reflexões e instigando-os dessa forma, a buscarem e construírem o conhecimento.

Além disso, destaco a importância do papel desse programa na minha formação profissional, contribuindo de forma significativa para minha inserção no contexto pedagógico escolar, facilitando a realização da experimentação e consequentemente a melhoria da qualidade do ensino de Ciências.

REFERÊNCIAS

DEMO, P. **Educar Pela Pesquisa.**4. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2000.

FRIZON, L.M.B. **Pesquisa como superação da aula copiada**. In Roque Moraes, Valderez Marina do Rosário Lima. Pesquisa em sala de aula, tendências para a educação em novos tempos. 3 ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. 107-117.

GUIMARÃES, M. N.; MATTOS, J. C. P. A interação professor-aluno nas atividades experimentais de Biologia e a construção do conhecimento escolar. **Revista da SBEnBio**, n. 3, p. 41-50, 2010.

GÜLLICH, R. I. C. Investigação-Formação-Ação em Ciências: um caminho para reconstruir a relação entre Livro Didático, o Professor e o Ensino. Curitiba: Prismas, 2013.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da

Universidade de São Paulo, 2004.

MORAES, R. **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas.** 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

ROSITO, B. A. O ensino de ciências e a experimentação.In: MORAES, Roque (Orgs.).**Construtivismo e ensino de ciências:** reflexões epistemológicas e metodológicas. 3. ed. – Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. **Ensino de Ciências**: Fundamentos e Abordagens. São Paulo: UNIMEP/CAPES, 2000. p. 120–153.

UFFS. UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL. **Subprojeto PIBIDCiências:** a experimentação no Ensino de Ciências articulando formação e docência.Cerro Largo: UFFS, 2011.

FORMAÇÃO DOCENTE E EDUCAÇÃO INCLUSIVA: UM OLHAR SOBRE O CURRÍCULO DO ENSINO SUPERIOR EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.

Cibele Barbosa de Araujo Santana (Universidade Estadual de Feira de Santana - Bolsista de Mestrado CAPES)

RESUMO
O presente artigo é resultado de uma pesquisa bibliográfica do tipo documental que apresenta reflexões sobre o currículo e o desafio da formação de professores para a Educação Inclusiva. Esta pesquisa objetivou analisar o currículo de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do município de Feira de Santana, tendo em vista a construção de conhecimentos e práticas pedagógicas que assegurem o direito à diversidade e a inclusão de todos os educandos. O artigo nos mostra a ocorrência de uma pequena parcela de disciplinas voltadas para a Educação inclusiva, sugerindo a necessidade de reformulação da matriz curricular, a fim de que os futuros docentes saibam discutir e lidar com as práticas de ensino voltadas para as diferenças.

Palavras-chave: Currículo, educação inclusiva; formação de professores.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente trabalho é fruto de algumas inquietações acerca do processo de formação de professores do curso de Ciências Biológicas em uma instituição do Ensino superior no município de Feira de Santana. Tais inquietações partem das dificuldades que muitos professores apresentam em lidar com as diferenças presentes no âmbito educacional, como à inclusão de pessoas com necessidades educacionais especiais. Como professora licenciada em Ciências Biológicas, acredito que um desafio que se coloca para a efetiva inclusão destas pessoas é a falta de preparo de grande parte dos professores e, mais especificamente, a falta de uma formação fundamentada nos pressupostos da educação inclusiva.

É sabido que existe uma necessidade de rupturas de velhos paradigmas de uma educação padronizada, que tem como principio segregar e excluir aqueles que não se enquadram aos padrões estabelecidos unilateralmente. No entanto, esta quebra de velhos paradigmas na sociedade pode trazer consigo a busca de novas escolhas na efetivação das mudanças. Apesar do movimento de inclusão no Brasil estar, de certa forma, influenciando em suas políticas públicas, há ainda muitos desafios a conquistar, principalmente no âmbito da Educação (SILVA, REIS, 2011).

Por todas essas considerações trazidas, justifica-se a necessidade de problematizar os currículos das instituições de ensino superior (IES) no intuito de estabelecer discussões acerca

dessas diferenças, uma vez que o processo de formação dos futuros professores, voltada para a educação inclusiva, é crucial na superação das barreiras à inclusão em sala de aula. Deve-se repensar e remodular o currículo dos cursos de Licenciatura, tendo em vista a construção de conhecimentos e práticas pedagógicas que assegurem o direito à diversidade, o acesso ao conhecimento e a inclusão de todos os educandos. Vale ressaltar que o domínio dos conteúdos específicos das áreas de conhecimento por parte dos professores e as reflexões sobre as atitudes frente às diferenças são fatores que, juntos, podem ser decisivos para a efetividade das ações educativas.

Deste modo, a problemática que se apresenta se refere ao seguinte questionamento: Como a Educação Inclusiva aparece na discussão curricular do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas em uma instituição de ensino superior no município de Feira de Santana?

A presente pesquisa objetivou analisar o currículo de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do município de Feira de Santana, tendo em vista a construção de conhecimentos e práticas pedagógicas que assegurem o direito à diversidade, o acesso ao conhecimento e a inclusão de todos os educandos. Tendo por objetivos específicos: Compreender o currículo do curso em questão como um dispositivo utilizado na seleção de ementas e disciplinas; verificar se as disciplinas pautadas na Educação Inclusiva trazem discussões acerca da diversidade e inclusão dos sujeitos educandos no âmbito escolar.

REPENSANDO O CURRÍCULO PARA UMA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Etimologicamente, a palavra Currículo vem do latim *curiculu*, que significa “ato de correr” (PIMENTEL, 2006). Entretanto, este apresenta uma multiplicidade de definições que evoluíram historicamente de acordo com as tendências e os paradigmas educacionais vigentes. Tais definições se dão a partir das teorias do Currículo, que por sua vez estão relacionadas às teorias pedagógicas que permeiam à prática educativa.

Silva (2002) sinaliza que as teorias do currículo podem ser divididas em tradicionais, críticas e pós-críticas. No ensino tradicional, o mesmo, baseado no modelo Taylorista de racionalidade, é pensado através de conceitos técnicos baseados na padronização. Relacionando com a educação inclusiva, este tipo de currículo não atende àqueles alunos que apresentam necessidades educacionais específicas, respaldando assim a prática de segregação, por não apresentar flexibilidade em abranger a diversidade de alunos com variados ritmos de aprendizagem.

Em se tratando das teorias críticas, o currículo é tido como um espaço de poder, um território político construído histórico e socialmente, que padronizam e dividem este em disciplinas hierárquicas. Logo, um currículo voltado apenas para uma cultura dominante privilegia àqueles considerados “bons”, reproduzindo e perpetuando as desigualdades sociais.

Quanto às teorias pós-críticas, estas discutem que o currículo é também uma questão de identidade, diferenças e subjetividades. Compreende que existam relações de poder, que permeia toda a rede social, incluindo os processos que envolvem raça, etnia, gênero, entre outros. Neste caso, o currículo é visto como um espaço de significação, portanto central na construção de identidades dos sujeitos, considerando as pluralidades existentes.

A conformação curricular pode ser estabelecida de maneira que contemple as necessidades de seus agentes sociais, a tender a função básica do processo de ensino-aprendizagem, sendo que a formação dos profissionais está voltada para o atendimento a essa questão. O currículo é visto como um artefato que define o que é adequado num determinado contexto a partir da posição ideológica, privilegiando uma seleção de conteúdos consagrados historicamente (MOREIRA, SILVA,1994). Por conta disso, é influenciado e determinado por questões históricas, políticas, sociais, econômicas, institucionais, culturais. É importante ressaltar ainda que este não é neutro nem inocente, ao contrário, traz em si questões culturais, ideológicas e de poder:

> O Currículo nunca é simplesmente uma montagem neutra de conhecimentos, que de alguma forma aparece nos livros e salas de aula de um país. Sempre parte de uma tradição seletiva, da seleção feita por alguém, da visão que algum grupo tem do que seja o conhecimento legítimo (APPLE, 2000).

Deste modo, se o currículo se constitui como um território de luta e poder, então deve abarcar quem foi excluído historicamente desse campo de luta, como é o caso dos sujeitos com necessidades especiais.

Considerando a justiça curricular pautada nos princípios interesses dos menos favorecidos, da participação e escolarização comum e na produção histórica da igualdade, Moreira e Candau (2003) consideram que a concepção de justiça curricular se amplie e se compreenda como a proporção em que as práticas pedagógicas estimulam o questionamento às relações de poder que contribuem para criar e preservar diferenças e desigualdades. Ainda enfatizam que a construção de um currículo baseado na tensão dinâmica entre políticas de igualdade e políticas da diferença não é algo fácil de conceber, pois requer do docente uma nova postura, novos saberes, novos objetivos e estratégias; sendo necessário que o docente se

disponha a se capacitar e reformular o currículo e sua prática docente com base nas perspectivas das necessidades e identidades dos grupos tidos como excluídos.

Portanto, práticas educativas mais coerentes com o contexto educacional e social deverão exigir uma reflexão crítica sobre os discursos, os conteúdos e também sobre a educação de sujeitos com necessidades educacionais especiais (MENEZES, 2009).

FORMAÇÃO DOCENTE PARA A EDUCAÇÃO INCLUSIVA

A efetivação da inclusão de pessoas com necessidades especiais ainda é vista como um desafio entre a maioria dos professores, sobretudo pela ausência de uma formação docente que esteja fundamentada nos pressupostos da Educação Inclusiva.

A formação inicial do docente é de grande importância, pois é nesse período que o futuro profissional começa a se familiarizar com situações que muito provavelmente enfrentará no seu fazer pedagógico. Entretanto, o desenvolvimento de competências para uma Educação inclusiva somente poderá ser inteiramente assumida ao longo das vivências do docente em sua prática pedagógica, sempre interligada ao processo de reflexão e transformação (SILVA, REIS, 2011).

É importante destacar também que o docente não deve limitar-se apenas a sua formação inicial; o investimento em uma formação continuada é imprescindível para que o profissional saiba lidar com as diferentes necessidades educacionais atuais.

Sendo assim, as Instituições de Ensino Superior (IES), principalmente aquelas que formam professores, necessitam efetivar cada vez mais o seu papel como formadoras de profissionais que irão atuar considerando a grande diversidade de alunos nos diferentes níveis de ensino (MARTINS, 2006). Então, considerando mais uma vez que a formação docente não se finda na etapa inicial, a reflexão sobre o currículo instituído pelos cursos de Licenciatura é tido como algo de grande relevância e por isso deve ser praticada como um exercício contínuo.

METODOLOGIA

O estudo realizado teve um caráter de pesquisa bibliográfica do tipo documental na qual são investigados documentos com a finalidade de descrever e comparar usos e costumes, diferenças e outras características (CERVO et al., 2007). Esta pesquisa apresenta uma abordagem qualitativa, pois segundo Boaventura (2004), nesse tipo de pesquisa o investigador é o instrumento principal, que examina os dados de maneira indutiva, privilegiando o

significado. Posteriormente a delimitação do tema e da problemática da pesquisa, foi realizada uma revisão bibliográfica acerca da temática, como intuito de auxiliar na construção do referencial teórico.

Nesta pesquisa foi feita a análise da matriz curricular do curso Licenciatura em Ciências Biológicas de uma Instituição de Ensino Superior no município de Feira de Santana-Bahia, no que tange às disciplinas que dialogam a respeito da Educação Inclusiva, que tem como finalidade reflexões na superação de preconceitos estabelecidos na sociedade, a fim de que possam contribuir na formação dos futuros docentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O curso em questão tem como finalidade garantir o desenvolvimento de competências e habilidades para a formação de profissionais que irão atuar como professores no ensino fundamental, médio ou superior, e outras atividades nas áreas de Meio Ambiente, Saúde e Biotecnologia. A composição geral do curso além de contemplar os conteúdos próprios das Ciências Biológicas, oferta também os conteúdos nas áreas de Química, Física e da Saúde, para atender ao ensino fundamental, médio e superior. Os componentes curriculares obrigatórios são ofertados semestralmente, em atendimento à matriz curricular, com os conhecimentos biológicos definidos para a formação básica e específica distribuída ao longo de todo o curso devidamente interligados e estudados.

Em relação ao processo de formação pedagógica, esta deve contemplar uma visão geral da educação e dos processos formativos dos educandos, além de dar subsídio para a instrumentação do ensino de Ciências no nível fundamental e para o ensino da Biologia, no nível médio, bem como para o ensino superior.

O currículo do presente curso tem uma carga horária total de 3.645 horas, com a seguinte distribuição: Núcleo de Formação Básica (2.115 horas); Núcleo de Formação Específica (1.150 horas); Componentes Optativos (180 horas) e as Atividades Complementares (200 horas). Observou-se, no presente currículo, a existência de apenas três disciplinas obrigatórias que dialogam, porém de maneira breve, acerca dos pressupostos da Educação Inclusiva. As disciplinas em questão são: Sexualidade e educação (60 horas), Libras: noções básicas (45 horas) e Pluralidade Cultural e Inclusão Escolar (75 horas).

As disciplinas citadas em questão não são específicas da Educação Inclusiva, no entanto, apresentam como sugestão de discussões, a relação entre sexualidade e deficiência; a

descrição visual e espaço de sinalização linguística e topográfica na Língua Brasileira de Sinais e também apresentação de vocabulário básico para o entendimento das estruturas e regularidades na Língua Brasileira de Sinais e por fim, debate a escola como espaço sociocultural e a construção de identidades, subjetividades e alteridades.

A ocorrência de uma pequena parcela de disciplinas que dialogam com a Educação Inclusiva dentro da matriz curricular de um curso de Licenciatura sugere a grande necessidade de modificações no currículo dos cursos de formação de professores, de modo que os futuros docentes saibam discutir e lidar com as práticas de ensino voltadas para as diferenças.

Levando em consideração o perfil profissional do licenciado do presente curso, que enfatiza, dentre outras competências e habilidades:

> [...] adquirir uma teoria e visão educacionais que orientem sua prática pedagógica, mobilizando os conhecimentos sobre desenvolvimento humano e cognição nas diferentes faixas etárias, levando em conta os diferentes grupos sociais-culturais dos alunos, conhecimentos sobre a dimensão cultural, social e política da educação, e os conhecimentos acerca das diferentes teorias do conhecimento e sua relação com o currículo[1].

Partindo desse pressuposto, entende-se que é papel do docente a reflexão da sua prática pedagógica, em consonância com a flexibilização do currículo, com o intuito de que haja um trabalho de qualidade que leve em consideração as dimensões culturais e sociais de todos os educandos, propiciando o desenvolvimento pleno.

Logo, se nos cursos de formação de professores, teoriza-se sobre a educação inclusiva, em aulas esvaziadas de teor teórico, político e didático-prático necessário, não aprofundando seriamente no assunto, ao lidar com os alunos, no cotidiano da escola, os docentes provavelmente se verão como impotentes e frustrados, pois não saberiam o que fazer nem como ensinar aos alunos diante das diversidades presentes (OLIVEIRA, ABREU, 2007).

Quanto ao currículo para formar professores aptos para as práticas de inclusão na escola, infelizmente percebe-se a tonalidade da incompletude, já que:

> Não há respostas fechadas quanto á dicotomia entre perspectivas de inclusão e a manutenção da exclusão diária e contumaz. Ou quanto ao atendimento às classes heterogêneas, via atividades diversificadas. Certamente, não se

[1] Disponível em: http://www.uefs.br:8080/portal_uefs/colegiados/ciencias-biologicas/licenciatura/perfil-do-profissional-licenciado

> constrói um currículo de forma apriorística, através de planilhas rígidas e objetivos estereotipados. Ele é vivo, produto de uma construção coletiva, vivenciado no cotidiano da Educação. Há muito que fazer, portanto, para que o "fazer pedagógico" dos professores que trabalham com alunos portadores de necessidades especiais possa ser aperfeiçoado (OLIVEIRA, ABREU, 2007)

Assim é possível observar que o currículo de formação de professores não tem preparado os futuros docentes para lidarem com as diferenças necessárias no oferecimento de um ensino de qualidade a todos os educandos.

Por conta da amplitude da temática Educação Inclusiva, uma reformulação no currículo que envolvesse um trabalho interdisciplinar, onde os conteúdos ligados a esse tema seriam colocados juntamente com todas as demais disciplinas, seria uma maneira de intensificar os estudos teóricos e as discussões acerca da inclusão.

Assim, a importância de uma formação pedagógica inicial pautada na reflexão frente às necessidades das diferenças é tão importante quanto o domínio de conteúdos específicos das áreas de conhecimento, pois ambos os fatores poderão ser decisivos para a efetivação de ações educativas no âmbito escolar (FERRARI, SEKKEL, 2007).

Também é importante enfatizar que o processo de construção de um espaço inclusivo na educação, qualquer que seja seu o nível, não se dá por meio de uma padronização; já que a que a inclusão se faz a partir da experiência e do reconhecimento das diferenças. Dessa forma, a presença de pessoas com deficiência no âmbito educacional poderá contribuir a todos, no sentido de se promover a reflexão sobre as práticas educacionais, o que leva à flexibilização e à reinvenção das mesmas.

TECENDO ALGUMAS CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das reflexões e problematizações presentes nesse estudo, tornou-se evidente que a educação inclusiva constitui-se como um fator imprescindível para a transformação social. Assim, a formação de professores voltada para as perspectivas da educação inclusiva é vista como uma ação fundamental no extermínio de preconceitos e ampliação de horizontes.

Por conta disso, busca-se defender que os cursos de Formação de professores, dando ênfase ao curso analisado, possam repensar a natureza de seus currículos, levando em consideração a grande diversidade presente nos espaços escolares, para que assim se busque preencher as lacunas no processo de formação dos profissionais da educação, pois se estes veem o currículo apenas como programa de conteúdos de disciplinas e metodologias, tais

educadores irão apresentar inúmeras dificuldades em conceber o currículo de forma mais ampla, que abranja as relações e aprendizagens sociais.

Por fim, para que se efetive o processo de inclusão no âmbito educacional é necessário que todos os sujeitos envolvidos no processo acreditem que é possível a inclusão e por isso ampliem as ações empreendidas, pois somente assim a Educação Inclusiva deixará de ser mera formulação garantida pela legislação e documentos educacionais, mas um aspecto real na educação e sociedade.

REFERÊNCIAS

APPLE, Michael W. **Política Cultural e Educação.** São Paulo: Cortez, 2000.

BOAVENTURA, Edivaldo M. **Metodologia da pesquisa: monografia, dissertação, tese**. 1 ed.São Paulo: Atlas, 2004.

CERVO, A.L, BERVIAN,P.A e SILVA, R**. Metodologia cientifica**. 6ª edição, São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

FERRARI, M. A. L. D; SEKKEL ,M. C. **Educação Inclusiva no Ensino Superior: Um Novo Desafio.** Psicologia Ciência e Profissão, 2007, 27 (4), 636-647. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/pcp/v27n4/v27n4a06.pdf. Acesso em 21 de março de 2014.

MARTINS, Lúcia de Araújo Ramos. **Inclusão escolar: algumas notas introdutórias**. In; MARTINS, Lúcia de Araújo Ramos et al (Org.). Inclusão: compartilhando saberes. Petrópolis- RJ: Vozes, 2006.

MENEZES, Maria Aparecida de. **Currículo, formação e inclusão: alguns implicadores.** In: Formação de professores e escola na contemporaneidade/ Marina Graziela Feldmann (organizadora). São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2009.

MOREIRA, Antonio Flavio Barbosa e CANDAU, Vera Maria. Educação escolar e cultura(s): construindo caminhos. **Revista Brasileira de Educação**. n.23, pp. 156-168, 2003.

MOREIRA, Antônio Flávio, SILVA, Tomaz Tadeu da (orgs). **Currículo, Cultura e sociedade.** 2°ed. São Paulo: Cortez, 1994.

OLIVEIRA, ABREU, 2003 *apud* OLIVEIRA, E. MACHADO, K. S. **Adaptações curriculares: caminho para uma Educação Inclusiva.** In: Educação Inclusiva, Cultura e Cotidiano/Rosana Glat (organizadora). Rio de Janeiro, Letras, 2007.

PIMENTEL, Susana Couto. As Práticas Pedagógicas na atenção às necessidades educativas especiais: uma análise a partir das teorias do currículo. **Educação Inclusiva em foco**. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2006.

SILVA, Lívia Ramos de Souza. REIS, Marlene Barbosa de Freitas. Educação Inclusiva: O desafio da formação de professores. **REVELLI – Revista de Educação, Linguagem e Literatura da UEG-Inhumas.** ISSN 1984-6576 – v. 3, n.1 – março de 2011 – p. 07-17. Disponível em: www.ueg.inhumas.com/revelli Acesso em 21 de março de 2014.

SILVA, Tomaz Tadeu da Silva da. **Documentos de Identidade: Uma introdução as teorias do Currículo.** 2° Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

Site acessado: http://www.uefs.br:8080/portal_uefs/colegiados/ciencias-biologicas/licenciatura/perfil-do-profissional-licenciado. Acesso em 10 de março de 2014.

ANEXO

EMENTA DAS DISCIPLINAS ANALISADAS:

Pluralidade cultural e inclusão Escolar

Carga Horária: 75 h

Ementa: A escola como espaço sociocultural e a construção de identidades, subjetividades e alteridades. A produção do conhecimento biológico e as relações Étnico-Raciais, História e Cultura Afro-Brasileira; Africana e Indígena. As diferenças de gênero, de corpo, de sexualidade. O debate entre universalismo e multiculturalismo e a relação entre ciência e outras formas de conhecimento no âmbito da educação científica sensível culturalmente. Elaboração de projetos para pluralidade e inclusão escolar.

Sexualidade e Educação

Carga Horária: 60 h

Ementa: A sexualidade humana em seus aspectos bio-psico-sociais. Manifestação da sexualidade nas diversas fases da vida. Sexualidade e seus aspectos culturais. Disfunções sexuais, saúde sexual e reprodutiva. Sexualidade e sociedade. A educação sexual enquanto objeto de ensino. Educação sexual para crianças, adolescente, adulto e idosos. Sexualidade e deficiência. Investigação: a prática docente em Educação Sexual. Oficinas didáticas: elaboração e desenvolvimento de projetos didáticos para a Educação Básica.

LIBRAS: noções básicas

Carga Horária: 45 h

Ementa: A Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS): conceito e parâmetros. Descrição visual e espaço de sinalização linguística e topográfica na Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS). Apresentação de vocabulário básico para o entendimento das estruturas e regularidades na Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).

INTEGRANDO A FISIOLOGIA A PARTIR DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA BASEADA NO ESTUDO DO SISTEMA NERVOSO

Ileane Gurgel (UFRN - PIBID) Alberson Fagundes (UFRN–PIBID) Ivanise Cortez de Sousa (UFRN) Nicole Leite Galvão-Coelho (UFRN)

RESUMO

As dificuldades relacionadas ao ensino-aprendizagem de neurofisiologia são resultados de fatores que culminam na falta de contextualização e fragmentação dos sistemas fisiológicos. O objetivo deste estudo foi propor uma seqüência didática contextualizada para facilitara aprendizagem por meio de estratégias inovadoras. Foi aplicado um questionário com 149 alunos do segundo ano do ensino médio, em uma escola da rede pública do RN. A partir das respostas dos estudantes foi elaborada uma sequencia de atividades aplicadas a 12 alunos PIBIC Jr. Dentre os sistema fisiológicos, o sistema nervoso foi o mais difícil de ser aprendido. Assim, as atividades propostas na sequência didática buscam superar estas dificuldades por meio da participação ativa do estudante na construção do conhecimento.

Palavras chaves: neurofisiologia; dificuldades de aprendizagem; tecnologia e inovação.

INTRODUÇÃO

O conteúdo de fisiologia humana que compõe o currículo das escolas de ensino fundamental e médio é de suma importância para a compreensão sobre o funcionamento do corpo humano, bem como a manutenção da homeostase e as relações entre suas partes e do corpo com o meio ambiente. Uma das maiores dificuldades enfrentadas no ensino de fisiologia é a grande amplitude e diversidade de assuntos que devem ser trabalhados,pois além das estruturas morfológicas, estuda a função de cada um dos órgãos e suas interações com os diversos sistemas que constituem o organismo, sendo necessários conceitos da química e da física. Por estas características, a fisiologia pode ser considerada uma das ciências da vida mais integrativas, desde as bases químicas até conceitos fundamentais (MOYES & SCHULTE, 2010). Porém, em uma tentativa de facilitar o entendimento do conteúdo, boa parte dos livros didáticos traz a fisiologia humana fragmentada em sistemas fisiológicos. A falta de integração entre esses

sistemas pode prejudicar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos, tornando-o pouco significativo (VANZELA, *et al* 2007), sendo observado que nem sempre o ensino promovido nas escolas permite que os alunos se apropriem dos conhecimentos de modo a compreendê-los e questioná-los, extrapolando o que foi visto em sala de aula para o seu cotidiano.

Dentre os sistemas fisiológicos de maior complexidadede entendimento e abstração por parte dos discentes, destaca-se o sistema nervoso. Muitas vezes este conteúdo é abordado no final dos livros didáticos com uma grande riqueza de detalhes, que muitas vezes é trabalhado superficialmente pelos professores que apresentam dificuldades em ensiná-lo de forma eficaz, onde acontextualização e aintegração destecom os demais sistemas parece ser algo muito distante e difícil. Segundo os parâmetros curriculares:

> "[...] mais do que fornecer informações, é fundamental que o ensino de Biologia promova o desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso, enfim compreender o mundo e nele agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos da Biologia e da tecnologia."(BRASIL, 1998)

Uma abordagem atual e contemporânea para o ensino da biologia, em especial a fisiologia, baseia-se na compreensão da ritmicidade biológica. Ou seja, ao invés do estudo da fisiologia se limitar a compreender o funcionamento dos órgãos como algo estático, considera-se que as variações fisiológicas são necessárias para a manutenção da homeostase e consequentemente justificam as diferenças individuais e variações cíclicas que acompanham mudanças ambientais, como por exemplo, o ciclo ambiental de claro-escuro. Assim, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais, divulgados pelo Ministério da Educação e do Desporto em 1998, reforçam a ideia da inclusão de noções de cronobiologia na grade curricular de ensino.

> "O aspecto rítmico das funções do corpo humano pode ser abordado em conexão com o mesmo aspecto observado para os demais seres vivos, evidenciando-se o aspecto da natureza biológica do ser humano [...] Assim considerado – um sistema, fruto das interações entre suas partes e com o meio – pode se compreender que o corpo humano apresenta um equilíbrio dinâmico passa de um estado a outro, volta ao estado inicial, e assim por diante. [...] Esses ritmos apresentam um padrão comum para a espécie humana, mas apresentam variações individuais." (BRASIL, 1998)

Esta é uma abordagem que está muito próxima do cotidiano escolar, pois, comportamentos como o sono e a vigília representam um ritmo biológico que está presente no homem, pode influenciar a aprendizagem, mas é pouco discutido no contexto escolar. Por exemplo, há um grande índice de sonolência entre os adolescentes no início da amanhã ocasionado por uma redução de sono nos dias de escola relacionados ao horário de início das aulas pela manhã e ao horário tardio de dormir observado na adolescência (SIGMAN *et al*, 2014), O atraso no horário de dormir está relacionado a fatores biológicos que são exacerbados por fatores ambientais como o consumo de estimulantes (cafeína) e uso da tecnologia (televisão, a internet e os telefones celulares) (CASSOFF *et al,* 2012). Assim, os avanços científicos e tecnológicos vêm alterando o ritmo de sono-vigília com consequências para a aprendizagem, uma vez que o sono desempenha um papel benéfico na codificação e na consolidação da memória (RIBEIRO, 2014).

Outro ponto relevante para a educação é o uso das novas tecnologias. De acordo com Moran, as causas para a não implementação de novas tecnologias nas escolas está na própria estrutura arcaica e tradicional, ainda presente no sistema educacional. O medo de inovar e quebrar paradigmas convencionais do ensino distancia alunos e professores, de uma nova forma aprender e ensinar. (MORAN, 2009)

Assim, este trabalho teve como objetivo abordar o sistema nervoso de forma integrada a partir dos ritmos biológicos utilizandometodologias inovadoras com recursos tecnológicos que contribuam para o ensino-aprendizagem de ciências naturais no ensino básico**,** na tentativa de torná-la mais significativa e atrativa para os alunos.

METODOLOGIA

Esta pesquisa foi desenvolvida através do Programa de Integração da Ciência, Tecnologia e Inovação com a Educação Básica, financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Metodológico (CNPq) e a Fundação de Apoio à Pesquisa do RN (FAPERN)que criou um espaço de integração entre a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e a Escola Estadual Presidente Roosvelt, no município de Parnamirim-RN. Neste projeto, 10 estudantes de licenciatura em ciências biológicas da UFRN, em colaboração com os professores do departamento de fisiologia da UFRN,

teriam que desenvolver atividades de ensino que facilitassem a aprendizagem da fisiologia por meio de uma abordagem integrativa.

Com o intuito de avaliar o conhecimento dos alunos acerca da fisiologia e do conteúdo que eles recordavam ter visto em sala de aula, utilizamos como instrumento de sondagem um questionário sobre todos os sistemas fisiológicos humanos contendo 7 questões fechadas simples, sendo uma questão de cada sistema (Nervoso, excretor, reprodutor, digestório, locomotor, cardiovascular e respiratório).Inicialmente os alunos deveriam assinalar os sistemas fisiológicos que ele lembrava ter visto durante as aulas de biologia. Na sequência, havia uma questão sobreo sistema mais difícil de aprender, e outra sobre os conteúdos mais difíceis dentro de cada sistema fisiológico.

Para a sondagem, o questionário foi aplicado com 4 turmas do segundo ano, totalizando 149 participantes.A aplicação, resolução e entrega dos questionários ocorreu durante o horário das aulas (em média trinta minutos em cada turma). Posteriormente os questionários foram analisados quantitativamente.

Esses dados colaboraram para elaboração de uma seqüência didática aplicada e avaliadas com 12 alunos do segundo ano do ensino médio do turno matutino, bolsistas PIBIC Jr. A sequência didática ocorreu durante três encontros com duração de 3 horas/cada no contra turno. Foram desenvolvidas como descrito abaixo:

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Questionário de sondagem

Como resultado do preenchimento dos questionários de sondagem, o sistema nervosoe o reprodutor foram apontados como os sistemas mais lembrados pelos alunos, com a frequência de 81%.Os sistemas digestório e respiratório foram lembrados por 79% dos alunos, seguido de cardiovascular com 40%, locomotor 24% e excretor 23%.

Apesar de o sistema nervoso ser um dos sistemas mais lembrados, ele também se apresentou como o sistema mais difícil de ser aprendido por 38,93% dos alunos (Tabela 1).

Tabela 1. Frequência de indivíduos em relação à dificuldade de aprendizagem nos sistemas fisiológicos.

Sistemas com maior dificuldade de aprendizagem	n	Frequência (%)
Sistema nervoso	58	38,93%
Sistema excretor	35	23,49%
Sistema reprodutor	18	12,08%
Sistema digestório	33	22,15%
Aparelho locomotor	13	8,72%
Sistema cardiovascular	41	27,52%
Sistema respiratório	27	18,12%
Sistema endócrino	32	21,48%
ALUNOS ENTREVISTADOS	149	

Dentro dos temas relacionados ao sistema nervoso, a dificuldade de compreensão foi maior em relaçãoaofuncionamento dos neurônios (67%) (Gráfico 1).

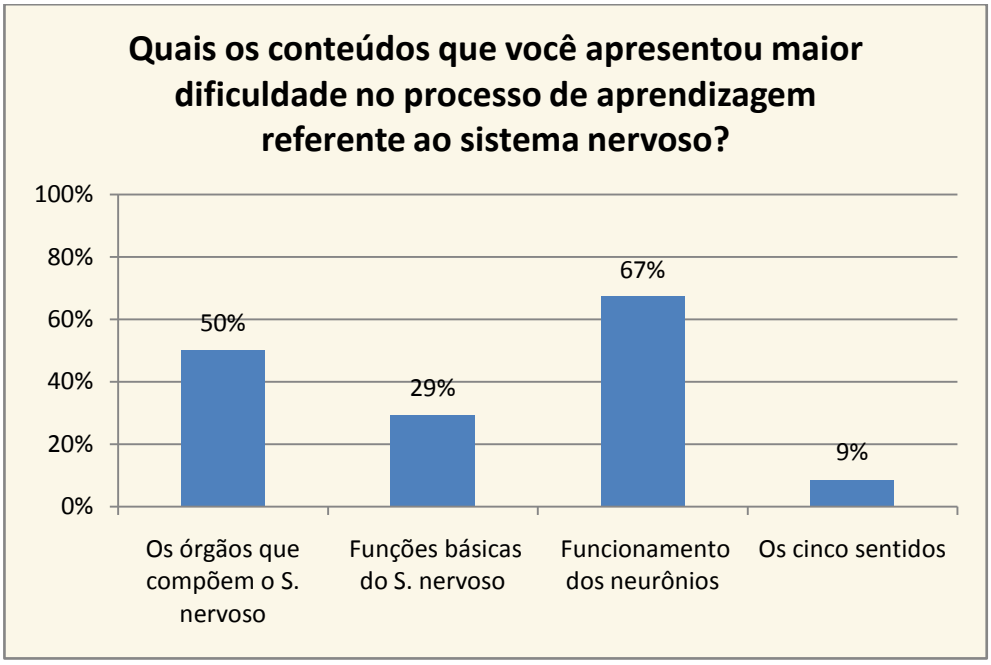


Gráfico1. Frequência de estudantes em relação aos conteúdos mais difíceis de serem aprendidos em relação ao sistema nervoso.

A partir deste resultado, foi montada uma seqüência de 3 encontros onde o conteúdo do sistema nervoso foi abordado de maneira integrada, contextualizada e prática.

Encontro I

Questionamento Inicial: *"Acordar cedo é um desafio?"*. Esta questão objetivou identificar a importância do sono para as diferentes faixas etárias, compreender os problemas gerados pela privação do sono, identificar quais os fatores que participam do ciclo de sono/vigília.

Quadro de ontogênese do sono: Foi solicitado aos alunos que preenchessem um quadro de ontogênese com os horários de sono e vigília em diferentes faixas etárias (bebê, criança, adolescente, adulto e idoso), com base em informações de indivíduos de sua própria convivência. Após o preenchimento deste quadro foi discutido o porquê das diferenças em cada faixa etária e em relação às necessidades diárias de sono em cada etapa da vida explicando a respeito das mudanças hormonais ocorridas em cada faixa etária, a importância do sono em cada uma delas e as consequências da privação do sono sobre a saúde, uma vez que alguns hormônios que desempenham papéis vitais no funcionamento de nosso organismo são produzidos durante o sono.

Utilização de software (disponível em: http://temponavida.com/anima.html): Foi apresentada uma animação interativa que contribui para a compreensão e discussão sobre os ritmos biológicos e o papel dos fatores sociais na modulação deste ritmo. Esta atividade representa o cotidiano dos componentes de uma família denominada de "Família Dias", a partir do qual pode ser observado o dia-a-dia de indivíduos comuns que trabalham em horários diferentes e compartilham a moradia em uma mesma casa.

Questionamento final: *Há relação entre a obesidade e sono?* Para estimular a discussão foi levada a sala de aula um quadro em que os alunos elaboraram um perfil alimentar diário com o auxilio de alimentos feitos de biscuit. Esta intervenção tinha como finalidade investigar os hábitos alimentares dos alunos e a partir daí estimulá-los a identificar os possíveis erros nos hábitos alimentares e suas possíveis relações com a pergunta feita acima, chamando atenção para o consumo de alimentos gordurosos e com alto índice glicêmico durante a noite.

Atividade de Investigação: Para consolidar a ideia final abordada no I encontro foi proposta uma atividade onde cada estudante recebeu uma pasta contendo uma fita métrica e uma atividade intitulada "Investigadores do Sono". Esta atividade consistiu em uma pesquisa ao longo de seis dias, anotando informações como idade, peso, altura,

horários de sono e cochilos além de questões alimentares como se houve alimentação antes do ato de deitar e após acordar e no que consistiu essa alimentação. A partir disso, os alunos deveriam estabelecer relações e gerar discussões entre os hábitos alimentares, qualidade no sono e peso.

Encontro II

Questionamento Inicial: *"O nosso cérebro dorme?"* Essa aula sequencialobjetivou identificar que o sistema nervoso funcionatanto durante a vigília, quanto durante o sono e que a comunicação entre as suas células se dá através de impulsos elétricos. Também foi abordada a divisão do sistema nervoso: central e periférico (simpático e parassimpático).

Utilização de software: (disponível em: http://temponavida.com/anima.html): Foi apresentada mais uma vez a animação interativa com intuito de mostrar a atividade cerebral em todas as horas dia. Foi ainda evidenciado que cada indivíduo da família Dias possuía um padrão de atividade neural, mostrado a partir do EEG (eletroencefalograma),e que esta atividade continua durante o dia, porém com um padrão diferente daquele observado durante o sono.

Utilização de amplificadores: Um amplificador de sinal elétrico ligado a eletrodos foram dispostos no escalpo dos alunos PIBIC´Spara demonstrar a atividade elétrica existente no nosso cérebro. As ondas cerebrais captadas foram projetadas no notebook ligado ao sistema de amplificação de sinal e pode ser observado por todos os participantes da aula. A partir do funcionamento do sistema, foi explicando de que se consiste a eletrofisiologia e onde ocorrem esses estímulos elétricos além do cérebro e como ele pode ser propagado. Esse kit de eletrofisiologia foi desenvolvido por colaboradores da Escola de Ciência e Tecnologia (C&T) da UFRN com objetivo de contribuir com a melhoria do ensino básico, através da implementação de novas tecnologias.

Jogo de Neurofeedback: O mesmo sistema supramencionado foi utilizado neste jogo, que consiste em quanto maior o nível de concentração do aluno maior o número de balões emitidos na tela do computador. A aplicação deste teve como finalidade demonstrar que o nosso cérebro "acordado" possui vários tipos de ondas, que dependem do estado de relaxamento/concentração que o individuo se encontre, e que

podemosassim controlar conscientemente o surgimento de algumas frequências (“tipos”)de ondas cerebrais.

Questionamento final: *“Quem é o mais importante no comando de nosso corpo? O sistema nervoso ou cardíaco, em caso de morte de um dos dois?”* Em função da alta prevalência da concepção alternativa de que o coração é o órgão mais importante do nosso corpo, foi proposta para discussão a questão acima. Separamos os presentes em dois grupos de defesa, um para cada sistema em questão, onde eles deveriam discutir e argumentar acerca do funcionamento e importância do respectivo sistema fisiológico.

Encontro III

Questionamento Inicial: *“O que olhos não veem o cérebro sente?”* e tinha como objetivo que os alunos compreendessem como as informações recebidas pelos sentidos a cerca do mundo ao seu redor são detectadas e transmitidas pelo sistema nervoso; entendessema organização anatômica e funcional do sistema nervoso; identificasse o neurônio como unidade fundamental do sistema nervoso; e como este, através de sinapses, conduz informações.

Produção de desenhos do Sistema Nervoso:a pergunta tema dessa etapa: “*Onde são encontrados os constituintes do sistema nervoso, e quem são?”* E deste modo, solicitamos aos alunos que se dividissem em dois grupos. Cada grupo recebeu uma cartolina com uma figura apenas do contorno do corpo humano para que desenhassem, com piloto azul, os constituintes do sistema nervoso e como que eles imaginavam estes estavam distribuídos em nosso corpo. Com o término da atividade, foi requerido aos alunos que devolvessem os pilotos azuis e que deixassem seus desenhos em espera.

Prática dos sentidos: Foram realizadas 3práticas com a finalidade de explorara percepção sensorial consciente nos alunos PIBIC´S, explicando como as informações sensoriais a cerca do mundo ao seu redor são recebidas e propagadas pelos sentidos.

a) Na prática da audição, todos os alunos foram vendados e alguns sons foram passados pelo computador com auxílio de caixas de som. Os alunos tinham que tentar identificar qual era o som apresentado.
b) Na prática do olfato, os alunos ainda com olhos vendados foram apresentados a diferentes cheiros, aos quais os alunos tentavam identificar.
c) Na prática do tato, foi utilizada uma caixa de papelão com fundo falso, com uma pequena abertura na frente, pela qual o aluno poderia introduzir a mão para

identificar, apenas utilizando o sentido do tato, um objeto surpresa existente no interior da caixa. Os diferentes objetos foram colocados um a um pelo fundo falso.

Nova produção de desenhos do Sistema Nervoso (SN): Foi solicitado aos alunos que retomassem os seus desenhos iniciais, e agora com piloto vermelho**,**refizessem as alterações que achassem necessárias sobre os constituintes e a distribuição do sistema nervoso em nosso corpo.

Comparação com SN Verdadeiro: *Como é organizado nosso sistema nervoso?*A partir dos desenhosfinais elaborados pelos alunos e de um desenho modelo pré-fabricado pelo professor, foi dada a explicação sobre a organização anatômica e funcional do SN.

Jogo de montar neurônios de Biscuit: Foi fornecido aos alunos (todos juntos em um grande grupo) um kit com alguns neurônios, neurotransmissores e receptores em biscuit para que eles tentassem montar, a partir de conhecimentos prévios, a organização das células no sistema e exemplificar como estas se comunicam, a fim de promover sua principal função de propagação da informação.

Vídeo: Ao final, um vídeo sobre sinapse disponível em http://www.youtube.com/watch?v=KdFSdOrBRiM foi apresentado aos alunos e a partir dele foi pedido que eles avaliassem o processo observado e comparassem com a atividade realizada com o jogo de montar neurônios de Biscuit.

Produção textual: Para consolidar as informações abordadas no encontro III, foi solicitado que os alunos, individualmente, entregassem em um texto as informações das discussões dos sentidos, organização anatômica e funcional do SN e funcionamento da célula neuronal. Foi disponibilizado aproximadamente 40 minutos, para que as explicações fossem escritas e entregues aos bolsistas ministrantes da aula no mesmo dia.

CONCLUSÃO

Em época de tantas mudanças no cenário da educação brasileira, o avanço tecnológico vem trazendo novas informações, promovendo o crescimento exponencial de novos conhecimentos etornando o ensino da biologia cada vez mais difícil. Diante dessas novidades científicas é preciso uma mudança na forma de se lecionar as aulas nas escolas, de forma que os alunos sejam inseridos nesse novo mundo capacitando-os

aserem sujeitos pensantes na tomada de decisões e na resolução de problemas presentes na realidade atual.

As metodologias utilizadas atualmente são pouco significativas no que se diz respeito ao processo de ensino-aprendizagem, visto que não contextualizam e aproximam o aluno. Desta forma, espera-se que a aplicação da sequencia de atividades referente à fisiologia integrada, apresentada nesta proposta, possa superar as dificuldades observadas no ensino e na compreensão dos conceitos relacionados ao sistema nervoso.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio; bases legais. . Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

CASSOFF .J; KNÄUPER.B; MICHAELSEN.S; GRUBER.R. School-based sleep promotion programs: Effectiveness, feasibility and insights for future research. Sleep Medicine Reviews (2012)

RIBEIRO S, STICKGOLD R. Sleep and school education. Trends in Neuroscience and Education (2014)

SIGMAN.M; PEÑA.M; GOLDIN.A.P; RIBEIRO.S. Neuroscience and education: prime time to build the bridge. Nat. Rev. Neurosci. V.17, n.4, p.497-503, 2014.

MORAN, M.J; O Uso das Novas Tecnologias da Informação e da Comunicação na EAD - uma leitura crítica dos meios, 1999.

MOYES, C.D., SCHULTE, P. M. Princípios de Fisiologia Animal. 2ª Edição. Ed. Artimed, 2010.

VANZELA EC, BALBO SL, DELLA JUSTINA LA. A integração dos sistemas fisiológicos e sua compreensão por alunos do nível médio. ArqMudi. 2007;11(3):12-9

A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DAS CIÊNCIAS PARA A APROPRIAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Kênio Erithon Cavalcante Lima (Instituição CAV/UFPE - Centro Acadêmico de Vitória - Univ. Federal de Pernambuco)
Francimar Martins Teixeira (CE/UFPE - Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco)

Resumo: Espera-se que a experimentação no ensino das ciências ajude o estudante a simular fenômenos, manipular variáveis, testar hipóteses, analisar os resultados e interpretar o observado / evidenciado, capacitando-os a melhor utilizar o conhecimento explorado diante dos problemas reais de suas vidas, em suas comunidades. Nossa pesquisa, que examinou 55 artigos científicos de periódicos com circulação nacional, relacionados aos conceitos experimento / experimentação para o ensino de ciências, observou a diversidade da aplicação desses conceitos. Em muitos casos foram aplicados para confirmar teorias; em outros, a exemplo dos aqui examinados, para ampliar as possibilidades do ensino das ciências com problematização, investigação e contextualização à aprendizagem dos conhecimentos científicos.
Palavras-chave: Atividade prática, Educação Científica, experimento, problematização.

Introdução

O uso generalizado do termo experimento ou experimentação ao longo de textos científicos referentes ao ensino das ciências pressupõe haver uma apropriação interna e particular de único significado conceitual a todos os leitores. Desconsidera-se a necessidade de trazer a definição e significados atribuídos aos termos experimentos / experimentação aplicados em seus textos para situar o leitor quanto a que tipo e características de experimento / experimentação estão tratando. Sem uma precisão, fica a cargo do leitor se posicionar e direcionar significados à aplicação dos termos, ampliando ainda mais disparidades à compreensão do que é experimento e experimentação e de sua aplicação ao ensino das ciências.

Diante da diversidade de entendimentos e aplicação, a experimentação pode ser entendida e aplicada como ferramenta para definições que se estruturam carentes de orientações em relação ao uso e aplicação de variáveis e réplicas, com pressupostos de práticas empírico-positivistas. Simplesmente se propõem a confirmar leis e teorias, admitindo o já dito dos fenômenos naturais sem deixar a possibilidade do experimentador construir

conhecimento diante das situações diferentes do já esperado, muito menos novas interpretações e fazer uso desse conhecimento em situações reais do cotidiano.

Em outras situações, a experimentação é aplicada na perspectiva de se adquirir novos conhecimentos, de novas interpretações, explorando construções de modelos de experimentação características da investigação e / ou demonstração de atividades. De alguma forma, o experimentador tem a possibilidade de construir entendimentos e exemplos à aplicação da experimentação, o que passa a ser um dos propósitos do ensino das ciências com experimentação (FERNANDES; SILVA, 2004; CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004; BORGES; RODRIGUES, 2005; WERLANG et al., 2012).

No contexto do ensino e aprendizagem para aquisição e uso coerente dos saberes científicos, é pertinente desejarmos que a experimentação estabeleça as possibilidades do estudante constatar variações nos resultados das intervenções para compreendê-la como estratégia que simula fenômenos da natureza para novas interpretações. Da mesma forma, que possa ajudar os estudantes a desenvolverem novas competências a serem aplicadas no cotidiano, diante dos problemas reais de suas vidas. Por tais considerações e observações aqui colocadas, creditamos a necessidade de melhor compreendermos o uso dos termos experimento e experimentação aplicados ao ensino das Ciências Naturais, presentes em textos científicos, referentes ao ensino das ciências. Para esse estudo, buscamos identificar nos periódicos em circulação no Brasil a aplicação do termo experimentação à construção, à execução e ao entendimento dos conhecimentos científicos nas atividades das Ciências Naturais.

Metodologia.

Nossa pesquisa se caracteriza como bibliográfica por buscar identificar na literatura atual as concepções científicas sobre um termo específico que já foi exaustivamente pesquisado (MALHEIROS, 2011), sendo o nosso caso, os conceitos experimento e experimentação aplicados para o ensino das ciências e / ou áreas afins. Focaremos no estudo e exame de periódicos que tratam de discussões e relatos de experiências com o uso da experimentação para o ensino das ciências no desejo de compreendermos como esse termo, quando bem aplicado, amplia as possibilidades de apropriação do conhecimento científico e da possibilidade de aplicar tais conhecimentos no cotidiano do experimentador.

Para essa pesquisa, que é parte de um projeto de doutorado, revisamos 145 artigos, de 07 periódicos nacionais e internacionais, avaliados pelo sistema QUALIS/CAPES entre A1 a B2, publicados nos últimos anos (de 1998 a 2012), que apresentavam entre as palavras chaves

os termos experimento, experimentação, experimental e / ou experiência (Tabela 01). Nosso esforço se constituiu em triar nos diversos periódicos examinados os artigos que se utilizaram dos referidos termos, seguido da leitura para caracterizar os textos que efetivamente aplicavam os termos experimento e experimentação em intervenções práticas ou para conceituar ou para discutir a importância desses termos no campo das ciências naturais.

Tabela 01: Periódicos dos artigos examinados nos últimos anos (de 1988 a 2012) e o seu respectivo qualis.

Periódico / Qualis
Revista Ciência & Educação / Qualis A1
Revista Enseñanza de la ciência / Qualis A1
Revista Investigações em Ensino de Ciências / Qualis A2
Revista Brasileira de Pesquisa Educação em Ciências (RBPEC) / Qualis A2
Revista ENSAIO / Qualis B1
Caderno Brasileiro de Ensino de Física / Qualis B1
Revista Ciência & Cognição / Qualis B1

A análise do material se colocou na perspectiva da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011), com o propósito de fragmentar informações para depois agrupá-las, seguindo características particulares que as identificam e as aproximam por possuírem significância em comum, condensando-as para dar-lhes uma representação simplificada das informações coletadas. Acresce a essa análise transcrições e / ou observações sobre os artigos examinados para melhor exemplificarmos nossas considerações e concepções sobre o propósito da pesquisa.

Resultados e discussões

Dos 145 artigos analisados, identificamos que 55 desses discutiam o conceito de experimento e / ou de experimentação, ou aplicavam a experimentação ou o termo experimentação para as atividades práticas com experimentos e / ou etapas desses, o que determinou diversas caracterizações e aplicações a tais termos quando dirigidos para o ensino das ciências. Por esta pesquisa ser parte de um projeto de doutorado em andamento, optamos em concentrar nossas análises nas descrições de pesquisas e / ou nos relatos de experiências para melhor entendimento relacionado aos termos experimento e experimentação na literatura mais atual.

Nos artigos examinados em que os autores propõem definições para a experimentação, comumente acompanhadas de pressupostos que problematizam, investigam e contextualizam, colocando-se contrários aos pressupostos do empírico-indutivista, esses entendidos por aplicar intervenções de ensino destinadas a confirmarem leis e suas verdades inquestionáveis. Nas

intervenções investigativas e problematizadas, acreditamos, oportunizam-se discussões e entendimentos que ultrapassam o simples confirmar do fenômeno. Contradizem as verdades absolutas ao oportunizar que o experimentador problematize e materialize conhecimento a uma aplicação para o cotidiano.

Nesse contexto de análise, destacamos os trabalhos de Fernandes; Silva (2004), Andrés; Pesa; Moreira (2006), Gonçalves; Marques (2006), Andrés; Pesa; Meneses (2008) e Molina et al. (2011), os quais retratam aplicações da experimentação para entendimentos diversos e para o desenvolvimento de habilidades, coerentes e aplicados ao campo do conhecimento científico dos fenômenos naturais e à realidade das pessoas. Para melhor nos situarmos na proposta desse trabalho, relatamos a concepção de alguns dos autores, cujos trabalhos foram por nós examinados, ao tratar da concepção expressa por esses.

Para Fernandes e Silva (2004) o trabalho experimental deve se aproximar da investigação para "integrar outros aspectos igualmente importantes da actividade científica. Propõem uma orientação investigativa das actividades práticas, de forma a que os alunos construam uma visão mais correcta da ciência aberta e investigativa". (p.46). Seguem destacando etapas importantes para a experimentação como: contextualizar / formular problema, formular hipóteses, planejar e executar o experimento, interpretar dados e tirar conclusões, discutir os resultados, formular novas perguntas dentre outras categorias que ampliam o envolvimento do experimentar ao processo de construção do conhecimento.

Em Andrés et al. (2006) destacam-se algumas das etapas da experimentação, iniciadas com predições, seguidas com outros procedimentos como: "formular hipótesis, seleccionar métodos, diseñar secuencias experimentales, recolectar, procesar, analizar e interpretar datos, elaborar síntesis y conclusiones, y derivar nuevas preguntas o acciones para seguir profundizando e investigando" (p.134). Em outro estudo, Andrés et al. (2008) falam do Trabalho Laboratorial para o ensino das ciências, considerando-o importante para "integrar lo teórico y lo fenomenológico; establecer una conexión dialéctica entre dados y teoría; y sobre todo, promover el desarrollo de una visión em relación com la ciencia más cercana al quehacer científico" (344). Em estudo de Werlang et al. (2012), esses destacam a importância de se apresentar uma situação-problema para iniciação de uma experimentação, seguida da promoção de hipóteses para a investigação científica, do estímulo às estratégias pelos estudantes, da análise dos dados com considerações para as implicações dos resultados a aspectos científicos e sociais dentre outros, o que amplia a possibilidade da experimentação auxiliar o estudante a melhor compreender e intervir na sua realidade.

No trabalho de Gonçalves e Marques (2006), em diversas passagens de seu texto, identificamos concepções destes para a experimentação e sua importância ao ensino de ciências, considerando "a observação não neutra, [onde] os estudantes precisam aprender que os processos da Ciência – como a observação, classificação, previsão, etc. – não se desvencilham de seu conteúdo teórico" (p.225), pois, "problematizar o conhecimento explicitado pelo aluno contribui para a sua aprendizagem, pois sabemos que se aprende a partir daquilo que se sabe. (...) [onde] questionar apenas para explicar o fenômeno ocorrido, reduz as possibilidades de indagação do conhecimento" (p.227). Os mesmos ainda expressam e reconhecem a importância do trabalho em grupo, à medida que esse "contribui para refletir o caráter social da Ciência e para a socialização dos alunos" (p.228).

Os trabalhos anteriormente analisados, sendo estes uma representação de outros aqui examinados, compõem-se de propostas e discutem entendimentos que colocam o conhecimento científico como não concluído, e os seus exemplos e análises colocam o conhecimento científico apreendido como aplicável à realidade das pessoas. O estudante se vê no processo de construção ao se envolver com etapas da experimentação, postos a experimentar situações do fenômeno para construir entendimentos. Desenvolve técnicas que habilita os estudantes a aplicarem tais conhecimentos em outras situações distintas da explorada na experimentação proposta pelo e no ensino de ciências.

Em outro aspecto de nossas análises aos 55 artigos, observamos que nas contribuições de alguns dos autores são exploradas informações e propostas, algumas teorizadas, mas que também orientam e provocam o leitor. Inquieta-o para a investigação aplicada com a experimentação, ainda que não as exemplifiquem e as analisem como em outros trabalhos aqui examinados. A inquietação, decorrente de insatisfações com modelos e propostas triviais, deve ser compreendida como possibilidade de novas aprendizagens para o professor. Como exemplo, temos no trabalho de Munford e Lima (2007) a discussão sobre mudanças de concepção de professores participantes de formações continuadas sobre o ensino das ciências por investigação, onde os professores participantes se aproximavam das concepções e intervenções de um ensino por experimentação, esse distinto dos modelos que cultuam a verdade por replicar partes de um experimento. De acordo com as autoras, são modelos condizentes com a concepção de que "é preciso promover um ensino mais interativo, dialógico e baseado em atividades capazes de persuadir os alunos a admitirem as explicações científicas para além dos discursos autoritários, prescritivos e dogmáticos" (MUNFORD; LIMA, 2007, p.88).

A inquietação do professor pode inquietar seus alunos. Pois, em trabalho de Pena e Ribeiro Filho (2009) relatam-se dificuldades de professores para o uso da experimentação no ensino de física, tais como a carência de pesquisas que exponham o que os estudantes compreendem quando vivenciam experimentações, das condições de trabalho e do próprio despreparo do professor em executar, orientar e avaliar tais atividades experimentais. Pois, é com o envolvimento do professor na dinâmica do ensino com experimentação que acreditamos na possibilidade do ensino de ciências mais investigativo e problematizador.

Diversificando as características, constatamos que os artigos aqui examinados apresentam, em sua maioria, discussões teóricas, conceituando experimentação ou termos relacionados a essa atividade ou ainda relatos históricos do uso da experimentação à construção do conhecimento científico, acrescido de trabalhos que descrevem e/ou exemplificam modelos e propostas com estratégias para realizar experimentações (61,8%) sem descreverem e analisarem a execução de qualquer proposta de experimentação.

Aos que apresentaram resultados de intervenções práticas, ou seja, que realizaram ou observaram a execução de alguma proposta de experimento ou experimentação, descrevendo a realização e analisando sua pertinência à aprendizagem do experimentador de tais atividades práticas experimentais, o que corresponde a 38,2% dos 55 artigos analisados, predominam estratégias características de experimentos demonstrativos para a comprovação de teorias, das verdades estabelecidas na história do conhecimento científico. São compostos de orientação com roteiros para os alunos simularem atividades ou estas serem realizadas pelos professores para que os alunos constatem e confirmem teorias – atividades comprobatórias.

Algo interessante a se observar é que alguns desses artigos – com propostas e intervenções práticas – trazem discussões teóricas distintas das propostas executadas, ou seja, defendem teoricamente propostas de ensino problematizador e investigativo; mas executam propostas com características mais próximas de intervenções comprobatórias, muitas como simples demonstração de procedimentos. Compõe-se, então, na construção do entendimento e uso da experimentação, um ensino de ciências não problematizador ou não investigativo no qual o estudante desconhece sua condição de ser histórico e social. Não se reconhece ativo e construtor de conhecimento pela experimentação, essa mediada pelo professor, por não ocasionar ou provocar inquietações e incertezas aos estudantes. Não o deixa descontente com os saberes e explicações anteriores, essas insuficientes para explicar com maior propriedade os acontecimentos dos fenômenos.

Em outro enfoque examinado, muitos dos 55 artigos analisados – nos que só teorizam e conceituam termos e nos que só propõem atividades sem realizar ou analisar intervenções

práticas experimentais (63,6%) – encontramos propostas da experimentação para o ensino das Ciências Naturais organizadas na perspectiva de um ensino investigativo e problematizador. Tais propostas diferem dos outros textos (27,3%) que apresentam pressupostos de estratégias nas concepções de um ensino comprobatório de teorias e de leis que fortalecem "verdades" por desconsiderarem a construção humana do conhecimento. Outros só historicizam a experimentação no decorrer da história humana e/ou do ensino das ciências (9,1%).

Essas concepções de um ensino comprobatório isolam as possibilidades dos estudantes de se questionarem ou de questionarem tais saberes, tendo em vista que os saberes desse ensino comprobatório são apresentados na rigidez de roteiros ou situações que supostamente os conduzirão ao aprendizado de conceitos específicos. Contrariamente, as propostas e concepções para um ensino das ciências com características investigativas se compõem de estratégias que estimulam os estudantes a expressarem percepções, problematizar, idealizar e promover explorações contextualizadas inclusive vivenciando experimentos (FERNANDES; SILVA, 2004; GONÇALVES; MARQUES, 2006).

Em outro aspecto dessa pesquisa, torna-se comum encontrarmos em um mesmo artigo que aqui pesquisamos propostas de atividades práticas a que denominam de experimentação com mais de uma intervenção didático-metodológica (Tabela 02), principalmente nas atividades a que caracterizamos de experimentação investigativa, sendo essas associadas com problematizações e ou contextualização da situação estudada. De certa forma, é sensato considerarmos que para haver experimentação investigativa temos que problematizar e contextualizar o fenômeno. Em muitos casos, ampliam a importância do realizado na intervenção à construção do conhecimento pelos participantes da atividade experimental. São propostas que envolvem os estudantes em situações de aprendizagem não tão comuns, já que exploram, e exigem do participante, a mobilização de diversas competências como a atenção, planejamento e estratégias a serem aplicadas para desenvolverem o estudo / pesquisa e para analisarem os resultados obtidos. São exemplos de tais propostas as intervenções e discussões realizadas por Cachapuz; Praia; Jorge (2004), Fernandes; Silva (2004); Borges; Rodrigues (2005), Coquidé (2008), Assis et al. (2009), Werlang et al. (2012), o que licenciam os estudantes a agirem em outras situações cotidianas planejando, selecionando e aplicando parte dos conhecimentos e habilidades desenvolvidas.

Tabela 02: Características didático-metodológicas teorizadas e praticadas nas atividades experimentais aplicadas ao ensino das ciências naturais presentes em periódicos científicos em circulação no Brasil (1998 a 2012).

Características didático-metodológicas	Definições das características didático-metodológicas	**%**
Investigativa	Possibilita construir conhecimento com a intervenção	56,4

	dos participantes, que interpretam os resultados.	
Demonstrativa	Coordenada por uma única pessoa, comumente o professor.	43,6
Problematizadora	Orientada por questionamentos, sem antecipação das respostas.	43,6
Comprobatória / Conteudista	Para confirmar teorias já ditas ou a serem ditas	32,7
Contextualizadora	Relaciona o conhecimento científico a situações cotidianas, reais e pertencentes aos participantes.	18,2
Historicizadora	Correlacionam a experimentação a fatos históricos ou relatam a história envolvida com a experimentação	16,4
Roteirizada / Simulada	Guiado por roteiros para o passo a passo da atividade experimental, a qual imita a realidade.	10,9

Em trabalhos com propostas de atividades práticas do tipo experimentação demonstrativa investigativa ou investigativa, ou teorização dessas propostas de intervenção, correspondentes a mais de 60% das encontradas nos artigos analisados, constatamos a aplicação de intervenções ou propostas dessas com características diferenciadas das denominadas empiristas / positivistas por, na concepção dos proponentes das intervenções, oportunizarem a construção do conhecimento e propostas de resolução de problemas.

Algumas dessas propostas de experimentação investigativa correlacionam os estudos ou intervenções dos estudantes ao conhecimento da composição de determinado produto natural ou da avaliação de um fator natural sobre o outro. Como exemplo, temos a influência da variação de temperatura no comportamento de fenômenos naturais, as quais se comportariam como intervenções consideradas ou constatadas como investigativas e problematizadoras, o que, de acordo com os trabalhos de Cachapuz; Praia; Jorge (2004), de Fernandes; Silva (2004), de Borges: Rodrigues (2005) e de Werlang et al. (2012) oportunizam problematizar e contextualizar o fenômeno estudado.

Aproximam o estudante da relação conhecimento científico e realidade em que o fenômeno ocorre, “permitindo-lhes [os estudantes] resolver um problema prático do seu próprio interesse” (FERNANDES; SILVA, 2004, p.57). Da mesma forma, dão-lhes “liberdade para planejar e executar a atividade para a tomada de decisões [...com] a possibilidade de exploração mais intensa dos fenômenos físicos propostos, desenvolvendo atitude de responsabilidade na investigação” (WERLANG et al., 2012, p.261). Ampliam-se, de acordo com os pesquisadores, as possibilidades da transposição desse conhecimento em implicações benéficas para o estudante.

Em poucos textos, principalmente nos textos com abordagem só teórica, sem proposta de atividade prática, encontramos relatos históricos sobre a experimentação e sua importância à construção do conhecimento no decorrer da própria constituição da humanidade. Ao analisarmos as áreas de conhecimento que mais exploram a experimentação como estratégia

de ensino destacamos que a área da Física apareceu em mais da metade dos artigos analisados (52,7%), constando de propostas de atividades práticas de seus conceitos. A Física foi seguida pelas Ciências no Ensino Fundamental (32,7%), sem delimitar área específica, a qual, por explorar temas diversos na área das Ciências Naturais, com diversos fenômenos e conceitos, engloba diversas áreas de conhecimento. Depois da Química (14,5%), segue-se com a Biologia (7,2%) que se coloca como a última área de conhecimento dentre as examinadas a explorarem, de acordo com os textos, a experimentação para o ensino, estudando e discutindo teorias que embasam os conhecimentos biológicos, ainda que esta área de conhecimento seja responsável em explorar diversos conhecimentos das Ciências Naturais.

Um fato a ser considerado é que áreas de conhecimento como a Física e a Química possuem mais periódicos especializados em discutir o ensino e o relato de suas pesquisas quando comparados com a Biologia. Comumente os resultados do ensino de biologia necessitam disputar a publicação de seus trabalhos em periódicos com outras áreas de conhecimento, a exemplo dos periódicos que analisamos para essa parte de nossa pesquisa. Outra observação é que a Biologia se utiliza comumente de procedimentos como a observação para trabalhar e construir conhecimento, não sendo a experimentação um recurso corriqueiro e prioritário ao seu campo de ensino como é para a Física e a Química. Em alguns dos artigos também encontramos propostas e a aplicação de experimentações que exploravam mais de uma área de conhecimento, a exemplo de fenômenos que se utilizavam da Química e da Biologia para melhor compreensão do fenômeno em estudo (SOLBES; TRAVER, 2001; SERÉ et al., 2003; FERNANDES; SILVA, 2004).

Em relação aos referenciais teóricos presentes nos artigos que trabalharam ou discutiam experimentação identificamos 14 teóricos diferentes, alguns aparecendo em mais de um artigo. Tais presenças ampliam a importância da experimentação no ensino das ciências, compreendendo-a como estratégia aplicada à melhor apropriação do estudante do conhecimento científico, este construção humana e social pertencente a uma cultura científica, para intervir em problemas reais. Dentre esses teóricos e suas teorias estão Bachelard, Kuhn e Vergnoud, ambos presentes em três artigos. Outros nomes apareceram, tais como Chevallard, Piaget, Bakhtin, Dewey, Popper, Lackatos, Vygotsky. Em alguns artigos os teóricos eram mencionados como parte da revisão bibliográfica sobre o tema; em outros a teoria fundamentava as pesquisas e as análises dos resultados.

No trabalho de Arruda et al. (2001) os pesquisadores abordam a teoria de Kuhn nos processos de desenvolvimento científico e no modelo de mudança conceitual, relacionado-os com as mudanças de paradigmas. Já em Gonçalves e Marques (2006), Kuhn aparece para o

entendimento de que os cientistas são pessoas da comunidade, reconhecendo a ciência como atividade humana e social. Em mesmo trabalho a teoria de Bakhtin surge para o estudo da comunicação nas atividades experimentais em grupo, referenciando-o para o entendimento de que na comunicação a palavra tem sua significação quando se coloca entre interlocutores. Em trabalho de Andrés e Pesa (2004) a teoria de Vergnaud sobre os Campos Conceituais é explorada na proposta de intervenção a que os autores denominam de "conceitos em ação" e nos "teoremas em ação".

Em Coquidé (2008), a autora trava uma discussão em pontos de vista de duas referências para o ensino das ciências, colocando Bachelard discordando com Dewey quando destaca que para Dewey "o problema é concebido dentro do projeto tendo uma natureza psicológica, ele é então anterior ao sujeito, para Bachelard ele tem uma natureza epistemológica e está posto pelo objeto" (p.12), o que segue no trabalho com a proposta de análise dos dois teóricos. No trabalho de Manzini (2007), que se utiliza dos fundamentos da "epistemologia genética" de Jean Piaget, explorando conceitos como a abstração empírica e a abstração reflexionante para avaliar a participação de licenciandos em Física, aplicam-se aos licenciandos "Roteiros Pedagógicos" em atividades práticas de laboratório, onde esses identificam e promovem compreensões das grandezas físicas exploradas nesse estudo. Assim, temos que com essa rápida análise dos trabalhos e da concepção de teorias para dar maior sentido e aplicação à suas pesquisas, todas aplicadas ao ensino das Ciências Naturais, entendemos o quanto é importante dialogarmos com teorias que nos auxiliam e dão sentido a nossas intervenções e observações, seja ao exercício da docência, seja nas interposições dos nossos discentes.

Considerações Finais

Em nossa relação social, nos confrontos postos ao nosso entorno diariamente, de acordo com Kuhn (1998), identificar-nos-emos como homens que questionam os acontecimentos, investigam os diversos fenômenos para buscar respostas e / ou resoluções aos diversos problemas. Não nos limitamos a olhar à nossa volta; mas nos utilizamos de instrumentos e teorias para alcançar nossos objetivos. Questionamos nossas concepções anteriores para dar veracidade às nossas construções teóricas, muitas destas alcançadas pela aplicação de técnicas investigativas associadas às experimentações. Submetemos o que é considerado como verdade à prova, oportunizando assim à possibilidade de identificar tanto lacunas quanto até mesmo falhas direcionando-nos para a construção de pensamentos e interpretações distintas das verdades estabelecidas. Assim, "nenhuma História Natural pode

ser interpretada na ausência de pelo menos algum corpo implícito de crenças metodológicas e teóricas interligadas que permita a seleção, a avaliação e a crítica" (KUHN, 1998, p.37), o que nos faz seres naturalmente questionadores – experimentadores – diante dos nossos problemas, envolvidos por nossas realidades.

Contudo, se o ensino das Ciências Naturais, ao fazer uso da experimentação, não cria as situações de aprendizagens necessárias à apropriação do conhecimento científico, seguido da capacitação do estudante em saber planejar, saber agir e aplicar o conhecimento científico em questão podemos entender que essa proposta de ensino com a experimentação não alcança as premissas a qual sua aplicação se justifica. Sendo assim, ampliamos nosso desejo em seguir investigando as diversas possibilidades da aplicação da experimentação para o ensino das ciências, avaliando quais as que melhor se aplicam aos princípios de um ensino investigativo, problematizador e questionador da realidade do ser que experimenta, que o habilita a construir e a definir ações diante de suas realidades, aplicando conhecimentos científicos pertinentes.

Referência Bibliográfica

ANDRÉS, M. M.; PESA, M. A.; MOREIRA, M. A. El Trabajo de Laboratorio en Cursos de Física desde la Teoría de Campos Conceptuales. **Revista Ciência & Educação**, v. 12, n. 2, p. 129-142, 2006.

ANDRÉS, M. M.; PESA, M. A. Conceptos-em-Accíon y Teoremas-em-Accíon en un Trabajo de Laboratório de Física. **Revista Brasileira de pesquisa em Educação em Ciências**, v.4, n.1, p. 59-75, 2004.

ANDRÉS, M. M.; PESA, M. A.; MENESES, J. Efectividade de um Laboratorio Guiado por el Modelo de Aprendizagem MATLAF para el Desarrollo Conceptual Asociado a Tareas Experimentales. **Enseñanza de las Ciências**, v.26, n.3, p.343-358, 2008.

ARRUDA, S. M.; SILVA, M. R.; LABURÚ, C. E. Laboratório Didático de Física a partir de uma Perspectiva Kuhniana. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v.6, n.1, p. 97-106, 2001.

ASSIS, A.; LABURÚ, C. E.; SALVADEGO, W. N. C. A Seleção de Experimentos de Química pelo Professor e o Saber profissional. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.9, n.1, p. ??, 2009.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução: RETO, L. A.; PINHEIRO, A. São Paulo: edições 70, 2011.

BORGES, A. T.; RODRIGUES, B. A. O Ensino de Física do Som Baseado em Investigações. **Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v.07, n.02, p.72-89, 2005.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. JORGE, M. Da Educação em Ciências às orientações das ciências: um repensar epistemológico. **Revista Ciência & Educação**, v.10, n.3, p. 363-381, 2004.

COQUIDÉ, M. Um Olhar sobre a Experimentação na Escola Primária Francesa. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.10, n.1, p. 131-144, 2008.

FERNANDES, M. M. e SILVA, M. H. S. O Trabalho Experimental de Investigação: das expectativas dos alunos às potencialidades no desenvolvimento de competências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência.** v.4, n.1, p. 45-58, 2004.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Contribuições Pedagógicas e Epistemológicas em Textos de Experimentação no Ensino de Química. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v.11, n.2, p. 219-238, 2006.

MALHEIROS, B. T. Metodologia da pesquisa em Educação, Rio de Janeiro: LTC, 2011.

MANZINI, N. I. J. Roteiro Pedagógico: um instrumento para a aprendizagem de conceitos de Física. **Revista Ciência & Educação**, v.13, n.1, p. 127-138, 2007.

MOLINA, M.; CASTRO, E.; MOLINA, J. L.; CASTRO, E. Un Acercamiento a la Investigación de Diseño a Través de los Experimentos de Enseñanza. **Enseñanza de las Ciencias**, v.29, n.1, p. 75-88, 2011.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Revista ENSAIO Pesquisa em Educação em Ciências**, v.9, n.1, p. 72-89, 2007.

PENA, F. L. A.; RIBEIRO FILHO, A. Obstáculos para o uso da Experimentação no Ensino de Física: um estudo a partir de relatos de experiências pedagógicas brasileiras publicados em periódicos nacionais da área (1971-2006). **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.09, n.01, p. ?? , 2009.

SERÉ, M. G.; COELHO, S. M.; NUNES, A. D. O Papel da Experimentação no Ensino de Física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 20, n. 1, p. 30-42, 2003.

SOLBES, J.; TRAVER, M. Resultados Obtenidos Introduciendo Historia de las Clases de Física y Química: mejora de la imagen de la ciencia y desarrollo de actitudes positivas. . **Enseñanza de las Ciências**, v.19, n.1, p.151-162, 2001.

WERLANG, R. B.; MACHADO, F. O.; SHIHADEH, H. L.; MOTTA, L. F. Análise da Inserção da Teoria Sócio-Interacionista em Atividades de laboratório de Física Básica em um Curso de Geofísica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.29, n.2, p. 246-266, 2012.

Sentido e entendimentos sobre experimento e experimentação para o ensino das ciências

Kênio Erithon Cavalcante Lima (Instituição CAV/UFPE - Centro Acadêmico de Vitória - Univ. Federal de Pernambuco)
Francimar Martins Teixeira (CE/UFPE - Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco)

Resumo: Um dos muitos desafios do ensino das ciências na Educação Básica brasileira está na criação de situações para um ensino de ciências problematizador, questionador e investigativo, com promoção do aprendizado de conhecimentos científicos que desenvolvam no aluno a independência de pensar e o impulsione a atuar com autonomia no contexto social. Para tanto, creditamos importância à experimentação no ensino das ciências, estratégia didático-metodológica, por criar situações de encantamento precoce no estudante, envolvendo-o no contexto em que a ciência constrói conhecimento, aplica suas técnicas, seus recursos e seus procedimentos metodológicos. Fica-nos, nessa pesquisa, o desafio de compreendermos alguns dos entendimentos e aplicações à experimentação no ensino das ciências na atualidade.
Palavras-chave: Atividade Prática, Educação Básica, Educação Científica, Investigação.

Introdução

Teoricamente o ensino de ciências com experimentação está presente e orientado em documentos oficiais, contemplando mudanças ocorrentes nos últimos anos, seguindo pressupostos discutidos mundialmente para o ensino das Ciências. Todavia há lacunas diversas entre a orientação indicada nos parâmetros oficiais e a execução de suas propostas para o ensino das ciências na Educação Básica, principalmente no que se refere às situações de aprendizagem através do ensino de ciências problematizador, questionador e investigativo (OLIVEIRA, 2008. ZANARDI et al. 2012), ao nosso entender, reflexos dos acontecimentos das últimas décadas sobre o entender e o fazer ensino de ciências no Brasil.

Neste aspecto, viabilizar os desígnios legais, que são também teorizados e defendidos por pesquisadores da área e registrados em documentos oficiais, é pensar o ensino das ciências na atualidade pela necessidade de dispor aos aprendizes a construção do saber científico problematizado apreendido / desenvolvido com a investigação, habilitando-os a mobilizar saberes diante das situações cotidianas. Com a aplicação dos conhecimentos e

investigações, que o aprendiz possa ultrapassar os limites do conceito pelo conceito em si e da técnica pela técnica apenas.

Faz-se significante compreendermos que a atividade científica constitui-se de e possibilita diversos processos e habilidades, dentre esses, elaborarem questionamentos e hipóteses que, em termos de situações de ensino, remete a contextos, aos quais se espera que aconteçam à realização de experimentos (GOMES, 2009). Sendo assim, objetivamos nesta pesquisa compreender alguns dos sentidos atribuídos ao conceito experimentação aplicado para o ensino das Ciências Naturais na atualidade.

Metodologia

Organizamos nossas ideias e apresentamos nossas considerações embasadas nas leituras de textos que tratam do conceito experimentação e de sua possibilidade de aplicação para o ensino das Ciências Naturais. Revisamos 145 artigos dos últimos anos (de 1998 a 2012), de 07 periódicos nacionais e internacionais, avaliados pelo sistema QUALIS / CAPES entre A1 a B2 que apresentavam entre as palavras chaves os termos experimento, experimentação, experimental e / ou experiência. Dos 145 artigos analisados, examinamos 55 desses por discutirem o conceito de experimento e / ou de experimentação, ou por aplicarem a experimentação ou o termo experimentação para as atividades práticas com experimentos e / ou com etapas desses.

Traçamos nossas discussões com aspecto qualitativo, correlacionando as diversas concepções aqui identificadas para organizarmos um ponto de vista à aplicabilidade e conceituações da experimentação como estratégia a um ensino de ciências mais contextualizado, problematizado e investigativo.

Resultados e Discussão

A realização das diversas leituras dos artigos pesquisados, embasados em definições de outras diversas obras, fez-nos propor como definição mais geral que o experimento pode ser entendido como um acontecimento que diz respeito à réplica de “fatos naturais que só acontecem quando intervém nossa ação” (ABBAGNANO, 1998, p.414) com planejamentos e orientações metodológicas para as observações e considerações de quem experimenta. Da mesma forme, habilita o experimentador a aplicar tais conhecimentos para compreender situações reais cotidianas e intervir coerentemente sobre essas.

O experimento assume função de ensaio científico destinado a verificar e buscar explicações sobre os fenômenos naturais, onde o cientista identifica variáveis que são

"manipuladas de maneira pré-estabelecida e seus efeitos suficientemente controlados pelo pesquisador para observação do estudo" (FACHIN 2004, p. 40) com o propósito de construir um conhecimento racional e sistemático. Busca-se, assim, compreender aspectos da realidade testando e avaliando comportamentos do fenômeno quando manipulado.

A realização de experimentos é denominada de experimentação. Para Gallina (2007), que estudou obras de Gilles Deleuze e David Hume, a experimentação "é um acontecimento a partir do qual se infere a existência de outra coisa que ainda não está dada, daquilo que se apresenta como dado aos sentidos" (p. 129), o que se coloca, em sua essência, com uma singularidade e potência de individualidade subjetiva de quem a faz. Segundo Gallina (2007), para Deleuze, essa inferência, quando vai além do que é dado pelos sentidos, permite não somente os julgamentos, muitas vezes comuns a outros que também participam da atividade, mas, sobretudo, põe o experimentador como sujeito da experimentação.

É um encontro do diferente sempre presente no objeto, intermediando o pensar, este não limitado pelo simples exercício ou atividade empírica. Mas, muito mais, por ocorrer, justamente, "quando as faculdades operam a partir dos conflitos, pois é neles que se evidencia o papel criador ou inovador da relação" (GALLINA, 2007, p.141). Conflitos entendidos quando os esquemas mentais do sujeito não conseguem solucionar ou explicar a situação que o envolve, exigindo-o se mobilizar em busca de novas respostas e / ou estratégias para solucionar o problema em questão. Reorganizam-se saberes anteriores para entendimentos dos novos acontecimentos.

Como entendimento, a experimentação no contexto do ensino das ciências permite a ação, a intervenção e as provocações do professor para com seus alunos quando compartilham dos acontecimentos – evidências – durante e após a experimentação (SILVA; ASSIS, 2012). Subsidia o ser humano a elaborar, constatar ou refutar possíveis hipóteses explicativas sobre problemas reais e fenômenos que o experimento busca trabalhar para melhor entendimento do experimentador, entendendo as hipóteses como pontos de partida para criar explicações acerca dos fenômenos sob investigação. Em uma conceituação ampla, as hipóteses são ideias elaboradas intuitivamente ou norteadas por bases teóricas que guiam os indivíduos para a construção de modos e modelos de observação sistemática e controlada de evidências empíricas verificáveis que, na visão de quem idealizou o experimento, possibilitarão a compreensão do fenômeno por permitir a elaboração de explicações sobre o mesmo. Sobre as evidências, temos que estas existem "quando a intenção da consciência, voltada para o objeto, é preenchida pelas determinações graças às quais o objeto se individualiza, se define" (ABBAGNANO, 1998, p.392) ao se apresentar à consciência de forma materializado,

auxiliando o indivíduo a constituir novas percepções e experiências pelas evidências sobre o objeto e sobre as situações que o envolve.

O experimentador mobiliza competências para traçar metodologias à manipulação das variáveis e à construção de resultados diferentes ao fenômeno em estudo, os quais serão analisados com teorias existentes para a construção de conhecimentos relevantes a suas escolhas e decisões, à resolução de seus problemas, à melhor qualidade de vida em sociedade.

Por certo, acreditamos, "as teorias contaminam ou guiam a produção de evidências, tanto quanto as evidências condicionam e restringem as teorias" (PAULA; BORGES, 2007, p. 177), pois o fato de acreditarmos em que a natureza, às vezes, responde às predisposições e expectativas teóricas não significa que ela se mostrará coerente com alguma teoria. Da mesma forma devemos ter atenção ao criarmos expectativas de que as teorias responderão aos anseios e acontecimentos que estabelecemos como verdades relativas à natureza (PAULA; BORGES, 2007), ainda que estas teorias possam ser, e muitas são, temporárias. Torna-se então um fato subjetivo por ter sua existência na manifestação do objeto para a particularidade ou coletividade de entendimentos constituintes no sujeito que evidencia e avalia os acontecimentos, estes partes de um processo social, diferenciado por seu poder de persuasão e por capacitar o indivíduo social em conciliar e fundir o conhecimento pesquisado com sua experiência (THOMAS, 2007).

As evidências, no âmbito da experimentação, são mobilizadas visando à construção do conhecimento. Elas dizem respeito às singularidades no fenômeno observado para o sujeito que experimenta – por que cada acontecimento é único – e a individualidade subjetiva do que ele significa depende de como o sujeito compreende e mobiliza seus pressupostos para as construções de novos conhecimentos por suas interpretações. Quando a inferência vai além do que é dado pelos sentidos, permite não somente os julgamentos, muitas vezes comuns a outros que também participam da atividade, mas, sobretudo, põe o sujeito que experimenta em condições de construir conhecimentos diferentes e de agir logicamente (GONÇALVES; MARQUES, 2006). É um encontro do sujeito com particularidades do objeto, perceptíveis pela subjetividade de cada sujeito, intermediado pelos aspectos da experimentação, das evidências e das experiências anteriores, constituídas de teorias, ao compreendermos que "as faculdades operam a partir dos conflitos, pois é neles que se evidencia o papel criador ou inovador da relação" (GALLINA, 2007, p.141).

Assim, a experiência pode ser interpretada como a possibilidade da existência de algo novo para o sujeito, e no sujeito que experiencia – experimenta. Não é o acontecimento em si, mas o que o sujeito interpreta das evidências do fenômeno observado. Pois, ainda que seja

possível repetirmos um experimento, e neste evidenciarmos as situações, os acontecimentos, os objetos e os fenômenos não podemos esperar – e nem garantir – o mesmo das expectativas e representações que o sujeito que vivencia o experimento faz, na certeza de que "sempre há algo como a primeira vez [...], uma abertura para o desconhecido, para o que não se pode antecipar nem 'pré-ver' nem pré-dizer'" (LARROSA, 2002, p.28). Cada acontecimento constitui-se de expectativas, as quais mobilizam as infraestruturas discursivas à recomposição da experiência, de certa forma, consequência das situações experimentadas, provocadas e evidenciadas quando o sujeito se submete a experimentações nas diversas situações do nosso contexto, auxiliando-o a mobilizar, a ampliar e a modificar experiências anteriores (WEISS, 1962; LARROSA, 2002; BACHELARD, 2007).

Temos então que a tríade conceitual Experimento – Evidência – Experiência possui aspectos que se complementam, o que nos convencem de que o modo como o sujeito processa a experiência é a essência do conhecimento de cada sujeito. Determina-se que "o sujeito da experiência se defina não por sua atividade [o experimento], mas por sua possibilidade, por sua receptividade, por sua disponibilidade" (LARROSA, 2002, p.24) para o acontecimento e para as interpretações sobre esse. Materializa-se pelas situações que possibilitam evidenciar o objeto e suas características, a situação e as ações que acontecem no contexto do fenômeno observado pelo sujeito social. Pois, para Larrosa (2002), a experiência não é a verdade das coisas; mas é o sentido ou o sem sentido atribuído às coisas e ao que nos acontece. É o que nos toca em determinado momento e em determinado contexto histórico-social, muitas vezes possível quando o sujeito participa da experimentação e observa o fenômeno para construir entendimentos e compreensões sobre os saberes científicos na atualidade. Por suas análises e compreensões, desenvolveriam a capacidade de tomar decisões diante de situações cotidianas, mobilizando explicações sobre fenômenos da natureza e dos acontecimentos sociais.

O sujeito que se coloca inserido no processo e no percurso do experimento realiza, naturalmente e caracteristicamente, eventos e/ou etapas de uma experimentação. Comumente identifica um problema sobre determinado fenômeno a que não existe explicação para as ciências ou, na situação do ensino de ciências, para o estudante que experiencia. Propõem-se hipóteses para antecipar as respostas ao problema e para guiar procedimentos da experimentação, baseado em seus conhecimentos de fundamentação científica e / ou de senso comum. Elabora e define estratégias para testar situações diferentes do fenômeno, com variáveis e réplicas, evidenciando acontecimentos diferentes e distintos pela intervenção humana sobre o fenômeno. Possibilita que o sujeito da experimentação construa seus resultados, organizados em textos ou em valores numéricos, findados nas conclusões para

então construir ou reconstruir seu conhecimento sobre o fenômeno de estudo. Conhecimento esse relevante para decisões e planejamento de ações do sujeito da experimentação.

Ao se discutir entendimentos conceituais sobre os termos experimento / experimentação, aplicados para expressar as intervenções do ser humano para a apropriação de conhecimentos e mobilizar decisões, constata-se que há na área do ensino das ciências diferentes aplicações e entendimentos sobre o propósito da experimentação e sobre modelos e estratégias à aplicação no âmbito da sala de aula (ARAÚJO; ABIB, 2003; ZANON; FREITAS, 2007; GOMES, 2009). A esse panorama trataremos como vivência e realização de uma experimentação para o ensino de ciências – sem o objetivo primeiro de construir novo conhecimento; mas apropriar o estudante da capacidade de intervir experimentalmente e investigativamente sobre a sua realidade – as intervenções e procedimentos desenhados para responderem a um problema ou questão sobre fenômenos que não possuem respostas, ainda, para quem experimenta.

Acresce aos questionamentos a elaboração de hipóteses e a definição de procedimentos metodológicos com a aplicação das variáveis e réplicas. Segue-se com o estímulo para o estudante observar as mudanças de comportamento no fenômeno, embasados por um olhar marcado por concepções teóricas de conhecimentos já existentes e disseminados no campo das Ciências para quem experimenta, as quais poderão ser confrontadas a depender do que se é evidenciado no fenômeno, acarretando até mesmo em mudanças de concepções. Com as conclusões definidas pelo estudante – o sujeito que experimenta – realimenta seu conhecimento para aplicá-lo nas decisões e nos planejamentos de ações no dia a dia.

Contrariamente, as propostas de atividades práticas que se colocam diferentes das etapas e concepções a que apresentamos anteriormente não serão entendidas como experimentação por não envolverem o estudante no processo, no percurso do experimento e na análise de seus resultados. Não houve mobilização cognitiva do experimentador. Reconhecemos que houve sim uma atividade prática ou exposição de procedimentos de um experimento por exibir para o sujeito aprendiz etapas ou fragmentos de um experimento já realizado, com conhecimentos já definidos e delimitados pelo simples propósito de confirmar uma teoria e sustentar uma verdade científica, o que não perde seu valor, ainda que limitado.

Defendemos que para acontecer a experimentação, o estudante necessita se envolver no processo para experimentar, submeter-se à situação e aos procedimentos que simulam o fenômeno e os possibilitam evidenciar acontecimentos particulares ao fenômeno em estudo. Até mesmo na situação de uma atividade demonstrativa, para que esta seja entendida como experimentação, é indispensável, a nosso ver, que o expositor da atividade estabeleça qual o

problema – questionamento – que deu origem à atividade. Dê a possibilidade dos estudantes proporem as hipóteses para a situação experimentada e desenharem os procedimentos metodológicos com pensamentos e definições coerentes para a execução da atividade. Estabeleçam coletivamente as variáveis e as réplicas necessárias para construírem respostas / resultados que deem aos observadores da atividade evidências, e com essas, condições de concluírem e construírem entendimentos sobre o fenômeno investigado, experimentado.

De acordo com Gomes (2009) a investigação ocorre em três grandes blocos: planejamento, execução e organização. O planejamento congrega a fase de organização sobre o que será investigado e de que modo será feita a investigação, definindo os diversos encaminhamentos a serem realizados, desde a decisão sobre os referencias teóricos que nortearão a investigação, passando pelo modo como será construído o corpus empírico até o modo que se testarão hipóteses que se fazem sobre o objeto de estudo, dentre tantos outros aspectos. Nesse contexto, temos que dentre as formas de testagem de hipóteses está a experimentação, a qual envolve o experimentador nas relações de construção do conhecimento. Da mesma forma, considerando que o ensino de ciências é um processo de enculturação da cultura científica, que busca inserir o estudante no contexto da construção e aplicação do conhecimento, é pertinente propor estudos mais amplos e atuais que discutam e melhor entendam a experimentação no ensino das ciências.

Com essas definições que traçamos anteriormente, embasadas nas diversas concepções apresentadas nos 55 artigos examinados, buscamos caracterizar o que entendemos como modelo de intervenção com experimentação das demais intervenções com atividades práticas não experimentais, a exemplo das propostas que retratam fragmentos das etapas ou procedimentos de um experimento para a simples confirmação de um resultado, de uma verdade atribuída como única resposta para o experimento. Para delinear um pouco mais as possibilidades de intervenções com atividades práticas, que se utilizam do experimento para ou construir conhecimento ou confirmar teorias pela exposição de um experimento ou de partes deste, entendemos a existência de procedimentos investigativos, demonstrativos e de comprovação (ARAÚJO; ABIB, 2003; ZANON; FREITAS, 2007; GOMES, 2009).

Assim, dentre as diversas propostas de aplicação e os diversos tipos de classificação atribuídos como experimento e seus procedimentos aplicados ao ensino das Ciências em sala de aula, presentes na literatura atual da área das Ciências Naturais, identificamos e diferenciamos atividades práticas com experimentos como: **i.** Experimento Investigativo, aquele que problematiza situações e considera possíveis respostas, sem roteiro pré-definido e rigoroso, e sem resultados pré-determinados na vivência de uma experimentação,

desenvolvido comumente em grupo com a participação de seus membros do experimento. A ocorrência de diálogo entre os participantes possibilita maior apropriação dos conhecimentos antes não existentes entre os experimentadores, o que os capacitariam a aplicá-los em seu dia a dia para a definição de estratégias e planejamento de futuras ações. **iiA.** Experimento Demonstrativo Investigativo, aquele que é coordenado por uma pessoa ou grupo que participa do experimento, comumente o professor – executor do experimento, direcionado a outras pessoas ou grupos, com possibilidade de interferência verbalizada desses nos procedimentos e na sequência da manipulação da atividade experimental. Tal procedimento no experimento estimula o diálogo entre os participantes, os quais problematizam e consideram possíveis respostas, sem roteiro pré-definido e rigoroso, e sem resultados pré-determinados, criando situações benéficas de conflitos cognitivos. **iiB.** Experimento Demonstrativo Comprobatório ou simplesmente Atividade Prática Demonstrativa Comprobatória, sendo aquela realizada unicamente por uma pessoa, comumente o professor, guiado por roteiros com percursos pré-definidos para que os demais participantes observem os procedimentos, as manipulações e os resultados do experimento sem interferências na atividade, sem a realização de uma experimentação. O diálogo entre os participantes, comumente, é para confirmar a teoria com o que é observado ou posto a ser observado / constatado pelo expositor com a execução de um modelo ou fragmento de um experimento. Pouco ou nada existirá de abertura aos estudantes para problematizar, para propor hipóteses, para trabalhar variáveis e para considerar e analisar resultados e respostas diferentes dos pré-determinados, pré-requisitos essenciais de quem experimenta, de quem participa da experimentação. **iii.** Experimento Comprobatório ou simplesmente Atividade Prática Comprobatória, a qual se presta a retratar um fragmento, uma etapa específica ou acontecimento particular de um experimento – comumente a parte ou a sequência de etapas que deu certo ou apresentou o melhor resultado do experimento – para a observação dos participantes e confirmação por esses. Os participantes podem até executarem o procedimento e as etapas delimitadas do experimento, estas já pré-definidas por um roteiro, não havendo possibilidade de resultados diferentes dos já pré-determinados ou estrapolações desses, muito menos construção de um novo conhecimento pelo aluno. Simplesmente encaminha o executor para confirmar o que já havia sido discutido anteriormente ou antecipa o que será exposto na fala do professor, dissociado e descontextualizado da realidade do estudante e para a aplicabilidade do conhecimento por esse.

Como exemplos de concepções diversas aqui identificadas nos exames dos 55 artigos, temos que em trabalhos de Zanon; Freitas (2007); Gomes (2009) tais pesquisadores afirmam existir no campo do ensino concepções de ensino de ciências que pressupõem a realização de

experimento / experimentação com propostas limitadas e desfavoráveis à construção de novos conhecimentos. Em tal concepção de ensino então denunciada, com a experimentação restrita a um "exercício de atividades práticas que se esgotam em si mesmas, assumindo um caráter puramente empirista" (VENDRUSCOLO, 2008, p.102), os alunos seguem uma série de instruções orientadas que pouco ou nada promovem indagações entre os participantes (FERNANDES; SILVA, 2004). Apenas induz o educador a desconsiderar a própria necessidade de o sujeito utilizar as técnicas e os resultados da experimentação, com seus recursos e procedimentos metodológicos, à investigação de seus problemas, de suas inquietações e indagações para a produção de novos conhecimentos, pertinentes a sua vida e a aplicação do conhecimento nas relações sociais.

Em muitas das propostas de ensino das ciências com experimentação há uma relação entre o tipo de experimento realizado e os fins que se almeja com a experimentação. Por exemplo, foram encontrados professores das Ciências Naturais recorrendo a experimentos como recurso para comprovar a teoria estudada (CHINELLI et al., 2010). Os professores realizavam atividades práticas demonstrativas comprobatórias ou simplesmente comprobatórias, promovendo intervenções com situações particulares ou eventos isolados e distintos de uma experimentação por não envolverem os estudantes nas etapas de construção do conhecimento, mas apenas trabalharam procedimentos empíricos em situações criadas e simuladas para comprovações teóricas. O conhecimento é assumido como verdade estabelecida pela figura de autoridade – o professor – que afirma e conceitua ou representa o conhecimento comprovando-o através de experimentos ou etapas desse (CANGUILHEM, 1977; DRIVER et al., 2000). Assim, não há a representação do conhecimento científico como construção humana / social e provisório, com implicações pedagógicas que atribuam ao ensino das ciências por estas atividades discursivas e argumentativas significados de nossos pensamentos, crenças e ações (DRIVER et al. 2000).

Em contra partida, Jeong et al. (2007), constataram que os estudantes ao vivenciarem experimentos investigativos encaram situações onde há construção e análise de dados, assim necessitam muito mais que definições teóricas por serem envolvidos a utilizar habilidades para raciocinar diante de fatos, das evidências contidas nos dados ou no corpus construído por intervenções empíricas e mediações cognitivas, acrescida da capacidade de analisar os resultados – nesse caso, participam de uma experimentação. Ao se assumir um ensino de ciências no qual a produção do conhecimento científico é entendida como uma atividade humana, espera-se que a realização de uma experimentação esteja guiada por interesses, dando ao aluno possibilidades de investigar e construir o conhecimento com bases em saberes

anteriores. Destacamos que tal perspectiva de ensino de ciências assume também que a ciência é uma cultura. Por conseguinte, o ensino de ciências é um processo de enculturação, isto é, uma introdução dos estudantes à cultura científica para que entendam como se produz conhecimento cientifico, compreendam contribuições e problemas que tais conhecimentos trouxeram para a humanidade, como se comunica o conhecimento produzido, dentre outros aspectos (CARVALHO, 2007). Por desafio, entendemos a experimentação como estratégia facilitadora para enculturar os estudantes tanto em relação aos saberes científicos quanto em relação a ferramentas metodológicas utilizadas pelos cientistas para se apropriarem de situações particulares e estabelecerem o conhecimento atual (DRIVER et al, 2000).

Considerações Finais

O homem que investiga um fenômeno busca responder problemas; ele não se limita a olhar à sua volta; mas se utiliza de instrumentos e teorias para alcançar seus objetivos (KUHN, 1998). Questionam concepções anteriores para dar veracidade às suas construções teóricas, muitas destas alcançadas pela aplicação de técnicas investigativas associadas às experimentações, submetendo o que é considerado como verdade à prova. Oportuniza-se, assim, a possibilidade de identificar tanto lacunas quanto até mesmo falhas para redirecionar os indivíduos à construção de pensamentos e interpretações distintas das verdades estabelecidas.

Acreditamos que se faz meta prioritária promover em sala de aula o contato, a vivência dos diversos aspectos da cultura científica. Da mesma forma, consideramos que a investigação com a e na experimentação se faça um dos aspectos mais marcantes para essa cultura cientifica, pois o ato de investigar e experimentar situações de um fenômeno é uma característica presente em todos os seres humanos – uns com maior e outros com menor intensidade.

No processo de enculturação, defendemos, é indispensável dar ao ser humano a inserção a essa cultura, esclarecendo qual o conhecimento aqui colocado e sobre o que é investigado. É dar às diversas interpretações e aplicações aos conceitos experimento e experimentação definições e aplicações mais condizentes com os principais objetivos, instituindo o ensino das ciências questionador, problematizador, contextualizado, construído na história do conhecimento científico para uma melhor e eficiente inserção do estudante na cultura científica.

Referência Bibliográfica

ABBAGNANO, N. **Dicionário de Filosofia** (trad.) BOSI, A. 2 ed., São Paulo: Martins Fontes, 1998.

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.25, n.2, p.176-193, 2003.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Tradução: ABREU, E. S., 7ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 2007.

CARVALHO, A. M. P. Habilidades de Professores Para Promover a Enculturação Científica. **Revista Contexto & Educação**, ano 22, n. 77, p. 25-49, 2007.

CHINELLI, M. V.; FERREIRA, M. V. S.; AGUIAR, L. E. V. Epistemologia em Sala de Aula: a natureza da ciência e da atividade científica na prática profissional de professores de Ciências. **Revista Ciência & Educação**, v. 16, n. 1, p. 17-35, 2010.

DRIVER, R.; NEWTON, P.; OSBORNE, J. Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. **Science Education**, v. 84, n. 3, p.287-312, 2000.

FACHIN, O. **Fundamentos de Metodologia Científica**. Ed Saraiva. 2004.

FERNANDES, M. M. e SILVA, M. H. S. O Trabalho Experimental de Investigação: das expectativas dos alunos às potencialidades no desenvolvimento de competências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência.** v.4, n.1, p. 45-58, 2004.

GALLINA, S. F. S. Deleuze e Hume: experimentação e pensar. **PHILÓSOPHOS**, v. 12, n. 01, p. 123-144, 2007.

GOMES, A. D. T. **Uma Investigação sobre a Aprendizagem dos Conceitos de Evidência no Laboratório Escolar**. Tese do Programa de Pós-Graduação em Educação – Faculdade de Educação – UFMG, Minas Gerais, 2009.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. Contribuições Pedagógicas e Epistemológicas em Textos de Experimentação no Ensino de Química. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v.11, n.2, p. 219-238, 2006.

JEONG, H.; SONGER, N. B.; LEE, S.Y., Evidentiary Competence: Sixth Graders' Understanding for Gathering and Interpreting Evidence in Scientific Investigations. **Research in Science Education**, v.37, n. 1, p.75-97, 2007.

LARROSA, J. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, v.1, n.19, p. 20-28, 2002.

OLIVEIRA, M. A. O Laboratório Didático de Química: uma micronarrativa etnográfica pela ótica do conceito de articulação. **Revista Ciência & Educação**, v.14, n.1, p. 101-114, 2008.

PAULA, H. F.; BORGES, A. T. Avaliação e Teste de Explicações na Educação em Ciências. **Revista Ciência & Educação**, v. 13, n. 2, p. 175-192, 2007.

SILVA, L. F.; ASSIS, A. Física moderna no Ensino Médio: um experimento para abordar o efeito fotoelétrico. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.29, n.2, p. 313-324, 2012.

VENDRUSCOLO, A. E. P. A experimentação numa perspectiva de projetos integradores. In: PAVÃO, A. C. & FREITAS, D. (Orgs.) **Quanta Ciência há no Ensino de Ciências**. São Carlos: EDUFSCar, 2008.

WEISS, P. Experience and Experiment In Biology: does blind probing threaten to displace experience in biological experimentation ? **Science**, v.136, 11 May, p.468-471, 1962.

ZANON; D. A. V.; FREITAS, D. A Aula de Ciências Iniciais do Ensino Fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Revista Ciência e Cognição**, v.10, p. 93-103, 2007.

A CONSTRUÇÃO DE UMA IDENTIDADE DOCENTE MEDIADA PELAS AÇÕES E CONCEPÇÕES DE LICENCIANDOS NO PIBID BIOLOGIA

Maria José Farias da Silva; Gabriel Henrique de Lima (CAV-UFPE - Centro Acadêmico de Vitória – UFPE, Bolsistas PIBID),
Gilmar Farias Beserra; Kênio Erithon Cavalante Lima (CAV-UFPE - Centro Acadêmico de Vitória – UFPE, Coordenadores PIBID).

Resumo: O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência já apresenta resultados significativos pelo Brasil no referente à formação mais qualificada de licenciandos e o aprimoramento do ensino público. Em nosso estudo, buscamos conhecer através da aplicação de entrevistas a concepção de pibidianos licenciandos em Ciências Biológicas sobre a importância do PIBID e de sua identificação com esse programa. Constatamos que muitos são provenientes da educação pública, o que amplia a responsabilidade em diferenciar a educação que tiveram da que podem ofertar. Muitos declaram o desejo de serem professores, de certa forma, influenciados por sua participação no PIBID, compromissando em aperfeiçoar estratégias e a aplicação de recursos como meio de qualificar a educação Pública local.
Palavras-chave: Prática Docente, Conhecimento Científico, Ensino de Biologia, Educação Pública.

Introdução

A formação docente do licenciando das Ciências Biológicas ainda se constitui e se caracteriza pelo forte conflito a que o estudante se depara: o domínio dos saberes científicos da área de conhecimento a que se dispõe pertencer; a construção de concepções e competências pedagógicas e metodológicas, necessárias para dominar e ampliar as possibilidades de uma maior transposição dos conhecimentos científicos trabalhados nos espaços de ensino aprendizagem. Por uma imposição injusta, a responsabilidade de correlacionar e de corrigir eventuais lacunas à formação docente fica a cargo dos estágios e das disciplinas de metodologia do ensino, que no nosso entendimento muito ajudam, mas que não garantem tal formação se esta for desvinculada da ação e intervenção dos outros campos de conhecimento. Em muitos casos, frustra os licenciandos e as perspectivas do curso e da sociedade se as outras áreas de conhecimento não correlacionarem o que ensinam com a prática do futuro professor.

Muitas das carências do como ensinar e do porque ensinar necessitam muito mais que discussões e orientações pedagógicas propostas para a e na formação do professor,

compreendendo que em muitos casos o tempo é insuficiente e as condições ofertadas pelo sistema de ensino básico não dispõem aos licenciandos sentir e agir coerentemente diante da realidade, do que é ser professor (CACHAPUZ et al. 2004). Não os revelam as condições necessárias para perceber o diferencial entre o que é o conhecimento científico – aprendido na formação – e o ensinar tal conhecimento – exercitado na prática, no contato direto com os sujeitos da aprendizagem.

O ato de ensinar as ciências nos espaços de aprendizagem exige dos professores domínio e organização dos conhecimentos a serem trabalhados, correlacionando-os com as necessidades particulares dos indivíduos envolvidos na aprendizagem para que estes percebam o caráter cultural e construtivo do conhecimento no percurso da história da humanidade (PAREDES; MAGALHÃES, 2012). Aos futuros professores, licenciandos em formação, fica a incerteza de como atuar e de como se comportar diante do real, do ser e do se fazer professor.

Aos professores em exercício e aos futuros professores recai, pela natural necessidade social, a responsabilidade de garantir que, no exercício da docência, carências sejam superadas para garantir que no percurso da aprendizagem o processo de ensino disponha aos professores instrumentos e habilidades que os capacitem a serem mediadores, produtores, legisladores e críticos do conhecimento científico em questão. É sempre válido que o professor, no exercício da docência, disponha de condições que envolvam seus estudantes em situações de aprendizagem, apropriando-os e compartilhando com eles dos mesmos conhecimentos científicos para que eles ultrapassem os limites dos muros da escola, integrando-se nas discussões e nos pressupostos das problemáticas sociais (MALUCELLI, 2007).

Tal característica se faz tão significativa para o processo de formação cidadã que Reis (1968), ainda na década de 60 (Século XX) já discutia, como premissa para a conquista da soberania de uma nação, a necessidade de se investir e de se dar o real valor para a educação. Entendia que somente uma sociedade bem formada e capacitada de conhecimentos científicos, estes construídos historicamente para entender e resolver seus problemas, teria a capacidade de dizer que é uma nação realmente soberana.

Ao tratarmos do ensino de Biologia, contemplando os reais problemas da sociedade atual, entenderemos o quanto se faz necessário a transposição dos conhecimentos, dispondo para os estudantes a capacidade de correlacionar tais conhecimentos ao que realmente acontece com suas vidas em suas sociedades (CACHAPUZ et al., 2004; BACHELARD, 2007). É com este entendimento que compartilhamos da compreensão de Krasilchik (2004)

quando a mesma sintetiza como objetivos para o ensino de biologia na atualidade “aprender conceitos básicos, analisar o processo de investigação científica e analisar as implicações sociais da ciência e da tecnologia” (p.20). Assim, caberá ao professor de Biologia entender e aplicar os meios necessários à aprendizagem de seus alunos; e para as instituições de formação dos futuros professores criarem as condições necessárias para que estes compreendam. Como destacam Paredes e Magalhães (2012), saibam que a ciência é uma construção humana, coletiva e social, e que é responsabilidade também do professor criar as situações para que seus saberes sejam compartilhados, compreendidos e aplicados diante dos problemas reais a que seus alunos e a sociedade a que pertencem se deparam diariamente.

Com um compromisso particular de ampliar a identidade docente, assumindo para que veio, o Programa de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), ação financiada pela CAPES, já dissipa pelas diversas regiões brasileiras muitos dos seus resultados, a exemplo dos relatos constantes nos trabalhos de Machado et al. (2014), Sarkis et al. (2011), Sartori (2014) e de outros que relatam as experiências dos PIBIDs Biologia. Para estes autores, as intervenções para o ensino e para a aprendizagem dos saberes biológicos, intermediadas e associadas pelo PIBID, conquistaram e vieram conquistando resultados significativos para a formação dos professores e para a qualificação do ensino básico em nossas escolas públicas.

Destacam a real expansão das atividades práticas, muitas destas aplicadas com experimentações para a discussão dos conhecimentos científicos, como também, a ampliação na construção e na aplicação de recursos didáticos diversos, tudo associado com a ampliação de estratégias destinadas à melhor aprendizagem dos estudantes da Educação Básica Pública. Vinculado a isto, destacam o maior compromisso e identidade do licenciando com a docência, onde, em muitos casos, estudantes desestimulados para a formação docente encontraram, pelo envolvimento com o PIBID, o real sentido e as possibilidades de ser e do que é ser professor (SARKIS et al., 2011).

As intenções desse subprojeto PIBID Biologia

O subprojeto PIBID Biologia do Centro Acadêmico de Vitória / UFPE a que nos propomos analisar traça como objetivos e ações ampliar a possibilidade de uma formação docente aos licenciandos participantes o mais real possível. Neste aspecto, constante na proposta do subprojeto, propõe-se a ampliar a interface entre o Ensino Superior e o Ensino Básico através de ações conjuntas entre professores do ensino médio e superior. Buscar-se-á a apropriação dos licenciandos das reais necessidades das escolas pela convivência e com diálogos, envolvendo-os em atividades essenciais à formação continuada dos professores

como a organização de novas práticas pedagógicas e na produção e distribuição de material didático para a maior divulgação científica. Acresce a tais pressupostos e ações futuras a busca da aplicação de recursos e do uso de espaços físicos como eixo indissociável à formação profissional de futuros professores de Ciências / Biologia. É viabilizar o uso mais frequente dos laboratórios e de seus equipamentos em estratégias que aproximam os estudantes de práticas necessárias à construção do conhecimento científico, oportunizando-os entender que o conhecimento científico é uma construção humana.

Neste contexto, reconhecemos a real necessidade de inserir na formação do licenciando o estímulo à pesquisa científica como eixo inseparável, relacionado ao hábito da leitura e da produção textual dos licenciandos. Acresce a tal estímulo o desejo de inserir e de consolidar a interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade entre os saberes e conteúdos curriculares das áreas de conhecimento que dialogam com a Biologia. A exemplo disso, busca-se, nas intervenções, dialogar com as outras áreas das Ciências Naturais, além dos saberes das Ciências Sociais, correlacionando para melhor compreender as diversas mudanças e concepções dos saberes científicos na história e no entendimento filosófico de nossas sociedades.

Pela real necessidade de entender quais as intenções e concepções dos licenciandos que constituem o grupo PIBID Biologia do Centro Acadêmico de Vitória (CAV-UFPE), o qual pode refletir características de outros PIBIDs Biologia do Brasil, tomamos como objetivo principal desta pesquisa compreender as concepções e perspectivas dos licenciandos PIBID Biologia sobre o que é ser e fazer PIBID.

Metodologia

Nossa pesquisa se alicerça na proposta da Análise de Conteúdo, aqui compreendida como “um conjunto de técnicas de análise das comunicações que utilizam procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição de conteúdos das mensagens (...) [manipulando-as para] inferir – deduzir de maneira lógica – conhecimentos sobre o emissor da mensagem ou sobre o seu meio” (BARDIN, 2011, p. 44-45), sendo o seu conteúdo a fala dita e/ou escrita realizada por emissores identificáveis. Como exercício para organizar seu corpus, a Análise de Conteúdo fragmenta a fala dos diversos sujeitos para agrupar por semelhanças das ideias dominantes, proporcionando maior relação entre essas ideias dos sujeitos analisados (BARDIN, 2011).

Como ação, nossa análise quantitativa destacou a frequência com que as ideias – concepções – dos sujeitos da pesquisa apareceram e se repetiram; e na qualitativa,

consideramos a presença de determinadas ideias que caracterizam e diferenciam os sujeitos da pesquisa pelas particularidades que fazem surgir em suas falas sobre o tema em estudo.

Amostragens

Nossa pesquisa se fez com trinta licenciandos em Ciências Biológicas do Centro Acadêmico de Vitória de Santo Antão, Campus da Universidade Federal de Pernambuco (CAV-UFPE), participantes do Programa Institucional de bolsas de iniciação à Docência (PIBID Biologia CAV-UFPE). Os licenciandos se integraram ao PIBID no ano de 2014 depois de passarem por um processo seletivo que teve mais de 60 licenciandos inscritos. Constituem-se de licenciandos de diversos períodos, com representação de pibidianos do terceiro ao oitavo período do curso, o que busca mesclar a experiência desses, constituindo-se de licenciandos que já cursaram diversas disciplinas pedagógicas, as metodologias e os estágios de ensino de biologia.

Procedimentos

Nossas intervenções investigativas se direcionaram pela aplicação de um roteiro de entrevista com perguntas discursivas, questões com diversas alternativas para a escolha das mais significantes para os entrevistados e com questões estruturadas na proposta da Escala Likert para pesquisa de opinião, avaliando o grau de concordância dos sujeitos pesquisados. Os roteiros foram encaminhados para os sujeitos participantes do grupo PIBID Biologia CAV-UFPE através de mensagens acompanhadas de orientações. Após o preenchimento dos roteiros, esses foram reencaminhados para os pesquisadores, não havendo identificação por buscarmos garantir o anonimato, procedimento necessário para a maior veracidade e confiabilidade nas respostas dos sujeitos pesquisados.

Análise do Corpus

Sustentados pelos procedimentos orientados pela Análise de Conteúdo, procedemos com a fragmentação das respostas discursivas dos pibidianos para agrupamento das principais compreensões sobre o questionamento analisado, estruturados nas categorias *a posteriori*. Da mesma forma, transcrevemos algumas das falas para maior constatação das categorias construídas. Nos questionamentos objetivos, a exemplo das afirmações para múltipla escolha e as trabalhadas na escala de opiniões para a avaliação da concordância dos sujeitos pesquisados, trabalhamos quantitativamente, acrescido de análises qualitativas para abordar

afirmações contraditórias nas afirmações e perceber a concepção e a correlação dada pelos sujeitos pesquisados.

Resultados e Discussão

Em nossa pesquisa encaminhamos roteiros para todos os trinta pibidianos participantes do subprojeto Biologia CAV-UFPE, obtendo retorno de dezesseis desses, sendo esse número a referência numérica para a nossa pesquisa. Dentre os dezesseis participantes, temos que a maioria dos licenciandos (mais de 80%) vem de escolas públicas, com muitos desses afirmando que não participaram de aulas práticas em sua formação básica. Muita dessa realidade vivenciada pelos licenciandos durante a formação básica, acrescida de procedimentos firmados no conteúdo sem propostas de transpor significados e aplicabilidade do que se era ensinado atuou como descrédito à Educação Básica Pública, sendo alguns de muitos outros aspectos implicantes para a colocação da licenciatura como segundo plano para os pesquisados. No primeiro momento percebe-se que muitos não queriam fazer licenciatura (62,5%), o que se assemelha a resultados destacados por Sarkis et al. (2011), enquanto outros pibidianos pesquisados nem sabiam que existia a separação para a formação de bacharéis e licenciandos, levando-os a crer que poderiam optar por atividades de laboratório e ou de campo sem a necessidade de desenvolver atividades didáticas à conclusão do curso.

Aos que não se identificavam com a licenciatura no início do curso, muitos declararam que sua identificação com a docência se iniciou ainda nos primeiros contatos com as disciplinas do curso, principalmente por se identificarem com as disciplinas pedagógicas. Contudo, relatam que sua afinidade se ampliou no momento em que se viram participando do PIBID, o qual os aproximou ainda mais da realidade da escola e de suas dificuldades. Ao longo dos questionários nota-se que a visão dos alunos sobre educação foi aprimorada e que muitos ampliaram o gosto por trabalhar nessa área, identificando-se como professor. Alguns viram no PIBID uma forma de decidir se realmente queriam ser professor, por acreditarem que as disciplinas e as vivências nos estágios seriam insuficientes – não dimensionam todas as dificuldades do que é ser professor – para aprimorar a experiência a que eles acreditavam ser necessária para o exercício do magistério.

Neste aspecto, ao questionarmos que fatores seriam mais significantes para participarem do PIBID (Tabela 01), observamos concepções semelhantes existentes nas afirmações dos licenciandos com a frequência e posição que estas ocuparam. Temos que o desejo de uma formação docente diferenciada, seguida do desejo de desenvolver estratégias para aplicarem quando forem professores, da busca de ampliar a aprendizagens e

complementar o que é visto nas disciplinas e nos estágios tiveram boa indicação e destaque entre os Pibidianos (Tabela 01). Tais aspectos associados com a identificação de ser professor e do desejo / desafio de melhorarem a qualidade da Educação Básica Pública ampliam a responsabilidade do programa por esse ser responsável e por alimentar nos pibidianos a oportunidade de fazerem da docência algo diferente. Envolve-os no processo de ensino aprendizagem dos saberes biológicos. A esse conjunto de características destacadas temos que o PIBID ajuda os licenciandos com a formação diferenciada de uma identidade docente, onde os mesmos aprendem a construir modelos didáticos, atividades lúdicas e aulas práticas.

Tabela 01: Afirmações mais consideradas pelos pibidianos, considerando a ordem crescente de concordância, considerando a seguinte orientação - (numere apenas as cinco que você mais se identifica: 1, 2, 3, 4 e 5, na ordem da mais importante "significante" para a menos importante das cinco).

Afirmações	**01**	**02**	**03**	**04**	**05**
Uma formação docente diferenciada.	35,7%	14,3%	7,1%	0%	28,6%
A possibilidade de participar de projetos institucionais (melhorar meu currículo).	0%	7,1%	7,1%	21,4%	14,3%
Obter a ajuda de custos da bolsa, o que ajuda na minha manutenção acadêmica.	0%	0%	7,1%	7,1%	14,3%
Desenvolver estratégias para aplicar quando for professor.	0%	28,6%	21,4%	28,6%	7,1%
Ampliar a minha aprendizagem docente, complementando o que é visto nas disciplinas e no estágio.	21,4%	28,6%	28,6%	7,1%	0%
Curiosidade, porque outros colegas falavam que o PIBID era interessante.	0%	0%	0%	0%	0%
Não estar envolvido em nenhuma outra atividade acadêmica do CAV.	0%	0%	0%	0%	0%
Possibilidade de colaborar com minhas ideias, criatividade e iniciativas à realização do PIBID.	0%	21,4%	21,4%	14,3%	7,1%
Melhor decidir se desejo realmente ser professor.	14,3%	0%	0%	7,1%	7,1%
Ampliar a qualidade do ensino público, colaborando com os professores ao aplicar novas práticas didáticas.	28,6%	0%	7,1%	14,3%	21,4%

As atividades do projeto acendeu a criatividade de muitos mostrando aos mesmos que para ser professor também tem que ser criativo, inovador e principalmente persistente. Resultados também identificados em estudos de Sarkis et al. (2011) e de Machado et al. (2014) quando destacam a importância do PIBID na concepção da docência e no desenvolvimento de novas competências pelos licenciandos envolvidos. Ao questionarmos sobre o significado do PIBID para os licenciandos, encontramos depoimentos diversos que caracterizam todo o significado que o PIBID representa aos envolvidos, reconhecendo que o programa "visa aproximar mais os alunos à realidade das escolas públicas, e fazer com que nós alunos do PIBID tenhamos uma visão diferencial, perceber que é possível uma mudança na educação e que nós seremos capazes de pelo menos começar esta mudança" (Pibidiano

08). Em outro depoimento encontramos como significado para o PIBID “uma experiência enriquecedora tanto para o meu currículo como pessoal. No PIBID eu tenho a oportunidade de por em prática tudo apreendido nas disciplinas de educação que aprendo na faculdade” (Pibidiano 03).

Nesse contato, iniciaram a desmistificação de concepções antigas, muitas por experiências próprias, de que o ensino público não possui qualificações. Começaram a se dar conta de que as dificuldades existirão em todos os ambientes em que exercitamos a docência, o que diferencia é a postura e os procedimentos que deveremos aplicar para minimizar as dificuldades existentes entre o ensino e a aprendizagem dos conhecimentos científicos. É acreditar que o contato com a docência como prática à formação da identidade e da profissionalização docente ao entenderem que “temos a oportunidade de desenvolver nas escolas, algo diferente do que os alunos estão acostumados a viver, e com isso contribuir melhor para a formação dos mesmos” (Pibidiano 11). Para muitos, o PIBID se propõe a aproximar o futuro professor à realidade das escolas, mostrando-os que há sempre uma esperança na educação para aqueles que vieram de escolas públicas. Revela-se outra face para aqueles que estudaram em escolas privadas que às vezes não tem noção de como o sistema é exercido, ampliando resultados diagnosticados e discutidos nas disciplinas de Estágio.

Verifica-se que a bolsa oferecida aos pibidianos teve influência na decisão de boa parte dos licenciandos a participar do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID). No entanto quando analisamos o item III (Tabela 02) percebemos que há uma contradição em relação ao item XI, uma vez que os mesmos relatam que participariam do programa independente de incentivo financeiro, mas a maioria afirma a participação no PIBID por consequência da bolsa. O fato dessa contradição exposta acima pode ser entendido como uma mudança de ponto de vista dos envolvidos no programa em relação a como se é trabalhado no PIBID, uma vez que os integrantes se inseriram a partir de um incentivo financeiro, o que revela a necessidade dessa fonte para financiar o deslocamento e a manutenção dos licenciandos, destinando valores também ao conjunto de recursos necessários à complementação de sua formação, como a compra de livros e participação em eventos científicos atrelados à sua área de formação. Hoje, com o decorrer do projeto, muitos entendem que o PIBID vai mais além de simples fonte de recursos, oferecendo e significando aos mesmos uma formação diferenciada. Seguem afirmando logo depois, ao assinalarem concordando que poderiam ser participantes voluntários por perceberem a importância do PIBID em sua constituição como professor (Tabela 02).

Alguns dos pibidianos compreendem que ter um projeto como o PIBID é muito importante por ser uma forma de aproxima-los das salas de aulas, ampliando-os a oportunidade de criar e ter prazer em trocar conhecimentos, frustrações e perspectivas. Passam a acreditar que pela educação realça-se também o trabalho da coletividade, pois diferentemente dos outros projetos ele é realizado em grupo com o envolvimento dos alunos de períodos diferenciados, tornando as atividades práticas intervencionistas mais dinâmicas – interativas – pelas trocas de experiência de cada um dos pibidianos entre si e com os seus supervisores.

Tabela 02: Análise da concepção dos Pibidianos na escala de opiniões de acordo com as categorias – (DT) Discordo Totalmente (DP) Discordo Parcialmente (SO) Sem Opinião (CP) Concordo Parcialmente (CT) Concordo totalmente

Afirmações	**DT**	**DP**	**SO**	**CP**	**CT**
I. O PIBID que eu participo me trará uma grande oportunidade para uma formação docente diferenciada	0,0%	0,0%	0,0%	12,5%	87,5%
II.A curiosidade sobre o PIBID foi meu incentivo;e o que faço hoje no PIBID é a certeza de que serei professor.	0,0%	0,0%	12,5%	43,8%	43,8%
III.A bolsa que ganho no PIBID pesou muito na minha escolha para participar desse projeto	18,8%	31,3%	0,0%	43,8%	6,3%
IV. Tenho a expectativa de aplicar muitas das estratégias desenvolvidas no PIBID quando eu for professor	0,0%	0,0%	0,0%	6,3%	93,8%
V.O PIBID é a minha oportunidade de aprender coisas que as disciplinas do curso e o estágio não me dão.	6,3%	12,5%	12,5%	25,0%	43,8%
VI. Meu compromisso profissional vai ampliar a qualidade do ensino público e das práticas de outros professores	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%	75,0%
VII. Eu não pensava em ser professor; hoje, participando do PIBID, sei que serei um professor comprometido.	25,0%	18,8%	18,8%	25,0%	6,3%
VIII. Busco através do PIBID melhorar meu currículo para a seleção do Mestrado que desejo fazer	0,0%	6,3%	0,0%	25,0%	68,7%
IX. Ser professor sempre foi minha última perspectiva profissional, e faço esse curso por falta de opção.	75,0%	18,8%	6,3%	0,0%	0,0%
X.Pretendo desenvolver pesquisa e fazer Pós-Graduação em Educação e/ou Ensino das Ciências	0,0%	6,3%	18,8%	43,8%	31,3%
XI. Eu participaria do PIBID como voluntário por reconhecer no projeto a possibilidade de ser um bom professor	0,0%	6,3%	0,0%	31,3%	65,5%
XII.A minha participação no PIBID tem um diferencial porque eu sou criativo e tenho iniciativas.	0,0%	6,3%	12,5%	50,0%	31,3%
XIII. A escola em que eu participo com o PIBID é uma escola que eu gostaria de trabalhar como professor	0,0%	18,8%	6,3%	31,3%	43,8%
XIV. O meu Professor Supervisor do PIBID é um bom exemplo de professor comprometido e qualificado	0,0%	6,3%	0,0%	25,0%	62,5%
XV. Estou desiludido com a educação, e portanto, vou fazer Pós-Graduação na área da Biologia e/ou da Saúde	43,8%	18,8%	18,8%	12,5%	6,3%

Não desejamos com tais afirmações desconsiderar que os demais projetos – relacionados às pesquisas de campo e de laboratório muito procurado pelos licenciandos –

descaracterizam contribuições e envolvimento dos licenciandos, já que também ofertam uma boa formação acadêmica diferenciada. No entanto, por muitos só se dedicarem mais à pesquisa em si, acabam se afastando do foco e das atribuições do campo da educação e do ensino das ciências. Especializam-se nas áreas mais específicas do campo das Ciências Biológicas, formando-os com perfis individualistas, onde seus trabalhos não dependem diretamente da coparticipação de outros sujeitos como necessário ao intervirem no ensino.

É notável que em tão pouco tempo do PIBID Biologia do CAV-UFPE esse já representa e significa um diferencial para muitos dos licenciandos envolvidos, onde estes começam a se imaginarem fazendo uma pós-graduação na área de ensino. Isso é muito favorável, pois qualifica um professor a ser mais compreensivo em relação aos processos educacionais, já que a formação complementar (Pós-Graduação) na área de ensino não os afastará dos espaços escolares, muito menos, deixarão de lecionar ciências. Pelo contrário, a formação complementar ampliará o olhar dos futuros docentes para as ciências de uma maneira mais clara, sem lentes teóricas e técnicas, e sim com compreensão, respeitando o conhecimento prévio dos alunos, transformando e reestruturando entendimentos e definições do senso comum em conhecimentos científicos.

Um aluno que passa pelo PIBID, acreditamos, convive com a oportunidade de desenvolver muitas habilidades e ampliar / aplicar muitos dos conhecimentos científicos construídos na formação docente. Melhoram sua prática e se aproximarem do que é ser e de se tornar um professor diferenciado. Colocam-se capazes de adequar os conteúdos conceituais, indo além do comumente posto nos livros didáticos: definições e verdades científicas que não se permitem questionar, muito menos reflexões sobre o conhecimento pelos alunos, ou em outros casos, afirmações vagas, descontextualizadas para o aprendiz. Contrariamente, desejamos que o Pibidiano possa explorar os diversos conteúdos das Ciências Naturais com estratégias e atividades práticas interativas à maior relação das intervenções com o conhecimento em questão. Que sejam reais facilitadores no processo de apropriação de conhecimentos, como também, de aprendizagem do uso desses conhecimentos para se fazerem diferença na vida dos estudantes. Negaremos, como princípio de atuação do Pibidiano, intervenções que possam negligenciar compreensões coerentes ao campo científico, e que possam impor sentidos arbitrários, com exemplos e ações que, em muitas ocasiões, possam desencadear confusão na mente dos estudantes e distorções dos saberes por um longo período.

Conclusão

Compreendemos que o PIBID se propõe a fazer um diferencial na vida dos licenciandos bolsistas, mudando suas visões distorcidas e desanimadoras sobre a educação pública para uma visão revolucionária e muito criativa por acreditar nas possibilidades que sua passagem pelo PIBID pode significar à sua formação docente. Que consigam levar isso como perspectivas para um futuro em que se veem em suas salas de aula, acreditando na possibilidade de mudanças e de adaptações, onde, aos poucos, terão e alcançarão, por diversas possibilidades que o programa proporciona, grandes avanços na aprendizagem de estratégias e intervenções didáticas. Por nosso desejo e crença, os pibidianos se verão e se farão professores com um maior desejo, com competência para fazer diferente diante das possibilidades e oportunidades que o espaço escolar que atuarão permitir.

Fica como desafio para o PIBID Biologia CAV-UFPE ampliar as possibilidades do contato dos licenciandos cada vez mais com a realidade a que a profissão docente exige. Não poderemos com isso atribuir que o diferencial está sobre a responsabilidade do PIBID; mas reconhecermos que o conjunto, iniciado no curso por suas diversas disciplinas específicas e pedagógicas, intensificada com os estágios, possa ser também aperfeiçoado pela participação de alguns licenciandos no PIBID. Que assim se possa fazer diferença para a formação de muitos que se veem futuros professores, refletindo na qualificação do nosso ensino básico público.

Referências Bibliográficas

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Tradução: ABREU, E. S. 7 ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 2007.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Tradução: RETO, L. A.; PINHEIRO, A. São Paulo: edições 70, 2011.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. JORGE, M. Da Educação em Ciências às orientações das ciências: um repensar epistemológico. **Revista Ciência & Educação**, v.10, n.3, p. 363-381, 2004.

KRASILCHIK M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª Ed. revisada e ampliada, São Paulo: Universidade de São Paulo, 2004.

MACHADO, L. S. B.; CANGUSSU L. M. B.; LOPES K. R.; SANTOS F. K. O projeto PIBID/Biologia como instrumento direcionador na formação de docentes, a relação com perfil profissional de licenciandos e as expectativas de atuação na educação básica: uma reflexão.

III Congresso Norte-Mineiro de Pesquisa em Educação: Diferentes linguagens na formação de professores. Disponível em www.coped-nm.com.br/terceiro/images. Visitado em 04/2014.

MALUCELLI V. M. B. Formação dos professores de ciências e biologia: reflexões sobre os conhecimentos necessários a uma prática de qualidade. **Estudos de Biologia**, v.29, n.66, p. 113-116, 2007.

PAREDES G. G. O.; GUIMARÃES O. M. Compreensões e significados sobre o PIBID para a melhoria da formação de professores de biologia, física e química. **Revista Química Nova na Escola**, v. 34, n. 4, p. 266-277, 2012.

SARKIS, B.; RODRIGUES, J.; LEITE, R. C. M. Formação de professores de Biologia: contribuições do Programa Institucional de Bolsas de iniciação à Docência (PIBID). **VIII ENPEC – Encontro Nacional de pesquisa em Educação em Ciências**. Campinas – SP, 2011. Disponível em www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0753-2.pdf. Visitado em 04/2014.

SARTORI, J. **Formação de professores: conexões entre saberes da universidade e fazer na educação básica**. Visitado em 04/2014. Disponível em www.ufrgs.br/.../Formacao.

AS IMAGENS DE FUNGOS EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS: REVISITANDO A MEMÓRIA NA EDUCAÇÃO ESCOLAR[1]

Marcelo D'Aquino Rosa (PPGECT – UFSC)
Henrique César da Silva (MEN – UFSC)

RESUMO

Este trabalho realiza uma análise epistemológica e discursiva do conteúdo de fungos em alguns livros didáticos de Ciências. Neste artigo investigamos se estas imagens oferecem possibilidades de deslizes, dentro do que é conhecido como memória discursiva, na interpretação dos professores e estudantes que realizam a leitura destes materiais. As figuras dos livros didáticos escolhidos para o artigo são selecionadas e posteriormente analisadas com a ajuda da bibliografia específica para esta área de conhecimento do conteúdo dentro da Biologia e com os autores e textos da área da análise do discurso. A leitura destas imagens nos permite verificar que existem possibilidades de desvios (ou deslizes) na interpretação e leitura destas ilustrações.

Palavras-chave: Fungos, Livro didático de Ciências, Ensino de Ciências, Ensino de Biologia, Memória discursiva.

INTRODUÇÃO

O livro didático (LD) de Ciências é, ainda nos dias atuais, o recurso mais presente nas unidades escolares brasileiras para o ensino e aprendizagem dos conteúdos científicos. Para além de sua importância nas escolas em nossa sociedade, o LD se tornou um produto da nossa cultura e um direito adquirido do estudante da rede pública em nosso país.

Os conteúdos curriculares no LD de Ciências encontram-se organizados de acordo com o que regem os Parâmetros Curriculares Nacionais, os PCN (BRASIL, 1998), documentos que balizam a formulação destes instrumentos. A matriz curricular da disciplina de Ciências para os

[1] Artigo construído como trabalho final da disciplina "Circulação e Textualização de Conhecimentos Científicos", ofertada no Programa de pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT – UFSC) no semestre letivo de 2013/1.

anos finais (6º - 9º ano) do Ensino Fundamental (EF) determina que a temática vida e os diferentes grupos de seres vivos sejam estudados ao longo deste ciclo da vida escolar.

Assim, em algum momento dentro dos anos letivos do EF, o conteúdo do reino dos fungos é trabalhado dentro da disciplina de Ciências e é neste momento que o professor e os alunos enfrentam um grande desafio: a distinção deste grupo de seres vivos do reino das plantas. Os problemas começam a surgir quando olhamos para o ensino de Ciências aos estudantes menores, ainda no primeiro ciclo do EF, correspondente aos anos iniciais da vida escolar (1º - 5º ano): os professores destes anos letivos, geralmente formados nas licenciaturas em Pedagogia, muitas vezes possuem dificuldades em distinguir os fungos das plantas, problema que pode acabar se transferindo aos pequenos estudantes.

Historicamente, a distinção entre os reinos *Fungi* e *Plantae* já era bastante difícil pelo aspecto da observação macroscópica dos seres vivos, ou seja, apenas o que era visível a olho nu, sem a ajuda de microscópios ou grandes lentes de aumento, era levado em conta na hora de classificar e organizar as formas de vida. Posteriormente, com o advento da microscopia na Ciência, as diferenciações entre fungos e plantas começaram a ser observadas nas descrições mais básicas dos seres vivos:

> [...] Fungos só são parecidos com vegetais na questão da ausência de grandes movimentos corporais (Alexopoulos *et al*, 1996). Excetuando-se esse fator, há um abismo gigantesco entre esses dois reinos, que se não forem adequadamente considerados, dificultam o ensino e a compreensão da Micologia, para professores e alunos, durante todo o período da educação básica. Fungos são seres sem clorofila – pigmento fotossintetizante presente em plantas – cuja forma de nutrição é conhecida como heterotrofia, ou seja, há a necessidade da presença de outro ser vivo, seja ele animal ou vegetal, servindo como fonte de alimento ao fungo. Outra diferença básica entre fungos e plantas, é que os primeiros não apresentam parede celular composta por celulose e lignina, mas sim por quitina (Alexopoulos *et al*, 1996). (ROSA; MOHR, 2010, p. 96)

As diferenças entre os grupos dos fungos, plantas e animais continuam a existir e se aprofundarem quando analisamos outros aspectos biológicos destes seres vivos. Um quadro comparativo, com as descrições destes três grandes grupos, encontra-se na tabela 1.

Tabela 1 - Quadro comparativo entre os fungos, os animais e as plantas (adaptado de JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2000).

	Fungos	Animais	Plantas
Pigmentos fotossintetizantes	Ausentes	Ausentes	Presentes (Clorofila)
Parede celular	Presente, formada por quitina	Ausente, mas possuem quitina	Presente, feita de celulose e lignina
Substância de reserva energética	Glicogênio	Glicogênio	Amido
Forma de nutrição	Heterótrofos	Heterótrofos	Autótrofos

O LD de Ciências, justamente por abordar este assunto como um dos conteúdos curriculares, e como maior dos suportes para os processos de ensino e aprendizagem em nossas escolas (CARNEIRO; SANTOS; MÓL, 2005), merece um olhar especial da pesquisa das áreas da Educação e Ensino para os problemas desta natureza em sua formulação. Segundo Nuñez e colaboradores (2001), materiais didáticos de qualidade duvidosa ainda circulam pelas unidades escolares do Brasil e o professor de Ciências, eventualmente, precisa saber trabalhar também com estes materiais, extraindo o melhor deles.

Quando olhamos para a aprendizagem dos conceitos científicos baseada na leitura de imagens em LDs de Ciências, nos deparamos com a necessidade da interpretação destas figuras pelos estudantes. E o ato de interpretar, na perspectiva da Análise do Discurso francesa, ocorre quando o sujeito confere sentido a alguma imagem, baseado em sua memória discursiva, ou interdiscurso (ORLANDI, 2009).

A memória discursiva, no conceito da autora, remete a aquilo que o sujeito traz consigo de concepções prévias em relação a uma temática. Estas concepções estão disponíveis na cultura naquele momento histórico-social e irão permitir ao sujeito fazer sentido e reativar sua memória ao ler e interpretar algum discurso, como um texto escrito ou imagético. Esta memória

faz com que cada sujeito interaja com os enunciados e os interpretem de diferentes maneiras, pois este espaço de memória discursiva é sempre heterogêneo (ORLANDI, 2009).

Se conferir sentido é interpretar as imagens através de sua leitura e esta interpretação parte do que já existe na memória discursiva (ORLANDI, 2009), existe também a possibilidade de deslizes ou deslocamentos dentro destas interpretações. Este fato ocorre porque um leitor que interpreta uma imagem não é neutro, ou seja, este sujeito realiza a interpretação da imagem baseado numa memória discursiva. Para Orlandi (2009), a possibilidade da interpretação outra existe porque sempre existe o incompleto, aquilo que o sujeito não retoma em sua memória discursiva, ou interpreta de outra maneira, pois já estava filiado a outra rede que já existia:

> Pela natureza incompleta do sujeito, dos sentidos, da linguagem (do simbólico), ainda que todo sentido se filie a uma rede de constituição, ele pode ser um deslocamento nessa rede. Entretanto, há também injunções à estabilização, bloqueando o movimento significante. Nesse caso, o sentido não flui e o sujeito não se desloca. Ao invés de se fazer um lugar para fazer sentido, ele é pego pelos lugares (dizeres) já estabelecidos, num imaginário em que sua memória não reverbera. Estaciona. Só repete. (p. 54).

O objetivo deste artigo foi analisar como são abordadas as imagens do conteúdo de fungos em alguns LDs de Ciências, verificando se estas imagens possibilitam o surgimento de deslizes dentro da memória discursiva (ORLANDI, 2009). A análise epistemológica (do conteúdo) é importante dentro desta perspectiva da memória discursiva, pois nos permite discorrer sobre as possibilidades de deslizes em leituras de imagens em LDs de Ciências e conferência de sentidos – ou seja, a interpretação – a estas figuras pelos estudantes de Ciências. Uma vez realizada esta análise, podemos inferir o quanto as leituras sobre os fungos nestas imagens podem ser dúbias e apresentar potenciais interpretações errôneas e distorcidas em relação ao epistemologicamente correto do conteúdo científico abordado.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A distribuição de LDs de Ciências nas escolas da rede pública no Brasil fica a cargo do governo federal, através de uma ação denominada Programa Nacional do Livro Didático, o PNLD (BRASIL, 1985). Para este estudo foi folheado o Guia de Livros Didáticos (GLD) de 2011, um material que é referência para apresentação e escolha das coleções didáticas pelas unidades escolares e professores.

O GLD analisado é referente aos anos finais do EF e foram escolhidas três coleções participantes da lista para análise das imagens: APEC (2006), Barros e Paulino (2006) e Canto (2012). Os dois primeiros LDs analisados são referentes a edições anteriores às últimas disponíveis no mercado, enquanto a terceira obra foi verificada através do último exemplar publicado desta coleção.

As análises das coleções didáticas foram realizadas através de localização dos volumes contendo o conteúdo específico de fungos. Na primeira coleção estes conteúdos são trazidos no livro referente ao 6º ano do EF, enquanto nas duas últimas os fungos são abordados nos volumes referentes ao 7º ano. Após a procura dos capítulos sobre o reino *Fungi* nos LDs investigados, as imagens encontradas sobre o conteúdo foram analisadas e foi escolhida uma figura para cada coleção trabalhada neste artigo.

Após esta análise inicial, as possibilidades de interpretação dos conhecimentos apresentados nas imagens foram levantadas e fez-se uma comparação entre estas leituras das imagens e a bibliografia específica desta área das Ciências. Os livros específicos do conteúdo de fungos (ALEXOPOULOS; MINS; BLACKWELL, 1996; JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2000; ALBERTS, 2006) apresentam o conteúdo sobre fungos e seres vivos tal como os sentidos se encontram estabilizados hoje no campo discursivo da ciência, campo a partir do qual se deseja que o aluno construa suas significações, servindo de apoio para discussão epistemológica das imagens selecionadas. A discussão específica sobre o uso de imagens no ensino de Ciências é feita com base em textos e autores das áreas da Educação e do Ensino.

RESULTADOS E ANÁLISE

Como vimos até aqui, a interpretação dos discursos é passível de desvios ou deslizes pelas diferentes formações discursivas do sujeito, presentes em sua história (ORLANDI, 2009). Se para a autora o sujeito se relaciona com os discursos de acordo com sua memória discursiva, analisaremos a partir deste ponto as possibilidades de leitura das figuras escolhidas em cada coleção, evidenciando os potenciais erros a que estas imagens podem nos induzir e discutindo de que forma estes deslizes podem surgir para os estudantes a partir do seu interdiscurso.

A imagem visualizada na coleção APEC (2006) (figura 1), a primeira das obras discutida, representa a primeira página do capítulo sobre seres que não são animais e nem plantas. Este já é um ponto problemático, pois pode levar o aluno de Ciências a induzir que as demais formas de vida diferentes de plantas animais são todas pertencentes ao mesmo grupo, o que não é verdadeiro:

excetuando-se os reinos *Animalia* e *Plantae*, existem ainda os fungos, os protistas, as bactérias e os vírus (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2000).

Existe ainda outro problema na imagem analisada: é mostrado crescendo sobre o solo um cogumelo com as cores vermelha e branca. A figura transmite a ilusão de que este fungo está presente e aparece no solo, crescendo de maneira análoga a uma planta, quando na verdade este ser está se nutrindo dos restos de vegetação mortos – provenientes das folhas e galhos secos no chão. Para ter esta clareza na interpretação da imagem, o estudante precisa assimilar a ideia de que os fungos são seres heterotróficos, o que pode não ocorrer na etapa do EF na educação.



Figura 1 - Página inicial do capítulo sobre Fungos na coleção didática analisada (Fonte: APEC, 2006).

Já a segunda coleção analisada apresenta em sua imagem (figura 2) um esquema ilustrado em cores-fantasia (fora do padrão original) de um cogumelo e seus esporos sendo espalhados pelo ambiente. Esta ilustração apresenta dois grandes erros conceituais: o primeiro problema está no tamanho exagerado do esporo, quando comparado com o cogumelo. Na verdade o esporo é muito menor que o cogumelo quando ambos são comparados diretamente. Para ser visualizado, o esporo de um fungo necessita de um microscópio óptico com lentes de aumento proporcionais a mil vezes o tamanho original dos objetos (ALBERTS, 2006).

O segundo problema na figura 2 é relativo à forma como as hifas (filamentos) do cogumelo são representadas no solo. A forma da ilustração pode provocar no estudante uma interpretação errônea destes filamentos e a memória discursiva despertado no estudante pode remetê-lo a uma interpretação de raízes em plantas, estrutura presente apenas nos vegetais. Assim como os esporos,

as hifas também são estruturas microscópicas e visualizadas apenas em um microscópio óptico (ALEXOPOULOS; MINS; BLACKWELL, 1996).

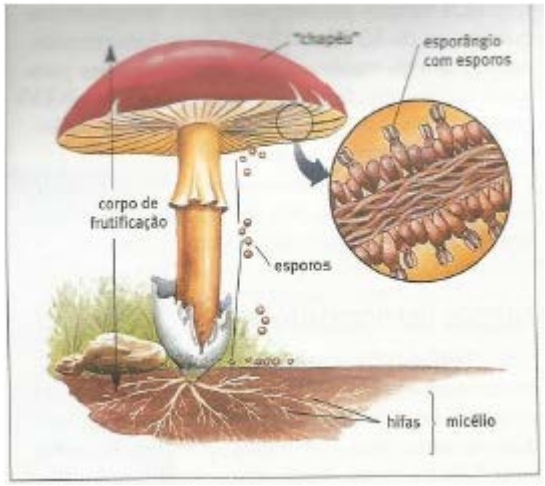


Figura 2 - Ilustração sobre Fungos na coleção didática analisada (Fonte: BARROS; PAULINO, 2006).

A imagem analisada na última coleção escolhida neste trabalho apresenta menos potenciais para distorção em sua visualização pelos estudantes de Ciências das escolas. O esquema representado pela figura 3 nos mostra duas ilustrações também em cores-fantasia, sendo a primeira de cogumelos na natureza e a segunda de um corte transversal, representado as hifas e filamentos que formam todo o corpo do cogumelo.

Os deslizes na leitura e interpretação desta imagem podem surgir se o aluno não possuir em sua memória, de maneira bem clara, o conceito de hifa e o que ela representa na constituição de um fungo. De posse desta informação, o estudante consegue interpretar de maneira correta o segundo esquema desenhado. Ainda nesta figura, assim como na ilustração analisada na coleção anterior, faz-se muito importante a necessidade da escala, para que se possa também ter a dimensão do real tamanho dos cogumelos desenhados. Quando a escala é omitida, este dado acaba sendo faltante para que a interpretação da imagem seja realizada de maneira totalmente correta.

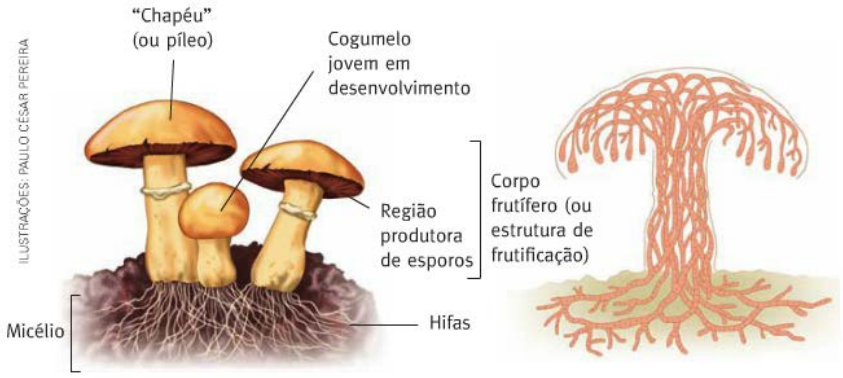


Figura 3 - Ilustração sobre os Fungos na coleção didática analisada (Fonte: CANTO, 2012).

Quando as três coleções são comparadas entre si, visualizamos que a terceira obra apresenta menos possibilidades de deslizes na figura analisada. Este fator pode ocorrer pela mais recente editoração e publicação do LD – 2012, enquanto as outras duas obras são do ano de 2006. Um grande fator aliado neste sentido é o trabalho de comissão de avaliação formada pelo Ministério da Educação, que avalia as coleções didáticas inscritas em cada abertura de edital do PNLD e formula o GLD que é enviado às escolas e professores de Ciências. Este trabalho de avaliação das obras existe desde meados da década de 1990 e vem ajudando na melhora destes materiais para o ensino de Ciências em nosso país (NARDI, 1999).

Sobre as imagens em LDs, Martins (1997) traz uma grande contribuição ao afirmar que este tipo de linguagem visual impõe menos barreiras ao aluno, além de despertar seu interesse e curiosidade. Ainda no ensino de Ciências, este tipo de recurso representa, às vezes, o próprio conteúdo a ser trabalhado. No trabalho de Rosa (2013), por exemplo, um dos professores de Ciências entrevistados para a pesquisa afirma ser essencial o uso das imagens para se trabalhar alguns conteúdos dentro do EF, como o sistema reprodutor e os corpos masculino e feminino. É notório que em um país como o Brasil, onde tantos estudantes possuem dificuldades para ler e interpretar textos escritos, as imagens possuem um grande papel para o ensino e a aprendizagem.

Assumindo o LD como o recurso mais utilizado no ensino de Ciências e, muitas vezes até, como um agente que limita a ação do professor que ensina em sala de aula (CARNEIRO; SANTOS, MÓL, 2005), temos a dimensão da problemática que existe na leitura das imagens pelos alunos em aulas de Ciências e os deslizes em potencial que podem existir neste tipo de leitura. O estudante, ao analisar as imagens com os elementos que possui em sua memória discursiva, pode cair em erros de natureza epistemológica, fato que cria distorções na interpretação e aprendizagem de determinados conteúdos científicos – neste caso específico, os seres pertencentes ao reino *Fungi*.

As palavras de Gregolin (2005) nos ajudam a pensar na questão da interpretação de enunciados no formato de imagens, presentes em LDs de Ciências e lidos pelos estudantes de nossas escolas públicas:

> Todo discurso é fundamentalmente heterogêneo e está exposto ao equívoco porque se relaciona sempre com um *discurso-outro*. A possibilidade de interpretar existe exatamente por causa dessa alteridade nas sociedades e na história, que possibilita a ligação, a identificação, a transferência. "E é porque há essa ligação que as filiações históricas podem-se organizar em memórias, e as relações sociais em redes de significantes." (PÊCHEUX, 1997, p.54). Como os sentidos estão permanentemente inseridos em redes enunciativas, a descrição de um enunciado coloca necessariamente em jogo (através de implícitos, de elipses, de negações e interrogações, de múltiplas formas de discurso relatado etc.) o *discurso-outro* como espaço virtual de leitura desse enunciado ou dessa seqüência. Esse discurso-outro marca, na materialidade discursiva, a insistência do outro como lei do espaço social e da memória histórica, logo como o próprio princípio do real sócio-histórico. (pp. 15-16).

Em outras palavras, toda interpretação relativa à leitura das imagens se insere num processo em que a produção de sentidos pelo aluno vai ocorrer de acordo com as concepções prévias, presentes na memória discursiva da rede em que o estudante estava filiado. O *discurso-outro* desta rede é o que faz com que esta pessoa olhe para determinada imagem e visualize neste enunciado aquilo que já lhe está presente na sua memória. E as imagens sobre fungos, que representam muitas vezes o próprio conteúdo e são os enunciados analisados neste trabalho, entram neste jogo a partir do momento que se relacionam com este *discurso-outro*, seja este discurso do aluno ou até do próprio professor de Ciências.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluímos com este trabalho que imagens com possibilidades de deslizes para os estudantes ainda estão presentes nos LDs, pelo menos em relação aos conteúdos de fungos destes materiais. Ao vermos que LDs com qualidade nem sempre ideal circulam pelas escolas, exaltamos a importância do papel do professor nos processos de ensino e aprendizagem em sala de aula. Quando este docente sabe fazer um bom uso de um mau LD, por exemplo, qualquer material pode ser utilizado para o ensino de Ciências, bastando apenas que o professor tenha consciência da

qualidade deste instrumento e saiba utilizá-lo junto aos seus estudantes (CARNEIRO; SANTOS; MÓL, 2005).

Inevitavelmente, quando analisamos a memória discursiva e a possibilidade de deslizes na interpretação das imagens em LDs, caímos na temática da formação de professores. Carvalho e Gil-Pérez (2011) ressaltam que a necessidade desta formação é permanente por alguns motivos, como uma possível carência na formação inicial (licenciaturas) e o fato de muitas das situações vivenciadas pelo professor só adquirirem sentido na vida prática deste docente, não na formação teórica, adquirida nas universidades.

Concordamos com a visão dos autores que a necessidade de formação é permanente, ou seja, uma formação continuada. Particularmente, ainda visualizamos um segundo elemento relativo a formação de professores: a necessidade de se trabalhar mais o LD na formação inicial dos docentes, seja analisando teoricamente este instrumento didático ou com disciplinas e módulos práticos para trabalho com este material. Carneiro, Santos e Mól (2005) afirmam que o estudo do LD é uma atividade altamente formadora para os professores, afirmação com a qual concordamos.

Terrazzan (2007) afirma que a formação de professores muitas vezes é feita sem os devidos cuidados nas atuais licenciaturas. Porém, um professor, quando bem formado, consegue ensinar e trabalhar com os materiais – entre eles o LD de Ciências – de maneira melhor e este fato pode melhorar o ensino de Ciências. Porém, ressaltamos que de nada adiantará o professor ser bem formado se este não souber se colocar no lugar de seus alunos e visualizar as possibilidades com os olhos destes estudantes das escolas.

Para além dos temas formação de professores e do uso do LD de Ciências, a memória discursiva dos estudantes nas escolas sempre influenciará nas leituras e interpretações de enunciados textuais ou de imagem. A própria compreensão do que o professor fala – ou seja, seu discurso – pode sofrer graves distorções pelo estudante – o sujeito –, de acordo com o que este carrega em seu interdiscurso (ORLANDI, 2009).

É importante ressaltar que no ensino e na aprendizagem das Ciências, o aluno deve se colocar como sujeito ativo do conhecimento, tanto para realizar as descobertas, quanto para se expressar nas formas oral e/ou escrita, visando mostrar quais potenciais deslizes são cometidos por ele. O professor, por sua vez, ao desenvolver sua tarefa de ensinar, deve ficar atento a estes desvios e, sempre que possível, retomá-los junto aos seus estudantes, para que o ensino de Ciências possa ser realizado da forma correta.

REFERÊNCIAS

ALBERTS, B. **Fundamentos da biologia celular.** 2ª edição. Porto Alegre, Rio Grande do Sul: Artmed Editora, 2006.

ALEXOPOULOS, C. J.; MINS, C. W; BLACKWELL, M. **Introductory mycology.** 4th edition. New York: John Wiley, 1996.

APEC. **Construindo Consciências.** São Paulo, São Paulo: Editora Scipione, 2006.

BARROS, C.A.C.; PAULINO, W.R. **Coleção Ciências.** 4 volumes. São Paulo, São Paulo: Editora Ática, 2006.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. **Guia de Livros Didáticos 6ª a 9ª Ano (Anos Finais do Ensino Fundamental).** Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 2011.

_____. **Decreto nº 91.542, de 19 de Agosto de 1985.** Programa Nacional do Livro Didático. Disponível em < http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico > Acesso em 16.07.2013.

CANTO, E. L. **Ciências Naturais:** aprendendo com o cotidiano. 4 volumes. São Paulo, São Paulo: Editora Moderna, 2012.

CARNEIRO, M. H. S.; SANTOS, W. L. P.; MÓL, G. S. Livro Didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. **Ensaio,** Vol. 07, pág. 35-45, 2005.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professores de Ciências:** Tendências e Inovações. 11ª edição. São Paulo, São Paulo: Cortez Editora, 2011.

GREGOLIN, M. R. F. V. Formação discursiva, redes de memória e trajetos sociais de sentidos: mídia e produção de identidades. In: **II Seminário de Estudos de Análise do Discurso**, Porto Alegre, 2005.

JUNQUEIRA, L. C. U.; CARNEIRO, J. **Biologia celular e molecular.** 7ª edição. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Editora, 2000.

MARTINS, I. O papel das representações visuais no ensino-aprendizagem de Ciências. In: **Anais I Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**, 1997.

NARDI, R. A avaliação de livros e materiais didáticos para o ensino de Ciências e as necessidades formativas do docente. In: BICUDO, M. A. V.; JUNIOR, C. A. S. (Orgs.). **Formação do educador e avaliação educacional**, Vol. 4, pág. 93-103. São Paulo: Editora Unesp, 1999.

NUÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L.; SILVA, I. K. P.; CAMPOS, A. P. N. O livro didático para o ensino de ciências. Selecioná-los: um desafio para os professores do ensino fundamental. In: **Anais III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2001.

ORLANDI, E. P. **Análise de Discurso:** princípios e procedimentos. 5ª edição. Campinas, São Paulo: Editora Pontes, 2009.

ROSA, M. D.; MOHR, A. Os fungos na escola: Análise dos conteúdos de Micologia em livros didáticos do ensino fundamental de Florianópolis. **Experiências em Ensino de Ciências (UFMT)**, vol. 5, p. 95-102, 2010.

ROSA, M. D. **A seleção e o uso do livro didático na visão de professores de Ciências:** um estudo na rede municipal de ensino de Florianópolis, SC. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis, SC, Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.

TARDIF, M. **Saberes Docentes e Formação Profissional.** 13ª edição. Petrópolis, Rio de Janeiro: Editora Vozes, 2012.

TERRAZZAN, E. A. Inovação escolar e a pesquisa sobre formação de professores. In: Roberto Nardi. (Org.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil:** alguns recortes. Pp. 148-194. São Paulo: Escrituras Editora, 2007.

VOCÊ É O QUE VOCÊ COME: UMA QUESTÃO TRANSDISCIPLINAR

Marcos Antonio Magnani Carneiro[1] – Colégio Pedro II
Polyana Wallier[2] – Colégio Pedro II
Thomas Goodmann[3] – Colégio Pedro II
Jacqueline Faria Vasconcellos[4] – Colégio Pedro II

RESUMO:

A proposta pedagógica apresentada foi desenvolvida no Colégio Pedro II – *Campus* Humaitá II - Rio de Janeiro com as 1ª séries do E.M. fazendo uso de uma abordagem transdisciplinar de questões científicas e artísticas relacionadas à questão socioambiental. A linguagem fotográfica foi usada como estratégia na confrontação com questões que estão relacionadas ao consumo alimentar, à distribuição de renda e às diferentes culturas. São apresentadas algumas reflexões e resultados sobre a prática pedagógica numa troca que demonstra as possibilidades de encontro entre a razão e o sensível no aprender-ensinar.

Palavras-chave: Alimentação Saudável, Educação Científica, Educação Ambiental, Fotografia.

INTRODUÇÃO

O paradigma tradicional de um conhecimento disciplinar, onde não há trocas e nem busca de soluções para problemas comuns, no qual as fronteiras são rígidas e hierárquicas, sem a integração entre os resultados precisa ser transformado. Há a premência de construção de um novo paradigma muito mais amplo e que na escola seja trabalhado transdisciplinarmente.

Na escola somos ensinados a isolar os objetos (de seu meio ambiente), a separar as disciplinas (em vez de reconhecer suas correlações), a dissociar os problemas, em vez de

[1] Professor de Biologia e Ciências do Colégio Pedro II – *Campus* Humaitá II; Mestre em Educação pela UNESA.

[2] Professora de Química do Colégio Pedro II – *Campus* Humaitá II; Mestre em Ensino de Ciências da Saúde e do Meio Ambiente pela UNIPLI.

[3] Professor de Biologia e Ciências do Colégio Pedro II – *Campus* Humaitá II; Pós-graduando em Novas Tecnologias na Educação – ESAB.

[4] Professora de Artes Visuais do Colégio Pedro II – *Campus* Humaitá II; Mestre em Ensino de Ciências da Saúde e do Meio Ambiente pela UNIPLI.

reunir e integrar. Obrigam-nos a reduzir o complexo ao simples, isto é, ao separar o que está ligado; a decompor, e não a recompor; a eliminar tudo o que causa desordens ou contradições em nosso entendimento.

O conhecimento a ser produzido nesse espaço precisa ser fruto da busca do sentido da vida através de relações entre os diversos olhares e saberes numa democracia cognitiva onde as fronteiras entre as disciplinas, fruto de um projeto institucional do século XIX, tornam-se fluidas e permeáveis. Seu objetivo é a compreensão do mundo presente e um dos imperativos é a unidade do conhecimento. A transdisciplinaridade inauguraria assim um novo modo de ver o mundo, de pensar o ensinar e o aprender.

Na atualidade, com a enorme desigualdade social, inversamente proporcional ao crescimento sem procedentes dos saberes, torna legítima e urgente uma alfabetização científica de modo que esse processo busque desvendar não diretamente o que as imagens *pensam*, mas *como elas pensam* e, sobremaneira, *o que se recusam a dizer*. Dentro da proposta apresentada, que envolve o ensino de Artes, Biologia, Física e Química, esse processo permite levar os estudantes a discutir e trabalhar textos e contextos presentes em imagens de produtos alimentícios que envolvam modos de consumir, viver e de encarar fenômenos e processos naturais e culturais. Para o pedagogo Paulo Freire é aí que se daria a verdadeira *alfabetização*, pois ela

> é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. (...) Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto (1980, p.111).

Como a abrangência do que se entende por *leitura* ultrapassa fronteiras disciplinares, contribuir e mediar o processo para uma alfabetização além das palavras é questão transdisciplinar, na qual professores e alunos vão descobrindo e inferindo múltiplos caminhos para a decodificação de mensagens e seus processos.

Nas sociedades contemporâneas, globalmente dominadas pelas imagens, fazem-se necessárias algumas reflexões sobre o conceito de *alfabetização* já que a definição de *leitura* se torna muito mais ampla. O autor acima citado nos trouxe esse questionamento ao longo de sua obra, afirmando que, antes de ler palavras, *lemos* o mundo, pois

> (...) se antes os textos geralmente oferecidos como leitura aos alunos escondiam muito mais do que desvelavam a realidade, agora, pelo contrário, a alfabetização como ato de conhecimento, como ato criador e como ato político é um esforço de leitura do mundo e da palavra (FREIRE, 2002, p.30).

Ler implica em *entender uma situação, interpretar uma mensagem gráfica, decodificando diferentes signos* não se restringindo apenas a leitura de palavras, mas principalmente a leitura do mundo, evitando a proliferação dessa espécie contemporânea que é o cego vidente. A comunicação assenta-se assim em um arcabouço de *imagens* cujo crescimento desenfreado parece determinar as nossas vidas de forma cada vez mais decisiva, tanto no modo como vemos o mundo, como na maneira como nele nos inscrevemos individual e coletivamente.

É importante frisar que por *imagem* não nos referimos apenas a uma representação gráfica ou a um simples ato ou fato. Ela é uma questão, um problema, uma interpelação, um pedido de posicionamento. Ela apresenta, representa e questiona nosso mundo. As imagens artísticas em particular solicitam que o leitor as encare como um território de questionamentos de nossos destinos e nossas culturas. Elas são representações coletivas e precisam ser desdobradas para pensar o mundo. Mais do que ilustrações e documentos, as *imagens* revelam e possibilitam questionamentos sobre o mundo e nossa história.

Assim, ao refletirmos sobre uma imagem é necessário sempre considerar seu caráter ideológico subjacente e qual – ou quais – a ideia essencial que quer ser transmitida e que precisa ser desvelada. Segundo Deleuze (GUÉRON, 2011) a denominação de civilização da imagem é na verdade a de uma civilização de clichê, pois se baseia na multiplicidade, na redundância e, por outro lado, na ocultação, distorção ou manipulação de modo que as imagens, ao invés de descortinarem a realidade, as dissimulam. Para ele, toda linguagem icônica é o resultado de uma estratégia significativa e, como tal, persuasiva.

A implantação gradual de projetos transdisciplinares no contexto educacional favorece o espírito crítico, conduzindo a ações transformadoras. Neste sentido, são urgentes os esforços para a democratização da leitura de imagens, pois leva os alunos não só a vivenciar a experiência estética em si, mas também à compreensão e crítica da realidade social em que vivem, impulsionando-os a participar de sua transformação.

Os estudos sobre o papel e as funções das imagens de Etienne Samain, a construção do conhecimento em rede de Edgar Morin, a abordagem pedagógica de Paulo Freire e a produção fotográfica de Mark Menjivar, Peter Menzel e Faith D'Aluisio nos instigaram na presente pesquisa tendo a saúde como uma temática indutora de trabalho transdisciplinar que pode e deve ser desenvolvida desde os primeiros anos de escolaridade.

A PESQUISA

A instituição escolar é um espaço privilegiado no qual, através das trocas e da construção do pensamento crítico e político, pode-se contribuir na formação de valores pessoais, crenças, conceitos e modos de conhecer e se inserir no mundo, interferindo também diretamente na produção social da saúde no que tange não só a defesa da vida, mas principalmente de sua qualidade.

Desse modo, objetivando estabelecer as necessárias pontes entre as diferentes competências e saberes e ainda buscando a inserção e o desenvolvimento do projeto *Saúde na Escola (PSE)* a partir de diretrizes do Ministério da Saúde e da Educação[5], foi elaborada essa proposta de trabalho que visou ainda atender tanto à estrutura do calendário da escola em questão, quanto aos objetivos de cada olhar/saber envolvido.

O trabalho foi realizado no ano de 2013, com 240 estudantes de oito turmas da 1ª série E.M. do Colégio Pedro II, *Campus* Humaitá II, escola federal na Zona Sul do Rio de Janeiro. Teve a duração de cerca de três meses, período referente a uma certificação no calendário escolar.

A proposta pedagógica se iniciou nas aulas de Artes Visuais nas quais os trabalhos desenvolvidos pelos fotógrafos Mark Menjivar com a série *You are what you eat* e por Peter Menzel e Faith D'Aluisio que visitaram diversas cidades ao redor do mundo fotografando famílias locais e seus hábitos alimentares serviram de estímulo para que a pesquisa começasse.

Na primeira série, Menjivar (2010) apresenta registros do interior das geladeiras de diferentes pessoas em diversos estados/cidades americanas, comparando o que consumiam com suas profissões, o número de moradores, suas posições sociais e localização geográfica. Isto porque para ele[6]

> um refrigerador é tanto um espaço privado quanto partilhado. (...) Estes são retratos dos ricos e dos pobres, vegetarianos, republicanos, membros do NA, aqueles abandonados, pouco apreciados, soldados aposentados e muito mais. Nós nunca sabemos a história completa da vida de alguém. Minha esperança é que pensemos profundamente em como/quanto nos importamos com nossos corpos, com os outros e com a terra/natureza (MENJIVAR, 2010).

Já nos registros fotográficos de Menzel e D'Aluisio, o espectro de análise aumenta e diferentes culturas passam a ser observadas a partir de suas dietas alimentares semanais e dos

[5] Programa Saúde na Escola. Decreto Presidencial 6.287/2007.

[6] Disponível em: < http://www.markmenjivar.com/projects/you_are_what_you_eat>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2013.

gastos que tinham com as mesmas. Nesse momento foi possível aprofundar a análise dos aspectos culturais, sociais, geográficos, políticos e econômicos perpassam essas escolhas.

A partir daí, foram elaborados cerca de cinco diários alimentares e cinco registros fotográficos autorais do interior de geladeiras de pessoas conhecidas e/ou desconhecidas que, após passarem pela apresentação e análise coletiva também em termos da linguagem artística em questão – iluminação, foco, objetivo, recortes, alinhamentos, ângulos, brilho e contraste – foram reduzidas a um diário alimentar e duas imagens finais.

O objetivo desse estudo foi desenvolver uma postura mais observadora, atenta e indagadora, quando as fotografias foram trabalhadas pelos professores envolvidos e, por intermédio do debate, da análise e da interpretação das imagens e do diário alimentar, pode-se visualizar através dos alimentos ali contidos a construção do conhecimento científico pelos estudantes, levando-os a uma reflexão crítica a respeito de seus hábitos alimentares. Isto porque cada vez que abrimos a geladeira (ou a despensa) entramos no sistema alimentar global. O sistema é uma rede complexa de pessoas, empresas, publicidades, organizações e governos envolvidos na produção, distribuição, venda e consumo de alimentos. É preciso que se revele o descompasso existente entre o que consumimos e o que conhecemos sobre os alimentos.

A partir desses registros, trabalhou-se de modo que realizassem a análise das imagens em três aspectos: identificação, detalhamento e quantificação dos alimentos.

Assim, a iniciação científica se deu no que tange o reconhecimento das substâncias químicas presentes nos alimentos cotidianamente consumidos e suas implicações para o corpo humano e para o meio ambiente; a análise da presença desses diferentes elementos de modo a relacioná-los a uma dieta alimentar equilibrada e saudável, assim como a associação/transformação dessa energia química consumida com sua eliminação pelo corpo humano sob as formas de calor e energia mecânica.

Ao tentar decodificar esses signos, o sujeito faz uma reflexão sobre o mundo em que vive, exercendo escolhas mais conscientes e atuando sobre ele na busca de sua transformação. Vivemos num mundo de códigos, onde só quem tem acesso é quem tem a chave, a senha. Por isso faz-se necessário traduzir esses códigos e enigmas. Compreender o mundo para transformá-lo: esse é um dos princípios de construção da própria cidadania. Os resultados aqui apresentados referem-se a um diário alimentar e a dois registros fotográficos do interior de geladeiras.

RESULTADOS

O uso de registros fotográficos facilita a análise de acontecimentos que nos chegam de forma pouco reflexiva, já que a materialidade da imagem faz desencadear tensões e impactos maiores pela possibilidade de conter um real latente. Ao transitar pelos aspectos sensíveis e cognitivos, as imagens facilitam a compreensão e o questionamento de mensagens e conhecimentos sobre a natureza e a cultura ali expostas. As discussões nas aulas de Artes a partir dos primeiros registros giraram em torno das diferenças nas dietas alimentares principalmente no que tangia as profissões, tipos de vida e classes sociais. Além disso, a questão da pegada ecológica[7] deixada por cada um dependendo de seu consumo, alimentação e descarte foi também abordada. A construção dessas imagens passou pelo crivo das estruturas que norteiam a produção fotográfica como mencionadas acima, além de serem expostas coletivamente, sofrerem a crítica de todo o grupo e novamente modificadas para a então revelação.

É importante frisar que as questões abordadas nessas discussões não se restringiram apenas *ao que se come*, mas o modo como consumimos, o que acaba por conferir às experiências vividas tanto a dimensão da objetividade, quanto a da subjetividade.

Segundo Carvalho, Luz e Prado (2011), a comida representou - e representa - *valor*, *status* e *riqueza* para o homem. Conquistá-la, prepará-la e socializá-la nos diferencia dos outros animais e ao longo da história revela a construção das estruturas sociais.

Desse modo selecionamos duas fotografias como representativas dessas questões e que podem ser encaradas como exemplos simbólicos. A primeira geladeira é de um professor de inglês, solteiro e morador da Barra da Tijuca/RJ. A segunda é de uma família de quatro pessoas na qual um dos moradores é militar e assistente financeiro, residindo no bairro da Tijuca/RJ.

As análises feitas pelos alunos (grupo I) a partir de suas observações dos alimentos presentes nas geladeiras (figura 1) parecem revelar essas distinções. Para a primeira imagem, esse grupo escreveu:

> Esta geladeira é rica em legumes e verduras; também notamos a grande presença de frutas. Logo, a pessoa que consome esses alimentos acaba adquirindo muitas vitaminas, sais minerais e carboidratos. Porém, a contribuição de proteínas e gorduras está restrita ao consumo de ovos. Nela há, também, elementos essenciais como água.

[7] A Pegada Ecológica é uma metodologia de contabilidade ambiental que avalia a pressão do consumo das populações humanas sobre os recursos naturais. Fonte: WWF Brasil. Disponível em: <http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/pegada_ecologica/o_que_e_pegada_ecologica/>. Acesso em: 03 mar. 2014.

e para a segunda, o grupo II assim definiu:

> Podemos observar que a geladeira da foto possui uma grande quantidade de laticínios, tais como: leite, iogurtes, achocolatados etc. Portanto, não é uma geladeira muito saudável, pois além de ter muitos alimentos industrializados e com caloria vazia[8], tais como a coca-cola, observamos a falta de alimentos com grandes quantidades de vitaminas, sais minerais presentes em frutas, vegetais e legumes. Essa dieta pode trazer um sistema imunológico fraco (...).



Fotografia 1: geladeira 1



Fotografia 2: geladeira 2

Figura 1: Pesquisa de campo dos alunos da 1ª série E.M. - Out. 2013.

Foram elaboradas ainda tabelas que retratam não só os alimentos visualizados pelos alunos (tabela 1), mas ainda a quantidade de caloria (Kcal) de cada alimento para uma porção de 300g (tabela 2).

Tabela 1: Alimentos	
Geladeira 1	**Geladeira 2**
Abacate; Fruta de Conde; Pimentão; Melancia; Caju; Mamão; Pera; Maça; Ameixa; Limão; Folhas; Repolho; Cenoura; Tangerina; Ovos; Sucos; Molhos; Água, Outros.	Danone; Guaraviton; Guaravita; Matte; Coca-Cola; Leite; Leite Fermentado; Iogurte Batavo; Iogurte Neston; Iogurte Grego; Achocolatado (industrializado); Arroz; Peito de Peru; Nutella; Suco (industrializado), Outros.
Tabela 2: Calorias (Kcal)	
10897	**6944**

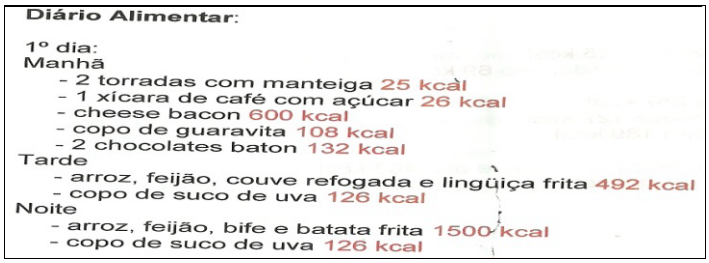
Figura 2: Tabelas elaboradas pelos autores baseada nas pesquisas dos grupos.

[8] Os alimentos com *caloria vazia* possuem maior valor calórico, mas sem nenhum ou muito pouco valor nutricional. Fonte: Alunos da 1ª série Ensino Médio – 2013.

As análises demonstram a diversidade dos comportamentos e práticas alimentares e como a publicidade, que *vende* modos de consumir e viver pode levar a confusões quanto às escolhas das dietas alimentares. Se por um lado o uso de alimentos orgânicos e frescos, a princípio mais saudáveis, implica num maior consumo de calorias, por outro, o de alimentos industrializados e de rápida ingestão, levam a uma alimentação com poucas calorias, mas também pobre em nutrientes, o que é enfatizado pela fala do grupo II quando se refere a *calorias vazias*. Não se pesquisou nos trabalhos o gasto com os alimentos em uma semana, o que poderia confirmar mais ainda a relação entre os tipos de alimentos consumidos e as estruturas sociais envolvidas.

A partir dessas discussões, os grupos I e II calcularam o gasto calórico[9] de cada aluno em um dia. Como a grande maioria não realiza atividade física extraordinária (vôlei, tênis etc.), limitando-se a caminhadas (casa-ônibus-escola e vice-versa), subir escadas (escola) e educação física uma vez por semana, o gasto médio diário ficou em torno de 1.110 Kcal. Desse modo os alunos puderam concluir que levariam aproximadamente de 6.2 a 9.8 dias para *gastarem* caloricamente o que há no interior das geladeiras.

Já a análise de um dia do diário alimentar[10] (figura 3) demonstra que a pessoa em questão possui uma alimentação não muito saudável, ingerindo grande quantidade de gordura, que em longo prazo pode levar a problemas cardiovasculares e de sobrepeso. Ainda segundo os autores desse diário, ao observarem a alimentação durante uma semana, visualizaram que esse aluno não havia ingerido frutas, levando a carência de nutrientes importantes, tais como vitaminas, fibras e sais minerais.


Diário Alimentar:

1º dia:
Manhã
- 2 torradas com manteiga 25 kcal
- 1 xícara de café com açúcar 26 kcal
- cheese bacon 600 kcal
- copo de guaravita 108 kcal
- 2 chocolates baton 132 kcal

Tarde
- arroz, feijão, couve refogada e lingüiça frita 492 kcal
- copo de suco de uva 126 kcal

Noite
- arroz, feijão, bife e batata frita 1500 kcal
- copo de suco de uva 126 kcal

Figura 3: Alimentação de um dia. Fonte: alunos da 1ª série E.M. - Out. 2013.

[9] Caloria foi definida como a quantidade de calor necessária para elevar em 1ºC (um grau Celsius) a temperatura de 1 mL de água, conceito esse debatido na aula de Física, enquanto que esse conceito em Biologia foi visto na prática, como o valor energético contido nos alimentos. Fonte: Alunos da 1ª série Ensino Médio – 2013.

[10] Para o diário alimentar o grupo analisou apenas a alimentação consumida por um aluno escolhido por eles e por uma semana. A análise foi bioquímica (nutrientes), química (elementos químicos) e física (caloria).

Nesse caso, a média de Kcal ingeridos em uma semana foi de 2.089, dado esse que numa perspectiva mecanicista, relacionado à média de calorias queimadas em atividades físicas diárias por esses grupos (1.110 Kcal, usando os dados acima), a média adquirida é de 979 Kcal, que está abaixo da média que são de 2500[11] Kcal. Os alunos concluíram então a partir dessas relações que esse tipo de alimentação, embora gordurosa e pouco nutritiva, demonstraria "*uma tendência ao emagrecimento*".

Outro aspecto pesquisado foi à presença dos diferentes elementos químicos e a informação nutricional presentes nos alimentos consumidos. A figura 4 exemplifica a análise feita pelo grupo de um dos nutrientes da geladeira 1.

Nesta tabela conseguiremos ver todos os aspectos desta geladeira:

Alimentos	Calorias (300g)	Elementos Químicos	Informação Nutricional
Abacate	1480 kcal	Ca, P, Fe, Mg, S Zn, I, Na	Carboidratos, Proteínas, Lipídios, Vitaminas B1, B2, B3, C

Figura 4: Uma parte da tabela que indica os elementos químicos presentes nos alimentos.
Fonte: Alunos da 1ª série E.M. – out. 2013.

Por intermédio de pesquisa *on-line*, os estudantes perceberam a relação dos elementos químicos presentes nos alimentos com a sua função e importância no organismo[12], tendo como exemplo o Cálcio (Ca) – grupo 2[13] da tabela periódica que é essencial na contração muscular, coagulação do sangue e é um dos principais elementos para manter os dentes e ossos fortalecidos. Essa relação é constatada através da conclusão do grupo da geladeira 2: "observando a geladeira, podemos ver claramente que falta alguns elementos químicos essenciais para uma dieta saudável".

Por fim, a análise desses resultados possibilitou uma visão em relação aos aspectos centrais da pesquisa: o sentido pedagógico do trabalho interdisciplinar e a forma com que os

[11] Segundo a Resolução RDC n. 40, Anexo, itens 4.1 e 4.2, p. 5 recomenda-se uma dieta base de 2500 Kcal. Fonte: Caloria: Química Nova Interativa – Sociedade Brasileira de Química. Disponível em: <http://qnint.sbq.org.br/qni/visualizarConceito.php?idConceito=54>. Acesso em: 04 mar. 2014.

[12] Assunto debatido nas aulas de química através de um trabalho em grupo denominado: "Construindo uma Tabela Ilustrada". Essa tabela foi construída pelos alunos com ilustrações relacionadas aos elementos químicos, suas aplicações e necessidades no organismo no dia-a-dia.

[13] Notação IUPAC (*International Union of Pure and Applied Chemistry)* dos elementos químicos na tabela periódica.

alunos realizaram a pesquisa. Sendo assim, passamos a apresentar a conclusão das análises realizadas.

CONCLUSÃO

Ao iniciarmos esse trabalho percebeu-se que a proposta pedagógica partiu de questões do cotidiano presente nos trabalhos de artistas contemporâneos: a percepção da indissociabilidade entre os processos econômicos e sociais, de produção e consumo, os interesses públicos e privados, a ética, a tecnologia e seu caráter sócio-histórico, assim como as mensagens, o contexto, as intenções, os elementos e a gramática visual neles presentes de modo a buscar requalificar a compreensão e o modo de nos relacionarmos com os outros e com a natureza. Caminhando-se do simples para o complexo, do singular para o coletivo, do conhecido para o novo, do local para o universal sempre em busca da ação e da mudança no meio de onde partem as reflexões. Segundo Freire (1984:10) "(...) não se pode chegar lá partindo de lá, mas de cá. O nível atual do meu conhecimento é o outro lado para os meus alunos. Meu conhecimento é realidade minha não deles (...)".

Desse modo, é fundamental que levemos em conta as experiências e os saberes trazidos grupos. Pudemos perceber na prática que conhecimentos significativos são o resultado da busca de soluções para problemas reais, da curiosidade vívida proveniente de experiências pessoais e/ou coletivas.

A necessidade de se investigar métodos de sensibilização que viabilizem a construção do pensamento científico e ambiental crítico é um desafio posto às diferentes instituições sociais. Cabe à escola possibilitar a vivência de experiências que possibilitem a aprendizagem e a criatividade, articulando percepção, imaginação, sensibilidade, conhecimento, produção artística e científica, pessoal e grupal. Na medida em que tais experiências são acompanhadas pela reflexão, pela troca de ideias, por pesquisas e pela contextualização histórica e sociocultural, os sujeitos se tornam capazes de transformar conhecimentos anteriores em compreensões mais amplas e sutis, tomando para si a construção de saberes fundamentais à sua participação social. Os processos pedagógicos precisam estar comprometidos com o desvelamento crítico dos saberes de modo a criar condições para que sejam reveladas novas perspectivas, reorganizadas referências, flexibilizados conceitos e elaborados novos conhecimentos. Tal premissa parte do entendimento que o aluno é produtor de conhecimento e cultura e não simples *consumidor* de ideias e conceitos.

É importante ressaltar que o objetivo principal no presente trabalho não é uma simples melhora de um modelo alimentar, mas principalmente uma análise reflexiva do que se consome em diferentes culturas e classes sociais diariamente. Segundo Holanda e Filho (2006), não haveria uma técnica alimentar perfeita, o que é corroborado por Oliveira e Thébaud-Mony (1997) que preconizam que a alimentação deva ser analisada sob diferentes perspectivas - econômica, nutricional, social e cultural - e que estas determinariam o tipo de consumo alimentar da população. Os registros fotográficos de Menzel e D'Aluizio são assim a representação imagética de tais conceitos.

Para tanto, os projetos transdisciplinares se fazem necessários na compreensão, construção e modificação da realidade de forma integrada, sem as fictícias separações por disciplinas, áreas ou saberes.

A abordagem transdisciplinar utilizada nesse trabalho é um dos caminhos que exige estudos e pesquisa sobre as substâncias presentes nos alimentos, transpondo algumas barreiras de ordem teórica e metodológica, enfatizando a observação e a análise do que e de como estamos consumindo diariamente.

Assim, se torna essencial que o trabalho dentro do espaço escolar na contemporaneidade se fundamente em uma visão complexa, ampla e não fragmentada dos fatos e conhecimentos produzidos socialmente. Educar como um ato de conhecimento de situações vividas; um processo de aproximação crítica dos acontecimentos onde conhecer, refletir, criticar e agir são os fundamentos desse processo. É formação mútua e permanente na qual todos são pesquisadores trocando experiências e conhecimentos através do diálogo. Cabe a esta instituição possibilitar a vivência de um conjunto amplo de experiências que possibilitem a aprendizagem e a criatividade, articulando percepção, imaginação, sensibilidade, conhecimento, produção artística e científica, pessoal e grupal.

Esse modo de pensar os processos educativos requer a construção de metodologias que possibilitem aos alunos além da aquisição de um saber específico, o auxílio na descoberta de novos caminhos a partir da compreensão da complexidade do mundo em que vivemos e de suas contradições. Essa é a preocupação que move o projeto aqui apresentado, qual seja a construção de uma alfabetização cidadã, contribuindo assim para as bases de uma formação crítica de nossos jovens e sua inserção/transformação na/da sociedade.

REFERÊNCIAS

CHASSOT, Attico; VENQUIARUTO, Luciana Dornelles ; DALLAGO, Rogério Marcos Caloria. *Química Nova Interativa – Sociedade Brasileira de Química.* Disponível em: <http:// qnint.sbq.org.br/qni/visualizarConceito.php?idConceito=54>. Acesso em: 04 mar. 2014.

FELL, David, KIVINEN, Elina; TOWNEND, Ruth. *A Transformação Do Sistema Alimentar - Utilizando o Poder do Consumidor para Criar um Futuro Alimentar Justo.* Oxfam GB: Oxford, UK, 2008. Disponível em: <http://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/food-tansformation-report-pt.pdf>. Acesso em: 14 fev.2013.

FREIRE, Paulo. *Educação como prática da liberdade.* São Paulo: Paz e Terra, 1980.

FREIRE, Paulo; MACEDO, Donaldo. *Alfabetização: leitura do mundo, leitura da palavra.* Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

FURTADO, Pedro C.; SAMARÃO, Liliany. As imagens e suas implicações sociais. In: *Revista Sociologia, Ciência & Vida.* Ed. Escala: SP, 2008, Ano II, nº 18, p. 42 – 47.

GUÉRON, Rodrigo. *Da imagem ao clichê, do clichê à imagem: Deleuze, cinema e pensamento.* Rio de Janeiro: NAU Editora, 2011.

HOLANDA, Lívia Batista; FILHO, Antonio de Azevedo Barros. Métodos aplicados em inquéritos alimentares. *Ver. Paul. Pediatria 2006*; 24(1): 62-70. Disponível em: < http:// www.spsp.org.br/revista_rpp/24-1-11.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2014.

MENJIVAR, Mark. *You are what you eat.* Disponível em: <http://www.markmenjivar. com//projects/you_are_what_you_eat>. Acesso em: 14 fev.2013.

MINISTÉRIO DA SAÚDE; *Ministério Da Educação.* Programa Saúde na Escola (PSE), Decreto Presidencial nº 6.286/2007.

MORIN, Edgar. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento.* Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000.

NICOLESCU, Basarab. *Reforma da Educação e do Pensamento: Complexidade e Transdisciplinaridade.* Tradução de *Paulo dos Santos Ferreira.* José JÚLIO Martins TÔRRES – Web Site: www.juliotorres.ws – Blog: blogjuliotorres.blogspot.com. Disponível em: < http: //www.juliotorres.ws/textos/teoriadacomplexidade/ReformaDaEducacao-e-DoPen samento.pdf> . Acesso em 03 mar. 2014.

OLIVEIRA, Silvana P. de, THÉBAUD-MONY, Annie. Estudo do consumo alimentar: em busca de uma abordagem multidisciplinar. *Ver. Saúde Pública*, 31 (2), 1997: 201-8. Disponível em: < http://www.scielosp.org/pdf/rsp/v31n1/2214.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2014.

SAMAIN, Etienne (Org.). *Como pensam as imagens.* São Paulo: Ed. Unicamp, 2012.

VIEGAS, Eme. *Projeto fotográfico mostra o que comemos em uma semana.* Disponível em: <http://www.hypeness.com.br/2012/01/projeto-fotografico-mostra-o-que-comemos-em-uma-sema na>/. Acesso em: 14 fev.2013.

WWF Brasil. *Pegada Ecológica.* Disponível em: <http://www.wwf.org.br/natureza_brasilei ra/especiais/pegada_ecologica/o_que_e_pegada_ecologica/>. Acesso em: 03 mar. 2014.

EXPERIMENTAR O COTIDIANO PELAS ESCRITAS, SENSAÇÕES E FOTOGRAFIAS NO ENSINO DE BIOLOGIA.

Antonio Almeida da Silva (Universidade Estadual de Feira de Santana-UEFS/BA)

Resumo

Esse artigo se inscreve através da possibilidade de registrar uma proposta de pesquisa, onde foi feito um convite aos alunos da disciplina "Imagens de Natureza no Ensino de Ciências" para fotografar imagens que, de alguma forma, dissessem algo sobre a natureza e seu cotidiano. A proposta, que se fundamenta por meio de métodos qualitativos, desdobra na possibilidade de fotografar diferentes cotidianos, na tentativa de promover um olhar para as estranhezas a partir de um olhar ao comum, buscando trazer imagens de uma natureza pouco representada pelas revistas e meios de divulgação científica, imagens costuradas pela vontade de registrar aquele acontecimento, re-inventar cotidianos através do disparo do fleches. Exercitamos a experimentação e criação no ensino de Ciências/Biologia.

Palavras chave: Cotidiano, Fotografias e Ensino de Ciências/Biologia.

Essa pesquisa resultou de uma proposta de investigação através da produção de imagens fotográficas sobre o olhar a um cotidiano invadido e contaminado pelas complexas relações entre o ser humano e a natureza, procuramos registrar um cotidiano que não é estático e muito menos permite ser en-quadrado.

Que cotidiano é esse que se está sendo fotografado? Doreen Massey (2009) fala que o espaço e o lugar não são algo dado, pronto, estabelecido, que não há estrutura que permaneça, nós criamos com a nossa própria prática a noção de permanência. Nada permanece, tudo o que existe, na verdade é a criação, que se altera pela simples passagem de um vento, de uma brisa, de um suspiro, de uma respiração. É pela fricção do espaço-tempo que a natureza e o cotidiano se revela, se apresenta em uma multiplicidade de formas. As formas, contornos e composições não são autóctones. Não há força estática, o que existe é pulsão, pulsação, fluxo, tesão, nem uma rocha permanece igual, nós que criamos com nossa própria prática a noção de permanência. Para Doreen Massey (2009) tudo é devir.

In-tensões, pre-ocupações e objetivos.

Nosso objetivo foi o de permitir que os alunos e alunas do curso de Ciências Biológicas pudessem transitar entre o fazer pesquisa e a produção de um artefato ao mesmo tempo artístico e científico através dos olhares submetidos aos ângulos, enquadramentos e recortes das lentes fotográficas, no compromisso de, quase sempre, relacionar ciências, arte e

meio ambiente. Buscando quebrar as fronteiras da objetividade e da racionalidade para deslizar nos campos da sensação e criação.

Busquemos fotografar outros territórios, intervalos, espaços entre. Queremos experimentar no ensino de Ciências/Biologia outras ideias e sensações.

Na captura das imagens nossa preocupação estava mais para uma produção de fotografias que se preocupassem com a (im) possibilidade de reter algo próprio da sensação, algo próprio do sentir esse cotidiano que nos atravessa, do que com as técnicas de registrar essa ou aquela imagem, sendo assim, propomos que o registro pudesse ser feito através de uma câmera fotográfica convencional, podendo até mesmo ser feito através de um celular. Nessa prática de experimentação-pesquisa deixamos os/as aluno(a)s livres da necessidade da utilização de técnicas de manipulação e efeitos de imagens.

Diante dessas in-tensões, algumas questões movimentam e ao mesmo tempo nos inquietam, nesta pesquisa: como os alunos e alunas registram o cotidiano? É possível lançar ao cotidiano outros olhares, olhares desacostumados, não banalizados e não míopes? Quais escritas/vozes se fazem/surgem através da produção dessas imagens sobre o cotidiano? Como produzir escapes de um olhar documental/representacional para buscar um registro das imagens através de sensações?

Olhares, inclinações, ex-posições, con-versões, posições e metodologias.

Para investigarmos as possíveis aproximações e diálogos entre meio ambiente, arte e ciência, debruçamos sobre algumas possibilidades estéticas e pedagógicas através das películas fotográficas. Diante deste desafio, convidamos os/as aluno(a)s de Ciências Biológicas, da disciplina “Imagens de Natureza no Ensino de Ciências”, para registrar através de uma câmera fotográfica convencional imagens que descrevem cotidianos, que se alimentam pelas representações de natureza, mas que também querem produzir escapes.

Para provocar e mobilizar sensações, e tentar de certa forma dialogar com as imagens capturadas, solicitou-se que os/as aluno(a)s produzissem uma escrita através/pelas imagens capturadas. O texto escrito em nenhum momento teve a intenção de complementar, substituir ou explicar o que aquela imagem estaria dizendo, buscou-se através da escrita produzir ressonâncias, ecos e diálogos. Pensou-se que cada imagem registrada pelo(a)s aluno(a)s pudesse movimentá-los para construção de um texto, uma frase, que a imagem exercitasse a escrita sobre a sensação, a percepção e a imaginação do cotidiano.

Gostaríamos de destacar estas duas últimas condições, a percepção a imaginação, devem sempre estar juntas como uma amálgama, contudo, a imaginação antecede a percepção, a percepção sem imaginação perde toda sua força, fica fechada em si mesma.

Nesse desafio de transitar entre a imaginação e a percepção, pensamos que seria possível desviar de uma possível compreensão do exercício fotográfico como um exercício e prática da documentação de uma suposta realidade, verdade, onde a arte fotográfica fica muitas vezes submetida ao emprego de instrumentos técnicos para o registro de uma possível condição, valor e situação.

Nesse sentido, tentamos aqui descrever, por meio deste texto, essa experiência que se perpetra um exercício de criação e de pesquisa participante movimentada pelas margens e arestas a respeito do diálogo entre a Arte e a Ciências/Biologia, através da produção fotográfica.

Nosso objeto de estudo e análise foram as fotografias e as sensações e as escritas produzidas pelo/as aluno(a)s da disciplina “Imagens de Natureza no Ensino de Ciências” do curso Licenciatura e Bacharelado de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Feira de Santana-BA.

Pensamos que através dessa experiência-pesquisa pudéssemos descrever o cotidiano através de outros planos e sensações, desnaturalizar cotidianos, produzir outros fluxos, tensões através da invasão do nosso olhar no cotidiano.

Buscamos aprofundar estes pensamentos sobre imagens, natureza e cotidiano, a pensar a fotografia como *pura abertura* (WUNDER, 2008), abertura que nos lança ao *devir*. Queremos escapar da vontade de significar e reter conceitos e valores sobre meio ambiente.

Assim, os caminhos percorridos pela proposta se fazem pela necessidade de olhar a natureza e seu cotidiano através do campo da sensação e buscar experimentar as sensações através do olhar para as imagens que, de alguma forma, representem o cotidiano que está a se mudar, que não permanece. Ver o in-visto, enxergar um cotidiano invisível, re-ver detalhes, essa é uma postura estética e política de contemplar os fragmentos do cotidiano através das lentes, intensificar olhares pelas frestas das sensações.

"entra para um embate paradoxal onde a máquina registra o instante que notadamente está a modificar, ou melhor, o que se quis fotografar não se fotografou, pois já se modificou. A paisagem está viva!" (GONÇALVES, 2010, p. 57).

O cotidiano não é um ser, uma coisa, um elemento, muito menos uma força estática. A cada luz, sombra, vento e silêncio o cotidiano se re-faz, dês-faz, in-venta e re-in-venta; portanto, não há como documentar, o importante mesmo é sentir.

Nesta pesquisa, nos desafiamos a uma possível necessidade de produzir um registro da natureza e seu cotidiano para alcançar o percepto, "conjunto de percepções e sensações que vai além daquele que o sente, torna-se independente em relação àquele que o sentiu" (GONÇALVES, 2010, p. 58)

Fotografar é sempre uma tentativa frustrada de se narrar o inarrável, de apanhar algo sempre fugidio, pois o que se objetivou capturar se deformou com o tempo, vazou pelo vento. A imagem fotográfica se revela incômoda, desatualizada do olhar, numa narrativa estranha do que se tentou documentar.

"E a fotografia é também uma nuvem de fantasias, é uma criação humana, marcada pelas escolhas, desejos, imaginações e representações daquele que fotografa e daqueles que observam as imagens fotografadas". (WUNDER, 2006, p.2)

Buscamos registrar através do campo das sensações, do percepto e do afecto. Buscamos capturar imagens que descrevessem cotidianos alimentados pelas representações de natureza. Que natureza é essa que permanece? Que natureza é essa que está a se alterar? Permitimos, através dessas experimentações, que o olhar através de lentes convergentes se converta em devires e criação para produzir linhas de fugas e sair da força da reprodução e da contextualização.

Para apoiar as experiências e ações que movimentam a pesquisa amparamo-nos em estudos teórico-metodológicos que envolvem conceitos, noções e relações entre arte-ciências-imagens e educação, tais como nas leituras de Deleuze (2006), Guattari (1997), Wunder (2006, 2008 e 2011), Reigota (2007), entre outros interlocutores.

Tais leituras nos permitiram sair do campo das ideias para proliferar outras possibilidades através da observação de um ambiente e do seu registro. Para desenvolver essa

pesquisa escolheu-se trabalhar com a abordagem qualitativa, pois a mesma apresenta um caráter descritivo e interpretativo, que, segundo Neves:

> [...] a obtenção de dados descritivos mediante contato direto e interativo do pesquisador com a situação objeto de estudo. Nas pesquisas qualitativas é frequente que o pesquisador procure entender os fenômenos, segundo a perspectiva dos participantes da situação estudada e, a partir daí, situe sua interpretação dos fenômenos estudados (NEVES, 1996, p. 01).

Assim, desenvolver uma pesquisa de cunho qualitativo envolve constantemente o olhar reflexivo do pesquisador, pois o produto final, isto é, os dados fazem parte de um processo de construção fruto da interação pesquisador - objeto de pesquisa. Utilizamos da pesquisa participação ou também chamada de pesquisa-ação para tecer os fios metodológicos da presente pesquisa, no qual envolveram os/as aluno(a)s na coleta, produção, investigação e reflexão sobre o produto imagético.

A produção imagética teve como perspectiva olhar para um cotidiano que é múltiplo e que se re-inventa, que não se representa tal como um registro. O cotidiano nesse sentido seria o lugar esse que se quer reinventar através do olhar de quem o fotografa.

> Exploraremos as possibilidades de compreensão das imagens como artefatos de divulgação científica e cultural que não apenas comunicam e educam a cerca das ciências e tecnologias, mas participam intensamente dos processos de subjetivação e tornam visíveis a intensa inserção das ciências na vida contemporânea. (DIAS, 2008, p.01)

Busca-se através dessa proposta um exercício para olhar o cotidiano através das lentes fotográficas, experimentar os sentidos da visão, tecer escrita através da sensação que o registro de uma imagem nos provoca. Interessamo-nos pelo “movimento de criação de sentidos” que nos provoca a “pensar por imagens” (WUNDER, 2011, p. 162) para compormos conjuntamente com os saberes da ciência uma educação que se permita re-criar, imaginar, en-cantar, mestiçar e experimentar.

Invenções, produções e discussão: um olhar sobre/através do Cotidiano.

Pensamos em uma ação onde a pesquisa possa deslizar pelos impulsos inventivos, afetivos, imaginativos, onde a vontade da captura de imagens seja feita pela óptica de uma estética voltada ao sensível. Sabemos das dificuldades de romper os *clichês* marcados pelo olhar fotográfico, pois “não podemos nos esquecer de que vivemos em um mundo onde, cada vez mais, o cotidiano de homens e mulheres é invadido pela pluralidade de imagens”

(BARCELOS, 2008, p.92), contudo, esperamos experimentar, produzir, escrever e pensar as imagens com outros sentidos e sensações. Queremos ver-experimentar e não somente entender.

"A ideia de trazer detalhes de elementos naturais envolve a questão de observar e pensar além do que está explícito. O uso desse tipo de imagem em classe proporciona o estímulo à criatividade, assim, o pensamento (já liberto das interpretações padrão) foge de sua realidade e transcende no jogo de cores, dimensões e formas". (Escrita realizada pela experiência do registro fotográfico pelo(a)s aluno(a)s[1].



Fig. 01. Fotografias do cotidiano produzidas pelo(a)s aluno(a)s da disciplina Imagens de Natureza no Ensino de Ciências da UEFS.

Atravessados pela imagem fotográfica os/as aluno(a)s produziram um depoimento do olhar sobre.

"Esta imagem une a natureza em um único local, a sensação de que o céu, as folhas estão unidas no mesmo local, feito esse raciocínio fica claro uma mensagem da natureza unida, a natureza não é algo separado, a terra não é separada do céu, porque de alguma forma quando o céu que está refletido no espelho d'água mudar a imagem não será a mesmo, assim também caso uma folha mude de lugar alterará a imagem, e de certa forma o céu refletido não será o mesmo". (Escrita realizada pela experiência do registro fotográfico)

[1] Por motivos estéticos as escritas- depoimentos não atendem a todas as normas de citação.



Fig. 02. Fotografias do cotidiano produzidas pelo(a)s aluno(a)s da disciplina Imagens de Natureza no Ensino de Ciências da UEFS.

"Relações entre o humano e meio natural são parte do nosso cotidiano. Com um pouco mais de atenção, os centros urbanos da Bahia, onde são expressivas as cicatrizes deixadas pelo homem, tornam-se uma enorme mescla de todo tipo de produção cultural antrópica com ambientes naturais. A fotografia quando vista por um prisma mais crítico fala por si só, indica a necessidade da sensibilização do ser humano perante a destruição do meio ambiente ao mesmo tempo em que mostra uma existência harmônica entre o natural e o artificial. Enquanto as palavras escritas na parede denotam um sentido de apreciação, há também a possibilidade de encará-las como alerta para a preservação [...]". (Escrita realizada pela experiência do registro fotográfico)

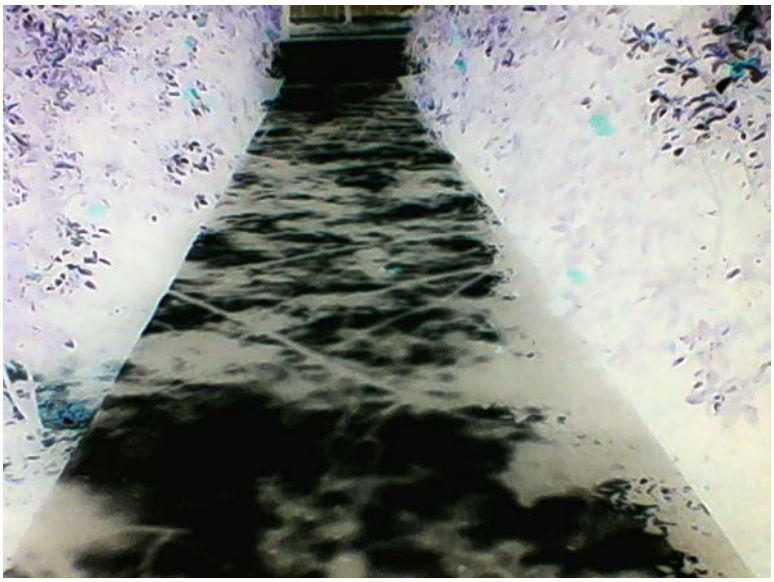


Fig. 03. Fotografias do cotidiano produzidas pelo(a)s aluno(a)s da disciplina Imagens de Natureza no Ensino de Ciências da UEFS[2].

"Escolhemos essa imagem por ela ter sido tirada de um caminho onde, a maioria de nós, passamos quase todos os dias, mas, não damos muita atenção, só que representado de uma forma diferente, com suas luzes distorcidas. Ela representa um caminho onde existem desenhos abstratos que foram feitos pela própria sombra das árvores. As plantas que ficam em volta do caminho parecem brilhar e emitir uma coloração roxa, efeito também conseguido através da inversão de luzes". (Escrita realizada pela experiência do registro fotográfico)

Para provocar escritas através de imagens, perguntamos aos alunos e alunas o que eles viram na imagem. A resposta foi: *"vimos outro olhar da natureza, natureza vista de baixo, de um angulo fora do habitual"*.

Outra questão foi lançada. Por que da escolha dessa imagem?

"Essa imagem simplesmente nos encanta por que é uma visão que poucos têm, é um caminho percorrido por muitas pessoas diariamente, mas poucas sabem ver a beleza do momento".



Fig. 04. Fotografias do cotidiano produzidas pelo(a)s aluno(a)s da disciplina Imagens de Natureza no Ensino de Ciências da UEFS.

[2] Emprego de técnicas simples de manipulação de imagens para causar efeitos diferenciados.

Nessa imagem os/as aluno(a)s disseram que escolheram essa imagem pelo seguinte motivo: *"Para mostrar que às vezes é bom deixar as coisas em preto e branco do que estragar com as cores. Buscar a própria identidade"*.

> Há a potência do corte, do apagamento, da sombra, da luz, da transformação das cores, em especial nas imagens em preto e branco, da justaposição, do adensamento de corpos e da retenção do efêmero. As fotografias, além de reterem marcas, também criam outras. (WUNDER, 2011, p.167)

Os alunos e alunas ainda disseram que essa imagem lhes convida a pensar "*a natureza vista de outro ângulo*". Perguntou-se de que forma essas imagens poderiam ser trabalhadas em sala de aula? Os alunos e alunas responderam: *"num mundo cada vez mais imagético como aquele em que vivemos aprender ler e interpretar as imagens à luz de diferentes orientações, prismas e condicionantes se torna cada vez mais uma necessidade real"*.



Fig. 05. Fotografias do cotidiano produzidas pelo(a)s aluno(a)s da disciplina Imagens de Natureza no Ensino de Ciências da UEFS.

"A fotografia mostra de uma forma um tanto que sobreposta numa visão daquilo que normalmente nos passa despercebido enquanto que apaga de significância da pessoa que por ali passa. Sua proposta de uma nova análise do que ali se expõe".

Na perspectiva de registrar imagens de um ambiente sem a necessidade de interpretar e documentar fica explícita a nossa dificuldade de se resistir à tentação da didatização e explicação. Nas escritas-pesquisas percebemos a necessidade de ler as imagens através de

algum conceito ou categorização. É o que se percebe, por exemplo, nas escritas sobre a imagem da figura 02.

"A fotografia quando vista por um prisma mais crítico fala por si só, indica a necessidade da sensibilização do ser humano perante a destruição do meio ambiente ao mesmo tempo que mostra uma existência harmônica entre o natural e o artificial".

Nessa escrita podemos observar que os/as aluno(a)s acreditam numa certa neutralidade da imagem "*fala por si só*", além de uma necessidade de justificar a presença da imagem, nas palavras "*indica*", "*mostra*". As imagens não são interpretadas por todas as pessoas da mesma forma, como afirma Klein e Laburú (2009, p.8): "as mensagens presentes em uma imagem são interpretadas de modo subjetivo e transcendem a ilustração". Desta forma é possível supor que a subjetividade da interpretação parece que está muito atrelada às vivências do indivíduo, e aos seus conhecimentos em relação às informações da imagem.

Na escrita sobre a fotografia da figura 03, percebe explicitamente a necessidade de explicar a imagem:

"Ela representa um caminho onde existem desenhos abstratos que foram feitos pela própria sombra das árvores [...] As plantas que ficam em volta do caminho parecem brilhar e emitir uma coloração roxa, efeito também conseguido através da inversão de luzes".

Aqui coube, por parte dos estudantes, até uma explicação científica, do motivo pelo qual as plantas emitem uma coloração roxa. Estes tentam justificar o motivo pelo qual a fotografia ficou escura *"e apesar da foto parecer um pouco obscura, foi tirada em um dia de sol"*. Além da preocupação com as condições em que foram registradas as imagens, há também uma ansiedade da lucidez, da exatidão em descrever a imagem.

Nesse exercício de pensar e produzir diferentes maneiras de experimentar a produção de imagens e escritas fotográficas percebeu-se**,** principalmente através dos textos escritos atravessados pelas imagens capturadas, certa necessidade de explicar e situar a imagem, dando a ela um caráter representacional e figurativo. Foram poucas, porém, potentes as tentativas de se escapar da irresistível tentativa de uma leitura reprodutivista nua e crua dos fatos. Toda a potencialidade e possibilidade das imagens proliferarem vida, acontecimentos se escapam pela força da contextualização dessas imagens.

Reconhecemos que o vício, que constantemente nos absorve, nos consome, nos projeta de a tentar explicar, organizar e nomear o que se vê na imagem fotográfica. Entretanto, nessa constante força de resistência, deixamos algumas arestas, frestas onde a criação reverbera.

Apostamo-nos nessas frestas como uma possibilidade política e pedagógica para pensar em práticas de educação que valorize a importância dos sentidos e da subjetividade.

Todavia, entendemos que fica sempre um oco, um vazio, na escrita, quando se tenta escrever sobre/através de uma fotografia. Produzir uma escrita através de uma imagem não é um exercício fácil, a palavra nem sempre diz aquilo que está visualizado (isso as vezes é o que mais importa), entre uma escrita e outra há sempre um abismo, o abismo ainda é maior quando a palavra tenta dizer algo sobre a imagem. Entretanto, podemos encontrar em algumas escritas, atravessamentos movimentados pela sensação de fotografar.

É o que podemos observar nas palavras: *"a sensação de que o céu, as folhas estão unidas [...] a natureza não é algo separado"*. *"Essa imagem simplesmente nos encanta por que é uma visão que poucos têm [...]."*

Na escrita-pesquisa surgem alguns movimentos do olhar pelas imagens. *"A ideia de trazer detalhes de elementos naturais, que envolve a questão de observar e pensar além do que está explícito"*.

"Para mostrar que às vezes é bom deixar as coisas em preto e branco do que estragar com as cores. Buscar a própria identidade". Nesse depoimento percebe uma resistência à padronização nas/das imagens. Procura-se com esse depoimento outra estética para a criação.

O que se quis com produções escritas foi exercitar o pensar, pensar as imagens de forma que não foram pensadas; produzir ecos, ressonâncias, e assim, podermos ler o cotidiano ora pela escrita, ora pela imagem. Isso pode ser observado através da escrita-depoimento: *"vimos outro olhar da natureza, natureza vista de baixo, de um angulo fora do habitual [...]."* Entendemos, nesta pesquisa, que a prática artística de registrar imagens e a investigação teórica se entrecruzam na perspectiva de subverter representações ingênuas e simplistas sobre a natureza e o meio ambiente. Busquemos linhas de fuga para pensar sobre e com as imagens que representam o meio ambiente. Que meio ambiente é esse que é sentido por mim? Não sei definir! Sei sentir! E sinto o cheiro das cidades, respiro o verde das gramas, ouço os silêncios dos bem-te-vis.

Sensações, ventos e considerações.

Acreditamos que com essa tentativa de a-significar cotidianos, vivenciados por essas propostas de produção fotográfica e escrita no/com contato com as imagens possam movimentar a criação de outras incontáveis sensações, sentidos e saberes, na intenção de produzir ações ecológicas que: estilhaçam, subvertem, desnaturalizam, desafiam saberes, conceitos e práticas dominantes.

Nesse sentido, a experimentação fotográfica pode ser uma importante prática para rupturas das visões dogmáticas e cristalizadas de uma prática instrumentalista, insensível ao belo, à delicadeza, à policromia e polifonia das vozes, que se permita experimentar as diversas singularidades, que se encanta com as possibilidades de transitar entre as diferentes texturas das afecções, dos saberes, dos fazeres. Esse desafio tende a subverter práticas pedagógicas que utilizam do exercício mecânico, técnico e exaustivo quando se trata de experimentar com e pelas imagens. Num olhar sobre as fotografias através do exercício da educação, somos convidados a "aprender a olhar, aprender a ler indícios e o aleatório, entender a ciência como criatividade e atividade que permite integrar a arte e os diferentes conhecimentos" (REIGOTA, 2007, p. 18)

Com esses pensamentos em forma de provocações que me deparo quando penso nas possibilidades de experimentar o cotidiano através das lentes fotográficas, essas questões também acompanham as minhas experiências como professor e formador de professores (as).

Referências

BARCELOS, Valdo. **Educação Ambiental. Sobre princípios, metodologias e atitudes**. Rio de Janeiro, Vozes, 2008.

DELEUZE, Gilles. **Diferença e Repetição**. Rio de Janeiro: Graal, 2ª edição – 2006.

DIAS, S. O. **Papelar o pedagógico…escrita, tempo e vida por entre imprensas e ciências.** Campinas: UNICAMP, 2008. 199 p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas – Faculdade de Educação, Campinas, 2008.

GONÇALVES, Juliana A. Jonson. **Cor(m)posições.** Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2010.

GUATTARI, Felix. **As Três Ecologias.** 12. ed. São Paulo, Papirus, 1997.

KLEIN, T. A. S.; LABURÚ, C. E. **Imagem e ensino de ciências: análise de representações visuais sobre DNA e biotecnologia segundo a retórica da conotação**. Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC), 2009.

MASSEY, Doreen. **Pelo espaço – uma nova política da espacialidade.** Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2009.

NEVES, J. L. **Pesquisa qualitativa**: características, usos e possibilidades. Caderno de Pesquisa em Administração, v.1, n.3, p. 1-5, 1996.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. 7ª ed. São Paulo. Cortez, 2007.

WUNDER, Alik. **Foto quase grafia, o acontecimento por fotografias de escolas**. (Doutorado, tese). Campinas, Faculdade de Educação, Unicamp, 2008.

_____. **Fotografias, restos quase mortais**. In: AMORIM, Antonio Carlos R. de, GALLO, Sílvio, OLIVEIRA JR. Wenceslao M. O. (Orgs). *Conexões: Deleuze e imagem e pensamento e...* Petrópolis: De Petrus / Brasília: CNPq, 2011.

_____. **Fotografias como exercícios de olhar.** 27ª ANPED. Caxambu, 2006. p.1-14.

"CICATRIZES" DA NATUREZA E AS RELAÇÕES ENTRE ARTE E CIÊNCIA.

Antonio Almeida da Silva (Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS/BA)

Resumo

A arte e a ciência, apesar de apresentarem diferentes características, sempre buscaram estabelecer pontos de contatos e mostras conjuntas se incumbindo de trazer ao mundo percepções, olhares e reflexões que alteram a maneira de se encarar o conhecimento e o modo de se relacionar com o mundo. Diante disso, que artistas e produções na/da arte poderiam refletir e evidenciar diálogos entre a arte e ciência? O objetivo desse artigo é apontar, através de um estudo teórico e qualitativo, algumas possibilidades de diálogo e conexões entre a arte e a ciência, através dos estudos das/pelas fotografias de J. Henry Fair. Entendemos que o ensino de Ciências/Biologia possa ser um importante espaço para promover encontros entre a arte e a ciências.

Palavras chave: fotografias, ciência e ensino de Ciências/Biologia.

"A ciência descreve as coisas como são; a arte, como são sentidas, como se sente que são".

Fernando Pessoa

A arte e a ciência são construções históricas e culturais; tanto a arte como a ciência são formas de conhecimento que a humanidade produz para interpretar e representar o mundo sobre diferentes óticas, onde cada uma apresenta maneiras diferentes de abordar a natureza. Na obra de arte, através dos sentidos e do olhar particular do artista, busca perturbar, tirar o indivíduo de seu estado de inércia para produzir paradigmas, conduzindo a um novo estado. Já a ciência se alia a técnica, como uma amalgama para produzir seus artefatos, produtos estes que são frutos de uma construção social, de um diálogo intenso entre a humanidade e a natureza.

A arte e a ciência, apesar de suas diferenças, sempre buscaram estabelecer pontos de contatos e mostras conjuntas, podemos ver isso nas diferentes manifestações e no uso das artes e das ciências pelos povos antigos, que souberam trazer muita riqueza com emprego destes conhecimentos. Podemos observar em diferentes civilizações (egípcios, incas,

mesopotâmios, para ficar somente nesses exemplos) o gosto apurado pela riqueza de detalhes e a técnica empregada, através da arquitetura, na construção dos templos e palácios, além disso, essas civilizações se destacaram ao longo do tempo pela riqueza e o domínio de técnicas empregadas nas pinturas e nas esculturas. A arte sempre teve tem um papel preponderante na busca de um contato harmônico com o conhecimento científico.

Percebemos, então, que encontros entre a arte e a ciência não são nenhuma novidade. Michelangelo Buonarroti, no renascimento, traz o equilíbrio das cores e formas, na pintura, na escultura, na poesia e na arquitetura, Leonardo da Vinci, contemporâneo a Michelangelo, ficou conhecido por atuar entre uma multiplicidade de conhecimentos, onde se destacou como cientista, matemático, inventor, anatomista, escultor, poeta, músico e, principalmente, pintor.

Bruzzo (2004) em "Biologia: educação e imagens" relata o cuidado estético de muitos Naturalistas do século XVIII e XIX nos desenhos sobre a fauna e a flora. Convém mencionar que durante o século XVIII diversos cientistas e amadores utilizaram do conhecimento da arte e da ciência nos trabalhos com a taxidermia, outros naturalistas do século XIX, tais como: John James Audubon, George-Louis Leclerc, conhecido como Conde de Buffon, Étienne-Jules Marey se destacaram por suas gravuras, pinturas e esculturas para representar a diversidade, a beleza, a harmonia e o movimento da fauna, da flora e da vida humana.

No século XX, Marcel Duchamp, influenciado pelas cronofotografias do cientista, inventor do cronofotógrafo, Étienne-Jules Marey, que deu, a suas obras, sensações de movimento em meio estático, decompondo um corpo em movimento em "Nu descendo a escada", revolucionando o seu estilo cubista, dando um novo sentido ao conteúdo a partir do olhar cotidiano.

Não é nenhum erro dizer que a arte e a ciência, apesar de terem repertórios e linguagens específicas, em seus vértices possuem pontos de encontros. O próprio físico Albert Einstein entendia que existia uma ligação intrínseca entre a arte e a ciência e, juntas, contribuíram para a maior das artes, que é a arte da vida humana.

A arte e a ciência são ramos da mesma árvore e estas contribuem para a grandeza do indivíduo e da humanidade que, quando se utiliza o saber da ciência, vive-se e experimenta-se do saber lógico, quando fazemos arte estamos comunicando e aprimorando diversas conexões

neuronais, buscando ligações antes nunca acessíveis à mente humana, buscando estabelecer diversos sentidos, além do que a lógica nos apresenta.

Segundo Einstein, quando fazemos ciência utilizamos de uma linguagem lógica, que muitas vezes se dá através de experimentos e, quando fazemos arte, acessamos na mente as ligações muitas vezes não experimentadas do consciente.

É importante ressaltar que a arte e a ciência apresentam características singulares, tanto no que se refere à metodologia, quanto à estética; porém, ambas se incumbem de trazer ao mundo percepções, olhares e reflexões que alteram a maneira de se encarar o conhecimento e a maneira de se relacionar com o mundo.

A arte e a ciência vêm, cada vez mais, alterando as relações planetárias, locais e globais. A arte e a ciência vêm nutrindo, através de suas produções, de diferentes formas o nosso corpo e a nossa alma, entre a *res extensa e res cogitans*. Em diferentes espaços educativos ainda é comum separar e fragmentar os saberes, reafirmando o paradigma vigente; um exemplo disso é a separação entre as áreas humanas e exatas, tendo esta última mais ênfase e legitimidade, como Vattimo (1992) enuncia em seu texto[1].

Em "Estrutura das revoluções científicas" (1992) Thomas Kuhn reconhece que os paradigmas se apresentam em diversos momentos históricos como em um conjunto de crenças e tradições, visões de mundo, formas de trabalho reconhecidas pela comunidade científica. Contudo, para o autor, o progresso da ciência se faz pela quebra dos paradigmas, pela colocação em discussão das teorias e métodos, acontecendo assim uma verdadeira revolução.

Concomitante ao exposto, entendemos que o encontro entre a arte e a ciência poderá trazer diferentes formas de vivenciar o conhecimento científico clássico, tirando deste sua posição de produtores de um saber inquestionável, diante disso, entendemos que a aproximação entre o saber científico e a arte produz certo tipo de deslocamento, que nos direciona para algo maior, permite experimentar diferentes linguagens e técnicas, amplia as conexões com outros saberes, mergulha no mundo dos sentidos, produz um estranhamento e paradoxos.

[1] VATTIMO, Gianni. "A educação contemporânea entre a epistemologia e a hermenêutica". Revista Tempo Brasileiro. Rio de Janeiro, 108: 9/18, jan.-mar, 1992.

Em “A nova aliança”, Prigogine e Stengers (1997) nos indicam uma possibilidade de aliança entre a ciência e a natureza, entre a intenção de modelar o mundo e compreendê-lo, em que a astrofísica, a cosmologia e a biologia molecular, entre outras ciências, devem buscar modelos mais humanos, aproximando e inter-relacionando com as ciências humanas, com a filosofia e a arte.

> Queremos mostrar que as ciências matemáticas da natureza, no momento em descobrem os problemas da complexidade e do devenir, se tornam igualmente capazes de compreender algo do significado de certas questões expressas pelos mitos, religiões e filosofias; capazes também de melhor avaliar a natureza dos problemas próprios das ciências cujo objeto é o homem e as sociedades humanas. (PRIGOGINE & STENGERS, 1997, p. 25)

Torna-se necessário outro diálogo entre as ciências, na busca de um novo conceito, de uma ressignificação que permita incluir na prática pedagógica e na atividade científica em geral o conceito de ética e cultura, na busca de valores sociais e ambientais. “Esse processo educativo não hierarquiza o saber científico e o conhecimento popular e étnico, não separa razão e subjetividade, não quantifica o conhecimento aprendido, não separa a arte da ciência” (REIGOTA, 2007, p. 44)

O poeta Manoel de Barros nos aponta alguns (dês) caminhos:

> *O filósofo Kiekkegaard me ensinou que cultura é o caminho que o homem percorre para se conhecer.*
>
> *Sócrates fez o seu caminho de cultura e ao fim falou que só sabia que não sabia nada. Não tinha as certezas científicas. Mas aprendera coisas di-menor com a natureza. Aprendeu que as folhas das árvores servem para nos ensinar a cair sem alardes.* (BARROS, 2006, s/p)[2]

Nesse sentido, o dialogo entre a Ciência e a Arte pode ser um ser um importante instrumento para rupturas das visões dogmáticas e cristalizadas de uma prática instrumentalista, insensível ao belo, à delicadeza, à policromia e polifonia das vozes, que se permita experimentar as diversas singularidades.

Para a arte as coisas nem sempre estão dadas e predeterminadas, elas podem ser de outro jeito. Esse convite à estranheza, à quebra e à ruptura, é o convite feito pela arte. Já a ciência se constitui de fatos, esta possui uma sensibilidade ao descobrimento, além de uma

[2] Por motivos estéticos as poesias não atendem a todas as normas de citação.

curiosidade impessoal, nenhum saber é aquele que não pode ser descoberto, contudo, nada se cria, tudo é uma releitura do que já existe na natureza.

De acordo com Silva (2009), os avanços da Física, da Química, da Astronomia e da Genética, bem como os de outras áreas das ciências, vêm a cada dia, trazendo nossas leituras do mundo; elas modificaram a maneira de ver o ser humano, assim como o meio ambiente. A arte também traz suas leituras, através dos escritores, pintores e poetas, ela trouxe às ciências, sobretudo às menos impositivas e reducionistas, outras possibilidades de construção de diálogos e construções de saberes voltados para ética e estética.

A trajetória construída nos parágrafos acima indica algumas das inquietações que nos impulsionam e convidam a escrever esse texto: que produções na/da arte poderiam refletir e evidenciar diálogos entre a arte e a ciência? Quais são os artistas que vem se interessando pela proposta de trazer em seus trabalhos conexões entre a arte e a ciência? O que ganha a arte quando se deixa experimentar com a ciência? O que ganha a ciência quando se é representa pela estética e poética da arte?

O objetivo desse artigo/pesquisa é apontar algumas possibilidades de diálogo entre a arte e a ciência, trazendo nessa proposta algumas produções artísticas, que apresentam iniciativas bastante contundentes, no que diz respeito à possibilidade de evidenciar conexões entre a ciência e a arte.

Para apoiar e fundamentar nossas análises e discussões nos amparamos em estudos teórico-metodológicos que envolvem conceitos, noções e relações entre e arte-ciência-imagens e educação. Apoiaremos nos estudos realizados por Guattari (1997), Prigogine e Stengers (1997), Reigota (2007), Wunder (2008), Bruzzo (1998 e 2008), Barcelos (2008), entre outros.

Para esse artigo, traremos as fotografias aéreas do ativista ambiental J Henry Fair para compor e registrar possibilidades de encontro entre esses diferentes saberes.

A presente investigação emprega-se de um estudo teórico, que utiliza da análise qualitativa para investigar o objeto da pesquisa, que seria entender quais seriam as implicações e conexões da composição entre a arte e a ciência, debrucemos sobre alguns exemplos de diálogos nos trabalhos fotográficos de J. Henry Fair. Busquemos discutir essas possibilidades de diálogos entres estas produções, numa tentativa de compor reflexões em

busca de pontos de encontro entre as diferentes produções artísticas e a ciência com vista à construção de outras formas de saberes e práticas.

Busca-se através da proposta e da produção de alguns artistas da contemporaneidade um exercício dialógico entre o belo e o saber instituído, por meio da arte e da ciência lançar encontros, conexões, sensações, reflexões e práticas para se pensar e se reafirmar, sobretudo, possibilidades políticas, ecológicas, estéticas e pedagógicas que se preocupam com a multiplicidade de saberes, com a sensibilidade e com a estética. Interessamos-nos por um "movimento de criação de sentidos" que nos provoca a "pensar por imagens" (WUNDER, 2011, p. 162) para compormos conjuntamente com os saberes da ciência uma educação que se permita recriar, imaginar, encantar, mestiçar e experimentar.

"Não podemos nos esquecer de que vivemos em um mundo onde, cada vez mais, o cotidiano de homens e mulheres é invadido pela pluralidade de imagens" (BARCELOS, 2008, p.92)

As "cicatrizes Industriais" nas fotografias de J Henry Fair.

O americano, ambientalista e fotógrafo J. Henry Fair descobriu, através de suas lentes fotográficas, possibilidades de produzir um apelo e um embate frente à constante poluição industrial, contudo, não é um apelo ecológico, muito comum nas imagens apresentadas nos discursos sensacionalistas apresentados pelas diferentes mídias em que se registra uma a natureza cinza, desagradável, tétrica e desértica, que é o típico estereotípico das representações de uma natureza em vias de extermínio, impondo certo "medo ecológico como recurso de controle, que se apoia-se em uma espécie de consciência 'arcaica' que a Idade Moderna, com sua ênfase na racionalidade em detrimento das crenças religiosas, não conseguiu fazer desaparecer" (BRUZZO e GUIDO, 2008, p. 46). Há também outro extremo, onde a natureza é apresentada pelos meios de comunicação com um conceito de natureza idílica, fantástica e exuberante da natureza intocada. Bruzzo e Guido (2008, p. 47) resaltam que:

> Prevalece a noção de que devemos conservar a natureza pela sua inesgotável beleza que se expressa nas mais variadas formas e que pode ser melhor apreciada por meio da mediação das imagens, que detalham, destacam e selecionam, resultando em estímulos concentrados de beleza e ação.

Fair pelo contrário, por mais estranho que se possa parecer, distancia dessa proposta apelativa, o seu protesto se apresenta pela estética e venustidade das imagens que registram a degradação ambiental.

Nessas fotografias percebemos que a ação antrópica nos ecossistemas, apesar do seu feito devastador sobre a biosfera, também deixa rastos estéticos e podem produzir o belo. Quando se olha para as fotografias de Fair, somos convidados a apreciar a beleza de cores, tons e formas em primeiro momento, dificilmente associaríamos de imediato com a devastação do planeta, com a poluição das águas e do solo.

Será que por serem essas imagens frutos da ação perversa das indústrias sobre o planeta não merecem ser chamadas de arte? Então, espantosamente podemos dizer que existe arte na destruição, existe uma arte terrivelmente bela na contaminação do planeta pela ação humana.

Será que existe uma estética na própria destruição? Tudo isso, no mínimo é um tanto instigante, provocante. Um misto de fascínio e espanto, fascínio pela composição entre cores e formas e espanto por saber que toda essa beleza é fruto da degradação da vida e dos recursos existentes no planeta.

Nas imagens aéreas de Henry Fair, percebemos que a destruição da natureza pode ser lida e compreendida por diferentes maneiras e interpretações. O convite e a proposta apresentada nas imagens de Fair, é de levar ao público um "grito estético" sobre as "cicatrizes industriais[3]", na perspectiva de uma reflexão de nossa ação sobre o meio ambiente e sobre si mesmo. "A obra de arte constitui-se no resultado da inquietação do artista, como necessidade de comunicação com seu público, num determinado contexto histórico". (LIMA, 2007, p.15)

As primeiras fotografias produzidas por Henry Fair eram apenas registros de imagens da poluição industrial, nada deleitável aos nossos olhos, entretanto, passou a perceber que nem sempre os dejetos industriais apresentavam imagens "feias", muitas apresentavam uma riqueza e beleza de detalhes.

Nas diferentes fotografias aéreas da poluição industrial, dos processos associados com a extração de petróleo, gás, alumínio, carvão, fertilizantes, papel, refrigerantes, entre outros;

[3] Título dado por Henry Fair nas exposições digitais: "industrial Scars".

As imagens de J. Henry Fair nos desafia a qualquer tipo de categorizações, contrastando muitas vezes entre a aparente beleza, com o impacto avassalador causado pelas indústrias. Para Fonseca, "todo artista percebe formas que não podem ser nomeadas, que não podem ser reduzidas a um discurso verbal explicativo, pois elas precisam ser sentidas, e não explicadas" (FONSECA, 2003, p. 132)



Imagem -1: resíduos de bauxita da produção de alumínio. As cores da imagem acima são devido aos resíduos de bauxita, vindos da produção de alumínio em Darrow, Louisiana. Imagem de Henry Fair, 2011[4].

A policromia e a beleza das cores e tons, vista na fotografia formada através dos resíduos da bauxita, surgem devido às reações químicas entre os diferentes resíduos tóxicos que fazem parte do processo de melhoramento dos óxidos de alumínio.

Longe de uma única categorização, a fotografia acima nos cogita a debruçar sobre a riqueza de cores, tons e formas, muito parecida com muitas das pinturas abstratas. A fotografia acima seduz o público pela beleza e ao mesmo convidam para apreciar melhor a obra, com isso elas acabam conhecendo mais sobre o impacto desses resíduos e sobre os custos para a sociedade.

Nas suas exposições Henry Fair primeiramente tenta chamar a atenção para uma compreensão ecológica da crise ambiental e perceber as mudanças e os impactos ambientais advindos do industrialismo. Suas fotografias foram reunidas em uma exposição digital

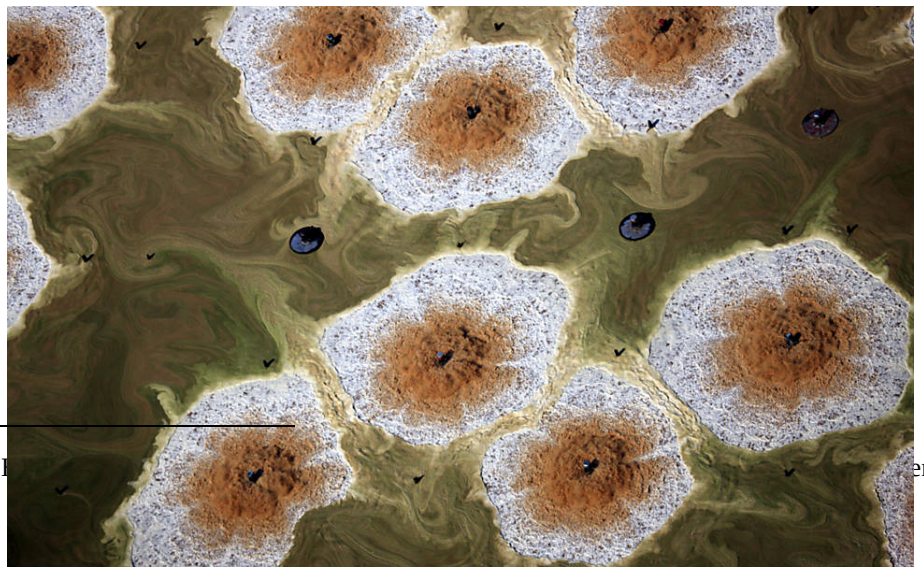
[4] As fotos estão no livro *The Day After Tomorrow: Images of Our Earth in Crisis*, publicado pela powerHouse Books em 2011.

“Industrial Scars” onde as imagens revelam rios e oceanos poluídos por metais pesados, formando diferentes imagens frutos da floculação e reação dos compostos químicos, curvas, desenhos e traços pincelados pelo vazamento de petróleo, entre outros combustíveis que produzem cores e formas aos rios e oceanos.



Imagem -2: Foto da fábrica de herbicidas em Louisiana (EUA) foi batizada de "Gangrena" pelo fotógrafo J. Henry Fair, 2011.

O fotógrafo e ativista J. Henry Fair viaja diversas regiões do planeta a bordo de um helicóptero para retratar o impacto de ações humanas, tais como o despejo de herbicidas pelas grandes empresas ligadas ao agronegócio, em paisagens naturais. Na imagem acima podemos observar a riqueza de tons de verde formando diferentes imagens a cada soprar dos ventos e movimentos das águas. O fotógrafo Henry Fair (2011) escreveu em um site de sua mostra digital[5]: "com o tempo, comecei a fotografar todas estas coisas de forma a transformá-las em algo simultaneamente belo e assustador" (tradução minha).



[5] FAIR, J. [illegible] embro de 2012.

Imagem -3: resíduos de uma usina química de Nova Orleans que fabrica substâncias usadas em cosméticos e embalagens plásticos e aditivos para tintas. Imagem de Henry Fair, 2011.

Observando a imagem acima podemos interpretá-la como um conjunto de rosas, ou de células, ou de xilemas e floemas, mas não é! A beleza da imagem encobre, disfarça um gravíssimo problema ambiental, contudo, a imagem aproxima e atualiza o expectador ao debate sobre a contaminação das águas e de toda vida trófica pelos dejetos químicos.

Arte e ciência se unem nas composições fotográficas de Henry Fair para propor um manifesto, um convite e um embate frente ao esgotamento e poluição dos recursos naturais.

A imagem fotográfica ocupa um importante papel na propagação de conhecimentos "levados por um desejo de retenção material de encontros, produzimos vastas superfícies de fotografias que retêm alguma vontade de vida" (WUNDER, 2008, p.01)

Além das fotografias apresentadas, não podemos deixar de registrar que a própria arte fotográfica tem um enorme débito à ciência, pois esta:

> nasce com o estatuto de objetividade e imparcialidade, uma vez que resulta de um processo físico (captação da imagem através de lentes) seguido de um processo químico (sensibilização da emulsão e posterior revelação e fixação da imagem latente formada) (BRUZZO, 1998).

As fotografias apresentam uma riqueza de formas, texturas e cores que se formam através da emulsão do cloreto de prata em uma lâmina de papel. Há um misto de arte e ciência.

Essa arte manifesta por meio de um processo físico-químico. Cada foto pincela, desenha imagens através da luz e do contraste, no qual, o papel fotográfico, que é atravessado pela luz, fica sensibilizado devido à presença dos sais de prata, sombras e formas se revelam em uma folha de papel impregnada de nitrato de prata, há toda uma técnica para que tudo isso se torne fotografia, a imagem ainda carece de passar pelo revelador, num processo de óxido-redução, onde magia química começa acontecer e, assim, a imagem se fixa.

É nesse misto entre ciência, técnica e arte que as imagens se manifestam, e com a presença das fotografias digitais outros fascínios e diálogos surgiram, é o que podemos observar nas imagens de Henry Fair.

Acreditamos que o movimento estético e ecológico produzido e divulgado por meio das fotografias de Henry Fair pode ser um bom exemplo de composições entre arte e ciências.

Diante disso, quero enfatizar que a educação encontra uns dos seus maiores desafios, que é abandonar seu caráter disciplinar, em que se busca transmitir conteúdos da ecologia, para uma postura transdisciplinar, onde se vivencie espaços de diálogo com outros saberes e práticas.

Como visto, trazemos as fotografias de Henry Fair para compor possibilidades de diálogos entre a arte e a ciência. Apresentamos o diálogo entre os diferentes saberes no ensino de Ciências/Biologia como instrumento e uma alternativa política, cultural e pedagógica onde consideramos que sejam possíveis tais reflexões.

Entendo assim, como Reigota (2007) que a educação deriva de questões decorridas do caráter do complexo, que é preciso aprender a olhar e entender a ciência como criatividade e atividade que permite integrar a arte e os diferentes conhecimentos (científicos e tradicionais). É nessa direção que apresentamos as "cicatrizes" fotográficas de Henry Fair. Nossa pretensão foi de apontar possibilidades de aproximação entre a arte e a ciência e mostrar que encontros assim contribuem para uma educação preocupada em compor territórios ético-estéticos que estimulem olhares para a criatividade, a criticidade e a sensibilidade.

Diante disso, acreditamos que a criatividade trazida pela arte dialogando com uma ciência que rompa as barreiras clássicas da neutralidade, da objetividade e da racionalidade para debruçar nas "inspirações ético-estéticas" (GUATTARI, 1997, p. 18) possa contribuir ainda mais para criar, inventar e experimentar novas maneiras de dialogar com os saberes.

Enfim, quero registrar, que visualizo possibilidades teórico-metodológicas nas diferentes composições entre os saberes epistêmicos e os humanísticos representados, aqui, no diálogo entre ciência e arte através das obras de Henry Fair, entre seus diferentes estilos e variantes. É importante frisar que existem inúmeras outras possibilidades de convergência entre arte e ciência, o que trouxemos foi apenas um pequeno "aperitivo". Acreditamos que o exercício dialógico entre o belo e o saber instituído, por meio das manifestações ecológicas expressas pela arte, possa ser uma excelente alternativa para aqueles e aquelas que querem

compreender a ciência não só pela técnica, mais pela ética e estética, na razão dialógica, na alteridade, com vistas à construção de outras formas de saberes e práticas.

Referências

BARCELOS, Valdo. **Educação Ambiental. Sobre princípios, metodologias e atitudes**. Rio de Janeiro, Vozes, 2008.

BARROS, Manoel. **O guardador de Águas**. Rio de Janeiro, Record, 2006.

BRUZZO, C; GUIDO, L. de F. E. **O uso de imagens nas aulas de ciências naturais**. Em. Extensão, Uberlândia, v.7, p. 43- 54, 2008.

_____. **O documentário em sala de aula**. In: *Ciência & Ensino*, Campinas, n.4, Jun. 1998.

FAIR, Henry. **The Day After Tomorrow**: Images of Our Earth in Crisis. PowerHouse Books, 2011.

FONSECA, Claire Feijó da. **Arte e educação ambiental – Krajcberg** - Símbolo de denúncia e protesto contra a destruição da natureza. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação) - Fundação Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande, 2003.

GUATTARI, Felix. **As Três Ecologias**. 12. ed. São Paulo, Papirus, 1997.

LIMA, Adriana Teixeira de. **A Educação Ambiental através da arte**: Contribuições de Franz Krajcberg. (dissertação de Mestrado em Educação). Sorocaba (SP), Uniso, 2007.

KUHN, Thomas Samuel. **A estrutura das revoluções científicas**. Tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 3.ed. São. Paulo: Perspectiva, 1992.

PRIGOGINE, Ilya; STENGERS, Isabelle. **A Nova Aliança**. Brasília, Editora Universidade de Brasília, 1997.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. 7ª ed. São Paulo. Cortez, 2007.

SILVA, A. A. **Ciência e Poesia em Diálogo**: uma contribuição à Educação Ambiental. (dissertação mestrado). Universidade de Sorocaba. Sorocaba, 2009.

VATTIMO, Gianni. **A educação contemporânea entre a epistemologia e a hermenêutica**. Revista Tempo Brasileiro. Rio de Janeiro, 108: 9/18, jan.-mar, 1992.

WUNDER, Alik. **Restos quase mortais: fotografia, acontecimento e escola**. 31ª Reunião Anual da ANPED. Caxambu. p. 01-22, 2008.

LUDICIDADE EM SALA DE AULA: O JOGO DA PIRÂMIDE ALIMENTAR COMO UMA PROPOSTA PARA O ESTUDO DOS ALIMENTOS E DA NUTRIÇÃO NO ENSINO MÉDIO

Luciana Araújo Montenegro (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
Ana Carla Iorio Petrovich (Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Bolsista Capes)

RESUMO

Este artigo se propõe ao relato de uma atividade realizada com alunos do ensino básico, objetivando a participação ativa dos estudantes na elaboração e confecção deum jogo didáticopara auxiliar na compreensão e aprendizagem sobre as funções de nutrição, conteúdo curricular da Biologia. O jogo foi elaborado com base em literatura referente a jogos didáticos e conteúdos específicos de ciências/biologia no ensino básico. A metodologia utilizada também buscou investigar como os alunos se portam diante da realização de atividades práticas em termos de participação, envolvimento e motivação. Assim, o estudo trouxe elementos para refletir a viabilidade e a importância da utilização de jogos em sala de aula.

Palavras-chave: jogos, estratégia de ensino, ensino de ciências, aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios no ensino de Biologia no ensino básico étorná-la mais atrativa para o aluno através do uso de práticas que relacionem o conteúdo a ser ministrado, de forma a facilitar o processo de aprendizagem.Neste sentido, o professor precisa reelaborar continuamente suas estratégias didático-metodológicas, de forma que elas possam se constituir em uma via de conhecimento para o aluno (MONTENEGRO, 2011).

A utilização de jogos didáticos pode ser considerada uma alternativa para envolvimento, apreensão de conteúdos e motivação pela busca do saber, pois este tipo de material favorece a apreensão dos conhecimentos, a partir da vivência e ação lúdica.Mediante o uso do jogo didático, vários objetivos podem ser atingidos, relacionados à cognição

(desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos); afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade); socialização (simulação de vida em grupo); motivação (envolvimento da ação, do desfio e mobilização da curiosidade) e criatividade (MIRANDA, 2001).

Acreditando na possibilidade de um fazer pedagógico prazeroso, transformador e eficiente, voltado para uma formação dinamizadora e construtora do conhecimento, este artigo traz como objetivo central, avaliar como os estudantes se portam em termos de participação, envolvimento e motivação na construção deum jogo sobre a Pirâmide alimentar (conteúdos: alimentos e nutrição),como alternativae contribuição para a formação e aprendizagem significativa do educando em sala de aula.

PERCURSO METODOLÓGICO

A pesquisa foi desenvolvida sob a forma de estudo de caso, com análise qualitativa, envolvendo 30 alunos, com faixa etária entre 13 e 16 anos, em uma escola particular da cidade de Natal/RN. O assunto abordado na atividade vinculava-se ao estudo sobre as funções de nutrição, do programa de biologia do ensino médio.

O uso de jogos didáticos para estudo do tema foi julgado relevante pela professora titular da turma, por propiciar aulas mais atraentes e motivadoras, nas quais os alunos são envolvidos na construção de seu próprio conhecimento. Dessa maneira, foi desenvolvida uma proposta de elaboração de jogos didáticos para serem aplicados em sala de aula e, conjuntamente, foi elaborada uma proposta de pesquisa que permitisse investigar a participação, a inclusão e a motivação dos estudantes durante as atividades.

O jogo didático elaborado pelos alunos, os registros escritos decorrentes da aplicação de questionário e os registros obtidos através da observação direta, permitiram identificar importantes elementos vinculados à motivação para aprender e para buscar o conhecimento em espaços além da sala de aula.

A produção dos jogos didáticos

O jogo didático foi elaborado tendo como base a definição de jogos proposto por Soares (2008), segundo a qual “Jogo é o resultado de interações linguísticas diversas em

termos de características e ações lúdicas", ou seja, são atividades lúdicas que implicam no prazer, no divertimento, na liberdade e na voluntariedade, que contenham um sistema de regras claras e explícitas e que tenham um lugar delimitado onde possa agir: um espaço ou um brinquedo.

Para atingir o propósito do estudo, as atividades com os estudantes foram organizadas em três momentos: um destinado a proporcionar discussões (diálogos) com os estudantes referentes ao tema de estudo; outro destinado a produção dos jogos didáticos e um último encontro destinado a aplicação de questionários.

A produção do jogo sobre alimentos e nutrição

A atividade do primeiro momento (Quadro 1) foi organizada de forma coletiva, através de questionamentos e explanações dialogadas, com auxílio de vídeos e slides, de modo a proporcionar momentos de resgate de conhecimentos prévios sobre o tema em estudo.

No segundo momento, correspondente ao segundo dia da oficina, foi proposto aos estudantes que visualizassem pranchas contendo fotos de alimentos e foi solicitado para cada grupo formado por até 6 alunos em média,a confecção de modelos didáticos de alimentos, em biscuit, que contemplassemalimentos que fazem parte da nossa dieta. Paralelamente foi solicitado que pesquisassem os valores nutricionais dos alimentos, representados sob a forma de modelos, pelo grupo. Para confecção dos modelos de alimentos, foram utilizados os seguintes materiais: massa de biscuit, tinta guache e a óleo de várias cores, régua, estilete, microscópio estereoscópico, fita adesiva, pincel, régua, caneta, papelão, espátula, tesoura, luvas descartáveis, pranchas de madeira, cola e livros textocomo referência (Figura 1, 2).

Em um terceiro encontro foi solicitada a confecção de 2 cartões para cada grupo (Figura 3), composto por seis alunos, sendo 1 com um desafio relacionada ao planejamento de dietas e outro para chave de resposta.

Foram entregues a cada grupo os materiais para a confecção dos cartões e canetas coloridas. Foi estabelecido que um dos lados do cartão deveria permanecer em brancopara não facilitar a localização após o seu embaralhamento. Para isso, os grupos foram divididos

em A, B, C, D, E, F (Tabela 1). Uma pirâmide em madeira foi utilizada como suporte para o jogo.

Realizaram-se discussões sobre jogos didáticos, nos grupos, de forma que fossem apontadas suas opiniões sobre a atividade que estava sendo desenvolvida.

Primeiro encontro	Resgate de conhecimentos prévios através de questionamentos e explanações dialogadas, com auxílio de vídeos e slides.
Segundo encontro	Visualização de pranchas contendo fotos de alimentos, confecção de modelos didáticos de alimentos em biscuit e pesquisa sobre os valores nutricionais dos alimentos.
Terceiro encontro	Confecção de 2 cartões para cada grupo (1 com um desafio relacionada ao planejamento de dietas e outro para chave de resposta).

Quadro 1 – Cronograma de atividades realizadas

Grupo	Cartão	Desafios	Chave de resposta
A	**1**	Represente uma dieta para um homem adulto e que realiza atividades esportivas do tipo “musculação”diariamente.	Alimentos principalmente ricos em massas, seguido de feijão, frutas, cereais, verduras, leite e derivados, carnes e doces moderadamente.
B	**2**	Monte uma dieta que seja indicada para um homem adulto, não esportista.	Carnes magras, verduras, frutas, cereais, leite e derivados, feijão.
C	**3**	Elabore uma dieta apropriada para uma criança, bebê, nos seus primeiros 6 meses de vida.	Frutas, verduras, sopas, sucos derivados do leite
D	**4**	Indique os alimentos mais	

		adequados para a dieta de uma pessoa de idade que tem intolerância ao feijão.	Carnes magras, leite e derivados do leite, verduras, brócolis, frutas, arroz.
E	**5**	Monte uma dieta apropriada para uma mulher grávida, que apresenta tendência para ganhar peso.	Leite e derivados, ovos, carnes brancas ou magras, arroz, feijão, frutas, verduras, ovos.
F	**6**	Construa a provável dieta de um homem adulto, obeso e com forte tendência para o desenvolvimento dadiabetes, devido àmá alimentação diária.	Carnes, ovos, derivados do leite, doces e massas em grande quantidade.

Tabela 1 – Desafios e chaves de resposta apresentadas no jogo da Pirâmide Alimentar.



Figura 1. Modelos didáticos de alimentos confeccionados em biscuit.



Figura 2. Pirâmide alimentar com modelos de alimentos elaborados em biscuit.



Figura 3 – Cartões contendo Desafios e chaves de resposta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização desse tipo de atividade através da participação ativa dos estudantes, como sujeitos protagonistas do processo ensino aprendizagem se mostrou positiva, tanto em aspectos cognitivos, associados à aprendizagem do conteúdo específico, quanto no que diz respeito ao envolvimento e à motivação para a aprendizagem.

O questionário aplicado para analisar o nível de satisfação dos alunos, revelou que quando os alunos se sentem envolvidos com o objeto do conhecimento despertam mais interesse e motivação na apropriação do conhecimento.

Metodologias alternativas, como a elaboração de jogos didáticos, que possibilitam a integração entre teoria e prática, devem ser valorizadas e estimuladas pelas instituições de ensino básico, uma vez que tornam mais efetivas o envolvimento do aluno com o tema em estudo, possibilitando uma aprendizagem mais significativa, uma vez que provocam uma motivação para a apreensão do conhecimento.

É necessário propormos novas metodologias que (re) encantem os alunos continuamente, para que a ciência possa se fazer mais presente no dia-a-dia de nossos alunos e para que seja possível o desenvolvimento não apenas de aspectos cognitivos, relacionados a linguagem e conceitos científicos, mas também o desenvolvimento de habilidades, de maneira a desenvolver estratégias de raciocínio lógico, criatividade, agilidade e valores éticos, para que estes possam atuar de maneira justa e consciente na comunidade em que se encontram inseridos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MIRANDA, S. *No Fascínio do jogo, a alegria de aprender.* In: *Ciência Hoje***,** v.28, 2001 p. 64-66.

MONTENEGRO, L.A. Produção De Modelos Didáticos Para O Estudo De Poríferos No Ensino Básico: Relato De Atividades. Rev.Educação Ambiental em ação, 2011.

SOARES, M.H.F.B. (2008). Jogos e atividades lúdicas no ensino de química: teoria, métodos eaplicações. Departamento de química da UFPR (Org), Anais, XIV Encontro Nacional de Ensino de Química

TEMAS DE DIFÍCIL ENSINO E APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS E BIOLOGIA: EXPERIÊNCIAS DE PROFESSORES EM FORMAÇÃO DURANTE O PERÍODO DE REGÊNCIA

Ana Carla IorioPetrovich (Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Bolsista Capes)
Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
Luciana Araújo Montenegro (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
Ana Carolina Pereira Rocha (Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Bolsista Capes)
Elder Douglas Jales Pinto (Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Bolsista Capes)

Resumo

Esta pesquisa visou contribuir com dados referentes àformação de professores de biologia para no ensino básico, no tocante a identificaçãodos temas de ciências e biologia que são considerados difíceis de ensinar na opinião de alunos de licenciatura em Ciências Biológicas durante o período de regência obrigatória no estágio supervisionado. Observou-se que os conteúdos de citologia e genética foram os mais citados. Com relação às explicações dadas para as dificuldades em ensinar os conteúdos a maioria considerou que o fato de serem temas abstratos (32,3%) que levaram a sentirem dificuldades em ensinar os determinados conteúdos.

Palavras chave: temas de difícil ensino e aprendizagem; estágio de regência; formação de professores.

Introdução

Devido à complexidade do processo da formação inicial de professores, muitos fatores podem influenciá-lo. Neste aspecto uma das principais finalidades, durante a formação inicial, é fornecer instrumentos que capacitem os professores em formação a ter uma consciência crítica para saberem lidar com as diferentes necessidades que podem se apresentar na realidade educacional, como também terem o entendimento do papel que a educação exerce na sociedade (FUSINATO, 2005).

Existem diferentes dificuldades que podem interferir negativamente na atuação do professor em formação durante o seu período de regência, e deve-se destacar que podem existir deficiências na sua formação acadêmica que fragilizam a sua competência didática.

Além disso, há ainda a falta de valorização profissional que pode ser demonstrada pela baixa remuneração recebida, o que é totalmente incompatível com a responsabilidade que a profissão exige, e que acaba sendo razão de desmotivação em seguir a carreira docente; a dificuldade pessoal de trabalhar em equipe, e a estrutura das escolas que, muitas vezes, é precária para realizar o estágio e colocar em prática o que aprendeu na Universidade.

Outros fatores como a indisciplina e o desinteresse dos alunos, muitas vezes impossibilitam um trabalho de regência produtivo em sala de aula e, neste sentido, muitos professores procuram dinâmicas inovadoras ou novos recursos que venham ajudar a enfrentar esses problemas, despertar o interesse e levar à uma consequente maior participação dos alunos.

Sobre o Ensino de Biologia, Krasilchik (2004) afirma que este tem a função de contribuir para que cada indivíduo seja capaz de compreender e aprofundar explicações atualizadas de processos e de conceitos biológicos, a importância da ciência e da tecnologia na vida moderna, aumentando assim o interesse pelo mundo dos seres vivos. Isso levaria, segundo a autora, a que o cidadão seja capaz de usar o que aprendeu na tomada de decisões de interesse individual e coletivo, com ética, responsabilidade e respeito pelo planeta. Neste contexto, é importante contribuir para a formação de professores de Biologia reflexivos e criativos, com capacidade de considerar a existência de complexas relações entre processos naturais e sociais, pois estes profissionais podem exercer um efeito multiplicador de valores relacionados a solidariedade com todos os seres vivos e com o meio ambiente.

Morin (1990) destaca que é importante que se perceba que o planeta Terra, com sua biosfera e a sua humanidade, constitui um conjunto complexo, sendo importante salientar que a biologia qualifica os seres vivos como estruturas complexas que se relacionam de maneira também complexa com o ambiente onde vivem. Neste contexto, a Educação Biológica pode contribuir na formação de pessoas capazes de tomar decisões e exercerem uma cidadania crítica e reflexiva, uma vez que, a formação do professor de biologia deve enfocar a importância e relevância da abordagem complexa, assim como são complexas as situações da vida de seres humanos em toda sua conjuntura social e cultural.

De fato, o entendimento dos conceitos biológicos sãofontes de muitas das dificuldades apresentadas pelos alunos, porém muitas vezes esta dificuldade de aprender é reflexo da dificuldade que os professores apresentam em ensinar determinados conteúdos, que por sua vez pode ser derivado de fragilidades na formação inicial destes professores. Para minimizar estas dificuldades é interessante utilizar metodologias diferenciadas e

criativas.Oconhecimento dessas dificuldades e dos contextos emque surgem constitui um requisito determinante para que o professor possa ser capaz de organizar, estruturar e apresentar os temas aos alunos de forma adaptada aos seus interesses e capacidades (CID & NETO, 2005).

Professores de ciências são elementos-chave nas mudanças dos indicadores negativos do nosso ensino: além de trabalharem o conteúdo, atuam ativamente como mediadores no processo de inclusão científica e tecnológica dos cidadãos, contribuindo para aproximar as ciências do cotidiano do estudante (VASCONCELOS e LIMA, 2010).

Com o intuito de contribuir com dados referentes a formação de professores de biologia para no ensino básico, o objetivo desta investigação é identificar os temas de ciências e biologia que são considerados difíceis de ensinar na opinião de alunos de licenciatura em Ciências Biológicas durante o período de regência obrigatória no estágio supervisionado.

Metodologia da Investigação

Participaram desta investigação 71 estudantes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, os quais foram convidados a assinar um termo de consentimento livre e esclarecido e autorizaram as pesquisadoras a utilizarem as suas respostas em publicações. Todos os alunos eram concluintes ou estavam finalizando o terceiro ano do curso, já tendo, portanto, cumprido a maioria de sua carga horária de formação, como também, tinham concluído pelo menos um estágio supervisionado para a formação de professores de ciências e biologia realizando regência em uma turma de ensino fundamental ou médio.

Instrumento da pesquisa

O instrumento utilizado nesta investigação foi um questionário compreendendo diversos aspectos relacionados com o período de regência obrigatória que os alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas realizam na disciplina de Estágio Supervisionado para a Formação de Professores, na qual estes alunos necessitam ministrar aulas em turmas de Ensino Fundamental (6º ao 9ºano) e Ensino Médio. No entanto, neste trabalho serão tratados apenas os dados referentes às dificuldades encontradas por esses professores em formação de ministrar conteúdos de Ciências e Biologia, durante o período de regência. Foram coletados

dados referentes a idade, sexo, e analisadas as respostas dos inquiridos em duas questões (uma fechada e uma aberta) contidas no instrumento e destacadas a seguir:

Durante o período de regência teve alguma dificuldade de ensinar algum conteúdo dentro dos temas de Ciências e Biologia em turmas do ensino fundamental e médio?
( )sim ( )não
- Se sim poderia exemplificar qual conteúdo e o motivo da dificuldade?
_____
_____

Análise dos dados

As respostas às questões discursivas foram analisadas com base na Técnica de Elaboração e Análise de Unidades de Significado, proposta por Moreira, Simões e Porto (2005). As etapas envolvem a análise de *relato ingênuo*, que corresponde à leitura do que o respondente escreve na sua forma exata, sem modificações, seguida da *identificação de atitudes* em que se procura ter uma visão do todo, separando-se as unidades mais significativas para a criação de indicadores e categorias que referenciem a interpretação e, por fim, a *interpretação*, que se dá após estar montado o quadro geral das ideias de cada sujeito, bem como as convergências e divergências identificadas. Nesta etapa, faz-se uma análise interpretativa do fenômeno, buscando compreendê-lo na sua essência, a partir de literatura relevante sobre o tema. A análise envolveu a simples contagem dos números de respostas por categoria emergente e cálculos das respectivas frequências e percentagens.

Resultados e Discussão

A maioria dos participantes eram do sexo feminino (67,6%). Com relação a faixa etária podemos observar na Tabela 1 que a maioria se encontra entre 20 a 24 anos (69%).

Tabela 1 – Faixa etária dos participantes

Idade	
20-24 anos	49 – 69%
25 – 30 anos	20 – 29%
Acima de 30 anos	2 – 3%

Os participantes foram questionados se durante o período de regência tiveram dificuldades de ministrar algum conteúdo dentro de ciências e biologia, a maioria dos professores em formação 37(53,1%) respondeu que não, 31 (43,7%) responderam que sim e ainda 3 (4,2%) responderam que sim porém não especificaram o conteúdo (Figura1).

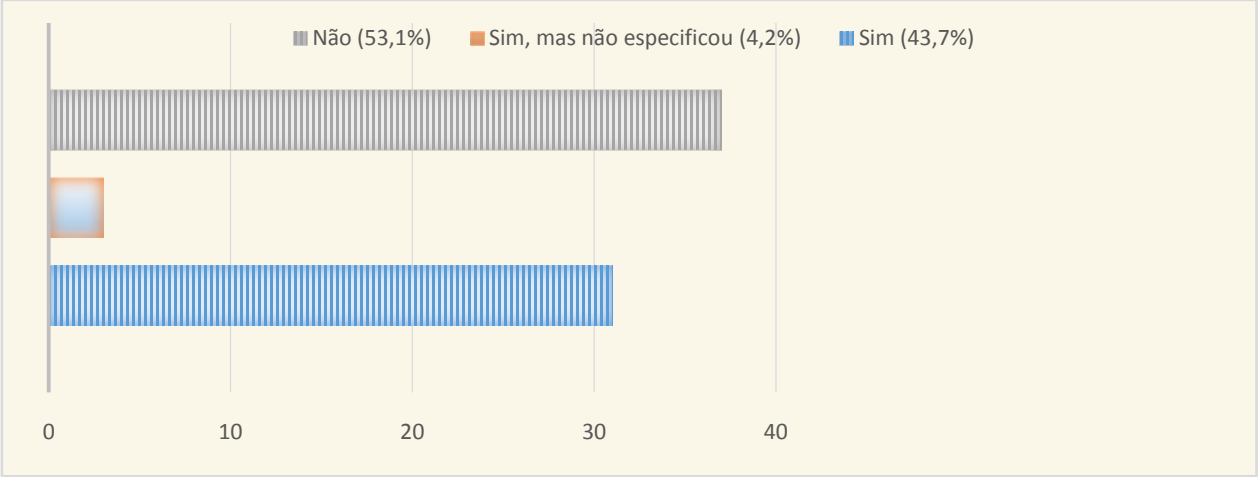


Figura 1: Respostas à questão: "*Durante o período de regência teve alguma dificuldade de ensinar algum conteúdo dentro dos temas de Ciências e Biologia em turmas do ensino fundamental e médio*" N=71.

Durante o período de regência, os alunos necessitam ministrar cerca de dois meses de aulas, que correspondem a aproximadamente 24 horas/aula quando estão cursando o estágio supervisionado para a formação de professores de ciências e cerca de 16 horas/aula quando estão cursando o estágio supervisionado para a formação de professores de biologia. Ambos os estágios são obrigatórios para os alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas. Os conteúdos ministrados foram escolhidos em comum acordo com o professor efetivo da escola na qual o aluno realizou o estágio. Todos os alunos que participaram desta pesquisa realizaram o estágio em escolas públicas na cidade de Natal, no estado do Rio Grande do Norte.

No Quadro 1 estão os conteúdos os quais os entrevistados foram incumbidos de ministrar no período de regência, mas que consideraram difíceis de ensinar.

Quadro 1 – Conteúdos indicados, pelos entrevistados, como difíceis de ensinar e número de respostas relacionadas/percentagem para cada conteúdo

CONTEÚDO DA BIOLOGIA INDICADO COMO SENDO DIFÍCIL DE ENSINAR	**Número de respostas relacionadas/percentagem** (N=31)
CITOLOGIA (Movimentos celulares, divisão celular, organelas celulares, glicólise ciclo de Krebs cadeia respiratória, respiração celular, metabolismo energético)	7 – 22,6%
GENÉTICA (Leis de Mendel)	6 – 19,3%
BOTÂNICA (Vasos de condução vegetal, anatomia interna das angiospermas)	4 – 12,9%
FOTOSSÍNTESE	2 – 6,5%
FÍSICA E QUÍMICA (Elementos químicos e tabela periódica)	2 – 6,5%
COLETA SELETIVA	2 – 6,5%
POLUIÇÃO DA ÁGUA POR AGENTES QUÍMICOS	1 – 3,2%
BIOMAS	1 – 3,2%
TECIDOS	1 – 3,2%
SISTEMA CIRCULATÓRIO	1 – 3,2%

O trabalho evidenciou que citologia foi o conteúdo mais citado como difícil de ensinar (22,6%), dados corroborados por Pedrancini et al. (2007) que afirmam que embora o estudo da célula ser um dos conteúdos mais ressaltados nas estruturas curriculares do ensino fundamental e médio, a complexidade deste conceito aliada à forma como o ensino é organizado, potencializando a fragmentação dos conteúdos, dificulta a aprendizagem da estrutura e fisiologia celular como uma das características básicas dos seres vivos.

Para Orlando et al. (2009), o ensino de tópicos de Biologia Celular e Molecular constitui um dos conteúdos do Ensino Médio de Biologia que mais requer a elaboração de material didático de apoio ao conteúdo presente nos livros texto, já que emprega conceitos bastante abstratos e trabalha com aspectos microscópicos.

O conteúdo de genética foi citado nesta pesquisa como um dos mais difíceis de ensinar ficando atrás apenas de Citologia. Estes resultados concordam com várias pesquisas que também apontam a genética como uma área do conteúdo de ciências e biologia como difícil de ensinar e aprender (WOOD -ROBINSON et al., 2000; BAHAR et al., 1999). A razão disso pode ter base no fato de que, para os alunos, é naturalmente difícil compreender conceitos que

se referem ao que é invisível e intocável, como é o caso dos conceitos de genética (HAAMBOKOMA, 2007).

Outro tópico que merece atenção está centrado no ensino dos sistemas orgânicos, uma vez que este tema, se não favorecer o entendimento da integração de todos os sistemas, pode contribuir apenas para a compreensão particulada e fragmentada. Neste estudo o sistema circulatório foi mencionado (3,2%), na realidade conceitos de velocidade e pressão do sangue e o mecanismo de troca de materiais pelos capilares por difusão apresentam uma certa complexidade que dificulta a aprendizagem.

Para Scheid& Ferrari (2006) um dos maiores problemas no ensino da Genética se encontra na veiculação da ideia/visão de Ciência como verdade inquestionável, pois esta concepção dificulta o entendimento da natureza da atividade científica como também, desestimula os estudantesa elaborarem perguntas, uma vez que, a reflexão e capacidade de formular perguntas é um dos maiores desafios da ciência. Neste contexto, é importante durante a formação inicial de professores, estimular a reflexão sobre o funcionamento da ciência, para que durante o período de regência, estes possam também promover aulas em que a visão crítica e reflexiva seja abordada de maneira a contribuir para a ruptura da propagação de que a ciência é sempre verdade absoluta.

A fotossíntese foi citada por 6,5% dos participantes, sendo esse tema referido recorrentemente como sendo de difícil ensinar e aprender (ROSS et al., 2005). Sabe-se que o pleno entendimento da fotossíntese e da respiração requerem conhecimentos prévios de química e observa-se que a falta da compreensão da fotossíntese pode influenciar no estudo da ecologia e das relações entre os seres vivos que é de extrema importância para promover a consciência sobre a cidadania ambiental.

Quadro 2 – Motivos indicados, pelos entrevistados, para as dificuldades de ensinar conteúdos de Ciências e Biologia

Explicações dadas para as dificuldades em ensinar os conteúdos	**Número de respostas relacionadas/percentagem** (N=31)
Tema abstrato	10 – 32,3%
Falta de estrutura da escola (ausência de laboratórios, microscópios, audiovisual)	4 – 13%
Exige conhecimentos sobre outras áreas (geografia, matemática, química)	3 – 9,7%

Conteúdo distante da realidade do aluno e falta de interesse	3 – 9,7%
Alta complexidade	3 – 9,7%
Falta de qualificação para ensinar	2 – 6,4%
Nomenclatura difícil	2 – 6,4%
Falta de conhecimento de base pelos alunos	2 – 6,4%
Exige mudança de hábitos	2 – 6,4%

De certa forma, alguns conteúdos biológicos, como citologia e genética, são naturalmente difíceis pois exigem grande grau de abstração, e este foi o motivo mencionado pela maioria dos participantes (32,3%).

A nomenclatura difícil foi citada por 6,4% dos participantes da pesquisa, relacionando os conteúdos de ciências e biologia que apresentam aos alunos novas terminologias, como sendo muitas vezes distantes do contexto cotidiano dos alunos. De acordo com Santos (2007), muitas vezes o ensino de ciências limita-se a um processo de memorização de vocábulos, de sistemas classificatórios e de fórmulas, de modo que os estudantes apesar de aprenderem os termos científicos, não se tornam capazes de apreender o significado de sua linguagem. Neste sentido, o saber derivado da memorização acaba sendo facilmente esquecido.

A falta de conhecimentos de base por parte dos alunos foi citado por 6,4% dos participantes. Muitos conteúdos da biologia possuem uma característica interdisciplinar e necessitam estar ancorados em conhecimentos prévios para que possam ser compreendidos de maneira adequada.

No ensino da Biologia é necessário promover um processo de aprendizagem que possa ser contextualizado à realidade do aluno tornando mais adequado e agradável. Com este intuito a utilização de ferramentas e estratégias diferenciadas podem facilitar o entendimento dos conteúdos abstratos, visto que apenas as explicações orais muitas vezes não conseguem alcançar estes objetivos.

Nesta pesquisa 13% dos participantes afirmaram que a falta de estrutura das escolas dificulta o ensino de determinados conteúdos, de fato, algumas aulas práticas em laboratório podem contribuir para a visualização de estruturas microscópicas. Porém, diversas práticas

que podem ser realizadas na própria sala de aula também podem tornar as aulas mais interessantes e favorecerem a construção do conhecimento, como também impedirem a propagação de conceitos errôneos. A utilização de jogos lúdicos e construção de modelos didáticos, podem ser indicados como práticas que favorecem a participação dos alunos tornando as aulas prazerosas e dinâmicas.

O ensino de ciências e biologia deve ser capaz de contribuir para a formação de cidadãos sensíveis e conscientes da responsabilidade de promoção de um futuro sustentável. Neste sentido, Giordan e Vecchi (1998, p. 11) afirmam que

> a escola não pode mais limitar-se à transmissão de um programa de conhecimentos enciclopédicos, temporariamente retidos pelos alunos, mas deve, em primeiro lugar, organizar e gerenciar o fluxo contínuo de conhecimentos para que esses possam ser mobilizados na resolução de problemas e entendimento de situações que fazem parte da realidade atual.

Alguns conteúdos da biologia sofrem grande influência das novas descobertas científicas e tecnológicas e esta situação muitas vezes coloca o professor em uma situação de constante necessidade de atualização. Para SCHEID et al. (2003) no caso da genética, os avanços das tecnologias provocam diferentes comportamentos e reações nas pessoas quanto a vantagens, desvantagens e futuras aplicações. De acordo com estes autores, estas questões afetam a escola, especialmente os professores de biologia que possuem a tarefa de ensinar a seus alunos conteúdos referentes às novas abordagens em genética como tecnologia do DNA recombinante, clonagem e transgênese, como também a dimensão ética relacionada ao tema.

Pelo exposto, observa-se que se trata de um grande desafio para os alunos durante a realização do estágio de regência abordaremdeterminados conteúdos em sala de aula, uma vez que, muitos alunos consideram que durante a formação inicial não foram capacitados a trabalharem na perspectiva da complexidade de certos temas. Nesta pesquisa 6,4%, consideram que sentem falta de qualificação para ensinar, porém estes conteúdos citados pelos entrevistados são de grande importância por capacitarem os alunos na tomada de decisões em questões consideradas polêmicas.

Considerações finais

Vários fatores podem influenciar o desempenho dos alunos que realizam o estágio supervisionado de regência. Neste sentido, o entendimento dos motivos que podem estar

colocando obstáculos para ensinar pode ser um grande passo para a melhoria da formação inicial destes futuros professores.

Nesta pesquisa constatou-se que o ensino de temas que requerem abstração tanto de professores quanto de alunos, como a citologia e a genética, são os mais citados como conteúdos difíceis de ensinar.Neste aspecto, é importante contribuir para que os professores em formação sejam capacitados a utilizarem diferentes metodologias de ensino que possam contribuir para uma melhoria da aprendizagem destes temas considerados difíceis. Uma vez que o ensino da biologia pode contribuir para a disseminação de atitudes e valores relacionados coma solidariedade com todas as formas de vida e com a construção de um futuro sustentável.

Referências

BAHAR, M., JOHNSTONE, A. H. e HANSELL, M. H. Revisiting learning difficulties in biology. **JournalofBiologicalEducation**,Vol. 33(2), pp. 84-86, 1999.

CID, Marília; NETO, António J. Dificuldades de aprendizagem e conhecimento pedagógico do conteúdo: o caso da genética. **Enseñanza de lasCiencias. Número extra**, p. 7002-554, 2005.

FUSINATO, P. A. O Estágio Supervisionado e a Formação do Professor de Ciências. Associação Brasileira de Pesquisa Em Educação Em Ciências Atas do V Enpec - Nº 5. 2005.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. **As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos.** 2 Ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia.**4. ed. São Paulo: USP, 2004.

MOREIRA, W. W.; SIMÕES, R.; PORTO, E. Content analysis: elaboration technique and signified units analysis. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, Brasília, v. 13, n. 4, p. 107-114, 2005.

MORIN, E. **Introdução ao Pensamento Complexo**. 2ed. Lisboa/Portugal: Instituto Piaget, 1990.

ORLANDO, T. C. et al. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de Biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas. **Revista de Ensino de Bioquímica**, v. 7, n. 1, p. 1-17, 2009.

PEDRANCINI, V. D., CORAZZA-NUNES, M. J., GALUCH, M. T. B., MOREIRA, A. L. O. R., & RIBEIRO, A. C. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio ea apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de lasCiencias**, *6*(2), 299-309, 2007.

ROSS, P.; TRONSON, D.; RITCHIE, R. J. ModellingPhotosynthesistoIncrease Conceptual Understanding. **Journal of Biological Education**, 40 (2) p. 84-88, 2005.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação,** São Paulo, v. 12, n.36, set/dez. 2007.

SCHEID, N. M. J. ; DELIZOICOV, D.; FERRARI, N. A proposição do modelo de DNA: um exemplo de como a História da Ciência pode contribuir para o ensino de genética. **CD-ROM Associação Brasileira de pesquisadores em educação em ciências**, v. 200, n. 1, 2003.

SCHEID, N. M. J. ; FERRARI, N. A história da ciência como aliada no ensino de genética. **Genéticanaescola**, v. 1, n. 1, p. 17-18, 2006.

WOOD-ROBINSON, C., LEWIS, J. e LEACH, J. Young people's understanding of the nature of genetic information in the cells of an organism. **JournalofBiologicalEducation**,Vol. 35(1), pp. 29-36, 2000.

O CURRÍCULO, A CULTURA E A ESCOLA: REFLEXÕES PARA UMA PROPOSTA DE ENSINO DE CIÊNCIAS COM ENXERTOS CTS

Daniele da Silva Maia Gouveia (Docente da Secretaria Municipal de Educação da cidade do Rio de Janeiro,Bolsista do projeto do Observatório de Educação - OBEDUC 2012)
Luciana Maria de Jesus Baptista Gomes (Docente da Secretaria Municipal de Educação da cidade do Rio de Janeiro)
Alcina Maria Testa Braz da Silva (IFRJ, Docente e pesquisadora do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências, Coordenadora do Núcleo RJ do projeto do Observatório de Educação - OBEDUC 2012)

RESUMO

O processo educacional baseado nas orientações curriculares tem sido realizado de maneira fragmentada e monocultural, reconhecendo o conhecimento como simples fonte de benefícios econômicos e legitimando a estrutura social vigente, gerando tensões dentro e fora do ambiente escolar. O objetivo deste artigo é discutir as questões inerentes ao currículo e apresentar os resultados de uma aula com uso de enxertos CTS sobre fontes de energia realizada com alunos do 9º ano do ensino fundamental. Esta aula teve como diferencial a abordagem do conteúdo fazendo uma interface com as questões culturais, sociais e ambientais que estão relacionadas com o uso de determinadas fontes de energia. Para realizar tal estudo contamos com a aplicação de dois questionários para coleta de dados e da análise categorial temática de conteúdo como instrumental analítico.

Palavras-chave: cidadania, cultura, currículo, fontes de energia.

INTRODUÇÃO

O professor, no exercício da sua profissão, é regido por uma infinidade de documentos oficiais que expõem propostas de aula, projetos e lhes direcionam caminhos a serem seguidos. Ao mesmo tempo, sendo o currículo escolar um reflexo da historicidade do seu tempo e sendo impossível pensar em neutralidade e imparcialidade nas construções humanas, podemos concluir que existem interesses por detrás das leis impostas e das outras formas de se conduzir a escola.

A base para a construção do currículo bem como de toda a educação é a cultura. A cultura, muitas vezes percebida como um agente externo a educação, uma variável sem grau de importância, na verdade deve ser vista “como algo fundamental, constitutivo, que determina a forma, o caráter e a vida no interior desse movimento” (MOREIRA e CANDAU, 2003, p.159). Ainda assim não se pode ignorar a influência de outras “forças” como capitalismo, classes dominantes, relações de produção, entre outros.

A questão é quais suportes a escola pode fornecer ao aluno já que “diariamente grande quantidade de informações veiculadas pelos meios de comunicação se refere a fatos cujo completo entendimento depende do domínio de conhecimentos científicos” (BRASIL,

2008, p.33), sendo então necessário dominar o conhecimento para compreender os debates contemporâneos e, mais do que conhecer, deles participar.

Sem o conhecimento não há como o aluno desenvolver a criticidade, porque este fica sem argumento e sem capacidade de criar juízo quando necessário e até mesmo exigida a tomada de atitude. O conhecimento é libertário e a escola, que é responsável pela educação, como apregoada no 1º parágrafo do artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, a LDB (BRASIL, 1996) não pode se omitir, pois é um lócus privilegiado para "instrumentalizar os indivíduos sobre os conhecimentos científicos básicos" (KRASILCHIK E MARANDINO, 2007, p.31).

E, o que o currículo, sob a égide dos parâmetros oficiais, recomenda atualmente? Paulatinamente, no pensar pedagógico, a cidadania se transformou em um tema a se trazer para dentro da escola de forma mais incisiva, como um eixo educativo. Reportando-se a Macedo (2008), os documentos "foram criando cadeias de equivalência que preencheram o significante "cidadania" com fragmentos ligados à Nação, ao conhecimento socialmente elaborado e ao mercado" (p.111).

A formação do cidadão que possa lidar e opinar com os avanços científicos e tecnológicos teve um impacto direto no currículo do ensino de Ciências que passou a dar ênfase às questões sociais e ambientais já que "os alunos não serão adequadamente formados se não correlacionarem as disciplinas escolares com a atividade científica e tecnológica e os problemas sociais contemporâneos" (KRASILCHIK, 2000, p.90).

Currículos e diretrizes de um lado e a ação docente do outro, o objetivo é confluir as propostas dos documentos norteadores oficiais e a atitude do professor em sala de aula, através da discussão sobre que tipo de formação que se pretende promover e quais são os interesses por trás do processo educacional estipulado.

O objetivo deste estudo é apresentar os resultados de um estudo realizado com alunos do 9º anos do Ensino Fundamental onde o foco foi gerar conhecimentos que contribuam para a formação dosalunos por meio de enxertos CTS. O tema escolhido foi fontes de energia por ser um tema muito atual e muitas vezes reforçar a ideia de que as fontes renováveis de energia não apresentam nenhum prejuízo ambiental, sem que se discutam as implicações sociaise culturais. É importante que os alunos conheçam os pontos negativos da adoção de determinadas fontes e também que interesses existem por trás do incentivo a implantação destas.

QUADRO TEÓRICO

Atualmente, numa análise primeira dos PCN's, percebe-se que a tarefa principal da educação é capacitar o aluno-cidadão (BRASIL, 1996), corroborando para o desenvolvimento do seu pensamento complexo e sistêmico, que o leve a pensar e agir criticamente nas situações do seu cotidiano. Para que esta formação aconteça faz-se necessário que o indivíduo tenha acesso a uma ampla gama de conhecimentos dentre eles os científicos sem descartar as implicações sociais e ambientais que todo o desenvolvimento científico e tecnológico tem gerado.

Na intenção de atingir esta finalidade temos a figura do professor que, frente às transformações do mundo e a necessidade de entendê-lo e de intervir de maneira a contribuir para a formação intelectual de seus alunos, precisa repensar de maneira crítica sua prática profissional. Na concepção de Contreras (2002), a profissionalidade docente significa "não só descrever o desempenho do trabalho de ensinar, mas também expressar valores e pretensões que se deseja alcançar e desenvolver nessa profissão" (p. 74).

De acordo com Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010) para que haja o desenvolvimento de valores pessoais, éticos, sociais e profissionais que façam a diferença na formação de seus alunos "o professor de ciências deveria submergir-se em um processo constante de aprendizagem; apropriar-se de conhecimentos relevantes científicos, cultural e socialmente e posicionar-se criticamente para poder responder efetivamente às demandas do contexto de atuação" (p.15).

Consequentemente o professor deve buscar capacitações, entendimentos, novas estratégias de ações pedagógicas e de avaliações para auxiliar e mediar a apreensão dos conceitos pelos alunos, tornando-se um mediador no processo de ensino-aprendizagem. Abandonando assim a cômoda imagem de detentor do conhecimento ou de "autoridade que não corre o risco de ser questionado ou que se permita ouvir diferentes opiniões" (KRASILCHIK, 2000, p.88), e passando a adotar ele mesmo um viés mais cidadão, interferindo com a intencionalidade de que o aluno reflita mais sobre a realidade que o cerca.

No entanto o simples reconhecimento dessas questões não é suficiente. Além de sua capacitação profissional, o professor na sua prática deve realizar atividades que abordem assuntos de cunho científico não deixando de contemplar os aspectos históricos, sociais, políticos e culturais pertinentes. Dessa forma ele tem que modificar a sua prática em sala de aula.

A “obrigação” de formar o aluno-cidadão não deve estar pautada exclusivamente no ofício do professor, existe uma documentação oficial que legitima sua atuação. Mas, como LOPES (2002) afirma, há uma finalidade que perpassa os PCN e que se camufla com outras finalidades mais nítidas de percepção – o atrelamento da educação escolar com o mundo produtivo, permanecendo a ideia de que a “educação deve se vincular ao mundo produtivo e formar para a inserção social eficiente nesse mundo, sem questionamento do projeto de construção desse mesmo mundo” (p.394).

Ao assumir a responsabilidade de preparar o indivíduo para a vida e qualificar para cidadania os Parâmetros Curriculares Nacionais incluem assuntos de ordem social, política e econômica. Essa iniciativa tem o objetivo de atender a demanda gerada pelo processo de globalização que exclui do mercado de trabalho os jovens sem o devido acesso a informação.

Segundo Lopes (2004, p.115) existe uma “tendência de tratar a educação não como formação cultural, mas como atividade econômica a ser submetida aos interesses de mercado”; desta maneira o conhecimento só importa quando gera vantagens e benefícios econômicos desprezando-se solenemente os saberes ligados às culturas e crenças populares. Segundo Jenny Ozga (2000), existe uma tendência mundial de formulação de leis de políticas públicas, incluindo as políticas educacionais, atendendo aos novos interesses coorporativos o que a autora chama de “economização da educação” (p. 111).

A escola deve criar oportunidades de envolver professor e alunos na construção conjunta do conhecimento, pois a apropriação do conhecimento científico auxilia o aluno a tornar-se uma pessoa que exercite plenamente sua cidadania (SANTOS, 2005, p.143). Este conhecimento deve ser ainda contextualizado, tendo ligação forte com o seu dia-a-dia de modo a tirar o aluno da situação de espectador passivo.

Esta contextualização é muito incentivada pelos PCN’s, levando em consideração que os alunos devem ser preparados para vida. No entanto para Lopes (2002), apesar de os PCN’s serem divulgados como uma proposta inovadora na educação ainda os “falta um sentido mais político ao conceito de cotidiano”. Da maneira como os PCN’s se apresentam, incentivando o desenvolvimento de competências que atendam as demandas do mercado de trabalho, o que se percebe são hibridações de um discurso há anos legitimado e que mantêm os interesses das minorias privilegiadas, sem que a população se dê conta.

Outra questão que deve ser respeitada é a diversidade cultural e como os avanços da ciência e tecnologia se refletem de modos diversosnas diferentes culturas. Da maneira monocultural como os conhecimentos vêm sendo disseminados baseados nos parâmetros curriculares, que apresentam uma visão a partir das classes mais favorecidas, é negada

aexpressão da diversidade de culturas e o direito de se desenvolver uma visão crítica a partir de todos os aspectos socioculturais relativos aos assuntos tratados. Com isso apesar do belíssimo discurso apresentado, os PCN's ainda estão longe de formar para a cidadania.

De acordo com Moreira e Candau (2003) a educação escolar

> Seleciona saberes, valores, práticas e outros referentes que considera adequado ao seu desenvolvimento (...) termina por veicular uma visão homogênea e padronizada dos conteúdos e dos sujeitos presentes no processo educacional (p. 23).

Ao selecionar conteúdos e assumir opiniões de acordo com interesse das classes privilegiadas se legitima o discurso oficial onde se criam novos sentidos para velhos conceitos (LOPES, 2004). Muitos alunos, principalmente os das grandes cidades, incorporam esses discursos não levando em consideração os outros aspectos, principalmente os culturais que não são levados em conta nas tomadas de decisão.

Ao se sobrepor determinadas culturas e classes sobre outras se silencia as menos favorecidas, essa prática tem gerado diversas tensões dentro e fora do ambiente escolar. Esta exclusão se torna evidente no indivíduo quando este atua na sociedade, por meio da alienação ou de uma rejeição natural ao sistema.

O paradoxo se instaura: como desenvolver uma pessoa crítica se ela está nos moldes de uma educação submetida ao mundo produtivo? A proposta curricular oficial visa, consequentemente, a uma homogeneização, desconsiderando a diversidade cultural dos alunos. Para Moreira e Candau (2003)

> A escola sempre teve dificuldade em lidar com a pluralidade e a diferença. Tende a silenciá-las e neutralizá-las. Sente-se mais confortável com a homogeneização e a padronização. No entanto, abrir espaços para a diversidade, a diferença e para o cruzamento de culturas constitui o grande desafio que está chamada a enfrentar. (p.161)

As diferentes culturas estão diretamente relacionadas aos diferentes pontos de vista em relação a determinado assunto. A escola é uma instituição que possui como uma das finalidades "transmitir cultura, oferecer às novas gerações o que de mais significativo culturalmente produziu a humanidade" (MOREIRA e CANDAU, 2003, p.23). Sendo assim é necessário que além de apresentar as diferentes construções humanas abra-se um espaço para que se discuta, por exemplo, como as fontes de energia adotadas por determinados países está relacionada não só com as características e condições locais, mas também com a cultura de seu povo.

Com o currículo de Ciências voltado para a formação do cidadão ciente dos impactos da ciência e tecnologia na sociedade existe também a preocupação "de que se percam de vista os objetivos maiores do ensino de Ciências, que deve incluir a aquisição do conhecimento científico por uma população que compreenda e valorize a Ciência como empreendimento

social" (KRASILCHIK, 2000, p.90). Faz-se necessário então que o professor desperte em seus alunos o interesse pelos processos e fundamentos científicos-tecnológicos, não só pelos impactos sociais e ambientais destes.

Para aliar a formação científico-tecnológica do aluno a sua formação cidadã pode-se utilizar os enxertos CTS. Pinheiro define enxertos CTS como a "introdução de temas CTS nas disciplinas de ciências, abrindo discussões e questionamentos do que seja ciência e tecnologia" (PINHEIRO, SILVEIRA e BAZZO, 2007, p. 76).

Um dos benefícios do uso dos enxertos CTS é a desmitificação de uma imagem que há muito tempo tentou-se implantar quanto à neutralidade da Ciência. Para Santos (2007, p. 478) "pela natureza do conhecimento científico, não se pode pensar no ensino de seus conteúdos de forma neutra, sem que se contextualize o seu caráter social, nem há como discutir a função social do conhecimento científico sem uma compreensão do seu conteúdo".

Ao contemplar os aspectos sociais, políticos e culturais relacionados à Ciência e Tecnologia o conteúdo escolar ganha significado na vida do aluno, fazendo com ele participe, troque idéias e ressignifique os seus conceitos, deixando de ser um mero receptor e acumulador de conceitos fragmentados.

Ainda que a aula proposta pelo professor mostre versatilidade e flexibilidade para usar recursos educativos diferenciados – apresentações em *PowerPoint*, debates, análise de mapa e de pesquisa – que são formas diferentes de tratar o assunto Energia, a postura do professor deve extrapolar e remar na contramão, deixando de ser um executor de tarefas pedagógicas, tornando-o mais interessante e possibilitando a troca de conhecimento em sala de aula.

De posse de um novo olhar para o currículo e para os PCN's cabe então ao professor decidir que tipo de educação escolar deve propiciar ao seu aluno, já que o currículo, tão estruturado nas leis e diretrizes, reconhecidamente não tem conseguido atingir seus próprios objetivos. Decidir entre formar um sujeito autônomo, crítico e criativo para que possa tomar suas decisões e perceber os jogos de interesses que atuam na sociedade ou somente para submetê-lo ao mundo produtivo (LOPES, 2004).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa se deu por meio de uma abordagem qualitativa de natureza interpretativa com observação participante. Foi realizada por uma das professoras/pesquisadoras em sala de aula com 32 alunos do 9º ano do Ensino fundamental de uma escola estadual do Rio de Janeiro.

Foram realizadas atividades que despertaram o interesse dos alunos para o tema fontes de energia, os conceitos que envolvem o tema, bem como apresentada a matriz energética brasileira.Dessa maneira além de adquirir conhecimento sobre o assunto os alunos puderam desenvolver uma discussão crítica em sala de aula, expondo suas opiniões sobre o tema.

Os dados para análise foram coletados através de questionários e atividades realizadas pelos alunos, além de seus posicionamentos nas discussões em sala de aula (plano de aula fig. 1).Como instrumento de análise dos dados obtidos foi escolhida a análise categorial temática, uma das técnicas de análise de conteúdo propostas por BARDIN (2002). A escolha se fundamenta na intenção de se perceber o conteúdo que são manifestos pelos pesquisados através de suas respostas.

O estudo foi dividido em de pré-diagnóstico, desenvolvimento de atividades e diagnóstico.

Fig. 1 – Plano de aula

PLANO DE AULA

Tempo estimado: três tempos de cinquenta minutos
Disciplina e turma: Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental
Tema da aula: Fontes de energia
Objetivos de aprendizagem do aluno
- Identificar as fontes de energia não-renováveis e as renováveis;
- Analisar os conceitos científicos presentes em cada fonte de energia e seus impactos no ambiente;
- Discutir a distribuição dessas fontes no Brasil;
- Debater o papel social e ético de cada uma das fontes de energia no contexto político e econômico contemporâneo.

Objetivos de aprendizagem profissional:
- Identificar as concepções prévias dos alunos sobre as fontes de energia;
- Adequar a linguagem específica à faixa etária dos alunos;
- Construir uma relação dialógica para a apropriação do tema.

Recursos didáticos:
- Computador e projetor de imagens (Data Show)
- Folhas de atividades.

Processo de aprendizagem (duração):
1- Antes de iniciar o assunto será realizada uma pré-análise através de um questionário para coletar as opiniões iniciais dos alunos sobre o tema da aula (15 minutos);
2- Apresentação do tema abordado e dos objetivos da aula aos alunos (10 minutos) por meio de explanação oral e PowerPoint, usando os slides 1 a 5;
3- Explanação sobre o tema com uso da apresentação em PowerPoint – slides 6 ao 17 e por meio do Data Show (35 minutos);
4- Os alunos construirão um acróstico com a palavra energia (10 minutos);
5- Os alunos realizarão uma atividade oral para discutir a matriz energética brasileira com a visualização do slide 18. (10 minutos);
6- Apresentação dos impactos causados pelas hidrelétricas, por meio dos slides 19 e 20 (15 minutos);
7- Revisão de alguns conceitos de energia com a explanação e exibição do slide 21 (10 minutos);
8- Espaço aberto para manifestação da postura do aluno quanto ao tema e esclarecimento de possíveis dúvidas (10 minutos).
9- Os alunos responderão a um questionário diagnóstico onde se levará em conta a construção das respostas e o conhecimento exposto, com a intenção de perceber o progresso do aluno (20 minutos).

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

1- Pré-diagnóstico:

Um questionário contendo três questões semi-estruturadas (fig. 2) foi aplicado aos alunos com o objetivo de verificar quais são os conhecimentos prévios dos alunos sobre fontes de energia, em especial sobre as três fontes mais utilizadas no Brasil: hidrelétrica, biomassa e petróleo.

Fig. 2- Questionário pré-diagnóstico

1- Em sua opinião, o que são fontes de energia?
2- As fontes de energia mais utilizadas no Brasil são hidrelétricas, biomassa e petróleo. Qual a sua opinião sobre cada uma delas.
   a) Hidrelétricas:
   b) Petróleo:
   c) Biomassa:
3- Em sua opinião, qual causa maior impacto no meio ambiente? Qual causa menor?

São informações importantes, pois o conhecimento prévio do aluno é um conhecimento adquirido durante sua experiência de vida e que deve ser valorizado e compartilhado em práticas de diálogo em sala-de-aula. O uso de enxertos CTS são um incentivo a esta prática por despertarem o interesse e a participação dos alunos.

A partir das respostas dadas pôde-se observar que os alunos possuíam muita dificuldade em expressar sua opinião sobre fontes de energia, tendo pouco conhecimento sobre o assunto.Os alunos foram denominados nesta pesquisa pela letra P, da palavra participante, seguida por um número arábico. O aluno, denominado P2, colocou que fontes de energia "*são algumas coisas para criar energia*" e o outro, P5, respondeu que "*são coisas que fornecem energia para si e para outros seres"*.

Ao opinarem sobre as três fontes mais utilizadas apenas dois alunosapontaram prejuízos ocasionados pelas hidrelétricas: um deles foi o aluno P8 que respondeu *"é prejudicial porque deixa de existir coisas e árvores para fazer essa fonte"*. No entanto a maioria só destaca os pontos positivos tendo inclusive o aluno P11 respondido *"acho uma das melhores idéias de energia, pois usam uma coisa natural para gerar eletricidade"*.

Quantoàs fontes petróleo e biomassa os alunos demonstraram opiniões diversas. Na verdade, poucos sabiam o que era biomassa, muitos não opinaram e outros colocaram respostas que não tinha nenhuma coerência com essa fonte de energia.

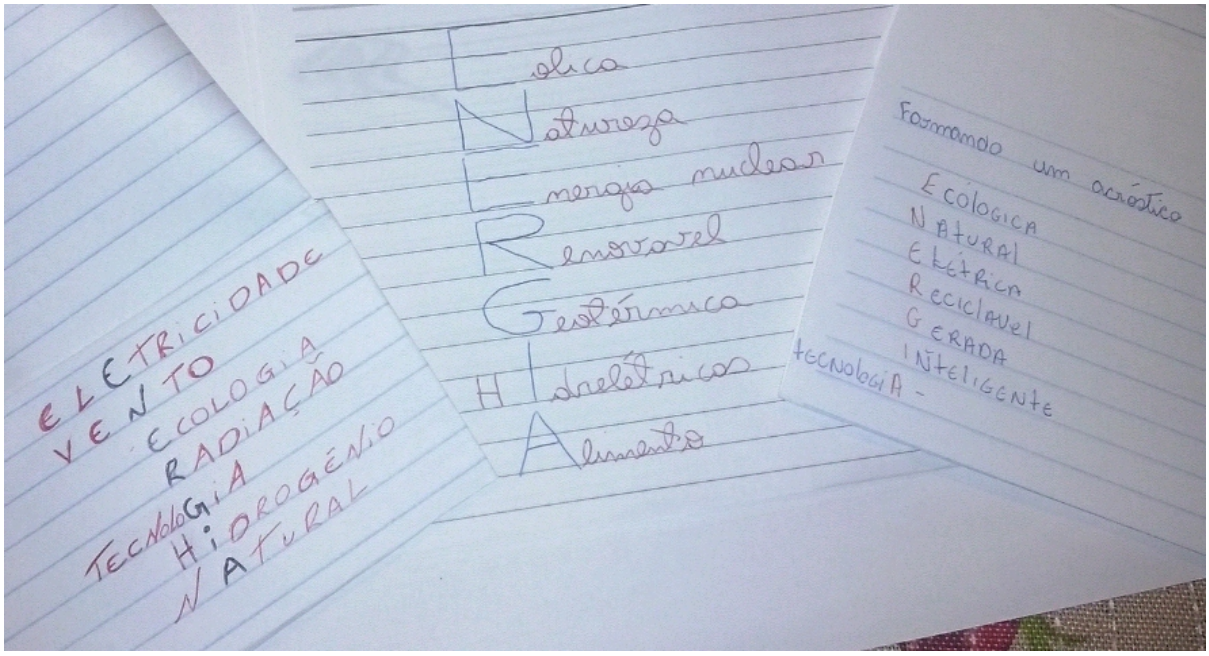
Em relação aos impactos causados pelas três fontes, a maioria dos alunos opinou que a fonte que causa maior impacto é o petróleo e a que causa menor impacto é a de biomassa. As respostas que chamaram mais atenção foram a do aluno P18 que respondeu *"a biomassa causa mais impacto e o petróleo na minha opinião é de menor impacto"* o que evidencia

pouco conhecimento no assunto. Já o aluno P8, o mesmo que destacou os prejuízos das hidrelétricas, respondeu que a hidrelétrica causa maior impacto e a de biomassa causa menor.

2- Desenvolvimento de atividades

Nessa fase os alunos realizaram atividades diferenciadas efetivando o processo de assimilação do assunto. A atividade consistiu na construção de acrósticos com a palavra ENERGIA (fig. 3). Dessa maneira os alunos puderam refletir sobre o tema e expor quais expressões e conceitos que estão relacionados com ele. O objetivo foi perceber quais eram as expressões que os alunos mais relacionavam ao tema energia.

Fig. 3–Alguns acrósticos feitos pelos alunos



Nos acrósticos produzidos as palavras que mais apareceram além das próprias fontes foram:“renovável”, “natureza”, “natural”, “ecologia”, “alternativa” e “escassez”. A partir destas palavras pôde-se perceber que os alunos ainda relacionam as fontes de energia somente com a questão ambiental e, majoritariamente, com uma visão positiva das fontes.

3- Diagnóstico

A fim de verificar se houve um avanço quanto ao conhecimento e opiniões relativas ao tema fontes de energia foi aplicado um segundo questionário (Fig. 4).

Fig. 4 - Questionário diagnóstico

1-Na hora de decidir sobre a implantação de determinada fonte de energia qual você acha que é o critério utilizado pelos governantes?
( ) econômico
( ) cultural
( ) social
( ) ambiental
( ) disponibilidade do recurso

2-E se você fosse um governante qual seria o seu critério na hora de de decidir sobre a implantação de determinada fonte de energia?
( ) econômico
( ) cultural
( ) social
( ) ambiental
( ) disponibilidade do recurso

3-Na implementação de hidrelétricas quais critérios estão sendo levados em conta e quais estão sendo desprezados? Você concorda com estas decisões?

Ao analisar as respostas pôde-se perceber que os alunos demonstraram terem adquirido uma postura mais crítica e consciente sobre o tema. Ao serem questionados sobre qual o critério que tem sido levado em consideração na implantação de uma fonte de energia a maioria dos alunos responderam que são o econômico e a disponibilidade de uso.Já quando perguntados se fossem eles governantes qual seria o critério que eles utilizariam, a maioria respondeu que seriam o cultural, o social e o ambiental.

Ao serem perguntados em relação aos critérios que estão sendo levados em conta na implementação das hidrelétricas, a maioria respondeu que são o econômico e a disponibilidade de recurso, e os que estão sendo desprezados são o social e o cultural.

É preciso que os alunos percebam que cada decisão que eles tomam em suas vidas possuem um impacto na coletividade, pois “solidariedade, compromisso social e respeito mútuo são alguns valores que devem ser cultivados e estar acima dos valores econômicos tão prestigiados em uma sociedade capitalista” (SANTOS e MORTIMER, 2002, p.5). O respeito às crenças e culturas são valores que devem ser incentivados e discutidos em sala-de aula.

Quando perguntados quanto à constatação que fizeram todos os alunos foram contra os critérios dos governantes, pois acreditam que os aspectos sociais e culturais também não podem ser desprezados, tendo grande peso na hora das decisões:

A vida das pessoas do local, trabalho de alguns vem da li, a pesca... eu não concordo.(Aluno P7)

Acho que deveriam se preocupar mais com as pessoas e suas culturas. (Aluno P16)

Eu não concordo, acho que deveriam pensar na sociedade e no que eles pensam(Aluno P21).

A opinião do último aluno vai ao encontro de Pinheiro (2007, p. 73) que afirma que "para que essas discussões e participações públicas possam se tornar efetivas, é necessário que os cidadãos exijam seus direitos de vez e voz. Deve haver uma igualdade, permitindo a participação direta de todos, e não somente de especialistas ou autoridades públicas".

De acordo com Pinheiro (2007) somos todos atores sociais. Alguns são diretamente lesados com a implantação de determinadas tecnologias, e nada podem fazer para evitar seu impacto. Outros são consumidores de tais tecnologias e podem protestar pela sua regulamentação e seu uso. E há ainda aqueles mais conscientes que avaliam os riscos de tais tecnologias e consideram seu uso contrário as suas próprias ideologias se engajando em entidades que lutam contra tais tecnologias. Todos estes são na verdade capazes de analisar e tomar suas próprias decisões e para isso conhecimento é fundamental, para que possam observar um mesmo assunto de diferentes ângulos.

A mudança de postura notada nos alunos com a aquisição de novos e fortes argumentos com relação a implantação das hidrelétricas só pôde ser efetivada à medida que eles tiveram um conhecimento mais amplosobre o tema. Ao ter acesso aos aspectos tecnológicos, sociais e ambientais que estão relacionados com o tema fontes de energia o aluno pôde transcender as visões limitadas que possuíam inicialmente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Parece claro que os conteúdos científico-tecnológicos sendo apresentados de maneira isolada não contribuem em nada com a formação educacional do indivíduo, seja ele de qualquer idade. Sendo assim, o professor de Ciências deve realizar sua prática profissional de modo a abordar assuntos de cunho científico-tecnológicos, sem descartar as implicações sociais e ambientais que todo o desenvolvimento científico e tecnológico tem gerado. Com isso faz-se necessário que o professor utilize dos enxertos CTS na sua prática educacional

Ainda assim, somente transmitir o conhecimento científico sem uma perspectiva crítica de currículo não é o suficiente. É importante se perceber o currículo como política social (LOPES, 2002) e os discursos embutidos por trás dos parâmetros. Ao realizar a prática pedagógica sem se dar conta desta realidade o professor acaba por contribuir para a legitimação das diferenças e perpetuação da estrutura social vigente.

O educador deve ter autonomia para realizar a sua prática, não desprezando os parâmetros curriculares, mas o encarando de maneira crítica e o concebendo como mais uma proposta curricular dentre outras que norteiam o cenário educacional. O caminho que precisa ser trilhado envolve a valorização do currículo como espaço de pluralidades de saberes,

valores e outras racionalidades, para além da racionalidade técnica (LOPES, 2004), não esquecendo a importância de se incentivar o respeito as diferenças culturais e sociais dos indivíduos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 2002.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional*. Brasília, DF, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Orientações curriculares nacionais para o ensino médio*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, v.2, 2008.

CONTRERAS, J. *A autonomia de professores*. São Paulo: Cortez, 2002.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino de Ciências.*São Paulo Perspec*. São Paulo, v.14, n.1, 2000. Disponível em: <http:/ /www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>. Acesso em: 31 março 2012.

KRASILCHIK, M. e MARANDINO, M. *Ensino de Ciências e Cidadania.* São Paulo: Moderna, 2.ed. 2007.

LEGISLAÇÃO BRASILEIRA SOBRE EDUCAÇÃO. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2009.

LOPES, A.C. Os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização.*Educ. Soc*., Campinas, vol. 23, n. 80, 2002.

_____. Políticas curriculares: continuidades ou mudanças de rumos?*Revista Brasileira de Educação*. Maio/jul. n. 26, 2004.

MACEDO, E. Que queremos dizer com educação para a cidadania? In: LOPES, A.C.; LOPES, A.; LEITE, C.; MACEDO, E. e TURA, M. L. (Orgs). *Políticas Educativas e dinâmicas curriculares no Brasil e Portugal*. Petrópolis: DP et al., Rio de Janeiro: FAPERJ, 2008.

MOREIRA, A. F. B. e CANDAU, V. M. Educação escolar e cultura(s): construindo culturas.*Revista Brasileira de Educação*. n. 23, 2003.

NASCIMENTO, F., FERNANDES, H. L., MENDONÇA, V. M. O Ensino de Ciências no Brasil: História, Formação de professores e Desafios atuais. *Revista HISTEDBR On-line*, Campinas, n.39, p. 225-249, set.2010 - ISSN: 1676-2584 <http://www.histedbr.fae.unicamp.br/revista/edicoes/39/art14_39.pdf>. Acesso em 21 abr 2012.

OZGA, J. *Investigação sobre políticas educacionais: terreno de contestação.* Portugal: Porto Editora. 2004.

PINHEIRO, N.A.M; SILVEIRA, R.M.C.F. e BAZZO, W.A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. *Ciência & Educação*, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

SANTOS, M.E.V.M. Cidadania, conhecimento e educação CTS: rumo a "novas" dimensões epistemológicas. *Revista CTS*, n.6, v.2, p.137-157, 2005.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. In: Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, n. 2. Belo Horizonte: 2002.

SANTOS, W.L.P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*,v. 12, n. 36, set/dez. 2007.

ENSINO DE BIOLOGIA POR INVESTIGAÇÃO: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA NO AÇUDE SANTO ANASTÁCIO, FORTALEZA (CE)

Diego Adaylano Monteiro Rodrigues (Licenciado em Ciências Biológicas-UFC)

Raquel Crosara Maria Leite (Faculdade de Educação-UFC)

Maria Izabel Gallão (Departamento de Biologia -UFC)

Resumo

Um dos grandes desafios do ensino de Biologia para desmitificar a visão antropocêntrica da natureza é de transmitir uma cultura que deve estar baseada na compreensão de nossa condição de vida através de um pensamento mais aberto, livre e sistêmico.Normalmente percebemos, nas aulas de Biologia, o estímulo a uma visão racional do mundo, que desvaloriza aspectos emocionais dos alunos e seus valores sobre o mundo natural. Em especial em aulas de campo, com enfoque ecológico, os alunos são receptores de informações científicas.Este artigo faz o relato de uma atividade de campo fundamentada no ensino por investigação.A atividade investigativa estimulou os alunos a pesquisarem sobre a diversidade próxima a um açude, tambémestimuloua construção eintegração de conhecimentos.

Palavras-chaves: ensino por investigação; aula de campo; diversidade;

Introdução

No século XVII, predominava a concepção de que a domesticação trazia benefícios aos animais, pois os civilizava e aumentava o seu número. Este é um dos pontos resultantes da teologia da época, que se fundamentava no predomínio do homem sobre a natureza, dando-lhe direito de explorar as espécies ditas inferiores. O estudo das plantas, por sua vez, desenvolveu-se para identificar os usos e a virtude dos vegetais para o homem, como se tivessem sido projetados para esta finalidade, dessa forma a compreensão de diversidade animal e vegetal era antropocêntrica (THOMAS, 1983).Mesmo nos dias atuais muitos alunos têm essa visão sobre o meio natural, que reduz as espécies às suasutilidades para o homem e desconsidera o valor intrínseco da natureza.

Um dos grandes desafios do ensino de Biologia para desmitificar essa visão da natureza é transmitir uma cultura que,para Morin (1999), deve estar fundamentada na compreensão de nossa condição de vida através de um pensamento mais aberto, livre e sistêmico. Este filósofo afirma que “o racionalismo que ignora os seres, a subjetividade, a afetividade ea vida é irracional(..)” (1999, p.22).Normalmente percebemos, nas aulas de biologia, o estímulo a uma visão racional do mundo, que desvaloriza aspectos emocionais dos

alunos e seus valores sobre o mundo natural. Em especial em aulas de campo, com enfoque ecológico, os alunos são receptores das informações científicas do guia ou professor e precisam fazer a interação das informações mostradas por esse, tal como em aulas expositivas tradicionais.

Em oposição a essa proposta, desenvolvemos uma atividade investigativa que estimula os alunos a pesquisarem sobre a diversidade (animal e vegetal) próxima ao açude Santo Anastácio, no Campus da Universidade Federal do Ceará (UFC), que ficou conhecida como “Prática do Açude”. O objetivo deste trabalho é relatar essa atividade desde sua criação, seu desenvolvimento, sua constituição teórica asua contribuição para os alunos da rede publica de Fortaleza que participaram da atividade.

O Desenvolvimentoda Atividade Investigativa

A “Prática do Açude” foi desenvolvida como parte do trabalho de conclusão de curso de licenciatura de um dos autores. Na época, este era professor de uma escola pública e sentiu necessidade de criar atividades que contextualizassem o conteúdo de Zoologia. A proposta da atividade era estimular a autonomia dos alunos em um processo de investigação sobre a diversidade biológica em que os alunos pudessem compreender a diversidade animal como fazendo parte de uma assembleia e de uma rede de interações.

Justificamoso objetivo da atividade com base na compreensão prévia dos alunos sobre conceito de animal ser relacionada apenas a vertebrados, fenômeno relatado em outras pesquisas (BELL; FREYBERG, 1995), o que fora observado nas aulas. Esta má compreensão, por sua vez, é favorecida pela falta de interesse dos alunos pela diversidade animal decorrente de seu ensino memorístico e fragmentado nas aulas de Biologia.

A diversidade animal normalmente não é ensinada em sua rede de interações com fatores e condições ambientais, nem tão pouco sua relação com a espécie humana. Para tal, inserimos nas aulas de zoologia o conceito de saneamento básico. Este conceito,apesar de não estar expresso na Constituição Federal de 1988 como um direito social, está relacionado aos direitos sociais, à “moradia adequada” e à “melhoria de todos os aspectos de higiene”, previstos nos artigos 11,I, e 12,II, do Pacto Internacional sobre Direitos Econômicos, Sociais e Culturais (CUNHA, 2011).

Em 2007 é promulgada a Lei Federal Nº 11.445, de 5 de janeiro, em que é estabelecido claramente as diretrizes do saneamento básico e define este em seu Art3º como:

> [...] saneamento básico: conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de:
> a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades, infraestrutura e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequadas dos esgotos sanitários, desde de ligações prediais e respectivo instrumentos de medição.
> b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais e coleta, transporte, tratamento, e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lança mento final no meio ambiente.
> c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, Infraestrutura e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final de lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas; (BRASIL, 2007, p.2)

Em 2000, o Plano Nacional de Saneamento Básico (PNSB) indicou que 116 municípios brasileiros não tinham serviços de abastecimento de água por rede geral, refletindo em cerca de 2% do total de municípios brasileiros (IBGE, 2002).

Destaca-se que os municípios sem abastecimentos estão concentrados nas regiões Norte e Nordeste do país, além disso, os investimentos nessa mesma década foram desproporcionais em relação às outras regiões do País. Essa mesma pesquisa expõe que as alternativas usadas pela população são o uso de chafarizes e fontes, poços particulares e abastecimento por caminhões-pipa e o uso direto de corpos hídricos (IBGE, 2002).

Em 1989, havia 4.425 municípios existentes no Brasil e uma estimativa de 43,3% de esses municípios terem algum serviço de esgotamento sanitário. Cerca de 11 anos depois, passamos para um estimativa de 52,2% municípios com esgotamento sanitário, agora com 5.507 municípios. Esse tipo de serviço cresceu apenas 10 %, e o resultado desse baixo desenvolvimento foi que cerca de 66,2% dos municípios brasileiros não tratam seus efluentes, sendo assim despejados em corpos de água, principalmente rios. A região Nordeste, por sua vez, apresenta o maior índice de despejo de esgotos não tratados em lagos e lagoas (IBGE, 2002).

Ainda em 2000, 60,3% dos municípios brasileiros utilizam lixões; 32,2% utilizam aterros sanitários; e 5% não informaram onde despejam seus resíduos, contrastando com os dados de 1989, em que apenas 10,7% dos municípios depositavam seus resíduos de forma adequada (IBGE, 2002). Em 2008, um novo censo foi realizado, e o cenário brasileiro mudou significativamente para alguns parâmetros, especialmente quanto ao abastecimento e manejo de águas fluviais. As estimativas de municípios com esgotamentos sanitários no Brasil continuaram baixas, em uma média de 55,6% **(**IBGE, 2008).

A problemática com o saneamento básico e a compreensão inadequada deste conceito pelos estudantes nos motivou a desenvolver uma aula de campo investigativa. Os alunos que participaram inicialmente da atividade consideravam neste conceito apenas a presença de serviços de esgotamento sanitários.Além disso,notamos que os alunos compreendiam que as doenças relacionadas à falta de saneamento eram no geral doenças infecciosas, porém eles não conseguiam associar o tipo de poluição com as potenciais doenças causadas (RODRIGUES;LEITE, 2013).

Referencial Teórico-Metodológicoda "Práticado Açude"

Freire (1996) enfatiza que "a teoria sem a prática vira 'verbalismo', assim como a prática sem teoria, vira 'ativismo'. No entanto, quando se une a prática com a teoria, tem-se a '*praxis*', a ação criadora e modificadora da realidade". Nesta perspectiva, nossa *praxis* situa-se no chamado Ensino de Ciências por investigação, que se caracteriza por uma visão de ensino do fazer científico sem etapas rígidas e fixas (ZOMPERO; LABURU, 2011).

A atividade tem cinco momentos importantes em que consideramos as sugestões de Carvalho (2013) para elaboração de uma atividade investigativa. Para Carvalho (2013), a Sequência de Ensino Investigativa (SEI) inicia-se com a proposição do problema, no qual acontecem a divisão da turma em grupos, a distribuição do material, a compreensão do problema e a contextualização. Na segunda etapa, os alunos resolvem os problemas, fazendo o levantamento de hipóteses e testes, por fim o grupo deve sistematizar seus conhecimentos discutindo os resultados (Sistematização do grupo) e individualmente escrever e desenhar (Sistematização individual).

No início da aula, os alunos realizaram um levantamento da diversidade biológica (animal e vegetal) próximo ao açude e das atividades que envolvem a economia e o lazerno açude, o que pode ser denominado metodologicamente como estudo do meio (KRASSILCHIK; MARANDINO, 2004). Após esse momento, o professor chamou atenção para plantas aquáticas, em especial ao Aguapé (*Elchhornia crassipes*), que é considerado indicador de poluição. Neste momento, o professor questionou aos alunos sobre "quais os animais invertebrados presentes no Aguapé?", e, a partir desse problema,desenvolveu-se a investigação.

Os alunos foram estimulados a coletar a plantas, a traçar uma metodologia para a análise delas, a produzirem e a discutirem hipóteses sobre o que poderiam encontrar no aguapé. A criação das etapas desta aula consideraram as propostas filosóficas de Morin

(2003) sobre complexidade, pois trabalhou a rede de interações entre animais não humanos, plantas, homem e poluição, sem, no entanto, realizar uma decomposição do conhecimento, mas uma integração, sem reduzir o complexo ao simples.

Partimos também das ideias de Freire (1996) sobre um ensino dialético em que a escola passa ser agente de transformação, e não mera reprodução, em que o ensino deve priorizar a curiosidade, pois esta é elemento fundamental do saber humano.

Descrição da Primeira Aulaem 2011

As descrições presentes neste item foram retiradas do diário de campo do professor- pesquisador e anotações dos alunos em seus roteiros de aula ao longo da mesma. Estes instrumentos de coletas de dados constituem elementos da pesquisa desenvolvida ao término da graduação pelo primeiro autor deste trabalho. As falas e respostas dos alunos foram organizadas e utilizamos nomes fictícios para preservar a identidade dos sujeitos dessa pesquisa. Na primeira aula com essa atividade, participaram 19 estudantes. Logo no início da aula,esclarecemos que, no roteiro,haviam instruções do que observar no açude e incentivamos os alunos, com a ajuda dos monitores, a explorarem a vegetação e fauna do local.Os alunos observaram minhocas, três espécies de diplópodes, garças, joaninhas, libélulas e larvas de mosquito da dengue. Os educandos visualizaram fezes de ruminantes, e os professores estimularam-lhes explicando que um cientista não precisa procurar diretamente por um animal, mas encontrar vestígios dele:

> “Estudante: Professor o que é isso ?
> Professor: São fezes. Isso significa o que ?
> Estudante: Que uma vaca passou por aqui [...]”

Em relação às plantas, os alunos registraram, no roteiro da aula,urtigas, plantas anfíbias e terrestres, flores e frutos. No entanto, os educandos não perceberam a diversidade animal e vegetal no ecossistema aquático a sua frente, dessa forma tivemos que intervir para que eles explorassem mais atentamente o açude e observassem sua diversidade, pedimos que se aproximassem do açude e perguntamos o que eles poderiam encontrar nesse local. Alguns alunos viram as macrófitas aquáticas, alevinos, peixes mortos (uma Tilápia, no caso), aves e pequenos insetos.

Quanto aos problemas de saneamento, destacamos que a quantidade de lixo no açude foi o principal tipo de poluição visualizado pelos educandos, e a descoberta de uma larva de mosquito da dengue, que se desenvolvia em um recipiente plástico, foi importante para relacionar a diversidade animal à poluição no açude.Depois das observações no local, explicamos o que eram macrófitas aquáticas e fizemos coletas destes exemplares, em seguida as levamos para o Laboratório de Biologia da UFC,onde a investigação sobre "quais os invertebrados presentes nas macrófitas aquáticas?" pôde ser realizada.

No laboratório os educandos organizaram-se nas mesas, criaram individualmente uma hipótese e decidiram em grupo como essa hipótese seria investigada. Os alunos desenvolveram hipóteses com base nos invertebrados que conheciam e indicaram que esperavam encontrar esses animais nas macrófitas porque eles poderiam usá-las como alimento ou serem alimentos de outros invertebrados, como exemplificado pelos alunos:

> "Espero encontrar larvas e vários tipos de ovos que pode servir de alimento pra outros invertebrados, lagartas que se alimentam de plantas" (Mariana).
>
> "Nela deve ter uns insetos que se alimentam das macrófitas, deve ter vários tipos de larvas {*sic*}" (Gabriela).
>
> "[…] Na raiz a planta retira os nutrientes e, por ser uma macrófita, a raiz a parte que ficam em contato com a água {*sic*}" (Elieta).

Ao final da aula, discutimos com os grupos os resultados observados, comparando com o que eles esperavam encontrar, sendo interessante essa parte da aula para discutirmos o processo de investigação científica e as razões para aqueles animais estarem presentes nas macrófitas.Alguns educandos observaram que, nas raízes dos Aguapés,havia também outras plantas associadas e descobriram macroscopicamente o aerênquima do aguapé, que é usado para sua flutuação, assim os educandos sentiram-se motivados e exploraram o material, trazendo como resultado observações que foram além das propostas dessa aula.

Percursoda Atividade"Prática do Açude" (2011-2014)

Após 2011,quandodesenvolvemos esta atividade investigativa com nossos alunos da rede pública,fomos convidados a desenvolver essa aula dentro do projeto de extensão Curso de Férias, ministrado para alunos e professores da rede pública, organizado pelo

Programa de Educação Tutorial (PET) do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará (UFC). Dessa atividade de extensão participam grupos heterogêneos de alunos,de faixas etárias, séries e escolas diferentes, que interagem ao longo de uma semana. Estendendo-se ao longo dessa, nossa aula prática contabilizou cerca de 200 minutos.

Neste trabalho a análise será focada nos alunos, deixando para futuras escritas a análise dos docentes e em sintonia com a análise feita anteriormente sobre o ensino por investigação para os discentes. Notamos que a prática foi importante, poispermitiu o desenvolvimento de uma compreensão do ambiente natural integrando saberes diversos (MORIN, 2003). Este processo de integração possibilitou um estímulo à formação de valores dos alunos sobre o ambiente natural e sobre a compreensão do Homem como parte deste ambiente.

Segundo Pelizzoli (2011), o termo Homem deriva do latim *Homo,* que se relaciona ao termo *Humus,* portanto a criatura homem é terra fértil e deve assumir uma postura diferente diante da crise ambiental, sem se ater a chavões do tipo “defender o verde”, como se nossa espécie não constituísse elemento do meio.

A investigação sobre os elementos que constituem o meio natural (animais, plantas, homem, poluição, atividade econômicas, culturais,etc.) na “Prática do Açude” possibilita o desenvolvimento de uma consciência crítica e ética relativa aos direitos das outras espécies de coexistirem com os seres humanos, que são “parentes” na mesma árvore filogenética, pois, ao longo da aula, foram discutidas a importância biológica do Aguapé para os invertebrados que estão presentes nele, a visão antropocêntrica de que o Aguapé é apenas indicador de poluição, de que sua única “utilidade” seria indicar um ambiente poluído.

Essa consciência crítica e ética possibilita defendermos uns aos outros e a nós próprios diante da crise ambiental. A humanidade está a caminho para o desenvolvimento do *Homo Ecologicus,* que sabe que é húmus (terra fértil) e busca uma dimensão sistêmica de integração de suas disposições humanas, sua socialização e ecologização da vida (PELIZZOLI, 2011).

Considerações Finais

A “Prática no Açude” estimula a autonomia dos alunose tem sido importante também para evidenciar aos alunoso valor intrínseco da natureza, que se contrapõe as suas concepções prévias de ambiente como fonte de recursos. A investigação realizadapelos alunos possibilitou sua inserção em uma cultura científica de preservação ambiental, o que destaca o

importante papel do Ensino de Biologia por investigação para a compreensão de processos ecológicos, diversidade biológica ede valores relacionados ao meio ambiente.

Financiamento

PET/BIOLOGIA/CAPES/MEC/SESu

Referências Bibliográficas

BELL, B.; FREYBERG, P. El lenguaje en la clase de ciencias. *In*: OSBORNE, R. & FRYBERG, P**. El aprendizaje de las ciencias**. Madrid: Narcea Edición, 1995.

BRASIL. Congresso Nacional. Lei Federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 8 jan. 2007. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm> acesso em: 25 abr. 2011.

CARVALHO, A. M. P. (orgs). **Ensino de Ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: CENCAGE, 2013.

CUNHA, A. S. **Saneamento básico no Brasil: desenho institucional e desafios federativos**. Texto para Discussão. v. 1565, Brasília: IPEA, 2011. 30 p. Disponível em<http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_1565.pdf >. Acesso em: 30 mar. 2007.

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

_____. ***Pedagogia do oprimido***. Paz e Terra, 1987.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000.** Rio de Janeiro, 2002.

_____. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008. Rio de Janeiro, 2008.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2. ed. São Paulo: Editora Moderna, 2004.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

PELIZZOLI, M. **Homo ecologicus: Ética, educação ambiental e práticasvitais**. Rio Grande do Sul: Educs, 2011.

RODRIGUES, D.A.M.; LEITE, R.C.M. Concepções de estudantes do ensino médio sobre saneamento básico. **Educação ambiental em ação.** v. 5, p. Número 46, 2013.

THOMAS, K. **O homem e o mundo natural: Mudanças de atitudesemrelaçãoàs plantas e aosanimais (1500-1800)**. São Paulo: Companhia das Letras, 1983.

ZÔMPERO, A.F; LABURÚ, C.E.Implementação de atividades investigativas na disciplina de Ciências em escola pública: uma experiência didática.**Investigações em Ensino de Ciências**. v.17, p. 675-684, 2012.

O INTERESSE DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO POR TEMAS CURRICULARES DECITOLOGIA, HISTOLOGIA E EMBRIOLOGIA NA PERSPECTIVA DOS LICENCIANDOS DE UM CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Autores Bárbara Theane Santos [1], Maria Luiza Rodrigues da Costa Neves [1]
Instituição [1] UFMG - UNIVERSIDADE FEDRAL DE MINAS GERAIS

Resumo – O estudo analisa respostas de alunos de uma escola Estadual da região Metropolitana de Belo Horizonte quanto ao interesse desses discentes de 2°ano, 3° ano e EJA/3° ano do ensino médio pelos conteúdos da Biologia: Citologia, Histologia e Embriologia. A metodologia consistiu na aplicação de um questionário com questões fechadas que buscavam investigar: o grau de compreensão dos alunos para os três conteúdos, os recursos utilizados pelos professores e os recursos considerados pelos alunos importantes para desenvolverem esses assuntos e quais temas, considerados transversais, eles gostariam de saber mais a respeito. A investigação de interesse por determinado tema pode ser uma importante ferramenta para a compreensão das necessidades dos estudantes diante de temáticas pouco atrativas.

Palavras-chave: Interesse. Temas curriculares de biologia. Recursos didáticos.

Introdução

A desmotivação e o desinteresse dos alunos em relação ao ensino de Ciências desenvolvido nas escolas pode ser observado entre os meninos e meninas do ensino fundamental (NEVES& TALIM,2013).Os motivos que contribuem para essa desmotivação são vários, porém um dos principais pode estar no fato de alguns professores primarem por aulas tradicionais, baseadas na instrução programada, onde todos os alunos são "treinados" a pensar da mesma forma, ou seja, uma educação behaviorista (MOREIRA, 2009).

A superação dessa situação se caracteriza como um desafio a ser enfrentado pelos professores de Ciências. Para tanto, é importante que o docente procure diversificar as modalidades didáticas utilizadas em sala de aula, por meio de alternativas que torne o aluno ativo no processo ensino-aprendizagem, para que assim se sinta motivado a aprender (KRASILCHIK, 2012).

O interesse dos estudantes como fator primordial para a aprendizagem de ciências, vem despertando, cada vez mais, a curiosidade de pesquisadores internacionais e suas pesquisas apontam resultados que podem ser importantes também para a pesquisa com estudantes brasileiros. As pesquisas apresentam questões referentes aos temas abordados nos currículos utilizados nas escolas, relacionados a algumas variáveis como gênero, idade e o nível de escolarização (NEVES & TALIM, 2009).

É inegável que a biologia, assim como as demais ciências naturais, é uma disciplina na qual a prática não deveria ser desvinculada da teoria. Devido a isso, acredita-se que o reconhecimento por parte dos alunos na construção do conhecimento científico, atesta o caráter investigativo das aulas práticas (PRIGOL;GIANNOTTI, 2008).

Existe uma grande dificuldade por parte dos professores quanto ao planejamento e a organização dos conteúdos a serem ensinados, de forma que esse seja aprendido pelos educandos (MATOS et al., 2009). E áreas como a biologia celular e Genética, necessitam além do livro didático, de um apoio como a construção de materiais didáticos e outros recursos que facilitem o aprendizado dos alunos, já que se constitui em conteúdos que se referem a conceitos abstratos e microscópicos, e que estão em constante mudanças.

De acordo com CHARLOT et.al.,2006, o professor precisa ter a versatilidade de atuar nas mais diversas áreas de ensino, direcionando-se a um público onde cada um tenha sua individualidade considerada, o que torna seu trabalho ainda mais complexo. É crucial que ele tenha uma capacitação equivalente ao que dele é exigido. Para tanto é indispensável que o mesmo tenha uma formação inicial adequada entre as instâncias formadoras (escolas e universidades), e que continue atualizando seus conhecimentos, o que caracteriza a formação contínua que tem ganhado força na escola.

Para que ocorra um ensino de ciências que promova relações com as visões de mundo dos estudantes, é essencial que o professor tome consciência de suas próprias concepções sobre o ensino das ciências, bem como de suas concepções sobre os processos de aprendizagem. No caso específico do ensino de Biologia, na atualidade, essa consciência pode surgir tanto na formação inicial quanto continuada (SETUVAL; BEJARANO, 2009).Assim, o processo de formação de docentes deve ir além da simples instrumentalização, pois para formar um profissional comprometido com a ruptura de determinados modelos educacionais é preciso que o mesmo seja formado dentro do espírito investigativo (MERCADO et al., 2009).

O presente estudo é produto de duas disciplinas realizadas pelos licenciandos, Didática de ensino de Ciências da Natureza e Estágio Supervisionado, do curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. Este estudo consiste na investigação dos interesses de alunos do ensino médio, de três turmas de uma escola Estadual da região Metropolitana de Belo Horizonte, quanto aos conteúdos de Citologia, Histologia e Embriologia presentes no currículo de Biologia. As turmas analisadas pertencem ao 2° ano, 3° ano e EJA/3° ano do ensino médio e adiante serão retratados como a investigação transcorreu e os dados obtidos desses alunos.

Metodologia

A presente pesquisa apresenta um caráter quantitativo com aspectos da pesquisa qualitativa a qual se vale das respostas de 38 alunos do ensino médio para atender aos seguintes objetivos:

- Verificar os recursos utilizados pelo professor para trabalhar os conteúdos investigados.
- Verificar o grau de interesse dos alunos pelos temas: Citologia, Histologia e Embriologia.
- Verificar quais ferramentas o aluno se identifica mais para a abordagem dos conteúdos citados.
- Sondar os temas transversais que os alunos tem interesse em saber mais.

A construção do instrumento

O instrumento foi construído para cumprir uma atividade da disciplina de Didática de Ensino em Ciências da Natureza e Biologia I e aplicado em campo do Estágio Supervisionado. O questionário foi totalmente elaborado pelas alunas, apresentado em sala de aula e revisado pela professora da disciplina para finalmente ser aplicado na escola de estudo.O questionário contém um cabeçalho com todas as orientações pertinentes para evitar dúvidas quanto ao preenchimento, solicita aos alunos que informe idade e sexo e contém 5 itens e 88 sub-itens que estão organizados da seguinte maneira:

1) Com relação aos conteúdos abaixo, marque SIM OU NÃO para as perguntas.
1.1-Compreendo o que é uma célula e sua constituição? SIM ( ) NÃO ( )
1.2-Compreendo a função das organelas citoplasmáticas? SIM ( ) NÃO ( )
1.3- Compreendo a formação dos tecidos e suas funções no corpo humano? SIM ( ) NÃO( )
1.4- Compreendo a relação que existe entre célula e tecido animal? SIM ( ) NÃO ( )
1.5- Compreendo bem o desenvolvimento de um embrião e os anexos embrionários humano? SIM ( ) NÃO ( )
1.6-Compreendo os métodos para prevenção de gravidez? SIM ( ) NÃO ( )
2) Indique o grau de interesse por esses assuntos:
2.1-Citologia ( ) alto ( ) médio ( ) baixo
2.2-Histologia ( ) alto ( ) médio ( ) baixo
2.3-Embriologia ( ) alto ( ) médio ( ) baixo
3) Considerando os conteúdos acima, marque as opções que indicam como esses assuntos foram trabalhados em sala de aula. (Mais de uma opção é aceitável)
3.1CITOLOGIA
( ) Leitura do livro didático ( ) Trabalhos em grupo ( ) Jogos
( ) Texto no quadro ( ) Aula de laboratório ( ) Debates
( ) Explicação oral ( ) Figuras, Ilustrações e modelos ( ) Jornais, revistas e outros livros
( ) Outros _____
3.2- HISTOLOGIA
( ) Leitura do livro didático ( ) Trabalhos em grupo ( ) Jogos
( ) Texto no quadro ( ) Aula de laboratório ( ) Debates
( ) Explicação oral ( ) Figuras, Ilustrações e modelos ( ) Jornais, revistas e outros livros
( ) Outros _____
3.3- EMBRIOLOGIA
( ) Leitura do livro didático ( ) Trabalhos em grupo ( ) Jogos
( ) Texto no quadro ( ) Aula de laboratório ( ) Debates
( ) Explicação oral ( ) Figuras, Ilustrações e modelos ( ) Jornais, revistas e outros livros
( ) Outros _____

4) Indique abaixo as opções que representam, para você, uma maneira interessante de trabalhar esses assuntos em sala de aula. (Mais de uma opção é aceitável)

4.1 CITOLOGIA

( ) Resumo no quadro ( ) Seminários ( ) Simulações
( ) Artigos de revistas ( ) Trabalhos em grupo ( ) Discussão de textos
( ) Aulas de laboratório ( ) Jogos/teatro ( ) Visita ao museu/ excursão
( ) Debates ( ) Vídeos/documentários ( ) Exercícios individuais]
( )Estudo dirigido em grupo
( ) outros _____

4.2- HISTOLOGIA

( ) Resumo no quadro ( ) Seminários ( ) Simulações
( ) Artigos de revistas ( ) Trabalhos em grupo ( ) Discussão de textos
( ) Aulas de laboratório ( ) Jogos/teatro ( ) Visita ao museu/ excursão
( ) Debates ( ) Vídeos/documentários ( ) Exercícios individuais]
( )Estudo dirigido em grupo
( ) outros_____

4.3- EMBRIOLOGIA

( ) Resumo no quadro ( ) Seminários ( ) Simulações
( ) Artigos de revistas ( ) Trabalhos em grupo ( ) Discussão de textos
( ) Aulas de laboratório ( ) Jogos/teatro ( ) Visita ao museu/ excursão
( ) Debates ( ) Vídeos/documentários ( ) Exercícios individuais]
( )Estudo dirigido em grupo
( ) outros_____

5) Marque o tema que gostaria de saber mais:

( ) Gravidez na adolescência ( ) Origem das células autótrofas e heterótrofas
( ) Anticoncepcionais ( ) Teratologia (Más-formações congênitas)
( ) Anabolizantes ( ) Células-Tronco
( ) Uso de bactérias na biotecnologia ( ) Argumentos contra e a favor ao aborto
( ) Clonagem na agricultura ( ) Transfusão de tecidos
( )Célula normal e célula tumoral ( ) Fertilização in-vitro

Resultados

Os resultados obtidos estão organizados como análise geral e análise específica por turma para facilitar a compreensão e interpretação das respostas do grupo como um todo e das particularidades das turmas.

AnáliseGeral

O total de alunos presentes nas turmas investigadas correspondeu a 38, no entanto, 1 aluno não respondeu ao questionário resultando então em 37 questionários respondidos. Dos questionários efetivamente respondidos pode-se caracterizar as turmas quanto ao sexo e idade. Esses dados estão naTabela 1 a seguir:

TABELA 1 –Caracterização das turmas.

2° ANO			3° ANO			EJA		
FEMININO	MASCULINO	FAIXA ETÁRIA	FEMININO	MASCULINO	FAIXA ETÁRIA	FEMININO	MASCULINO	FAIXA ETÁRIA
3	5	16 a 20 anos	6	4	17 a 31 anos	9	11	19 a 48 anos

Nota-se, portanto, que as turmas regulares são formadas por alunos na faixa etária de 16 a 31 anos de idade e o EJA formados majoritariamente por alunos mais velhos indo de 19 a 48 anos de idade.

Os Itens 1 e 2 do questionário investigavam a compreensão e o grau de interesse dos alunos pelos temas respectivamente. A Tabela 2 retrata uma análise geral para a compreensão das temáticas e os gráficos 1, 2 e 3 a seguir, o grau de interesse por esses assuntos julgados em alto, médio, baixo e os que não responderam.

TABELA 2 – Compreensão sobre os temas.

Conhecimento sobre a temática investigada	SIM	NÃO
1.1) Compreendo o que é uma célula e sua constituição?	88,89%	11,11%
1.2) Compreendo a função das organelas citoplasmáticas?	66,67%	33,33%
1.3) Compreendo a formação dos tecidos e suas funções no corpo humano?	80,56%	19,44%
1.4) Compreendo a relação que existe entre célula e tecido animal?	62,85%	37,15%
1.5) Compreendo bem o desenvolvimento de um embrião e os anexos embrionários humano?	65,71%	34,29
1.6) Compreendo os métodos para prevenção de gravidez?	97,22%	2,78%

GRÁFICO 1 – Citologia

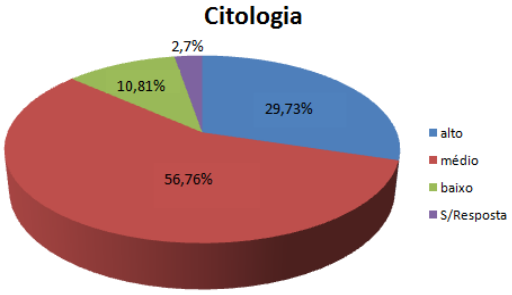


GRÁFICO 2 - Embriologia

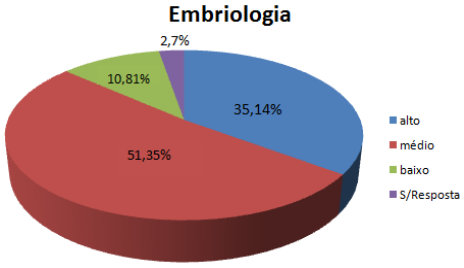
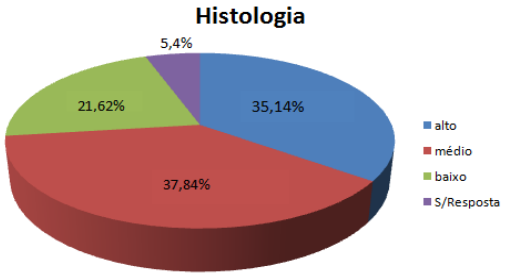


GRÁFICO 3 - Histologia

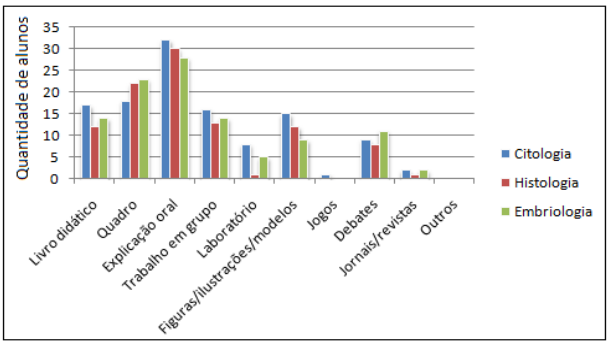


Note-se, portanto, que a maioria dos alunos declara que tem compreensão sobre os temas investigados relativos à Citologia, Histologia e Embriologia. É interessante observar, entretanto, que o tema relativo ao item 1.6métodos preventivos da gravidez, obteve maior índice de compreensão, o que pode parecer um paradoxo diante de uma realidade comprovada estatisticamente sobre o alto índice de gravidez na adolescência, que tem sido registrado por levantamentos estatísticos do governo federal que investigam essas questões. Por outro lado, nota-se que a compreensão do item 1.4 sobre células e tecidos é relativamente baixo, o que pode nos parecer que há uma fragmentação no ensino de Biologia, pois era de esperar que se o aluno que compreende o conteúdo sobre célula deveria compreender que há uma associação com os tecidos, especificamente no corpo humano. O que contradiz com as declarações de que compreendem no item 1.3 a formação dos tecidos e suas funções no corpo humano.

Seguindo esta interpretação, pode-se notar que os gráficos 1, 2 e 3, apresentam um resultado global de que os alunos possuem um interesse mediano sobre as temáticas investigadas. No entanto, se somarmos os resultados com os índices de baixo interesse esse número eleva-se. O que podemos interpretar que há maior desinteresse dos alunos pelas temáticas do que interesse, especificamente no conteúdo de Histologia, que ao somarmos os dois índices de médio e baixo obtemos um percentual de 59,46% contra apenas 35,14% dos alunos que se interessam pela temática. Então, cabe nos perguntarmos se a temática é desinteressante para os alunos porque não há uma associação com outros temas considerados relevantes pelos alunos, ou se a metodologia utilizada pelos professores não se adequam ao estudo do tema.

O Item 3 faz referência aos possíveis recursos adotados pelo professor para abordar os conteúdos investigados. Nesse caso, os alunos marcaram sub-itens que correspondiam à essas escolhas metodológicas. O gráfico 4 refere-se à análise geral das respostas dos 37 alunos participantes.

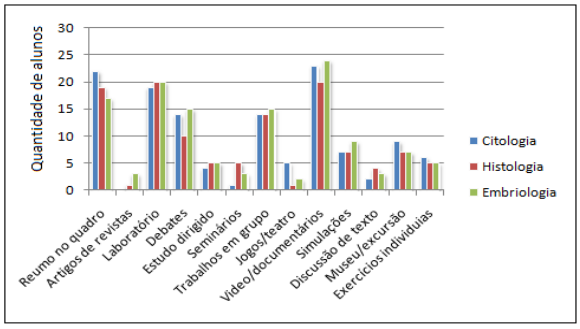
GRÁFICO 4 – Recursos utilizados pelo professor com a abordagem das temáticas.



Nota-se, pelo resultado encontrado, que o professor utiliza a explicação oral como um método muito utilizado em suas aulas para tais conteúdos, seguido dos recursos como quadro e livros didáticos. O que nos leva a inferir que a metodologia utilizada se insere na tendência de ensino mais tradicional, com exposição oral do professor com uso do quadro e do livro didático.

A partir das respostas para o Item 4 foi possível identificar quais são os recursos que os alunos consideram uma estratégia interessante para abordar os conteúdos investigados, o que pode ser verificado no gráfico 5.

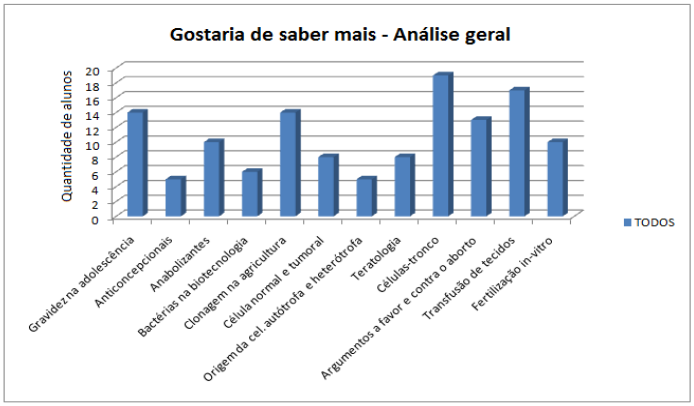
GRÁFICO 5 – Recursos didáticos considerados interessantes pelos alunos no estudo dos conteúdos de citologia, histologia e embriologia



Nota-se que, os alunos contrariam a escolha do professor quando elegem para trabalhar os três conteúdos recursos como vídeos e documentários, resumo no quadro, laboratório, debate e trabalho em grupo. Podemos inferir que os alunos gostam de aulas diversificadas além daquelas tradicionais no quadro e giz centrado na exposição do professor.

Nesse trabalho investigamos também que temas transversais os alunos gostariam de saber mais a respeito. O gráfico 6 apresenta o resultado do somatório das respostas dos alunos ao quinto e último item do instrumento de coleta de dados.

GRÁFICO 6 – Assuntos que os alunos gostariam de saber mais.



Verifica-se que, de uma forma geral os alunos se interessam por temas transversais aos currículos obrigatórios e demonstraram maior interesse em estudar mais sobre células tronco,gravidez na adolescência, transfusão de tecidos e clonagem na agricultura.

Dentre os itens construídos para investigar a aceitação do interesse dos alunos pelos temas de Citologia, Histologia e Embriologia, julgamos que alguns são importante de serem apresentados especificamente por turma. Foram selecionados os Itens 3, 4 e 5 que

correspondem respectivamente aos recursos utilizados pelo professor, os recursos que os alunos julgam interessantes e os temas que gostariam de saber mais a respeito a fim de caracterizar melhor o grupo de estudo e visualizar as particularidades dessas turmas. Os gráficos 7, 8 e 9 quantificam as respostas obtidas das turmas de 2° ano, 3° ano e EJA/3°ano para os itens citados acima.

GRÁFICO 7 –Respostas dos alunos por turmas investigadas sobre os recursos adotados pelos professores na abordagem dos temas de Citologia, Histologia e Embriologia.

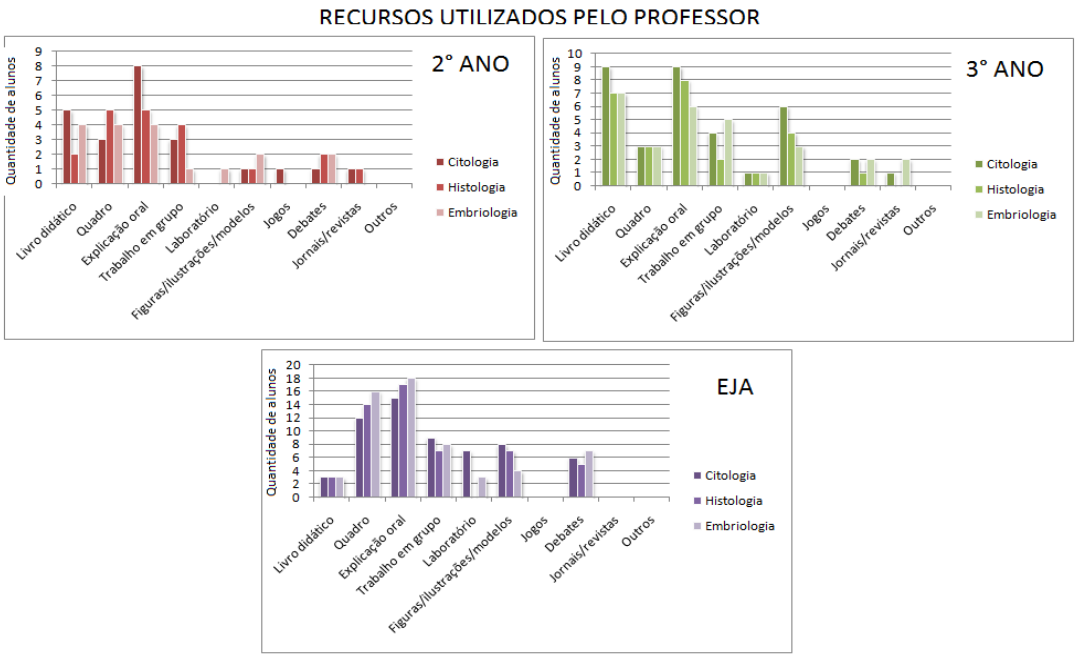


GRÁFICO 8 – Respostas dos alunos para os recursos que eles julgam interessantes de serem adotados para a abordagem dos conteúdos investigados.

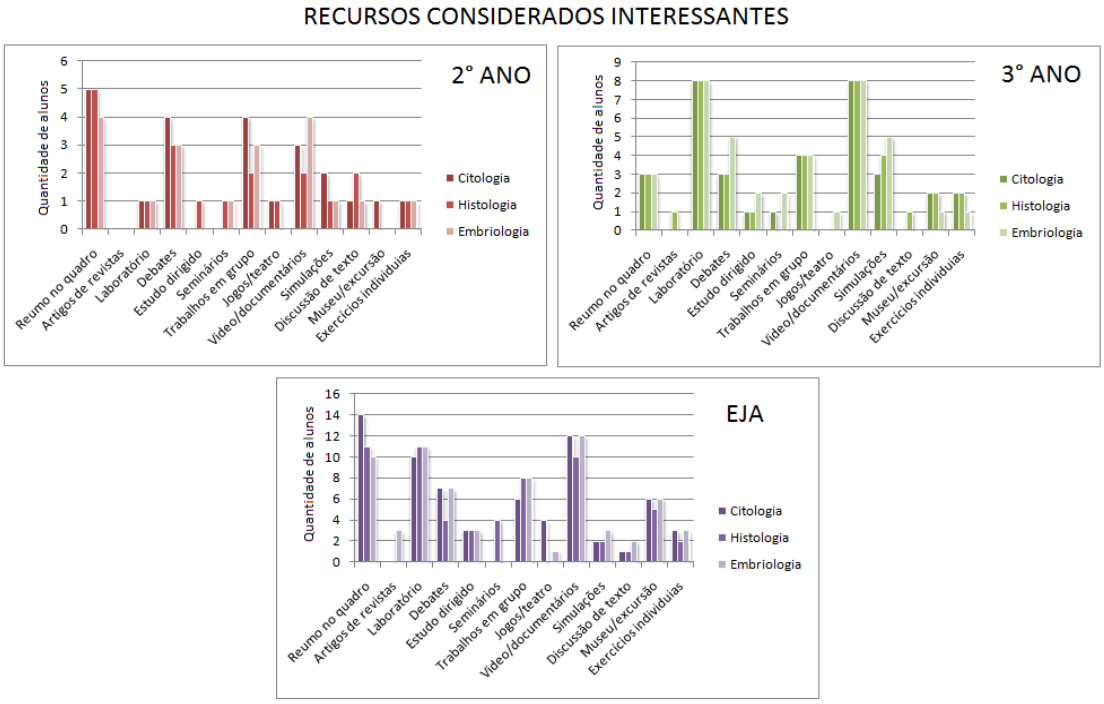
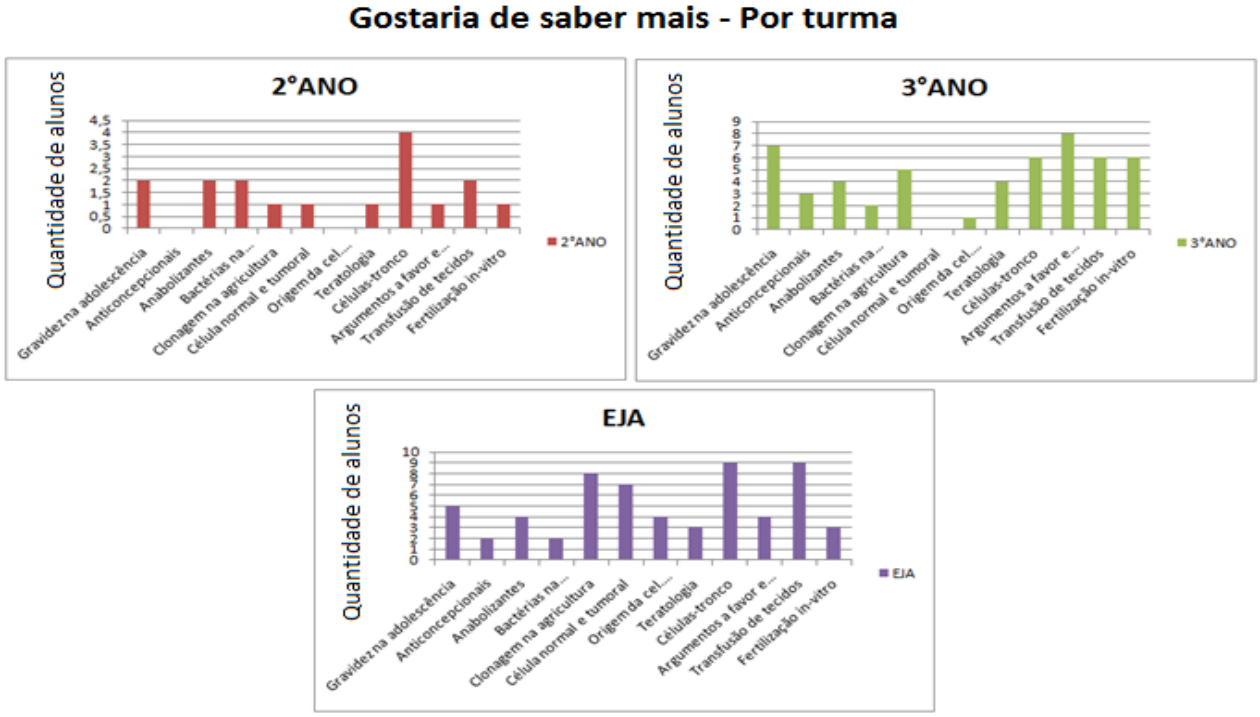


GRÁFICO 9 – Respostas dos alunos sobre os temas transversais que desejam saber conhecer melhor.



Note-se que, nas três turmas investigadas os recursos mais utilizados pelos professores são explicação oral, seguido do uso do livro didático, exceto no programa EJA e mais acentuadamente no terceiro ano, com uso do quadro aparecendo mais acentuadamente no programa EJA e menos no terceiro ano. Já para os recursos que os alunos consideram mais

interessantes pode-se notar que há diferenças entre os resultados das turmas. Nota-se que no 2˚ ano,aparece o resumo no quadro, debates,trabalhos em grupo e vídeos e documentários. Já para o 3˚ano, nota-se que laboratórios e uso de vídeos documentários aparecem no topo das preferências dos alunos, enquanto no programa EJA, nota-se que os alunos preferem primeiramente o resumo no quadro, seguidos de laboratório e vídeos e documentários. É interessante observar que há um recurso comum às três turmas investigadas, o uso de vídeos e documentários.

Discussão

Análise Geral

Após análise dos resultados concluímos que mais de 60% dos alunos consideram que compreendem os conteúdos investigados. E com relação ao grau de interesse pelos temas, os alunos se enquadram no grau médio, apresentando para os conteúdos de Citologia e Embriologia e mais de 50% dos alunos nessa faixa de interesse mediano.

Buscamos reconhecer através das respostas dos estudantes quais são os recursos utilizados em sala de aula pelo professordurante a abordagem das temáticas de estudo e, também, investigar quais recursos os alunos consideram interessantes para o desenvolvimento dessas temáticas.Essa é uma forma de identificarmos os recursos didáticos que são priorizados pelo professor e se esses recursos são bem vistos pelos alunos. A partir dos dados coletados é possível refletir um pouco sobre a predominância de alguns métodos adotados e levantar questionamentos sobre essas escolhas. Após análise verificamos que para as três matérias estudadas, a explicação oral e o uso do quadro são os mais utilizados pelo professor durante as aulas. Os alunos, no entanto, preferem na sua maioria a utilização do quadro apenas para resumos. Vídeos e documentários assim como aulas de laboratórios são o que mais despertam interesse dos alunos e são infelizmente os menos trabalhados nas aulas pelo professor às vezes por falta de recursos da escola ou simplesmente por desmotivação do docente em buscar aulas diferenciadas.

Fizemos um levantamento também dos temas considerados transversais dentro da Citologia, Embriologia e Histologia, que despertam maior interesse e que os alunos gostariam que fossem mais trabalhados na escola. Dentre eles destacam-se: Gravidez na adolescência, clonagem na agricultura, células-tronco e transfusão de tecido. Esses temas muitas vezes ficam à margem do conteúdo curricular desenvolvido em sala de aula, pois o professor possui

um cronograma muitas vezes apertado o que limita um pouco a introdução de assuntos que extrapolam o currículo básico.

Análise por turma

A partir da análise mais detalhada dos resultados, na turma de 2º ano nota-se que houve uma menor compreensão para o item 1.5 (Compreendo bem o desenvolvimento de um embrião e os anexos embrionários humano) e maior compreensão para os itens 1.1 (Compreendo o que é uma célula e sua constituição) e 1.6 (Compreendo os métodos para prevenção de gravidez). Já no 3º ano houve menor compreensão para o item 1.4 (Compreendo a relação que existe entre célula e tecido animal) e maior compreensão para os itens 1.1 (Compreendo o que é uma célula e sua constituição), 1.3 (Compreendo a formação dos tecidos e suas funções no corpo humano) e 1.6 (Compreendo os métodos para prevenção de gravidez). Na turma do EJA há uma elevada compreensão para todos os itens.

Quanto aos recursos utilizados pelo professor, no 2º ano a explicação oral se destaca quando comparada aos demais sub-itens investigados e o uso do quadro e livro didático também são recursos muito explorados. No 3º ano, observamos novamente a explicação oral seguida do uso do livro didático como ferramenta mais utilizada pelo professor. Na turma do EJA não há livro didático adotado, logo, um recurso pouco explorado, então prevalece a explicação oral e uso do quadro para passar o conteúdo das aulas.

Dentre os recursos didáticos que os discentes julgam interessantes para o desenvolvimento das matérias, destacam-se: resumo no quadro, aulas de laboratório, debates, trabalhos em grupo e vídeos/documentários. Vale ressaltar que a escola aqui investigada possui sala de vídeo, ou seja, o professor poderia desenvolver uma atividade baseada no recurso de vídeo que os alunos julgaram uma forma interessante de apresentar os conteúdos. Outro ponto importante a ser destacado é o reconhecimento da importância das aulas de laboratório, fato esse curioso, pois essa escola não possui laboratório de ciências e, mesmo assim, os alunos reconhecem esse espaço como algo válido enquanto estratégia educacional.
A turma de 2º ano demonstrou maior interesse por: resumo no quadro, debates, trabalhos em grupo e vídeos/documentários. O 3º ano se interessa mais por aulas de laboratórios e vídeos-documentários. No EJA, resumo no quadro, aulas de laboratório e vídeos-documentários. Concluímos que os recursos adotados pelo professor não são de fato considerados interessantes pelos alunos. Nas três turmas analisadas no presente levantamento, buscam por aulas mais estimulantes e diferenciadas, com práticas, vídeos e resumos no quadro. É interessante destacar a presença do resumo no quadro como um recurso considerado

interessante pelos alunos, ou seja, entre a matéria escrita sistematicamente no quadro e o resumo no quadro os alunos reconhecem o resumo como algo válido. Essa demanda identificada principalmente na turma do EJA faz muito sentido quando relembramos que essa turma não possui livro didático adotado, logo, o caderno muitas vezes é a única fonte de estudo.

Com relação aos temas que os alunos gostariam de obter maiores informações, a análise por turma indicou para o 2º ano maior interesse por células-troncos, na turma de 3º ano o tema a respeito de gravidez na adolescência e argumentos contra e a favor do aborto são de maior interesse dos alunos e na turma do EJA, células-tronco e transfusão de tecidos são assunto que os alunos gostariam de saber mais. Observamos que os temas transversais que chamaram mais atenção dos estudantes envolvem questões sociais e tecnológicas, ou seja, esses alunos se interessam por temas que podem ser abordados no CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade, previsto como tópico importante que deve ser desenvolvido amplamente no ensino fundamental e aprofundado no ensino médio.

Considerações finais

Os alunos da escola estadual da região Metropolitana de Belo Horizonte demonstraram através das respostas ao questionárioum interesse mediano pelos temas Citologia, Histologia e Embriologia, mas admitiram diversos recursos quenão são utilizados pelo professor como estratégias interessantes para trabalhar os temas acima. Dessa forma, podemos inferir que a alternância de recursos didáticos e metodológicos durante o desenvolvimento desses conteúdos poderia elevar o grau de interesse e o nível de compreensão dos temas curriculares aqui investigados. Mais investigações nesta área seriam pertinentes para compreensão do que interessam aos alunos do ensino médio e EJA e como esses conteúdos poderiam ser desenvolvidos, o que poderia surtir um ensino mais eficaz do que se vem tendo nas escolas de educação básica. Os conteúdos investigados, geralmente são explorados no 1° ano do ensino médio, logo, vários alunos podem não ter compartilhado da mesma experiência de ensino e, portanto, tiveram experiências com diferentes estratégias metodológicas com distintos professores o que pode ter sido norteador para as respostas aqui coletadas.

Referências bibliográficas

CHARLOT, Bernard; GHEDIN, Evandro; LIBÂNEO, José Carlos; et. al. Professor Reflexivo no Brasil: Gênese e crítica de um conceito. 4. ed. São Paulo –SP: Cortez,2006.

KRASILCHIK, M. Prática de Ensino de Biologia. São Paulo: USP, 2012

MATOS, C. H. C. et al. Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia:Revista de biologia de ciências da terra, Serra Talhada-PE, n. 01, p. 19-23, 2009.

MERCADO, L. P. L. ; SILVA, I. P. da ; NEVES, P. da C. Objetos virtuais de aprendizagem na formação de professores do ensino médio:RevistaIberoamericana de informática educativa, Alagoas, n. 09, p. 35-39, 2009.

MOREIRA, M.A. Teorias de aprendizagem. Pedagógica e Universitária: Porto Alegre, 2009 .

NEVES, M. L. R.C.; TALIM, S. L. *O interesse situacional de estudantes do ensino fundamental por temas de ciências – a avaliação do instrumento de coletas de dados.*2009.

PRIGOL, S.; GIANNOTTI, S.M.. A importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais enfocando a morfologia da flor.In: Primeiro Simpósio Nacional de Educação, XX Semana da Pedagogia. Cascavel –PR, 2008.

SETÚVAL, F. A. R. ; BEJARANO, N. R. R. os modelos didáticos com conteúdos de genética e a sua importância na formação inicial de professores para o ensino de ciências e biologia, Florianópolis-SC, 2009.

A TEMÁTICA DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NAS PROVAS DO ENEM (2009- 2011): IDENTIFICAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS E HABILIDADES NAS QUESTÕES DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS.

Andreia Varela de Melo*, Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo*, Adriana de Souza Santos*, Fabrícia Correia de Carvalho*, Emilie Saraiva Alves da Costa*.

* UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE - UFRN

RESUMO

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) possui caráter avaliativo, mas também vem norteando a educação no Brasil e, nesse contexto, questões relacionadas ao tema do desenvolvimento sustentável não podem se distanciar dos aspectos concernentes à Educação. Foram objetivos deste estudo, quantificar as questões que abordaram essa temática nas provas do ENEM de 2009 a 2013 e identificar as habilidades e competências nas questões da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT). Este estudo caracteriza-se essencialmente como uma análise documental, visto que foram utilizados os cadernos do Enem como fonte de obtenção de dados. De modo geral, identificou-se que, durante os cinco anos, a temática em questão esteve presente em todas as áreas, porém, de forma mais concentrada na área CNT.

Palavras-chave: ENEM; Desenvolvimento Sustentável; Habilidades e Competências.

INTRODUÇÃO

No ano de 1998, o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem)[1] foi criado com o objetivo de colaborar para o melhoramento da qualidade do Ensino médio, uma vez que avalia o desempenho do estudante ao término da educação básica. No ano de 2009, o Enem foi reformulado, tendo sido, então, denominado “Novo ENEM” e passou a ser empregado também como mecanismo de seleção para o ingresso no ensino superior.

As bases legais dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (BRASIL, 1999a) apontam diretrizes para uma pedagogia da qualidade pautada na identidade, diversidade e

[1] Sobre o ENEM: http://inep.gov.br/web/enem/sobre-o-enem

autonomia. Para isso é indispensável mecanismos de avaliação dos resultados obtidos. Estes mecanismos podem funcionar como sinalizadores eficazes, desde que estejam referenciadas as competências que se quer constituir em todos os alunos, acompanhadas dos conteúdos básicos que as propiciem. O ENEM é um destes mecanismos.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), Resolução CNE/CEB 2/2012, trazem de forma clara as funções que o ENEM deve assumir enquanto componente do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB):

Art. 21. O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) deve, progressivamente, compor o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), assumindo as funções de:

> I - avaliação sistêmica, que tem como objetivo subsidiar as políticas públicas para a Educação Básica;
> II - avaliação certificadora, que proporciona àqueles que estão fora da escola aferir seus conhecimentos construídos em processo de escolarização, assim como os conhecimentos tácitos adquiridos ao longo da vida;
> III - avaliação classificatória, que contribui para o acesso democrático à Educação Superior.

Entre 1998 e 2008 as provas eram estruturadas a partir de uma matriz de 21 habilidades, em que cada uma destas era avaliada em três itens[2] da prova. Assim, a parte objetiva das provas era composta por 63 itens interdisciplinares aplicados em um único caderno. A partir de 2009 as provas objetivas passaram a ser estruturadas a partir de uma matriz para cada área de conhecimento. Para cada uma das quatro áreas são cobradas 45 questões e, cada um dos cadernos, na nova edição do exame, é composto por 2 áreas de conhecimento, totalizando 90 questões por caderno.

Comuns a todas as áreas de conhecimento, os cinco eixos cognitivos tratados no ENEM são: Dominar linguagens, Compreender fenômenos, Enfrentar situações-problema, Construir argumentação, Elaborar propostas. Já o conteúdo das provas é definido em quatro áreas do conhecimento: Linguagens, códigos e suas tecnologias; Matemática e suas tecnologias; Ciências da Natureza e suas tecnologias e Ciências Humanas e suas tecnologias.

Associados às matrizes de referência, tem-se os objetos de conhecimento de cada uma das áreas. Especificamente à área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias se agregam os conhecimentos fundamentais da Física da Química e da Biologia aspiráveis para que um estudante pratique a sua cidadania de forma crítica e responsável diante das questões políticas econômicas, sociais e tecnológicas. Essa área possui, de acordo com sua matriz, 8 competências e 30 habilidades.

[2] Denominação utilizada nos documentos oficiais que orientam o ENEM. Possui o mesmo significado de Questão/Quesito.

As habilidades e competências do Enem fundamentam a composição das questões do exame. As definições gerais de competências e habilidades são:

> Competências são as modalidades estruturais da inteligência, ou melhor, ações e operações que utilizamos para estabelecer relações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas que desejamos conhecer. As habilidades decorrem das competências adquiridas e referem-se ao plano imediato do "saber fazer". Por meio das ações e operações, as habilidades aperfeiçoam-se e articulam-se, possibilitando nova reorganização das competências. (INEP, 2002, p.11).

Especificamente nas competências básicas e nas habilidades específicas da biologia, explicitadas nos PCNEM correspondentes à área das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, espera-se que o aluno possa: "Identificar as relações entre o conhecimento científico e o desenvolvimento tecnológico, considerando a preservação da vida, as condições de vida e as concepções de desenvolvimento sustentável" (BRASIL 1999b, p.12).

Os mesmos parâmetros, agora relacionados aos conhecimentos químicos, ainda afirmam que "a perspectiva de ensinar Química ligada à sobrevivência e ao desenvolvimento sócio ambiental sustentável oferece a oportunidade do não estabelecimento de barreiras rígidas entre as assim chamadas áreas da Química, ou seja, a orgânica, a Físico-Química, a Bioquímica, a Inorgânica etc. (BRASIL 1999b, p.12).

A temática da sustentabilidade, abordada no presente estudo, encontra-se de forma clara na matriz de referência do Enem (2009) quando os objetos de conhecimento das Ciências Humanas são: "os domínios naturais e a relação do ser humano com o ambiente: Origem e evolução do conceito de sustentabilidade". Já dentre os objetos das Ciências da Natureza são apontados: "biotecnologia e sustentabilidade" e "aspectos biológicos do desenvolvimento sustentável".

As discussões sobre *desenvolvimento sustentável* desde que o termo foi expresso pela primeira vez em 1987 no relatório[3] "Nosso Futuro Comum" ou Relatório de Brundtland, continuam sendo recorrentes e necessárias nos dias atuais. Prova disso, podemos citar a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (CNUDS), conhecida também como Rio+20 ocorrida na cidade do Rio de Janeiro em 2012, para lembrar que a sustentabilidade foi um dos temas centrais do evento. O objetivo da conferência foi reestruturar e reiterar a participação dos países no compromisso com o desenvolvimento sustentável.

[3] Nesse relatório o termo foi expresso do mesmo modo como é utilizado na atualidade: "o desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer as possibilidades de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades." (CMMAD, 1991).

Outro acordo, de cunho político, foi o Marco de Ação de Dakar Educação para Todos (2000)[4], que fixou um conjunto simples de metas que todos os países, inclusive o Brasil, são obrigados a atingir até 2015. No texto adotado pela cúpula mundial de educação, claramente está assinalado o elo que deve existir entre educação e o desenvolvimento de ações que propiciem o alcance da sustentabilidade:

> A educação enquanto um direito humano fundamental é a chave para um desenvolvimento sustentável, assim como para assegurar a paz e a estabilidade dentro e entre países e, portanto, um meio indispensável para alcançar a participação efetiva nas sociedades e economias do século XXI. (UNESCO, 2000).

No documento da UNESCO para o Ensino Médio no séc. XXI, a educação deve concentrar-se mais "nos jovens sendo engajados no esforço de desenvolvimento sustentável, uma vez que a juventude constitui necessariamente a sociedade futura, e seu correto empenho no desenvolvimento é absolutamente crucial" (UNESCO 2003, p.21).

Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo determinar o quantitativo de questões que abordaram a temática da sustentabilidade nas provas do Enem de 2009 a 2013 e a partir de então, identificar as habilidades e competências cobradas nas questões da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, segundo a matriz de referência do "Novo Enem".

PERCURSO METODOLÓGICO

Nesta pesquisa, os documentos selecionados incluíram as provas do Enem aplicadas entre os anos de 2009 a 2013. Foram utilizados os cadernos[5] de cor azul somente como forma de padronização. Esclarece-se que no ano de 2009 utilizaram-se as provas que foram aplicadas, lembrando que o MEC disponibilizou também os cadernos de provas que não foram aplicados por ocasião do cancelamento do exame naquele ano. Já em 2010, foram utilizados os cadernos da segunda aplicação do ENEM. A princípio analisaram-se as questões das quatro áreas do conhecimento, não excluindo as de língua estrangeira, como forma de se obter o quadro geral de questões que abordaram a temática da sustentabilidade. Porém, para a identificação das habilidades e competências, foram trabalhadas somente as questões da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Não fez parte dos objetivos deste estudo, discutir o conceito de desenvolvimento sustentável ou sustentabilidade, ou avaliar a sustentabilidade do desenvolvimento. Analisou-se, nas questões de prova, se elas apresentam a temática da sustentabilidade, tanto

4 Fórum Mundial de Educação. Dakar, Senegal – 26 a 28 de abril de 2000.

5 Todos os cadernos de provas utilizados neste estudo encontram-se disponíveis no site do INEP. (http://inep.gov.br/web/enem/edicoes-anteriores/provas-e-gabaritos)

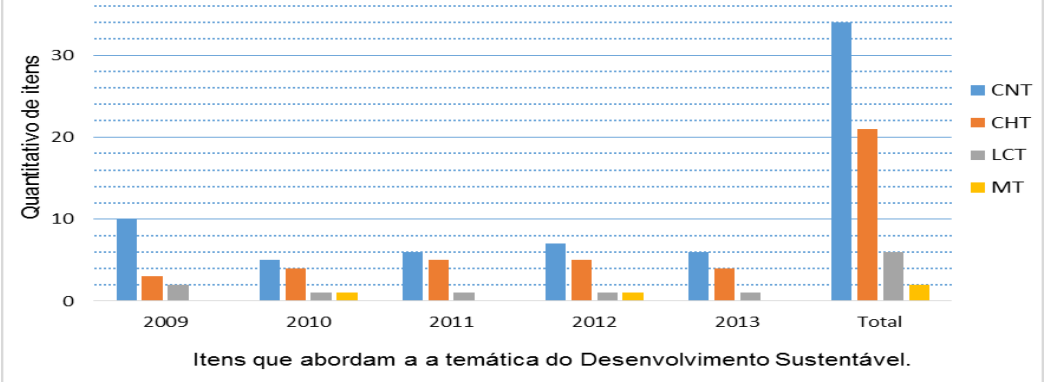
explicitamente, quanto através de temas a ela relacionados: meio ambiente; educação ambiental; ética ambiental; geração de energia; mobilidade urbana; índio/indígena; responsabilidade socioambiental, entre outros.

No que se refere à seleção de um conjunto de elementos textuais para análise, utilizamos alguns elementos da análise de conteúdo clássica, explicitada em Bardin (2011), em que as categorias de análise já estavam previamente definas na própria matriz de referência do ENEM 2009. Esta pesquisa caracteriza-se como de cunho teórico onde os dados obtidos foram oriundos de documentos disponíveis em meios eletrônicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a figura 1, verifica-se que, de um modo geral, durante os cinco anos, a temática do desenvolvimento sustentável esteve presente nas quatro áreas do conhecimento, porém, com menor expressividade nas áreas da Matemática e suas Tecnologias (MT), bem como em Linguagens, Códigos e suas Tecnologias (LCT).

Figura 1: quantitativo de itens que abordaram a temática do Desenvolvimento Sustentável nas provas do ENEM de 2009 a 2013.



Fonte: Própria

Legenda: CNT: Ciências da Natureza e suas Tecnologias; CHT: Ciências Humanas e suas Tecnologias; LCT: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; MT: Matemática e suas Tecnologias.

A área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) apresentou 10 itens que abordou a temática, no ano de 2009. Esse valor representa (22,2%) dos 45 quesitos (total por área de conhecimento). Isso é bastante expressivo quando relacionado com as áreas LCT e MT.

Já no universo das 180 questões, verifica-se que não houve uma variação significativa, por ano, no número total (incluindo todas as áreas) das que abordaram a temática do Desenvolvimento Sustentável. O exame vem mantendo, no período dos cinco anos, segundo esta análise, uma média de 12 questões sobre esse tema, o que equivale a 6,7% do total de questões (Quadro 01).

Quadro 1: Média de itens identificados, por ano, que abordam a temática do Desenvolvimento Sustentável nas provas do ENEM de 2009 a 2013.

	Nº Questões	% sobre 180
2009	15	8,3%
2010	11	6,1%
2011	12	6,7%
2012	14	7,8%
2013	11	6,1%

Fonte: Própria

Sabe-se que o ENEM vem substituindo os vestibulares tradicionais como processo de seleção para o acesso de alunos na educação superior. Desde que o exame passou à forma alternativa aos tradicionais vestibulares, em 2009, 2013 foi o ano que ele foi usado como processo seletivo — ou parte dele — por todas as 59 instituições federais de ensino superior do Brasil. Desse modo, destacam-se três pontos nas provas do Enem, referentes a algumas características que as distinguem das provas dos vestibulares tradicionais.

Primeiramente a passagem de um estilo de prova conteudista/ memorística para outro que avalia o domínio de um conteúdo chamado de "procedimental", da ordem do "saber como fazer". Vele pontuar que de acordo com Núñes E Ramalho (2011, p. 85):

> A separação entre conteúdos conceituais e procedimentais é de natureza metodológica, pois na realidade eles se apresentam unidos. Em toda habilidade se inclui sempre um sistema de conhecimentos e, por sua vez, o conhecimento conceitual não se mobiliza fora de determinados procedimentos, habilidades, hábitos e competências.

Para Macedo (2005), a grande questão escolar era a aprendizagem – exclusiva ou preferencial – de conceitos. Diante das transformações sociais, culturais e tecnológicas, questões relacionais se impõem com grande evidência. O autor ressalta que dominar conceitos não deixou de ser importante, mas que precisamos interpretar informações na busca da solução de nossos problemas ou daquilo que temos vontade de saber.

Um segundo aspecto característico das avaliações do ENEM refere-se ao uso de situações-problema.

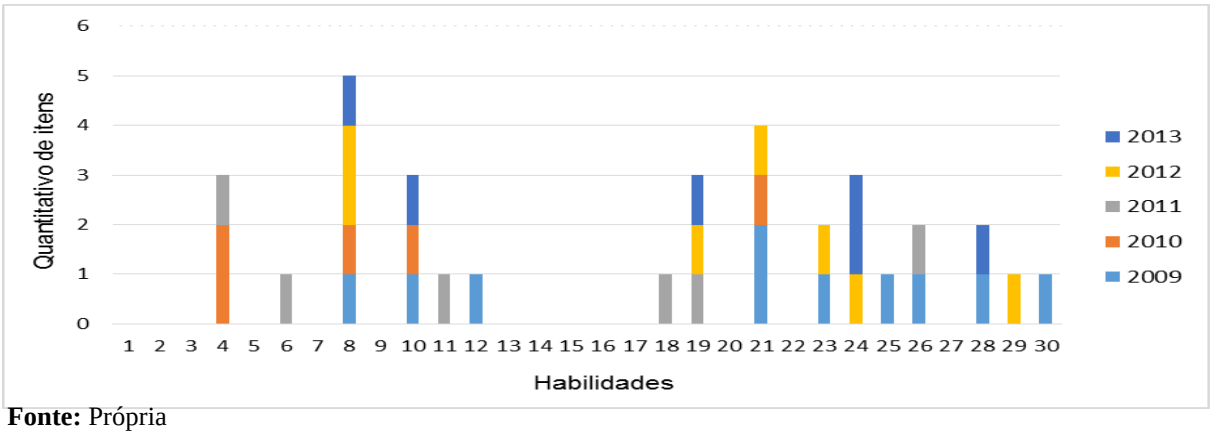
> Uma situação-problema, em um contexto de avaliação, define-se por uma questão que coloca um problema, ou seja, faz uma pergunta e oferece alternativas, das quais apenas uma corresponde ao que é certo quanto ao que foi enunciado. Para isso, a pessoa deve analisar o conteúdo proposto na situação-problema e recorrendo às habilidades (ler, comparar, interpretar, etc.) decidir sobre a alternativa que melhor expressa o que foi proposto. (MACEDO, 2005, p. 30).

Uehara e Nuñes (2011) analisaram as provas do Enem 2009 (aplicadas e anuladas) da área de conhecimento Ciências da Natureza e suas Tecnologias e essa análise revelou que, 98,9% das questões são do tipo situação-problema enquanto que, somente 1,1% é do tipo exercício.

Uma terceira particularidade importante do ENEM refere-se à Interdisciplinaridade (MACHADO, 2005). Em várias questões das provas analisadas, os elaboradores buscaram inserir conhecimentos de mais de uma área. Nesses itens, as áreas não estão apresentadas de forma isolada, como normalmente se vê nos tradicionais exames vestibulares, observando-se, ao contrário, um diálogo entre elas. Percebem-se estas incorporações de relações entre áreas na própria Matriz de Referência do Enem. Especificamente, na área das Ciências Naturais, as habilidades 8, 11, 12 e 19 da matriz mobilizam concomitantemente conhecimentos de Física, Química, Biologia, Biotecnologia, Ética e Economia. Além das considerações feitas sobre o quantitativo de questões, viu-se a necessidade da identificação das habilidades e competências exigidas nos itens da área das Ciências Naturais. Delimitou-se essa área com o objetivo de verificar como essas habilidades podem mobilizar os diversos conteúdos da Física, Química e Biologia, tendo como tema transversal o desenvolvimento sustentável.

A temática da sustentabilidade é um assunto pertinente a qualquer área do conhecimento. As habilidades expostas na matriz de referência são bem abrangentes e, assim sendo, torna-se difícil que todas elas sejam contempladas em um único exame, ainda que este contenha 180 questões. Um determinado tema não se restringe a um só conjunto de habilidades relacionadas a uma competência, toda via ele pode estar melhor associado às exigências de algumas habilidades mais do que de outras. Verifica-se, na figura 2, que a temática da Sustentabilidade, no período de cinco anos, esteve associada a 16 habilidades de um conjunto de 30, porém essas 16 habilidades estão agregadas a 7 das 8 competências da matriz de Referência do ENEM para a área das Ciências da Natureza. Ou seja, a temática perpassa quase todas as Competências exigidas na matriz do ENEM, para a área CNT. Essas competências, na prova, avaliam as capacidades de Compreender; Identificar; Associar; Entender e Apropriar-se do conhecimento.

Figura 2: Questões associadas às habilidades da Matriz de Referência do ENEM, para a área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, no período de 2009 a 2013.



Fonte: Própria

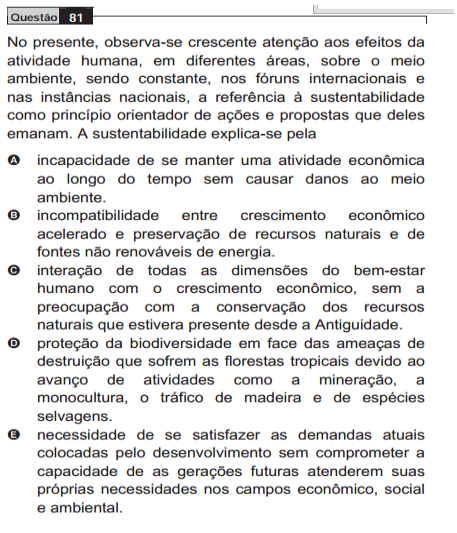
Observa-se nas questões selecionadas que elas trazem, apenas implicitamente, a temática do desenvolvimento sustentável. Constata-se que o termo sustentabilidade e suas variantes pouco aparecem de forma explícita. Contabilizaram-se os termos duas vezes nas provas de 2009; 7 em 2010; Nenhuma em 2011; 4 em 2012 (3 delas no mesmo quesito) e em 2013, uma única vez. Consideraram-se, para essas citações, todas as questões das diferentes áreas do conhecimento, inclusive as de língua estrangeira (Inglês e Espanhol).

O número de questões envolvendo a temática do desenvolvimento sustentável (figura 02) é maior do que os números supracitados. Assim, fica claro, na presente avaliação, que não necessariamente o termo precisa estar explícito para que um quesito do exame trabalhe a temática em questão, mas ela pode estar inserida em diversos assuntos, mobilizando várias habilidades no aluno.

Diante do que já foi exposto, desenvolvimento sustentável é um tema utilizado e recorrente na construção das questões do ENEM e inúmeras são as maneiras de se elaborar um item, tratando de questões relacionadas à sustentabilidade. Uma delas é a forma conceitual. Dentre os cinco anos em que os itens foram analisados no presente estudo, a forma mais explícita do tema ter sido abordado foi numa das questões no ano de 2009 (figura 03).

O enunciado insere o tema no então atual cenário das preocupações dos efeitos das ações humanas no ambiente e então é solicitado que o aluno reconheça o conceito de Sustentabilidade. Outro modo é destacado num dos itens da Matemática (figura 04). Desta vez, o assunto é utilizado para montar o cenário da questão.

Figura 03: questão 81; ENEM 2009; Ciências Humanas e suas Tecnologias.

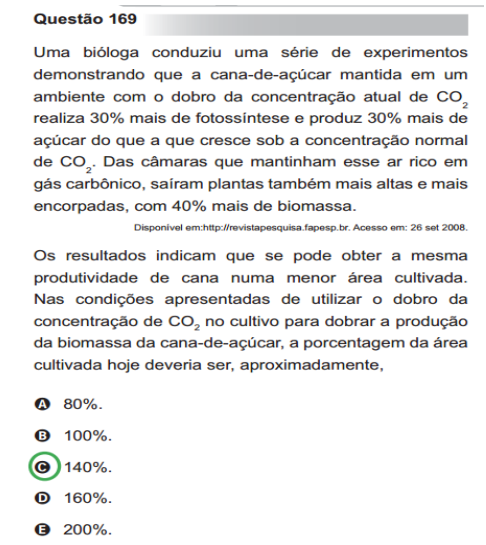


Questão 81

No presente, observa-se crescente atenção aos efeitos da atividade humana, em diferentes áreas, sobre o meio ambiente, sendo constante, nos fóruns internacionais e nas instâncias nacionais, a referência à sustentabilidade como princípio orientador de ações e propostas que deles emanam. A sustentabilidade explica-se pela

A incapacidade de se manter uma atividade econômica ao longo do tempo sem causar danos ao meio ambiente.
B incompatibilidade entre crescimento econômico acelerado e preservação de recursos naturais e de fontes não renováveis de energia.
C interação de todas as dimensões do bem-estar humano com o crescimento econômico, sem a preocupação com a conservação dos recursos naturais que estivera presente desde a Antiguidade.
D proteção da biodiversidade em face das ameaças de destruição que sofrem as florestas tropicais devido ao avanço de atividades como a mineração, a monocultura, o tráfico de madeira e de espécies selvagens.
E necessidade de se satisfazer as demandas atuais colocadas pelo desenvolvimento sem comprometer a capacidade de as gerações futuras atenderem suas próprias necessidades nos campos econômico, social e ambiental.

Figura 04: questão 169; ENEM 2010; Matemática e suas Tecnologias.



Questão 169

Uma bióloga conduziu uma série de experimentos demonstrando que a cana-de-açúcar mantida em um ambiente com o dobro da concentração atual de CO_2 realiza 30% mais de fotossíntese e produz 30% mais de açúcar do que a que cresce sob a concentração normal de CO_2. Das câmaras que mantinham esse ar rico em gás carbônico, saíram plantas também mais altas e mais encorpadas, com 40% mais de biomassa.

Disponível em:http://revistapesquisa.fapesp.br. Acesso em: 26 set 2008.

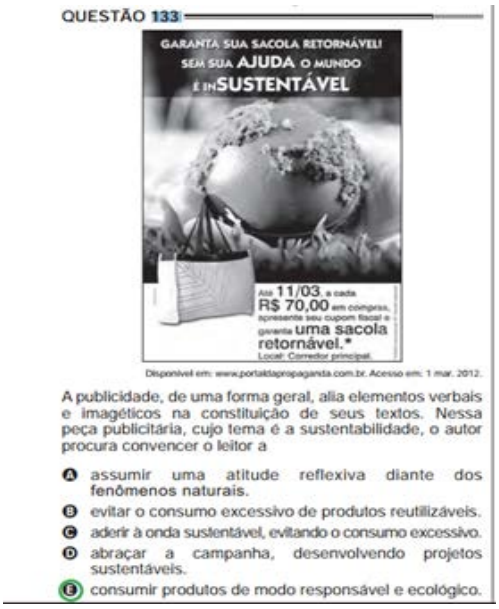
Os resultados indicam que se pode obter a mesma produtividade de cana numa menor área cultivada. Nas condições apresentadas de utilizar o dobro da concentração de CO_2 no cultivo para dobrar a produção da biomassa da cana-de-açúcar, a porcentagem da área cultivada hoje deveria ser, aproximadamente,

A 80%.
B 100%.
C 140%.
D 160%.
E 200%.

Na área de Linguagem e códigos, no ano de 2012, a questões 133 (figura 05) abordou a temática de forma explícita, fazendo uso de imagens contidas em um cartaz. Na imagem, os recursos verbais e não verbais são utilizados para persuadirem o interlocutor ao uso da sacola retornável como uma ação sustentável. Nesse modo de abordagem, o aluno é convocado a refletir sobre a temática, mesmo que esteja realizando uma prova e desenvolvendo uma questão cujo foco principal é o gênero textual publicidade.

Nas Ciências Naturais, um exemplo de como os elaboradores dos itens inseriram a temática da sustentabilidade de modo a fazer relação com os conteúdos da física, verifica-se no quesito 78 da prova de 2011 (figura 06). Para se chegar à resolução, é preciso que o aluno recorde o que diz o teorema de Steven, porém, o item relaciona os princípios do teorema com a questão da economia de água.

Figura 05: questão 133; ENEM 2012.
Linguagem, Códigos e suas Tecnologias.



QUESTÃO 133

Disponível em: www.portaldapropaganda.com.br. Acesso em: 1 mar. 2012.

A publicidade, de uma forma geral, alia elementos verbais e imagéticos na constituição de seus textos. Nessa peça publicitária, cujo tema é a sustentabilidade, o autor procura convencer o leitor a

A) assumir uma atitude reflexiva diante dos fenômenos naturais.
B) evitar o consumo excessivo de produtos reutilizáveis.
C) aderir à onda sustentável, evitando o consumo excessivo.
D) abraçar a campanha, desenvolvendo projetos sustentáveis.
E) consumir produtos de modo responsável e ecológico.

Figura 06: questão 78; ENEM 2012.
Ciências da Natureza e suas Tecnologias.



QUESTÃO 78

Um tipo de vaso sanitário que vem substituindo as válvulas de descarga está esquematizado na figura. Ao acionar a alavanca, toda a água do tanque é escoada e aumenta o nível no vaso, até cobrir o sifão. De acordo com o Teorema de Stevin, quanto maior a profundidade, maior a pressão. Assim, a água desce levando os rejeitos até o sistema de esgoto. A válvula da caixa de descarga se fecha e ocorre o seu enchimento. Em relação às válvulas de descarga, esse tipo de sistema proporciona maior economia de água.

Faça você mesmo. Disponível em: http://www.facavocemesmo.net. Acesso em: 22 jul. 2010.

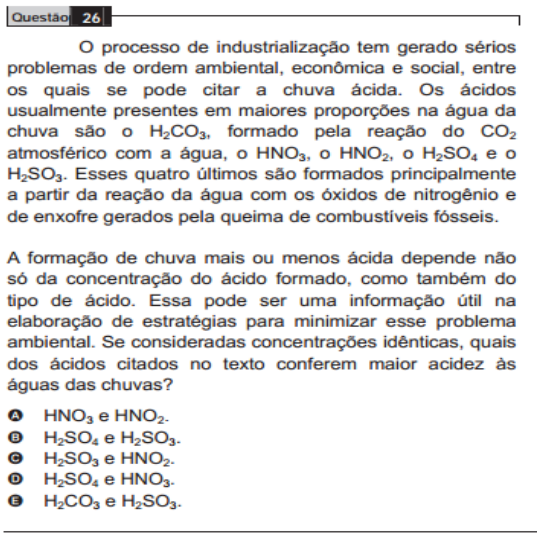
A característica de funcionamento que garante essa economia é devida

A) à altura do sifão de água.
B) ao volume do tanque de água.
C) à altura do nível de água no vaso.
D) ao diâmetro do distribuidor de água.
E) à eficiência da válvula de enchimento do tanque.

Como forma de mobilização de conhecimentos da Química, no item 26 da prova de 2009 (figura 07), é solicitado que o estudante classifique os ácidos quanto à sua força. O

conteúdo não é trabalhado de forma meramente disciplinar, mas inserido no contexto de uma problemática ambiental.

Figura 07: questão 26; ENEM 2009.
Ciências da Natureza e suas Tecnologias.



Questão 26

O processo de industrialização tem gerado sérios problemas de ordem ambiental, econômica e social, entre os quais se pode citar a chuva ácida. Os ácidos usualmente presentes em maiores proporções na água da chuva são o H_2CO_3, formado pela reação do CO_2 atmosférico com a água, o HNO_3, o HNO_2, o H_2SO_4 e o H_2SO_3. Esses quatro últimos são formados principalmente a partir da reação da água com os óxidos de nitrogênio e de enxofre gerados pela queima de combustíveis fósseis.

A formação de chuva mais ou menos ácida depende não só da concentração do ácido formado, como também do tipo de ácido. Essa pode ser uma informação útil na elaboração de estratégias para minimizar esse problema ambiental. Se consideradas concentrações idênticas, quais dos ácidos citados no texto conferem maior acidez às águas das chuvas?

A HNO_3 e HNO_2.
B H_2SO_4 e H_2SO_3.
C H_2SO_3 e HNO_2.
D H_2SO_4 e HNO_3.
E H_2CO_3 e H_2SO_3.

Diante do exposto, verifica-se que as questões do exame (ENEM) valorizam não apenas as linguagens técnicas, mas a análise textual e o estímulo à leitura crítica, visto que o grau de dificuldade variável dos enunciados leva a uma interpretação do todo sem deixar de considerar as partes, reforçando a integração das diferentes áreas do conhecimento. Essas características do Enem e, principalmente, uma análise cuidadosa do seu potencial, orientam ações pedagógicas que abarquem as dimensões das DCNEM (trabalho, ciência, cultura e tecnologia) envolvendo os mais variados temas, inclusive os relacionados ao desenvolvimento, num contexto de diálogo entre os diversos componentes curriculares de uma ou mais áreas do conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constata-se, neste estudo, que a valorização dos grandes temas fortemente apresentados na agenda mundial é tendência no ENEM. Dentre eles, Geração de energia, Poluição atmosférica, chuva ácida, Lixo, Uso e ocupação do solo; Expansão urbana, Renda per capita. Face o modo como a estrutura das provas do ENEN vem se consolidando, o aluno deve apropriar-se de conceitos estruturais, dentre eles, o de sustentabilidade, o qual vem sendo vastamente difundido, debatido e que está presente nos mais variados temas. É um conceito assaz interessante, moderno e que tem um potencial de conectividade extraordinário,

não só com as Ciências da Natureza como também com outras áreas do conhecimento. Observa-se, nesta pesquisa, que o ENEM ainda explora com pouca destreza esse potencial de conexão do referido tema com os diferentes saberes, principalmente nas áreas da Matemática e de Linguagens e Códigos.

Nesse contexto, o importante não é simplesmente conhecer os conceitos que estruturam o ENEM. É compreender como estes diferentes saberes se conectam entre si e com os grandes temas na ordem do dia. Procurar entender como o rendimento per capta relaciona-se com a geração de lixo, é um exemplo. Compreende-se a importância de atividades pontuais como redução dos gases diretamente relacionados ao efeito estufa; redução e reaproveitamento do lixo; uso consciente da água e de outros bens naturais; geração de energia limpa e produção de combustíveis alternativos, dentre outros. Porém, no contexto do sec. XXI faz-se necessário que as escolas articulem processos educativos que possibilitem reflexões acompanhadas de mudança no olhar da humanidade em relação ao meio em que vivem, de modo a estabelecer novas maneiras de educar.

Nesse sentido, o Enem tem motivado muitas escolas a trabalharem dando ênfase à sua matriz de referência, de modo que os professores podem ser diretamente influenciados por esse fator, visto que aquele exame passa a nortear suas ações pedagógicas à medida que eles tentam desenvolver um processo de ensino e aprendizagem pautado nos critérios de formação de Competências e desenvolvimento de Habilidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**/Laurence Bardin; tradução Luis Antero Reto, Augusto Pinheiro. Edições 70, 2011.

BRASIL. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2 – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135p.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Resolução CNE/CEB nº 02, de 30 de Janeiro de 2012. **Diário Oficial da União,** Brasília, 31 de janeiro de 2012.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Exame Nacional do Ensino Médio (Enem):** fundamentação teórico-metodológica –Brasília: MEC/INEP, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio**; bases legais. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999a.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: **ensino médio**. Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias Brasília: MEC/SEMTEC, 1999b.

CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso futuro comum.** 2a ed. Tradução de Our common future. 1a ed. 1988. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

GADOTTI, Moacir. ***Pedagogia da terra***. São Paulo: Peirópolis, 2000.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS. ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio): **Documento Básico.** Brasília: MEC/Inep, 2002.

MACEDO, L. Competências e habilidades: elementos para uma reflexão pedagógica. In: BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Exame Nacional do Ensino Médio (Enem):** fundamentação teórico-metodológica –Brasília: INEP, 2005. P. 13-28.

MACHADO, J. N. Interdisciplinaridade e contextuação. In: BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Exame Nacional do Ensino Médio (Enem):** fundamentação teórico-metodológica–Brasília: INEP, 2005. P.41-53.

NUÑEZ, I. B; Ramalho, B. L. As habilidades gerais: reconhecer, interpretar, tomar decisões, calcular, aplicar e explicar na prova do Enem 2009. In: NUÑES, I. B. (Org.); RAMALHO, B. L. (Org.) **APRENDENDO COM O ENEM: reflexões para melhor se pensar o ensino e a aprendizagem das ciências naturais e da matemática.** 1. ed. BRASÍLIA: LIBER LIVRO EDITORA, 2011. v. único. 240p.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA-UNESCO. **Ensino médio no século XXI: desafios, tendências e prioridades**. – Brasília: UNESCO, 2003. – (Cadernos UNESCO. Série Educação;9).

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E CULTURA. UNESCO. **O Marco de Ação de Dakar Educação Para Todos: atendendo nossos Compromissos Coletivos.** Dakar, Senegal: Cúpula Mundial de Educação, 2000. Disponível em: http://www.unesco.org.br/publicacoes/copy_of_pdf/decdacar/mostra_padrao. Acesso em 12 fev. 2013.

UEHARA, F. M. G.; NUÑEZ, I. B. A contextualização do conteúdo e o uso de situações-problema na prova de ciências naturais do Enem 2009. In: NUÑES, I. B. (Org.); RAMALHO, B. L. (Org.) **APRENDENDO COM O ENEM: reflexões para melhor se pensar o ensino e a aprendizagem das ciências naturais e da matemática.** 1. ed. BRASÍLIA: LIBER LIVRO EDITORA, 2011. v. único. 240p.

SIMULAÇÃO COMPUTACIONAL DO PROCESSO DE SÍNTESE PROTEICA: POTENCIALIDADES INVESTIGATIVAS DE UM ROTEIRO ESTRUTURADO

Eliana Aparecida Gregório (Centro de Ensino de Ciências e Matemática – UFMG)
Santer Alvares Matos (Centro Pedagógico – UFMG)

RESUMO

São muitas as dificuldades nos processos de ensino e aprendizagem de conceitos abstratos e as tecnologias possibilitam ao estudante simular, manipular e visualizar processos que na prática seriam difíceis ou impossíveis de serem observáveis, potencializando a compreensão dos conteúdos. Neste artigo, elaboramos e refletimos sobre uma proposta de atividade investigativa a partir da simulação computacional "Expressão Genética - Fundamentos" disponível no projeto Tecnologia no Ensino de Física (PhET), da Universidade do Colorado. A reflexão do roteiro evidenciou que o mesmo possibilitará aos estudantes a visualização e a manipulação das principais etapas do processo de síntese proteica, além de possuir características de atividade investigativas estruturada.

Palavras-chave: Síntese proteica, simuladores computacionais, ensino por investigação.

INTRODUÇÃO

O ensino de Biologia abrange conceitos que podem ser compreendidos a partir da construção de representações vinculadas em três níveis de percepção da realidade, formando um "triângulo": macroscópico, microscópico e simbólico (SÁ *et al.*, 2008). Segundo Sá *et al.* (2008), os conceitos microscópicos são os que exigem do estudante maior capacidade de abstração, uma vez que ocorrem em uma realidade não perceptível aos nossos sentidos.

Os processos de ensino e aprendizagem de conteúdos abstratos são complexos, uma vez que os conteúdos estão distantes do que é concreto e, muitas das vezes, os estudantes não conseguem construir uma visão do que está sendo ensinado. Dentre os conceitos abstratos abordados no ensino de Biologia, destacamos o tópico de Biologia Celular e Molecular, que aborda diversos conceitos e processos microscópicos.

O processo de síntese proteica ocorre basicamente em duas etapas: incialmente temos a transcrição de segmentos do Ácido Desoxirribonucleico (DNA), em uma fita de Ácido

Ribonucleico Mensageiro (RNAm). Posteriormente há a tradução da fita de RNAm, sintetizando proteínas. Os processos biológicos de transcrição e tradução apresentam grande complexidade, uma vez que ocorrem em diversas etapas e envolvem inúmeras enzimas e estruturas celulares.

Ensinar conteúdos abstratos utilizando somente giz e quadro, não é a melhor alternativa, uma vez que tais conteúdos fogem da realidade do estudante, e apresentam grande complexidade para serem explicados utilizando apenas palavras ou figuras estáticas. Alguns estudos (BOSSOLAN, MORENO e BELTRAMINI, 2005; CARVALHO, 2009; FONTES, CHAPANI e SOUZA, 2013; JANN e LEITE, 2010; MORONI *et al.* 2009; SIQUEIRA *et al*., 2010), tem mostrado que o uso de jogos, modelos, simulações e atividades práticas no ensino de tópicos de Biologia Celular e Molecular, são ferramentas que potencializam o processo de ensino e aprendizagem.

Acreditamos que metodologias que possibilitam a representação visual dos processos microscópicos podem potencializar o processo de ensino e aprendizagem de tópicos de Biologia Celular e Molecular, uma vez que propicia ao estudante a compressão de um modelo que até então era apenas imaginável, isto é, abstrato. Por sua natureza, o ensino por investigação é uma metodologia favorável a potencializar a compreensão de processos abstratos (SÁ *et al.*, 2007).

Não existe uma atividade que por si só que seja investigativa, mas atividades com características investigativas. De acordo com Sá *et al.* (2007), uma atividade investigativa deve:

- Construir um problema que instigue e oriente o trabalho do estudante e do professor. Se existe um problema que seja autêntico, ele desencadeará debates, portanto é necessário valorizar o debate e a argumentação.
- Propiciar a obtenção e a avaliação de evidências, as atividades de investigação conduzem a resultados que precisam ser sustentados por evidências para que esses resultados sobrevivam às críticas.
- Aplicar e avaliar teorias científicas, ou seja, criar situações em que esse conhecimento possa ser aplicado e avaliado na solução de situações-problema.
- Permitir múltiplas interpretações de um mesmo fenômeno.

As atividades investigativas iniciam-se por uma problematização, um problema inicial, que deve sobre tudo instigar e envolver o estudante, a buscar respostas. O papel do professor é mediar à construção do conhecimento, incentivando e possibilitando a autonomia do

estudante, enquanto o estudante é o agente da construção do conhecimento. Durante o desenvolvimento das atividades investigativas os estudantes são mobilizados em debates, exposição de opiniões, levantando hipóteses, atividades de síntese e comunicação (SA *et al*., 2007).

Quanto à abordagem prática dos conteúdos abstratos, encontramos um grande obstáculo, uma vez que geralmente os experimentos exigem equipamentos de alto custo, o que muitas das vezes impossibilita a realização em laboratórios escolares. O uso de computadores e de *softwares* educacionais podem simular experimentos laboratoriais, e com a vantagem de não precisar de grandes aparatos tecnológicos. Segundo Sá *et al.* (2008), o uso de simulações em computadores podem fazer com que os temas das aulas tornem-se claros facilitando o acesso do estudante à informação.

Atualmente, a maioria das escolas públicas está equipada com laboratórios de informática. E muitos simuladores são de livre acesso, podendo ser executados diretamente na *Internet* ou podem ser baixados e instalados nos computadores. Um exemplo são os diversos simuladores disponíveis no *PhET* (Physics Educational Technology)[1].

O termo simulador virtual vem sendo utilizado amplamente nos dias atuais e em diversas áreas do conhecimento. Os programas de simulações computacionais buscam a descrição e a simulação dos mais diversos aspectos biológicos. Por meio da simulação, é possível testar as hipóteses, modelar o ambiente estudado, reproduzir resultados, demonstrar ou provar (SILVA, FERREIRA, SILVA-FORSBERG, 2010).

Nas simulações computacionais é possível observar em alguns minutos a evolução temporal de um fenômeno que levaria horas, dias ou anos em tempo real, além de permitir ao estudante repetir a observação sempre que o desejar. Ao usar os simuladores, é de extrema importância que tanto o professor quanto o estudante estejam conscientes de que eles são um modelo simplificado da realidade, sob risco de assimilar uma ideia errada do fenômeno em estudo (HECKLER, SARAIVA e OLIVEIRA-FILHO, 2007).

Vários sites disponibilizam simuladores que podem ser utilizados como ferramentas no ensino de Biologia, como por exemplo: CARBÓPOLIS (http://www.iq.ufrgs.br/aeq/download.htm); repositório de simulações RIVED,

[1] Disponível em http://phet.colorado.edu/index.php. Acesso em maio de 2014.

(http://www.rived.mec.gov.br); Banco Internacional de Objeto Educacionais, disponível em http://objetoseducacionais2.mec.gov.br (SILVA, FERREIRA e SILVA-FORSBERG 2010)

De acordo Sobrinho e Borges (2010), as simulações são boas ferramentas no ensino de epidemias, para estudantes do Ensino Médio, promovendo uma alta taxa de compreensão das situações-problema e capacidade argumentativa.

De acordo com Helkler, Saraiva e Filho (2007, 272p.):

> Os simuladores apresentam-se como instrumentos potenciais para as aulas, por servirem de meio motivacional, de organizadores prévios, de facilitadores de entendimento, muito mais significativamente do que as representações que buscamos fazer no quadro negro. Mas devemos ter o cuidado e observar que nem sempre existe um entendimento claro por parte do estudante do evento que está sendo simulado, cabendo ao professor o papel de verificar se realmente o estudante o entendeu, ou se apenas acha que entendeu.

Heckler, Saraiva e Oliveira-Filho (2007), relatam que o uso de animações e simulações no ensino de Física, é considerado, por muitos, a solução dos vários problemas que os professores enfrentam ao tentar explicar para seus estudantes fenômenos demasiadamente abstratos para serem “visualizados” por meio de uma descrição em palavras, e muito complicado para serem representados por meio de uma única figura. Os conteúdos de Biologia Celular, transcrição e tradução, se encaixam perfeitamente nesse contexto, uma vez que são abstratos para serem explicados em palavras, e como é um processo ativo o uso de figuras não elucida todo o processo. A utilização de simulações no ensino de Biologia se constitui em uma potente ferramenta para o processo ensino-aprendizagem. A Biologia é uma área do conhecimento na qual a formulação de hipóteses e o processo de testar estas hipóteses são fundamentais para sua compreensão (FIGUEIREDO, WERNECK e COSTA, 2013).

A compreensão do processo de síntese proteica é de suma importância para o entendimento de conteúdos como a hereditariedade e a teoria evolutiva dos seres vivos. Nos cinco anos que leciono para turmas do Ensino Médio, tenho observado que os estudantes apresentam grandes dificuldades para compreender o processo de síntese proteica, em aulas que utilizam apenas o giz e o quadro como recursos, portanto se faz necessário o uso de novas metodologias que sejam mais eficientes e acessíveis. Deste modo, durante uma especialização em Ensino de Ciências por Investigação no Centro de Ensino de Ciências e Matemática da UFMG, surgiu o desejo de construir, aplicar e refletir uma atividade que potencializasse a compreensão do processo de síntese proteica. Assim, a presente pesquisa se situa em outra maior e de objetivos mais amplos. No presente artigo, nos limitaremos a refletir sobre as

potencialidades investigativas do roteiro construído para trabalhar como os estudantes o processo de síntese proteica a partir de simulação computacional.

REFLEXÕES SOBRE O ROTEIRO DA ATIVIDADE

O roteiro elaborado para direcionar os estudantes durante a manipulação da simulação "Expressão genética - Fundamentos" apresenta vinte e quatro etapas que os estudantes deverão executar e posteriormente analisar o que esta ocorrendo, para subsidiar a analise, cada etapa apresenta um questionamento que os estudantes deverão responder.

A construção do roteiro foi realizada simultaneamente com a manipulação da simulação, assegurando-se assim o máximo de aproveitamento dos recursos disponíveis. As etapas do roteiro são as seguintes:

Acesse o: link http://phet.colorado.edu/en/simulation/gene-expression-basics,

1. Selecione a RNA polimerase e encaixe no DNA. O que ocorreu?
2. Selecione o fator de transcrição encaixe o no DNA e depois faça o mesmo com a RNA polimerase. O que ocorreu?
3. Como você explica a diferença entre a resposta da questão 1 e 2?
4. Qual a função da RNA polimerase?
5. Selecione o ribossomo e encaixe na fita de RNAm, formado na questão 2. O que é será formado?
6. Qual o formato da primeira proteína? Faça 5 proteína desse tipo e encaixe na coleção de proteínas.
7. Qual a função do ribossomo?
8. Reinicie tudo. Selecione o fator de transcrição negativo e encaixe no DNA, depois selecione a RNA polimerase e encaixe. O que aconteceu? Justifique.
9. Selecione póximo gene. Selecione a RNA polimerase e encaixe no DNA. O que ocorreu?
10. Selecione os dois fatores de transcrição, encaixe os no DNA e depois faça o mesmo com a RNA polimerase. O que ocorreu?
11. Selecione o ribossomo e encaixe na fita de RNAm, formado na questão 11. O que é será formado?
12. Qual o formato da segunda proteína? Faça 5 proteína desse tipo e encaixe na coleção de proteínas.
13. Selecione o Destruidor de RNA e encaixe o no RNA m. O que aconteceu?
14. Selecione próximo. Selecione a RNA polimerase e encaixe no DNA. O que ocorreu?
15. Selecione os dois fatores de transcrição e encaixe-os no DNA e depois faça o mesmo com a RNA polimerase. O que ocorreu?
16. Selecione o ribossomo e encaixe na fita de RNAm, formado na questão 15. O que é será formado?
17. Qual o formato da terceira proteína? Faça 5 proteína desse tipo e encaixe na coleção de proteínas.
18. Qual a função da região promotora?
19. Os três genes são diferentes? Justifique.
20. Quando ocorreu processo de transcrição?
21. Quando ocorreu o processo de tradução?
22. Selecione mensageiro de produção de RNA. Descreva o que você esta visualizando.
23. Aumente a concentração do fator de transcrição positivo. O que aconteceu?
24. Selecione fator de transcrição negativo e aumente a concentração do fator negativo de transcrição negativo. Descreva o que ocorreu.

Tais etapas foram elaboradas para que os estudantes ao executá-las pudessem explorar todas as fases da síntese proteica abordada pela simulação, observando os principais eventos. Os estudantes são direcionados no presente roteiro a observarem a função de algumas estruturas importantes como a RNA-polimerase, fator positivo e negativo de transcrição e os processos de transcrição e tradução.

Como já dito anteriormente, a síntese proteica pode ser dividida basicamente em dois processos biológicos, a transcrição e a tradução, nesta simulação os estudantes poderão observar esses processos em três genes diferentes. A transcrição ocorre quando o segmento de DNA origina uma fita de RNA-mensageiro, nas etapas 1 e 2 do roteiro, por exemplo, será possível que o estudante observe a RNA-polimerase participando do processo de transcrição de um fragmento de RNA-mensageiro. As outras etapas do roteiro que também representam a transcrição são as 8, 9, 10, 14 e 15.

O processo de tradução, apresentado na simulação é simplificado, demostrando apenas os ribossomos e a proteína formada. Neste momento é importante que o professor ressalte que a simulação não representa a realidade de forma completa. O processo de tradução poderá ser visualizado nas etapas 5, 11 e 16. Devemos ressaltar que serão formadas proteínas diferentes, sendo que nas etapas 6, 12 e 17 os estudantes são direcionados a observar as diferenças no formato das proteínas.

As atividades investigativas estruturadas, em que o professor definir as ações dos principais que os estudantes deverão realizar, representam uma forma de definir os procedimentos, explorando ao máximo as informações fornecidas pela simulação. Apesar de muitos acreditarem que uma atividade para ser investigativa deva, necessariamente, ser aberta (apresenta o problema e o estudante deve elaborar todas as etapas para solucioná-lo), uma atividade estruturada apresenta características de atividades investigativas, podendo ser categorizadas como tal. De acordo com Sá *et al.* (2011) em atividades estruturadas o professor propõem as questões e os métodos para investigar determinada situação e o envolvimento dos estudantes permitiria que descobrissem relações que ainda não conheciam.

Deste modo, defendemos que o uso de um roteiro estruturado proporciona aos estudantes a observação dos eventos principais, sem que estes se percam nas inúmeras informações apresentadas pela simulação, o que poderia recair em uma simples visualização do processo de síntese proteica. Além disso, as inúmeras informações apresentadas podem causar uma confusão na formação dos conceitos, tais como associações errôneas.

Araújo e Veit (2008) afirmam que as simulações permitem uma interação do aprendiz, com recursos computacionais. Tal interação baseia-se na exploração que os estudantes realizarão, guiados por um roteiro, potencializando a compreensão de situações não observáveis, quer seja em função de uma escala temporal, quer seja em função de uma natureza microscópica.

O roteiro foi elaborado pensando nos passos que os estudantes deverão realizar para obter novas informações, bem como o direcionamento para as interpretações, uma vez que os questionamentos propostos apresenta a potencialidade de induzir o estudante a refletir, interpretar e correlacionar. A obtenção de informação e a interpretação são abordadas por Zômpero e Laburú (2011) como características importantes no planejamento de atividades investigativas estruturadas.

Ponderando sobre as características das atividades investigativas apresentadas por Sá *et al.* (2007), acreditamos que algumas delas são potencializadas pelo roteiro analisado no presente trabalho, as quais apresentaremos a seguir.

Estabelecemos as etapas e os questionamentos do roteiro, com o intuito principal dos estudantes observarem cada etapa e obtenha as informações necessárias para interpretar e debater os processos. Na etapa 3, por exemplo, o estudante deverá após observar dois eventos e debater e argumentar o porquê da diferença. Outras etapas que também potencializa essas características são as etapas, 19 a 24. Deste modo potencializamos a valorização do debate e da argumentação, características investigativas apresentadas por Sá *et al.* (2011).

Nas etapas 2 e 4 do roteiro os estudantes deverão observar e avaliar a função do ribossomo. A função dos ribossomos potencializa a aplicação e avaliação de teorias científicas por parte dos estudantes.

Outra característica que percebemos na execução desse roteiro é a sua potencial capacidade de propiciar a obtenção e a avaliação de evidências, a visualização das etapas proporcionada pela simulação reduz o nível de abstração necessário para a compreensão do processo da síntese proteica. Em todas as etapas é possível obter e avaliar evidencias do processo da síntese proteica.

O ensino de conteúdos abstratos, como a síntese proteica, exige metodologias de ensino diferenciadas, e os simuladores virtuais são ferramentas que quando associadas às metodologias de ensino eficientes podem sanar as dificuldades que o processo de ensino e aprendizado de conteúdos abstratos apresenta. O roteiro aqui apresentado foi elaborado

baseando-se nas características de uma atividade investigativa, o que o torna com grandes potencialidades para ser uma ferramenta no ensino da síntese proteica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O proposito inicial desse artigo foi refletir sobre as características investigativas potencializadas por um roteiro de atividade estruturada que propõe o uso da simulação computacional na compreensão da síntese proteica.

Apresentamos como principais potencialidades investigativas do roteiro as seguintes características: valorizar o debate e argumentação, aplicar e avaliar teorias científicas e propiciar a obtenção e a avaliação de evidências.

Através da reflexão elaborada evidenciamos que a execução do roteiro possibilitará aos estudantes a visualização e a manipulação de etapas principais do processo de síntese proteica presente na simulação virtual Expressão Gênica- Fundamentos do Phet Colorado. O que demostra que assim como os jogos, modelos e atividades práticas, o roteiro proposto potencializa a compreensão de processos abstratos como a síntese proteica.

Quanto mais ferramentas os docentes tiverem para potencializar o ensino e a aprendizagem em Biologia, provavelmente, melhor será a compreensão dos conceitos e processos biológicos. Assim, o presente artigo apresenta como uma possível ferramenta no ensino Biologia, os simuladores virtuais, ferramenta amplamente utilizada no ensino de Física.

Devemos ressaltar que o uso de simulações computacionais no ensino de Biologia ainda é pouco explorado, e como a uma grande maioria das escolas públicas brasileiras apresentam laboratórios de informática, acreditamos que essa ferramenta merece obter mais destaque no processo de ensino e aprendizado de conteúdos relacionados à Biologia.

A reflexão aqui apresentada é fragmento de um projeto maior que inclui a aplicação do roteiro e a analise do engajamento dos estudantes no uso da simulação e diagnóstico da percepção dos estudantes sobre a contribuição da simulação através de questionários, estudos que ainda serão realizados.

REFERENCIAS

ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A. Interatividade em recursos computacionais aplicados ao ensino-aprendizagem de física. In: Jornada Nacional de Educação, Santa Maria, n.14, 2008. Anais da 14ª Jornada Nacional de Educação. Santa Maria: UNIFRA, 2008. p. 1-10.

BOSSOLAN, N. R. S. SANTOS, N. F. D., MORENO, R. D. R., e BELTRAMINI, L. M. O centro de biotecnologia molecular estrutural: aplicação de recursos didáticos desenvolvidos junto ao ensino médio. Ciência e Cultura, v. 57, n. 4, p. 41-42, 2005.

CARVALHO, J. C. Q. Avaliação do impacto do jogo" Sintetizando Proteínas" no processo de ensino-aprendizagem de alunos do ensino médio. 2009. 230 f. 2009. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Física Aplicada)-Instituto de Física, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2009.

FONTES, G. O.; CHAPANI, D.T; DE SOUZA, A. L. B. Simulação do processo de síntese de proteínas: Limites e possibilidades de uma atividade didática aplicada a alunos de ensino médio. Experiências em Ensino de Ciências, v.8, n. 1, 2013.

FIGUEREDO, J.E.M.; WERNECK, V.M.B.; COSTA, R.M.E.M. Simulando a dinâmica populacional de uma colmeia para o ensino de Biologia. Revista Brasileira de Informática na Educação, Belo Horizonte, v. 21, n. 1, 2013.

HECKLER, V.; SARAIVA, M.F. e OLIVEIRA FILHO, K.S. Uso de simuladores, imagens e animações como ferramentas auxiliares no ensino/aprendizagem de óptica. Revista Brasileira de Ensino de Física. v. 29, n. 2, p. 267-273, 2007. Disponível em:<http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/060608.pdf>. Acesso em: 26 de agosto, 2013.

JANN, P. N. e LEITE, M. F. Jogo do DNA: um instrumento pedagógico para o ensino de ciências e biologia Ciências & Cognição. v.15 n.1, 2010.

MORONI, F. T. MORONI, R. B., JUSTINIANO, S. C., e dos SANTOS, J. M.. Pescando nucleotídeos: Um novo jogo educativo para o ensino do processo de síntese proteica para estudantes do ensino médio. Revista de Ensino de Bioquímica, v. 7, n. 1, p. 36-40, 2009.

SÁ, E.F. de; PAULA, H.F. e; LIMA, M.E.C. de C.; AGUIAR, O.G. de. As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso especialização em ensino de ciências. Belo Horizonte, p. 01-13, 2007.

SÁ, R.G.B.; LOPES; F.M.B.; PEREIRA, A.F.; JÓFILI, Z.M.S.; CARNEIRO-LEÃO, A.M.A. CONCEITOS ABSTRATOS: desafios para o ensino-aprendizagem de Biologia. 2008. Disponível em: <http://www.pe.senac.br/ascom/congresso/anais/2008/ap_19_09_T/03_ conceitos-abstratos.pdf>. Acesso em: 26 agosto 2013.

SÁ, E.F.; LIMA, M.E.C. C; AGUIAR JR, O.A. Construção de sentidos para o termo ensino por investigação no contexto de um curso de formação. Investigações em Ensino de Ciências. v.16; n.1, pp. 79-102, 2011.

SIQUEIRA, S. S. BORGES, J. S., CARVALHO, G., LADEIRA, F. D. e MORAES, K. C.. Brincando com as trincas: para entender a síntese proteica. Genética na Escola, v. 5, n. 1, p. 34-37, 2010.

SILVA, K.N. da; FERREIRA, L.C. e SILVA-FORSBERG, M.C. Simulações computacionais aplicadas ao ensino de biologia. In. II SENEP- Seminário Nacional de Educação profissional e Tecnológica. 2010. Disponível em <http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Anais_2010/Posteres/GT02/SIMULACOES_COMPUTACIONAIS.pdf> Acesso em: 26 de agosto, 2013.

SOBRINHO, M.M.S. e BORGES, A.T. Aprendizagem sobre epidemias com simulações educacionais. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Paraná, v.3, n.1, 2010.

ZÔMPERO, A.F. e LABURÙ, C.E. Atividades investigativas no ensino de ciências. Aspectos históricos e diferentes abordagens. Rev. Ensaio, Belo Horizonte, v.13, n.03, p.67-80, set-dez, 2011.

O ESTUDO DA FOTOSSÍNTESE COMO CONCEITO INTEGRADOR NO ENSINO DAS CIÊNCIAS

Raquel Weyh Dattein (Curso de Ciências Biológicas-Licenciatura/
Bolsista do PIBID Ciências/CAPES/UFFS)
Roque Ismael da Costa Güllich (Doutor em Educação nas Ciências. Professor coordenador do subprojeto PIBIDCiências/CAPES/UFFS. Pesquisador líder do GEPECIEM – UFFS/CNPq)
Jane Elise Dewes Abdel (Supervisora do PIBID/CAPES - Ciências Biológicas da Escola Municipal de Ensino Fundamental Dom Pedro III)

RESUMO: O presente relato de experiência aborda a descrição de um bloco de aulas referentes ao tema ar, com um enfoque na fotossíntese, realizadas numa turma de 6° ano do Ensino Fundamental, de uma escola municipal, na disciplina de Ciências. Este relato baseia-se numa reflexão teórica acerca de uma experiência docente vivenciada por uma bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, Subprojeto Ciências, em docência compartilhada com a professora titular da turma. No PIBID os licenciandos conhecem o ambiente escolar, seu currículo, seus dilemas e as disciplinas. Na prática refletimos sobre a necessidade de repensar as metodologias de ensino tentando fazer uma integração das Ciências, a fim de que os alunos possam significar os conceitos.

PALAVRAS-CHAVE: Formação Inicial; Ensino de Ciências; Experimentação, Temáticas.

1 CONTEXTO DO RELATO

A disciplina escolar Ciências no Ensino Fundamental oportuniza aos alunos o estudo da Biologia, da Física e da Química através dos conceitos abordados, pois é esse o desmembramento da Ciência que acontecerá no Ensino Médio, assim, é de suma importância aprofundar os conceitos mais específicos de cada área no decorrer dos estudos. Contudo, o que temos percebido é que na abordagem dos conceitos, tratando-se do 6°, 7°, e 8° anos, muito é lembrado da vida em si e do que nos cerca e pouco é tratado das interações físicas e químicas que são essenciais para o ciclo da vida.

Conforme consta no Plano de Estudos do Ensino Fundamental de Nove Anos (2011) da escola, somente no 9° ano é que a Física e a Química são estudadas de forma isolada. No primeiro semestre é ministrada Química e no segundo Física ou vice-versa e pouco se trabalha a integração entre as disciplinas e conceitos e sua aplicação para a vida. Observamos e sentimos a necessidade de transformar essa forma tradicional enraizada no sistema, buscando uma metodologia inovadora, conectada com o mundo, onde as disciplinas estejam integradas, os conceitos interdisciplinares voltados para a construção de novos conceitos e uma aprendizagem significativa.

Essa realidade parece dificultar a aprendizado do aluno, pois ele, às vezes, não consegue compreender de forma clara as partes que formam um todo e como estão interligadas. Na verdade a simples noção de que um ser vivo depende do outro para sobreviver, através das interações físicas e químicas das moléculas que o constituem, e que formam tudo que conhecemos, ou seja, que formam a matéria, não é bem compreendida no ensino fundamental. Pensando nisso, como bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBIDCiências), instituído pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), em parceira com a professora titular, pensamos e planejamos uma sequência de aulas sobre o ar para a turma do 6° ano do Ensino Fundamental de uma escola polo da rede municipal, integrante do subprojeto PIBID Ciências/UFFS/CAPES.

Os recursos para o desenvolvimento da aula em questão foram slides sobre os componentes e propriedades do ar; exercícios; experimento da Fotossíntese com *Elodea sp*., um vídeo da ciclose da *Elodea sp*, mostrando os cloroplastos movimentando-se, a fim de auxiliar os alunos a compreender como ocorre o processo da fotossíntese em plantas, abordando conceitos biológicos, físicos e químicos envolvidos nesse processo e, por fim, abertura para diálogo, troca de ideias e registro das reflexões pelos alunos no diário de bordo. Sendo este, um instrumento de registro das atividades e a reflexão das mesmas através da escrita. É parte deste processo de aprendizagem que passamos a analisar neste artigo.

2 DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Após o planejamento de um conjunto de aulas, iniciamos as atividades a partir de uma pergunta: você conhece o ar que respiramos? Essa interrogação teve como finalidade interpelar a temática dos componentes e propriedades do ar, seus benefícios e prejuízos. Em resposta a pergunta lançada à turma, a qual os alunos deveriam escrever e responder no caderno: “você conhece o ar que respiramos?” foram surgindo várias respostas, entre elas foram citadas: o cheiro bom do almoço sendo preparado, o vento soprando no rosto, o cheiro ruim das granjas de suínos próximas as suas casas e a dificuldade em respirar quando estão resfriados.

Dando sequência a essa primeira aula, apresentamos os slides sobre os componentes e propriedades do ar, nos quais expomos que o ar está presente em todo lugar sobre a superfície da Terra (abanamos uma folha na face para demonstrar). O ar ocupa praticamente todo o espaço próximo e ao redor da terra que não esteja preenchido por líquido, sólido (solos) ou

outros gases. Ele é importante para a manutenção da maioria das formas de vida, tanto animais quanto vegetais. Sabemos e podemos facilmente demonstrar que o ar pode ser sentido, ocupa espaço, tem peso, exerce pressão, pode se expandir e é ele que sustenta as aves em seu voo, assim como os aviões. Abordamos também a atmosfera, mostrando em uma imagem as camadas de ar (gases) que envolvem nosso planeta (sendo formadas por uma camada de gases). Estudamos os componentes mais constantes do ar como: nitrogênio, oxigênio, gás carbônico, gases nobres, bem como seu símbolo e sua importância na natureza.

Para fazermos uma revisão dos conteúdos apresentados nessa primeira aula, entregamos alguns exercícios para os alunos como atividade de casa os quais foram corrigidos na aula seguinte. Nessa segunda aula, também realizamos o experimento com a *Elodea sp.*, no Laboratório de Ciências da escola para demonstrar aos alunos como as plantas realizam a fotossíntese. Para podermos visualizar e acelerar o processo, utilizamos os seguintes materiais: um pote de plástico transparente, um funil de vidro, uma luminária com lâmpada incandescente de 100W, *Elodea sp.* e água.

Procedemos da seguinte forma: mantivemos a *Elodea sp.* em ambiente aquático (em um vidro) e exposta à luz solar diariamente, até a realização do experimento. Iniciamos, utilizando um ramo de *Elodea sp.* e o colocamos dentro do funil que foi posto emborcado dentro do pote plástico (a haste do funil para cima e nenhuma folha ficou para fora do recipiente), preenchemos o pote com água ficando imerso até o início da haste do funil. Aproximamos a luminária ligada e ficamos observando. Após uns 30 minutos as bolhas de oxigênio começaram a soltar-se da planta, demonstrando que a fotossíntese estava ocorrendo.

Durante essa demonstração, fizemos questionamentos aos alunos sobre o que eles sabiam sobre fotossíntese e foram surgindo várias colocações que foram anotadas em seus diários de bordo e que estão analisadas nesse relato. Em seguida, explicamos a eles que se tratava de um processo realizado pelos seres vivos clorofilados e autotróficos como as plantas, a partir da absorção do gás carbônico - CO_2 - da atmosfera, água, sais minerais e energia da luz, para fabricar glicose (seu alimento) e liberar gás oxigênio - O_2 - para atmosfera.

Também enfatizamos que a fotossíntese na *Elodea sp.* ocorre em todas as partes que contêm clorofila, principalmente nas folhas, que por serem achatadas absorvem com maior facilidade a energia da luz. Além disso, são finas, o que permite à luz alcançar as células que contêm os cloroplastos, organelas que armazenam clorofila, responsáveis pela fotossíntese. Além de explicar a equação geral da fotossíntese: $6CO_2 + 6H_2O$ ’ $C_6H_{12}O_6 + 6O_2$, explicando a formação da glicose nos cloroplastos, enfatizando que a fotossíntese é um

processo de transformação da energia luminosa em energia química realizada pelas regiões clorofiladas das plantas.

Após a experimentação, junto às explicações conceituais, voltamos para sala de aula onde assistimos e analisamos um vídeo da ciclose da *Elodea sp.*, mostrando os cloroplastos em movimento. Em seguida, expomos outra série de slides abordando elementos relativos ao ar: os gases nobres, os componentes variáveis do ar (vapor de água, poeira, fumaça, microrganismos), as propriedades do ar (massa, espaço, compressibilidade, expansibilidade, elasticidade), a pressão atmosférica, a altitude, a previsão do tempo e contaminação do ar por microrganismos como vírus e bactérias, que são agentes de doenças transmitidas pelo ar. As doenças como, por exemplo, sarampo, catapora, meningite, pneumonia, gripe, resfriado, tuberculose, coqueluche, caxumba, poliomielite, varíola, rubéola, foram citadas e trabalhadas através de pesquisa feita em casa (destacando a prevenção) e apresentada na aula seguinte.

A proposta da terceira aula foi a de abrir um espaço para reflexão, discussão, troca de ideias e de ouvir os alunos em suas apresentações sobre as pesquisas relacionadas às doenças transmitidas pelo ar e a de fazer exercícios de revisão. Sentimos que os alunos compreenderam bem o conteúdo, pois mostraram grande interesse no assunto, desenvoltura e firmeza em suas reflexões e colocações sobre os trabalhos. A cada apresentação surgiam vários questionamentos, diálogo, comentários, exposições de conceitos e assim por diante. Assim, concluímos as apresentações e partimos para atividades que correspondiam ao assunto proposto. A atividade didática de sistematização que utilizamos foi a de fazer um desenho das camadas da atmosfera e, logo após, demos sequência aos exercícios do livro didático. Na sequência analisaremos e discutiremos as aulas mencionadas, bem como, apresentaremos relatos de alunos, identificados como Aluno 1 e 2 e da licencianda autora do texto, como Licencianda 1.

3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DO RELATO

Acreditamos que este relato que estamos relatando, ou melhor, experienciando, trata-se de iniciação à docência. Planejar uma sequência de aulas sobre o ar juntamente com a professora titular, apresentar o assunto aos alunos, dialogar com eles e a professora, como professora em formação inicial, exterioriza várias sensações boas, de felicidade, segurança e amparo, sempre confiante no que estávamos fazendo, porque a professora estava comigo, e sempre que ela percebia que eu não me fazia entender para o aluno, ela acrescentava algum exemplo, pois a experiência dela é que faz a diferença para mim e para os alunos.

Dessa forma, aprendemos a ser professor, auxiliando e sendo auxiliada, pois temos dúvidas e incertezas quanto às metodologias utilizadas por nós, se realmente são eficazes, ou se de fato o aluno está aprendendo. Essa mediação é muito significativa para nós na iniciação à docência, pois podemos nos espelhar e contar com a experiência de um professor para nos guiar nessa caminhada de formação. Entendemos que compartilhar é dar e receber, apoiar e ser apoiado, é trocar saberes, é interagir, é aprendizagem.

Compartilhar, para nós, significa partilhar com o outro. Na docência o compartilhamento se dá de forma coletiva de aprendizagem, o que permite a utilização mais eficiente do tempo de ambos os professores, assim, os alunos são beneficiados no ensino. Há uma colaboração mútua em relação às trocas de informações, conhecimentos e metodologias de ensino. No trabalho cooperativo, asseguramos uma maior qualidade, com resultados mais significativos. Assim, trazer a experimentação para o ensino de Ciências ficou mais acessível, pois como bolsistas auxiliamos os professores aproveitando melhor o tempo disponível na escola.

> Os professores cuja formação docente se deu em universidades com tradição de pesquisa tendem a criar expectativas de reprodução de suas experiências acadêmicas, mas, ao longo da carreira, aprendem a produzir propostas criativas ajustadas às condições encontradas na escola, uma vez que raramente é possível realizar experimentos individualizados e atividades que dependem de aparelhagem mais sofisticada. Na maioria dos casos, os experimentos selecionados constituem demonstrações a ser desenvolvidas em grupos, experiências que podem ser realizadas dentro de certo limite de tempo e com maior possibilidade de êxito. Isso não significa dizer que só resta a nós, professores, selecionar práticas "mecanizadas" que, em última instância, apenas substituem uma atividade passiva por uma ativa, mas reconhecer que as especificidades da experimentação didática exigem de nós a ressignificação das noções de erro, de controle e de obtenção de resultados (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p. 110).

Em sala de aula, nem sempre ocorre tudo da forma como planejamos, os erros e equívocos acontecem mas precisamos contornar as situações e trazer soluções para os fatos ocorridos. Se não acertamos o experimento num momento sendo que já o fizemos tempos atrás, algum procedimento que tomamos não foi bem sucedido. Como relatamos após a aula: "*tentamos fazer o experimento da Elodea sp., mas não obtivemos êxito, porque a luz que eu tinha era fraca e mesmo fazendo (e consegui fazê-la) incidir diretamente sobre a planta, não obtivemos resultados. Assim, fui ao laboratório de Ciências e tentei novamente, agora com uma luz mais forte, um aquecedor. Esse procedimento deu certo, podemos observar a liberação do gás oxigênio pela planta*" (Licencianda 1, anotações da aula em seu diário).

Através do PIBIDCiências o desenvolvimento de atividades experimentais possibilita melhores resultados com aprofundamento gradativo dos níveis de aprendizagem, o que pode

ser observado pelo desempenho dos alunos nas escolas. Também, visa inserir os licenciandos pibidianos em seu futuro campo profissional, o qual favorece entender os espaços físicos como o laboratório, o pátio, as visitas, as salas de aulas, a biblioteca, entre outros. Observar, planejar e aplicar aulas mais dinâmicas e experimentais na interação com o professor da escola nos fortalece e nos possibilita uma formação de qualidade.

Nessa linha, os próprios professores da Educação Básica mencionam o quanto é importante essa parceria com os programas de inserção à docência, pois os mesmos tem demonstrado grande interesse em acompanhar o planejamento, auxiliar e participar de aulas experimentais de Ciências e de sua contextualização. Posto que "é preciso aprender com as ações experientes, mas aprender com as reflexões que as constituem, ou seja, refletir sobre a prática docente e a isso se soma a importância do meio educacional" (UHMANN; ZANON, 2010, p. 40).

É fundamental lembrar que a experimentação, segundo Silva e Zanon (2000), deve fundamentar-se e ir da teoria à prática e da prática à teoria, de forma articulada e progressiva, dependentes entre si. Portanto, teoria e prática devem estar aliadas numa perspectiva de que quanto mais as inter-relacionarmos maiores serão as possibilidades de aprendizagem. Sendo assim, "não basta simplesmente que façam o experimento ou acompanhem uma demonstração feita pelo professor, uma vez que a compreensão sobre o que é fenômeno se dá na mediação pela/com a linguagem e não através de uma pretensa observação empírica" (SILVA; ZANON, 2000, p. 133)**.**

Usar da experimentação no ensino de ciências sempre que possível é importante, mas não é a salvação para os problemas da aprendizagem tão questionados atualmente (MALDANER, 2000). A escrita e a leitura crítica precisam fazer parte das reflexões experimentais desenvolvidas nas aulas como ferramentas culturais, inter-relacionando conceitos científicos com os pré-conceitos que os alunos trazem.

Hoje, o PIBID está ativo nas escolas públicas, conquistou o seu espaço e proporciona aos licenciandos um convívio com o contexto escolar da Educação Básica. As aulas de Ciências do Ensino Fundamental, através de metodologias inovadoras, trouxeram à formação inicial uma contribuição ímpar. As práticas pedagógicas e experimentos possibilitam uma maior qualidade das aulas para alunos e licenciandos na construção de seu próprio conhecimento, mas é fundamental lembrar que a experimentação segundo Silva e Zanon (2000) deve relacionar teoria e prática num jogo dialógico e de inter-relação.

Acreditamos que a introdução de práticas nas aulas de Ciências seja de extrema importância para o ensino e aprendizagem. Para tanto é necessário que o professor se engaje

como mediador do processo de construção do conhecimento através da interlocução com os alunos que passam a assumi-lo como autores, desenvolvendo a autonomia crítica e intelectual. Nessa perspectiva formam-se futuros cidadãos preparados para lutar por seus ideais, sonhos e desejos de forma autônoma (GÜLLICH, 2008).

Como sugerem Scheneltzer e Aragão (1995), a sala de aula deve ser um espaço de contínua investigação e reflexão do trabalho discente e docente. Portanto, o professor não deve ser mero transmissor de informações, correndo o risco de formar uma geração que passa pela escola sem ter uma aprendizagem significativa. Essas questões perpassam também a nossa ação no PIBIDCiências as quais nos fazem refletir e tentar não repetir a mera transmissão do ensino; do contrário nos fazem apostar na construção conjunta, na qual professores, alunos da Educação Básica e licenciandos aprendem juntos.

Acreditamos que para construirmos o conhecimento, juntos, precisamos planejar ações que envolvam a teoria e a prática de forma que haja aprendizagem. Sendo assim, selecionamos alguns textos de diários de bordo de alunos cujas reflexões foram registradas e nos mostram o quê aprenderam sobre fotossíntese. A princípio foram textos curtos, singulares, mas, tratando-se de alunos de 6° ano, notamos um grande avanço em suas contextualizações, as quais permitirão ao aluno uma maior fluência na escrita, além de melhorar sua expressividade e aprender registrar no papel as suas próprias reflexões.

> Em todo esse processo assume um papel central a linguagem, seja pela fala, seja pela escrita. O escrever e o falar constituem modos de aprender, além de possibilitarem a comunicação do aprendido. Aprende-se pela fala e escrita ao desenvolver-se em discussões, ao manifestar e defender pontos de vista, ao ouvir os colegas procurando compreendê-los, ao produzir sínteses e expressando as próprias compreensões por escrito, em relatórios ou outras formas de comunicação (MORAES, 2004, p. 19).

Oralmente, os alunos foram relatando o que era fotossíntese para eles, mas solicitamos que escrevessem para organizarem suas ideias, uma resposta foi: "*fotossíntese é o processo que a planta absorve luz, gás carbônico, sais minerais e água, é transformado em oxigênio, é a forma que a planta se alimenta*" (Aluno 1, 2013)[1]. Como podemos perceber, em poucas palavras, o aluno conseguiu descrever o processo, explicando como a planta faz para conseguir seu alimento, ou seja, ele demonstrou ter compreendido o conceito e escreveu com as próprias palavras o seu entendimento sobre o conceito, ainda que em construção.

[1] Optamos por escrever os registros dos alunos no corpo do texto com marcas tipográficas em itálico.

> [...] A informação, pela sua grande quantidade e pela multiplicidade de utilizações que potencialmente encerra, tem de ser reorganizada por quem a procura, a quem compete agora por em ação a sua mente interpretativa, seletiva, sistematizadora, criadora. O desenvolvimento destas múltiplas fontes de informações exige reestruturações na relação do professor e do aluno com o saber disponível e com o uso que se faz desse saber, se hoje em dia a ênfase é colocada no saber e na sua utilização em situação, é fundamental que os alunos abandonem os papeis de meros receptores e os professores sejam muito mais do que simples transmissores de um saber acumulado [...] O professor continua tendo o papel de mediador, mas é uma mediação orquestrada e não linear (ALARCÃO, 2011, p. 27).

Observamos assim, que cada aluno tem a sua forma de relatar o que aprende em aula, como vemos no relato de outro aluno, que descreveu que fotossíntese é: *"o processo pelo qual as plantas e outros seres autotróficos usam gás carbônico, água e energia da luz solar para fabricar açúcares, liberando oxigênio"* (Aluno 2, 2013). Nesta explicação notamos que o aluno entendeu o conceito de ser autotrófico, que precisa de outras substâncias para fabricar o próprio alimento, no caso o açúcar.

A aprendizagem só acontece quando o aluno consegue formar seus conceitos a partir da reflexão e expressar-se com suas próprias palavras. Através desse trabalho, observamos que eles fizeram suas colocações e buscaram maneiras para expressá-las. No entanto, para chegarmos a esse ponto, conforme Tardif (2006), os saberes docentes são essenciais na constituição do professor para que ele consiga ensinar de uma forma que os alunos compreendam os conceitos abordados.

> [...] O saber dos professores não é um conjunto de conteúdos cognitivos definidos de uma vez por todas, mas um processo em construção ao longo de uma carreira profissional na qual o professor aprende progressivamente a dominar seu ambiente de trabalho, ao mesmo tempo em que se insere nele e o interioriza por meio de regras de ação que se tornam parte integrante de sua "consciência prática" (TARDIF, 2006, p. 14).

Acreditamos que como professores sempre estamos em formação, nunca estamos prontos. A docência e a constituição dos sujeitos é inacabada, pois a experiência nos ensina que saber onde pesquisar, ouvir o que os alunos trazem e propor estratégias de ensino é um princípio que nos constitui. Isso instiga-nos a não parar de estudar e sempre querer entender como a natureza funciona de forma tão perfeita.

Dessa forma, estamos tentando superar a fragmentação com que vêm sendo tratados os conteúdos de Ciências nos quatro últimos anos do Ensino Fundamental. Consideramos essencial estabelecer diálogos e conexões entre as abordagens de conteúdos biológicos, físicos e químicos. Estamos cientes de que é comum separar, por ano, o estudo dos ambientes, dos seres vivos, do corpo humano e de tópicos de Física e Química, mas também sabemos que

não somos limitados a abordar outros assuntos em anos diferentes, propiciando a conexão dos saberes por parte do aluno.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No contexto desse relato afirmamos, com base em Josso (2004, p. 48), que as "vivências atingem o status de experiências a partir do momento que se faz um trabalho reflexivo sobre o que se passou e sobre o que foi observado, percebido e sentido". Dessa forma, quando discutimos conceitos em sala de aula com os alunos ou em um texto no qual conta-se uma experiência de formação vivenciada antes, durante e depois do experimento, eles precisam ser significados no coletivo da sala de aula ou laboratório, a partir de dúvidas, avanços e sugestões, isso só é possível com a publicação dos processos.

Quem participa do PIBID percebe e pode sentir a experiência extraordinária de conviver com o ambiente escolar que envolve dificuldades, mas também enormes conquistas, que permanecem em nossas lembranças. Uma delas é perceptível: a evolução dos alunos que fortalecem suas capacidades cognitivas, na medida em que exigimos e os incentivamos diariamente a ler e a escrever mais, adquirindo o gosto pelo saber.

Sabemos que nem todos os alunos gostam de Ciências e não podemos obrigá-los a gostar da disciplina por mais atrativa que possa parecer. Então, o que realmente consideramos importante, é conseguirmos conquistá-los para que saibam e gostem de ler e escrever. Assim, cabe aos professores criar "um ambiente de trabalho adequado e transmitindo-lhes seu próprio interesse pela tarefa e pelo progresso de cada aluno" (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011, p. 55), ou seja, demonstramos o nosso interesse pela aprendizagem para que os alunos também se sintam motivados.

Contudo, à medida que ensinamos, tentamos chegar sempre o mais próximo possível da realidade em que nossos alunos vivem e no contexto desse relato de experiência, buscamos relacionar a Ciência no seu todo de forma que aos poucos cada um perceba a relação intrínseca que existe entre os seres vivos e o ambiente que os cerca. Não podemos falar de vida sem citar as reações físicas e químicas que nos mantêm vivos. Mesmo que isso seja um pouco difícil para um aluno de 6° ano compreender, porém, talvez, ele se lembre disso quando chegar ao 9° ano do Ensino Fundamental ou no Ensino Médio ou quem sabe um dia na sua vida pessoal poderá perceber como as Ciências estão interligadas na natureza.

5 REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva.** 8.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências**. São Paulo: Cortez, 2011.

ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL DOM PEDRO II. **Plano de Estudos do Ensino Fundamental de Nove Anos**. Vila Santo Antônio, Cerro Largo – RS: 2011.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. Educar pela pesquisa: formação e processos de estudo e aprendizagem com pesquisa. Frederico Westphalen, RS. **Revista de Ciências Humanas**. URI, v.8,p.11-27,2008.

JOSSO, M. C. **Experiências de vida e formação**. São Paulo: Cortez, 2004.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. A experimentação científica e o ensino experimental em Ciências e Biologia. In: **Ensino de Biologia:** histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MALDANER, Otavio Aloisio. **Formação Inicial e Continuada de Professores de Química:** Professores/Pesquisadores. Ijuí, RS: UNIJUÍ, 2000.

MORAES, Roque. Ninguém se banha duas vezes no mesmo rio: Currículos em processo permanente de superação. In: MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo. (Orgs). **Educação em Ciências:** produção de currículos e formação de professores. Ijuí: Unijuí, 2004.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro. Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o ensino de química. **Química Nova na Escola**, n.1, p.27-31, 1995.

SILVA, Lenice Heloísa de Arruda; ZANON, Lenir Basso. A experimentação no ensino de ciências. p. 120-153. In: SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro. **Ensino de Ciências**: Fundamentos e Abordagens. São Paulo, CAPES/UNIMEP, 2000.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** 6. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 2006.

UHMANN, Rosangela Ines Matos; ZANON, Lenir Basso**.** Caminhos de um Estágio de Docência com foco numa Prática Escolar, entrecruzando a Formação Inicial e Continuada. **Revista VIDYA Educação**. v. 01, p.01 - 15, 2010.

AS NARRATIVAS DE FORMAÇÃO EM CIÊNCIAS: DESVELANDO A FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR

Raquel Weyh Dattein (Curso de Ciências Biológicas-Licenciatura/
Bolsista do PIBID Ciências Biológicas/CAPES/UFFS)
Roque Ismael da Costa Güllich (UFFS - Coordenador do PIBIDCiências Biológicas/CAPES)

Resumo: O texto apresenta os resultados de uma pesquisa sobre narrativas e sobre o papel do Diário de Bordo na formação do professor. Assim, analisamos como licenciandos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID), ao narrarem suas experiências na escola e na Universidade, conseguem refletir sobre as mesmas, de modo a articular: escrita reflexiva, qualidade da formação e constituição docente. A metodologia utilizada foi a pesquisa narrativa tendo como referencial teórico para análise a investigação-ação na perspectiva da reflexão crítica. Após a coleta das narrativas, digitação e marcação de trechos selecionados, a análise temática fez com que emergisse a categoria: diário de bordo como instrumento de reflexão analisada neste trabalho.

Palavras-chave: Diário de bordo, Instrumento de reflexão, Investigação-ação, Formação de professores, Ensino de Ciências.

INTRODUÇÃO

O presente texto aborda o papel do diário de bordo[1] como uma ferramenta que instiga a reflexão docente em Ciências, principalmente, no que se refere à formação inicial, tendo por objetivo analisar a importância deste como instrumento de reflexão do processo de investigação-ação na formação inicial de professores de Ciências Biológicas. Na condição de professores em formação inicial, especialmente no PIBID[2], somos instigados a descrever e refletir sobre nossas experiências didáticas em forma de narrativas, que inicialmente são descrições bem gerais sobre uma aula, um curso, em que expressamos nosso ponto de vista, explicitando o processo formativo que vai sendo vivenciado e, posteriormente, avançam para reflexões críticas sobre o processo (PORLÁN; MARTÍN, 2000). Também é importante estarmos atentos aos nossos interesses, desejos para o ensino de Ciências, para descrever e pensar sobre o assunto. Além do mais, perceber mudanças a partir da escrita nas ações e acreditar nesse processo pois, refletir a partir da escrita é desafiador[3].

[1] "o diário, portanto, é um caderno de trabalho do investigador, em que são anotadas as observações, são coletadas as entrevistas, escreve o conteúdo dos materiais da classe, compara e relaciona as informações, estabelece conclusões e toma decisões sobre os passos seguintes da investigação" (PORLÁN; MARTÍN, 2000, p. 65-6 [tradução própria]).

[2] PIBID – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, financiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Participei como bolsista do subprojeto PIBIDCiências, neste período o uso de diários era uma estratégia formativa, nos moldes de Porlán e Martín.

[3] A pesquisa narrativa é sempre permeada pelos sentidos que vamos atribuindo às próprias reflexões, assim a opção pela escrita em linguagem pessoal é própria desta defesa e opção metodológica. Ainda desejamos externar

As bolsas com professores formadores são ofertadas para nos auxiliar na aprendizagem além da sala de aula da Universidade, para que possamos ter acesso aos contextos escolares e aos diferentes campos da Biologia abrindo nosso olhar para o mundo. Como bolsista do PIBIDCiências, podemos afirmar que estamos sempre aprendendo pois, em nossas narrativas no diário de bordo, tentamos refletir sobre a iniciação à docência dentro do programa.

Assim sendo, julgamos necessário investigar, tentando responder certos questionamentos: qual é o papel do Diário de Bordo na formação do professor? Os licenciandos do PIBID, ao narrarem suas experiências, conseguem refletir sobre as mesmas? A escrita reflexiva constitui o sujeito professor?

Um dos objetivos do PIBID é que aconteçam mudanças significativas nas aulas de Ciências da Educação Básica que são acompanhadas pelos bolsistas, que deixem de ser aulas somente orientadas pelos livros didáticos, por exemplo, e que envolvam experimentos nos quais os alunos possam se envolver realizando, desenvolvendo, conceitualizando processos e fenômenos da natureza.

O desafio de narrar nossas experiências no Diário de Bordo foi outra proposta e aposta do subprojeto PIBIDCiências, baseado em referenciais teóricos da área (Alarcão, 2011; Chaves, 2000; Ibiapina, 2008; Porlán, Martín, 2000; Reis, 2008). Reis (2008) afere que o termo narrativa é usado quando refere-se à investigação ou à metodologia de investigação da própria prática docente, sendo assim, o professor que faz uso do diário deve escrever em primeira pessoa do singular, pois é ele quem está narrando sua experiência formativa, investigando suas afirmações e limitações.

Dessa forma, podemos perceber que os professores que aderiram à proposta tiveram conquistas significativas na sua profissão, qualificando-a com aulas mais interessantes para si e principalmente para os alunos, assim “durante as últimas décadas, também a educação passou a reconhecer, de forma crescente, a importância da narrativa como metodologia de investigação e de desenvolvimento pessoal e profissional de professores” (REIS, 2008, p. 1).

Ao passo que vamos narrando nossa trajetória formativa, percebemos se estamos produzindo nossas aulas a partir de cópias de livros didáticos ou cópia dos ex-professores, ou dos atuais professores, ou até mesmo da internet, ou seja, vamos conscientizando-nos do que

---

que por vezes o texto torna-se uma narrativa porque os autores estão envolvidos com a ação, o que configura propriamente a investigação-ação ou pesquisa da própria prática.

estamos fazendo, o que, muitas vezes, nos impede de sermos mais criativos, mais autônomos. Certamente precisamos nos basear em algo para começar a planejar uma aula, temos conteúdos programáticos do currículo para seguir, mas temos a liberdade de criar aulas novas, que envolvam mais os alunos.

Constatações, como as descritas acima, são possíveis após reflexões sobre nossas práticas em sala de aula. Pois, ao narrar observamos e analisamos nossas ações, um diferencial em nossa formação inicial se comparada com a dos professores que acompanhamos em sala, concordando com o que nos apresenta a autora Ibiapina (2008, p. 85): "[...] as narrativas como procedimento de pesquisa e formação que permite a produção e reorganização de experiências que expressam as trajetórias diferenciadas do ser e tornar-se professor".

Temos a nossa frente o desafio de deixar as cópias de lado e planejar nossas aulas, de modo que demonstrem as particularidades de cada um, com incrementos teóricos pelos quais nos baseamos para o seu desenvolvimento. Ao escrevermos somos capazes de refletir sobre isso, observar as nossas ações e pensar, porque agimos dessa forma e não de outra, porque sempre seguimos essa linearidade, porque não nos desafiamos a novas experiências. Inicialmente é mais difícil pensar assim, mas quanto mais escrevemos, mais refletimos sobre nossas ações, mais sensível estamos ao que fazemos e para isso a literatura também nos ajuda a investigar.

> O ato de escrita é um encontro conosco e com o mundo que nos cerca. Nele encetamos uma fala com o nosso íntimo e, se quisermos abrir-nos, também com os outros. Implica reflexões a níveis de profundidade variados. As narrativas revelam o modo como os seres humanos experienciam o mundo. [...] Geralmente é difícil ganhar o hábito de escrever narrativas. Perante a folha de papel em branco, o professor normalmente pergunta-se sobre o que há de escrever. Algumas perguntas muito simples, para começar, podem ajudar. São perguntas do tipo: O que aconteceu? Como? Onde? Por quê? O que senti, eu e/ou as outras pessoas envolvidas? O que penso relativamente ao que aconteceu? (ALARCÃO, 2011, p. 57).

A partir desses questionamentos começamos a narrar nossa formação acadêmica, fazendo com que modifiquemos nossas concepções e realizemos novas experiências de aprendizagem. Investigar as narrativas permite descobrir qualidades e defeitos pessoais dos sujeitos, o que sente referente às situações, suas ações, experiências de vida, "portanto, os processos de formação docente devem privilegiar reflexões em contextos práticos, de onde emergirão novas teorias pedagógicas que serão postas *à prova* novamente em situações concretas" (CHAVES; ARAGÃO, 2001, p. 15).

Neste texto demarcamos e analisamos o papel do diário de bordo como instrumento de reflexão na formação inicial em Ciências Biológicas.

METODOLOGIA DA PESQUISA

O presente trabalho de investigação foi desenvolvido dentro da abordagem qualitativa de pesquisa em educação, sendo uma pesquisa do tipo narrativa. Para análise seguimos o referencial da investigação-ação na perspectiva da reflexão crítica, analisando o contexto das descrições em forma de narrativas, (ALARCÃO, 2011; IBIAPINA, 2008; PORLÁN, MARTÍN, 2000; REIS, 2008; CHAVES, 2000). Realizamos a coleta das narrativas, digitação e marcação de trechos selecionados, sendo, assim, possível a categorização dos recortes utilizando a análise temática de conteúdos, conforme apresentam Lüdke e André (2001).

Coletamos os dados através da análise dos diários de bordo de 13 licenciandos do Curso de Graduação em Ciências Biológicas - Licenciatura da UFFS de Cerro Largo, RS, BR, que participam como bolsistas do PIBID Ciências.

No programa os licenciandos acompanham as aulas dos professores de Ciências e Biologia da Educação Básica em escolas públicas do município e são participantes do processo de formação continuada do Grupo de Estudos e Pesquisa do Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM) através do Projeto de Extensão denominado: “Ciclos Formativos no Ensino de Ciências e Biologia”. Os licenciandos bolsistas registram as atividades que desempenham de forma a refletirem sobre as mesmas em seus diários de bordo. Na investigação dos diários foi possível perceber que emergiram duas categorias na leitura dos diários de bordo dos licenciandos: o diário de bordo como instrumento de reflexão e o processo de dinamização da investigação-ação pela narrativa, sendo que, neste trabalho, abordamos apenas a primeira categoria.

Os 13 bolsistas foram escolhidos pelo fato de serem alunos do Curso de Ciências Biológicas - Licenciatura, bem como a autora desse trabalho, havendo assim, uma maior identificação com a formação acadêmica e área pela qual nos interessamos em investigar. Cada um foi denominado aleatoriamente como Licenciando 1, 2, 3 e assim sucessivamente. Mencionamos, também, o ano em que fez a escrita, respeitando os preceitos éticos da

pesquisa com seres humanos, sem identificá-los, por razões de anonimato, razão pela qual também fizemos uso do termo de consentimento livre e esclarecido.

INICIANDO OS ENTRELAÇAMENTOS NARRATIVOS

> [...] no processo de investigação estabelecemos relações emocionais com objetos/sujeitos de nossas investigações, o que nos faz supor, a princípio, que nenhum recorte metodológico é possível sem dilapidar o fenômeno estudado, sobretudo em casos de pesquisa-ação no qual o investigador é também sujeito do processo estudado. Nessa perspectiva, todo o material empírico é essencial, tudo precisa ser descrito, nada é supérfluo, descartável. Todavia, diante da tarefa de construir o relato, fatalmente nos vemos obrigados a fazer os necessários recortes que tornam viável a comunicação dos resultados da pesquisa (CHAVES, 2000, p. 29).

Nas escritas dos licenciandos é perceptível o avanço das narrativas, as concepções que vão sendo modificadas, como por exemplo, no início há inúmeras críticas aos professores que tiveram na Educação Básica, que não lhe oportunizaram aulas práticas ou que nunca trataram de forma mais simples e compreensível determinado assunto, sendo, este, só compreendido na graduação. Entretanto, na medida em que a formação avança, fomos compreendendo os motivos pelos quais os nossos professores agiam dessa forma, sendo estes muitas vezes: a falta de tempo para o planejamento devido a carga horária exagerada, falta de estrutura escolar adequada, falta de formação adequada ou por falta de um acompanhamento após a formação inicial, ou seja, a formação continuada. Isso pode ser notado no relato abaixo:

> *lendo o texto refleti mais sobre o porquê de professores de Ciências da rede pública de ensino, e até mesmo da rede privada, fazer pouco uso de atividades práticas experimentais. Logo cheguei à conclusão, falta-lhes, na maioria das vezes tempo, até mesmo falta "intimidade" com o laboratório, pois, se em nossa formação o uso do laboratório é raro, imagine na deles. Cabe a nós licenciandos, futuros docentes, mudarmos a realidade, mostrar aos alunos que o laboratório não é um tabu, que não é intocável, que nos proporciona muito aprendizado, ainda mais se usar o conceito de ação-reflexão (Licencianda 2, 2012, p. 13).*

Nas leituras dos diários percebemos que há uma relação intrínseca da vida pessoal com a vida acadêmica, nos mais variados temas abordados em aula, curso de formação, reuniões, sempre aparecem assuntos que nos levam a pensar em pessoas da família, ou em situações que já passamos, pois "através da escrita reflexiva podem estar narrando sua própria história de formação e que através dessas descrições e reflexões facilitam a constituição dos sujeitos ao passo em que põem em movimento suas concepções, suas práticas, suas trajetórias/histórias de formação" (WYZYKOWSKI; GÜLLICH; HERMEL, 2013, p. 87).

Em nossas trajetórias de vida pessoal e acadêmica sempre aparecem dificuldades pelo caminho, dúvidas existenciais, como por exemplo, se realmente estamos no curso de graduação certo, se queremos ser professores ou não, se ao fazer um bacharelado não iríamos receber um salário melhor futuramente, entre outras. Para nós bolsistas, que acompanhamos as aulas regulares com a professora titular e estamos envolvidos no cotidiano escolar, aparecem ainda mais incertezas se estamos conseguindo expor o nosso conhecimento aos alunos, se esta aula com experimentação foi eficaz, porque os alunos não responderam aos questionamentos ou porque não ficam em silêncio, porque nos sentimos tão inseguros na maioria das vezes e assim por diante. Como relatam duas licenciandas:

> *[..] falando com uma colega ontem, ela me disse que a professora ligou para ela, cancelando a Conferência em que participaríamos. Fiquei entristecida, pois deu a entender que ela cancelou porque eu não vim. Mas enfim, nem tudo são flores, no mais duro sentido* (Licencianda 2, 2013, p.103);
> *[...] hoje tive uma aula de Prática de Ensino I, em que recebi minha prova, realizada na aula anterior, e tive uma decepção comigo, pois tirei uma nota muito baixa na prova, isso me deu certo medo, insegurança. No decorrer da aula refleti sobre o que tinha ocorrido e o que eu tinha feito para aquilo ter acontecido. Fiquei muito insegura comigo e perguntei-me: Será que eu consigo? Porque tenho tanta dificuldade em ler, interpretar, aprender o que eu li? O que devo fazer para mudar? Em alguns momentos tenho vontade de desistir, então me pergunto, será que apenas eu que tenho essa insegurança, dificuldade? Mas ao final uma certeza eu tive, se cheguei até aqui, é sinal que eu consigo [...] Mas a persistência, a vontade de crescer, o sonho não deixam desistir. A dificuldade pode ser um degrau a ser superado, mas com muita leitura, escrita e principalmente dedicação eu consigo alcançar* (Licencianda 5, 2012, p.102).

Os professores formadores nos acalmam quando ficamos apavorados com questões típicas de professores em formação inicial, ansiosos com o que pode ou não acontecer, nos perguntamos, inúmeras vezes, se somos capazes de vencer obstáculos que parecem impossíveis. Dificuldades, estas, que são comuns à constituição docente e que em nosso caso é possível nos depararmos ainda durante a licenciatura, pois quanto mais idade cronológica e profissional teremos, mais maturidade nos será exigido e precisamos ser persistentes. Como a licencianda escreve, não devemos desistir tão facilmente dos nossos sonhos, refletindo nossos limites para que aprendamos com eles.

> Nessa história [de formação] não dispusemos de nenhuma varinha mágica, nem ao menos um pó de pirlimpimpim para nos retirar de situações desagradáveis e embaraçosas, contamos apenas com nossos conhecimentos, experiências acumuladas, criatividade, intuição e reflexão, muita reflexão, para transformar limites em alguma possibilidade, frustração em novas aprendizagens (CHAVES, 2000, p. 15).

De fato nem tudo sempre é agradável ou desejável, porém, a maturidade auxilia-nos a resolver as situações difíceis que aparecem na vida e aprendemos com isso, refletimos sobre nossas prioridades, nossos sonhos. Se nesses momentos temos amigos com os quais podemos contar a situação fica mais fácil de ser resolvida, como podemos observar em vários diários em que os licenciandos relatam suas interações com os colegas e suas conquistas, refletindo sobre como isso os confirma na profissão. Ser professor é participar como sujeito coletivo:

> *estou muito feliz de estar atuando nessa escola, que além de ter uma equipe maravilhosa e acolhedora, tem alunos que por mais "problemáticos" que sejam julgados, me fazem quere-los bem e querer ajudá-los, fazendo com que eu me esforce para que eles possam ter uma aula o mais produtiva possível. É visível nos olhinhos de cada um a aprovação do PIBID em seu cotidiano escolar, e isso é muito gratificante para mim, não só como licencianda mas também para minha construção pessoal. Outro fator que torna minha inserção na escola tão positiva (do meu ponto de vista) é a* ***união dos colegas bolsistas da escola, um sempre está disposto a ajudar o outro****, tornando nossa relação ótima e praticamente escassa de problemas. São diversos fatores que constituem cada um com suas peculiaridades, minha formação inicial repensando em como eu era há sete meses, quando ingressei na bolsa antes mesmo de começar meus estudos na UFFS, já me vejo muito mais professora do que antes, ou seja, consigo ver o resultado das ações-reflexões da bolsa na constituição do meu eu docente* (Licencianda 2, 2013, p. 54).

Como já podemos perceber neste texto, nós, autores desse trabalho, somos sujeitos da pesquisa, participantes do processo investigativo. O meu diário de bordo, da mesma forma como dos colegas bolsistas, foi analisado e retirados alguns recortes os quais trazemos para nossa reflexão, porém não todos, como gostaríamos, pois todos são ricos em reflexões aprofundadas. Contudo, por termos participado do processo, temos em nossa mente um valioso material empírico, que não pode ser esquecido, precisa ser escrito, refletido e posto a crítica de outros professores. Assim, iniciamos, nesta parte do texto, um diálogo com as principais teses de nossa defesa, o papel do diário como instrumento que impulsiona a reflexão.

O DIÁRIO DE BORDO COMO INSTRUMENTO DE REFLEXÃO

Entre os bolsistas há uma diferença no tempo em que fazem uso do diário de bordo para narrar suas vivências e transformá-las em experiências. Alguns utilizam há dois anos e outros há um ano e isso pode ser verificado pelo fato de sempre colocarem a data em que escrevem e, ainda, pela forma com que o fazem. Os licenciandos que escrevem há mais tempo já estão avançando na escrita reflexiva, de forma que fica mais fácil encontrar os avanços do

instrumento na reflexão, sendo mais reduzido nos mais novos, isso faz parte do processo da constituição do sujeito professor. Pois, à medida que o processo formativo avança é possível perceber a caracterização das ações e a necessidade em investigá-las e modificá-las. Dessa forma, o diário de bordo, torna-se

> um guia para a reflexão sobre a prática, que favorece ao professor a consciência sobre seu processo de evolução e sobre seus modelos de referência. [...] Através do diário se pode focalizar o tema que se aborda, sem perder como referência o contexto. Por último, propicia também o desenvolvimento de diferentes níveis de descrições, analítico-explicativas e valorativas do processo de investigação e reflexão do professor (PORLÁN; MARTÍN, 2000, p. 23 [tradução própria]).

Tivemos a oportunidade de participar de inúmeros eventos na área de formação de professores, o que proporcionou o diálogo com outros bolsistas e professores. Assim, cada um, da sua forma, utiliza as narrativas como "estratégias de desenvolvimento da capacidade de reflexão" (ALARCÃO, 2011, p. 55). Há os que o fazem analisando casos, outros por portfólio, entre outros. No processo a que estamos submetidos, pelo PIBIDCiências o Diário de Bordo é utilizado para que os participantes adquiram o gosto pela escrita pessoal, pela reflexão sobre sua docência, seus esforços, suas tentativas e erros ao ensinar os alunos e não apenas "passar o conteúdo", trata-se, pois, de uma estratégia de formação pela via da investigação-ação (ALARCÃO, 2011; PORLÁN; MARTÍN, 2000).

> Nesse sentido, podemos apontar as narrativas escritas nos diários de bordo como um método favorável a sensibilizar os professores ao hábito de escrever e com isso refletir. Não qualquer reflexão, e sim uma reflexão sobre a docência e que também serve como subsídio de investigação sobre temas intrigantes que permeiam o Ensino de Ciências. Ademais, podemos inferir que a narrativa pode contribuir para a formação inicial de professores mais críticos e melhor situados quanto à realidade do que é "ser professor" (WYZYKOWSKI; GÜLLICH; HERMEL, 2013b, p. 10).

Certamente não somos individualistas, sempre estamos auxiliando os colegas, discutindo em grupos nossas ações e textos que tratam da formação docente, como relata uma licencianda: "*acredito que* ***ler e refletir em grupo contribui*** *para adquirir um conhecimento maior, porque são várias ideias colocadas para reflexão*" (Licencianda 4, 2012, p. 38). Em outro momento a mesma licencianda faz uma reflexão sobre o período que é bolsista, de como isso tem auxiliado na decisão de ser professora. Na reflexão que faz, percebe também que é pela escrita no diário de bordo que lhe é possibilitado pensar mais apropriadamente sobre o processo de formação, sobre o desafio de repensar suas ações, como segue:

> *ao se aproximar o final de ano se conclui mais um ano de atividades dentro do programa, sendo que me encontro no mesmo desde o início, fazendo um ano e meio. Percebo o quanto cresci como licencianda e como pessoa.* ***O convívio com os alunos e com o ambiente escolar tem agregado muito na minha decisão inicial – a de ser professora.*** [...] *Mudando de assunto,* ***a escrita do relato reforça a escrita*** *e ao mesmo tempo é um desafio para refletir/repensar a prática experimental realizada em sala de aula* (Licencianda 4, 2012, p. 69).

É perceptível a convicção da bolsista em ser professora e de como a vivência escolar ajuda nessa decisão, mesmo com futuros problemas que sabemos que iremos enfrentar é premente no processo, pois à medida que nos tornamos professores vamos percebendo o quanto a tarefa tem exigências, mas que é possível ser exercida, por nós mesmo. Dessa forma, estamos aqui refletindo, a partir de nossas narrativas, como na escrita da licencianda acima, e tantas outras que ainda traremos para nossa discussão, pois somos desafiados a isso diariamente, para que possamos, a partir deste elemento formativo, alterar o curso tão retilíneo da educação tradicional para que possamos transformar práticas, melhorar práticas (CARR; KEMMIS, 1987).

> Não é inevitável que os esforços para fomentar a reflexão docente reforcem e fortaleçam a posição subserviente dos professores. Existem exemplos, em vários países, de esforços de formadores de educadores para encorajar a reflexão de seus estudantes, cujo foco recai sobre os propósitos do ensino, assim como sobre os meios de ensino que incluam a atenção às condições sociais da educação escolar, bem como do magistério, e que enfatizem a "reflexão" como uma prática social dentro de comunidades de professores. Esses exemplos apoiam o desenvolvimento real docente e a transferência de poder para os professores, que passam a ter importantes papéis na reforma escolar (ZEICHNER, 2008, p. 10).

Como professores, sabemos que o reconhecimento pelo nosso ensino aos alunos, na maioria das vezes não é imediato, pode levar algum tempo para "colhermos o que plantamos". A sociedade acredita que somos responsáveis pela educação integral do sujeito, sobrecarregando a imagem do professor e isso, normalmente, fica explícito nas escritas, o que exige de nós mais qualidade nas aulas, na preparação e aplicação das mesmas, como relata a bolsista:

> *[...] logo, ser professor é ser responsável, é se envolver, e se responsabilizar pela formação do indivíduo. Assim, são amplas as responsabilidades de um professor, onde este não pode se omitir e sim buscar por em prática seu papel, que é constantemente buscar formar cidadãos autônomos e capazes de pensar e refletir sobre ações [...]* ***Essas escritas nos diários nos fazem pensar e repensar a prática****, buscando identificar pontos positivos e negativos e cada vez* ***mais buscar a qualificação dessas práticas*** (Licencianda 10, 2013, p. 42).

A licencianda coloca de forma explícita o papel do diário como instrumento de reflexão, pois, ao narrar nossas práticas escolares, refletimos sobre elas uma ou mais vezes pela possibilidade que temos de aplicar a mesma prática experimental em duas turmas ou também no Ensino Fundamental e posteriormente no Ensino Médio ou ao contrário. Em consequência disso, nossa reflexão não é estática, não refletimos somente em um momento sobre um fato, é uma recorrência diária pelo fato de tudo estar acontecendo conosco mesmos, é a nossa realidade que estamos investigando.

Assim, nós estamos nos constituindo professores reflexivos, críticos e pesquisadores da nossa própria formação e precisamos repensar diariamente se estamos satisfeitos com isso ou não, o que pode ser melhorado e o que deve ser descartado, por não fazer bem ao processo formativo. Dessa forma, fica evidente que não há como não se envolver com as causas da docência, pois, discursos, críticas, situações, nos fazem registrar, criticar, na tentativa de melhorar.

> As narrativas colaboram na constituição do ser humano como um sujeito consciente por lhe permitir efetivar um olhar crítico sobre a realidade, pois ao escrever o sujeito organiza seus pensamentos e com isso faz uma reflexão sobre aquilo que ele considera relevante no contexto em que está inserido (WYZYKOWSKI; GÜLLICH; HERMEL, 2013b, p. 2).

Somente quem faz o uso do Diário de Bordo sabe como são árduas as primeiras escritas, até conseguirmos organizar as ideias para colocar no papel, narrar o que estamos sentindo e pensando no momento, como a própria literatura afirma frente ao papel em branco é difícil começar (ALARCÃO, 2010). Tudo isso remete a reflexão do que estamos vivenciando, a compreensão dos motivos que nos levaram a nos alegrar ou a nos irritar com a situação e, quando menos se espera, conseguimos escrever e resolver nossas questões.

> A narrativa como processo de reflexão pedagógica permite ao professor, à medida que conta uma determinada situação, compreender causas e consequências de atuação, criar novas estratégias num processo de reflexão, investigação e nova reflexão. A narrativa é também um processo de interação com o outro, e nessa medida ajuda-nos a compreender qual o papel de cada um de nós na vida dos outros. A interação com um grupo de pessoas ao longo de vários anos, proporciona ao investigador um maior conhecimento de si próprio, pela reflexão sobre o efeito que as suas atitudes provocam nos outros, ao mesmo tempo em que obriga a equacionar aprendizagens, a reconhecer limites pessoais e a redefinir modos de agir (GALVÃO, 2005, p. 343).

A escrita reflexiva, a todo o momento, estimula-nos a analisar a formação e, esta, sempre está associada a outras pessoas diretamente através do diálogo formal ou indiretamente através do diálogo não formal, como por exemplo: os autores de livros. Estas

afirmações nos fazem corroborar a ideia do diário como instrumento que guia a reflexão, que a promove e que a favorece, considerando essencial avançar em termos de nível de reflexão sempre de modo progressivo e gradual a fim de dinamizar a investigação-ação das nossas experiências, pela narrativa, sendo esta a segunda categoria a ser analisada posteriormente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das leituras realizadas dos Diários de bordo, podemos afirmar que tivemos a oportunidade de conhecer melhor os licenciandos, compreender suas dificuldades e vibrar com suas conquistas narradas. E com isso, algumas de nossas concepções foram sendo modificadas ou repensadas, provocando um movimento de reflexão constante.

Nas narrativas dos Diários de Bordo os bolsistas demonstram que a escrita reflexiva auxilia na formação crítica do sujeito, na sua constituição docente, instigando-os ao autoconhecimento, a transformar suas atitudes. Faz-nos buscar mais leituras formativas que auxiliam no ensino dos alunos e em nossa aprendizagem da docência em Ciências.

Por esse motivo, acreditamos que o PIBID influencia qualitativamente para formação inicial do licenciando, uma forma de conhecer a docência através do convívio nas escolas, observando e auxiliando o professor regente da turma. Ao passar do tempo, percebemos os efeitos da investigação da própria ação docente, ao passo que tentamos modificá-la na medida em que a descrevemos e refletimos sobre ela.

E essa reflexão, sobre nossas práticas docentes, somente é possível pela docência compartilhada entre bolsista e professor de escola com mediação do professor formador que abre seu espaço de sala de aula para a nossa aprendizagem, envolvimento com os alunos e com o ambiente escolar. Que aos poucos vai se tornando tão familiar e motivador pela permanência na profissão.

Além de investigar os Diários de Bordo dos bolsistas como instrumentos de reflexão, nosso objetivo também se remete a desafiar o leitor em começar, continuar ou retomar seu diário, suas escritas, suas histórias, suas narrativas, refletir sobre sua formação e até mesmo seus pensamentos, atitudes, limitações, angústias, incertezas, alegrias, conquistas. Enfim, o que desejar narrar, deixar registrado a fim de que, enquanto escreve, deixe contada sua história de formação, pois enquanto reflete constitui-se professor.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva.** 8.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CHAVES, Silvia Nogueira. **A construção coletiva de uma prática de formação de professores de Ciências:** tensões entre o pensar e o agir. Campinas, Faculdade de Educação/UNICAMP, 2000. (Tese de Doutorado).

CHAVES, Sílvia Nogueira; ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro de. **Problematizar, questionar ou contestar?** A necessidade do diálogo na formação docente. Anais do ANPED, 2001. Disponível em: http://www.cefetes.br/gwadocpub/Pos-Graduacao/Especializa%C3%A7%C3%A3o%20em%20educa%C3%A7%C3%A3o%20EJA/Publica%C3%A7%C3%B5es/anped2001/textos/t0857682796556.PDF Acesso em 19 dez. 2013.

GALVÃO, Cecília. Narrativas em Educação. **Revista Ciência e Educação**, v. 11, n. 2, p. 327-345, 2005.

IBIAPINA, Ivana Maria Lopes de Melo. **Pesquisa Colaborativa:** investigação, formação e produção de conhecimentos. Brasília: Líber Livro Editora, 2008.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: Epu, 2001.

PORLÁN, Rafael; MARTÍN, José. **El diario del profesor.** Sevilla: Díada Editora, 2000.

REIS; Pedro Rocha dos. **As narrativas na formação de professores e na investigação em educação.** Nuances: estudos sobre Educação. Presidente Prudente, SP, ano XIV, v. 15, n. 16, p. 17-34, jan./dez. 2008.

WYZYKOWSKI, Tamini; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; HERMEL, Erica do Espirito Santo. Compreendendo concepções de experimentação e docência em Ciências: narrativas da formação inicial. In: GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; HERMEL, Erica do Espírito Santo (orgs). **Ensino de Biologia:** Construindo Caminhos Formativos. Curitiba, Editora Prismas, Coedição Appris, 2013.

_____;____;___. **Experimentação e formação inicial de Professores:** constituição e docência em ciências. In: Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista, vol. 3, n. 2. jul./dez. 2013b.

ZEICHNER, K. M. **Uma análise crítica sobre a "reflexão" como conceito estruturante na formação docente.** In: Revista Educação e Sociedade, v.29, n.103, p. 535-554, maio/ago. 2008.

NARRATIVAS DE FORMAÇÃO EM CIÊNCIAS: A INICIAÇÃO À DOCÊNCIA PELO PIBIDCIÊNCIAS

Raquel Weyh Dattein (Curso de Ciências Biológicas-Licenciatura/
Bolsista do PIBID Ciências Biológicas/CAPES/UFFS)
Roque Ismael da Costa Güllich (UFFS - Coordenador do PIBIDCiências Biológicas/CAPES)

Resumo: Esta narrativa está constituída de uma reflexão compartilhada, sobre as impressões de uma licencianda, registradas no seu Diário de Bordo e analisadas de forma crítica. As descrições abrangem desde o ingresso na licenciatura até a 8ª fase do Curso de graduação em Ciências Biológicas – Licenciatura, e durante esse tempo as mudanças de concepções sobre a docência devido a participação do PIBIDCiências são explicitadas e discutidas. A partir das impressões aqui refletidas em conjunto com o professor formador do programa, consideramos possível acompanhar e compreender as minúcias de um processo de formação de professora de Ciências. O texto também intenta provocar nos leitores o desejo por escrever para pesquisar a própria ação docente pela via da reflexão.

Palavras chave: Formação inicial, Diário de Bordo, Ensino de Ciências.

NARRANDO O CONTEXTO DO RELATO

No primeiro semestre do ano de 2010 ingressei no curso de Ciências: Biologia, Física e Química – Licenciatura, na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) *Campus* Cerro Largo- RS, sem muito entusiasmo pela docência, pois não tinha condições financeiras de fazer o curso desejado, que não é oferecido em nossa região. Além disso, não gostava de Ciências como um todo, apenas dos conteúdos relacionados ao corpo humano, contudo, esforcei-me para aprender e passar nas disciplinas ofertadas, pois trabalhava de dia nesse ano.

Ao passo em que estudava, questionávamos entre colegas qual seria a real aplicação desses assuntos teóricos trazidos pelos professores, pois não tínhamos, até o terceiro semestre, nenhuma Prática de Ensino para realmente aplicar a teoria, como se a experimentação fosse a comprovação da teoria, concepção esta revista por mim mais adiante na formação, e também aqui relatada posteriormente. Em busca de decidir-me sobre ser professora ou não, comecei a participar do Grupo de Pesquisa em Ciências e Matemática (GEPECIEM) no ano de 2011, e continuo participando, no qual licenciandos, professores formadores da universidade e professores das Escolas Públicas da Educação Básica do município, tem sua formação continuada, um espaço de diálogo formativo, que temos a oportunidade de interagir com os professores, ouvindo suas experiências no ensino.

No primeiro encontro que participei o professor formador 1, coautor desse relato, nos desafiou a escrever um Diário de Bordo, que segundo Porlán e Martín, é um “guia para

reflexão sobre a prática, favorecendo a tomada de consciência do professor sobre seu processo de evolução e sobre seus modelos de referência" (1997, p. 19-20). A partir disso, comecei a escrever o que era trabalhado a cada encontro mensal e tentava fazer alguma reflexão sobre o tema, sempre relacionando com a minha formação e como isso poderia ajudar-me.

Aos poucos fui percebendo o quanto os professores eram felizes na sua profissão, de poder ensinar onde e como vivemos, no caso de Ciências, através dos seus relatos de sala de aula, de objetivos que iam conquistando com seus alunos, referente à aprendizagem dos mesmos. E isso foi fazendo-me pensar que eu também poderia "contar aos outros todo o encantamento que eu via (ainda vejo) nesse mundo" (CHAVES, 2011, p. 215), que o que eu conheço e ainda posso aprender sobre a natureza que está em mim e envolver-me, poder ensinar isso aos outros, e perceber que também aprenderam e se encantaram, de que conseguiram significar alguns conceitos do cotidiano, como eu estou conseguindo.

Durante as minhas pequenas reflexões questionava-me sobre como eu iria trabalhar a teoria interligada com a prática, uma vez que, era uma das perguntas dos professores do grupo também, mas eu já estava mais decidida a ser professora do que não, e não pensava em voltar atrás. Nesse momento, abre o edital do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) subprojeto PIBIDCiências, financiado pelo Centro de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), órgão do Ministério da Educação. Não pensei duas vezes e fiz a minha inscrição, pois senti a necessidade de ter uma bolsa que auxiliasse-me na resolução das minhas dúvidas profissionais, já que, trabalhar e querer ter uma boa formação docente, não tinha grandes chances de dar certo.

Fiz a seleção e imensamente feliz vi na homologação dos resultados que consegui a bolsa e no mesmo dia relatei isso no meu Diário de Bordo: "*nesse dia sinto que tenho capacidade de aderir ao PIBIDCiências. Fiquei muito feliz por ter sido aprovada e fazer parte de um grupo que procura melhorar a formação inicial dos discentes, para aprendermos uma prática docente inovadora e desde agora estarmos diretamente em contato com futuros colegas professores da rede municipal e estadual. É um desafio esse projeto, pois sinto-me ansiosa e de certa forma preocupada com os alunos que vou encontrar. Entretanto, sei que os professores irão ajudar-me a fazer um bom trabalho*" (em 08.06.2011). Considero importante deixar registrado que o professor formador 1, o qual apresentou-me a narrativa como forma de refletir a minha formação e constituição docente, era o coordenador do PIBIDCiências, e o principal responsável por nos desafiar diariamente a sempre "dar mais uma volta na espiral autorreflexiva" pela "pesquisa-formação-ação no desenvolvimento individual e coletivo"

(ALARCÃO, 2011, p. 51), ademais, somente quem realmente se envolve, compreende esse processo, às vezes árduo, mas muito gratificante.

Assim entusiasmada sinto-me hoje, pelo fato de que o programa realmente confirmou a minha opção pela profissão docente, está auxiliando-me na qualidade do meu curso, e aprendendo (na prática) como ensinar os conteúdos de certo currículo escolar. Dessa forma, trago uma postagem do blog do nosso PIBIDCiências, no início do projeto, na qual respondo a uma pergunta: "como tem sido o processo de iniciação a docência proporcionado pela participação como bolsita do PIBIDCiências?: e*stá sendo uma experiência única, na qual ensino o que aprendo e (re)aprendo quando ensino! A cada dia noto como o projeto do PIBIDCiências auxilia-me na própria graduação, a rever meu comportamento e perceber nos meus Professores a sua Didática para (re)pensar a minha. Sinto a importância da nossa presença na escola, a articulação que "somos" e fazemos através do diálogo entre nós bolsistas, Professores da rede e formadores da UFFS para melhorar o ensino através do planejamento, ação, formação e reflexão contínua. Além disso, refletir sobre as práticas no Diário de Bordo ajuda-me a analisar se o quê e como estou fazendo promove aprendizagem para os atingidos, incluindo eu*" (no Blog do PIBIDCiências, em 22.10.2011).

Assim sendo, continuo refletindo a iniciação a docência proporcionada pelo PIBIDCiências, especialmente na escola, descrevendo as limitações encontradas, experiências vividas e registradas no Diário de Bordo de forma investigativa e reflexiva. Isso tudo, na tentativa de responder Sim para pergunta que fizeram a Chaves: "Posso ser sujeito de minha própria pesquisa?" (CHAVES, 2011, p. 207).

APROFUNDANDO OS FIOS E NÓS DO PROCESSO FORMATIVO

No início das atividades na escola criticávamos os professores que temos, tivemos e com os quais começávamos a trabalhar na Educação Básica, pelas escassas experimentações trazidas para as aulas de Ciências e Biologia. No entanto, esse discurso foi sendo repensado, começando por deixar de fazer a crítica ingênua e tentar entender porque esses professores agiam dessa forma, e esbarramos na formação inicial, na qual aprenderam ou não a fazer aulas experimentais, mas alguns empecilhos às vezes, pessoais ou escolares os impedem de fazê-lo. Assim também observamos os professores e pensamos que, determinadas atitudes queremos usar como exemplos de comportamento, e outras não. Com o objetivo de ajudar esses professores e nós participantes, é que o nosso subprojeto tem como título: PIBIDCiências: A experimentação no Ensino de Ciências articulando formação e docência.

Das poucas atividades práticas e experimentais que tive como aluna, percebi o quanto auxiliam na compreensão dos conceitos científicos, melhorando a qualidade das aulas, quando inter-relacionam a teoria com a prática. Dessa forma, começamos a planejar e aplicar com a professora regente da turma práticas experimentais e práticas pedagógicas, além de descrever reflexivamente as mesmas no Diário de Bordo. Para isso, tivemos que buscar em periódicos impressos e digitais, metodologias, roteiros relacionados com os conteúdos da turma pela qual ficamos responsáveis para facilitar a experimentação na escola. Como eu já relatava no Diário de Bordo a mais tempo: *"nós estamos em um rio no qual podemos e devemos influir no fluxo das águas e transformar esse rio para melhor. Comparamos isso a nossa formação, com o Educar pela Pesquisa, o que eu faço para mudar algo? Acredito e sinto que o PIBIDCiências tem sido o principal fator para a mudança das minhas concepções e para ir em busca de materiais para fazer experiências, estudar mais os conceitos de Ciências"* (em 10.04.2012).

Os professores formadores da universidade que colaboram com o PIBIDCiências, tem um papel importante em nossos planejamentos de aulas, pelo fato de sempre estarem disponíveis para nos assessorar, indicar leituras que trazem relatos de sala de aula, as quais desafiam-me a melhorar e confirmar minha opção pela docência. E mesmo nas aulas da graduação, notamos claramente o quanto podemos participar de forma interativa com os professores, trazendo nossas experiências de sala de aula para as discussões formativas, diferente dos nossos colegas que trabalham durante o dia e estudam à noite. Da mesma forma, nos dois estágios já vivenciados tivemos uma maior facilidade em buscar materiais para a discussão das práticas, sabíamos onde pesquisar, quais textos traziam referências sobre o nosso trabalho e principalmente na reflexão sobre as ações do estágio, momento em que fomos críticos, pois aprendemos isso no programa.

Ao buscarmos atividades experimentais para o ensino de Ciências, sempre planejamos um conjunto de aulas seguindo a abordagem do Educar pela Pesquisa (DEMO, 2008; MORAES, 2002; MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2002), o qual se refere a iniciar uma aula com questionamentos, instigar os alunos a argumentar e criticar suas ideias, e a partir disso trazer a experimentação, para posteriormente avaliar a aprendizagem, de preferência de forma escrita, pelo aluno. Isso infere em nós professores a também avaliarmos se o nosso trabalho foi eficaz, assim sendo, trago um recorte sobre o início de um relato de experiência que contempla esta discussão: *"a nossa Pesquisa 2 está baseada na investigação-ação [...], retomando o que escrevi em 02.08.2011, 'eu quero ser uma professora pesquisadora!', posso afirmar que continuo com esse sonho e mesmo parecendo difícil entender esse método de Educar pela Pesquisa, estou disposta a aprender"* (em 13.03.2012). E o programa está fazendo-me

compreender essa abordagem eficaz na aprendizagem do professor e do aluno, pelo fato de nos fazer estar pesquisando, podemos resolver um problema, mas com isso, acabamos por provocar/gerar outro.

Dessa forma, é possível "fazer-se e refazer-se na e pela pesquisa" (DEMO, 2008, p. 5), criando, desafiando-me a escrever, a perceber meus erros no ensino e retomar com a turma se necessário, para que não aprendamos de forma equivocada. Isso significa conquistar autonomia, de sujeito da pesquisa que se conhece, se percebe como agente interativo, e não somente ativo ou passivo. "A autonomia foi sendo resgatada como fator de constituição docente e, a partir de indícios construídos, a reflexão foi sendo assumida como categoria reflexiva" (GÜLLICH, 2013, p. 16), para nós professores, e estamos desafiando os alunos a também serem mais autônomos, fazendo-os explicar conceitos científicos durante a apresentação de experimentos aos colegas, a fim de que participem das aulas.

Para nos constituirmos docentes também precisamos "caminhar com as próprias pernas", pois os professores nos orientam como fazer um plano de aula sobre Relações Ecológicas, por exemplo, mas nós precisamos procurar quais os conceitos que devem ser abordados, quais práticas pedagógicas podemos desenvolver com eles, se é melhor ficarmos no pátio da escola para reconhecer a interações ou vamos num outro lugar, e como apresentar a temática aos alunos. Obviamente que sempre é mais fácil pegar um livro didático e copiar, entretanto não estaríamos sendo adotados pelo livro didático (GÜLLICH, 2013), se sempre pensarmos assim? Para uma educação de qualidade não podemos agir assim, podemos usá-lo como um auxílio nas atividades, com o cuidado de ler atentamente, ver se não possui erros conceituais, se está atualizado em relação às descobertas científicas, visto como normalmente tendo sido escrito no mínimo no ano anterior.

Quando o professor formador 1 nos disse que o livro pode trazer conceitos errados, assustei-me, porque sempre confiei no que estava escrito nele, afinal todos meus professores o usaram como principal guia durante a minha Educação Básica. Vencendo esse dilema e assumindo analisar o livro antes de fazer uso dele, pensava então como vou ensinar os alunos com metodologias diferentes, uma vez que registrei no Diário: "*na graduação não estou aprendendo como ensinar os alunos esses conteúdos específicos, somente no PIBIDCiências, onde planejamos aulas com os professores. Nos questionamos e deixamos claro o que, como e porque ensinar esse assunto, para reelaborar os significados dos conceitos. A fim de que não tentássemos comprovar a teoria na prática, concepção esta, por mim concebida! Fiquei muito triste por ler meu texto e da professora Rosangela (formadora) sobre a separação dos componentes do leite e perceber isso! Mas num segundo momento fiquei feliz por olhar o*

problema de frente e tentar resolver, com o planejamento de aulas que interaja a teoria com a prática, não é fácil, pois não estou aprendendo assim na licenciatura!" (em 21.05.2013)

O dilema só mudou de contexto, mas permaneceu o mesmo, e ainda não está totalmente resolvido. Contudo, isso demonstra que aos poucos vou conhecendo e construindo a minha identidade profissional,

> [...] em outras palavras, como esses diferentes acontecimentos fabricam, produzem, isso que sinteticamente temos nomeado de identidade? Nessas inúmeras posições identitárias [...] que assumo, ao longo dos diferentes retalhos que apresento, o elemento comum é *o outro* (CHAVES, 2011, p. 216).

Como professores, sempre estamos preocupados se os alunos aprenderam o que desejamos ensinar, se essa foi a melhor metodologia que poderíamos ter escolhido para ensinar esse conceito, "assim, ao produzirmos narrativas, ao contarmos a nós e a outrem nossa história de formação, estamos nos formando, reformando e transformando em contato com o outro. É esse outro que nos confere identidade" (CHAVES, 2011, p. 217). Cada um tem uma forma de escrever e se expressar, e ao fazê-lo estamos evidenciando as nossas características pessoais, e tendo consciência de que somos corresponsáveis pela formação do outro em perspectiva Bakhtiniana, seja ele nosso aluno, colega ou professor, e isso nos confere a autonomia de decidir se queremos avançar ou regredir em nossa aprendizagem, a cada dia.

> É a prática da nossa existência se construindo a partir da avaliação que fazemos de nós mesmos a das incorporações a partir das percepções-atuações do outro conosco, de tal forma que assim como sofremos a interferência do outro, também interferimos na realidade do outro (LOCH, 2004, p.105).

A escrita reflexiva no Diário de Bordo ajuda a analisar a minha constituição docente relacionando-a com a minha vida, uma vez que "não deve direcionar-se somente a problematizar a prática, mas também a buscar novas soluções bem fundamentadas, elaborando conjuntamente hipóteses de investigação" (PORLÁN; MARTÍN, 1997, p.67). Na busca de soluções formativas, também esbarro na vida pessoal, se preciso ser competente na minha profissão, sabendo organizar-me, compreender o conhecimento, saber ensiná-lo e, da mesma forma minha consciência policia-me a fazer uso dessas competências na vida pessoal.

Para quem é professor sabe, que antes de sermos chamados pelo nome, vem a palavra professor, é automático, para os alunos. Da mesma forma que o professor é um sujeito em "espelhos", suas atitudes como comprometimento, responsabilidade, autonomia, criatividade, organização, afetividade, nos inspiram no trabalho, na vida. E isso aproxima as nossas

relações, proporcionando uma sensação de conforto, a partir do compartilhamento dos discentes e docentes, pois sempre seremos os dois.

> Uma reflexão implica sempre uma análise crítica do trabalho que realizamos (...) estamos questionando sua validade, o significado que ele tem para nós e para os sujeitos com quem trabalhamos, e para a comunidade da qual fazemos parte e estamos construindo. A resposta às questões que nos propomos só pode ser encontrada em dois espaços: no da nossa prática, na experiência cotidiana da tarefa que procuramos realizar, e no da reflexão crítica sobre os problemas que essa prática faz surgir como desafios para nós (RIOS, 2010, p.46).

Para que as respostas às nossas problematizações possam ser clarificadas, é preciso ser sensível a todo o momento em sala de aula, ter e dar atenção aos pequenos gestos, detalhes comportamentos e ações, pois são estes recortes da realidade que nos auxiliam a compreender nossa profissão e continuar escrevendo reflexivamente nossas narrativas. A pesquisa da própria prática, a reflexão sobre e para a ação docente possibilita um caminho de formação e posto nele como uma possibilidade de constituição docente. Assim, também retomo o foi comentado num encontro de formação do GEPECIEM: "o *professor formador 1 frisou a importância do Diário de Bordo para os participantes, no qual investigamos nossas práticas e tentamos entender nossas questões pertinentes a formação docente. "Em démarche: um movimento de buscas" eterno! Com avanços e retrocessos. Acredito que a minha busca por leituras para a formação, lendo os textos solicitados pelo PIBIDCiências, também é uma forma de ser autônoma, pois não leio por obrigação, mas por perceber o quanto ajudam-me a pensar diferente, a ver a realidade possível de ser melhorada*" (em 26.03.2013).

TECENDO CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta narrativa objetiva provocar para a escrita do Diário de Bordo em quem está lendo e dialogando conosco, mostrando que em qualquer etapa da formação inicial ou continuada, é possível descrever e refletir as nossas ações como professores, a fim de que possamos discutir e compartilhar nossas atividades dentro e fora das escolas. Sendo assim, a escrita passa de um processo árduo e solitário, como são sentido inúmeras vezes, para o coletivo de diálogo com o leitor, a fim de ser sensível o que posso ensinar ao outro, e o que posso aprender com ele, registrando e pesquisando a minha prática docente. Tarefa difícil inicialmente, todavia é gratificante ao passar do tempo.

Uma das tantas lições que aprendi nesse tempo que estou escrevendo, é colocar prioridades na vida, se assumo fazer a narrativa no Diário de Bordo, preciso reservar um

período do meu dia ou da minha semana para fazê-lo. Caso contrário, a essência da reflexão se perde, as ideias e argumentos são esquecidos, e não podemos deixar algo tão precioso se esvaziar. Tomando estas atitudes como prioridades para mim, o entorno também me exige que o faça que decida por ler um livro que me auxilie na formação docente, ao invés de desperdiçar meu tempo com futilidades.

Assim sendo, desejamos que esta narrativa provoque uma reflexão pessoal, pois ao ser lida e contada a outrem, induza um espaço formativo de diálogo, de modo a propiciar pensar a atuação como professora, demonstrando a riqueza da narrativa, e de ser sujeito de sua pesquisa ao relatar suas vivências. Os relatos podem ser de momentos como aluno, como professor, de decisões tomadas, de desafios que apareceram na sala de aula, de experiências únicas na vida pessoal e profissional que são passíveis de um diálogo formativo consigo próprio e com o outro. A escrita sobre o próprio trabalho é avaliada como positiva, para observar de longe, o que foi aprendido, construído, transformado, realizado de forma errada por falta de maturidade, e o que podemos aproveitar e melhorar com a autocrítica.

Como já afirmamos, à medida que escrevemos vamos alcançando/construindo autonomia e reconhecendo a nossa identidade, percebendo como agimos, entendo qual foi e está sendo a influência da nossa formação? Pensar se esta formação nos incitou a ser flexíveis ou nos endureceu tanto que não queremos tentar o novo? Temos medo do que nos espera? E seguimos, pois, questionando nossa formação e prática docente em Ciências, noutras escritas, noutras narrativas da vida. Em meu caso, isso foi possibilitado por um reingresso no PIBIB-2014, desta vez o PIBID Ciências Biológicas, mais esta é outra história, outra narrativa com a qual nos encontraremos, quem sabe, mais adiante.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva.** 8.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CHAVES, Sílvia Nogueira. Memorial de Formação: espaço de identidade, diferença, subjetivação. In: CHAVES, Sílvia Nogueira; BRITO, Maria dos Remédios de (Orgs). **Formação e docência**: perspectivas na pesquisa narrativa e autobiográfica. Belém: CEJUP, 2011.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa.** 8. ed. São Paulo: Autores Associados, 2008.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **Investigação-Formação-Ação em Ciências:** um caminho para reconstruir a relação entre o livro didático, o professor e o ensino. Curitiba: Prismas, 2013.

LOCH, J. M. P. O desafio da ética na avaliação. In: Janssen Felipe da Silva; Jussara Hoffmann; Maria Teresa Esteban. (Org.). **Práticas Avaliativas e aprendizagens significativas em diferentes áreas do currículo.** 2. ed. Porto Alegre: Mediação, 2004.

MORAES, Roque. Educar pela pesquisa: exercício de aprender a aprender. In: MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rosário (Orgs.). **Pesquisa em sala de aula:** tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002, p. 127-142.

MORAES R.; GALIAZZI, M. C; RAMOS, M. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos In: MORAES R.; LIMA, V. M. R. **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. EDIPUCRS, 2002.

PIBIDCIÊNCIAS. **Enquetes**. Cerro Largo, 2011. Disponível em: <pibidcienciasuffs-cl.blogspot.com.br >. Acesso em: 23 jun. 2013.

PORLÁN, Rafael; MARTÍN, José. **El diario del profesor**. Sevilla: Díada Editora, 1997.

RIOS, Terezinha Azerêdo. **Compreender e ensinar**. Por uma docência da melhor qualidade. São Paulo: Cortez, 2010.

ARGUMENTOS EPISTEMOLÓGICOS, SOCIAIS E DE APRENDIZAGEM COMO FUNDAMENTOS PARA A PROMOÇÃO DE MODELAGEM COM O CONTEÚDO ESTRUTURA MOLECULAR DO DNA

Francisco Antonio Rodrigues Setúval

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (francosetuval@yahoo.com.br)

Resumo

Este trabalho constitui parte da pesquisa de mestrado, desenvolvida no Curso de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, da Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana (UFBA/UEFS), o qual optamoscomo modalidade da investigação qualitativa a pesquisa de intervenção. O objetivo do estudo realizado buscou avaliarquestões associadas ao entendimento dos fenômenos biológicos, sociais e de caráterpedagógico e/ou didático, sobre o conteúdo estrutura molecular do DNA, apontadas por estudantes em formação inicial, do semestre 2010.1, no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (UEFS). As questões apresentadas pelos discentes serviram como proposições que fundamentaram possibilidades de elaboração de modelos didáticos (modelagem) com o conteúdo supracitado.

Palavras-chave: Modelagem, DNA, Ensino de Ciências e Biologia, Formação Docente.

INTRODUÇÃO

No contexto da formação de professores de Biologia, o estudo sobre os modelos científicos deveria constituir-se como parte integrante dos conteúdos, tanto nas áreas específicas quanto de ensino. Guimarães e Ferreira (2006) assumem que essa ação pode proporcionar uma compreensão do processo científico de construção do conhecimento e uma reflexão sobre a própria formação científica, além de ampliar perspectivas das abordagens pedagógicas, favorecendo assim, uma fundamentação sobre aspectos da Ciência para reflexão em sala de aula.

É fato que no ensino de Ciências a abordagem de alguns conteúdos requer a utilização de modelos científicos para compreensão dos processos envolvidos nos fenômenos biológicos. Nesse sentido, uma das possibilidades é efetuada mediante a modelização que de

acordo com Machado (2009, p.38), “em uma perspectiva ampla, a Modelização se refere ao processo de elaboração de modelos ou à apropriação de modelos já construídos.”

Os modelos didáticos ou modelos pedagógicos são comumente usados no ensino de Ciências e podem representar um aporte instrumental para o docente muito importante na abordagem de conteúdos, podendo, garantir a aprendizagem do estudante de acordo com o modo como é operacionalizado em sala de aula.

Sob o ponto de vista de conteúdos abordados no ensino de Biologia, os temas contemporâneos de genética (transgênicos, clonagem, terapia gênica, células-tronco, etc.) têm sido um dos merecedores de destaque na escola por conta da expansão do conhecimento envolvendo a Biotecnologia e a Genética Molecular.

Portanto, conteúdos de genética, tanto relacionados a temas contemporâneos quanto ditos “temas antigos” devem fazer parte do currículo da escola e da universidade, podendo ser trabalhados, além de outros aparatos, com a utilização de modelos didáticos.

A aplicação de atividades de modelagem é justificada por Maia e Justi (2009) considerando a sua importância como estratégia investigativa, que contribui para o desenvolvimento de conhecimentos específicos e de princípios da Ciência.

Assim, a presente pesquisa teve como objetivo avaliar os argumentos epistemológicos/sociais e os de aprendizagem levantados pelos estudantes do 4° semestre do semestre de 2010.1, do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) em relação aos conteúdos de genética como fundamentos para a promoção de atividades de modelagem. Neste texto nos propomos a expor os referidos argumentos supracitados fazendo menção ao conteúdo estrutura molecular do DNA e a proposta de modelagem na formação inicial de professores de Biologia.

TRAÇANDO O CAMINHO METODOLÓGICO

A investigação constituiu-se numa abordagem qualitativa, tendo como modalidade a pesquisa de intervenção, que de acordo com Miranda e Rufino (2007) é um método de análise que possibilita a mediação entre a teoria e a prática a partir de uma problematização da realidade de modo a propor alternativas de ação baseadas no conhecimento teórico visando transformar a realidade.Por outro lado, consideram-na ter um potencial formativo, devendo ser realizada no espaço educacional estabelecendo um contato direto do pesquisador com os sujeitos para a tomada de dados por meio de práticas pedagógicas.

A pesquisa ocorreu na UEFS durante as aulas do componente curricular Docência em Ciências: saber científico / saber escolar II, sendo que este serviu apenas como facilitadora no que se refere à utilização do espaço da sala de aula para organizar as atividades de intervenção a fim de executar a tomada dos dados da pesquisa com os onze sujeitos freqüentadores do referido componente curricular, no qual a abordagem de seus conteúdos está relacionada com assuntos da genética envolvendo a articulação entre o conhecimento científico e o conhecimento escolar.

Para a coleta de dados houve a aplicação de um roteiro de atividade contendo critérios formulados pelo primeiro autor deste estudo baseados em leituras realizadas, visando que os estudantes elencassem argumentos para propor a produção de modelos didáticos. Abaixo são apresentados os critérios definidos e sua caracterização:

1- **Indicação de um conteúdo em genética:** escolha de um conteúdocomo possibilidade de construção de um modelo pedagógico.

2- **Formulação de um problema:** refere-se à exposição de uma lacuna, incoerência com saberes ou questões relacionadas a experiências anteriores com o conteúdo escolhido.

3- **Estabelecimento de justificativa de escolha do modelo:** caracterizado pelo levantamento de argumentos que justifiquem a produção do modelo proposto.

4- **Apontamento de questões epistemológicas:** constituindo-se da indicação de argumentos envolvendo questões epistemológicas (entendimento dos fenômenos biológicos), sociais e de aprendizagem (caráter pedagógico e/ou didático).

5- **Indicação de possíveis contribuições dos modelos produzidos:** relativo à exposição das expectativas esperadas em torno do modelo proposto para a produção.

Inicialmente para o desenvolvimento do roteiro foram disponibilizados livros de Biologia[1], sendo 2 do ensino superior e 9 do ensino médio,para que os estudantes pudessem observar as questões epistemológicas e didáticas trazidas neles em relação ao conteúdo designado para análisee realizassem anotações que correspondessem aos itens propostos nos

[1]Os livros utilizados nesse procedimento foram relativos aos do Ensino Superior: De Robertis, E. D. P. e De Robertis Jr., E. M. F. **Bases da Biologia Celular e Molecular** (1993); Gardner, E. J. eSnustad, D. P. **Genética**. 7ª edição. Editora Guanabara. Rio de Janeiro, 1987; e do Ensino Médio: Lopes, S. e Rosso, S. **Biologia** volume único (2005); Adolfo, A. et al. **Biologia** volume único (2005); Paulino, W. R.**Biologia** volume 1 (2005); Paulino, W. R.**Biologia** volume 3 (2005); Paulino, W. R.**Biologia** volume único (2002); Lopes, S. **Biologia** volume único (1996); Soares, J. L. **Biologia** volume 1 (1992); Cesar, da S. J. eSezar, S. **Biologia** 1 (1990); Lopes, S. **Bio, livro azul** (1986).

critérios. Outro objetivo de aplicação do roteiro, em atendimento a buscar informações aos fatores envolvidos na temática, era permitir que os estudantes evidenciassem questões individuais e coletivas referentes às suas experiências de aprendizagem de conteúdos no ensino básico e superior sem necessariamente fazer a utilização dos livros disponibilizados, mas que de alguma forma pudessem fazer relações entre essas duas instâncias.

A entrega de uma produção escrita ao pesquisador, resultante do roteiro de atividade,serviu como suporte para a análise dos dados, estes provenientes das questões trazidas pelos grupos de alunos em relação aos conteúdos de genética, sendo que dos cinco considerados durante a intervenção somente um será considerado neste artigo, ou seja, a estrutura molecular do DNA.

Os registros dos estudantes tecendo possibilidades de elaboração de modelos didáticos com oconteúdoestrutura molecular do DNA.

Foi observado que de modo geral os estudantes de posse dos livrosdisponibilizados, indicaram questões epistemológicas e didáticas bastante pertinentes com o que tem sido apontado na literatura sobre os conteúdos de Genética no ensino de Ciências e Biologia.

Os graduandos apontaram como problema associado ao conteúdo referido é a dificuldade de entendimento da estrutura tridimensional da dupla hélice de DNA pelos estudantes em sala de aula. Paiva e Martins (2005) verificaram em estudo realizado com estudantes do ensino médio que boa parte deles ainda apresentavam dificuldades na compreensão de diversos aspectos referentes à genética e hereditariedade e a quantidade de informações sobre o tema propiciam confusão no seu entendimento.

Por sua vez, Sardinha et al (2009), em levantamento realizado com trabalhos sobre ensino de genética e temáticas afins[2] apresentados em quatro eventos nacionais de ensino de Biologia (III, IV, V e VI ENPEC' s), observaram em suas análises a fragmentação dos assuntos referentes a genética e afins nos três anos do ensino médio, como também nos livros didáticos do ensino médio. Afirmam que nestes há um considerável afastamento entre a natureza química e estrutural do DNA, restringindo-se a uma abordagem descritiva de alguns mecanismos de hereditariedade e aplicações da biotecnologia.

Em acréscimo, mencionam que:

[2] As autoras referem-se ao termo "Genética e afins" indicando os trabalhos nos referidos eventos que versam sobre o ensino dos seguintes temas: núcleo celular, a natureza química do DNA, os processos de divisão celular, os mecanismos relacionados a hereditariedade, a biologia molecular e as aplicações biotecnológicas do estudo da genética.

> O ensino fragmentado também impõe lacunas à compreensão geral da atividade do DNA na célula. São comuns os problemas de localização do DNA na célula, de identificação da relação entre cromossomos, genes e DNA (e outras nomenclaturas listadas ou no vocabulário dos LD), por exemplo (SARDINHA et al, 2009, p. 3).

Vale salientar que além das questões relacionadas acima, outras questões configuradas como dificuldades associadas ao conteúdo são apresentadas por Rotbainet al (2006) em seus estudos, como:

- Dificuldade dos alunos em visualizar a estrutura do DNA;
- Dificuldade de alunos para conceituação da estrutura do DNA;
- Dificuldades dos alunos do ensino médio em articular a informação genética em nível microscópico (gen/DNA) com o produto em nível macroscópico (traços).

Essas questões revelam, possivelmente, ao nosso ver, fatores intimamente associados a possibilidade de utilização de modelos no ensino de Genética, sendo, não somente com a aplicação de um material já construído, mas também na perspectiva de que as questões referidas possam ser trazidas nesse momento como modo de articular formas de compreensão atrelado às lacunas apresentadas nelas.

Por outro lado, essas questões ainda podem ser utilizadas como argumentos válidos e consistentes que assegurem uma discussão, levando os professores a incluírem em suas atividades a produção de novos modelos por estudantes em sala de aula. Desse modo, promovendo uma aplicabilidade em torno do suprimento das lacunas que envolvem a compreensão de conceitos e processos da genética molecular.

Diante do problema indicadopelos graduandos, o argumento levantado por estes que justificou a proposta de produção do modelo didático com o conteúdo referente à molécula do DNA foia escolha por um modelo tridimensional visando facilitar a compreensão do aluno associando com o que é visto no livro didático em relação à estrutura. De acordo com Rotbainet al (2006), é comum no ensino de genética molecular no ensino médio o uso de modelos físicos de DNA tridimensionais, além das ilustrações presentes nos livros didáticos.

Tendo em vista a proposta do grupo em relação à produção de um modelo tridimensional e relacionando com o que aponta o autor supracitado, analisamos que o modelo socializado pelo grupo, apesar da importância do problema levantado, não apresentava nenhuma novidade em termos de abrangência a novas representações que o modelo poderia

ter para explicação do tema. Ressaltamos que o grupo mencionou essa questão, justificando que o tempo reduzido, por conta de suas atividades acadêmicas, prejudicou na elaboração.

A questão epistemológica apontada pelo grupo é a falta de uma dinâmica expositiva de forma prática pelo professor no tocante ao conteúdo. Diante desse contexto, analisamos que essa dinâmica na exposição do conteúdo, pode estar envolvida, além do modo de como se utilizam determinados modelos didáticos, também relativo ao processo de elaboração no que tange o tempo considerado para tal condição. Nesse sentido, entendendo que o tempo considerado não envolve somente a duração do processo mecânico da construção material do modelo, como também a duração necessária para obter o conhecimento sobre o conteúdo que se pretende representar relacionado aos aspectos conceituais, epistemológicos e históricos fundamentados nas concepções de natureza das Ciências.

Conforme El-Hani (2006, p. 4), a aprendizagem das ciências, “não se trata somente de incluir uma abordagem dos processos de construção do conhecimento científico, mas de considerá-los no contexto histórico, filosófico e cultural em que a prática científica tem lugar.” Por sua vez, Ferreira (2006, p. 11) aponta que “[...] para entender ciência, os estudantes devem conhecer como modelos são construídos e validados.”

A contribuição apresentada pelo grupo é que o modelo produzido poderá incentivar a participação dos alunos em virtude de que as peças isoladas permitirão construir a dupla hélice, conseqüentemente, identificando as estruturas envolvidas nela.

Diante disso, analisamos que o grupo ao utilizar no ensino básico o modelo produzido pode até atingir esses objetivos. No entanto, a própria limitação do modelo permitir somente a construção da dupla hélice numa representação plana evidenciando a disposição das duas cadeias unidas por meio de suas bases nitrogenadas, reduz a representação de outros fenômenos associados à estrutura química e microscópica do DNA.

Segundo Rotbainet al (2006), estudantes nas disciplinas de biologia e química se deparam com dificuldades relacionadas a natureza abstrata de partículas a nível microscópico, como átomos e moléculas. Logo, muitos estudantes de biologia no ensino médio que não tem o conhecimento da química avançada acabam tendo dificuldade em entender as estruturas químicas, estas constantemente presentes nos livros didáticos como fórmulas químicas.

CONSIDERAÇÕES

A partir dos resultados demonstrados foi possível perceber que os estudantes quando solicitados a executarem determinadas atividades que tenham um caráter analítico de

materiais, com o conteúdo estrutura molecular do DNA nos livros didáticos, podem refletir e discutir questões que permeiam o ensino de Ciências e Biologia, o que irá contribuir com a sua formação docente e sua futura prática profissional.

O contexto das questões epistemológicas e didáticas indicadas pelos estudantes, passa pelo entendimento de que é provável que o papel da modelagem no ensino de Ciências e Biologia constitua-se como aspecto favorável a ser incorporado nas práticas docentes, tanto na formação inicial de professores quanto na prática por professores em atividade no ensino básico. Essa condição poderá ser uma perspectiva de sanar as deficiências de caráter conceitual em relação ao conhecimento de processos biológicos, como no caso da estrutura molecular do DNA.

Diante dessa situação e tendo os professores conhecimento sobre a necessidade e importância de trabalhar com conteúdos ditos “antigos” ou atuais da Genética, torna-se plausível que tenham um olhar voltado à busca de materiais ou estratégias que possam suprir as lacunas dos livros didáticos, a exemplo da utilização ou produção de modelos.

Ainda mais, a natureza dos problemas evidenciados no conteúdo considerado remete a indicação de que estudos possam ser realizados no intuito de perceber quais fatores substanciam a ausência de uma abordagem mais ampla sobre o referido conteúdo.

Portanto, reconhecemos que há um leque de questões relativo ao ensino dos conteúdos de genética que necessita ser incorporado como pontos de discussão na formação de professores de Ciências e Biologia, merecendo um destaque, especificamente, voltado às questões epistemológicas e históricas que expressem configurações de perspectivas e possibilidades com processos de modelagem.

REFERÊNCIAS

EL-HANI, C. N. Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior. IN: SILVA, C. C. (org). **Estudos de história e filosofia das ciências:** subsídios para aplicação no ensino.1° ed. Editora Livraria da Física. São Paulo. 2006.

FERREIRA, P. F. M. **Modelagem e suas contribuições para o ensino de Ciências:** uma análise no estudo de equilíbrio químico. Dissertação de mestrado. UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais / MG. 2006.

GUIMARÃES, E. M. & FERREIRA, L. B. M. O uso de modelos na formação de professores de ciências. **Anais** 2º Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia / 3º Jornada de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFSC, Florianópolis, Novembro, 2006.

MACHADO, J. **Modelização na formação inicial de professores de Física.** Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina / SC. 2009.

MAIA, P. F. & JUSTI, R. Contribuições de atividades de modelagem para o desenvolvimento de habilidades de investigação. **Anais.** VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências - VII ENPEC, Florianópolis / SC, Novembro, 2009.

MIRANDA, M. I. & RUFINO, C. S. As contribuições da pesquisa de intervenção para a prática pedagógica. **Revista Horizonte Científico**. Volume 1. p.1-20. Uberlândia/MG, 2007.

PAIVA, A. L. B; MARTINS, C. M. de C. Concepções prévias de alunos de terceiro ano do Ensino Médio a respeito de temas na área de Genética. **RevistaEnsaio.**Volume 7.Número 3, 2005.

ROTBAIN, Y; MARBACH-AD, G. & STAVY, R. Effect of Bead and Illustrations Models on High School Students' Achie in Molecular Genetics.**Journal of Research in Science Teaching** 43 (5): 500-529, 2006.

SARDINHA, R. et al. O que dizem os trabalhos dos anais dos encontros nacionais de pesquisa em ensino de ciências sobre ensino de genética.**Anais.**VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências - VII ENPEC, Florianópolis / SC, Novembro, 2009.

INTERTECENDO AMBIENTES E CULTURAS: UMA (RE)CONSTRUÇÃO DE PRÁTICAS EDUCATIVAS A PARTIR DEEXPERIÊNCIAS EM COTIDIANOS AFRICANOS

Anastácia Schroeder (Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC)

Leandro Belinaso Guimarães (Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC)

Resumo

O presente trabalho é resultado de uma pesquisa de conclusão de curso realizada através de desconstruções de estereótipos e estreitamentos realizados no caminhar por diferentes Áfricas. Tendo como ponto de partida reflexões sobre conceituações hegemônicas perante condições africanas, iniciadas a partir de trabalhos educativos voltados à área biológica realizados na "Pérola da África", Uganda, a pesquisa se potencializa com reconstruções sobre maneiras de pensar o processo educativo em educação ambiental realizada com jovens em uma comunidade da Cidade do Cabo, África do Sul. As experiências acumuladas nesta trajetória africana, junto a noções obtidas em oficinas realizadas junto a esses jovens, levam a novas maneiras de pensar praticas educativas em contextos socioculturais distintos.

Palavras-chave: África; Educação Ambiental; Cotidiano; Experiência.

As primeiras páginas de um diário de experiências

O presente trabalho advém de um trabalho de conclusão de curso realizado a partir de inspirações obtidas nos cotidianos adentrados e tecidos no caminhar por diferentes Áfricas que me perpassaram e passaram a me habitar. Seguindo motivações de realizar voluntariados com educação ambiental em comunidades com contextos socioculturais distintos, em 2012 me desloquei ao continente ancestral para praticar atividades voluntárias voltadas à educação em Uganda e África do Sul. Inicio em Uganda, a "Pérola da África", um processo de desconstrução de estereótipos e reflexões sobre as práticas educativas que me propus a realizar através da organização não governamental *AriseandShine Uganda* (AASU).

Em Jinja, pequena cidade ugandesa circundada pelas águas vibrantes do Rio Nilo, pratiquei as primeiras atividades de cunho recreativo com crianças residentes em um orfanato da ONG.Foram nestes momentos que realizei os primeiros questionamentos sobre o papel assistencialista que eu e muitos voluntários realizávamos ao realizar voluntariados de curto prazo, munidos de arrecadações e doações para ajudar tais crianças. Como diria Loots (2006),

muitas vezes adotamos um modelo europeu de esteriotipação do que é visto e narrado como "autenticamente africano", reafirmando seu caráter colonialista com atitudes de ajuda no desenvolvimento de comunidades africanas carentes socioeconomicamente.

Essas reflexões foram aprofundadas nos trabalhos realizados em campo, quando visitávamos a vila de Bandali, no Distrito de Kamuli, área rural no interior do país: cabanas de argila e palha em meio a plantações compunham aquela árida paisagem ugandesa onde a luz elétrica era ausente e água potável restrita. De acordo com meus estudos em Ciências Biológicas, fui designada a dar aulas sobre Educação Sexual, Higiene e Saúde para as senhoras daquela comunidade. Cerca de trinta mulheres, adornadas com típicas *capulanas*[1], coloriam os banquinhos de madeira para assistirem as aulas dos voluntários na única escola disponível na região. Pude perceber o quão insustentável esta prática se tornava, visto que os trabalhos voluntários eram pontuais e descontínuos. Apesar de um grande aprendizado para nós voluntários, as barreiras linguísticas e a falta de conexão entre iniciativas de diferentes voluntários tornavam o processo educativo deficiente. Quando meu entendimento sobre a noção de empoderamento[2] de comunidades tornou-se mais clara, ficaram evidentes algumas "invasões culturais" (FREIRE, 2011), que realizamos ao adentrar *espaçostempos*[3] distintos tanto geograficamente quanto culturalmente.

Ao caminhar em meio às plantações de batata-doce, sob a sombra de jaqueiras onde descansavam cabras e parte do gado, refletia sobre os conceitos ocidentais que carregávamos sobre pobreza. Apesar de sabermos que o grupo de senhoras com as quais estávamos próximos tinha como sustento apenas um dólar ao dia, percebia que suas terras produziam alimentos suficientes para uma alimentação saudável, apesar do período da seca. As crianças, mesmo trajando muitas vezes trapos antigos e desbotados, brincavam alegremente em meio à terra avermelhada de suas casas, onde as famílias se encontravam no fim de tarde para tomar uma cerveja tradicional fabricada artesanalmente na própria vila. Teríamos o direito de enquadrar uma situação de pobreza sob os olhares ocidentais do que julgamos necessário e

[1]Capulanas são os famosos tecidos africanos, produzidos majoritariamente na Nigéria e distribuídos comercialmente por toda África. Vividamente estampados e coloridos, são uma das marcas artesanais do continente, usadas como roupas em geral. As mulheres a utilizam como saias e adereços para cobrir a cabeça, como também para carregar seus bebês nas costas.

[2] Segundo Davids,Theron e Maphunye (2009), "Empoderamento...inclui o processo que leva as pessoas a se perceberam como capazes de ocupar espaços de tomada de decisões. Seu conceito é similar com o conceito de Paulo Freire sobre conscientização, centrado no desenvolvimento por parte dos indivíduos de uma compreensão crítica da sua realidade social, levando-os a ação, por não se verem mais como vítimas, mas como indivíduos ativos capazes de mudar suas circunstâncias (p. 15)"

[3] Grafado segundo Nilda Alves, autora que considera o espaço e o tempo como indissociáveis.

essencial para a sobrevivência? Qual educação queríamos levar para aquele local, onde a tradição da transmissão de conhecimentos orais ainda era valorizada e praticada? Como diria o autor moçambicano Mia Couto (2012), em muitas línguas africanas, a palavra "pobre" tem o significado de "órfão". "Ser pobre é perder as redes familiares e as teias de aliança social. Mora na pobreza quem perdeu o amparo da família" (COUTO, 2012, p. 84).

Junto a essas construções e reconstruções, despedi-me do avermelhado por do sol ugandês para virar uma nova página deste diário de bordo africano: havia chegado o momento de traçar novas rotas educativas em territórios sul africanos.

Novas escritas: a "Terra de Contrastes"

A continuação deste tear de cores, experiências e reflexões desenvolveu-se na chegada à Cidade do Cabo, África do Sul, onde assumi o desafio de coordenar o programa de educação ambiental da organização sem fins lucrativos *The South AfricanEducationandEnvironment Project* - SAEP. Através dessa organização, obtive a tarefa de elaborar atividades de educação ambiental em um "Clube do Meio Ambiente", realizado com jovens de duas escolas da comunidade de *PhilippiTownship*[4], situada na periferia da cidade.

Esta, predominantemente habitada pela comunidade Xhosa (COWEN, 2005), representa uma peça do mosaico de *Townships*que refletem o legado de marginalização advindo do antigo sistema segregacionista racial *Apartheid*, o qual, através de um de seus atos institucionais chamado*GroupAreasAct*, delimitou áreas urbanas separadas para diferentes grupos raciais (MANDELA, 2011). Tal marginalização político social faz dos assentamentos informais, *ou Townships*, áreas com grande carência de acesso a serviços públicos, condições precárias de saneamento básico, moradia e infraestrutura em geral (SCHROEDER, 2013, p. 38). Segundo Davids, Theron e Maphunye (2009), a população caracteriza-se em sua maioria pela baixa renda, vivendo em meio a altos níveis de violência e carência nutricional, representando os milhões de sul africanos que vivem em meio à pobreza e que experimentam, além das inequalidades, falta de acesso ao poder econômico e político.

[4]Essas são representadas por áreas geográficas subdivididas na época do *Apartheid*, com o intuito de criar territórios habitacionais distintos para negros, brancos, "coloridos" e indianos. Em decorrência da marginalização social em que se constituíram, hoje denotam regiões com baixo padrão de vida e sérias carências socioeconômicas.

Com base em interpretações pessoais deste contexto social, elaborei, junto a colegas de trabalho da SAEP, um programa de educação ambiental que tinha como pilares de estudo os seguintes tópicos: Alimentação; Água; Lixo e Biodiversidade. Intercalávamos atividades teóricas estudadas nas sessões do clube com atividades práticas de manejo de hortas de vegetais e saídas a campo para realização de trilhas por diferentes ecossistemas capetonianos[5], museus, aquários, aterro sanitário e hortas comunitárias.

Após alguns meses de convivência, percebi um afastamento de alguns dos estudantes nas discussões sobre as temáticas abordadas em nossos encontros. Inicialmente, interpretei esta falta de engajamento com a descrença perante os problemas socioambientais vividos na comunidade. Esta, além de sofrer graves carências socioeconômicas e de infraestrutura habitacional, vive, segundo minha visão, em uma paisagem ambiental caótica representada pelo mau gerenciamento dos resíduos, denotados pela grande quantidade de lixo nas ruas; escassez de água e precariedade de saneamento básico.

Retomei o processo reflexivo iniciado em Uganda, questionando minha posição e presença como educadora nas escolas daquela comunidade. Refleti que possivelmente a abordagem desses temas da maneira como foram planejados não seria pertinente para o contexto daqueles jovens que faziam diferentes Áfricas existirem. Junto com meus orientadores[6], discutimos que a temática a ser trabalhada deveria partir deles, valorizando suas experiências, histórias e sentimentos. Como diria Barcelos, 2010, isto enfatizaria “a intervenção criativa e inserção autônoma dos mesmos no processo educativo” (p. 21). Conclui, corroborando com Souza da Silva (2010), que em educação não basta apenas planejarmos aulas sobre biodiversidade, aquecimento global, reciclagem de lixo, educação sexual... Mas sim valorizar as relações entre educandos e educadores e os sentimentos advindos delas. Senti a necessidade de me aproximar de seu contexto social, cultural e político, em uma abordagem que valorizasse suas experiências nos cotidianos que viviam em *Philippi,* pois, como diriaFerraço (2007, p. 77), era necessário “pensar o cotidiano como redes de *fazeressaberes* tecidas pelos sujeitos cotidianos”.

A partir deste momento, elaborei em conjunto com meus orientadores e seguindo pensamento de autores pós-modernos, oficinas participativas que me direcionassem mais precisamente aos verdadeiros autores/autorasdaquele fragmento de realidade sul africana:

[5]Capetonianos” é o termo utilizado para os nativos da Cidade do Cabo, como também de tudo que é próprio dela.
[6] Leandro Belinaso Guimarães e Heloísa da Silva Karam.

todos os alunos da escola *Sophumelela*, que diariamente percorriam os trajetos daquelas ruelas recheadas de casebres, barracos, cabras, feirinhas, lixo...; porém também cheias de histórias, sonhos, mundos. Assim, as oficinas foram elaboradas e planejadas em quatro encontros com atividades pedagógicas e artísticas que pudessem dar visibilidade aos olharese percepções daqueles jovens perante sua comunidade (SCHROEDER, 2013), de maneira a despertar uma maior sensação de pertencimento e responsabilidade sobre o ambiente em que viviam. As oficinas subsequentes seriam organizadas de acordo com as narrativas advindas da primeira, tendo como premissa a construção de uma metodologia que se desenvolva em meio ao caminhar da pesquisa, sem pré-estabelecimentos que prejudiquem a dialógica e a relação de acolhimento e cooperação que buscamos desenvolver no grupo com o qual trabalhamos (Barcelos, 2008). A junção dessas ideias junto às experiências e reflexões escritas nas páginas dessas vivências africanas enquadraram os próximos capítulos deste diário em um projeto de pesquisa: *SakhoniSonke*[7]: *Philippi* pelo olhar de seus jovens.

Construindo juntos novos capítulos

Para o primeiro encontro, foi proposto aos jovens que realizassem uma representação da comunidade onde viviam de acordo com suas histórias, experiências e vivências em *Philippi*, da maneira que mais agradasse a eles: através de pinturas, desenhos, colagens ou artesanatos. Para isso, disponibilizamos[8] papéis, canetas, lápis de cores, revistas antigas e sucata para propiciar sua livre expressão.

A atividade interativa proporcionou um engajamento e dedicação que há muito não eram sentidos nas práticas pedagógicas regulares do clube do meio ambiente, provavelmente pela possibilidade de expressão criativa através de recursos artísticos. Segundo Crispe, 2010, a expressão através da arte possui papel crucial no desenvolvimento de potencialidades pessoais, possibilitando novos olhares e sensações que expandem o mundo singular a partir do autoconhecimento.

[7] *SakhoniSonke*, em isiXhosa, língua falada pela comunidade Xhosa, significa “construir juntos”
[8] Para um registro preciso das falas como das atividades realizadas pelos jovens, obtive ajuda de uma voluntária da organização, que ajudou com anotações e registros audiovisuais.

As temáticas exploradas em cada processo de criação particular variaram de colagens referentes às paisagens cênicas da Cidade do Cabo, como representações de sonhos profissionais, desejos e votos de união em uma Nova África do Sul[9] pós *Apartheid.*

Uma aluna, ao confeccionar uma bolsa artesanal com pedaços de papel coloridos, explicitou seus sonhos em estudar design gráfico e produção de moda. Um grupo de meninos também compartilhou suas ambições profissionais de se tornarem DJ´s:

"Aqui se vê o Waterfront[10], onde nós gostaríamos de tocar como DJ´s, pois teria muitas pessoas para nos assistir, e seria perto do mar... Além disso, ali recebemos inúmeros turistas: poderíamos mostrar nossa arte para o mundo" (SCHROEDER, 2013, p.61).

As questões de opressão racial decorrentes do antigo regime racista *Apartheid* também foram levantas inúmeras vezes, ao escolherem imagens em revistas que evidenciavam a unidade entre negros e brancos. Mesmo que a tolerância racial é tida como um valor cultural na nova África do Sul democrática, os legados da segregação ainda são evidentes, representando dificuldades socioeconômicas que levam a um sentimento de inferioridade (KUBEKA, 2010). Como essas atitudes raciais representam um forte fator na construção identitária, moldadas nos ambientes comunitários e do lar (KUBEKA, 2010), elas provavelmente influenciam a vida cotidiana desses jovens, como representado nas seguintes falas de alguns educandos:

No passado, tínhamos o Apartheid, e não podíamos misturar brancos e negros... As pessoas agora estão juntas, em um coração e um amor [Em relação à frase que em vibrantes cores desenhou em sua cartolina, "One Love, One Heart"].*Nós estamos começando a desenvolver isso"* (SCHROEDER, 2013, p.62).

Escrevi "Heritage Day" porque na África do Sul é o dia em que celebramos nossa cultura... Não sei sobre outros lugares do mundo, mas nós celebramos nossos hábitos, as coisas que fazemos, as roupas que usamos em diferentes culturas, como as vestes dos Xhosa, as vestes dos Vendas... Escolhi essas fotos (de lugares bonitos e imagens de jornais que mostravam pessoas abraçadas), *porque agora nós não estamos sós... Como ele disse* (colega que se

[9] A "Nova África do Sul" se refere à situação política pós *Apartheid*, onde foram realizadas as primeiras eleições democráticas em 1994, dando origem a sentimentos de unidade nacional, reconciliação e tolerância entre grupos raciais distintos (KUBEKA, 2010)

[10]*Waterfront* é um ambiente situado na orla da cidade do Cabo onde se encontram marinas e facilidades de lazer e gastronomia. Construído na época do regime *Apartheid*, o ambiente se configura pela elitização de seus espaços.

pronunciou anteriormente), *os negros não compartilhavam os mesmos lugares com os brancos. Por exemplos, existiam lojas com entradas separadas, uma porta para negros e outra para brancos: se um negro entrasse na porta de brancos seria preso, ninguém dividia nada. Agora, vamos para o centro, e podemos ver brancos e negros juntos, nos mesmos lugares, dividindo tudo"* (SCHROEDER, 2013, p. 64).

Essas representações ambientais distintas nos permitiram multiplicar os olhares sobre a comunidade, sem engessamentos ou considerações prévias conceituais do que representaria "comunidade" e "ambiente" para os estudantes. Autonomamente, possibilitaram uma expansão temática além das fronteiras geográficas de *Philippi*, que iam de encontro aos seus sonhos, visões de mundo e opiniões sobre o sistema político em que viviam, já demonstrando um maior senso de pertencimento, engajamento e responsabilidade pelas questões que envolvem seu cotidiano. Outros mundos capetonianos foram descobertos e adentrados, o que provavelmente não seria possível através de uma abordagem puramente biológica de seus ambientes.

Em virtude da multiplicidade de produções realizadas, planejamos a construção de um mosaico de palavras como foco central da terceira oficina: cada aluno relacionaria a sua produção anterior com uma palavra que representasse alguma situação que considerasse essencial em seu dia-a-dia. Posteriormente, cada aluno escolheria uma palavra diferente da sua, a fim de argumentar a possível importância que ela tinha para a pessoa que a escreveu, em um compartilhar coletivo de sentimentos e opiniões. Ao final, coletaríamos estes "pedaços de vida" e formaríamos então um mosaico de palavras: e essaspodem esconder mundos[11], tecidos diariamente em sua comunidade.

Na mesma direção, Freire, 2011, dizia que as palavras eram a leitura que os jovens faziam de seus mundos e, neste caso, de suas vidas em *Philippi*. "ALIMENTO"; "EDUCAÇÃO"; "FAMÍLIA"; "AMOR"; "NOVA ÁFRICA DO SUL"; "SER UM DJ PROFISSIONAL"; "UNIDADE"; "*SWEGA*"[12]"RESPEITO"; "PAZ"; "COMPARTILHAR"; "MEU PAÍS", representaram importantes considerações de visibilidade e cuidado com o outro; desejos de emancipação profissional; votos de união para o fortalecimento de um país construído na diversidade e desejos de avanços e melhorias socioeconômicas no ambiente em que vivem.

[11]Parafraseando Juremir Machado, 2010.
[12] "*Swega*" *em* IsiXhosa significa "roupas da moda".

Pude assim perceber, que muito dos objetivos iniciais do trabalho, relacionados à formação de cidadania, tanto social como ambiental, estavam sendo atendidos nas falas explicativas das palavras escritas, como pode ser observado em algumas passagens abaixo:

"Falar sobre amor... A pessoa tentou falar que se você está em um ambiente, você tem que ter amor, amar outras pessoas, assim você pode aprender coisas e saber o que está acontecendo no mundo, e aprender a cuidar de outras pessoas... Quando você está em uma comunidade, você precisa dividir o que você sabe, suas habilidades e talentos que aprendeu e desenvolveu na escola ou que aprendeu em outras comunidades para dar a outras crianças, assim outras pessoas podem também doar suas habilidades, as pessoas podem estar juntas e lutar pelo que você quer na sua comunidade".(SCHROEDER, 2013, p. 71*).*

"*Nos direitos humanos se diz que todo ser humano tem o direito a dignidade, mas se você não respeita as pessoas, você nunca terá dignidade; então respeito é a melhor coisa que você pode ter. Se você não respeita as pessoas, eles nunca vão respeitar você. Se você tem um mau-comportamento, você nunca vai ter educação; você tem que respeitar os professores, outros estudantes, pois senão, eles não irão falar nada, apenas te maltratar também. Eu espero que a pessoa que escreveu sobre respeito também tenha respeito, pois você não pode escrever respeito se você não o tem"*. (SCHROEDER, 2013, p. 71).

"Antes de 1994, as pessoas não tinham amor e paz. Negros contra brancos, coloridos contra brancos, indianos. Agora estamos unidos, temos amor. Sem amor não existe paz, se não tem paz, não existe vida. Paz e Amor são as coisas mais importantes; Se você não amar as pessoas, elas não vão te amar de volta. Você não pode dizer que não ama alguém e esperar que a pessoa te ame de volta." (SCHROEDER, 2013, p. 72).

Após todas as falas, o mosaico de palavras foi elaborado pelos estudantes. A partir destas, com base na metodologia proposta pro Morrow (2001), elaborei perguntas para instigar os jovens a pensar os possíveis autores/autoras responsáveis para que a efetivação de seus desejos, contidos nas palavras, se manifestasse nos cotidianos em que viviam.

A turma foi separada em três grupos para responder as seguintes perguntas, de acordo com as palavras que escolhessem:

- O que é necessário para promover (palavra/sentimento) em minha comunidade?

-Quem consideramosresponsável por promover tais ideias, situações e condições referentes à (palavra/sentimento) em minha comunidade?

-O que eu poderia fazer para promover (palavra/sentimento) em minha comunidade?

Neste momento, percebemos uma grande dificuldade na manifestação escrita de suas ideias, talvez pela necessidade de adaptação coesiva das palavras às perguntas. As respostas representaram novamente a importância do cuidado com o outro e a espera de atitudes governamentais. No entanto, se mostraram levemente vagas, o que também representava, além da dificuldade, uma desmotivação dos alunos com a atividade proposta. Hoje, reconheço que a atividade não era pertinente ao contexto das atividades que estávamos desenvolvendo, e a recriaria, enfatizando novamente a constante necessidade de avaliação, por parte do educador, de seus direcionamentos pedagógicos.

As últimas páginas deste diário: considerações finais

> A viagem é como a narrativa poética: iniciação à suprema arte de viver. Ato mágico e místico de apropriação do passado, esse outro tempo é mesmo desdobrável, bem como sua narrativa requer a busca de um sentido que permanece em aberto, e, assim, fonte de nossa liberdade. Por isso Benjamin escreveu: eu viajo para conhecer minha própria geografia".
>
> Olgária Matos

A coletânea de cores, sentimentos e experiências de páginas soltas de um diário de experiências escrito em diferentes Áfricas que juntas transformaram-se em uma pesquisa, demonstram a importância e a necessidade da inserção dos caminhos traçados pelo pesquisador no trajeto da pesquisa. Afinal, estudamos e trabalhamos para ressaltar o que nos motiva, o que nos toca e o que consideramos ser passível de transformação e mudança. Estas se referem não apenas as transformações que gostaríamos de ver nos cotidianos que nos cercam: mas sim de nossas propostas educativas como Biólogos e Educadores Ambientais. A desconstrução de estereótipos abordada neste texto, iniciada em Uganda e enfatizada em terras sul africanas, tornou-se essencial não apenas para desconstruir padrões hegemônicos sobre realidades africanas pela autora principal, mas também para abandonar engessamentos teóricos e metodológicos que desvalorizam a cultura, os contextos e os *espaçostempos* que ousamos adentrar em nossas práticas educativas, principalmente as realizadas em contextos não formais e socioeconomicamente distintos. A reflexão sobre a constante avaliação por parte do educador, tanto da condução de suas práticas como de seu posicionamento perante as

mesmas, é essencial para reavaliar seus estreitamentos e aproximar-se mais efetivamente dos sujeitos que conosco tecem as práticas educativas.

Referências

BARCELOS, Valdo. *Educação Ambiental: sobre princípios, metodologias e atitudes*. Petrópolis: Vozes, 2008.

_____. Antropofagia, Educação Ambiental e Intercultura - tecendo uma não-pedagogia. In: GUIMARÃES, Leandro; KRELLING, Aline Gevaerd; BARCELOS, Valdo (Org.) Tecendo Educação Ambiental na arena cultural. 1 ª Ed. Petrópolis: DP et Alii, 2010.

COUTO, Mia. E se Obama fosse africano? 3ª Ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

COWEN, Anna. The Tsoga Environmental Education Centre SamoraMachel, Cape Town Sustainable Design as a Generative, Restorative and Catalytic Process. *Journal of the South African Institute of Architecture*. Cape Town: Picasso Headline, 2005.

DAVIDS, Ismail; THERON, Francois; MAPHUNYE, Kealeboga J. *Participatory Development in South Africa*.2ª Ed. Cape Town: Van Schaik, 2009.

FERRAÇO, Carlos. Pesquisa com o Cotidiano. *Educação e Sociedade*. Campinas, vol. 28, n. 98, p.73-95. 2007.

FREIRE, Paulo. A Pedagogia do Oprimido. 50ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

MANDELA, Nelson Rolihlahla. *Long Walk to Freedom.* 40ª Ed. Londres: Abacus, 2011.

MORROW, Virginia. Usingqualitativemethodstoelicit Young people´s perspectives ontheirenvironments: some ideas for communityhealthinitiatives. *Health EducationResearch*. Londres: Oxford University Press, vol. 16, n. 3, p. 255-268. 2001.

KUBEKA, AlvinaMakhosazana. *NavigatinAdolescence: The ExperiencesofAfrican American and Black South AfricanYouthandthe Role of Racial IdentityandReligiousSocialization.* 2010. 302f. Tese (Doutorado em Sociologia) - Programa de Pós Graduação em Sociologia, *The Ohio StateUniversity*, 2010.

LOOTS, Liliane. Post-colonialvisitations: A South African´s dance andchoreographicjourneythat faces uptothespectresof “development” andglobalisation.

Criticalarts: A journalofsouth-north cultural and media studies. Pretoria: Unisa Press. Vol. 20. N. 2, p. 89-101. 2006.

SCHROEDER, Anastácia. *Inventando-me educadora ambiental através das Áfricas que passaram a me habitar*. 2013. 93f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) - Centro de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.

SILVA, Juremir Machado da.*O que pesquisar quer dizer: como fazer textos acadêmicos sem medo da ABNT e da CAPES*. 2ª Ed. Porto Alegre: Sulina, 2010.

SOUZA da SILVA, Ivete. Antropofagia e Educação Ambiental: tessituras interculturais. In: GUIMARÃES, Leandro; KRELLING, Aline Gevaerd; BARCELOS, Valdo (Org.) Tecendo Educação Ambiental na arena cultural. 1 ª Ed. Petrópolis: DP et Alii, 2010.

TECENDO DISCUSSÕES E REFLEXÕES SOBRE TEMAS CONTROVERSOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA ATRAVÉS DO CINEMA

Margiéli Pasini (Universidade Federal da Fronteira Sul – Bolsista PIBID - CAPES)
Eliane Gonçalves dos Santos (Ciências Biológicas - UFFS – Bolsista PIBID - CAPES)
Simoni Priesnitz Friedrich (Colégio La Salle Medianeira)

Resumo: O presente relato de experiência apresenta uma atividade realizada com o intuito de discutir a importância do cinema na sala de aula de Ciências e/ou Biologia possibilitando a inserção de debates sobre questões controversas como o antropocentrismo e a ética nas pesquisas científicas a fim de promover avanços nos entendimentos dos educandos. A necessidade de debater sobre a utilização de determinada ferramenta ocorre pelo pressuposto que em um mundo cercado de evoluções tecnológicas precisamos cada vez mais inserir nossos alunos a um contexto atraente, diversificado e tecnológico. A produção midiática objetiva colocar em dúvida questões que permeiam o ambiente escolar, como antropocentrismo, trazendo assim ao aluno formas diferenciadas para obtenção de visões adequadas de compreensão da natureza da ciência ocasionando melhoramento da educação científica.

Palavras-chaves: Cinema. Ensino de Ciências e Biologia. Antropocentrismo. Ética.

Introdução

> Cada geração reconstrói sua concepção própria de animalidade como uma deficiência de tudo o que apenas nós, os humanos, supostamente temos, inclusive a linguagem, a razão, o intelecto e a consciência moral. E a cada geração somos lembrados, como se fosse uma grande descoberta, de que os seres humanos também são animais e que a comparação com os outros animais nos proporciona uma compreensão melhor de nós mesmos (INGOLD, 1995, p. 1).

Ao longo da vida escolar, nos deparamos com questões que são de difícil entendimento para nós, quanto aluno, com conhecimentos prévios em relação à Ciência, evolução e o papel do ser humano na constituição do planeta, ainda muito prematuros. Deixar de lado todas essas convicções que se referem ao ser humano racional, com encéfalo altamente desenvolvido e dedo opositor, características essas atribuídas a uma evolução que nos caracterizou, entre outras coisas, como único ser inteligente, são tarefas de extrema complexidade. A partir disso questionamos essa visão ocidentalizada, e, portanto, como

pensar e promover na sala de aula um debate quanto o ser humano sendo “apenas” um animal? Como “lembrar” nossos alunos a condição e lugar dos seres humanos no Planeta?

Nesse trabalho apresentamos o relato de experiência de uma atividade realizada no município de Cerro Largo–RS, em uma escola particular, que contou com a presença de dezesseis (16) alunos com idade entre 14 e 15 anos. Trabalhamos com os jovens o uso da mídia cinematográfica de cunho comercial “Planeta dos Macacos: A Origem” (2011, EUA), e, posteriormente ocorreram debates a cerca das questões controversas que são retratadas no filme.

Buscamos tratar a Ciência como algo não neutro, imparcial ou atemporal, ressaltando que esta é sofredora de interesses sociais, de contextos políticos e econômicos. A partir disso, tentamos problematizar a visão do aluno de que a Ciência é produzida por “heróis” e que nela não há espaço para seres “comuns. Buscamos promover um confronto entre as diferentes visões, propiciando discussões de cunho social que introduzam a realidade do aluno ao contexto trazido pelo recurso midiático.

A proposta de ensino apresentada nessa atividade foi elaborada e aplicada a um grupo de educandos da Educação Básica através do Projeto de Pesquisa do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Cerro Largo. Trata-se, portanto de um estudo de investigação e intervenção envolvendo um licenciando-investigador. Nesse tópico apresentamos como a abordagem da Ciência, do antropocentrismo, da ética e o uso de animais em pesquisas científicas, são de extrema importância para provocar nos educandos mudanças em seus entendimentos quanto ao mundo e o lugar do ser humano no mesmo.

Ciência, Antropocentrismo, Uso de Animais em Pesquisas

A terminologia antropocentrismo advém de um vocábulo híbrido de composição greco-latina, do grego: *antropos,* o homem; do latim: *centrum, centricum*, o centro. Em suma, genericamente, tal concepção faz do ser humano o centro do Universo (Milaré, 2009, p. 86). A espécie humana ascende ao status de referência máxima e absoluta de valores, em torno da qual se encontram os demais seres. Soares tece algumas considerações acerca desse entendimento (2011), situação na qual o homem se faz o protagonista do mundo; argumentando, que o próprio arcabouço ético de suas práticas só se justifica levando em conta o homem, único ser a agir de modo ético-moral.

Dificilmente percebemos nas salas de aulas debates relacionados com o antropocentrismo, esse acaba se torna abstrato para os educandos. Por vezes ignoramos, mas atos antropocêntricos estão presentes dentro de nossas escolas no momento em que alunos passam a acreditar que o ser humano é o único ser dotado de inteligência e que este é superior as demais espécies, ou ainda quando os mesmos esquecem ou não sabem que nós somos animais.

Determinado fato dever-se-ia ser cotidiano e não apresentado, quando o feito, nas aulas de Ciências e/ou Biologia como algo extraordinário. Fazer comparações com outros animais nos permite compreender nossa essência, mas quando essa se realiza não pode objetivar-se nas diferenças entre o ser humano e os "animais", mas sim, colocá-los lado a lado no entendimento do aluno, como um sendo co-dependente do outro e assim buscando suas semelhanças a fim de compreendermos nossa essência.

É visível a dificuldade do humano se colocar como um animal e, ao buscar fazê-lo, provavelmente possamos nos sentir como afirma Derrida um objeto, um "animal nu", sob o olhar de um gato. Pois, de acordo com Bataille apud Tyller[1] "a vida do animal está cerrada "para nós", o seu lugar no mundo parece, "aos nossos olhos", se de uma completa imanência" (2005, p. 04).

O estudo promovido nas escolas quanto à evolução das espécies, por vezes, promove uma compreensão equivocada do que é ser animal, ter humanidade ou ser humano, assim como afirma Morin (2010, p. 236) "a evolução não é, por conseguinte, uma teoria, uma ideologia; é um fenômeno que tem de ser compreendido e não escamoteado". Tendemos a buscar a essência da vida sem ter uma clara compreensão da evolução da mesma, promovendo assim uma série de "pré- conceitos" ao que se refere à questão de espécie, determinado fato vem sendo discutido por Ingold:

> na busca dessa essência, eles não se perguntaram sobre "o que faz dos seres humanos animais de determinada espécie?" Ao contrário, eles inverteram a pergunta, indagando: "O que torna os seres humanos diferentes dos animais, como espécie?" Essa inversão altera completamente os termos da questão (1995, p.5).

Precisamos, portanto, buscar a compreensão e perpassar na sala de aula sobre o que é ser animal de determinada espécie e o que nos define seres humanos. A partir desse

[1] Uma versão desse texto intitulado 'Como a água na água' foi publicada no *Journal for Cultural Research*, 9.3 (July 2005), p. 265-279, o mesmo foitraduzido por Maria Esther Maciel e integra seu livro Pensar/Escrever o Animal: Ensaios de Zoopoéticas e Biopolíticas (Florianópolis: EDUSC, 2011), pp. 55-73.

pressuposto, não podemos provocar amarras em ideais que promovam uma supremacia humana perante os demais, pois assim estaremos trazendo entendimentos que possam vir a provocar e incitar essa visão, destacando a concepção errônea da não co-dependência entre as variadas espécies existentes em nosso planeta.

Ética: Uma Questão do Ensino

Ao buscarmos uma definição para ética, apresentamos o conceito da perspectiva prática e utilitarista de Rivera, que diz que "a ética é a ciência da moral e tem relação com o certo e o errado; é uma atitude cultural, crítica, sobre valores e posições de relevância no momento de atuar" (2002, p. 26). Assim, torna-se importante no cenário educacional promover discussões sobre assuntos polêmicos, como ética nas pesquisas e o uso de animais em experimentos científicos, uma vez, que determinado debate tem sido parte integrante das mídias e da comunidade acadêmica, no momento em que pensamos os reais fundamentos das pesquisas científicas.

De acordo com Raymundo e Goldim (2002), a muito se discute quanto à ética e o uso de animais para a experimentação. Desde os anos de 1800 é utilizado determinado método de estudo para a melhor compreensão e avanços da medicina. Nos anos de 1909, no norte da América, ocorre a primeira publicação que se referia aos aspectos de ética no uso de animais para experimentos científicos, apresentada pela Associação Médica Americana. Ainda, contribuindo para determinada discussão, na década de 30, Adolf Hitler publicou um decreto que tornava a utilização de animais em pesquisas ilegal. Porém, Hitler visivelmente possuía concepções equivocadas quanto animalidade e humanidade, uma vez que utilizava seres humanos na Segunda Guerra Mundial, sem consentimento dos mesmos, como cobaias para os mais variados estudos.

Ainda afirmam que em 1975, após a publicação do livro do Professor Peter Singer, *Animal Liberation*, o debate é acirrado e causa grande polêmica no mundo, principalmente ao que se referia à utilização e as condições de animais nas empresas de cosméticos e também na produção de alimentos. Suas denúncias traziam testes de toxicidade de substâncias em coelhos, essa que gerou uma série de manifestações públicas contra determinada indústria de cosmetologia que utilizava esse estudo. Assim, deram-se início a uma série de debates que são vigentes até os dias atuais quanto ao assunto. Pois, conforme Singer (2004), o homem usa de seu estatuto de animal superior em relação aos outros animais para justificar seu poder.

Os aspectos éticos sobre essas pesquisas são muito questionáveis pelo fato de haver muitas discrepâncias de ideias quanto à relação "ser humano x animais". Algumas dessas ideias estão relacionadas à influência "filosófica de René Descartes, que afirmava que os animais não tinham alma, eram autômatos e, portanto incapazes de sentir dor ou sofrer" (RIVERA, 2002, p. 26). Diante de tal prerrogativa, alguns pesquisadores acreditam que determinados processos de sensibilidade existentes partem da alma e que esta é integrante apenas dos humanos, assim esses dois "seres", seriam muito diferentes, outros vêm os seres humanos iguais em essência aos animais.

Cinema nas aulas de Ciências e Biologia

Com tanta ambiguidade de informações eis que compreender ética nas pesquisas e no uso de animais em experimentos tem se tornado primordial nas escolas de Educação Básica. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), a escola deve "utilizar fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimento", nesse sentindo proporcionar aos educandos produções midiáticas, que promovam um debate saudável de determinas questões, além de, troca de saberes e mudanças de concepções são metodologias que podem promover visões críticas e criar a simulação dos conhecimentos científicos utilizados no cotidiano do estudante.

De acordo com Moran (2005, p. 97),

> os meios de comunicação audiovisuais – desempenham, indiretamente, um papel educacional relevante. Passam-nos continuamente informações, interpretadas; mostram-nos modelos de comportamento, ensinam-nos linguagens coloquiais e multimídia e privilegiam alguns valores em detrimento de outros.

Acreditamos que em uma sociedade onde o uso de imagens se tornou primordial para validar uma informação, perpassar determinado meio para dentro da sala de aula torna-se uma forma de aprendizagem valida e promovedora de debates que incitam a capacidade cognitiva do aluno, assim, buscamos a qualificação da educação científica desde a escola básica.

Na prática desenvolvida utilizamos uma produção fílmica que reproduz as concepções vigentes das pessoas quanto ao antropocentrismo, colocando em debate a questão do uso de animais para as pesquisas científicas em benefício dos humanos. Isso é apresentado pelo filme comercial "Planeta dos Macacos- A Origem" (2011, EUA). E o que essa produção pode promover em uma sala de aula composta por educandos que possuem grande interesse em filmes e atores que estão ligados ao seu meio? Esperamos que dada projeção pudesse provocar mudanças significativas em seus entendimentos, no que se refere à compreensão da

formação de um cientista, o lugar da ciência em uma sociedade e suas verdades, além de incitar a curiosidade quanto aos animais, suas características e o uso deles em nosso benefício.

Portanto, buscamos confrontar a imagem do cientista que dedica sua vida em prol da comunidade, possuidor de conduta ética e moral indiscutível além de uma rigorosidade nas ações científicas, que é retratada por diversas vezes pela mídia de forma equivocada. Assim como a essência do ético e do não ético na ciência, refletindo sobre atitudes equivocadas com animais que são tomadas em prol do beneficiamento dos seres humanos, deixando de lado o direito desses e ignorando suas capacidades cognitivas. E assim, com a produção midiática escolhida para o trabalho queremos provocar a incitação do debate e a desmistificação da compreensão ainda prematura do aluno quanto a determinados assuntos.

A partir desses pressupostos acreditamos ser necessária a apresentação e esclarecimento dos presentes assuntos aos educandos de forma diversificada, a fim de interessar e incitar os mesmos a buscar mais informações. Apresentamos no estudo a atividade realizada na escola já mencionada, onde utilizamos uma metodologia caracterizada com o uso de filmes de representação comercial a qual discutiremos no próximo item.

Metodologia

A presente atividade foi realizada em uma Escola Particular do município de Cerro Largo- RS e contou com a participação de alunos da 1ª Série do Ensino Médio com idade entre 14 e 15 anos. O presente trabalho teve início com a vontade de uma licencianda-investigadora e de uma professora da Universidade Federal da Fronteira Sul, e o apoio da professora que ministra as aulas de Biologia da turma participante, para compreender a influência no processo de ensino-aprendizagem de planos de aula que incluam filmes comerciais para debater assuntos controversos no ensino de Ciência/Biologia como o antropocentrismo, a ética e o uso de animais para experimentação.

Após estudos sobre os assuntos de interesse começaram os debates para selecionar o filme que os abordaria. Determinada problemática envolveu pesquisa, a fim de obter a melhor mídia, que prendesse a atenção dos estudantes, sendo assim selecionado o filme: “O Planeta dos Macacos - A Origem” (2011, EUA), direção de Rupert Wyatt. Esse filme foi escolhido por ser uma produção atual, contar com atores conhecidos e apresentar características dos animais extremamente realísticas, além de encaixar-se na proposta pedagógica.

Sinopse

San Francisco. Will Rodman (James Franco) é um cientista que trabalha em um laboratório onde são realizadas experiências com macacos. Ele está interessado em descobrir novos medicamentos para a cura do mal de Alzheimer, já que seu pai, Charles (John Lithgow), sofre da doença. Após um dos macacos escapulir e provocar vários estragos, sua pesquisa é cancelada. Will não desiste e leva para casa algumas amostras do medicamento, aplicando-as no próprio pai, e também um filhote de macaco de uma das cobaias do laboratório. Logo Charles não apenas se recupera como tem a memória melhorada, graças ao medicamento. Já o filhote, que recebe o nome de César, demonstra ter inteligência fora do comum, já que recebeu geneticamente os medicamentos aplicados na mãe. O trio leva uma vida tranquila, até que, anos mais tarde, o remédio para de funcionar em Charles e, em uma tentativa de defendê-lo, César ataca um vizinho. O macaco é então engaiolado, onde passa a ter contato com outros símios e, cada vez mais, se revolta com a situação.

Trilhando o caminho...

Assim, tiveram início os encontros de orientação para a produção da proposta pedagógica, das questões que faríamos aos educandos e como desenvolveríamos algo diferenciado, pedagógico e que ao mesmo tempo provocasse a retirada dos alunos de sua zona de conforto. Além, de estruturarmos um termo de consentimento e um comunicado aos familiares informando e explanando os objetivos da presente aula, que foi entregue a cada um dos participantes, determinado projeto também passou por um comitê de ética da Instituição.

A prática em questão aconteceu em turno inverso da aula e consistiu na apresentação da Licencianda, distribuição do material aos educandos e início das atividades de discussão. Abordamos a princípio questões do tipo: Vocês sabem o que é antropocentrismo? Concordam com determinada perspectiva? E ao que se refere ao uso de animais para a pesquisa, vocês são a favor? Qual o motivo para sua posição? E sobre a questão de instinto vocês compreendem isso? Acham que é algo animal? Qual o papel do cientista? E por fim, o que vocês acreditam que nos caracteriza como seres humanos?

Após as respostas dos educandos e um debate prévio, lançamos as características apresentadas do filme partilhando a sinopse do mesmo e em seguida a execução. Sendo visíveis, durante a exibição da mídia, as impressões presentes nas faces dos educandos em função de suas respostas anteriores e a realidade promovida pelo filme.

Em seguida, retomamos com os alunos as discussões anteriormente lançadas, com o intuito de analisar e comparar as respostas. Utilizamos novamente como instrumento de pesquisa a gravação do diálogo, porém, desta vez percebemos que não estávamos conseguindo promovê-lo. Eis que solicitamos então a escrita individual dos educandos, usando assim um segundo método.

A partir das gravações, escritas e do nosso agradecimento à Escola que disponibilizou o local para que realizássemos dada atividade, iniciamos a análise e debate das compreensões de nossos educandos quanto ao assunto introduzido em determinada aula. Para análise qualitativa dos dados usamos como referencial Bardin (2011).

Análise dos Dados

É indiscutível o avanço dos aparatos tecnológicos na nossa sociedade, essa evolução expansiva trouxe consigo crianças e adolescentes com uma gama maior de habilidades e necessidades de inclusão nesse meio. Conforme Kenski (2005, p.93), “vivemos um novo momento tecnológico que altera nossa forma de viver e de aprender na atualidade”. Partindo dessa visão o que está mais próximo dos jovens atuais do que as redes de comunicação e as midiáticas fílmicas? Tudo isso proporciona aos alunos um acesso rápido e fácil a quaisquer temáticas, em apenas um *clic* ele obtém o filme desejado. A partir disso, é visível a necessidade do professor e da escola optar por modelos didáticos que possuem dadas tecnologias.

Participaram da sessão 16 (dezesseis) alunos do Ensino Médio, com idade entre 14 (quatorze) e 15 (quinze) anos. A atividade com o filme objetivou abordar e compreender questões controversas como antropocentrismo, Ciência, uso de animais em pesquisas científicas e ética, temáticas essas que permeiam o cotidiano dos educandos, mas que pouco são abordadas nas salas de aulas, devido as mais diversas situações.

O filme traz em seu enredo o drama de macacos usados em pesquisas científicas em beneficio dos seres humanos, além de reproduzir a vivência de grandes laboratórios de pesquisa e seus cientistas e as várias influências sofridas por eles, a midiática fílmica ainda tenta nos apresentar há não existência da separação entre ser humano e animais. É visível a sensibilização que ocorre com os espectadores no momento em que o macaco passa a desenvolver características semelhantes as dos humanos comprovando assim que, na nossa

concepção antropocêntrica, é necessário possuir características humanas para que possamos assumir que o "animal" é um ser emocional e racional. Sobre essa premissa Maciel cita que:

> Michel de Montaigne, na "Apologia de Raymond Sebond", já defendia a ideia do animal como sujeito e chamava a atenção para a complexidade dos bichos, mostrando que eles, dotados de variadas faculdades, "fazem coisas que ultrapassam de muito aquilo de que somos capazes, coisas que não conseguimos imitar e que nossa imaginação não nos permite sequer perceber" (2011, p.03).

E quando se aborda a etologia contemporânea à referida autora traz para o diálogo Donimique Lestel, que em seu livro *As origens animais da cultura*[2], fala sobre os estudos recentes no campo do comportamento animal, da extraordinária diversidade de comportamentos e competências dos viventes não-humanos, que vão da habilidade estética até formas elaboradas de comunicação.

Ao questionarmos os educandos, antes da midiática fílmica, sobre o que eles achavam ser a palavra antropocentrismo, a grande maioria não sabia o significado, sendo que um dos poucos que respondeu a questão deixou bem claro que achava correta a visão de que o "homem" estava no centro de todo universo e os demais "animais" eram meros coadjuvantes em nosso sistema. Ainda, buscamos compreender a visão desses educandos ao que se refere o motivo principal que nos torna seres humanos, logo, a resposta mais elencada foi: Racionalidade.

Destacamos a indignação dos mesmos com a pergunta, tendo em vista que eles jamais haviam refletido sobre o que nos caracteriza como seres humanos e como a ideia de igualdade entre humanos e animais é algo extremamente inexistente em seus entendimentos. Sobre isso Ingold fala, "para nós que fomos criados no contexto da tradição do pensamento ocidental, os conceitos de 'humano' e 'animal' parecem cheios de associações, repletos de ambiguidades e sobrecarregados de preconceitos intelectuais e emocionais" (1995, p. 1).

Após o filme, ao serem questionados novamente sobre o que nos diferencia dos animais e nos tornava humanos, os estudantes foram apresentando novos entendimentos, citamos como exemplo a resposta escrita do educando A3: "*O que nos difere dos animais, é o raciocínio lógico; isso não quer dizer que somos melhores ou piores que eles, é apenas uma*

[2] Livro *As origens animais da cultura* 304 páginas, escrito por Dominique Lestel e editado por Inst. Piaget no ano de 2001.

diferença.”. Podemos perceber que o educando já consegue problematizar a visão de antropocentrismo no momento em que sugere que não somos superiores apenas diferentes em espécie. Ainda destacamos a visão do educando A13: “*todos os seres vivos são igualmente importantes, assim podemos desconsiderar o Antropocentrismo.*”.

Ao abordarmos o uso de animais nas pesquisas científicas e a ética necessária para a execução das mesmas, percebemos que a maioria dos estudantes possuía em suas falas expressões de favorecimento ao uso dos animais em prol da saúde humana a qualquer custo, sendo que eles não sabiam exatamente o que era ética. Mas ao analisarmos os dados coletados após o filme, constatamos que a grande maioria passou a refletir sobre o assunto e assimilar a ética com os maus tratos de animais presos em laboratórios de pesquisa, e também sobre a conduta do chefe do laboratório de pesquisas com relação ao uso de medicamentos em fase de testes em seres humanos, visando apenas o lucro. Corroboramos com Rivera ao advogar que,

> é um axioma o fato que necessitamos dos animais, seja para pesquisas, trabalho, diversão, companhia, alimentação. O homem, como animal superior, considera-se no direito de usar dos outros animais, porém esse ‘direito de usar é inseparável do dever de não abusar desse direito’ (2002, p.27).

Dos 16 (dezesseis) alunos que responderam o questionário, 43,75% são totalmente contra o uso de animais em pesquisas científicas, defendendo sua fala com questões como a citada pelos alunos A13: *“Não acho ético usar animais em pesquisas científicas, pois não sabemos sobre as vontades deles, como estamos prejudicando esses animais ao tirá-los de seu habitat natural, entre outros.”* e aluno A4: *“Acho super errado o uso de animais nas pesquisas, pois não temos como ter o ‘consentimento’ de cada um.”*.

Ainda outros 43,75% alunos se mostraram a favor do uso dos animais nas pesquisas, mas foi majoritária a ressalva feita por eles: todos afirmaram que as pesquisas são importantes, porém, devem ser realizadas com ética e sem ferir os animais. Tomamos como exemplo desse novo entendimento dos alunos, o sujeito A5: *“As pesquisas em animais podem ser ótimas para que se possa descobrir curas de doenças isso quando feitas com ética, pois não podemos fazer o que bem entendemos com os animais, já que, mesmo não sendo racionais os animais tem o mesmo valor que o ser humano.”*. Sendo que 12,5% dos estudantes não se manifestaram em relação a essa questão.

Tentamos questioná-los também sobre a percepção deles quanto aos jogos de interesses existentes nas pesquisas científicas. E foi visível a concepção dos mesmos, quanto à presença de interesses pessoais por parte dos pesquisadores, questão essa levantada pelo

filme, quando o ator principal realiza pesquisas em macacos na busca da cura do Alzheimer, doença essa que está gradativamente matando seu pai. Foi unânime a fala de que é necessário o pensamento do bem comum, não buscando a fama ou o lucro. De acordo com o aluno A13, "*sobre os interesses individuais das pesquisas científicas, não seria ético fazê-las pensando em interesses próprios ou em dinheiro, mas sim em fazer, criar, algo que mude e melhore o mundo*." ainda o aluno A3 acrescenta: "*é incorreto fazer uma pesquisa pensando somente em si, é antiético, deve se sempre pensar nos outros também, sem interesse financeiro*.". Ao analisar as falas e escritas dos estudantes, percebemos que a visão utilitarista da ciência é muito forte no imaginário desses, assim esse é um campo que merece um trabalho mais intenso para promover uma melhor compreensão sobre Ciência, cientistas, pesquisas científicas e sociedade.

Por fim, indagamos sobre o que eles achavam do uso de midiáticas fílmicas nas aulas de Ciências e Biologia. Eis que todos os alunos escreveram respostas positivas, afirmando que dada metodologia didática interessa aos mesmos, aluno A 15: "*acho interessante utilizar filmes nas aulas de biologia pois facilita a compreensão do conteúdo envolvido, além de promover algo diferente aos alunos*." e aluno A8: "*Acho muito bom, pois até antes eu concordava com o uso de animais em pesquisas, porém agora vi como é o mundo por trás das 'soluções perfeitas'*".

Ainda ressaltamos como o uso de midiáticas fílmicas e debates que interajam com o interesse dos educandos e tragam assuntos relacionados com seu cotidiano podem sim promover mudanças significativas nas suas formas de ver e compreender o universo que os cerca, percebemos isso com a fala do aluno A4: "*antes do filme, eu pensava que o pensamento, o raciocínio lógico era uma virtude exclusiva do ser humano, que somos superiores a eles, mas após assistir 'Planeta dos Macacos', as explicações e debates sobre o assunto, minha opinião mudou*". Portanto, percebemos que através do filme, o educando consegue compreender de maneira sensitiva, além da cognitiva (ARROIO, 2007). Assim, acreditamos que atingimos nosso objetivo ao propor o uso do filme comercial "Planeta dos Macacos: A origem (2011, EUA)", como ferramenta didática com potencial de promover a reflexão e discussão de temas que perpassam a sociedade e chegam até a sala de aula, mostrando que a midiática fílmica tem grande potencial para alavancar a aprendizagem com os estudantes, corroboramos com Santos e Scheid, quando citam que:

> o professor deve buscar novas ferramentas para dinamizar sua atividade docente tornando a busca do conhecimento, para o estudante, uma atividade motivadora, instigante e prazerosa, em que haja comparação entre o que está aprendendo em sala de aula e os assuntos vivenciados e debatidos na sociedade (2014, p. 27).

Tecendo Algumas Considerações

A utilização do filme comercial "Planeta dos Macacos: A Origem" conseguiu obter os resultados esperados. Onde buscamos debater visões equivocadas do lugar do homem no meio que o cerca, além de proporcionar aos educandos um entendimento mais crítico quanto o papel da Ciência na sociedade e o abuso na utilização de animais em pesquisas científicas. Assim como a possibilidade de reflexão das questões referentes à humanidade e animalidade, colocando que os animais são seres vivos que possuem sensibilidade, sentem dor e medo.

Sabemos que as midiáticas comerciais não são produzidas com o objetivo de promoção de conhecimento e aprendizagem, mas podem tornam-se aliadas do professor para adquirir e construir conhecimento, oferecendo subsídios para trabalhar pedagogicamente o desenvolvimento da visão crítica dos alunos a questões cotidianas que permeiam seu contexto, ressaltando que para o bom andamento da aula que utiliza filmes é indispensável o planejamento e a intervenção do professor durante a atividade. O cinema provoca nos alunos curiosidade, desperta interesse e motivação para pesquisar, compreender e reformular concepções sobre a Ciência e a Biologia.

REFERÊNCIAS

ARROIO, A.The role of cinema into science education. In: **Science Education in a Changing Society**. Lamanauskas, V.(Ed.). Siauliai: ScientiaEducologica. 2007.

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

BRASIL**. Secretaria de Educação Fundamental.** Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências. **Brasília: MEC/SEF, 1998.**

INGOLD, T**.** Humanidade e animalidade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**:São Paulo, v. 10, n. 28, p. 39-53, jun. 1999.

KENSKI, V. **As tecnologias invadem nosso cotidiano. Desafios da televisão e do vídeo à escola. In: Integração das Tecnologias na Educação/ Secretária de Educação a Distância**. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2005.

MACIEL, E. M. Exercícios de Zooliteratura. **ComCiência**: Campinas, n° 134, p. 1- 4. 2011.

MILARÉ, E. Direito do Ambiente: doutrina, prática, jurisprudência e glossário. **Revista dos Tribunais**: São Paulo. 4.ed. rev. ampl. atual, 2009.

MORAN, J. M. **Desafios da televisão e do vídeo à escola.In: Integração das Tecnologias na Educação/ Secretária de Educação a Distância. Brasília**: Ministério da Educação, Seed, 2005.

MORIN, E. **Ciência com Consciência,** tradução de Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória.- Ed. Revista e modificada pelo autor- 14ª Ed.- Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. p. 350.

RAYMUNDO, M. M.; GOLDIM, J. R. **Ética da pesquisa em modelos animais.** *Revista Bioética*, v. 10, n.1, p. 31-44, 2002. Disponível: **http://www.revistabioetica.cfm.org.br/index.php/revista_bioetica/article/viewFile/196/199,** acessado em 17 de abril de 2014.

RIVERA, E. A. B. Ética na experimentação animal.In ANDRADE, A., PINTO, SC. and OLIVEIRA, RS., ogrs. **Animais de Laboratório: criação e experimentação** [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002. 338, Disponível em: http://books.scielo.org

SANTOS, E. G.; SHEID, N. M. J. **A História da Ciência no Cinema: contribuições para a problematização da concepção de natureza da ciência**. 1ª Edição. Curitiba: Appris, 2014.

SINGER, P. Fazenda modelo. **Revista Cult**. Ano VII,n. 86, p. 8-11, 2004.

SOARES, M. C. P. Entre o antropocentrismo e o biocentrismo: colisão ou aproximação? **Rev Pan-Amaz Saúde.** Belém- PA. 2011.

www.adorocinema.com.br, acessado em 17 de abril de 2014.

REFLEXÕES METODOLÓGICAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EJA: A UTILIZAÇÃO DAS MODALIDADES DIDÁTICAS

Dayane dos Santos Silva(Universidade Estadual Paulista/UNESP)
Maria Andrêsa da Silva (Universidade Estadual Paulista/UNESP)
Sandra Sylvia Ziegler (Pedagoga e professora da rede municipal de Cabedelo/PB)

Resumo

Neste trabalho, nos propomos apresentar as contribuição e limitações das modalidades didáticas para aprendizagem de Ciências em turmas do 2° segmento na Educação de Jovens e Adultos/EJA e como estas são utilizadas pelos professores, buscando dialogar com os principais fatores que podem contribuir ou não para aprendizagem e construção do conhecimento dos sujeitos envolvidos neste processo. O estudo foi realizado em uma escola da cidade de João Pessoa-PB/Brasil, e utilizou pressupostos metodológicos da pesquisa exploratória e da observação participante. As principais limitações apontadas pelos educandos referem-se ao livro didático, as modalidades didáticas, a ausência de recursos estruturais e o tempo disponível para as aulas, que inviabilizam muitas atividades em sala de aula.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Modalidades Didáticas. Educação de Jovens e Adultos.

REFLEXÕES METODOLÓGICAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NA EJA: A UTILIZAÇÃO DAS MODALIDADES DIDÁTICAS

Introdução

Na educação básica há uma constante busca por alternativas e/ou instrumentos para desenvolver e trabalhar tanto o conhecimento científico, quanto a construção da identidade de cada sujeito de acordo com seu cotidiano. Essa tendência sinaliza a busca por uma concepção de educação participativa pautada pela reflexão crítica, as quais devem ser incentivadas durante a construção do conhecimento com o intuito de contribuir para o processo de aprendizagem. A partir deste processo de construção do conhecimento científico o ensino de ciências exige o estímulo às descobertas e investigação no educando que, ao estabelecer relações entre fenômenos e buscar explicações, contribui para não apenas a localização dos saberes e resolução de problemas comunitários, mas também desenvolve uma afeição para com a disciplina que são de extrema importância para o aprendizado. Em contra partida, o que

se tornou mais comum é a ausência desse interesse pela descoberta, o que por sua vez tem tornado o ensino de ciências cada vez mais generalista, desmotivando ou desestimulando a atuação dos educandos em sala de aula. A razão possivelmente reside no caráter acadêmico e não experimental que marca, em graus variáveis, os currículos de ciências. Como afirma Cachapuz, Praia e Jorge (2004) esses são fatores que permeiam o ensino de ciências e tornaram-se um dos maiores responsáveis pelo desinteresse dos educandos pela área.

A partir de tal contexto, buscamos neste trabalho discutir a importância da investigação para o ensino de ciências, assim como as modalidades didáticas, enquanto atividades e experiências que melhor levem à consecução dos objetivos desenvolvidos em sala de aula, que segundo Krasilchik (2004) vai depender do conteúdo e dos objetivos selecionados, assim como os valores e convicções do professor, como, por exemplo, demonstrações, aulas práticas, simulações, etc. Para os fins deste trabalho, consideramos as modalidades didáticas como as diversas alternativas disponíveis ao professor no exercício de sua função: educar. As modalidades, entre outras funções, devem primar pela valorização da interação social e, no caso da Educação de Jovens e Adultos (EJA), uma adequação ao nível de maturidade e capacidade intelectual dos educandos, visando sua participação, bem como o desenvolvimento de uma postura reflexiva.

As distinções e especificidades do público que a EJA visa atender é uma de suas características mais marcante. Em geral estes educandos pertencem a camadas populares e que desenvolvem atividades profissionais além da escola; além disso, esse público é caracterizado por indivíduos que não tiveram condições de acessar ou manter-se no ensino regular no tempo regular e buscam nesse espaço condições para restituir parte de sua cidadania. Em seu aspecto pedagógico, a EJA ainda comporta outras especificidades, a exemplo da necessidade de elaboração e uso de material didático diferenciado, bem como o ensino voltado para questões comunitárias e pertencentes ao universo sociocultural dos educandos em suas questões cotidianas. Todavia, consoante Haddad e Di Pierro (2000) e a partir de uma perspectiva prática do ensino na EJA no Brasil, estes programas vêm perdendo sua identidade, na medida em que passam a cumprir funções de aceleração de estudos de jovens com defasagem série-idade e regularização do fluxo escolar.

Os fatores relacionados aos recursos metodológicos influenciam no processo de ensino e aprendizagem de todas as modalidades de ensino, especialmente no atual quadro do ensino de jovens e adultos, realizado majoritariamente em escolas públicas. Dadas suas particularidades a EJA deve estar pautada em um atendimento educacional diferenciado, romper com o ensino regular tradicional. No que tange ao ensino de ciências, particularmente,

na EJA ele objetiva permitir não apenas a compreensão dos processos biológicos, químicos e/ou físicos, mas uma reflexão a respeito das principais temáticas aliadas ao desenvolvimento da ciência e tecnologia nos dias atuais. Dado isso, consideramos que para as turmas de educação de jovens e adultos, o ensino de ciências cumpre uma função social de estabelecimento de vínculos entre os saberes científicos e as práticas sociais cotidianas, dessa forma contribuindo para uma maior inserção dos sujeitos em espaços de cidadania através da possibilidade conhecimento e acesso à informação relativa às condições do ambiente em que vive, saúde e tecnologia.

Nesse trabalho nos propomos a pesquisar as contribuições e limitações das modalidades didáticas para aprendizagem no ensino de ciências em turmas do 2° segmento (5a a 8a série) da Educação de Jovens e Adultos, buscando evidenciar como tais modalidades são utilizadas pelos/as professores, assim como os principais fatores que contribuem para a construção do conhecimento dos sujeitos envolvidos no processo educativo.

Procedimentos Metodológicos

Este trabalho foi realizado durante as aulas da disciplina ciências, em quatro turmas do 2° segmento (5ª a 8ª série) da Educação de Jovens e Adultos da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Francisco Campos, localizada no bairro dos Bancários no município de João Pessoa-PB/Brasil. O trabalho compreendeu 13 encontros num período de três meses e envolveu diretamente dois professores de ciências e trinta e dois educandos.

Utilizamos como pressupostos metodológicos elementos da pesquisa exploratória e da observação participante. Para Angrossino (2009), a observação se dá a partir da permissão concedida pelos membros que compõem o fenômeno a ser observado. Usamos a entrevista como técnica de pesquisa, pois esta nos proporcionou uma relação interpessoal, enfatizada por Szymanski (2011) como um momento onde se pode construir um novo conhecimento, nos limites da representatividade das falas, tendo em vista que esta leva em conta a recorrência dos significados durante o ato comunicativo.

O estudo compreendeu três momentos: (a) contato inicial – onde buscamos conhecer a escola em seu aspecto institucional, visando reconhecê-la enquanto campo da pesquisa. (b) encontros - estabelecemos contato mais próximo com os educandos. Foi nesse momento em que nos apresentamos e passamos a observar as aulas de ciências, e analisar as modalidades didáticas utilizadas durante as aulas, assim como possíveis fatores/razões envolvidos na utilização destas. (c) escuta/entrevistas - realizamos entrevistas com os professores e com os educandos, buscando perceber em suas falas e posicionamentos às suas percepções

relacionadas ao ensino de ciências. Nomeamos os professores aqui como professor A e B, respeitando os princípios éticos de preservação da identidade dos atores sociais envolvidos na pesquisa.

Resultados e Discussões

Notadamente durante esta pesquisa observamos muitos dos aspectos da EJA discutidos em diversos trabalhos acadêmicos e documentos oficiais, como também particularidades das quatro turmas que acompanhamos durante este estudo. Assim, apresentaremos aqui além das descrições das observações, transcrições das falas dos sujeitos articuladas à tentativa de compreensão e análise dos elementos expostos. Não nos interessa um confronto entre "falas", na busca de uma pretensa realidade, mas sim perceber como distintos pontos de vista são articulados com relação à educação de jovens e adultos. Em outras palavras, nossa proposta é refletir sobre como diferentes perspectivas e pontos de vista são construídos e projetados com relação à EJA enquanto espaço de aprendizagem, justapondo expectativas e experiências dos diversos atores envolvidos no processo.

Após conhecer os atores sociais envolvidos no processo educativo da escola e observar as interações por eles estabelecidas, buscamos desenhar o perfil dos professores de ciências que lecionam nas turmas da EJA, investigamos sobre sua formação acadêmica, em especial a formação pedagógica. O professor A é formado em Ciências Biológicas, está há três meses no exercício da docência, e afirma que cursou componentes curriculares como "didática", "fundamentos psicológicos da educação", "instrumentação para o ensino de ciências e biologia" durante sua graduação, mas que algumas destas não foram efetivas para a construção do conhecimento enquanto educador.

Ao conversarmos com o professor B sobre a sua formação pedagógica, ele reconheceu as limitações do currículo do curso de química no qual ele é graduado, assim como a ênfase em um foco expressivo de pesquisa presente nos professores e alunos do curso: "*nenhum é da área pedagógica não; de um, todos os outros eram pesquisa, então você vem do início ao fim do curso sendo direcionado para pesquisar*".

As falas de ambos os professores parecem convergir no sentido de que, ainda que existam nos currículos de graduação, as disciplinas relacionadas à (problematização da) prática de ensino ainda parece estar desarticulada dos contextos reais de atuação destes profissionais. A escola, enquanto espaço de trabalho, intervenção social e construção de saberes aparecem ainda desarticulada das aulas e oficinas que preparam os professores. No caso da Educação de Jovens e Adultos, como se verá mais a frente, isso implica um problema

ainda maior, tendo em vista as particularidades desta modalidade de ensino frente o ensino regular, por exemplo.

Quanto às turmas, inicialmente buscamos investigar as principais limitações encontradas no ensino de ciências na EJA e sua implicação na utilização de determinadas modalidades didáticas; nosso objetivo aqui é perceber se estas modalidades têm se atendido às demandas específicas da EJA. Como principais limitações, destacaram-se nas falas dos educandos: o livro didático, as próprias aulas de ciências, a estrutura do laboratório de ciências, como também o tempo disponível para as aulas, que inviabilizam muitas atividades em sala de aula.

Apesar de não se reportarem diretamente às atividades, os educandos mostraram-se insatisfeitos com as aulas de ciências, como se percebe em comentários como: *ele* [o professor] *devia fazer mais por nós, os professores são pagos para isso*[1], com exceção da turma do 5°ano que afirmaram não haver limitação estrutural alguma da escola e que gostavam das aulas de ciências. Outra insatisfação por parte dos educandos quanto às limitações é o livro adotado pela escola para o ensino da EJA, que possui todos os componentes curriculares de forma condensada e geralmente não é utilizado pelos professores, ou quando o fazem, é de forma desconexa, não estabelecendo-se um vínculo claro entre o que é apresentado nas aulas e o que se exige no livro ou mesmo, o que é vivenciado pelos sujeitos, como se vê no excerto abaixo:

> *Por que ele escreve no quadro tudo direitinho e a gente entende tudo bem direitinho, né, por que com o livro a gente mesmo é que se vira pra copiar as perguntas (educanda, 6° série, 27 anos).*

É possível vislumbrar neste comentário, além da problemática do livro em si outro problema que acompanha tanto o livro quanto as exposições em classe e que no cotidiano da EJA aparecem como um problema central: o desnível na linguagem. No processo de ensino a linguagem em suas múltiplas possibilidades exerce uma função primordial, pois é a partir dela que se comunica, que o professor se faz entender e que o educando pode compreender as questões que estuda. Na fala da educanda apresentada acima pode-se perceber um claro desnível ou incompatibilidade entre a forma que os livros didáticos, em geral produzidos sob os padrões de um centro editorial hegemônico que não consegue por vezes dialogar com as formas de comunicar e discutir de outros meios socioculturais, a exemplo do nordeste, por exemplo.

[1] Entrevista com educanda de 42 anos do 7° ano, em 19/04/2013.

Esse processo de incompatibilidade de linguagem implica por sua vez na impossibilidade de compreensão, que também está atrelado à problemas na formação dos sujeitos enquanto leitores. Não é um problema que se resolva simplesmente com um processo de simplificação da linguagem, o que poderia reduzir os livros didáticos especializados para EJA em manuais infantilizados, mas sim na produção de materiais que adequados aos contextos socioculturais e ao cotidiano médio do público da EJA.

Problemas relativos ao livro didático também são destacados pelos professores que, além disso, ainda reconhecem algumas limitações estruturais da escola, como por exemplo, a falta de laboratórios:

> *Bem, pra aula prática aqui não tem laboratório. A noite não dá pra se fazer um trabalho, uma aula de campo legal e eles não vêm durante o dia... então precisa pensar o que se pode fazer, experiência não, seria até bom se desse pra fazer* (professor A, 43 anos).

As aulas em laboratório, mais que uma característica do ensino das ciências naturais fazem parte de um processo maior que visa mobilizar no educando o interesse pela disciplina através de aulas mais dinâmicas. A importância dessa dinamicidade é reconhecida tanto por educandos quanto pelo professor A ao dizer: *"inclusive eu vou planejar mais coisas, mais interessantes, porque eles chegam aqui cansados do trabalho e precisa ser criativo"*. Em um contexto marcado por um tempo reduzido para as aulas em si, o que impossibilita ou dificulta a realização de atividades prolongadas, atrair a atenção dos educandos e desenvolver atividades minimamente criativas constitui-se como um desafio cotidiano.

Outro fator limitante elencado pelo professor B são as dificuldades que os educandos no segundo segmento ainda possuem com relação à língua portuguesa e na matemática, que por sua vez acabam prejudicando o entendimento em outras áreas, como por exemplo, no próprio ensino de ciências. Cabe aqui lembrar, como dito anteriormente, que o domínio das operações de leitura e raciocínio em geral é frágil ou insuficiente na maior parte dos educandos inseridos em contexto de EJA. A falta dessas competências e habilidades prejudica a compreensão de conteúdos de outras disciplinas, tendo em vista que o processo de ensino-aprendizagem utiliza-se desses recursos para construção e/ou aprofundamento de outros saberes.

Com relação aos meios/formas de ensino dos componentes curriculares de ciências questionamos educadores e educandos sobre as modalidades didáticas utilizadas nestas aulas. Destacou-se nas respostas: a necessidade de aulas mais práticas; o uso repetido de aulas expositivas verbalizadas por parte dos professores; o uso constante do livro didático. Apenas

entre as turmas de 5° série se registrou um nível de satisfação quanto às atividades desenvolvidas pelo professor, em especial pela forma que este trabalha com a turma:

> *O professor de ciências como ele sabe que agente tem dificuldades, ele é uma pessoa que tem consciência que a gente 'tá começando agora, tem paciência, tem compreensão, pra mim ele é ótimo* (Educando, 37 anos, 5° série).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de ciências naturais abordam a importância de:

> Reconhecer que a aprendizagem de Ciências pode envolver sentimentos de ansiedade e medo do fracasso, o que, sem dúvida, é uma consequência tanto do que é escolhido para se ensinar, do modo como é ensinado, como também de atitudes apreendidas no grupo social que frequenta, ou, ainda, de professores que não se sentem à vontade com a Ciência (BRASIL, 1998, p. 52).

Assim, aulas conceituais e livrescas, sem nenhuma preocupação em inserir o aluno de forma ativa no processo ensino-aprendizagem ou em articular teórica e praticamente os conteúdos ao cotidiano do educando, devem ser questionadas e interrogadas sobre sua possibilidade de contribuir para com uma escola político-socialmente voltada para a formação de cidadãos, como se propõe atualmente.

A necessidade do uso de recursos informatizados nas aulas de ciências, a exemplo do computador, é ainda um elemento mencionado pelos educandos como importante, mas também ausente das aulas. O uso de tecnologias atualmente ocupa diversos espaços no cotidiano das pessoas, no mercado de trabalho e também dentro das instituições escolares. Acreditamos ainda que, dadas as especificidades do público e do objetivo mesmo da EJA enquanto modalidade de ensino, as tecnologias cumprem uma função dupla: enquanto objeto de ensino e enquanto facilitador do ensino.

Em outros termos isso implica dizer que, se por um lado o conhecimento, o contato e o domínio de certas tecnologias constituem-se atualmente enquanto elemento central de um processo mais amplo de participação e reinserção social, por outro elas cumprem também uma função já consagrada na literatura e nas propostas de ensino como facilitadoras da aprendizagem, não importando o componente curricular a que se refira. Fato é que, no contexto das relações sociais contemporâneas no Brasil o acesso às tecnologias e recursos como a internet, por exemplo, mais que uma forma de lazer constitui-se como um direito, uma forma de exercício da cidadania, pois é através desses recursos que os sujeitos podem ter acesso à informações, notícias e pontos de vista, estabelecer redes de contato e sociabilidade, entre outros, reforçando assim interesses e perspectivas sobre o lugar em que vive.

Ainda quanto às contribuições das modalidades didáticas, há uma expressividade quanto à ausência de atividades que estimulem a problematização e investigação dos componentes curriculares, assim como a vinculação do cotidiano à produção científica, como afirma esta educanda: "*Devia trabalhar mais na prática, dar um assunto e pronto*" (educanda, 6° série, 32 anos).

Percebemos nas falas ainda uma grande insatisfação devido à utilização de aulas expositivas que, em muitos casos, desestimulam os educandos que ao passar o dia em envolvidos em duras rotinas de trabalho, chegam cansados à escola e, em geral, encontram nas salas um sistema desestimulante, onde sua presença é quase ignorada e as atividades reduzem-se às exposições verbais ou ao uso do livro didático, quando há. Nas falas dos educandos aparece um interesse por aulas mais estimulantes e dinâmicas, como dito anteriormente e como pode ser percebido também na fala desta educanda:

> *Tem muitos aqui que já não tão se aguentando em pé, então, tem que ter alguma coisa que chame a atenção, que faça o aluno vir pra escola, entendeu*? (educanda, 7° série, 24 anos)

Quanto ao desenvolvimento das modalidades didáticas, o professor B reconhece as limitações da sua formação pedagógica enquanto químico e, em especial, para o ensino da EJA, todavia acrescenta ainda que se encontra num processo de aprendizagem a partir dessa experiência que está tendo como professor de ciências de turmas da EJA:

> *Porque a formação de químico não tem, você pode leciona,r mas a formação em si, essa área praticamente não se ver, o nosso foco é pesquisa e o ensino médio, então é muito diferente [pausa] então assim, mesmo no primeiro mês, já no segundo você vai vendo que o que a metodologia se pensava,# você tem que ir mudando as coisas.*

Partindo dessas falas é importante destacarmos que o diálogo deve ser um princípio pedagógico fundamental, base da relação entre educador e educandos de maneira que a utilização de materiais didáticos como o livro não pressupõe um autodidatismo do educando no qual o professor é apenas facilitador. O professor deve ser considerado como um agente mediador desse processo de aprendizagem.

Desta maneira as modalidades didáticas utilizadas podem/devem ser adaptadas pelo professor a partir das especificidades de cada turma. Segundo Maia (2008), existe outras propostas metodológicas que podem favorecer a aprendizagem na EJA. A autora, inspirada em Freinet (1896-1966) propõe algumas atividades educativas como os textos livres por meio de desenho, poema, pinturas, livro da vida na qual o educando expressaria seu modo de ver a vida e a sala de aula, entre outras atividades.

No que tange ao ensino de ciências, o caderno de metodologia para o professor da coleção da EJA (2007) do Ministério da Educação (MEC) sugere que as atividades na área de ciências devam colocar o conhecimento científico como ferramenta para o entendimento ou ampliação conceitual do universo do educando, buscando enfocar conhecimentos específicos e aspectos como pesquisa, observação, sistematização de dados, debates, entre outros.

Acreditamos ainda que o educando deve ser incluído como parte do processo de avaliação, atuando não apenas como sujeito avaliado, mas também como avaliador, tendo em vista que ele mesmo constitui-se enquanto principal interessado no seu processo de educação. Isso implica em estabelecer entre professor e aluno uma relação de avaliatividade mútua, onde o educando tenha espaço e possibilidade de posicionar-se frente às atividades desenvolvidas pelo professor, buscando assim uma construção dialógica das modalidades didáticas.

Nessa perspectiva, perguntamos aos educandos sobre as possíveis formas de se melhorar as aulas de ciências, e novamente observamos que a verbalização das aulas expositivas são insuficientes para estimular os educandos da EJA que buscam atividades que envolvam mais a sua curiosidade, como é ressaltado nas falas das educandas:

> *Devia fazer mais práticas, só passa atividades* (educanda, 8° série, 44 anos)
> *Se expressar mais com os alunos, debater com alunos, por que chama a atenção, ## entendeu?* (educanda, 7° série, 24 anos)

Além do diálogo, os debates aparecem como uma das principais sugestões dos educandos para melhorar as aulas, assim como seminários, recursos audiovisuais e da informática. Nesse ínterim, destacamos a importância da flexibilidade do professor quanto às modalidades didáticas utilizadas de modo que estas possam contribuir para o ensino de ciências, tornando-o ainda mais significativo na Educação de Jovens e Adultos. Ressaltamos ainda a importância de investimentos na a formação continuada destes professores, um processo de formação que contemple a especificidade desta modalidade da educação básica, necessidade esta enfatizada na fala do professor B:

> *É um mundo muito diferente, você passa dez anos ensinando de uma forma, vem uma forma totalmente diferente, você muda para duas coisas. O programa é diferente do que eu lecionava, de sexto a nono ano já é uma coisa diferente, outra o turno, é totalmente diferente do que eu estava adaptado até então. Então assim, desde o primeiro dia até hoje é um processo de aprendizagem.*

A fala do professor nos impõe refletir sobre as necessidades formativas tanto continuadas quanto na formação inicial, nas quais a partir da relação entre teoria e prática estes profissionais da educação devem apropria-se da realidade, para analisá-la e questioná-la

criticamente a luz da teoria, em um espaço de investigação das práticas pedagógicas (PIMENTA; LIMA, 2008), na qual o ensino, como prática reflexiva, é cada vez mais importante para formação profissional, social, cultural e econômica, contribuindo para a complexidade do profissional.

Em relação à formação inicial de alfabetizadores, Urpia; Lins (2013, p. 71) comentam que a mediação realizada na formação possibilita avanços importantes a todos, todavia, eles não alcançam um patamar de compreensão da realidade que lhes permita desenvolver uma prática pedagógica que atenda as necessidades de aprendizagem de jovens e adultos.

Considerações Finais

De maneira geral, percebemos que as turmas de EJA que eram atendidas a partir de um modelo de ensino regular mostraram-se insatisfeitas com as aulas de ciências tanto em termos estruturais quanto nas modalidades didáticas utilizadas, refletindo as dificuldades dos professores em atuarem nestas turmas na ausência de uma formação continuada e/ou estímulos institucionais que contribuíssem para melhores condições de trabalho destes profissionais. Estas dificuldades enfrentadas não se restringem apenas à dimensão material das aulas de ciências, mas também às metodologias que pudessem contribuir com a aprendizagem, atendendo ao contexto no qual os educandos estão inseridos, assim como suas especificidades identitárias.

Um aspecto importante a ser destacado é a mudança na constituição da educação de jovens e adultos que anteriormente era destinada a sujeitos que não tiveram oportunidades educacionais na idade escolar de estar em sala de aula. No início essa especificidade se traduzia em um grande número de adultos e idosos nas turmas de EJA configuração que vem mudando nas últimas décadas através de um processo de ampla inserção de adolescentes fora da faixa etária adequada para o ensino regular e que optam pela EJA. Essa transformação, consequentemente, adiciona novas preocupações ao professor que deve atentar agora também para a aprendizagem do educando trabalhador, e mobilizar-se a si e a esse novo público na tentativa de buscar alternativas que possibilitem o processo de ensino/aprendizagem para esta "nova EJA". Essa é uma preocupação que se vincula a muitos propósitos, e não apenas à redução dos índices de analfabetismo, mas sim no atendimento dos educandos e contribuição para uma educação de qualidade.

As atividades desenvolvidas na EJA devem ultrapassar o domínio da forma mecânica da leitura e da escrita para atingir cada educando individualmente, considerando suas limitações e avanços. Assim como a busca pelo conhecimento e compreensão das condições

em que esses educandos chegam à escola devem ser contempladas como informações que compõe parte do processo de formação desses novos educandos.

Em certos termos, não é possível responsabilizar ou atribuir a culpa pelos grandes índices de evasão escolar aos professores. Esses índices são resultantes de longos processos históricos educacionais deste país, que não apenas excluir por muito tempo certos sujeitos das salas de aula, como também procrastinou a resolução de problemas fundamentais para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem, a exemplo da valorização profissional, do reposicionamento das funções da escola e da inserção ativa do próprio aluno enquanto sujeito implicado no seu processo de aprendizagem. Ressaltamos também a importância de se dar uma maior atenção nos currículos e cursos de licenciatura para particularidades dessa modalidade de ensino que é a Educação de Jovens e adultos.

Remetendo-nos ao estímulo de projetos pedagógicos de formação inicial e continuada que permitam conhecimentos não somente específicos, mas que forneçam aos educadores a condição de detectar problemas de aprendizagem, e desenvolver uma prática que atenda à realidade dos seus educandos, assim como a ampliação das modalidades didáticas utilizadas e sua contribuição para aprendizagens que busquem efetivamente despertar a criticidade, o diálogo e o conhecimento.

Para tanto consideramos importante enfatizar a necessidade, em especial na EJA, de adotar recursos metodológicos e modalidades didáticas que sejam construídas e direcionadas tomando como base a realidade, o interesse e as necessidades deste educandos, visando facilitar e motivar a aprendizagem como elemento capaz de ajudar no desenvolvimento de suas habilidades e competências. Vale ressaltar também, apenas o uso de tecnologias, metodologias e técnicas de ensino não são resolutivas paras estas problemáticas discutidas ao longo desse trabalho diante da desarticulação teórica e prática, pensada e planejada a partir das necessidades e demandas do público ao qual ela irá atender.

Referências

ANGROSINO, M. **Etnografia e observação participante**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Ciências naturais. Brasília, 1998.

CACHAPUZ, A. PRAIA, J. JORGE, M. Da educação em ciências às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Revista Ciência e educação**, vol (10),n°3, p.363-381,2004.

HADDAD, S; DI PIERRO, M. C. Escolarização de jovens e adultos. In: **Revista Brasileira de Educação**. Nº 14, 2000.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

MAIA, C. M. E. Educação de jovens e adultos: possibilidades? In: SCHEIBEL, M.F; LEHENBAUER, S. **Saberes e singularidades na educação de jovens e adultos**. Porto Alegre: Mediação, 2008.

PIMENTA, S.G.; LIMA, M.S. **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, 3ª ed., 2008.

SZYMANSKI, H. Entrevista Reflexiva: um olhar psicológico sobre a entrevista em pesquisa. In: _____. (Org.). **A Entrevista na Pesquisa em Educação**: a prática reflexiva. 4ª ed., Brasília: Liber Livro 2011.

URPIA, M. F. M.; LINS, M. J. F. "A Formação inicial de alfabetizadores**:** entre a existência ideal e o real". **Revista Brasileira de Educação de Jovens e Adultos**, Vol. 1, nº 1, P. 65-81, 2013.

A PARCERIA ENTRE UM CENTRO DE CIÊNCIAS E UMA ESCOLA PÚBLICA E SUA IMPLICAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS.

André Perticarrari (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo-CNPq)
Fernando Rossi Trigo (Casa da Ciência do Hemocentro de Ribeirão Preto-CNPq)
Marisa Ramos Barbieri (Casa da Ciência do Hemocentro de Ribeirão Preto-CNPq, FAPESP)

Resumo

Nas escolas básicas, o ensino tem se caracterizado como fragmentado, sendo a ciência apresentada como detentora da verdade absoluta. Além disso, muitos estudantes não participam de aulas laboratoriais ou atividades experimentais, estando distantes dos objetos de estudo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o papel de atividades investigativas em um centro de ciências em parceria com uma escola pública na aprendizagem de ciências. A pesquisa foi desenvolvida com alunos do ensino fundamental que frequentavam atividades na Casa da Ciência da USP de Ribeirão Preto. O trabalho é de abordagem qualitativa, utilizando-se o estudo de caso como estratégia de pesquisa. O artigo apresenta os resultados desta parceria, revelando contribuições importantes no processo de ensino/aprendizagem.

Palavras-chave: Espaços não-formais, Centros de ciências, Ensino investigativo.

Introdução

O que nós presenciamos hoje nas escolas é um ensino fragmentado, sendo a ciência apresentada como detentora da verdade absoluta, imutável e na transmissão de conhecimento pronto (CAON, 2005), pouco articulado e baseado principalmente em textos presentes nos livros didáticos, muitas vezes a única fonte utilizada pelos professores e alunos (GAMBARINI e BASTOS, 2006; SANTOS *et al*., 2007).

Estudos revelam que muitos estudantes não participam de aulas laboratoriais ou realizam atividades experimentais, estando distantes dos objetos de estudo (FRANCISCO Jr, *et al*., 2008). As aulas de laboratório, quando presentes, são apenas demonstrações de uma teoria ou observação do que foi visto em sala, havendo separação entre teoria e prática. Entretanto, pesquisas apontam que museus e centros de ciências podem desempenhar um papel importante na educação científica, complementando as carências das escolas referentes à laboratórios, às coleções didáticas, atualizações em ciências, entre outros. Estes espaços

podem contribuir de maneira efetiva no processo de ensino-aprendizagem de fenômenos biológicos, diminuindo a fragmentação dos conceitos, aproximando teoria e prática e contribuindo para a educação científica dos jovens.

O presente artigo é fruto de parte de um trabalho de pós-doutoramento realizado em um centro de ciências do Hemocentro de Ribeirão Preto-SP na Universidade de São Paulo, a Casa da Ciência. O objetivo foi avaliar o papel de atividades investigativas de ciências, neste centro em parceria com uma escola pública do município de Dumont-SP - EMEF Profa. Arlinda Rosa Negri -, na aprendizagem de conceitos científicos e desenvolvimento de habilidades procedimentais e atitudinais por alunos do ensino básico.

Educação não-formal e o ensino de Ciências

Hoje são vários os espaços onde a educação ocorre (MARANDINO, 2009). Entre eles podemos citar os museus e centros de ciências, que podem atuar como importantes recursos pedagógicos, estimulando a aprendizagem (VIERA *et al*., 2005). Entretanto, as visitas a esses locais ainda é prática ocasional nas escolas, não fazendo parte do projeto pedagógico (MARANDINO, *op. cit*.) e quando fazem é sem nenhum planejamento, não havendo desdobramentos na sala de aula antes e depois da atividade. Ainda segundo Marandino (2009), a educação não-formal não pode negar a escola, mas se atentar nas possibilidades de relação entre estes dois espaços e suas implicações, pois locais como museus e centros de ciências estimulam a curiosidade e auxiliam a aprendizagem, por meio da experiência concreta e observação reflexiva, compreensão conceitual e experimentação ativa e motivadora. Estes espaços quando bem direcionados, podem ser bons aliados das aulas formais (VIEIRA, 2005).

Além disso, atividades desenvolvidas em centros de ciências e museus podem ser baseadas na Epistemologia das ciências e suas aplicações no ensino de Ciências e Biologia e as ideias sobre a natureza do trabalho científico são discutidas por vários autores (SILVEIRA, 1992; MOREIRA e OSTERMANN, 1993; GIL-PÉREZ *et al.*, 2001; PRAIA *et al.*, 2002ab) Estas premissas foram a base para o desenvolvimento deste trabalho.

Parte-se do princípio que o conhecimento científico não começa na observação, mas é precedido e depende de teorias que a direcionam, decidindo em quais aspectos focar, gerando questões a se investigar e como guia no planejamento de experimentos. Além disso, não existe um método científico único que conduz necessariamente a um conhecimento ou descoberta, sendo este rigoroso e com regras fixas. O erro, a intuição, a criatividade, o trabalho em grupo, a troca de experiências, também são importantes e fazem parte do

processo, pois fazer ciência é uma atividade humana e o conhecimento gerado não é definitivo, mas apenas uma tentativa de explicar a realidade, podendo sofrer mudanças. No ensino de ciências, ao contrário de uma prática indutivista nas aulas de laboratório, as quais são utilizadas apenas para demonstrar um fenômeno ou lei científica, as atividades devem ter um caráter de investigação, nas quais os alunos possam testar hipóteses, resolver problemas, sendo agentes ativos na construção do conhecimento.

Dentro desta linha de raciocínio, as atividades investigativas podem ganhar destaque nas ações realizadas em processos de ensino/aprendizagem. Neste tipo de atividade o papel dos alunos e professores é diferente do ensino tradicional e é marcado pela participação ativa do aluno e pela ação mediadora do docente. Segundo Carvalho (2013, p. 9):

> [...] é importante deixar claro que não há expectativa de que os alunos vão pensar ou se comportar como cientistas [...] O que se propõe é muito mais simples – queremos criar um ambiente investigativo em salas de aula de Ciências de tal forma que possamos ensinar (conduzir/mediar) os alunos no processo (simplificado) do trabalho científico para que possam gradativamente ir ampliando sua cultura científica [....] a linguagem científica [....] se alfabetizando cientificamente [....].

Método

A pesquisa foi desenvolvida com 16 alunos do 9º ano do ensino fundamental de uma escola municipal de Dumont, região de Ribeirão Preto-SP, que frequentavam atividades na Casa da Ciência. Eram acompanhados por sua professora de ciências que colaborou no desenvolvimento das atividades.

O trabalho é de abordagem qualitativa, utilizando-se o estudo de caso, segundo Lüdke e André (2004), como estratégia de pesquisa com o objetivo de verificar quais mudanças – conceituais, atitudinais e procedimentais – foram apresentadas por alunos que participaram de atividades investigativas; no contexto caracterizar um centro de ciências em seu papel no processo de ensino/aprendizagem de ciências e sua contribuição para a educação científica dos jovens. Para a coleta de dados utilizou-se os seguintes instrumentos: questionários, entrevistas e observações. Todos os dados foram registrados em caderno de campo, além de fotos e vídeos.

Durante o primeiro semestre de 2010, foi proposto que os alunos realizassem algumas atividades de cunho investigativo, pois verificou-se que estes jovens que frequentavam a Casa

da Ciência não realizavam experimentos ou atividades de investigação e que muitos não realizavam aulas em laboratório em suas escolas.

Baseado neste fato, algumas investigações em Biologia foram com o objetivo de iniciar os alunos em trabalhos de iniciação científica e desenvolver habilidades procedimentais (observação, registro, organização dos dados, análise de dados) e atitudinais (trabalho em grupo, cooperação, articulação de conceitos). Outro objetivo pretendido era mostrar aos alunos que não existe um método único na ciência, especialmente na biologia (que tem tradição tanto da história natural – como botânica e zoologia – quanto experimental – como na citologia, fisiologia e biologia molecular). Os alunos foram responsáveis em desenvolver estudos e experimentos com planárias. Foram divididos em grupos, sendo cada um responsável por investigar um aspecto específico das planárias. As atividades eram realizadas na escola, sendo orientados pelos biólogos da Casa da Ciência e pela professora. Além das atividades práticas, aulas teóricas eram realizadas para discussão de temas relacionados e orientações dos experimentos, que ocorriam na Casa da Ciência.

Resultados e Discussão

A ciência muitas vezes se encontra distante dos jovens e da população. A maioria revela ter contato com questões científicas através da TV, Internet ou outra forma de mídia, além da escola. Com relação aos alunos que frequentam a Casa da Ciência, o que se percebeu, através da análise das respostas do questionário diagnóstico, é que muitos tinham como fonte principal de ciências o livro didático.

Quando questionados sobre o trabalho de um cientista, a maioria apresentou respostas gerais e superficiais como: *É legal; Difícil; Fazer experiência; Cansativo; Fazer coisas novas e explorar a natureza.* Alguns acham que o trabalho de um cientista é só no laboratório fazendo experiências. Outros deram algumas qualidades à figura do cientista como: *curioso*, *sempre pesquisando*. Os alunos parecem não ter uma ideia real do trabalho de um cientista e o que é fazer ciência. Para eles é algo difícil, distante. Algo compreensível, já que o contato com a ciência se dá por meio de seus conteúdos, ou seja, é apresentada como uma retórica de conclusões. Os jovens não realizavam pesquisas, não tinham a oportunidade de observar, perguntar e experimentar.

Conhecendo as planárias: atividades investigativas na construção de conceitos

Com base nos resultados aferidos inicialmente, a Casa da Ciência decidiu realizar com os alunos atividades investigativas sobre temas trabalhados na escola, com o intuito de

aproximá-los da ciência, dando oportunidades de observar, experimentar, anotar, propor hipóteses, como em uma pesquisa.

Os estudantes ficaram responsáveis pelo estudo das planárias e vários aspectos de sua biologia: Preferência alimentar, Fotossensibilidade, Regeneração e Morfologia. No início não foram fornecidos protocolos, ao contrário, pediu-se que estudassem e pesquisassem, sugerindo situações práticas e experimentais para o estudo destes fenômenos. Deveriam trabalhar os temas como em uma pesquisa. Tinham perguntas e, juntos com os orientadores (biólogos da Casa da Ciência e professora), deveriam levantar hipóteses sobre aqueles aspectos da vida de uma planária. Posteriormente, deveriam propor métodos para responder a seus questionamentos. Entretanto, a maioria não conseguiu montar ou mesmo trazer propostas para tentar responder às questões. Algo esperado visto a pouca familiaridade com as linhas de investigação e com trabalhos práticos.

Percebendo esta dificuldade, a equipe da Casa da Ciência reorganizou, junto com os jovens, os experimentos e iniciou os pequenos projetos de iniciação científica. Para isto, os alunos foram assessorados pela professora que os acompanhava. Sua participação foi essencial. Toda semana ela os reunia para discutir e auxiliar na montagem e acompanhamento dos experimentos, no registro de campo, na interpretação de resultados, bem como no esclarecimento de questões teóricas. No final, previa-se a apresentação oral dos trabalhos e relatórios, no chamado “Mural”, atualmente em sua 19ª edição.

Os resultados começaram a aparecer e a desencadear um verdadeiro ambiente de discussão. Nas falhas experimentais e na quebra das expectativas dos resultados esperados, os alunos começaram a vivenciar as dificuldades do processo de pesquisa, a importância da teoria e das hipóteses na condução dos experimentos, a seleção das variáveis e a importância do “controle” em um processo investigativo, além do uso da criatividade para a solução de problemas. Percebeu-se que começaram a fazer relações entre conceitos, avançando no proposto inicialmente. Isso pode ser evidenciado através dos registros de um encontro que ocorreu na escola entre os alunos, a professora e os membros da equipe da Casa da Ciência:

Em um determinado momento os alunos, juntamente com a professora, discutiam os experimentos (sua metodologia) e os conceitos trabalhados. Foi uma etapa de troca de informações entre os grupos, pois cada um estudou um aspecto da planária e puderam contribuir com sugestões para a continuação dos trabalhos:

Professora: Por que estudar planária se eu quero curar o câncer?

Aluno 1: Por causa da célula-tronco.

P: Mas por quê? Vocês se lembram das aulas, quando falamos de mitose e meiose?

Para "aparecer" duas planárias o que tem que acontecer?

A2: Aumenta o número de células.

Alunas e professora conversavam sobre planária, célula-tronco, mitose e câncer. Tentavam relacionar esses conceitos com o experimento e com as discussões em aula para entender regeneração. Nessa conversa percebeu-se uma troca de significados entre alunos e professora e entre os alunos. Em seguida passaram a discutir o experimento sobre fotossensibilidade. Discutiram alguns resultados e, principalmente, o método usado, a importância do tamanho da amostra, da padronização e do tempo de observação:

P: Quantas planárias ainda estão vivas?

A1: Achamos já três.

A:2 O meu morreu todas

Aluna explica como fez o experimento: *Em cada pote colocamos um alimento e tentamos colocar planárias do mesmo tamanho. Colocamos cinco em cada pote.*

P: Vocês mediram as planárias? Destacando a importância da padronização.

Anotavam tudo em caderno de campo, mas ainda tinham várias dúvidas sobre o experimento. Por exemplo, disseram que não conseguiam saber quando as planárias estavam se alimentando, mas que viram elas sobre os alimentos. A professora tentou, então, discutir com o grupo soluções para o experimento, como por exemplo, formas para medir a planária. Estudantes participavam ativamente: *Pode colocar uma fita métrica e rabiscar* (não entendi a letra) (grifo nosso). Professora explicou a importância da padronização dos experimentos e do controle. Alunos manifestaram:

A: Se eu pegar uma forma de gelo? (em referência à padronização para o experimento de preferência alimentar, pois as alunas tinham usado potes de diferentes tamanhos).

A professora falou que a proposta é interessante, pois as cavidades têm o mesmo volume de água. A discussão continua e os jovens tentam explicar por que algumas planárias haviam morrido durante o experimento. Uma aluna disse que havia esfriado e por isso as planárias morreram:

P: Mas o pinguim vive no frio e não morre? Por que elas morreram? Estimula a relacionar dados do ambiente e características dos organismos.

Alunos discutem as melhores formas de montar os experimentos e como resolver os problemas encontrados. Perceberam que em ciência não existe "o método científico", mas sim um pluralismo metodológico; cada grupo dispunha de uma proposta. Durante as pesquisas, outras questões surgiam e não podiam ser respondidas somente com os dados obtidos, sendo necessário experimentos complementares ou refazê-los, para obter dados mais conclusivos.

Verificaram também que o "método científico" não é rígido, ou seja, capaz de se chegar a resultados somente com sua aplicação. Isso pode ser observado na fala de um aluno que pesquisava preferência alimentar:

A: As planárias que se alimentavam de banana diminuiram de tamanho. Não sabemos se as que comeram fígado aumentaram ou ficaram do mesmo tamanho. Precisamos refazer e medir as planárias e colocar todas do mesmo tamanho.

Os jovens passaram a fazer perguntas, a questionar e até a duvidar dos resultados. Ficaram mais exigentes.

Os encontros, além de estarem focados nas relações teóricas, se direcionavam nos "problemas" práticos encontrados pelos alunos em seus experimentos. Em grupos, eram orientados também pelos membros da Casa da Ciência na solução dos mesmos:

A: A planária que estava no Sol regenerou mais rápido do que as da sombra (disseram que colocaram a planária debaixo da pia, pois era o lugar mais frio da casa).

P: Das [planárias] *do frio, quantas regeneraram?* (Grifo nosso).

A: Três.

P: E do Sol?

A: Todas.

Biólogo: Esse número não é pequeno para dizer que a temperatura influenciou? Não seria melhor colocar mais? Como saber que o corte não prejudicou também?

A: Temos que fazer tudo de novo.

Alunos disseram que viram no site "Ponto ciência" uma forma de cortar planárias para regeneração, colocar sobre o gelo, e que iriam tentar fazer isso. Verificou-se também que passaram a trabalhar em grupo e que discutiam os dados e os procedimentos juntamente com a professora, além de realizar pesquisas na internet e em livros quando tinham dúvidas.

Na entrevista ressaltaram o trabalho em grupo (foi o tema mais recorrente) dizendo que é importante para a troca de ideias, discussão dos conceitos, facilitando no entendimento dos fenômenos.

Ao final, cada grupo apresentou os resultados obtidos para os demais, num evento chamado "Mural" realizado na escola. Após cada apresentação, perguntas eram levantadas, discussões e articulações com os outros projetos eram realizadas. Prepararam cartazes, modelos e objetos para mostrar os resultados e contarem o que aprenderam, além de responder perguntas feitas pelos alunos, relacionando conceitos: *Vocês sabem como as planárias enxergam? Vocês saberiam falar?* A aluna então explica o funcionamento dos ocelos, articulando com os cones e bastonetes do olho humano. Logo em seguida descreve

como eles fizeram o experimento e elaboram um esquema na lousa para apresentar os resultados obtidos. Com base nesta prática, explicam os ocelos e fototaxia.

A: A gente não sabe se a temperatura variou e influenciou (surgem muitas dúvidas e outras perguntas sobre o comportamento da planária na luz).

Nesta hora, surge uma discussão sobre a forma como o experimento foi montado. Explicavam seus resultados e extrapolavam para outros contextos, como pode ser evidenciado na apresentação do grupo que estudou fotossensibilidade:

Após explicarem o experimento, um biólogo da Casa da Ciência mostra uma planária sob uma folhas e questiona:

Biólogo: Por que uma planária procura lugares escuros?

A: Para fugir da predação. Os peixes usam a luz para procurar a presa.

Além de aprender conteúdos específicos, o exercício de articular conceitos básicos para a compreensão de um fenômeno mais complexo, leva o aluno à construção ativa do seu próprio conhecimento.

Assim como na pesquisa científica, a construção de conhecimentos escolares deve se dar pela interação do sujeito com o objeto. No ensino de biologia esse contato com o objeto é fundamental para a aprendizagem de conceitos e fenômenos (Oró, 1999). Para muitos autores é perfeitamente coerente aproximar o ensino e aprendizagem das ciências às características de uma investigação científica dirigida (SILVEIRA, 1992; PORLÁN, 1993; PERTICARRARI, *et al.*, 2007). Como em qualquer área da ciência a associação entre teoria e prática é imprescindível. A simples observação de um animal associada com conceitos teóricos pode-se mostrar como uma eficiente ferramenta de aprendizagem. Isso foi verificado em uma atividade, na qual alunos trabalhavam o tema morfologia de planárias. Um aluno disse: *Não sabia o que era planária. Achava que eram animais que não existiam e que eram grandes.*

Muitas vezes os conhecimentos prévios eram confrontados com a realidade o que provocava desequilíbrios nos esquemas mentais; nesse ponto o estudante era conduzido a um novo estágio de equilíbrio, promovendo a sua acomodação. Muitos alunos achavam que as planárias eram realmente grandes, como no livro didático, e com a realização dos experimentos perceberam que era um problema de escala. Nesta e em outras oportunidades puderam confrontar suas concepções com aquelas aceitas pela ciência, sendo isso importante para a construção de conceitos científicos. Como afirma Silveira (1992, p. 38):

> Aprender algo novo é modificar algum conhecimento anterior, a aprendizagem sempre se dá a partir dos conhecimentos prévios (Popper,

> 1975). A observação e a experimentação têm papéis importantes na construção do conhecimento, mas diferente daquele colocado pela epistemologia empirista-indutivista. Através delas testamos as nossas construções, e, eventualmente, podemos constatar que algo vai mal com o nosso conhecimento: quando ele nos leva a fazer uma predição sobre a realidade e esta não é confirmada.

Os alunos perceberam que o conhecimento sempre é uma resposta a uma pergunta, a um problema. Os conceitos não eram transmitidos diretamente aos estudantes, ao contrário tinham que pesquisar em livros, revistas e discutir com os colegas e orientadores. Os jovens participavam ativamente da sua construção, desenvolvendo o pensamento crítico e a capacidade de responder questões através das relações com os conceitos aprendidos nas pesquisas realizadas por eles.

Foi evidenciada também a capacidade de trabalho em grupo, mas cada qual com sua individualidade e se completando ao mesmo tempo. Eram sempre estimulados a expressar seus pensamentos. É fundamental que o professor incentive o estudante a verbalizar, sendo este, um instrumento cognitivo importante para a compreensão e organização de conceitos (WARWICH *et al.*, 1999). Com a preparação das apresentações e a redação dos relatórios, os jovens foram estimulados a escrever sobre o que aprenderam. O uso da escrita como instrumento cognitivo é importante para retenção de conhecimentos, sendo uma ferramenta importante para organizar e consolidar ideias em conhecimento mais coerente e bem estruturado (OLIVEIRA e CARVALHO, 2005).

Como visto, além de aprenderem conceitos de zoologia, os jovens tiveram a oportunidade de participar de uma atividade de investigação orientada, vivenciando todos os aspectos de uma atividade científica. Porém, antes de realizar as atividades práticas, a professora e membros da equipe da Casa da Ciência apresentavam primeiro as principais teorias e conceitos, além de estimular os alunos a expressarem suas concepções sobre o assunto. Como em qualquer área da ciência, a observação depende da teoria, dos conceitos e princípios que a direcionam (MOREIRA e OSTERMANN, 1993). Não existem observações neutras, livres de teoria. Assim, foi primordial que realizassem as atividades investigativas sabendo o que observar. Neste trabalho, os jovens também tiveram contato com o erro, as incertezas da pesquisa, as dificuldades na montagem de experimentos. Assim como afirmam Gil-Perez e Váldez Castro (1996), atividades experimentais podem explorar certas contribuições das atividades científicas, como as citadas anteriormente, permitindo aos jovens

a análise de uma situação problemática, na qual sob a orientação, possam formular hipóteses, estratégias para a resolução dos problemas propostos, analisar resultados e confrontar com seus pares as diferentes ideias.

Os resultados demonstram que, apesar dos conteúdos estarem nos livros didáticos, a aproximação com o objeto de investigação - acompanhada da observação associada à pergunta, além do trabalho em grupo -, foi fundamental para os alunos entenderem aspectos mais profundos da vida de um animal, de forma articulada e contextualizada. Os resultados obtidos neste trabalho vão de encontro com as novas concepções epistemológicas sobre a natureza das ciências e suas aplicações em educação científica (SILVEIRA, 1992; MOREIRA e OSTERMANN, 1993; GIL-PÉREZ *et al*., 2001; PRAIA *et al.*, 2002a e b) em que projetos - nos moldes científicos - podem ser desenvolvidos, desde que os alunos sejam incentivados a desenvolverem um trabalho investigatório e que, o professor seja assessorado. Neste caso, centros de ciências – como a Casa da Ciência – podem ter um papel essencial no apoio aos professores em suas práticas pedagógicas e são cada vez mais importantes na educação científica da população, apresentando algumas características fundamentais neste processo que vão além do domínio cognitivo.

Através da análise qualitativa dos dados recolhidos, podemos identificar alguns papéis que um centro ou museu de ciências pode desempenhar na aprendizagem de conceitos e fenômenos científicos.

Primeiro, verificamos uma mudança na forma de estudar, ou seja, na forma como encaram os estudos. Passaram a fazer mais articulações entre os conceitos e a fazer mais perguntas, isto é, estudam fazendo perguntas. Isso pode ser evidenciado na fala dos alunos:

A1: Na Casa da Ciência aprendi uma coisa que é...como posso falar...comparar, pensar mais, tipo assim, comparar duas coisas bem diferentes e juntar. Relacionar os conceitos.

A2: Depois que eu entrei na Casa da Ciencia, parece que aqui na escola eu fiquei mais atenta para estudar, me deu mais vontade. Ai eu peguei mais esforço, eu fiquei mais esforçada.

Em entrevista alguns alunos disseram que passaram a perguntar mais:

A: Na escola antes tinha vergonha de perguntar, medo de errar. Agora pergunto mais.

Segundo, verificamos que a principal mudança não está na aprendizagem dos conceitos científicos, mas na atitude perante o conhecimento. O desenvolvimento de habilidades como observar, anotar (todos tinham um caderno de campo), levantar hipóteses, relacionados com o fazer ciência. Na análise do questionário final, observou-se que alguns alunos mostraram mudanças consideráveis, conseguiram interpretar dados de um experimento e identificar a hipótese, o que não faziam antes.

Terceiro, a parceria entre a escola e um centro de ciências, se devidamente avaliada, favorece a educação científica. Verificamos neste estudo que os alunos que eram acompanhados pelos seus professores e que frenquentavam a Casa da Ciência de forma mais sistemática foram os que mais apresentaram mudanças cognitivas e de atitude perante o conhecimento científico. Segundo Marandino (2009, p. 166):

> É consensual a idéia de que a relação entre as duas instituições pode ser muito profícua se professores e educadores de museus estabelecerem uma comunicação efetiva e articularem suas atividades. No entanto, essa constitui ainda prática restrita a iniciativas ocasionais de escolas, de professores (e alunos – grifo nosso) e de museus, e nesse sentido é importante discutir melhor quais seriam as vantagens de uma parceria real entre tais instituições, para a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem em ciências.

Referências bibliográficas

CAON, C.M., 2005. **Concepções de professores sobre o ensino e a aprendizagem de ciências e de biologia.** Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Dissertação de mestrado, 94p.

CARVALHO, M.P.C., 2013. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, M.P.C. (org.). **Ensino por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo, Cengage Learning.

FRANSCICO Jr, W.E.; FERREIRA, L.H. e HARTWIG, D.R., 2008. A dinâmica de resolução de problemas: analisando episódios em sala de aula. **Ciências & Cognição**, v. 13, n. 3, p. 82-99.

GAMBARINI, C. e BASTOS, F., 2006. A utilização do texto escrito por professores e alunos nas aulas de Ciências. In: NARDI, R.; ALMEIDA, M.J.P.M. (Orgs.). **Analogias, leituras e modelos no ensino da ciência**: a sala de aula em estudo. São Paulo: Escrituras, p. 93-115.

GIL PÉREZ, D.; MONTORO, I.F.; ALÍS, J.C., CACHAPUZ, A.F.C. e PRAIA, J.F., 2001. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.125-153.

GIL-PEREZ, D. e VALDÉS CASTRO, P., 1996. La orientacion de Las Prácticas de Laboratório con Investigacion: Um Ejemplo Ilustrativo. **Enseñanza de Las Ciências**, 14(2), p.155-163.

LÜDKE, M. e ANDRÉ, M.E.D., 2004. **Pesquisa em Educação**: Abordagens qualitativas. São Paulo: EPU.

MARANDINO, M.; SELLES, S.E. e FERREIRA, M.S., 2009. **Ensino de biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez.

MOREIRA, M.A e OSTERMANN, F., 1993. Sobre o ensino do método científico. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.10, n.2, p.108-117.

OLIVEIRA, C.M.A. e CARVALHO A.M.P., 2005. Escrevendo em aulas de ciências. **Ciência & Educação**, v.11, n.3, p. 347-366.

ORÓ, I. Conhecimento do meio natural., 1999. In: **Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula**. Antoni Zabala (org.). Porto Alegre: Artmed, 2ed.

PERTICARRARI A.; BARBIERI M.R.; GODOI V.M; COVAS D.T. e AUGUSTO A.S., 2007. Pós-graduandos e alunos do ensino básico em um trabalho de difusão científica. **Experiências em ensino de ciências**, v.2, n.1, p.79-89.

PORLÁN, R., 1993 **Constructivismo y escuela. Hacia un modelo enseñanza-aprendizaje basado en la investigación**. Sevilla: Diada.

PRAIA, J.F.; CACHAPUZ, A.F.C. e GIL-PÉREZ, D., 2002a. Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência. **Ciência & Educação**, v.8, n.1, p.127-145.

_____., 2002b. A hipótese e a experiência científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 253-262.

SANTOS, J.C.; ALVES, L.F.; CORRÊA, J.J.; SILVA, E.R.L., 2007. Análise comparativa do conteúdo Filo Mollusca em livro didático e apostilas do ensino médio de Cascavel, Paraná. **Ciência & Educação**, v.13, n.3, p. 311-322.

SILVEIRA, F.L., 1992. A filosofia da ciência e o ensino de ciências. Em Aberto, Brasília, ano 11, n. 55, p. 36-41.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L. e DIAS, 2005. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Culura**, v.57(4): 21-23.

WARWICK, P.; LINFIELD, R.S. e STEPHENSON, P.A., 1999. Comparison of primary school pupils' ability to express procedural understanding in science through speech and writing. **International Journal of Science Education**, v. 21, n. 8, p. 823-838.

Agradecimentos

À equipe da Casa da Ciência pela ajuda na coleta dos dados e à Profa. Ivaneia Alves pela colaboração nas atividades. Ao CNPq pela concessão de bolsa de Pós-doutorado Junior.

CIRCUITO DO AR: SIGNIFICANDO CONCEITOS A PARTIR DE PRÁTICAS EXPERIMENTAIS

Camila Boszko (Acadêmica do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, UFFS, *Campus* Cerro Largo –RS.)
Rosemar Ayres dos Santos (Professora de Ensino de Física, UFFS, Coord. PIBID Interdisciplinar UFFS/CAPES)
Tatiana Roberta Fröhlich Venzke (Professora, Rede Estadual de Ensino, Supervisora do PIBID Ciências Biológicas UFFS/CAPES)

Resumo

Este trabalho é um relato de experiência de práticas experimentais sobre o ar, na perspectiva que metodologias alternativas a denominada tradicional podem auxiliar na construção do conhecimento na Educação em Ciências. A partir dos experimentos realizados acreditamos que o uso de materiais didáticos alternativos permitem ao estudante uma maior participação na construção do seu conhecimento, proporcionando um ambiente de ensino-aprendizagem mais proveitoso e prazeroso, tanto para o professor quanto para os estudantes. Com a análise dos resultados, constatamos que as atividades experimentais conjuntamente com a discussão conceitual influenciaram diretamente no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes.
Palavras chave: Experimentação, PIBID, Educação em Ciências.

Contextualizando a experimentação

A prática docente na Educação em Ciências vem desafiando professores a buscar diferentes formas de abordagem de ensino. Neste sentido, a metodologia de experimentação vem sendo debatida (ROSITO, 2008; WARD et al, 2010; FAGUNDES, 2007), no mesmo fôlego em que a denominada metodologia tradicional[1] vem sendo criticada, porém, sabemos não ser possível a "extinção" de sua prática de uma hora para a outra. Então, uma possível saída é aliarmos a esta metodologias alternativas, afim de que possamos fazer com que os estudantes percebam o seu papel como sujeitos participantes do processo de ensino-aprendizagem, despertando sua atenção e interesse.

Com o objetivo de construir uma alfabetização científico-tecnológica, o ensino de Ciências, através da experimentação, exige um maior planejamento e reflexão por parte do professor, buscando tornar a aula mais atraente e produtiva. É importante que este perceba, também, que a experimentação, a parte prática, deve vir aliada da teoria. Segundo Rosito (2008, p.197): "as atividades experimentais não devem ser desvinculadas das aulas teóricas, das discussões em grupo e de outras formas de aprender. O que foi exposto em aula e o que foi obtido no laboratório precisa se construir como algo que se complementa."

[1] Concepção de educação fundamentada na memorização e aplicação de equações matemáticas, onde o "mundo da escola" e o "mundo da vida" estão desvinculados (SANTOS, 2012).

Deste modo, é crucial que o professor trabalhe juntamente com a sua metodologia, experimental ou não, a reflexão, tendo em vista que, conforme Ferreira e Hartwig (2008, p.34), apoiados nas ideias de Paulo Freire, a "ação e reflexão não podem ser destituídas uma da outra. Não basta a reflexão, pois se corre o risco de que esta vire blábláblá, assim como a ação sem o pensamento reflexivo, pautado num corpo teórico de conhecimentos, torna-se ativismo."

Rosito (2008) alega que as atividades práticas, incluindo a experimentação, desempenham um papel fundamental na construção do conhecimento por possibilitarem aos estudantes uma aproximação do trabalho científico e melhor compreensão destes. Assim, a experimentação, quando bem planejada e desenvolvida, aliada aos conceitos científicos necessários para sua compreensão, auxilia no despertar do interesse do estudante pelo conhecimento científico, bem como esta prática o faz interagir e ser sujeito da construção do conhecimento, juntamente com o professor.

No entanto, a prática unicamente tradicional ainda persiste em muitas escolas e "alguns professores justificam suas aulas, basicamente conteudistas, como uma consequência das dificuldades cotidianas, ou seja, da ausência de local apropriado (o amedrontador laboratório) e a escassez de material e equipamentos adequados" (FAGUNDES, 2007, p. 318), o que justifica a resistência destes na hora de pensar a aula em uma perspectiva mais construtiva. Neste sentido, a dificuldade dos professores em planejar e desenvolver aulas com didáticas diferenciadas é algo que vem sendo debatido no curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* de Cerro Largo – RS. Esse debate gira em torno dos obstáculos pedagógicos existentes na carreira docente como, por exemplo, o excesso de carga horária, que sobrecarrega o professor dificultando o planejamento de aulas com metodologias diferenciadas.

Há outro fator negativo que, também, possivelmente, influência o professor a ministrar aulas ditas tradicionais: a falta de familiaridade dos licenciados com metodologias alternativas. Muitos desses profissionais não tiveram contato em sua formação com metodologias como a experimentação, os jogos didáticos, as saídas a campo, entre outros e como consequência, não houve aprofundamentos destas, tornando difícil sua aplicação em sala de aula.

Entretanto, acreditamos que é possível encontrar maneiras de desenvolver aulas alternativas às tradicionais. Aulas práticas, experimentais ou não, por exemplo, podem ser desenvolvidas em outros ambientes além do laboratório. As vidrarias e os demais materiais podem ser facilmente substituídos por materiais alternativos, como, por exemplo, ao invés de

usar o indicador fenolftaleína usa-se suco de repolho-roxo, que é um indicador natural, ou ao invés de se utilizar o meio de cultura Ágar-ágar (ou outros comercializados) utiliza-se caldo de carne dissolvido em gelatina incolor. Assim, metodologias alternativas auxiliam na produção/construção do conhecimento.

A experimentação na proposta do subprojeto PIBIDCiências

O Programa Institucional de Bolsas para a Iniciação à Docência (PIBID), subprojeto PIBIDCiências da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo –RS, tem como proposta fazer a articulação do Ensino de Ciências através da experimentação com base na reflexão crítica.

O subprojeto trabalhou com 24 graduandos dos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, Física e Química. Os bolsistas trabalharam nas escolas da Rede Pública de Ensino do município, tanto na rede municipal quanto na estadual, de quinto ao nono ano do Ensino Fundamental.

O subprojeto traz como um dos objetivos a proposta de trabalhar-se com o exercício da metodologia experimentação nas aulas de Ciências, com o intuito de trazer maior qualidade no ensino-aprendizagem, e revitalização no processo de alfabetização científico-tecnológica na Educação Básica. Tem, também, entre outros objetivos, uma estratégia formativa, com a intenção de estimular os licenciandos a se encontrarem como professores.

Metodologia: do planejamento à execução

A sala de aula é vista, muitas vezes, como a principal produtora de conhecimento. Segundo Alarcão (2011), a sala de aula deixou de ser um espaço onde se transmite conhecimentos, passando a ser um espaço onde se procura e onde se constrói conhecimento. Seguindo linha de pensamento semelhante, procuramos criar um ambiente com uma rede de troca de saberes interativa, a qual através de um processo de ensino-aprendizagem desenvolvido com base no diálogo/reflexão de professor e/com estudantes, o conhecimento adquire significação

Nesta perspectiva, a aplicação do “Circuito do Ar” deu-se em uma turma de sexto ano do Ensino Fundamental (antiga 5ª série), em uma Escola Pública de Cerro Largo, RS. Em uma das reuniões de planejamento de atividades semanais, pensávamos em como trabalhar os

conceitos relacionado ao ar, e as suas propriedades. Decidimos por trabalhá-lo com o uso da metodologia de experimentação, que dificilmente é trazida no sexto ano.

Antes de decidirmos pelos experimentos, refletimos sobre a dificuldade dos estudantes no estudo sobre o ar, já que não o vêem. Como o foco central da aula era trabalhar a existência do ar, buscamos relacioná-lo ao cotidiano. Então, pesquisamos diversas atividades práticas experimentais que viessem ao encontro do tema e ao objetivo proposto, ou seja, que relacionassem os conceitos a serem estudados (volume, massa e pressão) com ações próximas as feitas no cotidiano. Encontramos experimentos fáceis e simplistas, porém úteis e condizentes com a temática proposta bem como a faixa etária dos estudantes.

Depois da reunião e da pesquisa, o primeiro passo foi adaptar os roteiros para aula. Elencamos seis experimentos para serem desenvolvidos. Porém, devido ao tempo restrito tivemos que optar por somente três destes. Adaptamos a realidade local para verificar se haviam ficado no contexto da proposta inicial.

Disponibilizamos um roteiro impresso de cada experimento para cada estudante. No primeiro experimento solicitamos que se agrupassem em duplas para a execução da atividade. Os materiais que as duplas utilizaram para o experimento foram: balões, réguas, barbante e tesoura. E os procedimentos ordenados aos educandos e por eles seguidos foram:

a) Encha dois balões, com cuidado para que fiquem com dimensões parecidas;

b) Amarre um balão em cada extremidade da régua;

c) Prenda um barbante no meio da régua, de forma a deixá-la suspensa;

d) Com cuidado fure um dos balões (tentando não estourá-lo).



Figura 1 e 2: Estudantes desenvolvendo procedimentos experimentais (BOSZKO, 2013).

No segundo experimento as instruções foram outras. Este foi realizado em um grande grupo. Solicitamos a um dos estudantes que pegasse uma folha de jornal e a amasse de maneira a formar uma bola. Pedimos então, a outro que colocasse essa bola no fundo de um

copo. Feito isso, outro pegou um recipiente transparente e encheu-o com água. Logo após, outro pegou o copo com a bola e o mergulhou no recipiente com a boca para baixo. Disponibilizamos um tempo para os que quisessem repetir os procedimentos. Alguns nos relataram já terem realizado o procedimento em casa por conta de que há um exercício similar no livro didático que eles utilizam.



Figura 3: Desenvolvimento do experimento 2 (BOSZKO, 2013).

O último experimento foi uma demonstração prática, ou seja, um experimento feito pelo professor para demonstrar fenômenos do cotidiano. O procedimento foi o seguinte: Colocamos um funil na boca de uma garrafa plástica com capacidade para 600 ml e o fixamos com massa de modelar. Por não termos conseguido fazer a vedação de forma adequada, o experimento falhou. No momento em colocamos a água no funil, o ar deveria segurá-la não deixando encher a garrafa. Porém, com a vedação falha esse ar saiu e a água entrou.

Para finalizar, pedimos aos estudantes que anotassem em seus diários de bordo – caderno utilizados para memórias das aulas práticas - um breve relato da aula e que respondessem nos mesmos, um questionário com algumas perguntas sobre os dois primeiros experimentos, tendo em vista que o último falhou. A cerca deste, solicitamos que enfocassem em seus relatórios, suas hipóteses quanto ao motivo de ter falhado.

Debates, relatórios e diálogos: Resultados alcançados

Consideramos que a aula foi positiva. Os experimentos eram, de fato, simplistas, mas puderam aproximar os estudantes um pouco do cotidiano e desmistificar um pouco a ideia de ciência como elitista, definida por Oliveira e Coutinho (2011, p. 03) como uma “Ciência feita por homens extremamente inteligentes que trabalham isolados em seus laboratórios”. Desta forma, eles puderam perceber que a ciência esta presente no seu dia a dia e que todos somos um pouco cientistas, mesmo que não percebamos.

Constatamos no decorrer da atividade, na realização dos procedimentos de maneira correta, no questionamento contínuo e na interação, a participação ativa dos estudantes, realizando os procedimentos corretamente, questionando e interagindo. Após a realização de cada experimento, aplicamos um questionário e realizamos um momento de discussão do conhecimento construído

Os questionários disponibilizados aos educandos foram os seguintes:

Experimento 1

1) Descreva o que ocorreu depois do corte na bexiga.
2) No final do experimento (depois do corte na bexiga) como ficou a vareta? Por quê?
3) Pesquise em qual é a massa de 1 litro de ar.

Experimento 2

4) Descreva o que ocorreu após os dois procedimentos.
5) Por que no primeiro momento o papel permaneceu seco?
6) A água é matéria. Em sua opinião o ar também é?

Experimento 3

7) Em sua opinião, por que o experimento deu errado?

A maioria dos estudantes respondeu curta e objetivamente, porém de forma coerente. Nas respostas observamos que a compreensão conceitual esperada foi parcialmente alcançada. Por consequencia, o objetivo deste circuito de experimentos foi parcialmente atingido. O que nos levou a reflexão sobre nosso planejamento e o melhoramento do mesmo.

Nas questões com cunho, basicamente, descritivo percebemos que as respostas aproximaram-se do esperado. Isso fica visível nas respostas à questão número 1, como nos trechos a seguir: “Começou a evaporar o ar que tinha nela (na bexiga), e ela começou a murchar.” (E1, 2013). “Ele (o balão) murcha.” (E2, 2013). “Um balão ficou mais cheio que o outro e a régua ficou torta.” (E3, 2013). Mesmo com característica descritiva, pudemos perceber que alguns estudantes, trouxeram em suas respostas uma fundamentação no conceito estudado, como: “O balão cheio desceu mais fazendo com que o balão estourado **subisse** para cima ***pesando*** **menos**.” (E4, 2013, grifos nossos). “O lado da bexiga cheia **ficou mais *pesada***, fazendo com que o lado dela **baixasse**.” (E5, 2013, grifos nossos).

Conforme as respostas destes cinco estudantes, notamos que, mesmo falando de forma informal, conseguiram associar o conceito de massa e relacioná-lo ao ar. Isto fica

evidenciado quanto relacionam o fato de um balão ter ficado murcho e com isso ter feito a régua subir em sua extremidade, com o funcionamento de uma balança normal, onde o objeto com massa maior fica abaixo do de massa menor. Essa aprendizagem de conceitos fica visível também na questão número 2, conforme alguns excertos: "A vareta se inclinou porque um dos balões murchou então o outro lado vai ***pesar*** mais" (E2, 2013).

> Primeiro a vareta tava **em linha reta porque** as duas pontas tinham balões cheios que fez com que a vareta ficasse com **o mesmo *peso***, parelho. Depois que estouramos um balão o peso não era mais o mesmo, daí a régua não ficou mais em linha reta. (E4, 2013, grifos nossos)

"Ela (a régua/vareta) ficou de atravessado **porque a massa de ar de um balão é maior do que a de outro**" (E5, 2013, grifos nossos). "A parte do balão cheio ficou **mais *pesado*** e a parte do balão murcho ficou **mais leve**" (E6, 2013, grifos nossos). A partir dos relatos dos estudantes, notamos que houve um equivoco nosso na hora de planejar a aula, visto que não fizemos a explanação da diferença entre peso e massa. Durante este circuito não buscamos fazer a diferenciação de peso e massa, ou seja, dizer-lhes que o peso varia conforme o local que estamos, isso por conta da gravidade, e já a massa não varia. Apesar de entendermos que em suas falas/escritas estavam se referindo, na verdade referiram-se de forma errônea, utilizando o conceito de peso e não massa. A nosso ver eles compreenderam que o ar tem **massa**, sim. Porém, lhes faltou no momento instruções a respeito dos dois conceitos distintos – massa e peso. Percebemos, então, a nossa falha, afinal, deveríamos ter planejado com mais rigor, os conteúdos conceituais. A partir daí, percebemos e afirmamos assim como Rosa (1999, p. 106) que: "o professor pode estimular nos alunos o reforço ou o surgimento de concepções diferentes daquelas estabelecidas pela ciência para interpretar certos fenômenos naturais." Tivemos que, então, trabalhar essa diferenciação de conceitos em aulas posteriores, o que poderia ter sido feito em paralelo com as práticas.

A questão três era uma atividade complementar, de pesquisa. Porém, somente um estudante a fez. Os outros alegaram não terem acesso a rede mundial de computadores em casa, e não ter tempo de vir a escola pesquisar. Assim, o estudante que a fez trouxe os dados para debate com a turma, que foi um debate válido no sentindo que trouxemos a teoria e a aliamos com a prática."Pesquisei na internet e descobri que um litro de ar pesa em torno de 1,29 gramas. Como vimos na aula ele tem peso mesmo" (E7, 2013).

Com relação as questões do experimentos 2 percebemos que todos compreenderam que a água não entrou no copo de forma a molhar o papel porque continha ar dentro do copo. Como consta nos excertos, retirados dos relatos nos diários de bordo:

> No segundo experimento usamos um copo, uma tigela com água, um copo e papel. Amassamos o papel e botamos no fundo do copo e mergulhamos na água. O que vai acontecer??? **O ar que estava dentro do recipiente impediu que a água chegasse até o papel.** Depois viramos o copo de lado então a água entrou no copo e molhou o papel porque o ar tinha para onde sair. (E7, 2013, grifos nossos).

> [...] pegamos um copo de água e colocamos uma bola de papel dentro e depois o copo é mergulhado na água de boca para baixo na água, ao tirar o copo da água vi que o papel não se molhou**. Porque dentro do côo ainda tinha ar dentro que impedia da água entrar dentro do copo**. Quando inclinamos um pouco o copo e botamos na água de novo daí molhou o papel. (E8, 2013, grifos nossos).

Já a questão número 6 apresentou um resultado diferente do esperado. Quando perguntados se consideravam o ar como matéria, a grande maioria disse que não. Justificaram sua resposta dizendo que este não possui forma, cor ou cheiro. Como disse o E1 (2013): "Não, porque não dá para encostar nem ver." Alguns disseram que sim, mas não conseguiram formular uma justificativa fundamentada. A minoria conseguiu relacionar o fato de o ar ser matéria com os conceitos trabalhados nas práticas. Percebemos isso com a resposta do E5 (2013): "Sim, tem peso e ocupa espaço só não conseguimos ver normalmente." Essa questão foi debatida, então, em aulas seguintes, com o objetivos que eles conseguissem perceber que o ar é matéria, sem que o conceito lhes fosse somente imposto.

Mesmo sem planejar a abordagem mais específica da matéria como conceito científico, as práticas acabaram trazendo-a a tona. Percebemos, então, o quão difícil e complexo é ensinar e fazer com que os estudantes aprenderam sobre algo abstrato. Bem como o planejamento minucioso das atividades é importante. Acreditamos, da mesma forma que Rosa (1999, p. 105), que os estudantes

> [...] pensam que o ar não é matéria, uma vez que para essas crianças as coisas materiais são sólidas, pode ser pegas, exigem nossa força muscular para serem erguidas [...]. Dessa forma, os conceitos de *ar* e *matéria* parecem não pontos de intersecção [...]. Afinal, não é sólido, não pode ser pego com as mãos, não é visível ou sequer possui propriedade não-materiais facilmente perceptíveis (como sabor, por exemplo).

Percebemos então, que esse conceito poderia ter sido trabalhado juntamente com as práticas, de forma a relacionar o ar com a matéria e suas propriedades. Assim, talvez o entendimento de ar como matéria ficaria mais fácil de ser compreendido.

O terceiro e último experimento, apesar de ter falhado, a nosso ver foi de muita significação. Cremos que soubemos aproveitar o erro de execução e instigá-los a descobrir o que estava errado, ou seja, o que deveria ter sido feito de forma a atingir o resultado desejado caso o experimento tivesse dado certo. Todos relataram que o experimento deu errado por que não foi vedado corretamente. Vemos isto em uma passagem do relato do E6 (2013): "Deu errado porque faltou vedar melhor, o certo era a água ficar no topo da garrafa mas como o ar podia entrar e sair a água escorreu e assim pode entrar na garrafa."

Considerações

Com o desenvolver deste circuito do ar, pudemos concluir que o ensino, mesmo que baseado na metodologia tradicional, pode ser complementado com outras didáticas. Essa complementação deve ocorrer com o intuito de aperfeiçoar a prática docente, de forma a motivar o estudante e criar um ambiente favorável para que ele construa o seu conhecimento. Ressaltamos, também, que aulas práticas simples, como as que realizamos, podem servir para que o professor discuta vários conceitos.

O ensino é uma situação complexa. Não há uma "receita" a ser seguida. A metodologia de aula é mutável, requer adaptações, visto que cada turma é diferente, ou melhor, nenhum estudante é igual ao outro, que trazem conhecimentos pertencentes ao seu contexto vivencial/social.

Com a reflexão da aplicação do circuito do ar, percebemos que o planejamento deve ser minuciosamente pensado e debatido, um conceito oferece "ganchos" para que trabalhemos outro, e temos que saber aproveitar essas oportunidades para trabalhá-los relacionando-os e não só com nossa disciplina, que é possível, também, um trabalho interdisciplinar.

Defendemos o exercício da metodologia de experimentação em sala de aula. Mas, para que os resultados sejam positivos, é necessário que o professor tenha domínio conceitual, planeje sua prática experimental de acordo com o mesmo e com as necessidades dos seus estudantes, e estimule a participação dos mesmos. É importante, também, que o docente perceba o valor da experimentação e saiba que esta metodologia pode ser aplicada de diversas formas, não somente como comprovação de teorias. Neste sentido, "[...] é necessário que o professor de Ciências tenha entendimento de que as práticas pedagógicas de experimentação no ensino de ciências necessitam ser conduzidas pelo diálogo, e que o importante é o processo e não somente os produtos da prática" (GÜLLICH e SILVA, 2013, p.160).

Deste modo, ressaltamos que tão importante quanto o planejar da aula e o seu desenvolver é refletir sobre. Essa reflexão é suma importância tanto para o professor quanto para o estudante. Afinal, pensando com um olhar mais crítico sobre nossas ações podemos nos desenvolver e (re)aprender a ação, bem como (re)adaptar a nossa prática. Com a reflexão aprendemos não só com os acertos, mas também com os erros. O hábito de refletir nos oportuniza investigarmos nossa ação de forma a entendermos melhor o que estamos fazendo certo e o que devemos mudar para buscar uma transformação da prática para melhor.

Por fim, acreditamos, como Pozo (2002, p. 246) que: "a atividade experimental pode gerar a explicitação do conhecimento dos alunos, conhecimento que não precisa necessariamente se reduzir à dimensão conceitual, mas pode abarcar procedimentos, valores e atitudes". E, vamos mais além, acreditamos na experimentação como auxilio nas (re)configurações curriculares.

Referências

ALARCÃO, Isabel. **Professores Reflexivos em uma Escola Reflexiva.** 8 ed, São Paulo: Cortez, 2011.

FAGUNDES, Suzana M. K. **Experimentação nas aulas de Ciências: um meio para a formação da autonomia?** *In:* GALIAZZI, Maria do Carmo. Construção curricular em Rede na Educação em Ciências: uma proposta de pesquisa na sala de aula. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.

FRANCCISCO, Wilmo E; FERREIRA, Luiz H.; HARTWIG, Dácio R. **Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Salas de Aula de Ciências.** *In:* Química Nova na Escola, nº 30, 2008. p. 34.

GALIAZZI, Maria C.; GONÇALVES, Fábio P. **A Natureza Pedagógica da Experimentação: Uma Pesquisa na Licenciatura em Química.** *In:* Química Nova, vol. 27.

GIORDAN, Marcelo. **O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências.** II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 1992.

GÜLLICH, Roque I. C; SILVA, Lenice H. A. **O ENREDO DA EXPERIMENTAÇÃO NO LIVRO DIDÁTICO: CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS OU REPRODUÇÃO DE TEORIAS E VERDADES CIENTÍFICAS?** *Revista Ensaio.* Belo Horizonte, v.15, n. 02, p. 155-167 maio-ago, 2013.

MORAES, Roque. **Construtivismo e Ensino de Ciências:** Reflexões epistemológicas e metodológicas. 3 ed.Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. p.197.

OLIVEIRA, Roberto D. V. L.; COUTINHO, Lucidéa G. R**. Uma introdução à História e Filosofia das Ciências no Ensino Fundamental:** reflexões sobre uma prática pedagógica. *VII Encontro Nacional de Pesquisa*, Rio de Janeiro, 2011. Disponível em <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0842-1.pdf> Acessado em 01/05/2014.

POZO, Juan Ignácio. **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem.** Trad. De Ernani Rosa. Porto Alegre: Artumed, 2002. p. 246.

ROSA, Guimarães. **A culpa é do ar.** *In:* CAMPOS, Maria C. C.; NIGRO, Rogério G. **Didática de Ciências:** O ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.

ROSITO, Berenice A. **O Ensino de Ciências e a Experimentação.** *In:* MORAES, Roque. Construtivismo e Ensino de Ciências. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

SANTOS, Rosemar Ayres dos. **A Não Neutralidade na Perspectiva Educacional Ciência-Tecnologia-Sociedade**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação), Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

WARD, Hellen; RODEN, Judith; HEWLETT, Claire; FOREMAN, Julie. **Ensino de Ciências.** 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

OBSERVAÇÃO DE BRIÓFITAS: COMPREENDENDO CONCEITOS A PARTIR DE UMA AULA PRÁTICA

Camila Boszko (Acadêmica do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, UFFS, *Campus* Cerro Largo –RS)
Mariane Beatriz Karas (Acadêmica do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, UFFS, *Campus* Cerro Largo –RS)
Eliane Gonçalves dos Santos (Professora de Ensino de Ciências Biológicas, UFFS, Coord. PIBID Ciências Biológicas UFFS/CAPES)

Resumo

O presente trabalho trata-se de um relato sobre uma aula prática realizada com os alunos do sétimo ano da modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA) em uma cidade do noroeste do estado do Rio Grande do Sul. A aula tinha como temática o conteúdo "Briófitas", e utilizamos como metodologia a observação de um musgo (exemplar de Briófita) feita no laboratório de ciências da escola. Optamos por esta metodologia de aula por acreditarmos que o uso de materiais didáticos alternativos favoreça a criação um ambiente de ensino-aprendizagem mais proveitoso, bem como, permitem ao educando colocar-se no lugar de sujeito ativo principal construtor de seu conhecimento.

Palavras chave: Didática, metodologia de ensino, ensino de Ciências.

1. CONTEXTO DO RELATO

Cada vez mais se tem falado em estratégias de ensino, e foi dentro desse contexto que nos deparamos com as aulas práticas. Conforme Santos (2011, p. 75) "as aulas práticas de laboratório no ensino são fundamentais para a interação entre os alunos, concretizando, na prática, as teorias do conhecimento, atuando na construção e reconstrução de conceitos científicos". Sabemos que é de suma importância oportunizar aos alunos o contato com estas atividades, pois elas despertam a curiosidade e quando investigativas contribuem para uma melhor aprendizagem, além de incentivar a pesquisa, interpretação e reflexão.

Queremos, através de métodos diferenciados (atividades práticas experimentais, saídas a campo, entre outros) propor aos alunos um processo de ensino e aprendizagem voltado para a formação crítica-cidadã. Ou seja, um ensino que vá além dos conceitos, um ensino que esteja presente não só na sala de aula, mas também na sua vida cotidiana. Nessa perspectiva defendemos que o desenvolvimento de atividades práticas trabalhadas envolvendo os conhecimentos prévios, resulta aos educandos um ambiente propicio para o desenvolvimento da

metodologia investigativa e consequentemente os leva a construir novos conceitos, fazendo deles o sujeito deste processo.

Como docente, devemos mostrar aos nossos alunos que a teoria está presente em nosso cotidiano. As estratégias de ensino podem mostrar-lhes isso, buscando reconstruir aquele conhecimento prévio, de senso comum, em algo com fundamentação científica, que também venha a acrescentar na sua formação de cidadania, a partir dos conhecimentos/conceitos escolares.

Quando pensamos em planejar uma aula prática, nos vimos desafiados a criar algo que despertasse e mantivesse o interesse dos alunos, algo que os envolvesse em investigações científicas e que desta forma lhes permitisse compreender os conceitos fundamentais. Nesse contexto, compreendemos os benefícios que a aula prática pode trazer se bem planejada. Ou seja, devemos pensar se a aula tem contexto teórico, se auxiliará o aluno de alguma forma no processo de ensino e aprendizagem. É importante que o professor pense em quais conceitos quer abordar, qual o tipo de reação que quer despertar. Um bom planejamento é indispensável, isso não somente em aulas práticas, mas na aula em si.

Acreditamos, assim como Trivelato (2011, p. 72), que:

> Embora reconheçamos a existência de fatores limitantes para a proposição de aulas práticas, como ausência de laboratório, falta de tempo para preparação, falta de equipamentos, entre outros, um pequeno número de atividades práticas, desde que interessantes e desafiadoras, já será suficiente para proporcionar um contato direto com os fenômenos, identificar questões de investigação, organizar e interpretar dados, entre outros.

Nesta perspectiva é que a proposta da aula prática surgiu e então, decidimos levá-la até a sala de aula como estratégia de ensino. Acreditamos que se forem adotados métodos diferenciados para sairmos do método expositivo e tradicional de ministrar as aulas o processo de ensino e aprendizagem se torna mais significativo.

Para Krasilchik (2004), as demonstrações não são tidas como aulas práticas, uma vez que é o professor que demonstra, mesmo que exista algo concreto para o aluno. Seguindo esta linha, concordamos que as aulas práticas exigem do aluno participação, pesquisa, interpretação, que ele torne-se um agente ativo, e desta forma aprofunde seus conhecimentos. A afirmação de Güllich (2013) vem ao encontro de nossa premissa:

> É preciso que o professor de Ciências tenha entendimento de que as práticas pedagógicas de experimentação no ensino de ciências necessitam ser conduzidas pelo diálogo, e que o

> importante é o processo e não somente os produtos de uma prática. Além disso, ele deve ter consciência de que a escrita e o questionamento são possibilidades de registro e exercício da crítica e, por fim, que ele reconheça o papel da experimentação contextualizada e não apenas como um momento de comprovação de teorias. (GÜLLICH, 2013, p.160)

Portanto, entende-se que a atividade prática não deve se constituir apenas em atividades de manuseio, observação, descrição, entre outras. É necessário que se tire lições do que for estudado, isso pode ser, por exemplo, uma planta ou parte dela (como no caso das briófitas). Dessa forma, a atividade prática requer a participação do aluno em uma situação de ensino e aprendizagem em que se utiliza uma reflexão sobre os dados.

2. DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Desenvolvemos essa aula prática observacional como proposta de um Projeto Interdisciplinar ofertado no componente curricular (CCR) de Prática de Ensino em Ciências / Biologia IV: Laboratório de Ciências. Este CCR nos foi ofertado no curso de graduação em Ciências Biológicas – Licenciatura, na Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, *Campus* Cerro Largo – RS. Este Projeto Interdisciplinar traz como seu objetivo principal a elaboração de roteiros experimentais de Ciências e Biologia, bem como a aplicação destes em Escolas da Rede Básica de Ensino da Região.

O primeiro passo para a aplicação desta metodologia de ensino foi o planejamento, momento em que pensamos em tópicos como: tema, embasamento teórico, atividades práticas, materiais, entre outros. Discutimos esses tópicos sempre levando em consideração que a aula seria aplicada com uma turma de sétimo ano da modalidade de Educação de Jovens e Adultos-EJA da Escola Estadual de Ensino Fundamental Otto Flach no município de Cerro Largo – RS.

Pensamos em ter como tema a Botânica, visto que é um assunto importante, ligado ao nosso cotidiano, porém pouco tratado na Educação Básica de Educação de Jovens e Adultos (EJA). Consideramos também que os alunos dessa modalidade de ensino apresentam diferentes tempos e modos de aprender, indicando a necessidade de diversificação das estratégias de ensino.

Sendo assim, precisamos valorizar os conhecimentos prévios dos alunos e suas diferentes formas de expressão. Dessa forma, estaremos a formar sujeitos históricos, ativos, criativos e críticos, capazes não apenas de se adaptar à sociedade em que vivem, mas de transformá-la e

reinventá-la. (CALDEIRA, 2002, p. 13-23). É necessária a compreensão da realidade complexa de cada indivíduo, é preciso lembrar que cada aluno aprende de uma forma diferente do outro, para que assim, os estudantes da EJA possam se reconhecer como sujeitos do ensino e da aprendizagem.

A partir da elaboração de um plano de aula abordamos conceitos relacionados à morfologia, ciclo de vida e reprodução das briófitas. Sabendo que para que uma atividade experimental possa ser considerada investigativa, a ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de observação e manipulação, devendo conter reflexões, relatos, discussões, entre outras, caracterizando-se como um trabalho científico. Seguindo essa linha, posteriormente elaboramos um roteiro de aula prática. Discutimos e achamos melhor levarmos os alunos até o laboratório, apresentarmos a eles exemplares de briófitas e solicitarmos que observassem com auxilio de uma lupa aquele exemplar (musgo), e à medida que fossem observando, realizassem anotações e tentassem sistematizar seus conhecimentos prévios.

Posteriormente, os alunos seriam questionados: “O que vocês estão vendo?”; “Conseguem diferenciar o gametófito do esporófito?” Depois da visualização e manuseio da planta, os alunos realizaram as primeiras escritas. Em um segundo momento foi feita a socialização das mesmas, enquanto discutíamos procuramos ir explanando os conceitos científicos.

Com as adaptações feitas, aplicamos a aula para uma totalidade do EJA, conduzimos os alunos até o laboratório, apresentamos a eles um exemplar de briófitas e pedimos que eles observassem com auxílio de uma lupa aquele exemplar (musgo), e ao mesmo tempo em que eles observavam, nós os questionávamos sobre os seus conhecimentos (senso comum), em relação aquele musgo.

Por exemplo, perguntávamos a eles “O que é isso?”; “Em que local é encontrado?”; “Qual é a característica do habitat?”; “Será que isso tem raiz, caule, folhas, sementes?”; “Por que isso é tão pequeno?” e, pedíamos que eles anotassem as suas respostas.



Fonte: Karas, 2013.

Figura 01: Alunos observando.



Fonte: Karas, 2013.

Figura 02: Material da aula.

Ao indagá-los notamos que traziam consigo ainda o conhecimento de senso comum, a respeito deste grupo de vegetais. Isto fica explícito na passagem a seguir: *"Essas plantas são verdes, tem vida, tem raízes, folinhas e tronco". (*Aluno 1). *"[...] ele (o musgo) tem sementes bem pequenas." (*Aluno 2). *"São pequenos e tem raiz e caule com algumas sementes nas pontas, é muito encontrado nas árvores e em calçadas". (*Aluno 3). Ou seja, ainda não tinham se apropriado dos conceitos (uma vez que ainda não os tinham sido apresentados).

Após a observação, conduzimos os alunos até a sala de aula, aonde abrimos um espaço para a discussão das respostas, para somente então iniciarmos as explicações sobre as briófitas. Explicamos a eles o que realmente é aquilo, em que local é encontrado, porque o habitat é úmido, porque ele é daquele tamanho, quais são as partes morfológicas, como é feito o transporte entre

células, como é o ciclo de vida e uma breve explicação sobre a reprodução. Essas explicações foram dadas em comparação com as pteridófitas (ainda que eles não fossem familiarizados com nenhum destes grupos de vegetais).

Foi muito proveitoso, pois os alunos interagiam, diziam que: *"Isso não é uma planta, é um fungo. Lembro-me que na minha infância, este fungo se hospedava nos pés de laranjeira e se não fosse retirado de lá, ele "secava" o pé de laranjeira."* (Aluno 4); *"Isso é uma planta que cresce na ponta das árvores, em época de Natal nós procurávamos para enfeitar o pinheirinho"* (Aluno 5); *"É uma planta com raiz, caule, folhas e sementinhas."* (Aluno 6). Através destas colocações pudemos nos inteirar melhor dos conhecimentos prévios dos alunos, procurando perceber em quais momentos deveríamos intervir mais "firmemente".

Consideramos, assim como Hodson (1994), que o uso de atividades práticas é uma oportunidade para pôr em prática métodos de aprendizagem mais ativos, de modo que os alunos sintam-se a vontade para interagir mais ativamente com o professor e com outros alunos, da mesma forma para organizar o trabalho que melhor se adapte ao gosto do aluno, e não a ocasião de levar a cabo uma investigação de banco de laboratório por si. Utilizando esta metodologia didática conseguimos um diálogo com os alunos, de forma que aos poucos eles foram se situando com relação às Briófitas. Buscamos criar um ambiente propício para que os alunos pudessem colocar as suas opiniões, falar com mais convicção e sem perder a vontade de aprender.

3- ANÁLISE E DISCUSSÃO DO RELATO

A nosso ver o desenvolvimento desta aula foi muito significativa, tanto para os alunos quanto para nós licenciandas. Dentro deste contexto percebemos que uma breve abordagem do conhecimento científico tem significação, desde que bem planejado e bem trabalhado. Da mesma forma notamos como aulas práticas simples podem mudar totalmente o desenvolvimento de uma aula e intervir positivamente no processo de construção do conhecimento.

Percebemos a importância de a metodologia científica ser trabalhada em sala de aula, de maneira que venha fazer o aluno se familiarizar com a sistemática da ciência. Isso se torna muito mais fácil através de metodologias alternativas, onde o aluno é estimulado a exercitar sua capacidade criativa, crítica e autônoma.

Depois da aula, utilizamos como método avaliativo a escrita do relatório, e a partir deste, notamos que os alunos possuem certo receio em escrever, relatar e refletir o que foi feito.

Acreditamos que seja porque este exercício seja muito raro em sua formação. Concordamos com Alarcão (2011, p. 31), quando ela transcreve: "os professores-pesquisadores salientam a dificuldade inicial de envolver os alunos na reflexão, habituados como estão a reproduzirem o que o professore lhes transmite 'prontos a vestir".

Porém, ao lermos os relatos percebemos que eles conseguiram entender o conteúdo. E mais do que isso, conseguiram se apoderar do conhecimento. Pedimos também que fizessem desenhos dos exemplares observados, atividade esta que consideramos de importância ímpar para a sistematização do trabalho. Segundo Trivellato et al. (2004), os desenhos de observação são uma ferramenta utilizada até pelos pesquisadores e podem ser úteis para avaliarmos se os alunos estão assimilando o que está sendo estudado. O professor não deve analisá-los como um retrato fiel do que se observa, mas sim como representações construídas daquilo que se estuda.

É importante salientar que as representações feitas através dos desenhos, juntamente com as escritas dos relatos nos auxiliaram a verificar o nível de entendimento e dúvidas dos alunos para com a atividade proposta. O desenvolvimento e aplicação dessa aula, possibilitou perceber que no ato da docência devemos estar atentas a elaboração de atividades que possam dar ao aluno uma visão mais clara das relações que ocorrem no ambiente, estimulando-os à reflexão e aprendizagem.

É importante salientarmos que as representações feitas através dos desenhos podem ser responsáveis por uma construção distorcida de conhecimentos por parte dos alunos. Por isso é importante que o Professor desenvolva atividades que possam dar ao aluno uma visão mais clara das relações que ocorrem no ambiente, estimulando a reflexão a respeito destas relações.

Percebermos que os objetivos foram alcançados através, por exemplo, dos excertos a seguir: "*Os musgos se encontram nas árvores e nas pedras, em lugares úmidos. É verde e é uma planta que precisa de umidade [...] contém raízes, pois ele fica preso em pedras." (*Aluno 7). No relato do Aluno 7, ele demonstra compreensão conceitual a respeito do habitat natural do exemplar de briófitas, bem como um conhecimento, mesmo que consideravelmente superficial, da morfologia do mesmo.

Nos trechos relatados pelo Aluno 3 ele associa os musgos com os fatores determinantes de seu habitat, logo é possível constatar que houve apropriação dos conceitos: *"os musgos - plantas primitivas, só se desenvolvem em lugares úmidos"*. (Aluno 3)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebemos, com a leitura e análise dos relatos dos alunos, que o objetivo da aula foi alcançado. Na escrita feita por eles, após a observação e explanação, fica explícito que eles já utilizaram alguns conceitos mais científicos (como esporófito, gametófito e vasos condutores de seiva).

Concluímos então, que a aula prática possibilitou que os educandos entrassem em contato direto com as plantas, de modo que puderam aprimorar suas habilidades de observação, manuseio, investigação e reflexão. Acreditamos que com a metodologia que utilizamos para esta aula, oportunizou-se uma melhor compreensão do conteúdo, de forma que este tenha se tornado significativo na aprendizagem dos alunos.

Defendemos a utilização do desenvolvimento de aula prática pelos alunos, podendo ou não ser utilizado como método avaliativo. Esta atividade estimula o desenvolvimento das habilidades de escrita, além do que estimula o aluno a refletir sobre a aula que foi realizada. Dessa forma acaba tornando-o um sujeito ativo, capaz de ser construtor de seu próprio aprendizado. Porém, ressaltamos que para que isso aconteça é fundamental a participação dialógica do professor.

5. REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. **Professores Reflexivos em Uma Escola Reflexiva.** São Paulo: Cortez, 2011. 8ª Ed. Pg.31.

CALDEIRA, A. M. S. **Elaboração de um projeto de ensino.** Presença Pedagógica, v.8, n.44, mar/abr, 2002, Pg.13-23.

GÜLLICH, Roque I. C; SILVA, Lenice H. A. **O Enredo Da Experimentação No Livro Didático: Construção De Conhecimentos Ou Reprodução De Teorias E Verdades Científicas?** *Revista Ensaio.* Belo Horizonte, v.15, n. 02, p. 155-167 maio-ago, 2013.

HODSON, Derek. Hacia un Enfoque más Crítico del Trabajo de Laboratório. Enseñanza de las Ciencias, Vigo, ES, v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia.** São Paulo: Edusp, 2004.

SANTOS, J. N dos. Recursos pedagógicos: o fazer pedagógico para um olhar teórico prático. In: SANTOS, J. N dos (Org.). **Ensinar ciências: reflexões sobre a prática pedagógica no contexto educacional.** Blumenau: Nova Letra, 2011. p.75.

TRIVELLATO, J. e*t al. Ciências, natureza e cotidiano:* criatividade, pesquisa, conhecimento – 6ª série. São Paulo: FTD, 2004. (Coleção Ciências, Natureza e Cotidiano).

TRIVELATO, Silvia Frasteschi; SILVA, Rosana Louro Ferreira. **Ensino de Ciências**. São Paulo: Cengage Learning. 2011.

AULA PRÁTICA DE CIÊNCIAS: UM OLHAR PARA A ESCRITA EM DIÁRIO DE BORDO E PARA O DIÁLOGO ESTABELECIDO

Elizabete krtschmer(Universidade Federal da Fronteira Sul-Bolsista PIBID)
Judite Scherer Wenzel(Universidade Federal da Fronteira Sul-Orientadora)
Madalena Sheid(E.M.E.F. Padre José Schardong-Supervisora PIBID)

RESUMO

Apresenta-se uma discussão que remete para a importância de aulas práticas no Ensino de Ciências, com um olhar para a escrita e o diálogo em sala de aula. O objeto de análise consiste numa aula prática cuja temática foi "O Ar" e que foi realizada com estudantes do 6ª ano do Ensino Fundamental. Argumenta-se sobre a importância dessas aulas para auxiliar os estudantes na compreensão do assunto abordado, pois permitem uma maior visualização do conteúdo, ampliando uma exposição apenas baseada em livros textos, por exemplo. Defende-se, no decorrer da discussão, como aliado das aulas práticas o uso de ferramentas como a escrita mediada em Diário de Bordo que possibilita uma melhor aprendizagem pela participação efetiva do estudante.

Palavras Chave: Ensino de Ciências, Escrita e Aula Prática.

INTRODUÇÃO

O relato que apresentamos é decorrente de uma aula prática desenvolvida com uma turma de estudantes do sexto ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal de Ensino Fundamental Padre José Schardong, localizada no município de Cerro Largo. A referida escola está vinculada ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBIDCiências) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) campus Cerro Largo. O PIBIDCiências consiste num programa que visa,

> propor atividades integrativas e que ampliem e melhorem na qualidade de seus licenciandos [...]. O acesso dos licenciandos ao seu futuro campo de atuação, contribui significativamente com a formação destes, fazendo com que a pratica seja aliada à teoria, possibilitando reflexão crítica sobre o processo educacional de modo amplo e com base no contexto escolar vivenciado.

A escolha pelo assunto, Ar, para ser abordado em sala de aula, foi de maneira colaborativa entre a professora de escola e bolsista e decorreu do conteúdo que estava sendo apresentado pela professora. A temática foi abordada na perspectiva de explanar

o conteúdo, com a preocupação de alertar sobre problemas como a poluição e também para possibilitar uma melhor compreensão sobre as características do ar. Para isso algumas ferramentas culturais do fazer pesquisa foram utilizadas (Moraes, Galiazzi, Ramos, 2007) como o uso da escrita e de questionamentos tanto antes, no decorrer e após a prática, priorizando–se assim, um encontro com interações entre professor e estudante, estudante-estudante, estudante-teoria e estudante-prática.

O uso de tais ferramentas seja a escrita, a fala ou a leitura, nas aulas de Ciências, qualifica o ensino, pois possibilita ao estudante fazer uso da linguagem específica da Ciência e com isso ele vai se apropriando e compreendendo essa nova maneira de falar e de ver o mundo. Todo esse processo precisa ser mediado pelo professor, daí também a importância do seu posicionamento em sala de aula, de ouvir o estudante, de dialogar com ele. Mas isso requer um novo modo de visualizar uma aula, com o desafio de fazer com que o estudante participe da mesma, que ele se envolva no processo. No ensino de Ciências, em particular, as aulas práticas tem se mostrado aliadas a isso, por possibilitarem diferentes modos de participação, de interações. Mas para tanto, é preciso que o professor as organize com esse cuidado: de aliar à prática, o diálogo e a escrita, por exemplo, e foi esse o propósito que se teve na prática que foi desenvolvida e que é objeto de análise e de discussão no presente trabalho. Passamos a apresentar o contexto da aula, a metodologia adotada e, em seguida, apresentamos os resultados construídos mediante a análise dos Diários de Bordo dos estudantes.

CONTEXTO DA PRÁTICA

A prática foi desenvolvida com a participação da bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência/PIBIDCiências, a professora de Ciências da escola e a professora supervisora da UFFS. Os estudantes foram os alunos do 6º ano (11 anos), sendo 2 turmas, uma com 22 e outra com 21 alunos. O tempo destinado para a prática foram dois períodos de 55min. No primeiro foram feitas demonstrações e explanações do conteúdo no Laboratório de Ciências e, no segundo, foram realizadas orientações com os alunos sobre a escrita no Diário de Bordo, em sala de aula.

Ao iniciar o assunto sobre o ar que respiramos, sobre poluição atmosférica enfim, alguns aspectos gerais, os estudantes não se motivaram muito a falar sobre o mesmo, pois esse assunto parecia estar “esgotado”, uma vez que já foi trabalhado com eles ou, ao menos explicado rapidamente em anos anteriores de escolarização.

Ressaltamos que trabalhar sobre as propriedades do ar, mesmo que estas sejam perceptíveis no cotidiano, requer atenção do professor, pois, o estudante mesmo percebendo algumas propriedades do ar, ainda não apresenta, uma compreensão sobre elas, por exemplo, todos já vivenciaram o enchimento de balões, mas nem por isso, compreendem que o ar apresenta massa e que ocupa lugar no espaço. Ou seja, essa discussão precisa perpassar a sala de aula e ser mediada pelo professor.

Vale ressaltar que na escola em questão, não eram realizadas muitas práticas experimentais sobre o conteúdo de ciências e quando ocorriam, segundo a professora, tinham mais o objetivo de ser uma aula diferenciada, como um atrativo aos alunos, sem muitas vezes, conseguir, de fato, ampliar a discussão teórica sobre o fenômeno. Realizar atividades práticas sem uma discussão teórica e uma preparação necessária não torna o ensino mais significativo e, por si só, não possibilita a aprendizagem por parte do aluno. Como relata Giordan (1992, p.4) ao se referir ao inicio das práticas em sala de aula nos anos 60 “tratava-se de aplicar as etapas supostas do Método Científico nas salas de aula, confiando que a aprendizagem ocorreria pela transmissão destas etapas ao aluno, que indutivamente assimilaria o conhecimento subjacente”.

Visando ampliar tal concepção de prática o PIBIDCiências da UFFS propõe a realização de atividades práticas amparadas com discussões, questionamentos, relatos escritos que possibilitem reflexões sobre a prática realizada. Os relatos são escritos em Diário de Bordo e o mesmo foi objeto de análise para nossa investigação e possibilitou a construção de alguns dos resultados que apresentamos. O referido Diário de Bordo consiste em um caderno onde cada aluno faz relatos, com escritas e ilustrações das práticas e conteúdos trabalhados, com isso é possível visualizar alguns indícios de seu aprendizado. Tal prática de escrita ocorreu em um processo mediado, com orientações, para induzir os alunos ao processo de reflexão, para que assim não apenas descrevam o que foi feito, mas que, de fato, se apropriem do conteúdo estabelecendo um diálogo formativo no processo da escrita. Em seguida apresentamos um esboço sobre a organização da aula.

METODOLOGIA

Iniciamos a nossa abordagem, com os alunos, fazendo uso de perguntas para instigá-los a pensar sobre o ar, que é tão necessário para a perpetuação dos seres vivos. Três questões, “de que é formado o ar?”, “o ar pesa?” e “o ar ocupa espaço?” foram propostas para conduzir a discussão, objetivou-se com isso, iniciar no processo de

significação do conteúdo; neste momento ocorreu um diálogo aberto, onde os alunos tiveram oportunidade de responder e perguntar de modo a tentar entender o assunto.

Uma peculiaridade importante de ser referenciada é que inicialmente o entendimento dos alunos que foi possível de serem percebidas pelas suas respostas as três questões anteriormente referidas, indiciam ainda uma visão empirista, que foi recusada por Boyle (Sacks, 2011) ao realizar diversos experimentos. Na visão empirista acreditava-se que o ar era um meio etéreo, que penetrava em tudo, mas Boyle provou com suas experiências "que se tratava de uma substância material com propriedades físicas e químicas próprias, que podia ser comprimido, rarefeito e até mesmo pesado" (Sacks, 2011). Hoje com as informações que se tem, é possível ensinar este conteúdo aos mais novos, e observar como se dá a aprendizagem, pois formulam hipóteses parecidas com as que propuseram os antigos pesquisadores e essas precisam ser também superadas para que eles consigam avançar no seu entendimento, daí a importância de o professor ouvir e dialogar com os estudantes em sala de aula.

Os experimentos desenvolvidos foram readaptados do livro de Ciências: "O Planeta Terra", do 6º ano do autor Fernando Gerwandsznajer. O primeiro experimento (Imagem 1) que foi realizado contemplou o peso do ar. Para tanto, em um palito de madeira, foram feitas três marcações, uma bem ao centro, e duas, sendo uma em cada extremidade do mesmo, marcando 1cm da ponta. Em cada marca foi amarrado um barbante (total de três). Inicialmente foi realizada a seguinte pergunta aos estudantes: O ar tem peso? Alguns responderam que não, poucos falaram que tinha peso, mas a maioria deles calou-se. Então, foi enchido um balão de ar, e o outro foi mantido vazio. Foi amarrado cada um em um dos barbantes das laterais do palito. E o fio do meio foi utilizado para deixar suspensos os balões. Assim, todos puderam notar que o balão que continha ar baixou, comprovando que o ar tem peso.

Imagem 1



Fonte: Kretschmer, 2013

O segundo experimento que foi realizado abordou uma discussão sobre o espaço que o ar ocupa (Imagem 2). Para isso, enchemos um balde transparente com um pouco de água, e colamos uma bola de papel presa no fundo de uma xícara, também transparente. A prática consistiu em mergulhar, no balde com água, a xícara com o papel, com a boca virada para baixo, e observar como o ar ocupa espaço, não deixando a água chegar até o papel.

Imagem 2



Fonte: Kretschmer, 2013

O terceiro experimento (Imagem 3) também foi realizado com o intuito de comprovar que o ar ocupa espaço. Para isso, foi utilizado duas garrafas pet, de 500ml as duas, idênticas, e em cada gargalo um balão foi preso e o seu corpo foi posto para dentro do recipiente. Em uma das garrafas havia um furo no fundo, e a outra não. Foi solicitado dois alunos voluntários para participarem da atividade. Um menino e uma menina, eles deveriam assoprar o balão e tentar enchê-lo (eles não sabiam que havia diferença entre uma garrafa e outra). A menina que tinha a garrafa com o furo conseguiu encher um pouco o balão; já o menino que tinha a garrafa sem furo, não conseguiu, pois

o ar ocupa espaço, o mesmo não tinha por onde sair. Isso gerou polêmica entre os alunos, e vários deles quiseram experimentar. Então foi possível explicar, e fazer com que eles entendessem que o ar ocupa espaço, pois para o balão ocupar aquele espaço o ar de fora do balão teve que sair espontaneamente do recipiente.

Imagem 3



Fonte: Kretschmer,2013

No inicio de cada experimento e durante os mesmos, foram realizadas algumas perguntas aos alunos visando instigá-los a refletir e expor sobre os seus entendimentos; alguns respondiam, e se as respostas não estavam completamente certas foram conduzidas no decorrer do diálogo com o intuito de iniciar formação de conceitos de Ciência.

E por fim, na aula seguinte a que foram realizadas as práticas, cada aluno escreveu seu relato em diário de bordo. A maior parte deles descreveu como foram realizados os experimentos em si, mas alguns conseguiram relatar o que aprenderam especificando a questão do espaço, do peso e da constituição do ar. Ou seja, pela prática e pelo diálogo estabelecido foi possível avançar na construção do conhecimento, em um processo que exigiu a mediação do professor e a participação do estudante. Segue uma discussão sobre a importância da escrita em aulas de Ciências com um olhar para alguns excertos das escritas dos estudantes em seu Diário de Bordo, essas qualificaram o nosso debate sobre a importância do uso da escrita em aulas de Ciências.

A IMPORTANCIA DA ESCRITA SOBRE A PRÁTICA: UM OLHAR PARA OS RELATOS DOS ALUNOS

Para que a pratica realizada não se torne apenas demonstração ou observação por parte dos alunos, tomou-se o cuidado de abrir espaço para a realização de perguntas, e

permitir interações entre aluno-professor e aluno-aluno; não se tornando assim, uma falsa transmissão de conhecimento, do possuidor deste para quem não o detém. O professor ao despejar os conteúdos de forma esquematizada, não proporcionando diálogo e reflexão com os alunos, não os ensina, apenas alguns decoram a matéria, "o professor deve suscitar nos estudantes o espírito critico, a curiosidade, a não aceitação do conhecimento transferido" (Francisco Jr. et. al. 2008, p. 2). Wenzel (2013, p. 121) destaca que "aprender ciências é muito mais do que reproduzir de forma mecânica o discurso do outro. É saber fazer uso das palavras específicas da Ciência em diferentes situações, estabelecendo as necessárias relações conceituais". Nessa direção está implicada a importância da escrita e do dialogo em sala de aula, pois isso permite ao estudante fazer uso das palavras específicas da ciência, pois para entender o assunto que está sendo trabalhado acontece todo um processo que implica na reformulação do que o aluno já sabe, redimensionando esse saber com uma nova compreensão da Ciência.

A utilização da escrita e da reflexão no Diário de Bordo possibilita ao aluno iniciar no processo de significação dos conceitos. Como explica Wenzel (2013, p.128) ao afirmar que: "pela fala ou pela escrita do estudante, o professor pode acompanhar o seu nível de apropriação conceitual e, pela mediação, ampliar esses entendimentos". Nessa direção, o fato de os alunos relatarem no Diário de Bordo suas atividades com seus pontos de vista permite que o professor acompanhe o desenvolvimento da aprendizagem dos que o fazem, e o próprio estudante repensar sobre os temas abordados nos estudos realizados e a forma com que observa e participa dos mesmos. Como consta em Porlán e Martín,

> el diário há de propiciar, em este primer momento el desarrollo de um nível más profundo de descripción de la dinamica del aula através del relato sistemático y pormenorizadode lós destintos acontecimientos y situaciones cotidianas. El hecho mismo de reflejarlo por escrito favorece el desarrollo de capacidades de observación y categorización de la realidad, que permitem ir más Allá de La simple percepción intuitiva. (PORLÁN; MARTIN, 2000, p.26)

Ao ler o Diário de Bordo de um aluno, foi possível perceber o quanto ele havia evoluído seu entendimento sobre o ar. Ao questioná-lo no inicio da aula, sobre a constituição do ar, ele disse que era de oxigênio e vento. Após a realização dos experimentos ele escreveu a seguinte frase: "*As pessoas dizem que o ar é só feito de vento, mas estão errados. O ar é composto por vários gases como oxigênio e nitrogênio que estão presentes na atmosfera*."

Outro aluno fez uma reflexão e utilizou seu próprio vocabulário ao escrever o seguinte: "*A primeira experiência foi com duas garrafas de 600ml, com um balão que colocamos dentro com a boca do balão preso na boca da garrafa. Uma não tinha furo, por isso não conseguimos encher. Mas a outra sim, por que existia um buraquinho suficiente para empurrar o ar e não bloquear para encher*." O estudante fez uso de suas palavras mas foi se apropriando do fato que foi explicado em aula, de que o ar ocupa espaço. Ele escreveu sobre o "bloqueio" que o balão sofreu na outra garrafa, pois não tinha como "empurrar" o ar para fora. E assim, ao descrever sobre a prática com uso de suas próprias palavras o estudante inicia num processo de diálogo formativo, e vai se apropriando das palavras da Ciência, da discussão realizada em aula, e assim, de fato, aprende.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A preocupação com o ensino de qualidade leva o professor a planejar suas aulas visando o maior desempenho de cada turma, considerando a autonomina que cada componente desta possui, com relação à aprendizagem; mas não existe uma fórmula certa, ou método infalível; há inúmeros estudos sobre métodos e seus resultados. Ensinar não é apenas transmitir conhecimento, até porque isso não ocorre, o que acontece nesses casos, é que o professor expõe o seu conhecimento e o aluno tenta decorá-lo.

Ensinar é um processo delicado e contínuo, que exige muita atenção, vontade e disposição tanto de quem ensina como de quem aprende, num processo sempre interativo. Quem leciona deve ter a intencionalidade de ensinar, que por sua vez requer clareza do que vai executar, da metodologia que irá utilizar (no caso relatado que consistiu numa aula pratica), e ainda ter conhecimento amplo sobre o assunto, para assim, permitir interação qualificada entre aluno e professor fazendo com que o aluno, no processo pedagógico, seja capaz de formar uma base sólida de conhecimento sobre o assunto abordado, relacionando-o com o seu conhecimento e reformulando no sentido de avançar o seu entendimento específico da Ciência.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**.** Subprojeto PIBIDCiências: A experimentação no Ensino de Ciências articulando formação e docência. Cerro Largo-RS: UFFS, 2011.

MORAES, R.; RAMOS, M. G. e GALIAZZI, M. C. Aprender Química: Promovendo Excursões em Discursos da Química. In: ZANON, L. B. e MALDANER, O. A. *Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. p. 191-209 (Coleção Educação em Química).

GIORDAN, Marcelo. O Papel da Experimentação no Ensino de ciências. p.04. II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.1992.

SACKS, Oliver W. Tio Tungstênio: Memórias de uma Infância Química. p102-103. Tradução Laura TeixeiraMotta- São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

FRANCISCO Jr, W. E.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D.R. Experimentação Problematizadora: Fundamentos Teóricos e Práticos para a Aplicação em Sala de Aula de Ciências. p2. Química Nova na Escola, 2008.

WENZEL, Judite Scherer. A Pesquisa como Metodologia de Ensino nas Aulas de Ciências: Um caminho para a Apropriação da Linguagem Científica. P.119-136. *In:* GÜLLICH,Roque Ismael da Costa. Didática das Ciências. 1º Edição. Curitiba: Prismas, 2013.

PORLÁN, Rafael; MARTÍN, José. El diario del profesor: Um recurso para investigación em el aula. p26. Díada: Sevilla, 1997.

MODELOS DIDÁTICOS DE DNA, RNA, RIBOSSOMOS E PROCESSOS MOLECULARES PARA O ENSINO DE GENÉTICA DO ENSINO MÉDIO

Álvaro Julio Pereira, Giselly da Silva Patricio, Francisco Germano Sousa Alves, Juliana Jessica Sousa Gonçalves, Juliana Rodrigues Matoso.
FACEDI-UECE - Faculdade de Educação de Itapipoca (Itapipoca Ceará)

Resumo

Este trabalho apresenta um recurso didático para o ensino de ligações e processos moleculares de transcrição e de tradução envolvendo o DNA, RNA e ribossomos para o ensino médio. O recurso foi construído com uso de materiais simples e de baixo custo através de uma perspectiva prática, não se limitando apenas, a uma prática de transmissão oral deste conhecimento. Assim, o significado do material didático e sua produção objetivou proporcionar uma relação entre o aprendizado e a construção de práticas que permitam melhor visualização de moléculas biológicas de DNA, RNA, ribossomos de difícil visualização, assim como ligações e processos moleculares envolvidos.

Palavras-chave: Recurso didático; DNA; RNA; Ribossomo; Ensino Médio.

Introdução

O processo de ensino e aprendizagem nas escolas de ensino médio tem sido predominantemente teórico, com aulas expositivas, poucas atividades práticas e uso de recursos didáticos. A genética inserida na biologia no ensino médio é considerada complexa e de difícil entendimento pelos alunos, pois dentre outros conteúdos, compreende moléculas microscópicas tais como o DNA e RNA, “Embora temas genéticos estejam presentes cotidianamente, na vida das pessoas, ocorre uma grande dificuldade de compreensão por parte dos alunos [...]” (CAMPOS et al. 2003; TEMP 2011) consideradas por eles assuntos e mecanismos complexos e de difícil compreensão, por conter conteúdos sobre estruturas de moléculas químicas do DNA, RNA, ribossomos e proteínas, dentre outros.

Krasilchick (2011) ressalta que (...) estudantes memorizam fatos, informações, geralmente de forma desconexa apenas (...) numa visão atomística do problema. Rosa (2000) acrescenta que oferecer qualidade à educação não está relacionado com o

domínio de um grande número de conteúdos pelos professores e alunos, através da memorização, mas sim com algo muito mais complexo, sendo necessária uma mudança.

Desta forma, os alunos não conseguem realizar conexões entre os conteúdos e contextualizar aquilo que aprendem. Por outro lado, a maioria dos professores resiste a diversificarem as formas como trabalham os conteúdos. Zabala e Arnau (2010) salientam que o agrupamento tradicional dos conteúdos em torno das disciplinas convencionais não pode responder ao desenvolvimento de competências para a vida se não for revisada e reformulada.

Atividades diferenciadas como aulas práticas ou de laboratório, entre outras, podem permitir aos alunos do ensino médio o desenvolvimento de competências e habilidades necessárias para a aprendizagem. Desta forma, é necessário que o professor utilize metodologias de ensino que viabilizem a compreensão e assimilação deste conteúdo. Na busca de alternativas, vários trabalhos foram realizados com a produção de modelos didáticos utilizando poucos recursos, onde os próprios alunos participam da construção do material didático (Carvalho e Maffei, 2008), assim como recursos didáticos produzidos pelos próprios professores de biologia (DELLA JUSTINA et al., 2008).

Diante disto, surgiu a necessidade de se construir modelos didáticos tridimensionais do Ácido Desoxirribonucléico, DNA, Ácidos Ribonucléicos RNAs, Ribossomos, ligações químicas e processos moleculares os envolvendo, por licenciandos do curso de biologia da FACEDI e UECE com uso de materiais de baixo custo a fim de serem aplicados nas aulas de genética do ensino médio.

OBJETIVOS

Simular com uso de modelos tridimensionais de moléculas de DNA, RNA, ribossomos, assim como as ligações químicas, os processos moleculares da transcrição, tradução e síntese de proteínas que ocorrem nas células eucarióticas. Possibilitar a compreensão dos conceitos básicos de processos moleculares relacionados às moléculas de DNA e RNAs para alunos do ensino médio.

FUNÇÃO PEDAGÓGICA

Esta atividade permite que o aluno visualize as moléculas tridimensionais de DNA, RNA e ribossomos, assim como as ligações químicas nos processos de transcrição e

tradução ocorre nos seres vivos eucarióticos.

MATERIAIS

Molécula de DNA

- moldes de bases nitrogenadas (adenina, guanina, citosina e timina) e da desoxirribose e fosfato;
- E.V.A. nas cores verde, amarela, azul, branca, vermelha, cor de rosa;
- pedaços de caixas de papelão; lápis; cartolina branca;
- tesoura, estilete, cola;
- caneta hidrocor preta, marrom; pincel atômico;
- palitos de dente;
- tintas guache nas cores preta, branca e azul escura, pincel pequeno;
- canudinhos de refrigerantes;
- massa de modelar vermelha.

Molécula do RNA mensageiro (mRNA)

- moldes de bases nitrogenadas (adenina, guanina, citosina e uracila) da ribose e fosfato;
- E.V.A. nas cores verde, amarela, branca, vermelha, cor de rosa;
- pedaços de caixas de papelão; lápis; cartolina branca;
- tesoura e estilete; cola;
- caneta hidrocor preta, marrom; pincel atômico;
- palitos de dente;
- tinta guache na cor branca, pincel pequeno;
- massa de modelar vermelha.

Molécula de RNA transportador

- arame, por ex: de varal;
- cartolina branca;
- massa de modelar nas cores amarela, vermelha, branca, verde, preto e azul;
- tesoura;
- palito de dente;
- pistola de cola quente; cola quente;

- verniz (spray);
- canudinhos de refrigerantes preto ou marrom.

Molécula do ribossomo

- E.V.A (vermelho);
- isopor, cola, pistola e cola quente;
- caneta hidrocor preta;
- papelão, tesoura, estilete;
- pincel marcador preto;
- palito de churrasco;
- cartolina branca;
- massa de modelar de 4 cores diferentes.

APLICANDO A ATIVIDADE

1. apresentar slides com textos e ilustrações sobre as estruturas e funções do DNA, RNA mensageiro, RNA transportador e RNA ribossômico.

2. distribuir roteiros das atividades contendo os materiais e procedimentos necessários para a construção dos modelos didáticos do DNA, RNA mensageiro, RNA transportador e ribossomos.

3. os alunos deverão receber moldes de papelão das bases nitrogenadas (adenina, guanina, citosina e timina); moldes de papelão da desoxirribose e fosfato, E.V.A e os demais materiais para darem as construção dos modelos.

4. iniciar a construção do DNA; riscar no papelão 01 unidade dos moldes das bases, açúcares e fosfatos e 02 unidades de cada no E.V.A.; colar os cortes do E.V.A. (1 de cada lado) sobre o papelão, fazer os contornos com caneta hidrocor preta e deixar secar; pintar 12 palitos de dentes (04 cor branca e 04 cor azul); fazer 16 bolinhas pequenas com massa de modelar vermelhar e colocar uma em cada extremidade dos 12 palitos de dente; fazer 08 quadrados pequenos em uma cartolina branca, escrever 5’ em quatro quadrados e 3’ nos outros quatro, colar cada quadrado em palitos de dente, colar na extremidade correspondente na molécula; montar os nucleotídeos (bases, pentose e fosfato) colando-os cada um

em suas posições corretas; colocar os palitos de dentes pintados de branco e azul para realizar as ligações de Hidrogênio (3 para as ligações entre a Guanina e Citosina e 2 para as ligações entre Adenina e Timina), colocar os palitos com as bolas vermelhas nas ligações fosfodiéster; deixar sobre o suporte, por exemplo, o isopor.

5. na construção do modelo do RNA mensageiro, riscar 01 unidade dos moldes das bases, açúcares e fosfatos no papelão e 02 unidades no E.V.A. (02 unidades). Após os cortes de E.V.A. realizar os devidos contornos em cada um com caneta hidrocor preta; colar estes moldes sobre o papelão cortado anteriormente. Deixar secar; pintar 06 palitos de dente com cor branca; fazer 16 bolinhas pequenas com massa de modelar vermelha e colocar uma em cada extremidade dos palitos; fazer 4 quadrados pequenos em uma cartolina branca. Após escreva em dois deles 5' e nos outros dois 3'. Cole cada quadrado em seus respectivos palitos e, após cole na extremidade correspondente; montar os nucleotídeos (bases, pentose e fosfato) colando-os em suas posições corretas; colocar os palitos pintados com as bolas vermelhas nas ligações fosfodiéster; deixar sobre um suporte.
6. para a construção do modelo do RNA transportador, utilizar um alicate para modelar um pedaço de arame de aproximadamente 80 cms com o formato do RNA transportador (encontrado em livros); colocar na alça do RNAt massa de modelar na cor verde, nos grampos na região superior colocar massa de modelar na cor azul, na região lateral esquerda, massa na cor vermelha, na região lateral direita, massa na cor amarela, na região inferior, massa de modelar na cor branca, assim como massa de modelar azul entre o grampo lateral direito e inferior; recortar canudinhos de refrigerantes nos tamanhos adequados para serem colocados nas pontes de Hidrogênio; recortar 4 quadrados pequenos em cartolina branca, escrever 3' em dois quadrados e 5' nos outros dois, colar nas extremidades opostas do RNAt; recortar 06 quadrados em cartolina branca e escrever trinca de bases apropriadas (anticódon), colar cada trinca em um palito de dente e fixar no lugar correto no RNAt.
7. por fim na construção do ribossomo; construir um molde de ribossomo com o uso de uma caneta hidrocor preta em papelão, usando um modelo de ribossomo

encontrado em livros, porém com um dimensão maior (+- 45 cm altura X 20 cm largura); cortar E.V.A. vermelho com a forma e tamanho do ribossomo modelado no papelão; usar o molde do E.V.A. para fazer um molde de isopor, um pouco menos que o molde do E.V.A., recortar o isopor; colar as partes do E.V.A. com cola de isopor, utilizar partes recortadas de E.V.A. vermelho para recobrir as partes laterais do molde do ribossomo no isopor com uso de cola quente; realizar contornos no molde do ribossomo com uso de caneta hidrocor preta; recortar um pedaço de papelão suficiente para servir de suporte ao ribossomo; fixar o RNAt construído anteriormente com uso dos próprios arames de sua base; preparar 4 bolas médias com massa de modelar de cores diferentes e atravessar estas bolas com um pedaço de arame; colocar o arame com as bolas fixadas na estremidade 3' do RNAt.

ENTENDENDO A ATIVIDADE (Baseado em COX, 2012)

1. Descreva quais são os componentes dos nucleotídeos e as principais ligações químicas existentes na molécula do DNA.
2. Como é caracterizada quimicamente a molécula do RNA?
3. Explique como RNA mensageiro (mRNA) atua nos processos moleculares da síntese de proteínas.
4. Descreva como se caracteriza a estrutura tridimensional e a principal função do RNA transportador (tRNA) na síntese de proteínas.
5. Como é a estrutura do ribossomo e, qual seu papel na síntese de proteínas?
6. O que significam a extremidade e, orientação 3' e 5' das fitas duplas de DNA e fita simples do RNA?

RESPOSTAS PARA A SEÇÃO "ENTENDENDO A ATIVIDADE"

1. Um nucleotídeo é uma molécula composta por, uma base nitrogenada, no caso do DNA, as purinas, adenina e guanina e, as pirimidinas, citosina e timina. As bases nitrogenadas na cadeia nucleotídica são planares e tendem a se empilhar.

Os anéis conjugados formam 3 pontes de hidrogênio entre guanina e citosina e, 2 pontes de hidrogênio entre adenina e timina. Outro componente é o açúcar dexosirribose , uma pentose que forma uma ligação glicosídica com perda de água; e por fim o grupamento fosfato, o qual nos nucleotídeos sucessivos do DNA, eles são ligados covalentemente no qual o grupamento 5'-fosfato de um nucleotídeo é ligado ao grupamento 3'-hidroxila do próximo nucleotídeo formando uma ligação fosfodiéster.

2. Quimicamente o RNA é mais adaptado para a formação de dobramentos tridimensionais estáveis do que o DNA, devido ao grupamento 2'-hidroxila da ribose no esqueleto de RNA. A presença do grupamento 2' hidroxila permite a formação de pontes de hidrogênio adicionais entre segmentos de uma molécula de RNA.

3. O RNA mensageiro funciona como molde para a síntese de proteínas, ele leva informações genéticas do DNA para os ribossomos e ajuda a montar os aminoácidos em sua ordem correta. Cada aminoácido em uma proteína é especificado por um conjunto de três nucleotídeos no mRNA, chamado códon.

4. A estrutura tridimensional do RNA transportador forma uma folha de trevo com quatro hélices que se unem em uma junção central. Esta estrutura contêm diversas alças e dobramentos em forma de grampos. A sua principal função é capturar os aminoácidos que se encontram dissolvidos no citoplasma, carregando-os até os ribossomos, onde serão utilizados na síntese de proteínas.

5. A síntese proteica ocorre nos ribossomos formados por proteína e RNA. Nos seres eucariotos os ribossomos são enormes 80S (subunidade grande 60S e menor 40S) com muitas proteínas. A síntese proteica é regulada pela capacidade da subunidade pequena de se associar independentemente ao mRNA antes da tradução começar. Quando o ribossomo estiver todo montado, ele se move junto com o mRNA, combinando um t-RNA para cada códon e catalisando a formação da ligação peptídica da proteína.

6. A polaridade de uma cadeia simples de DNA ou RNA é definida pelos grupamentos químicos, o fosfato 5' livre ou 3" hidroxila, na extremidade da cadeia, e não pelos oxigênios 5' e 3' das ligações fosfodiéster internas. Cada

uma das moléculas lineares de DNA e RNA possui uma única extremidade 5’ e uma extremidade 3’.

7.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, L. M. L., FELÍCIO, A. K. C.; BORTOLOTO, T. M. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem**. Caderno dos Núcleos de Ensino, 35-48, 2003.

CARVALHO, L. G. de; MAFFEI, E. M. D. **O Ensino da Transcrição e Tradução para Portadores de Necessidades Educativas Especiais – visuais e Pessoas de Visão Normal**. Revista Genética na Escola – Sociedade Brasileira de Genética. Ano I, vol. 1,20-23, 2008.

COX, M. M. **Biologia molecular: princípios e técnicas**. Cox, Michel M., Doudna, Jeniifer A., O’Donnell, Michel O. Tradução Gaby Renard … [et al]. Porto Alegre: Artmed, 2012.

DELLA JUSTINA, L. A. SOARES, M. A. M.; FERLA, M. R.; SANTOS, N. A. **Proposição de Modelo Pedagógico de Molécula de DNA**. Arquivos do Museu Dinâmico Interdisciplinar, v. 12, n. 2, 2008. p. 69-7.

KRASILCHIC, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

ROSA, SANNY S. da. **Construtivismo e mudança**, São Paulo: Cortez Editora, 2000.

TEMP, Daiana Sonego. **Facilitando a aprendizagem de genética: uso de um modelo didático e análise dos recursos presentes em livros de Biologia**. Dissertação Mestrado em Educação em Ciências – Santa Maria RS, 2011. p.13

ZABALA, Antoni; ARNAU, Laia. **Como aprender e ensinar competências**. Tradução de Carlos Henrique Lucas Lima. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 85-87.

O QUE DIZEM OS PROFESSORES DAS ESCOLAS PÚBLICAS DE MACEIÓ SOBRE O ENSINO DE BOTÂNICA?

Maria Juliana da Silva (Faculdades Integradas do Vale do Ribeira – UNISEPE-Registro[1])

Shaula Maíra Vicentini de Sampaio (Universidade Federal Fluminense)

João Vicente Coffani-Nunes (*Campus* de Registro – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho)

Resumo

O estudo apresenta análises e discussõesacerca do Ensino de Botânica em Alagoas, propiciadas a partir de entrevistas com professoresde Biologia,procurando refletir sobre a visão destes em relação à temática do Ensino de Botânica nas escolas públicas de Maceió**.**A pesquisa se propôs investigar como se dá a abordagem destes conteúdos pelosdocentes, identificando as estratégias didáticas utilizadas nas aulas, a relação dos alunos com os conteúdos e as dificuldades enfrentadas na profissão, bem como o perfil desses profissionais.O estudo possibilitou uma melhor percepção da situação do Ensino de Botânica nas escolas, sob a ótica dos docentes, identificando, ainda, algumas necessidades e demandas por estes mencionados com vistas à melhoria do ensino-aprendizagem na área.

Palavras-chave: Ensino de Botânica. Formação de professores. Educação em Alagoas. Currículo de Biologia.

INTRODUÇÃO

Frente às novas demandas do conhecimento no mundo contemporâneo e às exigências da formação na situação atual do ensino público no país, a preocupação no que diz respeito à melhoria da qualidade do ensino tem aumentando, havendo a necessidade de discutir constantemente o currículo escolar na Educação Básica, de modo que a escola possa desempenhar um papel significativo na formação dos cidadãos para a vida cotidiana.

As aulas de Biologia têm seus conteúdos orientados a partir de Diretrizes dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), que vêm sugerindo reformas educacionais de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), na busca de inserir visões atualizadas da Biologia que sejam contextualizadas e se aproximem da realidade dos alunos e professores.

No Brasil desde a década de 1960, pesquisas sobre o ensino de Ciências da Natureza têm sido desenvolvidasenfocando a organização curricular; conteúdos abordados e seu distanciamento do contexto de estudantes; dificuldades de aprendizagem e formação de professores na área(PANSERA-DE-ARAÚJO (2007, p. 30).Contudo, entender e “atender às

[1] Trabalho de conclusão de curso desenvolvido na Universidade Federal de Alagoas, Campus A.C.Simões, Maceió-Alagoas.

demandas atuais exige uma reflexão profunda sobre os conteúdos abordados e os encaminhamentos metodológicos propostos nas situações de ensino" (BORGES e LIMA, 2007, p. 166).

Botânica é a ciência que estuda as plantas. No entanto, apesar das inúmeras maneiras que estas participam do cotidiano das pessoas, nas aulas muitas vezes, não se consegue envolver os alunos quando se fala sobre elas. Desse modo, o que está faltando para motivá-los alançar um "olhar diferente" para as plantas que estão no seu entorno? Será que enquantoprofessores, temos consciência da importância das plantas para a vida na Terra, ou mesmo, para a vida da comunidade de que fazemos parte? E ainda, como estamos lidando com os assuntos desta área do conhecimento no dia-a-dia da sala de aula?

Para Santos, Chow e Furlan (2008, p. 261)"o Ensino de Botânica tem sido de maneira geral, negligenciado nos diferentes anos da Educação Básica", o mesmo tem se mostradomuito teórico,tanta teoria pode ser consequência das dificuldades apresentadas pelos professores na exposição e exploração dos conteúdos da disciplina de forma prática e contextualizada. Assim sendo, o modo de lidar com os conteúdos da aprendizagem nesta área do saber pode ser um dos fatores que têm levado os estudantes a se sentirem desestimulados com relação aos conteúdos da Botânica.

Na busca de melhorias na qualidade de ensino muitas pesquisas tem sido desenvolvidas nessa área. Entretanto, apesar da literatura atual sobre Ensino de Botânica apontar para a existência de uma grande quantidade de material que pode ser explorado, se percebe a necessidade de intensificar os estudos e divulgar as novas metodologias (através de publicações e formação continuada para professores, por exemplo), uma vez que ainda permanecem discursos sobre o despreparo de muitos docentes em lidar com os conteúdos da Botânica na relação ensino-aprendizagem.

Pensando essa questão para o Estado de Alagoaso estudo que segue se propôs a refletir sobre: O que dizem os professores das escolas públicas de Maceió sobre o Ensino de Botânica?

A motivação para esta pesquisa se deve àslacunas de informações sobre a realidade do Ensino de Botânica no Estado, visto que após um esforço de buscas via rede mundial de computadores e em anais de congressos, constatou-se a ausência de trabalhos, artigos ou resumos.

As análises e discussõesapresentadas neste estudo pretenderamcontribuir para oinício das reflexões e informações sobre a realidade do Ensino de Botânica em Alagoas, colaborando para o conhecimento do perfil dos professores de Biologia da Rede Pública de

Ensino em Maceió, fazendo um diagnóstico das possíveis necessidades e demandas dos docentes no Ensino de Botânica que possam contribuir para a proposição de soluções e inovações para o ensinoe consequente melhoria da qualidade da educação na região.

METODOLOGIA

A abordagem teórico-metodológica que norteou esta investigação pode ser situada no campo das pesquisas qualitativas. Segundo Minayo (2001, apud GERHARDT; SILVEIRA, 2009), a pesquisa qualitativa trabalha com um universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Neste estudo, optou-se pelo uso da entrevista como método de coleta de dados,estas do tipo semiestruturada, por entender que tal método seria mais adequado aos objetivos da pesquisa, visto que de acordo com Minayo (2004, p. 57) por meio da entrevista "o pesquisador busca obter informações contidas nas falas dos atores sociais, ela não significa uma conversa despretensiosa e neutra". Mas, está previamente marcada por algum objetivo de obter informações, impressões, sentimentos sobre um evento, situação focalizada (SILVEIRA, 2002).

Como suporte para a coleta de dados foiconstruído um questionário semiestruturado que serviu de guia para a condução das entrevistas com os professores de Biologia. Um minigravador de voz (MP4) foi usado para a gravação do áudio da conversa, de modo a garantir o registro e maior fidelidade dos depoimentos dos docentes e, por fim, foi utilizado o documento Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para que os docentes pudessem autorizar o uso dos seus depoimentos na pesquisa.

A seleção das instituições escolares baseou-se no critério de conveniência, tendo sido selecionadas dez escolas públicas estaduais distribuídas entre as quatro Coordenadorias de Ensino em Maceió, levando em consideração alocalização das escolas por bairros e a disponibilidade de entrevista com os professores de Biologia.

O período de coleta dos dados se deu de janeiro a julho de 2012. Foram realizadas entrevistas individuais e presenciais[2] com os docentes, sendo um entrevistado por escola.

Ao término das entrevistas, as gravações foram ouvidas e transcritas, os arquivos de textos foramnomeados devidamente para que os relatos não fossem confundidos entre si. Por questões éticas assumidas nesta pesquisa, os nomes das escolas não foram citados no texto, como também não foram citados os nomes dos professores participantes.

[2] As entrevistas tiveram duração média entre 20 e 40 minutos de conversação.

Contudo, para poder citar trechos das falas transcritas dos entrevistados e garantir o anonimato desses sujeitos, foi utilizada a técnica de anonimização[3] sugerida por Gibbs (2009). Todavia, ao invés de substituir seus nomes por outros nomes, os entrevistados foram chamadospelas iniciais dos seus nomes, antecedidas do título professor ou professora, como exemplo: Professora Ka, Professor He, e assim sucessivamente.

Após as transcrições das entrevistas,os textos transcritos foram revisados,sendo estes conferidos de acordo com o áudio original. Desse modo, antes de ser analisada cada entrevista transcrita passou pelo que chama Duarte (2004, p. 220) de "conferência de fidedignidade". Depois deconferidas, uma cópia foi gerada de cada entrevista arquivando-se as originais.

Por meio de leiturasdas transcrições foi possível estruturar alguns pontos que mais se evidenciaram nas falas dos docentes, estes *aposteriori* se constituíram categorias de análise. Estas categorias não estavam previamente estabelecidas, mas emergiram a partir da análise da fala dos docentes entrevistados, as mesmas foram definidas por meio da relação dos objetivos da pesquisa, do referencial teórico abordado e das entrevistas realizadas com os docentes.

Segundo Lüdke e André (1986, apudFARIAS; BESSA; ARNT**,** 2012, p. 369) as "categorias de análise são formuladas através de seleções de segmentos específicos do conteúdo [...]". Desse modo as categorias foramdefinidas a partir de informações recorrentes que apareceram nos discursos dos entrevistados, estas formaramtrês grandes categorias denominadas: 1) Perfil dos professores entrevistados; 2) Dificuldades enfrentadas no âmbito da profissão docente; e 3) O Ensino de Botânica em Maceió. A definição dessas categorias possibilitou aorganização das análises e discussões que seguem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Perfil dos professores entrevistados

Quem são os docentes entrevistados?

O público entrevistado foi composto por seis professoras e quatro professores. Estes lecionam a disciplina de Biologia ou Ciências e Biologiaemuma ou duas escolas públicas de Maceió, sendo a maioria em escolas estaduais. O tempo de trabalho em sala de aula variou entre cinco e treze anos. Alguns deles são funcionários de outros órgãos públicos e/ou privados, sendo estes outros, o Hemocentro de Alagoas - HEMOAL, escolas particulares em Maceió e uma escola pública no estado de Sergipe.

[3] Processo, em transcrições e relatórios de pesquisa, de alterar nomes, lugares, detalhes, etc., que possam identificar pessoas e organizações para que elas não possam ser identificadas, mas de modo que o sentido geral seja preservado.

Quanto à formação acadêmica, seis dos entrevistados têm curso de graduação pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL), os outros quatro entrevistados têm curso de graduação pela instituição de ensino particular Centro de Estudos Superiores de Maceió (CESMAC).

Perguntados se esta contribuiu para o seu desenvolvimento como professor de Biologia, e se a mesma dera subsídios para trabalhar os conteúdos de Biologia e Botânica nas escolas, boa parte dos entrevistados respondeu que sim, mas com algumas ressalvas, outros responderam que não, que a formação não contribuiu.

Quanto à formação continuada, os relatos indicam queforam feitas em áreas diversas, sendo um Mestrado em Genética, e duas especializações, uma em Educação Ambiental e Escola e o a outra em Engenharia Ambiental. E nenhum dos entrevistados citou ter feito cursos ou pós-graduação em Botânica.

Nesta pesquisa foi percebido que as experiências dos entrevistados durante a graduação podem influenciar sua atuação em sala de aula e que de algum modo as dificuldades vividas por estes, em relação à(s) disciplina(s) de Botânica podem ter contribuído para acentuar alguns dos problemas com a área atualmente. Grande parte dos entrevistados relatou que não teve uma boa experiência com a Botânica durante a formação, e isto certamente pode ter contribuído para se ter o quadro de rejeição relatadonas entrevistas.

Dentre os fatores, que podem ter gerado tal quadro, está afalta de estímulos e problemas que aconteceram nas disciplinas de Botânica durante a formação acadêmicadestes, sendo tais pontos bastante comentados e, em alguns casos,usados parajustificar o baixo “apreço” pela disciplina, como se pode notar nos excertos que seguem.

> **Professora Le:** *[...]vou lhe ser sincera, não gosto de Botânica, não gosto [...] Quando eu tenho que adequar o conteúdo da sala de aula por conta do tempo mínimo e do tempo do ENEM chegando e eu tenho que reduzir conteúdo porque senão não dá tempo de dar o conteúdo completo, claro que eu reduzo fungos e vegetais. Por este motivo, jamais eu reduziria Genética, jamais eu reduziria, por exemplo, Citologia, jamais eu reduziria, por exemplo, a parte de Zoologia dos vertebrados. Por quê? Porque foram coisas que eu aprendi com prazer, com gosto, que eu quero, que eu gosto, que eu fui estimulada, Botânica eu não fui. E teve prática.*
>
> **Professora Ro:** *[...]Eu não tenho afinidade pela área, talvez até pelo fato de eu não ter tido alguém assim que me fizesse gostar, né? [...] eu não gosto de Botânica, não nego.*

De acordo com Santos, Rodrigues e Pereira (2010, p. 403) “dentre as disciplinas de Biologia um dos conteúdos em que se percebe uma dificuldade em se envolver professores e alunos é o de Botânica”. Esta situação apontada pelos pesquisadores não difere do que foi

encontrado nas entrevistas com os docentes da educação básica em Maceió, onde se percebe que a Botânica tem se mostrado como um “grande desafio” para os professores.

Esse quadro nas escolas de Maceió corrobora com Minhoto (2003, apud ROCKENBACH, et al. 2012, p.1), ao dizer que as plantas, “para a maioria dos professores de Biologia do ensino médio: ‘É O INFERNO’”.

Ao serem perguntados sobre a área de maior interesse dentro da Biologia sete dentre os dez entrevistados disseram ter maior afinidade com os conteúdos de Genética,e apenas um citou a Botânica como área de interesse. Situação semelhante foi identificada por Macias (2011, p. 110), que questionou docentes de Biologiaem Pelotas (RS), sobre a área de maior interesse dentre Genética, Botânica, Zoologia, Saúde Pública e Histologia, e constatouque a Genética ficou em primeiro lugar na preferência dos docentes e a Botânica em último.

Dificuldades enfrentadas no âmbito da profissão docente

Apesar dos objetivos da pesquisa estarem mais voltados para levantar possíveis dificuldades dos professores com a Botânica, durante as entrevistas sobressaíram comentários sobre algumas dificuldades de ordem mais geral, tais como: estrutura física da escola, falta de recursos (humano e financeiro), falta de envolvimento do Estado, número de alunos por turma e o curto tempo destinado à disciplina.Estes pontos somados à dificuldade de realizar aulas práticas fazem parte do quadro de dificuldades apontado pelos entrevistados nas escolas de Maceió.

A maioria dos docentes entrevistados citou a necessidade do profissional técnico de laboratório que possa auxiliar nas aulas (como pode ser notado no excerto de entrevista abaixo). A justificativa para isso, segundo os docentes, está na superlotação das salas de aulas, na falta de tempopara o preparo de atividades experimentais no laboratório, e as aulas/saídas de campo com os alunos, de modo que o técnico daria esse suporte aos docentes nas atividades de aula.

> **Professora Na:** *[...] mulher, na verdade tem laboratório, o problema é que eu mesmo não sei como usar. [...] Quase todos os anos tem estagiário; aí os estagiários geralmente entram, gostam de mostrar de entrar no laboratório, é aí que eles vêm mais ou menos alguma coisa em laboratório, mas eu mesmo não me habilito não. Se tivesse uma pessoa que ajudasse, sei lá, porque às vezes a gente pega uma aula prática, mas só que a gente não tem como... e a turma é muito grande... aí atrapalha demais.*

Há entre os entrevistados um consenso de que o “tempo é pouco”. Muitos deles reclamam do currículo da Biologia alegando pouco tempo para cumprir o extenso programa da disciplina, que atualmente conta com duas aulas semanais para o ensino médio padrão. Contudo essa insatisfação dos profissionais não está atrelada somente a questão do tempo em

sala de aula, mas também ao tempo para planejar atividades práticas. Esta situação se agrava pelo fato dos entrevistados trabalharem em diversos lugares e ministrarem aulas em muitas turmas, ecom issose sentemsobrecarregados.

O Ensino de Botânica em Maceió

A Botânica da sala de aula: estratégias didáticas

A complexidade da tarefa educativa nos exige dispor de instrumentos e recursos que favoreçam a tarefa de ensinar (SIQUEIRA; PIOCHON; MARIANO-DA-SILVA, 2007). Segundo Haydt (2006) e Martins (2009) (apud MERCADO, 2013, p. 7), as estratégias didáticas, "são formas de intervenção na sala de aula, que contribuem para que o aluno mobilize seus esquemas operatórios de pensamento e participe ativamente das experiências de aprendizagem". Dessemodo, ao selecionar as estratégias didáticas para a aula,o docente precisa estar atento aos critérios que o levou a esta seleção.De modo a serem alcançadas as propostas pré-estabelecidas para a atividade de aula.E ainda, considerar aspectos como:

> adequação aos objetivos estabelecidos para o ensino e aprendizagem; a natureza do conteúdo a ser ensinado e o tipo de aprendizagem a efetivar-se; as características dos alunos, como, por exemplo, sua faixa etária, o nível de desenvolvimento mental, o grau de interesse, suas expectativas de aprendizagem; as condições físicas e o tempo disponível. (MERCADO, 2013, p. 7-8).

Nesta pesquisa identificou-se queas aulas em Botânica são planejadas em sua maioria com atividades teórico-expositivas em sala de aula, usando-se por vezes os recursos de quadro e pincel/giz e o livro didático. Este último, em alguns casos, mostrou-se como o principal instrumento didático utilizado pelos docentes nas aulas, noutros casosservia de fonte de pesquisas aos alunos e resolução de exercícios na aula.

Na busca de melhorias na exposição e captação dos assuntos abordados em Botânica,uma pequena parcela dos entrevistados comentou da utilização de recursos didáticoscomo vídeos, banner/cartaz,aulas de campo, aula no laboratório, seminários e discussões de textos, por acreditarem que estes podem facilitar o processo de aprendizagem desses assuntos.

Voltando-se para as questões de aulas práticas,sabe-se que estas atividades são importantes para auxiliar a compreensão dos conteúdos pelos estudantes. Todavia, apesar de reconhecerem que estas são um recurso didático de grande importância no processo de ensino aprendizagem, tais atividades são bastante escassas segundo os depoimentos dos docentes.Os mesmosrelataram que não há tempo suficiente para a organização do material, antes e depois das aulas e enfrentam também dificuldades com o controle das turmas por serem muito grandes.

Sendo assim, a falta de tempo e a ausência do técnico de laboratório mostraram-se fatores cruciais para justificar a"deficiência do ensino" e/ou ausência das atividades de aulas práticas entre alguns docentes. Porém, mesmo que admitamos que alguns fatores mencionados possam ser limitantes, Krasilchik (2008, p. 87) nos indica que "um pequeno número de atividades interessantes e desafiadoras para o aluno já será suficiente para suprir as necessidades básicas desse componente essencial para a formação dos jovens".

Dentre os docentes que relataram fazer aulas práticas, estes demonstraram certa preocupação e dificuldade em desenvolver práticas que estimulem o interesse dos alunos em Botânica. Esta situação vem corroborar com Santos e Ceccantini (2004, p. 1) ao apontar, que "uma das maiores reclamações dos professores em Botânica é a dificuldade em desenvolver atividades práticas que despertem a curiosidade do aluno e mostre a utilidade daquele conhecimento no seu dia-a-dia".

Questionada sobre o planejamento das aulas,uma entrevistada comentou que faz aulas práticas regulares no laboratório e que busca equilibrá-las com a demanda de conteúdos para poder cumprir o programa da disciplina, como pode ser visto no excerto abaixo:

> **Professora Ro**: *Bom, é tudo muito corrido, né, porque tem que dar conta do conteúdo e ás vezes até um experimento termina levando muito tempo. A gente tem laboratório aqui; eu aproveito muito o que a gente tem aqui porque tem plantas, né [espaço da escola]?! Então dá para aproveitar realmente o que eles já têm aqui, mas termina que o que você ia fazer em uma aula você faz em três, entendeu? Leva bem mais tempo; claro que eles aprendem muito melhor quando você vai pra prática, eles gostam mais. Mas aí você tem que dar conta do conteúdo, e às vezes você tem que escolher esse mês eu vou fazer esse outro mês não vou fazer; aí você vai equilibrando para poder você dar conta do conteúdo.*

É interessante a colocação desta professora no que diz respeito ao seu planejamento de aulas em Botânica, pois o uso de plantas do entorno da escola e o uso do laboratório é um aspecto bastante positivo. Visto que, mesmo reconhecendo que as atividades exigem mais tempo e que a demanda de conteúdos da disciplina é grande, a entrevistada encontra espaço no seu planejamento de aulas para o trabalho prático com os alunos. E salienta ainda que, dessa maneira os estudantes acabam se envolvendo mais com os assuntos e, como consequência "aprendem melhor" e "gostam mais" das aulas em Botânica.

Em Botânica, atividades como aulas de campo, uso de material vegetal (folhas, flores,frutos) em sala de aula, atividades simples de laboratório, aulas expositivas com apoio de material paradidático como vídeos, cartazes, projetores multimídia (data show); estão entre as diversas maneiras de o docente trabalhar com este conteúdo. As plantas utilizadas nas aulas de Botânica, especialmente as que fazem parte do cotidiano dos alunos,de acordo com

Gois(2006 p. 45), podem "constituir-se em material com características potencialmente significativas".

Deste modo, este tipo de prática tende a favorecer a aprendizagem significativa dos conteúdos, tornando-os mais interessantes e, por conseguinte, ajuda a minimizar o corriqueiro desinteresse nas aulas de Botânica. Pois a forma de execução das aulas práticas, sejam elas de campo (realizadas ao ar livre) ou de laboratório, com os conteúdos de Botânica podem afastar a recorrente "fuga" de professores e alunos da área, tornando o ensino e aprendizagem mais significativo e envolvente para ambos.

Relação com as plantas: professores e alunos

Em todas as escolas pesquisadas, os professores apontaram a nomenclatura como principal dificuldade dos alunos; tendo em vista que boa parte deles afirma que "não gosta" da Botânica, que esta "não é tão atraente como os animais", que é "chata", "não vê interesse", que "Botânica tem muito detalhe", que os "nomes são difíceis", etc. Contudo, tais concepções podem estar atreladas ao fato de os estudantes, nas aulas, se depararem com muitos nomes desconhecidos, questões de classificação e abordagens da disciplina desvinculadas de sua realidade. Esta questão corrobora com o que apontam Kinoshitaet al. (2006, apud CRUZ, 2010 p. 19), salientando que "o ensino de Botânica caracteriza-se como muito teórico, desestimulante para os alunos e subvalorizado dentro do ensino de ciências e Biologia".

De modo geral, sabe-se que o campo das Ciências Biológicas apresenta um vocabulário próprio de nomes científicos importantes para a área, porém, cabe ao professor considerar o que e como abordar os conteúdos na disciplina, pois, segundo Silva,Cavallet e Alquini (2006, p. 76), "o que mais importa é que os alunos apreendam os conhecimentos necessários de forma articulada porque assim fará muito mais sentido para eles". Mas e quando a resistência do aluno com a área é reflexo da resistência do próprio docente? Como articular tais questões? Segue abaixo um trecho de entrevista que melhor evidencia esse fato.

> **Professor Ma:** *[...] Mas, de uma forma geral, eles têm muita resistência no início e a luta da gente é justamente quebrar essa resistência contra a botânica, que na maioria das vezes essa resistência também é do professor, né?! Tem uma série de colegas meus que falam abertamente que não gostam de jeito nenhum de botânica, né. No meu caso não é que eu não goste, ou não tenha afinidade, talvez eu tenha um pouco mais de dificuldade pra quebrar essa barreira que os alunos têm do que em outras disciplinas.*

Esse distanciamento de muitos docentes em relação à Botânica pode estar colaborando para que a mesma não seja, por diversas vezes, trabalhada nas escolas.

Subsídios: um apoio necessário à Botânica

Neste subtópico, serão apresentadas algumas das demandas apontadas pelos entrevistadospensando em melhorias no processo de ensino e aprendizagem, tais subsídios foram apontados pelos docentes como facilitadores do ensino e aprendizagem da Botânica nas escolas. Dentre as necessidades apontadas estão: livros específicos de Botânica, melhor estrutura para as aulas, orientações metodológicas sobre como desenvolver aulas nos laboratórios (de Biologia e Informática), material paradidático (vídeos, CDs), indicação de sites com conteúdos de Botânica e um curso extensivo de formação continuada em Botânica. Sem contar com a necessidade de um técnico para o laboratório – reiterada por diversos professores - e também do aumento da carga horária da disciplina de Biologia.

As informações citadas no parágrafo anterior com relação à falta de material de apoio, mais tempo para as aulas teóricas e interesse por cursos em Botânica, corroboram com o trabalho de Santos, Chow e Furlan (2008), que identificaram a partir dos participantes de um curso de Botânica ministrado a professores da educação básica, as suas maiores necessidades. Nesse sentido, os autores (idem, p. 261-262) sinalizam que:

> A absoluta maioria dos participantes reclama por mais tempo de aulas, principalmente das partes teóricas [...], de maneira geral o livro didático é a única fonte de consulta [...]. Os professores demostraram um grande interesse em aprimorar suas aulas, destruindo a antiga ideia de que são profissionais desinteressados e desestimulados [...] todos demostraram interesse por mais cursos.

Os cursos de formação continuada foi o tipo de subsídio mais apontado entre os docentes nas entrevistas. No entanto, parte dos entrevistados apontou enfaticamente a dificuldade de participação nestes cursos por conta da carga horária na disciplina, expondo também diversas queixas à Secretaria de Educação pelo notório descuido com relação à formação continuada dos professoresna rede.

Em sua maioriaos docentes entrevistados nas escolas de Maceió, acreditam que uma boa base teórica dos conteúdos e um conhecimento prático que aproxime os assuntos da experiência cotidiana dos alunos com as plantas, tornariam o ensino mais envolvente e prazeroso para os alunos e os professores, motivandoambas as partes. Acredita-se que esta motivação, este estímulo, deve começar na universidade, tendo esta a incumbência, de, como aponta a Professora Le, “[...] despertar esse tesão na gente pela Botânica, porque se começar na universidade e o aluno que está lá, sai de lá apaixonado, ele chega na sala de aula e apaixona os alunos dele e aí cria um ciclo [...]”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As entrevistas realizadas com os docentes de Biologia permitiram conhecer um pouco mais sobre a realidade do Ensino de Botânica no Estado, e também quem são e, como

trabalham estes profissionais na Rede Pública de Ensino em Maceió. A partir das observações feitas, se percebeu que para atuar na melhoria do processo de ensino e aprendizagem o educador enfrenta e necessita superar muitas limitações na sua profissão. Estas, por vezes, são de caráter diverso e não apenas relacionadas às lacunas referentes aos conhecimentos teóricos e práticos em Biologia/Botânica.

Conhecer as necessidades e demandas dos professores para o Ensino da Botânica pode permitir que sejam desenvolvidosprojetos incluindo atividades que despertem uma mudança de postura dos docentes e alunos nas aulas de Botânica em Maceió.

Neste estudo foram muitas as dificuldades e demandas relatadas pelos docentes entrevistados, desta forma acredita-se que estabelecer parcerias entre o governo do Estado, as escolas e a universidade, com a finalidade de propor a criação de programas de formação continuada para os docentes, possa minimizar muitas das problemáticas apontadas no processo de ensino e aprendizagem nas escolas. E que estes programas de algum modo considerem os desejos e necessidades dos docentes inseridos no contexto escolar.

REFERÊNCIAS

BORGES, R. M. R., LIMA, V. M. R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências,** Porto Alegre, v. 6, n.1, Porto Alegre, 2007.

CRUZ, L. P**. Influências do "Projeto de Ensino Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo" na Formação dos professores participantes em uma escola da cidade de Campinas**. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

DUARTE, R. Entrevistas em pesquisas qualitativas. **Educar**, Curitiba, n. 24, p. 213-225, jul./dez, 2004.

FARIAS, J. G., BESSA, E., ARNT, A. M. Comportamento animal no ensino de Biologia: possibilidades e alternativas a partir da análise de livros didáticos de Ensino Médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de lasCiencias**, v. 11, n. 2, p. 365-384, 2012.

GERHARDT, T. E., SILVEIRA, D. T. (Org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIBBS, G. **Análise de dados Qualitativos.** Porto Alegre: Artmed, 2009.

GOIS, C. L. **A prática como estratégia para aprender botânica: discutindo as relações entre teoria e prática na práxis do professor**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Matemática) - Universidade Luterana do Brasil Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2006.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia.**4 ed. São Paulo: EdUSP, 2008.

MACIAS, L. Ensino de Botânica no contexto das escolas públicas e propostas para a formação continuada dos professores. In: LUCENA, E. M. P., AMORIM, A. V. (Orgs.). **62º Congresso Nacional de Botânica -Botânica e Desenvolvimento Sustentável.** Fortaleza: EdUECE, 2011.

MERCADO, L. P. Metodologias de ensino com tecnologias da informação e comunicação no ensino jurídico. **Virtual Educa** (**Anais...**). Medellín, 2013. Disponível em: <http://www.virtualeduca.info/ponencias2013/36/MercadoVirtualEduca2013.doc> Acesso em: 23 out. 2013.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade.23 ed. Petrópolis: Vozes, 2004.

PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C. A formação dos Formadores: Como se Encontra o Aprendizado de Botânica daqueles que a Ensinam? In:**58º Congresso Nacional de Botânica**, São Paulo, Sociedade Botânica do Brasil, 2007.

ROCKENBACH, M. E,. OLIVEIRA, J. H. F., PESAMOSCA, A. M. CASTRO, P. E. E., MACIAS, L. Não se gosta do que não se conhece? A visão de Alunos sobre a Botânica. In: **21º Congresso de Iniciação Científica/4ª Mostra Científica**. Pelotas, 2012.

SANTOS, D. Y. A. C., CECCANTINI, G. (Orgs.). **Propostas para o Ensino de Botânica**: **Manual do curso para atualização de professores dos ensinos Fundamental e Médio.** São Paulo. 2004. Disponível em: <http://www2.ib.usp.br/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=46&Itemid=98> Acesso em: 20 jul. 2011.

SANTOS, D. Y. A. C., CHOW F., FURLAN C. M. (Orgs.).Ensino de Botânica - Curso para atualização de professores de Educação Básica: **A Botânica no cotidiano**. São Paulo. 2008. Disponível em: <http://felix.ib.usp.br/Botanica_Cotidiano.pdf> Acesso em: 20 fev. 2012.

SANTOS, S. P.; RODRIGUES, F. F. S.; PEREIRA, B. B.O ensino de Botânica e as práticas escolares: Diálogos com a educação de jovens e adultos. In: **II Seminário de Pesquisa do NUPEPE**,Uberlândia,2010.

SILVA, L. M. CAVALLET, V. J. ALQUINI, Y. O professor, o aluno e o conteúdo no ensino de botânica**. Educação**,Santa Maria, v. 31 - n. 01, p. 67-80, 2006.

SILVEIRA, R. M. H. A entrevista na pesquisa em educação – uma arena de significados. In: COSTA, M. V. (Org.). **Caminhos Investigativos II:** outros modos de fazer pesquisa em educação. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

SIQUEIRA, I. S.; PIOCHON, E. M.; MARIANO-DA-SILVA, S. Uma abordagem prática da botânica no ensino médio: este assunto contribui com a construção dos conhecimentos dos alunos? **ArqMudi**, v. 11, p. 5-12, 2007.

O ENSINO FRAGMENTADO DA EVOLUÇÃO BIOLÓGICA E CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS SOBRE ESTE TEMA NO ENSINO MÉDIO

Felipe Bezerra de Medeiros Dantas Duarte (Graduando Ciências Biológicas-Licenciatura/Departamento de Microbiologia e Parasitologia - UFRN)

Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo (Professora Pós Dra.
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – UFRN)

Viviane Souza do Amaral (Professora Dra. vice coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio ambiente - UFRN)

RESUMO: Entendida como um conceito unificador da Biologia, a Evolução é indispensável para compreender-se a maior parte de conceitos, modelos e sistemas explicativos desta ciência. Um questionário foi aplicado em três turmas do Ensino Médio de duas escolas de uma cidade da região semiárida do Rio Grande do Norte, totalizando 90 alunos. Três professores de biologia das escolas também foram entrevistados com um questionário contendo 3 perguntas. Entre as concepções alternativas presentes nas respostas, observa-se a de que a Evolução é um sinônimo de progressão. Este estudo evidencia uma série de conceitos e ideias previamente existentes na estrutura cognitiva dos alunos sobre este tema, possivelmente como resultado de um ensino fragmentado e descontextualizado da Evolução biológica.

PALAVRAS-CHAVE: Evolução Biológica; concepções alternativas; Ensino Médio.

INTRODUÇÃO

Conhecida hoje como conceito unificador da Biologia, a Evolução é indispensável para compreender-se a maior parte de conceitos, modelos e sistemas explicativos desta ciência. Os conhecimentos acerca dos mecanismos de Evolução nos seres vivos é um grande patrimônio da humanidade e muito importante de ser vivenciado por jovens do mundo atual no Ensino Básico (El Hani apud Moço, 2009). De acordo com Futuyama (2002), a evolução biológica foi considerada como “o mais importante conceito de Biologia Moderna – um conceito essencial para a compreensão de aspectos-chave dos seres vivos”.

Oliveira (1995) defende que por meio do entendimento da evolução, é possível analisar e interpretar os múltiplos cenários que se formam na natureza durante a história de vida da Terra, compondo assim seu Universo. O ensino de Biologia, partindo dessa

perspectiva evolucionista de como tudo funciona ao nosso redor também é defendida por Gayon (2001). Acrescente-se, no entanto, que não deve ser esse o ponto de partida para o Ensino de Biologia. De acordo com este autor, a Teoria da Evolução parte de uma abordagem mais histórica, colocando-a em um lugar de destaque no ensino de Biologia. A Evolução Biológica deveria, portanto, ser apresentada como um fato e não uma hipótese. Contudo, mesmo tendo em vista a importância da evolução, vários estudos têm constatado que as concepções alternativas sobre os conceitos de biologia evolutiva, são frequentes entre estudantes no ensino Médio. Além disso, eles apresentam dificuldades de aprendizagem, e interpretação dos fenômenos biológicos à luz do darwinismo, mesmo após a introdução dos termos relativos ao tema.

Tendo em vista isso, para o melhor desempenho das aulas, e uma direção nos currículos em cada disciplina no Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) apontam para a formulação de diversas propostas para o ensino de evolução e origem da vida:

> "Um tema de importância central no ensino de Biologia é a origem e evolução da vida. Conceitos relativos a esse assunto são tão importantes que devem compor não apenas um bloco de conteúdos tratados em algumas aulas, mas constituir uma linha orientadora das discussões de todos os outros temas". (Orientações curriculares para o Ensino Médio, p. 22).

Em relação às concepções estudantis sobre a Teoria da Evolução é comum o predomínio da ideia de que a Evolução é um aperfeiçoamento, desenvolvimento, ou melhoramento e também da visão de um fenômeno evolutivo como algo restrito ao organismo e não como fenômeno populacional (Roberto & Bonotto, 2011). As concepções alternativas são complexas, firmemente defendidas, servindo como barreiras e dificuldades para os estudantes na aprendizagem de explicações científicas precisas como a Teoria da Evolução (Meir et. al, 2007).

Neste trabalho, faz-se também uma análise de como o ensino de Biologia no Ensino Médio ainda é fragmentado. Isso, por dois motivos: primeiro porque é comum a ocorrência de cortes em determinados tópicos do assunto, restringindo a temática às noções de lamarckismo e darwinismo (Roberto & Bonotto, 2011); segundo, porque há evidências de que existem também dificuldades dos professores que podem estar relacionadas às suas próprias limitações em lidar com o assunto (Tidon & Vieira, 2009).

Nessa perspectiva, os objetivos desta investigação foram identificar os conceitos prévios trazidos pelos alunos de Ensino Médio e avaliar como o ensino fragmentado para o ensino de evolução pode dificultar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido em duas escolas públicas estaduais com turmas da 3ª Série do Ensino Médio, sendo 90 alunos e 03 professores.

Tendo em vista a diversidade e a flexibilidade das investigações qualitativas (Ludke et. al, 1986), o método escolhido para possibilitar a descrição dos dados, e a análise dos mesmos, foi o quali-quantitativo.

Para a coleta de dados dos alunos, foi utilizado um questionário contendo questões abertas. Com os professores de Biologia, teve-se uma conversa informal, primeiramente, e pediu-se que eles respondessem um questionário com 03 perguntas básicas, as quais estão demonstradas no Quadro 1.

Quadro 1 - Questões solicitadas aos professores participantes.

QUESTÕES
Você aborda o tema evolução em sala de aula?
Em que série (s) você trabalha este tema?
Em que época do ano letivo o tema evolução é trabalhado?

Vale ressaltar que durante a aplicação da pesquisa, os alunos estavam estudando as Teorias Evolucionistas. A seguir, temos os conceitos avaliados na pesquisa a partir de cada questão.

Conceitos avaliados na pesquisa - Questionários

Questionário aplicado com os alunos da Rede Estadual de Ensino

Na questão 1 – "Qual o objeto de estudo da Teoria da Evolução Biológica?" – procurou-se observar e identificar nas respostas dos alunos as concepções relacionadas às características e mecanismos da evolução.

A questão 2 tratava da Seleção Natural, que é um dos principais mecanismos de evolução. Nesta questão, procurou-se observar qual é o entendimento que os alunos possuem da Seleção Natural, e se eles entendem – ou não - que as modificações nos organismos são também fruto deste mecanismo.

Na questão número 3 – "Aponte as diferenças entre Darwinismo e Neodarwinismo" – foi proposto aos alunos que explicassem a diferença entre essas duas ideias. O propósito foi

de saber se eles entendem que alguns conceitos como os de mutação, recombinação gênica, entre outros, quando descobertos fizeram a diferença para melhor explicar a teoria da evolução, e de como estas características podem passar de geração em geração. Além disso, a questão teve como objetivo entender se os alunos conseguem criar um *link* entre as duas teorias.

Já na questão 4, pediu-se que os alunos indicassem as principais evidências que comprovam que a Evolução ocorre. Esta é uma questão que teve por objetivo, saber se eles entendem que além do registro fóssil, existem outras evidências de que a Evolução das espécies é real.

Eixos Avaliadores usados na pesquisa para alunos do Ensino Médio

Sendo assim, três eixos principais permeiam a avaliação dos instrumentos de pesquisa nos questionários dos alunos do Ensino Médio. Estes estão representados na Figura 1, abaixo.

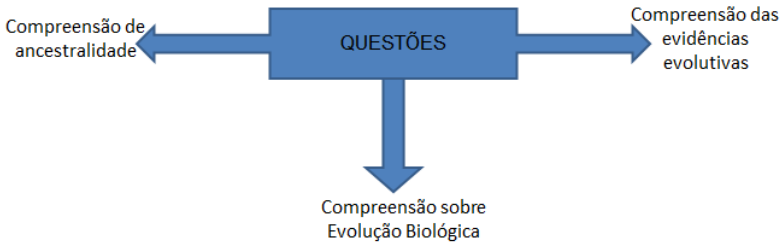


Figura 1 – Eixos avaliativos com os quais os questionários foram elaborados para alunos de Ensino Médio.

Questionário para os professores das Escolas Estaduais

As perguntas elaboradas para os professores das Escolas podem ser classificadas em duas categorias que vão explicitar quais foram as ideias centrais destes professores quanto à inserção da Teoria da Evolução no ensino de Biologia criando a possibilidade de entendermos se o ensino de Biologia nestas escolas é mesmo fragmentado como apresenta Carneiro (2004).

A primeira categoria é **Teoria da Evolução como eixo integrador**, que compreende, portanto, todos os conteúdos que são ensinados em Biologia, mas com um caráter e uma abordagem evolutiva. Em outras palavras, como os fenômenos biológicos são explicados segundo este enfoque pelos professores.

A segunda categoria deste trabalho é **A Teoria da Evolução como uma unidade**, onde se procura saber se esta teoria é trabalhada e vista como um tema ou um tópico apenas na lista de conteúdos de Biologia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Concepções a partir do que foi relatado pelos alunos de Ensino Médio

1.1. Questão: Qual o objeto de estudo da Teoria da Evolução Biológica?

As respostas permitiram classificar os alunos segundo três critérios: os que dominam o assunto, os que têm dificuldade com conceitos relativos ao assunto, e os que satisfazem parcialmente a expectativa conceitual sobre o tema. Os critérios foram estabelecidos a partir do modo como os estudantes conseguiam explicar o assunto, como demonstrado no Quadro 2.

Quadro 2 – Classificação dos alunos segundo a avaliação das respostas de acordo com os conceitos que foram analisados a partir de suas concepções sobre o tema.

Classificação dos Alunos	Critérios de avaliação das Respostas
Dominam o assunto	Alunos que demonstraram compreender os mecanismos de evolução como seleção natural, mutação, especiação e deriva gênica.
Dificuldade com os conceitos do assunto	Alunos que apresentaram respostas com várias ideias errôneas, como a de que a evolução é uma progressão; os que não conseguem ver a seleção natural como mecanismo evolutivo, e ainda aqueles que não conseguem demonstrar domínio sobre os mecanismos genéticos e moleculares envolvidos no processo.
Satisfazem parcialmente a expectativa conceitual sobre o tema	Alunos que em suas respostas, ora apresentavam conceitos corretos, ora apresentavam alguns equívocos, geralmente advindos de concepções alternativas.

Nesta primeira pergunta, esperava-se que os alunos demonstrassem os três eixos integradores da evolução (a compreensão da ancestralidade, a compreensão das bases da Evolução Biológica e a compreensão das evidências evolutivas).

Sendo assim, temos a distribuição destes alunos onde é possível perceber que apenas 18 (20%) deles conceberam corretamente conceitos sobre o tema ao dizerem que "o objeto de estudo da evolução é entender como os seres vivos se desenvolvem a partir de um ancestral comum para toda a biodiversidade" e ainda que "por meio de mecanismos como mutação, deriva genética, a evolução estuda a diversidade dos seres vivos." Afirmações deste tipo estavam bem presentes nas respostas desses 18 alunos.

Contudo, em uma parcela igual houve aqueles que satisfizeram apenas parcialmente o esperado com suas respostas, por demonstrarem equívocos ou expressões vagas como "a evolução estuda os seres vivos e sua diversidade a partir de alguns mecanismos" ou "o principal objetivo da evolução é entender como os animais e as plantas se desenvolvem, e como tudo foi criado". Equívocos do tipo da última resposta mostram que os alunos confundem os conceitos vistos na sala de aula com suas concepções prévias.

Respostas do tipo "não sei pra que serve a evolução, pois é muito difícil" e "não consigo ver a seleção natural fazendo tudo na natureza", ou "a evolução é uma ciência muito difícil que estuda tudo", e até mesmo "o objeto de estudo da evolução é saber como os animais evoluíram desde o micróbio até o ser humano, o mais evoluído de todos", mostraram que estes alunos estão tendo dificuldades em entender os principais conceitos de mutação, seleção natural, os quais são fundamentais por constituírem a base da Biologia Evolutiva.

1.2. Questão: Qual é o significado da Seleção Natural?

A maioria dos alunos disse que **todas as mudanças** que ocorrem nos seres vivos são devidas à seleção natural (Quadro 3). Este conceito está equivocado, uma vez que as modificações ocorrem por força de diversos fatores que incluem a mutação e a recombinação gênica, por exemplo, e se caso as espécies estejam mais ou menos adaptadas, os indivíduos e suas populações serão respectivamente selecionadas de forma positiva ou negativa (Mayr, 1998). Este conceito é, portanto apresentado no Quadro 3 com as respostas destes alunos:

Quadro 3 – Respostas dadas pelos alunos de duas Escolas Estaduais a respeito de qual é o significado da Seleção Natural.

"... a natureza usa a seleção natural para fazer eles se adaptarem levando os organismos a ficarem mais evoluídos."

"O principal significado da seleção natural é o motor que faz com que os organismos se adaptem, sobrevivendo o mais forte."
"Sem a seleção natural, os organismos não podem se adaptar e sobreviver."

É possível que o que leva os alunos a errarem ao expressarem esses equívocos seja o modo fragmentado e descontextualizado com o qual se ensinam esses conceitos (Carneiro, 2004).

1.3. Questão: Aponte as diferenças entre Darwinismo e Neodarwinismo

Alguns estudantes do Ensino Médio afirmaram que as teorias são bastante distintas, não havendo praticamente nenhuma ligação entre elas. Para chegarmos a esta conclusão, durante a análise das respostas, vários termos como "são teorias distintas" "são teorias diferentes" "são teorias que não apresentam nenhuma conexão" e "essas duas teorias não tem nada a ver uma com a outra" foram constatadas nas respostas. Essas observações indicam que os erros relativos a essas teorias consistem basicamente em considerá-las tão distintas uma da outra a ponto de parecer não existir relação entre elas.

Esses erros conceituais e dificuldades de aprendizagem podem ter origem na abordagem da Evolução Biológica no Ensino Médio. As respostas dadas por 3 professores das duas escolas estudadas, quando questionados em relação ao trabalho do tema Evolução em sala de aula, temos (Quadro 4):

Quadro 4 – Demonstrativo das respostas sobre a frequência com que é trabalhado o tema Evolução.

Respostas	**Frequência**
Sim	2
Não trabalho há mais de 2 anos	1

E quando perguntados sobre em que séries estes assuntos são trabalhados, obtivemos os seguintes resultados:

Quadro 5 – Demonstrativo das respostas sobre a (s) série (s) em que o tema Evolução é trabalhado.

Respostas	**Frequência**
1ª Série do Ensino Médio	1
2ª Série do Ensino Médio	2

3ª Série do Ensino Médio	2
Mais de uma série	2
Não trabalho	1

Ao analisar o quadro anterior percebe-se o porquê que de os alunos não conseguirem estabelecer uma ligação entre o darwinismo e o neodarwinismo. Os conceitos de evolução são integradores, porque atuam desde as teorias celulares até a fisiologia e anatomia das espécies, e do desenvolvimento das populações (Castro & Augusto, 2007). Por não ser trabalhado dessa maneira começam a surgir dificuldades de aprendizagem em relação a este tema.

Neste sentido, seria muito importante uma abordagem histórica acerca de como tudo faz parte de um só pensamento e de um só raciocínio para melhorar o entendimento e aprendizagem dos alunos em relação aos conceitos de evolução (Sobrinho, et al. 2011).

1.4. **Questão: Indique as principais evidências que comprovam que a Evolução ocorre**

Em relação às evidências da teoria da evolução, podemos categorizar as respostas dos alunos em três partes (Figura 2).

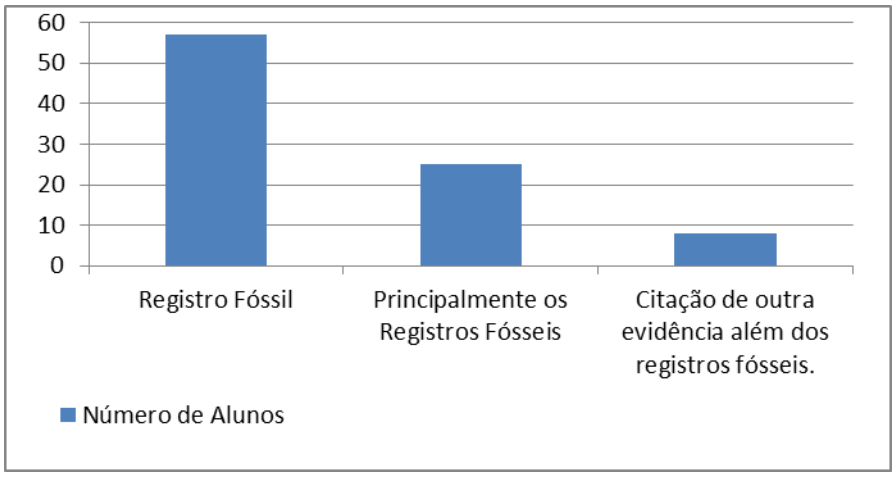


Figura 2 – Respostas dos alunos quando questionados sobre as evidências da Evolução.

Como se percebe de acordo com o gráfico, a maioria dos estudantes (57 estudantes), respondeu apenas “registro fóssil”. A seguir, temos os alunos que provavelmente sabiam que existem outras evidências, mas que não as abordaram, colocando como resposta “principalmente os registros fósseis” (25 alunos). Por último, temos a resposta mais correta e mais precisa, de apenas 8 estudantes, que disseram haver além dos registros fósseis, outras evidências como a anatomia comparada, evidências genéticas e moleculares.

Detectou-se, então, que a evidência mais real para os alunos são os fósseis, constatando-se que a ideia de que o registro fóssil como "a evidência mais óbvia e mais séria" na teoria de Darwin está bem implementada no Ensino Médio, tendo em vista as respostas dos alunos.

Entretanto, vale chamar a atenção aqui para outras evidências evolutivas, além do registro fóssil. Talvez, por ser algo menos abstrato – por causa dos grandes fósseis, museus, e a ajuda da indústria cinematográfica – o aluno perceba melhor esta evidência, pois é algo que já está inserido no seu meio. Contudo, os professores precisam fazer uma abordagem mais abrangente em relação às diversas evidências evolutivas que existem (Amorim, 2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para que a Biologia seja compreendida e aprendida, não basta que os estudantes se apresentem em sala de aula, mas eles precisam interagir e se sentirem envolvidos pelo ensino, o que ocorre quando o aluno encontra um ambiente propenso ao debate e à interação professor-aluno.

Em relação às confusões conceituais detectadas, estas podem estar ligadas diretamente à falta de uma abordagem mais aprofundada sobre a Evolução. O tempo para aulas de Biologia é bastante curto nos moldes curriculares atuais, o que torna o ensino restrito, contribuindo para que os estudantes apresentem uma visão menos ampla dos aspectos envolvidos, neste caso, na Evolução.

Nota-se que há uma ênfase no ensino da evolução somente no último ano do ensino médio, o que revela um ensino fragmentado e descontextualizado sobre biologia evolutiva, e isto acaba refletindo nas respostas dos estudantes. Em outras palavras, a abordagem realizada na sala de aula não é uma abordagem integradora de conteúdos e contextualizada, fazendo com que apareçam os erros conceituais constatados acerca do verdadeiro significado da evolução e, por consequência, de seus mecanismos, como a seleção natural.

Nesse contexto, percebe-se que o **Eixo Integrador da Biologia Evolutiva** não está sendo desenvolvido em sala de aula. Ao contrário, este tema está sendo abordado apenas como uma **unidade ou tópico**, na maioria das vezes (Sepúlveda & El-Hani 2009), não sendo tratado de maneira adequada, portanto.

Assim, este estudo evidencia uma série de conceitos e ideias previamente existentes na estrutura cognitiva dos alunos sobre Evolução Biológica, os quais podem se apresentar como

barreiras de aprendizagem na compreensão de aspectos referentes aos conceitos evolutivos. Frente a isso, faz-se necessário um currículo que privilegie a aprendizagem dos alunos por meio de um ensino não fragmentado e contextualizado.

REFERÊNCIAS

AMORIM, D. de S. **Paradigmas pré-evolucionistas, espécies ancestrais e o ensino de Zoologia e Botânica**. Ciência&Ambiente, n.36, p.5-10, 2008.

CARNEIRO, A. P. N. **A Evolução Biológica aos olhos de professores não licenciados.** 2004. 137 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Centro de Ciências Físicas e Matemáticas, UFSC, Florianópolis, 2004.

CASTRO, N.B. L, AUGUSTO, TG.S **Análise dos trabalhos do ensino de evolução**, In: Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Florianópolis-SC: ABRAPEC, 2009.

EL-HANI, C. N. & VIDEIRA, A P. **O que é vida? Para entender a biologia do Século XXI.** Ed. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2000.

FUTUYMA, D. J. **Biologia Evolutiva.** Trad. De Mário de Vivo e Fábio de MeloSene. Ribeirão Preto: 2a ed., Sociedade Brasileira de Genética/CNPq, 1992.646p.

FUTUYMA, D.J. **Evolução, Ciência e Sociedade**. São Paulo: Editor de Livros SBG, 2002.

FREIRE-MAIA, N. **Criação e Evolução: Deus, o acaso e a necessidade**. Petrópolis: Vozes, 1986. 357 p.

GAYON, G. **Ensinar a Evolução**. *In:* MORIN, E. A Religação dos Saberes: o desafio do Século XXI. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil Ltda, 2001.

GOULD, S. J. **Três aspectos da evolução.** In: BROCKMAN, J.; MATSON, K. (Org.). **As coisas são assim**: pequeno repertório científico do mundo que nos cerca. São Paulo: Companhia das Letras, 1997. p. 95-100.

GREGORY, TR. Understanding natural selection: essential concepts and common misconceptions. Evolution: Education and Outreach, 2, 156-175, 2009.

LÜDKE, M & M.E.D.A, ANDRÉ.. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MAYR, E. **Desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança**. Brasília, DF: Editora Universidade de Brasília, 1998.

MEIR, E, PERRY, J, HERRON, JC & KINGSOLVER, J. **College student's misconceptions about evolutionary trees.** American Biology Teacher, 69(7), 71-76, 2007.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO DO BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).** Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf. Acessado em 21/12/2013.

MOÇO, A. **A ideia que revolucionou o sentido da vida**. Revista Nova Escola, nº 221, abril de 2009.

MORAES, R. **Mergulhos Discursivos: análise textual qualitativa entendida como processo integrado de aprender, comunicar e interferir em discursos**. In. GALIAZZI, M. do C.; FREITAS, J. V. de. (Org.). Metodologias emergentes em educação ambiental. Ijuí: Unijuí, 2005, 216 p.

OLIVEIRA, D. L. **Evolução: um fio condutor para os conhecimentos Biológicos.** In: 1º Ciclo de Debates sobre o ensino de Biologia na UFSC. Anais. Florianópolis: 1995.

ROBERTO, E.C.O & BONOTTO, D.M.B. **Ensino de Evolução: concepções e conflitos em sala de aula.** Disponível em: http://www.rc.unesp.br/biosferas/044.php. Acessado em 15/12/2013

SEPULVEDA, C; EL-HANI, C. N. **Ensino de Evolução: uma experiência na formação inicial de professores de biologia.** In: TEIXEIRA, P. M. M; RAZERA, J. C. C. Ensino de Ciências pesquisas e pontos em discussão. 1. ed. Campinas: Komedi, 2009, p. 21-45.

SOBRINHO, Ana Paula S., SOUZA, Rafaela S. MOREIRA, Roberta S., SILVA, Wander José. **Fatores que interferem o ensino da evolução biológica**. Trabalho de conclusão de curso apresentado à Fundação Helena Antipoff, como exigência do curso de Ciências Biológicas para obtenção de licenciado, 2011.

STEBBINS, G.L. **Processos de Evolução Orgânica**. São Paulo: Polígono e Edusp, 1970. 255 p.

TIDON, R & VIEIRA, E. **O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI.** Evolucionismo **ComCiência**: revista eletrônica de jornalismo científico n.107, 2009. Disponível em: http://www.comciencia.br/comciencia/handler.php?section=8&edicao=45&id=535. Acessado em 28/12/2013.

ENSINO DE BIOLOGIA E O CURRÍCULO OFICIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO: UMA REFLEXÃO INICIAL.

Jessica Pampolini (Licenciatura em Ciências Biológicas ESALQ/USP, jessica.pampolini@usp.br)
Tais Cavallaro Martins (Licenciatura em Ciências Biológicas ESALQ/USP. tais.cavallaro.martins@usp.br)
Taitiâny Kárita Bonzanini(Universidade de São Paulo. Departamento de Economia, Adm. e Sociologia LES/ESALQ/USP. taitiany@usp.br)

Resumo

Esse trabalho apresenta e discute análises realizadas no material didático do Currículo do Estado de São Paulo, "Caderno do Aluno" e "Caderno do Professor" referente à disciplina de Biologia do 1° semestre da 3° série do Ensino Médio. Identificou-se que os conteúdos e instrumentos de ensino necessários para que o aluno tenha capacidade de entender e reconhecer os temas abordados no Caderno de Biologia são vagos, pouco exemplificados e não correspondem, em sua maioria, com um dos objetivos do Currículo Mínimo do Estado de São Paulo. Tal fato, impõe ao professor a obrigatoriedade de uma complementação desse material, seja na forma de textos, atividades, discussões, indicações de pesquisas ou demais recursos e instrumentos.

Palavras-chave: ensino de biologia, currículo, conteúdos.

Introdução

O atual Currículo Oficial do Estado de São Paulo (SEE, 2014), apresenta-se nas unidades escolares em forma de materiais didáticos chamados de "Caderno do Aluno" e "Caderno do Professor", o que compreende livretos com conteúdos das áreas: Ciências da Natureza e suas Tecnologias – Biologia, Química, Física e Matemática; Ciências Humanas e suas Tecnologias – História, Geografia, Filosofia, Sociologia e Psicologia; e Linguagens, Códigos e suas Tecnologias – Língua Portuguesa, Língua Estrangeira Moderna, Arte e Educação Física.

Nos Cadernos do Professor são apresentadas situações de aprendizagem para orientar o trabalho do docente no ensino dos conteúdos disciplinares específicos. Esses conteúdos, habilidades e competências são organizados por série e acompanhados de orientações para a

aplicação na sala de aula (FINI, 2008). Já nos “Cadernos do Aluno”, encontram-se atividades didáticas, exercícios, pequenos textos ou fragmentos de textos.

Tal material é preparado por especialistas de cada área do conhecimento e de acordo com a Secretaria Estadual de Educação, ele deve conter orientações didático-pedagógicas que contribuam para a efetivação de situações de aprendizagem em cada disciplina integrante do Ensino Fundamental e do Ensino Médio nas escolas da rede pública estadual. Assim, ele constitui uma orientação básica para o trabalho do professor em sala de aula (SEE/SP, 2013).

A formulação desse material foi alvo de muitas críticas por parte dos profissionais da educação, por não incluir a opinião de professores e demais atores do ambiente escolar e, portanto, não atender a realidade das unidades escolares, principalmente por ter sido elaborada somente por membros da Secretaria de Educação ou especialistas convidados, que não são professores atuantes nas escolas públicas estaduais. Assim, desde 2008 quando o referido material foi implementado, inicialmente como uma proposta, coube aos docentes apenas a função de executores.

Considerando tais críticas, faz-se imprescindível analisar tal material visando indicar se as atividades e recursos de ensino presentes nele são condizentes com o estudo do conteúdo e com a realidade da escola básica e também com demais documentos como o Currículo Mínimo do Estado de São Paulo (SEE/SP, 2013), ou com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, PCNEM (MEC, 1999).

Objetivos

Esse trabalho apresenta e discute análises realizadas no material didático do Currículo do Estado de São Paulo, “Caderno do Aluno” e “Caderno do Professor” referente à disciplina de Biologia do 1° semestre da 3° série do Ensino Médio.

Metodologia

Essa investigação caracteriza-se como uma pesquisa documental, pois têm o documento como objeto de investigação. Assim, busca identificar informações factuais nos documentos a partir de questões e hipóteses de interesse (LÜDKE e ANDRE, 1986). Os documentos em questão são o "Caderno do Aluno" e o "Caderno do Professor" de Biologia do Ensino Médio da 3ª série, Volume 1, editado em 2014, do Currículo Oficial do Estado de São Paulo.

Para análise do material foram considerados os temas e conteúdos apresentados, todas as características das situações de aprendizagem indicadas, quais recursos ou instrumentos de

ensino seriam necessários para o desenvolvimento delas e também buscou-se uma relação de tais características com as indicações de outros documentos oficiais como, por exemplo, os PCNEM.

Os dados foram analisados qualitativamente a luz de referenciais teóricos como Zabala (1998) sobre estudo das tipologias dos conteúdos, e demais trabalhos que analisaram a proposta curricular (ALMEIDA e BONZANINI, 2014; TAKEUTI et al, 2014)

Resultados e Discussão

De acordo com os PCNEM (MEC, 1999), a Biologia deve ser abordada na forma de competências, na qual o conhecimento deve ser organizado em situações de aprendizagem que tenham sentido para o aluno, que lhe permitam adquirir um instrumental para agir em diferentes contextos e, principalmente, em situações inéditas da vida. Para isso, é necessário colocar a ciência como meio para ampliar a compreensão sobre a realidade.

Esse documento indica alguns temas estruturadores para o ensino de Biologia:

1. Interação entre os seres vivos
2. Qualidade de vida das populações humanas
3. Identidade dos seres vivos
4. Diversidade da vida
5. Transmissão da vida, ética e manipulação gênica
6. Origem e evolução da vida

Tal organização se fez presente no material analisado, havendo, assim, consonância entre os documentos. Inclusive, o material didático do Currículo do Estado de São Paulo aponta habilidades semelhantes a serem desenvolvidas durante o trabalho com cada tema ou conteúdo.

De acordo com a proposta do PCNEM, o tema “Identidade dos Seres Vivos” deve orientar o aprendizado dos alunos com base nos conhecimentos em citologia, genética, bioquímica e conhecimentos tecnológicos, para que possam perceber que todas as formas de vida são reconhecidas pela sua organização celular. Já o tema “Diversidade da Vida” deve ser abordado com auxílio de conteúdos da Zoologia, da Botânica e das ciências ambientais e deve proporcionar aos alunos o entendimento de como a vida se diversificou a partir de uma origem comum e dimensionar problemas relativos à biodiversidade. Com a análise do "Caderno do Aluno", pode-se verificar que tais conteúdos não são abordados de maneira clara e são pouco exemplificados. O conteúdo é passado apenas através de exercícios dispersos e

atividades que devem ser desenvolvidas pelo aluno fora da sala de aula, sem garantia da qualidade da pesquisa exigida e de aprendizagem do assunto.

Apesar de identificar no material analisado todos os temas também apresentados pelo PCNEM, a abordagem ocorre de maneira muito superficial, além de faltarem alguns conceitos que deveriam estar presentes no material, cujos exemplos serão citados mais adiante.

A maioria dos principais conteúdos são abordados na forma de exercícios e textos. Os exercícios são em sua totalidade voltados a desafios, jogos e pesquisas em gerais, caracterizando um trabalho mais procedimental e atitudinal. Os textos são retirados de jornais e revistas de circulação nacional e são curtos e generalistas, contribuindo para uma abordagem superficial sobre o assunto. Não aparecem textos produzidos por especialistas nos assuntos, por exemplo. Sendo assim nota-se uma redução, e até simplificação, do conteúdo.

Existem inúmeras recomendações aos alunos para que realizem pesquisas em sites da Internet ou em livros didáticos sobre os assuntos abordados, inclusive existem propostas bastante complexas de pesquisa, que carecem de uma melhor indicação de fontes confiáveis que contribuam para a aprendizagem do aluno porém, muitas vezes o material não apresenta indicações ou sugestões de sites e livros que direcionem corretamente essas pesquisas. Importante indicar, que nem toda escola ou aluno poderá ter acesso a materiais, em forma de livros ou via Internet, para realização de pesquisas e complementação dos estudos.

Nesse contexto, caberá ao professor realizar complementações do material, seja com indicações de materiais para pesquisa, seja com atividades e leituras que aprofundem os conhecimentos sobre determinado tema. Por exemplo, na "Situação de Aprendizagem 2 - A definição de espécie", os conceitos de espécies são vagos, pois a única atividade designada é uma pesquisa sobre reprodução, ciclo de vida de alguns exemplos de organismos, como bactérias, bananas, rãs e borboletas. Em seguida, há um texto que explica superficialmente o conceito de híbridos, mostrando um dos conceitos de espécie. Portanto, não fornece ao aluno um conhecimento adequado sobre os conceitos de espécie e, nem tão pouco, as atividades contribuem para uma construção de tal conceito.

Na "Situação de Aprendizagem 3 - Todos os reinos da natureza" nota-se que a abordagem de Wittaker de 1969 é a mais usada, de acordo com o citado: "Atualmente, adotamos o sistema de Wittaker com algumas modificações provocadas por dados mais recentes." Neste caso falta no "Caderno do Aluno" abordar a versão mais atualizada de classificação de Woese de 1990 que agrupa os cinco reinos em três grandes domínios. Há a necessidade de atualizar este assunto, pois os sistemas de vestibulares usam o modelo de

Wittaker de 1969 para classificação dos seres vivos, e também abordam o sistema atual de Woese de 1990.

Outro exemplo ocorre na “Situação de Aprendizagem 5 – A diversidade das Plantas” e na “Situação de Aprendizagem 6 – Observando o Desenvolvimento das Plantas”. Há uma proposta de trabalho bastante sucinta e superficial com relação aos “Aspectos comparativos da evolução das plantas” e “Adaptação das angiospermas quanto à organização, ao crescimento, ao desenvolvimento e à nutrição” que são explorados em uma tabela comparativa apenas.

Analisando a “Situação de Aprendizagem 9 – A Reprodução em Angiospermas e em Humanos” em comparação com o Currículo Mínimo de Biologia do Estado de São Paulo, pôde-se notar, a ausência de temas que são considerados obrigatórios no material didático, como a não presença de um tema básico como o funcionamento dos métodos anticoncepcionais em seres humanos. Verificou-se que em nenhum momento, os Cadernos do Aluno de todo o Ensino Médio apresentam tal discussão.

De acordo com a ressignificação de conteúdos proposta por Zabala (1998), pôde-se identificar no Caderno conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais. Algumas atividades presente no “Caderno do Aluno” como "Leitura e análise de texto" e "Leitura e análise de tabela" são classificadas como conceituais e estimulam o aluno a leitura sobre o tema em questão e a interpretação de texto, montagem de tabela e análise das mesmas. Outras atividades são classificadas como procedimentais, tais como o preenchimento de tabelas diferenciando alguns organismos como bactéria, paramécio, anêmona, cogumelo e briófita em tipo e número de célula e formas de nutrição, propostas pela Situação de Aprendizagem 1 e atividades práticas como um experimento de germinação de plantas propostos pela Situação de Aprendizagem 6. Foi encontrada apenas uma atividade classificada como atitudinal, na atividade de "Sugestão", onde o caderno propõe uma discussão da letra de uma música de Arnaldo Antunes "Inclassificáveis". Esta atividade é proposta antes de inserir o conteúdo e o conceito de espécie. Nela o aluno é estimulado ao pensamento crítico em relação ao conceito de raça entre a espécie humana.

De maneira geral, a abordagem de conteúdo que mais foi identificada no material foi a procedimental, que se caracteriza como conteúdos que envolvem tomadas de decisões; podem ser uma pesquisa ou um experimento, e exigem intervenção direta do professor. Apesar de terem como denominador comum o fato de serem ações ou conjunto de ações, são suficientemente diferentes para que a aprendizagem de cada um deles tenha características

bem específicas. Os conteúdos procedimentais incluem desde a revisão de um texto escrito a organização de dados, a argumentação (ZABALA, 1998)

Em suma, os conteúdos e instrumentos de ensino necessários para que o aluno tenha capacidade de entender e reconhecer os temas abordados no Caderno de Biologia são vagos, pouco exemplificados e não correspondem, em sua maioria, com um dos objetivos do Currículo Mínimo do Estado de São Paulo:

> "tratar dos assuntos e temas biológicos que fazem parte da sociedade contemporânea e da vida dos alunos[...], recorrer aos conteúdos selecionados em Situações de Aprendizagem, que tenham sentido para o aluno e que lhe permitam adquirir um instrumental para agir em diferentes contextos e em situações inéditas de vida". (Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias - Ensino Fundamental, ciclo básico II e Ensino Médio, p.71, 2010).

Esses dados corroboram com os encontrados por Almeida e Bonzanini (2014), Takeuti et al (2014), que ao analisarem também o material didático do Currículo Oficial do Estado de São Paulo, e identificaram ausência de determinados conteúdos e superficialidade de conteúdos presentes no material.

Também foram identificadas no Caderno de Biologia várias propostas de aulas práticas e atividades de campo como, por exemplo, experimentos e visitas a zoológicos e parques. Muitas dessas aulas são didáticas e interessantes, entretanto, seria necessário ter conhecimento da realidade das escolas que os alunos frequentam, pois o Caderno será aplicado para todo o Estado de São Paulo e, muitas vezes, as escolas, ou até mesmo as cidades em que essas escolas estão inseridas, não são dotadas da estrutura necessária para suportar esses tipos de aula ou visitas.

Considerações

A análise realizada indicou que a maneira sucinta como os conteúdos são expostos e se apresentam no Caderno do professor impõe ao professor a obrigatoriedade de uma complementação desse material, seja na forma de textos, atividades, discussões, indicações de pesquisas ou demais recursos e instrumentos.

Há que se refletir também sobre as características particulares das escolas que compõem a rede estadual de ensino. Quais condições materiais, financeiras, e até mesmo de formação inicial e continuada dos professores das escolas públicas do Estado de São Paulo para adaptações de recursos, para indicações de pesquisa e para o desenvolvimento de um ensino de Biologia de qualidade.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, C; BONZANINI, T.K. A proposta curricular do estado de São Paulo e os instrumentos de ensino: análise das atividades e recursos apresentados. *Atas:* II Congresso Nacional de Formação de Professores e XII Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores - Por uma revolução no campo da formação de professores UNESP, Águas de Lindóia/SP, 2014.

TAKEUTI, B.; FREITAS, R. M. de; BONZANINI, T. K. A temática ambiental e a proposta curricular do Estado de São Paulo: uma primeira análise. *Atas:* II Congresso Nacional de Formação de Professores e XII Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores - Por uma revolução no campo da formação de professores UNESP, Águas de Lindóia/SP, 2014.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais*: ensino médio. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

EDUCAÇÃO. *Caderno do Professor:* Biologia, Ensino Médio – 3º ano, 1º semestre. Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini. São Paulo: SEE, 2014.

FINI, M. I. (Coord.) *Proposta curricular do Estado de São Paulo*. São Paulo: SEE, 2008.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. *Pesquisa em educação*: abordagens qualitativas. São Paulo, EPU, 1986.

ZABALA, A. *A prática educativa*: como ensinar. Porto Alegre: Editora Artes Médicas Sul Ltda., 1998.

O ESTUDO SOBRE QUALIDADE DE VIDA NO ENSINO MÉDIO A PARTIR DA DINÂMICA DE UM JÚRI SIMULADO SOBRE COLESTEROL

Alessandro Eduardo de Almeida Sousa (Instituto Federal da Bahia, campus Camaçari)
Anna Cássia Sarmento (Colégio da Polícia Militar da Bahia, Unidade Dendezeiros)
Cássia Regina Reis Muniz (Colégio da Polícia Militar da Bahia, Unidade Dendezeiros)
Ana Paula Miranda Guimarães (Instituto Federal da Bahia, campus Camaçari)

RESUMO: No presente trabalho, apresentamos e analisamos os resultados de uma experiência didática em uma escola da educação básica para abordar temas relacionados à educação para saúde em turmas do ensino médio. Aspectos nutricionais e alimentares conectados com um dos principais problemas de saúde da atualidade que é a obesidade foram o foco do estudo cujo objetivo foi de colaborar para uma melhor qualidade de vida dos estudantes. Para tanto utilizamos um questionário de múltipla escolha, bem como as anotações em um caderno de campo cujos dados foram triangulados para a análise dos resultados. Os dados encontrados indicam que os estudantes possuem bons conhecimentos e entendimentos sobre o assunto saúde, porém, ainda não mostram hábitos alimentares desejáveis na prática cotidiana.

Palavras-chave: ensino de biologia, experiência didática, hábitos alimentares, obesidade.

INTRODUÇÃO

Fenômenos contemporâneos como o avanço tecnológico, as transformações culturais e sociais ocasionam, invariavelmente, impactos no currículo escolar. Por conta disso, os sistemas educacionais propõem, frequentemente, reformulações no ensino de Ciências.

Não obstante tais mudanças, Krasilchik (2008) argumenta que a Biologia apresentada nas escolas ainda reflete o momento histórico de grande desenvolvimento científico das décadas de 1950 e 1960, quando a esperança na solução dos problemas da humanidade era depositada na ciência. No entanto, nas décadas seguintes, a autora observa que eclodiram enormes problemas sociais demonstrando, em parte, que as esperanças eram infundadas.

Segundo Krasilchik (2008), muitos educadores, diante desse novo quadro, admitem que a Biologia, além das funções já desempenhadas pelo currículo escolar, deva preparar os jovens para enfrentar e resolver problemas. Portanto novos assuntos devem fazer parte dos programas, incluindo não só os de ciência pura, como também aqueles que tratam da

aplicação da ciência para a solução de problemas concretos.

Deste modo, torna-se importante salientar que novas maneiras de se enxergar o ensino de Biologia exigirão de escolas e professores:

> (...) uma relação estreita com a comunidade, de forma que possam ser considerados assuntos relevantes que não alienem os alunos do ambiente cultural onde vivem, mas que, ao contrário, permita-lhes atendê-lo e analisá-lo, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida de sua comunidade (KRASILCHIK, 2008, p. 21).

A análise do ensino de ciências tem demonstrado que visões distorcidas e empobrecidas, que se afastam da forma como se constrói e evolui o conhecimento científico, criam o desinteresse, quando não a rejeição, de muitos estudantes e se convertem em obstáculos para a aprendizagem (GIL-PÉREZ et al., 2001).

Isto está relacionado com o fato de que o ensino científico limitou-se basicamente à apresentação de conhecimentos já elaborados, sem dar possibilidade aos estudantes de se aproximarem das atividades que são características do trabalho científico (GIL-PÉREZ et al., 1999).

Documentos oficiais, dentre eles os Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio (1999), elaborados pelo Ministério da Educação (MEC) e, posteriormente, suplementado pelos PCN+ Ensino Médio (2002), deixam claro o propósito do poder público em nortear a construção de currículos considerando questões atuais que derivam das novas feições econômicas e tecnológicas causadas pelo aumento da recíproca dependência entre as nações:

> Num mundo como o atual, de tão rápidas transformações e de tão difíceis contradições, estar formado para a vida significa mais do que reproduzir dados, determinar classificações ou identificar símbolos. Significa: saber se informar, comunicar-se, argumentar, compreender e agir; enfrentar problemas de diferentes naturezas; participar socialmente, de forma prática e solidária; ser capaz de elaborar críticas ou propostas; e, especialmente, adquirir uma atitude de permanente aprendizado (MEC, 2002, p.9).

Para Lima e Borges (2007) as atuais necessidades formativas em termos de qualificação humana, pressionadas pela reconfiguração dos modos de produção e explicitadas nos PCN+ Ensino Médio (2002), exigem a reorganização dos conteúdos trabalhados e das metodologias empregadas, delineando a organização de novas estratégias para a condução da aprendizagem de Biologia.

Ainda no âmbito do PCN+ Ensino Médio (2002), é prática defendida que a Biologia, ao abordar o estudo das funções vitais básicas nos diferentes grupos de seres vivos, confira adequado enfoque ao corpo humano, focalizando as relações que se estabelecem entre os diferentes aparelhos e sistemas e entre o corpo e o ambiente, conferindo integridade ao corpo humano, preservando o equilíbrio dinâmico que caracteriza o estado de saúde. Não menos

importantes são as diferenças que evidenciam a individualidade de cada ser humano, indicando que cada pessoa é única e permitindo o desenvolvimento de atitudes de respeito e apreço ao próprio corpo e ao do outro.

Importante problema de saúde pública da atualidade, a obesidade vem ganhando destaque no cenário epidemiológico mundial. Sua prevalência aumentou nas últimas décadas em todo o mundo, inclusive nos países em desenvolvimento, preocupando pesquisadores e profissionais da área de saúde, em razão dos danos e agravos à saúde provocados pelo excesso de peso, tais como hipertensão arterial, cardiopatias, diabetes e hiperlipidemias (ENES e SLATER, 2010).

Especificamente no Brasil, no início da década de 1970, a prevalência de sobrepeso em jovens entre seis e 18 anos era estimada em 4%. No final da década de 1990, essa estimativa se elevou para 14%, ou seja, mais que triplicou (GUEDES et al., 2006).

Com base no que foi exposto e considerando que a nossa pretensão, enquanto professores de Biologia, é contribuir para melhorar a qualidade de vida dos estudantes, foi realizada uma experiência didática em que se utilizou uma metodologia de debate na escola – o júri simulado - para abordar temas relacionados à educação para saúde, focando aspectos nutricionais e alimentares.

Desta forma, destacamos a Biologia como parceira da sociedade na promoção da saúde de crianças e adolescentes ao mesmo tempo em que tencionamos investigar o que os estudantes compreendem sobre saúde e saber como eles avaliam a atividade de júri simulado.

METODOLOGIA

A dinâmica do júri simulado

A metodologia de debate proposta aos educandos foi a de um júri simulado, que consiste em uma representação do ambiente de um tribunal de júri. O julgamento que simulamos fundamentou-se na seguinte pergunta desencadeadora: “O colesterol: vilão ou herói?” e cujo objetivo foi o de trazer para sala de aula um debate sobre a obesidade na infância e na adolescência, contribuindo para a prevenção desta patologia e estimulando o desenvolvimento de ações complementares que visem à valorização de hábitos de vida saudáveis, como uma alimentação balanceada e a prática esportiva diária.

A atividade, que se desenvolveu entre os meses de setembro e novembro de 2012, foi realizada em duas turmas de Tecnologia em Informática e uma turma de Eletrotécnica do segundo ano do ensino médio integrado ao ensino técnico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), campus Camaçari. A experiência didática estendeu-se por 9 h/a (horas/aula) ao todo, divididas em três encontros de 2 h/a e um encontro de 3 h/a.

Nas duas primeiras aulas (2 h/a), foram divididos os participantes de acordo com as funções específicas de cada profissional e/ou integrante de um julgamento: juiz, advogados, promotores, testemunhas de defesa e de acusação, jurados e réu. Foram esclarecidas ainda as etapas da atividade como um todo: uma pesquisa prévia em materiais didáticos complementares ao livro didático sobre o colesterol para que os educandos pudessem aprofundar os seus conhecimentos a respeito do tema e que oferecesse subsídios às discussões durante o júri simulado; as exibições e correspondentes debates com duração de aproximadamente 20 minutos de dois filmes ligados à atividade e a apresentação do júri simulado.

Nas duas aulas seguintes (2 h/a), foi exibido o filme "Obrigado por Fumar" (2005) dirigido por Jason Reitman e com 92 minutos de duração. O filme retrata o interlocutor da indústria do cigarro, Nick Naylor que manipula as informações de forma a diminuir os riscos do cigarro para a saúde em programas de televisão e, para tanto, utiliza a argumentação e o convencimento como métodos de persuasão.

No terceiro encontro (3 h/a), foi exibido o filme "O Júri" (2003) dirigido por Gary Fleder e com tempo de duração de 127 minutos. Este filme descreve a dinâmica de um tribunal de júri norte-americano.

No quarto e último encontro (2h/a), a sala foi reordenada de forma a simular o tribunal de júri. A dinâmica dos rituais do júri assemelhou-se ao modelo brasileiro, em que sete jurados, após ouvirem os argumentos do promotor de justiça e as contra-alegações dos advogados de defesa, decidem por maioria simples pela culpabilidade ou não do réu, no caso específico, o colesterol.

Para a construção da atividade didática descrita, utilizamos critérios de justificação *a priori* (ARTIGUE, 1996; MÉHEUT, 2005), como modos de tornar uma intervenção clara e apropriada ao contexto. Estes critérios incluem três dimensões: (1) epistemológica, relacionada aos conteúdos a serem aprendidos, aos problemas que eles podem resolver e à sua gênese histórica; (2) psicocognitiva, que analisa as características cognitivas dos estudantes em relação as possibilidades de compreensão do assunto; (3) didática, que analisa o funcionamento da instituição escolar.

Abordagem da pesquisa e instrumento de coleta de dados

O presente estudo possui uma abordagem de pesquisa qualitativa (CRESWELL, 2010). A coleta de dados foi realizada por meio de um caderno de campo, em que foram anotadas as observações durante o processo e um questionário constituído por 13 afirmativas, cujas respostas orientaram-se numa graduação sob a forma de escala de Likert de quatro pontos

(1=concordo fortemente CF, 2=concordo C, 3=discordo D e 4=discordo fortemente DF). Além de avaliar variáveis demográficas, procurou-se obter dados relativos às atitudes e opiniões dos educandos sobre a metodologia de júri simulado e sobre aspectos relacionados à saúde. As afirmativas foram categorizadas *a priori*, para a interpretação e análise dos dados sobre o cotidiano, a influência da mídia e as políticas públicas para a saúde no Brasil, relacionados aos hábitos alimentares e suas consequências para a manutenção de uma boa qualidade de vida.

É importante ressaltar que o questionário foi elaborado e validado de forma colaborativa por professores pesquisadores da área de ensino de Ciências. Foi realizado, também, um teste piloto aplicado a uma pequena amostra de participantes.

Análise dos dados

Previamente à análise dos questionários, codificamo-los, visando manter a privacidade e anonimato dos sujeitos participantes da pesquisa.

A análise dos dados dos questionários foi realizada através de uma abordagem qualitativa. Os dados foram transpostos para uma planilha eletrônica para se calcular as frequências das respostas. A abordagem qualitativa foi baseada na metodologia da pesquisa de Bogdan e Biklen (1994), pois buscamos identificar atitudes e concepções, ou seja, a postura e o entendimento dos estudantes quanto à adoção de uma prática de vida saudável. A análise das respostas dadas pelos estudantes às questões e as anotações do caderno de campo foi baseada na interpretação dos pesquisadores, que realizaram uma categorização prévia das respostas a partir de referências teóricas.

O tratamento e a análise estatística dos dados foram realizados no programa *Statistical Package for Social Science* (SPSS) versão 20.0 para Windows.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra de alunos investigados foi de 43, dos quais 49% são do sexo masculino e 51% do sexo feminino, com faixa etária entre 15 e 20 anos.

Analisaremos cada uma das quatro categorias separadamente (tabela 1), triangulando os dados do questionário e as anotações do caderno de campo através das interpretações dos pesquisadores.

Tabela 1: Itens do questionário selecionados para discussão.

QUESTÕES
1. Qualidade de vida

Q1. Fazer atividades físicas regulares auxilia na regulação dos níveis de colesterol.	CF=83,7%; C=16,3%; D=0; DF=0
Q5. Sou muito jovem, por isso não necessito me preocupar com os riscos do consumo exagerado de produtos ricos em colesterol.	CF=0; C=0; D=34,9%; DF=65,1%
Q6. Sempre que possível, eu opto por alimentos com teores de colesterol mais baixos nas minhas refeições.	CF=11,6%; C=60,5%; D=25,6%; DF=2,3%
Q11. O sabor do alimento é mais importante que o seu valor nutricional.	CF=4,7%; C=27,9%; D=44,2%; DF=23,3%
Q12. Somente através da educação é possível mudar os hábitos alimentares dos cidadãos.	CF=44,2%; C=46,5%; D=9,3%; DF=0
Q13. A magreza é uma evidência de que a pessoa tem níveis de colesterol normais no sangue.	CF=0; C=0; D=53,5%; DF=46,5%
2. Metodologia	
Q03. A atividade do júri simulado foi importante para que eu pudesse readequar a minha alimentação e seguisse uma dieta saudável e pobre em gorduras.	CF=4,7%; C=55,8%; D=32,6%; DF=7%
3. Políticas públicas e mídia	
Q04. As escolas públicas devem fornecer, durante os intervalos, uma alimentação balanceada com baixos teores de gordura.	CF=65,1%; C=32,6%; D=0; DF=2,3%
Q07. As políticas públicas incentivam a utilização de produtos com baixo teor de colesterol.	CF=2,3%; C=4,7%; D=69,8%; DF=23,3%
Q09. Eu confio plenamente na mídia, por isso, quando é divulgado que certos alimentos combatem o colesterol eu passo a consumi-los.	CF=0; C=9,3%; D=48,8%; DF=41,9%
4. Empresas alimentícias	

Q02. O *fastfood* é uma opção rápida e que pode ser saudável.	CF=2,3%; C=16,3%; D=30,2%; DF=51,2%
Q08. As empresas de *fastfood* devem ter sempre uma opção mais saudável no seu cardápio.	CF=51,2%; C=44,2%; D=2,3%; DF=2,3%
Q10. As propagandas das empresas alimentícias demonstram que elas estão preocupadas com os problemas de saúde causados pelo consumo exagerado de colesterol.	CF=2,3%; C=4,7%; D=58,1%; DF=34,9%

Dentro da categoria "qualidade de vida", há dois tipos de questões: as ligadas a valores e as ligadas à concepção.

Sobre a concepção, houve um grau significativo de concordância que os estudantes possuem uma boa compreensão sobre questões relacionadas ao colesterol e à saúde (tabela 1). Isso também pôde ser confirmado pelas anotações de caderno de campo uma vez que alguns estudantes sinalizaram interesse em nutrição no esporte e também por estarem fazendo tratamento médico com nutricionista.

Nos valores novamente têm-se uma alta concordância nas afirmativas que apontam para hábitos alimentares desejáveis para uma boa qualidade de vida. Com a triangulação dos dados do questionário com as observações e anotações no caderno de campo, no entanto, não é possível concordar totalmente com esses dados, já que, no seu cotidiano, muitos estudantes preferem alimentos gordurosos, tais como salgadinhos e frituras, ao invés de salada de fruta e sanduíche natural, por exemplo, oferecidos pela cantina da instituição de ensino. Também preferem lanche a almoço - com feijão, arroz, carne e salada. Portanto, há uma discrepância entre as respostas dos estudantes com o que eles fazem rotineiramente no ambiente escolar e no seu cotidiano, indicando que teoricamente eles sabem o correto e entendem o conteúdo, no entanto não aplicam tais conhecimentos na prática.

Silva e Pereira (2012) argumentam que é cada vez mais solicitada a participação ativa dos indivíduos para a prática de comportamentos saudáveis como forma de preservar a saúde e o bem estar pessoal, assim como prevenir o aparecimento de doenças. No entanto, toda mudança de comportamento exige esforço e, no domínio da saúde, os processos autorregulatórios que podem ser definidos como a mobilização estratégica – de cognições, motivações e comportamentos - conduzida pelo indivíduo para atingir determinados objetivos

pessoais são considerados importantes para a modificação de hábitos inapropriados e para a promoção de estilos de vida saudáveis.

A respeito das questões relacionadas ao júri simulado realizado nesta experiência didática, a maioria dos estudantes concordou que esta atividade contribuiu para a ampliação de seu aprendizado para o conteúdo proposto. Nesse sentido, entendemos que "ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para sua própria produção ou a sua construção" (FREIRE, 1996).

O debate é uma metodologia que oferece um momento pedagógico significativo de abundante troca de informações e valores entre os estudantes, que motivados em poder argumentar e discutir entre si, ideias e opiniões que eles se manifestam a favor ou contra, produzem conhecimentos que contribuirão para a construção de sua visão de mundo (OLIVEIRA, 2011). No entanto, 39,6% discordaram, mostrando que essas atividades não podem ser isoladas e em apenas um ano letivo, elas devem ser contínuas e preferencialmente interdisciplinares.

Sichieri & Souza (2008), analisando as intervenções que produziram efeito positivo na prevenção do ganho de peso, identificaram que os programas que mais geraram efeitos positivos foram aqueles com duração mais longa e realizados com estudantes de ensino fundamental e médio. Além de serem também mais eficazes junto aos adolescentes, pois os mesmos administram melhor suas escolhas alimentares e de atividade física.

Na categoria "políticas públicas e mídia", na questão 04, os estudantes concordam que a escola deva fornecer alimentação balanceada nos intervalos, porém, a despeito da cantina oferecer, como parte integrante do seu cardápio, lanches integrais, na prática, os alunos preferem lanches pouco nutritivos e gordurosos. Consequentemente e em virtude da pouca procura por lanches saudáveis, a cantina reduziu drasticamente a oferta desse tipo de alimento, evitando assim desperdício e a redução dos lucros.

Nas questões 7 e 9, os estudantes demonstram possuir uma postura crítica, pois, refletem as informações veiculadas na mídia e também percebem que muito do que é proposto pelas políticas públicas com o objetivo de produzir efeitos significativos na prevenção da obesidade deixa demasiadamente a desejar.

Para Felippe e Santos (2004) o assunto ganha destaque nos meios de comunicação de massa que orientam as mais diversas formas de tratar o problema e, ao mesmo tempo, estimulam tanto a venda de produtos alimentícios oferecidos pela indústria de consumo, como a definição de um padrão estético corporal.

Na categoria "empresas alimentícias", em virtude do exposto, os estudantes

demonstram saber diferenciar entre o interesse das empresas em obter lucros e o interesse da população por uma alimentação mais equilibrada, apesar da praticidade de uma alimentação do tipo *fast food*.

Entretanto, como afirmam Felippe e Santos (2004), observa-se aqui um paradoxo: se por um lado há o estímulo de uma sociedade obesogênica, que vende o *fast food*, incentivando o comer, por outro lado há a exigência da magreza como padrão de beleza, pressionando o emagrecer, ou seja, se a obesidade é uma doença de descontrole e a pressão social, o apelo ao emagrecimento e a oferta de diversas terapias estão na mídia, há um "interesse" na manutenção desse problema social, bem como na permanência de indivíduos vulneráveis a esse controle.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A escola é, sem dúvida, um meio essencial na prevenção de doenças, como a obesidade, e na promoção de comportamentos saudáveis para a preservação da saúde e do bem estar.

Para que os resultados sejam alcançados de forma mais consistente é importante que os programas que visam prevenir o ganho de peso sejam aqueles de longa duração ao passo que, simultaneamente, é essencial o envolvimento intenso da família e da comunidade.

É notável, que a grande maioria dos estudantes compreenda tal assunto, entretanto, não aplicam os seus conhecimentos na prática, pois preferem não seguir uma alimentação saudável e rotina de exercícios, mesmo possuindo conhecimentos dos benefícios destas atividades.

Fica evidente que esses conhecimentos, em si, não são suficientes para incentivar nos alunos uma mudança no seu comportamento, pois é necessário adotar novos padrões de conduta, criar novos hábitos de vida, ao mesmo tempo em que se torna necessário inibir posturas anteriormente instaladas, muitas vezes incompatíveis com aquelas que deseja adquirir, ou seja, é essencial o empenho e o compromisso do indivíduo na regulação do comportamento (SILVA e PEREIRA, 2012).

Quanto à metodologia do júri simulado percebemos que houve um engajamento muito intenso dos estudantes em todas as etapas da atividade relatada e que, como eles mesmos constataram, a atividade foi bastante interessante na medida em que houve um estímulo à pesquisa do conteúdo em fontes diversas e que a forma dinâmica com que o tema foi abordado suscitou interesse em adquirir novos conhecimentos que contribuam para uma atenção maior no controle do excesso de peso e da obesidade.

REFERÊNCIAS

ARTIGUE, M. Ingénierie didactique. In: ARTIGUE, M.; BROUSSEAU, G.; BRUN, J.; CHEVALLARD, Y.; CONNE, F.; VERGNAUD, G. **Didactiques des mathématiques**. ed. delachaux et niestlé. Lausanne, Paris, 1996.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: ed. Porto, 1994.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ENES, C.A., SLATER, B. Obesidade na adolescência e seus principais fatores determinantes. **Rev Bras Epidemiol**; 13(1): p.163-71, 2010.

FELIPPE, F., SANTOS, A. M. Novas demandas profissionais: obesidade em foco. **Revista da ADPPUCRS**, Porto Alegre, nº. 5, p. 63-70, 2004.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia. Saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: ed. Paz e Terra, 1996.

GIL-PÉREZ, D.; CARRASCOSA, J.; DUMAS-CARRÉ, A.; FURIÓ, C., GALLEGO, R.; GENÉ, A.; GONZÁLEZ, E.; GUISASOLA, J.; MARTÍNEZ TORREGROSA, J.; PESSOA DE CARVALHO, A. M.; SALINAS, J., TRICÁRICO, H. & VALDES, P. ¿Puede hablarse de consenso constructivista en la educación científica? **Enseñanza de las ciencias**, v. 17, n. 3, p. 503-512, 1999.

GIL-PÉREZ, D.; FERNÁNDEZ MONTORO, I.; CARRASCOSA ALÍS, J.; CACHAPUZ, A. & PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, nº 2, p.125-153, 2001.

GUEDES, D. P.; De PAULA, I. G.; GUEDES, J. E. R. P.; STANGANELLI, L. C. R. Prevalência de sobrepeso e obesidade em crianças e adolescentes: estimativas relacionadas ao sexo, à idade e à classe socioeconômica. **Rev. bras. Educ. Fís. Esp**., São Paulo, v.20, n.3, p.151-63, 2006.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de ensino de Biologia**. São Paulo. Ed. Universidade de São Paulo, 2008.

LIMA, V. M. R., BORGES, R. M. R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**,vol. 6 nº 1, 2007.

MÉHEUT, M. Teaching-learning sequences tools for learning and/or research. In: BOERSMA *et al.* (Ed.). **Research and the quality of science education.** Dordrecht: Springer, p.195-207, 2005.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO DO BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Médio**. Brasília: MEC, 1999.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO DO BRASIL. **PCN+Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias./ Secretaria de Educação Média e Tecnológica**. Brasília: MEC: SEMTEC, 2002.

OLIVEIRA, M. C. A. A origem dos seres vivos na biologia do ensino médio: construindo conhecimentos a partir da dinâmica do júri simulado. **V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL) e IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do International Council of Associations for Science Education (ICASE)**. UEL, Londrina PR, 2011.

SICHIERI, R., SOUZA, R.A. Estratégias para prevenção da obesidade em crianças e adolescentes. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 24 Sup 2: S209-S234, 2008.

SILVA, A. L., PEREIRA, C. M. In: SIMÃO, A. M. V. V.; FRISON, L. M. B.; ABRAHÃO, M. H. M. B. **Autorregulação da aprendizagem e narrativas: epistemologia e práticas** – Natal: EDUFRN; Porto Alegre: EDIPUCRS; Salvador: EDUNEB, 2012. 329 p.

A TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS E A REESTRUTURAÇÃO CURRICULAR DO ENSINO MÉDIO NO RIO GRANDE DO SUL: UMA ANÁLISE INICIAL A PARTIR DE SITUAÇÕES RELACIONADAS AO ENSINO DE CIÊNCIAS

Karen Cavalcanti Tauceda[1]
Vladimir Magdaleno Nunes[2]
José Cláudio Del Pino[3]
([1,3] PPG Educação em Ciências-UFRGS; [1,2] Colégio Estadual Júlio de Castilhos)

RESUMO

O trabalho é uma reflexão da proposta de reestruturação curricular do ensino médio, da Secretaria da Educação do Estado do Rio Grande do Sul, no referencial da Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud. Na análise do conceito de "pesquisa como metodologia para o ensino médio" (um dos objetivos da proposta), produzido na resolução de situações prototípicas pelos sujeitos responsáveis pela execução da proposta (coordenadores pedagógicos e professores), buscou-se elementos conceituais relacionados a esta aprendizagem. Nos invariantes operatórios explicitados, não há indicativo de aprendizagem, provavelmente como consequência das situações prototípicas produzidas pelo contexto histórico-social, pois a produção conceitual apresenta muitos aspectos contextuais.

Palavras-chave: campo conceitual, ensino de ciências, pesquisa como metodologia de ensino, formação de professores, ensino médio.

TEMA DE INVESTIGAÇÃO

O ensino público de nível básico no Brasil tem sido "diagnosticado" por diferentes programas (IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica; PISA - Programme for International Student Assessment; ENEM – Exame Nacional de Ensino Médio), como uma questão preocupante. A situação do ensino médio no Rio Grande do Sul reafirma esta realidade, identificada por estes programas: índices que mostram uma baixa qualidade de ensino.

Neste contexto, a Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul (SEC/RS), apresentou em 2011, uma proposta pedagógica para o ensino médio politécnico e educação profissional integrada ao ensino médio, a "reestruturação do ensino médio", cuja implementação ocorreu no início do ano letivo de 2012. Segundo RS/SE (2011), esta

proposta, deve articular as áreas de conhecimento e suas tecnologias, com os eixos da cultura, ciência, tecnologia e trabalho, através de uma formação interdisciplinar "parte-totalidade", como superação da fragmentação do conhecimento, enfatizando o aspecto social. A politecnia então, sugere que a prática social impulsione o currículo. Com novas formas de seleção e organização de conteúdo, o currículo deve priorizar a interdisciplinaridade e a aprendizagem com significados. Na relação entre teoria e prática, propõe-se a valorização de conhecimentos do "saber popular" na produção do "conhecimento científico", ao invés do ensino conteudísta, sem compreensão. Resumindo, estabelece o conhecimento como uma construção social diferentemente da lógica formal das disciplinas, e isto, supõe a quebra de paradigmas, a partir do trabalho coletivo dos diferentes sujeitos do contexto escolar na produção de novas práticas e currículos. A proposta curricular também deve enfatizar "a pesquisa" por ser o "processo que, integrado ao cotidiano da escola, garante a apropriação adequada da realidade, assim como projeta possibilidades de intervenção" (RS/SE, 2011, p. 24).

No contexto programático enunciado acima, o objetivo deste artigo é discutir a implementação da proposta de reestruturação do ensino médio, no referencial teórico dos campos conceituais, enfocando o aspecto da "pesquisa como princípio pedagógico do ensino médio", enfatizado pela nova proposta curricular. A partir dos resultados encontrados, busca-se refletir sobre o "status quo" da proposta do governo em relação a este aspecto, isto é, quão distante estão as ideias dos sujeitos envolvidos em organizar esta proposta na escola, em termos de conceituações, daquelas relacionadas à implementação de um ensino diferenciado do tradicional, como é o caso da "pesquisa como princípio pedagógico". Elabora-se algumas hipóteses relacionadas ao referencial dos campos conceituais, para explicar os conhecimentos em ação encontrados na resolução de situações prototípicas.

JUSTIFICATIVA

A proposta da SEDUC/RS, até certo ponto, foi debatida nas escolas. Mas o que perguntamos é: ela foi debatida o suficiente, e qual deveria ser a "formatação" deste debate, para que efetivamente, revertesse em mudanças das práticas pedagógicas? Estas práticas, muitas identificadas como "tradicionais", não deveriam estar sendo refletidas a partir de conceitos relacionados às teorias pedagógicas? Na questão do tempo dispensado para o debate, Vergnaud (1983), enfatiza que a aprendizagem de conceitos (conhecimentos relacionados às situações), é um processo longo, que pode durar alguns anos, ou uma dezena

de anos, com analogias e mal-entendidos entre situações, concepções, procedimentos e significantes.

O debate da realidade escolar com os sujeitos envolvidos (governo/direções escolares/coordenações pedagógicas/professores), refletido nos pressupostos teóricos, não deveria ser o elemento de construção para uma "prática-reflexiva", segundo a perspectiva de Shön (1995)? E esta prática-reflexiva, não seria necessária para que efetivamente as práticas docentes promovessem "o aluno pesquisador", proposto por Demo (1998)? Como desenvolver uma proposta de ensino para o nível médio, baseada na "pesquisa" quando são escassos os tempos, espaços e recursos para manter o diálogo, que foi iniciado de forma fragilizada?

O diálogo, o debate, a interação entre os sujeitos durante a aprendizagem são elementos constituintes da Teoria dos Campos Conceituais (TCC) de Gérard Vergnaud. A proposta de reestruturação do ensino médio, está baseada em aprendizagens de diferentes conceitos por todos os sujeitos envolvidos, principalmente a coordenação pedagógica da escola, que irá interagir com os professores em termos de formação continuada. Mas esta aprendizagem não deve ser através da "memorização repetitiva, mecânica", sem compreensão, em que o sujeito não atribui significados ou que não consegue resolver as situações problemáticas que o dia a dia escolar lhe apresentam. Esta forma de aprendizagem é contrária àquela que a SEDUC/RS apregoa como necessária para uma nova prática pedagógica. A aprendizagem, segundo a proposta do governo, deve ser significativa, ou seja, os problemas devem ser resolvidos através da ressignificação de conceitos.

O artigo, justifica-se assim, pela necessidade de avaliar, até que ponto, transcorridos dois anos de implementação da proposta, os conhecimentos que estão sendo produzidos apresentam relação com aqueles que a proposta enfatiza, principalmente quanto às práticas docentes diferenciadas da tradicional, que inclui a concepção de "pesquisa" no ensino médio. Segundo palavras do Secretário de Educação/RS "...a educação não se resume ao acesso à escola. Ela só se materializa quando o acesso ao conhecimento é universalizado; quando a garantia da aprendizagem é alcançada" (REIS e AZEVEDO, 2013, p.32).

A aprendizagem deve ser garantida em todos os níveis, de professores (e isto inclui governo, direção, coordenação) aos alunos. Uma proposta de mudanças tão significativas para o ensino do estado do RS, deveria contemplar este aspecto, a aprendizagem de conceitos, que se reverteriam em mudança dos "paradigmas educacionais", para que efetivamente ocorra a mudança "na sala de aula".

MARCO TEÓRICO

O referencial da TCC será utilizado para identificar construções conceituais, relacionadas à aprendizagem de um conhecimento que faz parte do campo conceitual do ensino de ciências, a "pesquisa como princípio pedagógico". Este conceito também faz parte do campo conceitual de outras áreas de ensino: matemática, ciências sociais e linguística.

A educação pela pesquisa considera que o aluno é o sujeito do processo de aprender. Segundo Demo (1998), este "aprender" ocorre através da reformulação de teorias e conhecimentos existentes; segundo Moraes *et al*. (2004), isto ocorre em um movimento dialético e em espiral de ideias, na comunicação de questionamentos e argumentações. Demo (1998) considera a educação "emancipatória", quando seu método formativo é a pesquisa; em ambas, educação e pesquisa, o questionamento é fundamental. Assim, a compreensão do conceito de pesquisa, pelos professores, é necessária para um exercício docente "investigativo", em que são propostas atividades que promovam o questionamento e a formulação de hipóteses frente a problemas significativos. Estes problemas devem "tensionar" as estruturas cognitivas do sujeito, mobilizando os conhecimentos prévios (cotidianos, do "saber popular") para interagir com os novos conceitos, desenvolvidos em sala de aula (coerentes com os conceitos científicos). Para que os professores promovam esta conceituação, é necessária uma "rede" de situações-problema significativas, que devem ser propostas pelos responsáveis pela formação continuada destes professores.

Em uma rede de situações, com diferentes características contextuais, os sujeitos são "tensionados" a elaborar conhecimentos para lidar com estas situações; então os conceitos são "moldados" pelas situações. São as hipóteses sendo construídas.

A TCC lida basicamente com situações-problema formais na sala de aula, onde o professor possui um papel fundamental na adequação destas situações, através da identificação de concepções prévias que serão utilizadas na estrutura conceitual destas situações. Ao mesmo tempo, o professor deve compreender o conteúdo de ensino que irá desenvolver. Este conjunto de estruturas cognitivas e conceituais, prévias e novas, devem compor a estrutura conceitual das situações-problema. A construção do conhecimento a partir destas interações, promovem o significado do conceito, para o sujeito. As pesquisas realizadas nesta linha investigativa apresentam potencial, não só para identificar a aprendizagem de determinados conceitos, mas também para promover uma metodologia pedagógica potencialmente facilitadora da aprendizagem significativa, para todos os níveis de ensino.

Acioly e Monin (2009) utilizam este referencial na compreensão da conceituação em situações prototípicas. Segundo estes autores, a conceituação é consequência de processos internos do sujeito. Ao mesmo tempo que os conceitos são explicitados em um determinado contexto histórico social, este contexto determina as condições do desenvolvimento dos conceitos, facilitando ou dificultando sua aprendizagem.

Pode-se identificar então, quais são os conceitos que estão sendo produzidos em um determinado momento histórico social, e quais são as características destes momentos que estão determinando estas construções conceituais. A TCC então, é um marco investigativo importante na identificação da evolução conceitual É a estrutura do conhecimento é identificada à medida em que este é produzido.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado através da análise de invariantes operatórios, produzidos por professores coordenadores pedagógicos de uma escola em Porto Alegre, RS, o Colégio Estadual Júlio de Castilhos. Estes invariantes foram desenvolvidos para resolver situações prototípicas relacionadas ao ensino de ciências, a "pesquisa como princípio pedagógico para o ensino médio", que é um aspecto da proposta da SEDUC/RS.

Os invariantes pesquisados, foram produzidos em dois momentos:

- Situação prototípica 1/etapa inicial: "Desenvolva uma proposta de reestruturação curricular para o ensino médio, em que a pesquisa é o princípio pedagógico". Esta situação corresponde à organização da proposta da SEDUC/RS, pela direção e a coordenação pedagógica da escola (total de dez professores, aproximadamente). Esta organização resultou em um seminário apresentado para os professores, que ocorreu em março de 2012, data oficial do início da implementação da proposta. A escola possui aproximadamente 200 professores.

- Situação prototípica 2/etapa final: "Proponha uma discussão em torno dos objetivos e dos resultados encontrados na disciplina "Seminário Integrado: pesquisa como processo de iniciação às atividades científicas." Esta situação corresponde a continuidade da implementação da proposta, cujas ideias estavam sendo discutidas desde 2012, em reuniões mensais da coordenação pedagógica com os professores. O resultado deste debate foi enviado por e-mail a todos os professores, em março de 2014, e diz respeito à continuação da organização da disciplina "Seminário Integrado 2014, pesquisa como processo de iniciação às atividades científicas".

Considera-se os conhecimentos em ação (conceitos) produzidos, a partir do referencial da TCC, isto é, de que maneira estas estruturas cognitivas dos sujeitos, relacionam-se com as situações prototípicas. Esta relação ocorre através da interação de elementos cognitivos prévios (aquele conhecimento já compreendido, que é utilizado para solucionar problemas) com os novos conhecimentos. Na tentativa de solucionar os problemas (situações), o sujeito modifica a sua estrutura conceitual cognitiva. É uma ressignificação do prévio através da interação com o novo. Não é portanto, uma repetição memorizada do conceito que se quer ensinar.

A partir da ideia de "conceito" de Vergnaud (conhecimentos produzidos na resolução de problemas ou na tentativa de resolvê-los), podemos entender por que ocorrem determinados invariantes em detrimento de outros, que seriam os invariantes esperados. Podemos entender também porque determinado tipo de invariante ocorre em maior ou menor "quantidade" na resolução de situações de determinada classe (por exemplo, classe de situações-problema relacionadas ao estudante "investigativo").

Os dados são analisados em relação às situações prototípicas para formação continuada de professores, do conceito de "pesquisa como metodologia para o ensino médio". As situações prototípicas 1 e 2, foram definidas considerando o conceito referido acima, proposto pela SEDUC/RS, para a reestruturação curricular para o ensino médio.

As respostas foram separadas em "situação prototípica 1/etapa inicial" e "2ª situação prototípica/etapa final"; logo abaixo, enuncia-se os seus respectivos invariantes operatórios.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na resolução da situação prototípica 1/etapa inicial, foram descritos apenas os possíveis invariantes operatórios do item "procedimentos". É principalmente nesta etapa, que os sujeitos evidenciam seus conhecimentos em ação, relacionados ao conceito de "pesquisa como metodologia para o ensino médio", na resolução da situação prototípica. São descritos apenas aqueles que indicam relação com o conceito investigado.

Resolução da situação prototípica 1/etapa inicial: "Aprender do mínimo para o máximo, do local para o global e do simples para o complexo, do censo comum para o racional, do eu para os outros, do sou para o somos. / Aprender através de questões-problema, curiosidades e desafios. / Aprender a aprender: Como estudar, como usar melhor as memórias, como pesquisar, como lançar uma hipótese etc. / Aplicar o método científico para resolver os problemas. Para resolver problemas é preciso argumentar e os argumentos devem

ter embasamento científico. / Introdução ao conhecimento científico e ao método científico. / Noções Básicas das ciências. / Métodos de pesquisa e elaboração de relatórios. ”

Possíveis invariantes operatórios: “A aprendizagem é do mínimo para o máximo, do local para o global e do simples para o complexo, do censo comum para o racional, do eu para os outros, do sou para o somos”; “A aprendizagem ocorre através de questões-problema, curiosidades e desafios”; “Aprender a aprender significa saber como estudar, como usar melhor as memórias, como pesquisar, como lançar uma hipótese.”; “Deve-se aplicar o método científico para resolver os problemas.”; “Para resolver problemas é preciso argumentar e os argumentos devem ter embasamento científico.”; “O professor deve promover uma introdução ao conhecimento científico e ao método científico”; “Deve-se desenvolver noções básicas das ciências / “Deve-se desenvolver métodos de pesquisa e elaboração de relatórios.”

Nesta etapa inicial, cuja a resolução da situação prototípica 1 é a implementação da proposta da SEDUC/RS, junto aos professores da escola, são evidenciados invariantes que não estão relacionados ao conceito de pesquisa, pois este conceito pressupõe construção do conhecimento a partir das concepções prévias. Os sujeitos indicariam alguma aprendizagem do conceito de pesquisa, se inicialmente tivessem produzido invariantes que indicassem problematização em relação aos conceitos prévios dos professores da escola. Segundo Ausubel (2000), as concepções prévias são os elementos cognitivos mais relevantes para a aprendizagem significativa.

Todos os invariantes apresentam conceitos “prontos”, com um nível de abstração alto, e por consequência, complexidade, por exemplo, situação 1 “A aprendizagem ocorre através de questões-problema, curiosidades e desafios”; situação 2 “O educando deve ser orientado .....com desafios científicos, culturais e sociais”). Mas qual a origem destes conceitos? Eles não estão conectados com a situação prototípica apresentada, pois o campo conceitual de “pesquisa...”, se interliga principalmente com o conceito de “questionamento”. Mas, como desenvolver este conceito, se os invariantes da proposta curricular que está sendo apresentada para os professores, não estão promovendo o “questionamento” das concepções prévias destes, em relação ao conceito de “pesquisa”?

Na resolução da situação prototípica 2/etapa final, a proposta foi organizada em uma lista de objetivos e conteúdos divididos nos três trimestres. Serão descritos apenas os conhecimentos que indicam relação com o conceito investigado.

Resolução da situação prototípica 2/etapa final: “Orientar o educando a ser protagonista de sua aprendizagem, através da pesquisa individual ou em grupo, reconhecendo

as etapas e característica da pesquisa cientifica na produção de saberes e dialogando com desafios científicos, culturais e sociais. / Desenvolver raciocínio lógico; utilizar recursos tecnológicos; contextualizar cotidiano do aluno; capacitar à elaboração de argumentação; exercitar a crítica e autocritica / Esclarecer os objetivos da pesquisa como forma integradora e à iniciação cientifica. / Orientar a construção metodológica de um pré-projeto de pesquisa em suas etapas e características. / Promover a interdisciplinaridade entre os conceitos de pesquisa e as áreas de conhecimento do currículo escolar. / Verificar a presença de diferentes linguagens no cotidiano dos alunos e desenvolver a capacidade de elaborar argumentos convincentes em defesa das próprias opiniões."

Possíveis invariantes operatórios: "O educando deve ser orientado a ser protagonista .....com desafios científicos, culturais e sociais."; "O professor deve desenvolver o raciocínio lógico de seus alunos, assim como ensiná-los a utilizar recursos tecnológicos, contextualizar cotidiano do aluno, capacitar à elaboração de argumentação, exercitar a crítica e autocritica."; "O professor deve esclarecer os objetivos da pesquisa como forma integradora e à iniciação cientifica."; "O professor deve orientar a construção metodológica de um pré-projeto de pesquisa em suas etapas e características."; "O professor deve promover a interdisciplinaridade entre os conceitos de pesquisa e as áreas de conhecimento do currículo escolar."; "O professor deve verificar .....defesa das próprias opiniões."

Os invariantes operatórios não indicam interação com a situação prototípica 2, pois não há uma proposição de debate ou reflexão em torno dos conhecimentos produzidos pelos professores, isto é, suas concepções prévias. Não ocorre uma proposta investigativa para construir os novos conceitos relacionados à "pesquisa como metodologia para o ensino médio". Os conhecimentos que estão explicitados nos invariantes apresentam conceitos "prontos", sem uma evolução conceitual (rupturas e continuidades) que justifique a sua ocorrência. Mais uma vez, se repete o que foi identificado na situação anterior: não há indicação de uma aprendizagem significativa do conceito de "pesquisa.....". Nas duas etapas de resolução de situações prototípicas, os invariantes/conceitos "prontos" não apresentam similaridade com uma "hipótese" que está sendo construída, pois justamente falta-lhes a interação entre as estruturas conceituais do questionamento em relação às concepções prévias, do novo conceito e o problema que está posto. Segundo Grossi (2006), aprender é formular hipóteses.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em ambas as resoluções das situações prototípicas, os invariantes explicitados não se relacionam estruturalmente um com o outro. Isto indica descontinuidade de construção de conhecimento. Segundo Ausubel *et al*. (1980), a estrutura cognitiva tende a organizar-se hierarquicamente em termos de nível de abstração, generalidade e inclusividade de seus conteúdos. Desconsiderar este aspecto dificulta a aprendizagem; por exemplo, na resolução da situação 1: "Deve-se desenvolver noções básicas das ciências" e "Deve-se desenvolver métodos de pesquisa e elaboração de relatórios". Também não há indicação de evolução conceitual, ao compararmos a estrutura conceitual de invariantes similares, como por exemplo na situação 1 "Deve-se desenvolver métodos de pesquisa e elaboração de relatórios." e situação 2 "O professor deve esclarecer os objetivos da pesquisa como forma integradora e à iniciação cientifica." Segundo Vergnaud (1990), a evolução conceitual que se desenvolve através das continuidades e rupturas na resolução de situações problemáticas significativas, é fundamental para a aprendizagem. Segundo este autor, a aprendizagem é a evolução conceitual, e esta não ocorre de uma só vez.

Alguns invariantes identificados neste estudo não são compartilhados com aqueles produzidos pela academia, por exemplo, na resolução da situação 1 "Deve-se aplicar o método científico para resolver os problemas." e na resolução da situação 2 "O professor deve esclarecer os objetivos da pesquisa como forma integradora e à iniciação cientifica." Estes invariantes compartilham significados do ensino tecnicista, da pedagogia tradicional.

Pode-se inferir, a partir dos resultados, que:

1º) As situações-problema propostas, para promover a construção conceitual, não foram eficientes, pois não evidenciou-se aprendizagem do conceito de "pesquisa...". Quais são os sujeitos responsáveis em promover situações adequadas? Inicialmente, são os proponentes da SEDUC/RS, que, "teoricamente", realizaram o debate com o objetivo de promover a aprendizagem deste conceito, junto às direções e coordenações pedagógicas das escolas. Posteriormente, a coordenação pedagógica (que reproduziu a metodologia de ensino promovida pela SEDUC/RS), que evidenciou dificuldade para apreensão do significado do conceito de "pesquisa...", como indicou a resolução da situação prototípica 1 (concepções prévias da coordenação pedagógica). Se estes sujeitos responsáveis pelo desenvolvimento da aprendizagem deste conceito, relacionado ao ensino de ciências, não o compreendem, como esperar que eles desenvolvam estratégias de ensino adequadas para promover esta aprendizagem, junto aos professores da escola? É o que indica a resolução da situação prototípica 2. Nesta resolução, também não ocorre indicação de aprendizagem do conceito

analisado; tampouco, evolução conceitual (continuidades e rupturas). Esta evolução, se encontrada, indicaria que as estratégias de ensino (por exemplo, problemas, situações) propostas, estariam se tornando mais complexas e abstratas, através da identificação e utilização das concepções prévias dos professores da escola nas situações-problema.

2º) O "imobilismo" das estruturas de conhecimento, apresentado nos invariantes produzidos nas resoluções das situações prototípicas, indica que não está ocorrendo "intercâmbio" de conhecimentos entre os sujeitos, que, em um determinado contexto estão na posição de professores (SEC/RS e coordenação pedagógica), com aqueles que estão na posição de aprendizes (coordenadores pedagógicos e professores da escola). Este "imobilismo" se caracteriza pela repetição de conceitos "prontos", como citado no item "resultados e discussão".

3º) Não há indicativo de formação de um esquema mental relacionado à "pesquisa...". Como não ocorreu a resolução das situações prototípicas, pressupõe-se que não foram propostas situações-problema relacionadas à classe conceitual de "pesquisa...", não formando portanto, um esquema mental.

Considerando que esta proposta pode ser identificada como uma formação continuada de professores, primeiramente os gestores (SEDUC/RS) deveriam assumir o compromisso de discutir esta proposta, através das experiências docentes. Segundo Shön (1995) e Nóvoa (1992), não há teoria pedagógica sem a prática que a sustente e vice-versa. Ambos, teoria e prática se transformam durante a ação pedagógica.

Os conceitos "questionamento", "argumentação" e "comunicação", compõem o campo conceitual de "pesquisa como metodologia de ensino". Segundo Demo (1998), e Moraes *et al*. (2004), estes conhecimentos são importantes na "pesquisa em sala de aula". Como esperar que os sujeitos responsáveis (professores) pela promoção desta aprendizagem junto aos estudantes, construam e reconstruam este campo conceitual, sem que sejam promovidas situações adequadas, relacionadas aos significados de "questionamento", "argumentação" e "comunicação"? De que modo pode ser desenvolvida a aprendizagem deste campo conceitual ("pesquisa...") pelos professores, junto aos estudantes, em um contexto de "proposta do governo para a formação continuada", sem que sejam promovidas situações problemáticas significativas, nas quais, os conceitos "estruturantes" do campo conceitual de "pesquisa...", possam ser refletidos a partir da prática docente, como enfatiza Shön (1995)? Se os conceitos e esquemas mentais se constroem a partir de uma rede de situações problematizadas (a situação é que fornece o sentido, o significado do conceito), seria possível desenvolver o

conceito de pesquisa, sem situações relativas ao questionamento, argumentação e comunicação? Se a própria metodologia utilizada pela SEDUC/RS, para a formação continuada dos professores responsáveis pelos setores diretivos e pedagógicos da escola, não resultou em uma aprendizagem relacionada ao conceito de "pesquisa na sala de aula", como indica este estudo, como esperar que estes mesmos professores, coordenadores pedagógicos, promovam a aprendizagem deste conceito, junto aos professores? E como esperar que estes professores desenvolvam na sala de aula, a metodologia do aluno pesquisador?

De que modo supor que irá ocorrer alguma modificação pedagógica, se os próprios responsáveis por levar a discussão para dentro das escolas (gestores e coordenadores pedagógicos), o fazem sem trazer à tona as experiências dos professores?

Resumindo, os conceitos identificados neste estudo estão distantes do conceito cientificamente aceito para "pesquisa...", pois foram produzidos, provavelmente, em um contexto histórico social que dificultou esta aprendizagem. Acioly e Monin (2009) também identificaram dificuldades de aprendizagem em situações prototípicas, neste caso, do conceito de "professor". Krey e Moreira (2009) observaram que, ao compreenderem os conteúdos de ensino, os futuros professores tendem a utilizar metodologias que possibilitam esta aprendizagem; por exemplo, a metodologia dos campos conceituais, que é baseada principalmente no diálogo entre os sujeitos envolvidos na aprendizagem.

Assim, podemos pensar em algumas hipóteses para explicar estes resultados, analisando-os de acordo com a TCC: não foram propostas situações adequadas para problematizar os conhecimentos de aprendizagem; não ocorreram situações que possibilitassem interações entre os sujeitos para promover a explicitação das concepções prévias, as quais seriam utilizadas para adequar as situações-problema, tornando-as significativas.

A proposta para a formação continuada de professores (como é o caso da proposta da SEDUC/RS) deve considerar o desenvolvimento da capacidade investigativa destes docentes, ao escolherem situações significativas, com representação da estrutura conceitual com formas simbólicas acessíveis. O professor (e todos os sujeitos envolvidos, em algum momento, no processo de aprendizagem), então, é o mediador essencial e não somente "o acompanhante" das atividades dos alunos (Vergnaud, 2011). Mas, no contexto de desvalorização do magistério público estadual, as situações prototípicas que estão implícitas na proposta de reestruturação do ensino médio, e no contexto histórico social do magistério, são antagônicas.

A falta de comprometimento dos professores e da escola, com a formação continuada, é um indicativo de que a proposta de politecnia no Ensino Médio, pode não ter o êxito esperado. (BRAGA, 2012). E este cenário, é uma resposta a estas situações. A conclusão é que, no contexto estudado, não ocorreu aprendizagem. Segundo Reis e Azevedo (2013), a educação é garantir a aprendizagem. Então, temos um longo caminho a percorrer....

REFERÊNCIAS

ACIOLY-RÉGNIER, N. M.; MONIN, N. Da teoria dos campos conceituais à didática profissional para à formação de professores: contribuição da psicologia e da sociologia para análise de práticas pedagógicas. **Educação Unisinos,** v.13, n.1, p. 5-16, 2009.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

AUSUBEL, D. P. **The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000.

BRAGA, E. F. **Comprometimento político dos professores: resgate e busca nas tramas das práticas escolares**. Dissertação de Mestrado. UFSM, 2012

DEMO, P. **Educar pela Pesquisa**. Campinas: Ed. Autores Associados, 1998.

GROSSI, E. P. 2006. **Aprender é formular hipóteses. Ensinar é organizar provocações**. Porto Alegre: GEEMPA, 2006.

KREY, I. e MOREIRA, M. A. Abordando tópicos de Física Nuclear e Radiação em uma disciplina de estrutura da matéria do currículo de licenciatura de ciências através de situações-problema. **Lat, Am. J. Phys. Educ**., v. 3, n. 3, p. 595-606, 2009.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: Moraes, R.; Lima, V. M. R. (Orgs.). **Pesquisa em sala de aula**: **tendência para a educação em novos tempos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, p. 9-24, 2004.

MOREIRA, M. A.; CABALLERO, M. C.; RODRÍGUEZ, M. L. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. In: **Actas do Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo**, Burgos, España, 1997. Disponível em: <http:www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubport.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2014.

REIS, J. T.; AZEVEDO, J. C. Democratização do Ensino Médio: a reestruturação curricular no RS. In: Azevedo, J. C.; Reis, J. T. (Orgs.). **Reestruturação do Ensino Médio: pressupostos teóricos, desafios da prática**. São Paulo: Fundação Santillana, p. 25-48, 2013.

RIO GRANDE DO SUL/ SE. Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul**. Proposta pedagógica para o ensino médio politécnico e educação profissional integrada ao ensino médio - 2011-2014**. Novembro de 2011.

VERGNAUD, G. Quelques problèmes theóriques de la didactique a propos d'un example: les structures additives. In: **Atelier International d'Eté: Récherche en Didactique de la Physique.** França: La Londe les Maures, 1983.

VERGNAUD. G. La théorie des champs conceptuels. **Recherches en Didactique des Mathématiques**. v. 10, n. 23, p. 133-170, 1990.

VERGNAUD, G. 2011. O longo e o curto prazo na aprendizagem da matemática. **Educar em Revista**, n. Especial, p. 15-27, Editora UFPR.

SCHON, A. D. Formar professores como profissionais reflexivos. In: Nóvoa, A. (Org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, p. 77-91, 1995.

NÓVOA, A. Formação de Professores e profissão docente. In: Nóvoa, A. (Org.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, p. 13-33, 1992.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO UM INSTRUMENTO DE INCLUSÃO NO ENSINO DE BIOLOGIA

Maria da Conceição dos Reis Leal (Colégio Pedro II – *campus* Humaitá II)

Resumo: A carência de materiais pedagógicos voltados para os alunos com deficiência visual, referente ao ensino da disciplina Biologia é muito grande, o que pode reforçar o processo de exclusão desses alunos no âmbito escolar. O presente trabalho aborda a articulação entre a Educação Ambiental e a Educação Inclusiva, a partir da experiência do *campus* Humaitá II do Colégio Pedro II, no que tange a construção de modelos tridimensionais pelos alunos videntes da 2ª série do EM, que possibilitem a melhoria do processo ensino-aprendizagem dos alunos com deficiência visual atendidos pelo NAPNE (Núcleo de Atendimento às Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais) do campus São Cristovão III, de forma a contribuir para o processo de inclusão desses alunos.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Educação Inclusiva; Ensino de Biologia; Alunos com deficiência visual; Colégio Pedro II

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO UM INSTRUMENTO DE INCLUSÃO NO ENSINO DE BIOLOGIA

Maria da Conceição dos Reis Leal (Colégio Pedro II – *campus* Humaitá II)

Introdução

A educação inclusiva (EI) está na pauta da legislação brasileira desde meados da década de 1990 (PRIETO, 2006, p.33). A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), lei nº 9.394/1996, estabelece na seção referente à Educação Especial, que os portadores de deficiência tenham atendimento educacional especializado, "preferencialmente na rede regular de ensino", determinando ainda que sejam mobilizados os recursos que possibilitem a esses alunos a igualdade de acesso ao conhecimento, seja por meio de alterações do currículo, da metodologia e na formação dos professores (BRASIL, 1988).

Diante do exposto, percebe-se que o texto da LDB (1996) não obriga a inclusão dos alunos em questão numa classe regular. Tal situação, no entanto, é modificada, segundo Garcia e Michels (2001), quando a Resolução CNE/CEB2/2001, em seu artigo 7º, determina que o ensino voltado para os portadores de deficiência se dê na escola regular, sendo o atendimento desses alunos em classes ou escolas especiais uma exceção.

A partir da Declaração Mundial de Educação para Todos (BRASIL, 1990), da Declaração de Salamanca (BRASIL, 1994a), reforçadas pela Politica Nacional de Educação Especial (BRASIL, 1994b), é proposta no Brasil a construção de um sistema educacional inclusivo. Este sistema considera que os alunos que possuem condições que os possibilitem acompanhar e desenvolver as atividades curriculares programadas do ensino comum, em equidade com os alunos "normais"[1], terão acesso às classes comuns de ensino regular. Reforçando os documentos já citados, a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da educação Inclusiva (BRASIL, 2008, p.1) determina os objetivos e as diretrizes para a Educação Especial.

Nesse contexto, merece destaque a Conferência Mundial sobre Educação Especial, sediada na cidade de Salamanca na Espanha em 1994, responsável pela substituição definitiva do conceito de educação especial[2] para educação inclusiva, com base na Declaração de Salamanca, que ampliou o conceito de necessidade educacional especial, na medida em que

[1] Grifo da autora

[2] A Educação Especial foi por muito tempo caracterizada por ações isoladas e pelo atendimento em classes especiais de crianças portadoras de deficiências visuais, auditivas e, em menor escala, de deficiências físicas, o que resultou em práticas que evidenciavam as características relacionadas à deficiência em detrimento dos aspectos pedagógicos. (CARVALHO, 2009).

defendeu a necessidade de inclusão dos alunos especiais no sistema regular de ensino (UNESCO, 1994).

> Todas as escolas deveriam acomodar todas as crianças independentemente de suas condições físicas, intelectuais. Sociais, emocionais, linguísticas ou outras. Devem incluir crianças deficientes ou superdotadas, crianças de rua e que trabalham, crianças de origem remota ou de população nômade, crianças pertencentes a minorias linguísticas, étnicas ou culturais e crianças de outros grupos em desvantagem ou marginalizadas. (BRASIL, 1994b, p.331)

Assim, com a Declaração de Salamanca, o Brasil e outros países participam de um movimento mundial pela Educação para Todos, caminhando em defesa dos direitos de igualdade para todos os indivíduos, independente das suas condições socioculturais, histórica, econômica, física, psíquica ou quaisquer outras características individuais.

A inclusão é então apontada como um avanço em relação à integração, resultando numa reestruturação do sistema regular de ensino, pautada numa proposta centrada no âmbito pedagógico, reforçando o poder deste de transformar a realidade.

Diante dessa situação, no entanto, Poker e Poker (2014, p. 9273), pontuam que a terminologia "necessidades educacionais especiais"[3] foi utilizada na LDB (1996) "sem que o seu conceito fosse explicitado". De fato, a expressão "necessidades educacionais especiais" aparece no Capítulo V do referido documento de forma indefinida, num tópico relacionado unicamente à Educação Especial.[4]

Para os autores, a forma na qual a expressão "necessidades educacionais especiais" (NEE) aparece na LDB (1996) resulta em graves erros de interpretação vivenciados no âmbito escolar. Numa primeira análise do texto da referida lei, ao compreender o conceito de educandos com necessidades especiais como está posto na Declaração de Salamanca (1994), a abrangência dos alunos atendidos pela educação especial é ampliada, visto que esta Declaração considera tal alunado como "todo aquele"[5] que apresenta dificuldades em seu processo de escolarização. Já numa outra vertente, se o conceito de necessidades especiais for restrito apenas ao exposto no texto da LDB (1996), desvinculado da Declaração de Salamanca (1994), pode-se concluir que apenas os alunos portadores de alguma deficiência apresentariam, de fato, necessidades educacionais especiais. Tal indefinição parece ter fim

[3] Pontua-se aqui que os alunos com necessidades especiais são compreendidos como aqueles com deficiência intelectual, auditiva, visual, física e deficiência múltipla, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação (BRASIL, 2008)

[4] A inclusão da terminologia "necessidades educacionais especiais" na LDB (1996) foi fruto da influência da Declaração de Salamanca (1994), que por sua vez, resultou das reflexões da Conferência Internacional que "tratou dos princípios, politicas e práticas na área das necessidades educacionais especiais, reafirmando o direito de todas as pessoas a educação" (Poker e Poker, 2014, p.9273).

[5] Grifo da autora

com a publicação do volume sobre Adaptações Curriculares, dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), que comunga com o que é proposto pela Declaração de Salamanca (1994).

Assim, com as políticas públicas de inclusão, como é observado por Dornas *et al* (2014, p.8594), houve um aumento expressivo do número de alunos com deficiência matriculados nas escolas regulares.

> (...) Em 2007, encontramos 348.470 alunos em classes especiais e 306.136 alunos incluídos em classes regulares. Já em 2012, ocorreu uma grande alteração nesses números: o de alunos nas classes especiais caiu para 199.656 e aumentou consideravelmente o número dos incluídos para 620.777. (BRASIL, 2013 *apud* DORNAS *et al*, 2014, p.8594).

O grande desafio que se põe hoje à Escola é a efetivação de um sistema educacional inclusivo, que garanta aos alunos o direito à educação e à escolarização, o que pressupõe uma transformação das suas práticas pedagógicas, e a compreensão de que as necessidades dos alunos são diversificadas, como bem observa Pacheco (2007) quando pontua que:

> As escolas que querem ajudar todos os alunos a atingir seus objetivos acadêmicos em um nível mais alto de maturidade têm características especiais. Essas escolas adotam a inclusão, estabelecendo, assim, um compromisso com cada aluno em particular. Enfatiza-se o ajuste do processo acadêmico às várias necessidades dos alunos, de modo que cada um deles possa estudar com seus colegas em uma sala de aula geral. Deve-se enfatizar que as soluções especiais que podem ser necessárias para um único aluno ou para um pequeno grupo de alunos geralmente são úteis para muitos ou até mesmo para a turma toda. (PACHECO, 2007, p.97-98 *apud* MARCATO e RINALDI, 2014, p.8830)

Oliveira (2008 *apud* Marcato e Rinaldi, 2014, p.8830) ressalta que o processo da construção de um sistema educacional inclusivo não é fácil e nem simples, exigindo grande competência e esforços de todos os envolvidos – cabe à escola se adequar, e cabe ao aluno participar da sua escolarização. Contribuindo para essa discussão, Antunes (2008, *apud* Marcato e Rinaldi, 2014, p.8830) enfatiza que há uma grande diferença entre "aceitar a inclusão" e "saber como fazê-la", o que pode levar à exclusão, na medida em que a busca pela inclusão é feita sem o conhecimento dos meios e processos necessários para tanto.

A efetiva inclusão depende de inúmeros fatores, que passam primeiramente pela eliminação das barreiras físicas, atitudinais e pedagógicas, com destaque para a formação dos professores. Compreender a Educação na perspectiva da inclusão pressupõe que todos os alunos, independente das suas características, tenham igual oportunidade de acesso, permanência e aproveitamento no contexto escolar. Contribuindo para essa discussão, Mittler (2003) pontua que a inclusão deve se restringir apenas em colocar as crianças que apresentem necessidades educacionais especiais nas escolas públicas regulares, mas sim, mudar a escola

em âmbito diretamente pedagógico – currículo, avaliação e às formas de agrupamento dos alunos - a fim de torná-la mais adequada para as necessidades dessas crianças, auxiliando e preparando os professores para que sejam capazes de ensinar a todos.

Pensar numa escola para todos é primeiramente reconhecer que a mesma requer uma dinamicidade curricular que permita ajustar o fazer pedagógico às necessidades dos alunos (BRASIL, 1998).

> Nessa concepção, o currículo é construído a partir do projeto pedagógico da escola e viabiliza a sua operacionalização, orientando as atividades educativas, as formas de executá-las e definindo suas finalidades. Assim, pode ser visto como um guia sugerido sobre o que, quando e como ensinar; o que, como e quando avaliar. (BRASIL, 1998, p.31)

A necessidade de uma flexibilização curricular é também reforçada por Oliveira *et al* (2014, p. 8326), "para que não sejam renovadas somente as barreiras, mas sim, as estratégias de um saber pedagógico que edifica os conhecimentos dos professores e dos alunos", com o objetivo de atingir avanços significativos "para o saber-fazer dos alunos com, ou sem necessidades educacionais especiais".

> Para que sejam consideradas inclusivas, as práticas pedagógicas devem refletir a cultura e as políticas de valorização da diversidade, assegurando que as atividades escolares considerem o conhecimento e a experiência dos estudantes fora do espaço escolar. Nesta perspectiva, os discursos e as práticas dos professores ganham especial relevância, pois são eles, no meio de seus medos, ansiedades e desejos que assumem, em última instância, os alunos em suas salas de aula. (FONTES, 2009, p.191)

Reconhecer o direito à Educação não é simplesmente garantir o acesso à escola, mas sim compreender que todos têm o direito às conquistas e construções do conhecimento de forma efetiva, de modo que possam desenvolver ações transformadoras na sociedade, e é neste contexto que a Educação Inclusiva deve ser discutida e efetivada.

A Educação Ambiental como um instrumento de inclusão

Frente à atual crise ambiental, a Educação Ambiental Transformadora possibilita a formação de cidadãos críticos e reflexivos, ecologicamente participantes, capazes de disseminar os princípios do desenvolvimento socioeconômico sustentável com o objetivo de construir uma nova sociedade, mais justa, politicamente atuante, e consciente das relações de interdependência entre o homem e a natureza (LEAL, 2013). Nesse contexto, a Educação Ambiental (EA) com seu caráter transformador, pode contribuir para a formação de uma sociedade de fato inclusiva e sustentável, estando, portanto, intimamente interligada com a Educação Inclusiva.

Também para Gatto (2013, p.19), a crise ambiental, contribui para os processos de exclusão e de injustiça social, exigindo uma imediata revisão de conceitos e ressignificação de valores tais qual a solidariedade e o respeito às diversidades. A autora acrescenta que este mesmo "sentido da ressignificação de valores e da aceitação das diferenças é destacado e incorporado pela Educação Inclusiva quanto à preocupação com o outro, o respeito e a tolerância com o diferente".

> No que diz respeito à interdisciplinaridade e transversalidade da EA na escola, Leff (2001) nos diz que "O saber ambiental questiona todas as disciplinas e todos os níveis do sistema educacional." Assim, partindo-se da ideia de que a Educação é uma prática social promotora de cidadania, a Educação Ambiental, como uma das dimensões da Educação, entendo que esta também pode efetivar a Educação Inclusiva. (GATTO, 2013, p.21-22)

Apesar do exposto, Borges (2011, p. 291) ressalta que ainda existem muitas lacunas entre sustentabilidade, acessibilidade e os direitos humanos, que dificultam a incorporação, "de forma articulada, dos temas transversais no contexto das políticas públicas". Assim, urge concretizar a integração entre as práticas em Educação Ambiental e Educação Inclusiva, de forma a superar os obstáculos existentes, na certeza de que essa integração contribui para a evolução e a melhoria da qualidade do ensino assim como favorece a inclusão.

> O diálogo entre as áreas de sustentabilidade e de acessibilidade precisa de uma aproximação conceitual e metodológica, em que sejam alinhados os princípios da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, da ONU, ratificada no Brasil em 2008 com valor constitucional, e da Agenda 21. Precisa também, de estudos e indicadores que apontem para a convergência entre as reflexões, que permitam uma interlocução concreta entre a Politica Nacional de Educação Ambiental e a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. (BORGES, 2011, p.291)

A Educação Inclusiva no Colégio Pedro II no contexto da Educação Ambiental Transformadora

Em maio de 2012 foram instituídos pela Portaria nº 906 os Núcleos de Atendimento às Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais – NAPNE no Colégio Pedro II, que se caracterizam como um espaço pedagógico responsável pelo atendimento a estudantes que são público-alvo da Educação Especial, conforme a legislação vigente, assim como aos estudantes com necessidades educacionais específicas.

No *campus* São Cristovão III estudam atualmente dez alunos com algum tipo de deficiência visual que vai da baixa visão, condição em que o aluno apresenta dificuldade de leitura que não pode ser solucionada com o uso dos óculos, à cegueira total. Tais alunos são atendidos pelo NAPNE do *campus*, que promove diversas ações como, por exemplo, o uso do

computador, já há 3 anos, para a realização das provas de Espanhol e, mais recentemente, a concretização das mesmas de forma audível, com as vozes dos professores gravadas em MP3.

Neste contexto, é importante ressaltar a necessidade de adaptar o currículo, as técnicas e os recursos para atender às demandas desses alunos, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem dos mesmos. Segundo Masini (1994, 1997 *apud* Vaz *et al*, 2012, p. 85) para compreender o indivíduo com deficiência visual é necessário levar em consideração que o mesmo possui um referencial perceptual desconhecido pelos videntes, tendo uma maneira singular de perceber e interagir com o mundo. A autora alerta ainda que "a constante comparação entre pessoas com deficiência visual e videntes não fornece esclarecimentos sobre o desenvolvimento das primeiras e seu posicionamento no mundo".

Contudo, há carência de materiais pedagógicos voltados para o processo ensino-aprendizagem desses alunos como é registrado por Santos e Manga (2009, p. 17).

> Referente aos alunos com deficiências visuais, não há, por exemplo, a implantação normatizada de recursos táteis para a apreensão do conhecimento, como maquetes e modelos tridimensionais, o que facilitaria em larga escala a compreensão dos conteúdos de Biologia, já que diminuiriam o nível de abstração dos assuntos tratados, trazendo ao alcance das mãos a aproximação entre a teoria e a apropriação facilitada do conhecimento.

Com o objetivo de auxiliar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos portadores de deficiência visual, os professores do Departamento de Ciências e Biologia do *campus* São Cristovão III constroem materiais táteis que são utilizados em suas aulas, com o objetivo, segundo o relato da professora Simone Maciel, que dá aulas de Biologia a esses alunos, "de diminuir as barreiras que impedem o acesso às informações biológicas, principalmente àquelas que requerem o uso de imagens, tão fundamentais na aprendizagem da biologia pelos deficientes visuais".

Também procurando contribuir com o NAPNE do campus São Cristovão III, para a mudança desse cenário de escassez de materiais didáticos voltados para os alunos com deficiência visual, desenvolve-se no *campus* Humaitá II, junto aos alunos da 2ª serie do EM, todos videntes, desde 2012, um projeto de construção de modelos tridimensionais (Anexo A), com a utilização de materiais alternativos (materiais que seriam naturalmente descartados como lixo) no contexto da Educação Ambiental Transformadora, que tem aqui reconhecido o seu caráter inclusivo.

O projeto em foco foi desenvolvido estimulado pelo evento Rio+20[6], com o objetivo de construir, juntos aos alunos videntes da 2ª série do EM do *campus* Humaitá II, um espaço de reflexão e discussão sobre os diferentes estilos de vida e estrutura social no nosso planeta, compreendendo que este possui limites naturais. A partir da reflexão de temas, como "Consumo x Consumismo" e "Lixo e Sustentabilidade", os alunos elaboraram projetos de construção de modelos tridimensionais dos filos dos Invertebrados. Como resultado, os alunos concluíram que diversos materiais, naturalmente descartados como "lixo" podem ser utilizados como instrumentos de aprendizagem de temas de Biologia. Os modelos foram posteriormente doados ao NAPNE do campus São Cristovão III, e devido à grande aceitação dos mesmos, o projeto teve continuidade, com a confecção de modelos para outros temas da disciplina Biologia, como os "Sistemas do corpo humano".

Num primeiro momento, alguns dos modelos foram confeccionados sem diferenciação de texturas e não receberam legendas em Braille. Após a avaliação feita pelos alunos atendidos pelo NAPNE, verificou-se a necessidade da utilização de materiais com diferentes texturas e das legendas em Braille, abrindo-se assim um canal de diálogo e solidariedade entre os *campi* em questão.

Nesse sentido, objetivou-se a construção de modelos tridimensionais pedagógicos que, enquanto ferramentas facilitadoras na relação ensino-aprendizagem voltadas, em especial, para deficientes visuais, possibilitem a concretização do processo de inclusão para a educação desses alunos na disciplina de Biologia, além da criação de um espaço de debate sobre ambiente, em especial, da relação consumo/consumismo/ desperdício/sustentabilidade e o desenvolvimento do sentido de solidariedade.

Conclusão

Os modelos construídos pelos alunos videntes da 2ª série do EM do *campus* Humaitá II foram muito bem recebidos pelos alunos com deficiência visual atendidos pelo NAPNE do *campus* São Cristovão III. Segundo o depoimento da professora Simone Maciel, a interação de todos os alunos com os diversos materiais tridimensionais foi ótima, pois além de possibilitarem uma aprendizagem mais descontraída, estimularam a interação e a atividade colaborativa entre os alunos (cegos ou não) durante a aula. Ressalta-se aqui a avaliação desses modelos feita pelos alunos com deficiência visual, que muito contribuiu para o

[6] A Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (CNUDS), também conhecida como Rio+20, foi realizada entre os dias 13 e 22 de junho de 2012 na cidade do Rio de Janeiro, Brasil, com o objetivo de discutir sobre a renovação do compromisso político com o desenvolvimento sustentável.

aperfeiçoamento dos futuros modelos construídos pelos alunos videntes do campus Humaitá II. Além disso, a professora reforçou que os modelos contribuíram para proporcionar aos alunos o acesso às informações biológicas que necessitam do uso de imagens.

Para os alunos videntes da 2ª série do EM do *campus* Humaitá II, a experiência de poder contribuir para o processo de inclusão dos alunos com deficiência visual foi excelente e muitos se emocionaram com os registros fotográficos enviados pela professora Simone Maciel (Anexo B), ao verem os modelos que eles construíram seres utilizados. Os depoimentos dos alunos videntes revelaram o quanto eles também se sentiam responsáveis pelo processo de inclusão dos alunos com deficiência visual no âmbito escolar, contribuindo para engrandecer a sua autoestima, ao mesmo tempo em que reconheceram o potencial dos materiais alternativos, que antes seriam descartados como lixo, na confecção de modelos pedagógicos.

Nesse sentido, iniciou-se aqui uma parceria entre os *campi* Humaitá II e São Cristovão III voltada para a construção de modelos pedagógicos facilitadores do processo de ensino-aprendizagem dos alunos com deficiência visual, na área da Biologia, num processo de contínua reflexão sobre a importância da inclusão desses alunos no contexto escolar.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

_____. **Declaração Mundial sobre Educação para Todos**: plano de ação para satisfazer as necessidades básicas de aprendizagem. UNESCO, Jomtiem/Tailândia, 1990.

_____. **Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais.** Brasília: UNESCO, 1994a.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Politica Nacional de Educação Especial**. Brasília: MEC/SEESP, 1994b.

_____. Ministério da Educação e do Desporto. Parâmetros curriculares nacionais – adaptações curriculares: estratégias de ensino para educação de alunos com necessidades educacionais especiais. Secretaria de Educação Fundamental/Secretaria de Educação Especial. SEF/SEESP: Brasília, 1998.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC/SEESP, 2008.

BORGES, J.A. de S. Educação ambiental na perspectiva da educação inclusiva. In: **Olhar de professor**, Ponta Grossa, 14(2): 285-292, 2011. Disponível em : http;//www.faders.rs.gov.br/uploads/1338230072Artigo_Jorge_Amaro.pdf. Acesso em 15 de maio de 2014.

CARVALHO, R.E. **A integração de pessoas com deficiência**. São Paulo: Memnon, 2009.

DORNAS, R.F. *et al*. Inclusão e integração frente à formação do professor para a educação matemática inclusiva do aluno com deficiência visual. In: **Anais do II Congresso Nacional de Formação de Professores e XII Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores**. Águas de Lindóia: Universidade Estadual Paulista, 7 a 9 de abril de 2014. 1PEN-DRIVE.

FONTES, R. de S. **Ensino colaborativo**: uma proposta de educação inclusiva. São Paulo: Junqueira&Marin, 2009.

GARCIA, R.M.C.; MICHELS, M.H. A política de educação especial no Brasil (1991-2011): análise da produção do GT 15. Educação Especial da ANPEd. In: **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v.17, p.105-124, 2011.

GATTO, E. **Educação Ambiental e Educação Inclusiva**: um estudo com os profissionais na escola de educação básica Jorge Lacerda – Flor do Sertão-SC. 2013. Dissertação de Mestrado – Universidade do Vale do Itajaí, UNIVALI.

LEAL, M. da C dos R. **Inovação Curricular? Educadores para uma Sociedade Sustentável**. São Paulo: Paco Editorial, 2013.

MARCATO, D.C.B.de S.; RINALDI, R.P. A Inclusão Escolar pensada através da colaboração. In: **Anais do II Congresso Nacional de Formação de Professores e XII Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores**. Águas de Lindóia: Universidade Estadual Paulista, 7 a 9 de abril de 2014. 1PEN-DRIVE.

MITTLER, P. **Educação inclusiva**: contextos sociais. Porto Alegre: ArtMed, 2003.

OLIVEIRA, N.C. de *et al*. A formação de professores para a Educação Inclusiva: suas percepções e perspectivas. In: **Anais do II Congresso Nacional de Formação de Professores e XII Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores**. Águas de Lindóia: Universidade Estadual Paulista, 7 a 9 de abril de 2014. 1PEN-DRIVE.

POKER, J. G. A.B.; POKER, R.B. O Conceito de Inclusão e a Diversidade na Política Educacional Brasileira. In: **Anais do II Congresso Nacional de Formação de Professores e XII Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores**. Águas de Lindóia: Universidade Estadual Paulista, 7 a 9 de abril de 2014. 1PEN-DRIVE.

PRIETO, R.G. Atendimento escolar de alunos com necessidades educacionais especiais: um olhar sobre as politicas de educação no Brasil. In: ARANTES, V.A. (org) **Inclusão escolar**: pontos e contrapontos. São Paulo: Summus, 2006, p.31-73.

SANTOS, C.R.; MANGA, V.P.B.B. Deficiência visual e ensino de Biologia: pressupostos inclusivos. In: **Revista FACEVV**, Vila Velha, nº 3, Jul-Dez, 2009, p.13-22. Disponível em: http://www.facevv.edu.br/revista/03/artigo%20camila%reis.pdf. Acesso em 14 de maio de 2014.

UNESCO. Coordenadoria Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiências (ACORDE). **Declaração de Salamanca de princípios, políticas e prática para as necessidades educativas especiais**. Brasília: ACORDE, 1994.

VAZ, J.M.C. *et al*. Material Didático para o Ensino de Biologia: Possibilidades de Inclusão. In: **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v.12, nº 3, p. 81-104, 2012. Disponível em: http://www.revistas.if.usp.br/rbpec/article/viewFile/295/317. Acesso em: 14 de maio de 2014.

ANEXO A

Modelos pedagógicos tridimensionais construídos pelos alunos da 2ª série do EM do *campus* Humaitá II











ANEXO B

Alunos com deficiência visual atendidos pelo NAPNE do campus São Cristovão III utilizando os modelos pedagógicos tridimensionais construídos pelos alunos da 2ª série do EM do *campus* Humaitá II









TECENDO OLHAR(ES) SOBRE HOMOSSEXUALIDADE(S) NO ESPAÇO ESCOLAR: BATENDO UM PAPO COM PROFESSORES/AS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Sandro Prado Santos (Universidade Federal de Uberlândia - FACIP/UFU)

Agência financiadora: PROGRAD/PBG/UFU

Resumo

Este texto é proveniente do Programa de Bolsas de Graduação *Diálogos em torno da homofobia na escola: concepções, práticas e formação Docente* junto a nove professores/as de Ciências e Biologia de escolas públicas, e, investigou concepções de homossexualidade e saberes utilizados para evocá-las aos/as alunos/as no âmbito escolar. O referencial teórico se pautou em: Louro (2010); Dinis (2008); Filho (2009); Miskolci (2009); Mello; Grossi; Uziel (2009); Junqueira (2007; 2009; 2010); Ferrari (2003). Nesta pesquisa, de natureza qualitativa, utilizamos entrevistas semi-estruturadas. Os resultados apontam uma perspectiva patológica da homossexualidade com o predomínio da heterossexualidade compulsória e da heternormatividade como marco de controle e normalizações de corpos não heterossexuais.

Palavras-Chave: Homossexualidade; Educação Básica; Ciências Biológicas; Formação Docente

Introdução

De acordo com Louro (2010, p.43-44), no espaço da educação escolar, "(...) haveria apenas um modo adequado, legítimo, normal de masculinidade e de feminilidade e uma única forma sadia e normal de sexualidade, a heterossexualidade; afastar-se desse padrão significa buscar o desvio, sair do centro, tornar-se excêntrico".

Nesse contexto, a escola configura-se um lugar de opressão, ameaças, discriminação e preconceitos, no qual existe um preocupante quadro de violências constantes a que estão submetidos milhões de jovens e adultos homossexuais (JUNQUEIRA, 2010).

Tais denúncias têm sido apontadas por alunos/as, nos espaços das disciplinas do curso de Ciências Biológicas: Educação, Saúde e Sexualidade, Metodologia de Ensino e Estágios Supervisionados, que atuam em escolas de Educação Básica em Ituiutaba/MG, e, para além disso, destacam dificuldades que têm no trato com questões referentes à sexualidade, sobretudo a homossexualidade, e, ainda, do próprio contato com professores/as deste nível de ensino em atividades extensionistas que também manifestam preocupações e dificuldades com a temática (SANTOS; SPOSITO; DIAS, 2011; SANTOS; DIAS, 2012).

Estes apontamentos desdobram em várias solicitações de coordenação de escolas que chegam ao Laboratório de Ensino de Ciências e Biologia da instituição, espaço em que

atuamos como coordenador do Grupo de Estudos em Gênero e Sexualidade no Espaço Escolar - GEGESEX (SANTOS; PAULA, 2012) e do subprojeto Biologia do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID (MIRANDA, *et al*, 2012) para que ministremos minicursos com temáticas envolvendo tais questões. Esses são espaços de reflexão de ações de ensino, pesquisa e extensão na articulação com disciplinas pedagógicas no âmbito do curso de Ciências Biológicas e com licenciandos/as de outros cursos da instituição, pois percebemos que a apesar de a escola não ser o único espaço pelo qual tais discussões perpassam e de não ser a disciplina Biologia a única voz autorizada a falar das questões levantadas (SILVA; CICILLINI, 2010), o cotidiano escolar não deixa de lidar com o corpo e com a sexualidade.

Considerando tal contexto e as necessidades de discussões em espaços formativos dos/as professores/as em atuação e futuros/as docentes de Ciências e/ou Biologia, nossa área de formação, que estarão no contexto escolar com alunos/as que podem ser percebidos/as como homossexuais e, consequentemente, vulneráveis às práticas homofóbicas, realizamos coletivamente com futuros/as professores/as dos cursos de Licenciatura da Faculdade de Ciências Integradas do Pontal (FACIP/UFU) e docentes da Educação Básica de Ituiutaba/MG um projeto *Diálogos em torno da homofobia na escola: concepções, práticas e formação docente* submetido ao Edital Nº 001/2013 PROGRAD/DIREN - para o Programa Bolsas de Graduação: Subprograma Aprimoramento Discente, que teve como objetivo desenvolver ações de pesquisa, ensino e extensão acerca das homossexualidades e homofobia no espaço escolar. Nesse trabalho desvelaremos e apresentaremos como esses/as professores/as concebem a homossexualidade e quais saberes utilizam para enunciá-la nesse espaço.

Homossexualidades no espaço escolar

Ao longo de sua história, a escola brasileira estruturou-se a partir de pressupostos marcados por um conjunto dinâmico de valores, normas e crenças responsável por reduzir à figura do “outro” todos/as aqueles/as que não se sintonizassem ao centro, materializado pela cultura e pela existência do homem branco ocidental, *heterossexual* e de classe média (JUNQUEIRA, 2009, grifo nosso). Aos/as que não se encaixam nesse padrão são reservadas “as marcas da particularidade, da diversidade e da instabilidade” (LOURO, 2010, p.44).

Segundo Junqueira (2007, p. 62): "De formas sutis e variadas, a homofobia faz parte de nossas rotinas diárias. Ela é consentida e ensinada nas nossas escolas. Aparece na hora da chamada, nas brincadeiras e nas piadas".

No final do século XIX e meados do século XX, a homossexualidade foi inventada como patologia e crime, essa concepção naturalizante “que decorre a idéia segundo a qual nos cromossomos e nos hormônios estariam pré-fixadas as essências masculinas e femininas que marcariam o desejo sexual e o destino social dos homens e das mulheres” (FILHO, 2009. p. 99), isto é, nossas identidades sexuais e de gênero estão encerradas e controladas por bases genéticas e hormonais. Nesse contexto, doutrinas médicas, psicológicas e religiosas sobre a sexualidade humana são invocadas para “explicar” a homossexualidade em homens e mulheres, fomentando as “pesquisas” determinadas a desvendar a causa específica da homossexualidade – e desde já, anote-se, específica porque, no preconceito, os homossexuais constituem uma “espécie à parte” (FILHO, 2009, p. 99).

Com a despatologização (1974) e descriminalização da homossexualidade, é visível o predomínio da heteronormatividade como marco de controle e normalização da vida de gays e lésbicas, não mais para que se “tornem heterossexuais”, mas com o objetivo de que vivam como eles (MISKOLCI, 2009, p. 157). Dessa forma, Filho (2009, p. 118) alerta: "(...) quando o preconceito crê como certo que a homossexualidade é um fenômeno a ser esclarecido em sua *causa especifica*, devemos deslocar a questão sobre a sua pretendida causa para uma outra: deve-se perguntar: por que e qual a origem do preconceito em torno da homossexualidade?".

Tecendo as estratégias metodológicos

Para esta pesquisa de natureza qualitativa (MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 2001) ,decidimos utilizar entrevistas individuais semi estruturadas com professores/as do campo das Ciências Biológicas que trabalham em escolas da rede pública estadual e municipal da cidade de Ituiutaba/MG. Entrevistamos nove professores/as que trabalham, em média, há seis anos, atuando em escolas públicas de Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) e Ensino Médio, na área de Biologia, como também em cursinhos pré-vestibulares.

Os sujeitos da pesquisa encontram-se inseridos em práticas de significação – família, escola, mídia, saúde, entre outras – que ensinam tipos de comportamentos, desejos, valores, pensamentos, vestuários, inscrevendo a sexualidade nos corpos, ou seja, produzem modos de subjetivação, posicionando sujeitos nos espaços, regulando suas projeções, desejos e comportamentos na escola. As concepções e os saberes evocados pelos/as professores/as de Ciências e/ou Biologia serão analisados a partir dos fundamentos da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2010) a luz do referencial teórico adotado na pesquisa.

Professor/a porque existem pessoas homossexuais?

Os depoimentos que apresentaremos a seguir demonstram que falar de homossexualidades é falar de sexualidades. Ou seja, "ela traz à tona como cada um constrói, vivencia e entende seus desejos e se relaciona com os outros e com os desejos dos que estão à sua volta, demonstrando que os efeitos dos discursos e das imagens são produzidos nos corpos, nos comportamentos e nas relações sociais" (FERRARI, 2003, p. 102).

Esse mesmo autor destaca que com isso, o aluno classificado como homossexual "acaba construindo, uma auto-imagem e um autoconceito, levando em consideração esses sentidos e os regimes de verdade que se estabelecem a partir dos discursos" (p. 103).

Compreendemos então que discutir as homossexualidades com professores/as de Ciências e Biologia é colocar em evidência uma rede de significados e de verdades que constituem nossa cultura. Sendo assim, propomos que nós façamos um exercício do pensamento, questionando nossos discursos e como esses agem na constituição dos sujeitos, na manutenção da homofobia na escola ou em sua superação.

Historicamente, a prescrição da heterossexualidade como modelo social pode ser dividida em dois períodos: um em que vigora a heterossexualidade compulsória pura e simples e outro em que adentramos no domínio da heteronormatividade (MISKOLCI, 2009).

Entre o terço final do século XIX e meados do século seguinte, a homossexualidade foi inventada como patologia e crime, e os saberes e práticas sociais normalizadores apelavam para medidas de internação, prisão e tratamento psiquiátrico dos homo-orientados. Entretanto, a perspectiva patológica sobrevive ainda em nossas escolas públicas:

> **"Eu sempre parto para o lado das Ciências mesmo. Eu digo que pode ser uma anomalia genética, algum hormônio, falo que é uma doença. (...). Pode ser da parte física e até emocional mesmo. Falo que é na parte hormonal, genética ou quando vai haver a formação do indivíduo, que as glândulas deles podem estar erradas dentro do corpo"** (Professora B).

Como podemos notar a abordagem da homossexualidade da professora busca refúgio na linguagem científica, ao lado dos temas de genética, disfunções hormonais, físicas e emocionais, circunscrevendo a reflexão ao campo da doença ou patologia, e, subtraindo dos corpos a contextualização social e cultural das experiências homoeróticas por eles vividos.

Nesse contexto, alguns professores têm buscado legitimar as identidades homossexuais com base em discursos que afirmam seu caráter biológico:

> **"A homossexualidade já é um ato, a pessoa já nasce com esse gene, faz parte da pessoa é uma questão dos hormônios, eu responderia isso. A pessoa já nasce com aquele gene, que vai desencadear a parte hormonal, que vai permitir que na puberdade, onde começa a o desejo sexual, que vai começar a opção sexual, por isso, já é carregado para uma base**

> **genética mesmo. É por causa da formação gênica, os genes e os hormônios que controlam tudo na pessoa! Então os hormônios sexuais controlam essa preferência sexual"** (Professora A).

É essa concepção naturalizante da homossexualidade "que decorre igualmente a idéia segundo a qual nos cromossomos e nos hormônios estariam pré-fixadas as essências masculinas e femininas que marcariam o desejo sexual e o destino social dos homens e das mulheres" (FILHO, 2009. p. 99), isto é, nossas identidades sexuais e de gênero estão encerradas e controladas por bases genéticas e hormonais.

O conselho Federal de Medicina desde 1973 deixou de reconhecê-la como doença, antecipando-se à decisão de igual teor da Organização Mundial de Saúde que, em 1993, "excluiu definitivamente a homossexualidade da Classificação Internacional de Doenças. Faz poucos anos, portanto, que a comunidade médica brasileira passou a reconhecer publicamente que a homossexualidade não deveria ser considerada doença, pois não constitui um transtorno físico ou psiquiátrico" (MELLO; GROSSI; UZIEL, 2009, p.164-165).

No entanto, muitas pessoas ainda vêem na homossexualidade um distúrbio psicológico, conforme vimos no discurso da professora B e no da professora G:

> **"Sempre respondo: existem distúrbios hormonais, psicológicos, metabólicos, pessoas que sofreram agressões, e, existe uma anomalia, existe formação do corpo que desencadeia o homossexualismo, por exemplo, os órgãos, às vezes, não são tão ativos"** (Professora G)**.**

Essas concepções no imaginário social levaram o Conselho Federal de Psicologia, em 1999, a aprovar a Resolução nº 1, que prevê punição para os psicólogos que proponham tratamentos para "cura" da homossexualidade ou que se posicionem, nos meios de comunicação de massa, defendendo a eficácia de tratamentos psicoterápicos de qualquer ordem que objetivem a "conversão" de homossexuais em heterossexuais (MELLO; GROSSI; UZIEL, 2009, p. 165).

Entretanto, "as supostas "determinações" da homossexualidade não são compreendidas como determinações de uma escolha objetal normal e saudável (supostamente quando haveria uma compreensão sem juízo de valor), mas, diferentemente, como "causa" de um "problema", de um "desvio" no âmbito da sexualidade dos indivíduos" (FILHO, 2009, p. 97).

Em geral, curiosas doutrinas (médicas, psicológicas, religiosas) sobre a sexualidade humana são invocadas para "explicar" a homossexualidade. Como um produto dessa visão "nascem as "pesquisas" determinadas a desvendar a causa específica da homossexualidade, constituindo-se uma "espécie à parte" (FILHO, 2009, p. 99).

Nesse contexto, os/as professores/as da pesquisa invocam uma série de invenções da causa específica da homossexualidade, deixando entender que os indivíduos concernidos na prática da homossexualidade – ditos homossexuais – têm qualquer coisa a menos (ou a mais) que os outros (um gene), hormônios (...), são indivíduos que sofreram algum "desvio" ou "suspensão" no chamado desenvolvimento psicossocial sexual normal (FILHO, 2009, p. 94):

> **"Explicaria que uma casa onde só tem mulheres, e um menino, este vai sempre ser influenciado pelas atitudes das mulheres: as maquilagens, as vaidades, então a criança vai ter como exemplo o comportamento feminino. A mesma coisa acontece quando uma menina convive só com homens, então, o meio ambiente vai influenciar"** (Professora H).

Esse depoimento retrata que meninos em interação sociais com mulheres tornarão homossexuais, ao mesmo tempo, que as meninas convivendo somente com homens, reforçando que tais configurações sociais são desviantes e suspendem o desenvolvimento psicossocial e sexual dessas crianças. Pensando em nossa sociedade contemporânea com (re)arranjos familiares dissidentes dos padrões convencionais, seus/suas filhos/as serão necessariamente homossexuais? E como lemos as famílias homoparentais? Filhos e filhas com duas mães? Ou dois pais? Qual o tipo de família valorizado pela professora?

Destacamos que essa mesma professora relata que em suas aulas de Biologia discute sobre "**(...) adoção por casais homossexuais, como que a psicologia pode interferir nesse processo**" (Professora H). Restava à homossexualidade a condição de uma "tendência adquirida" a ser explicada por "causas", um "fenômeno" a ser esclarecido na história da espécie e na vida dos indivíduos: causa hormonal, genética, causa neurogenética, causa psicossocial? "As hipóteses são lançadas" (FILHO, 2009, p. 100).

Sustentaremos que a homossexualidade, em função de uma longa história de colonização do preconceito é representada "como uma *exceção* ou como um *desvio* ou *inversão* no quadro de uma pretendida normalidade heterossexual levou a que se buscasse a *causa específica* que a produziria – e não importando que esta tenha sido pensada, variando as épocas, como vício, pecado, crime, doença, perversão ou como um desvio no desenvolvimento sexual" (FILHO, 2009, p. 94-95, destaque do autor).

Num ou noutro caso, estamos no reino das pretendidas *causas* "**Ouvi palestras sobre isso, psicólogos, como lidar com essa situação, entender <u>de onde vem essa origem</u> do homossexualismo"** (Professora G, destaque nosso). As teorias variam – entre teses sustentadas por correntes das psicologias, passando por opiniões de biólogos – mas a

conclusão é sempre a mesma: a homossexualidade seria um fato, na vida do indivíduo afetado, que se tornaria possível explicar por alguma *causa específica* (FILHO, 2009, p. 96).

Esses discursos certamente nos ajudam a compreender a obsessiva preocupação demonstrada por parte de alguns professores das áreas biológicas em localizar as "causas naturais" (genéticas, hormonais, orgânicas, ambientais etc.) do desejo homoerótico, e, além disso, a insistência na terminologia patologizante para designar prática sexual e afetiva não-heterossexual, por meio dos vocábulos "homossexualismo".

O homossexual seria sempre "alguém que teria uma sexualidade a ser esclarecida, investigada, por ele próprio e pelos outros, "**pois não é porque ele quer ser",** uma vez que não coincide em relação a uma pretensa normalidade sexual" (FILHO, 2009, p. 104).

> **"Eu diria que é uma disfunção hormonal nesses desejos, mas também do alicerce de casa, o alicerce religioso, o convívio, isso não é porque ele quer ser. Acredito que seja um trauma de alguma coisa (...) ai dá para gente perceber um desvio na conduta "** (Professora C).

No apontamento da professora C é evidente a naturalização da homossexualidade a partir de disfunções hormonais e traumas (casa; religioso; convívio), e, acompanhado de um apelo que o indivíduo não quer ser homossexual. Isso nos trouxe alguns incômodos: Esse apelo não seria para que a sociedade aceite sua condição "traumática"? Isso não traz invisibilidade dos direitos humanos de ser homossexual? Qual a origem do preconceito para alguém não querer ser homossexual? Qual a origem da concepção de que ser homossexual é vergonhoso? E por que sempre alguém precisa falar quem você é, e, quais as causalidades?

Na tentativa de se desviar do discurso moralista, que via a homossexualidade como desvio de caráter (Professora C), falhas no processo educativo familiar (Professora C e H) ou resultado de patologias hormonais (Professora B e G), enfatizaram cada vez mais a ideia de que o sujeito nasce homossexual (Professora A e B), desculpabilizando-o do comportamento homossexual, já que não seria uma questão de escolha, mas de determinação.

Segundo Dinis (2008) "tal justificativa tem impulsionado mesmo algumas pesquisas biológicas que investem na procura dos genes que definem a orientação sexual" (p. 485). Tal autor nos alerta que um dos "(...) riscos desta naturalização das orientações sexuais é que a relação com a diferença fique apenas no plano das políticas de tolerância, um respeito aos direitos do outro desde que o outro permaneça no seu eterno lugar de si mesmo" (p. 485).

Notamos que nos discursos dos/as professores/as está presente o estigma da homossexualidade como prática cuja causa específica deve se desvendar (FILHO, 2009, p.

96). Essa prática "transforma os homossexuais em indivíduos portadores de um enigma a esclarecer (e, assim, objetos a dominar no trabalho da Ciência, das religiões, etc.). A homossexualidade é um fenômeno estranho a ser esclarecido na vida dos indivíduos" (p. 96).

Os/as professores/as ao discursarem sobre a homossexualidade estão preocupados na busca de sua compreensão ou buscar as respostas para a cura? **"(...) não encontro argumentos para ir, além disso, gostaria sim de ter argumentos que fossem mais afundo"** (Professor F).

No entanto, assim como Junqueira (2009, p. 371) concordamos que "(...) para além da discussão em torno das "reais causas" da homossexualidade (...) é necessário reter que há razões éticas suficientemente sólidas para se exigir o devido reconhecimento da diversidade sexual e de gênero, sem que seja necessário lançar mão de argumentos de ordem naturalizante".

Comungamos com Junqueira (2009), que não estamos questionando:

> "(...) a legitimidade de cientistas se interrogarem acerca dos fenômenos e procurarem oferecer respostas, novos modelos explicativos para a homossexualidade. Lembro, porém que, no caso em questão, essa busca produziu, até o momento, mais de setenta diferentes teorias sobre suas causas, sem apresentar iguais esforços para se descobrir as da heterossexualidade. Essa unidirecionalidade leva a pensar que estamos, mais uma vez, em busca de sua cura e não de sua compreensão" (p. 372).

E se sabemos que, desde a metade do século XIX, a homossexualidade não é mais tratada como "contrária à natureza", – a não ser em certos tratados de medicina legal, artigos de códigos penais ou discursos religiosos (FILHO, 2009, p. 95), permanece em alguns professores que se trata de um "desvio de conduta" para cuja causa certos fatores devem ter influído, tornando-se matéria da área de Biologia e assunto de especialistas da psicologia, conforme ilustrado nos discursos dos sujeitos da pesquisa.

Comungamos com os tensionamentos de Filho (2009, p. 99) "Por que razão se procura a *gênese* da homossexualidade e não se procura, na mesma medida, a gênese da heterossexualidade? Por que todo um conjunto de estudos e tratados sobre a origem da homossexualidade? A professora I apontou esse questionamento caso um aluno perguntasse por que existem pessoas homossexuais: "**a minha resposta é essa, porque existem heterossexuais?"**

> É importante ressaltar que, no longo processo de colonização do imaginário social, ganhou força uma concepção que corresponderia a uma *naturalização* da sexualidade humana, cujo efeito mais destacado é ter criado a idéia na qual a heterossexualidade seria inata (a natureza daria os exemplos em todas

> as espécies), sendo então natural e normal, e a homossexualidade seria uma tendência *adquirida*, nem natural nem normal (p. 99).

A professora problematiza a construção social do caráter inato da heterossexualidade que a torna sem razão de ser qualquer questão sobre sua origem. A atração sexual entre homens e mulheres (heterossexual) seria natural, definida "biologicamente (seria endocrinológica, inscrita no genoma etc.), com claros (e benéficos) impulsos voltados à reprodução da espécie, impulsos estabelecidos na seleção natural. A heterossexualidade vista como inata e inerente à biologia do ser sexual humano" (FILHO, 2009, p. 100).

A partir da segunda metade do século XX, com a despatologização (1974) e descriminalização da homossexualidade, é visível o predomínio da heteronormatividade como marco de controle e normalização da vida de gays e lésbicas, não mais para que se "tornem heterossexuais", mas com o objetivo de que vivam como eles (MISKOLCI, 2009, p. 157).

Reforçamos que mesmo com a despatologização da homossexualidade, essa concepção coexiste, ainda na contemporaneamente, com a heterormatividade, conforme ilustramos nos depoimentos dos sujeitos da pesquisa.

Desse modo, as figurações sociais em que localizamos as professoras entrevistadas são marcadas pela forte presença de elementos religiosos e moralistas que corroboram a heteronormatividade, tais como:

> **"(...) desde o início dos tempos, na bíblia está escrito que na cidade de Sodoma e Gomorra, foi queimada viva porque, as mulheres ficavam em casa com as crianças e os homens iam fazer a pregação e ficavam meses fora de casa. Então eles começam a entender a partir daí, que o contato entre os homens era natural, porque não tinha mulher por perto. Eles falam que a cidade de Sodoma e Gomorra, foi queimada viva por causa da prostituição dos homens"** (Professora H)**.**

No depoimento da professora H as ideias propostas pelo catolicismo tornam-se importantes destacar que o preconceito tomou a forma da opinião religiosa que, "misturando às crenças uma visão naturalista da heterossexualidade, sendo a natureza uma criação bíblica, (...) tudo que esta fora contraria não apenas contraria a natureza, contraria igualmente a vontade divina" (FILHO, 2009, p. 103).

Quando a professora utiliza a passagem bíblica para dialogar sobre a homossexualidade com seus/suas alunos/as e menciona que a cidade "**foi queimada viva por causa da prostituição entre os homens",** de que modo está subjetivando os prazeres e desejos entre dois homens? Essa afirmação não está disciplinando a relação entre dois homens? Colocando-a no âmbito do risco ou da violência? O queimar não representaria o

apagamento da vivência entre dois homens? Ou a invisibilidade desse modo de existência? Nesse entendimento a homossexualidade é marcada pela citação bíblica "no campo dos "pecados", dos "atos impuros", das "anomalias" ou das "depravações" (FILHO, 2009, p. 103). Outro disciplinamento como dispositivo posto, cultivado e propagado pela heternormatividade no espaço escolar trata-se da autodisciplina da vivência da homossexualidade, pois segundo a professora:

> **"Ser homossexual é um assunto forte, porque sai da normalidade, então a pessoa que tem vontade, que é homossexual por algum motivo, ele vai sofrer, e eu tento mostrar isso para ele, para ver se ele esta disposto a vivenciar essa situação"** (Professora G).

Isso nos aponta claramente que o sair da normalidade é o pré-requisito para o sujeito tornar-se alvo de correções dessa vivência ilegítima que faz sofrer, e, por isso é preciso retirá-lo/as o quanto antes desse sofrimento. Observamos nessa fala que desconstruir essa restrição da compreensão da homossexualidade, no entanto, enfrenta oposições morais e esbarra na desvalorização de práticas sexuais e modos de vida que ultrapassam a lógica patriarcal. Transparece, assim, uma impossibilidade de tratar direta e explicitamente do assunto, denotando-se, de certo modo, uma abordagem preconceituosa, demonizadora e condenatória (FONTES, 2009). Além disso, é preciso:

> "**Conversar muito com ela, para saber se era aquilo mesmo que ela queria para a vida dela, ela era muito jovem. Porque se sua irmã é casada, porque você partiu para esse lado?**" (Professora B).

Por que nas duas interdições da professora B e G essas vivências não são lidas como uma escolha saudável? Quais juízos de valores das duas professoras são acionados? Essas professoras reservam a homossexualidade como uma vivência sob ameaça (CARRARA; LACERDA, 2011), ou seja, um lugar social marcado pela experiência direta de humilhações ou constante ameaça de vir a sofrê-las. Se o menino homossexual "**(...) cria uma situação difícil para a escolar por algum problema, implica alguma coisa, ai desencadeia o *bullying*"** (Professora G). Entretanto, se esse aluno encontrar-se **"(...) dentro da normalidade, o fato em si de ele ser homossexual, não tem problema nenhum**", mesmo porque, **"(...) eles ficam muito na deles, se eles se apaixonam não se expõem"** (Professora G).

Sendo assim, nos perguntamos: O que é uma situação difícil e/ou problemática criada por um aluno homossexual na escola? Por que tal situação "problemática" é naturalizada como o surgimento de uma ameaça ao aluno? Essa ameaça seria uma estratégia de disciplinamento, silenciamento, ou marginalização dos desejos do aluno não heterossexual? O

que representa ser homossexual dentro da normalidade? É ficar sempre na deles? É não expor seus desejos e/ou sentidos? E por que isso não traz ameaças e nenhum problema ao aluno? Porque os outros alunos agem na certeza da impunidade? Seria importante insistir em questionar a situação de privilégio em que se encontram as pessoas vistas como heterossexuais nesse cenário (PRADO; JUNQUEIRA, 2011).

Considerações finais

Ao apresentarmos alguns argumentos para pensar os atravessamentos das homossexualidades no espaço escolar, não desejamos indicar caminhos seguros para apagar incêndios homofóbicos produzidos no cotidiano escolar, tão pouco gostaríamos de indicar "receitas" sobre como trabalhar a temática no âmbito do ensino de Ciências e Biologia nas escolas. O que esperamos fazer aqui é usar esse texto para provocá-los/as na tentativa de promover pensamentos e questionamentos de como nossas concepções de homossexualidades agem na constituição dos sujeitos, na (des)manutenação da homofobia na escola, como a homofobia afeta todos/as nós? Aprimorando essas reflexões recorremos ao texto Fernandes (2008) *Precisamos discutir as homossexualidades nas escolas?* para torná-las possíveis: Como as minhas representações sobre as homossexualidades forma constituídas? Como a forma que pensamos afeta a nós mesmos e aos outros? Como a forma que eu penso afeta os homossexuais da comunidade escolar? Como esses discursos nos constituem, nos formam nossos modos de pensar, de sentir e de agir?

Referências

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2010.

CARRARA, Sérgio.; LACERDA, Paula. Viver sob ameaça: preconceito, discriminação e violência homofóbica no Brasil. In: VENTURI, Gustavo.; BOKANY, Vilma (Orgs.). **Diversidade Sexual e Homofobia no Brasil**. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2011, p. 73-87.

DINIS, Nilson Fernandes. Educação, Relações de Gênero e Diversidade Sexual. **Educação e Sociedade**, Campinas, v. 29, n. 103, mai/ago, 2008, p. 477-492.

FERNANDES, F. B. M. Precisamos discutir as homossexualidades nas escolas? In: RIBEIRO, P. R. C. *et al.* **Educação e sexualidade:** identidades, famílias, diversidade sexual, prazeres, desejos, preconceitos, homofobia...2.ed. Rio Grande: Editora da FURG, 2008, p. 194-200.

FERRARI, Anderson. "Esses alunos desumanos": a construção das identidades homossexuais na escola. **Educação & Realidade,** Porto Alegre, v.28, n.1, p. 87-111, jan./jul. 2003.

FILHO, Alípio de Souza. Teorias sobre a gênese da Homossexualidade: ideologia, preconceito e fraude. In: JUNQUEIRA, Rogério Diniz (Org.). **Diversidade Sexual na Educação**: problematizações

sobre a homofobia nas escolas. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada Alfabetização e Diversidade, UNESCO, 2009, p. 95-124.

FONTES, M. Ilustrações do silêncio e da negação. In: LIONÇO, T.; DINIZ, D. (Orgs.). **Homofobia & Educação**: um desafio ao silêncio. Brasília: LetrasLivres: EdUnB, 2009, p. 99-114.

JUNQUEIRA, R. D. O reconhecimento da diversidade sexual e a problematização da homofobia no contexto escolar. In: RIBEIRO, P. R. C. *et al* (Orgs.). **Corpo, Gênero e Sexualidade:** discutindo práticas educativas. Rio Grande: Editora da FURG, 2007, p. 59-69.

_____. Homofobia nas escolas: um problema de todos. In: _____. (Org.). **Diversidade Sexual na Educação:** problematizações sobre a homofobia nas escolas. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, UNESCO, 2009, p. 13-51.

_____. "A homofobia não é um problema. Aqui não há gays nem lésbicas!". Estratégias discursivas e estados de negação da discriminação por Orientação sexual e identidade de gênero nas escolas. **Revista de Psicologia da Unesp**, v.9, n.1, 2010, p. 123-139.

LOURO, G. L. Currículo, gênero e sexualidade: o "normal", o "diferente" e o "excêntrico". In: LOURO, G. L.; FELIPE, J.; GOELLNER, S. V. (Orgs.). **Corpo, Gênero e Sexualidade:** um debate contemporâneo na Educação. 5.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010, p. 41-52.

MAZZOTTI; A.J.A.; GEWANDSZNAJDER; F. **O Método nas Ciências Naturais e Sociais**: Pesquisa quantitativa e qualitativa. 2.ed. Pioneira, 2001.

MELLO, Luiz.; GROSSI, Miriam Pillar.; UZIEL, Anna Paula. As escolas e @s filh@s de lésbicas e gays: reflexões sobre conjugalidade e parentabilidade no Brasil. In: JUNQUEIRA, Rogério Diniz (Org.). **Diversidade Sexual na Educação**: problematizações sobre a homofobia nas escolas. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada Alfabetização e Diversidade, UNESCO, 2009, p. 159-181.

MIRANDA, P. M. *et al.* A temática sexualidade no Programa Institucional de Iniciação à docência: formação e práticas no Ensino de Biologia. In: III ENCONTRO MINEIRO DE INVESTIGAÇÃO NA ESCOLA, 2012, Ituiutaba/MG. **Anais...** Ituiutaba, 2012.

MISKOLCI, Richard. A teoria *Queer* e a Sociologia: o desafio de uma analítica da normalização. **Sociologias,** Porto Alegre, ano 11, n.21, jan./jun. 2009, p. 150-182.

PRADO, M. A. M.; JUNQUEIRA, R. D. Homofobia, hierarquização e humilhação social. In: VENTURI, Gustavo.; BOKANY, Vilma (Orgs.). **Diversidade Sexual e Homofobia no Brasil**. São Paulo: Editora Fundação Perseu Abramo, 2011, p. 51-71.

SANTOS, S. P.; DIAS, D. F. Memórias da trajetória de professoras no âmbito de um curso de Extensão "Sexualidade Infantil e Relações de Gênero". **Revista Em Extensão,** v.11, n.2, p.34-44, jul/dez, 2012.

_____.; PAULA, M. M. Grupos de Estudos de Sexualidade e Relações de Gênero no contexto escolar: uma experiência na formação inicial de professores de Biologia. **Revista SBEnBio.** Repensando a experiência e os novos contextos formativos para o Ensino de Biologia, n. 5, ISSN: 1982-1867, set/2012.

_____.; SPOSITO, N. E. C.; DIAS, D. F. Diálogos em torno da Sexualidade Infantil: Concepções que se entrelaçam a partir de um projeto de extensão. In: XXVI Congresso de Educação do Sudoeste Goiano – 2º edição Nacional – Conhecimento, formação e ética: a educação na contemporaneidade**. Anais...** Jataí: UFG, Nov/2011. ISSN: 1982-0186.

SILVA, E. P. Q.; CICILLINI, G. A. Das noções de corpo no Ensino de Biologia aos dizeres sobre sexualidade. In: 33ª REUNIÃO ANUAL DA ANPED – EDUCAÇÃO NO BRASIL: O BALANÇO DE UMA DÉCADA. Caxambu/MG. **Anais...** Caxambu/MG, 2010.

CORPOS *DISSIDENTES* NO ESPAÇO ESCOLAR: NORMALIZAÇÕES E ASSUJEITAMENTOS

Sandro Prado Santos (Universidade Federal de Uberlândia - FACIP/UFU)

Bruna Teixeira Castellan (Universidade Federal de Uberlândia - FACIP/UFU - Bolsista PROEX/PEIC)

Resumo

Este trabalho é resultado de uma investigação dos relatos de professoras e das estratégias escolares em lidar com corpos atravessados pela gravidez, pela utilização dos *piercings* e pelas identidades de gêneros e orientações sexuais dissidentes dos padrões heteronormativos durante um projeto de Extensão. Esses/as foram registrados/as em um caderno de bordo e analisadas segundo pressupostos metodológicos da Pesquisa Qualitativa em Educação e nos fundamentos da Análise de Conteúdo. As problematizações pautaram-se em teóricos/as que lêem os corpos escolares marcados pela normalidade. Os resultados mostraram que a presença desses corpos desestabiliza a escola e perturba a ordem, ocasionando a rejeição e a exclusão desses sujeitos, por meio das violências simbólicas e físicas.
Palavras-Chave: Corpos, Gêneros, Sexualidades, Espaço escolar.

Introdução

A aproximação com às diferenças que estão transitando no espaço escolar, tais como corpos marcados pela gravidez, pelo *piercing*, pelas transgressões de masculinidade e feminilidade, sobretudo as situações envolvendo travestilidades e as homossexualidades, é reveladora desse espaço como estranho para tais sujeitos e ao mesmo tempo esses sujeitos tornam-se estranhos nesse espaço.

Objetivamos apresentar reflexões que possibilitem problematizar os limites das instituições escolares em lidar com essas demandas da diferença. Deteremos, principalmente nas estratégias construídas pela escola aos/às estudantes que apresentam corpos atravessados pela gravidez, pela utilização dos *piercings* e pelas identidades de gêneros e orientações sexuais dissidentes dos padrões heteronormativos (JUNQUEIRA, 2011). As estratégias foram relatadas e/ou compartilhadas por docentes que participam do projeto de extensão intitulado *Roda de Conversa com professores/as da Educação Básica: em foco o corpo, o gênero e a sexualidade* realizado pelo Grupo de Estudos em Gênero e Sexualidade no contexto escolar (GEGESEX) do curso de Ciências Biológicas de uma universidade federal mineira. Tal projeto, em andamento, está vinculado ao EDITAL PEIC/UFU/UBERLÂNDIA/PONTAL – 02/2013, financiado pela Pró-Reitoria de Extensão, Cultura e Assuntos Estudantis (PROEX), e, tem como objetivo desenvolver roda de conversa de leitura de material bibliográfico e

videográfico que subsidiem a discussão do tema Corpo, Gênero e Sexualidade, com professores/as, em escola da Educação Básica da rede municipal e estadual de Ituiutaba/MG.

Corpos escolares marcados pela normalidade: assujeitamentos ou resistências?

Impossível adentrar ao espaço escolar e não percebermos algo das diferenças. "O que não nos é comum, que não é parte de nosso cotidiano, de alguma maneira nos afeta! Cativando-nos, repelindo-nos, provocando nossa admiração, por vezes repulsa, as diferenças são e estão por tudo e em todos" (RODRIGUES; GONÇALVES, 2013, p. 9). Entretanto, ela tem sido ignorada e silenciada em "(...) prol da imposição de determinados padrões e ideologias de homogeneização e de dominação social" (p. 10). Nesse sentido, apontamos que às diferenças não são reconhecidas como um direito humano, sendo atravessada pela "exclusão, preconceitos e violações de direitos" (p. 11) que tem marcado os desafios enfrentados sobretudo nas escolas públicas.

A escola como criação da modernidade constrói e se serve de várias estratégias de regulação e de controle da diferença a partir de uma lógica binária, em que "o outro diferente funciona como o depositário de todos os males, como o portador das falhas sociais" (DUSCHATZKY; SKLIAR, 2001, p. 124). Esse pensamento nos instiga a refletir qual o lugar ou o não lugar ocupado pela menina grávida, meninos que pintam as unhas, os corpos com *piercings*, a utilização do banheiro e do nome social por travestis (SANTOS, 2011; JUNQUEIRA, 2011) e homossexuais no espaço escolar. Colamos a esses corpos a origem de nossos conflitos morais e/ou religiosos? Por que esses sujeitos são ameaçadores? Por que precisam serem afastados por outros considerados "normais"? O afastamento desses corpos dos/por outros expressa uma versão violenta ou excludente? Quando afastamos esses, não estamos descartando o que consideramos um corpo com componentes negativos ou não idênticos? Os efeitos simbólicos da escolarização na modernidade estão pautados em princípios de homogeneização identitária?

Louro (2004) nos aponta que os corpos carregam marcas, e, poderíamos perguntar:

> Onde elas se inscrevem? Na pele, nos pelos, nas formas, nos traços, nos gestos? O que elas "dizem" dos corpos? Que significam? São tangíveis, palpáveis, físicas? Exibem-se facilmente, à espera de serem reconhecidas? Ou se insinuam, sugerindo, qualificando, nomeando? Há corpos "não-marcados"? Elas, as marcas, existem, de fato? Ou são uma invenção do olhar do outro? (p. 75).

Recordemos com Duschatzky e Skliar (2001) que a modernidade deu lugar ao "princípio do reconhecimento sustentando na homogeneidade, na igualação e não na diferença. Ser cidadão no caráter de indivíduo igual e não no caráter de sujeito diferente" (p.

134). Nessa esteira, sujeitos dissidentes da homogeneidade "variados, numerosos" e "incansavelmente/incessantemente" são inventados e multiplicados como *anormais* (VEIGA-NETO, 2001, p. 105, destaque do autor).

Nesse contexto, "(...) as marcas da anormalidade vêm sendo procuradas, ao longo da Modernidade, em cada corpo para que, depois, a cada corpo se atribua um lugar nas intrincadas grades das classificações dos desvios, das patologias, das deficiências, das qualidades, das virtudes, dos vícios" (VEIGA-NETO, 2001, p. 107). Sendo assim,

> (...) a norma ao mesmo tempo que permite tirar, da exterioridade selvagem, os perigosos, os desconhecidos, os bizarros - capturando-os e tornando-os inteligíveis, familiares, acessíveis, controláveis - ela permite enquadrá-los a uma distância segura a ponto que eles não se incorporem ao mesmo (VEIGA-NETO, 2001, p. 115).

Para Butler (1999) para se qualificar como sujeito legítimo, como um "corpo que importa" o sujeito se verá obrigado a obedecer às normas que regulam sua cultura. As normas regulatórias "voltam-se para os corpos para indicar-lhes limites de sanidade, de legitimidade, de moralidade ou de coerência" (Louro, 2004, p. 82).

Nessa perspectiva, Louro (2010) nos aponta às ressonâncias da norma no espaço escolar, uma vez que, "essas questões não podem ser respondidas exclusivamente nos limites da escola" (BENTO, 2011, p. 556), há um projeto social, "uma engenharia de produção de corpos normais, que extrapola os muros da escola, mas que encontrará nesse espaço um terreno fértil de disseminação" (p. 556).

> Mesmo que se admita que existem muitas formas de viver os gêneros e a sexualidade, é consenso que a instituição escolar tem obrigação de nortear suas ações por um padrão: haveria apenas um modo adequado, legítimo, normal de masculinidade e de feminilidade e uma única forma sadia e normal de sexualidade, a heterossexualidade; afastar-se desse padrão significa (...) tornar-se excêntrico (LOURO, 2010, p. 43-44).

Contudo, ela acentua que "os corpos que não se conformam, nunca, completamente, às normas pelas quais sua materialização é imposta" (BUTLER, 1999, p. 45); daí que as normas precisam ser constantemente citadas e reiteradas para que possam exercer seus efeitos.

Por isso, precisamos nos perguntar: Como se produzem os discursos que instituem as diferenças? Quais os efeitos que os discursos exercem? Quem é marcado como diferente? Como as práticas pedagógicas representam os sujeitos? Que possibilidades, destinos e restrições a escola lhes atribui? Quem é representado como diferente?

Segundo Louro (2010) "são precisamente os discursos, os códigos, as representações que atribuem o significado de diferente aos corpos e às identidades" (p. 47). Na escola,

negamos códigos e/ou práticas utilizadas para sinalizar a identidade dos/as alunos/as? Nossas práticas discursivas e/ou representações desprezam seus corpos?

> A não-nitidez e a ambiqüidade das identidades culturais podem mesmo ser, às vezes, a posição desejada e assumida (...) ao inscrever em seus corpos, propositalmente, signos que embaralham possíveis definições de masculinidade e de feminilidade (LOURO, 2010, p. 49).

Os jovens que realizam investimentos contínuos sobre seus corpos através de tatuagens, *piercings*, hormônios, esmaltes têm essas posições respeitadas na escola? Por que essas posições assumidas causam embaralhamentos nas masculinidades e feminilidades?

Essa mesma autora, nos aponta que "se a instabilidade é perturbadora, mais ainda nos aparecerá a existência daqueles sujeitos que ousam assumi-la abertamente, ao escolherem a mobilidade e a posição de trânsito como o seu "lugar" (p. 49).

Ainda que as normas reiteram compulsoriamente os corpos que importam, elas também dão espaço para a produção de corpos que a elas não se ajustam. Esses serão constituídos como sujeitos "abjetos" - aqueles que escapam da norma. Esses tornam-se indispensáveis para fornecerem o limite e a fronteira, ou seja, "o exterior" para os corpos que "materializam a norma", os corpos que efetivamente "importam" (BUTLER, 1999).

Nesse sentido, complementamos com Louro (2009): "Um corpo viável, ou melhor, um sujeito *pensável* estão, portanto, circunscritos aos contornos" do que consideramos "normal" (p. 138-139). Uma vez que a lógica que sustenta o processo normativo é binária, tornando-se, dessa maneira, insuportável a multiplicidade de corpos. "Aqueles e aquelas que escapam (...) das normas regulatórias arriscam-se, pois, no domínio da abjeção" (p. 139).

Nesse contexto, para o campo educacional, a afirmação desses grupos que "não importam" e fabricados como abjetos é profundamente perturbadora. "Não dispomos de referências ou de tradições para lidar com os desafios aí implicados" (p. 49). Entretanto, curiosamente a Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDB – 9394/96) estabelece que na organização da Educação Escolar um de seus princípios é a necessidade de “igualdade de condições para acesso e *permanência* na escola” (BRASIL, 1996, Art. 3º, grifo nossos).

Nessa perspectiva é possível continuarmos ignorando-os? Mudando-os/as de turno? Privando-as da utilização do banheiro? Ou da utilização do nome social? Recusando-os/as da utilização de *piercings*? Normatizando suas escolhas? "Talvez tenhamos que admitir que sua presença é parte de nosso tempo" (LOURO, 2010, p. 50). E para além disso, que "Na escola se aprende que a diferença faz a diferença" (BENTO, 2011).

Nesse momento, nosso trabalho se voltará para os processos escolares que silenciam outras possibilidades de corpos e os empurram para o lugar ilegítimo, estranho, não-natural e inaceitável, seja no campo da sexualidade e/ou nos investimentos de *piercings* sobre os corpos. Problematizaremos: "(...) pensar em sujeitos ou práticas, em experiências ou saberes que extrapolam" a lógica ou o quadro admissíveis da cultura escolar e "que acenam para a multiplicidade, para mistura, (...), o não lugar" parece insuportável (LOURO, 2009, p. 142).

Tecendo as estratégias metodológicos

A investigação foi pautada nos pressupostos metodológicos da Pesquisa Qualitativa em Educação (MAZZOTTI; GEWANDSZNAJDER, 2001) e nos fundamentos da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2010). O campo investigativo foi no âmbito de um curso de extensão intitulado *Roda de Conversa com professores/as da Educação Básica: em foco o corpo, o gênero e a sexualidade.* Nesse trabalho, enfatizamos relatos de três professoras de Biologia que participaram de tal curso. Nesse contexto, realizamos leituras e estudos de textos de autores/as que embasaram o referencial teórico do presente trabalho e produções videográficas, tais como: *Vestido Novo; Amanda e Monick; Procurando Bianca; A boneca na mochila; Janaína Dutra: Uma dama de ferro; Probabilidade; Minha vida de João. Eu não quero voltar sozinho*, que nos possibilitaram pluralizar representações de corpos, gêneros e sexualidades, bem como ampliar compreensões de possibilidades de sujeitos, de práticas, de arranjos e, de proliferações de questões invisibilizadas no contexto escolar.

Os relatos e as estratégias escolares em lidar com corpos dissidentes, mencionados/as pelas professoras, foram registrados/as em um caderno de bordo, analisados/as e problematizados/as segundo o referencial teórico explicitado anteriormente.

Problematizando às estratégias escolares sobre os corpos marcados como diferentes

Entre os relatos que contam os professores/as nas rodas de conversa, há vários episódios sobre aqueles/as que transgridem as fronteiras de gênero ou de sexualidade, "que atravessam ou que, de algum modo, embaralham e confundem os sinais considerados "próprios" de cada um desses territórios (LOURO, 2004, p. 87). Esses professores comentam as maneiras como esses sujeitos são tratados pelos outros:

> **Monick, uma travesti, durante o exame do ENEM, não teve a liberdade de escolha para utilizar o banheiro (feminino ou masculino). O fiscal que acompanhou não concordou que ela usasse o banheiro feminino e sugeriu que fosse usado um banheiro entre os dois que estava desativado. Para evitar maiores confusões ela optou usar o banheiro masculino (**Registro do Projeto de Extensão - professora de Biologia**).**

Esse episódio é bastante emblemático para problematizarmos o quanto nosso binário modo de funcionar dividiu os meninos - pênis para um banheiro e as meninas - vulva para outro. Quando no cotidiano da escola surgem aqueles que fogem ao processo classificatório estabelecido, a confusão se estabelece. O que a escola estará dizendo *para a travesti sobre si mesma*? *O que alguém vai poder dizer de si mesma quando a escola tem dúvida sobre o banheiro que está autorizado a usar?" (*CRUZ, 2011, p.86 , destaque da autora). O banheiro desativado seria o único espaço ou o lugar da travesti? Na escola o trânsito da travesti seria o entre - lugares (um banheiro desativado entre o masculino e o feminino)? Nesses entre - lugares seriam os espaços restritos que as travestis pudessem circular, permanentemente, no espaço escolar para que sejam suportadas?

A postura do fiscal não seria uma punição, de alguma forma, ou na melhor das hipóteses, alvo de correção? Em que sua identidade deveria ser desativada assim como a qualificação do banheiro? Nesse momento a travesti vivenciou o desprezo, a desvalorização e a subordinação (Louro, 2014), optando por usar o banheiro masculino. Podemos perceber que a normatividade escolar capturou Monick, tornando-a inteligível e controlável ao utilizar o banheiro masculino, pois não há banheiro para **uma Monick** com pênis. Porque **a Monick** com pênis não é familiar é "*estranho*" (CRUZ, 2011, p. 78).

A situação de Monick nos denuncia uma perspectiva de que "(...) organizamos um modo de amenizar a diferença e deixar tolerantemente o *anormal* conviver conosco, dando menos trabalho" no banheiro desativado "E o que isso significaria? Esse banheiro seria um território assexuado" (CRUZ, 2011, p. 78).

Por isso, "**Um aluno reclamou e fez valer seu argumento de revolta, quando sua namorada entrou para usar o banheiro e uma travesti estava usando o mesmo (**Registro do Projeto de Extensão - professora de Biologia). E, este pode ser mais um dos elementos que leva a presença da travesti nas escolas ser tão desafiadora: "temos banheiros para homens ou mulheres e as pessoas "podem" ser homens ou mulheres. Para os valores que hegemonicamente vigoram fica difícil decidir o que fazer com aqueles(as) que ousam escapar ao binarismo. A figura da travesti aparece como problemática" (CRUZ, 2011, p. 83). Na ação do aluno, vejamos como o corpo da travesti para a ser nomeado como abjeto "(...) que alguém sente horror ou repulsa como se fosse sujo ou impuro" (MISKOLCI, 2009, p. 336), por isso "**fez valer a sua revolta**".

Nesse contexto, problematizamos que "(...) urinar é uma necessidade fisiológica, portanto biológica e é justamente esta necessidade que não encontra espaço num território que defende o biológico como fundador das diferenças" (CRUZ, 2011, p.86).

Como nos lembra Butler (1999), para os corpos como o de Monick que não se conforma nunca e completamente as normas, esses precisam ser constantemente e infinitamente explicitadas "não pode usar o banheiro feminino"; "reclamações de alunos"; "argumentos de revolta" para que possam exercer seus efeitos, que são: inscrevê-la no banheiro masculino, e, além disso: "**Uma travesti sempre aparecia com infecção urinária, por passar todos os horários da escola segurando a urina, por vergonha de utilizar o banheiro" (**Registro do Projeto de Extensão - professora de Biologia). Entendemos que apesar de constituir uma estratégia para sobrevivência, isso representa uma relação de poder que confere um lugar que mantêm o "anormal" dentro da norma? (CRUZ, 2011, p. 77).

Entretanto, os relatos dos/as professores/as, nos mostram que o papel que o banheiro desempenha na estrutura escolar é muito mais do que um espaço de realização das necessidades fisiológicas presentes para ambos os corpos categorizados como femininos ou masculinos. Nos deixa claro que o banheiro é parte fundamental da reprodução de corpos generificados (JUNCKES; SILVA, 2009), onde não se encaixa o corpo travesti.

Assim como a importância da utilização do banheiro reaparece diretamente relacionada à permanência da travesti na escola, o uso do nome social. Nesse contexto, percebemos ser um problema no espaço escolar a utilização do nome social das travestis: "**Há de se esperar por um dia que as pessoas tenham seus desejos respeitados, assim como de um menino que deseja ser chamado pelo nome de Thaisla (...) a escola insiste em por barreiras** (Registro do Projeto de Extensão - professora de Biologia).

Sendo assim, problematizamos: Por que é tão difícil e perturbador garantir o direito de uma pessoa ser tratada da forma em que ela se sente confortável e, sobretudo, humana? O *nome social* não é um apelido e representa o resgate da dignidade humana, o reconhecimento político da legitimidade de sua identidade social (JUNQUEIRA, 2011, p. 87).

A utilização do nome social, de acordo com Junqueira (2011) "(...) ao se recusar a chamar uma estudante travesti pelo seu nome social, o/a professor/a ensina e incentiva os/as demais a adotarem atitudes hostis em relação a ela e à diferença em geral" (p. 87).

> (...) parece estar diretamente relacionada ao binômio afirmação/negação de seus processos de fabricação da identidade. Poder-se-ia problematizar que o nome social de travestis (...) situa-se num campo de condição de possibilidade para a existência e viabilidade desses corpos e identidades no mundo e nas instituições, para além da invisibilidade (SANTOS, 2011, p.7).

A crença socialmente institucionalizada segundo a qual existiria apenas um modo legítimo de viver as masculinidades e feminilidades vem fazendo com que práticas pedagógicas e sujeitos que não se enquadram nessa representação sejam situados à margem (LOURO, 2010). É o que relata uma professora:

> **(...) levaram esmalte à escola para passar nas meninas e subitamente percebeu interesse por parte de um dos meninos que acabou pedindo para passar também, mas a fim de evitar rumores ela (a professora) achou melhor que ele levasse e passasse em casa. Assim que esse episódio chegou à diretoria da escola, foi pedido que a professora desse um basta nesses tipos de comportamentos. Pelo simples fato da professora ter consentido com as unhas pintadas do garoto (**Registro do Projeto de Extensão - professora de Biologia).

Nesse episódio encontramos marcas da escola como um espaço fértil de disseminação de modos (des)adequados ser homem atravessados por estranhamento, furor e vigilância com o menino que deseja passar o esmalte. A prática da professora e o aluno ao desestabilizar ou possivelmente atravessar ou borrar aquilo que é considerado humanamente natural para a vida dele, a heterossexualidade, sofreu interdições e questionamentos da guardiã das normas de gênero e da heteronormatividade: a direção escolar.

Na tentativa de (re)verter esse quadro a direção tenta normalizar os comportamentos do aluno, quando aponta que "(...) **foi pedido que a professora desse um basta nesses tipos de comportamentos".** Nesse sentido, podemos pensar que essa estratégia é acionada na tentativa de distanciá-lo da homossexualidade.

Sendo assim, as normas regulatórias voltam-se contra os corpos homossexuais: "**Um garoto, de determinada escola apanhou durante um ano por homofobia dos colegas, aguentou calado durante todo o tempo, até que resolveu revidar e acertou um dos meninos com um pedaço de ferro. Por essa reação de defesa ele foi acusado de psicopata (**Registro do Projeto de Extensão - professora de Biologia). Segundo Louro (2004) essas normas indicam limites de legitimidade, de moralidade ou de coerência. Nesse relato, observamos claramente que para garantir a solidez e a permanência da norma heteronormativa são realizados investimentos continuados e repetidos, ou seja, "**o garoto apanhou durante um ano**", tornando-se por um tempo controlável "**aguentou calado"** e ao tentar desestabilizar essa ordem "(...) **revidar e acertou um dos meninos com um pedaço de ferro"** o corpo desse sujeito foi marcado como patológico como sendo padecedor de uma desordem psíquica " **Por essa reação de defesa ele foi acusado de psicopata".**

Nesse contexto escolar, a perspectiva patológica da homossexualidade sobrevive na escola: ”**A homossexualidade é associada à genética como uma anomalia dos genes ou alguma disfunção dos sistemas" (**Registro do Projeto de Extensão - professora de Biologia).

É essa concepção naturalizante da homossexualidade “que decorre igualmente a idéia segundo a qual nos cromossomos e nos hormônios estariam pré-fixadas as essências masculinas e femininas que marcariam o desejo sexual e o destino social dos homens e das mulheres” (FILHO, 2009. p. 99), isto é, nossas identidades sexuais e de gênero estão encerradas e controladas por bases genéticas e hormonais, subtraindo dos corpos a contextualização social e cultural das experiências homoeróticas por eles/as vividos/as. Há o predomínio da heteronormatividade como marco de controle e normalização, não reconhecendo o homossexual como sujeito de desejo e sujeito de direitos.

Dessa forma, "**o que fica transparente é uma reação de preconceito ao evitar tratar sobre o tema, principalmente quando há um homossexual ou travesti na sala. Isso porque eles (os professores) alegam que com a presença destes o diálogo se torna mais difícil e cauteloso (**Registro do Projeto de Extensão - professora de Biologia). Problematizamos: Por que a presença da travesti e do homossexual na escola inviabiliza discutir o tema? Devido o medo de falarem por si? Eles/as não precisam dizer de si? Só os outros "normais" podem dizer sobre eles/as e não com eles/as? O silenciamento não estaria eliminando esses sujeitos? Esses sujeitos não podem ser conhecidos/as e/ou desejados/as no espaço escolar? Quais espaços, quais sujeitos e discursos são legítimos e possuem a voz "autorizada" para dizer sobre travestis e homossexuais? Ao falar de si, travestis e homossexuais, possuem discursos desviantes, alternativos e ilegítimos? Não se constitui vozes autorizadas para dizer de si? Essas ações sobre a homossexualidade vão ao encontro da afirmação de Seffner (2006): “(...) algumas gozam de privilégios, legitimidade, autoridade; outras são representadas como desviantes, ilegítimas, alternativas. Enfim, algumas identidades são tão “normais” que não precisam dizer de si; enquanto outras se tornam “marcadas” e, geralmente, não podem falar por si” (p. 92). Louro (2001) nos aponta que:

> O processo de ocultamento de determinados sujeitos pode ser flagrantemente ilustrado pelo silenciamento da escola em relação aos/às homossexuais. No entanto, a pretensa invisibilidade dos/as homossexuais no espaço institucional pode se constituir, contraditoriamente, numa das mais terríveis evidências da implicação da escola no processo de construção das diferenças. De certa forma, o silenciamento parece ter por fim “eliminar” esses sujeitos, ou, pelo menos, evitar que os alunos e as alunas “normais” os/as conheçam e possam desejá-los/as. A negação e a ausência aparecem, nesse caso, como uma espécie da garantia da “norma” (p. 89).

Paradoxalmente, conforme aponta Butler (1999) esses corpos são indispensáveis para fornecerem e estabeleceram as fronteiras para os corpos que materializam as normas, ou seja, os corpos que realmente importam. Para além dos corpos dissidentes das identidades sexuais e de gênero, na esteira de normatizações, os corpos de meninas grávidas e de alunos/as que utilizam *piercings* não escapam, pois esses não tatuam na carne as normas, transformando esses em corpos socialmente marginalizados (LOURO, 2001).

> **No período da noite, algumas escolas oferecem a Educação de Jovens e Adultos (EJA). Na escola foi sugerido que uma garota fosse transferida de seu período habitual para a EJA por estar grávida, mesmo possuindo ótimas notas (**Registro do Projeto de Extensão - professora de Biologia**).**

Nesse momento, gostaríamos de pensar por que a menina grávida deveria ser transferida para o noturno? Será que o corpo grávido suscitaria perguntas, dúvidas ou curiosidades nas crianças acerca do início de uma vida sexual ativa? E na Educação de Jovens e Adultos o assunto é possível de ser discutido na emergência de curiosidades? Por isso foi preciso retirá-lo da convivência com as crianças? Por que a escola reluta em abrir espaços para a discussão dessas questões com os/as alunos/as, escolhendo negar o corpo grávido e/ou marginalizando do período em que a menina estuda? O contato com esse corpo pelas crianças é considerado contaminante? A norma estabelecida por esse espaço é não ficar grávida no período escolar? A escola tem controle reprodutivo e sexual no corpo das meninas? Será que a perturbação desse corpo grávido está associado a uma gravidez fora dos marcos religiosos de uma união conjugal estável? O que a escola com essa atitude está ensinando para a menina grávida e para os/as outros/as alunos/as sobre gravidez na adolescência? Será que o receio do evento da gravidez na escola é porque poderia contribuir para a evasão da menina desse espaço? A transferência da menina grávida para outro turno não representa um obstáculo para afastamento dela da escola, muito menos do que a gravidez em si?

Consideramos que as formas narrativas fabricadas pela escola ao corpo grávido são, "ao fim e ao cabo, formas de tradução e de representação que diluem os conflitos e que delimitam os espaços por onde transitar com relativa calma" (DUSCHATZKY; SKLIAR, 2001, p. 122). Não obstante "essas formas não são neutras nem opacas e geram conseqüências na vida cotidiana desses outros" (p. 122).

No relato da professora é claro que nesse espaço está atrelado a gravidez como conotação de problema, considerada um acontecimento perturbador, que atrapalha o desenvolvimento ideal "**mesmo possuindo boas notas**" e vista como evento a ser evitado.

Nesse ponto, apresentamos outra intolerância no espaço escolar que “aciona estratégias de “apagamento” da diferença, adequando-se ou simulando a normalidade vigente, movimentando-se de acordo com os códigos de conduta aceitos e legitimados na/da sociedade” (SILVA, 2012, p. 4227). "**Escolas reclamam e pedem, por exemplo, que não haja *piercing* em seus alunos" (**Registro do Projeto de Extensão - professora de Biologia).

Conforme Duschatzky e Skliar (2001), podemos pensar que a escola com suas reclamações e pedidos transforma os/as alunos/as que utilizam *piercings* em sujeitos ausentes,quer dizer, "ausência das diferenças ao pensar a cultura" (p. 121), delimitando e limitando o que considera perturbações, vigiando-os/as permanentemente, e, para além disso, "sua imersão e sujeição aos estereótipos; sua fabricação e sua utilização, para assegurar e garantir as identidades fixas, centradas, homogêneas, estáveis etc" (p. 121).

Vejamos como o caráter imprevisível da utilização dos *piercings* "transforma o indizível em perigoso. Assim, as diferenças culturais costumam ser mais bem explicadas em termos de traços fixos, estáticos, essenciais e essencializados, considerados como constitutivos da natureza humana" (DUSCHATZKY; SKLIAR, 2001, p. 123), por isso alunos/as com *piercings* são considerados instáveis, símbolos da desordem, e reclamados a todo momento na escola para não utilizá-los, pois isso não é considerado pelo espaço escolar como constitutivo do humano. Sendo assim, a estratégia utilizada pela escola "(...) proíbe formas híbridas de identidade, desautoriza a troca, nega a usurpação do lugar que corresponde à normalidade" (DUSCHATZKY; SKLIAR, 2001, p. 124).

Considerações finais

Observamos como os sujeitos que compõem a escola criam expectativas em torno dos corpos que frequentam esse espaço, estabelecendo padrões de comportamentos (in)aceitáveis, categorizando-os/as como (a)normais imputando-lhes vigilâncias, torturas, dentre outros.

Dessa forma, as relações entre a escolas e as experiências dos corpos dissidentes dos padrões heteronormativos, do corpo grávido e com inscrições de *piercings* estabelecem no campo do estranhamento e, em geral, da tensão. A presença desses corpos desestabiliza a escola e perturba a ordem, ocasionando a rejeição e a exclusão desses sujeitos, por meio das violências simbólicas, físicas, das práticas pedagógicas, utilização do nome social e do banheiro feminino, justamente porque se produzem fora da norma e fogem ao controle. Concordamos com Louro (2010) que suas "estranhas" figuras poderão nos ajudar a lembrar que as nossas "figuras" - as formas como apresentamos a nós próprios e aos outros - são sempre formas inventadas e marcadas pelas circunstâncias culturais em que vivemos" (p. 50).

Referências

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2010.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** – LDB Lei nº 9.394/96, 1996.

BENTO, B. Na escola se aprende que a diferença faz a diferença. **Estudos Feministas**, Florianópolis, n.19, v.2, maio-agosto/2011, p. 549-559.

BUTLER, J. Corpos que pesam: sobre os limites discursivos do "sexo". In: LOURO, G. **O corpo educado. Pedagogias da Sexualidade**. Tradução Tomaz Tadeu da Silva. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

CRUZ, E. F. Banheiros, travestis, relações de gênero e diferenças no cotidiano escolar. **Psicologia Política,** v. 11, n. 21, jan/jun, 2011, p. 73-90.

DUSCHATZKY, S.; SKLIAR, C. O nome dos outros. Narrando a alteridade na cultura e na educação. In: LARROSA, J.; SKLIAR, C. **Habitantes de Babel**: políticas e poéticas da diferença. Tradução de Semíramis Gorini da Veiga, Belo Horizonte: Autêntica, 2001, p. 119-138.

FILHO, Alípio de Souza. Teorias sobre a gênese da Homossexualidade: ideologia, preconceito e fraude. In: JUNQUEIRA, Rogério Diniz (Org.). **Diversidade Sexual na Educação**: problematizações sobre a homofobia nas escolas. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada Alfabetização e Diversidade, UNESCO, 2009, p. 95-124.

JUNCKES, I. J.; SILVA, J. M. Espaço escolar e diversidade sexual: um desafio às políticas educacionais no Brasil. **Revista de Didácticas Específicas,** n.1, p. 148-166, 2009.

JUNQUEIRA, R. D. Heterossexismo e vigilância de gênero no cotidiano escolar: a pedagogia do armário. In: SILVA, F. F. da.; MELLO, E. M. B. (Orgs.). **Corpos, gêneros, sexualidades e relações étnico-raciais na educação**. Uruguaiana, RS: UNIPAMPA, 2011, p. 74-92.

LOURO, G. L. Pedagogias da sexualidade. In: ____. (Org.). **O corpo educado**: pedagogias da sexualidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2001, p. 9-34.

LOURO, G. **Um corpo estranho**: ensaios sobre sexualidade e teoria *queer*. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

LOURO, G. Foucault e os estudos *queer*. In: RAGO, M.; VEIGA-NETO, A. (Orgs.). **Para uma vida não-facista**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009, p. 135-142.

LOURO, G. L. Currículo, Gênero e sexualidade: o "normal", o "diferente" e o "excêntrico". In: LOURO, G. L.; FELIPE, J.; GOELLNER, S. V. (Orgs.). **Corpo, Gênero e Sexualidade**: um debate contemporâneo. 5.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010, p. 41-52.

MAZZOTTI; A.J.A.; GEWANDSZNAJDER; F. **O Método nas Ciências Naturais e Sociais**: Pesquisa quantitativa e qualitativa. 2.ed. Pioneira, 2001.

MISKOLCI, R. Abjeção e desejo. Afinidades e tensões entre a Teoria *Queer* e a obra de Michel Foucault. In: RAGO, M.; VEIGA-NETO, A. (Orgs.). **Para uma vida não-facista**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009, p. 325-338.

RODRIGUES, C. H.; GONÇALVES, R. M. Apresentação. In: _____. (Orgs.). **Educação e Diversidade**: questões e diálogos. Juiz de Fora: Editora UFJF, 2013, p. 9-16.

SANTOS, D. B. C. dos. A experiência escolar e a transexualidade. In: XV CONGRESSO BRASILEIRO DE SOCIOLOIGA. **Anais...** Curitiba/PR, 2011.

SEFFNER, Fernando. Cruzamento entre gênero e sexualidade na ótica da construção da(s) identidade(s) e da(s) diferença(s). In: SOARES, Guiomar Freitas, SILVA, Meri Rosane Santos da; RIBEIRO, Paula Regina Costa (Orgs.). **Corpo, genero e sexualidade:** problematizando práticas educativas e culturais. Rio Grande: FURG, 2006. p. 85-94.

SILVA, D. S. A experiência transexual: estigma, estereótipo e desqualificação social no intramuros da escola. In: Almeida, M. I *et al* (orgs.). **Políticas educacionais e impactos na escola e na sala de aula.** Araraquara, SP: Junqueira & Marin, 2012, p. 4219-4230.

VEIGA-NETO, A. Incluir para Excluir. In: LARROSA, J.; SKLIAR, C. **Habitantes de Babel**: políticas e poéticas da diferença. Tradução de Semíramis Gorini da Veiga, Belo Horizonte: Autêntica, 2001, p. 105-118.

PEDAGOGIA ECOVIVENCIAL NO ECOSSISTEMA DO MANGUEZAL – UMA RELEITURA DO *QUERER BEM* FREIREANO

Luciane Schulz (UFPB – Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação)
Francisco José Pegado Abílio (UFPB - Professor Associado I -
Programa de Pós-Graduação em Educação)

Resumo: Levando-se em consideração o cotidiano de uma escola da rede estadual, numa perspectiva de EA crítica, objetivou-se pesquisar o entrelaçamento de ecovivências com os saberes freireanos, tendo como foco o *querer bem* ao ecossistema manguezal, por entendermos que a aprendizagem envolve também os processos afetivos. O público alvo foram alunos do 7º ano do Ensino Fundamental na cidade do Natal (RN), no primeiro semestre de 2012. Desenvolveram-se ecovivências junto aos alunos e o aprendizado foi avaliado por meio de questionários e do *sandplay*. Os resultados mostraram que as atividades entrelaçadas aos saberes freireanos no ecossistema manguezal, contribuíram para a aprendizagem significativa dos alunos.
Palavras-chave: Ecovivências, Manguezal, Processo Ensino-aprendizagem, Saberes freireanos.

PEDAGOGIA ECOVIVENCIAL NO ECOSSISTEMA DO MANGUEZAL – UMA RELEITURA DO *QUERER BEM* FREIREANO

Luciane Schulz (UFPB – Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação)
Francisco José Pegado Abílio (UFPB - Professor Associado I -
Programa de Pós-Graduação em Educação)

1. Os saberes freireanos e o *querer bem* ambiental

A expressão *querer bem* apresentada por Freire (2011a) remete à questão da docência e da prática educativo-progressiva em favor da autonomia dos educandos. Essa preocupação tão presente na prática desse grande pensador e educador brasileiro revela sua permanente dedicação à educação e reflexão sobre a condição do saber e do ser humano. Emerge da postura crítica e amorosa do autor o legado de ideias, práticas e de valores como caminhos para a pesquisa, a formação e a prática educativa. Ao entrelaçar a Educação Ambiental – EA, com os saberes freireanos, buscamos algumas reflexões importantes. Freire (2011a), nos fala que nas relações justas, humildes e generosas, nasce o clima de respeito, autenticando o caráter formador do espaço pedagógico. Por outro lado, os saberes epistemológicos e metodológicos freireanos contemplam a formação cientifica, correção ética, coerência, responsabilidade, capacidade de viver e aprender com o diferente, não deixando que o mal

estar pessoal ou a antipatia em relação ao outro interfira na dedicação da prática educativa. Um dos saberes fundamentais na prática educativo-crítica é que o ser aprendente assuma-se como responsável pela produção do seu saber. (FREIRE, 2011a).

O autor destaca que ensinar exige a corporeificação das palavras, pelo exemplo, na aceitação do novo. Isto nos convida a uma reflexão sobre uma prática educativa ambiental em favor da implicabilidade das emoções e dos sentimentos para a autonomia do educador-educando. Também leva em consideração a inconclusão do ser humano num movimento contínuo de busca, pautado numa ética, denominada 'ética universal dos seres humanos'. Porém, para pesquisar e compreender criticamente é necessário pensar, duvidar de suas próprias certezas e se questionar acerca de suas verdades. É preciso desenvolver a 'curiosidade epistemológica', promovendo a criticidade, reconhecendo dessa maneira a educação como ideológica e como forma de intervenção no mundo. Além do mais, ao fazemos parte de um processo inconcluso, há sempre possibilidades de interferir na realidade de modo a modificá-la, em concordância com Freire (2011a).

Fazendo um recorte mais específico para os problemas que afligem o ensino de ciências e biologia, destacamos a necessidade de propiciar experiências significativas de EA que fomentem ao educando, seu processo de autoformação, principalmente referentes à integração com a sua realidade de maneira crítica (FREIRE, 2011a). Atualmente, no cotidiano escolar, percebe-se, de um modo geral, ações educativas que concebem *o* desenvolvimento humano, na visão da cultura do capital, contemplando na maioria das vezes apenas do desenvolvimento cognitivo. Assim, as práticas pedagógicas dos docentes centram-se na exacerbação dos meios técnicos de transmissão e de apreensão dos conteúdos e no princípio do rendimento, numa concepção bancária (FREIRE, 2011c). Muitos estudos apontam que a aprendizagem não se limita ao campo cognitivo, mas envolve também os processos afetivos, ou melhor, os reflexivos, afirmando que a interação sensorial impulsiona os pensamentos, os sentimentos, as emoções e as sensações no decorrer de nossa existência. Além do mais, para compreender a preferência ambiental de uma pessoa, é necessário examinar, segundo Tuan (2012), sua herança biológica, criação, educação e arredores físicos. Sendo a EA um processo participativo e contínuo, com o propósito de formar cidadãos com consciência local e global (SATO, 2004), a ressignificação dos ambientes de aprendizagem é fundamental.

Ao possibilitar momentos de experiencialidade junto ao seu entorno, em concordância com Freire (2011a), por meio das mudanças dos espaços tradicionais para espaços emocionalmente sadios, permitimos o fazer em contínuo diálogo com o ser. Essas mudanças possibilitam assim a mobilização e a transformação da realidade, como autor e ator da própria

história, que, por sua vez, é entendida como o modo de relacionar-se com outros e com a natureza. Além do mais, estaremos permitindo a aprendizagem com criatividade e afetividade, onde a experiência ambiental, propiciando descobertas que revelem caminhos de sensibilidade, da imaginação, da espiritualidade, além de recuperar e revitalizar os valores e sabedorias tradicionais.

As ecovivências podem promover a reflexividade sobre nossos mundos vividos, oferecendo, como nos fala Guattari (2012), um sentimento de reencontro com as sensibilidades da natureza e de pertencimento a ela. Vem de encontro com a Ecopedagogia de Gutierrez e Prado (2008), com a aprendizagem do sentido das coisas, de cada momento, a partir da vida cotidiana, defendendo que a dimensão sociopolítica também carece de ser contemplada nas atividades educacionais, uma vez que torna o indivíduo consciente do seu entorno e co-responsável por ele. Gadotti (2000) nos aponta que precisamos de uma Pedagogia da Terra para a re-educação do homem ocidental, prisioneiro de uma cultura cristã predatória. De acordo com Figueiredo (2007), para termos uma educação verdadeiramente ambiental, numa leitura popular, precisamos superar as bases conservadoras, indo na direção de uma EA dialógica. Para Abílio (2010 et al.), a EA contribui para um processo interativo, participativo e crítico, vinculada e condicionada a mudanças de valores, atitudes e práticas individuais e coletivas. Como vemos, os autores defensores da esfera crítica buscam superar as matrizes educacionais centradas na conservação ecológica, incorporando dimensões sociais, culturais, políticas e ambientais, ou seja, as condições básicas para a sustentabilidade.

Fazendo um recorte para o ecossistema em estudo, em consonância com uma percepção crítica da EA, os manguezais são ecossistemas costeiros de transição entre a terra e o mar que distribuem-se nas regiões tropicais e subtropicais, apresentando produtividade primária biológica com taxas bem elevadas, por esse motivo ele é a base da cadeia alimentar. No Brasil, são encontrados praticamente em todo o litoral, desde o Amapá até Laguna em Santa Catarina (YOKOYA, 1995). No que se refere ao aspecto socioeconômico, o manguezal é fonte para diversos recursos como madeira, remédios naturais, tinturas, peixes, crustáceos e moluscos o que o torna fonte para o sustento de populações ribeirinhas e, no que se refere aos caranguejos braquiúros, podem ser recursos para a comercialização e desenvolvimento da economia (ALVES & NISHIDA, 2003). No Rio Grande do Norte os manguezais se encontram em situações críticas, variando na escala de degradação, entre moderadamente e fortemente degradados, e alguns estudos apontam a forte contaminação por metais pesados nesse ambiente (SILVA et al., 2001), através do aumento populacional, exploração da

atividade carcinicultora[1] e implantação de salinas, além de assoreamento causado pelo desmatamento (IDEMA, 2002).

Ao levar-se em consideração a experiencialidade com o cotidiano, junto ao ecossistema de manguezal numa perspectiva crítica, como processo fundamental no ensino de Ciências e Biologia, o presente trabalho objetivou pesquisar, compreender e experienciar o entrelaçamento de ecovivências com os saberes freireanos, bases constitutivas de uma proposta por hora nomeada Pedagogia Ecovivencial[2]. Destacou-se ainda a importância de preservar e conservar o meio ambiente, tendo como foco o *bem querer* com ecossistema manguezal, visto que esse assume um importante papel no equilíbrio ambiental, social e econômico.

2. Percurso metodológico

Como ponto de partida pra esse estudo, escolhemos como público alvo alunos de duas turmas do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual localizada próxima a um ecossistema de manguezal na cidade do Natal (RN), buscando dessa forma a contextualização do conhecimento. A turma era composta por 68 alunos, sendo 39 do sexo feminino e 29 do sexo masculino. Foram aplicados questionários, observação participante e o jogo de areia (*sandplay*) como técnicas de coleta de dados. As atividades de coleta de dados foram desenvolvidas em dois momentos distintos, sendo o pré-teste no mês de março de 2012 e o pós-teste no mês de maio de 2012, utilizando-se os seguintes procedimentos:

I - Diagnóstico da percepção dos alunos sobre o meio ambiente e o ecossistema manguezal antes e depois de intervenções pedagógicas: para as análises dos questionários, foram utilizadas as categorias de Sauvé (1997). Dentre elas, pode-se citar, o ambiente visto como natureza, recursos, problema ou lugar para viver. Devido à variedade de respostas dos alunos utilizou-se também uma técnica desenvolvida por Vasconcelos (2005 apud PEREIRA; FARRAPEIRA; PINTO, 2006), a qual considera três categorias de respostas: "Satisfatórias" para as respostas completas onde os alunos demonstraram ter um conhecimento significativo do assunto; "Parcialmente satisfatórias" onde os alunos demonstraram ter um conhecimento

[1] A carcinicultura - cultivo de camarão em cativeiro - é uma das atividades que mais crescem no Brasil e, em especial, no Nordeste (http://institutochicomendes.org.br/anuario/?page_id=1331 – acesso em 17.07.2013)
[2] Tese de doutorado em construção junto ao Programa de Pós Graduação em Educação da UFPB – Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Ambiental.

mínimo do assunto; e "Insatisfatórias" para aquelas onde os alunos demonstraram não saber nada sobre o assunto ou ainda quando deixaram as questões em branco;

II - Jogo de Areia ou *sandplay* (SCOZ, 2011): essa ferramenta utiliza-se da caixa de areia, como campo concreto e uma coleção de miniaturas, que foram disponibilizadas para a construção dos cenários a partir de uma questão problematizadora, que nesse estudo foi o *querer bem* para o ecossistema de manguezal. Essa técnica, que permite o brincar se entrelaçando com o sentir e o criar, num encontro simbólico revelador de experiências e descobertas significativas, também foi aplicada antes e depois das intervenções pedagógicas.

Após a coleta de dados junto aos alunos, durante o mês de abril de 2012 foram desenvolvidas ecovivências, no intuito de promover uma sensibilização ambiental desses alunos em relação ao meio ambiente, tendo como foco o *querer bem* ao ecossistema manguezal:

1ª Ecovivência - O ambiente manguezal: Fauna e Flora: Como estratégias metodológicas, houve uma breve introdução através de materiais audiovisuais (multimídia), com exibição de vídeo, dando ênfase para as espécies vegetais e animais, gerando uma discussão, aplicando-se em seguida o jogo da memória[3] com animais e vegetais típicos do ecossistema;

2ª Ecovivência - A importância ecológica e socioeconômica dos manguezais: Como estratégias metodológicas, foram apresentados material audiovisual da região estuarina de Natal-RN, com destaque para o manguezal junto ao rio Potengi e os impactos ambientais sofridos nessas áreas, além da releitura da música "*Manguetown*" de Chico Science e Nação Zumbi;

3ª Ecovivência - Passeio no barco escola Chama-Maré pelo rio Potengi em Natal-RN[4]: Como estratégias metodológicas, pontuou-se a observação e percepção durante o passeio pelo rio das margens contendo de um lado a região urbana com destaque para o porto e do outro lado o manguezal.

Os questionários e o jogo de areia foram aplicados aos alunos antes e depois das oficinas (pré-teste e pós-teste), com o objetivo de avaliar a eficácia da intervenção pedagógica. O pré-teste foi aplicado a 68 alunos e o pós-teste a 65 alunos.

3. Os saberes freireanos e o *querer bem* ao manguezal - Diagnose e Percepção

[3] O jogo da memória é um clássico que foi adaptado como recurso didático (Krasilchik, 2008) contendo imagens referentes ao ecossistema do manguezal, com suas características, fauna e flora.

[4] As aulas nesse barco escola fazem parte do Projeto Potengi Vivo do IDEMA – Instituto do Meio Ambiente do Rio Grande do Norte.

O meio ambiente natural e a visão de mundo estão, segundo Tuan (2012), estreitamente ligados, uma vez que a visão de mundo pode ser construída a partir dos elementos do ambiente social e físico da uma comunidade. Assim a partir da análise dos questionários aplicados antes das ecovivências (pré-teste), pode-se afirmar que a maioria dos alunos entende o meio ambiente (questão 1), como natureza, (*"Local onde podemos encontrar muitos animais e plantas", "Meio em que a natureza se encontra com suas árvores e bichos", "Lugar natural dos seres vivos como os animais"*). Ou seja, um lugar para ser apreciado, respeitado, preservado, do qual o homem está dissociado, como nos aponta Sauvé (1997). Com relação ao ecossistema manguezal, ao analisar a percepção prévia dos alunos, evidenciou-se que eles não possuem um conhecimento significativo sobre a temática, tendo em vista que a maioria das respostas foi insatisfatória. Mesmo estando a escola situada nas proximidades de um manguezal, quando perguntado "O que você entende por manguezal?", muitas respostas mereceram destaque, no qual algumas evidenciaram uma percepção depreciativa (questão 2): *"Lugar cheio de lixo e mal-cheiro", "Lugar com lama escura e com cheiro ruim", "ambiente feio pelo cheiro e esgoto escorrendo"*. Na questão 4, quando perguntado "Porque é importante preservar os manguezais?", a maioria dos alunos percebia a importância da preservação do manguezal pelo aspecto econômico, com a área portuária com embarcações comerciais. Na questão 6, quando perguntado "O que é mangue?", foi constatado que a maioria dos alunos, normalmente considera mangue (a árvore) como sinônimo de manguezal (o ecossistema).Esses achados nos remetem aos pensamentos de Freire (2011a) quando nos fala que o homem não vive autenticamente enquanto não se acha integrado com sua realidade, dai a necessidade de práticas educativas contextualizadas com o seu entorno ambiental.

Alicerçada no *querer bem* freireano, foi preparado um ambiente para a realização do jogo de areia (pré-teste). Para tal, uma sala de aula foi reorganizada, tendo no centro uma manta, sobre a qual estavam distribuídos conchas de moluscos contornadas com folhas de manguezal, formando uma mandala, que para Tuan (2012), é um símbolo junguiano que representa a totalidade e harmonia que reconcilia os opostos. Havia música suave e muita alegria no recebimento de todos. Os materiais e miniaturas que iriam ser utilizados, relacionados ao vivencial de cada participante, estavam à disposição de todos assim como as caixas de areia. Os alunos, por sua vez, se acomodaram confortavelmente ao redor da mandala, e, como desafio, cada participante construiria um cenário imagético com o jogo de areia, representando o *querer bem* ao manguezal. Ao final das contruções, houve a socialização da simbologia do cenário de cada um dos alunos, no qual a categoria natureza e

recurso de Sauvé (1997) aparecem como as mais citadas no *querer bem* com o manguezal, convergindo com os resultados do questionário.

Entre os cenários construídos, destacamos o aluno J.V. (Figura 1 pré-teste), no qual esse evidenciou o barco escola 'Chama-maré', onde haveria uma das ecovivências e a expectativa do adolescente em poder encontrar e visualizar muitos animais no manguezal. Percebe-se no cenário que o rio Potengi está circundado por dunas, não havendo menção para o encontro com o mar e o manguezal por sua vez, não aparece representado pela flora. Essa "cegueira" para o seu entorno segundo Tuan (2012, p.259), ocorre por que "as pessoas, independentemente da sua classe econômica e cultura, tendem a julgar a qualidade do seu meio ambiente mais pelo que percebem ser um bom vizinho do que pela condição física do bairro".

4 – Materializando os saberes freireanos: o encantamento com o manguezal

Freire (2011a) foi um professor que através da sua vida não só procurou perceber os problemas educativos da sociedade brasileira e mundial, mas propôs uma prática educativa para resolvê-los: o dialogar, o estar com o outro, o corporeificar as palavras. Assim, realizamos as ecovivências dialogando sobre os saberes freireanos, vivenciando com entrega amorosa, alegria e ludicidade, cientes da construção de conhecimentos coletivos pelos participantes, assim como da possibilidade de aprofundar a reflexão sobre a educação, a escola e a prática que nela se efetiva. (ABÍLIO et al., 2010). Assim percebe-se a importância de realizar atividades voltadas ao manguezal no intuito de oferecer subsídios para um ensino aprendizagem construtivo e reflexivo, pois como nos fala Gadotti (2000, p. 86), "não aprendemos a amar a Terra, lendo livros sobre isso, nem livros de ecologia integral, a experiência própria é o que conta". Como a escola estava inserida numa região próxima a esse ecossitema, era possível promover a aprendizagem do sentido das coisas, e esse sentido não é dado apenas pelas verdades transmitidas e os discursos proferidos, mas primordialmente pela vivência dos participantes, a partir da vida cotidiana, ou seja, por suas experiências, seus olhares, a partir da sua prática naquele local (SCHULZ, 2013).Foram então desenvolvidas as seguintes ecovivências:

I - Primeira Ecovivência: O ambiente manguezal - Houve uma conversa coletiva sobre o ecossistema manguezal, sendo em seguida apresentados materiais audiovisuais (multimídia), com exibição de vídeo, dando ênfase para a flora e a fauna, com o intuito de levar os alunos a

conhecer as diferenças entre os termos manguezal e mangue, além da biodiversidade local (SCHAEFFER-NOVELLI, 1989).

Os alunos mostraram-se interessados, gerando em seguida uma discussão e reflexão. Ao final da ecovivência, foi aplicado o 'jogo da memória do manguezal', demonstrando ser outra estratégia dinâmica para construção do conhecimento, ao consolidar as informações gerais sobre o ecossistema e seus componentes biológicos. Os alunos demonstraram interesse em conhecer cada espécie de vegetal e animal do jogo, tendo maior interesse pelas "canetas-do-mangue" (embriões em desenvolvimento do mangue, liberados no ambiente e levados pela maré) que chamaram bastante atenção e se destacam na paisagem do ecossistema local;

II - Segunda Ecovivência: A importância ecológica e socioeconômica dos manguezais - Foram apresentadas imagens antigas e atuais da região de manguezal de Natal (RN), principalmente das regiões mais próximas da escola dos alunos em estudo, com discussão sobre a história e também sobre os impactos causados. Objetivou identificar as agressões sofridas pelo ecossistema manguezal e analisar a ação do homem em relação ao mesmo. Também foi exibida a música "*Manguetown*" de Chico Science e Nação Zumbi. Os alunos receberam uma folha com a letra da mesma, enfatizando o ecossistema manguezal com suas características e a importância, sendo assim um meio efetivo para fazer uma releitura da ação antrópica junto ao ecossistema. Em seguida houve um momento de discussão e reflexão, no qual os alunos apontaram dentre estes impactos ambientais, o lixo, o esgoto doméstico e a carcinicultura. Esses achados vêm de encontro com os princípios enunciados por Freire (2011a), que respeitam e *querem bem* aos educandos, compreendendo a leitura do mundo de cada um como ponte de libertação e autonomia de ser pensante, participativo e pró-ativo no seu próprio desenvolvimento;

III - Terceira Ecovivência: passeio no barco escola Chama-Maré pelo rio Potengi - Houve a visualização do manguezal e sua interação com o estuário de um ângulo até então não vivenciado pelos estudantes, pois para a maioria era o primeiro passeio de barco. Experiência essa fundamental para o processo educativo, uma vez que para Freire (2011b) "quando o homem compreende a sua realidade, pode levantar hipóteses sobre o desafio dessa realidade e procurar soluções". Durante a aula de campo, o barco Chama-Maré aproximou-se do manguezal preservado, ainda presente em uma das margens. Permitiu dessa forma, a observação de vários aspectos, tais como as margens do rio, contendo de um lado a região urbana (bairro das Rocas, da Ribeira e do porto, da Cidade Baixa, Igapó) e do outro lado o manguezal, assim como suas cores e seus aromas típicos. Diante da percepção do contraste, foi possível observar nos alunos, sentimentos de alegria, desafio, prazer, encantamento,

ansiedade, surpresa, compromisso e acolhimento para com os demais diante do novo que se apresentava.

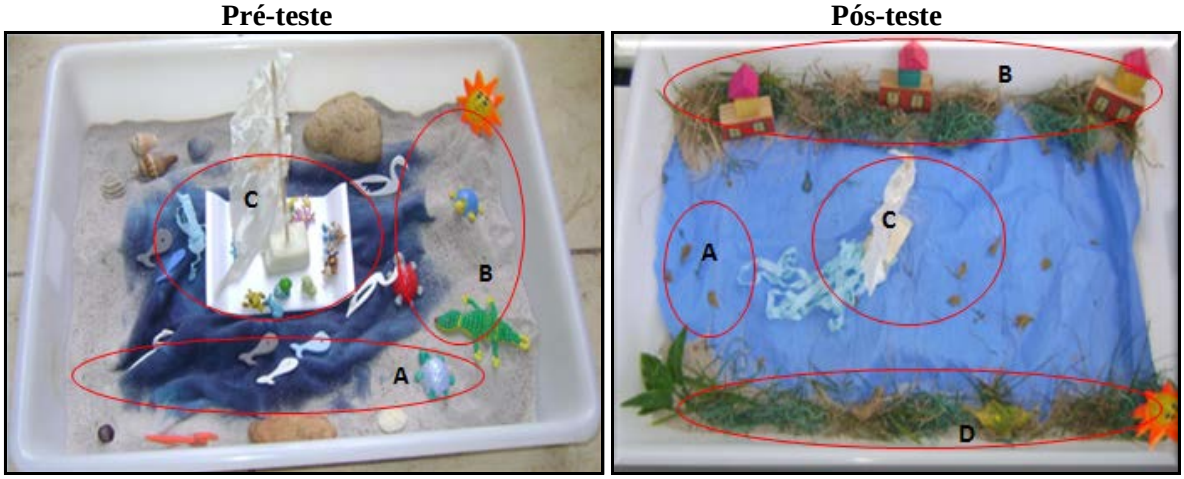
Esses momentos proporcionaram conexões e relações do *querer bem* na vida, assim como no seu meio. Enfim, momentos de liberdade e sensibilidade, são fundamentais para compreender os princípios da pedagogia da autonomia (FREIRE, 2011a), no qual a educação não se restringe apenas aos aspectos cognitivos, mas valoriza também o papel da intuição, do imaginário e do corpo na construção dos conhecimentos. A partir das ecovivências, houve nova aplicação do questionário e do jogo de areia (pós-teste) com o objetivo de avaliar eventuais mudanças na percepção e a aprendizagem dos alunos com relação ao manguezal. A análise dos questionários demonstrara que o conhecimento construído durante esse percurso em relação ao meio ambiente foi significativo, mas a percepção dos alunos sobre o meio ambiente ainda está ancorada em grande parte na categoria 'natureza'. Algumas respostas como as destacadas, "*local que precisa ser preservado"*, *"lugar que precisa ser cuidado"*, *"para continuar bonito, precisa ser cuidado"*, se apoiaram na categoria 'recurso' ou seja, uma percepção de desenvolvimento e gerenciamento (SAUVÉ, 1997).

Com relação ao entendimento sobre o ecossistema manguezal, percebeu-se que houve um avanço considerável, no qual daremos destaque para questão 2, com respostas valorizando o ambiente e não mais depreciando, tais como *"lugar de lama escura, mas que é um berçário de peixes"*, *"ambiente com cheiro forte, mas rico em alimentos para as plantas e animais"*, *"lugar que não deveria ter esgoto sendo despejado, pois mata os animais que se reproduzem lá*"; questão 4, no qual a importância da preservação do manguezal, está agora ancorado no cuidado com a biodiversidade local e como fonte de alimento humano. Na questão 6, na qual se pediu que o aluno diferenciasse mangue de manguezal, observou-se uma gradação crescente de respostas satisfatórias, em que parte dos alunos respondeu corretamente que o mangue é uma planta e que o manguezal é o ecossistema.

Novamente o ambiente (sala de aula) foi preparado e um segundo jogo de areia foi aplicado e socializado entre os participantes. Na análise das simbologias, apareceram as categorias natureza, recurso e problema de Sauvé (1997). Como referencial comparativo, novamente destacamos o cenário construído após as ecovivências pelo aluno J.V. como mostra na figura 1 pós-teste a seguir, no qual observamos outra percepção do manguezal, bem diferente do cenário no pré-teste. Nesse cenário houve a simbolização da fauna abundante em A, que o aluno esperava encontrar, das dunas contornando o rio Potengi em B e dos turistas em C. Já no pós-teste, evidenciou-se a preocupação em registrar a poluição observada no rio Potengi em A, aparecendo a ocupação urbana nos bairros de margeiam o rio assim como o

porto em B, o barco “Chama-Maré” em C e também sendo destacada a presença da flora do manguezal representado em D, além da representação reduzida da fauna. Ou seja, vêm em convergência com os pensamentos de Gutiérrez e Prado (2008) quando esses nos apontam que o sentido das coisas não é dado apenas pelas verdades transmitidas e os discursos proferidos, mas primordialmente pela vivência sentida pelos participantes, a partir da vida cotidiana. Durante a socialização do seu cenário para o grupo, o aluno J.V., comentou que *“imaginava o ar semelhante ao esgoto perto da minha casa, e na verdade o cheiro era bom e diferente [...] acho que o manguezal que eu conhecia, lá perto de casa, tinha um cheiro ruim por causa do esgoto que tem nele”*. Expressou surpresa ao observar e respirar o ar na margem ao lado do manguezal durante a ecovivência, o que poderia estar remetendo a lembranças vividas, carregadas emocionalmente; experiência que o sentido da visão somente não abrange, pois não envolve profundamente as emoções (TUAN, 2012).

Figura 1: Cenário imagético representando o *bem querer* ao manguezal.



Fonte: Schulz (2012).

Essas reflexões nos levam a perceber a importância de desenvolver a capacidade perceptiva por meio dos sentidos, num estender-se para o mundo, como nos aponta Tuan (2012). Vem de encontro com os saberes freireanos quando nos aponta que ensinar exige querer bem aos educandos, no qual as práticas educativas vividas junto ao meio ambiente, alegres, permeadas com afetividade, amorosidade, capacidade científica séria e com clareza política (FREIRE, 2011a).

Outra reflexão que merece destaque refere-se ao aluno L.C., que não imaginava como o rio era destruído pela atividade portuária, “ *me dá pena, pois a cor da água é muito escura e o cheiro bem forte no lado do porto [...] queria que a água estivesse bem limpa*”. Essa fala, nos leve a refletir da importância de adotarmos metodologias estimuladoras da

ecovivencialidade, da sensibilidade e da expressividade, como possibilidade para a construção de um ambiente de ensino-aprendizagem mais cooperativo, mais solidário, mais humano (SCHULZ, 2013). Trouxe em si os princípios enunciados por Freire (2011a), nos quais permitir a curiosidade, a liberdade, assim como a sensibilidade e o corpo na transmissão dos conhecimentos, são fundamentais para compreender os princípios da pedagogia da autonomia. O autor não crê na amorosidade entre mulheres e homens, entre os seres humanos, se não nos tornamos capazes de amar o mundo e de assumir o dever de lutar pelos princípios éticos fundamentais como o respeito à vida humana, aos animais, aos rios e às florestas. E dessa maneira, "a ecologia ganha uma importância fundamental, tendo de estar presente em qualquer prática educativa de caráter radical, crítico ou libertador" (FREIRE, 2000, p.67).

4. Reflexões finais

O esforço e o desafio postos nesse artigo, foram de pesquisar, compreender e experimentar a influência de práticas ecovivenciais sobre a mudança de percepção junto ao ecossistema de manguezal, no ensino de Ciências e Biologia, entrelaçando-as com os saberes freireanos. Essa busca foi fundamental para compreender melhor a necessidade de abordar a temática ambiental no espaço escolar, visto que, adquirir novas atitudes, comportamentos e valores condizentes ao meio ambiente é de suma importância para o processo de autoformação do adolescente como co-responsável.

Nessa tentativa de entrelaçamento, investiu-se em metodologias que possibilitem a vivencialidade, a sensibilidade e a expressividade dos alunos envolvidos, enriquecendo dessa forma o sentir, o pensar, o criar, o amar para colaborar nas transformações necessárias em relação ao seu entorno. Assim, permitiu-se vivenciar pontos fundamentais da obra da Pedagogia da Autonomia, como: *o querer bem*, a rigorosidade metódica, a pesquisa, o respeito pelos saberes do educando, o reconhecimento da identidade cultural, a rejeição de toda e qualquer forma de discriminação, a reflexão crítica da prática pedagógica, a corporeificação, o saber dialogar e escutar, o ter alegria e esperança, o ter liberdade e autoridade, o ter curiosidade, o ter a consciência do inacabado.

A beleza dos momentos ecovivenciais revelou o encantamento dos saberes freireanos na educação como uma nova perspectiva epistemológica e metodológica para reencantar a vida e os ambientes de formação. Assim, propõe-se que a Educação Ambiental, tema transversal proposto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, seja abordada pelos professores no ambiente escolar proporcionando aos alunos uma aprendizagem voltada a realidade em

que estão inseridos, para tanto, é preciso que haja o envolvimento da comunidade escolar como um todo.

Referências Bibliográficas

ABÍLIO, F.J.P.; et al. Oficinas pedagógicas: meio ambiente, educação ambiental e as ciências naturais no ensino fundamental. In: ABÍLIO, F. J. P. (Org.). **Educação ambiental e ensino de ciências**. 410 p. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 2010. p. 15-33.

ALVES, R. R. N; NISHIDA, A. K. Aspectos socioeconômicos e percepção ambiental dos catadores de caranguejo-uçá *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (Decapoda, Brachyura) do estuário do rio Mamanguape, nordeste do Brasil. **Interciência**,vol. 28. 2003.

FIGUEIREDO, J. B. A. **Educação ambiental dialógica**: as contribuições de Paulo Freire e a cultura sertaneja nordestina. Fortaleza: UFC Edições, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: Saberes necessários a prática educativa. São Paulo: Paz e terra, 2011a.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011b.

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

GADOTTI, M. **Pedagogia da Terra**. 3ª ed. São Paulo: Peirópolis, 2000.

GUATTARI, F. **As três ecologias**. 21ª edição. São Paulo: Papirus, 2012.

GUTIÉRREZ, F.; PRADO, C. **Ecopedagogia e Cidadania Planetária.** 4ª. ed. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire, 2008.

IDEMA. **Perfil do Estado do Rio Grande do Norte**. In: Anuário Estatístico 2001. 2002. CD-ROM.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª ed. revista e ampliada, 2ª reimpressão. São Paulo: EDUSP, 2008.

PEREIRA, E. M.; FARRAPEIRA, C. M. R.; PINTO, S. L. Percepção e educação ambiental sobre manguezais em escolas públicas da região metropolitana do Recife. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental.** V.17, 2006.

SAUVÉ, L. **Educação ambiental e desenvolvimento sustentável: uma análise complexa**. Rev. Educ. Pub., v.6, n. 10, 1997.

SATO, M. **Educação ambiental**. São Carlos: Rima, 2004.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Perfil dos ecossistemas litorâneos brasileiros**, com especial ênfase sobre o ecossistema manguezal. Publicação esp. Inst. Oceanogr. S. Paulo, (7): 1-16, 1989.

SCHULZ, L. Ecoformação por meio de acampamentos: ressignificando os ambientes de aprendizagem com adolescentes do ensino médio/técnico. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental.** V. 30, n. 1, p. 320– 334, jan./ jun. 2013.

SCOZ, B. J. L. **Identidade e subjetividade de professores** – sentidos do aprender e do ensinar. Petrópolis: Vozes, 2011.

SILVA, C. A. R.; P. S. RAINBOW; SMITH, B. D. & SANTOS, Z. L. **Biomonitoring of trace metal contamination in the Potengi estuary, Natal (Brazil), using the oyster Crassostrea rhizophorae, a local food source.** Wat. Res. v. 35, n. 17, p. 4072–4078, 2001.

TUAN, Yi-fu. **Topofilia:** um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. Tradução de Lívia de Oliveira. Londrina, PR: Eduel, 2012.

YOKOYA, N. S. Distribuição e origem. In: SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar**. São Paulo: Caribbean Ecological Research, 1995. p. 9-12.

EXPERIÊNCIAS DE ESTÁGIO DOCENTE E A REPERCUSSÃO NO (FUTURO) ENSINO DE CIÊNCIAS PARA OS ANOS INICIAIS DE ESCOLARIDADE

Dayanne Dailla da Silva Cajueiro (Universidade Federal do Pará- UFPA)
Juliana Santiago de Lima (Universidade Federal do Pará- UFPA)
Rafaela Maria Lucena Gemaque (Universidade Federal do Pará- UFPA)
Renata Aparecida Santos de Souza (Universidade Federal do Pará- UFPA)

Resumo: O trabalho é um estudo de caso, focando a análise de uma experiência de estágio noEnsino de Ciências para os anos iniciais. Objetivamosinvestigar como as licenciandas significam a experiência formativa vivida e lidam com o ensino de Ciências para alunos do 5° ano da educação básica ao elaborarem atividades diversas, dentre elas, a construção de um telejornal abordando o desequilíbrio ecológico e extinção de animais na Região Amazônica. Foram utilizados como instrumentos de coleta de dados os relatórios de estágio dos discentes. Os resultados revelam que eles reconhecem a dedicação e a motivação como elementos propulsores para ensinar Ciências, da mesma forma, que ampliaram suas concepções de ensino de Ciências e motivaram os alunos a aprendizagens dos temas por meio de um telejornal.
Palavras chave: Experiências; Estágio; Ciências; Educação básica; Motivação.

Abstract: The paper is a case study, focusing on the analysis of an internship experience in Science Teaching for the initial years. We aimed to investigate how undergraduates take in the lived experience and handling with science teaching for students of the 5th year of elementary school to develop otherwise activities, among them the construction of a newscast focused on the ecological imbalance and extinction of animals in the Amazon. Internship reports of undergraduates were used as instruments for data collection. The results show that they recognize the dedication and motivation to teach science as propellants in the same way that increased their conceptions of science teaching and motivating students' learning themes through a newscast elements.
Keys word: Experiences; stage; Sciences; Elementary School; Motivation.

Introdução

Alguns estudos (BARREIRO 2006; MARQUES 2004) mostram a importância do estágio no decorrer da formação docente, pois quando os licenciandos vivenciam os espaços docentes, eles podem exercitar e praticar suas aprendizagens, aproximando-se da realidade escolar e ao mesmo tempo perceber os desafios que poderão enfrentar no decorrer da carreira. Portanto, o estágio é o momento de aprender a fazer, de refletir sobre os desafios que enfrentarão, de desenvolver soluções para superar as dificuldades encontradas, é o momento de obter informações, trocar experiências. Para Barreiro e Gebran(2006, p. 20),

> O estágio [...] pode se construir no lócus de reflexão e formação da identidade ao propiciar embates no decorrer das ações vivenciadas pelos alunos, desenvolvidas numa perspectiva reflexiva e crítica, desde que efetivado com essa finalidade.

Por isso o estágio é de extrema importância para formar o educador um ser crítico-reflexivo a partir de suas vivências em sala de aula no decorrer de sua formação docente.Então entendemos a narrativa dessas experiências essenciais para professor, já que contribuem para uma auto- reflexão da prática deste sujeito, pois no momento em que narra, ele tem a capacidade de analisar e refletir sobre suas experiências. A narrativa de experiências no percurso da formação inicial possibilita ao sujeito rever seu caminho formativo e de aprendizagem, identificando como vivenciaram as situações/experiências, o que fizeram com elas e o que "elas fizeram" com eles. Ao se desafiarem a narrar a própria prática, os professores têm a oportunidade de refletir e procurar soluções para superar suas práticas rotineiras. Nesse sentido, Gonçalves (2000, p.104) afirma: "quando os professores vivenciam situações profissionais desafiadoras elas se tornam formativas contribuindo para seu desenvolvimento diferencial do sujeito como processo reflexivo, singular e autônomo".Essas contribuições corroboram para a continuidade de ações nesta perspectiva e a realização de pesquisas que visem identificar como esses professores dão sentido as experiências vivenciadas no processo de formação inicial.

Neste sentindo visamos a análise da reflexão da prática docente no ensino de Ciências, visto que atualmente a educação vem sofrendo câmbios significativos, acompanhando as mudanças ocorridas em nossa sociedade. Com o intuito de levar as gerações atuais a conhecer o que já foi historicamente produzido/realizado pelas gerações anteriores, a escola foi atingida por essas mudanças sociais. Percebe-se que no processo de formação escolar, esses conhecimentos, que eram pensados em produtos finais, são transmitidos de maneira expositiva pelos professores. Fórmulas, leis, conceitos são transmitidos e, os alunos reproduzem mecanicamente o que lhes é ensinado e decoram os nomes dos cientistas. Carvalho (2011), diz que são dois os fatores que modificaram o processo de transferência do conhecimento de uma geração para outra, sendo o primeiro o aumento exponencial do conhecimento produzido, e o segundo fator foram os trabalhos de epistemólogos e psicólogos. Para a autora não é mais possível ensinar todo conhecimento existente a todos, logo os formadores passaram a priorizar os conhecimentos fundamentais, visando o processo de obtenção desses conhecimentos. Percebe-se, assim, a tentativa de valorização da qualidade e não mais a quantidade de conhecimentos adquiridos.

Propor um problema para os alunos, fazendo com que eles o resolvam, o professor estará substituindo um método (expositivo), o qual ele próprio é o precursor do conhecimento, a um ensino em que proporciona condições para que o aluno raciocine e construa seu próprio conhecimento. Visto que no ensino expositivo toda a linha de raciocínio está com o professor, e o papel do aluno é procurar entendê-la. Segundo Carvalho (2011, p.3.), "quando um professor propõe um problema para seus alunos, ele está passando a tarefa de raciocinar para o aluno, logo sua função não será mais a de expor, e sim a de orientar e mediar as reflexões dos estudantes na construção deste conhecimento."

Piaget propõe conceitos como equilibração, desequilibração, reequilibração, para explicar o processo de construção do conhecimento pelos indivíduos (Piaget, 1977). Vale ressaltar que não é possível iniciar uma aula, sem antes sondar os conhecimentos prévios dos alunos, ou como eles entendem as propostas, já que este é um princípio de todas as teorias construtivas. Assim como Vigotsky que dá grande valor ao papel do professor na construção do novo conhecimento, constituinte do sociointeracionismo, evidenciando este como colaborador de questões que orientarão seus alunos potencializando a construção de novos conhecimentos.

Neste contexto, acreditamos que há a necessidade de uma formação problematizadora, na qual aprender ou ensinar os assuntos relacionados à Ciência deve partir de questionamentos, comparações, hipóteses e investigação, sempre aproximadas ao real. Os Parâmetros Curriculares Nacionais apontam que "o ECN também é um espaço privilegiado em que as diferentes explicações sobre o mundo [...] podem ser expostas e comparadas. [...] É espaço de expressão das explicações espontâneas dos alunos" (BRASIL, 1997, p. 22). Então, defendemos que os estudantes deveriam entender que o ensino de Ciências irá fazê-los compreender as diferentes situações da vida cotidiana.

Em pesquisas e estudos, (POZO 2009; MORAES ET AL 2004; TAGLIEBER, 1984), apontam o crescente desinteresse dos alunos pelas ciências e a não aprendizagem dos conteúdos que lhes são ensinados. Eles não encontram somente dificuldades conceituais, mas também enfrentaram dificuldades no uso de estratégias de raciocínio e soluções de problemas próprios da pesquisa. Deste modo, percebe-se a crise intensa no que diz respeito aos saberes contemporâneos envolvidos pela Ciência.Partindo desse pressuposto, entende-se que o tema transversal Educação Ambiental (EA) tem fundamental importância na educação básica, uma vez que contribui fortemente para a formação de seres humanos conscientes, reflexivos e preocupados com o meio

ambiente. Segundo os PCN, a importância de formar cidadãos conscientes é para que eles possam ter“reconhecimento das formas de poluição mais comuns, assim como outras agressões ao meio ambiente de sua região, identificando as causas e relacionando com as problemáticas locais” (BRASIL,1997, p 72)

O tema transversal EA geralmente é abordado por professores nos conteúdos de Ciências e Biologia, os quais são expostos para os alunos de acordo com o currículo escolar de cada instituição. E geralmente o professor tão pouco se reitera dos acontecimentos atuais acerca da Educação ambiental para então tratar este tema como seus alunos.

As discussões acerca dos problemas ambientais como o desequilíbrio ecológico e a extinção de animais, teve um aumento significativo nas mídias de informação, pois são acontecimentos que afetam o mundo inteiro e que já vêm ocorrendo durante muitos anos. É comum nos depararmos, em noticiários de TV, com grandes destruições que a força da natureza vem causando sobre o planeta, visto que são consequências causadas pelas próprias ações do homem; com isso podemos perceber que se trata de um problema global em que toda a sociedade está inserida e que para haver mudanças é necessário que haja a participação de todos, pois tanto o desequilíbrio ecológico como a extinção dos animais afetam de maneira significativa nossas vidas e a vida de outros seres. É imprescindível que haja mudanças de atitudes de todos os indivíduos envolvidos no processo de degradação do meio ambiente e, principalmente, que haja a construção de atitudes de cidadania nas pessoas desde a sua infância, quando estão inseridas no ambiente escolar nos anos iniciais.

Diante disto, este estudo visa analisar as experiências de estágio de ensino de Ciências de quatro licenciandas no processo formativo. Objetivamos investigar como as licenciandas significam a experiência formativa vivida e lidam com o ensino de Ciências visto que planejaram e desenvolveram suas aulas diferentes da forma as quais os alunos estavam acostumados.

Método

O presente trabalho é um estudo de caso, que foi desenvolvido por 4 professoras estagiárias em uma escola localizada na periferia de Belém-Pa, era uma turma do 5º ano que continha 33 alunos. Foram feitas observações investigativas, aplicações de atividades interativas e a produção de um telejornal, desenvolvido pelos próprios alunos com orientações dadas pelas professoras estagiárias. Acerca dessa proposta, foi abordado em sala de aula o tema:

“desequilíbrio ecológico e extinção de animais da Região Amazônica”a fim de desenvolver nos alunos a formação cidadã, visando à conscientização e o respeito à natureza.

Esse estudo é de cunho qualitativo, tendo como propósito entender fenômenos específicos e subjetivos das 4 estagiárias envolvidas no decorrer do processo formativo a partir de suas experiências de estágio no ensino de Ciências. Neste contexto optamos pela análise de narrativa de experiência expressas no relatório de estágio, por permitir as pesquisadoras a auto-reflexão, o resgate das experiências a cerca dos momentos de prática docente voltado ao objeto de pesquisa, visando assim, a análise das estratégias utilizadas e podendo expressar através das descrições o processo dos fenômenos estudados, possibilitando compartilhar os relatos com outras pessoas, favorecendo trocas de experiências. Clandinin e Conelly (1995) corroboram as narrativas como uma forma de tornar os professores aptos a gerar a comunicação, os saberes relacionados às experiências educacionais, que estão diretamente ligadas ao tempo, ao espaço, a uma história humana narrada pelo autor (professor), que desempenha um papel fundamental no momento que escreve suas práticas e provoca interpretações importantes sobre suas experiências, sejam elas: passadas, atuais ou futuras.

Para apresentação da análise dos dados coletados, dividimos os relatos das quatro graduandas chamadas aqui de Julia, Rebeca, Raissa e Daniele, em três eixos temáticos: A importância do estágio; Estratégias no ensino de Ciências; O ensino de Biologia.

Resultados e Discussões

Como dito anteriormente, o estágio é importante durante a formação de professores, pois estes serão capazes de ampliar suas concepções a cerca de sua profissão, além de adquirir métodos que serão adaptados conforme as experiências adquiridas no âmbito deste processo. Neste contexto, as experiências obtidas pelas professoras estagiárias foram transformadas em narrativas de experiência promovendo uma auto-reflexão em ambas. Logo, estes relatos serão analisados visando o levantamento de aspectos formativos.

Eixo 1: A importância do estágio

Quando o licenciando ingressa na Universidade ele vive momentos de utopia, já que sua visão se restringe às suas experiências enquanto discente da educação básica. Quando as graduandas estavam em sala de aula e tiveram seus primeiros contatos com as teorias pedagógicas não conseguiam transcender suas aprendizagens sem experiências no decorrer do

processo de formação. Logo, o estágio surgiu como propulsor na formação destas futuras professoras. Segundo Carvalho e Grigoli (2006), geralmente, os professores iniciantes encontram grandes dificuldades com relação aos saberes disciplinares e sua adequação para o domínio dos saberes curriculares. Na medida em que vão adquirindo maior experiência, passam a ter maior segurança para preparar suas aulas, equacionando os conteúdos a serem trabalhados em conformidade com as reais necessidades e possibilidades dos seus alunos. Isto fica evidente nos relatos de Daniele quando se refere ao seu estágio:

> *"Para mim o estágio foi importante, pois foi desenvolvido no decorrer das aprendizagens que estávamos obtendo no âmbito da graduação. Então pudemos colocar em prática o que estávamos aprendendo, e constatar com "os olhos" o que não poderíamos visualizar sem tomar o papel de um regente de turma."*

A discente passou a ter mais autonomia em sua futura profissão quando teve seus primeiros contatos com seu ambiente de trabalho, e então conseguir constatar o que de fato seus professores estavam ensinando, condensando desta forma suas aprendizagens teóricas e práticas. No que tange a aquisição e construção dos saberes profissionais obtidos pelos professores, entendemos que tais saberes não se consolida necessariamente no seu período de formação inicial, mas durante e, principalmente, no exercício da docência Carvalho e Gil-Perez, (2011).

Um maior domínio e, consequentemente, maior segurança em relação aos saberes das disciplinas tornam o professor mais competente e seguro para lidar com os saberes, na perspectiva de promover a sua aprendizagem pelos alunos. Constatamos estes fatos nas falas de Julia:

> *"Revendo meu estágio, fica evidente que o professor precisa buscar novas estratégias de ensino, saber ouvir o que eles tem a dizer[...]é de extrema importância mostrar para eles o que vem acontecendo ao nosso redor, essa construção de alunos críticos e autônomos"*

Percebe-se que a estagiária consegue fazer uma reflexão de sua própria prática após vivenciar sua experiência como professora, e então ter uma percepção ampla a cerca das aprendizagens e necessidades que tiveram no decorrer de suas aulas. Este é um processo de aprendizagem indispensável a um profissional que deseja estar preparado para enfrentar os desafios de uma carreira. Está no estágio a oportunidade de assimilar a teoria e a prática, aprender as peculiaridades e "macetes" da profissão, conhecer a realidade do dia-a-dia, no que o profissional escolheu para exercer.

Então, à medida que as licenciandas têm contato com as tarefas que o estágio lhes

proporciona, começam a assimilar tudo aquilo que aprenderam e até mesmo aquilo que ainda irão aprender teoricamente.

Eixo 2: Estratégias no ensino de Ciências

Vale ressaltar a importância de um problema para o início da construção do conhecimento. Propor um problema em sala de aula para que os alunos possam resolvê- lo, isto diferenciará o ensino expositivo geralmente feito pelo professor e o ensino que proporcionará o raciocínio e a construção do conhecimento dos alunos (CARVALHO, 1998).

A Ciência para as crianças deve ser definida como conhecimento ganho através da observação, do estudo e da experiência, isso faz com que mostremos que a curiosidade pode levar à aprendizagem e o que elas querem saber é importante. Williams et al. (2003). Neste sentindo se faz importante tornar os conhecimentos científicos mais dinâmicos promovendo um intercâmbio com as generalizações que os alunos fazem. Desta forma, eles passam a aproximar o que sabem com o que estão aprendendo nas aulas de Ciências, porém percebe- se que este tipo de ensino não vem ocorrendo nas salas de aula, onde encontram- se professores que optam por uma aula expositiva, a qual não desperta o interesse em aprender nos alunos. Daniele teve esta percepção em meio ao seu estágio quando relata que:

> *"Observando as aulas de Ciências do professor da turma, percebi que elas vêm sendo desenvolvidas por meio de transmissão, ou seja, o professor transmite para seus alunos o que sabe, sem qualquer interferência em meio a sua aula. Levando em conta estes aspectos, o grupo pensou em estratégias mais dinâmicas que fizessem os alunos serem os percussores do tema tratado em sala de aula, criando de certa forma uma motivação na construção dos conhecimentos por parte destes estudantes."*

De acordo com o relato da estagiária, percebemos que ela consegue diferenciar as estratégias de ensino que possibilitam conhecimentos construtivos e que, de fato, despertam a motivação em aprender nos alunos. Visto que promover aulas que despertem o interesse dos alunos em querer buscar os conhecimentos é o ponta pé inicial para o planejamento do professor em suas aulas de Ciências. Neste contexto, o docente deve explorar suas habilidades criativas para sugerir dinâmicas ou estratégias de ensino que tratem do tema abordado por ele com interações entre os alunos e seus colegas e entre o professor e alunos. Logo, o docente deve planejar minuciosamente sua aula em etapas, para que ele não perca o objetivo a qual pretende chegar e nem a motivação em aprender por parte dos alunos. Em meio a experiências que estava vivenciando, Rebeca relata:

> *"O telejornal gerou motivação nos alunos, onde participaram, produziram textos e ainda foram os personagens do telejornal[...] houve interação, produção, as crianças se empenharam para gravar o telejornal da melhor forma e isso foi muito gratificante para o grupo."*

Assim como Daniele expressa em seu relato sobre a dinâmica realizada por elas:

> *"Vimos que os temas escolhidos por nós eram considerados complexos para a compreensão dos alunos, então consideramos as estratégias de ensino que são desenvolvidas por meio de dinâmicas, então optamos por uma brincadeira para explicar o desequilíbrio ecológico e o Telejornal para tratar a questão da extinção dos animais, tivemos a possibilidade de contextualizar o tema de acordo com a realidade deles."*

Neste contexto, as estagiárias, além de analisarem os aspectos que lhes fizeram planejar a sequência didática em questão, conseguem perceber o que as atividades propostas causaram nos alunos, ou seja, elas conseguiram mobilizá-los a tratar os assuntos aprendidos de forma dinâmica em um telejornal. As dinâmicas e jogos, por aliarem os aspectos lúdicos aos cognitivos, são uma importante estratégia para o ensino e a aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, favorecendo a motivação interna, o raciocínio, a argumentação, a interação entre alunos e entre professores e alunos (CAMPOS; BORTOLOTO; FELICIO, 2003). Por meio dessa reflexão, percebe-se a importância do professor aprender e dominar os saberes disciplinares e a partir de então reelaborá-los, visando propiciar uma aprendizagem mais eficaz, pois, na medida em que possui maior experiência profissional, passa a demonstrar conhecimentos ou saberes mais consistentes capazes de atender às necessidades dos alunos.

Eixo 3: Ensino de Ciências e Biologia

Os avanços da Ciência ocorrem com uma enorme velocidade, e qualquer pessoa tem acesso hoje, pelos meios de comunicação. Muitas dessas informações estão contextualizadas em eventos da vida cotidiana, e faz-se necessário que os cidadãos posicionam-se acerca destes acontecimentos, tanto de interesse próprio quanto coletivo. Diante disso, muitos professores preocupados com a superficialidade do ensino, acreditam que a Biologia tem outras funções além daquelas tradicionalmente impostas na escola. Neste sentido, Julia expressa em seu relato de que forma o ensino de Biologiapoderia ser desenvolvido nas aulas:

> *"O ensino adequado de Biologia pode estimular o raciocínio lógico e a curiosidade das crianças, ajuda na formação de cidadãos mais aptos a enfrentar os desafios da sociedade, poderão ser mais críticos e reflexivos sobre suas atitudes com o meio ambiente. Percebe-se que muitos professores ainda utilizam apenas o livro didático, não amplia os temas abordados, por exemplo, a organização do corpo humano; seres vivos[...] No entanto, dificilmente você vê ampliação desses assuntos, uma discussão acerca da extinção dos animais; as*

> *causas do desequilíbrio ecológico; e outros assuntos que não estão longe da realidade deles e de todos nós."*

No relato de Julia, podemos constatar uma critica acerca de como o ensino de Biologia é empregado na escola quando ela sustenta que os assuntos são reproduzidos pelos livros didáticos, e que tão pouco o professor contextualiza com os acontecimentos cotidianos. Os objetivos do ensino de Biologia na escola seriam aprender conceitos básicos, analisar as implicações sociais da Ciência e da tecnologia. Krasilchik (2004) defende que "a biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos alunos, ou uma das disciplinas mais insignificantes e pouco atraentes, dependendo do que for ensinado e de como isso for feito". Sobre a importância do ensino de Biologia, Rebeca expressa em seu relato que:

> *"O ensino de Biologia é importante para compreender a natureza, para formar cidadãos mais conscientes, para ampliar o conhecimento, a partir da realidade dos alunos. A ciência biológica é de fundamental importância, pois também possibilita o contato com conhecimento cientifico."*

Conforme relata a licencianda, a Biologia faz parte do entendimento da vida, desta forma ela se faz necessário ser estudada. No decorrer deste processo, o professor, no momento que está ministrando suas atividades acerca de um tema relacionado a Biologia, tem a função de ir além dos ensinamentos dos assuntos tratados, ele deve contextualizar suas aulas com os acontecimentos cotidianos, mostrando ao aluno seu dever como cidadão. Neste sentido, Rebeca faz uma breve reflexão sobre os temas trabalhados por ela e sua equipe em seu estágio, quando relata:

> *"Com toda certeza, o desequilíbrio ecológico é um tema muito atual e oplaneta vem sofrendo as consequências dos atos impensados dos seres humanos. Esse é um tema bastante importante para se trabalhar na sala de aula a conscientização, o respeito à natureza, a ensinar a cuidar do meio ambiente para tentar evitar que situações como desequilíbrio ecológico sejam agravadas."*

Rebeca evidencia a importância de se tratar temas atuais e que mobilizam o homem como um cidadão, afim de que cumpra seu papel perante a sociedade no que tange a preservação e conservação do meio em que usufrui e vive. Sabe-se que uma das finalidades do sistema de ensino é proporcionar aos alunos capacidades de aprender para que sejam cidadãos mais flexíveis, eficazes e autônomos (POZO, 2003).

Os alunos veem a biologia apresentada em sala, como uma disciplina cheia de nomes, ciclos e tabelas a serem decorados, uma disciplina "chata". Logo os professores se sentem desafiados a responder a seguinte questão: como atrair os alunos ao estudo e como estimular seu interesse e participação? A resposta não é simples e nem há uma receita pronta. Fernandes(1998),

o mesmo autor, argumenta que para esta questão não pode haver uma fórmula universal, pois cada situação de ensino é única. Acredita, porém, que é necessário buscar soluções, refletir sobre o assunto e trocar experiências.Assim como Freire (1970, p.68) diz que "ninguém educa ninguém, os homens aprendem comunitariamente", ou seja, conforme os saberes são trocados vai se construindo um novo conhecimento e exatamente esse processo que segundo Paulo Freire favorece com que o educando desenvolva sua autonomia.

Conclusão

Entendemos que o processo de aprendizagem não ocorre de forma acelerada, que é preciso passar por etapas no decorrer da vida escolar, os alunos precisam de um ensino adequado que seja considerado eficaz, porém para tal resultado é imprescindível que a participação de ambas as partes, alunos e professores, sejamativos no desenvolvimento de suas atividades. No entanto é perceptivo que nem sempre ocorre essa troca de informações, visto que geralmente, os professores acabam sendo impregnados pela concepção tradicional empregadas na sua formação e nas escolas. Frision, Vianna e Ribas (2012) expressam que o ensino de Ciências na educação básica e na formação de professores de Ciências vem sofrendo múltiplas influências pelo processo escolar tradicional, assim como as orientações curriculares, dos livros didáticos, tornando este campo de estudos e investigação, complexos.

Defendemos a necessidade de formar professores capazes de desenvolver aulas que supram a reprodução de conteúdos sendo preciso muito mais que transmitir informações. Neste contexto, observa- se que o ensino vem sendo desenvolvido de forma restrita, ou seja, professor, conteúdo e aluno. Logo, vez- se a importância de (re)construir saberes a partir do meio em que o aluno vivência, e conhecimentos generalizados acerca de determinado objeto para então haver uma transposição desses conhecimentos generalizados para conhecimentos científicos.

Referências

BARREIRO, I. M. F.; GEBRAN, R; A. **Prática de ensino:** elemento articulador da formação do professor, São Paulo Avercamp 2006.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais/ Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELICIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia:uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos Núcleos de Ensino**, p.35-48, 2003.

CARVALHO, A. M. P; OLIVEIRA. C.; SASSERON, L.H. **Investigar e aprender ciências**. 4o ano. 1. ed. São Paulo: Sarandi, 2011.

_____, A. M. P e GIL-PEREZ, D. **Formação de professores de Ciências:** tendências e inovações. 10ed. São Paulo: Cortez, 2011 (Questões da nossa época; v. 28)

_____, A. M. P.; GONÇALVES, M. E. R.; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A. E REY, R. C., **Ciências no Ensino Fundamental**. São Paulo, Scipione, 1998.

CARVALHO, C. R.; GRIGOLI, J. A. G.A prática pedagógica dos professores das séries iniciais do Ensino fundamental: uma reflexão sobre a construção dos Saberes necessários para o exercício da docência. In: **II Seminário Internacional**: fronteiras étnico culturais, fronteiras da exclusão, Campo Grande - MS: UCDB, 2006.

CONNELY, F.M.;CLANDININ,D.J. **Relatos de experiencias e investigación narrativa**, 1995.

FERNANDES, H. L. Um naturalista na sala de aula**. Ciência & Ensino**. Campinas, Vol. 5, 1998, p. 3-5.

FREIRE, P. (1970). **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra.

FRISON, M. D.; VIANNA, J.; RIBAS , F K. **Ensino de ciências e aprendizagem escolar:** manifestações sobre fatores que interferem no desempenho escolar de estudantes da educação básica**.**Ixanped sul, Região Sul, 2012.

GONÇALVES, T. V. O. **Ensino de Ciências e Matemática e Formação de Professores:** marcas da diferença. 2000. Tese (Doutorado) - Doutorado em Educação. Universidade Estadual de Campinas.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LARROSA, Jorge (Org.). **Déjame que te cuente:** ensayos sobre narrativa y educación. Barcelona: Editorial Laertes.1995.p.15-59.

MARQUES, M. O. **A aprendizagem na mediação social do aprendido e da docência**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004.

PIAGET, j. **A tomada de consciência**. São Paulo: Melhoramentos/ Edusp, 1977

POZO, J. I. **Aprendizagem de conteúdos e desenvolvimento de capacidades no ensino médio**. In: Coll, César et.al. **Psicologia da aprendizagem no Ensino Médio**. Rio de Janeiro: Editora. 2003.

TAGLIEBER, J.E. **O ensino de Ciências nas escolas Brasileiras**. Perspectiva; R. CED, Florianópolis, Julho, 1984.

VIGOTISKI, L. S.**Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

WILLIAMS, R. E.; ROCKWELL, R. E.; SHERWOOD, E. A. **Ciência para Crianças**. 2ª ed. Lisboa, 2003.

A PRÁTICA DA ESCRITA EM AULAS DE CIÊNCIAS COMO MODO DE QUALIFICAR O ENSINO E A FORMAÇÃO DO PROFESSOR

Cláudia Luciani Klein (Universidade Federal da Fronteira Sul- UFFS- Campus Cerro Largo)

Judite Scherer Wenzel (Universidade Federal da Fronteira Sul- UFFS-Campus Cerro Largo)

Alex Pires de Mattos (Universidade Federal da Fronteira Sul- UFFS-Campus Cerro Largo)

Resumo: Apresenta-se no presente artigo a escrita como propulsora do processo de ensino aprendizagem e como caminho para a (re)constituição docente. Os dados foram pincelados de dois movimentos de escrita, em aulas de Ciência pelos estudantes num processo orientado de reescrita e, outro, pelo professor em seu diário de bordo. O objetivo consiste em resgatar a importância da escrita tanto no processo de apropriação e de significação da linguagem e do aprender Ciências como na formação do professor pelo movimento da reflexão na e sobre a sua prática. A discussão está apoiada em análises dos textos escritos pelos estudantes e da análise de dois diários de bordo de professoras de Ciências. Os resultados indiciam a importância da escrita em diferentes instâncias, de ensino e de formação.

Palavras Chave: Ensino de Ciências; Escrita e Reescrita; Diário de Bordo

Introdução

Ao considerar as aulas de Ciências e a atuação do professor em sala de aula a prática da escrita pode ser compreendida tanto como potencializadora da aprendizagem em Ciências por possibilitar ao estudante fazer uso da linguagem específica da Ciência, bem como, da (re)constituição do professor pelas reflexões acerca da sua prática. São nessas duas frentes de argumentações que está alicerçado o presente trabalho. Para tanto, aborda-se resultados construídos a partir de duas pesquisas realizadas na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo, cujo foco esteve no uso da escrita no ensino de Ciências e na prática do professor de Ciências. Passa-se a explicitar mais sobre cada uma das pesquisas realizadas que apesar de envolverem diferentes sujeitos apresentam na prática da escrita a sua mola propulsora.

A pesquisa que foi desenvolvida no decorrer das aulas de Ciências consistiu na prática da escrita e da reescrita orientada de textos dos estudantes em encontros sistemáticos acompanhados pelo bolsista participante do Programa de Educação Tutorial (PETCiências) em aulas de Ciências. O

objetivo consistiu em possibilitar aos estudantes escrever sobre experimentos e/ou sobre as discussões teóricas realizadas nas aulas. E todas as escritas foram coletadas para serem analisadas e encaminhadas para a reescrita/correção. Assim, todas as orientações encaminhadas no processo de reescrita tiveram como finalidade atuar como uma ajuda na perspectiva do referencial vigotskiano e possibilitar aos estudantes avanços na sua aprendizagem. Cada comentário de orientação foi elaborado de acordo com as especificidades individuais dos textos escritos pelos estudantes. Participaram da pesquisa 12 estudantes da 8ª série da Escola Municipal de Ensino Fundamental Dom Pedro II, localizada no interior do município de Cerro Largo – RS. As atividades foram realizadas por um período de aproximadamente dois meses e se caracterizaram por três encontros presenciais em aulas de Ciências com intervalos, de uma semana, destinados para a reescrita a partir das orientações encaminhadas.

E, a outra pesquisa que analisa a escrita em Diário de Bordo (DB) do professor ainda está em desenvolvimento e consiste num trabalho de conclusão de curso (TCC) que apresenta como temática central o escrever em DB e o *Educar pela Pesquisa*. Esta está sendo desenvolvida por uma licencianda do Curso de Graduação em Ciências Biológicas e bolsista do Programa de Iniciação à Docência (PIBIDCiências). No presente artigo apresentamos alguns resultados ainda iniciais contruídos mediante a análise da escrita de dois DB, de duas professoras Supervisoras do PIBIDCiêncais, que indiciam, pelo processo da escrita, aspectos de qualificação no processo de formação do professor.

A escolha em abordar a escrita frente aos outros instrumentos culturais importantes na prática escolar, como a fala e a leitura, está aliada ao entendimento de Vigotski (2000) de que o escrever difere da fala por requerer um alto grau de abstração. E, nesse sentido, o processo de escrever é considerado um meio para estruturar o pensamento, pois a compreensão na escrita somente é possível pelo conjunto de palavras e de combinações usadas de maneira articulada e bem estruturada. Ainda, Marques (2001) ao abordar a prática da escrita ressalta que ela, assim como a leitura, precisa ser aprendida pelos sujeitos e que a escrita não pode ser vista como uma simples decodificação da fala. Mas, da necessidade da compreensão de sentido e isso,

segundo o autor, é mais difícil ao se lidar com palavras desconhecidas, com nomes próprios, como é o caso das aulas de Ciências em que as palavras utilizadas apresentam significados próprios, com representações específicas que precisam ser entendidas pelos estudantes para se tornarem compreensíveis e, para isso, acreditamos que o uso da linguagem da Ciência pela prática da escrita e a mediação do professor, num processo de reescrita orientada, sejam elementos fundamentais.

Nessa direção, Moraes, Galiazzi e Ramos (2002, p. 198) apontam que o escrever permite ao estudante “avançar no sentido do domínio de entendimentos mais abstratos, implicando uma apropriação mais qualificada do discurso”. Ainda, Queiroz (2001, p. 146) afirma que “quando se solicita ao aluno que escreva algo, impinge-se a ele a tarefa de "pensar" sobre este assunto, pois o ato de escrever envolve muito mais do que simplesmente expor ideias armazenadas na cabeça”.

Ao argumentar sobre a importância da escrita para a formação do pensamento do estudante em aulas de Ciências, estendemos o mesmo argumento para a prática da escrita pelos professores, pois esta permite uma análise mais crítica e reflexiva sobre as aulas, possibilitando assim, a tomada de consciência sobre as aulas, sobre as atitudes e sobre as palavras usadas. E é nesse ponto de contribuição que as duas pesquisas realizadas ganham força e se mostram constitutivas de uma única prática: a qualificação do ensino de Ciências, seja pela via da formação docente, seja pela prática de ensino em sala de aula.

Apoiamo-nos no entendimento de Porlán e Martin (1997) de que o processo de escrever num DB é uma vivência a ser aprendida. Inicialmente, dizem os autores, a escrita se caracteriza apenas pela descrição, sem considerar o contexto total de uma aula, limitando-se numa descrição das atividades, no relato de procedimentos, na descrição da organização metodológica, sem o professor tomar uma posição frente às mesmas. Mas, ao avançar no processo da escrita, são realizadas associações mais amplas com uma análise mais profunda, pois na medida em que escreve, o professor vai inserindo as suas opiniões, vai buscando auxílio na literatura e assim, vai dialogando com a aula. Ainda, nas palavras dos autores (1997, p. 67, trad. própria), “o importante é superar o nível de simples relato e entrar na análise

das causas e das consequências". Ou seja, é preciso que o professor, durante a escrita, ou ao fazer a análise da mesma, amplie os seus questionamentos e já comece a redirecionar a sua prática pedagógica, pois, assim, a escrita passa a ser constitutiva da sua prática de ensino.

Nesse sentido, escrever no DB configura-se como um instrumento capaz de mudar, pelo processo de conscientização, as concepções sobre o fazer docente. Nas palavras da Professora 1, "*no diário de bordo, analiso minhas aulas, avalio o que deu e o que não deu certo. Faço então uma reflexão sobre o que poderia fazer diferente, para que minhas aulas possam cada vez mais serem aperfeiçoadas*" (DB, 2013). Pela escrita da professora é possível visualizar que ao escrever no DB há uma possibilidade de (re)constituição do ser professor, pois ele passa a visualizar a necessidade de modificar, de melhorar a sua maneira de ensinar e assim, vai qualificando o seu processo de formação. Ao escrever sobre a aula, é importante que o professor se questione sobre o que ocorreu na aula, que pense sobre ela, fazendo uma memória da mesma numa perspectiva crítico-reflexiva, constituindo-se pesquisador de sua prática. A utilização periódica do DB permite que o professor reflita sobre os processos mais significativos de uma aula (Porlán e Martin, 1997).

Assim, a nossa defesa ao propor a prática da escrita nas aulas de Ciências, de fazer com que o estudante escreva fazendo uso coerente das palavras da Ciência converge com o entendimento de Lemke (1997) de que para aprender ciências o estudante deve fazer uso das palavras necessárias para construir significados em diferentes contextos e não apenas repetir, como um papagaio, de maneira mecânica, as palavras do professor ou do livro didático. E, ancoramos a defesa da prática da escrita em DB nas palavras de Aragão (2011, p. 24) de que "os professores pesquisadores, são, sobretudo investigadores narrativos", e ao escreverem sobre a sua aula pesquisam e avançam em seu modo de ensinar e qualificam a sua formação docente. Nesse contexto, cada uma das pesquisas, implica em diferentes sujeitos e contextos formativos, mas como já foi afirmado, traz na escrita o seu cerne, e por isso julgou-se importante apresentá-las como aliadas ao processo seja de formação, seja de ensino. Passamos, a seguir, a apresentar os resultados construídos em cada uma das pesquisas realizadas. Com atenção para

aspectos que indiciam o aprendizado em Ciências e o processo de qualificação da prática do professor.

A escrita em aulas de Ciências

Apresentamos um recorte dos resultados que foram construídos, mediante a análise textual discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiazzi (2007) e que denotam indícios de aprendizagem. Ressaltamos que tal processo não é linear e nem rápido, mas requer constante atenção do professor, da sua mediação qualificada e do posicionamento do estudante. No caso da pesquisa realizada foi preciso que os estudantes se envolvessem no processo da escrita e da reescrita. Importante ressaltar que a prática de escrita foi desenvolvida em aulas de Ciências num contexto planejado de escrita anteriormente já explicitado. O objetivo consistiu em visualizar como os estudantes faziam uso da linguagem específica da Ciência em seus textos e partindo daí, pelo processo da reescrita mediada, visualizar níveis de significação ou de apropriação conceitual.

Ao ler os primeiros textos produzidos pelos estudantes, foi possível identificar que eles fizeram uso da linguagem comum utilizada cotidianamente sem ainda se referirem as palavras próprias da Ciência/Química, ou, quando referidas denotavam sentidos químicos ainda muito insipientes. Consistiam apenas na reprodução de uma definição conceitual, na escrita de fórmulas químicas, ou apenas na reprodução de nomes de substâncias. Entendemos tal processo como uma etapa inicial, mas necessária, para a significação conceitual. Fazer uso da linguagem química é condição para iniciar o processo de significação conceitual e por sua vez, aprender Ciências/Química.

Para iniciar trazemos alguns excertos que exemplificam aspectos de apropriação conceitual:

> *os elementos químicos consistem as substâncias [...] (E_{08}, 2012, grifos nossos).*
>
> *[...] foi trabalhado: análise de rótulos, experiências, misturas e substâncias (E_{11}, 2012, grifos nossos).*

A E_{11} (2012), por exemplo, apenas citou palavras específicas da química ao relatar o que havia sido realizado no encontro, não avançando na discussão/explicação sobre o significado de cada um dos conceitos. Entendemos, com Vigotski (2000), que a apropriação somente é possível pelo uso da palavra em diferentes contextos mediados, sendo que, segundo o autor, o primeiro passo efetuado em direção à apropriação conceitual é fazer uso da palavra, assim como uma criança que faz uso de uma palavra muito antes de ter consciência dela.

No texto escrito pela E_{08} (2012) o termo *consistem* denota um entendimento de que os elementos são compostos por substâncias. E não o entendimento quimicamente aceitável de que cada um dos elementos químicos representa um conjunto de átomos com o mesmo número atômico que, por sua vez, constituem as substâncias. Assim o uso dessa palavra pode ter mascarado o real entendimento da estudante e por isso foi caracterizada como apenas um indício de apropriação conceitual. A estudante fez uso de palavras específicas da química, mas o processo de significação conceitual ainda está em fase muito inicial e não permite a estudante perceber algumas limitações conceituais. O que reforça e sinaliza a importância do uso qualificado da linguagem química em sala de aula, de o professor permitir espaços, seja para escrita, seja para fala, mas que oriente o diálogo.

O processo de apropriar-se das palavras, nos dizeres de Mortimer (2011), consiste em um “povoamento” das palavras do outro com as nossas próprias palavras. E esse outro precisa majoritariamente ser alguém já iniciado na área, que já detenha certo conhecimento para que possa orientar esse processo complexo. O mesmo autor (2011) nos diz, ainda, que o discurso do estudante se constitui como híbrido, uma vez que é constituído por diferentes “vozes”, como a linguagem própria das Ciências e a linguagem cotidiana oriunda do senso comum. Dentre essas diferentes “vozes”, incluímos e destacamos também a linguagem utilizada pelo professor em sala de aula, ou seja, a linguagem pedagógica que agrega tanto elementos da linguagem científica quanto da linguagem cotidiana. O fragmento do texto escrito pela E_{10} (2012) permite dimensionar esse importante passo na apropriação e na compreensão conceitual, num híbrido de vozes:

> *Substância tem nome e pode ser representada por uma fórmula. Exs.: soda cáustica, etanol. Mistura tem várias substâncias e não pode ser representada por uma fórmula. Exs.: detergente, diesel, sal [de cozinha] (E_{10}, 2012, grifos nossos).*

No texto da estudante é possível identificar a intencionalidade implícita no discurso do professor em definir e diferenciar os conceitos de mistura e de substância química. Em seu texto, a estudante, ao exemplificar as definições, fez uso dos exemplos citados no encontro. Essa etapa de imitação, quando o exemplo do professor vai se tornando também o exemplo da estudante, é um início de apropriação conceitual. O aprendizado, segundo Vigotski (2000), somente é possível pela imitação. Ao usar os exemplos do professor a estudante passa a se apropriar dos mesmos e com eles amplia também a sua significação conceitual e vai compreendendo o seu uso.

Também, a E_{10} (2012), assim como outros estudantes, ao exemplificar o termo *misturas* fez uso de diferentes exemplos, entre eles o termo *sal*. Entendemos que o uso dessa palavra decorre dos seus entendimentos cotidianos do termo. Ela não fez uso do termo *sal* com uma maior significação química. Não considerou, por exemplo, os diferentes compostos químicos caracterizados como sais. O professor, em sala de aula, usou o termo *sal de cozinha* ao exemplificar uma mistura. Para o professor, a diferença entre sal de cozinha e o composto químico é consciente, mas não o é ainda para os estudantes. Para eles, a palavra sal remete ao que conhecem, ou seja, ao sal de cozinha. Essa particularidade da atribuição de diferentes sentidos para a mesma palavra reforça a importância da mediação do professor para intervir sobre o uso correto da palavra *sal*, por exemplo, com o seu significado químico e, assim, redimensionar o seu uso e a sua compreensão pelos estudantes.

Todo o processo vivenciado pela pesquisa sinaliza a importância de um acompanhamento pedagógico constante junto aos processos de apropriação e de significação conceitual em química. Nos dizeres de Moraes (2004, p. 19), tal papel consiste em “exercitar um acompanhamento permanente do trabalho e pesquisa dos alunos, redirecionando-o sempre que necessário”. Tal posicionamento corrobora, também, com o entendimento de Vigotski (2000) de que o processo pedagógico é gradativo e sistemático e que necessita ser constituído em espaços de interação pedagógica qualificada. Daí a importância

do professor também acompanhar a sua prática de ensino e um modo de fazer isso é pelo uso do Diário de Bordo que passa a ser objeto da nossa discussão.

A escrita em Diário de Bordo

Passamos a apresentar um recorte da análise realizada em DB de duas professoras de Ciências que atuam como orientadoras do PIBIDCiências desde 2011, e nesse período, passaram a fazer uso da prática da escrita em DB. Assim, escrever em DB é decorrência da sua participação como supervisoras do PIBIDCiências. O nosso objetivo consistiu em visualizar como essa prática foi sendo desenvolvida no decorrer de todo esse processo formativo vivenciado no âmbito do PIBIDCiências.

Foi possível perceber, pelas leituras realizadas, que o movimento da escrita em DB inicia-se apenas com a descrição da aula e passa por um movimento de reflexão sobre a ação, como apontam Porlán e Martin (1997). Para ampliar a discussão, seguem dois textos pinçados de escritas do DB das professoras:

> "*hoje realizei uma aula experimental demonstrativa. A experiência era simples. Os alunos ficaram dispersos e não se envolveram. Deveria ter feito eles mesmos montarem seu próprio experimento, acho que teriam se interessado mais. Mas acredito que já evoluí. No ano passado apenas apresentei o conteúdo e fiz referência ao experimento. Mas não deixava que eles pensassem sobre os resultados. Era um ensino muito transmissivo. Agora faço eles pensar, levantar hipóteses e pesquisar"* (DB, 2013, professora 2).
>
> *"hoje preparei uma aula prática no laboratório. Fui á sala e realizei a chamada, posteriormente levei os alunos ao laboratório para fazer uma prática que comprove a presença de amido nos alimentos. Os alunos não calavam a boca. Fui muito demonstrativa. Além do mais não deixei eles pensar, fui falando o que acontecia. Deveria ter deixado que os próprios alunos fizessem a prática, deixado que eles investigassem o que estava acontecendo. Talvez teria ocorrido aprendizagem"* (DB, 2012, professora 1).

A professora 2, ao iniciar, relata apenas o que realizou em aula, num movimento descritivo: "*hoje expliquei o conteúdo de micro-organismos, posteriormente dei atividades para os alunos fazerem. Os alunos estavam muito dispersos*" (DB, 2011), e, assim também o fez a professora 1: "*hoje preparei uma aula prática no laboratório. Fui para a sala e realizei a chamada, posteriormente levei os alunos ao laboratório para fazer uma prática que*

comprove a presença de amido nos alimentos. Os alunos não calavam a boca" (DB, 2012). Mas ambas, avançam para um processo de análise da própria prática, nesse processo é possível visualizar uma evolução como profissional, pois passam a perceber mudanças em sua atitude e/ou se posicionar frente a elas.

Nesse movimento as professoras tornam-se sujeitos de sua formação, a professora 2 ao escrever que: "*Mas acredito que já evoluí. No ano passado apenas apresentei o conteúdo e fiz referência ao experimento. Mas não deixava que eles pensassem sobre os resultados. Era um ensino muito transmissivo. Agora faço eles pensar, levantar hipóteses e pesquisar", r*eporta para um movimento formativo de reconhecimento de evolução na prática docente. A professora 1, mesmo sem mencionar novas posturas, salienta a importância de mudanças e isso, indicia um movimento de tomada de consciência sobre a sua postura em sala de aula, pois afirma que *"Fui muito demonstrativa. Além do mais não deixei eles pensar, fui falando o que acontecia"* e na mesma escrita já indica alguns encaminhamentos possíveis: "*Deveria ter deixado que os próprios alunos fizessem a prática, deixado que eles investigassem o que estava acontecendo*", ainda arrisca-se a apontar hipóteses: *"Talvez teria ocorrido aprendizagem".*

O professor, pela escrita em DB, explicita suas crenças, teorias, sentimentos, concepções de ensino e conhecimento, que inconscientemente, influenciam as práticas pedagógicas e, nesse processo, vai redimensionando a sua postura e a sua metodologia de ensino. Além disso, a escrita em DB, "ajuda também a projetar hipóteses de intervenção que tentam resolver estes problemas a partir de novas perspectivas. A investigação de problemas implica a experimentação de novos projetos e avaliação de seus efeitos". (PORLÁN; MARTÍN, 1997, p.18-19).

Na escrita da professora 2 é possível identificar o seu posicionamento frente a aula, e este, reporta ainda para concepções sobre o uso da experimentação, mas em especial, importante destacar a comparação que a própria professora faz ao remeter para a sua prática de ensino anterior caracterizando-a como sendo muito "*transmissivo*", para outro posicionamento que reflete na participação dos estudantes, "*agora faço eles pensar, levantar*

hipóteses e pesquisar". Nesse movimento o professor vai se (re)constituindo e ocupando novos lugares em sala de aula.

Todo esse processo de escrita em DB, como bem apontam Porlán e Martin (1997) pode culminar numa socialização da prática entre os pares, pois a escrita em DB não é vista, por esses autores, como uma prática solitária, mas sim como potencializadora da interação entre pares. Na formação continuada da qual participam as professoras investigadas tal prática de socialização dos diários é recorrente, em rodas de conversa. Tal momento possibilita ao professor falar sobre a sua prática, a sua aula e, pelo processo de espelhamento, que consiste numa estratégia formativa de reflexão proposta por Schön (1992), é oportunizado aos professores avaliar, reconsiderar e reformular as suas próprias práticas percebendo o que priorizavam em suas salas de aula.

Essa socialização coletiva da prática, do DB, possibilita ao professor falar sobre a sua prática, a sua aula e pelo processo de espelhamento, cada participante consegue reportar à sua prática e avançar no seu processo formativo. Foi possível perceber a importância dessa socialização do DB no trecho descrito pela professora 2:

> *num primeiro momento me senti um pouco constrangida, afinal estaria expondo de certo modo minha sala de aula. Mas, ao ler e olhar para meus colegas professores vi suas cabeças se balançarem num movimento de afirmação. Ao terminar de ler muitos professores afirmaram que haviam passado pelas mesmas dificuldades. Que bom, agora não me sinto mais tão só, posso compartilhar meus ensejos e dificuldades com meus colegas* (DB, 2011, professora 2).

Percebemos pelo depoimento da professora que não é fácil socializar, falar aos colegas, expor a sua prática, pois isso remete à insegurança e ao medo de compartilhar a sua sala de aula. Mas, ainda é possível, também, evidenciar o conforto ao perceber que as suas dificuldades são semelhantes aos dos seus colegas e que assim, de fato, se constituem os coletivos de formação no compartilhamento, no apoio para a reflexão e no melhoramento da sua própria prática docente ao ouvir sobre prática do colega. A análise realizada permite dizer que foi pelo processo de formação e de escrita que as professoras ampliaram o seu modo de escrever e de olhar para e sobre a sua prática de ensino, num movimento de passividade, de um olhar distante para um envolver-se e autorizar-se a falar sobre a sua prática para os outros e

assim, assumindo-se sujeitas do seu processo de formação. Em seguida, nas palavras finais retomam-se os resultados construídos num movimento de aproximar e de dialogar sobre as duas práticas de escritas desenvolvidas.

Considerações Finais

Pelo exposto, é possível reafirmar que a prática da escrita, seja em sala de aula pelos estudantes ou como um processo de formação, é importante e necessária de ser resgatada em nossas escolas, universidades, em diferentes níveis de ensino e de formação. Pois saber argumentar, escrever, se posicionar frente a alguma situação ou problema é condição que se amplia num universo em que a informação é muito fácil de ser conseguida. Precisamos ensinar aos nossos estudantes a se apropriarem da informação e redimensionarem a mesma em conhecimento, e isso, é possível pelo uso da linguagem, pois pensamento e palavra se constituem mutuamente. Diz Vigostski (2000) que é impossível pensar sem palavras, e assim, a prática de sala de aula que prioriza a memorização pouco contribui para a formação de um pensamento da Ciência.

E o DB se caracteriza como um objeto de registro das vivências do professor que possibilita a ele acompanhar a sua própria evolução como profissional da educação, assim como qualifica a reflexão das experiências educacionais mais significativas e, pela sua socialização, possibilita o confronto de ideias e o compartilhamento de experiências. E nesse processo de parar, pensar, escrever sobre a aula o professor se torna sujeito de sua formação e passa a se permitir a falar e a se posicionar frente a sua prática, num processo que qualifica e redimensiona o fazer pedagógico. Ou seja, a escrita é de fato um instrumento cultural que pode tanto qualificar o processo de ensino em sala de aula, como também redimensionar o processo de formação do professor.

Referências Bibliográficas

LEMKE, L, J**. Aprender a hablar ciencia: linguaje, aprendizaje y valores**. 1. ed. Paidós, 1997, 273 p.

MORAES, R. Ninguém se banha duas vezes no mesmo rio: currículos em processo permanente de superação. *In:* MORAES, R. & MANCUSO, R. (orgs). **Educação em Ciências**: produção de currículos e formação de professores. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. 224 p.
MORAES, R., GALIAZZI, M. do C., RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. do R. (orgs.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação de novos tempos.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002, p. 09 - 23.
MORTIMER, Eduardo Fleury. As Chamas e os Cristais Revisitados: estabelecendo diálogos entre a linguagem científica e a linguagem cotidiana no ensino das Ciências da natureza. In: SANTOS, W. L. P. dos S. e MALDANER, O. (orgs.). A. **Ensino de Química em Foco**, Ijuí: Unijuí, 2011, p.181-207.
PORLÁN R., MARTIN, El **Diário del Profesor um recurso para La investigación en el aula**, 4.ed. Díada, S.L,1997, p. 71.
QUEIROZ, Salete Linhares**.** Linguagem escrita nos cursos de graduação em química. In: **Química Nova**, v. 24, n. 1, p. 143-146, 2001.
VIGOTSKI, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem.** Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000, 296 p.

INVESTIGANDO O FERMENTO DE PADARIA EM UMA AULA DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Cláudia Luciani Klein (UFFS – Bolsista PIBID Ciências Biológicas);
Tatiana Roberta Fröhlich Venzke (Escola Estadual de Educação Básica Dr. Otto Flach – Supervisora PIBID Ciências Biológicas);
Erica do Espirito Santo Hermel (UFFS – Tutora/Bolsista PETCiências, SESu/MEC/FNDE)

Resumo

O presente relato descreve e analisa uma aula prática de Ciências no 7º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual de Educação Básica Dr. Otto Flach, Cerro Largo, sobre a ação do fermento de padaria. A referida prática foi realizada no contexto do PIBID Ciências Biológicas, que tem por objetivo desenvolver, junto aos professores de Ciências das escolas de Educação Básica, práticas experimentais que possibilitem a (re) significação de conceitos. Acreditamos que o modelo da investigação-ação aliado ao ensino por meio da experimentação e investigação da prática, a partir da reflexão crítica da ação, possa melhorar o processo de ensino-aprendizagem, para que os alunos possam ressignificar seus conceitos, apropriando-se de um conhecimento mais consistente mediado pela professora na escola.

Palavras-chaves: Experimentação, ensino de ciências, processo ensino- aprendizagem.

Contexto do relato

A questão da experimentação e das aulas práticas ainda constitui-se um grande desafio em nossas escolas de Educação Básica e as justificativas são várias, desde a falta de tempo e a má formação dos professores até a falta de espaço físico para a sustentação de um laboratório adequado. O presente relato descreve e analisa uma aula prática aplicada pela bolsista PIBIDCiências em parceria com a professora numa aula de Ciências no 7º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual de Educação Básica Dr. Otto Flach, que se localiza no subúrbio da cidade de Cerro Largo, sobre a ação do fermento de padaria. A referida prática foi realizada no contexto do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID Ciências Biológicas) que tem como objetivo principal desenvolver, juntamente com professores de Ciências das escolas de Educação Básica, práticas experimentais que possibilitem a (re) significação de conceitos por parte dos alunos. Para tanto acreditamos que o modelo da investigação-ação aliado ao ensino por meio da experimentação e investigação da prática, a partir da reflexão crítica da ação, possa melhorar o processo de ensino-aprendizagem. Segundo Silva e Zanon (2000, p. 121), o professor tem um papel indispensável neste processo como “mediador, que faz intervenções indispensáveis aos

processos de ensinar e aprender ciências que promovam um conhecimento significativo desenvolvendo as potencialidades humanas".

A aula teve por objetivo aprofundar o conteúdo já trabalhado em sala de aula de forma expositiva pela professora e através de pesquisas desenvolvidas pelos alunos, para que os mesmos pudessem vir a reconstruir e ampliar seu aprendizado a partir da observação. Manuseio e análise experimental sobre a importância dos fungos nas relações ecológicas, nos processos físico-químicos, desmistificando a ideia de que todos os fungos são parasitas, prejudiciais ao ambiente em que estão inseridos.

Nesse sentido, os alunos participaram de forma ativa do processo de ensino-aprendizagem, considerando que esse foi mediado pelas professoras que passaram a orientar o aluno na construção do seu próprio conhecimento.

As professoras, além de desenvolverem a aula prática com os alunos, também buscaram fazer uma reflexão teórico-prática sobre a atividade (ação) em diálogos formativos que consideramos ser fundamental na formação dos alunos e das professoras. Pois questionar, levantar hipóteses, buscar respostas através da pesquisa e do diálogo nos proporciona uma maior construção de conhecimentos, além de desenvolver no sujeito uma autonomia crítico-social. Ao final da aula as professoras fizeram registro da aula e de suas reflexões em diário de bordo. Acreditamos, assim como Moraes, Galliazi e Ramos (2002), que é necessário que se questione, a fim de perceber as deficiências e aperfeiçoar gradativamente as ações. Por isso acreditamos que a reconstrução e o aperfeiçoamento das práticas sejam dados a partir da reflexão teórica e crítica sobre as mesmas.

Metodologia

A referida prática, realizada em uma aula de Ciências de uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental da escola acima supracitada, foi previamente planejada e organizada pela bolsista com o apoio da professora de Ciências e supervisora do PIBID Ciências Biológicas.

Para começar a aula, recebemos e acomodamos os alunos no laboratório. Pedimos que cada um pegasse seu caderno e caneta para fazerem suas anotações. Enquanto a professora passava aos alunos algumas orientações gerais sobre como se portar em um laboratório, a bolsista distribuiu o roteiro da prática que seria feita na sequência com o objetivo de que eles também pudessem acompanhar o passo a passo possibilitando sua interação com a aula.

A prática transcorreu de forma demonstrativa com a interação oral dos alunos. A turma era muito grande (33 alunos) e dispersa, os recursos e o tempo de aula são limitados, o que inviabilizou a montagem dos experimentos pelos alunos.

Os materiais utilizados para desenvolver a aula intitulada “Investigando a ação do fermento de padaria” foram: 2 colheres para sopa de açúcar, 3 copos de água morna, 1 copo comum de água, 2 colheres para sopa de farinha de trigo, 100 gramas de fermento de padaria fresco (mantido em geladeira até o momento do uso), 1 colher para sopa (pode ser de plástico), 1 colher para chá (pode ser de plástico), 5 garrafas vazias de 600 ml, 5 bexigas de borracha, etiquetas, barbante ou linha grossa e 1 funil.

Na primeira garrafa colocamos a mistura de 10 gramas de fermento e 01 colher p açúcar. Na segunda, colocamos a mistura de 10 gramas de fermento e 01 colher de farinha, na terceira colocamos a mistura de 10 gramas de fermento e 1 copo de água morna, na quarta adicionamos a mistura de 10 gramas de fermento, 1 colher de açúcar e 1 copo de água morna, na quinta e última garrafa adicionamos 10 gramas de fermento, 1 colher de farinha e 1 copo de água morna. Por fim, colocamos os balões nos gargalos das garrafas (Fig. 1).

Etiquetamos todas as garrafas, colocando data e horário em que foram fechadas com as bexigas e aguardamos por aproximadamente 15 minutos. Enquanto isso, os alunos anotaram o que observaram nas garrafas. Cada uma das garrafas foi observada na região da mistura e, segundo os relatos dos alunos, foi verificada a variação ou não de temperatura que cada garrafa apresentava. Tais variações foram apontadas em uma tabela.

Sabe-se que o fermento usado para fazer pão é denominado fermento biológico, ele é um micróbio, um fungo unicelular ou levedura, também chamado simplesmente de levedo. A levedura usada na fabricação do pão é um fungo que se reproduz assexuadamente. Discutimos os resultados obtidos na experiência, quais as misturas que se modificaram, e o porquê da relação de nossa experiência com o que acontece na padaria. Quando os alunos apontaram a produção de um gás, os questionamos qual seria este gás e qual seria então o papel do açúcar e da água morna nesse processo.

A partir desse diálogo formativo entre alunos e professoras as dúvidas foram sendo esclarecidas. Possibilitando assim, a construção de conceitos científicos pelo próprio aluno. Acreditamos que o questionamento reconstrutivo leva a aprendizagem significativa pois é intencionada a pesquisa na aula desse modo (MORAES, 2002).

Em seguida os alunos foram desfiados a escrever um relatório sobre a aula prática a partir das discussões feitas em aula e também das questões orientadoras presentes no final do roteiro. Nesse momento, a sirene tocou para a próxima aula. Pedimos então que terminassem o relatório em casa e o trouxessem pronto na aula seguinte.

O relatório foi lido e corrigido pelas professoras. Em seguida elaboramos um bilhete orientador, possibilitando ao aluno refletir e reconstruir sua escrita, pois acreditamos que o conhecimento seja algo constantemente (re)construído pelo sujeito.



Fonte: Klein, 2013.

Fig. 1: Aula prática sobre a ação do fermento de padaria. À esquerda, bolsista PIBID Ciências Biológicas; no centro, execução do experimento; e à direita, resultado do experimento.

Análise e discussão dos resultados

A participação no programa PIBID Ciências Biológicas e a execução de aulas práticas na escola possibilitam um contato mais efetivo com os alunos. Os alunos já haviam estudado o conteúdo anteriormente à realização da prática descrita, mesmo assim mostraram-se interativos, questionando, apontando curiosidades, tentando entender o processo.

Acreditamos assim, que o diálogo propiciado pela discussão vai (re)significando conceitos no decorrer da interação, ao passo que alguns alunos questionam, os demais põem em movimento o seu pensamento. As respostas das perguntas são potencializadas no coletivo, à medida que o sujeito (aluno) precisa fazer uso das mesmas para realizar uma interação verbal (VIGOTSKI, 2001).

É necessário questionar, instigar o aluno a pensar a buscar suas respostas, pois através do questionamento o aluno é desafiado a pensar nos conceitos, pesquisar e construir seu próprio conhecimento constituindo-se assim um aluno pesquisador. “O aluno precisa compreender sua posição como de alguém capaz de crescer, de construir, de produzir algo novo. E o alicerce dessa

postura é o questionamento, já que faz com que o aluno elabore ao invés de copiar" (BARREIRO, 2002, p. 173). Assim podemos afirmar que os alunos estão redescobrindo o gosto pelas Ciências, uma vez que aulas experimentais eram pouco desenvolvidas por diversos motivos. A participação foi ativa e colaborativa, questionando, levantando hipóteses, expondo ideias baseados em conhecimentos prévios e no processo observado.

Nesse sentido, é necessário que o aluno participe de forma ativa do processo ensino-aprendizagem, considerando que esse seja mediado pelo professor que passa a orientar o aluno na construção do mesmo.

> ... a investigação na escola pode envolver o aluno de tal maneira que ele deixe de ser ouvinte e repetidor de informações fornecidas pelo professor ou pelo livro para se tornar um sujeito de sua aprendizagem, refletindo conscientemente sobre os temas estudados , pois, num experimento, o aluno pode prever o que vai acontecer e depois relacionar os resultados com a teoria prevista. – Nesse sentido, o conhecimento seria construído pelo aluno a partir da mediação que perpasse a orientação do professor (ROSITO, 2008, p. 320).

A partir da atividade prática desafiamos nossos alunos a pensar nos conceitos, pesquisar, discutir, refletir e buscar a construção do seu próprio conhecimento, visando além da aprendizagem do aluno, desenvolver a sua criticidade através do processo de construção do conhecimento. Pois acreditamos que,

> Aprender Ciências significa contribuir para que o educando reflita sobre os conhecimentos socialmente construídos, de modo que possa atuar criticamente sobre assuntos de seu cotidiano e não se torne mais um individuo que servirá de "massa de manobra" (ROSITO, 2008, p. 323).

A colaboração da professora durante a explicação do experimento foi de grande valia para uma maior significação conceitual da atividade que estava sendo realizada. Ela ajudou a questionar e discutir, junto com a bolsista e com a turma, as hipóteses que eram levantadas. Como forma de avaliação da prática os alunos foram incentivados a elaborar um relatório da atividade desenvolvida a partir das questões levantadas e discutidas durante a realização do experimento.

Durante a execução da atividade prática me senti bastante segura, pois não era a primeira vez que estava fazendo o processo de iniciação à docência, ou seja, ministrando aulas em colaboração com a professora da escola. E o fato de estar dividindo a aula com a professora também me deixava mais segura. Nesse sentido, o trabalho colaborativo da professora garantiu-me uma segurança ainda maior, ao mesmo tempo em que me proporcionou um aprendizado considerável na minha formação inicial. Assim acreditamos que as vivências no processo de ensino-aprendizagem compartilhadas entre as professoras incrementam tanto os saberes da licencianda, na busca da constituição profissional de

qualidade, quanto da professora que disponibilizou sua aula e a sua experiência, estabelecendo entre ambas um diálogo profícuo sobre possibilidades e limites da mudança (PANSERA-DE-ARAUJO; AUTH; MALDANER, 2007, p. 254).

Assim após a realização da atividade com os alunos, quando a professora e a bolsista estavam sozinhas, os resultados obtidos foram comentados e concluiu-se que poderiam ter sido mais evidentes se não tivéssemos sido surpreendidos por uma queda na temperatura, o que acreditamos que tenha prejudicado o processo de fermentação e seu consequente aquecimento.

Na aula seguinte, só um pouco mais da metade da turma entregou o relatório, o que já era de se esperar dessa turma, devido a experiências anteriores. Ficamos frustradas, porém esperamos que um dia a maioria da turma faça as atividades propostas e com dedicação, preocupando-se com o seu processo de aprendizagem.

Corrigindo os relatórios, percebemos que muitos alunos apenas conseguiram descrever a aula sem aprofundar o tema: *"A bolsista pegou..., botou..., e vimos que o balão encheu em algumas garrafinhas e em outras nada aconteceu..."* (aluno 1). Já outros conseguiram fazer a interconexão da prática com os conceitos anteriormente estudados, realizando a nosso ver um processo de construção do seu próprio conhecimento: *"... um tempo depois pudemos ver um pouco do resultado, nas garrafinhas em que houve fermentação, o balão encheu um pouco, onde não teve fermentação nada aconteceu. (...), é isso que acontece quando fazemos pão, as leveduras (fungos) fazem fermentação liberando CO_2, o que faz com que a massa cresça"* (aluno 2).

Considerando que cada pessoa possui um tempo e uma maneira diferente de aprender, pensamos na elaboração do bilhete orientador, para que tivessem a oportunidade de, por meio da mediação conceitual, aprimorar a linguagem científica. Para a elaboração do bilhete consideramos os "quatro movimentos" que devem se fazer presentes, segundo Fuzer (2012, p. 226): "reações ao texto do aluno, elogios à produção, orientações para a reescrita e incentivo à reescrita". Assim, desejamos que o aluno perceba como ele está escrevendo e o que ele pode fazer para melhorar sua escrita e aprofundar seu conhecimento.

Acreditamos que essa atividade de escrita e reescrita mediada pelas professoras a partir da elaboração do bilhete orientador possa ser caracterizada como uma forma de proporcionar alguns mecanismos do educar pela pesquisa.

> As reconstruções propiciadas pelo uso da pesquisa em sala de aula, desencadeadas a partir de um movimento de questionamento reconstrutivo, seguido da construção de respostas em forma de novos argumentos, com sua expressão constante pela fala e pela escrita, constituem ciclos dialéticos de superação de realidades e discursos já estabelecidos para a emergência de novos (MORAES, 2007, p. 7).

Podemos perceber nitidamente que, apesar da resistência, os alunos estão evoluindo gradativamente, mesmo que de forma lenta. Acreditamos que isso se deve em parte e, principalmente, por causa das aulas práticas, que os alunos gostam muito e também pelo uso do bilhete-orientador como método de ensino. O bilhete orientador faz com que o aluno pense e reflita sobre o que escreveu e busque através da pesquisa aprofundar suas reflexões.

Considerações finais

Acreditamos que a introdução de práticas nas aulas de Ciências seja de extrema importância para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, na minha formação como licencianda, na qualidade das aulas de Ciências da professora e na ampliação no modo de construção do conhecimento dos alunos. Mas, é fundamental lembrar que a experimentação segundo Silva e Zanon (2000) é uma via de mão dupla, em que partimos da teoria a prática e da prática a teoria, de modo articulado, progressivo e recursivo, em que uma seja dependente da outra. Portanto, teoria e prática devem andar juntas possibilitando aprendizagens significativas. Para tanto, é necessário que o professor se engaje como mediador do processo de construção do conhecimento através da interlocução dos saberes com os alunos que passam a assumir seu próprio processo, como autores, desenvolvendo uma autonomia crítica e intelectual. Dessa forma, busca-se formar cidadãos preparados para lutar por seus ideais, sonhos e desejos de forma autônoma (GÜLLICH, 2008).

A partir da mediação dos conhecimentos através do bilhete orientador, pudemos concluir que os alunos, que se empenharam na realização de seu trabalho, tiveram um crescimento conceitual bastante significativo. Conceitos cotidianos foram (re) significados cientificamente, o que consideramos importante no crescimento intelectual do sujeito, bem como um avanço na sua formação crítica sobre o assunto. Pois para criticar algo, é necessário que dominemos os conceitos envolvidos. Assim podemos dizer que estes alunos tiveram um crescimento intelectual e científico significativo.

A tarefa de ressignificar as aulas tornando-as mais interativas, possibilitando ao aluno ser autor da construção do seu conhecimento é uma tarefa árdua e difícil de ser praticada, porém gratificante quando realizada com sucesso. Para tanto, é necessário que o professor

esteja aberto ao novo, ao diferente, apostando e buscando um ensino de qualidade e como mediador busque uma formação de qualidade, formando futuros cidadãos preparados a lutar e defenderem seus ideais, sonhos e desejos com autonomia.

Referências

BARREIRO, C. B. Questionamento sistemático: alicerce na reconstrução dos conhecimentos. In: MORAES R.; LIMA, V. M. R. **Pesquisa em sala de aula:** Tendências para a educação em novos tempos. EDIPUCRS, 2002.

FUZER, C**. Bilhete Orientador como Instrumento de Interação no Processo Ensino-Aprendizagem de Produção Textual.** Disponível em: http://w3.ufsm.br/revistaletras/artigos_r44/artigo_10.pdf . Acesso em: 15 dez. 2012.

GÜLLICH, R. I. C. Educar pela pesquisa: formação e processos de estudo e aprendizagem com pesquisa. **Revista de Ciências Humanas** (Frederico Westphalen) , v. 8, p. 11 - 27, 2008.

MORAES, R. Participando de jogos de aprendizagem: a sala de aula com pesquisa. In: Anais do VII Seminário **"Escola e Pesquisa um encontro possível"**. Universidade de Caxias do Sul: Caxias do Sul, outubro de 2007.

PANSERA-DE-ARAUJO, M. C. AUTH, M. A. ; MALDANER, O. A. **Autoria Compartilhada na Elaboração de um Currículo Inovador em Ciências no Ensino Médio**. Ijuí: Unijuí, 2007.

ROSITO, B. A. O ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências:** reflexões epistemológicas e metodológicas. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. p. 195-208.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R.P.; ARAGÃO, R. M. R. **Ensino de Ciências:** Fundamentos e Abordagens. São Paulo: UNIMEP/CAPES, 2000. p. 120-153.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001. p. 496.

PESQUISA E ENSINO NA EDUCAÇÃO BÁSICA: DILEMAS E CONFLITOS NA CONSTRUÇÃO DO PROFESSOR PESQUISADOR

Isabel Cristina Higino Santana (Faculdade de Educação de Itapipoca – UECE)
Ana Vérica de Araújo (Faculdade de Educação/UFC – Bolsista Capes/DS)
Alexsandra de Sales Araújo (Faculdade de Educação de Itapipoca – UECE)

Resumo: Pretende-se demonstrar as relações e peculiaridades existentes entre a pesquisa como princípio educacional e a pesquisa como princípio experimental, uma vez que entendemos a rigorosidade dos métodos científicos, também na pesquisa educacional. Assim, busca-se neste artigo, desmitificar a ideia de que pesquisar em educação não é fazer ciência. Para isso, fez-se necessário uma abordagem histórica e conceitual acerca da estruturação e consolidação da pesquisa educacional no campo científico. Essa abordagem se deu mediante uma pesquisa bibliográfica que serviu como embasamento para as reflexões e as respostas encontradas. A partir de então, constatamos por meio de relatos informais, as principais dificuldades dos professores em compreender a pesquisa em educação como sendo científica.

Palavras-chave: Pesquisa e Ensino. Professor Pesquisador. Pesquisa Científica.

Alinhavando as ideias iniciais da pesquisa

A pesquisa, qualquer que seja seu modelo, é um fato presente no cotidiano do professor e do aluno, embora seja vista de forma diferenciada nos diversos níveis de ensino. Na educação superior, a pesquisa enquanto atividade cientifica é pensada pelas Ciências Exatas e Humanas através de linhas de pensamentos distintos, observando no caso da primeira, a pesquisa empírica. Estranhamente o que se observa na educação básica é uma aplicação quase que exclusiva da chamada *pesquisa experimental*. Por que isso acontece? O que leva a maioria de nossos educadores da escola básica a considerarem como pesquisa apenas aquelas que envolvem atividades práticas, experimentos, aulas de campo, entre outras ações? Será que o nosso modelo de formação de professores privilegia essa questão? Será que prepara de forma adequada esse futuro educador e também futuro pesquisador?

Diante das dificuldades geralmente apresentadas pelos professores da educação básica em compreenderem as diversas modalidades de pesquisa, distinguindo-as e usando-as corretamente em suas atividades docentes, percebemos a necessidade de explorar mais a relação da pesquisa no âmbito da educação básica, investigando-a desde o seu percurso histórico ainda em berço acadêmico e perpassando pelos conflitos, incompreensão e recusas sofridas, até sua consolidação na educação. Esperamos com isso, oferecer aos professores,

estudantes de licenciaturas e demais sujeitos envolvidos com questões educacionais, um suporte teórico e ao mesmo tempo prático que, embora introdutório, sirva de pontapé inicial para a compreensão e execução de ações e trabalhos futuros na área.

É fato que nossa história de formação acadêmica permeia e valoriza ainda nos dias de hoje a racionalidade técnica e, com isso, contempla uma formação voltada para a construção de um profissional metódico, diferente do que buscamos nos dias atuais, que são professores e pesquisadores críticos e reflexivos de sua ação profissional. Nessa perspectiva, entendemos que a formação dos formadores reflete diretamente na formação dos futuros educadores da educação básica.

O que é pesquisa?

Procurando definir o termo, percebe-se que este se faz presente em muitos momentos do nosso cotidiano, como por exemplo, quando buscamos informações sobre a montagem de algum aparelho ou construção de um móvel. Quando procuramos essa definição nas questões educacionais, lembramos da pesquisa científica que Bagno (2007, p. 18) considera como "uma investigação feita com o objetivo expresso de obter conhecimento especifico e sobre um assunto preciso". O que difere diretamente das *muitas pesquisas* que são solicitadas em sala de aula aos alunos sobre determinados conteúdos e temas, pois segundo Souza e Pietrobon (2008) essas atividades oportunizam apenas momentos de cópias e recortes que os alunos fazem de livros, revistas e sites.

Ainda na compreensão do termo *pesquisa*, encontramos a denominação dada por Aurélio Ferreira (2010) como ato ou efeito de pesquisar, investigação e estudo minuciosos e sistemáticos com o fim de descobrir fatos relativos a um campo de conhecimento.

Pesquisa é, portanto, o ato pelo qual buscamos obter conhecimentos sobre determinados fatos ou fenômenos. Sendo assim, por esse conceito, tudo o que a gente faz é pesquisa? Na verdade, não é bem assim. A pesquisa busca produzir um conhecimento que ultrapasse o nosso saber imediato, aquilo que já encontra-se estabelecido pelo senso comum. É necessário, portanto, certo cuidado para que não se caia na própria concepção do senso comum de que tudo é pesquisa e esse fato já foi exposto por diversos autores e estudos como Demo (2009) e Lüdke et al. (2009).

Entre os muitos autores que abordam essa temática em seus textos, destacamos, além dos citados anteriormente, Minayo et al. (1994), André et al. (2001), Farias, Silva e Cardoso

(2011), dentre outros. O que se percebe na leitura desses autores é um consenso sobre a importância e a necessidade de articulação entre a pesquisa e o ensino.

Na formação de professores, segundo Lüdke et al. (2009), a combinação entre a pesquisa e esse processo formativo é um fator positivo. Corroborando com essa ideia, Farias, Silva e Cardoso (2011) acreditam que a participação em atividades de pesquisa e o seu consequente desenvolvimento nos processos formativos, influenciam na instituição de um diferencial de ensino e também de formação.

Em seu artigo acerca da pesquisa e do ensino, Grillo et al. (2006) afirma que é possível a utilização da pesquisa em sala de aula como um princípio educativo, contudo, esse processo metodológico não ocorre de maneira imediata, e sim, através de estudos, reflexões, construção do conhecimento, implicando assim no auto reconhecimento do professor como mediador do ensino e do aluno como protagonista de sua aprendizagem.

Pelo que foi descrito acima, é fácil perceber o equívoco existente entre alguns educadores da escola básica sobre a concepção do que é pesquisa. Não só este, mas outros fatores também causam muita confusão quando se fala em pesquisa, principalmente aquela realizada na escola, e são esses fatores que acabam sendo incorporados pelos alunos no início de seus estudos e permanecendo após esse período. Essa noção equivocada quanto à pesquisa em sala de aula também é comum principalmente entre os docentes que lecionam as disciplinas das áreas exatas, acreditando que fazer pesquisa é uma atividade somente da pós-graduação e que deve englobar apenas estudos quantitativos, experiências empíricas de laboratórios ou em aulas de campo. Demo (2009), em seu discurso sobre Educar pela Pesquisa desperta para a tradição brasileira de aula e reprodução, o que não acontece, por exemplo, em Centros Superiores de Formação Profissional de outros países, como a Alemanha, por exemplo.

Tal fato provocou-nos inquietação, o que nos levou a tentar relatar aqui, uma das experiências vivenciadas enquanto bolsistas, no período entre 2010 e 2012, do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) na área Biologia, da Faculdade de Educação de Itapipoca (FACEDI/UECE), vigente em escolas da rede estadual de ensino.

A experiência refere-se a um dos momentos de formação proporcionados pelo PIBID Biologia da FACEDI/UECE nas escolas parceiras do projeto em Itapipoca-CE, e está apoiada em referenciais teóricos, que mostraram as discrepâncias entre o que os professores consideram *pesquisa na escola* e o que realmente ela é. Dessa forma, pretendemos demonstrar, ao longo do texto, as peculiaridades (no que se refere a termos) das pesquisas

experimental e educacional, de acordo com o que propõe Demo (2009), relatando também, as dificuldades dos professores observados durante o momento de formação destacado, em compreender essas modalidades de pesquisa.

A pesquisa e seu caminho histórico: diálogo com autores

Pensadores como Francis Bacon e René Descartes foram precursores da tradição cientificista, com heranças relativamente opostas. Para Descartes, somente as ciências exatas, "com seus princípios atemporais e imutáveis" poderiam entender e explicar a natureza, remetendo ao racionalismo de Platão. Já para Bacon, a experimentação, a indução e a observação representavam a chave para o conhecimento, relembrando o empirismo aristotélico (BORTONI-RICARDO, 2008). A tradição cientificista estruturou-se a partir do positivismo de Auguste Comte no século XIX. Esse paradigma, de cunho lógico-empirista, que começou nas Ciências Exatas e privilegia a razão analítica, era base da ciência na época e, já em meados do século XIX, para o conhecimento ser considerado legítimo ele teria que ter fundamentação em bases científicas, ou seja, bases quantitativas. Dessa forma, o positivismo foi incorporado pelas Ciências Sociais, uma vez que as pesquisas produzidas por estas, não seriam incorporadas ao hall dos conhecimentos, se não possuíssem base quantitativa. Entretanto, os pesquisadores das áreas sociais logo encontraram barreiras ao desenvolverem suas pesquisas com bases qualitativas, devido ao escopo dos seus objetos de estudo.

Segundo Bortoni-Ricardo (2008), Comte propunha que as ciências sociais e humanas deveriam usar os mesmos métodos e princípios epistemológicos que guiam a pesquisa das ciências exatas. A reação a essa postura veio no início do século XX, já que a pesquisa nas áreas social e humana trabalha com algo relativo aos seres humanos ou com eles próprios, envolvendo desde problemas psicológicos a questões de ordem social. Como não se controla seres humanos como um reagente em laboratório, houve um contraponto entre as metodologias positivistas empregadas na pesquisa social, colocando em avaliação o caráter destes estudos como pesquisa de fato.

Assim, na chamada escola de Frankfurt, em princípios dos anos 1920, vários pensadores, dentre os quais Jürgen Habermas, reuniram-se para propor uma alternativa ao modo de se fazer ciência da época, e assim surgiu o paradigma Interpretativista, que privilegia a razão dialética e busca a interpretação dos significados culturais presentes nos objetos de estudos e que se contrapõe ao Positivismo. Para os que participavam desta escola, a compreensão do conhecimento nas ciências sociais não poderia de forma alguma negligenciar

o contexto sócio-histórico. Segundo Tauchen (2006, p. 8), "o pesquisador não pode omitir-se da sua condição e dos condicionantes sociais que influenciam a pesquisa científica."

O grande ponto levantado pelos adeptos do positivismo seria de que o pesquisador não deve ser sistema de referência para a pesquisa, ou seja, os princípios postulados devem ser independentes das crenças e valores, livres de contexto e do senso comum. Para os defensores do interpretativismo, a pesquisa pode sim levar em conta as impressões subjetivas do pesquisador, pois,

> não há como observar o mundo independentemente das práticas sociais e significados vigentes. Ademais, e principalmente, a capacidade de compreensão do observador está enraizada em seus próprios significados, pois ele (ou ela) não é um relator passivo, mas um agente ativo. (BORTONI-RICARDO, 2008, p. 32)

No começo dos anos 1980, a interação professor-aluno e a qualidade do processo de aprendizagem, ganharam relevância no cenário educacional de países industrializados. Isso motivou os professores a investigarem suas práticas pedagógicas, a fim de compreenderem melhor a aprendizagem dos alunos, aperfeiçoarem métodos de ensino e solucionarem problemas. Os professores investigavam as próprias turmas e trocavam experiências e, à medida que aprofundavam essa atividade, começaram a desenvolver pesquisa científica, surgindo então a figura do *professor pesquisador*.

Como afirma Demo (2009), a pesquisa científica é um legado de séculos, bem consolidado, de construção do conhecimento por meio de métodos. O positivismo influenciou toda a atividade científica e cultural, o próprio senso comum e o modo de vida das pessoas, permanecendo ainda arraigado mesmo em quem trabalha com questões sociais, como é o caso dos professores. Isso explica a postura dos docentes ao confundirem a pesquisa em sala de aula com a pesquisa experimental.

Demo (2009) e outros autores (GATTI, 2007; BORTONI-RICARDO, 2008) defendem a pesquisa na educação como forma de educar e também de entender fenômenos ligados ao campo educacional, por educação e pesquisa apresentarem trajetos coincidentes e auxiliarem-se mutuamente.

A pesquisa em sala de aula trata-se de uma pesquisa qualitativa, com base interpretativista, que faz uso de métodos como a observação, herdados da tradição etnográfica, para geração e análise de dados. A pesquisa em educação objetiva o desvelamento das entrelinhas das atividades cotidianas pedagógicas, identificando processos que, pela rotina, tornam-se imperceptíveis aos que deles fazem parte.

Por meio desse breve apanhado histórico e conceitual, esperamos situar o leitor no objeto de pesquisa aqui trabalhado, ou seja, a compreensão das pesquisas educacional e experimental (gênese e percurso), e torná-lo afim dos dilemas a nós surgidos com as observações e vivências de situações do cotidiano escolar e que nos levaram a procurar suas causas, compreendê-las e interpretá-las na intenção de que o fruto desse estudo, do levantamento bibliográfico realizado, sirva aos professores e licenciandos nas suas diversas atividades educacionais.

O caminhar da construção metodológica

A pesquisa em educação trata-se de uma prática muito distante da realidade dos professores da educação básica, que os levam a considerá-la como tarefa complexa de se realizar e, por isso, deixam de bom grado aos alunos e professores da pós-graduação. Estes foram os pressupostos motivadores da pesquisa.

Em concordância com as colocações acima apresentadas, Demo (2009) reforça que pesquisa é ainda um "fetiche acadêmico", sendo vista por muitos como uma atividade cercada por formalidades e sofisticações metodológicas, teóricas e práticas, exigindo tempo, infraestrutura e formação específica. Nesta lógica, a pesquisa seria reservada a poucos, geralmente doutores com regime de trabalho e dedicação exclusiva a ela destinados.

Em decorrência disso, vários questionamentos puderam ser levantados. Foram eles: que fatores estão implícitos aos conflitos que se fazem entre as tendências metodológicas de pesquisa (educacional e experimental)? São fatores decorrentes da formação inicial e reforçada ao longo da prática profissional desses professores?

Para responder de modo mais organizado a esses questionamentos, a investigação foi pautada numa pesquisa bibliográfica, com o propósito de encontrar justificativas para as indagações levantadas. Para Minayo et al. (1994, p. 53), "[...] a pesquisa bibliográfica coloca frente a frente os desejos do pesquisador e os autores envolvidos em seu horizonte de interesse."

Percebemos a real necessidade dessa investigação, na ocasião de uma palestra ministrada aos professores de duas escolas estaduais de Itapipoca-CE. A palestra tinha como enfoque central a integração da pesquisa com a prática docente. O momento crucial se deu quando a palestrante, em seu discurso, questionou aos professores o que eles entendiam por pesquisa educacional. A maioria, é claro, permaneceu em silêncio. Entretanto, alguns professores, apesar de não responderem *ipsis litteris* o que seria pesquisa educacional,

trouxeram como resposta alguns relatos de experiências. Dentre os fatos relatados, estavam vivências na escola da experimentação em laboratório ou em campo (externo à escola) na intenção de participar de alguma feira científica. O que ficou bem evidente é que, para os professores, pesquisa só acontece se for em um laboratório, manipulando experimentos, fórmulas, ou em um local diferente da escola, como uma reserva ambiental, por exemplo.

Para eles, usar o ambiente escolar, a sala de aula, com seus acontecimentos, seus problemas, sua rotina, não é fazer pesquisa. Entretanto, a pesquisa em educação, que se apropria do espaço educacional para entendê-lo, interpretá-lo, para identificar seus aspectos ainda ocultos, possui o mesmo rigor metodológico, caracterizando-se como pesquisa científica de fato. Na verdade, existe ainda, no âmbito educacional, a necessidade de desmitificar a ideia de que pesquisar em educação não é fazer ciência.

A pesquisa no âmbito da escola básica: tecendo ideias conjuntas oriundas das reflexões elaboradas

A partir das considerações feitas, pudemos constatar que os professores, em sua maioria, não têm conhecimento de pesquisa em educação e quando julgam ter, constroem uma concepção de que pesquisa é algo a se desenvolver exclusivamente na universidade e que a escola é somente um ambiente de pura prática. Em consonância com isso, Demo (2009) esclarece que “pesquisa não é qualquer coisa” nem o que, costumeiramente, se denomina como pesquisa. Além disso, essa atividade exige condições para tornar-se possível e viável, como o tratamento à fundamentação e interpretação da literatura, uma vez que a pesquisa adquire força e valor mediante o apoio de um bom referencial teórico, o que exige requisitos de seleção de material e leitura apurados, além de uma dedicação para isso.

Outro aspecto interessante, já mencionado aqui, é a prática experimental. O aluno, durante seu processo de formação, aprende que para fazer ciência é necessário estar no laboratório, manuseando equipamentos altamente sofisticados ou espécies do mundo vivo. Essa concepção errônea de ciência acompanha o aluno durante sua formação na educação básica e a academia muitas vezes, não é capaz de transformar ou reorganizar esse pensamento por completo, já que prioriza a experimentação e os dados empíricos através, por exemplo, das bolsas de Iniciação Científica. Como coloca Lüdke et al. (2009, p. 16), os professores possuem representações sobre pesquisa “fortemente marcadas pela conotação acadêmica, em geral introduzida em sua formação inicial e reforçada nos cursos de pós-graduação”, e creem

que há somente uma via, passando adiante a tradição e hegemonia da pesquisa experimental em laboratório.

É a partir das experiências vivenciadas pelo futuro professor que se determinará os parâmetros que sustentarão sua prática. Ou é uma vivência respaldada na lógica do professor pesquisador ou no mero repasse de conhecimentos descontextualizados da realidade sócio-política do aluno.

O professor não nasce pesquisador, ele se constrói como pesquisador. Dessa forma, uma das alternativas para se realizar pesquisa em educação se dá quando o professor passa a refletir sobre suas práticas e a partir dessa ação reflexiva, procura mudanças satisfatórias. Assim, essa dinâmica da prática mediada pela pesquisa torna-se uma grande vantagem no trabalho do professor, que resulta em uma "teoria-prática", ou seja, em conhecimento que pode influenciar as ações práticas do docente, permitindo uma operacionalização do processo ação-reflexão-ação (BORTONI-RICARDO, 2008, p. 48). Esta mesma autora complementa argumentando que

> o professor pesquisador não se vê apenas como usuário de conhecimento produzido por outros pesquisadores, mas se propõe também a produzir conhecimentos sobre seus problemas profissionais, de forma a melhorar sua prática. O que distingue um professor pesquisador dos demais professores é seu compromisso de refletir sobre a própria prática, buscando reforçar e desenvolver aspectos positivos e superar as próprias deficiências. Para isso ele se mantém aberto a novas ideias e estratégias. (BORTONI-RICARDO, 2008, p. 46)

Torna-se importante ressaltar que esse processo de apropriação do pesquisador requer o hábito da leitura e da escrita e que, além do mais, o licenciando não sai da universidade um pesquisador. Na verdade, seu aprimoramento como docente pesquisador se dá à medida que vivencia situações próprias de sua profissão e a partir disso, busca respostas para suas indagações. A esse respeito, Gatti (2007, p. 63) argumenta que "o desenvolvimento de habilidades para a pesquisa só se faz no próprio trabalho de pesquisa." Assim, Demo (2009, p 21) frisa que

> a pesquisa como atitude cotidiana está presente na vida e constitui a forma de passar por ela criticamente. Pesquisar implica tanto cultivar a consciência crítica quanto saber intervir na realidade. Trata-se de ler a realidade de modo questionador e de reconstruí-la como sujeito competente. Formar consciência crítica das situações e contestá-las com iniciativa própria fazem do questionamento um caminho de mudança. Pelo questionamento surge um sujeito que reconstrói-se permanentemente.

É nessa perspectiva que Moreira (1988), de forma um tanto radical, afirma que, se os professores quiserem assumir a responsabilidade de sua própria prática, devem passar a fazer pesquisa. O hábito da pesquisa gera nos professores um olhar mais apurado do sistema escolar, dos parâmetros legais que regem o funcionamento da escola, do currículo, da organização do trabalho docente, dentre outros aspectos. Além disso, a pesquisa possibilita aos professores uma característica emancipatória da educação, onde exige a pesquisa como método formativo, pela razão principal de que somente um ambiente de sujeitos gesta sujeitos (DEMO, 2009, p. 20).

Alguns fatores condicionantes, porém, impedem muitas vezes que o professor do ensino básico desenvolva pesquisa em paralelo com sua prática, ou faça desta, seu próprio objeto de pesquisa. Essas razões consistem, em geral, nas condições de trabalho em que vivem os que exercem o magistério, isto é, com uma carga de trabalho não correspondente com as atribuições impostas ao professor, bem como a dissociabilidade que se coloca entre ensinar e pesquisar. De modo contrário, educação e pesquisa possuem trajetos coincidentes, já que valorizam o questionamento, a reconstrução e a confluência entre teoria e prática (DEMO, 2009). Na verdade, quando os professores ressaltam que as condições de trabalho inerentes à profissão docente não permitem a inserção da pesquisa, está implícito, além do fator tempo, a falta de conhecimento suficiente para compreender de fato o que é pesquisa e o seu real papel na educação. Mesmo existindo uma sobrecarga de trabalho, o mito de que pesquisar é algo inalcançável pelo professor da educação básica é ainda a razão principal pela qual docentes resistem à prática da pesquisa em sala de aula, esquivando-se, inclusive, da procura em adquirir ou desenvolver modos de realizá-la (MOREIRA, 1988).

Alguns professores argumentam que a pesquisa educacional constitui-se numa prática excelente, porém, é preciso trabalhar com a realidade da profissão docente atualmente e, infelizmente, a rotina de trabalho a qual o professor é submetido, muitas vezes não oferece aparato aos docentes que pretendem se engajar em pesquisas. Para tanto, Bortoni-Ricardo (2008) já aponta para esses problemas de conciliação das atividades de pesquisa com as atividades docentes. Como alternativa, apresenta então o diário de pesquisa para o registro de detalhes relevantes.

Dessa forma, Gressler (1983, p. 15) ressalta que “a aceitação da pesquisa educacional não será automática, mas terá que ser ensinada. O primeiro passo será os educadores aceitarem a pesquisa como um meio de aperfeiçoamento escolar”. Ademais, argumenta

Güllich (2007) que, se configura um processo de docência com pesquisa, aquele em que prática e teoria estão imbricadas na práxis do ensino e da aprendizagem.

Lima (2001) vai além desse conceito, considerando práxis como a teoria e a prática trabalhadas por meio da reflexão, numa perspectiva de redirecionamento e mudança dos pensamentos e atitudes educacionais.

O docente que consegue associar o trabalho de pesquisa a seu fazer pedagógico, tornando-se um professor pesquisador de sua própria prática ou das práticas pedagógicas com as quais convive, estará no caminho de aperfeiçoar-se profissionalmente desenvolvendo uma melhor compreensão de suas ações como mediador de conhecimentos e de seu processo interacional com os educandos. Vai também, ter uma melhor compreensão do processo de ensino e de aprendizagem (BORTONI-RICARDO, 2008, p. 32).

Costurando as ideias finais de nossas reflexões

Longe de uma conclusão absoluta, esse trabalho encerra algumas considerações feitas ao final da pesquisa e que abre espaços para outras discussões. É notório que existem muitos conflitos entre vertentes que consideram a incompatibilidade entre ensino e pesquisa e as que veem nestes dois campos uma complementaridade que dá significação a ambos. O debate histórico entre os paradigmas quantitativos e qualitativos, abordados no início deste texto, contribuiu e ainda contribui para esses conflitos, mas, de modo positivo, também é responsável por um ganho significativo em termos metodológicos, conceituais e até práticos para a pesquisa em educação. Como nos coloca Moreira (1988), o simples fato de que essas divergências de opiniões existem e de que são intensas, já indica que há pensamentos esboçados a respeito e que “o domínio metodológico da pesquisa em ensino está bastante desenvolvido e em evolução” (Ibid., p. 43).

Demo (2009) exaustivamente expõe a importância da pesquisa no ensino como uma atividade que certamente levará a uma boa aprendizagem do aluno, colocando, inclusive, o ensino como uma ação secundária, uma vez que “só pode ensinar quem pesquisa” (DEMO, 2009, p. 18). Para ele, “a base da educação escolar é a pesquisa, não a aula. A pesquisa deve ser atitude cotidiana do professor e do aluno” (Ibid., p. 20).

Em termos ainda mais práticos e que chegam a ultrapassar totalmente o ambiente escolar, a pesquisa desenvolvida na escola, pelo professor, pode e deve oferecer contributos à construção da igualdade de direitos, do respeito ao ser humano e ao ambiente, e da escola como ambiente social de instrução e educação de pessoas.

Ademais, mesmo com as evidências positivas quanto à eficiência do ensino realizado, interpretado e refletido através da pesquisa, é pequeno o número de professores que se aventuram na mesma. O distanciamento da pesquisa em relação à sala de aula é um dos problemas denunciados por Moreira (1988), já que o pesquisador em ensino é, em praticamente todos os casos e situações, externo à sala de aula e os resultados e considerações desses estudos são divulgados e discutidos essencialmente no âmbito acadêmico. Essa questão é fruto de uma herança histórica, mencionada anteriormente, onde pesquisa é regalia da pós-graduação.

Moreira (1988) acrescenta ainda, que o problema não está só em fazer chegar ao professor os resultados das pesquisas, mas em considerar o professor um sujeito capaz de conduzir pesquisa e possibilitá-lo para que exerça essa função. Assim, ele perceberá que não se trata de dominar fórmulas e experimentação em laboratório, mas, por outro lado, verá que a pesquisa em ensino remete à busca de conhecimento das questões subentendidas da realidade educacional, de pôr em questionamento, esclarecer e reelaborar aquilo que já se conhece e de propor novos caminhos ou alternativas para as problemáticas que surgem. Afinal, o docente está "em melhor posição para coletar dados e investigar situações de ensino e aprendizagem em sala de aula. [...] Cada dia, em cada aula, eventos de ensino, aprendizagem, avaliação, currículo e contexto acontecem na frente do professor" (MOREIRA, 1988, p. 44).

Dessa forma, pesquisar e ensinar remetem a uma reflexão crítica da prática docente exercida, o que deve ser feito, indiscutivelmente, pelo próprio professor. Reiteramos que o professor não nasce pesquisador, ele se constrói como pesquisador. Sendo assim, essa construção se efetiva no decorrer de vivências teórico-práticas.

A leitura e a escrita constituem-se importantes pressupostos iniciais para fazer o professor entrar no caminho da pesquisa. É pertinente ainda considerar que uma das formas de superar as dificuldades de uma formação cheia de lacunas, seria a criação de grupos de estudos. Nessa perspectiva, as dificuldades iniciais seriam superadas ao mesmo tempo em que o professor passaria a entender seu importante papel de atuação em sala de aula.

A pesquisa não pode ser encarada como uma metodologia didática e muito menos como uma obrigação do fazer docente. Na verdade, a pesquisa precisa fazer parte das atitudes cotidianas do trabalho do professor, haja vista que não são necessárias descobertas mirabolantes para ser um pesquisador, mas é preciso realizar pesquisa para se fazer ciência, gerar conhecimento ou reinventá-lo.

Fazer o registro de suas considerações, refletindo "sobre o trabalho que realiza – os fundamentos existenciais, os suportes sociais, e materiais e as finalidades culturais que o explicam" (TAUCHEN, 2006, p. 1), torna-se um instrumento valioso na construção do pesquisador. Através da percepção e da autorreflexão, o professor repensa sobre o ensino, a aprendizagem, as metodologias, o currículo e outros fatores que permeiam sua prática e, a partir de então, busca o aprimoramento de sua práxis. Finalmente, não podemos deixar de salientar que, uma vez se reconhecendo como pesquisador, o professor gera possibilidades de mudanças práticas nos pensamentos e nas atitudes educativas, assim como nas sociais.

Referências

ANDRÉ, Marli et al. **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. Campinas, SP: Papirus, 2001.

BAGNO, M. **Pesquisa na escola**: o que é, como se faz. 21 ed. São Paulo: Loyola, 2007.

BORTONI-RICARDO, S. M. **O professor pesquisador:** introdução à pesquisa qualitativa. São Paulo: Parábola Editorial, 2008.

DEMO, P. **Educação pela pesquisa.** Belo Horizonte: CEDIC, 2009.

FARIAS, I, M. S.; SILVA, S. P.; CARDOSO, N. S. **Metodologia da pesquisa educacional em Biologia**. Fortaleza: UECE/UAB, 2011.

FERREIRA, Aurélio B. H. **Dicionário Aurélio Ilustrado**. Curitiba: Positivo, 2010.

GATTI, B. A. **A construção da pesquisa em educação no Brasil.** Brasília: Liber Livro Editora, 2007.

GRESSLER, Lori A. **Pesquisa educacional**: importância, modelos, validade, variáveis, hipóteses, amostragem, instrumentos. São Paulo: Edições Loyola, 1983.

GRILLO, M. C. et al. Ensino e pesquisa com pesquisa em sala de aula. **UNIrevista,** v. 1, n. 2. Rio Grande do Sul, 2006.

GÜLLICH, R. I. C. Educar pela pesquisa: formação e processos de estudo e aprendizagem com pesquisa. **Revista de Ciências Humanas**, Rio Grande do Sul, v. 8, n. 10, p. 11-27, 2007.

LIMA, M. S. L. **A hora da prática:** reflexões sobre o estágio supervisionado e ação docente. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha/EdUECE, 2001.

LÜDKE, M. (Coord). **O que conta como pesquisa?** São Paulo: Cortez, 2009.

MINAYO, M. C. S. (Org.) **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 1994.

MOREIRA, M. A. O professor-pesquisador como instrumento de melhoria do ensino de ciências. **Em Aberto**, Brasília, v. 40, p. 42-53, out./dez. 1988.

SOUZA, K; PIETROBON, S. R. G. A pesquisa e o professor da escola básica. 2008. p. 11828-11835. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/174_222.pdf> Acesso em: 17 mai 2014.

TAUCHEN, G. Álvaro Vieira Pinto: referências filosóficas para a pesquisa científica. In: SEMINÁRIO NACIONAL DE FILOSOFIA E EDUCAÇÃO, 2, 2006, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria, 2006. p. 1-10. Disponível em: <http://www.doutrina.linear.nom.br/arquivos/teses_artigos/Inclusao6/O Integralista Alvaro Vieira Pinto.pdf> Acesso em: 14 mai. 2012.

RECONHECENDO AS ANALOGIAS ENQUANTO INSTRUMENTO DIDÁTICO NO PROCESSO DE FORMAÇÃO E NO EXERCÍCIO DOCENTE POR PROFESSORES DE BIOLOGIA.

Isabel Cristina Higino Santana (Faculdade de Educação de Itapipoca – FACEDI/UECE) Ana Maria Iório Dias (Faculdade de Educação – FACED/UFC)

Resumo: Este trabalho buscou reconhecer a relação entre a analogia vivenciada na formação inicial e seu uso no exercício docente, pelo professor de Biologia do Município de Itapipoca. A pesquisa qualitativa foi à abordagem selecionada e o lócus da pesquisa, escolas da rede municipal e estadual. A entrevistas semi estruturadas, o instrumento usado para a coleta dos dados obtidos dos oitos sujeitos investigados. Posteriormente o material foi analisado e discutido. Percebeu-se certo distanciamento entre as relações de formação e prática docente quanto ao uso da analogia, acontecendo de forma espontânea, sem fundamentos teóricos e sem critérios de uso e de avaliação das potencialidades. Talvez esse fato esteja associado a pouca discussão nas salas de aula de formação continuada dos futuros educadores.

Palavras-chave: Analogia; Ensino de Biologia; Formação de professores.

Introdução

A relevância do conhecimento por parte do sujeito em formação deve ser uma preocupação contínua e que o constitua como um transformador da Ciência e estimulador das práticas docentes. Indivíduos comprometidos com a formação seja ela individual ou do coletivo, o que Pietrobon (2006, p. 78) afirma ser “uma formação docente, focada na concepção de um profissional crítico, reflexivo e transformador diante do conhecimento”. Tal conhecimento para Bello (1994) é adquirido por meio das relações estabelecidas entre nossas experiências do cotidiano, dos relacionamentos interpessoais, das leituras de livros e textos diversos. Acreditamos que uma efetiva compreensão do conhecimento científico e do senso comum, relacionados aos conteúdos de Biologia escolar, advém de uma aprendizagem que segundo Ausubel (1976) poderá ser alcançada quando o aprendiz conseguir estabelecer relações entre a nova informação, e os conhecimentos já apreendidos. Neste trabalho, elencamos como objetivo geral reconhecer relações entre as analogias vivenciadas na formação inicial e no exercício docente de professores de Biologia de Itapipoca. Articulado a ele os objetivos específicos são: identificar nos sujeitos investigados a concepção acerca de

analogias para o ensino de Biologia; elencar, através da fala dos professores, as analogias utilizadas durante a prática docente.

As experiências na Educação Básica permitiram reconhecer a realidade do ensino de Ciências e Biologia em diversas escolas particulares e públicas do município de Fortaleza no estado do Ceará. Durante esse período surgiram não apenas as primeiras aproximações, mas também, inquietações com o tema *Analogias*. Entre outros momentos, nas reuniões de planejamentos e semanas pedagógicas. Havia entre os colegas um interesse pelo instrumento, embora sua utilização acontecesse de forma intuitiva e sem fundamentação teórica. Percebia-se essa falta de embasamento teórico quanto ao uso do instrumento nas falas dos educadores, pois, não explicitavam os procedimentos de uso, planejamentos, estratégias de avaliação, enfim. A definição do conceito era confusa, pois, na maioria das vezes, era comum vê-los citando os termos "exemplo" e "metáfora" na intenção de falar sobre analogia.

O uso das analogias também se mostrou presente nas salas do curso de formação de professores do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da FACEDI[1] por licenciandos, em diversas atividades propostas, como seminários, apresentações de projetos, simulações de regências e também nas próprias regências das disciplinas de estágio supervisionado. Contudo, esse uso parecia ser mais uma vez uma ação intuitiva e também repetitiva, principalmente do que encontravam nos livros didáticos ou haviam vivenciado em sua formação básica. Mais uma vez, parecia não haver entre esses indivíduos um conhecimento teórico a respeito do tema, semelhante ao observado entre os educadores a época das vivências com as aulas de Biologia no ensino médio.

O instrumento didático aqui investigado parece ter relevância e potencial desde a Educação Infantil, ao Ensino Superior, considerando neste caso as Ciências e, em especial as Ciências Biológicas, pois auxilia no processo de compreensão e construção do conhecimento científico através da relação estabelecida com o conhecimento de senso comum. Entretanto, para impetrarmos o uso das analogias como instrumento didático é necessário conhecê-las, identificá-las, caracterizá-las desde sua definição, distinção de outros elementos de linguagem, seus limites, vantagens e desvantagens, elencando assim, suas potencialidades. A nossa pesquisa foi embasada nos seguintes questionamentos: *São os licenciados em Biologia, em atuação docente no município de Itapipoca-Ceará, conscientes das analogias como*

[1] Faculdade de Educação de Itapipoca –, *campi* da Universidade Estadual do Ceará[1], como professora Assistente de *Prática de Ensino em Biologia*,

instrumento didático de ensino? E ainda: Esses professores de Biologia utilizam as analogias em suas aulas? Que conhecimentos, esses professores têm acerca das analogias enquanto instrumento didático?

Referencial Teórico

Das diversas formas de expressão do pensamento, pode-se destacar a linguagem oral e a escrita, expressas como textos, figuras, mapas, gráficos, desenhos, esquemas sistematizados, imagens, analogias e metáforas (NAGEM et. al., 2002).

O tema Analogias se apresenta de forma bastante diversificada e está presente em pesquisas desenvolvidas nas mais diversas áreas, desde as Ciências Exatas, como nas Engenharias, na Arquitetura, na Medicina; e ainda nas Ciências Humanas, como Direito, Psicologia, História, entre outras. Há consenso entre essas ciências quando definem as analogias, tratando-as como uma análise das semelhanças e/ou comparações encontradas entre seus objetos estudados. Para Abbagnano (1999) a analogia possui um significado fundamental. É o sentido amplo do conhecimento mediante o uso de semelhanças genéricas que se podem apresentar entre diversas situações. Nagem (1997, p.7) as define como uma possibilidade que nos permite *compreender, fazer-se compreender e comunicar algo*. Glynn et al. (1989) consideram-na

> uma correspondência em alguns aspectos entre os conceitos, princípios, ou fórmulas de outro modo diferentes. Mais precisamente, é um mapeamento entre as características semelhantes às dos conceitos, princípios e fórmulas (GLYN, 1989, p. 383).

Para Duit (1991) e Treagust et al (1992), a analogia é uma comparação baseada em similaridades observadas entres as estruturas de dois domínios diferentes, um conhecido e outro desconhecido; Ferraz e Terrazzan (2003), afirmam ser uma comparação entre X e Y e o reconhecimento de semelhanças relevantes e na concepção de Fonseca (2004) são comparações de ordem explícita e objetiva entre similitudes e diferenças que possibilitam uma comparação entre semelhanças superficiais, entre atributos presentes nos domínios considerados. Ou seja, são comparações que nos permitem relacionar um conhecimento que nos é próprio com algo que buscamos conhecer. Assim, entendemos que a analogia é a comparação entre o que conhecemos e aquilo que desconhecemos buscando nesta relação à apropriação do domínio desconhecido.

O tema, bastante estudado em outros países, é amplamente divulgado em periódicos e livros, como nas referências *Using Analogies in Middle and Secondary Science Classrooms* dos autores Harrison e Coll (2007), *Metaphor and Analogy in the Sciences* de Fernand Hallyn (2000) e *Metaphor and Analogy in Science Education* organizado por Peter J. Aubusson e seus colaboradores (2006). Nestas três bibliografias há uma ampla abordagem sobre o tema e suas possibilidades quando inserido nas aulas de Biologia, Física e Química para o ensino médio e fundamental. O periódico *Journal of Research in Science Teaching* de bastante repercussão internacional trouxe em 1993 um volume especial – The Role of Analogy in Science and Science Teaching – que tratava especificamente sobre o tema, considerando seu papel no processo de mudança conceitual, como ferramenta de explicação e para compreensão cientifica entre outras linhas de pesquisa.

Na esfera das publicações nacionais, o tema vinculado às Ciências vem sendo apresentado através de livros como *Analogias e situações problematizadoras em aulas de Ciências* de Francisco Júnior (2010), e *Analogias, leituras e modelos no ensino de Ciência: a sala de aula em estudo* dos organizadores, Roberto Nardi e Maria José P. M. de Almeida (2006). Nestes são apresentadas as relevâncias, aplicação e entendimento das analogias e discutido como o pensamento analógico e os experimentos são considerados ingredientes essenciais na prática científica. Mais recentemente, o livro digital da autora Helena Rivelli (2012); nele, a autora traz uma exposição das analogias no ensino de conceitos científicos, além de reconhecer a distinção entre analogia e metáfora e por fim, a premissa de que a linguagem analógica pode ser um importante aliado no processo de ensino e de aprendizagem.

Outros registros bibliográficos, como revistas e periódicos de cunho científico, divulgam de forma ampla as pesquisas desenvolvidas na área que tratam sobre ensino, ciências, metodologias, formação docente. E ainda em anais de eventos conceituados como o ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, o EPENN – Encontro de Pesquisa Educacional do Norte e Nordeste, o ENEBIO – Encontro Nacional de Ensino de Biologia, todos nacionais, e o ENEC – Encontro Nacional de Educação em Ciências, realizado nem Universidade do Portugal, um evento internacional.

A área das Ciências Exatas, que predominantemente se destaca quanto aos estudos das analogias, é a das Ciências Físicas (JUNGES, 2011; BOZZELLI; NARDI, 2004; SILVA; TERRAZZAN, 2011; BOZZELLI; NARDI, 2012); em oposição a essa predominância está a Biologia representada nos trabalhos de Rigolon e Obara (2011), Hoffamnn e Scheid (2007) e

Santos et al. (2011) entre outros. Na Química há os trabalhos de Junior et al. (2011), Silva et al. (2010) e Flor e Cassiani (2012). Além destes autores, destacamos, a importância e relevância de textos direcionados não apenas a questão das analogias, mas ao ensino de ciências e a formação de professores, produzidos por Mortimer (2000), Cachapuz (2005) e Pozzo e Crespo (2009).

No campo dos aspectos legais que normatizam a educação de futuros professores, as analogias aparecem no Parecer do CNE/CP 9/2001[2], no item "Conteúdos das áreas de conhecimento que são objeto de ensino" ao serem elencados os critérios de organização dos conteúdos, São critérios de organização de conteúdos, as formas que possibilitam:

> a) ver cada objeto de estudo em articulação com outros objetos da mesma área ou da área afim;
> b) romper com a concepção linear de organização dos temas, que impede o estabelecimento de relações, de analogias etc. (PARECER DO CNE/CP 9/2001, p.48)

São muitas as reflexões em torno do papel das analogias como ferramenta didática na construção do conhecimento, tendo alguns autores (DUIT, 1991; DUARTE, 2005, TREAGUST, 2008) se dedicado ao estudo desse tema, buscando dar um maior enfoque as possíveis utilizações e seus efeitos na educação, aprimorando e enriquecendo as informações já obtidas, em especial no ensino de Biologia.

Indicativos Metodológicos

Essa pesquisa, visando responder ao problema levantado e atingir os objetivos propostos, utilizou a abordagem do tipo qualitativa, visto não termos a finalidade de quantificar os resultados das observações, mas buscar uma descrição e interpretação das características observadas de forma contextualizada, acerca da relação entre o uso da analogia pelos licenciados em seu exercício docente e o período da formação acadêmica.

Nas leituras sobre metodologia científica com ênfase na pesquisa educacional, ponderamos para esta investigação a pesquisa qualitativa, por considerá-la o instrumento para a coleta dos dados desta pesquisa, o mais adequado, uma vez que a intenção neste estudo é conhecer as concepções dos licenciados que se encontram no exercício docente na disciplina escolar Biologia acerca das analogias, ou seja, buscamos com a entrevista, conforme Richardson (1999, p.90), compreender significados e situações que são apresentadas pelos

[2] Trata da homologação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.

sujeitos da investigação, além de favorecer uma descrição minuciosa dos fenômenos, mas também de compreender o desvelamento de relações sociais subjacentes (RICHARDSON,1999, p. 101). Outro aspecto permitido por este tipo de pesquisa está na possibilidade, segundo Creswell (2010), em vivenciar o próprio ambiente onde se observará o fenômeno investigado, além de ser através desse modelo de pesquisa, que se tem a oportunidade de explorar e entender significados atribuídos por indivíduos ou grupos quanto a determinados problemas sociais ou humanos.

O instrumento para a coleta de dados utilizados foi a técnica de entrevista. Sobre esse tema, diversos autores fazem considerações relevantes, como Lakatos (2010); Lüdke e André (1986), Gil (1994); Severino (2007), entre outros. Para esses autores, a entrevista quando empregada na pesquisa qualitativa é muito requisitada (DUARTE, 2004) e ainda se adequa a esse tipo de pesquisa, pois envolvem necessariamente seres humanos, elemento presente na maioria das investigações da área de educação, além de responderem questões muito particulares (MYNAIO, 1996) da pesquisa. Severino (2007) avalia que dessa maneira, o pesquisador consegue, portanto, apreender o que eles pensam, sabem, representam, fazem e argumentam e, dessa forma, é possível o estabelecimento de uma mútua participação entre pesquisador e pesquisado no processo de investigação corroborando assim com Lakatos (2010).

A entrevista aplicada foi do tipo semi estruturada, pois houve uma associação entre questões abertas e fechadas, onde o objetivo foi de estabelecer uma interação entre o entrevistado e o pesquisador possibilitando a construção de um diálogo sobre um tema. Para isso, tornou-se básico a elaboração prévia de um roteiro que serviu como elemento norteador ao pesquisador durante sua execução e desenvolvimento. Tal instrumento teve ainda a intenção de auxiliar na aproximação do entrevistado com o tema da pesquisa, o que Bourdieu (1999), considera como o momento de suscitar a memória do entrevistado.

O lócus da pesquisa envolveu as escolas de ensino médio localizadas na área urbana de Itapipoca-Ce, sendo elencadas oito escolas com oferta de turmas de ensino médio. Destas, quatro são vinculadas a Secretaria de Educação do Estado do Ceará, integrando a 2ª CREDE - Centros Regionais de Desenvolvimento da Educação, ou seja, são escolas públicas. As outras quatro são escolas particulares e somente uma permitiu o acesso aos professores; as demais

escolas encontravam-se em eventos culturais e atividades extracurriculares, sendo solicitado outro momento para a execução das atividades.

Nas escolas públicas existe o dia de planejamento, que ocorre por área, sendo a quarta feira, o dia para as Ciências. Dessa forma, estabeleceu-se esse dia para contato com os professores, bem como para a realização das atividades propostas na pesquisa, como contato inicial e posteriormente a entrevista.

Os participantes da pesquisa, no caso, os sujeitos investigados foram os professores em exercício docente na disciplina de Biologia das escolas supracitadas. Eles foram selecionados por meio de convite a participação da investigação após um diálogo com a direção da escola e apresentação dos objetivos da pesquisa. Foi apresentado, a cada sujeito, o termo de consentimento. Todos os professores contatados se mostraram solícitos e interessados na proposta da pesquisa, contudo, por inviabilidade de horário e atividades, apenas oito profissionais participaram da entrevista. Sabendo da importância ética em que se alicerça uma pesquisa científica e acadêmica, e seu envolvimento direto com as pessoas, foram apresentados, a todos os sujeitos da investigação, os objetivos da pesquisa, assim como a garantia de anonimato desses sujeitos, resguardados pela resolução nº 196/96 (BRASIL, 2003), respeitando seu tempo e disponibilidade. Com isso, foram identificados pela letra **P** e um numeral (representação da sequência de transcrição das entrevistas).

Resultado

Entre as oito escolas que efetivamente participaram da pesquisa, três contemplam o Ensino Médio apenas no período da tarde, e destas, duas são escolas particulares. Apenas uma escola possui Ensino Médio no horário da manhã e também é uma instituição privada. O número de professores que se encontravam atuando especificamente nas aulas de Biologia a época da pesquisa, independentemente de suas graduações, foi de 21 professores. Conforme a tabela a seguir, é possível verificar o número de professores de Biologia em cada escola, no período de 2012, bem como o turno de oferta do ensino médio.

Escola	Nº/Professor de Biologia	Ensino Médio/Turno
EEBJM*	06	M/T/N
EEBAB*	03	T
EEBMS*	04	M/T

EPL**	02	M/T
CABM**	02	T
CPXII**	02	T
CP**	01	M

Tabela 01. Dados quantitativos das escolas que ofertam Biologia (Ensino Médio), seu número de professores na área e a oferta por turno. * Pública, **Particular. Elaboração própria.

Percebeu-se uma carga horária extensa com alguns professores trabalhando durante os três turnos, estando não apenas na rede pública, mas também na rede privada de ensino. Em outros casos, o professor possui horas de trabalho nas escolas estaduais e também nas escolas municipais.

Os primeiros resultados

No universo de 21 professores lotados nas disciplinas de Biologia para o ensino médio, nas escolas públicas e particulares da sede do município de Itapipoca-Ce, foi possível aplicar o roteiro de entrevistas, para oito educadores, e conhecer a concepção desses acerca das analogias no ensino de Biologia. O referido roteiro constituiu-se de perguntas relacionadas à formação, tempo de docência e experiências com as analogias no processo de formação e exercício docente de cada sujeito. Para o grupo de professores das escolas públicas o tema é conhecido e se apresenta como uma ferramenta de valor no processo de esclarecimento dos conteúdos de biologia.

Em uma das entrevistas, o professor P_4 define analogia como uma comparação entre o que se conhece e o que não se conhece. Vejamos,

> Analogias são as comparações que você faz dos conteúdos mais complicados com o dia a dia do aluno. É a maneira mais prática do aluno associar ao cotidiano pra ele aprender melhor. (TRECHO DA ENTREVISTA REALIZADA COM O PROFESSOR P_4).

Nessa entrevista, ele afirma ainda a necessidade de se ter um cuidado ao utilizá-la, pois "... se for utilizada de forma improvisada, pode acabar prejudicando o aluno" (trecho da entrevista realizada com o professor p_4). Tal afirmação nos remete a fala de Oliveira (2012) quando afirma que o uso da analogia pelo aluno pode ajudá-lo a não abstrair o conceito cientifico e sim "reproduzir a relação analógica como se fosse auto-explicativa" (OLIVEIRA, 2012, p.106).

Apesar do sujeito P_4 afirmar que seu conhecimento sobre as analogias é superficial, ele apresenta uma definição correta do termo, pois conforme Francisco Junior,

> As analogias estão inseridas em diversas situações do dia a dia e, geralmente configuram-se numa comparação entre dois eventos: um que se pretende explicar e, portanto, desconhecido, e o já conhecido e que se servirá de referência (FRANCISCO JUNIOR, 2010, p. 60).

além de compreender sua utilização como válida no processo de ensino dos conteúdos de biologia, percebe a importância que o professor deve ter no momento de utilização desse instrumento. Na concepção do professor P_6, as analogias são:

> ...como uma técnica a ser aplicada em um conteúdo ou em qualquer conteúdo onde você vai *exemplificar* algum fenômeno da natureza, procurando exemplificar com os exemplos que sejam o mais próximo da realidade dos alunos. (TRECHO DA ENTREVISTA REALIZADA COM O PROFESSOR P_6).

Neste caso e, acompanhando o pensamento dos autores que investigam essa temática para o ensino das Ciências, como Duit (1991), por exemplo, percebeu-se que o referido professor – apesar de afirmar em sua entrevista que teve aproximação com o tema por meio de capacitações, formação continuada e leituras específicas – não compreende o real significado das analogias, uma vez que analogia e exemplos apresentam conceitos distintos. O equívoco observado, diz respeito à colocação do professor quando afirma ser uma analogia, um *exemplo* dado.

É comum haver entre os professores uma confusão ao distinguir analogia, metáforas e exemplos. Conforme considera Duit (1991) em sua revisão sobre o tema, "Analogia é uma relação entre partes comuns das estruturas de dois domínios, onde se compara explicitamente as estruturas de dois domínios". Ou seja, é o que Francisco Junior (2010) considera "o estabelecimento de comparações" e Mól (1999, p. 58) define: "Comparação como o ato de confrontar dois conceitos com o objetivo de elucidar um conceito em estudo (o alvo) através de características semelhantes a outro conceito (análogo)". Assim, é possível distinguir analogia de metáfora, considerando seu tipo de comparação, isto é, para ser considerada uma analogia é necessário que a comparação entre as relações dos conceitos seja clara e bem mais evidenciada.

Apenas dois professores mostraram, em suas entrevistas, um desconhecimento a respeito do que venha a ser analogia no processo de ensino e aprendizagem de Biologia. Entre esses dois sujeitos um deles está lotado na escola pública e outro na escola particular do município. Os professores entrevistados P_1 e P_7, demonstraram em suas falas, não possuir

nenhum conhecimento acerca da utilização de analogias como instrumento didático no ensino de biologia. No caso do professor P_7 foi necessária a manifestação das pesquisadoras quanto a um esclarecimento, pois caso contrário, não seria viável a realização da entrevista, uma vez que o referido professor apresentava respostas monossilábicas e negativas aos questionamentos feitos.

Após a intervenção das pesquisadoras, o professor P_7 disse conhecer o significado do termo analogia citando uma experiência vivenciada, em que fez uso de analogias para facilitar o entendimento de um determinado conteúdo de Biologia por seus alunos.

> ... ontem mesmo, a gente tava falando sobre transporte ativo e passivo, né? Aí eu fiz até uma comparação, digamos que a gente tivesse num estádio de futebol, todo mundo saindo, e eu esquecesse meu celular lá na arquibancada. Eu teria que voltar pra pegar contra, né? todo mundo saindo. Eu ia ter um gasto de energia muito maior até chegar lá né? E assim, a gente foi desenvolvendo a aula. (TRECHO DA ENTREVISTA REALIZADA COM O PROFESSOR P_7).

Conforme a afirmação de alguns autores (TERRAZAN, 2002; 2003; BOZZELI e NARDI, 2006a; 2006b), a analogia é um instrumento didático utilizado de forma espontânea e sem planejamento pelos professores. Isso demonstrou a falta de um embasamento teórico acerca da utilização dessa ferramenta, uma ausência do tema no processo de formação e consequentemente, o seu uso incorreto como ferramenta de ensino. Portanto, o que se percebeu foi um uso indevido das analogias, pois mesmo o professor afirmando não conhecê-la, faz uso sem, no entanto, avaliar a compreensão real do aluno acerca do fenômeno em questão, no caso do exemplo citado, os tipos de transportes realizados pela célula.

Quando questionado sobre suas concepções acerca das analogias, de suas estratégias didáticas para apresentar os conteúdos biológicos, o professor P_1, não expôs respostas ligadas as possibilidades de uso das analogias. Em sua fala, ele afirmou já ter contato com as analogias.

> em algumas formações que a gente teve com... do Ari de Sá. A gente teve uma palestra relacionada a isso, *num sabe*? Mas, assim, demasiadamente, não. (TRECHO DA ENTREVISTA REALIZADA COM O PROFESSOR P_1).

Contudo, quando questionado sobre o palestrante, o mesmo não soube responder. O referido professor trouxe ainda em sua entrevista ideias de metodologias que envolvem as aulas práticas como a principal estratégia de facilitação ao entendimento dos conteúdos de biologia. Segundo esse sujeito, o conteúdo de Biologia possui possibilidades ou não de entendimento pelos alunos, e com isso, o professor direciona suas escolhas ao modelo de

estratégia didática. Para ele, o processo da docência foi concebido no seu fazer diário, e em seguida, fez uma crítica às universidades quanto à formação profissional,

> Com a necessidade, porque assim, eu vejo uma grande falha na questão do ensino da universidade porque eles ensinam teoria, né? Eles não ensinam a gente a ser professor. Eles ensinam a gente a ter conhecimento. Eu discuto muito na faculdade essa questão das disciplinas pedagógicas que são disciplinas que não são voltadas, né? A gente sai muitas vezes pega uma disciplina de didática, pega uma disciplina de metodologia, a gente vê aquela parte teórica, mas a gente sai sem conhecimento, um documento, PCN, regras, a gente, pelo menos eu, sinceramente, eu tô saindo da Universidade, mas o conhecimento que eu tenho não foi que eu adquiri lá, foi no meu dia a dia convivendo. (TRECHO DA ENTREVISTA REALIZADA COM O PROFESSOR P_1).

Nos achados dessa investigação, percebeu-se que a utilização das analogias se faz presente nos *muitos* conteúdos de Biologia, e por uma maioria de professores. Entretanto, essa utilização ocorre de forma espontânea, sem uma apropriação teórica sobre o tema. Isso evidencia, certamente, a necessidade desse conteúdo se inserir na formação - inicial, contínua e continuada - de professores, para ultrapassar o espontaneísmo e o pragmatismo presentes na ação docente, para que, como docentes, possamos caminhar em direção à maior sabedoria que se pode ensinar: o conduzir os estudantes à meditação/mediação do saber e do conhecimento. Por isso, a formação de professores se constitui, no âmbito educacional, um dos aspectos de maior relevância para a Educação do século XXI. Pois a função do educador deve ser também de olhar para si mesmo e a si próprio educar, uma vez que não se pode exigir do educando aquilo que não se é capaz de efetuar na primeira pessoa – portanto, somos eternos aprendentes.

REFERÊNCIAS

ABBAGNANO, N. **dicionário de filosofia**. 5ª ed. Martins Fontes editora, 1999. 1026p.

BELLO, J.L.P. Pós-Graduação em educação: uma crítica e uma proposta. **Pedagogia em foco**, vitória, v., n. 1994. disponível em: <http://www.pedagogiaemfoco.pro.br/filos06.htm> acesso em 11 de maio de 2013.

BOURDIEU, Pierre. **A miséria do mundo**. tradução de mateus s. soares. 3ª edição. Petrópolis: Vozes, 1999.

BOZELLI, Fernanda Catia; NARDI, R. Interações discursivas e o uso de analogias no ensino da física. **Investigações em ensino de ciências (online).** v. 17, p. 81-107, 2012 (online <http://www.if.ufrgs.br/ienci/>).

BOZELLI, Fernanda Cátia; NARDI, Roberto. O uso de analogias no ensino de física em nível universitário: interpretações sobre os discursos do professor e dos alunos. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências.** v. 6, n. 3. 2004

BRASIL. Conselho Nacional de Saúde(br). Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996 dispõe sobre diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília: o conselho; 2003.

CACHAPUZ, António; Gil-Perez, Daniel; Carvalho, Anna Maria. **A necessária renovação do ensino das ciências.** São Paulo, ed. Cortez, 2005. 264p.

CRESWELL, J. W. Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3.ed. porto alegre: artmed/bookman, 2010. **Anais do II simpósio Nacional de ensino de ciência e tecnologia.** Ponta Grossa, pr: [s.n.].

DUARTE, M. da C. Analogias na educação em ciências contributos e desafios. **Investigações em ensino de ciências**. v 10, n.1, p. 7-29, 2005.

DUIT, R. O papel das analogias e metáforas na aprendizagem da ciência. **Ciências da educação,** London, v. 75, n. 6, p. 649-772, 1991.

FERRAZ, D. F. & TERRAZAN, E. A. O uso espontâneo de analogias por professores de biologia e o uso sistematizado de analogias: que relação? **ciência & educação**, v. 9, n.2, p. 213-227. 2003.

FLÔR, Cristhiane Cunha; CASSIANI, Suzani. Estudos envolvendo linguagem e educação química no período de 2000 a 2008 – algumas considerações. **Ensaio pesquisa em educação em ciências.** v. 14, n.1, p. 181- 194. 2012

FRANCISCO JUNIOR, W. E. **Analogias e situações problematizadoras em aulas de ciências**. São Carlos: Pedro & João editores, 2010. 310p.

JUNGES, Samira. Análise do uso de analogias em livros de física para o ensino médio. **Revista da graduação publicações de tcc.** v.4, n.1. 2011

LAKATOS, e. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2010.

MÓL, G. S. O uso de analogia no ensino de química. 1999. 284 f. tese (doutorado em educação em química) – **Universidade de Brasília**, Brasília, DF, 1999.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.

NAGEM, R. L.; et al. Analogias e metáforas no cotidiano do professor. CEFET, Belo Horizonte/bra. 2002.

NARDI, Roberto e ALMEIDA, Maria José P. M. de. **Analogias, leituras e modelos no ensino de ciência: a sala de aula em estudo**. São Paulo: Ed. Escrituras, (educação para a ciência; 6). Vários autores. 163p. 2006.

OLIVEIRA, Helena Rivelli. **Argumentos, discursos e analogias no ensino de ciências**. digital books editora ltda. EPUB. 2012.

PIETROBON, S. R. G. A prática pedagógica e a construção do conhecimento científico. **Práxis Educativa,** Ponta Grossa, v.1, n.2, p.77- 86, jul-dez. 2006.

RICHARDSON, Robert Jarry et al. **pesquisa social: métodos e técnicas.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 334 p. 1999.

COMPREENSÃO DOS ALUNOS SOBRE O TEMA "POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA E SUAS CONSEQUÊNCIAS" A PARTIR DO DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ESPECÍFICA

Renan Bastos da Silva (Escola Municipal Ângela Regina Sacaro Oriqui)

Narjara Zimmermann (Programa de Pós-Graduação em Ensino e História de Ciências da Terra- Instituto de Geociências - Unicamp)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo relatar o desenvolvimento de uma Sequência Didática (SD) trabalhada com alunos do 6º ano de uma escola pública do município de Piracicaba, São Paulo. A SD intitulada "A Poluição Atmosférica e suas Consequências" foi estruturada em oito aulas, abordada em subtemas ligados à poluição atmosférica, buscando estratégias metodológicas diferenciadas. Ao final do trabalho, os alunos apresentaram mudanças de suas concepções prévias sobre o assunto estudado, aprofundando sua compreensão sobre o tema "poluição atmosférica", principalmente em relação às causas dessa poluição, por meio da identificação das fontes de produção dos gases poluentes e relacionando-as como uma das principais problemáticas ambientais da região onde vivem.

Palavras-chave: sequência didática, ensino de ciências, poluição atmosférica.

INTRODUÇÃO

O ensino de ciências nos primeiros anos do Ensino Fundamental II é uma tarefa árdua, que exige muita dedicação e empenho do professor no desenvolvimento de metodologias para facilitar a compreensão dos alunos. Porém, se comparada a outras disciplinas, podemos dizer que o desenvolvimento dos conhecimentos no ensino de ciências pode ser bastante facilitado, pois trata de questões que vivenciamos diariamente, o que de certa maneira auxilia no processo de aprendizagem dos alunos ao tratar de fenômenos que ocorrem no ambiente e se relacionam com o seu cotidiano.

Assim sendo, o professor tem o papel de introduzir os alunos nesse outro modo de compreender o mundo que o cerca. Como coloca Driver et al (1999, p. 36),

> [...] aprender ciências não é uma questão de simplesmente ampliar o conhecimento dos jovens sobre os fenômenos - uma prática talvez denominada mais apropriadamente como estudo da natureza. Aprender ciências requer que crianças e adolescentes sejam introduzidos numa forma diferente de pensar sobre o mundo natural e de explicá-lo.

De acordo com o Currículo do Estado de São Paulo, o aprendizado de ciências no Ensino Fundamental deve desenvolver temas que preparem o aluno na compreensão do papel do ser humano na transformação do meio ambiente, visando que o aluno modifique sua

atuação e transformação do meio, e até mesmo a sua própria existência. Assim, o Currículo do Estado de São Paulo de Ciências (SÃO PAULO, 2010, p. 34) "está estruturado em quatro eixos temáticos: Vida e Ambiente, Ciência e Tecnologia, Terra e Universo e Ser Humano e Saúde". Seguindo essa divisão, iremos focar no Eixo Temático: Ser Humano e Saúde, dando ênfase na poluição do ar.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (PCN), os "estudos específicos sobre poluição requerem conhecimentos da Biologia, da Física e da Química. São interessantes para a abordagem contextualizada dos conceitos das Ciências nos ciclos finais do ensino fundamental" (BRASIL, 1997, p.70). Ainda segundo os PCN, "dependendo da região onde a escola se encontra é importante que questões da poluição sejam investigadas, relacionando-as aos problemas de saúde da população" (p. 71).

Tendo em vista alguns trabalhos publicados sobre essa temática e os diversos noticiários que tratam da questão ambiental, dando ênfase principalmente à poluição atmosférica causada pelas ações humanas, como queimadas, poluição por veículos automotores, indústrias entre outros, observa-se a relevância do tema dentro do ensino de ciências da natureza. É uma temática vivenciada todos os dias pelos alunos. Porém, eles não compreendem, necessariamente, suas causas e consequências (REGIS e BELLO, 2011).

Segundo Atkins e Loretta (2005), nos últimos anos tem aumentado consideravelmente o número de veículos circulando nas cidades, bem como as cidades estão cada vez mais industrializadas e as áreas desmatadas crescem instantaneamente, o que aumenta gradativamente os índices de poluentes no ar. As ações humanas estão inteiramente ligadas às questões sobre o aumento da poluição atmosférica e são vários os problemas enfrentados pelo homem em virtude de suas atitudes em relação ao meio ambiente. Dentre os principais problemas ocasionados, podemos destacar o aquecimento global, surgimento de doenças respiratórias, chuva ácida, intensificação do efeito estufa, aceleração e mudanças climáticas drásticas.

Alguns desses fenômenos podem ser observados em nossa região, na cidade de Piracicaba e outras cidades localizadas no interior do estado de São Paulo. Tais cidades registram anualmente inúmeros casos de doenças respiratórias devido à queima de cana-de-açúcar em épocas de colheitas. Cançado et al (2006) também cita, além de Piracicaba, outra região do estado de São Paulo que sofre com problemas semelhantes. Neste sentido, os autores colocam que:

> [...] estudo, realizado em Araraquara (SP), encontrou uma associação positiva significativa e dose-dependente entre o número de inalações diárias em serviços de

> saúde e a concentração de material particulado gerado pela queima da palha da cana-de-açúcar. Outro estudo, realizado na cidade de Piracicaba (SP), confirmou que a queima dos canaviais na pré-colheita leva ao aumento da poluição atmosférica na região [...] Além disso, observou-se que esta poluição leva a um aumento significativo das internações hospitalares por doenças respiratórios em crianças, adolescentes e idosos. Dessa forma, o estudo concluiu que a queima da palha da cana-de-açúcar é uma importante fonte de poluição atmosférica e que leva ao aumento da morbidade respiratória de forma semelhante à poluição atmosférica produzida por combustíveis fósseis, em grandes centros urbanos (p. 8).

Estes fatos podem ser incorporados e mostrados aos alunos, de modo a identificarem que os problemas causados pela poluição atmosférica não fogem muito de sua realidade. Embora não estejam dentro do currículo de ciências da natureza de forma explícita, os problemas da citação acima podem ser incorporados nas aulas, mostrando aos alunos como tal situação está presente em nossa vida cotidiana.

Diante da relevância do tema no contexto do ensino de ciências, o presente trabalho tem como objetivo relatar e refletir sobre o desenvolvimento de uma sequência didática (SD) específica, a partir da compreensão dos alunos sobre o tema "poluição atmosférica".

METODOLOGIA

Este artigo é um recorte do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do curso de Especialização em Ensino de Ciências ano 2011/2012, da Rede São Paulo de Formação Docente (REDEFOR), em parceria com a Universidade de São Paulo, e compreendeu a elaboração e a aplicação de uma SD em uma turma de 6º ano/5ª série do Ensino Fundamental de uma escola da rede estadual do interior de São Paulo, no município de Piracicaba. A turma era constituída por 40 alunos matriculados, dos quais 32 eram frequentes.

A seguir, é apresentada a Tabela 1 contendo um resumo da SD que foi estruturada e trabalhada em oito aulas.

Tabela 1. Resumo da sequência didática

Aulas	Conteúdos	Metodologias
1	Poluição do ar e suas consequências	Levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos através de questionário.
2	- Principais poluentes do ar e suas origens: . Veículos automotores . Indústrias . Queimadas	Leitura circular dos conteúdos, e explicação feita pelo professor. Análise de imagens do livro didático.
3	- Principais poluentes do ar e suas origens: . Veículos automotores . Indústrias . Queimadas	Confecção de cartazes com colagens de imagens que representem a poluição atmosférica.
4	- Consequências da poluição: . Chuva ácida	Aula expositiva dialogada, com explanação do conteúdo em *data show*.

	. Intensificação do efeito estufa	
5	- Consequências da poluição: . aquecimento global . inversão térmica	Aula expositiva dialogada, explanação do conteúdo em *data show*. Questionário a ser respondido pelos alunos em casa.
6	- Causas e consequências das doenças respiratórias: . asma . renites . alergias	Aula expositiva dialogada a partir dos conhecimentos prévios dos alunos sobre doenças respiratórias. Entrevistas sobre doenças respiratórias.
7	- Causas e consequências das doenças respiratórias .Asma .renites .alergias	Discussão e análise da pesquisa da aula anterior, montagem de tabelas e gráficos a partir dos dados obtidos.
8	Sistematização e fechamento da proposta	Elaboração de um texto pelos alunos descrevendo o que aprenderam ao longo das aulas.

Embora esta SD esteja estruturada em oito aulas, somente foram analisadas neste trabalho as produções dos alunos desenvolvidas nas aulas 1, 2, 3 e 8.

Na primeira aula realizada, foram investigadas as concepções prévias dos alunos em relação à poluição atmosférica. O levantamento desses conhecimentos se deu através de um questionário aplicado aos alunos. Esse questionário era composto de seis questões curtas e bastante diretivas, para facilitar o entendimento dos alunos.

Conforme aponta Amaro et al (2005, p.95)

> [...] um questionário é extremamente útil quando um investigador pretende recolher informação sobre um determinado tema. Deste modo, através da aplicação de um questionário a um público-alvo constituído, por exemplo, de alunos, é possível recolher informações que permitam conhecer melhor as suas lacunas, bem como melhorar as metodologias de ensino podendo, deste modo, individualizar o ensino quando necessário.

A seguir, o Quadro 1 traz as questões aplicadas aos alunos para o levantamento dos conhecimentos prévios sobre poluição atmosférica e suas consequências.

Quadro 1. Questões para o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos

1- O que é poluição? 2- O que é poluição do ar? 3- Como a poluição do ar acontece? 4- Quais as consequências da poluição do ar? 5- Quem causa essa poluição? 6- Como devemos nos prevenir da poluição?

Nas aulas 2 e 3, foram trabalhados os principais causadores da poluição atmosférica. Para fomentar o assunto, houve elaboração de cartazes que trouxeram amostras dos principais

problemas da nossa região, em especial do município de Piracicaba, pois algumas imagens usadas nos cartazes foram tiradas nas usinas canavieiras da cidade.

Para confecção de cartazes, os alunos foram divididos em cinco grupos, cada grupo com seis integrantes. A partir do material (imagens, gravuras, fotografias), cada grupo montou seu cartaz, criando um tema e frases que enfatizassem questões de preservação ao meio ambiente, focando, principalmente, na conscientização da eliminação de gases poluentes.

Para finalizar a SD, na aula 8, os alunos elaboraram um texto (resumo) trazendo os principais pontos discutidos, de modo a identificar o que aprenderam durante as oito aulas. A partir desses resumos, foi possível constatar se houve ou não alguma mudança nos conhecimentos dos alunos em relação ao assunto poluição atmosférica.

A escolha dos alunos se deu, primeiramente, entre os estudantes que participaram de todas as atividades da SD e dentre esse conjunto buscou-se os três alunos que apresentavam as respostas mais significativas e que melhor explicitassem (possíveis) mudanças de compreensão sobre o tema. Ao longo da análise de dados, os alunos estão nomeados pelos números 1, 2 e 3.

A análise de dados seguiu uma abordagem qualitativa, isto é, foi observada ao longo das aulas a qualidade das produções feitas pelos alunos e, posteriormente, realizada uma investigação das apropriações e modificações de concepções relacionadas aos conhecimentos desenvolvidos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A coleta de informações da SD teve início com um questionário de levantamento de conhecimentos prévios.

Com a aplicação do questionário verificou-se, a partir dos dados obtidos, que os alunos apresentavam algum conhecimento sobre poluição atmosférica, porém algumas respostas indicam algumas incompreensões sobre o tema. Desse modo, embora as questões descrevessem de forma clara "poluição do ar", alguns alunos, como o caso do aluno 2, em reposta a questão 2 ("*Poluição é quando polui os rios, murros ruas , jogam lixo no lugar errado")* [1], trouxeram em outras formas de poluição, como o lixo, que se apresenta como um resíduo sólido. Verificou-se, então, que alguns alunos não conseguiam, neste momento,

[1] Manteve-se a escrita original dos alunos.

diferenciar poluição causada por gases (atmosférica) da poluição causada pela concentração de resíduos sólidos (lixo).

Tabela 2. Respostas do questionário aplicado na aula 1, para o levantamento dos conhecimentos prévios.

Questão 1: **O que é poluição?** **Aluno 1:** É *o desmatamento.* **Aluno 2:** *A poluição é um bando de lixo montuado e jogado na rua pelas pessoas* **Aluno 3***: A poluição é quando você vai e polui com alguma coisa por exemplo você vai e joga uma sacola no rio isso já é uma poluição queimada de arvore.*
Questão 2: **O que é poluição do ar ?** **Aluno 1:** *Acabamento das arvores.* **Aluno 2:** *Poluição é quando polui os rios, murros ruas , jogam lixo no lugar errado.* **Aluno 3:** *Poluição do ar é os combustíveis de carro caminhões e etc... fabricas, industrias que causa poluição do ar.*
Questão 3: Como a poluição do ar acontece? **Aluno 1:** *Nois morre.* **Aluno 2:** *Acontece quando os maltratos das pessoas jogar lixo.* **Aluno 3***: A poluição do ar acontece com as fumaças de carros, ônibus, industrias, fabricas e etc..*
Questão 4: Quais as consequencias da poluição do ar? **Aluno 1:** *Nois não vamos consegui respirar* **Aluno 2:** *A queimada, os carros também polui jogar produto químico etc.* **Aluno 3:** *Destrui a camada de ozônio*
Questão 5: Quem causa essa poluição? **Aluno1**: *As pessoas* **Aluno 2:** *As pessoas que jogam lixo na rua.* **Aluno 3:** *Poluição do ar é os combustíveis de carro caminhões e etc... fabricas, industrias que causa poluição do ar.*
Questão 6: como devemos nos prevenir da poluição? **Aluno 1**: *Não andar de carro e etc.* **Aluno 2**: *Não jogando lixo no rio , mares rua etc.* **Aluno 3:** *Poluição do ar é os combustíveis de carro caminhões e etc... fabricas, industrias que causa poluição do ar.*

Como se pode observar na tabela 2, algumas respostas são incoerentes, com pouca fundamentação, e em muitos casos não há uma conexão entre a pergunta e a resposta. Na questão 1 (*O que é poluição?*), por exemplo, o aluno 1 relaciona poluição ao desmatamento, mas não deixa claro qual a relação entre esses dois fatores. Por sua vez, os alunos 2 e 3 associam poluição ao lixo, não fugindo da pergunta.

Já na questão 3, que trata especificamente da poluição do ar, percebe-se que o aluno 1 não conseguiu entender a questão, pois sua resposta foge totalmente do assunto. Já os alunos 2 e 3 conseguem interpretar a questão e trazem respostas significativas.

Dessa forma, nota-se que o aluno 1 apresentou em todas as respostas uma certa dificuldade para entender as questões e assim elaborar suas respostas. O aluno 2, por sua vez,

parece compreender melhor as questões. No entanto, em algumas respostas relaciona poluição atmosférica a outras formas de poluição, por exemplo, causada pelo lixo. Por fim, o aluno 3 é o que mais se aproxima das respostas esperadas.

Partindo dessas concepções apresentadas nas aulas 2 e 3, houve uma interação e participação satisfatória dos alunos. A sala foi dividida em cinco grupos com seis integrantes e cada grupo montou seu trabalho com imagens trazidas pelos seus integrantes. As fotos utilizadas nos trabalhos tinham imagens e fábricas emitindo fumaças, excesso de carros, motos e demais veículos automotores, assim como áreas queimadas. Muitas imagens de queimadas foram recolhidas do "Jornal de Piracicaba"[2], pois nesse período o jornal trouxe várias reportagens de queimadas na cidade e as imagens foram utilizadas nos cartazes. Vale ressaltar que todas as imagens usadas na confecção de cartazes surgiram dos próprios alunos, tendo o professor simplesmente pedido para que eles trouxessem as imagens, o que mostrou certo compromisso e empenho dos alunos com as atividades a serem desenvolvidas nas aulas.

Como já indicado, para finalizar a SD, cada aluno elaborou um resumo, no qual destacaram o que aprenderam. Nesses resumos, foi possível visualizar que grande parte dos alunos mudaram suas concepções sobre poluição atmosférica, pois em seus trabalhos relatam com bastante clareza o que foi trabalhado em sala de aula. Entretanto, é muito comum a desorganização das ideias trazidas por eles. A seguir, verifica-se essa compreensão em relação ao tema poluição atmosférica e suas consequências, a partir de três trechos desta atividade elaborada pelos mesmos alunos 1, 2 e 3 do questionário analisado na primeira aula.

Pelos resumos produzidos, percebe-se como a confecção de cartazes auxiliou na mudança de concepção dos alunos (aliado às outras discussões ocorridas em outras aulas), conforme eles relataram por meio de atividade de finalização da SD. Ao compararmos o questionário aplicado na primeira aula e o texto desenvolvido (resumo) na última aula, evidencia-se a mudança de concepção dos alunos em relação à poluição atmosférica. Encontram-se relações entre as imagens e as causas da poluição atmosférica, conforme os trechos dos alunos 1 e 2: 1-"*A poluição atmosférica é causada por fumaça dos escapamentos de carros, ônibus moto que circula bastante na cidade e etc. as indústrias produz muita fumaça, por causa das queimadas." 2-"A poluição do ar é causado pela acumulação de fumaça das indústrias e veículos que e jogada na natureza, as indústrias joga muita fumaça no ar."*

[2] "Jornal de Piracicaba" é o jornal do município de Piracicaba e pode ser acessado também pelo sítio eletrônico: <http://www.jornaldepiracicaba.com.br/capa/>

A seguir, são apresentados trechos do texto final dos alunos 1, 2 e 3, após conclusão das aulas e que indicam mudanças na compreensão sobre o tema trabalhado.

Aluno 1:

"A poluição atmosférica é causada por:
***Carros, motos, fabricas, indústrias e queimadas**.*
A poluição atmosférica pode causa vários e graves problemas de saúde como:
***- Asma, Bronquite, Pneumonia, Câncer pulmonar Isso prejudica muito a saúde, causa mal estar**."*

O aluno1, por exemplo, durante o questionário da aula 1, não conseguiu responder com clareza as questões. Percebe-se que ele apresentava dificuldade em identificar as causas da poluição atmosférica. No entanto, na atividade final é possível verificar que suas concepções em relação à poluição atmosférica mudaram, destacando quem são os causadores da poluição, e quais são os problemas causados.

Em relação ao aluno 2, nota-se algumas mudanças significativas, já que durante a aplicação do questionário da aula1, associou poluição sempre ao lixo, em pouquíssimos momentos faz menções à gases poluentes. Em seu relatório final, ele destaca quem causa a poluição atmosférica e quais são suas consequências, conforme podemos ver em um trecho retirado do seu relatório.

Aluno 2:

*"Eu sei que **a poluição atmosférica é causada pelas as fábricas e carros**, porque as fumaças das fábricas e carros polue o ar e a gente fica com doenças. **Poluição atmosférica também causa as chuvas ácidas**, e isso, **prejudica muito a nossa saúde**. E tem que evitar muita fumaça para nós não ficar com essas doenças causada pela poluição atmosférica."*

Nessa produção, fica claro que as concepções prévias do aluno mudaram ao longo das aulas, pois o aluno 2 estabelece relações entre poluição atmosférica com os poluentes lançados pelas fábricas e carros.

Para finalizar, o aluno 3, que no questionário da aula 1 estava mais envolvido com o assunto, traz em sua produção final relatos bem significativos sobre a poluição, como causas, consequências e medidas de prevenção.

Aluno 3:

*"A poluição atimosférica é **causada principalmente por: poluição das industrias, poluição das queimadas e poluição dos veículos automotores.** Que são causadas pelos gazes: monóxido de carbono (co) e dióxido de carbono (co_2). Esses gazes vão para atimosfera causando chuva acida e poluição atimosferica que traz para nós **doenças respiratórias como resfriado, sinuzite, asma, etc**... **medidas de prevenção: Colocar filtros nas chaminés das fabricas, acabar com as queimadas, andar mais de ônibus ecológicos e bicicletas** para deixar o carro em casa e outras coisas que poderiam ajudar o meio ambiente."*

Todo esse processo de construção de conhecimento pelos alunos deve-se, principalmente, ao interesse e participação deles nas aulas. Durante o desenvolvimento das atividades, os alunos tiveram contato com imagens e fotografias locais sobre o assunto, através da elaboração dos cartazes. Além disso, também durante as aulas expositivas em *data show*, o uso de imagens e vídeos, provavelmente, foi um dos pontos relevantes para mudança das concepções prévias dos alunos (partindo dos três exemplos aprofundados neste trabalho). As imagens e os vídeos auxiliaram neste processo de aprendizagem, por ilustrar e complementar as explicações desenvolvidas, normalmente, por meio da linguagem verbal (escrita ou oral). Assim, compondo e trazendo cenários conhecidos e desconhecidos aos alunos por meio das imagens/vídeos.

Também é importante lembrar que devido às inúmeras queimadas que aconteceram na região nesse período, fatos estes relatados pelos jornais locais, pode de certa forma ter contribuído para uma melhor articulação e participação nas aulas, pois estávamos falando agora da cidade onde vivem os alunos e não de fatos isolados em regiões desconhecidas.

Conforme já dito anteriormente, o que os alunos aprenderam ao longo das aulas foi muito importante e se encaixa perfeitamente nas discussões trazidas por Amaral et al (2009), pois para esses autores só teremos uma aprendizagem significativa quando os alunos apresentaram uma predisposição, uma vontade em buscar aprender. Eles ainda destacam que a aprendizagem está atrelada aos conhecimentos prévios. Nesse sentido, baseados em Ausubel,

> a aprendizagem significativa é uma teoria segundo a qual os conhecimentos novos se internalizam e se integram aos conhecimentos prévios, formando um significado, e o sujeito consegue explicar determinadas situações, havendo uma interação cognitiva, ou seja, interação entre esses conhecimentos prévios e os novos de maneira não-arbitrária e substantiva. (AMARAL et al, 2009, p.3)

Fazendo uma análise dos dados obtidos, é possível indicar algumas evidências de que as concepções dos alunos mudaram ao longo das aulas. Inicialmente, eles associavam poluição simplesmente ao lixo, mas à medida que o assunto foi sendo trabalhado, houve uma interação com o conteúdo. Assim, quando se finalizou a SD, percebe-se que as compreensões dos alunos se aproximaram do que se é esperado sobre poluição atmosférica cientificamente, principalmente quando destacaram as principais causas e consequências desta forma de poluição. Desse modo, os alunos conseguiram relacionar poluição atmosférica às suas

principais fontes (as causas) de poluição, como veículos automotores, indústrias e queimadas, conseguindo também mostrar alguns prejuízos decorrentes dela.

Em sua pesquisa Regis e Bello (2011), também relatam que, ao compararem os conhecimentos prévios dos alunos com o resultado final das atividades desenvolvidas, houve avanços significativos.

> Em uma comparação com os primeiros conceitos apresentados pelos alunos (classe como todo), nota-se uma evolução no entendimento, onde a porcentagem de respostas satisfatórias aumentou significativamente em ambos os casos. Com relação ao conceito de atmosfera, as respostas satisfatórias foram de 16% para 60%, e com relação ao conceito sobre a camada de ozônio, as respostas satisfatórias foram de 28% para 52%. (REGIS e BELLO, 2011, p. 110).

De forma semelhante à presente pesquisa, os autores relatam que é comum ainda encontrarmos alguns alunos que não conseguiram avançar significativamente. Este fato pode estar associado à heterogeneidade encontrada em nossas turmas e as diferentes dificuldades e interesses dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A SD em análise buscou estabelecer uma relação entre os conhecimentos adquiridos pelos alunos e as metodologias aplicadas no desenvolvimento das atividades. Inicialmente o aluno foi exposto a uma situação inicial com o objetivo de analisar seus conhecimentos prévios para, a partir daí, traçar e reavaliar metodologias para desenvolvimento das aulas.

Durante a aplicação da Sequência Didática, foi imprescindível a existência de uma reflexão, principalmente em relação ao material gerado pelos alunos, com o intuito de verificar se houve realmente entendimento dos conhecimentos científicos.

A aplicação da Sequência Didática deve auxiliar professor e aluno na construção de conhecimentos. Como coloca Admiral e Leite (2012, p.7), “esse é um desafio que pode ser superado repensando a práxis pedagógica e utilizando ferramentas metodológicas diferenciadas, que forneçam suporte para inovar a forma de lecionar e de produzir conhecimento”.

Essa SD possibilitou um grande avanço nos conhecimentos prévios dos alunos, principalmente na atividade de elaboração de cartazes, na qual puderam ver e organizar os materiais a partir de exemplares de poluição atmosférica, fato observado com as produções finais dos alunos, uma vez que houve uma maior compreensão sobre o tema poluição

atmosférica, especialmente em relação às causas, identificando fontes de produção dos gases poluentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADMIRAL, Tiago D; LEITE, Sidnei Q. M. Proposta de sequência didática de física para debater o conceito de cinemática. Alfabetização científica a partir dos temas trânsito e saúde. In: III SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA. 2012. Ponta Grossa. *Anais*... Ponta Grossa: UTFPR, 2012.

AMARAL, Ionara, B. et al. Qualificando o Processo Ensino e Aprendizagem: Construindo a Educação Ambiental no Ensino fundamental. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 2009. Florianópolis. *Anais*... Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

AMARO, A.; PÓVOA, A.; MACEDO, L. *A arte de fazer questionários:* metodologia de pesquisa em educação . Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 2005.

ATKINS, P.; LORETTA, J. *Princípios de Química:* questionando a vida moderna e o meio ambiente. São Paulo: Artmed Editora, 2005.

BRASIL, Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais:* Ciências Naturais. Secretaria de Educação Fundamental, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf> Acesso em: 10 maio 2014.

CANÇADO J. E. D. et al. Repercussões clínicas da exposição à poluição Atmosférica. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v. 32, supl. 1, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v32s1/a02v32s1.pdf> Acesso em: 15 maio 2014.

DRIVER, Rosalind et al. Construindo conhecimento científico na sala de aula. *Química Nova na Escola*, n. 9, maio, 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/aluno.pdf> Acesso em: 10 maio 2014.

REGIS, Ana Carla D.; BELLO, Maria Elvira R. B. Conscientização Ambiental e a Abordagem de Poluentes Atmosféricos Por Meio de Uma Intervenção Didática: Vivências de Uma Sala de Aula. *Experiência em Ensino de Ciências*, v. 6, n. 1, 2011**.** Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/fevereiro2012/ciencias_artigos/06poluentes_atmosfericos.pdf > Acesso em: 15 maio 2014.

SÃO PAULO. *Currículo do Estado de São Paulo:* Ciências da natureza e suas tecnologias. Secretaria da Educação. São Paulo, 2010. Objetivo de pesquisa em uma SD: disponível em: <http://redefor.usp.br/cursos/mod/book/view.php?id=7684> Acesso em: 06 maio 2014.

EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E METODOLOGIA DE ENSINO DE BIOLOGIA: UMA EXPERIÊNCIA EM CONFECÇÃO E UTILIZAÇÃO DE VÍDEOS NA SALA DE AULA

Alice Melo Ribeiro (Docente da Universidade de Brasília)
Rejane Caixeta (Professora da Secretaria de Estado de Educação do DF e Mestra do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília)
Marina Lima (Aluna licencianda em Ciências Biológicas da Universidade de Brasília)

Neste relato de experiência, alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade de Brasília foram convidados, durante a disciplina *Metodologia do Ensino de Biologia*, a investigar o uso, confeccionar e utilizar vídeos científicos durante aulas de Biologia para o Ensino Médio. No início do semestre, foi realizada uma reflexão sobre o ensino de Biologia e as expectativas em relação à disciplina. Ao final, a proposta transformou-se em uma grande oficina de criação e reflexão, em busca de inovações para o ensino de Biologia. Os licenciandos alcançaram parcialmente ou totalmente seus objetivos iniciais e a docente responsável pôde avaliar novas possibilidades em sua disciplina.

Palavras-chave: Ensino de Biologia, Formação de Professores, Metodologia de Ensino.

Introdução

Nas duas últimas décadas do século XX, ocorreu uma grande inclusão de novos recursos tecnológicos na sociedade. No âmbito educacional, a utilização desses novos recursos é um importante aliado no processo de ensino e aprendizagem de conceitos devido à dinamização da prática pedagógica. (VASCONCELOS; LEÃO, 2009).

O vídeo é um dos recursos pedagógicos em que os alunos entram em contato com o conteúdo na forma de imagens e som despertando outros sentidos e possibilitando ao professor explorar tanto a contextualização da matéria quanto propor um planejamento interdisciplinar.

Este recurso em sala de aula serve tanto como introdutor de um conteúdo específico, como complementar a outros conteúdos já trabalhados, além de funcionar como finalizador de um tema. Também pode ser visto quando o conteúdo é muito abstrato ou demanda muitas imagens para ser trabalhado.

Vídeos prontos abordando assuntos ligados à Ciências e à Biologia têm sido disponibilizados em muitos sítios, mas neste trabalho o desafio foi não apenas a demonstração de um vídeo e suas possibilidades, mas também a construção e elaboração desse recurso, pois elaborar um vídeo proporciona ao professor atuar como protagonista de seu tempo e de trabalhar somente com o que ele realmente pretende compartilhar com seus alunos.

Ao realizar essa atividade o professor compreende que pode elaborar seu material de trabalho, adequado a seus objetivos e motivar seus alunos, pois certamente o recurso elaborado por ele estará mais próximo da realidade desse aluno e interligado aos pré-requisitos que ele deve ter alcançado.

Assim, ao construir esse recurso o professor aumenta sua autoestima, sua autonomia e desenvolve várias habilidades ao elaborar um roteiro, desenvolver a leitura e a escrita, delimitando os objetivos da aula, exercita sua fala e tem contato com as tecnologias da comunicação e informação (TIC).

Trabalhando desta forma, os licenciandos poderiam sentir-se mais seguros e com autoestima mais elevada, sentindo-se preparados para assumirem uma sala de aula.

Neste trabalho acompanhamos alunos licenciandos em Ciências Biológicas da Universidade de Brasília (UnB) na disciplina *Metodologia do Ensino de Biologia,* no segundo semestre de 2013. O objetivo do trabalho foi investigar e analisar, juntamente com os alunos de graduação, a confecção e utilização de vídeos científicos com ênfase no currículo do Ensino Médio, componente curricular Biologia.

Metodologia

No primeiro encontro da disciplina *Metodologia do Ensino de Biologia*, antes mesmo da ementa ser entregue, ou seja, sem saber as atividades previstas do curso, os alunos foram convidados a realizarem uma reflexão sobre o ensino de Biologia: a adequação dos temas, atividades práticas em sala de aula e novas metodologias de ensino, além de serem questionados sobre suas expectativas em relação à disciplina, respondendo à pergunta: "Afinal, o que eu gostaria de "aprender" em *Metodologia do Ensino de Biologia*?".

Após esta reflexão, observou-se que a busca por novos recursos e materiais didáticos é de extrema importância e urgência para o ensino médio, visto que os alunos são jovens, adolescentes, e que muitas das vezes as aulas de Biologia são teóricas em excesso.

Sabendo que uma das propostas da disciplina era realizar um projeto que pudesse ser inserido durante uma aula de 50 minutos, após breve discussão surgiu o tema "vídeo", recurso didático escolhido para ser trabalhado, objetivando tornar as aulas mais atrativas e dinâmicas e, mais que isso, a proposta de confecção de um vídeo pelos próprios alunos e, apesar de ninguém possuir o conhecimento técnico necessário para tal atividade, pelo menos um componente dos grupos formados sabia ou conhecia alguém que soubesse manipular algum editor de vídeo gratuito e de interface simples.

Ao longo do semestre, os grupos encontraram-se em horários comuns no Laboratório de Ensino de Biologia do Núcleo de Educação Científica para o Ensino de Biologia (NECBio/IB/UnB) para o planejamento e discussão sobre a confecção dos vídeos. Cada grupo era livre para escolher o tema, desde que constante do currículo do Ensino Médio, a técnica, o local para filmagens, as personagens e tudo o que fosse relacionado à sua criação.

O resultado foram vídeos variados, curtos, com aproximadamente cinco a dez minutos, criativos e inéditos, dentre eles sobre tipagem sanguínea, no qual o grupo filmou seus próprios componentes realizando a antiga prática de furar o dedo com uma lanceta e fazer as gotas de sangue reagirem com os soros anti-A, anti-B e anti-D, fazendo as posteriores edições necessárias, incluindo explicações escritas de acordo com o resultado obtido. Outro exemplo é de um vídeo sobre mitose e meiose, que por ser uma matéria que possui muitas figuras e muitas fases a serem explicadas, a técnica utilizada pelo grupo foi a chamada "time lapse", onde desenhou-se no quadro branco as figuras das fases mitóticas e meióticas, que foram posteriormente fotografadas e inseridas no vídeo como uma animação. Assim, a turma vivenciou a prática didática, utilizando os recursos geralmente usados no ensino médio: livro didático, quadro branco ou negro e também o vídeo produzido.

Os demais vídeos não serão detalhados por não ser este o objetivo do presente relato de experiência, que visa demonstrar, principalmente, que a utilização dos mesmos deu um maior dinamismo às aulas de ciências, além de ter se mostrado um importante motivador para os futuros professores.

.

Resultados e Discussão

No início do período letivo, os alunos presentes na sala de aula, cerca de 20 alunos, relataram, em uma folha de papel, suas expectativas em relação à disciplina. Dentre os relatos, alguns foram desprezados por não se conseguir extrair nenhuma informação relevante ao nosso objetivo e apenas quatorze (de um total de 20) deles foram aproveitados para extração dos dados que seguem.

Como as expectativas em relação à disciplina foram muito diversas, pudemos separar em categorias. É importante salientar que um mesmo aluno pode ter citado apenas uma ou mais de uma expectativa. Foi possível constatar que exatamente metade da turma citou mais de uma.

Algumas delas foram muito mencionadas (ver figura 1), como aprender técnicas e metodologias que facilitassem e/ou diferenciassem a prática pedagógica, citada por aproximadamente 64% da turma. Neste grupo estão incluídos os alunos que esperavam uma preparação, ou seja, técnicas de forma clara e objetiva que fossem capazes de torná-los bons professores.

Parte dos alunos, cerca de 21%, disseram que gostariam de aprender como se comportar, englobando aspectos de linguagem corporal e verbal que fossem mais adequados à faixa etária do Ensino Médio regular.

Esta mesma porcentagem da turma esperava que a disciplina pudesse ser capaz de despertar o interesse na prática docente, porém haviam se matriculado por ser uma disciplina obrigatória no currículo.

Expectativas que também estavam presentes, porém em apenas 14% da turma, eram aprender como ministrar determinado conteúdo considerado complexo ou polêmico.

O mesmo número de alunos possuía boas expectativas por considerarem a disciplina importante na formação acadêmica, tanto para a Licenciatura como para o Bacharelado. E, 7% deles, esperavam aprimorar a formação pedagógica de uma maneira mais prática e contemporânea.

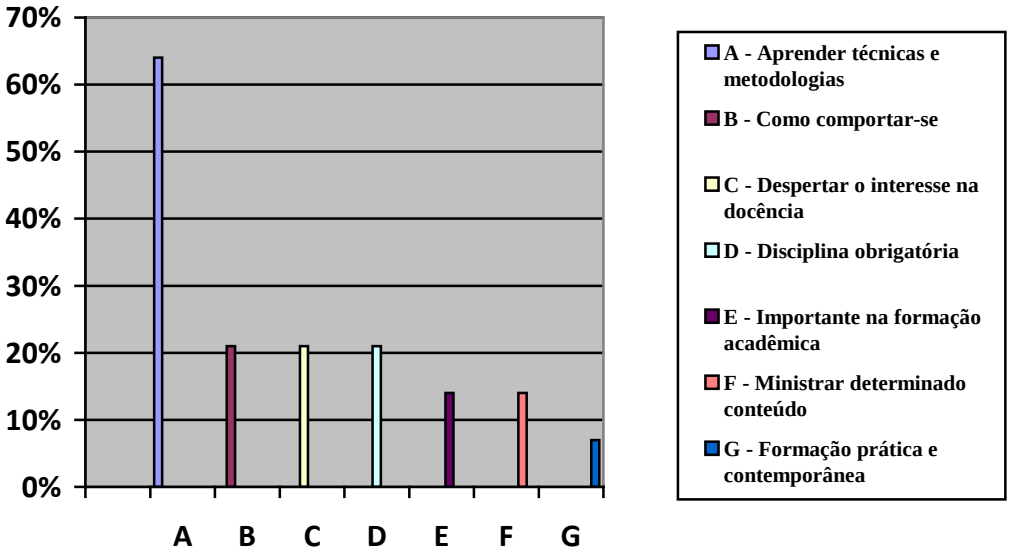


Figura 1 – Porcentagem dos alunos em relação às categorias citadas.

Durante as apresentações dos vídeos, inseridos em uma aula com duração de 50 minutos, os alunos avaliaram os trabalhos desenvolvidos pelos colegas. Esta avaliação foi feita da mesma forma que as expectativas, de uma forma livre e escrita em uma folha de papel. Não havia um questionário a ser respondido, tampouco itens a serem avaliados. Cada aluno escreveu o que mais o marcou durante as apresentações. Apenas onze avaliações foram utilizadas para a coleta dos dados a seguir.

Mais da metade dos participantes, cerca de 54%, acreditaram que os exemplos utilizados nos vídeos relacionados com o cotidiano, aproximaram o conteúdo da realidade e isto facilitou o entendimento da matéria abordada na aula.

Alguns alunos, aproximadamente 36%, verificaram a importância do vídeo durante as aulas na ajuda da compreensão do tema, vários chegaram a utilizar a palavra “essencial” para constatar essa importância.

E, esta mesma porcentagem de alunos, concluíram que o dinamismo do vídeo é capaz de despertar e prender a atenção e o interesse da plateia, principalmente os da faixa etária do público alvo. Além disso, 9% consideraram que a aula tornou-se mais interativa com o uso deste recurso.

Apesar do receio inicial da turma em elaborar vídeos sem o conhecimento técnico necessário, 18% deles consideraram os vídeos bem editados e esta mesma quantidade de alunos os classificaram como ótimos materiais para estudo.

Apenas 9% julgaram a utilização do vídeo pouco útil, por possuir somente alguns momentos interessantes e afirmaram que o uso de slides provocaria o mesmo efeito.

A maioria da turma, cerca de 72%, mencionaram mais de um item dos supracitados.

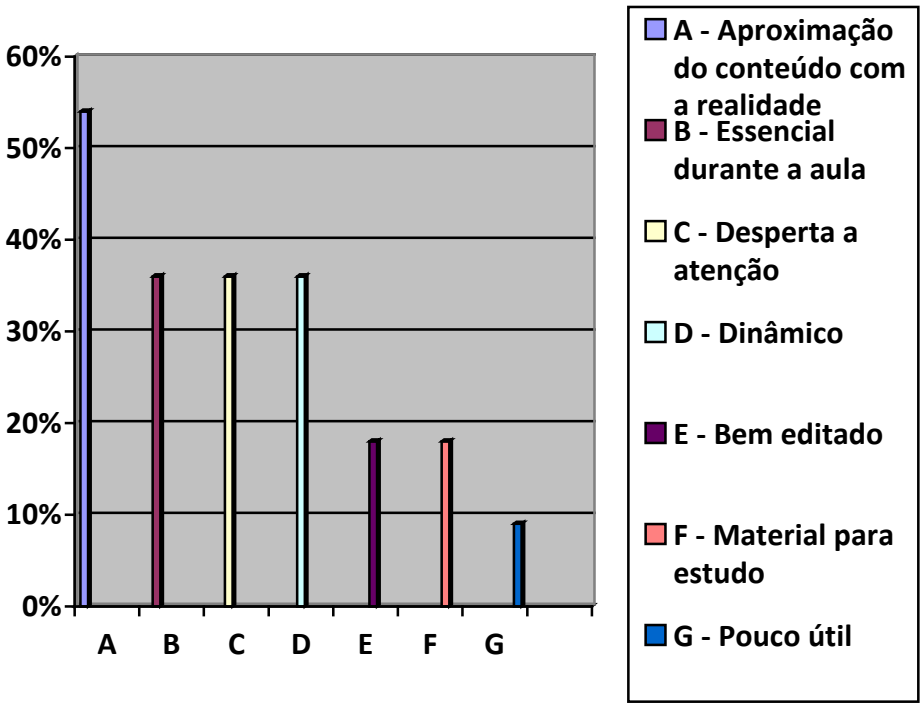


Figura 2 – Avaliação dos vídeos e porcentagem dos alunos.

Após a apresentação desses vídeos os alunos socializavam suas experiências, dificuldades de realização, como se deu a escolha do tema, se o vídeo caberia em qualquer momento da aula, e principalmente, as possibilidades de aplicação em sala de aula também eram avaliados pelos colegas, sempre lembrando de fazer críticas construtivas ao grupo que estava apresentando seu vídeo.

Os resultados da pesquisa mostram que a maioria dos alunos achou que os vídeos cumpriram a tarefa de aproximar o conteúdo e apresentá-lo de forma mais contextualizada favoreceu o processo de ensino-aprendizagem.

Tornar a aula mais dinâmica e participativa também foi um ponto positivo que os licenciandos encontraram na produção e edição desses vídeos. E, apesar do trabalho ter sido considerado árduo pela falta de competência técnica de grande parte dos alunos, os vídeos foram editados de forma adequada aos objetivos do trabalho.

Diferentemente das formas anteriores de obtenção dos dados, ou seja, totalmente livre, a atividade que concluiu a disciplina foi um questionário, no qual a professora levava os alunos a uma reflexão de todo o trabalho realizado durante o semestre. Primeiramente, os alunos receberam as expectativas iniciais que foram escritas no início da disciplina e, em seguida foi solicitado que lessem e analisassem se suas concepções haviam mudado nesse período.

O questionário contendo quatro perguntas foi entregue para que eles respondessem.

A primeira pergunta confrontava as ideias que eles tinham no início da disciplina com as que eles passaram a ter no final. Questionava se as expectativas com relação à disciplina foram atingidas completamente, parcialmente, estavam erradas ou não foram aplicadas.

As expectativas de 67% dos alunos foram atingidas parcialmente e 33% foram atingidas completamente. A maioria comentou a possibilidade de colocar em prática a teoria. Desta forma os vídeos puderam contribuir para que eles se fortalecessem e percebessem que são capazes de produzir seu material pedagógico e que é possível compartilhar um conteúdo de outra forma, que não apenas teórico.

Outros perceberam que pode haver diversas situações e que para cada uma delas é preciso adaptar-se, sempre flexibilizando o planejamento. Também observaram que outras habilidades puderam ser desenvolvidas na elaboração e construção dos vídeos, que podem ser usadas para preparação de outros recursos para suas aulas, como a criação de uma paródia utilizada por um dos grupos.

A terceira pergunta queria saber qual a postura do licenciando nesta disciplina e sua autoavaliação. 67% dos alunos se disseram participativos e ativos durante a realização das atividades da disciplina, afirmando que gostaram de ter contato com outras formas de dar aula e perceberam as diversas possibilidades de abordagem dos conteúdos. 33% consideraram-se passivos. Esta passividade foi atribuída à alguns problemas de grupo e admitiram que não houve muito empenho.

Ainda assim, na autoavaliação, as notas SS (41%) e MS (33%) foram maioria dos alunos. Apenas 8% disseram merecer MM e 16% não deram suas menções.

A quarta questão foi aparentemente a mais reveladora, pois perguntava se eles gostariam de serem professores de Biologia do Ensino Médio e 67% responderam que sim e 33% disseram que não.

Esta experiência com confecção de vídeos didáticos mostrou aos alunos que não existe nenhuma técnica que facilite a prática pedagógica, como era esperado por aproximadamente 64% da turma num primeiro momento, mas sim a possibilidade de inclusão em suas aulas de novas metodologias, e isto os tornou mais seguros para enfrentar as dificuldades que a profissão apresenta, trazendo um sentimento de capacidade de que eles podem ser protagonistas de seu trabalho, motivando-os a cada vez mais buscar nas tecnologias novas formas de construção, com seus futuros alunos, de um aprendizado mais eficiente e prazeroso.

Referências:

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de; MORAN, José Manuel. **Integração das tecnologias na educação – salto para o futuro**. Secretaria de Educação a Distância. Brasília: Ministério da Educação, 2005.

LOPES, Eloisa Assunção de Melo. **Vídeo como ferramenta no processo formativo de licenciandos em educação do campo**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

POMBO, Lúcia; MARTINHO, Tânia. **Potencialidades das TIC's no ensino das ciências naturais – um estudo de caso**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, Vol.8, Nº2, 2009.

ROSA, Paulo Ricardo da Silva. **O uso dos recursos audiovisuais e o ensino de ciências**. Departamento de Física, UFMS, Campo Grande, MS, 2000.

VASCONCELOS, Flávia Cristina Gomes Catunda; LEÃO, Marcelo Brito Carneiro. **O vídeo como recurso didático para ensino de ciências: uma categorização inicial**. In: IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão - IX JEPEX, 2009, Recife - PE. Disponível em: http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/R0315-1.pdf. Acesso em: 05/04/2014

FORMAÇÃO CONTINUADA EM MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS E SEUS EFEITOS NOS ECOSSISTEMAS MARINHOS E COSTEIROS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DE CURSO DE EXTENSÃO NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC (UFABC, SANTO ANDRÉ, BRASIL).

Natalia Pirani Ghilardi-Lopes (Centro de Ciências Naturais e Humanas da UFABC)
Larissa de Araújo Kawabe (aluna bolsista PROEX-UFABC)
Carolyne Santos Slompo (aluna voluntária PROEX-UFABC)

FORMAÇÃO CONTINUADA EM MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS E SEUS EFEITOS NOS ECOSSISTEMAS MARINHOS E COSTEIROS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DE CURSO DE EXTENSÃO NA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ABC (SANTO ANDRÉ, BRASIL) – O presente trabalho relata a experiência de um curso de extensão em formação continuada ministrado para professores da educação básica da região do ABC. Participaram do curso 16 professores, os quais tiveram o conteúdo relativo às mudanças climáticas e elaboraram sequências didáticas para aplicação em suas escolas. Ao final do curso, os professores relataram suas experiências na escola. As sequências foram reunidas em um e-book e os professores relataram sentirem-se mais preparados para abordar o tema em sala de aula.

Palavras-chave: formação continuada; mudanças ambientais globais; educação básica; ensino de ciências e biologia; extensão universitária

Introdução

Podemos dizer que a educação continuada engloba tudo aquilo que possa oferecer ocasião de informação, reflexão, discussão e trocas que favoreçam o aprimoramento profissional, em qualquer de seus ângulos, em qualquer situação (Gatti, 2008). O modelo construtivo de formação continuada de professores está pautado em estratégias que partem da reflexão, articulando teoria e prática, numa dinâmica colaborativa (Nóvoa, 1992), na qual o professor questiona e reflete sobre sua forma de atuar, interagindo com pesquisadores. A parceria colaborativa entre pesquisadores e professores não compreende o professor como um mero receptor de ensinamentos dos pesquisadores/formadores (Pimenta, Garrido & Moura, 2004). Dessa forma, a reflexão e a prática reflexiva sugerem um olhar mais atuante do professor sobre seu próprio

planejamento, à medida que este poderá servir de instrumento de sua própria atualização e de seu crescimento intelectual (Terrazzan, 1998).

É importante que sejam criados ambientes e momentos que possam colocar o professor em contato com a pesquisa e as inovações didáticas. Em um espaço onde o professor deixa de ser o detentor do conhecimento e passa a interagir colaborativamente com o aluno, mediando e incentivando o processo de pesquisa e construção do conhecimento do aluno, insere-se mais um desafio: o uso de tecnologias da informação e comunicação (TICs) como estratégia didática, principalmente os computadores e as ligações em rede, sem que se perca de vista o papel do professor como o promotor de valores, atitudes e conhecimentos fundamentais (Deaney *et al*., 2003; Lim *et al*., 2005; Pocinho & Gaspar, 2012). Os objetos de aprendizagem, de livre acesso na internet ou para uso em sala de aula, podem configurar-se como ferramentas poderosas nesse processo de difusão da informação científica de forma adaptada à escola, possibilitando a apreensão e compreensão das informações, além da interação direta e experiencial do aprendiz com o conhecimento e, finalmente, a extensão de tudo isso para a mudança de comportamentos e realização de ações para a melhoria da qualidade socioambiental (Ghilardi-Lopes *et al.*, 2013).

Não apenas o uso de tecnologia é importante em sala de aula, mas também faz-se necessário permitir ao professor refletir, criar e desenvolver diferentes propostas educativas, rompendo com o ensino focado em conteúdos e adotando um ensino que insira as dimensões CTSA, pautado no juízo crítico e sentido de responsabilidade. Nesta perspectiva, a contextualização no ensino vem sendo defendida por diversos pesquisadores e educadores como uma estratégia pedagógica que possibilita ao aluno uma educação para a cidadania associada à aprendizagem de conhecimentos científicos. Assim, conteúdos socialmente relevantes podem facilitar a aprendizagem e motivar os estudantes a estudar ciências (Marcondes *et al*., 2009).

Nesse sentido, temas como as mudanças ambientais globais, os quais são complexos, interdisciplinares, transversais e exigem uma compreensão sistêmica dos processos socioambientais (Tamaio, 2010; 2013) são interessantes de serem trabalhados sob uma perspectiva CTSA associado ao uso de TICs. Para que isso ocorra, entretanto, é fundamental que haja a capacitação de professores para o trabalho com estes temas.

Os cursos de extensão universitária podem se constituir em um espaço para a colaboração, reflexão e construção de um novo *saber docente.* A extensão universitária pode ser conceituada como uma atividade permanente de articulação e devolução do conhecimento produzido pela

universidade para a sociedade. Suas propostas devem ser testadas à luz dos métodos acadêmicos em confronto com situações concretas (Tavares, 1997).

O sucesso das ações dos cursos de formação continuada no ensino de Ciências está em grande parte vinculado à realização das ações na escola de atuação do professor, ou seja, em seu contexto de trabalho (Krasilchik, 1987). Uma alternativa para que isso aconteça é a proposição da construção de materiais didáticos pelos próprios professores (Mazzeu, 1998), os quais poderão aplicá-los em suas escolas de atuação.

Objetivo

O objetivo do presente trabalho é relatar e refletir sobre uma experiência de curso de extensão, com foco na formação continuada de professores da educação básica, sobre o tema mudanças climáticas e seus efeitos nos ambientes marinhos e costeiros.

Metodologia

O curso de extensão, intitulado "Formação continuada: mudanças climáticas globais e seus efeitos nos ambientes marinhos e costeiros" (edital 15/2013 PROEX-UFABC) apresentou carga horária de 30h, sendo 16h presenciais e 14h a serem desenvolvidas nas escolas de atuação dos participantes. No primeiro dia do curso (carga de 4h), realizado nas dependências da Universidade Federal do ABC (UFABC - câmpus Santo André), foi aplicado um questionário diagnóstico inicial impresso, contendo questões relativas às mudanças climáticas globais, ao uso de jogos como estratégia didática e ao uso de TICs na escola. Em seguida, os alunos assistiram a vídeos educativos (CPTEC/INPE, 2014) com conteúdos teóricos relativos às mudanças climáticas e responderam a algumas questões baseadas nos mesmos (ANEXO A). Para cada questão foi atribuída uma nota de 0 (errada), 0,5 (parcialmente correta) ou 1,0 (correta) e a média para cada aluno foi calculada, a qual foi multiplicada por 10 para obtenção da nota final. Ao final do primeiro dia, os alunos assistiram a uma aula expositiva (apresentação de slides em PowerPoint®) sobre os efeitos das mudanças climáticas nos ambientes marinhos e a discutiram.

No segundo dia de curso (carga de 8h), realizado em um laboratório de informática da UFABC, os alunos tiveram uma aula sobre objetos de aprendizagem e seu uso em educação. Em seguida, puderam buscar objetos de aprendizagem em bancos confiáveis na internet com o tema "Mudanças Climáticas". No período da tarde, os alunos utilizaram os objetos encontrados para o planejamento de uma sequência didática, a qual seria aplicada em suas escolas de atuação. Todas as sequências didáticas foram planejadas seguindo-se um modelo disponibilizado pela

organização do curso e, conforme os alunos confeccionavam seus planejamentos, a equipe do curso (professora coordenadora e duas estagiárias) dava um feedback imediato para que os mesmos fossem adequando as mesmas ao que havia sido estipulado para o planejamento. Isto foi possível a partir do uso de uma ferramenta colaborativa na internet (Google Drive®), de forma que a equipe organizadora do curso tinha acesso a tudo o que estava sendo escrito por cada grupo em seus respectivos planejamentos. Todas as sequências didáticas planejadas foram agrupadas em um e-book (Ghilardi-Lopes *et al.*, 2014). Após este dia, foi dado um prazo de 15 dias para que os alunos pudessem aplicar suas sequências didáticas em suas escolas de atuação e, ao final deste período, o grupo se reuniria novamente para relatar suas experiências. No último dia do curso (carga de 4h) foi realizada a apresentação da aplicação das sequências didáticas pelos alunos e, ao final da aula, os alunos preencheram um questionário (ANEXO B).

Resultados e discussão

Perfil dos alunos do curso

Participaram do curso 16 alunos. Destes, 6 eram homens e 10 eram mulheres. 66,67% lecionavam no ensino fundamental e 50%, no ensino médio. 83,33% lecionavam somente na rede pública, 16,67% somente na rede privada e 16,67% lecionavam em ambas as redes de ensino. Havia professores formados nas seguintes áreas: Ciências Biológicas, Física, Geografia, Matemática e Química. Os mesmos declararam lecionar as seguintes disciplinas: Ciências, Biologia, Física, Geografia, Microbiologia e Química. 41,67% declararam lecionar entre 5-10 anos, 41,67% entre 11-20 anos e 16,67% entre 21-30 anos.

Questionário inicial

Quando perguntados sobre o trabalho com o tema “Mudanças climáticas” em sala de aula, 16,67% dos professores declararam ter trabalhado várias vezes com o tema, 41,67% declararam ter trabalhado poucas vezes e 33,33%, algumas vezes e 8,33%, nenhuma vez. Este resultado parece refletir uma tendência de baixa frequência de abordagem do tema na educação básica. Tavares *et al.* (2007), por exemplo, realizou um estudo com estudantes do ensino médio de quatro diferentes cidades brasileiras, no qual os mesmos relataram aprender mais sobre as mudanças climáticas na mídia do que na escola.

Os aspectos trabalhados por eles foram: Aquecimento Global (33,33%), Efeito estufa (8,33%), A interferência humana (50%), Ciclo da água (8,33%).

Para trabalhar o tema 66,67% declararam usar textos (livros, jornais, apostilas), 50% usaram vídeos (documentários, fitas, programas de TV, youtube) e 16,67% usaram imagens ou apresentação de slides.

Quando questionados sobre o trabalho em sala de aula com os ambientes marinhos e costeiros, 58,33% declaram nunca terem trabalhado. Os 41,67% restantes disseram já ter trabalhado com o assunto; entretanto, apenas de forma superficial.

As fontes principais de onde ouvem falar das mudanças climáticas são: televisão (83,33%), internet (75%), jornais/revistas (50%), filmes e escola (8,33% para ambos). Este resultado é preocupante, pois muitas vezes a televisão aborda o tema de maneira catastrófica, sem fornecer embasamento científico adequado para que o público entenda a questão (Souza, 2012).

83,33% acham que podem ajudar a diminuir as mudanças climáticas, principalmente através de mudanças de atitudes individuais, como o uso consciente da água, reciclagem, diminuição do consumo e substituição do transporte individual pelo transporte público; e da conscientização de alunos. Este resultado corrobora a noção de que já existe uma consciência da população brasileira sobre a contribuição individual na mitigação das mudanças climáticas, o que é importante quando pensamos na alteração de comportamentos individuais dos estudantes. Entretanto, Tamaio (2013) alerta que apesar das ações individuais serem importantes, apenas elas são insuficientes para resolver o problema e que não será apenas por meio de recomendações práticas de caráter comportamental, simplista, descontextualizadas e sem uma relação clara com a estrutura sociopolítica que garante esse estado de degradação, que iremos enfrentar um problema tão complexo como as Mudanças Climáticas.

Quando solicitados a dizer as três primeiras palavras/expressões que lhes ocorriam quando pensavam em mudanças climáticas, “aquecimento global/calor” e “seca” foram citados com maior frequência (5 vezes cada). Foram citadas tanto causas como consequências das mudanças climáticas (Tabela 01).

Nas questões referentes a jogos, 33,33% responderam que jogam de vez em quando, 16,67% preferem jogos de internet, nenhum deles havia jogado no facebook, 33,33% já utilizaram jogos como estratégia didática em sala de aula, mas nenhum utilizou jogos/objetos de aprendizagem virtuais. Em relação ao uso de TICs, todos que responderam a esta questão afirmaram ser importante que as novas tecnologias sejam usadas para a educação, mas alguns relataram a dificuldade de seu uso nas escolas, pois não estão preparadas para isso. Em recente

pesquisa sobre o uso de TICs na educação (CETIC, 2014), observou-se que 99% das escolas brasileiras já possuem computador de mesa, mas há vários fatores que dificultam o uso dos computadores e da internet na escola. Na região sudeste, foram citados obstáculos que dificultam muito o uso de TICs na escola, como: baixa velocidade de conexão da internet (51%), número insuficiente de computadores por aluno (51%), número insuficiente de computadores conectados á internet (48%), ausência de suporte técnico (48%), computadores ultrapassados ou obsoletos (40%), pressão ou falta de tempo para cumprir o conteúdo curricular (31%).

Tabela 01 – Expressões e palavras citadas pelos professores quando pensam em mudanças climáticas globais.

Expressão ou palavra	**1º lugar**	**2º lugar**	**3º lugar**	**Total**
Alterações flora e fauna/ecossistema/natureza			2	2
Aquecimento/calor	2	2	1	5
Chuva/tempestades		1		1
Clima	1			1
Degelo/calotas polares	2	1		3
Desequilíbrio/equilíbrio		1		1
Efeito Estufa	1			1
Enchente/inundações		1	1	2
Frio	1			1
Gás carbônico	1	1	1	3
Indústrias	2			2
Mudança/alteração			1	1
Países poluidores			1	1
Poluição	1	2		3
Seca/desertificação		2	3	5
Temperatura		1		1

Questionário vídeos

Os alunos apresentaram desempenho médio variando de um mínimo de 6,0 a um máximo de 9,8. As questões que mais apresentaram respostas erradas foram “Podemos dizer que a Terra é um sistema aberto em equilíbrio?”, referente ao vídeo 02; e “Qual a importância da vida no ciclo do carbono?” referente ao vídeo 03 sobre o ciclo do carbono, ambas com 30,8% de respostas incorretas, indicando que os alunos apresentaram dificuldades na compreensão destes assuntos.

Construção, aplicação e relato das sequências didáticas planejadas

As seis sequências didáticas planejadas foram reunidas em uma publicação e disponibilizadas para todos os alunos do curso. Todas usaram objetos de aprendizagem encontrados na internet e fizeram uso de computadores e/ou internet para sua realização em sala de aula. Alguns professores relataram que tiveram muita dificuldade em conseguir o apoio da escola para aplicação da sequência, principalmente com relação ao acesso e permanência dos alunos na sala de informática da escola, ou seja, a aplicação de uma sequência didática que necessite do uso de computadores e acesso à internet demanda muito trabalho dos professores e, por isso, acaba sendo deixada de lado em muitas escolas.

Questionário final

O curso obteve nota média geral de 4,6 (em relação a um máximo possível de 5,0). O quesito melhor avaliado foi à atenção dada pela professora aos alunos (4,9), seguida das instalações físicas da UFABC (4,8). As médias mais baixas foram atribuídas à parte do curso desenvolvida na escola (4,1), seguida das formas de avaliação empregadas no curso (4,2) e da carga horária do mesmo (4,3). A figura 1 mostra as médias das notas atribuídas.

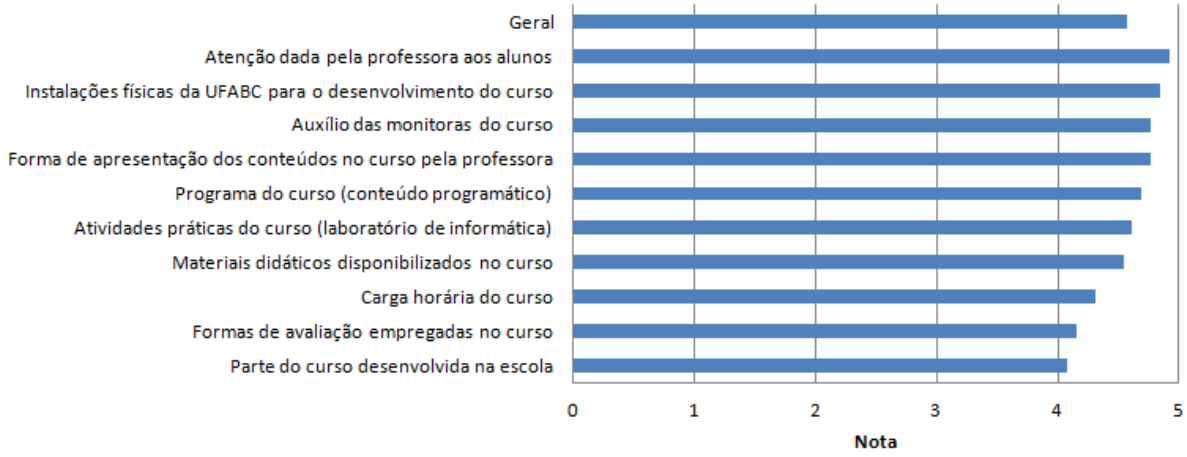


Figura 1 - Média das notas dadas ao curso pelos alunos, considerando a nota mínima possível de 0 e a máxima de 5.

Caso o aluno atribuísse nota menor que 3 a alguma das questões, uma justificativa para a mesma era solicitada. Foram obtidas duas avaliações de nota 2, uma para o quesito “formas de avaliação empregadas no curso”, a qual sugere avaliação por meio de discussões; e uma para o quesito “parte do curso desenvolvida na escola”, alegando falta de equipamentos para o desenvolvimento das atividades.

Todos os alunos alegaram ter adquirido novos conhecimentos, tendo 61,54% citado como exemplo a aplicação de técnicas diferenciadas de ensino com o uso de objetos de aprendizagem e novas tecnologias, e a aquisição de novas informações acerca das mudanças climáticas, tendo-se como destaque as relacionadas aos ambientes marinhos e costeiros, como a possibilidade de uso dos costões rochosos como bioindicadores de alterações climáticas. Ressalta-se também que 7,7% dos alunos nunca haviam estudado a relação destes ambientes com o clima.

Quando questionados sobre sentirem-se mais preparados para abordar o tema das mudanças climáticas em sala de aula, todos responderam afirmativamente; citando-se como justificativas esclarecimentos e abordagem de vertentes diferenciadas em relação ao tema (69,23%), e novas estratégias de ensino (46,15%).

Quando perguntado sobre sugestões para a melhoria do curso e demais comentários, 53,84% deram sugestões, sendo que desses, 42,86% apresentaram interesse específico sobre os ambientes marinhos e costeiros, sugerindo discussões e abordagem mais aprofundada em relação a esse tema. Todos os participantes do curso recomendariam o curso para um colega de trabalho.

Quando novamente perguntados sobre as palavras que lhes vinham à mente quando escutavam o termo “mudanças climáticas” foi possível observar uma alteração no padrão das respostas, sendo que expressões como “atitude/comportamento”, “responsabilidade”, “costões rochosos”, “emissões”, “incertezas”, “litoral/enchentes” e “branqueamento de corais” foram citadas, indicando que o curso permitiu uma alteração da percepção sobre o assunto e a ampliação de seu perfil conceitual (*sensu* Mortimer, 1995).

Considerações finais

De forma geral, os objetivos do projeto foram alcançados, uma vez que os professores participantes alegaram finalizar o curso com novos conhecimentos acerca do tema “mudanças climáticas e seus efeitos nos ambientes marinhos e costeiros” e por sentirem-se melhor preparados para abordar o tema em sala de aula, principalmente devido à possibilidade de aplicação de técnicas diferenciadas de ensino com o uso de objetos de aprendizagem. Vale

ressaltar que os professores possuíam pouco ou nenhum conhecimento a respeito da influência das mudanças climáticas nos ambientes marinhos e costeiros e, por isso, trabalhavam pouco ou não trabalhavam com o tema, dando maior foco à interferência humana no clima ou ao aquecimento global. Portanto, os projetos voltados a este tema têm um papel fundamental de capacitar e atualizar os professores, além de expor a profundidade dos problemas causados pelas alterações climáticas. Os processo formativos são fundamentais para que isso ocorra (Tamaio, 2013). Também foi possível constatar que há dificuldade em conseguir acesso às ferramentas e equipamentos computacionais devido a impasses burocráticos que muitas escolas apresentam, dificultando, assim, a aplicação de novas estratégias didáticas que façam uso de TICs, e que, por isso, acabam sendo deixadas de lado. Desta forma, é importante que as escolas busquem soluções para esse problema em conjunto com os professores interessados, de modo que se faça uso das ferramentas disponíveis nas instituições para que novos materiais didáticos e métodos acadêmicos possam ser aplicados a fim de se facilitar a aprendizagem e incentivar os alunos ao estudo, promovendo a eles maior acesso ao conhecimento.

Referências

CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS - CPTEC/INPE. Materiais Educacionais. Disponível em: <http://videoseducacionais.cptec.inpe.br/>. Acesso em: 06 mar. 2014.

CETIC. TIC educação – pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e da comunicação no Brasil. Disponível em: <http://www.cetic.br/educacao/2013/>. Acesso em: 18 jul. 2014.

DEANEY, R., RUTHVEN, K. & HENNESSY, S. Pupil Perspectives on the Contribution of Information and Communication Technology to Teaching and Learning in the Secondary School. *Research Papers in Education*, v. 18, n. 2, p. 141-165, 2003.

GATTI, B. A. Análise das políticas públicas para formação continuada no Brasil, na última década. *Revista Brasileira de Educação*, v. 13, n. 37, p. 57-70, 2008.

GHILARDI-LOPES, N. P.; KAWABE, L. A.; SLOMPO, C. S. (2014). Formação Continuada: Mudanças Climáticas Globais e seus Efeitos nos Ambientes Marinhos e Costeiros. Santo André: UFABC. 71p.

KRASILCHIK, M. (1987) O professor e o currículo das ciências. São Paulo: EPU/EDUSP.

LIM, C.P., PEK, M.S. & CHAI, C.S. Classroom Management Issues in Information and

Communication Technology (ICT)-Mediated Learning Environments: Back to the Basics. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, v. 14, n. 4, p. 391-414, 2005.

MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P.; SUART, R. C.; SILVA, E. L.; SOUZA, F. L.; SANTOS Jr., J. B.; AKAHOSHI, L. H. Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de química em formação continuada. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 14, n. 2, p. 281-298, 2009.

MAZZEU, F. J. C. (1998) Uma proposta metodológica para a formação continuada de professores na perspectiva histórico-social. *Caderno Cedes*. ano XIX, 44, p. 59-72.

MORTIMER, E.F. Conceptual change or conceptual profile change? *Science & Education*, v. 4, n. 3, p. 265-287, 1995.

NÓVOA, A. (1992) Formação de professores e profissão docente. In: Nóvoa, A. Os professores e sua formação. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.

PIMENTA, A. G.; GARRIDO E. & MOURA, M. O. (2004) A Pesquisa Colaborativa na Escola como Abordagem Facilitadora para o Desenvolvimento da Profissão do Professor. In: Marin, A. J. (Org.). Educação Continuada: reflexões, alternativas. 2ª Edição. São Paulo: Ed. Papirus.

POCINHO, R. F. S.; GASPAR, J. P. M. (2012). O uso das TIC e as alterações no espaço educativo. *Exedra*, n. 6, p. 143-154.

SOUZA, M.A. O aquecimento global e sua repercussão na mídia: algumas contribuições para um debate. *Revista GeoAtos*, n. 12, v.2, p. 91-104, 2012.

TAMAIO, I. Uma proposta de política pública: Parâmetros e Diretrizes para a Educação Ambiental no contexto das Mudanças Climáticas causadas pela ação humana. Brasília: MMA, 2010.

TAMAIO, I. Educação ambiental & Mudanças Climáticas: diálogo necessário num mundo de transição. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2013. 98 p.

TAVARES, M. G. M. Extensão universitária: novo paradigma de universidade. Maceió: Edufal, 1997, 235 p.

TAVARES, A.C.; BRITO, C.A.; ROCHA, C.L.; ANDRADE, P.A.; OLIVEIRA, S.C.. Aquecimento global e mudanças climáticas na visão de estudantes do ensino médio. *CLIMEP – Climatologia e Estudos da Paisagem*, v. 5, p.100-116,. 2010.

TERRAZZAN, E. A. (1998) Articulação entre a formação inicial e formação permanente de professores: Implementações Possíveis. Ata do IX ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. p. 645-662, 1998.

ANEXO A - Questionário aplicado aos professores no primeiro dia de curso, baseado nos vídeos (CPTEC/INPE, 2014) assistidos pelos mesmos em sala de aula.

Vídeo 01 - Mudanças Ambientais Globais

O que são mudanças climáticas antropogênicas? Quais as suas causas?

O que acontecerá com a temperatura média do planeta?

O que acontecerá com o nível médio do mar?

O que é o IPCC?

Vídeo 02 – Efeito Estufa

Qual a importância do efeito estufa para o nosso planeta? Qual seria a temperatura da Terra sem o efeito estufa?

Podemos dizer que a Terra é um sistema aberto em equilíbrio?

Vídeo 03 – Ciclo do carbono

O que é o ciclo do carbono?

O que aconteceu com o ciclo do carbono após a era industrial?

Em quantas partes pode ser dividido o ciclo do carbono? Cite-as.

Qual o processo químico que permite a captura de CO_2 nos oceanos?

Qual a importância da vida para o ciclo do carbono?

Vídeo 04 – Mudanças climáticas naturais

Quais as 04 causas naturais das mudanças climáticas?

No que se baseia a Teoria de Milankovich? 1) 2) 3)

Vídeo 05 – Mudanças climáticas antropogênicas

Como variou a concentração de gás carbônico ao longo do tempo?

Qual a principal causa das emissões de gás carbônico em países em desenvolvimento?

Vídeo 06 – Observações do aquecimento global

Qual o consenso da comunidade científica a respeito do aquecimento global?

Vídeo 07 – Cenários Futuros

Qual a previsão de aumento médio (em °C) da temperatura global?

O que provavelmente ocorrerá com a precipitação global?

Quais as consequências para o homem do aumento do nível do mar?

Vídeo 08 – Mudanças na vegetação

Qual a principal consequência das mudanças climáticas para a biodiversidade?

O que acontecerá com o cerrado brasileiro? E com a Floresta Amazônica?

ANEXO B - Questionário final aplicado aos alunos do curso.

Caro professor,

Este questionário tem como objetivo auxiliar a equipe executora na avaliação do mesmo com vistas à implantação de mudanças e possíveis melhorias. Dessa forma, solicitamos que seja bastante sincero em suas respostas. Obrigada por sua colaboração!

Atenciosamente,

A equipe organizadora do curso

1) Em uma escala de 1 (péssimo) a 5 (excelente), avalie os itens abaixo (marque com um X apenas uma possibilidade):

	1 (péssimo)	2 (ruim)	3 (indiferente)	4 (bom)	5 (excelente)
1) Instalações físicas da UFABC para o desenvolvimento do curso					
2) Materiais didáticos disponibilizados no curso					
3) Programa do curso (conteúdo programático)					
4) Carga horária do curso					
5) Forma de apresentação dos conteúdos no curso pela professora					
6) Atenção dada pela professora aos alunos					
7) Atividades práticas do curso (laboratório de informática)					
8) Parte do curso desenvolvida na escola					
9) Formas de avaliação empregadas no curso					
10) Auxílio das monitoras do curso					

2) Se você atribuiu menos de 3 a algum item da questão anterior, por favor justifique abaixo o porquê:

3) Você aprendeu coisas novas no curso? Cite um exemplo de algo novo que você aprendeu.

4) Você se sente mais preparado após o curso para abordar o tema das mudanças climáticas em sua sala de aula? Por quê?

5) Você teria alguma sugestão para melhoria do curso? Se sim, escreva abaixo:

6) Você recomendaria o curso para um colega de trabalho? ( ) Sim ( ) Não ( ) Talvez

7) Caso tenha algo mais a dizer, escreva aqui:

O LIVRO DIDÁTICO E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS EM PROCESSSO DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA

Tamini Wyzykowski (Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Bolsista PIBID Ciências Biológicas/CAPES)

Roque Ismael da Costa Güllich (UFFS, Coordenador do PIBID Ciências Biológicas/CAPES)

Resumo

A pesquisa apresenta as compreensões sobre o livro didático no currículo em Ciências durante a formação inicial de professores. Os resultados foram construídos a partir da análise dos diários de bordo de licenciandos dos Cursos de Ciências da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, que são bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência em Ciências (PIBIDCiências). Os indícios destacam a necessidade de ser reservado tempo na formação inicial para a discussão acerca do livro didático e apontam que a reflexão crítica conduz os licenciandos a construir uma concepção mais contextual sobre do uso desse recurso pedagógico.

Palavras-chave: currículo, diário de bordo, narrativas, ensino de ciências, investigação-ação.

Introdução

Na perspectiva de problematizar temáticas que remetem à educação, o Ensino de Ciências passa a investigar e refletir a formação inicial, bem como, busca identificar e compreender os elementos que tecem o processo constitutivo dos professores (SOUZA; GALIAZZI, 2008; WYZYKOWSKI; GÜLLICH; HERMEL, 2013). Acreditamos que compete especialmente a formação inicial o papel de constituir bons professores de Ciências, contudo, isso não se configura como uma tarefa fácil, pois existem obstáculos que comprometem a direção do percurso formativo e que precisam ser melhor redimensionados.

De acordo com Schnetzler (2000), uma das limitações presente nos cursos de Licenciatura em Ciências, que compromete a boa formação, é a dissociação entre as teorias pedagógicas e os conteúdos específicos. Para a autora, a característica confere à essência da formação do bacharel e reforça um modelo didático tecnicista, no qual predomina a ideia equivocada de que ensinar é fácil. Seguindo esse modelo, basta o domínio teórico do tema que se pretende abordar e a adoção de um determinado método didático pré-estabelecido, para em seguida transmitir o conhecimento almejado. Atrelado a isso ou não, os Cursos algumas vezes apresentam aos licenciandos uma visão simplista do contexto de atuação profissional (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2000), que geralmente não condiz com a realidade contemporânea: “tratam de um aluno ideal, de um professor ideal, de uma escola ideal” (SCHNETZLER, 2000, p. 22).

Esses fatores fragilizam o processo constitutivo na docência e contribuem para que os futuros professores detenham-se mais facilmente ao uso do livro didático quando exercerem a profissão, que em muitos casos, contendo erros e defasagens contextuais que passam despercebidas, torna-se o detentor do currículo em ação (KRASILCHIK, 1987; GERALDI, 1994; SCHNETZLER, 2000; GÜLLICH, 2013).

Isso nos leva a refletir que para contribuir com mudanças curriculares significativas, "além de envolver-se ativamente na seleção dos conteúdos relevantes, a Universidade deve gerar conhecimentos sobre as melhores formas de ensinar" (KRASILCHIK, 1987 p. 90-91), o que implica a responsabilidade de propiciar a aquisição de habilidades, saberes e competências docentes para que os licenciandos saibam criar estratégias de ensino para desenvolver os conteúdos específicos que aprenderam. Neste sentido, cabe ao processo de formação inicial propiciar uma aprendizagem em Ciências de modo a contextualizar alguns métodos de ensino desde o início da graduação, como a utilização contextual do livro didático para promover o ensino de ciências nos contextos escolares.

Todavia, também é preciso considerar que os licenciandos ingressam no ensino superior munidos de concepções sobre a docência, provenientes da educação básica e que precisam ser mais bem refletidas e ressignificadas (CARNIATTO, 2002). Com base na perspectiva histórico-cultural dos sujeitos (SILVA, 2013), podemos inferir que o conjunto da bagagem histórica das situações educativas experienciadas, tanto como estudantes da educação básica quanto da graduação, corrobora para a construção de um ideário de docência, por vezes simplista, no qual os licenciandos se espelham e o reflexo dessa visão incide na própria constituição profissional. "O que se tem hoje é que professores recém-formados saem das Universidades e começam a exercer sua profissão 'tateando', seguindo modelos de seus melhores professores ou até de contra-exemplos, dependendo da capacidade de reflexão do sujeito" (GONÇALVES, 2011. p. 55). Esses pontos reforçam a importância de pensar em meios para qualificar o processo formativo dos professores.

Para tanto, uma das possibilidades é oportunizar aos licenciandos o desenvolvimento de atividades de iniciação a docência nos contextos escolares desde o início da formação, o que resultaria em "um momento de o estudante imergir numa experiência inovadora de ensino, formando novos referenciais acerca das relações de imbricação de ensino-aprendizagem-conhecimento, vivendo, de fato uma experiência de formação profissional" (GONÇALVES, 2011, p. 55). A demais, Alarcão (2011) destaca a necessidade do professor se reconhecer num constante processo de pesquisa e aprendizagem sobre o seu fazer, o que lhe permitirá dinamizar as situações de aprendizagem junto aos seus alunos, principalmente, se o

hábito for adotado na formação inicial. Por conseguinte, acreditamos que a referência da investigação-ação, que "se afirma como ação legítima para ressignificar práticas educativas" e "se apresenta como elemento mobilizador da reflexão crítica" (DOMINGUES, 2007, p. 37), aliada à iniciação a docência, pode trazer significativas contribuições no que remete a formação de bons professores.

Para tanto, também pode ser válido estimular os licenciandos a registrar o processo constitutivo, a fim de melhor compreendê-lo, conduzi-lo e acompanhar se está surtindo os efeitos formativos desejáveis. Nessa direção apostamos nas narrativas e no diário de bordo como recurso capaz de impulsionar o sujeito a descrever sobre suas vivências formativas experienciadas e refletir. "O diário de bordo é uma guia para a reflexão sobre a prática, que favorece ao professor a consciência sobre seu processo de evolução e sobre seus modelos de referência" (PORLÁN; MARTÍN, 1997 p. 20).

Reiteramos que as narrativas são constituintes de professores, pois propiciam ao sujeito a realizar uma reflexão crítica sobre as vivências que incidirá sobre a formação. À medida que os licenciandos constroem as histórias narradas e refletem no diário de bordo, eles realizam a investigação da própria prática e, com isso, qualificam o próprio processo constitutivo. Acreditamos que a partir das narrativas dos diários de bordo também seja possível refletir e discutir temas relevantes ao ensino de ciências, que deveriam ser problematizados desde a formação inicial.

Assim, o presente trabalho busca levantar a reflexão acerca do livro didático no currículo em Ciências durante a formação inicial de professores a partir das narrativas de licenciandos que realizam a iniciação a docência e contextualizam a utilização desse recurso no processo de ensino e aprendizagem na Educação Básica. Os sujeitos investigados fazem o uso do diário de bordo, que serve como ferramenta de reflexão e investigação, a fim de melhor compreender e conduzir o percurso formativo na docência em Ciências.

O contexto investigativo e os procedimentos metodológicos

A investigação que estamos apresentando está pautada num processo de pesquisa sobre a formação e a constituição do ser professor. A metodologia seguiu a abordagem qualitativa de pesquisa em educação e está caracterizada como sendo do tipo descritiva e documental, com coleta de dados e análise do tipo narrativa (CARNIATTO, 2002; CHAVES, 2000; REIS, 2008; ZABALZA, 1994). A produção dos resultados foi obtida através da análise dos diários de bordo de dez licenciandos dos Cursos de Licenciatura da área de Ciências: Ciências Biológicas, Física e Química, da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS,

Campus Cerro Largo – RS, que são bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência em Ciências (PIBIDCiências)

O PIBIDCiências é um programa que possibilita aos licenciandos vivenciar a futura profissão por meio da iniciação a docência, que tem o intuito apresentar aos licenciandos a carreira, o contexto escolar e levá-los a experiência docente desde o início de sua formação. Por meio do acompanhamento de professores de Ciências das escolas de educação básica, os licenciandos observam, colaboram no desenvolvimento de aulas, realizam a revitalização dos laboratórios de Ciências, produzem e aplicam roteiros de experimentos, descrevem, refletem e dialogam sobre temas que permeiam a docência estando assim mais propícios a efetivarem um olhar mais crítico sobre o ensino de Ciências.

Além disso, esses licenciandos participam juntamente com professores formadores da UFFS e professores da educação básica dos Ciclos Formativos do Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM), que é um fórum de discussão permanente, que utiliza como referência a investigação-ação como modelo formativo (ALARCÃO, 2011; CARR; KEMMIS, 1988). A formação assume nesse grupo um espaço e tempo de aprendizagens. Conforme a proposta do GEPECIEM, os integrantes são convidados a fazer o uso do diário de bordo e, desta maneira, os licenciandos do PIBIDCiências registram as atividades que realizam no diário de bordo, que serve como instrumento para impulsionar a reflexão sobre o processo formativo.

No decorrer da pesquisa procedemos com a leitura dos diários de bordo, digitação e marcação de trechos selecionados, que permitiram categorizar os excertos que demarcavam o potencial da narrativa para a compreensão da problemática de formação dos sujeitos professores. A análise dos dados se constituiu com base no referencial da investigação-ação na perspectiva da reflexão crítica e aposta no papel das narrativas sobre os processos constitutivos dos sujeitos (ALARCÃO, 2011; CARR; KEMMIS, 1988; PORLÁN; MARTÍN, 1997; IBIAPINA, 2008; MORIN, 2004; ZEICHNER, 2008). Para a divulgação dos resultados fizemos o uso do termo de consentimento livre e esclarecido e também mantivemos o sigilo e anonimato dos sujeitos envolvidos. Os sujeitos foram nominados como Licenciando(a) 1, 2, ..., sucessivamente, até o 10, e nos excertos analisados indicamos o ano da produção da narrativa, uma vez que os participantes começaram a fazer uso do diário de bordo em 2011.

Análise e Discussão dos resultados

A partir da análise dos diários de bordo foi possível depreender que os licenciandos, à

medida que constroem suas narrativas, refletem sobre vários aspectos da formação docente. O papel do livro didático na aula de Ciências foi uma das temáticas que apresentou maior destaque na análise e possibilitou perceber como os licenciandos investigados se constituem ao passo que realizam a iniciação a docência e refletem sobre seu processo formativo.

A literatura aponta que é imprescindível os professores recorrerem a estratégias inovadoras de ensino a fim de qualificar as aulas de Ciências e estimular a aprendizagem dos alunos. Moraes e Ramos (1988, p. 19) destacam a necessidade do professor "ir aos livros e a outras fontes de informações para trazer novos conhecimentos e ampliar os conhecimentos elaborados anteriormente". Nesse intuito, muitos professores utilizam o livro didático porque o consideram um bom recurso para dinamizar o ensino. O preocupante é que muitas vezes o livro didático influencia "tanto a determinação do conteúdo dos cursos como na determinação da metodologia usada em sala de aula, sempre no sentido de valorizar um ensino informativo e teórico" (KRASILCHIK, 2011, p. 67). Por isso torna-se indispensável levantar a discussão sobre o uso do livro didático na formação inicial de professores. Nos diários de bordo, percebemos indícios de que os licenciandos que estão adentrando no processo de iniciação a docência veem este recurso como uma referência confiável para o planejamento das aulas de Ciências:

> *"a professora 2 nos autorizou a dar uma aula para a 7ª série sobre reprodução humana [...] Consultamos o livro didático adotado pela professora 2 e buscamos mais curiosidades nos livros emprestados pelo professor formador 1"* (Licenciada 1, 2011).

Cabe destacar que o uso do livro didático vem de longa data. Sua produção e distribuição gratuita em larga escala no Brasil teve marco inicial em 1985 com a implantação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e também estabeleceu o direito ao professor para a escolha do livro que utilizaria na sala de aula (HORIKAWA; JARDILIN, 2010). A partir de 1996 o PNLD começou a realizar a avaliação dos livros didáticos a fim de melhorar a qualidade das obras, contribuindo assim para que nos últimos anos diversas pesquisas se detenham a problematizar o potencial desse recurso para o processo de ensino e aprendizagem (GÜLLICH, 2013). Nessa perspectiva, Megid Neto e Fracalanza (2003) alertam sobre algumas limitações constatadas na análise de algumas coleções de livros didáticos de Ciências:

> é possível notar a presença de erros conceituais ou de preconceitos sociais, culturais e raciais […] apresenta o conhecimento sempre como verdade absoluta, desvinculado do contexto histórico e sociocultural […] enfoque ambiental fragmentado, estático, antropocêntrico, sem localização temporal […] tratamento metodológico que concebe o aluno como ser passivo, depositário de informações desconexas e descontextualizadas da realidade (MEGID NETO; FRACALANZA, 2003, p.150-151).

Do mesmo modo, também corroboramos em excertos da investigação que existem

algumas problemáticas nos livros didáticos, que por vezes podem passar despercebidas aos olhos dos professores:

> *“ eu e a professora 4 dialogamos sobre uma nova prática que faremos e no livro que ela deu para estudar sobre a prática encontrei um erro conceitual. Discutimos sobre este conceito, era mesmo um erro conceitual [no livro]”* (Licenciando 4, 2012).

A narrativa do licenciando 4 nos leva a refletir de que maneira essa ferramenta pedagógica vêm sendo utilizada, a sua importância valorativa para o ensino e destaca a necessidade de investigar e discutir essa temática na formação inicial de professores. Todavia, a falta de informação sobre como utilizar os livros, pode reforçar a ideia de que “os professores não sabem o que ensinam” o que ocasiona críticas aos docentes “por vincularem, mesmo que inconscientemente, em suas aulas preconceitos, erros e defasagens contidas nos livros” (GÜLLICH; SILVA; ANTUNES, 2011, p. 81). Além disso, é preciso considerar que “um grande contingente de professores detém sua prática profissional nas atividades propostas pelos autores dos livros didáticos por questões relacionadas às suas precárias condições de trabalho, as quais dificultam uma organização autônoma de sua atividade” (HORIKAWA; JARDILIN, 2010, p. 2). O Licenciado 9 também reflete em seu diário que:

> *“muitos dos professores de Ciências pela falta de tempo ou pelo fato de terem se acomodado com os livros didáticos não realizam mais a prática [experimental] dentro da sala de aula”* (Licenciando 9, 2012).

Percebemos em excertos da análise, descrições de casos em que o método de utilizar o livro didático parece extrapolado, indo ao encontro do que afirma Geraldi (1994) ao apontar este material como o detentor do currículo em ação.

> *“...Ela [a professora] tinha uma lista com todos os conteúdos prontos descritos até o final do ano, [...] acompanhada do livro didático ela dizia: 'você vai da página tal até tal, depois é só fazer os exercícios propostos' [...] Ficou notável o ensino tradicional e a falta de formação continuada e uma boa formação inicial”* (Licencianda 1, 2012).
>
> *“...o livro que era utilizado estava na 41ª edição, ano 1991, ela [a professora] nos relatou 'a muitos anos eu utilizo este livro, ele é muito bom, tem tudo, tentei parar de usá-lo mas após algum tempo voltei a utilizá-lo', realmente ele tinha tudo, até o plano de aula se encontra no decorrer do livro. Indaguei se era só aquele plano de aula que ela tinha [...] ela nos relatou ' há muito tempo não faço um plano de aula, pois não sou cobrada' [...] E nos deixou utilizando [o livro] mas com uma condição: que lhe devolvessemos logo”* (Licencianda 5, 2012).

As narrativas das licenciandas 1 e 5 descrevem duas situações nas quais parece que “o livro didático adota o professor e não o inverso” bem como expressam que isto ocorre “pela maquinaria didática que o constitui e o extrapola, incorporando-se ao 'saber fazer' do professor, independente da presença física do livro didático” (GERALDI, 1994, p. 119). Nesses contextos descritos fica evidente que o livro didático é o currículo em ação dos professores, tornando-se deste modo o condutor do processo pedagógico, como pode ser evidenciado nos excertos já citados.

As histórias narradas deixam parecer que “o livro didático vai tão adentro da vida

docente que acaba por aprisionar o professor em uma situação perversa dando a falsa ideia de que o professor é quem está no controle" (GÜLLICH et al., 2011, p. 78). Ademais, essas narrativas também reforçam o papel da formação inicial para levantar a discussão sobre o uso indiscriminado dos livros didáticos, que muitas vezes "interpõem um caminho que vai da universidade à escola, sendo tacitamente aceitos como substitutos de uma formação mais sólida" (GÜLLICH et al., 2011, p. 82-83), como fica evidenciado nas reflexões das Licenciandas 1 e 5.

Nesse sentido, Horikawa e Jardilin (2010, p. 2) afirmam que:

> a crescente produção do livro didático no Brasil associa-se com a formação de educadores que não são, no âmbito da formação inicial e continuada, preparados para atuar com autonomia em seus espaços de trabalho, no sentido de analisarem criticamente o contexto em que atuam, as necessidades de sua comunidade escolar e de proporem alternativas de trabalho que atendam a essas necessidades.

Isso justifica a importância do estudo do livro didático na formação inicial, a fim de "familiarizar os licenciandos, bem como estabelecer pontes entre contextos, conteúdo escolar e a crítica necessária ao seu uso" (GÜLLICH, 2013, p. 33). Sendo assim, não se trata da formação inicial simplesmente condenar o uso do livro, mas sim criar condições para que os licenciandos façam avaliação, escolha e utilização adequada desse material. Temos que lembrar que em alguns contextos escolares o livro didático pode ser o principal, ou se não o único referencial de pesquisa dos estudantes (MEGID NETO; FRACALANZA, 2003).

Também constatamos em nossa análise, descrições sobre situações em que aparentemente ocorre o uso um pouco mais adequado do livro didático, deixando eminente que sua utilização não deve ser abolida, mas sim refletida. Todavia, é preciso reconhecer que os "recursos pedagógicos e ações por si só não garantem a melhoria do ensino" (MEGID NETO; FRACALANZA, 2003, p. 156). Vejamos:

> *"depois li alguns capítulos do livro de Ciências da 7ª série, e em seguida observei os alunos desta turma apresentarem trabalhos em cartazes sobre o assunto dos dois primeiros capítulos do livro que li. Nisso percebi que a professora 2 segue a fio o livro, mas consegue dinamizar o conteúdo…"* (Licencianda 3, 2011);
> *"...a prática pode estar no livro, mas [aplicação de modo contextual] depende do professor que irá repassar e da maneira que ele contextualizará para seus alunos"* (Licenciando 7, 2011).

Neste sentido, expresso pela licencianda 3 e licenciando 7, cabe inferir que

> a melhoria da qualidade do ensino praticado em nossas escolas públicas pressupõe, ao lado de recursos pedagógicos alternativos e variados, postos à disposição dos professores e dos alunos, também uma adequada formação inicial, aliada a uma formação contínua e permanente, bem como substantivas melhorias nas condições salariais e de trabalho dos professores da educação básica (MEGID NETO; FRACALANZA, 2003, p. 156).

Esses pressupostos também nos levam a crer que a problemática do livro didático não se trata apenas de uma questão situada em nosso contexto investigativo. Problematizar o livro didático remete a refletir sobre os vários patamares sociais que estão envolvidos: como as

editoras de livros, que fabricam esses materiais; os órgãos governamentais, que são responsáveis por proporcionar instrumentalização adequada e condições dignas de trabalho aos profissionais da educação; as universidades, que têm o papel de formar professores qualificados para atuarem de modo satisfatório nas redes de ensino; e o professor da educação básica, que determina qual livro didático e como vai utilizá-lo em suas aulas, apesar de algumas vezes o professor não receber o mesmo material conforme havia indicado na sua escolha (GÜLLICH et al., 2011; GÜLLICH, 2013).

Contudo, nesta investigação estamos detendo um olhar à formação do professor, que é o principal mediador do processo de ensino e aprendizagem nos contextos escolares, responsável pela escolha e abordagem do livro didático no ensino. Com relação a isso, Güllich (2013) destaca a importância da formação inicial possibilitar aos licenciandos a aprendizagem necessária para que os mesmos realizem uma análise crítica do livro didático antes de utilizá-lo na futura prática docente, identificando suas qualidades e também percebendo as limitações para a adoção em sala de aula. Cabe ressaltar o pressuposto por Krasilchik (2011, p. 68): "a primeira etapa da avaliação de qualquer livro é não aceitá-lo como uma autoridade indiscutível". Além disso, "ao pesquisar o livro, o professor em formação pode ir se constituindo crítico e reflexivo, ir percebendo perspectivas de uso mais adequadas e ir (re)descobrindo a ferramenta como uma possibilidade e não como a única via de produção da aula em Ciências" (GÜLLICH, 2013, p. 39). Podemos corroborar as afirmações dos autores com as narrativas dos diários de bordo, que evidenciam, à medida que os licenciandos discutem e refletem sobre o livro didático, tornam-se mais críticos e acabam aderindo a uma concepção mais contextual quanto ao papel desse recurso para o ensino e aprendizagem em Ciências. Esta acepção parece estar sendo apreendida pelos licenciandos em formação, pelo modo como se expressam:

> *"para uma educação de qualidade não podemos ser adotados pelo livro, não deve ser o nosso guia, diário e único, principalmente pelos erros que possuem por estar desatualizados em relação às descobertas científicas de ontem – dia anterior a aula – por ter sido escrito no mínimo no ano anterior. É preciso ir além do livro"* (Licencianda 3, 2012);
> *"Não se tem um método de ensinar que está num livro descrito"* (Licenciando 7, 2011).

O processo de iniciação a docência com referência na perspectiva da investigação-ação parece estar contribuindo significativamente para a reflexão crítica sobre o livro didático. Além disso, há indícios de que, estimulados pela presença dos bolsistas em suas aulas e pela formação continuada no GEPECIEM, os professores da educação básica desse contexto também parecem sentirem-se desafiados a repensar sua prática com o uso do livro didático e

contam com o apoio dos bolsistas e dos formadores da universidade para inovar seus métodos de ensino, como esclarecem alguns licenciandos em suas reflexões:

> *"a professora 2 quer aprender a analisar o Livro didático, quero aprender bem para meu conhecimento e para ensinar a ela"* (Licencianda 3, 2012);
> *"Algumas turmas do PIBID ao entrarem na escola percebem claramente as dificuldades[...] como por exemplo a desconfiança que parte dos professores; [...] mas através dos nossos trabalhos, atividades realizadas os professores foram percebendo que viemos para contribuir e tentar auxiliá-los da melhor forma possível"* (Licencianda 8, 2012).

A partir das narrativas das licenciandas 3 e 8, é possível depreender que a iniciação a docência é um modo de aproximar a educação básica e a universidade, pois torna mais viável o desenvolvimento de atividades de ensino, pesquisa e extensão. Fica expresso também que a iniciação a docência é um meio para qualificar o processo constitutivo dos licenciandos, estimular os professores da rede básica à formação continuada e refletir suas práticas, trazendo assim significativas melhorias na educação. Isto pode ser evidenciado no excerto:

> *"me senti feliz pela importância que temos como – bolsistas – para articular, fazer um diálogo mais próximo entre os professores da rede e os professores formadores da UFFS, relacionando cada vez mais a comunidade com a universidade, ou melhor, o ensino, a pesquisa e a extensão. Dessa forma movimentamos saberes e conhecimentos para nossa formação inicial, constituindo-nos professores"* (Licencianda 3, 2011).

Na intermediação do diálogo formativo com professores da rede e formadores da universidade e refletindo sobre o processo vivenciado, os licenciandos vão compreendendo a carreira, ressignificando seus ideários de docência e transformando suas concepções a respeito do papel do livro didático na aula de Ciências. Podemos acompanhar esses avanços nos diários de bordo:

> *"compreender o processo que estamos vivenciando muitas vezes não é fácil, necessita fazer vários ciclos reflexivos [...]. Neste sentido, vejo o processo de iniciação a docência que está ocorrendo em mim, percebo que ao ir as primeiras vezes na escola fiquei entusiasmado com o livro didático que me foi apresentado, pois nele tinha os experimentos que eu necessitava para realizar as experimentações propostas pelo programa. Mas estava completamente equivocado ao pensar que somente o que estava no livro chegava para ensinar Ciências. [...] Descobri que nao era suficiente juntamente com minha professora de turma. Ela percebe que após se formar, a formação continuada é essencial para que o professor aprenda a se auto-avaliar; de que maneira dou aula, como posso melhorar"* (Licenciando 7, 2012).

A narrativa do licenciando 7 recorda as concepções equivocadas antes desse sujeito vivenciar o processo formativo, retratando o valor da iniciação a docência e o quanto o diário de bordo pode desencadear o processo reflexivo, melhor constituindo desta maneira os atores e autores das histórias narradas. Assim, corroboramos que as narrativas tornam-se uma ferramenta de investigação para problematizar a constituição dos professores e temas relevantes ao ensino de Ciências, como o papel do livro didático para o ensino de Ciências, ou seja, no currículo em ação. Acreditamos que:

> quando o sujeito narra o que seria o dia de um professor, provavelmente estará se

> referindo: às crenças que se possui sobre esse profissional; ao desejo sobre o professor que ele gostaria ou gostou de ter; ou, ainda sobre o professor que ele gostaria de ser, ou, até mesmo, sobre valores que, para ele, são importantes num professor (QUADROS et al., 2010, p. 295).

Fica evidente nas narrativas analisadas o quanto pode ser válido ao processo constitutivo da docência a utilização do diário de bordo, pois com ele os licenciandos registraram seu processo formativo em histórias narradas, transformando suas concepções de ensino e estimulando o hábito reflexivo na formação em Ciências. Cabe inferir que

> o hábito [de escrever narrativas], se adquirido na formação inicial, tem grandes possibilidades de perdurar pela vida profissional adentro. Ajudará a analisar a vida, des dobrará o percurso profissional, revelará filosofias e padrões de atuação, registrará aspectos conseguidos e aspectos a melhorar, constituirá um manancial de reflexão profissional a partilhar com os colegas (ALARCÃO, 2011, p. 57-58).

Nessa perspectiva, acreditamos que a utilização do diário de bordo possibilita a reflexão formativa sobre as vivências experienciadas e pode configurar uma contribuição para a iniciação a docência porque possibilita uma melhor compreensão do processo constitutivo e de temáticas que perpassam o ensino de Ciências, como o livro didático. Deste modo, reafirmando nossas considerações iniciais, apostamos na produção de narrativas nos diários de bordo como constituintes dos sujeitos professores em formação inicial em Ciências.

Considerações Finais

Com base nos resultados construídos podemos depreender o quanto pode ser válido propiciar aos futuros professores de Ciências atividades de iniciação a docência desde o início da sua formação. As narrativas retratam as experiências vivenciadas nos contextos escolares e descrevem as etapas do processo formativo, evidenciando traços de reconstituição de ideários, ressignifcação de concepções e a tomada de decisões imbuídas de mudanças positivas para qualificar a constituição dos licenciandos trazendo melhorias no processo de ensino e de aprendizagem, ou seja, pela interação são constituídas outras perspectivas de docência.

A investigação deixa explícito o quanto o diário de bordo pode contribuir para qualificar o processo de iniciação a docência. As narrativas evidenciam, através de indícios, que a reflexão que incide para a compreensão e melhoria das práticas pedagógicas trata-se de um movimento formativo. Também percebemos o diário de bordo como uma ferramenta de investigação para levantar a discussão de temas que permeiam a docência. As histórias narradas destacam a necessidade e a importância da formação inicial reservar um tempo maior à discussão acerca do livro didático para que os futuros professores saibam como usar esse recurso de um modo satisfatório para promover o ensino e aprendizagem em Ciências.

Referências

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARNIATTO, Irene. **A formação do sujeito professor:** investigação narrativa em Ciências/Biologia. Cascavel: Edunioeste, 2002. [Dissertação de Mestrado].

CARR, W.; KEMMIS, S. **Teoria crítica de la enseñanza:** investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martinez Roca, 1988.

CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências.** São Paulo: Cortez, 2000. 120p.

CHAVES, Sílvia Nogueira. **A construção coletiva de uma prática de formação de professores de Ciências: tensões entre o pensar e o agir**. Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Educação, 2000. [Tese de Doutorado]

DOMINGUES, Gleyds Silva. **Concepções de investigação-ação na formação inicial de professores**. Piracicaba, 2007. [Dissertação de Mestrado].

GERALDI, Corinta Maria Grisolia. Currículo em ação: buscando a compreensão do cotidiano da escola básica. **Revista Pro-Posições**, vol. 5, n. 3, p. 111-132, nov. 1994. Disponível em: http:// http://mail.fae.unicamp.br/~proposicoes/textos/15_artigo_geraldicmg.pdf acesso em 28 de out. 2013.

GONÇALVES, Teresinha Valir Oliver. A pesquisa narrativa e a formação de professores: reflexões sobre uma prática formadora. In: CHAVES, Sílvia Nogueira; BRITO, Maria dos Remédios de (Orgs). **Formação e docência**: perspectivas na pesquisa narrativa e autobiográfica. Belém: CEJUP, 2011 p. 53-76.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **Investigação-Formação-Ação em ciências**: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino. Curitiba: Prismas, 2013.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; SILVA, Lenice Heloísa de Arruda; ANTUNES, Fabiano. Os professores que ensinam ciências e o livro didático: reflexões coletivas no contexto de um grupo de estudos. In: **Revista Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 1, n. 2, p. 76-77, jul/dez 2011.

HORIKAWA, Alice Yoko; JARDILIN, José Lima. A formação de professores e o livro didático: a avaliação e controle dos saberes escolares. **Revista Lusófona de Educação**, Lisboa, n. 15, 2010. Dispoível em: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34915599011. Acesso em: 30 de out. 2013

IBIAPINA, Ivana Maria Lopes de Melo. **Pesquisa Colaborativa:** investigação, formação e produção de conhecimentos. Brasília: Líber Livro Editora, 2008.

KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo de Ciências**. São Paulo: EPU, 1987.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: EPU, 2011.

MEGID NETO, Jorge; FRACALANZA, Hilário. O livro didático de Ciências: problemas e soluções. In: **Revista Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003. disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/01.pdf Acesso em: 28 de out. 2013.

MORAES, Roque; RAMOS, G. Maurivan. **Construindo o conhecimento**: uma abordagem para o ensino de ciências. Porto Alegre: Sagra, 1988.

MORIM, André. **Pesquisa-ação integral e sistêmica:** uma antropopedagogia renovada. Trad. Michel Thiollent. Rio de Janeiro: DP&A, 2004.

PORLÁN, Rafael; MARTÍN, José. **El diario del profesor**: um recurso para investigación em el aula. Díada: Sevilla, 1997.

QUADROS, Ana Luiza et al. As práticas educativas e seus personagens na visão de estudantes recém-ingressados nos cursos de Química e Biologia. **Revista Ciência e Educação**, v. 16, n. 2, p. 293-308, 2010. Disponível em: http://www.redalyc.org/pdf/2510/251019497002.pdf Acesso em: 28 de out. 2013

REIS, Pedro Rocha. As narrativas na formação de professores e na investigação em educação. *In:* **Nuances: estudos sobre Educação.** Presidente Prudente, SP, ano XIV, v. 15, n. 16, p. 17-34, jan./dez. 2008**.**

SCHNETZLER, Roseli P. O professor de ciências: problemas e tendências de sua formação. In: SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália M. R. de (Orgs.). **Ensino de Ciências:** fundamentos e abordagens. São Paulo, Ed. CAPES/UNIMEP, 2000 p. 12-41.

SILVA, Lenice Heloísa de Arruda. A perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano: ideias para estudo e investigação do desenvolvimento dos processos cognitivos em Ciências. In: GÜLLICH, Roque Ismael da Costa (Org.). **Didática das Ciências**. Curitiba: Prismas, 2013.

SOUZA, Moacir Langoni de; GALIAZZI, Maria do Carmo. Revisitando Tempos e Espaços nas Narrativas de Professores Formadores. In: GALIAZZI, Maria do C. et al. **Aprender em Rede na Educação em Ciências.** Ijuí, Ed. Unijuí, 2008 p. 263-289.

WYZYKOWSKI, Tamini; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; HERMEL, Erica do Espirito Santo. Compreendendo concepções de experimentação e docência em ciências: narrativas da formação inicial. In: GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; HERMEL, Erica do Espirito Santo (Orgs). **Ensino de Biologia**: construindo caminhos formativos. Curitiba: Prismas, 2013. p. 85-108.

ZABALZA, Miguel Ángel. **Diários de aula:** contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores. Porto: Porto Editora, 1994.

ZEICHNER, Kenneth M. Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente. **Revista Educação e Sociedade**, vol.29, n.103, p. 535-554, maio/ago. 2008.

A RECONTEXTUALIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO EM PROCESSOS DE FORMAÇÃO: UM ESTUDO DO PIBIDCIÊNCIAS

Tamini Wyzykowski (Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Bolsista PIBID Ciências Biológicas/CAPES)

Roque Ismael da Costa Güllich (UFFS, Coordenador do PIBID Ciências Biológicas/CAPES)

Erica do Espirito Santo Hermel (UFFS, Tutora do PETCiências – SESu/MEC/FNDE)

Resumo
A investigação busca identificar e contextualizar concepções acerca da experimentação no ensino de ciências. Partimos da análise dos diários de bordo dos sujeitos da pesquisa: professoras de ciências da educação básica e de licenciandos dos Cursos de Ciências da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, *Campus* Cerro Largo – RS, que participam do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência em Ciências (PIBIDCiências). Da análise emergiram as concepções de experimentação: demonstrativa, empirista-indutivista, dictonomia entre a teoria e a prática e o modo contextual. Destacamos a reflexão como meio para impulsionar os professores a investigar e repensar a própria formação e a ressignificar os sentidos atribuídos à experimentação na prática docente.
Palavras-chave: concepções de experimentação, diário de bordo, ensino de ciências.

Introdução

A pesquisa busca apresentar e discutir as concepções de professores da educação básica e de licenciandos em Ciências a respeito da experimentação no ensino. Acreditamos que é importante procurar entender o que os professores concebem sobre experimentação, pois a crença que eles têm interfere no modo como conduzem a atividade prática junto aos alunos (ROSITO, 2008).

A experimentação pode ser considerada um método estratégico para ensinar ciências por tratar-se de uma modalidade didática que possibilita a interação mais ativa entre os alunos e o professor durante o conjunto teórico-prático empreendido (SILVA; ZANON, 2000). De acordo com Hodson (1994), as principais razões atribuídas pelos professores de Ciências ao potencial da experimentação podem ser agrupadas em cinco categorias:

> 1. Para motivar, estimulando o interesse e diversão; 2. Para ensinar técnicas de laboratório; 3. Para melhorar a aprendizagem da ciência; 4. Para dar uma ideia do método científico e desenvolver a habilidade em seu uso; 5. Para desenvolver certas "atitudes científicas", tais como a contrapartida das idéias e sugestões dos outros, objetividade e disposição para não fazer julgamentos precipitados (HODSON, 1994, p. 300).

Pesquisas da área também discutem a experimentação como um possível meio para melhor estimular o processo de ensino e aprendizagem, embora ainda seja pouco utilizada ou, por vezes, conduzida a partir de concepções simplistas ou equivocadas que a inibem de atingir sua finalidade que é promover a construção do conhecimento (RAMOS; ANTUNES; SILVA,

2010). Contudo, é preciso reconhecer que existem fatores que impedem ou dificultam a execução das atividades experimentais no ensino regular; mas vale lembrar que as dificuldades cotidianas, a ausência de laboratório e a falta de materiais não podem ser aceitas como justificativas plausíveis para extinguir-se a experimentação das aulas de Ciências (BORGES, 2002).

Cabe inferir que além das condições de ordem física e instrumental para realizar a experimentação, é importante compreender as concepções que orientam as práticas pedagógicas, que, de acordo com Fagundes (2007), podem estar ligadas em grande parte ao modelo formativo que os professores são submetidos durante a formação inicial. Giani (2010 p. 20) corrobora essa ideia ao destacar que "o ponto primordial da ausência da experimentação está na formação docente […] de nada adiantará um laboratório bem estruturado se os docentes continuarem com uma visão simplista a respeito da experimentação".

Defendemos neste trabalho a necessidade de "incluir na formação inicial e continuada de professores discussões sobre as limitações das práticas habituais e propostas para analisar atividades de caráter investigativo" (GIANI, 2010 p. 20). Pois acreditamos que professores com melhor formação ajudam a minimizar os problemas que servem de barreira para promover a experimentação nas aulas de Ciências, a partir da compreensão do potencial dessa estratégia de ensino e da sua utilização de modo contextual (WYZYKOWSKI; GÜLLICH; HERMEL, 2013; GÜLLICH; SILVA, 2013).

Para realizar nossa investigação partimos da análise dos diários de bordo de professores em formação inicial e continuada em Ciências, buscando compreender e apreender das narrativas os sentidos atribuídos à experimentação (CARNIATTO, 2002). O diário de bordo é um instrumento que registra as narrativas sobre as vivências experienciadas e tende a qualificar a constituição dos professores porque permite aos próprios autores das histórias narradas um estudo e melhor conhecimento sobre o seu fazer, o que também possibilita conduzir de maneira mais consciente o próprio percurso formativo (PORLÁN; MARTÍN, 1997).

Acreditamos que o diário de bordo, além de conter indícios das concepções de experimentação dos professores, pode impulsionar o sujeito a (re)significar as próprias concepções durante o processo constitutivo, a partir da reflexão crítica que recai sobre as histórias narradas e tende a refletir nas futuras ações (CARR; KEMMIS, 1988; GÜLLICH, 2013). Assim, as narrativas tornam-se um instrumento de reflexão e investigação sobre o ser

professor, que também possibilita levantar a problematização sobre vários aspectos que permeiam o ensino e a docência em Ciências, nesse caso em especial as concepções de experimentação que orientam as práticas pedagógicas durante a formação inicial e continuada de professores.

O contexto investigativo e os procedimentos metodológicos

A investigação que apresentamos foi desenvolvida dentro da abordagem qualitativa de pesquisa em educação (LÜDKE; ANDRÉ, 2001) com coleta de dados do tipo descritiva e documental e análise do tipo narrativa (CARNIATTO, 2002; IBIAPINA, 2008). A produção dos resultados foi obtida a partir dos diários de bordo de dez licenciandos dos cursos de Licenciatura da área de Ciências: Ciências Biológicas, Física e Química, da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, *Campus* Cerro Largo – RS, que são bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência em Ciências (PIBIDCiências). Também foram analisados os diários de bordo de três professoras de Ciências da Educação Básica, supervisoras do PIBIDCiências, que participam do Grupo de Estudos e Pesquisa no Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM) no qual vivenciam um processo de formação continuada em Ciências.

O PIBIDCiências é um programa que tem como temática central a experimentação no ensino de Ciências, vivenciada principalmente por meio da iniciação à docência, com o intuito de apresentar aos licenciandos a carreira e o contexto escolar, levando-os aàexperiência docente desde o início de sua formação. Por meio do acompanhamento de professores de Ciências das escolas de educação básica, os licenciandos observam as aulas, colaboram no seu desenvolvimento, realizam a revitalização dos laboratórios de Ciências, produzem roteiros de experimentos, descrevem, refletem e dialogam sobre temas que permeiam a docência, estando, assim, mais propícios a efetivarem um olhar crítico sobre o ensino de Ciências.

Os licenciandos participam, juntamente com professores da Educação Básica e formadores da UFFS, dos Ciclos Formativos em Ensino de Ciências e Matemática do GEPECIEM, fórum de discussão permanente que utiliza como referência o modelo formativo de investigação-ação (ALARCÃO, 2011; CARR; KEMMIS, 1988). Neste grupo as três categorias de sujeitos professores – licenciandos, professores de educação básica e formadores da UFFS – realizam sua formação compartilhada. A formação assume nesse grupo um espaço e um tempo de aprendizagens. Conforme a proposta do GEPECIEM, os integrantes são convidados a fazer o uso do diário de bordo. Desta maneira, os licenciandos e

supervisoras do PIBIDCiências registram as atividades que realizam no diário de bordo, que serve como instrumento para impulsionar a reflexão sobre o processo formativo e se torna uma ferramenta de investigação das próprias ações.

No decorrer da pesquisa procedemos a leitura dos diários de bordo, digitação e marcação de trechos selecionados, que permitiram categorizar os excertos que demarcavam o potencial da narrativa para a compreensão das concepções que orientam as atividades experimentais no ensino de Ciências. A análise dos dados constituiu-se com base no referencial da investigação-ação na perspectiva da reflexão crítica e do papel das narrativas sobre os processos constitutivos dos sujeitos (PORLÁN; MARTÍN, 1997; ALARCÃO, 2011). Para a divulgação dos resultados fizemos o uso do termo de consentimento livre e esclarecido, mantendo o sigilo e anonimato dos sujeitos envolvidos. Os sujeitos foram nominados como Licenciando(a) 1, 2, ... sucessivamente até 10 e como Professoras 1, 2 e 3 respectivamente. Nos excertos analisados indicamos o ano da produção da narrativa, uma vez que os participantes começaram a fazer uso do diário de bordo em 2011.

Análise e discussão dos resultados

Nas narrativas dos diários de bordo de licenciandos e professoras de Ciências podemos verificar, no mínimo, quatro concepções distintas atribuídas à experimentação no ensino de Ciências: demonstrativa, empirista-indutivista, dictonomia entre a teoria e a prática e o modo contextual.

Uma das concepções que orientam as atividades experimentais que verificamos em nosso contexto investigativo é a concepção de experimentação demonstrativa, que pode ser observada nos excertos dos diários de bordo da Licencianda 1.

> *Uma das maneiras de se fazer experimentação e, ao meu ver, talvez a mais utilizada é por meio da demonstração, na qual os alunos observam a teoria na prática, ou se explica a teoria pela prática"* (Licencianda 1, 2012).

E a experiência da Professora 1 corrobora essa concepção.

> *"Hoje vamos realizar uma aula prática sobre fungos com o objetivo de demonstrar aos alunos a importância desses organismos para os outros seres vivos, desmistificando a ideia de que todos os fungos são parasitas e prejudiciais ao ambiente em que vivem"* (Professora 1, 2013).

A partir das narrativas da Licencianda 1 e da Professora 1 podemos afirmar que quando o professor utiliza a experimentação na perspectiva demonstrativa há a pretensão de fazer a demonstração de um fenômeno, que possibilite aos alunos a compreensão de algum conceito, à medida que observam o processo experimental. Também cabe destacar que:

> uma experimentação demonstrativa propõe atividades práticas voltadas à demonstração de verdades estabelecidas. Estas atividades geram crença nas ciências

> e geralmente não permitem compreender a sua construção, nem tampouco contribuem para a visualização do conhecimento no seu todo. Por trás dessa ideia de demonstração, encontra-se, implícita com frequência, a ideia da existência de verdades definitivas (ROSITO, 2008, p. 200).

Assim, podemos considerar que a demonstração de experimentos nas aulas de Ciências algumas vezes pode não surtir o efeito esperado, o de construir conhecimento. Outra implicação existente nesse modo de conceber a experimentação é a ideia de que apenas observando o fenômeno que ocorre o aluno irá sozinho compreender todo o processo e assim apropriar-se do conceito que a demonstração dessa prática objetiva apresentar.

Hodson (1994) destaca a importância de refletir sobre o tipo de trabalho prático que é realizado, pois as investigações poucos planejadas, realizadas com repetição de procedimentos de acordo com um conjunto de indicações explícitas fazem os alunos perder o interesse e o entusiasmo. O autor menciona que ao participar de atividades práticas os alunos atribuem valor à possibilidade de desenvolver um "desafio cognitivo (embora o trabalho não tenha que ser tão difícil ao ponto de tornar-se incompreendido, devendo ser relativamente fácil de realizar): fazer a 'própria experiência' (que tenha um objetivo claro) e ter uma medida de controle e independência suficiente" (HODSON, 1994, p. 301). Isso nos leva a pensar que utilizar a experimentação apenas de modo demonstrativo pode desestimular a curiosidade dos alunos sobre os fenômenos que ocorrem em seu meio, reprimir o desejo de experimentar e aprender ciências (SILVA; ZANON, 2000).

Podemos considerar que as atividades demonstrativas podem ser eficazes para a aprendizagem em Ciências, mas para tanto é necessária a interação ativa entre os alunos e o professor. Corroborando as expressões de Silva e Zanon (2000, p. 124), o professor não pode utilizar a "*experimentação pela experimentação*", pois não é o experimento em si que vai garantir aprendizagem em Ciências, mas principalmente o modo que a atividade é planejada e conduzida/mediada. Na ausência da problematização em grupo e sem a mediação entre a teoria e a prática, a experimentação torna-se "*infrutífera*", pois não agrega uma contribuição significativa no processo de ensino e aprendizagem.

Outra concepção que observamos nas narrativas dos diários de bordo é o modo empirista-indutivista de realizar a experimentação, também conhecido como reprodução de teorias na prática.

> *"Fizemos a prática nos dois 5º anos, A e B, conclui que a prática em muitos casos mostra melhor para o aluno como são certos conteúdos"* (Licencianda 2, 2012).
> *"Mas não foi somente os alunos que ficaram impressionados, o licenciando presente também ficou, apesar de já ter visto muitas vezes a teoria da filtração que ocorre nos rins. Mas o experimento transmite algo diferente, parece que o que você enxerga lhe capta mais atenção"* (Licenciando 3, 2011).
> *"Na F6, ao estudar o ar, realizei experimentos em que provava a existência do ar"* (Professora 2, 2011).

De acordo com Silva e Zanon (2000), o modelo empirista-indutivista é um dos grandes obstáculos à construção do conhecimento em ciências nas aulas experimentais. “Esta visão desvaloriza a criatividade do trabalho científico […] introduzindo rigidez e intolerância em relação ao pensamento científico” (GIANI, 2010 p. 15-6). Nesta concepção a ciência é considerada uma verdade absoluta e nessa perspectiva as atividades práticas assumem um papel ilustrativo no ensino de Ciências, pois limitam-se a comprovar as teorias pré-estabelecidas (HODSON, 1994; SILVA; ZANON, 2000).

Conforme Giani (2010, p. 18), a visão empirista-indutivista é a mais frequente entre os professores, porém a mais ultrapassada, pois “uma atividade experimental deve ser elaborada levando em consideração o conhecimento prévio dos alunos, aceitando que nenhum conhecimento é assimilado do nada, mas deve ser construído ou reconstruído”. Seguindo a ideia de Ciência empirista-indutivista, o professor também acaba demonstrando aos alunos uma visão de ciência reproducionista ao relacionar que aprender e seguir os métodos da ciência propicia a aprendizagem do conhecimento científico. Ao invés de somente tentar reproduzir a ciência, também é preciso “avaliar como esta especialidade [de reprodução da ciência pelo método científico] pode ser transferida para uma situação do cotidiano fora do laboratório” (HODSON, 1994 p. 301).

Contudo as técnicas de laboratório também podem auxiliar a construir o conhecimento quando o professor é crítico quanto à maneira de utilizá-las. A falta de intimidade com as habilidades de laboratório não se constituem, entretanto, como uma barreira adicional para a aprendizagem, pois o importante é compreender a Ciência e não reproduzi-la a fim de comprová-la (HODSON, 1994). É a reflexão do processo como um todo – os objetivos e planejamento claros e explícitos e a mediação dos conceitos pela linguagem em processos interativos verbais e não-verbais – que será determinante para a compreensão/significação de (novos) conceitos.

Quando se tem a crença na reprodução do conhecimento muitas vezes os experimentos são vistos como reveladores de verdades da ciência, por serem manuseados a partir dos procedimentos do método tradicional científico que não englobam a reflexão crítica sobre e para a ação impregnada durante o processo (HODSON, 1994; SILVA; ZANON, 2000). Desta forma a experimentação ainda é utilizada como uma falsa ideia redescoberta da Ciência, conforme podemos depreender a partir da narrativa da Licencianda 4.

> *“Noto que nós também tentamos assumir a experimentação como redescoberta (déc. 60), comprovar a teoria, transmissão-recepção, para motivar o aluno; é difícil de desprender desses modelos tradicionais”* (Licencianda 4, 2012).

Corroborando a narrativa da Licencianda 4 podemos dizer que é um equívoco

considerar a atividade experimental como uma descoberta da ciência, pois "um pesquisador, quando atua, já tem suas concepções prévias, suas teorias. Trabalha com suas hipóteses em mente" (GIANI, 2010 p. 18). Assim, infere-se que as teorias da ciência não emergem descontextualizadas, uma vez que são criações humanas, processuais e podem estar sujeitas a mudanças; por isso não podem ser encaradas como algo a ser equivocadamente descoberto, comprovado e reproduzido a partir de experimentos em sala de aula.

A atividade experimental é um processo dinâmico, que demanda planejamento, olhar crítico no decorrer do processo e principalmente um estudo atento dos conceitos teóricos para relacionar adequadamente teoria com prática, a fim de problematizar a ciência e não aceitá-la como verdade definitiva, sem questioná-la (WYZYKOWSKI; GÜLLICH; HERMEL, 2013). Vale lembrar que mais prejudicial do que não fazer uso das atividades experimentais para promover o ensino de ciências, é utilizá-las de um modo não apropriado e descontextualizado da realidade do aluno (KRASILCHIK, 2011).

Também constatamos no decorrer da análise que a dicotomia entre teoria e prática é outra concepção que orienta as atividades experimentais em nosso contexto investigativo, como se depreende das narrativas do Licenciando 3 e da Professora 1 respectivamente.

> *"Experimentação é o momento em que o aluno manipula o que aprendeu na teoria"* (Licenciando 3, 2012).
> *"Após explicar o conteúdo sobre o solo, suas características e melhoramento, pedi aos meus alunos bolsistas que preparassem uma aula prática com o objetivo de demonstrar a velocidade de escoamento da água no solo"* (Professora 1, 2013).

As narrativas do Licenciando 3 e da Professora 1 demonstram um modo de fazer a experimentação no qual a explicação conceitual antecede a atividade prática. Seguindo essa ideia, em alguns casos "os experimentos são frequentemente ministrados de uma forma aleatória e desvinculada do conteúdo, como se fossem um apêndice" (GIANI, 2010 p. 18). Assim, podemos inferir que a dicotomia entre teoria e prática também é um modo simplista de promover a experimentação.

O experimento por si só não gera aprendizagem e é um equívoco desenvolvê-lo desvinculado de pressupostos teóricos, pois o objetivo da aula experimental é justamente unir teoria e prática para que ambas dialoguem num processo contínuo e possibilitem uma melhor compreensão dos conceitos envolvidos. Em uma atividade experimental a teoria e a prática devem ser abordadas de modo que estejam totalmente imbricadas; caso contrário, tratadas de modo disperso, tornam-se um obstáculo que debilita a construção do conhecimento científico (GIANI, 2010).

Outra maneira de estimular a dicotomia entre a teoria e a prática é realizar a

experimentação com a perspectiva de complementação ao ensino. Ou seja, primeiro o professor realiza a aula teórica e depois aplica uma aula teórico-prática a fim de reforçar o aprendizado dos alunos sobre determinados conteúdos. Desta forma, a comprovação de teorias também se torna uma complementação porque repete as explicações conceituais já enunciadas pelo professor num momento anterior. As narrativas dos Licenciandos 8 e 9 e da Professora 1 descrevem aulas práticas em que ocorre primeiro a abordagem teórica e depois uma atividade prática mediada pela teoria novamente:

> *"O professor com as aulas práticas deve tentar 'saciar' as dúvidas existentes dos alunos, que ficou somente com a teoria e proporcione uma interação entre professor-aluno-aluno"* (Licencianda 8, 2011).
> *"Foi uma aula muito boa, os alunos se mostraram motivados na realização da atividade, onde puderam complementar o conhecimento e a habilidade em práticas empíricas"* (Licenciando 9, 2012).
> *"Na próxima aula teremos uma aula prática para 'aprofundar' o conhecimento sobre os estados físicos da água"* (Professora 1, 2012).

Podemos constatar a partir das narrativas que a experimentação que aborda aspectos teórico-práticos com a intenção de complementar uma aula teórica, na visão dos sujeitos investigados, causa a ideia de melhor aprendizado, quando, na verdade, trata-se de uma aula de reforço em que apenas são reapresentados os conceitos já estudados, estimulando assim a memorização do conteúdo através da repetição, porém explicados através de metodologias diferentes. Além disso, embora alguns professores tenham o hábito de querer separar o momento teórico da aula prática, mesmo sem se darem conta disso, para realizar uma aula experimental significativa haverá a necessidade de unir a teoria e a prática na execução/produção do experimento. Isso nos leva a supor que realizar a experimentação como complementação ao ensino requer mais tempo e não garante de fato a melhor compreensão e reflexão sobre o processo e os conceitos envolvidos.

Também observamos nos diários de bordo que algumas vezes ocorre a dicotomia entre a teoria e a prática quando a experimentação é utilizada de forma ingênua no sentido de promover apenas a motivação dos alunos durante as aulas de Ciências:

> *"Algo que sempre estimula os alunos e os fazem prestar atenção é levá-los para realizar algum experimento fora da sala de aula"* (Licenciando 10, 2012).
> *"É muito gratificante poder trabalhar com esses alunos, percebo a motivação que eles têm quando aparecemos com uma prática"* (Licencianda 6, 2012).
> *"A prática motiva o aluno a interessar-se pelo conteúdo visto com a prática"* (Licenciando 3, 2012).

Estudos apontam que professores utilizam as atividades práticas, principalmente no intuito de fazer os alunos descobrirem a ciência, pelo fato de apresentar um caráter motivador que os estimula a participar das aulas (HODSON, 1994; RAMOS; ANTUNES; SILVA, 2010; WYZYKOWSKI; GÜLLICH; HERMEL, 2013). A ideia que defendemos, contudo, é que o professor possa utilizar essa aparente motivação que as atividades práticas causam como um

meio possível para construir o conhecimento em Ciências, afastando-se da motivação para promover a aprendizagem que deve existir quando é realizada uma atividade experimental. Reiterando nossas afirmações, alguns licenciandos também fazem uma reflexão construtiva a respeito do sentido da experimentação como meio de motivação para o processo da aula de Ciências:

> *"é deixar de fazer a experimentação somente por diversão ou para deixar a aula menos cansativa e fazer com que os alunos que assistem essa experimentação realmente aprendam algo de valor, conceitos que possam levar para o resto da vida"* (Licenciando 7, 2011).
> *"É necessário trazer a experimentação para a sala de aula numa forma lúdica, mas sem esquecer de trazer presente os conceitos. E cobrar um relatório da atividade é fundamental, a fim de avaliar"* (Licencianda 1, 2012).

A partir das narrativas dos Licenciandos 7 e 1 podemos inferir que para uma aula experimental surtir efeitos formativos é necessária a interação em grupo e cabe ao professor partir do sentindo motivacional para chegar-se à significação de conceitos.

Os indícios de reflexão formativa, que incidem sobre e para a melhoria da realidade nos contextos formativos que os sujeitos investigados contextualizam (GÜLLICH, 2013), evidenciados em alguns excertos dos diários de bordo, nos levam a acreditar que os licenciandos e professoras estão construindo uma concepção contextual de experimentação à medida que refletem suas vivências em histórias narradas e tentam adequar a sua prática, qualificando assim a própria formação.

À medida que os sujeitos refletem em seus diários, vão (re)significando seu modo de pensar e possivelmente de conduzir as atividades experimentais, atribuindo, assim, novos sentidos a essa modalidade didática de ensino. A Licencianda 8, por exemplo, continha nas narrativas iniciais sobre o processo formativo vivenciado uma ideia simplista de experimentação como comprovação de teorias, complementação e dicotomia entre teoria e prática, conforme podemos novamente verificar no excerto:

> *"o professor com as aulas práticas deve tentar 'saciar' as dúvidas existentes dos alunos, que ficou somente com a teoria e proporcione uma interação entre professor-aluno-aluno"* (Licencianda 8, 2011).

No entanto, depois de transcorrido aproximadamente um ano da situação descrita, evidenciamos um registro do diário de bordo da licencianda 8 que traz, implicitamente, a perspectiva de realizar as atividades práticas num sentido mais contextual:

> *"a prática deu certo mas tem que ser repensada para que em uma próxima vez os alunos obtenham um melhor conhecimento"* (Licencianda 8, 2012).

As narrativas da licencianda 8 trazem marcas de um processo, revelando que o diário de bordo pode ser um bom contributo para qualificar a formação de professores, pelo fato de registrar as histórias narradas, que são momentos de autoformação que permitem ao sujeito compreender e agir de um modo mais consciente no contexto em que está situado

(IBIAPINA, 2008). A partir da escrita do diário de bordo é possível realizar um movimento de pesquisa e reflexão sobre as vivências experienciadas, possibilitando a sistematização de práticas, a tomada de decisões formativas, a ressignificação de concepções sobre experimentação e outros ideários que remetem à docência em Ciências.

A partir das histórias narradas é possível investigar e compreender quais são as concepções que orientam as práticas pedagógicas, a fim de refleti-las e problematizá-las. Dessa forma, a partir das marcas formativas imbricadas nas histórias de vida que analisamos e com outros estudos citados da literatura da área, acreditamos que conceber a experimentação contextualizada possibilita ao professor utilizar as atividades práticas de um modo satisfatório para promover a construção do conhecimento em Ciências.

> A concepção contextual caracteriza um professor com um perfil mais contemporâneo. Nessa concepção, para que as atividades práticas surtam efeito no processo de ensino e aprendizagem e tornem-se um meio viável para ensinar Ciências, alguns elementos devem ser levados em consideração para desenvolvê-las, tais como: unir a teoria e a prática de modo que ambas dialoguem; pensar a importância do planejamento dessas aulas, bem como a contextualização do tema; primar por questionamentos durante o experimento que propiciem interações verbais entre os sujeitos de modo a ser produzido um diálogo formativo e conceitual; destinar um tempo posterior à atividade para a discussão com os alunos; solicitar ao grupo a produção de relatórios para diagnóstico da compreensão dos conteúdos/conceitos abordados e, por fim; é indispensável à reflexão do professor sobre o processo a fim de que possa investigar sua prática. É por meio da sistematização/pesquisa das práticas, com o hábito da reflexão, que podem ser produzidos novos significados à experimentação por isso é muito importante que o professor reflita sobre seus procedimentos de ensino (WYZYKOWSKI; GÜLLICH; HERMEL, 2013, p. 99-100).

Outros indícios que demonstram a ocorrência de avanços significativos nesse contexto investigativo, no sentido de transformar a ação docente a partir da reflexão crítica sobre a prática empreendida a fim de adequá-la conforme as necessidades emergentes, podem ser constatados a partir da narrativa do diário de bordo da Professora 2:

> *"sempre realizo aulas demonstrativas, mas os encontros do PIBID estão fazendo mudar para atividades práticas reflexivas e solicitar aos alunos a produção textual [relatório], onde vão contar o que ocorreu durante a prática experimental"* (Professora 2, 2012).

A narrativa da Professora 2 ressalta a importância de desenvolver o diário de bordo e com isso refletir e também problematizar as concepções que orientam as práticas

experimentais. Assim, parece-nos que o efeito do processo de formação, pautado na investigação-ação incide não somente na formação inicial, mas também na formação continuada de professores.

Assim, reafirmamos que a concepção contextual de experimentação é a mais adequada a fim de potencializar a finalidade desse modelo didático, possibilitando o ensino e a aprendizagem nas aulas de Ciências. Entretanto, também é preciso reconhecer que realizar a experimentação nessa perspectiva pode ser um desafio, pois além da falta de instrumentalização e das condições inadequadas nos espaços de trabalho, a formação e as lacunas no percurso constitutivo da docência em Ciências podem ter uma significativa influência na prática dos professores. Isso nos leva a apontar a necessidade de um tempo maior para a discussão e reflexão a respeito da experimentação na formação inicial e continuada de professores de Ciências.

Considerações finais

A partir dos dados construídos podemos inferir que os licenciandos e professoras da Educação Básica investigados consideram a experimentação como um método dinâmico e importante para ensinar Ciências. Existem, porém, algumas concepções simplistas que por vezes parecem orientar as atividades práticas e que podem comprometer a construção do conhecimento. Acreditamos que a experimentação tenha papel fundamental nas aulas de Ciências e, por isso, pode ser realizada, mas torna-se imprescindível considerar a importância de realizar tais atividades de um modo adequado para que de fato contribuam para a construção do conhecimento, não ficando apenas na prática pela prática, sem relação com os conceitos teóricos, tornando-se, dessa maneira, uma atividade sem sentido ao processo de ensino e aprendizagem.

O contexto investigativo deixa iminente a relevância de reservar-se um maior tempo e espaço para melhor discutir a experimentação no Ensino de Ciências. Com relação à formação continuada, acreditamos que se fazem necessários grupos de formação nos quais os professores tenham a possibilidade de interagir uns com os outros e discutir sobre a experimentação a partir do diálogo formativo e da troca de experiências. No que remete à formação inicial, podemos mencionar a necessidade de haver maior preocupação com relação à aprendizagem da experimentação para que os futuros professores saibam como utilizar essa metodologia em aula. Nesse sentido, a contextualização das atividades práticas na educação básica desde o início da formação pode ser uma alternativa viável a fim de levar os licenciandos a melhor compreender e utilizar o método experimental para construir o

conhecimento em Ciências.

Além disso, as narrativas analisadas contêm indícios que nos levam a destacar o diário de bordo como um bom contributo para qualificar a formação inicial e continuada de professores, por impulsionar uma reflexão formativa que favorece a melhoria do processo vivenciado. Os resultados deixam explícitos que o diário de bordo permite aos sujeitos autores das histórias narradas a melhor compreensão do contexto em que estão situados, possibilitando um estudo do fazer docente, a condução do percurso formativo, (re)significando as próprias concepções de experimentação e conduzindo a tomada de decisões, que tendem a trazer transformações/intervenções nas práticas pedagógicas, qualificando, dessa forma, a própria formação. Acreditamos que as narrativas podem ser um importante fator para a constituição docente e, por isso, destacamos que professores em formação inicial e continuada devam adquirir o hábito de escrever o diário de bordo, a fim de realizar a investigação da própria prática: refletindo-a, contextualizando-a, transformando-a.

Referências

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

BORGES, A . Tarciso. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Cad. Brás. Ens.**

Fís., v. 19, n.3 p.291-313, dez. 2002.

CARNIATTO, Irene. **A formação do sujeito professor:** investigação narrativa em Ciências/Biologia. Cascavel: Edunioeste, 2002. [Dissertação de Mestrado].

CARR, W.; KEMMIS, S. **Teoria crítica de la enseñanza:** investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martinez Roca, 1988.

FAGUNDES, Suzana Margarete Kurzmann. Experimentação nas aulas de Ciências: um meio para a formação da autonomia? In: GALIAZZI, Maria do C. et all. **Construtivismo curricular em rede na educação em ciências**: uma aposta de pesquisa na sala de aula. Ijuí:Unijuí, 2007. p.317-336.

GIANI, Kellen. **A experimentação no Ensino de Ciências**: possibilidades e limites na busca de uma Aprendizagem Significativa. Brasilia, 2010. [Dissertação de Mestrado].

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **Investigação-formação-ação em ciências**: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino. Curitiba: Prismas, 2013.

_____; SILVA, Lenice Heloísa de Arruda. O enredo da experimentação no livro didático: construção de conhecimentos ou reprodução de teorias e verdades científicas? **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v.15 n. 02, p. 155-167, maio/ago. 2013.

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de la laboratorio. **Enseñanza de Las Ciencias**, v. 12, n 3, p. 299-313, 1994.

IBIAPINA, Ivana Maria Lopes de Melo. **Pesquisa Colaborativa:** investigação, formação e produção de conhecimentos. Brasília: Líber Livro Editora, 2008.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: EPU, 2011.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2001.

PORLÁN, Rafael; MARTÍN, José. **El diario del profesor**: um recurso para investigación em el aula. Díada: Sevilla, 1997.

RAMOS, Luciana da Silva; ANTUNES, Fabiano; SILVA, Lenice Heloísa de Arruda. Concepções de professores de Ciências sobre o ensino de Ciências. In: **Revista da SBEnBio**, Número 03. Outubro de 2010. p.1666-1674.

ROSITO, Berenice Alvares. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, Roque. **Construtivismo e ensino de ciências**: reflexões epistemológicas. 3.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. p. 195-208.

SILVA, Lenice de Arruda Silva; ZANON, Lenir Basso. A experimentação no ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália M. R. De (Org.). **Ensino de ciências**: fundamentos e abordagens. São Paulo, Ed. CAPES/UNIMEP, 2000. p.v120-153.

WYZYKOWSKI, Tamini; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; HERMEL, Erica do Espirito Santo. Compreendendo concepções de experimentação e docência em ciências: narrativas da formação inicial. In: GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; HERMEL, Erica do Espirito Santo (Org.). **Ensino de Biologia**: construindo caminhos formativos. Curitiba: Prismas, 2013. p. 85-108.

NARRATIVAS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: UM OLHAR PARA A TRAJETÓRIA DE FORMAÇÃO INICIAL

Tamini Wyzykowski (Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Bolsista PIBID Ciências Biológicas/CAPES

Roque Ismael da Costa Güllich (UFFS, Coordenador do PIBID Ciências Biológicas/CAPES)

Resumo

O trabalho apresenta uma reflexão a respeito da constituição na docência em Ciências de uma licencianda, a partir da análise das narrativas registradas no seu Diário de Bordo. Os excertos do diário selecionados englobam várias experiências formativas vivenciadas desde o ingresso da licenciatura na graduação até a 9ª fase do Curso de Graduação em Ciências Biológicas – Licenciatura. A partir desse relato podemos destacar o quanto pode ser válido o hábito de fazer o uso do diário de bordo na formação inicial de professores a fim de ressignificar concepções e ideários de docência, bem como guiar uma reflexão crítica e investigativa que configura a constituição de Professora de Ciências Biológicas.
Palavras chave: diário de bordo, formação de professores, reflexão

De onde narro

Sou licencianda da 9ª fase do Curso Graduação em Ciências Biológicas – Licenciatura, da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) – C*ampus* Cerro Largo-RS. Meu relato apresenta algumas experiências formativas que vivenciei durante a formação inicial, registradas em meu diário de bordo e que neste momento passam a ser uma metarreflexão narrativa. Através da minha história descrita busco destacar o papel do diário de bordo, que vem servindo como instrumento propulsor para refletir ao longo do meu processo formativo, a fim de melhor ressignificar meus ideários e concepções de docência, qualificando a minha própria constituição docente pela via investigativa.

Essa história começa longe...

Ser professora é algo que me despertou interesse desde criança e isso se confirmou nos anos finais do Ensino Fundamental quando comecei a pensar em seguir na área de Biologia, embora que minha família e meus professores da Educação Básica não tenham dado muito incentivo para seguir a carreira pelo fato de ser pouco valorizada socialmente. Levando em conta a opinião das pessoas que conviviam comigo, conclui o Ensino Médio um pouco confusa quanto a qual profissão eu realmente deveria optar. Uma das minhas alternativas frustradas, foi prestar vestibular para um curso de Direito em uma Universidade Federal, no qual não fui aprovada. Logo após, resolvi inscrever-me no processo seletivo da UFFS, mesmo

não tendo muito incentivo da minha família. Realizei minha inscrição na véspera do prazo final de inscrições para a Licenciatura em Biologia e fiquei muito feliz ao ser aprovada. Iniciei minha formação no primeiro semestre de 2010, mas para minha surpresa havia ingressado no Curso de Graduação em Ciências: Biologia, Física e Química – Licenciatura e não em Licenciatura em Biologia como eu pensava inicialmente.

As três áreas das Ciências não me despertavam interesse, tive muita dificuldade na graduação em disciplinas de Química II, Física I e Física II, contudo esforcei-me para ser aprovada em todas as disciplinas pois, teria que me formar em Ciências nos quatro primeiros anos para posteriormente poder cursar e formar-me em Biologia em um ano e meio.

O Curso de Graduação em Ciências, assim como a instituição de ensino em que eu havia me matriculado eram novos e isso gerava várias dúvidas, discussões entre colegas e professores e também dificultava compreender o que era a carreira docente. Nossas aulas eram muito conceituais, geralmente não relacionavam as três áreas das Ciências e infelizmente não tivemos os componentes curriculares de Prática de Ensino e Didática nos primeiros semestres do Curso.

Em meio às implicações do Curso, logo no primeiro semestre vários colegas começaram a desistir. Apesar de não estar muito satisfeita e sem compreender bem o processo que estava vivenciando, continuei, sem muitas expectativas convincentes de estar aderindo uma formação qualificada. Contudo, no segundo semestre de 2010 tive a oportunidade de ingressar numa bolsa de iniciação acadêmica e a partir dessa experiência minha formação e minha visão sobre a carreira ganharam novos sentidos. Além de aprender a investigar, também fui desafiada a criar o hábito de escrever as narrativas no diário de bordo e esse instrumento desde então tem acompanhado e guiado a reflexão sobre minha formação, além de guardar a história desta formação. “O diário de bordo é um guia para a reflexão sobre a prática, que favorece ao professor a consciência sobre seu processo de evolução e sobre seus modelos de referência” (PORLÁN; MARTÍN, 1998, p. 20).

Durante a vigência da bolsa de iniciação científica investiguei o papel da experimentação no ensino de ciências. A fim de construir os dados da pesquisa, realizava revisão da literatura da área e analisava episódios das degravações de alguns encontros com professores da educação básica de ciências, que eu acompanhava junto com o professor formador que é co-autor deste relato. Os professores investigados, juntamente com formadores da UFFS e licenciandos em Ciências, faziam parte do Grupo de Estudos e Pesquisa no Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM) que é um fórum de discussão permanente que utiliza como referência o modelo formativo de investigação-ação

(ALARCÃO, 2011; CARR; KEMMIS, 1988). Neste grupo as três categorias de sujeitos professores – licenciandos, professores de educação básica e formadores da UFFS – realizam sua formação compartilhada, constituindo o que a literatura aponta como tríade de interação, conceito de Zanon (2003). A formação assume nesse grupo um espaço e um tempo de aprendizagens. Conforme a proposta do GEPECIEM, os integrantes são convidados a fazer o uso do diário de bordo, que impulsiona nos sujeitos a reflexão sobre o processo formativo e se torna uma ferramenta de investigação das próprias ações.

Em outubro de 2010, perto do término da bolsa de iniciação científica foi consolidado na Instituição o Programa de Educação Tutorial em Ciências (PETCiências) com o tema Meio Ambiente e Formação de Professores, que oferecia em seu primeiro edital de seleção quatro bolsas aos acadêmicos de Ciências a fim de desenvolver atividades de ensino, pesquisa e extensão. Com o intuito de continuar a desenvolver as atividades que já realizava e fazer a iniciação a docência para melhor compreender como seria ser professora, que era uma das atividades propostas do Programa, decidi inscrever-me no edital e fui selecionada. Ingressei no PETCiências em dezembro de 2011 e a experiência de ser petiana foi um grande contributo a minha formação, principalmente porque permitiu-me contextualizar como é ser professora a partir da iniciação a docência, entre outras atividades desenvolvidas no grupo.

Em abril de 2013 saí do PETCiências a fim de dedicar-me à uma nova bolsa de iniciação científica que tinha como proposição a investigação da formação de professores a partir das narrativas do diário de bordo, tema que eu já vinha pesquisando como voluntária junto ao professor orientador desde 2011. Assim, no período de abril de 2013 a março de 2014 investiguei o potencial das narrativas para impulsionar a reflexão e assim contribuir para a formação dos meus colegas licenciandos, para a minha própria formação, e para a formação professores da educação básica que participavam do GEPECIEM.

Pensava a partir de então que participaria desse projeto de pesquisa até o final da Graduação e que essa seria minha última bolsa na formação inicial. Porém, no decorrer da caminhada surgiu mais uma oportunidade de aprimorar o processo constitutivo e ganhar experiência formativa em outro Programa da Instituição.

Em fevereiro de 2014, a fim de redimencionar os rumos na formação e continuar compreendo o universo que permeia a docência, submeti uma carta de intenções ao processo seletivo das bolsas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID, subprojeto PIBIDCiências Biológicas da UFFS e fui selecionada para uma das 30 bolsas ofertadas. Atualmente participo das atividades de iniciação a docência propostas pelo PIBID em uma escola de Ensino Médio por meio do acompanhamento das aulas de uma professora

de Biologia. A partir de um trabalho conjunto com outras colegas licenciandas que também participam do Programa, somos orientadas pelos coordenadores do Projeto a atuar nos contextos escolares da educação básica, colaborando no desenvolvimento de aulas, realizando intervenções pedagógicas mediadas de modo compartilhado através de diferentes metodologias, sobretudo a partir de aulas experimentais. Além disso, também fazemos uso do diário de bordo, que serve como instrumento de registro para descrever e refletir sobre temas que permeiam a docência.

O diário de bordo continua a abrigar o enredo da minha história formativa. As narrativas são histórias de vida com sentidos imbricados nas entrelinhas (IBIAPINA, 2008), que possibilitam ficar mais propícia a reflexão sobre e para a ação (ALARCÃO, 2011) e a efetivar um olhar crítico sobre o ensino de Ciências. “Ao produzirmos narrativas, ao contarmos a nós e a outrem nossa história de formação, estamos nos formando, reformando e transformando em contato com o outro. É esse outro que nos confere identidade” (CHAVES, 2011, p. 217)

Nesse trabalho, trago uma pequena análise do meu próprio diário de bordo a fim de evidenciar indícios que demonstram minha própria constituição. Sou autora e pesquisadora da minha formação e isso me permite redimensionar os avanços e retrocessos desse processo, bem como relatar essa história de vida, que incide sobre minhas concepções e ideários de docência. Busco relatar partes do meu processo constitutivo, baseando-me nas minhas narrativas que vêm sendo desenvolvidas desde agosto 2010, que se referem a várias experiências formativas vivenciadas que me constituem e corroboram para uma visão mais contextual e investigativa da docência.

Narrando e investigando a própria história

A princípio não compreendia qual seria o papel do diário para a minha formação e não tinha ideia do quanto esse instrumento influenciaria no meu percurso formativo e na tomada de decisões futuras, em meu pensamento. Inicialmente fazia o uso do diário de bordo sem entender o “porquê” de utilizá-lo, mas a medida que fui adentrando nos contextos formativos nos quais estava inserida, passei a compreender sua finalidade e o quanto ele poderia ser favorável para melhor constituir-me durante a formação inicial. Com base na minha experiência e nos enunciados de Alarcão (2011) destaco que o hábito de escrever narrativas, que tenho adquirido na formação inicial, ajuda-me a desdobrar meu próprio percurso profissional e acredito que esse instrumento perdurará pela minha vida profissional adentro. Meu diário ajuda-me a analisar a vida, possibilita-me perceber a evolução do meu processo

constitutivo e os aspectos que preciso melhorar.

> Quanto aos licenciandos, o papel das narrativas na formação é especialmente marcante, pois faz com que o hábito de escrever seja desenvolvido desde o início da formação, bem como a pesquisa sobre a própria prática dá contornos ao perfil do professor a ser formado. Com o tempo, o processo tende a fazer com que a escrita se torne parte de sua formação/constituição, assumindo a forma desejada: a pesquisa na ação docente (GÜLLICH, 2013, p 300).

Ao longo desse período de aproximadamente quatro anos de uso de diário de bordo, o instrumento tem se tornado um "manancial de reflexão profissional a partilhar com os colegas" (ALARCÃO, 2011, p. 58).

> *"...falta tempo e sobram aspectos da formação a serem ressignificados e melhor refletidos para melhor conduzir o percurso profissional. Se tratando de docência, acredito que sempre há o que refletir, sendo assim, sempre falta tempo também! É importante refletir a formação e a escrita do diário de bordo impulsiona esse processo. Contudo, é essencial inserir na prática docente o conteúdo e as concepções maduras que constam nas nossas reflexões imbricadas nas narrativas do diário de bordo. Não basta perceber que preciso mudar, pensar e descrever como posso melhorar. Eu preciso conduzir meus atos a partir das minhas reflexões. Não podemos nos tornar professores que 'moldam' sua constituição com muita teoria e pouca prática: 'façam o que eu digo, mas não façam o que eu faço!' Nossa prática deve dialogar com nosso discurso e com nossos valores simultaneamente. Isso é desafiador! […] precisamos estar em um constante aprendizado sobre aquilo que ensinamos e como ensinamos. Precisamos catalizar o desejo de aprender e praticar nossos modelos de referência sob nossa ação docente. […] cada sujeito tem uma concepção sobre o que o torna um bom professor. […] o processo de formação na docência é dinâmico, delicado, sensível, com antecedentes e implicações, tem avanços, retrocessos e precisa perdurar por toda a carreira"* (21 de março de 2014)

Confesso que, logo no início, escrever narrativas não se configurou como uma tarefa fácil. Desenvolver o diário de bordo "implica de continuidade no esforço narrativo, pelo próprio esforço linguístico de reconstituir verbalmente episódios densos de vida" (ZABALZA, 1994, p. 92). Por várias vezes, e, às vezes, ainda tenho dificuldades diante de uma folha em branco (ALARCÃO, 2011). É comum perguntar-me sobre o que escrever e como transcrever meus pensamentos em palavras:

> *"as vezes tenho a impressão de que refletir sobre e para o processo formativo ocasiona mais dúvidas do que certezas. Me refiro novamente ao TCC... A reflexão tem possibilitado perceber várias possibilidades de pesquisa. É como se ao ir refletindo sobre o referencial e compreendendo as interações nos contextos formativos, vai se abrindo um 'leque' de assuntos que podem ser problematizados na escrita. […] ao ler o meu diário de bordo, recordei que já é a terceira vez que estou em meio a uma 'batalha de questionamentos' a respeito da monografia"* (25 de novembro de 2013)

Meus registros iniciais no diário de bordo eram simples descrições sobre os fatos transcorridos. Mas com o passar do tempo minhas narrativas foram englobando reflexões sobre as vivências experienciadas e essas reflexões tornaram-se constitutivas à medida que recaíam sobre e para a minha formação (PORLÁN; MARTÍN, 1998). O diário de bordo possibilitou aderir mais autonomia em meu processo formativo, pois, as narrativas passaram a constituir-me professora. Corroboro o pressuposto de Zabalza (1994, p. 91-2) ao afirmar que

“logo que os professores se 'encaixam' na dinâmica do diário, reconhecem-lhe, de um modo geral, muito sentido e uma grande utilidade [...] o professor utiliza-o como algo seu para si”, um excerto do meu diário de bordo também expressa esta ideia:

> *“acredito que é favorável ao meu processo de formação fazer o diário de bordo. Ao escrever o diário, nós estamos organizando nossos pensamentos e expondo nossas angústias e expectativas. Isso ajuda a refletir sobre a realidade. […] com meu diário de bordo, por meio dos meus registros, estou escrevendo parte da minha história enquanto licencianda do Curso de Ciências [...] Acredito que hoje tenho uma visão mais crítica e justa, estou mais ciente da realidade profissional de um professor”* (01 de abril de 2011).

A pesquisa e a reflexão sobre o processo, descrita em histórias narradas, ajudaram-me a começar a efetivar um olhar mais crítico sobre a profissão docente e também foram um grande estímulo para dar continuidade a Graduação. Como a maioria dos meus colegas, também saí da educação básica com várias concepções equivocadas sobre a docência o que remetia a apontar muitas críticas aos meus antigos professores. Não cheguei em “branco” na Graduação, pois trazia comigo uma bagagem histórica cultural de experiências que vivenciei no cotidiano escolar da Educação Básica como estudante, que me induziam a pensar um “modelo” um tanto ingênuo de como eu queria ser professora no futuro (CARNIATTO, 2002). Eu sempre desejei ser uma boa professora, mas tinha uma visão muito simplista de docência, que por vezes não englobava refletir sobre as dificuldades que os professores enfrentavam no cotidiano a fim de conseguirem cumprir seu papel social: a construção do conhecimento junto aos alunos.

Desenvolvendo a pesquisa junto ao orientador comecei a constituir-me de um modo crítico na docência, passei a refletir no diário de bordo e aos poucos fui reconstruindo minhas concepções equivocadas, assim acredito que ele mesmo tem razão ao afirmar que: “a autonomia” vai “sendo resgatada como fator de constituição docente” (GÜLLICH, 2013, p. 16).

> *“Pesquisar tem sido uma experiência muito boa pra mim. Através dela [da pesquisa] aprendi a ter um olhar mais crítico para reconhecer a realidade em que o professor está inserido. Enquanto estudante do ensino básico, não gostava das aulas de alguns professores; considerava-as 'chatas' por serem monótonas, sempre aplicadas através dos textos e exercícios dos livros didáticos. No entanto, não lembro de ter perguntado a mim mesma quais seriam as possíveis razões para não haver uma mudança de dinâmica no cotidiano escolar. Agora, por meio da pesquisa consigo compreender melhor...[…] reconheço que tive professores ótimos, mas foram poucos e ainda, acredito que eles poderiam ser excelentes se encontrassem condições favoráveis no cotidiano”* (19 de outubro de 2010).

Percebi que teria muito a aprender para tornar-me uma boa professora e por isso nos encontros de formação eu considerava importante ouvir atenta o que os professores mais experientes tinham a falar. Tinha receio de falar das minhas concepções, que por vezes dependendo da situação poderiam ser mal interpretadas, como reflito na passagem de meu

diário:

> *"Também estou gostando de participar no GEPECIEM, ou melhor, ouvir no GEPECIEM porque até o momento não participo ativamente. Trago comigo minhas vivências da educação básica, mas não as relato porque pra mim é mais interessante escutar o que os professores têm a dizer. Embora as vezes tenho vontade de interferir no grupo, mas não me sinto totalmente segura ainda […]. Acredito que é muito bom participar do GEPECIEM agora,no início da minha formação. Faz pouco que saí da educação básica, é importante fazer uma comparação do que ouço dos professores com aquilo que vivenciei, para chegar a conclusão de como devo agir no futuro, como professora"* (19 de outubro de 2010).

Comecei a participar do GEPECIEM desde o primeiro encontro no qual o grupo começou a ser formado e a partir dos diálogos com professores experientes passei a realizar um diálogo comigo mesma sobre como eu gostaria de ser professora, também levando em conta as minhas vivências na Educação Básica como aluna. Por vezes, ao ouvir os relatos dos professores tinha o desejo de contextualizar a profissão pois, minhas concepções sobre a docência tinham origem na educação básica, mas eu queria compreender a carreira na prática, como professora!

Ao ingressar no PETCiências tive a oportunidade de fazer a iniciação a docência e isso permitiu vivenciar na prática alguns desafios e as potencialidades da futura profissão. As atividades de ocorriam através de um trabalho conjunto com os professores da educação básica que participavam do GEPECIEM. Nós bolsistas fomos inseridos nos contextos escolares a fim de revitalizar os laboratórios e promover o uso da experimentação no ensino de Ciências, que era um tema muito discutido entre os professores naquele contexto. Contextualizar como ocorria a experimentação também foi muito importante para meu crescimento como pesquisadora porque isso estava diretamente relacionado ao projeto de pesquisa que eu participava.

Além disso, considero fundamental ter contextualizado a experimentação pois, como aluna da Educação Básica não tive acesso a essa metodologia de ensino e aprendizagem. Entrei na graduação com a concepção equivocada da experimentação, como um método para complementar o ensino de Ciências, sem ter experienciado como é aprender a partir das aulas práticas.

> *"Eu já tinha uma ideia de como era a estrutura física dos laboratórios [das escolas] a partir das falas dos professores ano passado, quando eu realizava pesquisa sobre experimentação. Com certeza visualizar tais espaços ajudou-me a compreender melhor as dificuldades que os professores enfrentam para realizar a experimentação, como a falta de material, a falta de organização, a má conservação da limpeza dos laboratórios e até mesmo a ausência de um espaço físico destinado à experimentação. Agora entendo a angústia dos professores, pois antes de contextualizar a realidade algumas vezes pensei que as reclamações de tais professores poderiam ser um tanto exageradas"* (23 de fevereiro de 2011).

À medida que pesquisei e contextualizei a experimentação fui compreendendo o seu sentido que é a construção do conhecimento em Ciências, bem como as dificuldades que

impedem ou dificultam o uso das atividades práticas. A iniciação a docência contribuiu para compreender a carreira docente de outro ponto de vista, na prática, como professora. Na verdade foi um 'choque' com a realidade, que felizmente ocorreu no início da minha formação, como identifiquei em uma das reflexões que fiz em 2012, aqui expressa:

> *"parece que ao invés de sentir-me mais preparada para exercer a carreira docente, as dificuldades e potencialidades do contexto escolar que eu estou vivenciando nesse processo de iniciação a docência, por vezes fazem eu me sentir insegura quanto a capacidade de poder desenvolver boas aulas futuramente. Esse 'medo' pela carreira é a percepção da realidade, é bom porque me faz refletir, mas as vezes também assusta. Quero ser professora?, mas tenho percebido que a carreira é um desafio constante, sem fim, que parece se reiniciar dia a dia e que exige diversas posturas frente as diferentes situações do cotidiano escolar. Vejo que ser professor exige um olhar crítico sobre o processo de ensino, que difere de aluno para aluno a fim de contribuir para o aprendizado significativo de cada sujeito. Ser professor é desafiador e espero terminar a graduação bem preparada para exercer a docência, embora que também considero a formação continuada essencial"* (05 de novembro de 2012).

As vivências experienciadas faziam-me refletir no diário de bordo sobre como eu deveria proceder na minha formação inicial. "Não deve direcionar-se somente a problematizar a prática, mas também a buscar novas soluções bem fundamentadas, elaborando conjuntamente hipóteses de investigação" (PORLÁN; MARTÍN, 1997, p.67). Aos poucos passei a entender que precisava de um grande comprometimento para tornar-me uma boa professora, principalmente aprender os conteúdos para depois poder ensinar e planejar bem as aulas. Passei a efetivar um olhar mais crítico e ressignifiquei minhas concepções de docência.

> A experiência, a possibilidade de que algo nos aconteça ou nos toque, requer um gesto de interrupção, um gesto que é quase impossível nos tempos que correm: requer parar para pensar, [narrar] parar para olhar, parar para escutar, pensar mais devagar, olhar mais devagar, e escutar mais devagar; parar para sentir, sentir mais devagar, demorar-se nos detalhes, suspender a opinião, suspender o juízo, suspender a vontade, suspender o automatismo da ação, cultivar a atenção e a delicadeza, abrir os olhos e os ouvidos, falar sobre o que nos acontece, aprender a lentidão, escutar aos outros, cultivar a arte do encontro, calar muito, ter paciência e dar-se tempo e espaço (LARROSA, 2002, p. 24).

Ao invés de simplesmente criticar, convivendo com professores da educação básica passei admirá-los e reconhecer seu esforço para construir o conhecimento junto aos alunos, como pode ser evidenciado nas passagens transcritas:

> *"quanto mais o tempo passa, mais percebo que tenho muito a aprender para me tornar uma boa professora. Mas afinal, o que vem a ser um bom professor? Eis o mistério que a cada dia tento desvendar! […] ser professora é muito mais complexo do que eu imaginava inicialmente, logo que entrei na graduação. Estou compreendendo a profissão no decorrer do processo formativo e sinto que isso ajuda a constituir-me"* (16 de março de 2012).
> *"admiro muito a professora 2 porque a mesma está sempre disposta a inovar suas aulas. Percebo que a professora 2 gosta daquilo que faz e acho que ela não se dá por conta do quanto ela é boa naquilo que realiza"* (21 de março de 2012).
> *"A iniciação a docência dá um embasamento sobre a carreira, é uma experiência formativa, porém também faz refletir se é isso que realmente queremos para nossas vidas. Hoje vejo que a docência não é uma simples opção profissional, mas sim uma escolha de vida, na qual precisamos imergir com comprometimento e*

> *responsabilidade para exercer de um modo satisfatório"* (15 de junho de 2013).

Meu diário de bordo permitiu acompanhar várias etapas do meu processo constitutivo na docência e possibilita outras pessoas tomarem conhecimento dessa história. A partir das narrativas é possível "contar aos outros todo o encantamento que eu via [ainda vejo] nesse mundo" (CHAVES, ano, p. 215). Na verdade, "o que importa é que vidas não servem como modelos. Histórias apenas servem. Nós só podemos viver as histórias que lemos ou ouvimos. Nós vivemos nossas vidas através dos textos" (HEILBRUN apud LAROSSA et. al., 1995, p. 11).

Em abril de 2013 deixei o PETCiências, a fim de dedicar-me à uma bolsa de Iniciação Científica:

> *"o PETCiências contribuiu para que eu aderisse um perfil de pesquisadora na prática; em projetos de pesquisa, em grupos de formação e no contexto escolar. O Programa instigou a investigar e refletir minha própria formação e isso vem permitindo à construção de um ideário de docência mais contextual no meu processo formativo. Participar do Programa foi uma experiência muito válida, que qualificou muito minha constituição na docência. O PETCiências fez eu descobrir que quero ser pesquisadora e isso estimula a dedicar-se à graduação e dar sequência nos estudos. Sou muito grata à tutora do Programa e aos colegas do grupo por todas as experiências compartilhadas e conhecimentos construídos juntos"* (15 de junho de 2013).

Ao realizar as atividades da bolsa de iniciação científica no período de abril de 2013 a março de 2014, passei a investigar a constituição dos professores de Ciências na formação inicial e continuada a partir das narrativas em diários de bordo, que corroborando com minha história descrita, agregam um grande valor formativo à medida que possibilita ao autor e ator da história refletir, investigar e assim conduzir o próprio processo formativo.

> *"A reflexão é um movimento dialético, trata-se de um diálogo do sujeito consigo mesmo e é a partir da reflexão formativa que torna-se possível rever e tranformar as práticas pedagógicas. Considero refletir de modo crítico um processo um tanto custoso, que demanda um tempo que por vezes o professor não tem e por isso acaba transformando a sua atuação profissional em um processo repetitivo e mecânico. Acredito que a falta de reflexão sobre como estamos agindo e nos comprometendo com a própria formação, nas diferentes situações e contextos que englobam o universo da docência, podem comprometer o êxito do processo de ensino e aprendizagem em Ciências. Somos responsáveis pelo que aprendemos, pelo o que ensinamos e pelo modo que ensinamos - para que o outro também construa o conhecimento! Considero o diário de bordo um recurso que leva o professor a refletir, pois nas narrativas é possível realizar um processo reflexivo: pensar a prática e pensar na melhoria da prática. O diário de bordo guia o professor a ser pesquisador e transformador dos seus métodos e concepções de ensino […] constitui sujeitos mais reflexivos"* (27 de abril de 2013).

Atualmente sou bolsista do PIBIDCiências Biológicas e continuo desenvolvendo minhas narrativas no diário de bordo a fim de continuar realizando uma investigação da minha própria formação. Considero importante compreender o universo em que estou inserida para saber como proceder com minhas ações futuras e repensar o que aconteceu.

> No que concerne à investigação-ação (IA), os diários de bordo adicionam ao potencial formativo do processo, dado pelo diálogo formativo, a perspectiva da

> constituição dos docentes, como um processo de desenvolvimento profissional, daí investigação-formação-ação. Pela escrita reflexiva, o professor investiga sua prática, reflete, desenvolve-se (GÜLLICH, 2013, p. 300).

O diário de bordo tornou-se articulador da minha reflexão, mas não refiro-me a qualquer reflexão, e sim, uma reflexão sobre a formação (ZEICHNER, 2008). Reporto-me a uma reflexão que incide para a transformação das minhas ações nos contextos formativos e tornam-se um espaço-tempo da minha constituição docente (GÜLLICH, 2013). Costurar a tessitura das minhas narrativas, englobando descrições e reflexões formativas, vem propiciando o movimento de investigação-formação-ação no decorrer da minha formação inicial e isso contorna/conforma o meu 'eu-professora'. Meus atos são movidos por crenças, concepções e experiências que tive em minha trajetória de vida (CARNIATTO, 2002). A partir da reflexão sobre e para a melhoria das minhas ações, minhas vivências têm se tornado experiências e isso facilita minha constituição de um modo mais crítico, pois torno-me conhecedora dos saberes sobre minha ação docente, numa malha e contexto sócio-histórico e crítico (VIGOTSKI, 2001, CONTRERAS, 1994).

Parar, pensar e continuar narrando

Foi muito importante desenvolver o diário de bordo na formação inicial, pois o instrumento tem possibilitado realizar uma investigação-ação. Aos poucos fui aprendendo a ser pesquisadora da minha própria prática, também percebo pela investigação que a formação é um constante devir como professora... .

Fazer o uso do diário de bordo possibilitou conduzir meu percurso e a tomar algumas decisões que incidiram sobre minha formação/constituição. A partir do diário de bordo percebo o quanto evolui durante o processo até então vivenciado e o quanto ainda preciso refletir para melhor constituir-me como futura professora de Ciências (Biológicas). Posso corroborar as afirmações de minhas considerações finais com um excerto de meu próprio diário de bordo e assim encerro esta narrativa - relato de experiência, que surgiu em decorrência do desenvolvimento de uma investigação-formação-ação na minha formação inicial:

> *"é preciso compreender que o principal intuito do diário é promover a partir dele uma investigação da própria formação. Narrar por narrar os fatos que acontecem no cotidiano não tem muito sentido. É preciso pensar sobre aquilo que acontece no nosso percurso e manifestar nossas impressões na escrita. Quando eu comecei fazer uso do diário de bordo (em gosto de 2010), pensava que o instrumento funcionava como uma ata de registro sobre as atividades realizadas. E suspeito que os licenciandos que hoje estão adentrando nesse processo também pensam assim: consideram o diário como um meio de controle que os professores formadores têm para verificar quais bolsistas realizam as atividades! No início, como uma tarefa, eu descrevia as atividades que eu realizava na bolsa e só... era uma simples narração, sem uma reflexão crítica a respeito da significação dos fatos para minha formação.*

> *Aos poucos, com a mediação do professor formador, a partir dos 'recados' e questionamentos deixados por ele no meu diário, fui conduzida a deixar de simplesmente descrever os acontecimentos e passei a relacionar os fatos dos contextos formativos com a minha constituição. A partir da reflexão impulsionada pelas narrativas do diário de bordo minhas vivências passaram a ser experiências formativas e isso me constitui. Passei a incorporar na minha escrita meus ideários de docência, concepções de ensino, anseios, angústias e até mesmo frustrações perante as limitações que se manifestam ao longo do caminho. Hoje, não considero importante narrar TUDO que acontece. Mas sim, manifestar em minha história de formação, na qual sou protagonista e autora, minha reflexão a respeito de aspectos que eu considero importantes... fatos que me impulsionam a ressignificar o rumo da formação... acontecimentos que transformam meu 'eu' professora... episódios de vida que podem possibilitar aos leitores do meu diário a compreensão do enredo da minha história formativa na docência e perceber nas entrelinhas descritas meus avanços e retrocessos constitutivos. Descrevo e faço uma reflexão a respeito daquilo que 'me marca', vivências nos contextos formativos que EU julgo importantes porque contribuem para eu me constituir uma boa professora de Ciências Biológicas. Acho um tanto impossível construir uma reflexão formativa a respeito de cada acontecimento presente na formação inicial... e nem há tempo suficiente para isso. Ao escrever o diário de bordo é preciso selecionar o que é mais importante descrever e refletir! A reflexão do diário de bordo me guia a ser mais crítica e agir com mais autonomia, tentando evitar o automatismo nas ações empreendidas. É importante fazer o uso do diário de bordo, mas o mais importante é o sujeito compreender o porquê de estar utilizando esse instrumento na formação inicial e perceber como é possível conduzir e transformar sua vida profissional a partir do uso contínuo. E essa 'constatação' se adquire através do hábito da escrita, mediado pela orientação do professor formador, pela leitura dos referencias e a partir das interações constitutivas no grupo de formação. Suspeito que hoje compreendo o sentido do diário de bordo... e se ainda não compreendi, creio que estou no caminho desse entendimento, pois agora terminei de descrever minha reflexão a respeito de sua funcionalidade. Aguardo retorno do formador se eu estiver muito equivocada"* (16 de abril de 2014).

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARR, W.; KEMMIS, S. **Teoria crítica de la enseñanza:** investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martinez Roca, 1988.

CARNIATTO, Irene. **A formação do sujeito professor:** investigação narrativa em Ciências/Biologia. Cascavel: Edunioeste, 2002. [Dissertação de Mestrado].

CHAVES, Sílvia Nogueira. **A construção coletiva de uma prática de formação de professores de Ciências:** tensões entre o pensar e o agir. Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Educação, 2000. [Tese de Doutorado]

CONTRERAS, José Domingo. La investigación en la acción. **Cuadernos de Pedagogia**, nº 224, Madrid: Morata, abril 1994, p. 7-31.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **Investigação-Formação-Ação em Ciências:** um caminho para reconstruir a relação entre o livro didático, o professor e o ensino. Curitiba: Prismas, 2013.

IBIAPINA, Ivana Maria Lopes de Melo. **Pesquisa Colaborativa:** investigação, formação e produção de conhecimentos. Brasília: Líber Livro Editora, 2008.

LARROSA. et. al. (Org.). **Déjame que te cuente:** ensaios sobre narrativas y educación. Barcelona: Laertes Editorial, 1995.

LARROSA, J. B. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. In: **Revista Brasileira de Educação**, n.19, p. 20-28, jan/fev/mar/abr. 2002.

PORLÁN, Rafael; MARTÍN, José. **El diario del profesor**: um recurso para investigación em el aula. Díada: Sevilla, 1997.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

ZABALZA, Miguel Ángel. **Diários de aula**: contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores. Porto: Porto Editora, 1994.

ZANON, Lenir Basso. **Interações de licenciandos, formadores e professores na elaboração conceitual de prática docente**: módulos triádicos na licenciatura de Química. Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP. Faculdade de Ciências Humanas: Piracicaba, 2003. (Tese de Doutoramento).

ZEICHNER, Kenneth M. Uma análise crítica sobre a “reflexão” como conceito estruturante na formação docente. In: **Revista Educação e Sociedade**, vol.29, n.103, p. 535-554, maio/ago. 2008.

LIVRO *POP-UP* NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA OFICINA COM PROFESSORES DO ENSINO BÁSICO

Kaline Soares de Oliveira (Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – UFRN)
Maria de Fátima dos Santos (Professora da E. Municipal Celestino Pimentel, Natal-RN)
Sandra Luiza Sousa Santos de Almeida (Professora da E. Estadual Professora Ana Júlia de Carvalho Mousinho – Natal-RN)
Emilie Saraiva Alves da Costa (Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – UFRN)
Adriana de Souza Santos (Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – UFRN)
Renata Rafaela Alves Gomes (Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – UFRN)
Ivaneide Alves Soares da Costa (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)

Resumo: Este trabalho mostra o relato de experiência da realização de uma oficina sobre a técnica do livro *pop-up* aplicada ao ensino de Ciências, desenvolvida com professores na XIV Mostra de Arte, Ciência, Cultura e Conhecimento da Secretaria Municipal de Educação do Natal, realizada em Outubro no ano de 2013, durante a XIX Semana de Ciência e Cultura da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – CIENTEC. A oficina tinha como objetivo geral incentivar o uso dessa estratégia didática na prática educativa dos professores. Percebeu-se ao final da oficina que a técnica do livro *pop-up* aplicada ao ensino era uma novidade para todos e os participantes demonstraram interesse em aplicá-la na sua prática docente.

Palavras-chave: Atividade lúdica. Ensino de Ciências. Formação de professor. Livro *pop-up.*

Introdução

A busca por estratégias de ensino que despertem o interesse dos educandos e facilite o processo de ensino-aprendizagem deve fazer parte da prática educativa do professor.

Relatos na literatura mostram que o ensino tradicional baseado na transmissão de conteúdos ainda está bastante presente nas salas de aula. As pesquisas na área de ensino de Ciências mostram que o aluno deve ter papel ativo na construção do conhecimento, desenvolvam a criticidade, aprendam além dos conteúdos, procedimentos e atitudes (CAMPOS E NIGRO, 2009; CARVALHO, 2010).

Silva e Bastos (2012) destacam o papel do professor no ensino:

> O professor possui um papel fundamental como mediador na construção do conhecimento pelo aluno. A utilização de práticas pedagógicas que instiguem os estudantes a participarem ativamente na construção do seu próprio conhecimento, tem se mostrado eficaz em relação a um aprendizado mais contextualizado com a realidade e, consequentemente, mais consistente no que diz respeito à apropriação, por parte dos alunos, dos conteúdos necessários para sua formação (SILVA e BASTOS, 2012).

Uma oportunidade para o professor refletir sobre sua prática de ensino e buscar novas estratégias metodológicas são os cursos e oficinas de formação continuada que apresentem inovações e contribuam na melhoria do ensino, uma vez que a formação inicial não é suficiente para preparar um profissional.

Diversas metodologias de ensino são propostas para diversificar as aulas de Ciências ou Biologia, dentre elas temos a utilização do ensino por investigação, atividades práticas, aprendizagem significativa, mapas conceituais, concepções alternativas, ensino por modelos, ensino por projetos, atividades lúdicas. (CAMPOS e NIGRO, 2009; NUNEZ e RAMALHO, 2004; POZO, 2009).

Para o presente trabalho, destaca-se a utilização de atividades lúdicas como metodologia no processo de ensino-aprendizagem. Como enfatiza Pedroso (2009):

> As atividades lúdicas são reconhecidas pela sociedade como meio de fornecer ao individuo um ambiente agradável, motivador, prazeroso, planejado e enriquecido, que possibilita a aprendizagem de várias habilidades. Outra importante vantagem, no uso de atividades lúdicas, é a tendência em motivar o aluno a participar espontaneamente na aula. Acrescenta-se a isso, o auxilio do caráter lúdico no desenvolvimento da cooperação, da socialização e das relações afetivas (PEDROSO, 2009).

A atividade lúdica a ser apresentada a um grupo de docentes é a produção de livro *pop-up* como estratégia didática aplicada ao ensino de Ciências durante uma oficina para formação de professores.

Tal atividade lúdica aplicada ao ensino é uma adaptação das técnicas da engenharia em papel que consiste em uma combinação de dobras, ângulos, recortes e colagem para criar um dispositivo capaz de dar movimento ao papel, trabalhando com mecanismos tridimensionais, móveis retráteis de cunho interativo (WICHINGS, 2012, SANTOS, 2012). Uma das aplicações dessa técnica é no mercado editorial dos livros *pop-up*. A técnica *pop-up* salta das páginas automaticamente à medida que elas se abrem. (WICHINGS, 2012). Além da interação, os livros em *pop-up* contêm informações sobre o tema.

A construção de material em *pop-up* aplicada ao ensino de Ciências pode ser trabalhada com diversos conteúdos, como também procedimentos e atitudes. Cabendo ao professor definir os objetivos ao serem alcançados ao elaborar o planejamento de uma atividade com essa abordagem.

O presente trabalho tem como objetivo relatar o desenvolvimento de uma oficina com professores da educação básica, no intuito de apresentar a técnica básica do livro *pop-up* aplicada ao ensino de Ciências, incentivar a aplicação em sala de aula, sugerir a diversidade de temas que podem ser trabalhados, destacar o papel ativo do estudante na construção de um *pop-up*, propiciando desta forma mais uma possibilidade de estratégia didática na sua prática educativa.

Metodologia

A oficina foi oferecida na XIV Mostra de Arte, Ciência, Cultura e Conhecimento - MARCO 2013 da Secretaria Municipal de Educação do Natal, realizada em Outubro no ano de 2013, durante a XIX Semana de Ciência e Cultura da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - CIENTEC e tinha como público-alvo professores de Ciências que estavam participando da MARCO, porém professores de outros componentes curriculares podiam participar.

A oficina foi desenvolvida com um grupo de 13 professores, sendo 7 professores de Ciências do Ensino Fundamental II, 1 professora de Artes do Ensino Fundamental II e 5 professores do Ensino Fundamental I.

A duração da oficina foi de 3 horas, sendo dividida nas seguintes etapas:

(1) Apresentação da técnica para os professores;

(2) Produção do material pelos professores;

(3) Socialização do material.

1. Apresentação da técnica: Inicialmente verificou-se quem já tinha visto algum livro pop-up. Em seguida foi apresentado o material a ser utilizado e a técnica básica para produzir uma atividade em *pop-up*.

- Materiais:
  - Papel branco A4 peso 140 gramas 210x 297 mm ou cartolina;
  - Papel A4 comum 75 gramas 210x 297 mm branco ou colorido;
  - Tesoura sem ponta, lápis de cor (cera ou madeira), régua, lápis grafite e cola;
  - Imagens para colorir ou figuras ou desenhar o próprio desenho;

- Técnica básica do *pop-up*: Dobra paralela – Caixa simples

A caixa simples é formada por dois cortes paralelos e articulada dos dois lados. E fica centralizada em relação a uma dobra (WICHINGS, 2012).

Como fazer: O primeiro passo é dobrar o papel A4 peso 140 gramas 210 x 297 mm ao meio na posição vertical. Em seguida fazer dois cortes paralelos, não ultrapassando a metade da folha. Os cortes paralelos precisam ser do mesmo tamanho, para isso pode-se usar uma régua e lápis grafite para definir a medida correta. A quantidade de cortes vai depender da atividade assim como a distancia de um corte para outro. Uma sugestão é fazer os cortes com diferentes tamanhos, resultando em várias profundidades. Após realizar os cortes desejados, você deve puxar as partes do papel cortado para dentro e dobrar ao meio, fazendo esse procedimento com todos os cortes. Ao abrir você terá a técnica da caixa simples pronta para concluir a atividade planejada. Outra sugestão é colocar um papel A4 comum 75 gramas 210 x 297 mm branco ou colorido como capa, revestindo a parte externa da atividade produzida e identificando o material.

2. Produção do material: Após as orientações básicas os professores iniciaram a produção do seu material.

Os professores após receberem as orientações e recursos necessários, iniciaram a produção do material (Figuras 1). O tema geral sugerido para desenvolver a atividade foi sobre os animais, mas estavam livres para escolher outros temas.



Figura 1. Produção do material pelos professores
Fonte: Maria do Rosário- Professora de Ciências

Resultados e discussão

Dos 13 professores participantes, 3 já conheciam livros em *pop-up*, porém não como estratégia didática. Foram produzidos 13 atividades em *pop up* pelos professores. Cada atividade continha duas páginas. Alguns dos trabalhos desenvolvidos pelos professores podem ser vistos nas figuras 2, 3 e 4 abaixo:



Figura 2. *Pop-ups* produzidos pelas professoras de ciências
Fonte: Fátima Santos

No primeiro *pop-up*, a professora preferiu trabalhar com a diversidade dos animais. Já no segundo, a professora destacou os grupos de vertebrados. Como se pode observar, os professores utilizaram a interatividade, característica básica do *pop-up* como destaca Santos (2012), além de informações sobre os animais e o destaque nas cores, tornando-o atrativo.

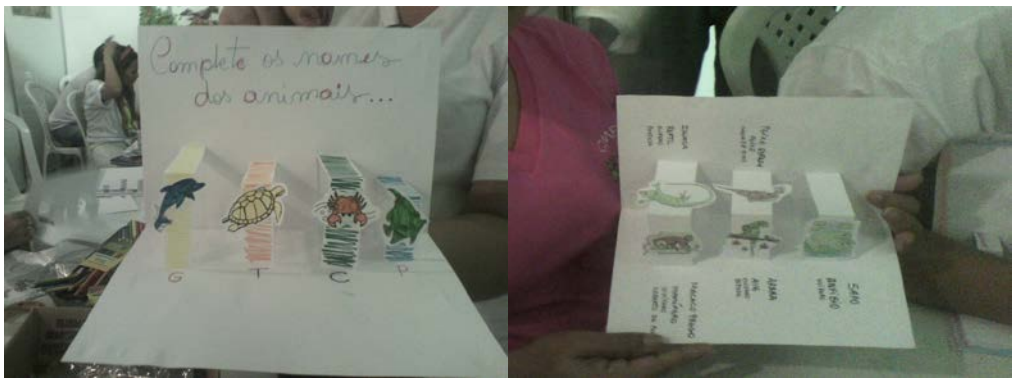


Figura 3. *Pop-ups* produzidos pelas professoras do Ensino Fundamental I
Fonte: Fátima Santos

Os professores do Ensino Fundamental I procuraram aplicar a técnica a outros componentes curriculares além de Ciências. O primeiro relacionou a Língua Portuguesa, já o segundo Ciências.



Figura 4. *Pop-up* produzido pela professora de artes
Fonte: Fátima Santos

A professora de artes sugeriu trabalhar a técnica com o estudo das cores, destacando as cores primárias e secundárias e ficou interessada em aprender outros cortes para aperfeiçoar a técnica, pedindo sugestões de livros e materiais.

O envolvimento dos professores foi bastante satisfatório e mostraram-se interessados em aplicar a técnica nas suas aulas. Como podemos ver nas falas das professoras:

"É uma atividade acessível, despertou nosso interesse. Acho que meus alunos irão gostar." (Professora A).

"*Gostei muito, é sempre bom aprender coisas novas. Dá para trabalhar diversos conteúdos" (Professora B).*

A atividade lúdica realizada pelos educadores na produção de um *pop-up* desenvolveu várias competências e habilidades, isso confirma a importância de se utilizar o lúdico no ensino. O lúdico pode ser visto como agente transformador, pois estimula a sensibilidade, ressignifica os conceitos, desenvolve concentração, criatividade, iniciativa, criticidade, coordenação motora, cooperação entre outras habilidades (BARBOSA, 2012).

Considerações finais

Ao final da oficina percebeu-se que a técnica do livro *pop-up* como estratégia didática foi uma novidade para o grupo, tendo uma boa aceitação.

A realização dessa atividade em sala de aula requer materiais de baixo custo, tornando-se acessível.

A técnica desenvolvida na oficina foi proposta para serem trabalhados temas relacionados ao ensino de Ciências, mas pode ser adaptada a outros componentes curriculares, bem como diferentes níveis de ensino.

Alguns temas relacionados a Ciências sugeridos para aplicação da técnica *pop-up* são: Ecossistemas terrestres e aquáticos, classificação dos seres vivos, evolução das plantas, o sistema solar, os biomas brasileiros, animais ameaçados de extinção, os alimentos e seus nutrientes, entre outros.

O professor pode desenvolver uma atividade em *pop-up* em grupo e ao final montar um livro sobre o tema escolhido.

Espera-se que os professores utilizem a atividade em sala de aula com os alunos, trabalhando diversos conceitos, habilidades e atitudes que essa metodologia de ensino proporciona.

Referências

BARBOSA, Ismênia Verônica. **Abordagem em temas de saúde pública por meio de atividades lúdicas com professoras da educação infantil**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha; NIGRO, Rogério Gonçalves. **O ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 2009.

CARVALHO, A. M. P. de et al. **Ensino de Ciências**: Unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

NUÑES, Isauro Beltran. RAMALHO, Betânia Leite. **Fundamentos do Ensino-Aprendizagem das Ciências Naturais e da Matemática**: O Novo Ensino Médio – Porto Alegre: Sulina, 2004.

PEDROSO, Carla Vargas. **Jogos didáticos no ensino de biologia**: Uma proposta metodológica baseada em módulo didático. IX Congresso Nacional de Educação-PUCPR, 2009.

POZO, Juan Ignácio. I; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências:** do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Naila Freitas (trad.) 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SANTOS, Uibirá Barelli dos. **Engenharia do papel no mercado editorial:** Produção de um livro pop-up. Trabalho de conclusão de curso II: Universidade de São Paulo, 2012.

SILVA, Vânia Fernandes e; BASTOS, Fernando. Formação de professores de ciências: Reflexões sobre formação continuada. ALEXANDRIA **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.5, n.2, p.150-188, setembro 2012.

WICKINGS, Ruth. **Pop-up**: Tudo que você precisa para fazer seu próprio livro pop-up. São Paulo: Girassol, 2012.

LIVROS DIDÁTICOS E A CONSTITUIÇÃO DA DISCIPLINA ESCOLAR BIOLOGIA: O PARADIGMA DISCIPLINAR NO *COMPÊNDIO BRASILEIRO DE BIOLOGIA* DE CANDIDO DE MELLO LEITÃO (1941-1942)

Maria Cristina Ferreira dos Santos (Prof. Adjunta da FFP e CAp/UERJ)

Sandra Escovedo Selles (Prof. Associada da FE/UFF)

Resumo

Este trabalho trata do processo sócio-histórico de constituição da disciplina escolar Biologia no Brasil, tomando como principais fontes livros didáticos de Biologia de autoria de Candido de Mello Leitão, zoólogo e professor do ensino secundário no Distrito Federal. Com base em aportes teóricos no campo do currículo, voltamo-nos para a análise das relações entre conhecimentos, livros didáticos e professores autores na produção da disciplina escolar. Foram selecionados para análise os dois volumes do *Compêndio Brasileiro de Biologia* (1942-3) deste autor. Na defesa de sua perspectiva disciplinar – aqui denominado *paradigma biológico*, Mello Leitão deu destaque aos conteúdos da Biologia e excluiu a Mineralogia e Geologia, diferentemente de compêndios de outros autores no período.

Palavras-chave: conhecimento, livro didático, disciplina escolar.

Introdução

Este trabalho tem como tema a história da disciplina escolar Biologia no Brasil nos anos 1930-40, período de profundas transformações sociais, culturais, políticas e econômicas. Antes da revolução de 1930, os Estados tinham autonomia nas decisões nos diferentes níveis de ensino, situação que se modifica quando Getúlio Vargas assume o poder e são promulgadas as Reformas de Francisco Campos (1931) e de Gustavo Capanema (1942), com a centralização em nível federal da organização do ensino e seleção de livros didáticos.[1]

Buscamos encontrar vínculos entre as mudanças educacionais e a produção da disciplina escolar, elegendo elementos para compreender as relações entre conhecimentos, livros didáticos, professores autores e disciplina. Admitindo que a o conhecimento escolar é uma produção específica da escola, influenciada por fatores internos e externos, e que não se traduz como uma transposição verticalizada do conhecimento das ciências de referência, entendemos que a hierarquização dos conhecimentos das ciências de referência em relação aos escolares limita as possibilidades de análise dos processos educativos, pois subvalorizam outras dimensões envolvidas em sua constituição. Argumenta-se que a análise da seleção e da

[1] A pesquisa contou com apoio do CNPq.

organização dos conteúdos de ensino em livros didáticos traça caminhos para a compreensão da história de determinada disciplina escolar e também possibilita a investigação da produção do conhecimento escolar pelos professores.

Para subsidiar a análise partimos dos aportes teóricos, no campo do currículo, de Lopes (1999, 2008) sobre conhecimento e disciplina escolar e de Goodson (1995, 1997), com a abordagem sócio-histórica da construção do currículo e a importância de investigar o papel dos professores na produção das disciplinas escolares. Investigar os atores sociais, suas lutas e demandas em determinado contexto social, político e econômico nos ajuda a formular uma interpretação das permanências e mudanças na história das disciplinas escolares no Brasil.

De acordo com Lopes (1999), os principais traços constitutivos dos saberes escolares são a mediação didática e a disciplinarização, processos que também os modificam. Assim, sua constituição se dá em conformação distinta daquela dos saberes científicos e acadêmicos:

> As disciplinas escolares reorganizam o conhecimento científico em novas subdivisões, que não necessariamente correspondem às divisões dos saberes acadêmicos. Nesse processo, sofrem influências de fatores diversos, além daqueles oriundos das universidades e centros de pesquisas. Desde fatores intrínsecos às instituições de ensino até questões político-econômicas (LOPES, 1999, p.227).

As disciplinas escolares apresentam características que as aproximam das científicas e acadêmicas, mas também se distanciam destas, pois atendem a finalidades sociais específicas, que reconfiguram sua organização e conferem diferente hierarquização de objetivos e valores relacionados às finalidades educativas. Lopes (2008) indica que existe influência das disciplinas de referência sobre as escolares e esta é mais relevante para as acadêmicas universitárias do que para as científicas. Essa influência pode ocorrer durante a formação de professores e nos processos de seleção dos concursos vestibulares. A aproximação das disciplinas escolares com as disciplinas acadêmicas lhes concede mais "[...] prestígio, apoio social e posição na hierarquia das disciplinas, contribuindo para a sua constituição como um padrão de estabilidade curricular." (idem, p.56). Entretanto, as disciplinas escolares e acadêmicas não são equivalentes e também as influências das ciências de referência são variáveis quando consideramos as diferentes disciplinas escolares:

> As disciplinas escolares podem então ser, de forma geral: a) disciplinas que, em seu processo histórico de constituição, assumem maior relação com as disciplinas de referência (ex.: química, física e história); b) disciplinas constituídas pela integração ou pela tentativa de integração de diferentes disciplinas de referência (ex.: ciências – integração de química, física, biologia e princípios de geologia e de astronomia; estudos sociais – integração de história e geografia); e c) disciplinas temáticas desenvolvidas com base em demandas sociais as mais diversas, sem qualquer relação com

> disciplinas científicas de referência (ex.: moral e cívica,orientação sexual e cidadania) (idem, p.57).

A inclusão de alguns conteúdos de ensino e a exclusão de outros nas disciplinas podem nos revelar as relações de poder entre os atores sociais, não sendo simplesmente seleções neutras que objetivem destacar e organizar conhecimentos entendidos como de maior valor para a sociedade. Uma seleção subentende o privilégio de algumas concepções e o apagamento de outras. Raymond Williams ajuda-nos a problematizar as relações entre o conteúdo do currículo, o poder e o controle, quando indica que "o que se pensava ser uma simples distribuição constitui, na verdade, uma modelação real com objetivos sociais específicos [...]. O que se considera ser uma educação é, de fato, um conjunto específico de ênfases e omissões" (WILLIAMS[2] *apud* GOODSON, 1997, p. 22-23).

De acordo com Esland (1971), o professor toma decisões importantes sobre a sequência, a duração, o tempo, os conhecimentos mobilizados em aula e sua perspectiva compreende sistemas de interpretação que podem ser classificados de maneira ampla como disciplinares e pedagógicos. Este autor afirma que todos os professores têm uma perspectiva da matéria a ser ensinada e uma perspectiva pedagógica, com níveis diferentes de clareza e embasamento teórico. A perspectiva disciplinar está relacionada à visão do professor sobre o principal paradigma da disciplina e como este se articularia à dimensão utilitária do conhecimento - puro ou aplicado, conteúdos disciplinares ou suas tecnologias (ibidem, p. 83-86). Ball e Lacey (1980) ampliaram a categoria perspectiva disciplinar proposta por Esland (1971), problematizando a compreensão das subculturas disciplinares como comunidades sem diferenças em relação ao conhecimento. Estes autores afirmaram que existem diferenças significativas do ponto de vista epistemológico dentro da comunidade disciplinar e suas subculturas e utilizaram o conceito de paradigma disciplinar[3] para referir-se às visões dos professores em relação aos conhecimentos que os professores consideram adequados para a disciplina que lecionam (BALL; LACEY, 1980).

A partir destas considerações teórico-metodológicas nossa intenção é compreender quais conhecimentos foram mobilizados por um professor autor em seus livros didáticos publicados na década de 1940 e como os reelaborou para atender às mudanças educacionais, relacionando-os à produção do conhecimento da disciplina escolar Biologia no período, com a finalidade de identificar os ramos de conhecimento priorizados, reduzidos ou mesmo excluídos. Cabe-nos examinar mais detidamente em que medida a produção e organização do

[2] WILLIAMS, Raymond. *The Long Revolution.* London: Penguin, 1975, p.146.
[3] No original: "subject paradigm" (BALL; LACEY, 1980).

conhecimento evidencia padrões de permanências e mudanças na constituição desta disciplina escolar.

Os livros didáticos de Candido de Mello Leitão e o *Compêndio Brasileiro de Biologia*

Cândido Firmino de Mello Leitão Junior (1886-1948) formou-se na Escola de Medicina do Rio de Janeiro em 1908 e trabalhou como médico e professor em instituições de ensino normal, secundário e superior. Docente de História Natural na Escola Normal do Distrito Federal e na Escola Normal de Niterói, atuou na década de 1930, como professor de História Natural. Em 1935 e 1936 foi professor da disciplina Biologia Geral na 6ª série do curso complementar na Escola Secundária do Instituto Normal do Distrito Federal. Mello Leitão produziu livros didáticos relacionados às disciplinas escolares História Natural e Biologia desde o início de sua carreira docente: *Elementos de Zoologia (1917), Compêndio de Botânica* (1924), *Compêndio de Zoologia* (1924), *Noções de Biologia Geral* (1930), *Curso Elementar de História Natural* (1930-1940), *Biologia Geral* (1940) e *Compêndio Brasileiro de Biologia* nos anos 1940. Entre as 12 obras didáticas produzidas, 11 foram escritas para as disciplinas escolares História Natural e Biologia e apenas uma para as Ciências Naturais.

Embora ele não tenha sido o primeiro autor nacional a escrever livros didáticos de Biologia, visto que Rodolpho de Paula Lopes já havia publicado em 1911 o livro *Elementos de Biologia*, cinco obras publicadas a partir de 1930 voltam-se para a Biologia no currículo escolar. O primeiro compêndio de Biologia foi *Noções de Biologia Geral*, publicado pela Livraria Francisco Alves em 1930, editora que fundou as bases do mercado editorial de livros didáticos no Brasil. A segunda obra foi o quarto volume do *Curso Elementar de História Natural Curso* - Biologia (1935), que se destinava aos cursos pré-universitários e teve sua segunda edição em 1940, sendo então denominado *Biologia Geral*, publicado separado da coleção de História Natural. Enquanto os três primeiros volumes desta coleção *Curso Elementar de História Natural* mesclam conteúdos de ensino de Zoologia, Botânica, Mineralogia, Geologia, Paleontologia e Antropologia – privilegiando a Zoologia e a Botânica, o quarto volume trata da Biologia Geral. Na década de 1940 seguiram-se os dois volumes do *Compêndio Brasileiro de Biologia*. Estas quatro obras foram publicadas pela CEN. Além das obras didáticas, este autor também publicou em 1937 *A Biologia no Brasil*, obra de cunho científico. Neste livro ele defende a mesma concepção disciplinar de outros de seus livros didáticos, considerando a Biologia Geral, a Botânica e a Zoologia como ramos da Biologia.

Os três livros didáticos que se referem à Biologia, publicados de 1930 a 1940, não foram reeditados após 1940 e provavelmente o *Compêndio Brasileiro de Biologia* representa a

última versão de Mello Leitão do que ele considerava ser o conhecimento legítimo a ser ensinado na escola. Pelo motivo acima referido e por representar a perspectiva disciplinar deste autor nos anos 1940, diferenciada daquela mais frequente em compêndios de outros professores catedráticos de História Natural de instituições renomadas de ensino, como os de Waldemiro Alves Potsch, Lafayette Rodrigues Pereira[4] e Carlos Werneck[5], selecionamos para a análise os dois volumes do *Compêndio Brasileiro de Biologia*. Foram localizadas e consultadas apenas uma edição de cada volume do *Compêndio.*

O uso da palavra *Brasileiro* no título dos dois volumes da obra parece-nos revelar a intenção do autor de acentuar o caráter nacionalista de sua produção intelectual e de mostrar o seu pertencimento a um grupo de intelectuais ligado ao Estado Novo, que acreditava que a educação era a chave para a modernização do país e defendia a necessidade de construção de uma identidade brasileira. Com apoio nas considerações de Magalhães (2006), quando este afirma que:

> [...] uma das marcas sócio-culturais mais relevantes quando se analisam os manuais escolares é a explicitação de juízos sobre conteúdos, lugares, figuras ou personagens. Subjazem aos manuais escolares lógicas de autoridade e de verdade que não são comuns a outros livros ou produtos culturais, mesmo no interior da cultura escolar. O manual escolar, mais que um meio de aculturação e de alteridade, é fator de afirmação e de dominação cultural. (MAGALHÃES, 2006, p.10)

Entendemos que a *Biblioteca Pedagógica Brasileira,* e em particular a série *Livros Didáticos,* esteve estreitamente vinculada à hegemonização das ideias de um grupo que defendia o ideário da escola nova e ao lugar que seus representantes ocuparam no primeiro governo de Vargas. No contexto das Reformas de Francisco Campos e Gustavo Capanema, em que houve a ampliação do número de matrículas no curso secundário e a necessidade de produção de livros didáticos para este nível de ensino, a Companhia Editora Nacional estava sintonizada com o projeto de Estado de educação e de construção de uma identidade nacional após a Revolução de 1930. Mello Leitão participou deste projeto intelectual, ao lado de outros educadores renovadores, como autor de vários livros na *Biblioteca Pedagógica Brasileira*. Através de sua atuação e produção intelectual, Mello Leitão participou de um grupo que almejou a definição das políticas educacionais e científicas no Brasil. Sustentamos que os livros de Biologia publicados representaram não apenas parte da produção cultural da época,

[4] Waldemiro Alves Potsch (1892-1968) e Lafayette Rodrigues Pereira foram professores do Colégio Pedro II e autores de compêndios de História Natural.

[5] Carlos Leoni Werneck (1888-1946) foi professor e diretor da Escola Normal, depois Instituto de Educação do Distrito Federal. Foi autor da coleção *Curso Elementar de História Natural*, com edições impressas pela Tipografia Besnard Frères no final dos anos 1920 e início dos anos 1930.

mas também contribuíram para agregar capital com efeito simbólico a este professor e cientista, favorecendo-o na ocupação de espaços de prestígio social em instituições e associações educacionais e científicas.

A seleção e organização dos conteúdos na perspectiva disciplinar

Na concepção de Mello Leitão (1935, p.49), as Ciências Biológicas consistiam de estudos especiais de Citologia, Histologia, Anatomia, Fisiologia, Psicologia, Embriologia, Genética, Biométrica, Taxonomia, Botânica e Zoologia. Ainda nas Ciências Biológicas e, com aplicações mais restritas, incluíam-se a Patologia, a Higiene, a Antropologia e a Sociologia. A Biologia Geral tratava dos seres vivos, considerados em conjunto, e era dividida em cinco grupos de ciências: Morfologia (Citologia, Histologia, Anatomia), Fisiologia (Fisiologia, Embriologia, Psicologia), Genética, Ecologia e Etologia. No Volume I os capítulos foram organizados em duas partes: Biologia Geral, com oito capítulos em 156 páginas; e Botânica, com 13 capítulos e 258 páginas (Quadro 1).

Quadro 1. Organização do *Compêndio Brasileiro de Biologia*, Volume I - Biologia Geral e Botânica, em capítulos, com os respectivos números de páginas e ramos do conhecimento.

N.	Títulos dos capítulos	N. pg.	Ramos
	Parte 1 – Biologia Geral	**156**	
I	Biologia: Tratado dos seres vivos.	18	Biologia Geral (Introdução)
II	Relação entre o ser e o meio: Talassociclo e Limnociclo.	21	Ecologia
III	Epinociclo.	11	Ecologia
IV	Relações entre os seres vivos: Eussinafia e Prostíquia.	21	Ecologia
V	Relações entre os seres vivos: Enantiobiose.	17	Ecologia
VI	Estudo geral do protoplasma.	15	Físico-Química
VII	Estudo geral da célula: A célula vegetal.	23	Citologia
VIII	A espécie como unidade.	30	Genética
	Parte 2 - Botânica	**258**	
IX	Caracteres dos vegetais. Sua classificação	17	Anatomia e Histologia Vegetal
X	Esquizófitos	10	Morfologia e Sistemática
XI	Algas e Cogumelos	16	Morfologia e Sistemática
XII	Briófitas e Pteridófitas	21	Morfologia e Sistemática
XIII	Organização geral das Espermáfitas	14	Morfologia e Sistemática
XIV	Órgãos de nutrição dos Fanerógamos	26	Anatomia Vegetal
XV	Fisiologia da nutrição nos vegetais superiores: Ciclo da água.	23	Fisiologia Vegetal

XVI	Fisiologia da nutrição: Fotossíntese e respiração.	33	Fisiologia Vegetal
XVII	Fisiologia da nutrição nos vegetais superiores: O crescimento.	17	Fisiologia Vegetal
XVIII	Morfologia e Fisiologia da flor.	26	Morfologia e Fisiologia Vegetal
XIX	Fruto, semente e germinação.	24	Morfologia e Fisiologia Vegetal
XX	Estudo das principais famílias de Angiospermas.	21	Morfologia e Sistemática
XXI	Fitogeografia	14	Fitogeografia/Ecologia

No primeiro capítulo o autor apresentou as características gerais dos seres vivos reunindo-as em quatro grupos: "organização e forma; constituição química; nutrição e irritabilidade; e evolução" (ibidem, p.7). Este capítulo é uma introdução à Biologia Geral[6] com noções nos ramos da Citologia, Físico-Química[7], Fisiologia Celular e teorias sobre a origem da vida.

Na categorização dos ramos de conhecimento nos livros, na parte da Biologia Geral estes estão principalmente distribuídos na Ecologia (70 páginas), Genética (30 páginas), em seguida pela Citologia (23 páginas) e Físico-Química (15 páginas). Na Parte II - Botânica, a Morfologia[8], a Sistemática e a Fisiologia Vegetal são privilegiadas, seguidas da Fitogeografia (14 páginas). Os conteúdos de Morfologia e Fisiologia Vegetal são apresentados inter-relacionados em alguns capítulos (XVIII e XIX) e não separados em capítulos diferentes. Além de os conhecimentos mobilizados constituírem uma seleção diferente da tradicionalmente realizada na História Natural, também a apresentação da Morfologia com a Fisiologia representa uma abordagem diferenciada. [9]

Mello Leitão (1943, p. 163) definiu a Biologia Geral como a ciência que estudava "os seres vivos como um todo, em suas relações com o meio, com os outros sêres e como se perpetuam os caracteres específicos e raciais", enquanto a Botânica era o "Tratado das plantas" e a Zoologia era o "Tratado dos animais". Na visão deste autor, a Biologia Geral se subdividiria em cinco ciências – Morfologia (Citologia, Histologia e Anatomia), Fisiologia (Fisiologia, Psicologia e Embriologia), Genética, Ecologia e Etologia, e estas ciências, ligadas a outros ramos – Taxonomia, Biométrica, Botânica, Zoologia, Paleontologia e Biogeografia -

[6] Na análise dos compêndios empreendida neste estudo utilizamos a denominação Biologia Geral para nos referirmos à reunião dos conhecimentos da disciplina escolar que incluíram a Citologia, Histologia, Bioquímica, Físico-Química, Fisiologia Celular, Genética, Ecologia (Biogeografia, Fitogeografia) e/ou Evolução. No exame dos capítulos dos livros preferiu-se a indicação de cada um dos ramos separadamente, sendo utilizada a denominação Biologia Geral quando não foi possível a correlação com um dos ramos em particular.

[7] Os conhecimentos que abordam a química das macromoléculas nos seres vivos estão na Físico-Química.

[8] Utilizamos a denominação Morfologia para nos referirmos aos conhecimentos de Morfologia Externa, Citologia, Anatomia e/ou Histologia, quando foram mobilizados de forma integrada.

[9] Na categorização dos ramos optamos por utilizar as definições enunciadas pelo autor.

constituiriam as Ciências Biológicas. Ainda a Patologia, a Higiene, a Antropologia e a Sociologia poderiam ser agrupadas dentro das Ciências Biológicas, com restrições (MELLO LEITÃO, 1940, p. 49-51). De acordo com Mayr (1982, p.119-121), somente entre 1936 e 1947 os diferentes ramos das Ciências Biológicas foram unificados com a teoria sintética de evolução e neste período de refinamento da teoria emergiram novos campos na Biologia: a Etologia[10], a Ecologia[11] e a Biologia Molecular[12]. A Ecologia por anos permaneceu estática e descritiva, tratando da listagem e número de espécies e indivíduos ocorrentes em determinada área. A partir das considerações feitas por Mayr (1982) e da organização de conteúdos de ecologia em livros didáticos atuais, optamos por relacionar os conteúdos de Fitogeografia ao ramo da Ecologia.

O destaque dado à Biologia escolar por Mello Leitão nos anos 1920 a 1940 encontra ressonância em outros países, como a Grã-Bretanha, onde esta disciplina teve rápida expansão devido a seus aspectos utilitários e inclusão nos exames (TRACEY, 1962). Considerando o lugar da Biologia Geral neste compêndio, tanto em relação ao número de páginas como com a inclusão de ramos mais identificados com os processos de modernização nas ciências de referência, e a circulação de Mello Leitão no meio científico brasileiro e internacional, entrevemos a preocupação do autor com a atualização dos conhecimentos escolares e a sintonia com as dinâmicas que fertilizavam a produção desta disciplina.

Voltamo-nos agora para a análise do segundo volume deste compêndio, cuja primeira e única edição localizada foi publicada em 1942, um ano antes do volume I (1943) e da expedição do programa de Biologia para o ensino secundário (1943) na reforma Capanema. Neste, os capítulos não foram agrupados em unidades temáticas e o autor tratou da maioria dos grupos do Reino Animal conjugando com maior destaque a Morfologia e a Sistemática. Na maioria dos capítulos que exploram os grupos de animais, é dada grande ênfase à Anatomia, Morfologia Externa e Sistemática, aproximando, neste aspecto, estes conhecimentos aos ramos tradicionais da História Natural. Em alguns capítulos também foram incluídos conteúdos da Embriologia, Fisiologia e/ou hábitos dos animais (Quadro 2).

[10] A Etologia estuda de forma comparada o comportamento animal (MAYR, 1982).
[11] O termo Ecologia foi cunhado por Ernst Haeckel (1834-1919), um biólogo alemão, em sua obra *Generelle Morphologie* (1866), no sentido de uma ciência que trata dos seres vivos em seu ambiente e da conservação da natureza. O desenvolvimento desta ciência como um dos ramos biológicos teve impulso no século XX, quando se articulou à Biologia Evolutiva (MAYR, 1982).
[12] Ciência que emerge a partir da decifração da estrutura do DNA por James Watson e Francis Crick em 1953 na Inglaterra.

Quadro 2. Organização do *Compêndio Brasileiro de Biologia*, Volume II - Zoologia, em capítulos, com os respectivos números de páginas e ramos do conhecimento.

N.	Títulos dos capítulos	N. pg.	Ramos
	Prefácio	1	
	Introdução. Leis internacionais de nomenclatura zoológica	6	Sistemática
I	A célula animal	17	Citologia e Bioquímica
II	As principais divisões do reino animal	9	Sistemática
III	Protozoários	29	Morfologia, Sistemática e Fisiologia
IV	O zigote dos animais multicelulares e sua evolução. Tecidos animais.	22	Embriologia e Histologia
V	Espongiários	10	Morfologia, Sistemática e Fisiologia
VI	Cnidários	29	Morfologia e Sistemática
VII	Moluscóides	9	Morfologia e Sistemática
VIII	Platelmintos	5	Morfologia, Sistemática e Fisiologia
IX	Asquelmintos	22	Morfologia, Sistemática e Fisiologia
X	Anelídeos	20	Morfologia, Sistemática e Fisiologia
XI	Malacópodes	15	Morfologia, Sistemática e Embriologia
XII	Artrópodes em geral	3	Sistemática
XIII	Trilobites, Merostomados e Pantópodes	8	Morfologia e Sistemática
XIV	Crustáceos	27	Morfologia e Sistemática
XV	Aracnídeos	24	Morfologia e Sistemática
XVI	Miriápodes e Quilópodes	8	Morfologia e Sistemática
XVII	Insetos	61	Morfologia e Sistemática
XVIII	Moluscos	37	Morfologia e Sistemática
XIX	Equinodermas	19	Morfologia e Sistemática
XX	Homalopterígios, Enteropneustas, Urocórdios e Cefalocórdios	14	Morfologia, Sistemática e Fisiologia
XXI	Caracteres gerais dos Vertebrados	22	Morfologia, Sistemática e Fisiologia
XXII	Ciclóstomos	8	Morfologia e Sistemática
XXIII	Peixes	44	Morfologia e Sistemática
XXIV	Anfíbios	22	Morfologia, Sistemática e Fisiologia
XXV	Répteis	32	Morfologia, Sistemática e Fisiologia
XXVI	Aves	60	Morfologia, Sistemática e Paleozoologia
XXVII	Mamíferos	77	Morfologia, Sistemática, Embriologia e Fisiologia
XXVIII	Os Hominidas	20	Antropologia
XXIX	O meio e a fauna. Dispersão dos animais	15	Ecologia
XXX	Noções sucintas de Zoogeografia	49	Biogeografia/Ecologia
XXXI	Panoramas da terra nas eras geológicas	16	Paleontologia
XXXII	A evolução	20	Evolução

Os capítulos que apresentam maior número de páginas são em ordem decrescente: Mamíferos (77 p.); Insetos (61 p.); Aves (60p.); Noções sucintas de Zoogeografia (49 p.); Peixes (44p.); Moluscos (37 p.) e Répteis (32 p.), sendo privilegiados os conteúdos de ensino que tratam dos vertebrados, dos insetos e da Zoogeografia. Os Artrópodes[13] constituem um grupo privilegiado neste compêndio, com 131 páginas em seis capítulos. Encontramos descrições, em letra de tamanho reduzido, sobre os hábitos de vários Aracnídeos, possivelmente por Mello Leitão ter sido um especialista nesta classe. Os Insetos, o grupo com o maior número de espécies, são nesta obra a classe com maior destaque entre os Artrópodes, o que é comum em outros livros didáticos antigos e atuais. O autor alega ter utilizado para os Insetos os sistemas de classificação "de Parker & Haswell e de Lamere, por serem estes dois livros recentíssimos" (MELLO LEITÃO, 1942, p. 291). Quando aborda os peixes, também se refere à classificação de Parker & Haswell, entre outras (p. 470). Ressalta-se a sua preocupação de atualização dos conhecimentos nos livros didáticos para o ensino secundário com os conhecimentos acadêmicos.

O autor inicia o estudo dos grupos frequentemente apresentando alguns exemplos da fauna ocorrente no Brasil. A ênfase nos animais brasileiros é um dos traços que remonta à exaltação do nacionalismo e formação de uma consciência patriótica entre os alunos do ensino secundário, acentuados no governo de Vargas. Também foram localizados conhecimentos que podem ser correlacionados à Zoologia Aplicada e tratam do uso de minhocas na pesca, alimentação e como remédio (MELLO LEITÃO, 1942, p. 186) e doenças causadas por ácaros nos humanos e animais (ibidem, p. 281). Embora aparentemente inscritos nas tradições utilitárias, facultam também outra interpretação: poderiam ser conhecimentos exigidos nos exames para o ingresso em cursos superiores, como o de Veterinária.

Considerações finais

No volume I do *Compêndio* o autor apontou que, em decorrência do desenvolvimento da Biologia nos séculos XIX e XX, "os seus diversos ramos constituem outras tantas ciências, formando o conjunto das *Ciências Biológicas"*: a Zoologia, a Botânica, a Paleontologia, a Ecologia, a Biogeografia, a Genética, a Anatomia, a Fisiologia e a Embriologia (MELLO LEITÃO, 1943, p. 7). Nos dois volumes do *Compêndio*, Mello Leitão dá grande destaque à Biologia Geral, Botânica e Zoologia. A partir dos conhecimentos veiculados nos dois volumes nesta obra, podemos compreender que na visão deste autor estes estariam inscritos nos ramos

[13] Neste compêndio Mello Leitão agrupou os animais denominados Artrópodes nas classes: Trilobites, Merostomados, Pantópodes, Crustáceos, Aracnídeos, Miriápodes, Quilópodes e Insetos.

considerados principais na constituição da Biologia escolar, tendo sido também incluídos conteúdos de Citologia e Histologia (Morfologia), Antropologia e Evolução, integrantes da Biologia Geral.

Santos (2013) destacou dois subgrupos de professores com diferentes paradigmas disciplinares nos anos 1930-40: um que priorizava o estudo dos seres vivos e excluía os conteúdos de Mineralogia e Geologia da disciplina escolar – denominado por esta autora de *paradigma biológico* - e outro que considerava que estes dois ramos deveriam fazer parte da disciplina e incluía o estudo de seres brutos e vivos – o *paradigma naturalista*. O paradigma biológico se apoiava em um novo enfoque teórico-metodológico que se desenvolveu no século XIX e que estudava as características comuns presentes nos animais e vegetais. Denominada independentemente por Lamarck, Treviranus e Oken de Biologia, ela toma como objeto não as diferenças entre os animais e plantas, mas sim o que os une - a vida – e os distingue dos minerais e rochas, então objetos da História Natural. Segundo Jacob (1983), nela não se desenvolveram somente novos conceitos, mas também novos métodos em diferentes ramos do conhecimento, progressivamente ao longo dos séculos XIX e XX. Mello Leitão foi um grande defensor do paradigma biológico. Esta distribuição de conhecimentos da Mineralogia e Geologia à parte das Ciências Biológicas acompanhava o modelo da Academia Francesa de Ciências, seguido pela Academia Brasileira de Ciências desde a sua fundação até 1953[14].

A produção intelectual de Mello Leitão nos indica o lugar de destaque por ele concedido à Biologia no currículo escolar e a sua aposta na unicidade da disciplina, ao invés da ênfase em seus ramos, acompanhando as tendências nos Estados Unidos da América e em outros países que culminariam na síntese nas Ciências Biológicas, com possíveis influências no Brasil. Neste sentido, entendemos que a disciplina escolar Biologia, em seu processo sócio-histórico de constituição, tenha sofrido significativa influência das disciplinas de referência, embora apresente outra conformação, resultante também das práticas sociais e finalidades específicas. Argumentamos que Mello Leitão escreveu livros didáticos não somente com a intenção de organizar e reelaborar os conhecimentos biológicos na defesa de um projeto curricular, mas também porque ele fazia parte de um grupo de intelectuais que pretendia tornar hegemônica a proposta de seu grupo de modernização pedagógica no país,

[14] Em sua fundação em 1916 a ABC foi dividida em três seções: Matemática, Ciências Físico-Químicas e Ciências Biológicas. A seção de Matemática compreendia a matemática, a astronomia e a físico-matemática; a seção das Ciências Físico-Químicas incluía a física, a química, a mineralogia e a geologia; e a seção das Ciências Biológicas abrangia a biologia, a zoologia, a botânica e a antropologia. A partir de 1953 a seção de Ciências Físico-Químicas foi dividida em três: Ciências Físicas, Ciências Químicas e Ciências da Terra, mantendo estas cinco seções até 1995 (ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS, 2012).

baseada na pedagogia da Escola Nova, alicerçada em um repertório de saberes pedagógicos autorizados, do tipo moderno, experimental e com caráter científico. Neste sentido, a publicação de seus compêndios de Biologia pela Companhia Editora Nacional se insere em um projeto político de Estado de modernização e desenvolvimento do Brasil.

Referências

BALL, Stephen J.; LACEY, Colin. Subject Disciplines as the Opportunity for Group Action: A Measured Critique of Subject Sub-cultures. In: WOODS, Peter. *Teacher Strategies*: Explorations in the Sociology of the School. Croom Helm London, 1980. P. 149-177.

ESLAND, G. Teaching and Learning as the Organization of Knowledge. In: Young, M. F.D. (ed.) *Knowledge and Control.* New Directions for the Sociology of Education. Londres: Collier-Macmillian, 1971.

GOODSON, Ivor F. *Currículo: Teoria e História.* Petrópolis: Vozes, 1995.

GOODSON, Ivor F. *A Construção Social do Currículo.* Lisboa: Educa, 1997.

JACOB, François. *A Lógica da Vida:* uma história da hereditariedade. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1983.

LOPES, Alice Casimiro Ribeiro. *Conhecimento escolar:* ciência e cotidiano. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.

LOPES, Alice Casimiro Ribeiro. *Políticas de integração curricular*. 1. ed. Rio de Janeiro: EdUERJ / FAPERJ, 2008.

MAGALHÃES, Justino. O Manual Escolar no Quadro da História Cultural. Para uma historiografia do manual escolar em Portugal. *Sísifo. Revista de Ciências da Educação*, 1, 2006, pp. 5-14. Disponível em: http://sisifo.fpce.ul.pt. Acesso em abril de 2014.

MAYR, Ernst. *The Growth of Biological Thought*. USA: The Belknap Press of Harvard University Press, 1982. 974 p.

MELLO LEITÃO, Candido Firmino. *Curso Elementar de História Natural* - Volume Quarto (Serie II, Vol. XLII). Companhia Ed. Nacional, 1935.

MELLO LEITÃO, Candido Firmino. *Compendio Brasileiro de Biologia* - Vol. I - *Biologia Geral e Botânica.* Companhia Ed. Nacional, 1943.

MELLO LEITÃO, Candido Firmino. *Compendio Brasileiro de Biologia – Zoologia.* Vol. II - Companhia Ed. Nacional, 1942.

SANTOS, Maria Cristina Ferreira dos. A Biologia de Candido de Mello Leitão e a História Natural de Waldemiro Alves Potsch: professores autores e livros didáticos - conhecimento e poder em disputa na constituição da Biologia escolar (1931 - 1951). Doutorado em Educação. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2013.

O ENSINO DE BOTÂNICA: INVESTIGANDO DIFICULDADES NA PRÁTICA DOCENTE

Maria das Graças Medina Arrais (Universidade Federal do Piauí)
Gardene Maria de Sousa (Universidade Federal do Piauí)
Mariana Lenara de Andrade Masrua (Universidade Federal do Piauí)

RESUMO

A prática docente é um tema muito discutido, bem como a atuação do professor e seus métodos de ensino. A transmissão de conhecimentos em biologia, especialmente em botânica, é prejudicada não somente pela falta de estímulo em observar e interagir com as plantas, como também, pela ausência de condições básicas que possam auxiliar no aprendizado. O presente trabalho teve como objetivo investigar as dificuldades dos docentes em ministrar a disciplina biologia, especialmente botânica, em uma escola pública. Na coleta de dados foi utilizado questionário e observações durante as aulas. Foram identificadas dificuldades que limitam a prática docente e feitas sugestões para a melhoria da mesma.

Palavras chave: Ensino de Ciências, Botânica, Prática Docente.

INTRODUÇÃO

Aprender é uma capacidade que os seres humanos desenvolvem de maneira cognitiva e consciente. Requer um repensar constante e posicionamento no espaço e no tempo, mobilizando a memória em diferentes aspectos e ativando a consciência crítica (FREIRE, 1979).

Vivenciando a realidade, os seres humanos podem ampliar seus conhecimentos de múltiplas formas em um sentido mais amplo ou chegando a níveis específicos, podendo desta maneira assimilar diferentes saberes (VIOLA, 2011).

Como ocorre com o ensino de grande parte dos conteúdos de biologia explorados nos diversos níveis, o ensino de botânica é marcado por diversos problemas, a exemplo da falta de interesse dos discentes por este tipo de conteúdo. Segundo

Meneses et al. (2009), esta falta de interesse pode ser explicada através da não interação entre o homem e os seres estáticos como as plantas.

A despeito do reconhecimento da importância das plantas para o homem, o interesse pela biologia vegetal é tão pequeno que estas raramente são percebidas e quando são, constituem apenas um componente da paisagem ou são vistas como objeto de decoração.

Este tipo de percepção é conhecida como “cegueira botânica” (WANDERSEE et al., 2001), termo relacionado à falta de habilidade das pessoas em perceber a existência das plantas em seu próprio ambiente, o que conduz à incapacidade de reconhecer a importância das mesmas para biosfera e consequentemente para os seres humanos.

Segundo Katon et al. (2013) a “cegueira botânica” é caracterizada por características como a dificuldade de perceber as plantas cotidianamente, enxergar as plantas apenas como cenário para a vida dos animais, compreender as necessidades vitais das plantas, desconhecer a importância das plantas nas atividades diárias, não saber explicar aspectos básicos sobre elas e por fim, não perceber a importância das mesmas nos ciclos biogeoquímicos, causando uma visão equivocada das plantas e tratando-as como seres inferiores aos demais seres vivos.

O mundo animal ganha vantagem diante do processo de ensino e de aprendizagem por apresentar dinamismo e movimentação aparente. Além é claro, da relação de trabalho e companheirismo que se estabeleceu entre humanos e algumas espécies animais domesticadas. Este pensamento tem desfavorecido o estudo dos vegetais, contribuindo para a falta de motivação no estudo de matérias escolares relacionadas com a botânica.

No pensamento de Katon et al. (2013), há ainda razões centrais a serem consideradas em termos de desinteresse e desatenção dos estudantes pelas plantas. Dentre estas, os autores destacam a extrema preferência pela zoologia por parte de professores de biologia.

É muito comum observarmos pessoas referindo-se às plantas como “mato”, apenas pelo fato das mesmas surgirem natural e espontaneamente, dando uma conotação reprovativa e pejorativa como se elas não se tratassem de seres vivos importantes naquele habitat. Esta situação se agrava ainda mais quando observamos a situação acima descrita, ou seja, esta preferência pelos conteúdos de zoologia (zoochauvinismo), utilizando frequentes vezes exemplos com animais, para explicar conceitos e princípios básicos da biologia.

De acordo com Hoehne (1937) a preocupação com o processo educacional na área de botânica de forma a torná-lo útil e atrativo, vem de longa data. Segundo o mesmo autor, o Brasil ainda pode se orgulhar da sua exuberante natureza e deveria abrir esta nova fronteira de progresso da cultura e reforma do ensino da botânica. São poucos os estudiosos e defensores desta ciência, devido principalmente não à falta de interesse dos brasileiros pela natureza, mas ao processo de ensinar que é merecedor de muitas transformações e ajustes. Esta constatação nos mostra que a falta de interesse não está ligada à escassez de recursos e sim, no local onde este interesse deveria estar, ou seja, na sala de aula.

Para Kinoshita et al. (2006) o ensino de botânica ainda hoje caracteriza-se como muito teórico, desestimulante para os alunos e sub valorizado dentro do ensino de ciências e biologia.

Nesse sentido, autores como Lima et al. (1999) e Smith (1975) enfatizam a importância de atividades práticas para o desenvolvimento de conceitos científicos, pelo fato destas atividades transformarem o processo de aprendizagem dinâmico e mais interessante, principalmente quando associadas ao cotidiano dos alunos. Nos dias atuais, a tecnologia tem sido uma importante aliada, como um auxílio de extrema importância para dinamizar e melhorar os métodos de ensino.

Santos e Ceccantini (2004) relatam que a grande maioria dos professores se esquivam de ministrar as aulas com os conteúdos de botânica, programando os mesmos para o final do ano letivo, quando não há mais tempo hábil para esta atividade. Tal fato ocorre muitas vezes, por medo e/ou insegurança em trabalhar esta temática, principalmente pela dificuldade em elaborar atividades que despertem a curiosidade e o interesse do alunado.

Situada no bairro Porto Alegre em Teresina e com aproximadamente 1.003 alunos matriculados nas séries de primeira a terceira do ensino médio, a Unidade Escolar Auristela Soares Lima é mantida pelo Governo do Estado do Piauí e de acordo com os dados do Censo Escolar (INEP, 2012) conta com 88 servidores entre pessoal administrativo e professores e a estrutura física é composta de salas de aula, salas de administração, sala de vídeo, biblioteca, laboratórios de ciência e informática, além de quadra de esportes. Possui também alguns equipamentos como data show, aparelho de DVD e televisão.

Este trabalho teve como objetivo principal investigar as práticas docentes dos professores de biologia, especialmente de botânica, levando em consideração as dificuldades encontradas no processo de ensino e de aprendizagem.

METODOLOGIA

Participaram desta pesquisa dois professores de biologia com pós-graduação em Educação Ambiental e Gestão Escolar, com atuação de mais de seis anos como docentes da escola.

A coleta de dados teve início com as formalidades éticas através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, já que a pesquisa incluiu observações diretas em sala de aula envolvendo seres humanos.

Foram realizadas oito visitas à escola durante o primeiro semestre de 2013, com a finalidade de observar a atuação dos professores em sala de aula, além da aplicação de questionário semi estruturado, composto de dez questões abertas que abordaram assuntos pertinentes às atuais condições físicas e materiais da escola, sobre as metodologias adotadas, cumprimento do conteúdo proposto e as dificuldades encontradas na abordagem dos conteúdos (RIBEIRO, 2008; CHAER et al. 2011).

Os dados obtidos foram analisados, discutidos e algumas sugestões foram feitas à luz das análises realizadas.

Como instrumento de socialização dos resultados da pesquisa, foi realizado um seminário na escola com a participação de todos os segmentos, no qual os dados pesquisados foram apresentados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os professores objeto de investigação deste trabalho são pós-graduados em nível de especialização na área de Educação Ambiental e em Gestão Escolar e lecionam a disciplina biologia há mais de seis anos na escola.

Ao serem indagados a cerca das limitações no exercício das suas atividades didáticas as respostas foram muito semelhantes no que diz respeito às condições de trabalho.

Dentre as limitações apontadas está a carência de materiais, principalmente visuais, para estimular o interesse pelas aulas. Estas se resumem a meras transmissões orais que na maioria das vezes não possibilitam sequer, nenhuma discussão em sala.

Autores como Martins et al. (1999) e Moura et al. (2001) apontam a necessidade de mudança neste quadro, enfatizando inclusive, a inclusão de trabalhos práticos com vistas ao maior interesse e melhoria do rendimento por parte dos alunos. Esta situação é observada de forma geral no que diz respeito ao ensino de biologia e é mais grave no que diz respeito ao ensino de botânica.

Segundo os entrevistados, apesar da escola contar com um laboratório de ciências, o mesmo não oferece materiais adequados para a realização de aulas práticas.

Sabemos que aliar teoria à prática permite a interpretação de fenômenos e processos naturais não somente pautados pelo conhecimento científico, como também possibilita o levantamento de hipóteses e questionamentos que transformados em desafios, estimulam a criatividade e a investigação, tornado o aprendizado mais dinâmico e interativo e permitindo também ao educando vivenciar o cotidiano de forma mais real, através de suas próprias experiências (LIMA et al.1999).

Nesse sentido, os professores informaram que esporadicamente a escola promove aulas-passeio, o que não deixa de ser uma atividade interessante, mas que em nossa opinião não é suficiente para suprir a falta de aulas práticas em laboratório.

De acordo com as informações obtidas, a escola não possui um jardim didático, o que facilitaria a aquisição de materiais botânicos que poderiam ilustrar as aulas práticas. Segundo Oliveira et al. (2012), o jardim didático é uma importante ferramenta pedagógica pois permite uma maior motivação por parte dos docentes e discentes, como também pela possibilidade de entendimento e utilização de exemplos vivenciados no dia a dia.

Uma questão importante apontada pelos professores é o fato da escola disponibilizar alguns equipamentos como data show, aparelho de DVD, televisão, vídeos e materiais impressos que por se tratar de material teórico, rico em informações, constituem uma boa ferramenta para as metodologias a serem aplicadas. Contudo, são repletos de exemplos que não representam o contexto no qual a escola está inserida. Um bom exemplo é o fato das plantas utilizadas e demonstradas nestes materiais serem de regiões cuja flora é muito diferente da fitofisionomia encontrada em nosso estado.

Situação semelhante ocorre com os livros adotados, cujo conteúdo de botânica é exemplificado com espécies que não estão representadas em nossa flora e cuja cobertura

vegetal é composta principalmente de plantas representantes dos ecossistemas caatinga e cerrado. Ramos (2012) relata esta mesma situação em suas pesquisas com livros didáticos e Silva et al. (2005) concordam, acrescentando que nos livros didáticos adotados, há a presença de paisagens e exemplos com espécies estrangeiras distantes da realidade dos alunos.

Quando questionados sobre o prazer de lecionar biologia, o primeiro entrevistado respondeu afirmativamente. Contudo, foi enfático ao afirmar que prefere assuntos de genética e que acha os demais conteúdos muito complexos. O segundo respondeu ter preferência pelos conteúdos de genética, ecologia e microbiologia e que estes assuntos são ministrados com mais prazer. Assim sendo, foi constatado que os conteúdos de botânica não são contemplados como interessantes.

Indagados sobre a abordagem na íntegra dos conteúdos sugeridos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), os dois responderam que a carga horária não é suficiente e que na maioria das vezes o conteúdo não é ministrado totalmente. Deste modo, selecionam os conteúdos mais interessantes deixando a botânica em segundo plano, alegando a sua complexidade e o desinteresse causado pela ausência de recursos didáticos adequados para abordagem de tais conteúdos.

No tocante à complexidade dos conteúdos, os docentes comentaram que o mesmo é repleto de termos de difícil assimilação e a linguagem utilizada principalmente no que se refere à nomenclatura botânica, é em latim ou latinizada. Este fato acaba prejudicando o acesso a estes conteúdos por parte dos alunos, idéia esta que vai de encontro com a opinião de autores com Silva et al. (2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Torna-se necessária a abertura do espaço pedagógico da escola em questão, para que sejam feitas reflexões a cerca das dificuldades que limitam as práticas docentes desenvolvidas no ensino de biologia e em especial, no ensino de botânica, objeto deste estudo.

Deve ser prioridade da escola e principalmente do professor, utilizar todos os mecanismos possíveis para o desenvolvimento do ensino como um todo, quebrando resistências e minimizando os entraves para a obtenção de sucesso nas atividades escolares.

O professor tem papel muito importante neste processo de mudança. É ele quem detém as ferramentas necessárias de formação e a capacidade de criar condições apropriadas, mesmo em terrenos adversos. Muitas vezes nos acomodamos diante da fragilidade das condições e cruzamos os braços nos desculpando e justificando a nossa inércia com a falta de condições.

Uma das dificuldades apontadas nesta pesquisa é a questão da carência de material didático e a não adequação dos mesmos às condições geográficas e culturais onde está inserida a escola.

Esta questão poderia ser melhorada sensivelmente se a escola pudesse contar com um jardim didático. Nele seriam cultivadas espécies de plantas da região que poderiam servir de exemplo para as explicações dos conteúdos de botânica.

A possibilidade do aluno de ter uma aula prática de campo no jardim, fora da sala de aula formal, por si só é uma situação diferente e estimulante. As espécies a serem demonstradas sendo representantes da flora local e conhecidas pelos alunos despertam o interesse e a curiosidade que se transformam em indagações e comparações, trazendo o educando ao seu próprio ambiente, inclusive ao ambiente doméstico.

Nesse sentido, a escola poderia transformar parte do jardim comum já existente com finalidade ornamental, em um jardim didático, envolvendo inclusive os alunos, professores e os familiares.

Sem dúvida, aliar o conhecimento teórico a experiências práticas é de fundamental importância como já foi discutido. A escola conta com materiais de grande valia que em nossa concepção, precisariam ser aproveitados de forma mais eficaz. Modelos didáticos poderiam ser criados pelos próprios alunos, assim como, vídeos sobre a vegetação dos parques existentes na cidade poderiam ser produzidos por eles com o auxílio dos professores. Estas gravações poderiam ser realizadas inclusive, durante as aulas-passeio.

Para estimular a criatividade é importante a inclusão de oficinas e atividades semelhantes, de preferência com o envolvimento de outras disciplinas como Artes, Português, dentre outras.

É importante ainda, envolver periodicamente os docentes em atividades de aperfeiçoamento e atualização, viabilizando a participação dos mesmos em cursos, congressos e demais eventos desta natureza. Neste sentido, estas ações estimulariam a

capacitação, o contato com novas metodologias e a troca de experiências, ao tempo em que valoriza o profissional em questão.

Com relação às limitações na abordagem e entendimento de termos e nomenclaturas, a nossa sugestão foi no sentido de que estes possam ser trabalhados procurando demonstrar os significados dos radicais para se chegar aos conceitos. Outra sugestão é a de que este assunto possa ser trabalhado em parceria com os professores de português, por exemplo.

Outra possibilidade é a elaboração de jogos didáticos, muito eficientes e estimulantes. Estes poderiam ser produzidos durante as aulas de ciências, sob a orientação do professor e com o auxílio dos demais docentes de áreas afins.

A despeito das preferências por determinados tópicos dentro da biologia, a botânica é um assunto que está incluso nos conteúdos, devem ser ministrados na sua totalidade, portanto, cabe ao professor criar mecanismos transformadores para que a disciplina seja cumprida com competência e criatividade.

Acreditamos que não havendo condições de realização de aulas práticas em laboratório ou teóricas com recursos didáticos de alta tecnologia, o professor não deve justificar sua prática didática deficiente com este tipo de argumento. É perfeitamente possível com materiais simples e adquiridos com facilidade, ministrar aulas estimulantes e interessantes.

Entendemos que a prática docente deve ser avaliada constantemente, para que possamos detectar as dificuldades apontadas nesta pesquisa e planejar ações que possam melhorar as atividades planejadas.

Sabemos da nossa responsabilidade enquanto educadores em intervir positivamente para que estas concepções equivocadas sobre a biologia, principalmente sobre a botânica, possam ser esclarecidas e transformadas e que possamos por em prática métodos didáticos eficientes, tornando as aulas atrativas e os conteúdos mais interessantes.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília; MEC/SEF, 1998.

CHAER, G.; DINIZ, F. R. P; RIBEIRO, E. A. **Evidência**, Araxá. v. 7, n. 7. p 251—266. 2011.

FRANCALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M.S.F. **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual Editora. 1986.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1979.

HOEHNE, F. C. Programa instructivo e educativo. **Resenha Histórica**, p. 67-82, 1937.

INEP-CENSO ESCOLAR 2012. Disponível em <http://www.qedu.org.br/escola/48857-ue-professora-auristela-soares/sobre>. Acesso em: 31 mar, 2013.

KATON, G. F.; TOWATA, N.; SAITO, L. C. A cegueira botânica e o uso de estratégias para o ensino de botânica. In: **III Botânica no Inverno 2013** (org.) Alejandra Matiz Lopez et al. Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2013. 183 p.

KINOSHITA, L. S.; TORRES, R. B.; TAMASHIRO, J. Y. ; FORNI-MARTINS, E. R.. (orgs) **A Botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora**. São Carlos. Rima. 2006. 162p.

LEITE, A. C. S.; SILVA, P. A. B.; VAZ, A. C. R. A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II. **Revista Ensaio**, Minas Gerais, v. 7, n. especial, 10. 2005.

LIMA, M. E. C. C.; JÚNIOR, O. G. A.; BRAGA, S. A. M. **Aprender ciências**: Um mundo de materiais. Belo Horizonte: Ed. UFMG. 1999.78p.

MARTINS, C. M. C.; BRAGA, S. A. M. As idéias dos estudantes, o ensino de biologia vegetal e o vestibular da UFMG. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2. Valinhos. Atas. São Paulo: ABRAPEC. 1999.

MENEZES, Luan C. de; SOUZA, Vênia C.; NICOMEDES, Mário P.; SILVA, Natalí A.; QUIRINO, Max R.; OLIVEIRA, Ademir G.; ANDRADE, Rodrigo R.; SANTOS, Cosme. **Anais do XI Encontro de Iniciação à Docência**. In: Iniciativas para o aprendizado de botânica no ensino médio. UFPB. 2009.

MOURA, G. R. S.; VALE, J. M. F. **O ensino de Ciências na 5ª série e 6ª série da Escola Fundamental. Educação em ciências: da pesquisa à prática docente**, São Paulo, n. 3, 2001, p. 135-145.

NOGUEIRA, A. C. de O. Cartilha em quadrinhos: um recurso dinâmico para se ensinar botânica. In: **Encontro "Perspectivas do Ensino de Biologia"**, 1997, São Paulo. Coletânea. São Paulo: USP, 1997. p. 248-249.

OLIVEIRA, L. T.; ALBUQUERQUE, I. C. S.; SILVA, N. R. R. Jardim Didático como Ferramenta Educacional para Aulas de Botânica no IFRN. **Holos**. v 4. Ano 28. p 242-250. 2012.

RAMOS, F. Z. **Limitações e contribuições da mediação de conceitos de botânica no contexto escolar**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Campo Grande. 2012.

RIBEIRO, E.A. A perspectiva da entrevista na investigação qualitativa. **Evidencia**, Araxá. v. 4, n. 4, 2008.

SANTOS, D.Y.A.C.; CECCANTINI, G. **Propostas para o ensino de Botânica: manual do curso para atualização de professores dos ensinos fundamental e médio**. São Paulo. USP. 2004.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. **A experimentação no ensino de ciências. In: SILVA, P. G. P. da. O ensino da Botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos**. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2008.

SILVA, P. G. P. da; CAVASSAN, O. A influência da imagem estrangeira para o estudo da Botânica no ensino fundamental. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Porto Alegre, v. 5, n. 1, 2005.

SMITH, K. A. **Experimentação nas Aulas de Ciências**. In: CARVALHO, A. M. P.; 1975.

VIOLA, M. G. **Estudo sobre a concepção de flor para educandos de uma escola estadual de educação básica em Porto Alegre**. Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências. Porto Alegre. 2011.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Towards a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**. v. 47 (1):2-9. 2001.

REVISÃO DE LITERATURA EM PERIÓDICOS NACIONAIS: A PRODUÇÃO SOBRE LETRAMENTO CIENTÍFICO, LEITURA E ESCRITA

Carolina Suisso das Chagas Ferreira (Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, NUTES / Universidade Federal do Rio de Janeiro, UFRJ, Bolsista CAPES)
Tatiana Galieta (NUTES/UFRJ, Apoio CNPq)

Resumo

O trabalho tem como objetivo realizar um levantamento em periódicos brasileiros de Ensino de Ciências buscando identificar nas pesquisas sobre alfabetização e letramento científico (AC/LC) a preocupação com o tema leitura/escrita, bem como localizar suas temáticas e abordagens teórico-metodológicas. Apesar de muitos trabalhos não delimitarem os conceitos de AC/LC adotados em suas pesquisas, os resultados indicam uma diversidade de temáticas e de abordagens que refletem a natureza multidisciplinar e a complexidade do objeto de estudo. A partir do pequeno número de artigos publicados que abordam a questão da escrita e da leitura dentro de uma perspectiva de AC/LC, consideramos importante explorar em trabalhos futuros a vertente ainda pouco investigada do papel da leitura/escrita no LC.

Palavras-chave: Alfabetização científica. Escrita. Leitura. Letramento científico. Revisão de literatura.

1. Introdução

Os termos alfabetização, alfabetismo e letramento têm sua origem no campo dos estudos da linguagem e vêm sendo apropriados por pesquisas em educação em ciências as quais se remetem ao vocábulo em inglês “scientific literacy”. Sobre a origem do termo, sua adoção e tradução em diferentes países, Cachapuz e cols. (2008) comentam:

> O termo “literacia científica”, de origem norte americana e provavelmente introduzido no domínio da educação em ciência por Paul Hurd em 1958 (referido em DEBOER, 1991), estendeu-se, praticamente, com maior ou menor incidência, a todos os países. Surge, contudo, principalmente com os sinônimos “alfabetização científica” (países francófonos e, nomeadamente, em Portugal, Brasil e Espanha), “compreensão pública da ciência” (originário e comum no Reino Unido) e “cultura científica”, sendo esta última a designação adoptada pela UNESCO (CACHAPUZ *et al*., 2008, p. 29).

De acordo com Norris e Philips (2003), o termo “scientific literacy” possui um sentido fundamental e um sentido secundário. O sentido fundamental está relacionado à habilidade de interpretar diferentes tipos de textos científicos extraindo deles suas implicações e avaliando-os criticamente. O sentido secundário do termo remete-se a ideia de que o acesso aos conhecimentos científicos (incluindo a capacidade ler artigos e textos informativos da mídia),

ou seja, a popularização da ciência, é um dos objetivos da/o alfabetização/letramento científico. Para que ambos os sentidos sejam contemplados é necessário que o indivíduo: aproprie-se do significado de conceitos científicos, adquira competências linguísticas gerais que o permita realizar leitura crítica de variados tipos de textos e ser capaz de produzir um conhecimento sobre as Ciências. A ideia central de que aprender ciências significa dominar a linguagem científica e todas as suas estruturas gramaticais específicas já aparece nos estudos linguísticos de Halliday e Martin (1993) e Mortimer (1998).

Os conceitos de alfabetização e, mais recentemente, de letramento têm assumido definições próprias na área de educação em ciências de modo que os termos alfabetização científica e letramento científico vêm se difundindo nas reflexões sobre o próprio objetivo central do ensino de ciências (tanto formal como não formal) (ATKIN e HELMS, 1993) apresentando, em variadas definições, um sentido altamente politizado como, por exemplo, na conceituação de Chassot (2011) (CACHAPUZ *et al*., 2008). Santos (2006) propõe a seguinte distinção entre alfabetização e letramento científico (e tecnológico):

> alfabetização científica e tecnológica corresponderia ao processo escolar descontextualizado de nominalização restrita de determinados processos científicos e tecnológicos ou de resolução de exercícios e problemas escolares de ciências, muitas vezes desenvolvidos ritualisticamente por meio de algoritmos, sem uma compreensão conceitual mais ampla. Já o letramento em ciência e tecnologia seria o estado ou a condição de quem não apenas reconhece a linguagem científica e entende alguns de seus princípios básicos, mas cultiva e exerce práticas sociais que usam o conhecimento científico e tecnológico (SANTOS, *op. cit.*, p. 613).

Este mesmo autor observa que o domínio da linguagem científica seria complementado pela sua relação com a prática social, imersa em um contexto cultural, de modo que "a educação científica almejada em seu mais amplo grau envolve processos cognitivos e domínios de alto nível" (SANTOS, 2007, p. 479).

A ideia central do letramento científico consistiria, portanto, em tornar o aluno apto não apenas a realizar a "leitura da palavra" – que no caso do ensino de ciências poderia se reduzir ao entendimento de termos científicos – mas, sobretudo, propiciar a "leitura do mundo" (CHASSOT, 2011; FREIRE e MACEDO, 2006). E a "leitura do mundo" contemporâneo está intimamente relacionada a uma compreensão crítica sobre as interações entre CTS. Nesse sentido, e de acordo com uma perspectiva Freiriana de educação em ciências humanística, Santos (2009) defende a introdução de temas socialmente relevantes e questões sócio-científicas no currículo, o estabelecimento de um processo dialógico em sala de aula e o desenvolvimento de ações sociopolíticas.

Apesar das pesquisas teóricas na área de educação em ciências terem avançado no sentido de incorporar uma dimensão social e crítica (como em MARTINS, 2010 e SANTOS, 2006) ao próprio conceito de letramento científico consideramos que o componente "leitura e escrita" que é constituinte da gênese deste conceito deve ser, além de reconhecido, investigado em pesquisas da área.

Justifica-se, assim, investigar se nas pesquisas sobre alfabetização científica (AC) ou letramento científico (LC) realizadas no país há preocupação com o tema leitura/escrita. Este trabalho tem como objetivo, portanto, realizar uma revisão da literatura brasileira na área de Educação em Ciências buscando responder as seguintes questões: quais as temáticas dos artigos que abordam AC/LC, principalmente daqueles que se relacionam com escrita/leitura? Que abordagens teórico-metodológicas são empregadas nestes estudos? A seguir, descrevemos a metodologia adotada nesta pesquisa para a realização sistemática do levantamento bibliográfico.

2. Considerações metodológicas

De modo a alcançarmos nosso objetivo geral investigamos 16 periódicos brasileiros voltados para o Ensino de Ciências de grande circulação nacional e internacional (Tabela 1). A escolha dos mesmos se deu com base na classificação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)[1], o WebQualis, e na análise dos objetivos da revista, expostos, em geral, no editorial de cada uma delas. Dessa forma, dentre os periódicos dos estratos A1, A2 e B1 (maiores níveis na classificação) da área de Ensino do WebQualis, foram selecionados aqueles prioritariamente editados em língua portuguesa cujo escopo seja o Ensino de Ciências (EC). Os periódicos selecionados para integrarem o *corpus* do levantamento estão disponíveis na *Internet* e, por isso, são facilmente acessados, o que favorece uma ampla circulação na comunidade brasileira de pesquisadores em Educação em Ciências.

Cabe ressaltar que foram investigados todos os exemplares disponíveis até Dezembro de 2013 no sítio eletrônico de cada periódico[2], por isso, o período analisado, bem como o total

[1] Informações disponíveis em http://qualis.capes.gov.br/webqualis/principal.seam acessado em 10/10/2013.
[2] Sítios de busca das revistas selecionadas: http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao (Ciência & Educação); http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_serial&pid=1806-1117&nrm=iso&lng=en (Revista Brasileira de Ensino de Física); http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/ (Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências); http://www.if.ufrgs.br/ienci (Investigações em Ensino de Ciências); http://revistas.if.usp.br/rbpec (Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências); http://alexandria.ppgect.ufsc.br/ (Alexandria); http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica (Caderno Brasileiro de Ensino de Física); http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br (Ciência em Tela); http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino (Ciência & Ensino); http://if.ufmt.br/eenci (Experiências em Ensino de Ciências); http://geneticanaescola.com.br

de números investigados, varia de acordo com cada revista, conforme pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1: Periódicos investigados organizados segundo classificação Qualis da CAPES com respectivos períodos e quantidade de números investigados.

Qualis CAPES	Periódicos	Período	Total de números investigados
A1	Ciência & Educação	1998-2013	43
	Revista Brasileira de Ensino de Física (RBEF)	2001-2013	51
A2	Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	1999-2013	34
	Investigações em Ensino de Ciências (IENCI)	1996-2013	54
	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)	2001-2013	38
B1	Alexandria – UFSC	2008-2013	17
	Caderno Brasileiro de Ensino de Física (CBEF)	1984-2013	96
	Ciência em Tela	2008-2012	9
	Ciência & Ensino	1996-2008	17
	Experiências em Ensino de Ciências - UFRGS (EENCI)	2006-2013	24
	Genética na Escola	2006-2013	16
	Química Nova na Escola	1995-2013	50
	Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular (RBEBBM)	2001-2012	19
	Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia (RBECT)	2008-2013	18
	Revista Ciências & Idéias	2009-2013	6
	Revista Práxis	2009-2013	14
		Total	506

Fonte: Elaborada pelas autoras

A investigação nos periódicos foi realizada em duas etapas: na primeira, foi realizada uma busca pelos termos "alfabetização científica", "letramento científico", "alfabetismo científico" e/ou "*literacia* científica"[3] no título, no resumo e no assunto dos artigos; na segunda, foi realizada busca textual pelas palavras "ler", "escrever", "leitura", "escrita", "alfabetização científica", "letramento científico", "*literacia* científica" e "alfabetismo

(Genética na Escola); http://qnesc.sbq.org.br (Química Nova na Escola); http://bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB (Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular); http://revistas.utfpr.edu.br/pg/index.php/rbect (Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia); http://revistascientificas.ifrj.edu.br:8080/revista/index.php/revistacienciaseideias (Revista Ciências & Ideias); http://web.unifoa.edu.br/praxis/ (Revista Práxis).

[3] Foram utilizadas ferramentas de busca disponibilizadas nos sítios dos periódicos ou na biblioteca eletrônica "Scientific Electronic Library Online" - SciELO (http://www.scielo.org). Nos casos em que não existem ferramentas de busca, os termos foram procurados em cada exemplar através da busca textual do próprio programa de visualização do arquivo (Adobe Reader).

científico" em todo o documento para identificar possível relação da leitura/escrita com AC/LC.

3. Resultados e Discussão

A primeira etapa de busca, onde foram investigados 506 números de periódicos publicados entre 1984 e 2013, resultou em 64 artigos distribuídos em 13 das 16 revistas pesquisadas, como pode ser observado na Tabela 2. Cabe destacar que essa primeira etapa correspondeu a uma busca ampla com o objetivo de encontrar trabalhos sobre AC/LC, sem ainda a preocupação de que eles apresentassem alguma relação com leitura e escrita. Nas revistas Ciência & Ensino, Ciências & Ideias e Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular, todas do estrato B1, não foi encontrado nenhum artigo sobre AC/LC. A primeira publicação deixou de ser editada em 2008, contando com 17 números, desde 1996; a segunda, apresenta publicações desde 2009, mas conta com a menor quantidade de números – apenas 6; e a terceira, apesar de existir desde 2001 e de apresentar 19 números disponíveis, é bastante específica, voltada para publicações na área da Bioquímica e Biologia Molecular.

Tabela 2: Número de artigos encontrados em cada periódico na primeira etapa de busca.

Periódicos (Qualis CAPES)	Total de artigos encontrados
Ciência & Educação (A1)	15
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (A2)	12
Química Nova na Escola (B1)	7
Revista Brasileira de Ensino de Física (A1)	1
Investigações em Ensino de Ciências (A2)	5
Caderno Brasileiro de Ensino de Física (B1)	4
Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia (B1)	4
Revista Práxis (B1)	4
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (A2)	3
Alexandria (B1)	3
Experiências em Ensino de Ciências (B1)	3
Ciência em Tela (B1)	2
Genética na Escola (B1)	1
Total	64

Fonte: Elaborada pelas autoras

Na segunda etapa de busca, apenas 21 (distribuídos em nove revistas, conforme Tabela 3) dos 64 artigos resultantes da primeira etapa apresentaram alguma vinculação entre AC/LC e leitura/escrita, o que representa 32,8% do total de trabalhos encontrados. Os demais artigos associam AC/LC com compreensão de conceitos científicos, aspectos da natureza e da

história e filosofia da ciência, controvérsias sociocientíficas, CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade), desenvolvimento de autonomia, formação cidadã e/ou tomada de decisão. Pode-se afirmar, ainda, que em muitos desses artigos que não se relacionam com leitura/escrita, os termos pesquisados (AC, LC e afins) são utilizados como meros sinônimos para educação científica ou aprendizagem em ciências, ou seja, os termos são empregados para indicar o que seria o objetivo final do ensino de ciências, mas tal objetivo não é explicitado.

Tabela 3: Quantidade de artigos sobre leitura/escrita encontrados por periódico na segunda etapa de busca.

Periódicos	Total de artigos encontrados
Ciência & Educação	6
Investigações em Ensino de Ciências	3
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	2
Caderno Brasileiro de Ensino de Física	2
Química Nova na Escola	2
Revista Práxis	2
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	1
Ciência em Tela	1
Genética na Escola	1
Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia	1
Total	21

Fonte: Elaborada pelas autoras

Os 21 artigos resultantes da segunda etapa do levantamento encontram-se listados no Quadro 1. Dos 21 artigos, apenas dois pertencem a um mesmo número de revista, portanto, dos 506 números investigados na primeira etapa de busca, somente 20 apresentam trabalhos relacionados à leitura e/ou escrita e AC/LC, ou seja, apenas 3,9% dos números.

As temáticas que integram o escopo dos 21 trabalhos resultantes da segunda etapa de busca são as mais variadas, a saber: (i) divulgação científica para o ensino fundamental (FEJES *et. al*., 2012; CARBONESE *et. al*., 2011); (ii) concepções de professores sobre o ensino de ciências (NIGRO e AZEVEDO, 2011); (iii) natureza da ciência (PRAIA *et al*, 2007); (iv) ensino de ciências e/ou de química, física, biologia (DIÓRIO e RÔÇAS, 2013; VIECHENESKI e CARLETTO, 2013; FABRI e SILVEIRA, 2013; YAMADA e MOTOKANE, 2013; FABRI e SILVEIRA, 2012; RANGEL *et. al*., 2012; BRANDI e GURGEL, 2002; LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001); (v) tomada de decisão (SANTOS e MORTIMER, 2001); (vi) currículo CTS (FABRI e SILVEIRA, 2013; FABRI e SILVEIRA, 2012; SANTOS e MORTIMER, 2001); (vii) contextualização e problematização na concepção freireana (AIRES e LAMBACH, 2010); (viii) TIC's - Tecnologias da Informação e da Comunicação (DIÓRIO e RÔÇAS, 2013; AIRES e LAMBACH, 2010); (ix) linguagem,

leitura e escrita em ciências (TEIXEIRA, 2013; YAMADA e MOTOKANE, 2013; RANGEL *et. al*., 2012; SCARPA e TRIVELATO, 2012; SOARES e COUTINHO, 2009; BRANDI e GURGEL, 2002); (x) filosofia e história da ciência (SOARES e COUTINHO, 2009); (xi) popularização da ciência (GERMANO e KULESZA, 2007); (xii) educação para a cidadania (PAULA e LIMA, 2007; PRAIA *et al*, 2007); (xiii) formação continuada de professores (MILARÉ e ALVES FILHO, 2010; BRANDI e GURGEL, 2002); (xiv) interações discursivas (YAMADA e MOTOKANE, 2013); e (xv) enfoque CTS (FABRI e SILVEIRA, 2013; FABRI e SILVEIRA, 2012; RANGEL *et. al*., 2012; SANTOS e MORTIMER, 2001). A multiplicidade de assuntos associados ao propósito dos artigos investigados nos leva a concluir que os trabalhos que vêm sendo publicados sobre AC/LC e escrita/leitura não estão vinculados a um eixo temático específico.

As abordagens metodológicas empregadas foram também bastante diversificadas e incluíram: (i) aplicação de questionários e/ou de entrevistas semi-estruturadas (VIECHENESKI e CARLETTO, 2013; FEJES *et. al*., 2012; NIGRO e AZEVEDO, 2011); (ii) revisões bibliográficas e/ou reflexões teóricas (TEIXEIRA, 2013; RANGEL *et. al*., 2012; SASSERON e CARVALHO, 2011; GERMANO e KULESZA, 2007; PAULA e LIMA, 2007; PRAIA *et al*, 2007; LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001; SANTOS e MORTIMER, 2001); (iii) investigação-ação (BRANDI e GURGEL, 2002); (iv) observação participante (FABRI e SILVEIRA, 2013; VIECHENESKI e CARLETTO, 2013); (v) análise de registros escritos e/ou de documentos (VIECHENESKI e CARLETTO, 2013; SCARPA e TRIVELATO, 2012; CARBONESE *et. al*., 2011; AIRES e LAMBACH, 2010; SOARES e COUTINHO, 2009); (viii) análise de conteúdo (DIÓRIO e RÔÇAS, 2013; MILARÉ e ALVES FILHO, 2010).

Dentre os referenciais teóricos utilizados pudemos distinguir: (i) abordagem psicológica sociocultural vigotskyana e/ou interacionismo sociodiscursivo de Bronckart (VIECHENESKI e CARLETTO, 2013; RANGEL *et. al*., 2012; SOARES e COUTINHO, 2009); (ii) análise de argumentação de documentos através do padrão Toulmin e das marcas linguísticas de Koch (SCARPA e TRIVELATO, 2012); (iii) perspectiva dialógica da linguagem do Círculo de Bakhtin (YAMADA e MOTOKANE, 2013); (iv) contextualização e problematização na concepção freiriana (AIRES e LAMBACH, 2010); (v) poder simbólico segundo Bourdieu (DIÓRIO e RÔÇAS, 2013). Nos demais artigos, referenciais teóricos não são explicitados, indicando que a própria discussão de aspectos da AC/LC (TEIXEIRA, 2013; NIGRO e AZEVEDO, 2011; MILARÉ e ALVES FILHO, 2010; PAULA e LIMA, 2007; BRANDI e GURGEL, 2002; LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001), bem como sua relação

com o currículo CTS (FABRI e SILVEIRA, 2013; FABRI e SILVEIRA, 2012; SASSERON e CARVALHO, 2011; PRAIA *et al*, 2007; SANTOS e MORTIMER, 2001) e com aspectos da divulgação científica (FEJES *et. al*., 2012; CARBONESE *et*. *al*., 2011; GERMANO e KULESZA, 2007), são utilizados como embasamento teórico.

Quadro 1: Lista dos artigos encontrados na segunda etapa da busca

Título do artigo	Autor, ano	Periódico
Alfabetização científica: questões para reflexão.	TEIXEIRA, 2013	C&E
Contribuições de um encontro juvenil para a enculturação científica.	FEJES *et al*, 2012.	C&E
Ensino de ciências no fundamental 1: perfil de um grupo de professores em formação continuada num contexto de alfabetização científica.	NIGRO e AZEVEDO, 2011.	C&E
O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania.	PRAIA *et al*, 2007.	C&E
A alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação.	BRANDI e GURGEL, 2002.	C&E
Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências.	SANTOS, MORTIMER, 2001.	C&E
Iniciação à alfabetização científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática	VIECHENESKI e CARLETTO, 2013	IENCI
O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica CTS: uma proposta de trabalho diante dos artefatos tecnológicos que norteiam o cotidiano dos alunos.	FABRI & SILVEIRA, 2013.	IENCI
Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica.	SASSERON e CARVALHO, 2011.	IENCI
Contextualização do ensino de química pela problematização e alfabetização científica e tecnológica: uma possibilidade para a formação continuada de professores.	AIRES & LAMBACH, 2010.	RBPEC
Leitura, discussão e produção de textos como recurso didático para o ensino de biologia.	SOARES e COUTINHO, 2009.	RBPEC
Ensino de física mediado por tecnologias digitais de informação e comunicação e a literacia científica.	RANGEL *et al*., 2012.	CBEF
Popularização da ciência: uma revisão conceitual.	GERMANO e KULESZA, 2007.	CBEF
A Química Disciplinar em Ciências do 9º Ano.	MILARÉ e ALVES FILHO, 2010.	QNEscola
Educação em Ciências, Letramento e Cidadania.	PAULA e LIMA, 2007.	QNEscola
Alfabetização científica no contexto das séries iniciais.	LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001.	Ensaio
Comunicação em museus: uma oficina de elaboração de etiquetas.	CARBONESE *et al*., 2011.	Ciência em Tela
A linguagem e a alfabetização científicas: características linguísticas e argumentativas de artigos científicos.	SCARPA e TRIVELATO, 2012.	Genética na Escola
Alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais a partir do tema lixo tecnológico.	FABRI e SILVEIRA, 2012.	RBECT
As mídias como ferramenta pedagógica para o Ensino de Ciências: uma experiência na formação de professores de nível médio.	DIÓRIO e RÔÇAS, 2013	Práxis
Alfabetização Científica: apropriações discursivas no desenvolvimento da escrita de alunos em aula de Ecologia.	YAMADA e MOTOKANE, 2013	Práxis

Fonte: Elaborado pelas autoras

A diversidade de temáticas, de abordagens metodológicas e de referenciais teóricos utilizados para subsidiar as discussões pode significar que a comunidade de pesquisadores da educação em ciências está preocupada em tratar a AC/LC sob diferentes perspectivas – tais como a linguística, a psicológica e a sociológica. Moebus e Martins (2013) analisaram artigos publicados entre 2008 e 2012 que tratavam dos temas leitura e alfabetização científica e neles também verificaram uma variedade de abordagens. Sobre isso afirmam que "esta diversidade de abordagens reflete a complexidade do objeto e a riqueza de possibilidades de articulações entre leitura e letramento científico, que perpassam considerações acerca de argumentação, produção textual e pensamento crítico". De maneira semelhante, concluímos que a diversidade observada (de temáticas, abordagens e referenciais) resulta da complexidade do objeto leitura-escrita-LC, levando a comunidade de pesquisadores de EC a direcionar um olhar multidisciplinar para o tema.

Considerações finais

No presente trabalho buscamos realizar uma revisão de literatura cuja primeira etapa referia-se à localização de pesquisas sobre AC/LC em periódicos nacionais e na qual encontramos 64 artigos nos 506 números das revistas de maior circulação de Ensino de Ciências do país. A segunda etapa do levantamento e a análise dos artigos resultantes dele mostraram que apenas 21 desses 64 trabalhos abordam a questão da escrita e da leitura dentro de uma perspectiva de AC/LC.

A análise de cada um destes 21 artigos indicou a heterogeneidade das temáticas de pesquisa que se reflete na diversidade de abordagens metodológicas e de referenciais teóricos utilizados. Apesar dessa variedade de teorias que sustentam as discussões propostas nestes artigos, vimos que muitos não aprofundam ou problematizam, de fato, os possíveis conceitos de AC/LC. Isso pode indicar que determinados sentidos para a AC/LC já estão "naturalizados" entre a comunidade de pesquisadores de EC, que agora não está mais preocupada em "destrinchar" o conceito em si, mas em refletir e investigar o conceito em ação. Por outro lado, percebemos que a comunidade acadêmica vem se utilizando de diferentes perspectivas oriundas de áreas de conhecimento específicas – como a Linguística, a Sociologia e a Psicologia – para delinear o conceito de AC/LC de modo que estes conceitos sejam (re)pensados e (re)contextualizados no EC de acordo com um olhar multidisciplinar.

Aprofundar as análises a respeito das relações estabelecidas com leitura/escrita nos trabalhos que abordam AC/LC, inclusive em investigações empíricas da área, nos parece um

caminho interessante para trabalhos futuros, pois explorariam um aspecto ainda pouco investigado: o papel da leitura e da escrita no letramento científico.

Referências

AIRES, J. A.; LAMBACH, M. Contextualização do ensino de Química pela problematização e alfabetização científica e tecnológica: uma possibilidade para a formação continuada de professores. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.10, n. 1, 2010.

ATKIN, J. M.; HELMS, J. Getting serious about priorities in science education. **Studies in Science Education**, vol. 21, n. 1, p. 1-20, 1993.

BRANDI, A. T. E.; GURGEL, C. M. do A. A alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação. **Ciênc. educ. (Bauru)**, vol. 8, n. 1, p. 113-125, 2002.

CACHAPUZ, A. et al. Do Estado da Arte da Pesquisa em Educação em Ciências: Linhas de Pesquisa e o Caso "Ciência-Tecnologia-Sociedade". **Alexandria - Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, vol. 1, n. 1, p. 27-49, 2008.

CARBONESE, T. et al. Comunicação em museus: uma oficina de elaboração de etiquetas. **Ciência em Tela**, vol. 4, n.2, 2011, Disponível em: <http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0211_carbonese.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2013.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 5. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

DIÓRIO, A. P. I.; RÔÇAS G. As mídias como ferramenta pedagógica para o Ensino de Ciências: uma experiência na formação de professores de nível médio. **Revista Práxis**, ano V, n. 10, 2013.

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F. O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica CTS: uma proposta de trabalho diante dos artefatos tecnológicos que norteiam o cotidiano dos alunos. **Investigações em Ensino de Ciências**, vol. 18, n. 1, p. 77-105, 2013.

_____. F. Alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais a partir do tema lixo tecnológico. **R. B. E. C. T.**, vol. 5, n. 2, p. 99-127, 2012.

FEJES, M. et al. Contribuições de um encontro juvenil para a enculturação científica. **Ciênc. educ. (Bauru)**, vol. 18, n. 4, p. 769-786, 2012.

FREIRE, P.; MACEDO, D. **Alfabetização: leitura do mundo, leitura da palavra**. 4. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2006.

GERMANO, M. G; KULESZA , W. A. Popularização da ciência: uma revisão conceitual. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, vol. 24, n. 1, p. 7-25, 2007.

HALLIDAY, M. A. K.; MARTIN, J. R. (Eds.). **Writing science: literacy and discoursive power**. London: The Falmer Press, 1993.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, vol.3, n.1, p. 37-50, 2001.

MARTINS, I. Problematizando o conceito de alfabetização científica a partir de contribuições dos estudos de linguagem e letramento. In: GARCIA, N. M. D. (Org.). **A pesquisa em ensino de física e a sala de aula**. São Paulo: Editora da Sociedade Brasileira de Física, 2010.

MILARÉ, T.; ALVES FILHO, J. de P. A Química Disciplinar em Ciências do 9º Ano. **Química Nova na Escola**, vol. 32, n. 1, p. 1–10, 2010. Disponível em: <http://www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_1/09-PE-0909.pdf>. Acesso em: 05 jul. 2013.

MOEBUS, R.; MARTINS, I. Leitura e Alfabetização Científica nas Aulas de Ciências: Uma revisão de artigos publicados entre 2008 e 2012. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, IX, 2013, Águas de Lindóia, SP. Disponível em: <http://www.adaltech.com.br/sigeventos/abrapec2013/inscricao/resumos/0001/R0996-1.PDF>. Acesso em 01 de Maio de 2014.

MORTIMER, E. F. Sobre Chamas e Cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de ciências. In: CHASSOT, A.; OLIVEIRA, R. J. (Orgs.). **Ciência, Ética e Cultura na Educação**. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, p. 99-118, 1998.

NIGRO, R. G.; AZEVEDO, M. N. Ensino de ciências no fundamental 1: perfil de um grupo de professores em formação continuada num contexto de alfabetização científica. **Ciênc. educ. (Bauru)**, vol. 17, n. 3, p. 705-720, 2011.

NORRIS, S. P.; PHILIPS, L. M. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. **Science Education**, v. 87, p. 224-240, 2003.

PAULA, H. F.; LIMA, M. E. C. Educação em ciências, letramento e cidadania. **Química Nova na Escola**, vol. 26, n.1, p. 3-9, 2007. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc26/v26a02.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2013.

PRAIA, J.; GIL-PEREZ, D.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciênc. educ. (Bauru)**, vol. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.

RANGEL, F. de O.; SANTOS, L. S. F. dos; RIBEIRO, C. E. Ensino de física mediado por tecnologias digitais de informação e comunicação e a literacia científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física,** vol. 29, p. 651-677, 2012.

SANTOS, W. L. P. dos. Scientific literacy: a Freirean perspective as a radical view of humanistic science education. **Science Education**, vol. 93, n. 2, p. 361-384, 2009.

_____. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, vol. 12, n. 36, p. 474-550, 2007.

_____. Letramento em química, educação planetária e inclusão social. **Química Nova**, vol. 29, n. 3, p. 611-620, 2006.

SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciênc. educ. (Bauru)**, vol. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.16, n.1, p. 59-77, 2011.

SCARPA, D. L.; TRIVELATO, S. L. F. A linguagem e a alfabetização científicas: características linguísticas e argumentativas de artigos científicos. **Genética na Escola**. vol. 7, n. 2, p. 46-57, 2012.

SOARES, A. D.; COUTINHO, F. A. Leitura, discussão e produção de textos como recurso didático para o ensino de biologia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 2, 2009.

TEIXEIRA, F. M. Alfabetização científica: questões para reflexão. **Ciênc. educ. (Bauru)**, vol. 19, n. 4, p. 795-809, 2013.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. R. Iniciação à alfabetização científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática. **Investigações em Ensino de Ciências**, vol. 18, n. 3, p. 525-543, 2013.

YAMADA, M., MOTOKANE, M. T. Alfabetização Científica: apropriações discursivas no desenvolvimento da escrita de alunos em aula de Ecologia. **Revista Práxis**, ano V, n.10, 2013.

PROJETO FOLDER: A PROMOÇÃO DA SAÚDE BÁSICA MEDIANTE A PREVENÇÃO INFORMATIVA.

Thiago Lima Merissi (Professor da ETEC Gildo Marçal Bezerra Brandão – Mestrando do Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências – USP – Componente do Grupo de Estudos sobre Zoologia no Ensino de Biologia (ZooEnBio) – IB/USP.

RESUMO:
Alunos dos 2os anos do EM realizaram um projeto, com o objetivo de se editar folders sobre 63 tipos diferentes de doenças humanas causadas por microrganismos. O projeto pautou-se no lema "Informar para Prevenir". A primeira etapa foi iniciada com a criação do folder. As doenças foram classificadas em séries: *Vírus*; *Bactérias*; *Protozoários*. Os alunos estruturaram os folders em 5 partes: 1. Caracterização da Doença; 2. Transmissão; 3. Sintomas; 4. Tratamento; 5. Prevenção. A pesquisa sobre as doenças foi realizada pela consulta a livros didáticos e sites. Após a pesquisa, os folders foram editados no software Publisher. Este projeto abordou a importância do envolvimento cidadão na tomada de decisões sobre o desenvolvimento de estratégias que visam à promoção da saúde pública do bairro Perus.
Palavras-chave: Ensino de Biologia, Doenças Humanas, Promoção da Saúde Básica, Estratégias Didáticas Diversificadas, Divulgação Científica.

INTRODUÇÃO

Durante uma aula de biologia para a turma do 2º ano do Ensino Médio da ETEC Gildo Marçal Bezerra Brandão, pautou-se uma discussão entre o professor e seus alunos acerca do verdadeiro papel do cidadão em uma sociedade. Esta discussão inicial tinha como foco a sensibilização dos alunos para o tema da aula que seria sistematizada sobre Doenças Humanas causadas por Microrganismos e Saúde Pública, inserida no Tema 6 (Qualidade de Vida das Populações Humanas) da Proposta de Currículo por Competências para o Ensino Médio (CETEC, 2006). Com base nisso, o professor leu alguns artigos da Constituição Federal do Brasil (BRASIL, 1988) sobre educação e saúde. O primeiro foi o artigo 6º, onde se encontram descritos os direitos sociais e dentre eles destacam-se a educação e a saúde. Após a leitura deste artigo discutiu-se que nem sempre estes direitos são cumpridos a contento pelas instituições competentes e isto decorre de diversos fatores com diferentes origens. Dentre

estes fatores, um em particular foi o mais citado, “a falta do envolvimento e participação da comunidade local na gestão dessas instituições”, sejam em Conselhos de Escola ou em Conselhos Gestores de Saúde. Para incrementar as explanações sobre a gestão de instituições de saúde e educação no Brasil, foram lidos outros dois artigos da própria Constituição Federal: o artigo 198, inciso III, que prevê na composição do Sistema Único de Saúde, o SUS, a participação da comunidade em sua gestão e o artigo 206, inciso VI, que aponta a gestão democrática como um dos principais pilares do ensino oferecido pelo Estado (BRASIL, 1988).

Pelas reflexões e problemáticas abordadas acima foi perguntado aos alunos de que maneira poderia ser sistematizado um projeto de ciências que contemplasse o conteúdo da disciplina a ser ministrado naquele momento e que contribuísse com essa participação devida da sociedade durante a gestão desses serviços tão essenciais à população. Após uma “brainstorm[1]”, a ideia que mais cativou a todos convergiu para a apresentação de informações sobre doenças humanas à população, valorizando a importância do envolvimento da comunidade na gestão de serviços públicos de saúde. Mediante a definição de um objeto de pesquisa para o projeto o professor começou a indagar os alunos com alguns questionamentos, como por exemplo: De que maneira se daria a exposição de informações sobre doenças humanas? Qual seria a contribuição do projeto para a promoção da saúde básica? Como se poderia exercer o papel de cidadão participativo neste processo? Estas indagações tornaram-se pertinentes, pois, não perfazem um caminho para a construção de apenas um projeto de ciências, mas, para a construção de uma identidade pessoal, social, cidadã. Como consta no Estatuto da Criança e do Adolescente o mesmo tem o “direito à educação, visando ao pleno desenvolvimento de sua pessoa e preparo para o exercício da cidadania” (BRASIL, 1990, art.53), além disso, o curso do ensino médio apresenta entre seus muitos objetivos “o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico” (BRASIL, 1996, art.35, inciso III).

Pautados nas reflexões acima, os alunos sugeriram a exposição de cartazes e faixas em ambientes como postos de saúde e hospitais. Neste momento o professor os indagou, perguntando: Como se poderiam expor informações acerca de 63 diferentes tipos de doenças humanas em espaços tão reduzidos como paredes de postos de saúde e de hospitais? Não

[1] Tempestade de idéias.

seriam necessárias muitas paredes para isso? O local não ficaria poluído com tal exposição? Será que os gestores dessas instituições concordariam com essa intervenção? Por mais estes questionamentos decidiu-se que a exposição deveria ser fragmentada e chamativa ao mesmo tempo. A partir dessas idéias surgiu a seguinte fala de um aluno: "Porque não expor as informações acerca das doenças em folders informativos?".

Esta fala agradou a todos e, assim, por meio de um objetivo geral, ou seja, "a informação como ferramenta para a promoção da saúde básica, visando à prevenção de doenças humanas causadas por microrganismos", foram idealizadas outras ações específicas para a realização do projeto, a saber: A criação de folders informativos para cada um dos 63 diferentes tipos de doenças humanas causadas por vírus, bactérias e protozoários; A idealização e sua edição tendo como base a apresentação da caracterização da doença, modo de transmissão, sintomas, tratamento e prevenção; A exposição dos folders em um display compacto que caiba em um espaço de no máximo $2m^2$ para a exposição em UBSs e hospitais.

Com esta ação pretende-se contribuir com algumas das estratégias de Promoção de Saúde traçadas para o SUS pela Política Nacional de Promoção da Saúde: a facilitação de acesso à educação e o estímulo ao protagonismo dos cidadãos (BRASIL, v. 7, 2006).

DESENVOLVIMENTO

1. Conteúdos Didáticos.

Os 63 tipos de doenças foram apresentados aos alunos em três diferentes séries: *Série Vírus*, *Série Bactérias* e *Série Protozoários*. Nos **quadros 1**, **2** e **3** podem ser visualizados os tipos de microrganismo causadores de doenças e seus respectivos nomes populares.

Quadro 1. Apresentação dos grupos taxonômicos, das espécies de microrganismos causadores de doenças humanas e seus respectivos nomes populares: *Série Protozoários*.

GRUPO TAXONÔMICO	ESPÉCIES	NOMES POPULARES
PROTOZOÁRIOS	*Entamoeba histolytica*	**Amebíase**
	Trypanosoma cruzi	**Doença de Chagas**
	Trypanosoma brucei	**Doença do Sono**
	Giardia lamblia	**Giardíase**
	Leishmania brasiliensis	**Leishmaniose Tegumentar ou Úlcera de Bauru**
	Leishmania chagasi	**Leishmaniose Visceral**

	Plasmodium sp.	**Malária**
	Diversos Microrganismos	**Pneumonia**
	Toxoplasma gondii	**Toxoplasmose**
	Trichomonas vaginalis	**Tricomoníase**

Quadro 2. Apresentação dos grupos taxonômicos, das espécies de microrganismos causadores de doenças humanas e seus respectivos nomes populares: *Série Bactérias*.

GRUPO TAXONÔMICO	ESPÉCIES	NOMES POPULARES
	Propionibacterium acnes	**Acne**
	Bacillus anthracis	**Antraz**
	Clostridium botulinum	**Botulismo**
	Brucella mellitensis	**Brucelose**
	Haemophilus ducreyi	**Cancro Mole**
	Streptococcus mutans	**Cárie Dentária**
	Diversos Microrganismos	**Cistite**
	Vibrio cholerae	**Cólera**
	Bordetella pertussis	**Coqueluche**
	Corynebacterium diphteriae	**Difteria**
	Shigella sp.	**Disenteria Bacilar**
	Helicobacter pylori	**Doença Péptica ou Úlcera Péptica**
	Streptococcus pyogenes ou Staphylococcus	**Erisipela**
	Rickettsia rickettsii	**Febre Maculosa**
	Streptococcus pyogenes	**Febre Reumática**
BACTÉRIAS	*Salmonella typhi*	**Febre Tifóide**
	Clostridium perfringens	**Gangrena Gasosa**
	Diversos Microrganismos	**Gastrenterite Bacteriana**
	Neisseria gonorrhoeae	**Gonorréia**
	Mycobacterium leprae	**Hanseníase**
	Staphylococcus aureus e Streptococcus do grupo A	**Impetigo**
	Leptospira icterohaemorrhagiae	**Leptospirose**
	Neisseria meningitidis	**Meningite**
	Yersinia pestis	**Peste**
	Diversos Microrganismos	**Pneumonia Bacteriana**
	Salmonella sp.	**Salmonelose**
	Treponema pallidum	**Sífilis**
	Clostridium sp.	**Tétano**
	Rickettsia typhi	**Tifo Endêmico**
	Rickettsia prowazekii	**Tifo Epidêmico**
	Mycobacterium tuberculosis	**Tuberculose**

Quadro 3. Apresentação dos grupos taxonômicos, dos gêneros e/ou das espécies de microrganismos causadores de doenças humanas e seus respectivos nomes populares: *Série Vírus*.

GRUPO TAXONÔMICO	GÊNEROS e/ou ESPÉCIES	NOMES POPULARES
VÍRUS	*Lentivirus*	**AIDS**
	Varicela zoster	**Catapora**
	Parotidite infecciosa	**Caxumba**
	Papilomavirus	**Condiloma Acuminado**
	Flavivirus	**Dengue**
	Haemagogus	**Febre Amarela**
	Rotavirus	**Gastrenterite Rotaviral**
	Influenza	**Gripe**
	Hepatitis A e E	**Hepatites A e E**
	Hepatitis B	**Hepatite B**
	Hepatitis C	**Hepatite C**
	Hepatitis D	**Hepatite D**
	Herpes simplex	**Herpes Simples Genital**
	Herpes simplex	**Herpes Simples Labial**
	Lymphocrypto	**Mononucleose**
	Enterovirus	**Poliomielite**
	Rabiesvirus	**Raiva**
	Rhinovirus	**Resfriado Comum**
	Togavirus	**Rubéola**
	Morbillivirus	**Sarampo**
	Coronavirus	**SARS**
	Orthopoxvirus variolae	**Varíola**

As informações sobre as doenças foram compiladas em livros didáticos, sempre respeitando a seguinte ordem padrão: Caracterização da doença, modo de transmissão, sintomas, tratamento e prevenção. Cada grupo de trabalho sorteou três doenças e, para cada uma delas, foi dada uma semana para a pesquisa dos tópicos acima mencionados. As figuras que compõem os folders foram extraídas de diversos sites da internet.

Todas as 63 diferentes doenças foram sorteadas em cada uma das duas turmas dos 2os anos do Ensino Médio, desta forma haveria dois diferentes folders para cada uma das doenças estudadas.

2. Escolha de modelos, edição e indicação dos folders para a exposição.

Nas aulas seguintes à idealização do projeto, o professor levou os alunos para o laboratório de informática, onde se procedeu a formação de duplas e trios (**FIGURA 1**).



Figura 1. Alunos do 2os anos realizando edições no laboratório de informática da escola.

A escolha do modelo de folder foi realizada pelo acesso ao software Microsoft Office Publisher, versão 2007. O modelo mais adequado escolhido por tipo de publicação foi o Folheto. Este modelo permite o lançamento de informações dividindo-se a folha em três colunas de um lado da folha e três no verso, podendo ser dobrado em apenas uma única coluna de aproximadamente 10 cm de largura (**FIGURA 2**).

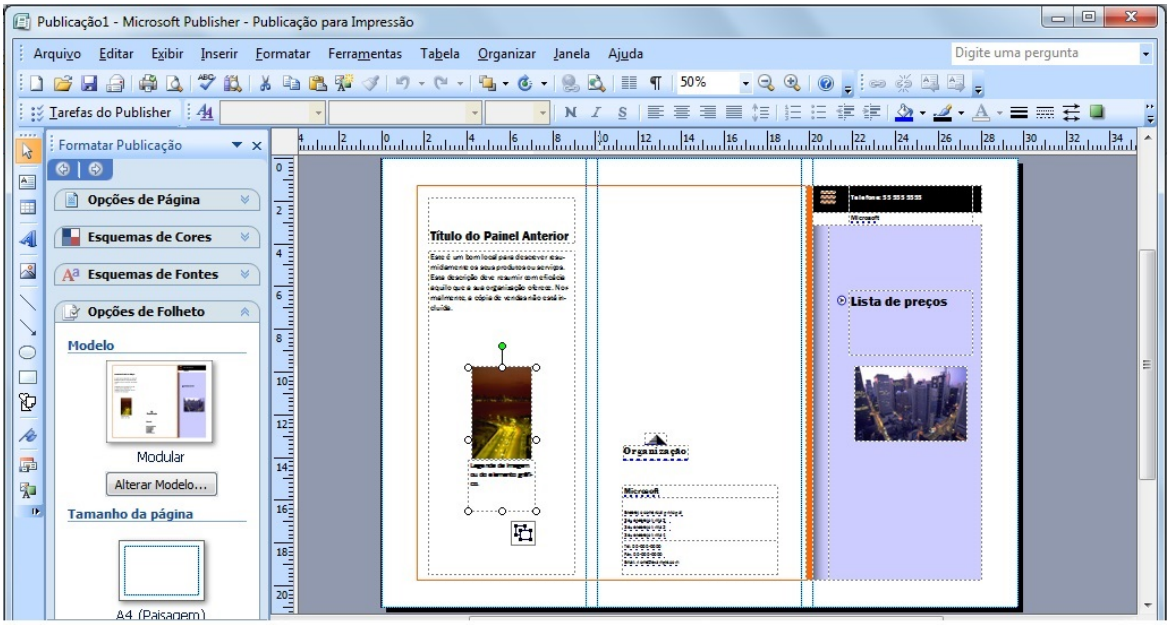


Figura 2. Vista da tela do software Microsoft Office Publisher, versão 2007 com a apresentação do modelo de Folheto.

Estas especificações foram de extrema relevância, pois se diminui o problema de espaço para a exposição dos folders no display. A escolha do layout de folheto a ser utilizado ficou a cargo dos alunos.

A edição inicial de todos os folders foi realizada no laboratório de informática da escola, para que os alunos pudessem esclarecer eventuais dúvidas de formatação, conteúdos e padronizações e para apresentarem os layouts idealizados aos colegas e ao professor. Próximo do término da aula, os alunos foram informados de que deveriam salvar os arquivos e enviá-los para seus respectivos e-mails. Assim, cada grupo poderia finalizar os folders em outro ambiente. A entrega das versões finais foi enviada para um e-mail disponibilizado pelo professor. Após o recebimento das versões finais por e-mail, os folders salvos em versão Publisher (extensão pub.) foram "publicados" como PDF (extensão pdf.) e salvos em uma nova pasta. Com isso estabeleceu-se a integridade da formatação final realizada pelos alunos, tornando-se a manipulação dos folders mais segura.

Após os procedimentos de finalização os folders foram submetidos à apreciação dos alunos das duas turmas dos 1os anos do Ensino Médio. Esta proposta foi bem aceita por todos os alunos editores, pois, ao final da edição, todos os folders foram julgados e apenas um folder para cada doença foi escolhido para a exposição final. **Figura 3**.



Figura 3. Alunos dos 1os anos reunidos no auditório da escola, para a escolha das versões finais dos folders (em pdf) que comporão a exposição do Projeto.

3. *Informar para Prevenir – Resultados de ações educativas e suas implicações.*

O Projeto Folder teve grande envolvimento dos alunos editores (alunos dos 2os anos, turmas A e B do Ensino Médio) na execução das atividades propostas, ou seja, na discussão inicial do projeto, no elenco e sorteio dos temas, na escolha do modelo de folder e confecção dos mesmos, na busca pelos conteúdos didáticos, no processo de revisão, julgamento e finalização das matrizes em pdf para a exposição final aos alunos da escola e para a população local. Este envolvimento foi evidenciado pelo número de matrizes produzidas, pois, da produção de 63 folders por turma e de 126 folders no total, apenas 15 não foram entregues para a apreciação e escolha das matrizes de exposição (Observe os **GRÁFICOS 1** e **2**).

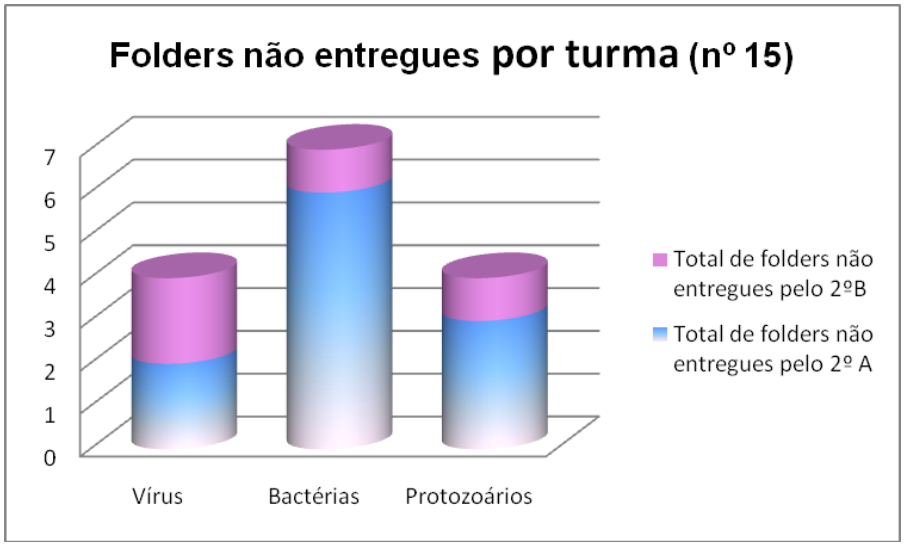


Gráfico 1. Total de folders não entregues (nº15) pelas turmas do 2ºA e 2ºB.

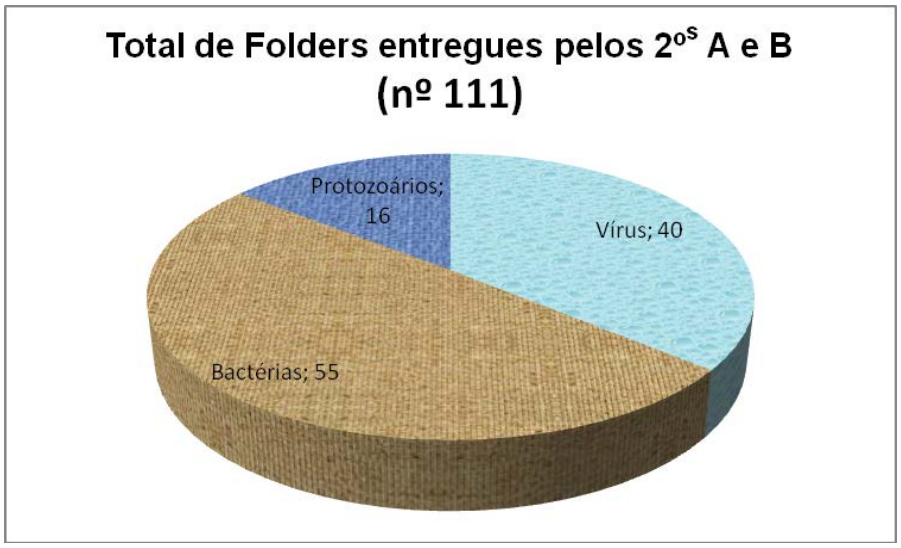


Gráfico 2. Total de folders entregues (nº 111) pelas turmas do 2ºA e 2ºB.

Pelas evidências numéricas observa-se um maior envolvimento da turma do 2ºB na produção e entrega das matrizes em pdf, contudo, a margem de folders não entregues pela turma do 2ºA não foi alta (8,73%). No total, 11,90% dos folders não foram entregues, mas, mesmo assim, pelo menos um dos dois folders que deveriam ser editados para cada doença foi entregue, o que não prejudicou a execução das 63 matrizes propostas inicialmente.

É possível que este grande envolvimento das turmas possa ser justificado pela aproximação do tema proposto ao cotidiano dos alunos, afinal, como o relatado por Garcia, 2001, p. 90, isto "permite tornar a educação significativa". A mesma autora relata a importância de se promover "projetos pedagógicos que visem a responder às diretrizes e princípios do sistema" de saúde, de maneira que seja desenvolvido "um modo de trabalhar

específico" (GARCIA, 2001, p. 90). L`abbate (1994), já alertava acerca da escolha didática que permita o desenvolvimento da criatividade, de maneira que haja integração das várias dimensões constitutivas de todo o ser humano para que a atividade seja efetiva e produza bons frutos de aprendizagem. Abaixo pode ser observada a **Figura 4**, que apresenta a produção dos folders pelos alunos.



Figura 4. Foto das 63 matrizes que serão expostas nas instituições de Saúde do bairro de Perus.

Estas ações permitem ao aluno "libertar-se do espaço e do tempo presentes, fazer relações mentais na ausência das próprias coisas, imaginar, fazer planos e ter intenções" (OLIVEIRA, 1995, p. 35). Este raciocínio vai de encontro à mudança de atitude no ato de ensinar, onde, Garcia, 2001, p.92, relata que: "exige-se do educador uma mudança do papel de informante, que mantêm relações estritamente cognitivas com conteúdos das disciplinas, para o de construtor de conhecimentos estimulador da produção dos próprios alunos". Esta ação dialógica entre sujeitos (educador e educando) está muito relacionada às palavras do grande mestre Paulo Freire, 1983, p. 77, citado por Garcia, 2001, quando disse que:

> [...] a educação problematizadora, responde à essência do ser da consciência, que é sua intencionalidade (...) identifica-se com o próprio da consciência que é sempre ser consciência de, não apenas quando se intenciona a objetos, mas também quando se volta sobre si mesma (...) a consciência é consciência de consciência.

Após a finalização da edição dos folders e escolha das matrizes de exposição, o professor contatou o responsável pelas atividades educativas das instituições de saúde da região de Perus. Em uma visita marcada à escola ambos discutiram a ideia de se promover a exposição dos folders nas cinco Unidades Básicas de Saúde (UBSs) e no Hospital Municipal presentes no bairro de Perus.

Parcerias como essas, são estimuladas pela redação da Política Nacional de Promoção da Saúde, quando é relatado que:

> [...] o exercício da cidadania, assim, vai além dos modos institucionalizados de controle social, implicando, por meio da criatividade e do espírito inovador, a criação de mecanismos de mobilização e participação como vários movimentos e grupos sociais, organizando-se em rede (BRASIL, 2006, p. 11).

Uma vez que um trabalho didático realizado em uma escola se torne uma ação efetiva de educação para a promoção da saúde ela deve ser avaliada e apresentada à população, pois, à luz de Brasil, 2006, p.12,

> [...] a saúde, como produção social de determinação múltipla e complexa, exige a participação ativa de todos os sujeitos envolvidos em sua produção – usuários, movimentos sociais, trabalhadores da Saúde, gestores do setor sanitário e de outros setores -, na análise e na formulação de ações que visem à melhoria da qualidade de vida.

Esta ação efetiva estimula a "intersetorialidade" entre as diferentes instituições públicas que, quando juntas, promovem a "articulação das possibilidades dos distintos setores de pensar a questão complexa da saúde" viabilizando a "construção coletiva de saberes, linguagens e práticas entre os diversos setores envolvidos" (BRASIL, 2006, p. 13). Entende-se por intersetorialidade, conforme Brasil, 2006, p. 13,

> [...] como uma articulação das possibilidades dos distintos setores de pensar a questão complexa da saúde, de co-responsabilizar-se pela garantia da saúde como direito humano e de cidadania, e de mobilizar-se na formulação de intervenções que a propiciem.

Com esta ação, a escola exerce seu papel social no cumprimento dos artigos da Constituição Federal de número 196 onde, “a saúde é direito de todos e dever do Estado” e de número 198, inciso III, onde a promoção da saúde prevê a “participação da comunidade” (BRASIL, 1988).

CONCLUSÃO

Esta pequena contribuição cumpriu com os propósitos estabelecidos em seus objetivos pelo levantamento, organização e divulgação de informações como ferramenta para a promoção da Saúde Básica. Esta ação teve por visão a prevenção de doenças humanas causadas por microrganismos como vírus, bactérias e protozoários, com a produção de 63 diferentes folders informativos, organizados de maneira didática, por sua disposição em apresentar a caracterização da doença, modo de transmissão, sintomas, tratamento e prevenção. Cumpriu ainda com a promoção da Saúde em instituições públicas, como UBSs e Hospitais, seja pela impressão dos materiais com a disposição em um display compacto ou pela produção e doação do CD-ROM contendo todos os exemplares dos folders que, a qualquer momento, podem ser reimpressos e expostos mediante a necessidade e compromisso de cada unidade de Saúde participante do projeto.

Este trabalho deixa sua contribuição final para a promoção da Saúde Pública Brasileira, em específico à população paulista, pelo foco educativo da atividade na formação do cidadão consciente e responsável por suas ações integradas. Dentre o desafio de se estabelecer diretrizes eficazes para a promoção da Saúde Púbica, propostas pelo Ministério da Saúde com a Política Nacional de Promoção da Saúde, este estudo se evidencia com a contribuição nas áreas da educação e comunicação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao professor José Antonio Seabra da Costa pela ajuda no levantamento de bibliografia e revisão do texto, à professora Anelise Stringuetto pela revisão do texto. Ao Diretor Ricardo Elpidio Antunes Pereira pelo apoio na execução do Projeto Folder. Aos responsáveis pelas instituições de Saúde de Perus pela parceria na execução do Projeto. Aos revisores anônimos, responsáveis pala revisão final do artigo.

REFERÊNCIAS

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil*: promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/bdtextual/const88/con1988.pdf>. Acesso em: 01 setembro 2011.

BRASIL. *Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990:* Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 13 jul. 1990.

BRASIL. *Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.* Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 20 dez. 1996.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. *Política Nacional de Promoção da Saúde.* Série Pactos pela Saúde, v. 7. Ministério da Saúde, Brasília, DF, 2006.

CETEC. Centro de Educação Tecnológica Paula Souza. *Proposta de Currículo por Competências para o Ensino Médio*, São Paulo, SP, 2006.

GARCIA M. A. A. Saber, agir, e educar: o ensino-aprendizagem em serviços de Saúde. *Interface – Comunicação, Saúde, Educação*, v. 5, n.8, p. 89-100, 2001.

L`ABBATE, S. Educação em Saúde: uma nova abordagem. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 10(4): p. 481-490, 1994.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky:** Aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico. 2º Ed. São Paulo: Scipione, 1995.

CONHECIMENTO CIENTÍFICO E ESCOLAR NO ENSINO DE ECOLOGIA: A DUALIDADE ENTRE PARADIGMAS ECOLÓGICOS EM UM LIVRO DIDÁTICO

Rodrigo Mendonça dos Santos (Universidade Federal Fluminense); Sandra Lúcia Escovedo Selles (Universidade Federal Fluminense); Mariana Lima Vilela (Universidade Federal Fluminense).

Resumo

Este trabalho analisa o livro didático "Biologia – Biologia das Populações", de José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho, sua organização e conteúdo, focalizando o conhecimento escolar ecológico em um de seus capítulos. Considerando a dualidade existente na Ecologia, entre os paradigmas da ecologia de populações e a ecologia de ecossistemas, a análise mostra que o livro didático expressa diversos conflitos que ocorrem para seleção e organização de conteúdos e, também, a relação tensionada entre as disciplinas escolares e as disciplinas acadêmicas. Esta tensão foi evidenciada na dificuldade de integrar esses dois paradigmas ao se trabalhar o conhecimento ecológico escolar no livro didático de Biologia.

Palavras-chave: currículo, ecologia, livro didático, ensino de biologia.

Introdução

Para este trabalho, estabelecemos uma problematização a partir do conceito de paradigma cunhado por Thomas Kuhn (2006), quando afirma que toda ciência possui um paradigma que não é apenas uma teoria, mas um sistema de valores e crenças que são interpretados e compartilhados entre membros de uma comunidade científica e que orienta grupos de cientistas dentro de um momento histórico. No sentido atribuído por este filósofo, um exemplo de paradigma é o conceito de ecossistema que, ao longo do tempo, se tornou padrão para o estudo da Ecologia (O'NEILL, 2001). No entanto, a definição desta ciência é diversa entre os próprios ecólogos de maneira que os que possuem as populações biológicas como objeto de estudo enfatizam os organismos (perspectiva populacional) e os ecólogos de ecossistemas destacam as relações energéticas dos diversos compartimentos do ambiente, implicando na definição de uma perspectiva mais ecossistêmica (PINTO e TAUCHEN, 2011).

A pesquisa ora relatada considera que a divergência dos ecólogos ao definir seu objeto de estudo estabelece uma dualidade, dentro da própria ciência Ecologia, entre os paradigmas de ecologia de populações e de ecologia de ecossistemas, como sugere Vieira (2003). Além

de colaborar para a existência de diferentes definições de Ecologia, essa dualidade pode influenciar na elaboração de conceitos, nos modos de produção do conhecimento ecológico e na maneira como a Ecologia é divulgada socialmente, inclusive na escola. Baseando-se nessas reflexões, o presente trabalho assume como hipótese que essa dualidade de paradigmas se reflete nos conteúdos de Ecologia no contexto escolar e pode se expressar em livros didáticos.

Apoiada em estudos do campo do currículo (GOODSON, 2013; LOPES 2007) e do saber escolar (FORQUIN, 1992) a pesquisa analisa possíveis tensões existentes entre o conhecimento científico e o conhecimento escolar expressas na disciplina escolar Biologia e, em particular na seleção dos conteúdos de Ecologia no livro didático. Goodson (2013) compreende que as disciplinas escolares refletem os conflitos e embates que ocorrem entre os grupos sociais no processo de seleção de conteúdos. O autor afirma que estas disciplinas se formam pela disputa de finalidades acadêmicas - voltadas para fins universitários -, pedagógicas – relativas à aprendizagem – e utilitárias – referentes à interesses cotidianos das pessoas.

Ao estudar a disciplina escolar Biologia, devemos considerar que ela está sujeita não apenas a influências das ciências de referência, ou acadêmicas, mas também a condicionantes sociais da própria esfera escolar. Portanto, o conhecimento escolar não é mera simplificação do conhecimento científico, mesmo que tenha se desenvolvido ao longo do tempo mantendo fortes relações com este, conforme afirma Lopes (2007). Para esta autora o conhecimento escolar é um conhecimento legítimo que possui especificidades e objetivos próprios do ambiente escolar, muitas vezes, distintos dos objetivos científicos. Isto encontra concordância em Forquin (1992), para quem reestruturar e reorganizar os saberes e materiais culturais existentes em uma sociedade em um dado momento histórico é essencial para que estes se tornem transmissíveis às próximas gerações.

Tomando por base esse quadro teórico, o trabalha apresenta os resultados de uma pesquisa que analisa um livro didático de Biologia, focalizando a dualidade entre os paradigmas ecológicos, para discutir as tensões entre o conhecimento científico e o conhecimento escolar ecológico.

Desse modo, o trabalho objetiva evidenciar e analisar conflitos que ocorrem na seleção e organização de conteúdos referentes à Ecologia no livro didático “Biologia das Populações”. A análise baseia-se nos questionamentos levantado por Vieira (2003) quanto à coexistência de dois paradigmas na ciência Ecologia – populações e ecossistemas – e nas tensões existentes entre o conhecimento científico e o escolar (LOPES, 2007). É importante destacar que ao

analisar o livro didático, este trabalho não tem como intenção apontar divergências conceituais entre o conteúdo apresentado no livro didático e a ciência de referência, nesse caso a Ecologia.

Metodologia

A escolha recaiu sobre o livro "Biologia das Populações" (Projeto Moderna Plus, edição 2009 da Editora Moderna), de José Mariano Amabis e Gilberto Rodrigues Martho. A opção deste livro como fonte de pesquisa baseou-se em alguns critérios: na ampla presença das obras desses autores nas escolas; na grande quantidade de edições produzidas por estes autores, o que confere legitimidade devido à permanência entre os livros produzidos no país; a coexistência de uma coleção seriada destes autores indicada pelo PNLEM – MEC 2009; e na disponibilidade do material para análise.

Para identificar as duas perspectivas (ecossistêmica e populacional) durante toda a unidade Ecologia, o sumário desta unidade foi analisado em busca de termos que representassem cada uma delas. Por um lado, termos relacionados à ecologia de ecossistemas como cadeia alimentar, níveis tróficos, ecossistema e bioma, identificavam capítulos que abordam em seu interior a perspectiva ecossistêmica. Por outro lado, termos relacionados à ecologia de populações como comunidades, populações, relações ecológicas identificavam capítulos em que a perspectiva populacional está presente.

Ademais, o capítulo de Relações Ecológicas foi analisado detalhadamente e procurou-se identificar se o tema era tratado considerando apenas os organismos individualmente, ou se abordava também o papel destes e suas interações nos diversos compartimentos do ambiente, bem como sua influência nos fluxos de energia.

Resultados e Discussão

A análise do sumário mostrou que a unidade Ecologia é organizada de modo que os conteúdos variem desde temas mais específicos, relacionados principalmente a conceitos fundamentais e processos biológicos, a temas mais amplos, relacionados à organização do ambiente e da sociedade, como se observa no Quadro I. Organização semelhante já foi identificada em coleções das décadas de 1980 e 1990, de Amabis e Martho, o que indica uma manutenção de um padrão na organização dos conteúdos ao longo das edições (VASCONCELOS e GOMES, 2011).

Quadro I. Sumário Resumido da Unidade de Ecologia.

Biologia das Populações	Capítulos	
Unidade C-Ecologia	13 – Fundamentos da Ecologia	16 – Relações ecológicas entre seres vivos
	14 – Energia e matéria nos ecossistemas	17 – Sucessão ecológica e principais biomas do mundo
	15 – Dinâmica das populações biológicas	18 – Humanidade e ambiente

Ao observar o sumário detalhado do capítulo 13 (Figura 1), que introduz os "Fundamentos da Ecologia", é possível notar que tanto as populações quanto os ecossistemas são apontados como conceitos básicos da Ecologia, mas na sequência do capítulo existe uma seção que aborda exclusivamente cadeias e teias alimentares, introduzindo a definição de nível trófico. Esta seção, que conclui o capítulo de Fundamentos da Ecologia, pode ser compreendida como uma estratégia pedagógica utilizada para preparar o aluno para o capítulo seguinte – Energia e Matéria nos Ecossistemas - que apresenta os fluxos de energias, níveis tróficos e os ciclos biogeoquímicos. No entanto, a presença de conceitos como cadeias, teias alimentares e níveis tróficos em um capítulo chamado "Fundamentos da Ecologia" reforça, neste capítulo, o privilégio dado à perspectiva ecossistêmica para o estudo da Ecologia, uma vez que esses conceitos se relacionam diretamente a temas como fluxo de energia, pirâmides ecológicas e produtividade. Concomitantemente, apenas uma página do capítulo aborda as populações biológicas, sugerindo que os fundamentos ecológicos são predominantemente filiados à perspectiva ecossistêmica.



Unidade C Ecologia

Capítulo 13
Fundamentos da Ecologia 322

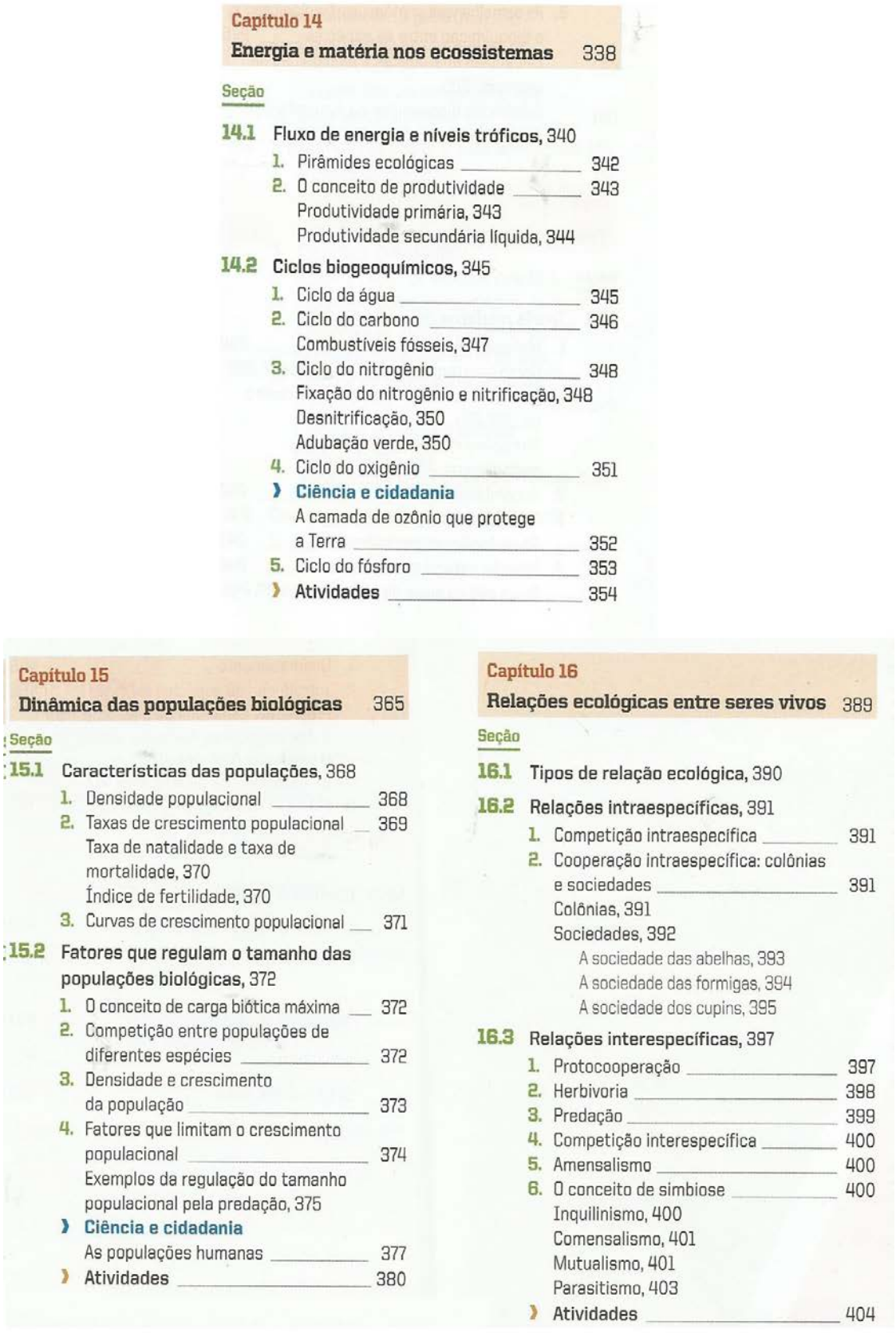
Seção

13.1 Conceitos básicos em Ecologia, 324
1. O que é Ecologia? 324
2. A biosfera 324
3. Populações, comunidades e biótopos 326
4. Hábitat e nicho ecológico 327
O princípio da exclusão competitiva, 327
5. Ecossistemas 328

13.2 Cadeias e teias alimentares, 329
1. Produtores, consumidores e decompositores 329
2. Níveis tróficos em ecossistemas terrestres e aquáticos 331
› Atividades 331

Figura 1. Sumário Detalhado do Capítulo 13, Fundamentos da Ecologia.

Na sequência, o sumário sugere que o capítulo 14 refere-se especificamente à ecologia de ecossistemas, abordando os fluxos de energia, níveis tróficos e ciclos biogeoquímicos, enquanto os capítulos 15 e 16 referem-se especificamente à ecologia de populações, nos quais serão introduzidos os fatores que regulam as populações biológicas e as relações ecológicas como se observa na figura 2.



Capítulo 14
Energia e matéria nos ecossistemas 338

Seção

14.1 Fluxo de energia e níveis tróficos, 340
1. Pirâmides ecológicas ____ 342
2. O conceito de produtividade ____ 343
Produtividade primária, 343
Produtividade secundária líquida, 344

14.2 Ciclos biogeoquímicos, 345
1. Ciclo da água ____ 345
2. Ciclo do carbono ____ 346
Combustíveis fósseis, 347
3. Ciclo do nitrogênio ____ 348
Fixação do nitrogênio e nitrificação, 348
Desnitrificação, 350
Adubação verde, 350
4. Ciclo do oxigênio ____ 351
› **Ciência e cidadania**
A camada de ozônio que protege a Terra ____ 352
5. Ciclo do fósforo ____ 353
› **Atividades** ____ 354

Capítulo 15
Dinâmica das populações biológicas 365

Seção

15.1 Características das populações, 368
1. Densidade populacional ____ 368
2. Taxas de crescimento populacional ____ 369
Taxa de natalidade e taxa de mortalidade, 370
Índice de fertilidade, 370
3. Curvas de crescimento populacional ____ 371

15.2 Fatores que regulam o tamanho das populações biológicas, 372
1. O conceito de carga biótica máxima ____ 372
2. Competição entre populações de diferentes espécies ____ 372
3. Densidade e crescimento da população ____ 373
4. Fatores que limitam o crescimento populacional ____ 374
Exemplos da regulação do tamanho populacional pela predação, 375
› **Ciência e cidadania**
As populações humanas ____ 377
› **Atividades** ____ 380

Capítulo 16
Relações ecológicas entre seres vivos 389

Seção

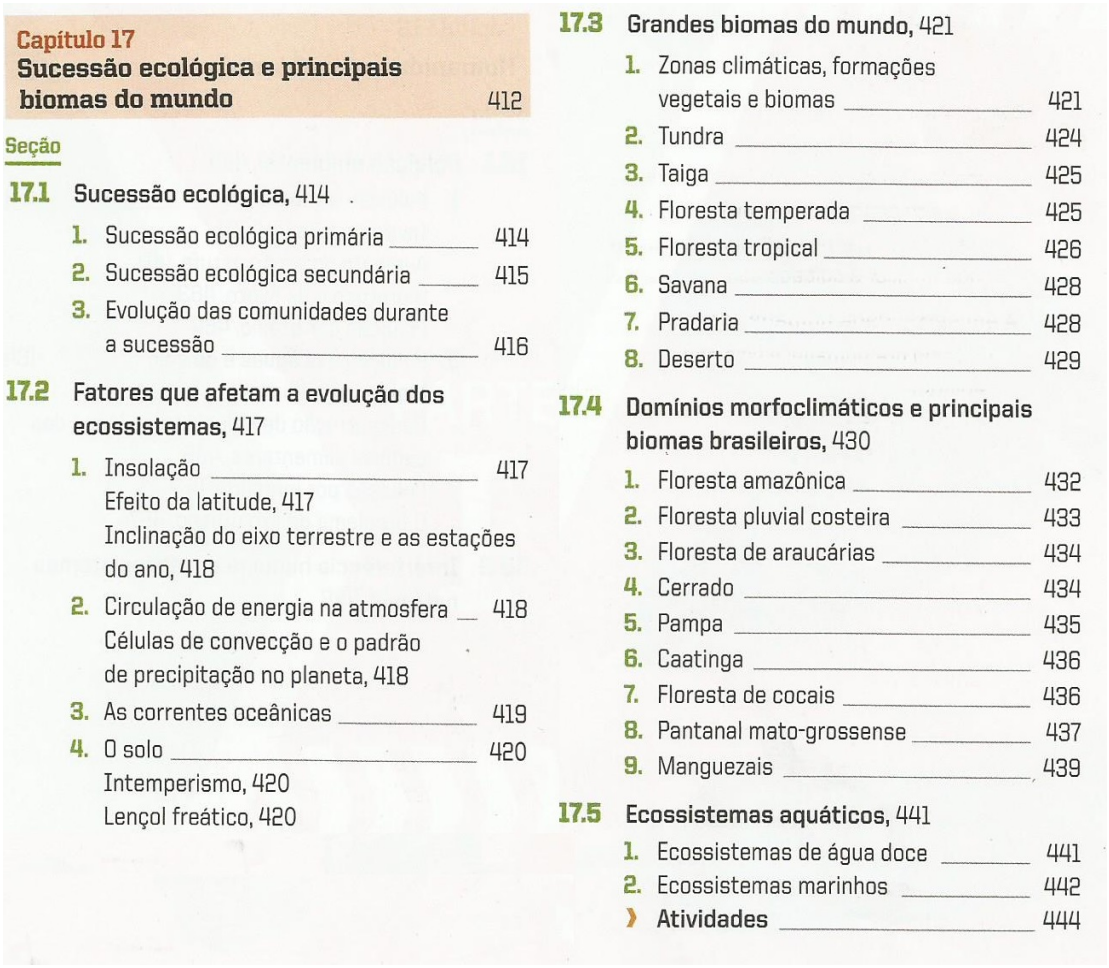
16.1 Tipos de relação ecológica, 390

16.2 Relações intraespecíficas, 391
1. Competição intraespecífica ____ 391
2. Cooperação intraespecífica: colônias e sociedades ____ 391
Colônias, 391
Sociedades, 392
A sociedade das abelhas, 393
A sociedade das formigas, 394
A sociedade dos cupins, 395

16.3 Relações interespecíficas, 397
1. Protocooperação ____ 397
2. Herbivoria ____ 398
3. Predação ____ 399
4. Competição interespecífica ____ 400
5. Amensalismo ____ 400
6. O conceito de simbiose ____ 400
Inquilinismo, 400
Comensalismo, 401
Mutualismo, 401
Parasitismo, 403
› **Atividades** ____ 404

Figura 2. Sumário Detalhado do Capítulo 14, 15 e 16.

O capítulo 17 - Sucessão ecológica e principais biomas do mundo - é o maior da unidade Ecologia e evidencia uma grande predominância da perspectiva ecossistêmica. Como é possível observar na figura 3, a primeira seção que aborda a sucessão ecológica e a evolução das comunidades biológicas durante a sucessão ocupam apenas duas páginas do capítulo. Ao mesmo tempo, todas as seções seguintes se referem ao ecossistema: Fatores que afetam a evolução dos ecossistemas; Grandes biomas do mundo, Domínio morfoclimáticos e principais biomas brasileiros; e Ecossistemas aquáticos.



Capítulo 17
Sucessão ecológica e principais biomas do mundo 412

Seção

17.1 Sucessão ecológica, 414
1. Sucessão ecológica primária ____ 414
2. Sucessão ecológica secundária ____ 415
3. Evolução das comunidades durante a sucessão ____ 416

17.2 Fatores que afetam a evolução dos ecossistemas, 417
1. Insolação ____ 417
   Efeito da latitude, 417
   Inclinação do eixo terrestre e as estações do ano, 418
2. Circulação de energia na atmosfera ____ 418
   Células de convecção e o padrão de precipitação no planeta, 418
3. As correntes oceânicas ____ 419
4. O solo ____ 420
   Intemperismo, 420
   Lençol freático, 420

17.3 Grandes biomas do mundo, 421
1. Zonas climáticas, formações vegetais e biomas ____ 421
2. Tundra ____ 424
3. Taiga ____ 425
4. Floresta temperada ____ 425
5. Floresta tropical ____ 426
6. Savana ____ 428
7. Pradaria ____ 428
8. Deserto ____ 429

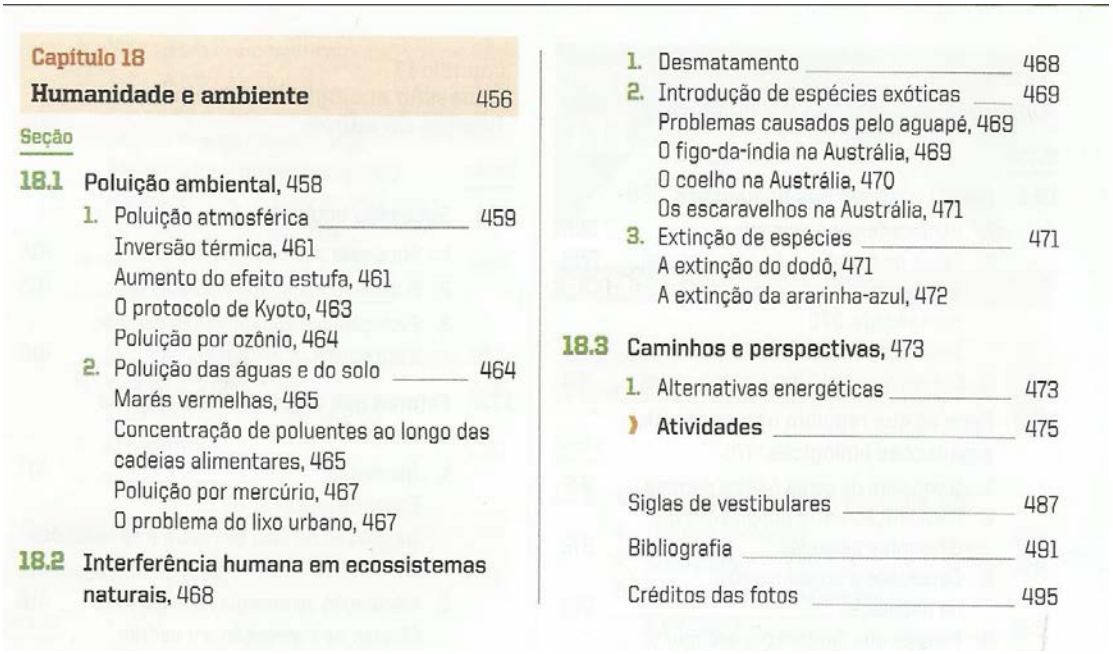
17.4 Domínios morfoclimáticos e principais biomas brasileiros, 430
1. Floresta amazônica ____ 432
2. Floresta pluvial costeira ____ 433
3. Floresta de araucárias ____ 434
4. Cerrado ____ 434
5. Pampa ____ 435
6. Caatinga ____ 436
7. Floresta de cocais ____ 436
8. Pantanal mato-grossense ____ 437
9. Manguezais ____ 439

17.5 Ecossistemas aquáticos, 441
1. Ecossistemas de água doce ____ 441
2. Ecossistemas marinhos ____ 442

› Atividades ____ 444

Figura 3. Sumário Detalhado do Capítulo 17.

O último capítulo da unidade (figura 4), “Humanidade e ambiente”, destaca na segunda seção a interferência humana nos ecossistemas. É interessante notar que mesmo tratando da extinção de populações biológicas o título da seção menciona apenas o ecossistema. Dessa maneira, a organização da seção ao mesmo tempo em que evidencia uma maior valorização dos ecossistemas, parece sugerir uma hierarquia entre as duas perspectivas.



Capítulo 18
Humanidade e ambiente 456

Seção

18.1 Poluição ambiental, 458
1. Poluição atmosférica ____ 459
Inversão térmica, 461
Aumento do efeito estufa, 461
O protocolo de Kyoto, 463
Poluição por ozônio, 464
2. Poluição das águas e do solo ____ 464
Marés vermelhas, 465
Concentração de poluentes ao longo das cadeias alimentares, 465
Poluição por mercúrio, 467
O problema do lixo urbano, 467

18.2 Interferência humana em ecossistemas naturais, 468
1. Desmatamento ____ 468
2. Introdução de espécies exóticas ____ 469
Problemas causados pelo aguapé, 469
O figo-da-índia na Austrália, 469
O coelho na Austrália, 470
Os escaravelhos na Austrália, 471
3. Extinção de espécies ____ 471
A extinção do dodô, 471
A extinção da ararinha-azul, 472

18.3 Caminhos e perspectivas, 473
1. Alternativas energéticas ____ 473
Atividades ____ 475

Siglas de vestibulares ____ 487
Bibliografia ____ 491
Créditos das fotos ____ 495

Figura 4. Sumário Detalhado do Capítulo 18.

A análise mais detalhada de todo sumário da unidade Ecologia permite identificar, então, que a unidade concede maior espaço à perspectiva ecossistêmica do que à perspectiva populacional. A perspectiva ecossistêmica parece ser predominante na maioria dos capítulos da unidade. Este desequilíbrio de abordagens entre estas perspectivas já foi obsevada em alguns livros didáticos como sugere Vieira (2003).

A análise do capítulo "Relações Ecológicas" evidencia a falta de integração entre os paradigmas dentro do capítulo. É possível perceber que, durante o capítulo de Relações Ecológicas, as explicações se referem sempre ao nível dos indivíduos. Mesmo conceitos da própria ecologia de populações só aparecem em uma das relações apresentadas – predação -, no trecho destacado abaixo:

> [...] Do ponto de vista individual, as espécies predadoras beneficiam-se, enquanto as presas são prejudicadas. Do ponto de vista ecológico, a predação regula a densidade populacional, tanto das presas como de predadores. A estreita correlação observada entre as flutuações no tamanho das populações de predadores e as das presas é da maior importância para a sobrevivência de ambas [...] (AMABIS e MARTHO, 2009, pág. 399)

Em nenhum momento identifica-se uma tentativa de associar as relações ecológicas com os fluxos de energia que ocorrem no ambiente, ou como essas relações influenciam no ecossistema de forma mais ampla. Essa abordagem dicotomizada evidencia a ausência de diálogo entre os paradigmas dentro do capítulo.

Dessa forma, a maior predominância do paradigma ecossistêmico durante a unidade de Ecologia, evidenciada através da análise do sumário, e a falta de integração entre as duas perspectivas ecológicas dentro do capítulo de Relações Ecológicas pode ser entendida como um reflexo do modo como a ciência Ecologia se estrutura, sem utilizá-las de forma plenamente integrada (O'NEILL, 2001). Considerando que o conhecimento escolar é influenciado por diversos condicionantes sociais (GOODSON, 2013; LOPES, 2007) e passa por diversos processos de transformação até que seja transmissível aos alunos (FORQUIN, 1991) cabe indagar se a desintegração entre os paradigmas nos capítulos analisados seria uma estratégia pedagógica para tornar os conteúdos mais compreensíveis para os estudantes.

Ao mesmo tempo, sabe-se que o conhecimento escolar mantém fortes relações com o conhecimento científico, uma vez que este é legitimado pela ciência e por suas finalidades econômicas (LOPES, 2007) e, também, porque as disciplinas escolares historicamente se consolidam ao se aproximarem das disciplinas acadêmicas (GOODSON, 1983).

Conclusões

O estudo identifica o desequilíbrio na abordagem de dois paradigmas, visto que não são utilizados de forma plenamente integradas. Considerando que a dualidade entre as ecologias está representada, de modo tensionado no contexto acadêmico, vemos que a abordagem do livro didático de Biologia não problematiza essa dualidade. O privilégio da ecologia de ecossistemas nesse material - transversal em quase toda a unidade Ecologia – sugere o quanto conflitos epistemológicos e disputas na comunidade de biólogos são silenciados no interior da disciplina escolar (SELLES e FERREIRA, 2005).

Considerando ainda que o conhecimento escolar não é pura simplificação do conhecimento científico (LOPES, 2007), abordar a Ecologia sem integrar esses dois paradigmas pode ser uma opção orientada por finalidades pedagógicas. Sugere-se que a complexidade das bases teóricas e metodológicas envolvidas na dualidade entre as ecologias dificultaria sua abordagem no contexto escolar. A opção pela ecologia de ecossistemas poderia tornar o conhecimento ecológico mais compreensível para os estudantes, pois esta enfatiza conceitos, tais como fluxo de energia, cadeia alimentar, etc., enquanto a ecologia de populações está intimamente relacionada à Biologia evolutiva. Esta, por sua vez, associa a Biologia a diversas outras áreas do saber (FUTUYAMA, 2001), demandando conhecimentos mais profundos não apenas em Ciências Biológicas, como também em Geologia e Matemática, entre outras (TIDON e LEWONTIN, 2004).

Referências Bibliográficas

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. **Biologia: Biologia das Populações.** 1ª ed. Moderna, 810 p. 2009.

FORQUIN, J. C. Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicas sociais. **Teoria e educação**, n. 5, p. 28-49, 1992.

FUTUYMA, D. J., MEAGHER, T. R. Evolution, science and society: Evolutionary biology and the national research agenda. **California Journal of Science Education**, v. 1 nº 2, 19-32. 2001.

GOODSON, I. F. **Currículo: teoria e história.** 3º ed. Petrópolis: Vozes, 132 p. 2013.

LOPES, A. C. Conhecimento Escolar e Conhecimento Científico. In: _____. **Currículo e epistemologia.** Ijuí: Unijuí,. Cap. VII, p.187-204. 2007.

PINTO, C., TAUCHEN, G. Cursos de graduação em Ecologia no Brasil: análise dos paradigmas ecológicos, **Anais do VIII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2011.

KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas.** 9ª ed. São Paulo: Perspectiva. 264 p. 2006.

O'NEILL, R. V. Is it time to bury the ecosystem concept? (with full military honors, of course!). **Ecology** 82: 3275-3284. 2001.

SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Disciplina escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. In: MARANDINO et al. (Org.). **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa.** Niterói: Eduff. p. 50-62. 2005.

TIDON, R., LEWONTIN, R. C. Teaching evolutionary biology. **Genetics and Molecular Biology**, 27, 124-131. 2004.

VASCONCELOS, M. A., GOMES, M. M. Ecologia: investigando aspectos constitutivos do currículo de biologia em livros didáticos. **Anais do VIII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência**, 2011.

VIEIRA, M. V. A construção do conhecimento na ciência ecologia. **Anais do II EREBIO.** São Gonçalo, RJ, SBEnBio, 2003.

O ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA HISTÓRICO-CRÍTICA: O ENSINO DE NUTRIÇÃO NO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Reginaldo Rodrigues da Costa (Secretaria do Estado da Educação do Paraná – SEED PR)

Resumo

O presente texto tem como objetivo apontar os resultados obtidos a partir de uma intervenção pedagógica sistematizada e implementada no âmbito do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) do estado do Paraná sob a coordenação da Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED PR). O projeto de intervenção pedagógica elaborado contempla temas relacionados com os nutrientes, sistema digestório, digestão e alimentação saudável. Numa vertente qualitativa de pesquisa, o processo de coleta de dados se deu nas aulas de Ciências. As atividades desenvolvidas com os alunos materializam, na prática docente, a perspectiva histórico-crítica, pois os dados sobre as concepções dos alunos nos mostraram que a ideia de nutriente é controvertida e até mesmo equivocada.

Palavras-chave: Ensino de nutrição. Digestão. Alimentação Saudável. Ensino de Ciências. Pedagogia Histórico-crítica.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi desenvolvido em duas turmas de alunos do 8º ano do Ensino Fundamental num colégio da rede estadual de ensino localizado no centro da cidade de Curitiba. Essa intervenção consistiu na abordagem sobre os alimentos, nutrientes, sistema digestório, seus órgãos e, principalmente o processo da digestão. Para isso, foram organizadas ações pedagógicas que puderam levar o aluno a compreender de forma significativa o processo da nutrição. A intenção era tratar metodologicamente o tema nutrição de forma diversificada, ou seja, com estratégias didáticas diferenciadas promovendo uma unidade entre os conhecimentos científicos e a realidade do aluno. Outro aspecto considerado foi, a possibilidade de promover situações de ensino que fizessem a integração das áreas de Português com produção textual e leitura de textos científicos; de Matemática, como ferramenta para a exposição e apresentação de informações por meio de gráficos, tabelas e cálculos e, também, em Artes com a elaboração de modelos didáticos, cartazes e materiais visuais necessários para os seminários e feiras.

O ALUNO E SUAS CONCEPÇÕES SOBRE NUTRIENTES E NUTRIÇÃO

A intervenção, inicialmente, partiu dos conhecimentos prévios dos alunos sobre nutrientes, mas ao mesmo tempo, disponibilizou conhecimentos científicos sobre o tema

abordado. Estimular e orientar o aluno com clareza frente ao conteúdo foi de suma importância durante o processo desse trabalho, ampliando assim, as informações e transformando-as em conhecimentos científicos. Então, foi preciso considerar que ao realizar este tipo de atividade o professor de ciências tenha referências de sites ou de outras fontes, caso os alunos não consigam acessar ou obter as informações que foram solicitadas. Ainda, um roteiro de pesquisa foi utilizado para nortear o aluno. Nesse processo é importante considerar que alguns buscaram informações que, enquanto professor, não teríamos pensado ou considerado.

Em todas as unidades propusemos uma atividade em que o aluno mostrasse para a escola o que produziu. Isto é, para valorizar o que conseguiu trazer para a sala de aula sobre os conteúdos abordados e sua apropriação do conhecimento, a partir das aulas desenvolvidas. É importante destacar que essas atividades foram consideradas como instrumentos de avaliação, pois assim, o aluno pode percebe que a sua produção é parte integrante do processo de avaliação. Do mesmo modo, serviram de indicador para nossa organização do trabalho pedagógico.

O conhecimento prévio dos alunos sobre nutrientes foi considerado como elemento essencial para o desenvolvimento do projeto de intervenção pedagógica. Partindo de uma vertente histórico-crítica iniciamos o trabalho questionando e problematizando a temática sobre os nutrientes. Segundo Gasparin (2005, p 17), esse momento inicial da prática pedagógica desenvolvida "é uma expressão da vida concreta e particular dos alunos, daquilo que vivenciam cotidianamente de maneira mais próxima, mas também reflete e reproduz a prática social mais distante e geral. De qualquer forma, o primeiro olhar é sempre para a realidade".

O grupo de alunos participantes, neste projeto, foi constituído por 44 alunos do 8º ano do Ensino Fundamental. As concepções apresentadas por eles e contidas neste texto, foram coletadas, inicialmente, pela aplicação de um questionário nas aulas de Ciências, uma vez que a temática abordada fez parte do Plano de Ensino do professor e também da Proposta Pedagógica da Disciplina de Ciências. Inicialmente questionamos aos alunos o que eles entendem sobre os nutrientes. As respostas dadas nos mostraram que há uma dispersão sobre os conceitos. Foi possível identificar que algumas dessas respostas são equivocadas e distante do significado, no que se refere à dimensão científica, ou seja, os conhecimentos detidos pelos alunos sobre os nutrientes mostraram claramente que a noção detida, parcialmente, por eles está relacionada com a obtenção e produção de energia, ou seja, é destacada pela maioria dos alunos a função energética dos nutrientes, no entanto, percebemos também que alguns alunos

estabeleceram uma relação estreita entre os nutrientes, o estado e a condição de boa saúde do corpo humano. Com isso, observamos que a maneira com que o aluno demonstra seu entendimento sobre os nutrientes é muito ampla e, de forma muito generalista, expressa uma relação com a saúde, mas sem maiores explicações, ou seja, para alguns alunos do 8º ano do Ensino Fundamental os nutrientes proporcionam o estado de saúde no nosso corpo. Mas houve também um conjunto de concepções, das respostas dadas pelos alunos, que se aproximam de uma noção mais conceitual e científica de nutrientes, sendo assim, além da importância para corpo, a atividade funcional dos nutrientes, ou seja, a contribuição para diversas funções do corpo.

Questionamos os alunos sobre os tipos de nutrientes e quais funções são desempenhadas por eles no corpo humano. A maioria dos alunos (25 deles) aponta alimentos que, segundo sua percepção, possam ser nutrientes. Percebemos, no entanto, um equívoco quanto ser nutriente e ser fonte de um ou mais nutrientes, ou seja, nutrientes e alimentos são considerados como sendo a mesma coisa por exemplo: arroz ou feijão são nutrientes. Além do que, as funções desempenhadas sobre os mesmos não são mencionadas, simplesmente o alimento é considerado bom para o corpo. A outra parte do grupo aponta um ou dois nutrientes.

Além de conhecermos as concepções dos alunos sobre a utilidade dos nutrientes no corpo humano, indagamos também como o nosso organismo se apropria desses nutrientes. As respostas mostraram que o entendimento dos alunos participantes é muito semelhante à ideia do que é nutriente, ou seja, há uma grande similaridade nas concepções entre o que é e como o organismo utiliza essas substâncias. Nas respostas há indicação de força, energia, de bom funcionamento dos órgãos, de defesa contra doenças, para melhoria da saúde, para o crescimento e desenvolvimento do corpo. Em menor incidência as ideias foram relacionadas com o processamento dessas substâncias e também com a sua distribuição até chegar às células. Isso nos mostrou que a forma como o corpo digere, transforma e distribui os nutrientes após a digestão, não é muito presente nas concepções apresentadas pelos alunos.

E por fim, nesta etapa, solicitamos aos alunos que fizessem uma indicação de alimentos para cada categoria de nutrientes. Salientamos que a nossa intenção não era verificar o certo ou o errado, mas se a percepção dos alunos mostraria ou indicasse a necessidade de abordarmos a exemplificação de alimentos e sua composição em nossas aulas organizadas e sistematizadas no Projeto de Intervenção Pedagógica. Após esta ação, vimos que seria necessário fazer essa abordagem, uma vez que na maioria dos alunos a indicação de alimentos feita por eles foi simplesmente associar um alimento sem necessariamente ser a

fonte deste ou daquele nutriente. Muitos alunos indicaram alimentos industrializados, alimentos com denominação comercial. Outros, porém associaram alimentos muito comuns aos nutrientes, como é o caso de macarrão, açúcar e batata aos carboidratos e carnes às proteínas. Mas, o mais preocupante foi verificarmos que a relação entre sal e lipídios mostrou-se muito presente, ou seja, são considerados pelos alunos com sendo a mesma coisa. Podemos inferir que o aluno dispõe de conhecimento sobre os alimentos, sua classificação, bem como, estabelece uma relação entre nutriente e a fonte deste nutriente. Fica claro que nossa prática pedagógica precisa incidir sobre as concepções de senso comum, subsidiando as decisões tomadas pelo professor e com isso dando aporte científico às escolhas e atitudes do aluno sobre os alimentos que poderá ingerir e suas escolhas alimentares e nutricionais.

Essa etapa, numa perspectiva histórico-crítica, seria "o primeiro passo do método [...] uma primeira mobilização do aluno para a construção do conhecimento escolar. É uma leitura da realidade, um contato inicial com o tema a ser estudado" (GASPARIN, 2005, p. 16).

Nossa proposta, como ponto de partida para o desenvolvimento da intervenção pedagógica sobre nutrição, era desafiar o aluno a pensar sobre o tema e ao mesmo tempo mostrar o que ele pensa sobre os conceitos de nutriente e sua importância para o corpo humano, ou seja, dar espaço na prática pedagógica para que aquilo que nossos alunos já conhecem e, assim, desenvolver uma prática pedagógica mais adequada para que possa aproximar o aluno do conhecimento científico e ao mesmo tempo, mostrar e considerar que suas preconcepções são respeitadas e inseridas no processo de ensino. Diante disto, é preciso reforçar que não desejaríamos respostas corretas e sim observar os diferentes níveis de compreensão e, dessa forma, contemplar as diferentes formas de conhecimento detido pelo aluno.

O próximo passo da prática pedagógica que desenvolvemos foi a reflexão dos alunos sobre suas próprias concepções. Para isto, após a expressão das concepções iniciais sobre nutrientes realizamos uma dinâmica de grupo com objetivo de compartilhar e vivenciar as concepções entre os alunos. Dessa forma, o grupo de verbalização e o grupo de observação (GVGO) foi a técnica escolhida para que, inicialmente, parte da turma de alunos fizesse suas considerações de forma oral, ao mesmo tempo que, a outra parte da turma observasse e pudesse compartilhar suas ideias iniciais e também equívocos sobre nutrientes.

Esse momento tornou-se importante, pois além de correções e complementações sobre os questionamentos feitos, alguns alunos apontaram o que era necessário para que o grupo pudesse realizar uma atividade, conforme solicitado. Ou seja, parte dos alunos percebeu a necessidade de um comprometimento e de empenho para que os objetivos de uma aula fossem

atingidos, tanto pelo professor como também pelos alunos. Os registros realizados pelos alunos, nesta etapa, mostraram essa percepção sobre o processo de aprendizagem:

> Eu gostei dessa aula, pois fizemos uma atividade diferente e ganhamos mais conhecimento e também compartilhamos ideias com os colegas, assim podemos ver o ponto de vista de cada um.
> Bom eu achei legal, pois eu nunca tinha feito algo igual, responder as perguntas que a maioria eu não sabia, foi legal.
> Responder as perguntas foi bom para saber se a gente tá bom ou não, foi legal apontar os erros deles e eles apontando o nosso, foi melhor para aprender o que a gente não sabia.
> A dinâmica é muito boa, pois com cada um dando sua opinião chegamos a uma conclusão.
> A dinâmica eu achei legal porque todo mundo teve a oportunidade de dar sua resposta.
> Foi bom, pois vimos nosso nível de aprendizagem, a aula fica mais legal, os alunos interagem mais com a aula (ALUNOS DO GRUPO DE VERBALIZAÇÃO)

E ainda:

> Eu achei uma coisa diferente, pois nós descobrimos o que as outras pessoas acham ou sabem sobre nutrientes.
> Foi legal a dinâmica, porque é legal saber o que o outro acha.
> Achei que assim podemos trabalhar em grupo e discutir o nosso jeito de pensar.
> Gostei, pois o professor vai saber aonde entrar mais o conteúdo.
> Essa atividade foi diferente e foi um pouco difícil pelo fato de não saber o assunto da atividade (ALUNOS DO GRUPO DE OBSERVAÇÃO).

Talvez por ser uma atividade que não é comum nas práticas desenvolvidas no Ensino Fundamental e também por ser algo que exija uma atitude de comprometimento dos alunos, alguns expressaram suas insatisfações sobre a atividade como, por exemplo, o tempo dado para as respectivas ações durante a dinâmica, ou a condição de ser observado por outro e ser "avaliado" quanto á sua resposta ou, até mesmo por ter domínio dos conceitos que eram exigidos para responder as questões.

Segundo Gasparin (2005, p. 19):

> A visão dos alunos é sincrética porque, apesar dos conhecimentos que possuem sobre o assunto, a partir do cotidiano, ainda não realizaram, no ponto de partida, a relação da experiência pedagógica com a prática social mais ampla de que participam. Este passo, para o educando, consiste no primeiro contato que mantém com o conteúdo sistematizado que será trabalhado posteriormente pelo professor. É a manifestação das concepções que possui a respeito do tema em questão. Portanto, não é de se esperar que ele explicite com clareza os conceitos científicos do conteúdo proposto nem sua importância social. Esta é uma tarefa muito complexa que aos poucos vai sendo desvendada.

Mas houve também a manifestação de alguns sobre as condições necessárias para que aprendizagem ocorra. Essas manifestações se referiram, na maioria, ao respeito às ideias dos

colegas, a qual deve estar presente durante a realização das atividades, somando-se a seriedade, a possibilidade de trocar ideias com os pares, a atitude autônoma para expressar suas ideias sem medo de errar e a possibilidade de realizar atividade em grupo.

Ao reunir e tomar conhecimento dessas concepções o nosso trabalho tornou-se mais significativo ao ponto que partimos do estágio real de compreensão sobre um determinado conteúdo. Conhecer o que os alunos já sabem sobre os conteúdos permite ao professor ter uma visão de totalidade do processo de ensino, pois terá uma percepção de onde partir e, onde se deseja chegar em relação ao conhecimento científico com seus alunos. Segundo Forgiarini (2010, p. 17) "o diálogo estabelecido entre as ideias prévias dos alunos e a visão científica, com a mediação do professor, propicia que o aluno reelabore suas novas concepções ao entrar em contato com a visão do conhecimento científico".

No nosso caso, o conhecimento detido pelos alunos sobre os nutrientes permitiu considerar a necessidade de aprofundar, em nossas aulas, aspectos relacionados com a dimensão científica, conceitual e social quando buscamos mediar os conhecimentos sobre nutrientes em relação ao significado, a função, os tipos e as fontes relacionadas com cada um deles. Além disso, focamos também a atenção sobre a necessidade de ingestão desses nutrientes, bem como, os efeitos da carência desses nutrientes e seus reflexos para o corpo humano e suas influências sobre a saúde do indivíduo. As concepções, apresentadas pelos alunos podem ser resultantes das experiências relacionadas com a nutrição e os nutrientes ainda, ser oriundas de situações cultivadas pela família onde as concepções concorrem para um reflexo dos hábitos alimentares presentes no contexto familiar nuclear (pai, mãe e irmãos) e também do núcleo da família extensa (avós, tios, primos), ou também pela relação estabelecida com os conteúdos desenvolvidos e abordados nos anos iniciais do Ensino Fundamental (PINHEIRO; LUZ; ALVES-OLIVEIRA, 2011).

A INSTRUMENTALIZAÇÃO SOBRE NUTRIENTES E NUTRIÇÃO

O próximo passo da prática desenvolvida se referiu ao processo de apropriação do conhecimento sobre os nutrientes, classificação e função no organismo humano. Esse trabalho se deu a partir dos questionamentos que foram feitos, inicialmente aos alunos. Com um referencial básico desenvolvemos a atividade de sistematização do conhecimento a partir dos "conhecimentos cotidianos e os conhecimentos científicos, apresentados pelo professor"

(GASPARIN, 2005, p. 53). Nesse momento, os alunos puderam estabelecer uma comparação e aproximação entre seus conhecimentos com os conhecimentos científicos e, dessa forma, puderam incorporar novos conhecimentos sobre nutrientes os quais auxiliam os alunos a responder os problemas estabelecidos no início da prática pedagógica.

As atividades contemplaram as cinco categorias de nutrientes: Carboidratos, Lipídios, Proteínas, Minerais e Vitaminas. Dentre esses conceitos as dimensões que foram trabalhadas se referiam à composição do nutriente, sua função no organismo humano, a classificação de cada categoria de nutriente e por fim a exemplificação de fontes ou alimentos representativos de cada nutriente.

Além da abordagem sobre nutrientes focamos também nos conhecimentos sobre o sistema digestório, seus órgãos, suas funções e os processos que constituem a digestão no organismo humano. Para essa abordagem desenvolvemos aulas expositivas e dialogadas sobre a anatomia e fisiologia do sistema responsável pela digestão. A abordagem se aprofundou na perspectiva da ação enzimática com seus respectivos processos digestórios. Além do texto que fundamentavam os temas, desenvolvemos nessas aulas atividades com esquemas didáticos sobre os órgãos do sistema digestório.

Segundo Gasparin (2005) a instrumentalização se caracteriza por ações “docentes e discentes necessárias para a construção do conhecimento científico (p. 51)”. Para o autor nesta ação o conhecimento é disponibilizado aos alunos de forma que ele seja assimilado, incorporado, transformado e útil para a constituição da dimensão pessoal e profissional do sujeito (p. 53). Dessa forma, nossa intenção com a abordagem do tema nutrição estava diretamente relacionada com uma ação interativa entre sujeitos e conhecimento sobre hábitos e atitudes que vislumbrem uma alimentação saudável aplicada à realidade de cada aluno participante.

Nesse sentido, as ações pensadas e incorporadas à nossa prática tiveram gênese a partir do conhecimento prévio do aluno e seu confronto com o conhecimento científico. O que se intencionou, o tempo todo, foi a apropriação dos conceitos científicos sobre nutrientes; da mesma forma que os alunos desenvolvem suas concepções no cotidiano e essas ações se dão pela interação entre professor e aluno, levando à aprendizagem que resulta das mediações realizadas pelo professor possibilitando aos educandos o:

> Contato com a realidade científica. O professor atua como mediador quando resume, valoriza, interpreta a informação que será transmitida ao aluno, sua ação desenvolve-se na zona de desenvolvimento imediato através da explicitação do conteúdo científico, de perguntas sugestivas, de indicações sobre como o aluno deve iniciar e desenvolver a tarefa, do diálogo, de experiências vividas juntos, da

> colaboração. É sempre uma atividade orientada, cuja finalidade é forçar o surgimento de funções ainda não totalmente desenvolvidas (GASPARIN, 2005, p. 108).

Neste trabalho a mediação realizada durante o processo de ensino sobre nutrientes envolveu técnicas didáticas convencionais de ensino como, por exemplo, aulas expositivas, mas também inserimos o uso de novas tecnologias, recursos variados e técnicas de apresentação dos conhecimentos e conceitos científicos. Ocorreram também situações em que os alunos eram desafiados a apresentar uma solução referente a um determinado problema, bem como, o contato com situações reais.

A instrumentalização contou também com atividades que envolveram pessoas da família, quando solicitamos aos alunos que realizassem uma entrevista sobre os hábitos alimentares. Após a entrevista, os alunos trouxeram para a sala o instrumento com as respostas que foram tabuladas, com base na orientação contida neste guia, e assim cada aluno pode estabelecer um resultado das características de nutrição da pessoa escolhida para a realização da atividade. Esta atividade foi desenvolvida com a intenção de possibilitar o aluno a aplicar os conhecimentos desenvolvidos nas aulas de ciências em uma situação real do cotidiano, mas com uma reflexão crítica sobre os dados obtidos.

CARTASE: UM MOMENTO DE APLICAR OS CONHECIMENTOS SOBRE NUTRIENTES E NUTRIÇÃO

Como forma de evidenciar uma significação, ou seja, um sentido, aos conteúdos abordados nas aulas o texto sobre a nutrição serviu para que os alunos percebessem hábitos adequados e inadequados em relação a alimentação. O trabalho de aplicação do teste reuniu informações sobre os hábitos alimentares de trinta e sete pessoas, sendo que a maioria era do sexo feminino com idade que variavam dos 28 aos 51 anos. O grau de relação dos participantes com os alunos foi, em grande parte, com pessoas do seu núcleo familiar, ou seja, pai, mãe ou irmãos, uma pequena parcela foi constituída por amigos ou parentes mais distantes.

Neste momento do trabalho foi possível estabelecer uma relação com a disciplina de Matemática para a quantificação e representação dos dados. As atividades exigiram também dos alunos o cálculo aritmético para a constituição dos resultados obtidos pelos testes aplicados. Após o resultado do teste, solicitamos que cada turma de alunos participantes estabelecesse um perfil geral do grupo de pessoas que foram entrevistadas. Desta forma, após

o resultado numérico o grupo foi dividido em três categorias com sua respectiva quantidade de sujeitos, para isto os alunos tiveram que utilizar orientações contidas no Guia de Alimentação Saudável do Ministério da Sáude. O critério estabelecido foi a utilização da pontuação obtida em cada teste conforme mostra a tabela abaixo:

Tabela 1: Classificação dos resultados da entrevista sobre nutrição

Turma	28 pontos	29 a 42 pontos	Mais de 43 pontos
8º ano A	3	12	4
8º ano B	2	12	4
Total	5 entrevistados	24 entrevistados	8 entrevistados
%	13,5%	64,9%	21,6%

Fonte: questionário aplicado pelos alunos do 8º ano do ensino fundamental

Em posse dos dados e dos resultados possíveis, os alunos iniciaram uma análise das respostas dos participantes da pesquisa. Inicialmente o guia apresentava um resultado quantitativo estabelecendo três categorias de hábitos:

> Até 28 pontos: Pessoas que precisam mudar seus hábitos alimentares mais saudáveis com a prática de atividades físicas. Entre 29 a 42 pontos: Pessoas que precisam observar seus hábitos e que a atividade física faça parte da rotina diária. Acima de 43 pontos: Pessoas que apresentam um hábito alimentar saudável (MINISTÉRIO DA SAÚDE, S/D).

Essa definição se deu pela pontuação atribuída às respostas das questões contidas no teste. Essa pontuação variava de 0 a 4 pontos, sendo que a maior pontuação representava respostas consideradas como hábitos adequados de uma alimentação saudável. Para estabelecer o perfil de cada participante disponibilizamos um roteiro para a análise das respostas, a qual foi realizada pelos alunos. Inicialmente este roteiro traduzia em pontos as respostas dadas pelo participante à cada questão e, dessa forma, permitiu ao aluno traçar um perfil dos hábitos alimentares do participante da entrevista. Posteriormente, o roteiro solicitava ao aluno que indicasse as questões que obtiveram uma pontuação entre os valores zero (0) e um (1), pois dessa forma, o resultado indicava uma atenção em relação aos hábitos alimentares do entrevistado. Ao mesmo tempo, era preciso que os alunos indicassem as questões que obtiveram pontuação máxima, pois, de acordo com o Guia, essas atitudes e hábitos se aproximam do ideal. A partir da quantificação dos resultados, cada aluno estabeleceu um parecer para a pessoa entrevistada. Além disso, realizamos um diagnóstico juntamente com cada aluno dos hábitos da pessoa ao observar em que questões a pontuação ficou entre 0 e 1 ponto, pois consideramos, com base no Guia da Alimentação Saudável, que essa quantificação refletia os hábitos e atitudes que mereceriam atenção do aluno.

Ao verificarmos que pontos da nutrição eram mais conflituosos indicamos sugestões de atitudes com base nas ***Dez Orientações para uma Alimentação Saudável*** presentes no "Guia da Alimentação Saudável". Dessa forma, solicitamos a cada aluno a elaboração de um texto com orientações práticas sobre a alimentação das pessoas participantes. A partir dessa análise preliminar os alunos eram levados a pensar e estabelecer uma recomendação de hábitos e atitudes de uma alimentação saudável. Essas orientações foram encaminhadas aos participantes.

Após essa atividade, solicitamos que os alunos comunicassem aos participantes o resultado do seu teste, e ao mesmo tempo foram apresentadas a eles as orientações para uma alimentação saudável. Como forma de observarmos a reação das pessoas diante dessas informações solicitamos que os alunos trouxessem para sala de aula a impressão dos participantes sobre os resultados.

Nessas recomendações, inicialmente, os alunos deveriam apontar os aspectos da nutrição do entrevistado que poderiam ser considerados adequados, de forma geral, transcrevemos algumas dessas análises:

> Está adequada muito bem, pois ingere bastante frutas.
> Está correto o consumo de ervilhas, lentilhas, feijão e não come frituras.
> A pessoa come uma boa quantidade de grãos, sementes, cereais, carboidratos, carne e não consome álcool e não consome muito sal.
> Tira a gordura da carne e a pele do frango e isso é bem saudável. (SÍNTESE DOS ALUNOS)

Posteriormente, os alunos deveriam indicar que aspecto da nutrição da pessoa entrevistada necessita de mudanças. Segundo a análise dos alunos a ingestão de carne, de gorduras e de sal deve ser diminuída. Ao mesmo tempo reforçaram para cada participante a necessidade de aumentar a ingestão diária de água, legumes frutas e verduras. As recomendações contemplavam ainda, a sugestão do consumo de alimentos específicos, como por exemplo, a ingestão de leite desnatado, de carne branca ou peixes, de alimentos ricos em fibras.

Além da alimentação saudável os alunos indicaram também atitudes e hábitos que, conjugados com uma alimentação saudável, podem garantir um estado de saúde livre de doenças. Essas recomendações contemplaram a prática de exercícios físicos diariamente, a necessidade de realizar várias refeições durante o dia, não consumir bebidas alcoólicas e evitar o hábito de fumar.

O retorno dessas informações mostrou que a intervenção pensada e com a intenção de

extrapolar os limites da sala de aula torna-se necessária para que o conhecimento seja visto ou percebido como necessário e útil para o nosso cotidiano e também do aluno, a afirmação de uma das mães que participou desta atividade reforça o que acreditamos ser o encaminhamento adequado para as aulas de ciências:

> Achei interessante a pesquisa e vou ficar alerta com minha alimentação e procurar tomar mais água, confesso que me policio para tomar mais água e estou conseguindo. Legal a iniciativa de conscientizar sobre hábitos saudáveis (PARTICIPANTE 1).
> Eu gostei muito, embora tenha me decepcionado um pouco pelo resultado já que vi que a minha alimentação e atividade física estão em estado de alerta. Embora me esforce não consigo tirar esses costumes errados que só me prejudicam. Vendo o resultado vou parar e pensar se vale realmente a pena (PARTICIPANTE 2).
> Achei legal, interessante, diferente e um ótimo aviso para melhorar a minha saúde e mudar alguns hábitos (PARTICIPANTE 3).
> Eu fiquei preocupada com meu resultado, e acho que pela correria do dia a dia acabo esquecendo de comer corretamente (PARTICIPANTE 4).
> Através desta resposta vou dar mais importância a atividade física e consumo de líquidos e vou escolher comida mais saudável. Obrigado pelo trabalho (PARTICIPANTE 5).

O que desejávamos é que os alunos estabelecessem uma síntese entre os conhecimentos prévios que detinham sobre os nutrientes e nutrição com os conhecimentos específicos e científicos, caracterizando assim, um novo estado de conhecimento. Espera-se que essa nova postura possibilite uma visão global da realidade e a identificação de contradições existentes. Segundo Gasparin “na catarse o educando é capaz de situar e entender as questões sociais postas no início e trabalhadas nas demais fases, resultando o conteúdo em uma nova totalidade social e dando à aprendizagem um novo sentido (2005, p. 130)”.

Espera-se que o aluno demonstre uma nova atitude em relação ao conteúdo que foi estudado. Ao tomar como referência a avaliação realizada ao longo de todo o processo de intervenção e de ensino podemos afirmar que a postura dos alunos que participaram desse processo não era a mesma. Mesmo assim temos que esclarecer que a mudança não foi integral, muito semelhante ao estudo realizado por Fleshner (1977, apud GASPARIN, 2005), o nosso estudo apontou categorias diferentes quanto a capacidade do aluno chegar à síntese e demonstrar os conceitos que foram assimilados.

Os grupos de alunos podem ser classificados em três conjuntos, observados após o trabalho realizado sobre nutrientes. Têm-se aqueles que demonstraram um ótimo aproveitamento quando consideramos a realização e o compromisso com as atividades propostas, além do que foi possível perceber a qualidade dos conhecimentos estabelecidos

pelos alunos desse grupo. Foi possível também identificar outro grupo que mostrou um comprometimento na realização das atividades, mas que manteve algumas concepções de senso comum sobre a nutrição. Podemos afirmar quando verificamos ainda presente a ideia de que alimento é a mesma coisa que nutriente. E por fim, um terceiro grupo, menor que os outros dois, que mantiveram uma postura displicente quanto aos conhecimentos e a aprendizagem. Mesmo com atividades que fugiram do habitual, esse grupo de alunos não demonstrou uma mudança de comportamento, tanto em relação ao conteúdo quanto em relação à sua aprendizagem. Esta afirmação só é possível de ser defendida quando observamos o retorno parcial das atividades que foram solicitadas ao longo do processo, iniciando com as atividades sobre as concepções dos alunos até a atividade de retorno das recomendações de hábitos para uma alimentação saudável, disponibilizadas aos participantes da entrevista.

Acreditamos que nesse ponto seja necessária uma explicitação do processo de avaliação que foi empreendido no ensino de nutrição. A avaliação ocorreu, portanto, durante todo desenvolvimento da proposta. Desde a problematização inicial com o levantamento do nível de consciência dos alunos sobre nutrientes e nutrição, bem como, a apropriação dos conceitos científicos sobre dos conteúdos com aplicação de provas; a realização de pesquisas sobre os nutrientes e suas fontes, a elaboração de cartazes e folders, a apresentação das sínteses para a comunidade escolar, aliado ao processo de reflexão, por parte dos alunos, sobre os hábitos adequados na busca de uma alimentação saudável.

REFERÊNCIAS

FORGIARINI, Ana Maria Cera. **Construção do conhecimento a partir das concepções espontâneas apresentado por alunos do ensino fundamental sobre o tema digestão**. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Santa Maria, 2010.

GASPARIN, João Luiz. **Uma Didática para a pedagogia histórico-crítica**. Campinas: Autores Associados, 2005.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Guia da Alimentação Saudável**. Brasília. S/D.

PINHEIRO, Théa M. C. LUZ, Maurício R. M. P. ALVES-OLIVEIRA, Maria de Fátima. Investigando as concepções de alunos sobre os nutrientes. **8º Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 1º Congresso Iberoamericano de Investigación em Enseñanza de lãs Ciéncias. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011**. Disponível em http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0005-2.pdf. Acesso em 4 de maio de 2013.

FLORA DE SAMAMBAIAS E LICÓFITAS DE SÃO JOÃO DE PETRÓPOLIS, SANTA TERESA/ES, E A SUA APLICAÇÃO NA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Nelson Túlio Lage Pena (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – *Campus* Santa Teresa)

Adriana M. N. Korres (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – *Campus* Vitória)

Glória Maria de F. Viégas Aquije (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo - *Campus* Vila Velha)

Resumo

Dada à importância de não só conhecer as plantas da Mata Atlântica, mas despertar na comunidade a preservação de nossa vegetação, este trabalho foi realizado por meio de atividades de pesquisa que possibilitem a alfabetização científica. Utilizaram-se materiais coletados nos remanescentes florestais de Santa Teresa/ES e encontros com alunos do ensino médio do Ifes/ST. Caracterizou-se a importância etnobotânica dessas plantas para a comunidade, levando a uma reflexão da leitura de mundo mais participativa. Os resultados permitiram observar que metodologias, promovendo a contextualização do ensino de ciências, representam um caminho para o envolvimento ativo dos alunos com a sociedade de forma crítica e participativa em decisões que venham mudar a expectativa de mundo.

Palavras chave: Mata Atlântica, Samambaias e Licófitas, Alfabetização Científica.

Introdução

Ao realizar consultas nos dicionários sobre o significado para palavra alfabetizar, encontra-se: Alfabetizar como o ato de ensinar a ler (RIOS, 2009). Nesta perspectiva, as intervenções realizadas, tratadas no decorrer deste trabalho, possuem a ação de alfabetização, no entanto, a alfabetização tratada aqui não se enquadra no processo de alfabetização silábica, ou qualquer outro processo didático voltado para leitura de palavras, frases ou textos, mas sim uma leitura de mundo.

Paulo Freire (1988), em sua obra "A Importância do ato de ler", lança a perspectiva de leitura de mundo, onde este precede a leitura das palavras. "[...] A leitura do mundo precede a leitura da palavra, daí que a posterior leitura desta não possa prescindir da continuidade da leitura daquele. Linguagem e realidade se prendem dinamicamente''.

Nesta perspectiva, a alfabetização científica é definida como o ensino de ciências voltado com a formação cidadã de forma crítica dos alunos, para que possam atuar na sociedade, em seu contexto (SASSERON e CARVALHO, 2011). Portanto, a alfabetização científica fornece um universo, no sentido da potencialização da compreensão da sociedade sobre os vários aspectos da ciência de forma crítica e participativa, podendo os sujeitos interagir e praticar os seus direitos de cidadãos participativos em ações que envolvem seus destinos.

A Alfabetização Científico-Tecnológica (ACT) deve propiciar uma leitura crítica do mundo contemporâneo, cuja dinâmica está crescentemente relacionada ao desenvolvimento científico-tecnológico, potencializando para uma ação no sentido de sua transformação (AULER, 2003).

Esta ação de transformação, citada por Auler (2003), pode ser expressa e interpretada no sentido de ação à sociedade no qual os alunos, ou sujeitos, estão inseridos. Nesta perspectiva pode-se envolver a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) no ensino das ciências, que também é fundamental por desenvolver a compressão dos alunos, de modo ir além da compressão textual. Isso instiga o seu gosto e interesse pela ciência, ajudando-os a melhorar o espírito crítico, o pensamento lógico e a tomada de decisão, tornando-os capazes de tomarem decisões melhor fundamentadas em benefício de uma sociedade e ambiente de melhor qualidade (FERNANDES e PIRES, 2013).

Para a América Latina, estudos nesta perspectiva estão apenas iniciando, havendo poucas ações institucionalizadas. Entretanto, partindo do pressuposto de que a sociedade, como um todo, possui o direito de participar em definições que envolvem seu destino, considera-se

fundamental a democratização de processos decisórios que envolvem temas vinculados à Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (AULER e DELIZOICOV, 2006).

O uso da prática da "alfabetização científica" e mais comum nos Estados Unidos, que no inglês é denominada *scientific literacy*. Na Inglaterra é conhecido como "compreensão do público sobre a ciência", no inglês *public understanding of science* e já na França, é conhecido como *la culture scientifique*. Estudos indicam que o termo foi lançado nos anos 50 e é atribuído a Paul Hurd, com publicação intitulada *Science literacy: its meaning for American schools* (HURD, 1958 *apud* NASCIMENTO-SCHULZE, 2006).

A escola tem um papel fundamental no desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos, relacionando conhecimentos específicos das ciências naturais com aspectos políticos, econômicos, sociais e ambientais. Portanto, o ensino de biologia deve ser realizado com interdisciplinaridade, não só com a física e a química, por exemplo, mas também a questões políticas, sociais, ambientais, dentre outras que representam papel fundamental no ensino.

Assim, através de atividade de pesquisa realizada com os alunos do 3º ano do ensino médio, tendo como estudo de caso as samambaias e licófitas, realizou-se este trabalho, objetivando avaliar a contribuição da prática pedagógica à luz do Movimento CTSA, fazendo uso de uma sequência didática composta por aulas de botânica envolvendo temas sociocientíficos.

Metodologia

Local de realização das atividades

As atividades foram realizadas por meio de intervenções nas dependências do Instituto Federal do Espírito Santo - *Campus* Santa Teresa (IFES/ST), localizado na rodovia ES 080 Km 93, em São João de Petrópolis, Santa Teresa/ ES.

Intervenções

As intervenções foram realizadas com 20 alunos do 3º ano do ensino médio com complementação técnica na área de Meio Ambiente do Ifes/ST.

A participação dos alunos se deu de forma voluntária, sendo que estes assinaram um termo de livre consentimento e esclarecido para manifestar a participação na pesquisa. Após então, deram-se início as atividades, que foram realizadas em cinco encontros com duração de uma hora aula. Antes de iniciar as intervenções, e após o término das mesmas, realizou-se um

questionário no intuito de analisar os conhecimentos já existentes sobre as samambaias e licófitas, e o que foi ou não assimilado pelos alunos durante os encontros.

As intervenções foram propostas com base em Sasseron e Carvalho (2011) que agrupam a alfabetização científica em 'Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica', esses eixos, descritos abaixo forneceram bases para o planejamento das aulas realizadas em cada encontro.

O primeiro eixo, 'Compreensão Básica de Termos, Conhecimentos e Conceitos Científicos Fundamentais', tem a perspectiva de trabalhar com os alunos os conhecimentos científicos necessários, afim de que o aluno possa aplicá-lo em situações cotidianas, e compreender conceitos chaves cobrados por nossa sociedade. Já no segundo eixo 'Compreensão da Natureza das Ciências e dos Fatores Éticos e Políticos que Circundam sua Prática', traz o olhar voltado as constantes mudanças e transformações que a ciência sofre devido às aquisições de análise de dados, síntese e decodificações de resultados que dão origem ou contribuem para o saber. Este eixo então, por meio de investigações, fornece caráter humano e social. E por fim, no terceiro eixo, compreende o 'Entendimento das Relações Existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio-ambiente'. Partindo do pressuposto que os conhecimentos pré-existentes ajudam nas significações da aprendizagem de novos conceitos.

A presente metodologia não atribuiu o conceito de certo ou errado em relação às respostas discursivas dos questionários. Foi utilizando então, o conceito de "resposta esperada" e "resposta não esperada". Considerou-se como resposta esperada, aquela que atendia conforme os parâmetros curriculares do curso, o mínimo referente a cada item abordado, e as respostas não esperadas, aquela conforme os parâmetros curriculares do curso, não atendiam o mínimo, sendo as respostas não esperadas fundamentais para o ponto de partida das intervenções. Vale ressaltar que o trabalho ora relatado não teve por objetivo avaliar os conhecimentos dos alunos e sim relatar e avaliar as atividades desenvolvidas junto aos mesmos no desenvolvimento do tema samambaias e licófitas.

Encontros

Primeiro e segundo encontros: Como estratégia foram feitas aulas expositivas (Figura 01), apresentando as samambaias e licófitas, bem como formas de vida, ciclo reprodutivo, morfologia, importância ecológica, utilizações como cosméticos, alimento, tempero, remédios, artesanatos, ou seja, não só o seu valor em relação à biodiversidade e o meio ambiente, bem como o seu valor etnobotânico.

Para que a turma tivesse melhor compreensão e familiarização com o ciclo reprodutivo e as demais características das samambaias e licófitas, durante primeiro e segundo encontros, o tema foi trabalhado com o uso de vídeos e paródias.

Terceiro encontro: Os alunos foram conduzidos ao Laboratório de Ecologia e Biodiversidade (LEB), neste momento foi apresentado um exercício dirigido, onde os alunos, com objetivo de treinar o olhar as características que os possibilitem identificar as samambaias e licófitas coletadas em São João de Petrópolis/Santa Teresa, foram levados a desenhar as estruturas que estavam sendo especificadas em cada questão. Durante as atividades as plantas ficavam a disposição dos alunos (Figura 01).

Quarto encontro: Os alunos foram novamente conduzidos ao LEB. Como os alunos já haviam trabalhado na intervenção anterior um olhar sobre as características das samambaias e licófitas iniciou-se o processo de leitura de chave dicotômica em nível de família, utilizando as plantas coletadas nos fragmentos de São João de Petrópolis/Santa Teresa (Figura 01).

Quinto encontro: Como estratégia, utilizou-se a abordagem expositiva. Esta intervenção teve, com a utilização de chaves dicotômicas, o objetivo de demonstrar aos alunos a importância de se classificar as plantas corretamente, evidenciando a importância da taxonomia para a ciência, sociedade e ambiente. Foram relatados então, possíveis erros pela falta de classificação, ou pela má classificação, não só das samambaias e licófitas, mas de todos os grupos presentes na biodiversidade. Juntamente a esses foram evidenciados problemas ecológicos, ambientais e sociais que tais erros podem causar.

Ainda neste sentido, foi trabalhado o valor cultural que as samambaias e as licófitas possuem para determinadas comunidades, sendo utilizadas desde plantas artesanais a plantas com fins medicinais, ressaltando que a interferência na biodiversidade gera perda de riqueza cultural das comunidades que as utilizam.

Após as cinco intervenções, o mesmo questionário foi novamente aplicado, com o intuito de perceber se as intervenções resultaram em alguma alteração na percepção dos alunos sobre o grupo taxonômico estudado.

Para melhor análise dos resultados, as repostas dos questionários foram separadas em: sim, não, resposta esperada, não esperada, e não sabem a resposta.



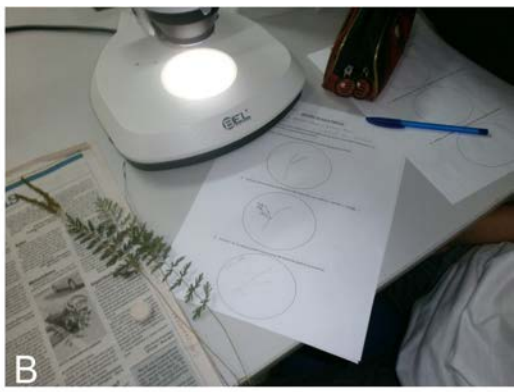




Figura 01: Atividades realizadas, durante as intervenções. A: aula expositiva; B e C: atividades práticas de caracterização morfológica e identificação das plantas coletadas.

Foto: N. T. L. Pena

Resultados e discussão

Os questionários aplicados antes e após cada intervenção foram analisados quanto às respostas dos alunos e agrupados na tabela 01, sendo o primeiro questionário identificado como etapa 01 e o segundo como etapa 02.

Questões	**Etapa 01 Anterior às intervenções (%)**				
	Respostas				
	*sim	*não	**Esperada	**Não esperada	**Não sabem
1ª Você sabe o que são samambaias e licófitas?	96	4	-	-	-
2ª Se sim, escreva o que você entende sobre as samambaias e licófitas?	-	-	33	50	17
3ª Você acha importante o estudo das samambaias e licófitas?	96	4	-	-	-
4ª Justifique a sua resposta para a questão anterior	-	-	26	73	1

Questões	Etapa 02 Posterior às intervenções (%)				
	Respostas				
	*sim	*não	**Esperada	**Não esperada	**Não sabem
1ª Você sabe o que são samambaias e licófitas?	100	-	-	-	100
2ª Se sim, escreva o que você entende sobre as samambaias e licófitas?	-	-	87	13	-
3ª Você acha importante o estudo das samambaias e licófitas?	100	-	-	-	100
4ª Justifique a sua resposta para a questão anterior	-	-	50	50	-

Tabela 1. Conhecimentos dos alunos sobre samambaias e licófitas antes e após cada intervenção.

*apenas para as questões objetivas; **apenas para as questões subjetivas.

Na primeira questão, observa-se que a maioria dos alunos (96%) já tinha uma ideia do que poderiam ser samambaias e licófitas.

Entretanto, após as intervenções, o conhecimento sobre o que são samambaias e licófitas tornou-se mais claro, obtendo na aplicação do segundo questionário, o valor de 100% do conhecimento dos alunos.

Ao analisar a segunda questão, percebe-se que anterior às intervenções, 17% dos alunos não sabiam descrever o que entendiam sobre as samambaias e as licófitas, 50% descreveram, mas de forma não esperada sobre essas plantas, ou seja, respostas com saberes advindo do conhecimento cotidiano, como plantas artesanais e de cultivos, já 33% dos alunos conseguiram descrever com parâmetros esperados, conseguindo caracterizar um pouco melhor essas plantas.

Após as intervenções, pode-se observar que na segunda questão os alunos que antes não sabiam descrever as samambaias puderam descrevê-las, com um aumento considerável do número de respostas esperadas (87%), com respostas mais completas, deixando mais claro que tipo de planta ou grupo botânico está sendo trabalhado.

Com relação à 4ª questão, após as intervenções, pode-se observar que todos os alunos conseguiram elaborar uma resposta, e apesar das respostas estarem divididas entre esperadas (50%) e não esperadas (50%) estas apresentaram um viés do saber científico, fazendo um *link*

entre conhecimentos e importância do grupo, como biodiversidade e socioeconômico, ou seja, trazendo o ensino das samambaias e licófitas para o seu cotidiano. Isso mostra que houve uma melhor aquisição do saber científico acerca das samambaias e licófitas.

Acreditamos que após as intervenções, a importância e as características do grupo, tornaram-se mais evidentes, mesmo que parcialmente.

Nas teorias de aprendizagem de Ausubel (1980), apresentadas por Pelizzari *et al.* (2002), diz-se que a aprendizagem se torna mais significativa a partir do momento que o aluno relaciona os novos significados aos do conhecimento prévio. As intervenções pedagógicas apresentadas aqui, com abordagem diversificada como paródias, vídeos, aulas de campo e práticas em laboratórios, tornaram o estudo mais dinâmico e interessante, principalmente quando se trata de temas como a botânica, sendo abordada nas escolas muitas vezes de forma conteudista, o que a torna, devido à sua aprendizagem mecânica, enfadonha para os alunos.

Desta forma, evidenciando a importância das interações de diferentes áreas do conhecimento, aliada ao estudo participativo em atividades diversificadas, a ferramenta de estudo samambaias e licófitas permitiu aos alunos o estudo do tema de forma a veicula-lo a parâmetros científicos levantados durante as atividades realizadas.

Os alunos tiveram contato com a flora de samambaias e licófitas presente no entorno do Instituto Federal do Espírito Santo, *Campus* Santa Teresa (IFES-ST), onde esse conhecimento pode contribuir para o estudo e preservação deste grupo, assim como ações científicas e educacionais dentro e fora da escola, na participação cidadã e política. Deve ser destacado também que atividades como o uso de chaves de identificação, normalmente não adotadas no cotidiano do ensino médio, despertou bastante o interesse dos alunos, mesmo porque estes puderam relacionar as caraterísticas morfoanantômicas observadas por eles durante a manipulação do material botânico, coletado na região, com as descrições presentes na literatura e, com isso, realizar a classificação dos grupos de samambaias e licófitas.

Conclusões

Os resultados apresentados permitiram observar que o uso de uma sequência didática, envolvendo temas como a importância ecológica, econômica e social das plantas, por meio de intervenções acerca das samambaias e licófitas obteve êxito.

No entanto, é importante dizer que apesar das intervenções não terem dado conta de toda a representação do movimento CTSA, muito menos do total conhecimento botânico sobre as samambaias e licófitas, mesmo assim o método adotado, por meios de intervenções, demonstra um caminho quanto a uma metodologia que permita relacionar os conhecimentos de sala de aula o mais próximo da realidade dos alunos, tornando-os menos traumáticos e mais prazerosos.

Assim, para o estudo em questão, os alunos passaram a enxergar a importância da diversidade e principalmente das samambaias e licófitas para a sociedade, de modo a se tornarem participativos em decisões que venham mudar a expectativa de um mundo sustentável no qual idealizam.

Referências

AULER, D. Alfabetização Científico-Tecnológica: um novo "paradigma"? **Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências, v. 5**(1) – março de 2003.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. **Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referencias ligados ao movimento CTS**. Las relaciones CTS em La educatión, ISBN 84.689.8925-8. 2006.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Editora Interamerica, 1980.

FREIRE, P. **Importância do ato de ler – em três artigos que se completam**. Ed. Cortez. 1988.

FERNANDES, I. M. B.; PIRES, D. M. As inter-relações CTSA nos manuais escolares de ciências do 2º CEB**. EDUSER: revista de educação, v. 5**(2), Artigo 51, p. 35-47. 2013.

HURD, P. D. Science literacy: its meaning for American schools. **Educational Leadership, 16**(1), 13-16. 1958.

NASCIMENTO-SCHULZE, C. M. Um estudo sobre alfabetização científica com jovens catarinenses. **Psicologia: Teoria e Prática. 8**(1):95-106. 2006.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M. L.; BARON, M. P. & FINCK, N. T. L.; DOROCINSKI, S. I. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC, Curitiba, v.** 2(1), p.37-42. 2001/2002.

RIOS, D. R. **Minidicionário escolar língua portuguesa, com divisão silábica**. Ed. Abril, 2009.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigação em Ensino de Ciências, v.** 16(1), p. 59-77. 2011.

A FICÇÃO CIENTÍFICA E O ENSINO DE BIOLOGIA: CONTRIBUIÇÃO PARA A APRENDIZAGEM DE CONTEÚDOS DO ENSINO MÉDIO.

Ellen Samille Cruz Borges – Universidade Estadual de Santa Cruz[1]

Viviane Borges Dias – Universidade Estadual de Santa Cruz [2]

RESUMO

Este artigo apresenta a análise sobre a utilização de um filme comercial de ficção científica no ensino de Biologia como recurso didático. O objetivo do trabalho foi elucidar quais os conteúdos biológicos, presentes no currículo do Ensino Médio, podem ser encontrados no filme *Resident Evil – O hóspede maldito* assim como discutir o papel do professor mediador nesse processo de ensino e aprendizagem ao utilizar o vídeo como recurso didático. A avaliação do filme foi realizada durante uma aula da disciplina Metodologia do Ensino de Biologia juntamente com os discentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz, Bahia, no ano de 2013. O resultado deste trabalho evidenciou que alguns conteúdos de Genética podem ser trabalhados a partir do filme supracitado e contribuem para a divulgação dos avanços da ciência, porém, é necessária a adaptação do vídeo à realidade de cada professor e dos seus alunos, bem como chamar atenção dos alunos, para a concepção de Ciência apresentada no filme.

Palavras-chave: Ensino de Biologia. Ficção científica. Ensino Médio.

INTRODUÇÃO

A sociedade está em constante modernização, pois a cada dia são divulgados novos avanços tecnológicos que se dispõem a transformar as atividades humanas, tornando-as mais rápidas e fáceis de serem executadas. Diante deste cenário, a escola e os professores se vêem diariamente desafiados a utilizar esta mesma tecnologia a serviço da Educação, buscando formas alternativas de ensino a fim de tornar as aulas mais interessantes para os alunos (MODRO, 2005).

Sabe-se que entre os recursos tecnológicos disponíveis atualmente nas escolas brasileiras encontram-se a televisão, o aparelho de DVD, o Data Show, computador e internet (ARROIO *et al* 2005; MACHADO, 2008; DUARTE, 2002). Tais recursos se tornam recursos didáticos, na medida em que são utilizados para fins pedagógicos. Contudo, apesar de auxiliar o professor em sua práxis pedagógica, o recurso didático não deve substituí-lo. Segundo

[1] Graduanda de Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Santa Cruz, BA. samilleborges@hotmail.com

[2] Doutoranda em Educação pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB). Professora do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz, BA vivianebdias7@yahoo.com.br

Moran (1995), em seu artigo O Vídeo na Sala de Aula, a presença do docente sempre será necessária como mediador do processo de construção do conhecimento. Este mesmo autor desenvolve um conceito no qual o vídeo é utilizado como recurso de sensibilização, motivando, introduzindo e despertando a curiosidade para novos temas ou assuntos e discorre sobre a necessidade de planejar a exibição do filme de uma maneira que não se torne cansativo para os alunos.

Autores como Gomes-Maluf e Souza (2008, p. 271) apontam que a ficção científica contribui para a melhoria da aprendizagem ao "incorporar novos elementos na estrutura conceitual dos educandos". Contudo, alguns autores como Ferrés (1996), Moran (1995) e Modro (2005) chamam atenção para os usos inadequados que a escola e o professor possam vir a fazer desse tipo de vídeo. Ao usar este tipo de recurso didático o professor deve está atento aos objetivos da aula, escolhendo o vídeo mais adequado à sua prática pedagógica e a faixa etária dos alunos (REICHMANN; SCHIMIN, 2008). O tema do filme, por sua vez, é imprescindível ao se usar essa metodologia, pois tem que ser relevante quanto ao assunto já abordado ou que se queira abordar (VIEIRA & ROSSO, 2011). Nesse sentido, o professor deve ter clareza que a escolha do filme deve atender ao conteúdo da disciplina e não o inverso. A partir do que será trabalhado em sala de aula, o professor pode lançar mão de um filme de ficção científica, por exemplo. Entretanto, deve ter o cuidado de escolher quais aspectos do filme podem servir de base para trabalhar o conteúdo de Biologia.

Conforme as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM, 1998), os conteúdos do currículo deverão garantir aos estudantes, ao final da educação básica, a capacidade de transformação da sua realidade, tomando decisões éticas pautadas na responsabilidade social. Logo, fomentar a discussão acerca dos assuntos relacionados ao conhecimento científico encontrados nos filmes pode ser muito útil para a compreensão das novas tecnologias e os avanços da Ciência. Esta estratégia pode oportunizar a reflexão sobre os atos humanos que, mesmo sendo fictícios nas telas do cinema, chamam atenção para as questões sociais que estão fora da sua realidade local. De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, na seção IV do art. 36, uma educação tecnológica básica precisa está engajada na formação de indivíduos capazes de:

> I – compreender o significado da ciência, das letras e das artes; o processo histórico de transformação da sociedade e da cultura; a língua portuguesa como instrumento de comunicação, o acesso ao conhecimento e exercício da cidadania; (BRASIL, 1996, p. 14)

Nesse sentido, foi realizado pelos alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz, Bahia, em 2013, como atividade da

disciplina Metodologia do Ensino de Biologia, uma microaula, com o objetivo de elucidar, para os demais graduandos, quais os conteúdos biológicos, presentes no currículo do Ensino Médio, poderiam ser encontrados em filmes comerciais, além de discutir o papel do professor mediador no processo de ensino e aprendizagem ao utilizar o vídeo como estratégia didática.

Nesta microaula, expusemos o vídeo *Resident Evil – O hóspede maldito* escolhido para tal atividade por se tratar de um filme de ficção científica baseado em um jogo de vídeo game homônimo, estreado em 2002, escrito e dirigido por Paul W.S. Anderson, produzido por Bernd Eichinger e pela gravadora Constantin Film, com aproximadamente 100 minutos de duração. A trama do filme se desenvolve nas dependências da *Umbrella Corporation*, uma empresa que mantêm um gigantesco laboratório subterrâneo chamado "Colméia", onde experiências secretas são realizadas usando a manipulação genética de vírus.

REFERENCIAL TEÓRICO

Os filmes comerciais são excelentes recursos audiovisuais que podem ser usados nos processos de aprendizagem, mesmo não sendo um produto direcionado à área educacional, pois as imagens exercem influência no desenvolvimento cognitivo do educando contribuindo para a assimilação dos fatos que estão sendo exibidos.

Segundo Moran (1995):

> O vídeo nos seduz, informa, entretém, projeta em outras realidades (no imaginário) em outros tempos e espaços. O vídeo combina a comunicação sensorial-cinestésica, com a audiovisual, a intuição com a lógica, a emoção com a razão. Combina, mas começa pelo sensorial, pelo emocional e pelo intuitivo, para atingir posteriormente o racional (MORAN, 1995, página 28).

Contudo, apesar da grande atração que o vídeo desperta na maioria das pessoas, muitos não relacionam os processos tecnológicos descritos na ficção com a realidade, tornando-se meros telespectadores da sétima arte. Segundo Fabris (2008, p.118), “quando dizemos que o cinema cria um mundo ficcional, precisamos entendê-lo como uma forma de a realidade apresentar-se”. Neste contexto, configura-se o filme *Resident Evil – O hóspede maldito*, pois seus criadores projetam por meio de fatos científicos lógicos, quais podem ser os próximos passos da Ciência, tomando como base criativa as teorias aceitas atualmente, aplicando-as em um novo contexto para mostrar suas consequências em um mundo imaginário análogo ao mundo real (PIASSI & PIETROCOLA, 2007).

A trama do filme do qual se trata este trabalho é desenrolada em torno de avanços tecnológicos, pois os vilões da saga se originam após um “acidente” ocorrido em um dos laboratórios, causando a contaminação de humanos por vírus que vinham sendo manipulados

para a produção de armas biológicas. Em resposta à disseminação do T-vírus, a "Rainha Vermelha" - um super computador que controla e monitora a “Colméia” - isola completamente o laboratório para conter a epidemia. Sendo assim, é de grande importância o discernimento entre a ciência vista na escola e a ficção, possibilitando a reestruturação dos conteúdos de Biologia, vivenciando-os na vida real.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1999) o ensino de Biologia deve ir além de fornecer informações. Ele deve estar voltado ao desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso. O aluno deverá ser capaz de compreender o mundo e agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos da Biologia e da tecnologia.

Nesse sentido, é necessário que o professor com formação científica atue como o mediador no processo de ensino e aprendizagem de conceitos biológicos, reconhecendo que os conhecimentos específicos presentes, em grande parte dos filmes de ficção científica – como por exemplo, mutação do DNA, clonagem ou engenharia genética – são tão estruturantes no percurso educativo, quanto aqueles apresentados por outras metodologias mais tradicionais, como a aula expositiva, por exemplo. Criar oportunidades de reflexão crítica em sala de aula é fundamental, pois ensinar exige a compreensão que a educação é uma forma de intervenção no mundo (FREIRE, 1996).

METODOLOGIA

A análise do vídeo foi realizada por treze alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz, Bahia, no segundo semestre de 2013, como atividade da disciplina Metodologia do Ensino de Biologia. A atividade configurou-se como uma microaula, com duração de 50 minutos, com o objetivo de elucidar para os demais graduandos, assim como para a docente responsável pela avaliação do trabalho, quais os conteúdos biológicos, presentes no currículo do Ensino Médio, poderiam ser encontrados em filmes comerciais e como o professor pode explorar estes conteúdos, tornando-se o mediador do processo de ensino e aprendizagem para os alunos do Ensino Médio.

O vídeo foi assistido anteriormente pela licencianda responsável por sua exibição, para que fossem selecionadas as cenas mais relevantes. Assim, não foram mostradas para os alunos imagens inapropriadas, sendo analisadas somente as cenas que evidenciam os fatos ligados ao tema proposto. Após esta análise prévia, o filme foi recortado usando o editor de vídeo Windows Movie Maker, sendo dividido em duas partes que juntas totalizaram, aproximadamente, dez minutos, pois o tempo destinado a exibição e discussão do filme não

poderiam ultrapassar o tempo da microaula. A exposição das duas partes do vídeo foi feita de forma contínua utilizando um notebook conectado ao Data Show. De acordo com trabalhos de Gomes-Maluf e Souza (2008),

> a inserção de filme de ficção científica deve ser efetuada no início das atividades, pois ele serve como um aparato desencadeador da aprendizagem e organizador dos conceitos que serão explorados (GOMES-MALUF; SOUZA, p. 281).

Desta forma, a escolha do filme foi feita considerando a existência de conceitos relacionados à Biologia, como genética, vírus, bioterrorismo, armas biológicas, assim como ética na Ciência, biotecnologia, condições de trabalho em um laboratório, entre outros assuntos, estimulando discussões sobre as conseqüências para os seres vivos do uso inescrupuloso desses conhecimentos. Além disso, ao estimular o aluno a pensar criticamente, o professor pode contribuir para a substituição da curiosidade ingênua pela curiosidade epistemológica, reduzindo os efeitos da alienação causada pela mídia (FREIRE, 1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise da narrativa inicial do filme *Resident Evil – O hóspede maldito.*

Atualmente existem muitas empresas no mundo que fabricam remédios e artigos tecnológicos para abastecer um mercado consumidor cada vez mais crescente e a maioria das pessoas são beneficiadas com a produção destes artefatos. A narração a seguir é a transcrição da primeira alocução do filme *Resident Evil– O hóspede maldito.* A intenção foi evidenciar, para os estudantes de graduação, como o conhecimento científico foi utilizado na construção desse enredo cinematográfico e quais os conceitos relacionados à Biologia possivelmente serão abordados no decorrer deste filme.

> *No inicio do século XXI a Umbrella Corporation tornou-se a maior empresa comercial dos EUA. Nove entre cada dez lares possuem seus produtos. Sua influência política e financeira é sentida em toda parte.*
> *Publicamente é a principal fornecedora mundial de tecnologia para computadores, de artigos médicos e para a saúde. Desconhecido até pelos seus próprios funcionários, seu maior lucro é gerado por tecnologia militar, experiência genética e arma viral.*

O primeiro parágrafo do texto relata as atividades de uma empresa aparentemente comum do mercado mundial. Ao descrever que "*Nove entre cada dez lares possuem seus produtos. Sua influência política e financeira é sentida em toda parte"*, foi possível fazer uma relação entre a produção científica e sua influência na sociedade, o que pode contribuir para a formação de alunos que tenham a capacidade de compreender os fundamentos científico-

tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina ao final do Ensino Médio (BRASIL, 1996).

Foi possível ainda perceber nesta narração do filme que algumas das atividades comerciais realizadas na Umbrella Corporation são secretas e que suas atividades científicas são baseadas em *tecnologia militar*, *experiência genética e arma viral*, suscitando um debate sobre a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico do educando como pessoa humana, assim como as novas condições de trabalho que estão sendo impostas no mercado (DCNEM, 1998).

Desta forma, notou-se, ao final da primeira narrativa do filme, que os principais conteúdos abordados estão relacionados ao Tema Estruturador 5 - Transmissão da vida, ética e manipulação gênica, conforme reafirmam o PCN+ Ensino Médio (BRASIL, 2002) e podem suscitar a discussão sobre os perigos causados pelas ações humanas no uso indevido das tecnologias, o que possibilita a interdisciplinaridade, visto que este eixo temático pode ser trabalhado juntamente com outras disciplinas.

Análise das cenas do filme *Resident Evil – O hóspede maldito.*

As imagens foram apresentadas na ordem cronológica que aparecem no trecho exibido na microaula.



Figura 1. Manipulação do vírus.
Fonte: *Resident Evil I.*



Figura 2. Manipulação da máquina.
Fonte: *Resident Evil I.*

Na Figura 1 a cena retratou como é feita a manipulação de material com alto risco biológico, onde o cientista é isolado em uma câmara e o material em outra e o contato entre eles é feito por meio de uma máquina que desempenha uma atividade perigosa que poderia colocar a vida do trabalhador em risco. Na Figura 2 é possível visualizar que mesmo em ambientes separados, é necessário usar uma roupa especial, composta por capacete e luvas,

para garantir a segurança durante o procedimento. Estas imagens servem como ilustração do ambiente de trabalho em um laboratório e como é importante o uso de equipamentos de proteção individual, conhecidos como EPI.

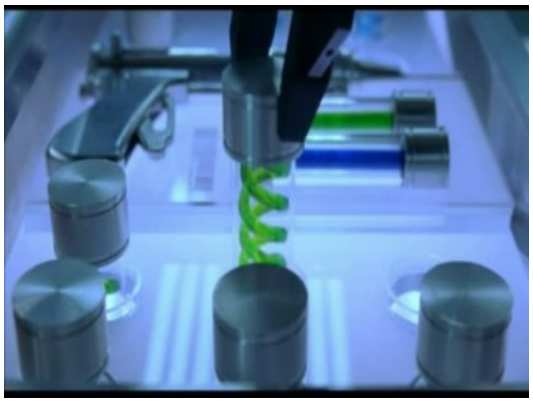


Figura 3. Armazenamento do vírus.
Fonte: ***Resident Evil I.***



Figura 4. Retirada da caixa prateada.
Fonte: ***Resident Evil I.***

A Figura 3 mostrou como o material biológico é armazenado em uma caixa prateada para então ser retirado da câmara, como mostra a Figura 4. Existem dois tipos de material biológico em questão: o com líquido azul, e o com líquido verde. O líquido azul se trata do soro que contém o vírus que causa a doença e o líquido verde possui a cura para esta enfermidade, também sintetizada a partir do mesmo vírus. Assim tornar-se viável para o professor mediador relatar as características dos vírus, como sua capacidade de sofrer mutações, que foi um dos motivos, segundo o filme, do uso pelos cientistas para criar armas biológicas. “A compreensão desses fundamentos é essencial para que os alunos possam conhecer e avaliar o significado das aplicações que têm sido feitas dos conhecimentos genéticos” (BRASIL, 2002, p. 62).



Figura 5. Atentado biológico.
Fonte: ***Resident Evil I.***



Figura 6. Contaminação por vírus.
Fonte: ***Resident Evil I.***

A Figura 5 foi a mais importante no enredo do filme, pois é nesta cena que o terrorista biológico comete o atentado que gera toda a problemática do filme ao quebrar, propositalmente, um dos recipientes de cor azul, que contém o material contaminante. Na Figura 6 não é possível observar, mas o líquido azul é volátil e se espalha pelo ar, contaminando todos os seres vivos através da tubulação do ar condicionado que interliga os laboratórios. Segundo os PCN+, tais conhecimentos permitem que os alunos sejam introduzidos no debate das implicações éticas, morais, políticas e econômicas da manipulação desse tipo de organismo, analisando e avaliando os riscos e benefícios para a humanidade e o planeta (BRASIL, 2002).

Os resultados da análise do filme evidenciaram que os conteúdos relacionados à Genética, de acordo com o que preconiza o Tema Estruturador 5 - Transmissão da vida, ética e manipulação gênica nos PCN+ Ensino Médio (BRASIL, 2002), foram bastante empregados nesse enredo cinematográfico e contribuem para a divulgação dos avanços da ciência. Além disso, é imprescindível aos futuros professores de Biologia analisar as diferentes concepções de Ciência veiculadas nos filmes de ficção científica para que possam desenvolver seu ponto de vista crítico em relação a essas obras ainda durante a formação inicial. Assim, em sala de aula, será mais fácil perceber as diversas possibilidades de exploração dos conteúdos presentes nos filme, porém, levando em consideração que é necessária a adaptação do vídeo à realidade de cada professor e dos seus alunos.



Figura 7. Contaminação dos cães.
Fonte: ***Resident Evil I.***



Figura 8. Contaminação dos humanos.
Fonte: ***Resident Evil I.***

A partir desse momento foi possível visualizar na Figura 7 e na Figura 8 que tanto animais, quanto humanos são contaminados. Porém, os cães foram contaminados primeiro e se tornaram bastante agressivos. Neste contexto o professor mediador pode estabelecer relações entre o homem e o cão, analisando o sentido do olfato humano em relação ao olfato animal. De acordo com a unidade temática 5.1 - Os fundamentos da hereditariedade -

proposto pelo PCN+, os alunos podem listar várias características humanas ou de animais, distinguindo as hereditárias das congênitas e adquiridas, podendo ser esta atividade muito interessante após a exibição do filme.



Figura 9. Risco biológico detectado.
Fonte: ***Resident Evil I.***



Figura 10. Controle da infecção.
Fonte: ***Resident Evil I.***

Nas figuras 9 e 10 deste filme de ficção científica é possível observar que as pessoas que trabalhavam na empresa foram asfixiadas com gases mortais, fato semelhante ao que aconteceu nos campos de concentração Nazista na Segunda Guerra Mundial. Ao explorar este viés o professor pode relatar fatos verídicos da História Contemporânea e evidenciar que a ficção muitas vezes está atrelada à realidade criada pela Ciência, como no caso da bomba atômica ou do acidente de Chernobyl, oportunizando a reflexão em torno do que o homem é capaz de "inventar" para o bem ou para o mal da humanidade.

Análise da narrativa final do filme *Resident Evil – O hóspede maldito.*

Na segunda parte exibida para os graduandos, a narrativa explicou a problemática causada pela disseminação do Vírus nas dependências da empresa. Algumas falas dos personagens se referem à ação do vírus e podem ser usadas para estimular a aprendizagem dos alunos do Ensino Médio sobre os mecanismos de ação destes microorganismos no corpo humano. A seguir estão descritas algumas das falas mais relevantes para este contexto biológico.

> *-O T-Vírus promove um forte estímulo, tanto para o crescimento celular quanto para os impulsos elétricos.*
> *- O T-Vírus escapou pelo sistema de ar condicionado e se iniciou um tipo de infecção fora de controle. O vírus é versátil e transmitido através de líquido, ar ou sangue de acordo com seu ambiente. É quase impossível matá-lo.*
> *- Apenas uma mordida, um arranhão destas criaturas é o suficiente e então você se torna um deles.*

Para desempenhar bem o seu papel na construção do conhecimento científico, o filme de ficção científica, e de outras classificações, precisa trazer informações que contextualizem o encaminhamento de questões que liguem o tema à ciência e às ações humanas. Cabe ao professor desafiar os alunos, fazer as perguntas, confrontar contextos, buscar e debater questões sobre o filme (VIEIRA & ROSSO, 2011). Seria possível para um organismo tão simples como o vírus executar tais coisas? Essa é uma pergunta motivadora que o professor mediador pode e deve fazer aos seus alunos. Até que ponto a ficção foge à realidade? O que é possível e o que ainda é impossível para a Ciência realizar?

Ao final da exibição do vídeo os licenciandos do curso de Biologia e a professora da disciplina expuseram suas observações e críticas em relação aos temas biológicos relatados no filme. Foi possível perceber em suas falas que não somente os conteúdos biológicos foram citados, mas também a interdisciplinaridade inerente às relações que existem entre a Ciência e a Sociedade, desde os benefícios gerados pelo conhecimento científico até as possíveis conseqüências que a esse tipo de informação pode causar as pessoas. É nesse sentido que a utilização dos filmes de ficção científica pode contribuir para a melhoria da aprendizagem, pois

> a ficção científica favorece o acesso a diferentes produções da Ciência, oportunizando, com base em uma obra artística, o contato com as transformações que o homem da Ciência vem imprimindo ao mundo. (GOMES-MALUF, 2008, p. 280).

O resultado deste trabalho evidenciou que alguns conteúdos de Genética podem ser trabalhados, a partir do filme *Resident Evil – O hóspede maldito* e contribuem para a divulgação dos avanços da ciência, porém, é necessária a adaptação do vídeo à realidade de cada professor e dos seus alunos, bem como chamar atenção dos alunos, para a concepção de Ciência apresentada no filme. Além disso, é imprescindível aos futuros professores de Biologia desenvolver seu ponto de vista crítico em relação a essas obras ainda durante a formação inicial. Assim, em sala de aula, será mais fácil perceber as diversas possibilidades de exploração dos conteúdos presentes nos filme de ficção científica facilitando o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes do Ensino Médio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dyson (1998, p. 75) afirma que a ficção científica “é mais esclarecedora do que a Ciência para compreender como a tecnologia é vista por pessoas situadas fora da elite tecnológica”. Nesse sentido, os filmes comerciais ainda são pouco explorados e podem ser uma metodologia eficaz no combate a alienação causada pelos programas exibidos na

televisão ao contribuir na construção do pensamento cientifico crítico pelos alunos. O filme *Resident Evil – O hóspede maldito* enquanto ficção nos remete aos conceitos vinculados ao estudo da genética, oportunizando a discussão sobre a possibilidade da criação de armas biológicas a partir de um vírus, polemizando questões científicas e sociais num debate sobre a manipulação da vida que exige um posicionamento crítico do telespectador.

A exibição de apenas 10% do filme não comprometeu o entendimento dos graduandos a respeito de seu enredo, mas desperta a curiosidade dos mesmos em assistir o vídeo por completo. No entanto, o filme pode apresentar cenas inapropriadas e irrelevantes para o entendimento dos conteúdos biológicos, fazendo-se necessário que o professor oriente seus alunos acerca do conteúdo geral do filme, evitando que a obra na íntegra possa atrapalhar os objetivos do docente ao utilizar o filme como recurso didático. O filme não possibilita ao professor abordar apenas um conteúdo, e sim contextualizar vários conteúdos ao mesmo tempo.

A realização deste trabalho possibilitou aos futuros professores refletirem sobre o potencial dos filmes de ficção científica como estratégia didática a ser usado no Ensino Médio nas aulas de Biologia. Contudo, não se devem encerrar por aqui as pesquisas sobre a importância do cinema para a divulgação científica e o aprendizado de Ciências. Nesse sentido, novos trabalhos podem ser realizados, entre estes, a exibição do filme *Resident Evil – O hóspede maldito* em uma turma regular do Ensino Médio para avaliar sua efetiva contribuição para o entendimento da Genética a as tecnologias a ela associadas.

REFERÊNCIAS

ARROIO, A.; DINIZ, M.L. & GIORDAN, M. A utilização do vídeo educativo como possibilidade de domínio da linguagem audiovisual pelo professor de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. *Atas do V ENPEC*. Bauru: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, p 1-10, 2005.

BRASIL. Lei Nº 9.394 – **Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, de 20 de Dezembro de 1996.

_____. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília, 1998.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília, MEC/SEMT, 1999.

_____.Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, MEC, 2002.

DUARTE, R. **Cinema e Educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

DYSON, F. J. **Mundos imaginados: conferências Jerusalém-Harvard**. Trad. Cláudio Weber Abramo. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

FABRIS, E. H. Cinema e Educação: um caminho metodológico. **Educação & Realidade**. Porto Alegre, v. 33, n. 1. p. 117-134, 2008.

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

FERRÉS, Joan. **Vídeo e educação**. 2. Ed. Porto Alegre: Artes Médicas. 1996.

GOMES-MALUF, M. C.; SOUZA, A. R. A ficção científica e o ensino de ciências: o imaginário como formador do real e do racional. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 2, p. 271-282, 2008

MACHADO, C. A. Filme de ficção científica como mediadores de conceitos relativos ao meio ambiente. **Ciência & Educação**. 2008; 14(2): p. 283-94.

MODRO, N.R. **Cineducação: usando o cinema em sala de aula**. 2005

MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Comunicação e Educação**, São Paulo, ECA-Ed. Moderna, n. 2. p. 27-35, 1995.

REICHMANN, D. R. X. T.; SCHIMIN, E. S. Imagens: contribuição para o ensino aprendizagem em Biologia. **Dia-a-Dia Educação: Portal Educacional do estado do Paraná**. 27 p. 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1083-4.pdf>. Acesso em: 07 de ago. de 2013.

PIASSI, L.P; PIETROCOLA, M. De olho no futuro: Ficção Científica para debater questões sociopolíticas de ciência e tecnologia em sala de aula. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, 2007.

VIEIRA, F. Z.; ROSSO, A. J. O cinema como componente didático da educação ambiental. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 11, n. 33, p. 547-572, 2011.

WINDOWS. Movie Maker. Seu próprio estúdio de cinema – com um único download gratuito. Disponível em <http://windows.microsoft.com/pt-br/windows-live/movie-maker>. Acesso em: 15 de jul. 2013.

ESTUDANDO O BESOURO ROLA-BOSTA: UMA SEQUÊNCIA DE AULAS INVESTIGATIVAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Luiz Gustavo Franco Silveira (Faculdade de Educação - UFMG)

Vanessa Cappelle (Faculdade de Educação - UFMG)

DanusaMunford (Faculdade de Educação - UFMG)

Elaine Soares França (Centro Pedagógico - UFMG)

RESUMO

Os desafios do Ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental não justificam negligenciar o seu desenvolvimento de forma mais complexa. Por isso, descrevemos uma sequência de atividades investigativas desenvolvida em uma turma do 3° ano do Ensino Fundamental com o tema Comportamento Animal dentro do subtema Cuidado Parental, que buscou: i) desenvolver ideias sobre cuidado parental; ii) promover o engajamento dos alunos através de perguntas de cunho científico; iii) estimular o uso de evidências para sustentar explicações. Nossos resultados indicam que ensino de ciências nessa fase de escolarização está relacionado a um processo inicial de apropriação de práticas científicas que, às vezes, se misturam a suposições e crenças próprias do mundo imaginário da criança.

Palavras-chave: Anos Iniciais do Ensino Fundamental, Ensino de Ciências por Investigação e Sequência Didática

INTRODUÇÃO

Muitas pesquisas na área de Educação em Ciências têm usado o construtivismo como alternativa ao modelo tradicional de ensino de ciências para crianças, que ainda prevalece nas salas de aula brasileiras. Na revisão de Pereira (2011), por exemplo, foi encontrada uma predominância significativa do construtivismo nas pesquisas brasileiras. O construtivismo cognitivo busca estabelecer estágios de desenvolvimento a partir dos quais determinados conhecimentos podem ser construídos pelo indivíduo (PIAGET, 1974).Nessa abordagem, a aprendizagem em ciências é frutoda interação entre a criança e os objetos e fenômenos

(MURPHY, 2012) e ocorre a partir do desenvolvimento de estruturas de pensamento cada vez mais poderosas (PIAGET, 1974).

Essa concepção levou muitos educadores e pesquisadores a pensar que as crianças não estão preparadas para aprender algo difícil e abstrato como a ciência (COLINVAUX, 2004; SCHNEIDER, CARVALHO, 2013;VARELAS et al., 2008), o que gerou uma educação científica mais simplificada nos anos iniciais da escolarização (McNEILL, 2011). Nos próprios Parâmetros Curriculares Nacionais, por exemplo, encontramos a indicação de que as turmas do primeiro ciclo do Ensino Fundamental se detenham a procedimentos simples de observação, comparação e registro de informações (BRASIL, 1997).

A partir da década de 1990, surgiram pesquisas que evidenciaram limitações dessa perspectiva. De acordo Mortimer (1996), por exemplo, não seria suficiente considerar o ensino e aprendizagem em ciências como um processo fundamentalmente individual, devido àscomplexas relações existentes nesse contexto. Assim, apesar de sua grande influência, o construtivismo cognitivo tem sido questionado por pesquisadores da área de educação em ciências de orientação sociocultural, que buscam estabelecer novas formas de conhecer os níveis de cognição das crianças capazes de permitir uma percepção mais ampla que o formalismo da proposta do construtivismo cognitivo (TIPPINS; KITTLESON, 2007).

Essa perspectiva sociocultural considera a aprendizagem como internalização de processos compartilhados no plano social (VYGOTSKY, 2007) e a relação estabelecida entredesenvolvimento e aprendizagem difere da concepção piagetiana. Para Vygotsky, existem dois níveis de desenvolvimento: um deles diz respeito ao que a criança pode realizar sozinha e o outro, às capacidades que estão se construindo, ou seja, às funções que estão em processo de maturação (VYGOTSKY, 2007). A educação escolar atua na zona de transição entre esses dois níveis e o conhecimento passa a existir, “primeiramente, a partir da atividade social entre professor e crianças, então as crianças internalizam esses conceitos como atividades individuais” (SHEPARDSON, 1999, p. 625).Com a aprendizagem escolar são introduzidos elementos novos no desenvolvimento da criança e uma vez internalizados, abrem-se novas possibilidades de aprendizagem, ou seja, a aprendizagem leva ao desenvolvimento da criança e não é preciso que as crianças estejam “velhas” o bastante para aprenderem (MURPHY, 2012).

Nesse sentido, algumas pesquisas alinhadas a esse referencial têm indicado que é possível desenvolver um processo de ensino-aprendizagem em ciências mais complexo com crianças

(KIRCH, 2007; McNEILL, 2011; SCHNEIDER, CARVALHO, 2013; VARELAS, et al., 2008), desde os anos iniciais da escolarização. A partir dessa perspectiva, a aprendizagem em ciências passou a ser entendida como um processo de enculturação científica, ou seja, um processo no qual novos membros são inseridos na cultura da comunidade científica por membros mais experientes através do contato com as *práticas*e*alinguagem dos cientistas*(DRIVER et al., 1999; MORTIMER, SCOTT, 2002; MUNFORD, LIMA, 2007; KELLY, 2013).

Em se tratando dos anos iniciais, Varelas et al. (2008) indicam que é possível e importante desenvolver práticas científicas mais sofisticadas com as crianças, como a construção de justificativas e conclusões a partir de observações e apropriação de modos de fazer e tomar decisões em ciências, porém, isso raramente ocorre nessas turmas. Assim, a escola aparece como local em que a criança começa a "lidar com palavras com características do uso científico, fazendo destas, ferramentas cognitivas que ofereçam condições posteriores para a aprendizagem de conceitos mais abstratos" (PADILHA; CARVALHO, 2011, p. 39).

Nesse sentido, buscam-se formas de se desenvolver esse processo de enculturação nas aulas de ciências e uma forte orientação da literatura da área é o ensino de ciências por investigação (CHINN; MALHOTRA, 2002). Apesar das discussões em torno de um consenso sobre essa abordagem, consideramos que atividades investigativas são aquelas em que os alunos participem com perguntas de orientação científica, priorizem evidências ao formular respostas e avaliem as explicações a partir de outras possibilidades (MUNFORD; LIMA, 2007).

RELATO DE EXPERIÊNCIA

Nosso relato envolve uma sequência de 12 aulas ministradas em uma turma do 3° ano do Ensino Fundamental em uma escola pública federal de Minas Gerais durante o 1° semestre de 2013. Essa sequência foi desenvolvida em colaboração com educadores e pesquisadores que concordam sobre a importância do ensino por investigação e planejaram as aulas interessados em inserir elementos dessa abordagem nas atividades propostas. As aulas foram planejadas em conjunto por toda equipe e ministradas pela professora regente da turma, com intervenções dos pesquisadores em algumas aulas. Essas aulas foram filmadas e registradas em caderno de campo, possibilitando acesso posterior aos membros da equipe.

Nessa sequência a equipe optou por trabalhar questões relacionadas a um tema mais amplo do qual poderiam emergir subtemas a serem investigados. O tema amplo escolhido foi

Comportamento Animal[1] e o primeiro subtema a ser tratado foi Cuidado Parental. Dentro desse subtema surgiram perguntas de caráter científico que nortearam a construção da ideia de cuidado parental ao longo de um processo de atividades investigativas. O conjunto de atividades está sistematizado na Tabela 1:

Tabela 1: Sequência de aulas sobre Cuidado Parental no 1° semestre de 2014

AULA	ATIVIDADE	DESCRIÇÃO E OBSERVAÇÕES
1	Primeira exibição dos vídeos do gorila e rola-bosta.	Os alunos assistiram a vídeos de um gorila e um besouro rola-bosta. Eles iniciaram a produção de um registro de observação desses animais.
2	Segunda exibição dos vídeos e registro.	Após assistirem os vídeos novamente, os alunos completaram um registro de observação do comportamento dos animais. Também houve produção de desenho e uma discussão em grupos para socializar os registros.
3	Discussão sobre o registro de observação do gorila e do besouro	As crianças continuaram discutindo sobre seus registros e percebemos que houve dúvidas em diferenciar o que era comportamento e o que era característica anatômica. Nessa aula surgiu, por parte dos alunos, o questionamento sobre a constituição da bola do besouro.
4	A constituição da bola do besouro	A turma fez propostas sobre a possível constituição da bola que o besouro empurrava. Foram exibidas fotos do besouro e a professora conduziu uma discussão sobre o que os alunos viram nas imagens.
5	A constituição da bola do besouro	A partir das fotos exibidas novamente nessa aula, os alunos registraram o que viram nas fotos e uma das ideias sobre a constituição da bola prevaleceu: a bola era de barro e fezes. Surgiu uma nova questão: "Porque o besouro rola a bola?"
6	Propostas para explicar o comportamento do besouro	Os alunos formularam possíveis motivos para explicar porque o besouro rola a bola: foram registradas sete propostas. Surgiram propostas relacionadas ao comportamento de cuidado parental do besouro.
7	Tabela de Evidências	As sete propostas formuladas na aula anterior foram usadas nessa aula para que cada grupo de alunos completasse uma tabela de evidências com as "melhores" propostas. As evidências fornecidas nesse primeiro momento foram as fotos do desenvolvimento do besouro. Alguns grupos foram capazes de se apoiar nas fotos para sustentar suas propostas e outros não.

[1]Essa escolha e o planejamento inicial das aulas foi inspirado pelo material curricular "BehaviorMatters", desenvolvido por um grupo de pesquisadores da NorthwesternUniversity (mais informações no site http://www.letus.org/bguile/behavior/BehaviorMatters_curric.html)

8	Tabela de Evidências	A atividade da tabela continuou e uma nova fonte de dados foi oferecida: relatos do diário de campo de uma pesquisadora sobre o comportamento de um besouro rola-bosta.
9	Colagem das figuras de evidências	Foram produzidas pequenas figuras de evidência fornecida nas duas últimas aulas para que os alunos colassem as evidências nas propostas que poderiam ser sustentadas pelas mesmas.
10	Preenchimento da Grande Tabela	Começou a ser montada uma tabela grande e cada grupo opinou sobre como ela deveria ser preenchida, gerando um grande quadro coletivo.
11	Preenchimento da Grande Tabela	Cada grupo continuou indo à frente da turma para completar a grande tabela levando as evidências que escolheram para sustentar suas propostas. As propostas relacionadas ao cuidado parental do besouro foram as mais escolhidas pelos alunos e a discussão sobre o comportamento do gorila e do besouro foi retomada.
12	Comparando comportamentos do gorila e besouro	Os alunos registraram semelhanças e diferenças observadas no comportamento dos animais dos dois vídeos. Houve diversos registros que sugerem que ambos estão cuidando dos filhotes: o gorila ensina o filhote a andar e o besouro protege seu ovo.

Durante o desenvolvimento desse módulo, foram exibidos dois vídeos: um de uma gorila fêmea com seu filhote e outro de um besouro rola-bosta rolando uma bola de fezes (aulas 1 e 2). Durante as discussões sobre o vídeo do besouro, uma questão foi levantada pelos próprios alunos na aula 3: “essa bola que o besouro está rolando é o quê?”

Em nosso projeto, a proposta é reduzir o distanciamento entre as “duasciências”, a escolar e a científica,encorajando os estudantes a adotarem uma postura crítica einvestigativa perante os assuntos estudados, engajando-se através da formulação de perguntas de cunho científico (MUNFORD; LIMA, 2007). Assim, percebemos no questionamento dos alunos uma oportunidade importante de avançar no desenvolvimento de práticas científicas escolares mais complexas com essa turma, através do estímulo da prática argumentativa para construção de propostas de explicação e avaliação de evidências. A intenção foi de romper com as práticas tradicionais no ensino de ciências, que não contemplam a possibilidade de discussão. Essas ideias estão em sintonia com as pesquisas discutidas em nossa introdução que ressaltam a importância dos alunos serem socializados nas práticas e discursos da ciência (DRIVER et al., 1999).

Responder esse questionamento que surgiu na aula 3 era importante para construirmos a ideia do comportamento de cuidado parental do besouro, uma vez que, diferente do vídeo do gorila, em que o cuidado com o filhote era mais evidente, a presença de um ovo dentro da bola de fezes ainda era desconhecida. Essa primeira pergunta foi respondida a partir das propostas dos próprios alunos. Os alunos sugeriram que a bola poderia ser de barro ou fezes e que lá dentro poderia haver um ovo ou uma fruta. Os motivos para essas alegações eram diversos: diziam que já tinham ouvido falar nesse besouro, que já tinham até visto, ou que o pai havia contado sobre isso. É importante perceber que o ensino de ciências nessa fase de escolarização deve considerar que as crianças usam suas experiências cotidianas no processo de construção de conhecimento (SANDOVAL, 2005) e mobilizam saberes a partir de contextos peculiares, como a imaginação (MURPHY, 2012). Após diversas discussões sobre essa questão (aula 4), a professora levou os alunos a perceberem que a única forma de ter certeza era coletando uma dessas bolas e abrindo para descobrir, o que introduz o uso de evidências como essencial na fundamentação de explicações científicas. A equipe optou por usar uma sequência de fotos mostrando o ciclo de vida do besouro (Figura 1) em um projetor (aula 5). Os alunos perceberam que se tratava de uma bola de fezes que tinha um ovo dentro e, apesar de ainda haver dúvidas entre alguns alunos, essa foi a percepção predominante.

EVIDÊNCIA 1



Figura 1: Fotos do ciclo de vida do besouro usadas como evidência para auxiliar os alunos a investigar a constituição da bola do besouro e os motivos do comportamento de rolar a bola.

Retirado do site do Laboratório de Ecologia e Conservação de Invertebrados da Universidade Federal de Lavras (http://www.lecin.org/#!galeriadefotos/ck0q)

No final da aula 5, surge uma nova questão sobre o comportamento do besouro que consideramos fundamental na construção da ideia de cuidado parental: “por que o besouro rola a bola?” Novamente, uma pergunta foi o fio condutor das aulas seguintes e, nesse contexto, a equipe encontrou uma grande oportunidade para desenvolver o processo de construção da avaliação de explicações a partir do uso de evidências. Consequentemente, na aula 6 essa pergunta voltou à tona e os alunos formularam sete propostas para explicar o comportamento do besouro, como por exemplo, “o besouro constrói a bola para fazer sua casa” e “o besouro leva a bola para outro lugar e lá a fêmea coloca os ovos dentro da bola”.

Na aula 7 foi fornecido como evidências as mesmas fotos usadas na aula 5: imagens do desenvolvimento do besouro (Figura 1). Na aula 8, foramfornecida como fonte de evidências os relatos adaptados de um diário de campo de uma pesquisadora da África do Sul que acompanhou um besouro em seu trajeto com a bola. Um exemplo desse tipo de evidência é apresentado na figura 2.

EVIDÊNCIA 2



Figura 2: Nota de campo da pesquisadora Emily Beard acompanhada de imagem usada como evidência para auxiliar os alunos na investigação sobre os motivos do comportamento de rolar a bola (adaptada).

Nessas duas aulas (7 e 8) foi proposto o preenchimento de uma tabela na qual os alunos deveriam relacionar as sete evidências fornecidas pela professora às sete propostas formuladas pela turma. Na tabela os alunos deveriam marcar o sinal (+) quando percebiam que alguma das evidências podia sustentar uma proposta, de acordo com o modelo abaixo (Tabela 2):

Tabela 2: Modelo da Tabela usada para relacionar evidências e propostas de explicação.

PROPOSTAS DA TURMA Por que o besouro empurra a bola?	Evidência 1	Evidência 2	Evidência 3	Evidência 4	Evidência 5	Evidência 6	Evidência 7
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							

Alguns grupos tiveram dificuldades em relacionar os dados com o preenchimento da tabela. Entendemos que as crianças ainda estão construindo as habilidades para compreender e interpretar esse tipo de texto. Além disso, apesar da maioria da turma tentar usar as evidências na produção da atividade, alguns alunos insistiam em fugir dessa fonte de dados, recorrendo a outros tipos de informações, como: coisas que já tinham ouvido falar, ou "o que achavam" ou recorrendo a outras fontes, como fotos mostradas em aulas anteriores. Por isso, resolvemos montar uma atividade com o mesmo objetivo, porém, em uma forma de registro diferente, mais acessível à linguagem usada pelos alunos. Assim, na aula 9, os alunos receberam pequenas figuras que representavam cada uma das sete evidências e sete folhas, sendo que em cada uma dessas folhas havia uma das propostas de explicação. A tarefa foi colar essas figuras nas folhas correspondentes, ou seja, colar evidências que pudessem, segundo o julgamento de cada grupo, sustentar as propostas. Representantes de cada grupo socializaram com toda turma as propostas que escolheram e as evidências que usaram como justificativa. Com essa atividade constatamos que a maioria dos grupos foi capaz de relacionar as figuras (evidências) com as propostas.

Nesse momento, foi importante retomar a atividade da tabela, até então, tida pelo grupo de trabalho como "perdida". Entendemos que ser capaz de montar uma tabela e interpretá-la é uma habilidade importante na construção do conhecimento científico, uma vez que a ciência usa comumente tipos de textos que sistematizam dados, como tabelas, gráficos e esquemas. Por isso, retornamos à tabela, porém, de uma forma que agrupasse os dados de todos os grupos.

Assim, partimos para a última etapa da construção de uma explicação sobre o comportamento do besouro: a construção de uma grande tabela coletiva. Essa tabela foi uma reprodução em maior escala da tabela das aulas 7 e 8 (Tabela 2), e ocupou toda região do quadro-negro da sala. A construção foi coletiva (aulas 10 e 11), pois cada grupo foi até a frente da turma para marcar os sinais (+) nas lacunas em que acreditavam que uma evidência poderia sustentar uma proposta. Verificamos que a construção das pequenas tabelas nas aulas anteriores, apesar de ter sido uma atividade um pouco desgastante não foi perdida, pois, durante a montagem da tabela maior, os grupos já estabeleciam relações mais claras entre os dados das evidências e as propostas que poderiam ser sustentadas por elas. Ao final do preenchimento do quadro, as propostas mais indicadas pelos grupos foram as de número 1, 2 e 3: 1. “O besouro constrói a bola para aquecer seus ovos”; 2. “O besouro constrói a bola para fazer seu ninho” e 3. “O besouro constrói a bola para proteger seus ovos”. Entendemos que essas três propostas podem ser relacionadas, em certa medida, à ideia de cuidado parental no caso do besouro. Isso deu à professora a oportunidade de iniciar, ao final da aula 11, uma retomada da comparação entre o gorila e o besouro.

Na aula 12, os alunos fizeram, em duplas, um registro de comparação entre o comportamento do besouro e do gorila. No início, os alunos ficaram muito presos aos vídeos exibidos nas primeiras aulas e começaram a se referir apenas às diferenças de ambos. Posteriormente, quando indagados sobre alguma semelhança entre eles, várias duplas concluíram que besouro e gorila estavam apresentando um comportamento de cuidado com seu filhote. No caso da “mamãe” gorila, os alunos relatavam que ela estava ensinando o filhote a andar, e no caso do besouro, os alunos relacionaram esse cuidado à proteção que o ovo recebia dentro da bola. Houve também um avanço na diferenciação de comportamento e característica morfológica. Na primeira comparação dos vídeos, foi recorrente o uso de características como tamanho, cor, peso e outros atributos anatômicos, ao invés do uso de características comportamentais. Nesse último registro, poucos alunos recorreram às características morfológicas para estabelecer semelhanças e diferenças no comportamento do besouro e do gorila.

Ao final da sequencia foram apresentados outros exemplos de cuidado parental, evidenciados por diversas estratégias de comportamento de outros animais. Além disso, os alunos fizeram a leitura de um breve texto informativo contendo uma definição de cuidado parental, introduzindo a noção de sobrevivência de descendentes como importante para a sobrevivência

das espécies. Além disso, nossa intenção foi oferecer elementos que favoreçam o processo de construção da visão de generalização, importante nas ciências, tendo em vista a diversidade de formas com que os animais podem realizar um mesmo tipo de comportamento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todas essas etapas proporcionaram às crianças oportunidades de construir ideias sobre cuidado parental discursivamente com seus colegas. Além disso, percebemos através dessa experiência, o quão complexo é o ensino de ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Isso fica ainda mais evidente quando se usaabordagens alternativas e inovadoras que favoreçam a apropriação de práticas científicas mais elaboradas, como a argumentação e, em particular, o uso e avaliação de evidências. As crianças estão aprendendo a participar dessas práticas e nesse processo nos deparamos com uma quimera constituída pela apropriação das práticas e linguagem científica que, às vezes se mistura a suposições e crenças próprias do mundo imaginário do universo infantil.

Vale ressaltar que o papel da professora foi fundamental no desenvolvimento desse processo. A professora favoreceu a participação dos alunos, uma vez que deu voz às crianças, valorizou seus questionamentos, não ofereceu repostas prontas, criou novas oportunidades para discussão e estimulou o aparecimento de diversos pontos de vista durante as aulas.

Como já discutimos, ensinar ciências nessa etapa tem sido, muitas vezes, simplificar sua construção tendo como justificativa a limitada capacidade dos alunos. Porém, acreditamos que a complexidade da educação científicade crianças no 1° ciclo do Ensino Fundamental não constitui um impedimento para o desenvolvimento deaulas de ciências que favoreçam a prática investigativa, através das interações com os colegas e a participação ativa nas aulas através de questionamentos e construção coletiva de propostas de explicação a partir de evidências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. MINISTÈRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. *Parâmetros curriculares nacionais*: 1º, 2º, 3º e 4º ciclos. Brasília, 1997.

CHINN, C.; MALHOTRA, B. Epistemologically authentic inquiry in schools: A theoretical framework for evaluating inquiry tasks. *Science Education*, p. 175-218, 2002.

COLINVAUX, D. Ciências e Crianças: Delineando caminhos de uma iniciação às ciências para crianças pequenas. *Contrapontos*,v. 4, n. 1, p. 105-123, 2004.

DRIVER, R; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E. F.; SCOTT1, P. Construindo o conhecimento científico em sala de aula. *Química Nova naEscola*, n. 9, p. 31-40, Maio, 1999.

KELLY, G. J. Inquiry teaching and learning: Philosophical considerations. In: MATTHEWS, M. R. (ed.) *Handbook of Historical and Philosophical Studies in ScienceEducation***.**Springer, 2013.

KIRCH S. A. Re/Production of science process skills and a scientific ethos in an early childhood classroom. *Culture Studies of Science Education*. Springer, p.785–815, 2007.

McNEILL K. L. Elementary Students' Views of Explanation, Argumentation, and Evidence, and Their Abilities to Construct Arguments Over the School Year. *JournalofResearch in Science Teaching*, v. 48, p. 793-823, 2011.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 1, n.1, 1996, p. 20-39.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade Discursiva nas Salas de Aulas de Ciências: Uma Ferramenta Sociocultural para Analisar e Planejar o Ensino. *Investigações em Ensino de Ciências***,** v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? *Ensaio*. v. 9, n.1, 2007.

MURPHY, C. Vygotsky andPrimary Science In: B.J. Fraser et al. (eds.), *SecondInternationalHandbook of Science Education*, Londres: Springer, p. 177-187, 2012.

PADILHA J. N.; CARVALHO A. M. P. C. Relações entre os gestos e as palavras utilizadas durante a argumentação dos alunos em uma aula de conhecimento físico. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.* v.11, 2011

PEREIRA, T. Discursos que produzem sentidos sobre o ensino de ciências nos anos iniciais de escolaridade. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v.27 n.02, p.151-176 ago, 2011.

PIAGET, J. W. F. *A Epistemologia Genética e a Pesquisa Psicológica*. Rio de Janeiro: FreitasBastos, 1974.

SANDOVAL, W. Understanding students' practical epistemologies and their influence on learning through inquiry. *Science Education*, 89, p. 634–656, 2005.

SCHNEIDER, T. V. M.; CARVALHO, A. M. P. C. A construção de argumentos e representações gráficas: ensinando ciências para crianças pequenas no Brasil**.** *X Congresso Internacional sobre Investigacion em Didactica de lasCiencias*, Girona – 9 a 12 de setembro de 2013.

SHEPARDSOND. P. Learning Science in a First Grade Science Activity: A Vygotskian Perspective. *Science Education*, v. 83, p.621–638, 1999.

TIPPINS D. J.; KITTLESON J. M. Considering young children's production of science: The tensions associated with processes, uncertainty, and authority. In: KIRCH S. A. Re/Production of science process skills and a scientific ethos in an early childhood classroom. *Culture Studies of Science Education*. Springer, p.816–822, 2007.

VARELAS, M., PAPPAS, C. C., KANE, J., ARSENAULT, A., HANKES, J.; COWAN, B. M. Urban primary-grade children think and talk science: Curricular and instructional practices that nurture participation and argumentation**.** *Science Education*. p. 65-95, 2008.

VYGOTSKY, L. S. *A Formação Social da Mente:*o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

OS OBJETOS DAS CIÊNCIAS: IMAGINAÇÕES EM UMA EXPERIÊNCIA DE ENSINO

Leandro Belinaso Guimarães (UFSC)
Aline Gevaerd Krelling (UFSC)

RESUMO

O texto relata uma experiência de ensino desenvolvida com alunos do curso de Pedagogia. O foco foi pensar, com os estudantes, sobre a vida dos objetos que habitam um laboratório da ciência. Além da descrição de suas presumidas funções, as aulas acionaram imaginativamente outras vidas, formas e nomes para os objetos. Para tanto, nutriu-se de referências advindas dos estudos culturais da ciência e de pesquisas no campo da educação que articulam imaginação, infância, ciência, arte e cultura. O resultado foi a reinvenção, a recriação, a transformação, através de desenhos, de objetos como pipeta, centrífuga, lupa. Nas experimentações, arte, ciência e imaginação se encontraram e os objetos das ciências foram "transtornados", transformados em inutensílios, em poesia.

Palavras-chave: imaginação, arte, ensino de ciências, estudos culturais

> ...uma pedagogia imaginativa requer também dos educadores uma reinvenção de si próprios, para que abram espaço e tempo em suas vidas para as experiências da imaginação; *Gilka Girardello,* 2011, p. 81.

Esse ensaio é um relato de uma experiência de ensino desenvolvida com alunos de um curso de Pedagogia. A disciplina articula à infância e ao ensino questões advindas das ciências. Não vamos apresentar nosso plano de ensino, nem mesmo discutir os princípios pedagógicos que o fundamenta. Preferimos abrir com esse artigo perguntas que se desdobram de, apenas, um conjunto de aulas. Nelas, nosso esforço foi pensar, com os estudantes, sobre a vida dos objetos que habitam um laboratório da ciência. Antes de começarmos contando a vocês sobre como e o que movimentamos nas aulas, gostaríamos de tocar brevemente os motivos que nos levaram a planejar tal temática para trabalharmos em nossa disciplina sobre ciências, infância e ensino em um curso de Pedagogia.

Pensar sobre a vida dos objetos de laboratório não é algo inusitado, nem mesmo inovador. Um ciclo de palestras ocorrido em algumas capitais brasileiras em 2012, sendo que um dos principais conferencistas foi Bruno Latour, discutiu a "vida secreta dos objetos", que implicou, entre outras inúmeras questões, em vê-los como agenciadores de mundos. Estamos muito acostumados, desde a Modernidade instalada através do pensamento cartesiano, no

mundo ocidental, a pensar nos sujeitos como aqueles que atuam, pensam, constroem o mundo e nos objetos como inertes, passivos, mercadorias fabricadas para o consumo e o deleite humanos. As conferências desejavam instalar um problema nessa cisão e, sobretudo, em deslocar o humano do seu costumeiro lugar de centralidade na fabricação do mundo.

Bruno Latour e Steve Woolgar (1997) nos mostraram, no instigante e ainda atual livro "A vida de laboratório", que tal espaço tem uma configuração particular por possuir aparelhos nomeados, pelos autores, como "inscritores". Nenhum fenômeno, argumentam os estudiosos culturais da ciência, que se referiria a estes objetos poderia existir sem a presença dos mesmos. Sem determinado aparelho, jamais um fenômeno (ou uma substância ou um composto) poderia ser "inscrito" no mundo. Os objetos de laboratório não seriam, assim, um simples meio de obtenção de algo, mas participantes ativos em sua "inscrição", em sua construção, em seu nascimento, em sua possibilidade de existência. Argumentam os autores: "os fenômenos dependem do material, eles são totalmente constituídos pelos instrumentos utilizados no laboratório" (p. 61).

Em nossas aulas na Pedagogia não pretendemos abrir essa discussão específica, mas permitir aos futuros professores de crianças pensarem que os objetos nos laboratórios são vivos e atuantes nos processos em que participam. Eles são protagonistas, tanto quanto os cientistas, dos laboratórios que habitam. E, quem sabe, gostariam de ter outras funções, se imaginarem em outros lugares, viajarem, fazerem novos amigos, terem outras vidas. Imaginar tais possibilidades nos permitiu um encontro com a arte em nossas aulas.

E foi Mirian Celeste Martins e Gilsa Picosque (2012) quem nos ajudaram a pensar nos objetos como propositores, como provocadores de pensamentos e de sensações. Dizem as pesquisadoras que as crianças tem grande interesse pela vida, pelo desejo de brincar no aqui e agora, no instante presente. E seria muito interessante, nas salas de aula, intervalar o cotidiano pelo jogo e pela brincadeira, criando uma interação entre realidade e imaginação. As crianças dão vida imaginativa aos objetos através das brincadeiras. E em nossas aulas nos aventuramos por esta pista, sobretudo pensando na "ressignificação de objetos", tal como proposto por Roberta Ninin e Ligia Botelho (2012) a partir da obra artística de Artur Bispo do Rosário.

As autoras propõe um jogo que possibilite "encontros sensíveis e lúdicos com o universo de criação de Artur Bispo do Rosário" (p.105), artista popular brasileiro conhecido por transformar objetos cotidianos, ressignificando-os. Diagnosticado como esquizofrênico e paranóico transitou por instituições psiquiátricas, onde em suas celas recriava um mundo com as mãos. Qualquer material, fragmento, elemento da rotina hospitalar ganhava um novo sentido sob sua imaginação. Ao dar novas vidas aos objetos que compunham o seu mundo,

Bispo do Rosário reinventava sua própria vida, como expresso em suas palavras: “Dizem que o que eu faço é Arte, mas é minha salvação na Terra.” (NININ e BOTELHO, 2012, p.106)

As discussões trazidas por Bruno Latour e Steve Woolgar, por Mirian Celeste Martins e Gilsa Picosque, por Roberta Ninin e Ligia Botelho e, ainda, a arte de Artur Bispo do Rosário, compuseram o mosaico de repertórios e de argumentos teóricos e práticos que nos auxiliaram na construção das aulas sobre os objetos das ciências. Nesta disciplina, muito além de nos prendermos aos conceitos ligados às ciências, temos operado com eles, experimentando e criando em sala, com os futuros professores, práticas pedagógicas voltadas às crianças. Práticas que despertem não só a imaginação infantil, mas principalmente a dos próprios educadores em seu processo de formação.

As aulas: experimentações em jogo

Movimentados por este mosaico de referências, pensamos em um conjunto de atividades que buscassem dar novas vidas, novos significados para os objetos que vivem nos laboratórios. Acreditamos, assim como Roberta Ninin e Ligia Botelho (2012), que encontrar outros significados para os objetos, outras funções, transforma-os em outra coisa. E para que essa mudança ocorra é necessária a imaginação. Assim, experimentamos com nossos alunos um exercício que culminou na criação de um livro de imagens. A imaginação foi pensada aqui como “um espaço de liberdade e de decolagem em direção ao possível, quer realizável ou não”. (GIRARDELLO, 2011, p.76)

Para chegarmos à transformação dos objetos da ciência iniciamos nossas atividades com uma visita a um laboratório de aulas práticas de bioquímica, o qual não se enquadra no perfil tradicional de um laboratório de ciência, repleto de vidrarias e modernos equipamentos, um espaço asséptico e frio. Por ser um laboratório de ensino, a conformação do espaço era mais amistosa e os equipamentos bastante antigos, algo que despertou a atenção dos alunos, que estavam, em sua maioria, tendo contato com um laboratório científico pela primeira vez. Apesar de algumas “velharias”, o espaço serviu adequadamente para a nossa proposta, pois estava repleto de objetos relacionados ao fazer bioquímico.

Fomos recebidos pela Coordenadora do Curso de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas e professora da disciplina de Bioquímica, que nos contou um pouco sobre como são desenvolvidas as pesquisas nessa área e nos mostrou alguns objetos e equipamentos presentes no laboratório. Antes de iniciarmos a visita havíamos solicitado aos alunos um olhar mais atento a estes objetos e que escolhessem um deles para fotografar. Curiosos com as

novidades contidas neste lugar e na ânsia de registrar cada momento, os alunos fotografaram incessantemente. Solicitamos, então, que escolhessem uma das imagens obtidas (um dos registros dos objetos daquele laboratório) e a trouxessem na aula seguinte.

Em nossa segunda aula sobre esta temática, conversamos com os alunos sobre o conceito de objetos propositores a partir do livro de Mirian Celeste Martins e Gilsa Picosque (2012). Também apresentamos a eles algumas imagens de obras do artista Artur Bispo do Rosário. Despertou-lhes a curiosidade o fato do artista ter produzido grande parte de suas obras com objetos encontrados no manicômio (como era denominado tal lugar) onde morou por muitos anos. Através de sua obra os objetos daquele hospital psiquiátrico ganharam novo sentido e valor estético.

Após essa conversa, partimos para o trabalho com as imagens dos objetos da ciência que foram fotografados na visita ao laboratório. Primeiramente, mostramos todas as imagens escolhidas pelos alunos e, em seguida, solicitamos que, em duplas ou trios, escolhessem um dos objetos representados nas fotografias e escrevessem uma descrição do mesmo. Após terminarem seus textos, solicitamos que fizessem a leitura para todos de suas produções escritas. Foi possível perceber como os alunos preocuparam-se em utilizar uma linguagem técnica, científica, para descrever os objetos, valendo-se de muitos elementos presentes na fala da professora que nos apresentou o laboratório.

Para finalizarmos este dia de atividade, assistimos a um vídeo da escola "Casa Redonda"[1] – presente no livro coordenado por Maria Amélia Pinho Pereira (2013) – intitulado "o corpo, a casa, o eu" e pedimos aos alunos que observassem os objetos utilizados pelas crianças em suas brincadeiras, lançando como pergunta para reflexão: o que está sendo ensinado de ciências com aqueles simples elementos cotidianos (caixas, panos, brinquedos, água)?

Começamos nossa terceira e última aula sobre os objetos das ciências com uma conversa sobre as impressões causadas pelo filme. Muitos alunos compartilharam-nas conosco destacando: a brincadeira a partir de objetos simples, cotidianos, pouco tecnológicos, parecendo antigos. Sobre seus usos destacaram que não se tratavam de objetos prontos, com funções pré-determinadas, podendo ser utilizados/agrupados da forma que fosse conveniente

[1] Trata-se de uma escola situada em Carapicuíba, região metropolitana de São Paulo, que também funciona como um centro de estudos. Localizada em um amplo terreno com vasta vegetação, a escola aposta na brincadeira como ordenadora do mundo da criança. Há um cuidado com a qualidade, diversificação e condições dos materiais, objetos e espaços ofertados às brincadeiras. Na "Casa Redonda" o material didático mais valorizado é a própria matéria, experimentada livremente pelas crianças. Agradecemos a Rodrigo Saballa pela indicação do livro sobre esta instigante escola.

às crianças. Além dos objetos, chamou a atenção deles a ausência de interferência de adultos e da figura do professor na organização das atividades. Com estes relatos, conseguimos pontuar algumas das questões que permearam nossas aulas, como o fato das crianças, em suas brincadeiras de faz-de-conta, darem novas vidas aos objetos. A ausência da mediação adulta, pode ser pensada a partir de Girardello (2011), como a necessidade de "haver um equilíbrio entre a estruturação das atividades pelo adulto e a possibilidade de que as crianças possam brincar sozinhas, livres de supervisão" (p.80-81).

Depois desta conversa iniciamos o nosso jogo de transformação dos objetos da ciência. É importante destacar que todas as atividades desenvolvidas anteriormente foram passos importantes para a construção deste jogo e entendimento do mesmo por parte dos alunos. Primeiramente, mostramos aos alunos as imagens do livro "Isto não é", de Alejandro Magallanes (2008)[2]. Pensando na pluralidade de significados que um objeto pode disparar, pedimos para que cada dupla/trio formado na aula anterior transformasse o seu objeto, dando nova vida a ele. Esta transformação deveria ser representada através de um desenho, para que ao final compuséssemos coletivamente um livro. Essa foi a primeira rodada do nosso jogo.

Quando finalizaram essa etapa, explicamos a segunda rodada do jogo: as duplas/trios deveriam trocar os seus desenhos e operar uma nova transformação, só que desta vez não seriam mais os objetos de laboratório que seriam recriados, pois estes já tinham ganhado nova vida, já eram outra coisa. Por fim, explicamos a nossa intenção de montar um livro de desenhos e dividimos a turma em dois grupos: um ficou responsável pela capa e o outro pelo texto de apresentação. Algumas imagens deste trabalho serão expostas a seguir para pensarmos silenciosamente com elas as potencialidades de criarmos em sala de aula práticas pedagógicas experimentais, artísticas e inventivas, como as que buscamos desenvolver com/sobre os objetos das ciências.

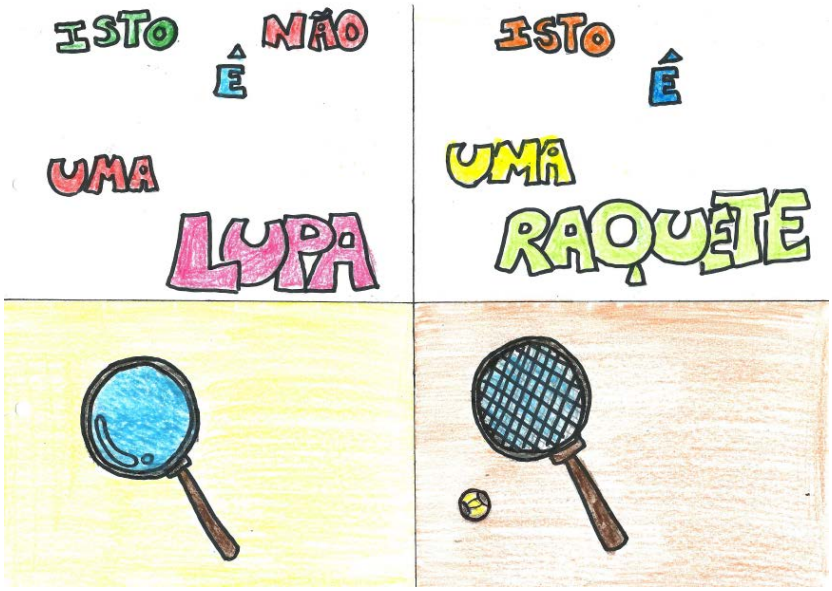
As imagens criadas: os objetos e suas novas vidas

"Como proporcionar ao aluno processos criativos, aprimorando e fertilizando sua capacidade de imaginar?". (NININ e BOTELHO, 2012, p.105) Esta foi uma importante pergunta que nos mobilizou na construção das nossas aulas e que buscamos colocá-la em movimento a partir das atividades aqui apresentadas. Com essa proposta de ressignificação dos objetos das ciências, buscamos fugir dos enunciados científicos paralisantes e possibilitar

[2] Agradecemos à educadora ambiental Sara Alves dos Santos Carvalho a indicação do livro, que nos lembrou uma pintura de René de Magritte analisada magistralmente por Michel Foucault (1988).

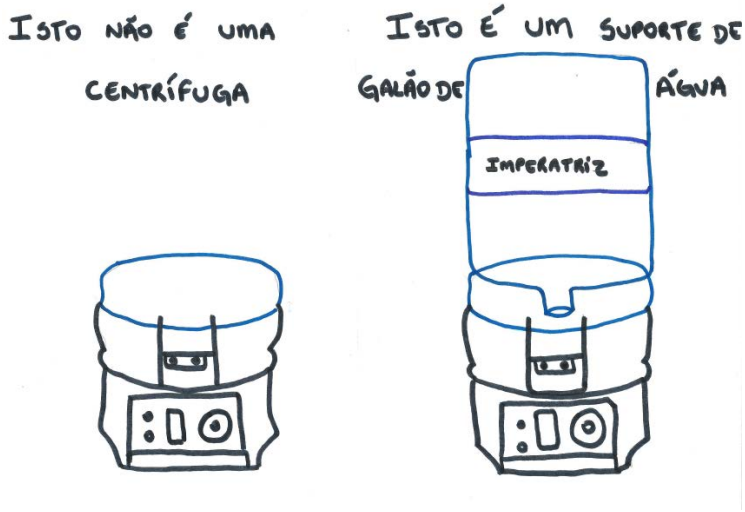
aos alunos uma “ampliação de possibilidades para percebermos e produzirmos variações no mundo”. (BRAGA e KASPER, 2013, p.40).

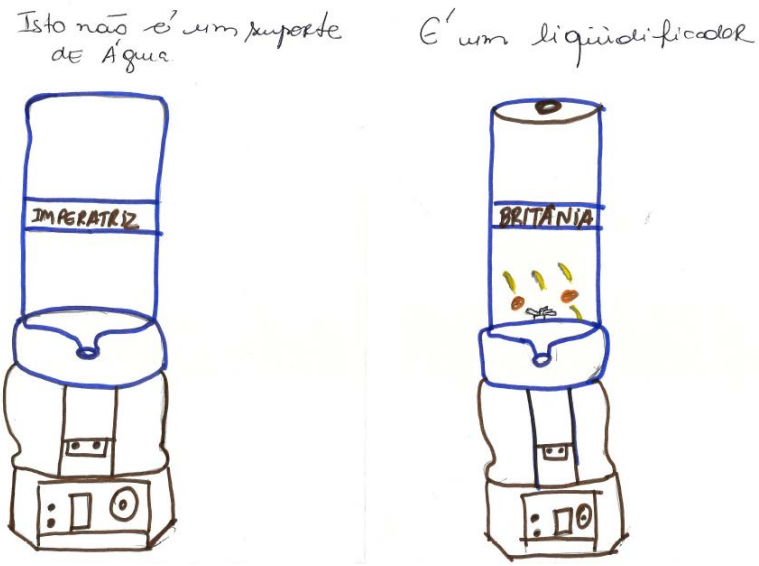
Ainda em diálogo com estas autoras que discorrem sobre a obra do artista Hélio Leite, acreditamos que em nossas experimentações com os alunos os objetos das ciências foram “transtornados”, transformados em inutensílios, em poesia. E nesse movimento, arte, ciência, imaginação e ensino se encontraram, efetiva e afetivamente. Finalizamos o ensaio apresentando algumas das recriações, reinvenções, dos objetos operados pelos nossos alunos do curso de Pedagogia[3].

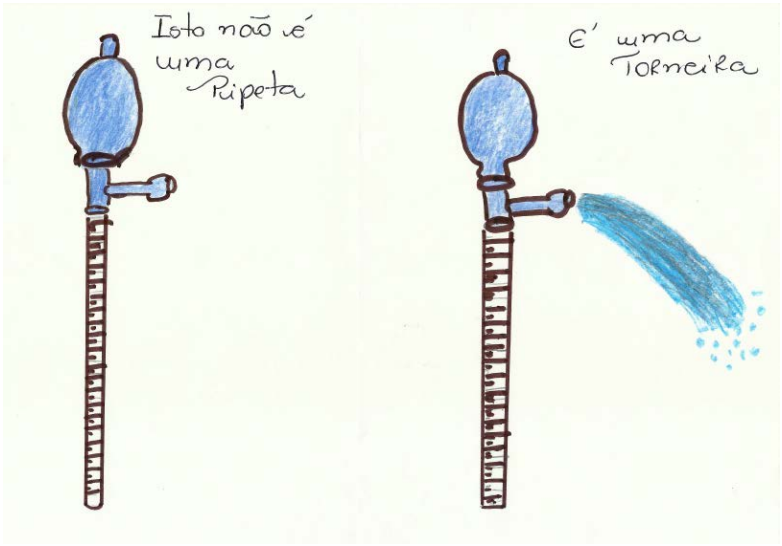


[3] Os/as autores/as do nosso livro, produto final das nossas aulas sobre os objetos das ciências, são: Alessandra Santos de Queiroz, Mauro Marques, Iolita Rodrigues, Claudia Gadotti João, Ana Karolina Botelho, Wania Leal, Edir Giacomelli, Aline Becsi, Renata Maçaneiro, Lucas Kamers de Aguiar, Naiara Vianna, Patrícia Machado Fistarol, Gabriela Carolina Luiz, Thuane Brito de Macedo. Agradecemos a todos a entrega à nossa proposição.


Isto não é uma raquete.
Isto é um microfone.


ISTO NÃO É UMA CENTRÍFUGA
ISTO É UM SUPORTE DE GALÃO DE ÁGUA
IMPERATRIZ


Isto não é um suporte de Água
IMPERATRIZ
É um liquidificador
BRITÂNIA





Referências:

BRAGA, Jonathan; KASPER, Kátia. Formação, Experimentação, Invenção. **Instrumento.** Juiz de Fora, v. 15, n. 1, 2013.

FOUCAULT, Michel. **Isto não é um cachimbo**. Tradução Jorge Coli. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988.

GIRARDELLO, Gilka. Imaginação: arte e ciência na infância. **Pro-Posições**. Campinas, v. 22, n. 2, p. 75-92, maio/ago, 2011.

LATOUR, Bruno; WOOLGAR, Steve. **A vida de laboratório**: a produção dos fatos científicos. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

MAGALLANES, Alejandro. **Isto não é**. Tradução Heitor Ferraz Mello. São Paulo: Comboio de cordas, 2008.

MARTINS, Celeste Mirian; PICOSQUE, Gisa. **Mediação cultural para professores andarilhos na cultura**. 2ª. Edição. São Paulo: Intermeios, 2012.

NININ, Roberta; BOTELHO, Ligia. Artur Bispo do Rosário e a ressignificação de objetos. In: MARTINS, Celeste Mirian; PICOSQUE, Gisa. **Mediação cultural para professores andarilhos na cultura**. 2ª. Edição. São Paulo: Intermeios, 2012.

PEREIRA, Maria Amélia Pinho. **Casa Redonda**: uma experiência em educação. São Paulo: Editora Livre, 2013.

AULAS EM EXPERIMENTAÇÃO: BIOLOGIAS NOTURNAS NA VASTIDÃO DAS CULTURAS

Leandro Belinaso Guimarães (UFSC)
Davi Codes (UFSC - Bolsista CAPES)

Resumo:

O texto versa sobre uma experiência de ensino realizada com alunos da Licenciatura em Ciências Biológicas. O foco foi pensar, com os estudantes, as fotografias do tempo de escola. Cada estudante trouxe uma imagem e a pendurou em um varal na sala de aula. Solicitou-se a eles a criação de uma narrativa, sobre/com uma imagem de outro colega. A intenção era suspender a ideia de que a fotografia nos conta "verdades", carrega respostas sobre o que nos mostra. Para tanto, nutriu-se de referências dos estudos culturais. O resultado foi a reinvenção, a recriação, através de narrativas, do que cada um pensou sobre sua imagem. Na experimentação, arte, ciência e imaginação se encontraram e os relatos reverberaram aquilo que afetou cada um através das fotografias.

Palavras-chave: narrativa, arte, ensino de ciências, estudos culturais

> Os encontros designados *Biologia na noite* sugerem a possibilidade de recriar uma fogueira imaginária em redor da qual podemos fazer aquilo que creio ser tão necessário em nossos dias. E que é reencantar o mundo, *Mia Couto*.

Não se trata, quem sabe, de pensar, na formação docente, a partir de uma biologia diurna, ensolarada, demasiadamente iluminada, clarividente. Biologias noturnas nos interessariam mais. Estas que estão sob a luz lunar. Como escreveu Mia Couto (2011) no ensaio que inspirou este texto, "a noite sugere o lugar encantado dos contadores de histórias" (p. 49). Em noites de lua nova um mundo de estrelas faiscariam no céu. Seria preciso apagar as luzes das cidades, para levantarmos a cabeça e mirarmos, lentamente, um céu de estrelas como se ele fosse um formigueiro de luz. Nesta noite escura, estelar, faiscante, viveriam as biologias que gostaríamos de encontrar e fazer proliferar na formação. Elas se apresentariam delicadamente a nós. Um tanto misteriosas na vastidão das culturas que nos tocam.

***

A aula vai começar. Não apenas ela, mas todo um semestre, todo um curso de formação, toda uma vida, quem sabe. Um prólogo montado para que um início se faça, embora saibamos de antemão que, sempre, em cada aula, algo começará. Na sala encontramos alunos cheios de vontade no olhar, pela recente chegada à Universidade para estudar biologia em um curso noturno de Licenciatura. Um prólogo montado pelos professores buscando desencadear certa atmosfera a enovelar cada aula que virá. Este texto versa sobre este prólogo, exposto no primeiro encontro e, ainda, sobre uma aula ministrada na disciplina "Tópicos em Biologia e Educação" aos calouros de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Como estamos falando de uma biologia, uma ciência, noturna, pensamos que um bom começo seria, simplesmente, contar estrelas no céu. Tal como se dispuseram, em um dos diálogos interessantíssimos de Gilles Eduar (2003), o porco e a galinha. A sugestão da brincadeira foi do porco: "vamos contar estrelas" (p. 8). Ele dividiu o céu em doze quadrados, querendo contar um máximo, em um mínimo de tempo. Enquanto ele já chegava ao número cento e doze, a galinha contara quatro. É que, em sua lentidão, a galinha percebera que estrelas faíscam, formam desenhos variáveis e se movem devagar. Inebriada pelos movimentos, luzes e contornos das estrelas, a galinha fez da contagem proposta pelo porco uma aventura imaginativa. Pensamos que nossas aulas poderiam começar, quase sempre, como uma brincadeira de contar estrelas e de criar fogueiras imaginativas (como sugere a epígrafe que abre o ensaio). Um modo galinha de contar, na qual nossa lentidão nos permitiria ver biologias faiscantes, variáveis, em movimentos incessantes pela vastidão das culturas.

Na aula, prólogo da nossa disciplina, seis foram as linhas que propusemos aos alunos para, juntos, costurarmos, com elas, um modo de vermos o encontro entre biologias, culturas e formação. E foi Mia Couto (2011) uma das principais inspirações para a composição das nossas linhas. São elas: (1) movimentar afetos, potencializando encontros alegres nas aulas; (2) fomentar mais perguntas que respostas; (3) falar com as vozes dos nossos chãos; (4) pensar a ciência como apenas um dos caminhos do saber, pois haveria outros; (5) habitar muitas e diferentes casas; (6) nos descentrarmos de nós mesmos e, sobretudo, de nossa insistência em nos posicionarmos (nós, professores) como centros da irradiação dos saberes. Neste ensaio abrimos introdutoriamente, questões a partir das duas primeiras linhas traçadas. Deixamos de enfocar as demais e, quem sabe, fica como sugestão aos leitores, sobretudo aos

professores da educação básica e dos estágios supervisionados, articularem, a partir delas, alguns desdobramentos às suas aulas.

Este ensaio, consideramos pertinente explicitar, só se tornou possível de ser escrito pela herança de duas viradas, a linguística e a cultural, que marcaram a segunda metade do século XX impactando, de certos modos, a área de pesquisa sobre o ensino de ciências e de biologia. Com relação à virada linguística – traduzida nas pesquisas com o ensino de biologia, sobretudo, pelas investigações advindas das análises de discursos e das perspectivas articulatórias da ciência, da tecnologia e da sociedade (perspectivas CTS) – nos permitiu encarar a linguagem como instituidora de sentidos, em certos contextos históricos e sociais de leitura, sobre o mundo vivo, o mundo da biologia. A virada cultural, conectada com a centralidade que o discurso, a linguagem e o texto (escrito e imagético) adquiriram em várias vertentes do pensamento social no início da segunda metade do século XX, colocou, sobretudo com a disseminação dos estudos culturais nos anos 1990, questões relativas às identidades sociais, às representações culturais (sobretudo, midiáticas), aos consumos materiais e simbólicos, no cenário de algumas pesquisas com o ensino de biologia. Embora nosso ensaio seja tributário destas viradas e com elas converse de modo íntimo (tão próximo que só poderia ser escrito a partir delas), ao mesmo tempo procura, nelas, uma fissura que nos permita formular questões às relações entre biologias, culturas e formação que não passem, de modo necessário e definitivo, por perguntas sobre o discurso, a linguagem, o texto, a identidade, a representação, o consumo.

Denílson Lopes (2013) lança como desafio pensarmos, para este início de século XXI, em uma “virada afetiva”. Ela faria emergir um conjunto de questões (que já vem sendo formuladas por pesquisadores, no ensino de biologia, que se aproximam das filosofias da diferença e dos pensamentos pós-estruturalistas e pós-críticos) que talvez não formulássemos sem pensarmos o afeto como ocupando um espaço central nas composições subjetivas do nosso tempo presente. Com a “virada afetiva” poderíamos pensar, tal como nos propõe Juliana Cristina Pereira (2014), em um professor-artista criador de mundos e inventor de afetos. Não sabemos muito bem ainda se podemos embarcar nessa ideia de uma “virada afetiva”, que colocaria o afeto como central ao exame das práticas culturais do nosso tempo. De qualquer modo, pensar como ela impacta as relações entre biologias, culturas e formação nos pareceu um exercício instigante. Não sem gaguejos, não sem tropeços, não sem inseguranças, este breve ensaio toca, de modo muito inicial, esta questão já na seção a seguir.

... movimentar afetos ...

Há uma frase de Gilles Deleuze (1997) que gostamos muito. Diz o filósofo: “não estamos no mundo, tornamo-nos com o mundo... (p. 220)”. Ensinar biologia talvez não seja simplesmente fazer proliferar histórias sobre o mundo vivo em que habitamos. Seria, quem sabe, pensar como nos tornamos aquilo que somos com esses mundos repletos de vida. Como somos afetados pelos encontros com diferentes corpos vivos? Ensinar com o mundo vivo é nos tornarmos outros com ele. Trata-se, quem sabe, de nos pensarmos nas relações afetivas com o mundo, com os corpos vivos do mundo.

O afeto é um encontro. E “quando tenho um encontro em que a relação característica do corpo que me afeta, que me modifica, se combina com a relação característica do meu corpo, minha potência de agir aumenta” (MACHADO, 1990, p. 67). Esse encontro também pode diminuir minha potência de agir. No primeiro caso, a variação positiva constitui a alegria e sua variação negativa a tristeza, tal como podemos ler em Marcos André Gleizer (2005) em sua sistematização da noção de afeto na filosofia de Espinosa. O afeto, portanto, não é um estado, mas uma passagem, um movimento, uma relação temporal, uma variação de um estado a outro. Como nos diz Roberto Machado (1990), “o afeto é a variação contínua da potência de agir de alguém...” (p. 69).

Pensar a partir do afeto as relações entre biologias, culturas e formação nos parece exigir um esforço de fuga da informação, da cognição, da opinião. Neste mundo de excessos de palavras, de imagens e de ordens, como abrir, em nossas práticas pedagógicas por entre biologias e culturas, espaço para os afetos, para a alegria?

... fomentar mais perguntas que respostas ...

Uma prática que emana ecos. Uma escolha e uma defesa por um modo de ministrar aulas, no entrelaçamento entre biologias e culturas, que se atém aos seus próprios desdobramentos. Uma escolha pedagógica voltada mais ao que se multiplica. São inventivas práticas que, para um curso inicial de biologia noturna, foram pensadas para potencializar ecos, reverberações, sons vibrantes. Estes que soam nas camadas de escuridão de uma caverna, através de seus morcegos, suas não visões com ampla capacidade de movimentação.

Ecos amorfos, mas de belas e singulares variações que se constroem a partir das diferentes superfícies, assim como cada sujeito em sua íntima composição.

Essa pretensão por mais e mais perguntas é efeito de alguns arranjos no espaço e no tempo da sala de aula, fruto de seus próprios movimentos. Curiosos disparos, como nos sugere Michel Foucault (2003) a partir do conceito de dispositivo[1], que uma vez constituídos permanecem potentes para novas criações. Visualizamos estas possibilidades através das propostas pedagógicas que nós, professores, ofertamos e experimentamos junto aos nossos alunos em formação.

As culturas que habitamos e as culturas que nos habitam, nossas narrativas, nossas memórias, nossos ambientes, nossas tradições, são tantas as possibilidades de ver e antever lugares que tecem nossas histórias. São tantos os lugares que podemos revisitar, rememorar, (re)embriagar e (re)apaixonar para assim, (re)inventar nossos olhares e encontros afetivos com o mundo vivo.

Vejamos, detidamente, algumas fotografias de uma das aulas da disciplina de "Tópicos em Biologia e Educação". Depois, comentaremos como ela nos serviu para esse exercício de fomentar mais perguntas do que respostas através de um encontro entre biologias e culturas na formação.



1




Eletrosul

Como uma prática que dispara incontáveis questionamentos, temos o interessante exemplo a ser narrado da “Exposição Fotográfica do Tempo de Escola”. Proposta realizada no quarto encontro da disciplina citada, no primeiro semestre de um curso noturno de Licenciatura em Ciências Biológicas. Uma experiência que possibilitou o surgimento de inúmeras perguntas, muito mais que respostas.

Primeiramente, foi solicitado aos alunos garimparem fotografias de uma época passada, recente ou não. Eles deveriam trazer uma imagem fotográfica do tempo de escola e ao chegar na sala pendurar a mesma nos barbantes que já deixamos estendidos pelo espaço. Com isso criamos um varal de fotografias e configuramos uma exposição que foi sendo montada a partir da chegada de cada aluno na sala de aula.

O primeiro movimento da aula após ser instalada a exposição foi solicitar a todos que percorressem os varais e vissem atentamente as fotografias. Muitas versavam sobre momentos afetivos vividos na escola: tempos de brincadeiras, de apresentações de atividades artísticas, de conversas. Várias imagens remetiam a momentos de vida fora da escola, pois um tempo escolar também é preenchido por variados lugares. A visitação à exposição coletiva montada permitiu inúmeras conversas entre os alunos, trocas de lembranças, surpresas, vergonhas e toda uma gama de relacionamentos que se construiu no simples ato de percorrer uma exposição de suas imagens dos tempos de escola. A aula fomentou relacionamentos entre alunos, entre fotografias lado a lado e entre alunos, fotografias, cordas e pregadores.

A concretização da exposição não se encerrava na confecção, na montagem do seu acervo, na sua visitação. Teríamos ainda que exercitar o mais desafiador dos exercícios propostos ate então. Um exercício de desapego da sua própria imagem. Cada aluno deveria contar, inventivamente, a história de uma das fotografias ali expostas, contanto que não fosse a sua. A proposta de construção das narrativas inventadas foi uma eclosão de questionamentos, como podemos ler em algumas manifestações dos alunos:

> “Que tipo de história?”; “É para inventar, mesmo?”; “Tem que ter quantas linhas?”; “Qualquer tipo de história?”; Precisa ser na primeira pessoa?”; “Precisa ter título?”; “É muito difícil contar uma história!”; “Eu não consigo pensar em nada!”; “Acho que é melhor eu escrever!”; “Essa fotografia que escolhi me lembrou uma história parecida com a minha!”

Estas expressões acima ilustram algumas das tantas inquietações que surgiram somente de uma única proposta lançada. As narrativas criadas foram das mais inusitadas às mais singelas, com muitos sentidos, com muitos efeitos na turma e nos alunos. Não nos coube avaliar estes efeitos, contudo reconhecê-los enquanto emergentes de encontros montados para atuarem afetivamente em nós, fomentando mais perguntas que respostas.

... linhas inconclusas ...

Neste ensaio tateamos duas linhas que traçamos, sob inspiração de Mia Couto, para enredar nossas práticas pedagógicas desejosas da tessitura de encontros entre biologias e culturas e formação. Primeiramente, abrimos uma questão relativa ao que chamamos, a partir de Denílson Lopes e de Juliana Cristina Pereira, de "virada afetiva". A partir dela buscamos tatear indagações que nos permitiria suspender um pouco nossa excessiva atenção aos discursos e às representações culturais em algumas pesquisas e práticas pedagógicas com o ensino de ciências e de biologia para ver como textos (escritos e imagéticos), corpos vivos e narrativas nos afetam potencializando, ou não, nossa ação no mundo. Pensar a partir da noção de afeto talvez nos exija uma escuta do corpo, um silêncio, uma delicadeza. Um movimento que nos tira da tentativa recorrente de buscar a decifração dos textos que nos chegam e nos coloca outra questão: esse texto (escrito e imagético) que aciono em uma aula de biologia me afeta, me movimenta à ação, me transforma?

Na segunda seção relatamos uma aula preparada para fomentar perguntas e suspender respostas. Traçamos uma exposição fotográfica, que foi sendo pouco a pouco montada, conforme os alunos chegavam com suas imagens. E a partir da eleição da fotografia de outra pessoa histórias puderam ser criadas, imaginadas, revolvendo supostas "verdades", desestabilizando respostas ao que a imagem estaria nos mostrando, traçando indagações lançadas ao ar.

Diante de tamanhas possibilidades abertas por essas duas linhas enfocadas brevemente no ensaio acreditamos, como nos sugeriu Mia Couto, que as aulas relatadas esforçaram-se para certo encantamento do mundo, nem que seja o mundo da sala de aula, em uma disciplina de um curso de formação de professores em Biologia. E nossa aposta foi em uma biologia noturna repleta de encontros potentes com as culturas que habitamos e que nos habitam.

... referências ...

COUTO, Mia. **E se Obama fosse africano?:** e outras intervenções. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

EDUAR, Gilles. **Diálogos Interessantíssimos**. São Paulo: Companhia das Letrinhas, 2003.

FOUCAULT, Michel. Sobre a história da sexualidade. In*:* _____. **Microfísica do poder.** Introdução, organização e tradução Roberto Machado. 18. ed. Rio de Janeiro: Edições Graal, 2003.

GLEIZER, Marcos André. **Espinosa e a Afetividade Humana**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2005.

LOPES, Denílson. Afetos Pictóricos ou em Direção a Transeunte de Eryk Rocha . **Revista FAMECOS**. Porto Alegre, v. 20, n. 2, pp. 255-274, maio/agosto 2013.

MACHADO, Roberto. **Deleuze e a Filosofia**. Rio de Janeiro: Graal, 1990.

PEREIRA, Juliana Cristina. Cartografias afetivas: proposições do professor-artista-cartógrafo-etc. **Revista Ra'e Ga**. Curitiba, v. 30, p. 106-130, 2014.

SAMPAIO, Shaula; GUIMARÃES, Leandro Belinaso. O dispositivo da sustentabilidade: pedagogias no contemporâneo. **Perspectiva** (UFSC), v. 30, p. 395-409, 2012.

TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA DA CLASSIFICAÇÃO BIOLÓGICA EM LIVROS DIDÁTICOS DEBIOLOGIA DISPONÍVEIS NA REDE PÚBLICA DE ENSINO

Jenifer Virgino dos Santos Xavier (Redefor -Universidade de São Paulo-Bolsista da SEE/SP)

RESUMO

Neste trabalho, tendo como suporte a teoria da Transposição Didática implantada por Yves Chevallard, buscou-selevantar como o conteúdoclassificação biológica é apresentado nos livros didáticos de biologia atualmente. Os objetivos desta pesquisa foram: procurar a presença de itens relacionados à transformação que o conteúdo sofre ao ser transposto everificar aspectos relacionados às regras da Transposição Didática. A coleta de dados foi realizada utilizando-se da análise documental de livros didáticos presentes no sistema público de ensino do Estado de São Paulo. Dentre as conclusões levantadas está a de que os livros didáticos não valorizaram a história da classificação biológica e não mencionamas perguntas que impulsionaram a construção do referido conhecimento.

PALAVRAS- CHAVES: Transposição didática externa, classificação biológica, regras da transposição didática.

INTRODUÇÃO

Segundo Matos Filho et al. (2008) cabe à ciência responder as constantes inquietações humanas, porém não podemos esquecer que a mesma é diretamente influenciada pelo contexto histórico-social no qual está inserida e que tais descobertas são divulgadas primeiramente para a comunidade científica e posteriormente para a sociedade como um todo, mas como esses conceitos produzidos na esfera acadêmica estão chegando para a grande maioria das pessoas na sociedade?

A classificação biológica, de acordo com Ridley (2006), refere-se a qualquer ação que busquedistinguir e descrever as espécies viventes ou não, organizando-as em categorias hierárquicas compostas de vários níveis.

Os primeiros sistemas de classificação utilizavam como critério as semelhanças e as diferenças morfológicas existentes entre os seres vivos. Na Grécia Antiga, classificações de seres vivos já apareciam nas obras de autores como Homero, Hipócrates e Heródoto, mas foi Aristóteles quem divulgou um dos mais extensos e conhecidos sistemas de classificação dos

seres vivos, ele agrupava os seres vivos em dois grandes grupos: os “com sangue” e os “sem sangue” e defendia a existência de uma ordem crescente de complexidade dos seres.

Lineu assim como seus antecessores, reconhecia a existência de três reinos: animal, mineral e vegetal. Em 1866, o alemão Ernest Haeckel, sugeriu o esquema de árvores filogenéticas para representar as relações existentes entre os três reinos de seres vivos Animal, Planta e Protistas. Chatton, em 1937, propôs a existência de dois impérios os Prokaryota e os Eukaryota, já no ano de 1956 Herbert Faulkner Copeland acrescentou um quarto reino na divisão dos seres vivos, o Monera. Robert Whittaker, no ano de 1969,considerando as características morfológicas e fisiológicas incluiu mais umreino a essa divisão, o Fungi.

Baldauf (2003),considerando aspectos moleculares, assim como fez Carl Richard Woese na década de 90, sugeriu uma nova divisão para os organismos eucariontes em oito grandes grupos: os Opistocontes que reúnem os coanoflagelados, animais e fungos; a Amoebozoa; as Plantas compostas de Rhodophyta, Embriophyta, Charophyta e Chlorophyta; o Cercozoa; os Alveolados comCiliados, Dinophytas e Apicomplexos; os Heterocontas formado por Oomicetos, Bacillariophyta e Phaeophyta, os Discicristados com os Euglenophyta e finalmente os Excavados (WANDERLEY; AYRES, 2008). Uma das principais diferenças entre as propostas de Whittaker e Baldauf, é que este último sugere o agrupamento de animais e fungos em uma mesma categoria denominada de Opistocontes, além de desmembrar os organismos pertencentes aos “Protistas” nos seguintes grupos:Discicristados, Opistocontes, Amoebozoa e Alveolados.

Ensinar classificação biológica para alunos do ensino médio, de acordo com Costa e Waizbort (2011), é um dos meios de superar a fragmentação do conhecimento, pois, além de aproximar áreas como a botânica e a zoologia, facilitaria o desenvolvimento de uma concepção histórico-evolutiva nos mesmos.

Chevallard (1991) defende que há uma transformação entre o “saber sábio”, também chamado de acadêmico, e o “saber a ensinar”, o que ele denomina de transposição externa, ou seja, os saberes construídos na esfera científica são modificados até chegar à sala de aula.

Quando o conhecimento científico chega à escola, muitas vezes encontra-se totalmente modificado, ou seja, reconstruído para atender as necessidades do meio educacional.Muitas vezes essa modificação desvincula o conhecimento do contexto histórico-social no qual foi produzido, incluindoas questões que impulsionaramà sua construção.

Chevallard (1991) ressalta queno percurso da Transposição Didática que o conhecimento científico percorre, desde sua produção até tornar-se um conteúdo para ser ensinado, pode incidir algumas transformações, denominadas de descontemporalização,

descontextualização, despersonalização e naturalização. Destaca-se, porém que tal transformação não pode ser encarada como uma mera simplificação do saber produzido.

Brockington e Pietrocola (2005) destacam a existência de cinco regras principais da Transposição Didática: a modernização o saber escolar, ou seja, incluir novos conhecimentos acadêmicos nos materiais didáticos; a atualização do saber a ensinar; a seleção de novos conteúdos a serem inseridos nos materiais didáticos eliminando os conteúdos banalizados; a articulação do saber novo com o antigo, e a transformação de um saber em exercícios e problemas.

Atualmente emprega-se a abordagem filogenética para classificar, porém, salienta-se que a taxonomia está em constante mudança. Sendo assim tem-se por objetivos nesta pesquisa: averiguar como o conceito de classificação biológica encontra-se atualmente nos livros didáticos do ensino médio, utilizando-se de instrumentos daTransposição Didática para verificarsua atualização, articulação,descontemporalização, descontextualização e despersonalização.

METODOLOGIA

O presentetrabalhofoi conduzido dentro deuma abordagem qualitativa, valendo-se de análise documental categorizada dos livros didáticos.

Para investigar a Transposição Didática externa entre o “saber sábio” e o “saber a ensinar”buscou-se inicialmente, por meio de pesquisa bibliográfica em livros acadêmicos e artigos científicos o “saber sábio” referente ao tema trabalhado no presente estudo, focando principalmente no conceito e o histórico da classificação biológica.

Tendo o conteúdo classificação biológica como norteador, foram avaliadostrês livros didáticos de Biologia do Ensino Médio sugeridos pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), descritos a seguir: Biologia Hoje: Os seres vivos volume 2 de Sérgio Linhares e Fernando Gewandsnadjer (2010); Biologia volume 2 de César, Sezar e Caldini (2010) e Biologia volume único de Sônia Lopes e Sérgio Rosso (2005).

Atribuiu-se números para os livros a fim de facilitar o preenchimento do quadro, considera-se respectivamente que o livro Biologia Hoje: Os seres vivos volume 2 de Sérgio Linhares e Fernando Gewandsnadjer equivalha ao número **1**; Biologia volume 2 de César, Sezar e Caldini equivalha ao número **2** e Biologia Volume único de Sônia Lopes e Sérgio Rosso ao número **3**.

Com intuito de verificar como o conceito de classificação biológica está sendo abordado sob a ótica da Transposição Didática optou-se por estabelecer parâmetros para

posterior análise dos resultados focando principalmente as categorias transformações e as regras da Transposição Didática. Analisou-se, de acordo com os critérios estabelecidos, os textos, imagens, figuras, esquemas e boxes.

As subcategorias dos processos de transformação selecionadas foram a descontemporalização, descontextualização e da despersonalização.

Astolfi (1995) apud Brockington e Pietrocola (2005), propôs cinco regras que devem ser observadas durante o processo de Transposição Didática: modernizar o saber escolar, atualizar o saber a ensinar, articular o saber "novo" com o antigo, transformar um saber em exercícios e problemas e tornar um conceito mais compreensível, dentre as quais duas serão utilizadas para análise neste trabalho: a modernização e a articulação.

Optou-se por duas das cinco regras da transposição, a modernização e a articulação do tema. Entende-se como modernização o processo de aproximação entre o saber produzido nas esferas acadêmicas e o saber apresentado na escola. A articulação compreende a união entre os saberes já existentes nos programas de ensino com os velhos saberes (BROCKINGTON;PIETROCOLA, 2005). Nessa subcategoria, procurou-se constatar utilização da nova divisão em oito grupos maiores dos organismos eucariotos proposta de Baldauf (2003) em seu artigo "*The Deep Roots of Eukaryotes*".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as obras analisadas iniciam a abordagem do referido assunto, salientando a importância de classificar os seres vivos para fins de organizar a imensa biodiversidade, e incluem em algum ponto do capítulo a classificação, utilizando como referência a cladística proposta pelo entomologista Willi Henningem 1965. De acordo com Raven et al. (2007), a cladística atualmente é o método amplamente utilizado para classificar os organismos, buscando compreender as relações filogenéticas, identificando os chamados grupos monofiléticos, que por sua vez refletem uma origem evolutiva comum.

Quanto à localização do conteúdo, verificou-se que dois livros (1 e 2) apresentam um capítulo específico sobre o assunto enquanto o livro 3 o inclui juntamente com temática ligada à diversidade de seres vivos.

Os livros 1, 2 e 3 mencionaram as categorias taxonômicas de modo hierárquico, as regras para nomenclatura binomial, sem citar-se que esse sistema substituiu as incômodas e extensas descrições utilizadas pelos naturalistas até então. Fizeram referência também à sistemática filogenética, porém, o livro 1, claramente atribuiu somente a Lineu o mérito do estabelecimento da Taxonomia biológicapor meio da seguinte afirmação: "... O fundador da

Taxonomia científica foi o médico sueco Carl Von Linné." (LINHARES; GEWANDSNADJER, 2011 p.14).

Com exceção do livro 3, as obras analisadas não valorizaram a história da construção do conhecimento científico.

Pode-se observar que noseguinte trecho do livro 1: "...Em 1969, o cientista norte-americano Robert Whittaker (1924-1980) agrupou os seres vivos em cinco reinos..." (LINHARES; GEWANDSNADJER, 2011 p.20), há a intenção de que o leitor construa uma ideia que Whittaker , foi o único responsável por reunir os seres vivos em cinco reinos, pois não faz qualquer referência aos pesquisadores que o antecederam e contribuíram para a criação de sua proposta, além de não possuir nenhuma citação a questão geradora da referida conclusão.

Utilizar-se da ótica da história da ciência contribui para ensino de ciências, pois mostra que o processo de construção do conhecimento científico é lento e gradual, apresentando inclusive suas limitações.

Em relação aos aspectos relacionados à Transposição Didática, analisou-se a transformação do conteúdo, classificação biológica quanto à presença ou ausência da descontemporalização, da descontextualização e da despersonalização (Quadro 1) e duas regras da Transposição Didática; a modernização do saber a ser ensinado e a articulação entre os conhecimentos antigos e novos (Quadro 2).

Na subcategoria descontemporalização considerou-se que o mesmo ocorre quando o saber ensinado é separado de seu contexto histórico.A despersonalização,pode ser verificada quando há a desvinculação entre o pesquisador e sua pesquisa durante o processo de divulgação, tal processo inicia-se nos meios acadêmicos acentuando-se nos livros didáticos, ou seja, se a autoria das pesquisas realmente é citada nos materiais pedagógicos (MARANDINO, 2004).

A descontextualização ocorre quando há separação entre o saber produzido, com sua rede de problemas, aqual inicialmente estava atrelado no momento de sua produção. Para a presença da descontextualização no material didático levou-se em consideração a ausência de qualquer menção as questões geradoras do referido conhecimento, ou a apresentação de modo que pareça irrefutável.

Quadro 1: Resultados das análises das transformações sofridas pelo conteúdo Classificação Biológica em livros de Biologia do Ensino Médio.

Livros	***Transformações***		
	Descontemporalização	***Descontextualização***	***Despersonalização***
1	Presente	Presente	Presente
2	Presente	Presente	Presente
3	Presente	Presente	Ausente

O livro 1, menciona Lineu como mentor único da taxonomia, cita ainda a divisão proposta por Whittaker em cinco reinos, sem mencionar os pesquisadores Haeckel e Copeland, cujos trabalhos serviram de base para a proposição da divisão em cinco reinos.

Pode-se observar que o livro 1, transmite ao leitor a ideia de que Whittaker, foi o único responsável por reunir os seres vivos em cinco reinos, já que não faz qualquer referência aos pesquisadores que o antecederam e contribuíram para a criação de sua proposta, além de não possuir nenhuma citação a questão geradora da referida conclusão. Omesmo faz referência à existência dos três domínios, mas não especifica a autoria e nem as bases científicas utilizadas para elaboração da referida classificação, nesse trecho também podemos identificar a existência de uma descontemporalização.

Já o livro 2, faz uma breve descrição histórica da divisão dos reinos citando os pesquisadores Ernst Haeckel ,Copeland e Whittaker, mas também não menciona quais foram às questões geradoras ou os passos seguidos por cada pesquisador. Carneiro e Gastal (2005) chamam, dentro da História da Ciência tal fato de linearidade, pois conduz a ideia de que o conhecimento científico é um resultado linear de conhecimentos preexistentes, o que acaba privilegiando certos acontecimentos em detrimento de outros desconsiderados, que acabam sendo avaliados como menos importantes.

Com relação à proposta de Woese, o livro 2 estabelece uma confusão conceitual, pois em determinado momentocomenta que tanto as Archaea quanto as Eubacteria são na realidade subdivisões do Reino Monera, não mencionando que esses táxons são categorias mais elevadas do que o próprio Reino, como proposto inicialmente pelo referido pesquisador. Salienta-se que nesse mesmo capítulo do livro 2, encontramos na página 15, em uma seção denominada “Mais, outros sistemas de classificação” a informação de que os domínios são táxons mais elevados que reino, informação que com certeza contribui para tumultuar a construção do conhecimento do estudante induzindo-o ao erro conceitual.

No livro 3, não há presença de analogias para explicar o tema classificação biológica. Essa obra apresenta um Box, localizado ao final do capítulo, denominado "Texto para a discussão: Um pouco da história da classificação dos seres vivos", nele encontra-se um breve relato histórico da classificação partindo de Aristóteles, passando por Lineu, Herbert Copeland e chegando até Woese relegando, porém, as contribuições de Teofrasto, Chatton e inclusive Baudalf.

Esta obra descreve sucintamente o principio da técnica aplicada por Woese, sem especificar as siglas transcritas, porém não fez o mesmo com os demais pesquisadores citados, assim como não colocou as questões problematizadoras: "Em 1990, o microbiologista Carl R. Woese propôsuma nova classificação dos seres vivos com base na análise do RNAr, um tipo de RNA presente em todos os seres vivos e, portanto, bastante útil como base de comparação." (LOPES; ROSSO, 2005)

Ressalta-se, que as referidas informações deveriam constar no corpo do texto de estudo e não figurando em um texto a parte como se fosse um bônus do capítulo.

Nenhuma das obras analisadas: livro 1 (edição 2011), livro 2 (edição 2010) e livro 3 (edição 2005) contemplou a proposta de Baldauf (2003), de subdividir os eucariontes em oito grandes grupos, portanto, todos foram classificados como ausentes no quesito modernização e articulação (Quadro 2).

Quadro 2: Resultados das análises da presença de regras transposicionais do conteúdo Classificação Biológica em livros de Biologia do Ensino Médio

Regras da Transposição Didática		
Livros	***Articulação***	***Modernização***
1	Ausente	Ausente
2	Ausente	Ausente
3	Ausente	Ausente

Com base nos resultados encontrados sugere-seque o conteúdo classificação biológica, apresenta-se totalmente desprovido de contextualização histórica, além de sofrer modificações significativas ao longo do tempo provocando a perda de sua gênese e consequentemente de sua história, relegando as contribuições oriundas de diversos pesquisadores.

CONCLUSÕES

De acordo com Mayr (2005, p.27) “ciência é o esforço humano para alcançar um entendimento melhor do mundo por observação, comparação, experimentação, análise, síntese e conceitualização” a Biologia é uma ciência, e, portanto, está frequentemente alterando ou modificando seus conceitos devido às constantes pesquisas realizadas.

O conteúdo classificação biológica da forma que vem sendo transposto para os livros didáticos atuais pode realmente contribuir para a correta compreensão do mesmo pelos alunos do ensino médio?

Apesar de alguns dos livros didáticos utilizados, para essa pesquisa, já terem passado por outros estudos na área educacional, o conhecimento levantando pelo presenteestudo, revelou que o conceito de classificação biológica encontra-se afastado do saber produzido pela esfera acadêmica.

A partir do que foi analisado pode-se concluir que os livros didáticos ao efetuarem a Transposição Didática externa não valorizaram a história da classificação biológica.

Verificou-se também, que no decorrer da transformação do “saber sábio” para o “saber a ensinar” houve transformações do conhecimento produzido, pois eliminou-se as informações relativas aos pesquisadores, bem como suas respectivas contribuições na construção do conhecimentoe o contexto histórico-social vivenciado pelos mesmos. De acordo com Carneiro e Gastal (2005), a ausência de referências ao contexto histórico-social transmite a ideia distorcida de que a ciência é um ambiente hermético e quenão sofre influências diretas e/ouindiretas dos diversos aspectos que o permeiam.

O conceito classificação biológica nos livros didáticos, assim como encontrado por Silva e Frenedozo (2009), apresenta-se descontemporalizado, descontextualizado e despersonalizado. Nas respectivas obras há a ausência de menção as perguntas que impulsionaram a construção do referido conhecimento.

Identificou-se desvinculação do livro didático com a modernização científica, questiona-se qual será a razão para a falta de modernização e articulação do conteúdo classificação biológicanos livros didáticos de Biologia.

A classificação biológica, apesar de ser constantemente atualizada na esfera acadêmica, o mesmo não ocorre nos livros didáticos de Biologia. Uma das possíveis explicações para a ausência de atualizações no conceito de classificação biológica poderia ser atribuída ao fatode algumas conclusões não serem consideradas consensuais dentro do meio cientifico, e/ ou operacionais pelos autores dos livros didáticos, ou seja, não estimulariam a elaboração de exercícios e atividades, de acordo com Brockington e Pietrocola (2005).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALDAUF, S.L. The deep roots of eukaryotes. **Science** . v. 300, p. 1703-1706, jun., 2003. Disponível em : <http://homepages.ed.ac.uk/snee/baldauf.pdf> Acesso em 29 out. 2012.

BROCKINGTON, G.; PIETROCOLA, M. Serão as regras da transposição didática aplicáveis aos conceitos de física moderna. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v.10, p. 387-404, 2005. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/> Acesso em: 21 out. 2012.

CARNEIRO, M.H.S.; GASTAL, M.L. História e Filosofia das ciências no ensino de Biologia. **Revista Ciência & Educação,** v.11, n.1, p -33-39, 2005. Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao/viewissue.php?id=13>Acesso em 12 out. 2012.

CHEVALLARD, Y. **La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné.** Paris: Seilc. 1991

COSTA, L. de O.; WAIZBORT, Ricardo F. A classificação biológica nas salas de aula mediada por um jogo de tabuleiro. IN: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISAS; Campinas. **Anais**... Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2011. Disponível em: <http://adaltech.com.br/testes/abrapec/resumos/R0028-2.pdf> Acesso em: 12 out. 2012.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia Hoje**: Os Seres Vivos. 1 ed. vol.2. São Paulo: Editora Ática, 2010. 512 p.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Biologia: volume único.**1 ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2005.608 p.

MARANDINO, M. Transposição ou Recontextualização ? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. **Revista Brasileira de Educação,** n. 26, p. 95-108, mai./jun./jul./ago.,2004. Disponível em : <http://www.geenf.fe.usp.br/conteudo/arquivo/Transposicao_ou_recontextualizacao.PDF> Acesso em: 15 out. 2012.

MATOS FILHO, M. A.S.; MENEZES, J. E.; SILVA, R. de S. A transposição didática em Chevallard: As deformações/transformações sofridas pelo conceito de função em sala de aula. In: VIII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO- EDUCARE- PUC- PR , 2008, Curitiba. **Anais.**.. Curitiba: Pontifícia Universidade Católica, 2008, p. 1190-1201. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/431_246.pdf>. Acesso em 13 out. 2012.

MAYR, E. **Biologia, ciência única**: reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica. 1 ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2005. 266 p.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal.** 7. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2007. 830 p.

RIDLEY, M. **Evolução**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 752 p.

SILVA JÚNIOR, C.S.; SEZAR, S. CALDINO JÚNIOR, N. **Biologia**. 10 ed. São Paulo: Saraiva, 2010. 576 p.

SILVA, R.; FRENEDOZO, R. de C. Mudanças e simplificações do saber científico ao saber a ensinar: uma análise da transposição do didática do ciclo do nitrogênio em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIAS, Florianópolis. **Atas**... Florianópolis. 2009. Disponível em: <www.foco.fae.ufmg.br/viienpec/index.php/enpec/viienpec/.../592> *Acesso em: 30 de set. 2012.*

WANDERLEY , A.; AYRES L. M. Reconhecimento dos grandes grupos de plantas. In. SANTOS, D.Y.A.C.; CHOW, F.; FURLAN, C.M. (Orgs.). **A Botânica no cotidiano**. 1ª. Ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008. 124 p. Disponível em: <http://felix.ib.usp.br/Botanica_Cotidiano.pdf> Acesso em : 30 set. 2012.

EVOLUÇÃO, APRIMORAMENTO E PROGRESSO: CONCEPÇÕES EM DISCUSSÃO NA SALA DE AULA DO ENSINO MÉDIO

Mário Alexandre de Oliveira – Mestrado em Ensino de Ciências – UFMS[1]
Lenice Heloísa de Arruda Silva – Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais – UFGD[2]

Resumo

Neste trabalho apresentamos um recorte dos resultados de uma pesquisa, cujo objetivo foi investigar a construção do conceito de Evolução pelos estudantes do ensino médio, analisando as origens históricas de conceitos cotidianos que surgem nas falas dos mesmos. Os dados foram construídos e interpretados segundo um referencial teórico metodológico pautado em uma perspectiva histórico-cultural, adotando-se a análise microgenética para investigar o processo. Os resultados evidenciam um equívoco conceitual muito presente nas salas de aula Biologia que é a ideia Evolução com progresso. A partir disso, buscou-se compreender como a ideia de progresso se construiu historicamente para se compreender mais claramente a intrincada rede de relações conceituais existentes no discurso dos estudantes.

Palavras chave

Ensino de Evolução, conceitos cotidianos, concepções de evolução

Introdução

Entre os que estudam as Ciências Biológicas há uma célebre frase dita por um dos maiores nomes da Ciência do Século XX, T. Dobzhansky (1973, p. 125): “Nada faz sentido em Biologia exceto à luz da Evolução”. Nesta frase muitas vezes repetida e nunca superestimada vemos o poder e abrangência dessa teoria que se tornou o paradigma central das Ciências Biológicas. Entendemos que os conhecimentos produzidos em Biologia somente estão unidos formando um único corpo de conhecimento se tiverem como lógica interna a Evolução. Tal perspectiva nos parece ser assumida oficialmente, dado que o Ministério da Educação reconhece a importância do ensino do tema Evolução nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio, destacando em seu texto a “Origem e Evolução da Vida” como um dos seis temas estruturadores do ensino de Biologia. O mesmo texto afirma que a Evolução deve

ser tratada em todos os conteúdos da disciplina, pois além de ser um tema estruturador ele é um elemento central e unificador no estudo da Biologia (BRASIL, 2006).

A despeito da sua importância para o Ensino de Biologia, a Evolução como fenômeno e teoria é comumente negligenciada nas escolas de Ensino Médio, pois o tema Evolução em geral não é abordado ou, quando é abordado, é desenvolvido de forma superficial, isolado de outros temas como Botânica, Ecologia, Zoologia, Microbiologia e no fim da grade curricular (CARNEIRO, 2004; ZAMBERLAN, 2012).

A deficiência da formação dos professores é apontada como outro problema para o ensino de Evolução, como descrevem Tidon e Vieira (2009). Os autores pesquisaram concepções do conceito de Evolução entre professores de Biologia e apontaram a formação inicial como deficiente no sentido de dar ao licenciando uma visão evolutiva e unificada da Ciência Biológica. Oleques, Santos e Boer (2011), também pesquisaram concepções de Evolução de 20 professores de Biologia de escolas da rede estadual de ensino na cidade de Santa Maria no estado do Rio Grande do Sul. Chama a atenção o perfil desses professores, uma vez que todos possuíam licenciatura em Ciências Biológicas e dentre eles 12 possuíam pós-graduação, sendo 6 na área de ensino. Segundo esses pesquisadores, a despeito da formação especializada dos docentes, o trabalho mostrou que muitos deles ainda entendem a Evolução como progresso, indo do mais simples para o mais complexo e, também, entendem o indivíduo como unidade evolutiva. A pesquisa de Bizzo (1994) com estudantes do Ensino Médio, que buscou analisar os significados atribuídos ao conceito de Evolução também apontou inúmeros problemas conceituais, entre eles a ideia de que Evolução é progresso.

Desta forma acreditamos que se faz necessário ampliar as discussões acerca deste tema vital para as Ciências Biológicas. Nesse sentido, com intuito de contribuir com essas discussões, neste trabalho, apresentamos um recorte de uma investigação realizada por meio da aplicação de uma atividade pedagógica, focada na resolução um problema de ampla abrangência e cuja compreensão de sua matriz geradora só pode ser compreendida (dentro do sistema formal de ensino) sob a luz da Evolução. Essa investigação foi realizada com estudantes do terceiro ano do ensino médio de uma escola da Rede Pública de Ensino na cidade de Campo Grande – Mato Grosso do Sul. Na atividade pedagógica foi apresentado aos estudantes um vídeo de 1 minuto e 24 segundos disponível em http://www.youtube.com/watch?v=iPKsIZkwtpQ. Esse vídeo mostra a preocupação das autoridades em saúde pública com o aparecimento de uma bactéria resistente a vários tipos de antibióticos. Com base nesse vídeo foi proposto aos estudantes a resolução conjunta de uma situação problema, que tinha as seguintes questões a serem discutidas: Como as bactérias

resistentes a antibióticos surgem? E qual é a relação entre o surgimento de bactérias resistentes com o controle na venda de antibióticos? Através das elaborações conceituais produzidas pelos estudantes, com a mediação do professor/pesquisador foi analisado a significação dada pelos estudantes concluintes da Educação Básica à Evolução e aos seus processos.

Neste trabalho apresentamos os resultados preliminares de nossa investigação em sala de aula. Nele poderemos observar e analisar alguns aspectos da intrincada rede de relações conceituais feitas pelos estudantes no que concerne o conceito de Evolução. Refletiremos acerca da origem e constituição epistemológica do conceito de Evolução, evidenciando que conceitos cotidianos difundidos na sociedade e presentes na sala de aula possuem uma história interna (VIGOTSKI, 2000). Discutiremos também um destes conceitos (a ideia de Evolução como progresso). Assim, a compreensão do processo histórico de construção do conceito pode nos auxiliar grandemente na compreensão do processo de construção do conceito no estudante e nas aulas de Biologia.

Os procedimentos metodológicos da investigação são apresentados a seguir;

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA INVESTIGAÇÃO

Tendo em vista que as características próprias da constituição histórica do sujeito ocorrem pela mediação do outro através da linguagem, Silva (2013) assinala que: “Vygotsky (2000) defende um estudo de processos e não de produtos ou objetos.” No mesmo trabalho a autora afirma que, segundo Vygotsky, uma análise objetiva dos fenômenos deve ser mais do que uma enumeração de características externas do processo, mas uma análise das “relações dinâmico-causais” do processo estudado. Assim, o que buscamos em nossa pesquisa não é observar se os estudantes conseguem ou não realizar uma determinada atividade pedagógica, mas, sim, como eles realizam esta atividade e, principalmente, como elaboram e utilizam os conceitos para realizá-la. Para Fontana (apud Silva, 2013) na apreensão e análise de um processo é importante não somente pesquisar o processo, como também interferir nele. Isso corrobora nossa proposta de investigar a formação de um conceito por meio de uma atividade pedagógica.

Segundo Fontana (apud Silva, 2013), a partir destes pressupostos, pesquisadores que trabalham segundo a teoria Histórico-Cultural do Desenvolvimento Humano sistematizaram um caminho metodológico denominado de Análise Microgenética. Esta metodologia busca analisar e documentar a transição do funcionamento inter-psicológico para o funcionamento

intra-psicológico, ou seja, a passagem do raciocínio compartilhado entre os indivíduos mediante a fala, gestos e outras ferramentas de comunicação para o raciocínio internalizado no sujeito.

Desse modo a Análise Microgenética privilegia as interações verbais discursivas entre os sujeitos. Por este motivo, em nossa análise privilegiaremos essas interações e para captá-las utilizamos a gravação de áudio e vídeo nas aulas em que a atividade pedagógica foi desenvolvida. Como esta é uma metodologia histórico-dialética ela deve contemplar os processos históricos envolvidos na própria constituição do processo estudado. No caso da investigação proposta neste trabalho analisaremos um recorte do processo histórico de formação de conceitos pelos estudantes com o propósito de analisar a gênese do conceito de Evolução, por isso nossa análise será microgenética.

Assim, para que pudéssemos documentar e realizar essa análise fizemos o registro das interações verbais ocorridas entre os estudantes e entre estes e o professor/pesquisador no curso da resolução conjunta de uma situação problema. A situação problema foi estruturada dentro da atividade pedagógica voltada para a construção do conceito de Evolução.

O registro das interações verbais foi transcrito, recortados em episódios, que melhor evidenciam o processo de construção de conceitos, e submetidos à análise.

Assim, por meio da análise das interações discursivas pretendemos evidenciar a construção do conceito de Evolução pelos estudantes durante a solução do problema proposto na atividade pedagógica.

Esclarecemos que a situação problema foi estruturada no contexto da atividade pedagógica que foi realizada em uma escola estadual da Rede Pública de Ensino na cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul com 19 estudantes, da turma do 3º ano do Ensino Médio, com idades variando de 16 a 19 anos. O critério para a escolha da turma foi decidido em conjunto com a professora da disciplina de Biologia dos três terceiros anos da escola.

Embora tenhamos assinalado que o conceito é construído no curso de uma operação complexa para a resolução de um problema, nosso principal objetivo não é observar a resolução de um problema, mas sim analisar o uso dos conceitos e dos significados associados a tais conceitos, para a resolução do problema. Essa ideia se apoia no que diz Vygotsky (2000, p. 161):

> (...) o objetivo não é a explicação do processo. A questão central, fundamental, vinculada ao processo de formação do conceito e ao processo de atividade voltada para um fim, é o problema dos meios através dos quais se realiza essa ou aquela operação psicológica, essa ou aquela atividade voltada para um fim.

É por este motivo, que fizemos a análise das interações discursivas e buscaremos os significados que os estudantes elaboraram para o conceito científico que é objeto de investigação neste trabalho.

A coleta de dados foi feita por meio da gravação em vídeos das interações discursivas entre os alunos e destes da classe com o professor/pesquisador (com uma filmadora), da gravação de áudio dos grupos (com um gravador de áudio por grupo).

Com base na abordagem Microgenética, os registros de áudio e vídeo foram recortados e selecionados por episódios (LEMKE, 1990). Esses episódios foram transcritos, recortados e submetidos à análise. Neste trabalho apresentamos e analisamos o recorte de um episósio.

Resultados e Discussões

A atividade pedagógica elaborada para este trabalho iniciou com a apresentação de um vídeo aos estudantes, que tratava do problema do surgimento de bactérias super-resistentes a antibióticos e objetivava estruturar um problema a ser resolvido no final dessa atividade. Este momento serviu também para levantar o conhecimento dos estudantes no que concerne o tema Evolução, bem como o nível de desenvolvimento desse conhecimento. Assim, para atingir tal objetivo, após os estudantes assistirem ao vídeo o professor/pesquisador formulou questões sobre o mesmo. As interações verbais ocorridas nesse momento, bem como a análise das mesmas são apresentadas no episódio a seguir.

5 P: Vocês entenderam o que ele tá falando, o vídeo?

6 C: Hãha!

7 P: Ele tá falando o que?

8 E1: Bactéria.

9 P: Bactéria. Essa bactéria, o que ela é? Qual é o tema dela? Até tá escrito ali em cima.

10 C: Super.

11 P: Super, por que ela é super? Por que ela voa? Ela tem uma roupinha especial?

12 C: Não.

13 E2: Ela resiste ao antibiótico?

14 P: A um tipo de antibiótico?

15 E2: Não.

16 P: A o quê?

17 C: A vários.

18 P: A vários tipos de antibióticos.

19 P: Mas, antes existia? Existia essa bactéria antes?

20 C: Não.

21 P: Existia no mundo essa bactéria? Não? Hã?

22 E2: Talvez.

23 E1: (Inaudível)

24 P: Sim, mas ... Trinta, Quarenta anos atrás existia essa bactéria?

25 E3: Existia.

26 P: Mas se ela existisse e ela sendo resistente a vários antibióticos ela já não tinha se propagado antes?

27 E3: Ela já existia e foi se aprimorando.

28 P: Você acha que ela foi se aprimorando?

29 E2: É tipo ela foi melhorando. É antigamente...

30 E1: Foi criando resistência.

31 P: Foi criando resistência?

32 E3: Isso!

Nesse episódio podemos observar que os estudantes E3, E2 e E1 (turnos 25 a 30) parecem conceber Evolução biológica como sinônimo de desenvolvimento, aprimoramento direcionado (Ariza e Martins, 2010). Assim, na compreensão desses estudantes as bactérias estariam se desenvolvendo no sentido de tornarem-se resistentes aos antibióticos. Nesse diálogo podemos observar, também, que embora os estudantes aceitem o fato de que as espécies não possuem uma forma fixa, eles parecem não entender os mecanismos pelos quais uma espécie pode apresentar uma modificação observável no fenótipo médio de sua população. Podemos dizer que o fato dos estudantes afirmarem que as bactérias ficaram resistentes aos antibióticos pode estar ligado às informações veiculadas pela mídia. Muitas vezes matérias jornalísticas são apresentadas com este tema, mas raríssimas vezes estas matérias buscam mostrar o processo evolutivo responsável pelo surgimento de bactérias resistentes.

O fato de recorrerem ao termo “Aprimorou” não significa que os estudantes conheçam alguma explicação que sustente essa modificação direcionada. Porém, não podemos excluir a conexão desta fala com a ideia de Evolução como progresso.

Nesse sentido, podemos nos perguntar: Como a ideia de que Evolução é igual a progresso chegou até a fala dos estudantes? Compreendemos que o indivíduo se constitui como tal por meio da interiorização da cultura na qual está inserido. Desta forma, muitas ideias que um indivíduo enuncia são muito anteriores a sua existência esteja ele consciente disso ou não. Neste caso, para podermos compreender as associações de significados feitas pelos estudantes, cabe refletirmos sobre o desenvolvimento histórico dos significados atrelados ao pensamento evolutivo.

A palavra Evolução vem do termo latino “Evolvere” cujo significado mais primordial é o ato de desenrolar o rolo de pergaminho (Salgado-Neto, 2009), mas a partir do século XVII a palavra adquiriu o sentido de desenvolvimento (neste caso ligado aos estudos de embriologia). Este significado permaneceu com a palavra Evolução até a publicação do “Sobre a Origem das Espécies” em 1859, como observa Ridley (2006). Nesse ponto a palavra Evolução passou a encerrar em si, também, o significado mudanças adaptativas com herdabilidade.

No que concerne ao uso socialmente compartilhado da palavra Evolução frequentemente encontramos referências à Evolução das espécies assumindo um significado de progresso. E neste caso o progresso tem como ideia o desenvolvimento direcionado de um plano inferior (ou menos desenvolvido) para um plano superior (ou mais desenvolvido). Podemos considerar que o uso anterior da palavra Evolução com o sentido de desenvolvimento empregado para falar sobre o desenvolvimento embrionário (como, por exemplo, a evolução fetal) contribuiu para o aprofundamento deste equívoco nos tempos atuais. Porém, encontramos na história da observação humana da natureza um fator que se funda na antiguidade clássica e que parece também contribuir com elementos para a ideia de Evolução como progresso.

Até a segunda metade do século XIX a ideia da *Scala Naturæ* da obra *De Generatione animalium* de Aristóteles (384-322 A.C.) era considerada plenamente correta e mostra uma classificação que ia do mais simples e “imperfeito” para o mais sofisticado e “perfeito”. Nessa orientação entendia-se que o ser humano é o ser mais perfeito. Assim a escala era antropomorficamente orientada como observamos no comentário de Balme apud Ariza e Martins (2010, p. 28).

> Aristóteles sugeriu, então, uma classificação de animais baseada no calor vital como um parâmetro de superioridade. Ele partia de um gênero natural, definido por várias características e então o arranjava com outros, não numa hierarquia de gênero e espécie, mas numa *scala naturæ* que vai do ser humano ao animal mais imperfeito, plantas e compostos sem vida.

Podemos observar nesta discussão com estudantes concluintes do Ensino Médio, que estão há pelo menos 12 anos dentro de um sistema educacional, suas respostas às perguntas feitas pelo professor/pesquisador, demonstram que a concepção de Evolução como progresso parece se manter e orientar o Ensino de Biologia nas escolas. Bizzo (1994) constatou em seus estudos a mesma concepção de Evolução como progresso com estudantes do ensino médio, o que nos faz imaginar que este equívoco conceitual não seja um fato isolado, mas um pequeno fragmento de uma realidade muito mais ampla e precária no Ensino de Ciências no Brasil, no caso específico deste trabalho, em relação ao ensino de Evolução.

Ainda no episódio acima, podemos observar que os estudantes apresentam respostas curtas, geralmente valendo-se de poucas palavras, nos parecendo buscar mais "encaixar" sua resposta à pergunta feita pelo professor/pesquisador, do que expor um pensamento mais complexo. A falta de elaborações mais extensas por parte desses estudantes evidencia aspectos que consideramos importante salientar. O primeiro aspecto diz respeito ao fato de que, caso as elaborações dos estudantes fossem mais extensas indicaria que vários conceitos foram relacionados, ou que eles já teriam se apropriado de conceitos sistematizados/científicos sobre Evolução. Em outros termos, na elaboração de suas respostas/palavras, os conceitos seriam explicitamente apresentados como um sistema de ideias inter-relacionadas. Segundo Góes (1997), na elaboração dos conceitos sistematizados/científicos, a palavra vai marcar a relação com outros conceitos, numa rede de palavras já significadas. O conceito científico é formado ao se inserir em relações de níveis de generalidade, num sistema organizado hierarquicamente. Por isso é considerado sistematizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No episódio apresentado neste trabalho evidencia-se que os estudantes não apresentam dificuldade em entender que as espécies se modificam no tempo. Porém eles não compreendem como estas modificações realmente acontecem e mesmo assim assumem que elas acontecem no sentido de um aprimoramento apresentando certa semelhança com a ideia de Evolução no sentido de progresso. Para Vigotski (2000) o sujeito se constitui como ser humano através da internalização da cultura na qual está inserido, por meio da linguagem na mediação com o outro. Assim, podemos entender que os conceitos cotidianos que surgem na

fala dos estudantes guardam uma relação ontogenética com a constituição histórica e filosófica para o conceito estudado de acordo com o processo brevemente descrito neste artigo. A compreensão de que os conceitos cotidianos presentes nas falas dos estudantes possuem um enraizamento histórico permite ao professor compreender as ligações históricas que constituem as relações entre as estruturas conceituais no estudante e desta forma intervir pedagogicamente para o sujeito possa resignificar conceitos internalizados de modo equivocado.

O material analisado e apresentado para este trabalho evidencia as condições reais de produção de conhecimentos no contexto escolar referente ao conceito de Evolução. Por ele podemos delinear o caminho metodológico a ser trilhado e podemos perceber que as construções conceituais são um trabalho coletivo e que pensamentos históricos, aparentemente muito distantes de nossa sala de aula, ainda estão presentes nas elaborações conceituais dos nossos estudantes mesmo que estejamos alheios a este fato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARIZA, F.V.; MARTINS, L. A. P. A *Scala Naturæ* de Aristóteles no tratado *De Generatione Animalium.* **Filosofia e História da Biologia**, vol. 05, Nº 01, p. 21-34, 2010.

BIZZO, N. M. V. From Down House landlord to Brazilian highschool-students - what has happened to evolutionary knowledge on the way? **Journal of Research in Science Teaching**, v. 31, p. 537-556, 1994.

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio.** Ministério da Educação, Brasília, 2006.

CARNEIRO, A. P. N. **A evolução biológica aos olhos de professores não licenciados.** 2004. 137 p. Dissertação de Mestrado em Educação Cientifica e Tecnológica – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

DARWIN, C. **A origem das espécies**. Tradução de Joaquim de Mesquita Paul. Porto: Lello e Irmão - Editores, 2003, 571 p. Título original: On the origin of species.

DOBZHANSKY, T. Nothing in Biology makes sense except in the light of evolution. **The American Biology Teacher** (35), 125-129, 1973.

GÓES, M.C.R. As relações intersubjetivas na construção de conhecimentos. In: GÓES, M.C.R. e SMOLKA, A.L.B. (orgs.). **A significação nos espaços educacionais: Interação social e subjetivação.** Campinas: Papirus, 1997.

OLEQUES, L. C.; SANTOS, M. L. B.; BOER, N. Evolução biológica: percepções de professores de Biologia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** Vol. 10, Nº 2, 243-263, 2011.

RIDLEY, MARK; **Evolução.** Tradução de Henrique Bunselmeyer Ferreira. Porto Alegre: Artimed, 2006, 752 p.Título original: Evolution

SILVA, L. H. A. A perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano: ideias para estudo e investigação do desenvolvimento dos processos cognitivos em ciências. In: GULLICH, R. I. C. (org.). **Didática das Ciências.** Curitiba: Prismas, 2013.

REDE RECORD, **Jornal da Record**, O surgimento de Superbactérias. Disponível em http://www.youtube.com/watch?v=iPKsIZkwtpQ acesso em 17/02/2014.

TIDON, R.; VIEIRA, E., O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI. ComCiência,107 pp. 15-30 Ed. UNICAMPI, 2009,Campinas.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução do russo de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000, 496 p. Título original: Michliênie I Rietch.

ZAMBERLAN, E. S.; SILVA, M. R. O Ensino de Evolução Biológica e sua Abordagem em livros didáticos. Educação e Realidade, 37, (01), 187-212, 2012.

REFLEXÃO COMPARTILHADA: MOBILIZANDO SABERES EXPERENCIAIS EM CIÊNCIAS ATRAVÉS DA FORMAÇÃO CONTINUADA

Lara Rocha Reichert (Especialização em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS)
Vanessa Aina Person (UFFS – Bolsista PIBIC - CNPq)
Roque Ismael da Costa Güllich (UFFS, Coordenador PIBID Ciências Biológicas - CAPES)

RESUMO

A profissão docente implica mais do que o simples conhecimento da área específica de atuação, necessita também buscar a formação na perspectiva continuada. Neste sentido, o exercício da ação reflexiva é condição essencial para efetivar-se uma boa prática pedagógica. Analisamos em que medida a reflexão torna-se uma categoria formativa, através do processo da investigação-ação, que prima pela reflexão compartilhada, possibilitando assim, a mobilização/constituição de saberes experienciais docentes. No contexto desta pesquisa foi possível compreender como a formação continuadadesencadeia a reflexão sobre a prática, e assim são mobilizados e reconstruídos saberes e fazeres docentes.

Palavras-chaves: Prática pedagógica, ação reflexiva, reflexão, saberes docentes e diálogo formativo.

INTRODUÇÃO

Os professores convivem diariamente com diversos desafios, neste sentido o profissional precisa ter, não só uma formação inicial, mas principalmente uma formação continuada que busca conhecimentos para aprimorar a formação e com isso, ser um profissional competente na sociedade, atualizado e buscando principalmente o conhecimento.

A formação de professores constitui em peça fundamental no momento de busca pela qualidade na educação e no atender das demandas apresentadas pela escola. Alarcão (1991) acredita nas potencialidades da formação do professor reflexivo, e defende que a formação pode ser melhorada/valorizada se transformada do nível da formação individual para o nível de formação situada no coletivo dos professores no contexto da sua escola.Neste sentido, a ideia de: “professor reflexivo baseia-se na consciência da capacidade de pensamento e reflexão que caracteriza o ser humano como criativo e não como mero reprodutor de ideias e práticas que lhe são exteriores” (ALARCÃO, 2010, p. 44).

Através da experiência docente podemos perceber que o diálogo assume um papel de grande destaque. A ideia de formação continuada a partir de coletivos de reflexão é tomada

como possibilidade de desenvolvimento estratégico destes elementos formativos postos em defesa. O professor no momento em que trabalha a reflexibilidade crítica sobre sua prática permite aprimorar seus processos de formação e de reconstrução dos saberes docentes, especialmente os experienciais.

No empreendimento de ações formativas é possível atentar para o potencial desenvolvimentista que dos saberes acadêmicos, envolvendo saberes experienciais e docentes a partir de uma perspectiva de investigação e sistematização desses saberes. A compreensão da atividade docente na construção de saberes experienciais com a intenção de melhorar a formação de professores é outra questão para a qual os processos de formação de professores devem estar atentos. Assim, compartilhar experiências na busca de novos conhecimentos e mudanças de práticas diárias, considerando professores como práticos reflexivos de sua prática profissional, énecessária para condições de momentos de formação e produção de saberes pela prática.

O saber docente engloba crenças, concepções, competências, pensamentos e representações, entre outros. É importante frisar que a formação compreende o perfil de professor que deseja formar para instrumentalizar os processos com este princípio fundante.Na formação de professores a preocupação é com o saber docente que irá desenvolver grande parte de seu potencial em ações formativas que vai além do saber acadêmico, envolvendo também o pessoal, profissional e organizacional docente.

Os processos de formação precisam atentar para o diálogo estabelecido, pois este expressa o pensamento sobre determinada situação, e pelo seu significado inicia a reflexão. O presente trabalho tem como objetivo fazer uma análise de como os saberes docentes, especialmente advindos da experiência refletida vão sendo constituídos a partir da participação de professores em um coletivo de formação continuada em Ciências.

METODOLOGIA

A dinâmica do modelo de investigação-ação na formação de professores contribui para entendermos a natureza dos problemas originados em sala de aula. Para percebermos como esse processo é potencializado em ambientes formativos colaborativos utilizamos como referência a análise microgenética abordada por Góes (2000) e a abordagem histórico-cultural de Vigotski (2000; 2001), bem como o trabalho de Silva (2013) para buscar pistas, indícios e marcas nas falas dos sujeitos que participaram do Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM), na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* de Cerro Largo, Estado do Rio Grande do Sul (RS).

Os encontros de formação analisados são parte do processo de formação continuada de um grupo de estudos e pesquisa que foi implantado no ano de 2010 em Cerro Largo-RS, através de projeto de extensão denominado: "Ciclos Formativos em Ensino de Ciências e Matemática", desenvolvido pela UFFS em parceria com a Secretaria de Educação do Município de Cerro Largo - RS, abrangendo as escolas públicas e particular.

A coleta dos dados decorreu da gravação em áudio e posterior degravação e transcrição de um encontro de formação do GEPECIEM realizado no ano de 2011, do qual selecionamos alguns episódios para análise, recortados como modo de evidenciar o processo formativo e o modo como os saberes experienciais foram sendo mobilizados e reconstruídos a partir da intencionalidade de nossa investigação.

Em 2011, participaram do GEPECIEM 33 licenciandos do Curso de Graduação em Ciências: Biologia, Química e Física – Licenciatura [1] ,9 professores formadores e 15 professores da rede de educação básica de Ciências e Matemática do município de Cerro Largo - RS. Seguindo os preceitos éticos da pesquisa com seres humanos, todos os sujeitos consentiram em participar da pesquisa através do termo de consentimento livre e esclarecido e foram identificados com Professor 1, 2 e assim sucessivamente para resguardar a identidade dos participantes. Neste contexto de formação analisamos especialmente os professores de Ciências na busca da melhoria de suas práticas.

Ao analisar os diálogos apreendidos em turnos de falas durante os processos formativos que transcorrem no processo da investigação-ação emergiram duas categorias demarcadas pelo processo investigativo: i) sistematização e reconstrução da prática, ii) significação e mobilização dos saberes experienciais, categorias estas que o texto segue discutindo.

A sistematização e a<u>reconstrução da prática</u>[2]

Nos episódios que configuram e contemplam a análise desta categoria podemos observar ao longo do desenvolvimento das falas dos participantes a sistematização e a reconstrução da prática, momentos em que citam que utilizam o diário de bordo como forma de investigação de sua própria prática: no repensar sobre sua prática diária e no descrever esta

[1] Atualmente o Curso está dividido em três, sendo: Ciências Biológicas, Química e Física, todos de Licenciatura Plena.

[2]Os grifos presentes no texto de análise da categoria 1 são propositais, em razão de demarcarem respectivamente indícios no diálogo. Significando quando em: i) **negrito**, a sistematização dos professores e, ii) <u>sublinhado</u>, as possibilidades de reconstrução de práticas docentes.

mesma no diário de bordo, investigando sua prática, refletindo sobre o que aconteceu em sala de aula.

Ao refletir o professor torna-se investigador de sua ação, com isso podendo refazer momentos que não deram muito certo, e mudar consequentemente sua ação em outro momento. Para Maldaner; Auth; Pansera-de-Araújo (2007, p. 244), "os professores são mediadores dessa nova competência humana [... do processo] originam-se defesas, sempre mais incisivas, para que professores se tornem pesquisadores de sua prática e passem a constituir os seus alunos nesta prática".

O professor no grupo de formação torna-se professor pesquisador provocando mudanças em si mesmo e mudanças coletivas nos professores participantes, repercutindo na transformação de suas ações cotidianas.

A sistematização é abordada no coletivo adequada a cada ação do grupo em longo prazo, referenciada pelo pensamento sistêmico para compreender as situações que são abordadas no coletivo, neste modelo existe a construção do conhecimento no desdobramento em espirais de reflexão de ações estratégicas e de sistematização dos diálogos.

Os diálogos são o centro das atividades que levam a reflexão, a ação planejada e reconstrução da prática e mudam a realidade trabalhada. O repensar cria um processo de espiral interativo, um diálogo-reflexão-ação, como podemos ver nos turnos de fala recortados de um encontro de formação:

T1: *"Qual é o nosso interesse destes encontros que vão acontecer hoje e que estavam acontecendo no último encontro, o interesse destes dois últimos é nós tentarmos mostrar* ***que o diário de bordo que é onde a gente registra nossa prática docente, possa ser um lugar para cada um investigar sua prática.****Lembrando que podemos fazer isso em grupo integralmente: um bolsista, um professor da escola e um professor da universidade* (Professor Formador 1, 2011).

[...]

T2: "*e este relato ele traz muito, no inicio da dificuldade que esta professora tem, de se expressar por escrito ou de relatar a prática dela, que ai vem uma ideia do diário de bordo. [...] tentava relatar suas práticas, eu lembro de uma fala dela que dizia assim: olha eu vou relatar minha prática de ciências [...]* ***Para escrever eu tive que ser uma observadora dos acontecimentos na minha própria aula. Observava e ao sair de lá, ficava pensando sobre aquilo que aconteceu****. E teria que voltar, e ai eu vejo talvez a gente fazendo isso na tentativa de escrever o diário de bordo. E fiz o relato não de uma aula só, mas no sair e do voltar, ver a reação do que aconteceu e das reflexões depois"* (Professora Formadora 3, 2011).

T3*: "que* ***numa investigação às vezes você precisa se acalmar parar para pensar"*** (Professor formador 5, 2011).

T4: "***Procurei propor situações abertas nas quais cabiam aos alunos fazerem descobertas****, colocá-las em questão, juntar componentes de questionamentos em situação. Conjecturas foram formuladas e testadas pediram que argumentassem em defesa de suas ideias, forneci o mínimo de informações possíveis e ai então são isso, as características das atividades ai exploratórias investigativas*" (Professora Formadora 3, 2011).

T5: "***A prática que eu descrevi que eu gostaria de compartilhar aqui, é uma prática que eu chamei aqui, por quer eu fui fazer a reflexão encima do roteiro de aula que eu já tinha descrito examinando uma prática de ensino.*** *[...] Finalizando esta minha reflexão, eu fui lá tentei pegar a fala de uma aluna ela disse assim: a pesquisa em sala de aula pode tornar-se uma ferramenta de grande valia para auxiliar o trabalho do professor, já que a mesma parte do princípio de que o aluno deve-se manifestar suas indagações e investigar a respeito delas, ela foi pensando a investigação que ela fez. Ao professor mediar esta atividade para que a mesma aconteça de forma esclarecedora e significativa para o aprendiz"* (Professor Formador 1, 2011).

[...]
T6: *"**eu fiz por escrito**. [...] O presente relato descreve uma aula prática de ciências da 6ª série do ensino fundamental sobre as classificações taxonômicas dos seres vivos.*[...]*Os alunos sempre demonstram um certo entusiasmo quanto à realização de técnicas em sala de aula ou laboratório. Por isso a importância da prática para maior êxito na aprendizagem*(Professora 1, 2011).
T7: *"então, eu só quero só resgatar algumas coisas [...] a prática que tu utilizaste para chegar à classificação [...] é muito interessante, muito boa, só que eu quero te dizer outra coisa a **tua descrição é melhor ainda do que tua prática**. Ou seja, porque que eu quero dizer isso pra ti, porque todo mundo aqui, estava com interesse de escrever a sua prática e com a dificuldade nós e vocês professores de sentar para descrever uma prática, não é verdade?Esse era o desafio nosso do mês passado, até este mês, não era? E ai eu lembro[...] ela disse: eu tenho uma "praticazinha" lá assim, né e eu achei que ela nem tinha descrito e **para minha surpresa esta muito bem descrita**"* (**Professor Formador 1, 2011)**.
[...]
T8: *"Foi muito difícil a principio, até comentei antes, achei que seria muito mais fácil, né, só que depois que tu começa a descrever coisas tu vai vendo, até eu descrevi de uma maneira bem simples, a princípio eu mostrei para Professor*[...] *e coisa né, e **ele foi destacando alguns pontos dentro da prática que eu mesma nem tinha vivenciado, aquilo lá ainda, eu não tinha me dado em conta o que realmente tinha acontecido.** Então a princípio **não é muito fácil descrever uma prática e pensar muito bem o que realmente aconteceu**"* (Licencianda 4, 2011).
[...]
T9*: "no primeiro momento me senti aliviada de ter pronto aquilo lá, e depoisme deu uma sensação tipo assim, uma conquista, sensação agradável de ter conseguido fazer aquilo lá"* (Licencianda 4, 2011).
T10: *"Por mais que descreva mal, né corriqueiro normal como se faz assim todo dia,**o fato de escrever**, **o fato dele refletir sobre ela começa a mudar**, bom agora, será que aqui vai valer a pena eu falar na teoria primeiro depois partir para uma prática eu fazer as duas simultaneamente ou fazer prática primeiro e outra teoria. Tem formas variadas e cada um vai se adaptar vamos dizer assim com determinados conteúdos e com determinadas turmas, o resultado não é a mesmo, esta mesma prática que deu muito certo ali, pode ser feita por outra pessoa e não dar certo. Só para entender até por causa das condições locais"* (**Professor formador 4, 2011)**.
T11: *"**quando eu vim participar destes encontros eu tinha uma perspectiva e isto me deixou assim, esta perspectiva está no momentofazendo com que eu repense a minha forma, de como eu estou fazendo a minha prática.** [...] O que ela descreveu não é fácil. Para nós, digamos assim ser expostos que nós tínhamos o conteúdo e nós tínhamos que saber qual a lâmina que olhar no microscópio e identificar qual é a lâmina e pronto.* [...] *E nestas duas práticas que foram apresentadas hoje eu fiquei repensando assim, **como eu estou incentivando, incentivar um aluno a pesquisa, assim como se questionou a teoria a prática e pronto**. E o investigar do aluno, aonde o aluno vai? Então, **hoje eu fiquei pensando**, **como as minhas práticas que eu faço em sala de aula com os alunos para esclarecer determinados assuntos**, por exemplo, uma aula de protozoários, os alunos tiveram a oportunidade de olhar uma ameba, mesmo que a professora dá o conteúdo e daí tá terminou a aula e na outra aula é outro assunto completamente diferente que investigação e as outras coisas. **Então esta manhã está servindo para eu repensar neste investigar, como eu vou fazer de formas diferentes para o aluno também sair ganhando e muito**"* (**Professora 12, 2011)**.
T12: *"**A gente tem que sempre pensar**, e eu acho que nós temos um momento muito impar aqui de fazer isso, por isso que **eu insisto nós vamos descrever temos que nos utilizar do diário de bordo, para pensar sobre as nossas práticas diárias**"* (Professor Formador 1, 2011).

Podemos perceber no turno T1 ***"o diário de bordo que é onde a gente registra nossa prática docente, possa ser um lugar para cada um investigar sua prática"*** (Professor Formador 1), que a escrita no diário de bordo permite ter uma conversa com nós mesmos, olhar para nossas experiências de uma forma crítica, e através da narrativa compartilhar as escritas com outros professores. Noutra parte do mesmo turno: "*então o que tem de investigação-ação ai? O reconhecimento da professora em pensar sua prática num (re)planejamento a partir da sua pergunta inicial, este é toda sua investigação no caso da professora*(Professor Formador 1), é possível notar que quando ocorre esta escrita sobre a aula, a **sistematização**, o professor inicia um relato consigo mesmo e com isso um se inicia

uma reflexão sobre sua experiência diária o que possibilita a reconstrução da prática. Em relação à escrita no diário de bordo, Alarcão (2010, p. 57) afirma que: "o hábito, se adquirido na formação inicial, tem grandes probabilidades de perdurar pela vida profissional adentro", assim é importante que cursos de formação de professores estejam atentos para que este elemento também participe da composição do currículo de formação inicial.

No turno T2 o Professora Formadora 3, diz: "***para escrever eu tive que ser uma observadora dos acontecimentos na minha própria aula. Observava e ao sair de lá, ficava pensando sobre aquilo que aconteceu***. *E teria que voltar, e ai eu vejo talvez a gente fazendo isso na tentativa de escrever o diário de bordo. E fiz o relato não de uma aula só, mas no sair e do voltar, ver a reação do que aconteceu e das reflexões depois"* Nesta fala notamos a iniciativa da escrita na busca da melhoria da prática, onde a professora teve que observar sua aula, com um olhar investigativo.

NoT3*: "que* ***numa investigação às vezes você precisa se acalmar, parar para pensar"*** (Professora Formadora 5, 2011), percebemos que um momento de reflexão de sua prática é necessário, pois isso vai ajudar na vida profissional para desdobrar dificuldades, revelando vivências e filosofias nos padrões de atuação, registrando momentos e conseguindo melhorar sua prática através destas leituras e reescritas, que constituirá conhecimentos de reflexão profissional que poderá partilhar com colegas em formação, como defendem Alarcão (2010) e Porlán e Martín (2000).

O Professor Formador 1, no turno T5 explicita: "***a prática que eu descrevi, que eu gostaria de compartilhar aqui, é uma prática que eu chamei aqui, por quer, eu fui fazer a reflexão em cima do roteiro de aula que eu já tinha descrito examinando uma prática de ensino*** [...]e no turnoT6 a Professora 1(2011)ressalta: "***eu fiz por escrito".*** Assim, percebemos que é fundamental refletir, sistematizar na forma da narração ou na escrita, com estas formas de reflexão poderá melhorar suas práticas, se tornando autor de sua própria autobiografia ou discurso, neles podendo mencionar a realidade do ambiente escolar em relação à sociedade e a política, expressando sua opinião com professor e cidadão, por exemplo. Já no turno T7 "***tua descrição é melhor ainda do que tua prática[...]e está muito bem descrita*****" (Professor Formador 1)**, ao referir-se a prática de uma professora de escola o professor formador em questão demonstra novamente a importância da narração de sua prática, pois partilhando a experiência com o grupo de modo sistematizado o coletivo tem mais chances de empreender diálogos formativos, e o próprio sujeito pela fala vai sistematizando no coletivo e revendo suas ações, numa escuta e diálogo com os outros e com ele mesmo.

A colaboração do grupo para reelaboração da escrita é muito importante, como mostra a fala da Licencianda 4 no turno T8: "*e* ***ele foi destacando alguns pontos dentro da prática que eu mesma nem tinha vivenciado, aquilo lá ainda, eu não tinha me dado em conta o que realmente tinha acontecido.*** *Então a principio* ***não é muito fácil descrever uma prática e pensar muito bem o que realmente o que aconteceu***". No turno T9, a Licencianda continua a descrever a sensação que teve após escrever sua prática *"no primeiro momento me senti aliviada de ter pronto aquilo lá, e depoisme deu uma sensação tipo assim, uma conquista, sensação agradável de ter conseguido fazer aquilo lá"* (Licencianda 4, 2011).

No tuno T10 a Professor Formador 4, diz que "***o fato de escrever, o fato dele refletir sobre ela começa a mudar",*** afirma na sua fala que o momento que se inicia a escrita, inicia a reflexão e com isso muda-se também a forma de como irá agir na próxima prática.

Em T11, a Professora 12 ao falar do momento que iniciou na formação continuada, ela afirma que este fez com que ela repensasse na sua prática "***quando eu vim participar destes encontros eu tinha uma perspectiva e isto me deixou assim, esta perspectiva está no momento me fazendo com que eu repense a minha forma, de como eu estou fazendo a minha prática*** [...]*como eu estou incentivando, incentivar um aluno a pesquisa, assim como se questionou a teoria a prática e pronto*[...]***hoje eu fiquei pensando, como as minhas práticas que eu faço em sala de aula com os alunos para esclarecer determinados assuntos***[...]***Então esta manhã está servindo para eurepensar neste investigar, como eu vou fazer de formas diferentes paro aluno também sair ganhando e muito***". A professora também afirma que ao participar da formação, ao sistematizar suas ações têm repensado seus modos de ensinar e ampliado sua preocupação para com a aprendizagem de seus alunos, o que indicia a melhoria das práticas.

Parece-nos que à medida que os professores participam da formação e fazem uso do diário para sistematização de suas ações, passam a reconstruir suas práticas, investigando-as, refletindo no coletivo de formação e no processo individual de descrição e reescrita das próprias ações. Este conjunto de elementos que vão vivenciando e experienciando torna possível também à explicitação de teorias e concepções implícitas nos fazeres e aponta para a reconstrução dos saberes docentes que permeiam as práticas, objetivo de nossa análise que segue.

Significação e Mobilização dos Saberes experienciais

Os saberes experienciais quando bem desenvolvidos podem ajudar o professor a observar de forma mais focalizada, a realizar inferência, a identificar relações e a formular princípios de organização, através da reflexão (PORLÁN E MARTÍN, 2000).

O professor, no seu fazer cotidiano, constrói o conhecimento experiencial que conforme os desafios encontrados, o utiliza para solucionar diferentes questões. É um conhecimento advindo da prática. Este conhecimento "manifesta-se na espontaneidade" (ALARCÃO, 1996, p. 18). É um conhecimento que se expressa na execução de uma dada tarefa, sem ter a necessidade de uma reflexão prévia. Na medida em que o professor coloca seus saberes experienciais em uso, como em situações de reflexão na busca da compreensão da ação, permite uma reorganização desta ação. Outro momento mais elaborado é quando ocorre à reflexão sobre e para ação e seus resultados levam a criar novas alternativas para determinadas situações, pondo em movimento a reconstrução destes conhecimentos ou saberes experienciais. Vejamos nos turnos abaixo como a formação incide sobre o processo, quando está focada no movimento de sistematização para significação e mobilização dos saberes experiências:

T13: *"A partir destas etapas [...]* ***produziu um conhecimento novo,*** *a cerca das intervenções pedagógicas que poderia desenvolver com seus alunos, porque* ***ela percebeu que o jeito*** *que ela tinha levado para os alunos não fazia com que eles escrevessem sobre reprodução, este é o grande modelo da coisa, ela percebeu que não funcionava* ***e ela refez a próxima aula****, e não saiu daquele conteúdo, ela* ***trabalhou de outro modo****, como os alunos se expressariam por escrito melhor sobre aquele conceito"* (Professor Formador 1, 2011).

T14: *"[...]* ***tem que ter a reflexão para trazer a tona tudo que está implícito*** *como eu falei das teorias, que tem* ***que replanejar constantemente as ações****, e que tem que ter a reconstrução da imagem do professor para que ele se* ***torne mais autônomo e consciente do seu papel e não tão dependente da academia.*** *[...]Na perspectiva da* ***investigação-ação*** *a tensão o entendimento retrospectivo então ela pensou, no que aconteceu já, e a ação prospectiva o replanejamento adiante se manteve durante as interações no grupo, então a tensão entre essas duas coisas, a gente sempre* ***pensar no que já fez e como eu vou fazer depois****"* (Professor Formador 1, 2011).

T16:*"****Porque de repente fiquei observadora de mim mesma****. Eu sou observadora, mas eu estou observando quem? Estou me observando"* (Professora Formadora 3,2011).

T17: *"Pus-me a ler e o que deveria dar-me à sensação de dever cumprido estava me incomodado, tinha a impressão de que aquelas leituras estavam pondo a perder todo o* ***trabalho de planejamento*** *e preparação de provas realizadas nas férias [...] Como pode simples leituras falar mais alto que as experiências de todo ano*"(Professor Formador 3, 2011).

T18:"*a maneira que a conduzi as aulas de hoje é muito diferente do que a maneira que eu estava habituada a fazer no ano passado, mas foi tudo tão natural,* ***começo acreditar que realmente algo mudou****, por que* ***ela se questionava*** *será que as leituras conseguem mudar realmente a minha prática? E ai ela começa a falar sobre isso, aqui traz um pouquinho disso que [...] é a maneira como a gente faz ou como a gente encaminha na aula"* (Professor Formador 3, 2011).

Uma forma de aprender segundo Schön (1992), é pela prática, sendo assim, os saberes experienciais são de grande valia para construção da formação docente e de sua prática profissional, sem perder o foco da reflexão na questão de formação e prática.

Nos turnos T13, T14, T18 fica evidenciado o quanto os sujeitos professores estão num processo reconstrutivo de suas ações, com isso o discurso também revela que estão mobilizando e constituindo saberes experienciais. No turno T 17: "[...] *Como pode simples leituras falar mais alto que as experiências de todo ano* (Professor Formador 3, 2011)", fica explicito que as experiências estão sendo questionadas a luz das teorias o que implica afirmar que a mobilização destes saberes é decorrente da formação. As expressões: *"**pensar no que já fez e como eu vou fazer depois**","ela percebeu que não funcionava **e ela refez a próxima aula"*** e***"começo acreditar que realmente algo mudou"*** contem indícios de que está ocorrendo a reflexão reconstrutiva das ações pelo processo de formação, que permite uma reflexão formativa sobre a prática.Pois como nos esclarece Zeichner (1992) não se trata de qualquer reflexão e sim uma reflexão intencionada e sobre a formação (ROSA, 2004; ROSA e SCHNETZLER, 2003; ZANON, 2003).

Para Gómez (1992, p.103): "a reflexão implica a imersão consciente do homem no mundo da sua experiência, um mundo carregado de conotação, valores, intercâmbios simbólicos, correspondências afetivas, interesses sociais e cenários políticos". No momento que há reflexão sobre a prática, os saberes experienciais são trazidos a tona, de modo mais consciente. No turno T18:***"a maneira que a conduzi as aulas de hoje é muito diferente do que a maneira que eu estava habituada a fazer no ano passado***", podemos perceber que a explicitação das alterações nas aulas são também indicativos de significação do valor de experiências passadas e traduções para futuras práticas, é o que Alarcão (2010) chama de reflexão sobre e para a ação, num sentido retrospectivo e prospectivo, respectivamente.

No turno T16, podemos perceber o perfil pesquisador do professor na própria ação: *"**porque de repente fiquei observadora de mim mesma**. Eu sou observadora, mas eu estou observando quem? Estou me observando"* (Professora Formadora 3, 2011). Nesta fala, podemos perceber que a professora é o sujeito que pesquisa sua própria ação, pois resgata ações anteriores e reconstrói um saber fazer que advém da experiência, passa pela reflexão individual e coletiva e volta para a experiência, porém ressignificado, com outro sentido, retomando na professor um novo perfil, o de pesquisadora. Assim, está também configurado um ciclo de recriação, pois sua problemática e com isso seus saberes experienciais passam por sucessivas ressignificações. Este processo tem um caráter cíclico e desenvolvimentista (ALARCÃO, 2010) para os sujeitos em formação.

Segundo Tardif; Raymond (2000, p. 212):

> é necessário precisar também que atribuímos à noção de "saber" um sentido amplo que engloba os conhecimentos, as competências, as habilidades (ou aptidões) e as atitudes dos docentes, ou seja, aquilo que foi muitas vezes chamado de saber, de saber-fazer e de saber-ser.

A construção dos saberes experienciais dos professores se dá em relação com o tempo, saberes mobilizados pelos professores durante sua ação em sala de aula, saberes que foram validados pela pesquisa e que deveriam ser incorporados aos programas de formação de professores. Este conjunto de saberes fundamenta o ato de ensinar, brotam de fontes diversas como formação inicial e contínua, currículo, socialização escolar, o conhecimento da disciplina, experiência profissional e cultural do sujeito.

Conclusão

Assim, a experiência aliada à reflexão transforma o profissional docente em um professorreflexivo, capaz de gerir sua prática profissional, estimular a escola a refletir constantemente sua importância na sociedade ajudando a solucionar dilemas e problemas do contexto educacional. No processo formativo analisado, através do relato, professores revelam suas experiências em sala de aula, seus anseios em relação à educação e preocupação de como o aluno estáconstituindo seu conhecimento. O professor em sala de aula presencia episódios reais e através da formação pode criar estratégias para a melhoria do ensino que são dialogadas no coletivo de formação. Por isso, defendemos que o momento de formação continuada faz diferença no processo constitutivo dos sujeitos professores e por isso de seus saberes docentes:

> a formação de professores pode desempenhar um papel importante na configuração de uma nova profissionalidade docente, estimulando a emergência de uma cultura profissional no seio do professorado e de uma cultura organizacional no seio das escolas (NÓVOA, 1992, p. 24).

Assim, acreditamos que a formação continuada ressignifica e configura saberes docentes possibilitando a transformação das ações, desenvolvimento profissional e a gradativa melhoria da prática docente como preconiza a literatura sobre processos de investigação-formação-ação.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel (1996). Reflexão crítica sobre o pensamento de D. Schön e os programas de formação de professores. IN: Revista da Faculdade de Educação, São Paulo nº 22, jul/dez.

_____.Reflexão crítica sobre o pensamento de D. Schön e os programas de formação de professores. Cadernos CIDInE, 1, 1991, P. 5-22 (Esgotado. O texto, com pequenas alterações, publicado em ALARCÃO, i., 1996.)

_____.Professores reflexivos em uma escola reflexiva / Isabel Alarção – 7. Ed – São Paulo: Cortez, 2010, P. 43-63 – (Coleção questões da nossa época; v.8)

ARAÚJO, Maria C. Pansera de; AUTH, Milton A.; MALDANER, Otávio A. Autoria Compartilhada na Elaboração de um Curriculo Inovador em Ciências no Ensino Médio. Contexto e Educação. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. 244-248p.

GÓES, Maria Cecília Rafael de. A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade. **Caderno Cedes**, ano XX, nº 50. Abril de 2000.

GÓMEZ, Angel Pérez O pensamento prático do professor – A formação do professor como profissional reflexivo. IN: NÓVOA, Antonio (org) (1992). Profissão professor. 2ª ed., Porto: Porto Editora.

NÓVOA, António. **Os professores e a sua formação.** Trad. Graça Cunha, Cândida Hespanha, Conceição Afonso e José António Souza Tavares. 2. ed. Lisboa: Instituto Inovação Educacional, 1995.

PORLÁN, Rafael; MARTÍN, José. **El diariodelprofesor**: um recurso para investigaciónem el aula. Díada: Sevilla, 2000.

ROSA, Maria Inês Petrucci. **A investigação e ensino:** articulações e possibilidades na formação de professores de Ciências. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2004.

_____. SCHNETZLER, R. P. A investigação-ação na formação continuada de professores de Ciências. **Ciência & Educação**. v. 9, n. 1, p. 27-39, 2003.

SCHÖN, Donald.Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. (Org.).**Os professores e a sua formação.** Lisboa, Dom Quixote, 1992.

TARDIF, Maurice. RAYMOND, Danielle. **Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério**, Educação e Sociedade, ano XXI, Nº 73,2000. P. 212.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001. P. 496.

ZANON, L. B. **Interações de Licenciandos formadores e professores na elaboração conceitual de práticas docentes:** módulos triádicos na licenciatura de Química. Tese de Doutorado. Or. Roseli P. Schnetzler, UNIMEP, Piracicaba, SP, 2003.

ZEICHNER, Kenneth M. Novos caminhos para o practicum: uma perspectiva para os anos 90. In: NÓVOA, António. **Os professores e sua formação.**2.ed. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992. p. 115-138.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOB UMA PERSPECTIVA INCLUSIVA: PROPOSTA DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

Marcos Dums (Faculdade de Educação São Braz - FSB)
Grégory Alves Dionor (Universidade do Estado da Bahia / DEDC-X – Bolsista FAPESB)
Maria Margaret Lopatiuk (Faculdade de educação São Braz – FSB)

RESUMO

A educação ambiental consiste em trazer às pessoas uma melhor compreensão referente ao meio ambiente, considerá-la como o eixo do conjunto dos temas transversais ainsere no currículo escolar e atinge os objetivos propostos nos Parâmetros Curriculares Nacionais. A Política Nacional de Educação Especial condiciona o acesso nas classes do ensino regular àqueles alunos considerados aptos a frequentar a sala de aula e objetiva os benefícios da escolarização de alunos com e sem deficiência. Propor sequências didáticas (SD) na área do Ensino de Ciências, dentro de uma perspectiva inclusiva, é uma alternativa eficaz no sucesso do aprendizado. A intervenção didática deste trabalho pode ajudar o professor a trabalhar o dinamismo,inserindo a pessoa com necessidade especial no cotidiano da classe.

Palavras-chave: Deficiência visual; Meio ambiente;Ensino de Ciências; Educação Inclusiva.

INTRODUÇÃO

No atual cenário educacional o termo Educação Ambiental (EA)está cada vez mais presente, não apenas no ensino de Ciências ou deBiologia, mas sim em todas as áreas do conhecimento nos mais variados níveis educacionais, pois conforme a portaria nº 678 de 1991 do MEC, a educação ambiental deve ser contemplada no currículo escolar, por se tratar de uma temática interdisciplinar (BRASIL, 2001).

A educação ambiental é um processo que consiste em trazer às pessoas uma melhor compreensão referente ao meio ambiente, reafirmar valores e desenvolver atitudes para que se possa adotar uma posição mais participativa em relação à conservação (BRASIL, 2001). É uma tarefa complexa e estimulante, pois ao mesmo tempo em que envolve métodos científicos, como experimentos de laboratórios e saídas de campo,também coloca os alunos em contato com sua própria realidade (GUIMARÃES; GIORDAN 2011).

No que diz respeito à transversalidade, há a possibilidade de se estabelecer, na prática educativa, uma relação entre aprender conhecimentos teoricamente sistematizados e as questões da vida real e de sua transformação (BRASIL, 1998). Considerar a Educação Ambiental como o eixo do conjunto dos temas transversais facilita sua inserção no currículo

escolar e atinge os objetivos propostos nos Parâmetros Curriculares nacionais, PCN (BRASIL, 2001).

Neste caso a elaboração de sequências didáticas pode compor elementos importantes para essa integração (VIANA; OLIVEIRA, 2012).A sequência didática (SD) é tema de interesse da área da educação há bastante tempo e é tratada como instrumento de planejamento do ensino e como objeto de pesquisa da prática docente e, por ser um tema amplo dentro do trabalho docente para a prática pedagógica e metodológica, pode ser abordado em diversos contextos, inclusive dentro da educação ambiental (GUIMARÃES; GIORDAN, 2012).

Observando os parâmetros atuais da educação, podemos analisar que temos uma sala de aula composta por várias identidades, vários gêneros, religiões e inclusões.Segundo Dionor, Martins e Forastieri(2013), a escola tem o papel de auxiliar o aluno durante todo o processo de formação de sua personalidade. Entretanto, faltam aspectos básicos para garantir, não apenas o acesso, mas a permanência e o sucesso de alunos com necessidades educacionais especiais matriculados em classes comuns (MENDES, 2006).

A Política Nacional de Educação Especial condiciona o acesso nas classes comuns do ensino regular àqueles alunos considerados aptos ou adaptados a frequentar regularmente a sala de aula e tem como objetivo os benefícios da escolarização de alunos com e sem deficiência como uma forma de alcançar a educação básica em todos os ambientes (BRASIL, 2008), porém muitas escolas adotam a inclusão sem qualquer atendimento apropriado fazendo com que o rendimento do aluno seja prejudicado, demonstrando que a escola não superou a “seletividade” dos recursos (BEZERA; ARAÚJO,2011).Neste caso, os recursos didáticos são de extrema importância, tanto na deficiência visual, quanto na auditiva e intelectual.

Na deficiência visual tais recursossão imprescindíveis, pois a dificuldade do contato com o ambiente físico é dificultado e há uma carência de materiais adequados (MANOEL *et al,*. 2006). Na construção do conhecimento pelos alunos, os recursos didáticos usualmente propostos devem sofrer adequações, de modo que a percepção dos fenômenos não fique restrita à visão, ou seja, a exploração dos outros sentidos deve ser priorizada (ALMEIDA; XAVIER; MARINHO, 2012).

Partindo desse pressuposto e também de que poucos trabalhos foram encontrados interligando a EA à educação inclusiva, principalmente á deficiência visual, este trabalho objetiva proporuma sequência didática na área de Ensino de Ciências, mais especificamente na educação ambiental dentro de uma perspectiva inclusiva.

METODOLOGIA

Segundo Cristóvão (2009), a SD é considerada um conjunto de atividades progressivas, planificadas, guiadas ou por um tema, por um objetivo geral, ou por uma produção dentro de um projeto de classe para diminuir progressivamente a dificuldade dos alunos. Em outras palavras, são ferramentas que possibilitam os alunos a terem uma maior habilidade e adquirirem novos conhecimentos a partir dos assuntos trabalhados (DIONOR; MARTINS; FORASTIERI, 2013).

As aulas de ciências em geral são realizadas com ênfase em atividades práticas e o principal desafio então é desenvolver atividades com o objetivo de promover à inclusão das crianças que possuem necessidades especiais às quais exigem constante acompanhamento durante todo o processo de ensino (SILVA, 2008).

Para uma melhor assimilação do conteúdo e desenvolvimento da SD, propõe-se a realização de encontros, sempre respeitando o ritmo de aprendizado dos alunos para que todos compreendam bem o assunto em questão.

A proposta de SD

I ENCONTRO

Objetivos: (i) Entender o(s) conceito(s) de meio ambiente por meio de perguntas e explicações; (ii) Reconhecer os seres vivos presentes e o que contribuem para a manutenção de suas características. (iii) Perceber a importância do meio ambiente para o ser humano.

Recursos didáticos: Lousa ou quadro negro; Pincel atômico ou giz.

Desenvolvimento:

1.Iniciar com perguntas básicas, por exemplo: O que vocês entendem por meio ambiente? É provável que as crianças respondam que é o espaço lá fora. Anotar no quadro as respostas.

2. Explicar que o ambiente é aquele que ocorre em todos os espaços da Terra, que envolve todas as coisas vivas e não vivas no planeta.

3. Levantar a questão sobre a preservação e o que eles entendem por essa palavra. Aguardar as mais variadas informações.

4. Começar a explicação do tema informando que preservar é um dever de todos, independente daposição social ou ocupação que a pessoa exerce;Podem ser usadas frases como: ”deve ser feito por mim, por vocês, pelo(a) diretor(a) e até pelo(a) presidente do Brasil. Devemos preservar todos os seres vivos e para isso devemos conhecê-los em diferentes aspectos”.

5. Perguntar: “Quem aqui é capaz de reconhecer uma planta apenas tocando-a ou cheirando-a? Vamos descobrir as características “escondidas” de algumas plantas, que vocês mesmos irão plantar”.

6. Em seguida iniciar uma conversa com os alunos a respeito do cheiro característico de algumas plantas e cita o nome de algumas (que serão usadas futuramente).

7. Atividade avaliativa: participação do aluno em sala.

8. O professor deve pedir que todos tragam, na próxima aula, um recipiente plástico (pote de margarina ou qualquer outro parecido), tinta guache colorida e uma colher que possa ser usada na atividade.

II ENCONTRO

Objetivos: (i) Conhecer as características da arte no recipiente usado na atividade proposta; (ii) Reconhecer algumas plantas através do seu odor característico; (iii) Aprimorar o contato das crianças com o meio ambiente;

Recursos didáticos: Lousa ou quadro negro; Pincel atômico ou giz; recipiente plástico; tinta guache; colher; terracolocar no recipiente; corda;

Desenvolvimento:

1. Nestas duas aulas o professor traz consigo mudas de algumas hortaliças (uma para cada dupla e uma diferente da outra). Deverá ser espécies que contem cheiro característico. A seguir sugerimos algumas:*Menthasp.*- Hortelã; *Rutagraveolens*– Arruda; *Elionuruscandidus* - Capim Limão; *Rosmarinusofficinalis*– Alecrim; *Peumusboldus*– Boldo; Matricariachamomilla– Camomila; *Melissa officinalis* – Erva Cidreira; *Pimpinellaanisum* – Erva Doce; *Alliumfistulosum*– Cebolinha; *Petroselinumcrispum*–salsinha; *Origanummajorana* – Manjerona(fica a critério de o professor usar qualquer outra planta).

2. Todos devem ter em mãos um recipiente plástico (outrora pedido para os alunos).Com o recipiente em mãos formarão duplas e cada dupla irá decorar seu “vaso”.

3. A decoração será feita de modo a não excluir nenhum participante, independente de sua condição. Todos colocarão tinta guache no prato e usarão uma das mãos para marcar no recipiente. Quem quiser decorar mais fica a critério. Feito isso esperamos secar (tempo das crianças irem lavar as mãos).

3. Pegamos a colher e vamos para o quintal da escola (ou algum espaço com terra disponível).

Nota: *O colega que estiver em dupla com o aluno com deficiência visual deverá conduzir com cuidado para que este não se machuque. Deverá também auxiliá-lo para que participe de todas as atividades.*

4. Cada um deverá completar seu recipiente com terra coletada. O professor distribui uma muda para cada dupla e dá orientações para que os alunos as plantem com cuidado.

OBS: deverá ser uma muda desenvolvida, pois em uma semana deverá conter folhas suficientes para a manipulação dos alunos.

5. Feito essa atividade escolheremos uma parte da escola onde esteja com boa luminosidade e colocaremos as plantas. Neste espaço irá ser colocado o "caminho dos sentidos". Será em formato de "U" com uma entrada e uma saída. Uma corda deverá ser colocada no percurso para que sirva de condutor para as crianças do começo ao fim.

6. Atividade avaliativa: A própria participação e envolvimento dos alunos pode ser utilizado como método avaliativo.

III ENCONTRO

Objetivos: (i)Desenvolver a percepção tátil e olfativapor meio da atividade proposta; (ii) Reconhecer algumas plantas através do seu odor característico; (iii) Explorar a orientação espacialdos alunos.

Recursos didáticos: Lousa ou quadro negro; Pincel atômico ou giz; mudas plantadas no encontro anterior; tecido para vendar os olhos; frutas de diferentes tamanhos.

Desenvolvimento:

1. Na sala de aula o professor deve ter em mãos uma folha de cada planta e cada aluno deverá cheirá-la e o professor diráa qual planta pertence, para relacionar o odor à planta.

2. No segundo momento todos devem se dirigir ao "caminho dos sentidos" (construído na semana anterior) para começar as atividades.

3. Cada dupla deverá caminhar com os olhos vendados pelo caminho, sendo guiados pela corda. A cada parada deverá cheirar a planta para adivinhar qual planta se refere através do odor característico.

4. No terceiro momento, entre as plantas, deverá manipular as frutas presentes e deverá informar a qual se refere, apenas com o tato. Cada dupla fará o caminho e ao final deverá aguardar no local até o término de todos os colegas.

Nota: *observar a interação do aluno com deficiência não deixando-o de fora de nenhuma etapa da atividade. Deverá ser acompanhado em todo o processo para certificar-se que ele participará de todas as etapas.*

5. O professor deve então estabelecer as relações entre a atividade desenvolvida e o tema meio ambiente argumentando que devemos preservar todos os organismos, mas antes de preservar, devemos conhecer cada detalhe da natureza.
6. Atividade avaliativa: o professor avaliará os alunos a partir da quantidade de acertos e de erros de cada dupla.

RESULTADO E DISCUSSÃO

O tema meio ambiente, é conteúdo geralmente ministrado no sexto ano do ensino fundamental (CASTELI, *et.,al.*, s/d),visto que nesta etapa os estudantes começam a se assumir como participantes legítimos da comunidade de aprendizagem, participando na sensibilização e/ou educação ambiental das comunidades escolar, educativa e social(COURELA; CESAR, 2007).

Para Machado *et. al.*, (2011) os professores reconhecem a importância da educação ambiental em todas as disciplinas, mas alguns executam apenas em feiras de ciências e ainda de forma superficial. Cabe à escola também garantir situações em que os alunos possam pôr em prática sua capacidade de atuação, sem esquecer que a ela não é o único agente educativo e que os padrões de comportamento da família e as informações veiculadas pela mídia exercem especial influência sobre os adolescentes e jovens (BRASIL, 1998).

A formação de alunos ecologicamente comprometidos permite que cada qual investigue, reflita e aja sobre efeitos e causas dos problemas ambientais que afetam a qualidade de vida e a saúde da população (CARVALHO, 2013). A escola é o local onde a crítica, a reflexão e a autonomia são formadas, entretanto Viana (2012) destaca que ainda existe neste espaço aspectos (sociais, culturais, políticos, pedagógicos) que contribuem para a não realização da prática da EA como um todo, levando assim a uma descontinuidade dos processos de ensino e aprendizagem.

Considerando que novas ferramentas podem ser usadas na sala de aula para melhor assimilação do conteúdo por parte dos alunos, espera-se que, à medida que o indivíduo expressa opiniões sobre um determinado assunto, significa que ele não só domina os conceitos, mas usa-os em seu benefício e dos outros (CASCAIS; TERÁN, 2013).

Segundo Viana (2006), Educação Ambiental ainda é trabalhada como conteúdo integrado às áreas de ciências físicas e biológicas, reduzindo-se assim a um enfoque essencialmente naturalista, contrariando o que se propõem por Bizzeril e Faria (2001) onde salientam que atualmente é difícil, senão impossível, imaginar a educação ambiental sem associá-la ao conceito da interdisciplinaridade.

Alguns professores, por hábito, não costumam utilizar os PCNs devido adificuldade de associar o tema Meio Ambiente com a disciplina que trabalha e também por não costumarem consultar a proposta (VIANA, 2006). Essa abordagem interdisciplinar exige uma inovação na maneira como esse docente ministra suas aulas, o que acaba sofrendo um pouco de resistência por parte dos mesmos. (BIZZERIL; FARIA 2001).

Educacionalmente, os portadores de deficiência visual são divididos em dois grupos: cegos e portadores de visão subnormal ou baixa visão (MASINI, 1994). A escolha de se trabalhar uma sequencia didática voltada a esse público se dá pela necessidade de se haver instrumentos que possam diminuir as dificuldades encontradas pelos mesmos dentro da sala de aula e ideias para promover as atividades em grupos. É importante incluir crianças com deficiência visual no cotidiano da classe regular, pois assim eles aumentam sua vivacidade, bom humor e a facilidade de contato social, principalmente pela promoção de trabalhos em grupo (BATISTA, 1998).

Neste sentido a SD apresentada é um recurso que pode ser utilizado pelos professores para promover a interação do aluno com deficiência visual com os demais alunos da classe, pois como concluiu Bishop (1997) *apud* Masini (1998) há necessidade da preparação dos professores, provimento de material pedagógico adequado e de providências para favorecer a interação dos alunos com necessidades educacionais especiais entre os colegas.

A interação das crianças com algum tipo de limitação, seja mental, física ou sensorial, dentro da sala de aula, depende muito do preparo do professor para permitir a troca de ideias e a vivência dos mesmos no contexto do ambiente (CAMARGO; BOSA, 2009). Na medida em que a orientação inclusiva implica um ensino adaptado às diferenças e às necessidades individuais, os educadores precisam estar habilitados para atuar de forma competente junto aos alunos inseridos nos vários níveis de ensino (NASCIMENTO, 2009).

Caso situações tidas como *bullying*aconteçam no momento que forem vedados os olhos, uma alternativa seria pedir ao aluno deficiente para começar e ensinar aos demais a explorar os objetos. Geralmente ele tem a percepção tátil e olfativa mais desenvolvida logo ele é o mais capacitado, logo encontrará com muito mais facilidade as características dos objetos. Até a orientação espacial pode ser explorada como uma vantagem. Assim se exalta a percepção do deficiente em relação aos demais e neste momento ele estará em vantagem.

Através da inclusão as crianças especiais aprendem: a gostar da diversidade; adquirir experiência direta com a variedade das capacidades humanas; a demonstrar crescentes responsabilidades; melhorar a aprendizagem através do trabalho em grupo, com outros deficientes ou não; ficar mais preparados para a vida adulta em uma sociedade diversificada

para entender que são diferentes, mas não inferiores.Por outro lado, as crianças não portadoras de deficiências, à medida que interagem com crianças deficientes elas podem perder o medo e o preconceito em relação aos diferentes; desenvolver a cooperação e a tolerância; adquirir senso de responsabilidade em relação a tudo que o cerca; melhorar o rendimento escolar (SANTANA, 2003).

De acordo com Nascimento (2009), o professor, na educação inclusiva, precisa ser preparado para lidar com as diferenças, com a singularidade e a diversidade de todas as crianças e não com um modelo de pensamento comum ela. O professor bem preparado se envolve melhor com o assunto por meio de um trabalho contínuo, abordando a temática no dia a dia, além de poder compartilhar com outros docentes e desenvolver melhores metodologias para que seus alunos possam aprender de maneira mais eficaz e efetiva (BRASIL, 2001).

Para Raasch (s/d) educadores, devem proporcionar às crianças um número infinito de oportunidades para vencer desafios, pois, só assim, elas conseguirão avançar nas etapas do crescimento e se tornarem independentes e felizes.Portantoé imprescindível, para que haja mudança de posturas, comprometimento e sensibilização por parte de todos os envolvidos no processo educacional diante da realidade do meio ambiente e da educação ambiental (VIANA, 2006). No entanto, ainda são poucas as pesquisas, experiências e práticas educacionais, validadas cientificamente que mostrem como fazer para incluir no cotidiano de uma classe regular alunos que apresentam algum tipo de necessidade educacional especial (GLAT; FERNANDES, 2005).

A SD apresentada pode ser relevante, pois, embora não se tenha conhecimento da bagagem cultural que cada aluno traz consigo, os termos técnicos utilizados pelo professor normalmente não fazem parte do vocabulário de crianças nesse nível de escolaridade, o que pode despertar a vontade de se conhecer cada vez mais o assunto abordado. Outra característica importante em relação à SD apresentada é apossibilidade de envolvimentopor atividades como a confecção do recipiente que envolve pintura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo sobre Educação Ambiental dentro de uma perspectiva inclusiva se faz necessário, pois além de existirem poucos trabalhos relacionando os temas, há certa resistência em relação aos professores para incluir o tema dentro da sala de aula. Há muito a ser feito em relação à educação inclusiva, principalmente no que diz respeito ao meio ambiente.Trazer os alunos para vivenciar ações do cotidiano dando um enfoque mais

científico é possível mesmo com aquelas classes em que há a inclusão de um aluno com limitações.

Porém a realidade do ambiente escolar mostra as dificuldades encontradas que, junto com o despreparo do professor, faz muitas vezes, com que o docente evite implantar novas práticas de ensino, privando o aluno de uma aula mais dinâmica e diminuindo o interesse por parte do mesmo.

Ademais, a proposta de intervenção didática deste trabalho pode ajudar o professor a trabalhar de uma forma mais dinâmica, tornando a sala de aula um espaço mais agradável, buscando oferecer uma educação mais comprometida, podendo inserir a pessoa com necessidade especial no cotidiano da classe.

REFERÊNCIAS

BATISTA, C. G.Crianças com deficiência visual: como favorecer sua escolarização? **Temas em psicologia.** Ribeirão Preto , v. 6, n. 3, dez. 1998 .

BRASIL, Ministério da educação e do Desporto. Secretaria do ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e quarto ciclos:** apresentação dos temas transversais (5ª a 8ª série), Brasília, MEC/SEF, 1998.

_____. **A formação dos professores em Educação Ambiental:** Panorama da educação ambiental no ensino fundamental.Brasília: MEC/SEF, p. 17-24, 2001.

_____. Ministério da Educação e Cultura. **Política nacional de educação especial na Perspectiva da educação inclusiva.** Brasília 2008. Disponível em: <http:// http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf> acesso em 16 de abril de 2014.

CAMARGO, S. P. H.; BOSA, C. A. Competência social, inclusão escolar e autismo: revisão crítica da literatura. **Psicologia e sociedade**, Florianópolis, v. 21, n. 1, Abr. 2009.

CASCAIS, M. G. A.; TERÁN, A. F. Sequências didáticas nas aulas de ciências do ensino fundamental: possibilidade para a alfabetização científica. In:**IX ENPEC** - IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Águas de Lindóia,2013.

CASTELI, A. P.; MARTINS, C. M. C.; PAULA, H. F. et al. Proposta Curricular de Ciências de Ensino Fundamental - 6º a 9º ano. In: **Centro de Referência Virtual do Professor** (*on-line*). Disponível em: <http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/banco_objetos_crv/%7BCDE8721E-F006-4752-8005-7AF4C68AC7A5%7D_proposta-curricular_ciencias_ef.pdf>. Acesso em: 16 Abr, 2014

COURELA, C.; CÉSAR, M. Construção dialógica e interactiva do conhecimento por estudantes adultos, participantes numa comunidade de aprendizagem, em educação ambiental.**Revista Interacções**, v. 3, n. 6, 2007.

CRISTOVÃO, V. L. L. Sequências didáticas para o ensino de línguas. **O livro didático de língua estrangeira: múltiplas perspectivas. Campinas,** SP: Mercado de Letras, p. 305-344, 2009.

DIONOR A. G.; MARTINS, L.; FORASTIREI, V. Variedades de orientações sexuais: Uma proposta de intervenção educativa escolar. In:**III Seminário Internacional Enlaçando Sexualidades**, Salvador, 2013.

GLAT, R.; FERNANDES, E. M. Da educação segregada à educação inclusiva: uma breve reflexão sobre os paradigmas educacionais no contexto da educação especial brasileira. **Revista Inclusão**, v. 1, n. 1, p. 35-39, 2005.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. In: **VIII ENPEC** - Encontro Nacional De Pesquisa em Educação em Ciências. Campinas, 2011.

MACHADO, A. S.; GONÇALVES, D. M.; CARDOSO, J. R. et. al. Educação ambiental de 6º ao 9º ano: um estudo na escola Estadual beira rio do distrito de Luzimangues Porto nacional – TO. In: **I Jornada de Iniciação Científica / I Jornada de Extensão da Faculdade Católica do Tocantins - FACTO Faculdade Católica do Tocantins – FACTO**, 2011.

MANOEL, V. A.; MÜLBERT, A. L.; BITTENCOURT, D. F. et al. Recursos didáticos e Tecnológicos da Educação especial aplicados a EAD. In: **4º Seminário Nacional ABED de Educação à Distância**. Brasília, 2006.

MASINI, E. F. S. A educação do portador de deficiência visual - as perspectivas do vidente e do não vidente. **Em Aberto**, v.13, n.60, p.61-76, out./dez. 1993.

MENDES, E. G. A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, v. 11, n. 33, p. 387-405, 2006.

NASCIMENTO, R. P. Preparando professores para promover a inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais. **Caderno temático do Programa de Desenvolvimento Educacional - PDE - do Governo do Estado do Paraná**, 2009.

RAASCH, L. **A motivação do aluno para a aprendizagem.**Faculdade Capixaba de Nova Venécia, s/d.

SANTANA, J. O.**Educação Especial**: Inclusão de crianças especiais em salas de ensino regular. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia). Curso de Pedagogia. Jequié: UESB, 2003.

SILVA, L. M. G. Educação Especial e inclusão escolar sob a perspectiva legal. In: **IV Simpósio Internacional: O Estado e as Políticas Educacionais no Tempo Presente**.Uberlândia, 2008.

VIANA, P. A. M. O.; OLIVEIRA, J. E.A inclusão do tema meio ambiente nos currículos escolares. **REMEA - Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental**, v. 16, 2012.

A INSERÇÃO DE ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS INOVADORAS EM CONTEXTOS DE ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Iria Luiza de Castro Melgaço (Centro Pedagógico da Escola de Educação Básica e Profissional da UFMG)

Carmen Maria De Caro Martins (Colégio Técnico da Escola de Educação Básica e Profissional da UFMG)

Resumo

Neste trabalho apresentamos resultados parciais de uma pesquisa sobre Inovações Pedagógicas em contexto de Ensino de Ciências. A pesquisa objetiva descrever e analisar de que maneira o professor de Ciências, em sua prática pedagógica, interage com novas abordagens e estratégias de ensino, consideradas inovações nas orientações descritas nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais do Ensino Fundamental (1998). Para identificarmos as interações, apropriações e usos das estratégias efetivamente desenvolvidas analisamos uma sequência de ensino em uma turma do 9º ano de uma escola pública de Ensino Fundamental, a partir do sistema de referência desenvolvido por Mortimer e Scott (2002). Os resultados deste trabalho apresentam alguns indícios de que a professora , em sua atividade em sala de aula, se apropriou de inovações indicadas nos PCN- CN.

Palavras chave: ensino de Ciências, inovações pedagógicas, professor, Parâmetros Curriculares Nacionais.

A pesquisa

Esta pesquisa tem como objetivo descrever e analisar de que maneira o professor de Ciências, em sua prática pedagógica, interage com novas abordagens e estratégias de ensino, consideradas inovações nas orientações descritas nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (PCN - CN) do Ensino Fundamental.

Dentre as abordagens e estratégias de ensino descritas nos PCN - CN, denominadas por nós de princípios organizadores da prática educativa, buscamos identificar aquelas que são efetivamente desenvolvidas e incorporadas à prática pedagógica e quais contribuições trazem sobre as dinâmicas escolares.

A investigação pressupõe o papel central do professor de Ciências no contexto de reorganização curricular o que implica na mobilização de saberes docentes, reproduzidos e transformados (TARDIF, 2008) na ação cotidiana.

Neste contexto, inovar pressupõe a possibilidade de desenvolvimento de capacidades cognitivas e inventivas para fazer frente às situações novas que emergem, para articular e fazer convergir conhecimentos diversos, coerentes com as situações educativas inerentes ao trabalho coletivo e diversificado (FERNANDES, 2000).

As inovações efetivamente implementadas se destacam assim, como elementos que permitem captar o movimento interno de mudança que se concretiza e efetiva (CRUZ,1994) no contexto social de sala de aula.

A compreensão sobre como o professor de Ciências interage com as inovações reflete-se na necessidade de entender como esse sujeito incorpora situações e novidades à sua prática pedagógica (como ela é constituída, sinalizada e reconhecida) desvelando diferenças, explicitando as mediações presentes e as demandas que se apresentam.

Tendo como referencial teórico a análise de práticas educativas, centramos nossos estudos sobre os temas Inovações Educacionais e Saberes Docentes objetivando uma análise mais abrangente dos dados produzidos, de forma a integrá-los em um corpo de conhecimentos sobre a prática pedagógica.

Com esta pesquisa, pretendemos contribuir para ampliação do conhecimento sobre as formas diferenciadas e seletivas de atuação docente frente aos desafios de implementar os objetivos pertinentes à Educação em Ciências e às orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais que norteiam avaliações institucionais em contextos escolares.

Metodologia

A produção de dados seguiu as orientações da pesquisa qualitativa. Os dados foram coletados durante oito meses de observação não participante em uma turma do nono ano de uma escola pública de Belo Horizonte.

A coleta foi organizada em três etapas: a) aplicação de questionários; b) observação e registro em sala de aula e c) entrevista com a professora. As transcrições das aulas e entrevistas gravadas em áudio foram apresentadas ao sujeito de pesquisa para leitura, averiguação e validação dos dados produzidos. No acompanhamento em sala de aula, buscamos identificar as estratégias e recursos pedagógicos mais utilizados pela professora; a organização e ou

dinâmica de desenvolvimento da aula e as formas de interação da professora com os estudantes no processo de construção de conhecimentos.

A professora, sujeito desta pesquisa, tem 50 anos de idade, é licenciada em Ciências Biológicas e participa de grupos de estudos sobre Educação em Ciências em rede de formação continuada, desenvolvida pela Secretaria Municipal de Ensino. Atua como professora efetiva de Ciências há vinte e sete anos na escola pública pesquisada. É considerada pela comunidade escolar como ótima professora, engajada, atualizada, dinâmica, participativa, aberta às sugestões e orientações que possibilitem melhorias ao ensino em curso.

A escolha da escola advém do desejo de investigar o processo de construção de práticas de ensino de sucesso também chamadas de “boas práticas,” objetivando captar e descrever essas experiências (fazer e saberes construídos) os processos concretos que ocorrem no cotidiano da prática de ensino, desvelar diferenças e rupturas, explicitando as mediações presentes, sua prática diferenciada e as contribuições e demandas apresentadas. Assim, usamos a pontuação no IDEB como critério de escolha da escola.

Descrevendo e analisando a sequência de ensino

Nesta pesquisa consideramos que o uso de estratégias que promovem interações em sala de aula, representam uma inovação pedagógica implementada pela professora. Assim buscamos identificar, descrever e analisar as estratégias de ensino que compõem a organização e desenvolvimento de uma sequência de três aulas de Ciências, sobre o tema "Mudanças de estados físicos da matéria", em uma turma do nono ano escolar.

Para analisar as interações e a produção de significados em salas de aulas de Ciências usamos a ferramenta analítica desenvolvido por Mortimer e Scott (2002), por compreender que facilita o trabalho de análise das situações dialógicas e interativas desenvolvidas, que em nossa pesquisa representam uma inovação pedagógica implementada pela professora.

As aulas aconteceram em uma sala ambiente de Ciências, onde predominam organizações mais coletivas de trabalho. A turma tem trinta e cinco estudantes de treze a quatorze anos de idade. São estudantes que apresentam facilidade de aprendizagem, disciplina, entrosamento e organização.

Com base no planejamento da professora, os objetivos das atividades propostas são: descrever teoricamente o que determina as mudanças de estados físicos da matéria, a partir da análise do modelo explicativo da constituição dos materiais e, descrever as transformações de energia no meio ambiente, enfatizando conceitos relacionados à termologia.

Para organizarmos nossos relatos e análises estamos considerando a definição de episódio de Mortimer et al. (2007) Para estes autores, episódio é uma unidade do discurso em sala de aula, com fronteiras bem delimitadas em termos de conteúdo temático desenvolvido e de ações dos participantes nas interações. Assim, um episódio pode ser claramente diferenciado de outros. Identificamos os episódios com as situações problematizadoras introduzidas pela professora e os delimitamos em função das atividades desenvolvidas nas aulas.

Os dados produzidos foram representados em mapas de eventos e sequências discursivas. O mapa de eventos é um instrumento usado por pesquisadores da etnografia interacional e é definido como uma representação de um ciclo de atividades ou um segmento da história de um grupo, construída pelos sujeitos envolvidos num processo interacional (GEE & GREEN, 1998).

Selecionamos para este artigo a análise de três episódios de ensino, que correspondem, sequencialmente, à primeira, segunda e terceira aulas utilizadas para o desenvolvimento da unidade de ensino em estudo.

Episódio1 (Aula1) - Cadê a água que estava aqui?

A professora começa sua aula explorando os conhecimentos prévios dos estudantes a respeito da evaporação da água em roupas molhadas penduradas no varal ao sol, a partir da pergunta desafio: Cadê a água que estava aqui?

O mapa de eventos a seguir mostra as interações desenvolvidas entre professora e estudantes e destes entre si, a partir do problema apresentado.

Formas de interação: Ação/diálogos da professora e estudantes	Recursos e materiais	Estratégias de ensino efetivamente implementadas
1-Professora: solicita aos estudantes que formem 07 grupos de trabalho com 05 estudantes em cada um.	35 Mesas e cadeiras individuais agrupadas de 05 em 05 formando 07 grupos de trabalho	Formar grupos colaborativos
2-Professora: Desenha no quadro branco uma imagem que representa uma mulher pendurando roupas molhadas em um varal ao sol e registrando abaixo a frase: Cadê a água que estava aqui? solicita aos grupos que iniciem os diálogos e formulem uma resposta da equipe à pergunta.	Desenho elaborado no quadro; registro de pergunta problematizadora; pinceis de cores diversas, cadernos e livro de Ciências, lápis, borracha.	Problematizar a temática em estudo
3-Após socialização de conhecimentos sobre a situação problematizadora, os estudantes, registram as ideias comuns consolidadas em grupos: **Grupo 01** - Estudante: “Concluímos que a água evaporou devido ao calor do dia;”.	Discussões entre os estudantes organizados em grupos para socialização e	Diagnosticar conhecimentos prévios dos estudantes x avaliar as

Grupo 02 - Estudante: "A roupa molhada colocada no varal secou, porque a água evaporou para o ar, por causa do calor do sol;" **Grupo 03 -** Estudante: "A água evaporou e a roupa secou;" **Grupo 04 -** Estudante: "O calor do ar fez a água evaporar, secando a roupa molhada;" **Grupo 05**- Estudante: "A água líquida evaporou para o ar, transformada em vapor, por causa do calor do ar;" **Grupo 06 -** Estudante: "Concluímos que a água desapareceu da roupa porque evaporou no sol. O calor forte e o vento, fazem ela secar mais depressa;" **Grupo 07** - Estudante: "A água secou, evaporando por causa do sol." 4-Em sequência, após discussões, os estudantes consolidam as seguintes ideias comuns aos grupos: A água líquida ao evaporar se transforma em vapor de água; O calor (energia) provoca a mudança de temperatura da água líquida, que passa para o estado de vapor.	consolidação de ideias comuns; Registro junto ao quadro branco, das ideias comuns de cada grupo para novo consolidado de ideias comuns entre grupos; Quadro branco, pinceis de cores diversas.	aprendizagens discentes numa perspectiva diagnóstica e somativa para (re) planejamentos da ação pedagógica.

Mapa de eventos 01

Episódio 2 (Aula2) - O que faz as mudanças de estados físicos acontecerem?

A seguir, a professora explora os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o que faz o fenômeno acontecer e como acontece. Os estudantes, de forma engajada, socializam as respostas desenvolvidas nos grupos de trabalho, e consolidam ideias comuns.

Em sequência a professora conduz uma discussão, amplia as ideias dos estudantes e apresenta um esquema ilustrativo de mudanças de estado físico da matéria (fusão, vaporização, liquefação, solidificação) e um quadro com as ideias centrais sobre as mudanças de estados físicos da água. O objetivo é que os estudantes compreendam que a mudança de estado é um fenômeno de perda ou ganho de energia sob a forma de calor.

O mapa de eventos a seguir apresenta as interações ocorridas entre os grupos de estudantes e a professora em relação ao desenvolvimento dos conceitos envolvidos nas mudanças de estado físico da água.

Foras de interação: Ação/diálogos da professora e estudantes	Recursos e materiais	Estratégias de ensino efetivamente implementadas
1 - Estudantes: Organizados em 07 grupos de trabalho com 05 estudantes em cada um.	07 grupos de trabalho	Formar grupos colaborativos
2 - A professora fornecer uma ferramenta de trabalho: Esquema de mudanças de estado físico da matéria e ideias centrais para dar suporte ao processo desenvolvimento e internalização de ideias científicas; 3 - Professora introduz ideias centrais: A mudança de estado físico é um fenômeno de variação de temperatura - perda ou ganho de energia (Calor). Ganhando energia (Calor), a água passa de sólido a líquido (Fusão) e de líquido a vapor (Vaporização); Perdendo	-Desenho e quadro síntese representando o esquema e as ideias centrais sobre as mudanças do estado físico da matéria; pinceis de cores diversas.	Retomar, trabalhar e consolidar ideias científicas x avaliar as aprendizagens discentes numa perspectiva diagnóstica e

energia (Calor), a água passa de vapor a líquido (Condensação) e de líquido a sólido (Solidificação).		somativa para (re)planejamento da ação pedagógica.
4-Professora desafia os grupos de estudos a resolverem, com base nos estudos desenvolvidos, as situações problemas cotidianas a saber: a) Ao destampar uma panela de feijão, caí água líquida da parte interna da tampa, expliquem o fenômeno; b) Os cubos de gelo derretem na limonada, expliquem o fenômeno; c) O espelho do banheiro, fica embaçado, após um banho com água quente, expliquem o fenômeno;d) As forminhas, cheias de água, ficam com gelo, após algum tempo no congelador, expliquem o fenômeno;é) De onde vem a água que aparece na parede externa de um copo cheio de água gelada? Expliquem o fenômeno; f) Ao tentar abaixar a temperatura do corpo de uma criança com febre, a mãe coloca em várias partes do corpo compressas de água fria ou álcool, expliquem o fenômeno.	-Desenhos elaborados no quadro branco representando as situações problematizadoras. Quadro branco, pincéis coloridos; apagador,	Problematizar a temática em estudo
5- Após socialização de conhecimentos os estudantes registram as ideias comuns consolidadas em grupos: **Grupo 01- Estudante 1 -** Vamos responder a pergunta é):"o vapor de água, existente no ar, se condensou ao encontrar a superfície fria do copo. Condensação é a passagem do estado gasoso para o líquido. O vapor perde calor (energia). **Professora:** Pensando que quem tem mais, transfere para quem tem menos respondam:Quem é o corpo mais e menos aquecido? **Estudante 2**: O corpo mais aquecido é o vapor de água e o menos aquecido é a parede do copo com água gelada. **Professora:** O fenômeno da condensação apresenta ganho ou perda de energia sob a forma de calor? **Estudante 2:** Perda de calor! **Grupos 02 e 06: Estudante 3-** "Juntamos os grupos para responder duas perguntas a d) e a b), pois uma é o inverso da outra. Uma é solidificação e a outra é fusão. Nas forminhas ocorreu a solidificação que é a passagem do estado líquido para o sólido. A água líquida perde calor e vira água sólida. O gelo é a água solidificada. Na limonada ocorreu a fusão que é a passagem do estado sólido para o estado líquido. O gelo, ao derreter perde calor, volta a ser água no estado líquido." **Professora:** O fenômeno da fusão apresenta ganho ou perda de energia sob a forma de calor? **Estudante 4:** Ganho de calor! **Professora:** O fenômeno da solidificação apresenta ganho ou perda de energia sob a forma de calor? **Estudante 4:** Perda de calor! **Grupos3 e 07: Estudante 5-** Vamos explicar dois problemas, o da letra a) e c) pois a resposta é a mesma! O fenômeno é a Condensação! O vapor que sai da panela ou da água quente do chuveiro é água no estado gasoso. O vapor d'água em contato com a parte fria da tampa, ou do espelho e azulejos condensa - perde calor (energia) e transforma em gotinhas de água líquida. **Professora:** O fenômeno da condensação apresenta ganho ou perda de energia sob a forma de calor?	-Discussões entre os estudantes organizados em grupos para socialização e consolidação de ideias comuns; -Registro junto ao quadro branco, das ideias comuns de cada grupo para novo consolidado de ideias comuns entre grupos acompanhadas de desenhos representando as situações problematizadoras. Quadro branco; pincéis coloridos; apagador,	Diagnosticar conhecimentos prévios dos estudantes x avaliar as aprendizagens discentes numa perspectiva diagnóstica e somativa para (re)planejamento da ação pedagógica.

Estudante 8: Perda de calor! **Grupo 4: Estudante 9**- Vamos responder a pergunta f): "Ao passar álcool na pele, ela esfria. Achamos que o álcool líquido ao contato com a pele pega o calor dela e ficando quente evapora e vira vapor. A pessoa com febre passa a ter temperatura alta no corpo e é perigoso morrer. Passando álcool ou água fria, a mãe quer fazer a temperatura abaixar, retirando o calor. O corpo da filha vai perder calor e sua temperatura vai abaixar. O calor sai esquentando o álcool, e ele evapora e a temperatura da filha abaixa. Só que o álcool evapora rápido e a água vai evaporar devagar. Os dois são líquidos mas evaporam diferente, mas é o calor da febre que faz eles evaporarem. **Professora:** O fenômeno da Vaporização apresenta ganho ou perda de energia sob a forma de calor? **Estudante 10**: Ganho de calor! 6- Após a socialização das ideias dos grupos, os estudantes orientados pela professora elaboram consolidados sob a forma de ideias comuns aos grupos, assim registrados: Os corpos podem receber ou perder energia (calor) e com isso variam sua temperatura e mudam de estado físico; O que faz a mudança de estados físicos acontecer é a variação da temperatura dos materiais; O calor é uma forma de energia transferida de um corpo mais aquecido para um menos aquecido até atingir uma temperatura de equilíbrio entre eles.		

Mapa de eventos 02

Episódio 3 (Aula 3) - O que os olhos não vêm!

Dando prosseguimento ao estudo, a professora introduz a discussão sobre modelo de partículas para explicar as mudanças de estado físico da água. Ela desenvolve um diálogo sobre a organização, o movimento e a distância entre as partículas, para que os estudantes compreendam que o estado físico da água é o resultado da maior ou menor agregação de suas moléculas e que o estado de agregação depende da temperatura.

Estimulando os estudantes através da perguntas desafio: quem sabe explicar por que e como isso ocorre? a professora elenca várias situações-problema do cotidiano e desafia os estudantes a formularem explicações usando as ideias científicas do Modelo cinético molecular.

À medida que os estudantes formulam respostas, a professora desenvolve e destaca as ideias essenciais que compõem o modelo de partículas de modo a promover o conhecimento compartilhado entre estudantes e grupos de trabalho.

No mapa de eventos a seguir, estão representadas as interações que ocorreram durante esta etapa da aula.

Ação/diálogos da professora e estudantes	Recursos e materiais	Estratégias de ensino efetivamente implementadas
1- Professora: solicita aos estudantes que formem 07 grupos de trabalho com 05 estudantes em cada um.	07 grupos de trabalho	Formar grupos colaborativos
2- A professora fornecer uma ferramenta de trabalho: Um quadro resumo representativo do Modelo cinético molecular, discriminando: representações; materiais e características; 3- A professora apresenta o termo "modelo" como um conjunto de ideias científicas aceitas pela Ciência e formulados para explicar como acontecem os fenômenos naturais. 4- Professora introduz ideias centrais do modelo de partículas a saber: a) Os materiais são formados de um grande número de pequeníssimas partículas; b) entre as partículas existem espaços vazios; c) as partículas movimentam-se sem cessar, e em todas as direções; d) as partículas interagem entre si;	- Desenho elaborado no quadro branco representando o quadro resumo do modelo de partículas para os materiais nos estados sólidos, líquidos e gasosos.	Retomar, trabalhar e consolidar ideias científicas x avaliar as aprendizagens discentes numa perspectiva diagnóstica/ e somativa para (re)planejamentos pedagógicos.
5- Estimulando os estudantes através da pergunta: Quem sabe explicar por que e como isso ocorre? a professora elenca, para análise, discussão e conclusões pelos grupos, várias situações problema do cotidiano a saber: a) por que o orvalho deixou a roupa seca no varal, úmida; b) por que a roupa molhada no varal em dias chuvosos não seca; c) por que o cheiro de perfume é mais facilmente percebido nos dias quentes; d) por que a poça d'água seca na calçada mais rapidamente em dias de quentes; é) por que a água no fogo ferve na chaleira até secar; f) por que o picolé e o sorvete derretem; g) por que a limonada virou picolé; h) por que o leite quente, esfria no copo; e desafia os estudantes a formularem explicações científicas importando as ideias dos modelo de partículas.	- Desenhos elaborados no quadro branco representando as situações problematizadoras. - Quadro branco;pincéis coloridos; apagador,	Problematizar a temática em estudo
6- Os grupos de estudo, após discussões respondem às situações problemas: **Grupo 01 - Estudante 11:** Vamos responder a questão c) porque agora já sabemos que o cheiro pode ser qualquer um - chulé, perfume, peido, cheiro de comida, de fruta e até bicho morto, é tudo igual! As partículas de cheiro espalham no ar entre as moléculas de gás que ficam soltas, longe das outras porque a força de união é fraca nos gases, e quanto maior for a temperatura do ambiente (dia quente) mais rápido as partículas de gás se movimentam e agitam devido à energia aumentada e o cheiro também se espalha rápido e chega até o nariz de quem estiver no ambiente e ele sentirá, porque o nariz tem células que percebem cheiros. O calor que é energia, aumenta o movimento e a agitação das partículas mais ainda, e no frio as partículas de gás ficam mais juntas, diminuindo a agitação, se aproximando das outras, menos agitadas e carregam o cheiro também, mas não tão depressa, nem tão rápido e o cheiro fica mais concentrado no ambiente perto daquilo que causa o cheiro né." **Grupo02- Estudante 12 -** Vamos explicar as perguntas f) e h): Quem tem mais energia sob a forma de calor transfere a quem tem menos! Assim o corpo mais aquecido como o ar transfere calor para os corpos menos aquecidos que podem ser o picolé, o sorvete e o refrigerante. O picolé ele derrete rápido recebendo calor porque suas moléculas ficam mais agitadas e ele deixa de ser sólido e vira líquido e com temperatura semelhante do ar próximo dele (equilíbrio térmico) e aí ele fica líquido morno! A mesma coisa pode acontecer com o sorvete e o refrigerante! Agora o café e o leite quente é igual, só que o contrário né! Eles são mais aquecidos e transferem calor	- Discussões entre os estudantes organizados em grupos para socialização e consolidação de ideias comuns; - Registro junto ao quadro branco, das ideias comuns de cada grupo para novo consolidado de ideias comuns entre grupos; - Quadro branco, pinceis de cores diversas.	Diagnosticar conhecimentos prévios dos estudantes x avaliar as aprendizagens discentes numa perspectiva diagnóstica e somativa para (re)planejamentos da ação pedagógica.

para o ar porque tinham mais calor e aí esfriam até ficarem mornos os três: o café, o leite e o ar próximo dos copos né! Acertei! Uau!" **Grupo 03 – Estudante 13 -** "Professora ainda não sabemos explicar usando o quadro certinho viu! Vamos explicar dando exemplos semelhantes tá! Vamos tentar responder as questões d) e é) viu. A água vapor, para virar água líquida, tem que perder calor. A gente coloca um prato sobre a comida quente e o vapor ao encostar nele transfere calor; e perdendo calor, muda de fase, vira água líquida. É assim que acontece também com o orvalho e a neblina né! Eles estavam aquecidos na forma de vapor e transferiram calor para o ar que estava menos aquecido e assim mudam de fase e viraram gotinhas de água líquida tá!? **Grupo 04 – Estudante 14-** "Professora vamos explicar as perguntas a), b) e d) juntas. É assim; existe sempre vapor de água misturado com o ar por causa da evaporação no Ciclo da água. A água líquida recebe calor do ambiente e muda de fase porque suas moléculas ficaram mais agitadas, quebraram a força de união e escapuliram virando vapor. Até o ar que sai de nossos pulmões tem muito vapor de água. As nuvens que vemos no céu também são formadas por gotinhas de água que, por serem muito pequenas e leves, flutuam no ar. Aí, olha o que acontece: se o dia estiver quente, teremos menos água vapor no ar e aí a roupa, o suor, as calçadas molhadas, os carros lavados, tudo seca rápido. O ar seco facilita a evaporação! Elas recebem muito calor e viram vapor! Mas se o dia estiver chuvoso, já teremos muito vapor de água no ar. O ar úmido dificulta a evaporação. Nem o suor, nem a roupa, nem cabelo secam rápido porque já tem muita umidade (água vapor) no ar e assim atrapalha a evaporação, né?" **Grupo 05 – Estudante 15 -** "Professora vamos tentar responder as perguntas d) e é) juntas porque tudo é a vaporização. Tem muitos tipos de vaporização. A água da roupa no varal e calçada evaporam lentamente chama evaporação; a água fervendo na panela evapora rápido e chama ebulição da água e a calefação da água é quando a evaporação é rapidíssima por causa da alta temperatura do recipiente como da frigideira pelando para fritar o bife. A água líquida recebendo calor, de formas diferentes, muda de estado físico virando vapor. O calor transferido pelo ar e pelo fogo muda a temperatura da água e ela muda de fase, tá!" **Grupo 06 – Estudante 16 -** "Professora vamos responder a questão g). A gente faz isso em casa, fazer suco, ou limonada virar picolé. O que acontece é que a água líquida perde calor dentro da geladeira e as partículas se aproximam muito, a força de atração fica forte e ela deixa de ser líquida e vira sólido (gelo) - picolé de limonada." 7- As ideias comuns elaboradas, sob orientação docente foram: a mudança de estados físicos envolve variação de temperatura, o que consiste em um fenômeno de perda ou ganho de energia sob a forma de calor; os estados físicos da água resultam da maior ou menor agregação de suas moléculas e o estado de agregação depende da temperatura.		

Mapa de eventos 03

Encerrando as atividades observamos que os grupos conseguem, através de sínteses explicativas e generalizações teóricas, formular explicações utilizando ideias científicas sobre as mudanças de estados físicos da matéria.

Análises dos episódios de ensino

Com base no trabalho de Mortimer e Scott (2002), identificamos que a professora conduz as perguntas desafios explorando os conhecimentos dos estudantes e a partir deles avança na estória científica, guiando-os no trabalho com as ideias científicas e dando suporte ao processo de internalização. Para Mortimer e Scott (2002) estas estratégias correspondem às *intenções* da professora. Observa-se que ela usa as perguntas abertas como artifícios motivacionais para reconhecimento, desenvolvimento e aplicação, pelos estudantes, das ideias científicas do modelo de partículas.

Com relação às formas de *intervenção* da professora, observamos que ela busca selecionar e compartilhar significados, focando a atenção dos estudantes sobre o modelo cinético molecular, o que constitui um passo importante no desenvolvimento da estória científica.

Sobre a *abordagem comunicativa*, observamos que o discurso é interativo e está localizado mais próximo da dimensão dialógica do contínuo dialógico de autoridade, o que é coerente com as *intenções* da professora de explorar as ideias dos estudantes e guiá-los no trabalho com as ideias científicas, dando suporte ao processo de internalização.

Em relação ao *conteúdo do discurso* em sala de aula, verificamos uma preocupação da professora em mover os estudantes da descrição de fenômenos cotidianos problematizados, para a formulação de explicações e possíveis generalizações utilizando ideias científicas do modelo de partículas.

Analisando as respostas dos estudantes, ao longo dos episódios, fica evidente a transformação do conhecimento ocorrido no plano social da sala de aula em direção à visão científica. Observa-se que eles já conseguem usar e aplicar as ideias científicas do modelo de partículas para responderem às perguntas da atividade proposta sobre mudanças de estados físicos da água como objetivado pela professora, conforme apresentado no mapa de eventos 03.

Os estudantes conseguem articular ideias pensando em termos de mudanças de estados físicos, transformações de energia no ambiente e movimento de partículas. Em suas respostas (mapas de eventos 03), demonstram entender que o estado físico da água é resultado da maior ou menor agregação de suas moléculas e que o estado de agregação depende da temperatura. Demonstram compreender também, que a mudança de estado é um fenômeno de perda ou ganho de energia sob a forma de calor.

A professora, ao concluir o desenvolvimento da estória científica, dá uma indicação clara de que a forma de pensar e explicar ideias sobre as mudanças de estados físicos da matéria devem estar firmemente localizadas no discurso científico.

Sobre os *padrões de interação* observamos que enquanto no início da sequência de ensino, as ideias dos estudantes foram consideradas e o diálogo encorajado pela professora numa sequência de turnos de fala que se alternavam entre estudantes e professora, ao final fica demarcado o discurso de autoridade, utilizado para apresentar e desenvolver as ideias centrais do modelo de partículas e sobre elas avançar para a transformação do conhecimento.

Pode-se observar ao longo dos episódios, numa série de etapas interligadas, o movimento de condução pela professora do conteúdo em direção à visão científica. Conclui-se assim que a professora consegue, ao longo da sequência de ensino, desenvolver com sucesso os objetivos das atividades propostas em seu planejamento escolar.

Considerações finais

O ensino do tema "Mudanças de estados físicos da matéria" foi planejado pela professora a partir de um conjunto básico de estratégias, por ela denominado “Modelo padrão de ensino” através do qual ela organiza e desenvolve suas aulas de Ciências. Neste modelo, a professora sistematicamente forma grupos colaborativos entre estudantes para desenvolvimento de atividades didáticas, problematiza a temática em investigação, faz o diagnóstico dos conhecimentos prévios dos estudantes, retoma e consolida as ideias científicas relacionadas à temática em estudo e avalia as aprendizagens discentes numa perspectiva diagnóstica para (re)planejamentos da ação pedagógica. Estas estratégias são desenvolvidas pela professora de forma articulada e integrada, possibilitando uma estrutura do trabalho que evolui coerentemente, permitindo reorganizações sucessivas em direção à objetivos almejados.

A associação de estratégias de ensino, apresenta indícios de uma possível articulação com as orientações curriculares. A professora desenvolve ações pedagógicas que ela acredita serem importantes para assegurar o aprendizado no contexto de sala de aula. Assim conforme discute Hargreaves (2002), a professora parece ter decodificado os pressupostos político-pedagógicos em sua atividade docente em sala de aula.

Os resultados apresentados neste trabalho apresentam alguns indícios de que a professora , em sua atividade em sala de aula, se apropriou de inovações indicadas nos PCN- CN (1998), tendo em vista sua recorrente ação de ouvir os saberes cotidianos dos estudantes, reconhecer a lógica que os estrutura e buscar por novas estratégias de ensino.

Concluímos assim que as orientações curriculares efetivamente implementadas pela professora, no contexto social de sala de aula, tornaram-se ao mesmo tempo, meios facilitadores e renovadores da prática pedagógica em curso, favorecendo diferentes interações.

Bibliografia

BRASIL. SEF. MEC. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais (PCN-CN). Brasília, 1998, Ensino de 5ª à 8ª série.136p.

CRUZ,S.H.V. O ciclo básico construído pela escola. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, FEUSP, São Paulo.1994.

FERNANDES, M. R. Mudança e Inovação na pós modernidade: perspectivas curriculares. Porto: Porto Ed., 2000.

GEE, J.P & GREEN, J.L. Discourse Analysis, Learning and Social Practice: A methodological study, review of research in education, V.23.1998.

HARGREAVES, A. et al. Aprendendo a mudar: o ensino para além dos conteúdos e da padronização. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. Investigações em Ensino de Ciências - V.7(3), 2002.

MORTIMER. E. F, MASSICAMI, T.TIBERGHIEN, A. y BUTY, C. Uma metodologia para caracterizar os gêneros de discurso como tipos de estratégias enunciativas nas aulas de Ciências. In: R. Nardi (Ed) A pesquisa em ensino de Ciências no Brasil: alguns recortes. SP: Escrituras. 2007.

TARDIF, MAURICE. Saberes docentes e formação profissional. 9. ed.- Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

PROPOSTA DE JOGO DIDÁTICO: “AS DESCOBERTAS DE MENDEL”

Lílian Rosalina Gomes (Universidade Federal do Piauí - UFPI)

Diego Porto Rocha (Universidade Federal do Piauí - UFPI)

RESUMO: No decorrer dos anos surgiu uma importante preocupação dos profissionais da educação voltada para processo de ensino- aprendizagem. Essa preocupação tem chamado a atenção para questão do uso dos jogos didáticos dentro sala de aula, onde é destacada a forma como o material é produzido e aplicado. Nesse trabalho é apontada uma proposta de jogo didático intitulado: **“AS DESCOBERTAS DE MENDEL”,** que tem por objetivo tornar as aulas mais prazerosas e desafiadoras quando o professor estiver trabalhando o assunto de genética, primeira lei de Mendel. Esse material poderá potencializar o processo de ensino-aprendizagem se for produzido e aplicado de maneira certa e objetiva, servindo como uma ferramenta adicional para professor.

Palavras-chave: Atividade lúdica. Ensino-aprendizagem. Genética.

INTRODUÇÃO

Atualmente tem-se mostrado uma preocupação de como facilitar o processo de ensino-aprendizagem dentro da sala de aula, de modo que o aluno se interesse pelo conteúdo abordado, se sinta estimulado e que o mesmo entenda de maneira satisfatória o porquê de estudar determinado assunto e qual a aplicabilidade. Utilizar jogos didáticos dentro da sala de aula faz um diferencial, dependendo da maneira que esses jogos serão tratados para melhorar o ensino, beneficiando professores e alunos.

O jogo didático pode ser entendido como um método utilizado para se alcançar determinado objetivo, no caso a aprendizagem de determinado conteúdo. Ele oferece mais condições para o professor despertar o interesse e entendimento de sua matéria perante os

alunos. Através do jogo o aluno pode fazer associações, julgamentos, aumentar sua capacidade cognitiva, exercitar a interação e expressão com os demais alunos, e até mesmo estabelecer alguns conceitos em relação à disciplina.

De acordo com Alves et al. (2010) alguns conteúdos que se tornam cansativos e desinteressantes para o aluno, podem ser abordados de forma dinâmica e diferenciada a fim de se reverter esse quadro. A aplicação de atividades dinâmicas, como o uso de jogos lúdicos, pode auxiliar e complementar o trabalho do professor dentro da sala de aula.

Kishimoto (1998) aponta duas funções importantes dos jogos didáticos que devem estar em equilíbrios contínuo. A primeira função é direcionada à função lúdica, que está relacionada ao prazer, desprazer e diversão. A segunda função, a educativa, tem por objetivo ampliar os conhecimentos dos alunos:

> O desequilíbrio entre estas funções provoca duas situações: não há mais ensino, há apenas jogo, quando a função lúdica predomina ou, o contrário, quando a função educativa elimina todo hedonismo, resta apenas o ensino. (KISHIMOTO, 1998, p.19).

Na área de Educação especializada em Ensino de Ciências podem-se encontrar vários autores que defendem o uso dos jogos didáticos destacando a infinidade da potencialidade dessa ferramenta no âmbito de ensino : Fortuna (2003) fala que "Enquanto joga o aluno desenvolve a iniciativa, a imaginação, o raciocínio, a memória, a atenção, a curiosidade e o interesse, concentrando-se por longo tempo em uma atividade ." Para Kishimoto (1996) "O jogo não é o fim, mas o eixo que conduz a um conteúdo didático especifico resultando em um empréstimo da ação lúdica para a compreensão de informações."

> Por aliar os aspectos lúdicos aos cognitivos, entendemos que o jogo é uma importante estratégia para o ensino e a aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, favorecendo a motivação interna, o raciocínio, a argumentação, a interação entre alunos e entre professores e alunos (CAMPOS, BORTOLOTO e FELICIO, 2003).

Perante o desafio de tentar buscar alternativas viáveis de como implementar as aulas do professor, aponta-se aqui o jogo didático como método alternativo e facilitador do

processo ensino-aprendizagem na perspectiva de tentar melhorar o entendimento e rendimento dos alunos dentro da sala de aula através de um jogo divertido e dinâmico, e proporcionar uma ferramenta auxiliadora e mediadora a mais para o professor na sua atividade docente. Para tanto, fora confeccionado o tabuleiro intitulado **"AS DESCOBERTAS DE MENDEL"**, com o objetivo de ser aplicado no terceiro ano do ensino médio, na época em que o professor de biologia estiver iniciando o conteúdo de genética onde o jogo poderá auxiliar na memorização e melhor assimilação do conteúdo **primeira lei de Mendel** que envolve, por exemplo: os primeiros experimentos de Mendel; os primeiros cruzamentos; genótipo e fenótipo.

MATERIAS E MÉTODO

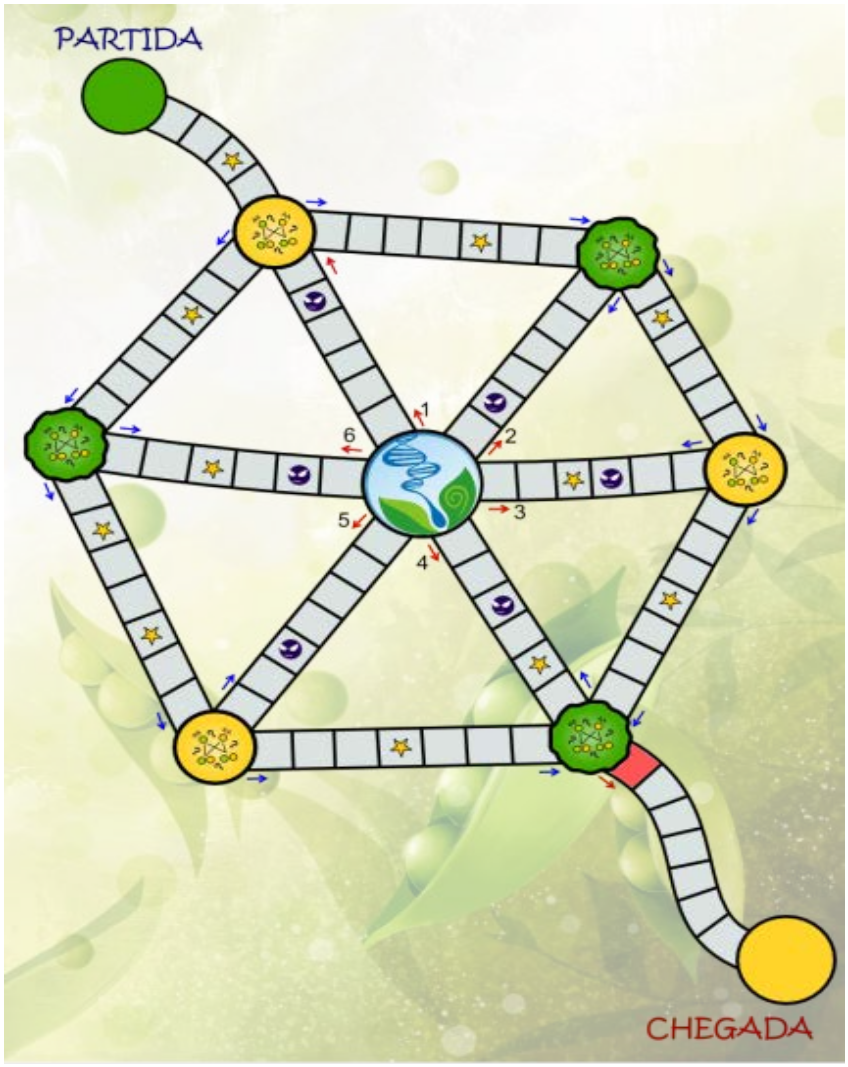
O jogo como um todo não exige que seja reproduzido com materiais caros e refinados, pois o mesmo pode ser feito a partir do mais simples material afim de que o professor e alunos não se desestimulem e desistam de usar o jogo.

O presente trabalho contém 1 tabuleiro (Figura 1), 6 cruzamentos específicos (Figura 2), 1 dado padrão e 4 pinos de cores distintas (Figura 3), 12 cartões contendo vantagens, 12 cartões contendo desvantagens (Figura 4), 6 cartas com cruzamentos, 3 cartas com perguntas de múltipla escolha, 9 cartas de verdadeiro ou falso, 2 cartas com frases a serem completadas (Figura 5), 24 cartas contendo curiosidades (Figura 6 e 7) .

Os assuntos abordados nas cartas de perguntas e de curiosidade envolvem:

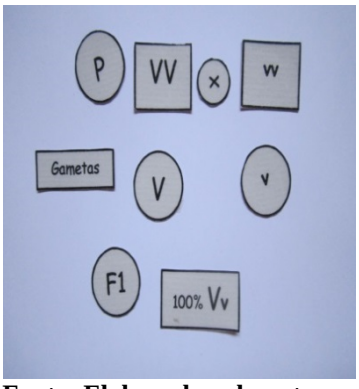
- Hereditariedade: Os primeiros estudos;
- Os primeiros experimentos de Mendel;
- Os primeiros cruzamentos;
- A confirmação dos resultados e as conclusões de Mendel;
- Interpretação atual da primeira lei de Mendel;
- Genótipo e fenótipo;
- Dominância incompleta e codominância;
- Monoibridismo do ser humano;

Figura 1. Tabuleiro.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 2. Cartões de cruzamentos



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 3. Pinos e dado.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 4. Cartões de vantagens e desvantagens.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 5. Carta de pergunta.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 6. Carta de curiosidade.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 7. Carta de curiosidade.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O jogo pode ser jogado por até quatro jogadores por pino. O tabuleiro possui um ponto de partida e outro de chegada, sendo que o percurso do jogo é demarcado por setas que indicam o caminho a ser percorrido como mostrado na Figura 1.

O jogo inicia-se quando o primeiro jogador lançar o dado. Ao andar as primeiras casas o percurso bifurca-se e fica a critério do jogador escolher ir pela direita ou pela esquerda. No percurso do jogo há casas circulares especiais que indicam perguntas de múltipla escolha, verdadeiro ou falso, frases de completar e cruzamentos específicos. Apenas nas casas

circulares acumula-se pontos, especificamente 1 ponto, exceto na casa circular situada no centro do tabuleiro a qual vale 2 pontos.

Se ao lançar o dado e durante o avanço de casas o jogador se deparar com uma casa circular, ele só poderá avançar o número total de casas estipulado pelo dado se ele responder corretamente a pergunta proposta na casa, caso contrário ele não ganhará pontos e permanecerá na casa até a próxima rodada. Também há dois outros tipos de casas especiais. Casas que possuem um símbolo de estrela que indicam que o jogador deve pegar em um monte uma carta com uma curiosidade e no outro monte uma carta com uma vantagem. O mesmo procedimento aplica-se a casa quem contém uma "carinha" roxa como símbolo, a diferença é que nessa casa há uma curiosidade num monte e uma desvantagem no outro monte.

Após percorrer quase todo o tabuleiro o jogador irá se deparar com a última casa circular. Nessa casa o jogar tem que acumular no mínimo 7 pontos com a pergunta proposta para ter seu caminho desbloqueado até o ponto de chegada. Caso o jogador não tenha a pontuação mínima exigida ele terá que esperar a próxima rodada, lançar o dado e seguir o caminho indicado pela seta até alcançar a casa circular central do tabuleiro. Chegando a casa circular central o jogador responde uma pergunta sobre **primeira lei de Mendel**, acumula 2 pontos, se acertar a mesma, e lança o dado para saber que caminho deverá percorrer novamente. Após atingir novamente a casa circular, provavelmente o jogador já terá acumulado a pontuação mínima exigida, e então terá seu caminho desbloqueado até o fim do tabuleiro. Ganha o jogo que obtiver pontuação igual ou superior a 7 e alcançar o ponto de chegada.

Durante a aplicação do jogo um dos principais quesitos a ser observado será a participação do aluno, o desempenho e averiguar se aplicação do jogo auxiliou na fixação do conteúdo e se a aplicação do jogo refletiu nas notas dos alunos.

A fim de se observar e comprovar os benefícios advindos do jogo **"AS DESCOBERTAS DE MENDEL"**, será sempre aplicada uma lista de exercício envolvendo **primeira lei de Mendel**, imposta pelo professor, cada vez que o jogo for aplicado. A partir dessa lista de exercícios aplicada na classe, o professor poderá identificar se ainda há dificuldades na compreensão e reprodução do assunto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como o presente trabalho é uma proposta, almeja-se que durante e após a aplicação, o jogo consiga atingir resultados que envolvem aluno, professor, jogo e assimilação do conteúdo. Os resultados foram divididos em dois grupos, a saber: durante a aplicação do jogo (grupo 1) e após aplicação do jogo (grupo 2).

Grupo 1:

a. Estimular a curiosidade do aluno;
b. Estimular a autonomia do aluno;
c. Promover a interação e competição entre os alunos
d. Promover a inovação da didática;
e. Diversificar a aula do professor.

Grupo 2:

a. Contribuir com a assimilação do conteúdo;
b. Auxiliar na reprodução do conteúdo;
c. Direcionar aplicabilidade do conteúdo com a vida real;
d. Obter melhores resultados nas notas dos alunos;
e. Facilitar o processo de ensino-aprendizagem.

O grupo 1 aborda os benefícios que se almeja atingir no momento em que o jogo **"AS DESCOBERTAS DE MENDEL"** for aplicado dentro da sala de aula, como estimular a curiosidade de aluno para o jogo e a temática que o envolve, primeira lei de Mendel. Estimular a autonomia do aluno para que ele se sinta a vontade para participar de uma atividade em grupo, expor suas curiosidades e duvidas. Promover a interação dos alunos através da atividade lúdica onde poderão promover troca e absorção de novos conhecimentos, e consequente mente através do jogo de perguntas e respostas estimular um espírito competitivo saudável. Inovação da didática, onde o professor irá sair da aula rotineira onde usa apenas quadro, livro ou Datashow, passando a chamar a atenção para o conteúdo a ser apresentado de forma criativa e divertida, diversificando assim sua aula e tornando-a atrativa ao olhar do aluno.

O grupo 2 aponta os resultados que se almeja atingir após a aplicação do jogo **"AS DESCOBERTAS DE MENDEL"**, que consiste na contribuição do jogo para maior assimilação e fixação do conteúdo primeira lei de Mendel, de modo que o aluno consiga reproduzir o assunto assimilado. Direcionamento do assunto primeira lei de Mendel a vida real, como estudo de doenças genéticas, herança e variabilidade genética através do estudo do

gene. Quando aplicado corretamente, almeja-se ainda um objetivo maior que seria a influencia positiva do jogo **"AS DESCOBERTAS DE MENDEL"** nas notas dos alunos, contribuindo com o processo de ensino-aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um jogo didático como **"AS DESCOBERTAS DE MENDEL"** é um método viável que pode ser tomado pelo professor como uma dentre várias ferramentas importante que irá auxiliá-lo em sala de aula, porém jamais o substituindo, promovendo a diversão entre os alunos, curiosidade e espírito competitivo de modo que o caráter essencial que é aprender e reproduzir o conteúdo seja mantido. Quando aplicado da maneira certa e objetiva o jogo poderá potencializar o processo de ensino-aprendizagem, beneficiando tanto o professor quanto o aluno.

A partir da imaginação do professor conjunta a dos alunos pode-se reproduzir este material, alterá-lo, implementá-lo, criar novos jogos com os mais variados assuntos das diferentes disciplinas escolares, transcorrendo os assuntos contextualizados dos livros para dentro dessa ferramenta dinâmica, prática e educativa.

A proposta de jogo didático **"AS DESCOBERTAS DE MENDEL"** é apenas um dos inúmeros exemplos de jogos dentro de uma metodologia que o professor pode lançar mão para inovar e diversificar suas aulas para que as tornem mais atraentes, prazerosas, na busca da melhoria do processo de ensino- aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ALVES, P. C. S.; PACHECO, A. A.; MOURA, A. C. C.; SILVA, F. F.; MOURA, H. F. N.; VALOIS, R. S.; SOUSA, S. A.; REGO, S. S.; PITOMBEIRA, T. N.; DANTA, S. M. M. M. **Desenvolvimento de atividade lúdica para o auxílio na aprendizagem de citologia: baralho das organelas citoplasmáticas**. *Revista da SBEnBio*. N. 3, Outubro de 2010.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELICIO, A. K. C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem**. *Caderno dos Núcleos de Ensino*, p.35-48, 2003.

FORTUNA, T. R. **Jogo em aula**. *Revista do Professor*, Porto Alegre, v.19, n.75, p.15-19,

jul./set. 2003.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. Cortez, São Paulo, 1996.

KISHIMOTO, T.M. **O Jogo e a Educação Infantil**. São Paulo: Pioneira, 1998.

PROPOSTA DE JOGO DIDÁTICO: "CAMINHOS DA ECOLOGIA"

Lílian Rosalina Gomes (Universidade Federal do Piauí - UFPI)

Diego Porto Rocha (Universidade Federal do Piauí - UFPI)

Adelany Brena Cardoso de Oliveira (Universidade Federal do Piauí - UFPI)

RESUMO

Inovar a didática nos dias atuais é algo desafiador para os profissionais da educação, e por conta disso tem-se mostrado uma grande preocupação com o processo de ensino e aprendizagem. O jogo didático é uma das maneiras viáveis que o professor pode estar lançando mão dentro da sua sala de aula para motivar os alunos a respeito de sua matéria e inovar sua didática. Aponta-se aqui o jogo **"CAMINHOS DA ECOLOGIA"** que tem justamente este objetivo inovar, trazer para aula um caráter desafiador e torna-la atraente, na qual o presente trabalho fora desenvolvido a fim de auxiliar o professor em sala de aula quando o mesmo estiver trabalhando o assunto de ecologia.

Palavras-chave: Atividade lúdica. Inovação. Ensino-aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Desde épocas passadas até a atualidade os professores enfrentam muito problemas e dilemas de como executar uma boa aula, de tal maneira que o assunto que será abordado atinja a compreensão satisfatória dos alunos, de modo que o conteúdo possa ser reproduzido pelos mesmos. Para tanto professores lançam mão de diversos artifícios para melhorar a compreensão dos alunos dentro da sala de aula. Um exemplo que tem ganhado bastante destaque são os jogos didáticos, pois tal método facilita o processo de ensino-aprendizagem.

Carneiro (1990, p. 36) falando sobre jogos didáticos diz que:

> [...] aquele que é um meio para se atingir um fim, no caso, a aprendizagem. Por essa razão, podemos afirmar que o "jogo didático" é aquele feito e adaptado ao educando, de modo a oferecer condições que aumentem o seu interesse, permitindo-lhe, através das várias formas de representação, fazer associações, julgamentos, bem como estabelecer conceitos em uma determinada disciplina.

Os jogos vão muito além do divertimento, servem de suporte para que se atinja níveis mais complexos no desenvolvimento sócio emocional e cognitivo.

Campos et al. (2003) também acreditam que a apropriação e a aprendizagem significativa são facilitadas quando o conteúdo toma a forma de atividade lúdica, pois essa proporciona uma maneira mais interativa e divertida de aprendizado, além de possibilitar a proatividade do aluno.

Entretanto para que o jogo possa ser útil no processo educacional, como citado acima, ele deve propor uma situação problema desafiadora e interessante, de modo que todos os alunos possam participar ativamente desde o começo até o fim, sem que haja centralização da aprendizagem no professor. Dessa forma cabe ao professor a verificação e observação da participação de todos os jogadores, o que implica na participação contínua dos alunos, seja pensando, agindo ou observando (KAMII,1991).

Deve-se salientar que o jogo, por si só, não apresenta uma solução viável para a melhora da aprendizagem, ele deve acompanhar os objetivos, critérios e concepção dos professores. Se o professor utilizar os jogos adequadamente, ele pode servir para que os alunos fiquem mais motivados, pois querem jogar bem e, dessa forma, se empenham mais em superar seus obstáculos cognitivos e emocionais. Estando mais motivados durante o jogo, ficam mais ativos mentalmente (KISHIMOTO,2000).

Mas nem todos os professores acreditam que os jogos didáticos são eficientes para funcionar como um instrumento de ensino. Segundo Campos et al. (2003) há um certo preconceito por parte dos professores, que acham que por estar ligado ao divertimento e ao prazer, o jogo não pode ser uma ferramenta de ensino útil e, por isso, é pouco importante para a formação do aluno. Outros professores, segundo Kamii (1991), têm uma visão limitada do valor do jogo, e ficam tão preocupados que os alunos joguem corretamente que acabam por reforçar sua autonomia.

Na sala de aula é necessário que o aluno crie uma autonomia em relação ao professor, pois assim o mesmo poderá confiar na sua capacidade e tirar suas próprias conclusões e construir conhecimento com mais facilidade. Indivíduos com autonomia e, consequentemente, mais autoconfiantes tentam mais incisivamente chegar a uma resposta e, quando conseguem, não têm medo de expressa-la. Em contrapartida, os alunos submissos ao protagonismo do professor, perdem sua confiança e, por medo de errar, ficam calados e com a mente isenta de opiniões, permanecendo passivos (KAMII, 1991). Se o aluno se torna passivo e o professor reforça sua própria autonomia, o jogo perde sua razão e sua eficiência, já que sua essência encontra-se no fato de que em meio à riqueza de situações de aprendizagem que ele propicia nunca se tem certeza que a construção do conhecimento do aluno será exatamente a mesma desejada pelo professor (KISHMOTO, 2000).

Diante das dificuldades que os professores tem enfrentado dentro da sala de aula para tentar promover o processo de ensino-aprendizagem, ele tem buscado mesclar a sua didática e os métodos utilizados para tentar otimizar suas aulas e facilitar a absorção dos conteúdos trabalhados. Sendo assim o jogo didático tem o propósito de mediar a passagem e absorção de conhecimentos, de modo que o mesmo facilita o trabalho do professor, não substituindo-o, mas auxiliando o seu trabalho.

De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio: O jogo aflora os estímulos e o local apropriado favorecendo o desenvolvimento espontâneo e imaginativo dos alunos e dar ao professor a chance de aumentar seu conhecimento em técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para promover nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes um novo jeito, lúdico, prazeroso e participativo de relacionar-se com o conteúdo escolar, buscando uma maior apropriação dos conhecimentos relacionados (MEC, 2006, p.28).

Robaina (2008, p. 13) enfatiza o poder que os jogos têm de transformar aulas comuns em momentos de um ensino eficiente, criativo e prazeroso para os alunos. Além de propiciar aos professores a diversificação de suas aulas, tornando-as mais interessantes, criativas e desafiadoras.

Diante desse cenário que necessita de mudanças para mesclar e inovar a didática dentro da sala de aula, aponta-se uma proposta de jogo didático intitulado: **“CAMINHOS DA ECOLOGIA”**, que tem como objetivo de propor métodos alternativos para auxiliar o

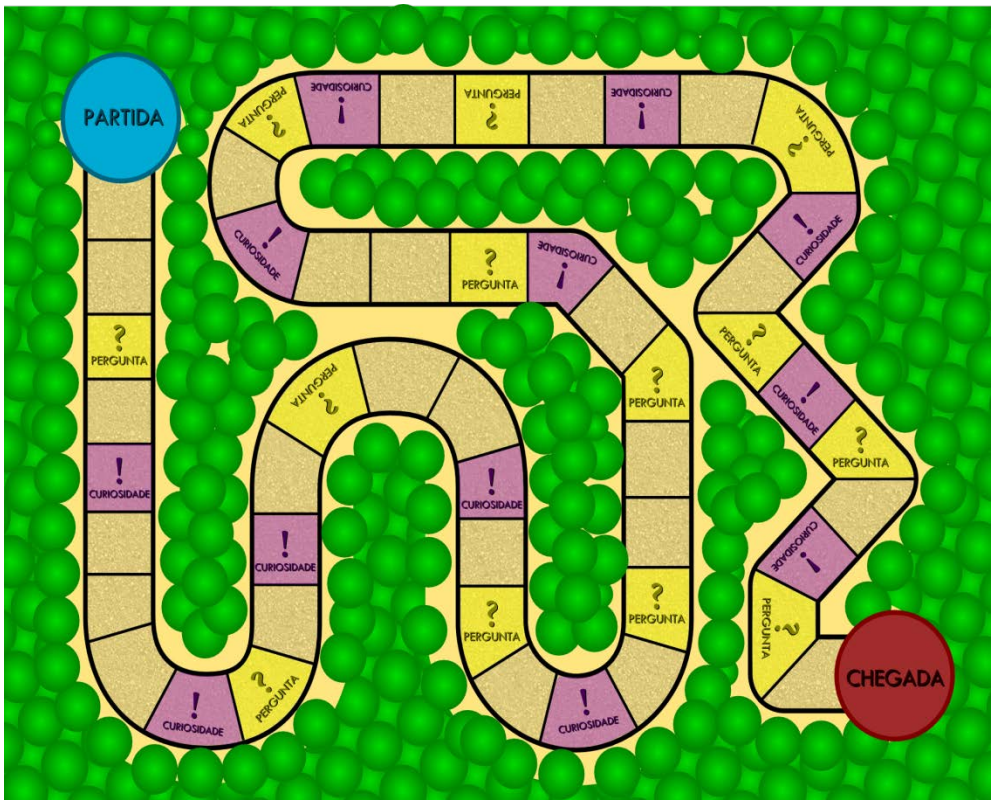
professor no processo de ensino e os alunos no processo de aprendizagem quando o professor estiver tratando o tema ecologia no terceiro ano do ensino médio.

O problema central deste trabalho é tentar demonstrar que o jogo didático é uma ferramenta de grande utilidade para os professores dentro da sala de aula, quando aplicados de maneira correta, na qual esse método só funcionará se o professor tomar para si o problema e através do jogo procurar sana-lo, lembrando que o jogo é apenas uma ferramenta que irá ajudar o professor.

MATERIAS E MÉTODO

A proposta de jogo didático **"CAMINHOS DA ECOLOGIA"**, como citado anteriormente tem o objetivo de auxiliar o professor a diversificar suas aulas, porém não o substituindo. O jogo pode ser reproduzido com qualquer tipo de material que esteja ao alcance de professores e alunos. O presente trabalho contém 1 tabuleiro (Figura 1), 4 pinos de cores distintas e um dado padrão, 30 cartas de curiosidades (Figura 3) e 25 cartas com perguntas (Figura 4).

Figura 1. Tabuleiro



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 2. Pinos e dados.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 3. Curiosidades

Curiosidade

A maioria dos organismos pluricelulares é formada por grupos especializados de células, os tecidos, que se agrupam em órgãos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 4. Perguntas.

Fatores químicos e físicos do ambiente (ar, luz, temperatura, umidade e etc.) que interagem com os seres vivos são chamados de:

a) Abióticos
b) Bióticos
c) Nicho ecológico
d) Biosfera

R: A

Fonte: Elaborado pelo autor.

O tabuleiro possui uma estrutura simples de se jogar e pode ser jogado por até 4 pessoas em cada pino. Possui um ponto de partida e outro de chegada. Fica a critério dos jogadores decidirem quem irá lançar primeiro dado e iniciar o jogo. O percurso do tabuleiro é

demarcado por casas especiais de perguntas e de curiosidades sobre ecologia para enriquecer os conhecimentos dos alunos e ajudar na memorização dos conteúdos.

As cartas e curiosidades envolvem os seguintes assuntos:

- Cadeias e teias alimentares;
- Relações entre os seres vivos;

Ao passar por uma casa de perguntas o jogador é obrigado a parar e responder uma pergunta do monte de cartas, para só assim continuar a andar a quantidade de casas estipuladas pelo dado. Caso ele responda uma pergunta de forma errada o jogador não irá completar a quantidade de casas estipulada pelo dado. Vence o jogo quem chegar ao ponto de chegada. Quanto mais rodadas forem executadas maiores serão as chances dos jogadores memorizarem e aprenderem aspectos cruciais que envolvem a ecologia. Então é interessante que não se jogue apenas uma vez até alguém vencer, e sim varias vezes para que cada um tenha acesso ao maior número possível de perguntas, curiosidades e de vencer o jogo.

O jogo torna-se desafiador a partir do momento que o professor consegue passar para o aluno que ele poderá mostrar o que aprendeu durante as aulas através das respostas dadas para as perguntas que lhe forem feitas no tabuleiro. É através das perguntas e curiosidades que o aluno poderá mostrar o que foi absorvido e memorizado durante as aulas de ecologia, e também será uma maneira para que o professor possa detectar possíveis dificuldades que o aluno ainda tenha em algum típico específico dentre de ecologia.

As cartas e curiosidades tem como função ajudar na memorização do conteúdo, desafiar o conhecimento do aluno, apontar aspectos importantes dentro da ecologia que talvez o aluno não tenha dada a devida atenção durante as aulas, e por fim, contribuírem com a assimilação e reprodução do conteúdo.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Como o presente trabalho é uma proposta, almeja-se atingir os seguintes resultados listados abaixo que foram divididos em dois grupos, na qual um complementa o outro e envolve aluno, professor e conteúdo:

1. Durante a aplicação espera-se que o jogo possa:
    a. Estimular a curiosidade do aluno;
    b. Estimular a autonomia do aluno;
    c. Promover a interação e competição entre os alunos
    d. Promover a inovação da didática;
    e. Diversificar a aula do professor.

2. Após a aplicação espera-se que o jogo possa:
    a. Contribuir com a assimilação do conteúdo;
    b. Auxiliar na reprodução do conteúdo;
    c. Direcionar aplicabilidade do conteúdo com a vida real;
    d. Obter melhores resultados nas notas dos alunos;
    e. Facilitar o processo de ensino-aprendizagem.

É de suma importância que durante a aplicação do jogo o professor analise a reação dos alunos, comentários dentre outras manifestações. Faz necessário para comprovação de alguma eficácia do jogo que o professor aplique pré e pós-listas de exercícios sobre o conteúdo ministrado envolvendo ecologia.

CONCLUSÃO

Um jogo lúdico como a **"CAMINHOS DA ECOLOGIA"** é um método viável que pode ser tomado pelo professor como uma dentre várias ferramentas importante que irá auxilia-lo em sala de aula promovendo a diversão entre os alunos, autonomia dos alunos, curiosidade e espírito competitivo de modo que o caráter essencial que é aprender e reproduzir o conteúdo seja mantido.

Quando o professor opta por utilizar um jogo como **"CAMINHOS DA ECOLOGIA"** em sua classe ele não deve perder o foco que é transmitir e fixar o conhecimento sobre ecologia através dessa atividade lúdica, que quando bem elabora e aplicada ela pode alavancar e potencializar o processo de ensino-aprendizagem, de modo que ambas as partes serão beneficiadas.

O jogo **"CAMINHOS DA ECOLOGIA"**, não é difícil de ser confeccionado pois o mesmo material citado para a confecção pode ser substituído por materiais mais acessíveis, mantendo a mesma essência do jogo, aplicabilidade e diversão.

A proposta de jogo intitulada **"CAMINHOS DA ECOLOGIA"** é apenas um dos inúmeros exemplos de jogos dentro de uma metodologia que o professor pode lançar mão para inovar e diversificar suas aulas para que torne-as mais atraentes e prazerosas

REFERÊNCIAS

CARNEIRO, M. A. B. **Jogando, descobrindo, aprendendo (depoimentos de professores e alunos do terceiro grau)**. São Paulo: Esc. Comunic. Artes USP. (Tese dout.), 1990.

CAMPOS, L. M. L. ; FELICIO, A. K. C. ; BORTOLOTTO, T. M. . **A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia : uma proposta para favorecer a aprendizagem**. Caderno dos Núcleos de Ensino, 2003 (em andamento), p. 35-48, 2003.

Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEB, 2006. 135 p.

KAMII,C. **Jogos em grupo na educação infantil Implicações na teoria de Piaget**.São Paulo: Trajetória cultural.1991.

KISHIMOTO, T. M.: **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. 4ª ed. São Paulo: Cortez. 2000

ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: RELATO DE EXPERIÊNCIA E ANÁLISE DAS ATIVIDADES DO PIBID BIOLOGIA UFABC (2011 - 2014)

Amanda Porto do Nascimento (Bolsista PIBID-UFABC)

Douglas William Cirino (Bolsista PIBID-UFABC)

Natália Pirani Ghilardi-Lopes (CCNH-UFABC - Coordenadora Biologia PIBID-UFABC)

Universidade Federal do ABC

Resumo

Entre os anos de 2011 e 2014, o subprojeto de Biologia do PIBID da Universidade Federal do ABC, voltado para a área de alfabetização científica, ensino por investigação e abordagem CTSA, atuou em duas escolas públicas do Estado de São Paulo. Diversas sequências didáticas foram planejadas, aplicadas e avaliadas neste período, nas quais foram abordados temas como educação ambiental e genética. Neste artigo serão relatadas e discutidas duas regências aplicadas pelos alunos bolsistas do PIBID na Escola Estadual Visconde de Taunay, localizada em Santo André (SP), ressaltando a importância do projeto e dos temas abordados e seu impacto para a formação inicial dos alunos bolsistas, formação continuada dos professores supervisores e aprendizado dos alunos da escola.

Palavras-chave: PIBID Biologia; Ensino por Investigação; Educação Científica; CTSA

Introdução

O subprojeto de Biologia do PIBID na Universidade Federal do ABC (UFABC) tem como foco de trabalho a alfabetização científica, bem como o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (SASSERON & CARVALHO, 2008).

É necessário que haja uma mudança no modelo de formação centrado na racionalidade técnica que tem a prática como uma simples aplicação de técnicas aprendidas de forma teórica para que se favoreça a formação de professores reflexivos que saibam aliar ambos, refletindo sobre sua prática com embasamento teórico (PAREDES, 2012). O professor, além de dominar os conteúdos que devem ser ensinados, deve saber trabalhar de forma a incentivar o aluno na construção de sua autonomia e capacidade de interagir criticamente com a sociedade, utilizando diferentes

modalidades didáticas que contribuam para um aprendizado mais significativo e contextualizado através da abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), a qual contribui para a diminuição do distanciamento existente entre as disciplinas e o cotidiano do aluno de forma a preparar os jovens para o mundo do trabalho; para utilizarem a ciência e a tecnologia de modo consciente, e compreenderem os aspectos sociais envolvidos na ciência e na tecnologia. (RICARDO, 2007; MARCONDES et al., 2009). Tamanha importância é percebida nos documentos oficiais nacionais que regem as bases curriculares, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BRASIL, 1996) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1998), para o ensino de ciências e biologia, já que parte da formação do aluno deve constituir a construção de saberes que estão além do ambiente escolar.

As atividades desenvolvidas pelo subprojeto de Biologia do PIBID-UFABC tiveram como uma das principais referências o pluralismo metodológico (LABURU et al, 2003), que visa aplicar várias estratégias de ensino, de maneira a poder atingir os alunos de maneira mais efetiva, uma vez que cada aluno tem maior afinidade com um determinado tipo de estratégia didática, seja ela aula expositiva, atividade lúdica, prática em laboratório, entre outras. Acompanhando o conceito de pluralismo metodológico, nota-se que quando há atividades diferenciadas na sala de aula, os alunos se motivam a participar mais, por fugirem da rotina, e, por este motivo, podem aprender melhor (KNUPPE, 2006). A articulação de diferentes estratégias didáticas não perdeu o principal foco: a alfabetização científica dos alunos. Para isso, é necessário que sejam realizadas atividades problematizadoras, questionadoras e de diálogo, de maneira que o aluno seja estimulado a participar mais ativamente do processo ensino-aprendizagem. A construção do pensamento crítico está inserida nesta metodologia, uma vez que permite aos alunos refletir livre e criticamente sobre o conhecimento científico ensinado na escola (AZEVEDO, 2004).

Objetivos do Trabalho

O presente trabalho tem como objetivo o relato crítico acerca de duas atividades desenvolvidas pelo Subprojeto Biologia do PIBID-UFABC no decorrer de seu desenvolvimento, através da análise geral das metodologias adotadas, com enfoque em ensino por investigação, alfabetização científica e ensino CTSA, visando identificar a efetividade de tais formas de ensino para o sucesso do aprendizado.

Metodologia

Foram desenvolvidas sequências didáticas com enfoque investigativo e abordagem CTSA, nas quais levaram-se em conta os fatores: número de aulas, turma na qual a regência seria aplicada e conteúdo que a professora estava ministrando, de maneira a não fugir dos assuntos abordados.

Também levou-se em conta o contexto em que o aluno está inserido, de maneira a facilitar o ensino, auxiliando no exercício do pensamento crítico, criatividade, autonomia e formação cidadã (CARLETTO, *et al* 2010). Foram elaboradas diversas atividades e regências, em dois anos e seis meses de projeto, no qual relataremos duas, a saber::

1. Parques e Áreas Verdes de Santo André

Esta regência, aplicada no 1º ano do Ensino Médio, visou proporcionar uma aprendizagem significativa (HERNÁNDEZ,1998) aos alunos por meio da educação científica contextualizada. O objetivo geral foi propor a resolução de problemas por meio da aplicação da metodologia científica. Diversos autores (POZO & CRESPO, 2004; CACHAPUZ, 2000, entre outros) apontam que uma estratégia metodológica voltada para a resolução de problemas permite que os alunos possam aprender os conteúdos de ciências, desenvolvendo habilidades sobre a construção do método cientifico. Por meio de visitas aos parques do município de Santo André, os grupos de alunos procuraram compreender conceitos da biologia a partir da investigação de uma questão-problema fornecida pelos bolsistas do PIBID, além de levantar outros aspectos sobre o parque. Os grupos de alunos recebiam uma pequena introdução teórica sobre um determinado tema (poluição, biodiversidade, localização e importância dos parques urbanos, água e lixo) e em seguida uma questão-problema sobre o tema. As seguintes questões foram fornecidas aos grupos:

1) Como podemos verificar o índice de poluição de uma região a partir de parâmetros biológicos (espécies indicadoras) nos parques? Proponha um experimento em que seja possível analisar a poluição no interior de um parque por meio da observação dos líquens.

2) Por métodos investigativos, tente explicar a biodiversidade de aves encontrada no parque com base na variedade de espécies de plantas ali existente (existe alguma relação entre a quantidade de tipos de plantas diferentes e a quantidade de aves diferentes?)

3) Além das multas para quem ultrapassa os níveis permitidos de emissão de ruídos, quais outras medidas ecológicas podem ser tomadas para amenizar a poluição sonora da cidade de Santo André? Qual é a contribuição que os parques da cidade pode fornecer para solucionar esse problema? Proponha e realize um experimento que demonstre que os parques poderiam minimizar a poluição sonora.

4) Os Parques Celso Daniel, Parque Regional e Parque Central possuem pequenos e grandes lagos que tem uma biodiversidade. Além dos peixes e tartarugas que lá vivem, também podemos encontrar algumas espécies que não conseguimos ver a olho nu. Será que estas espécies microscópicas são as mesmas para os diferentes lagos ou diferentes partes dos lagos? Será que estas espécies são as mesmas ao longo do tempo (ao longo do dia? ao longo das semanas?)

5) Investigue para o parque escolhido por seu grupo, por meio de pesquisa, observações e

coleta de dados, o porquê da localização deste parque.

6) Como as árvores podem contribuir para melhorar a qualidade da água da cidade de Santo André? Como é a relação do ciclo da água com as espécies que vivem nos parques?

7) Uma das funções dos parques é a regulação da temperatura, contribuindo para uma melhora na qualidade de vida da população. Investigue de que forma o parque contribui para isso.

8) A partir da visita no parque observe se há fenômenos de erosão ou algo do tipo. Que importantes contribuições a vegetação deste parque tem na manutenção do solo do parque? Investigue se já ocorreram processos graves de erosão no parque que necessitou de plantação de mais vegetação e se isso possibilitou de alguma forma a recuperação da área.

9) Desenvolva um experimento que investigue a composição do solo do parque que você visitou. Pense também sobre os efeitos que este solo tem nas plantas do parque e animais, através de sua composição. Pense também sobre quais impactos o lixo causaria neste solo.

Após a escolha do parque e definição do problema, os alunos propuseram a metodologia levantando todos os aspectos necessários para a realização da investigação. Os grupos elaboraram relatórios nos moldes científicos relativos à sua investigação e apresentaram os resultados na forma de painel. A análise dos painéis considerou: os métodos propostos pelos alunos para a investigação da questão problema e as conclusões obtidas.

2. Transgênicos: sobre os prós e contras da produção e consumo de Organismos Geneticamente Modificados

Após notar deficiências dos alunos com o entendimento do conceito de “Organismos Geneticamente Modificados” (OGMs ou Transgênicos), foi elaborada uma aula expositivo-dialogada para a 2ª Série do Ensino Médio, abordando informações básicas e gerais sobre estrutura e replicação do DNA e sequenciamento genético. A aula partiu de uma contextualização entre o tipo e a qualidade dos alimentos que eles consumiam, elucidando aos alunos quais alimentos que continham algum organismo transgênico, exemplificando com embalagens de alimentos industrializados que continham o “T”, simbolizando a presença de transgênicos.

Após a exposição foi entregue aos alunos um texto baseado no artigo “Argumentos Falaciosos que Mascaram os OMG’s” (SANTOS & ZUCOLOTO, 2012) discutindo as vantagens e desvantagens dos OGM’s, assim os alunos tiveram informações para utilizarem como base para a construção de argumentos. Em seguida, foi organizada uma discussão coletiva a respeito dos prós e contras dos OGM’s para consumo humano direta ou indiretamente. Durante a discussão guiada pelo bolsista PIBID, na posição de professor, foram discutidos mais algumas vantagens e aplicações dos Transgênicos, tais como produção de medicamentos e aumento de produtividade, em contrapartida

foram citados também alguns potenciais problemas ambientais e desconhecidos acerca do uso de tais técnicas.

Para analisar o rendimento dos alunos foram propostas duas atividades: 1) elaboração de uma lista com uma relação de vantagens e desvantagens dos OMG's, para avaliar e efetividade de discussões para coletas de informações por parte dos alunos; 2) uma carta, destinada à comunidade, defendendo uma posição acerca do assunto, onde o aluno deveria construir seu censo crítico e poder de argumentação a partir dos conhecimentos adquiridos com a leitura do texto, a discussão em sala e indicações de leitura do Caderno do Aluno.

Resultados

1. Parques e Áreas Verdes de Santo André

A avaliação dos painéis evidenciou que a atividade não se desenvolveu de modo satisfatório (Figura 01), sendo que a maior parte dos painéis apresentou metodologia e conclusão inadequados. Isso pode ter ocorrido pelo fato dos alunos não estarem acostumados a trabalhar com projetos que demandem maior investimento de tempo em pesquisas e elaboração de relatórios. Outro fator que pode ter atrapalhado o desempenho dos alunos pode ter sido o desconhecimento por parte deles das etapas envolvidas em uma investigação científica, apresentando dificuldades e confusões na delimitação das metodologias utilizadas para a investigação do problema proposto e sua escrita, assim como em relação às conclusões. Ainda, o pouco tempo de desenvolvimento da sequência didática pode ter contribuído para este resultado.

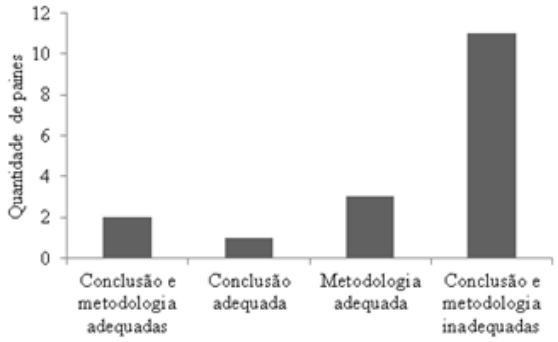


Figura 01: Quantidade de painéis classificados de acordo com a avaliação da metodologia e conclusão e sua concordância com a questão-problema proposta.

Observou-se mesmo a atividade sendo contextualizada, isso não foi o suficiente, grande parte dos alunos apresentou dificuldades em trabalhar de forma investigativa, na qual é fundamental que o aluno deixe de lado a passividade, sendo um sujeito ativo de sua aprendizagem, agindo sobre seu objeto de estudo, refletindo de forma a buscar explicações para o que foi investigado, uma vez que essa metodologia de ensino ainda é pouco trabalhada nas escolas (AZEVEDO, 2004). Dessa

forma, conclui-se que é necessário estimular este tipo de metodologia, para que os alunos desenvolvam sua capacidade de observar, analisar, relacionar e concluir no seu dia-a-dia, proporcionando uma mudança de atitude tanto dos alunos quanto do professor .

2. Transgênicos: prós e contras da produção e consumo de Organismos Geneticamente Modificados

Observou-se que a maioria dos alunos apresentou dificuldade em relacionar conceitos e construir pensamentos críticos adequadamente, bem como expressar de forma escrita seus pensamentos. Dentre as atividades recolhidas, algumas mostraram construção adequada de pensamento crítico e argumentação: "*Faz pouco tempo que se começou a usar alimentos transgênicos e por esse motivo não se tem comprovação científica profunda se consumir estes alimentos podem ou não trazer danos à saúde à longo prazo [...]*", aqui o aluno utiliza recursos disponibilizados em aula para elaborar sua linha de raciocínio e se posicionar de forma crítica. Já outras mostraram falta de argumentação: *"Eu sou contra os transgênicos, porque eles misturam dois ou mais DNA's e com isso altera todo o processo de desenvolvimento. [...] para usar em árvores para dar mais frutos, mas só isso que acho uma vantagem nos transgênicos, por isso eu sou contra, porque modifica o DNA."* nesse trecho o aluno coloca sua posição acerca do assunto, porém não soube relacionar conhecimentos e argumentar através deles, repetindo sua opinião sem se justificar (SASSERON & CARVALHO, 2008; MARCONDES et. al, 2009).

As atividades recolhidas evidenciaram resultados em sua maioria insatisfatórios e muitos fatores podem contribuir para isso, incluindo o não conhecimento prévio dos alunos acerca dos transgênicos, não sabendo que os consumiam diariamente e nem como identificá-los, bem como a sua deficiência em relacionar informações e construir argumentos acerca do assunto. Desta forma, deve-se considerar o uso de aulas argumentativas com mais frequência, para que os alunos consigam exercitar o pensamento crítico e opinar sobre temas de maneira crítica. Tais avanços devem ser analisados num contexto CTSA buscando uma alfabetização científica, onde a argumentação faz parte do processo de construção do conhecimento (SASSERON & CARVALHO, 2008).

O método utilizado na regência adota uma perspectiva de contextualização, onde segundo Santos (2007), deve-se procurar partir de situações-problema reais, e construir conhecimento para sulucioná-las posicionando-se criticamente em pról do bem estar social e ambiental. Assim, com a abordagem do tema "Transgênicos" esperou-se que o aluno pudesse compreender conceitos ligados a genética, melhoramento gênico e técnicas biotecnológicas, de forma que este consiga relacionar assuntos de diversas origens, tais como ecologia, sociedade, meio ambiente e seleção natural, buscando pesar em prós e contras de forma que se assuma uma posição perante o tema.

O exercício de pedir aos alunos uma relação entre prós e contras sobre um tema argumentativo, ou anotações acerca de uma discussão em sala, ajuda o professor a identificar até que ponto o aluno presta atenção no que é dito e levantado pelos seus colegas e professor, saindo do modelo tradicional da lousa e caderno, onde o aluno primeiro participa da aula para depois refletir sobre o assunto, guiado e mediado pelo professor presente na sala de aula, construindo o pensamento crítico sobre o tema (HERREID, 2012).

Conclusões

As sequências didáticas propostas buscaram evidenciar aos alunos das escolas que os conhecimentos biológicos podem ser abordados de maneira contextualizada, a partir do uso de estratégias com enfoque CTSA e problematizadoras. A aplicação destas sequências permitiu aos alunos a compreensão de conceitos científicos (SASSERON & CARVALHO, 2008) e possibilitou ao aluno expandir seus conhecimentos para além da sala de aula, inserindo este aprendizado em sua rotina e compreendendo como seus atos repercutirão na sociedade e também no meio ambiente (CARLETTO & PINHEIRO, 2010).

Através da aplicação das sequências didáticas pôde-se perceber que quanto mais diversificadas elas eram mais interessados os alunos se mostravam, pois, mesmo que alguns não apresentassem interesse por uma atividade, no geral eles participavam e tinham boa assimilação do conteúdo. Além disso, os alunos se mostraram mais motivados a participar das atividades quando estas davam maior autonomia ao aluno (AZEVEDO, 2004). Executavam com menos frequência as atividades que precisavam ser feitas fora do ambiente escolar como, por exemplo, pesquisas em casa.

Essas regências aplicadas passaram por planejamento conjunto, através das reuniões com a professora supervisora e a coordenadora. Em tais reuniões pôde-se dialogar sobre diferentes estratégias e métodos de ensino, bem como discutir o que poderia ser modificado ou melhorado nas sequências didáticas. O mesmo foi feito após a execução das aulas, de maneira a refletir criticamente sobre o andamento das regências, sobre a metodologia escolhida e os erros e acertos cometidos pelo grupo. Desta forma, os licenciandos puderam aperfeiçoar a prática docente ao longo do tempo, de maneira a construir regências cada vez mais elaboradas e de adequar as regências para a turma e seu contexto, uma vez que as turmas têm comportamentos diferentes e são atingidas por meio de diferentes estratégias de ensino. A principal relação entre as regências é a abordagem que parte de um problema real e busca discutir ou levantar soluções para ele, onde no andamento o aluno constrói seu conhecimento guiado pelo professor e consegue identificar que práticas científicas podem estar diretamente relacionadas a seu cotidiano, e temas abordados na escola podem ajudá-los a resolver problemas e pensar acerca de situações sociais, ambientais e no âmbito

não escolar.

O PIBID proporciona essa possibilidade de planejamento e aplicação de sequências didáticas com embasamento teórico-metodológico bem definido já que dentro do projeto a discussão e reflexão de artigos foram frequentes, isso parte de uma perspectiva colaborativa dentro de um grupo, o que contribui para formação docente e aperfeiçoa a prática (GAMA & FORENTINI, 2009). O grande desafio em tornar os planejamentos efetivos serviu como um grande aprendizado para os alunos bolsistas. O desempenho insatisfatório dos alunos em muitas atividades evidenciou que a aprendizagem significativa (AUSUBEL et al., 1980) de conceitos é complexa e que o tempo previsto para a realização das sequências didáticas pode não ter sido suficiente para que fossem atingidos os resultados desejados, entretando para os alunos bolsistas que estão em formação docente a possibilidade de tais experiências permite que quando estiverem na prática docente já conheçam algumas estratégias didáticas que apresentem maior sucesso no processo de ensino-aprendizagem.

Agradecimentos

Agradecemos a Carolina Maria Boccuzzi Santana, João Paulo Reis Soares e Adriana Santos Miranda, pela colaboração na elaboração e aplicação das regências, bem como na revisão de escrita do presente artigo.

Referências

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. *Psicologia educacional. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1980. 626 p.*

AZEVEDO, M.C.P.S. Ensino por investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: AZEVEDO, M.C.P.S.Azevedo Ensino de ciências: Unindo a pesquisa à prática, capítulo 02, p. 19-33. São Paulo: Cengage Learning, 2004.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: nº 9394/96. Brasília: Senado Federal. 1996.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CACHAPUZ, A. F. (Org.). Perspectivas de ensino. R=Texto de apoio. Porto, Centro de Estudos de Educação em Ciência, 2000.

CARLETTO, M. R.; PINHEIRO, N. A. M. Subsídios para uma prática pedagógica transformadora: contribuições do enfoque CTS. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.15, n.3, p.507-525, 2010.

GAMA, R. P. & FIORENTINI, D. Formação Continuada em Grupos Colaborativos: Professores de Matemática Iniciantes e as Aprendizagens da Prática Profissional. *Educ. Matem. Pesq. v. 11 n.2, p.441 - 446, 2009.*

HERNÁNDEZ, F; VENTURA, M.. A organização do currículo por projeto de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio.. 5 ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

HERREID, C. F.. Can Case Studies Be Used To Teach Critical Thinking?. In: HERREID, C. F.; SCHILLER, N. A.; HERREID, K. F. (Org.). Science Stories: Using Case Studies To Teach Critical Thinking, Cap. III, p. 21 -24, National Science Teachers Association, Arlington, Virginia, 2012.

KNUPPE, L. Motivação e Desmotivação: Desafio para professoras do ensino fundamental - Educar, Curitiba, n. 27, p. 277-290, 2006.

INSTITUTO KAPLAN. Valores em jogo. Trilha Educacional Editora. Disponível em: http://www.kaplan.org.br/institucional/sec/jogos. .Acesso em 25 de abril de 2014.

LABURÚ, C. E; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Pluralismo Metodológico no Ensino de Ciências, *Ciência & Educação***,** Brasília, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.

MARCONDES, M. E. R; CARMO, M. P.; SUART, R. C.; SILVA, E. L.; SOUZA, F. L.; SANTOS JR, J. B.; AKAHOSHI, L. H. Materiais Instrucionais Numa Perspectiva CTSA: Uma Análise de Unidades Didáticas Produzidas por Professores em Química numa Formação Continuada. *Investigação em Ensino de Ciências*, v. 14, n. 2, p. 281-298, 2009.

PAREDES, G. O. Um estudo sobre o PIBID: saberes em construção na formação de professores de ciências. 2012. 171 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba, 2012.

POZO, J.I.; CRESPO, M. A. G. A solução de problemas nas ciências da natureza. In: POZO, J I. (Org). A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre, Artes Médicas Sul, 1998.

RICARDO, E. C. Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. *Ciência & Ensino,* Campinas, v. 1, n. especial, p.1-12, nov. 2007.

SASSERON, L. H. & CARVALHO, A. M. P. 2008. Almejando a Alfebetização Científica no Ensino Fundamental: A Proposição e a Procura de Indicadores de Processo. *Investigação em Ensino de Ciências*, v. 13, n. 3, p. 333-352.

SANTOS, C. M. D. & ZUCOLOTO, F. S. Argumentos falaciosos que camuflam os OGMs. *Scientific American Brasil, n. 122, p. 54-57, 2012.*

SANTOS, W. L. P., 2007. Contextualização no Ensino de Ciências por Meio de Temas CTS em Uma Perspectiva Crítica. *Ciência & Ensino, vol. 1, Número Especial*.

PESQUISA EM ENSINO NA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UECE

Profa. Dra. Muciana A. da S. Cunha (Centro de Ciências da Saúde/UECE)
Prof. Dr. MarlécioMaknamara(Centro de Educação/UFRN)

Resumo
Este artigoapresenta uma experiência de formação docente através de atividade investigativa. Objetivou-se introduzir licenciandos na prática da pesquisa qualitativa em educação, explorandopossibilidades de confecção de projetos segundo aquela abordagem analítica. Os resultados aqui expostos sintetizam as leituras, perspectivas, ideias e atividades que fundamentaram o desenvolvimento do componente curricularem que se deu tal experiência formativa e apresentam uma ficha para avaliação de projetos de pesquisa em ensino.Concluímosque são necessários mais relatos dessa natureza, visando a incrementar a formação de licenciandos pelas possibilidades de pesquisar em Ciências e Biologia.
Palavras-chave: Formação docente; Pesquisa; Ensino de Ciências e Biologia.

Introdução

Em meio à diversidade de temas e orientações teórico-metodológicas que perpassam o campo da pesquisa em ensino de Ciências e Biologia, podemos nos deparar, no contexto de produção de investigações nesta área, com uma dificuldade inicial: qual tema escolher para uma pesquisa?

A área de Pesquisa em Ensino de Ciências e Biologia, como qualquer campo científico, possui teorizações, metodologias e discussões que lhe são próprias.Ao acompanhar dúvidas sobre possibilidades de pesquisa nessa área, bem como as dificuldades e angústias de licenciandosquanto ao planejamento e execução de seus trabalhos de conclusão de curso, planejamos e desenvolvemos em colaboração um componente curricular voltado à iniciação e ao treinamento dos alunos e alunas do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará acerca da pesquisa em ensino de Ciências e Biologia.

A experiência aqui relatada ocorreu na disciplina Metodologia da Pesquisa Educacional do curso supracitado, ao longo do semestre letivo de 2014.1. A colaboração deu-se entre a docente responsável pelo componente curricular e outro docente com experiência similar em outra IES, ambos autores do presente trabalho. O intuito aqui é sintetizar as leituras, perspectivas, ideias e atividades que fundamentaram o desenvolvimento do referido componente curricular, o qual objetivou introduzir os licenciandos na prática da pesquisa qualitativa em educação.

Referencial Teórico

A discussão sobre diferentes abordagens de pesquisa em educação vem sendo alvo de estudos desde a década de 1980, quando a abordagem qualitativa tornou-se popular entre os pesquisadores daquela área (LÜDKE e ANDRÉ, 1986). Segundo Scarpa e Marandino (1999, p. 5), o surgimento da abordagem qualitativa como alternativa metodológica de pesquisa "advém da insustentabilidade de uma concepção de Ciência baseada em 'regras inquestionáveis', reduzindo os fatos (sociais e naturais) às suas dimensões observáveis e mensuráveis".Em educação, essa alternativa desponta no sentido do reconhecimento de que "os objetos das ciências humanas não são entidades físicas ou processos externos, mas manifestações da mente" cujo conhecimento "envolve a tentativa de compreender os outros mediante o estudo interpretativo de sua linguagem, gestos, arte, política, leis, etc" (SANTOS FILHO, 1995, p. 27).

As pesquisas qualitativas, segundo Flick (2009), centram-se nas seguintes características: escolhem apropriada e convenientemente teorias e métodos; reconhecem e analisam as perspectivas dos participantes segundo sua diversidade; consideram a reflexividade do pesquisador e da pesquisa como parte do processo de conhecer; valem-se de uma variedade de abordagens e métodos. Já para Alves-Mazzotti e Gewandsznajder (2002, p. 131), as três características essenciais dessas pesquisas seriam*visão holística*, *abordagem indutiva* e *investigação naturalística*:

> A visão holística parte do princípio de que a compreensão do significado de um comportamento ou evento só é possível em função da compreensão das inter-relações que emergem de um dado contexto. A abordagem indutiva pode ser definida como aquela em que o pesquisador parte de observações mais livres, deixando que dimensões e categorias de interesse emerjam progressivamente durante os processos de coleta e análise de dados. Finalmente, investigação naturalística é aquela em que a intervenção do pesquisador no contexto observado é reduzida ao mínimo.

Especificamente às áreas de ensino em que se insere este trabalho, Fazenda *et al* (1998) ressaltaram que a maioria das pesquisas em ensino de Ciências são de caráter qualitativo, embora isto venha explicitado em poucos trabalhos. Em contrapartida, "pesquisadores qualitativos, e os que pretendem tornar-se pesquisadores qualitativos, encontram pouca clareza e orientação na literatura para seus procedimentos" (BAUER, GASKELL e ALLUM, 2002, p. 27).

Metodologia de trabalho

Tendo em vista as dificuldades supracitadas,o componente curricular aqui em questão foi desenvolvido no sentido de introduzir os licenciandos na prática da pesquisa qualitativa em educação, explorando possibilidades de confecção de projetos em ensino de Ciências e Biologia segundo aquela abordagem investigativa. Especificamente, objetivou-se que ao final da disciplina cada estudante fosse capaz de:

ª Identificar diferentes orientações metodológicas das pesquisas em ensino de Ciências e Biologia;

ª Definir assunto, tema e problema de diferentes pesquisas em ensino de Ciências e Biologia;

ª Reconhecer elementos necessários à elaboração de um projeto de pesquisa e monografia em ensino de Ciências e Biologia.

Para tanto, além das referências citadas até aqui, tomamos como norteadores: Scarpa eMarandino (1999), que classificaram tipos de pesquisa na área de Ensino de Ciências; Amaral (2005), o qual identificou tendências das pesquisas no ensino de Ciências; e Lopes *et al* (2012), que examinaram 123 monografias resultantes de pesquisas em ensino de Ciências e Biologia realizadas no âmbito de outro curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Esses trabalhos apontam para a riqueza de possibilidades de escolha quanto aos assuntos, temas e questões que podem ser contemplados nas pesquisas a serem realizadas na área. Tais elementos (assunto, tema e questão de pesquisa) e suas relações foram inspirados no trabalho de Rudio (2007), sendo a delimitação deles o cerne do trabalho visando à confecção de projetos na disciplina aqui em tela, tal como relatado a seguir.

Assunto, Tema e Questão de pesquisa: elementos centrais na confecção de projetos

Apesar de não haver receituários ou regras fixas para a escolha do tema de uma pesquisa em ensino de Ciências e Biologia, vale lembrar que *atualidade*, *importância social e pedagógica*, *envolvimento com o tema* e, sobretudo, *interesse* e *afinidade* são dimensões que devem ser consideradas por quem se dispõe a pesquisar.

O interesse e a afinidade do pesquisador com o seu tema de investigação ganham especial destaque quando é lembrado que a atividade de pesquisa pressupõe, também, a tomada de decisões, a criatividade e o dispêndio de tempo, elementos bastante desgastantes (ou inviáveis) em um contexto de execução de uma pesquisa como uma atividade burocrática e técnica. Sem interesse e afinidade com um tema, quem se lança a pesquisar pode ver sua

investigação passar da condição de um momento de descoberta e aprendizagem para o caso de um martírio com introdução, desenvolvimento e conclusão. Partindo de tais dimensões, a disciplina de Metodologia da Pesquisa Educacional também investiu na ideia de que toda pesquisa deve ter a escolha de seu tema em função de critérios como:

ª Importância:quando o tema está ligado a uma questão teórica que merece mais atenção, ou a um aspecto/fenômeno que afeta ou venha a afetar a vida de um grupo de pessoas – como professores, estudantes, a comunidade escolar como um todo, etc.;

ª Originalidade:quando existe a suposição de que os resultados da pesquisa irão surpreender, ou que há possibilidades de encontrar novos resultados. Nesse sentido, ressaltamos que temas cujos resultados são totalmente previsíveis e nada surpreendentes não merecem investigação;

ª Viabilidade: quando há evidências de que será possível empregar satisfatoriamente a metodologia e os procedimentos adotados, de que há dados de pesquisas anteriores disponíveis, de que há tempo e condições materiais para a execução da investigação, etc.

A partir desses parâmetros iniciais e frente à efervescência da produção intelectual na área de Ensino de Ciências e Biologia, identificamos outra dificuldade que poderia vir à tona: o "tema" escolhido pelo licenciando seria muito amplo, comportaria inúmeras pesquisas. O que fazer? Na verdade, quando o "tema" escolhido era muito abrangente, dissemos que não se tratava de um *tema*, mas de um *assunto*, o que dá uma idéia de maior generalidade do último em relação ao primeiro.

Por exemplo, na área de Ensino de Ciências e Biologia, podem ser pesquisados vários assuntos, como *formação de professores*, *livros didáticos*, *livros paradidáticos*, *idéias prévias dos alunos*, *educação ambiental*, *ensino de Botânica*/ *Bioquímica*/ *Genética*/ *Parasitologia*/ *Zoologia*, etc. Dentro de cada um desses assuntos, podem ser levantados vários temas de pesquisa: se tomarmos *livros didáticos de Ciências* como exemplo, atentaremos ao fato de que, nesse *assunto*, podem ser investigados vários *temas*, como *ilustrações nos livros didáticos de Ciências*, *textos complementares nos livros didáticos de Ciências*, *ideologias veiculadas pelos livros didáticos de Ciências*...Da mesma forma, para o assunto *idéias prévias de alunos de Ciências* (ou Biologia) cabem várias possibilidades de *temas* de pesquisa: *idéias prévias dos alunos de Ciências sobre eclipses lunares, idéias prévias de alunos de Biologia*

sobre crescimento muscular, idéias prévias e perfil conceitual de alunos de Ciências sobre micoses, etc.

Pode-se perceber, portanto, que um dos primeiros desafios inerentes à atividade de Pesquisa em ensino de Ciências e Biologia consiste na *delimitação do assunto*, deixando-o mais específico a um tema: em outras palavras, é preciso *tematizar o assunto* escolhido para pesquisa. Assim, trabalhamos com a ideia de que a especificação do tema ajudaria o processo de pesquisa a tornar-se mais consistente e rigoroso, além de evitar generalidades nas constatações.

Parece algo óbvio, mas não custa reforçar que uma forma simples de selecionar um tema de pesquisa está em identificar um problema que admita solução, que possa ser compreendido e explicado. Nesse sentido, evidenciamos que no campo da Pesquisa em ensino de Ciências e Biologia não é diferente, sendo que o problema a ser "desvendado" corresponde ao que usualmente é denominado *questão de pesquisa*. A questão de pesquisa será o problema central a ser respondido ao longo do trabalho do pesquisador e sempre está ligada a um tema específico de uma área de estudos: foi neste sentido que os licenciandosforam induzidos à *problematização do tema* de pesquisa.

Retomando um dos exemplos iniciados acima, supusemos que determinada estudante de Licenciatura em Ciências Biológicas tinha especial interesse por pesquisar a *formação de professores de Biologia*. Diante desse *assunto*, essa mesma estudante poderia se deparar com vários *temas* a serem pesquisados: *a formação inicial de professores de Biologia, a formação continuada de professores de Biologia, as conexões entre a formação inicial e as histórias de vida de professores de Biologia, o papel do Estágio Supervisionado na formação inicial de professores de Biologia*, etc. Aprofundando nossas suposições para este caso, poderia acontecer certo incômodo ou curiosidade por parte dessalicencianda em saber como aconteceriam as atividades de formação continuada dos professores de Biologia no Estado doCeará. Dessa forma, a *questão de pesquisa* formulada pela tal estudante poderia ser "como vêm sendo organizadas as atividades de formação continuada dos professores de Biologia da rede estadual de ensino no Ceará?". Pedimos atenção ao fato de que a *questão de pesquisa* dessa estudante surgiu a partir da problematização do tema *formação continuada de professores de Biologia*, em função do seu interesse e, quem sabe, também do seu envolvimento com o *tema* supracitado.

Prosseguindo nesse tipo de exercício, montamos então o seguinte quadro de possibilidades para assunto, tema e questão de pesquisa:

ASSUNTO	TEMA	PROBLEMA
Lúdico no ensino de Ciências	Jogos didáticos como recursos avaliativos no ensino de Ciências	Como os jogos didáticos podem ser utilizados como recursos avaliativos alternativos no ensino de Ciências?
Ensino de Botânica	A abordagem da Fotossíntese em livros didáticos de Ciências	Como os livros didáticos de Ciências têm abordado a temática da fotossíntese?
Crimes Ambientais	Abordagem dos crimes ambientais nos livros didáticos de Biologia	Como os crimes ambientais têm sido abordados pelos livros didáticos de Biologia?
Recursos didáticos	Desenhos animados/ filmes como recursos didáticos ao ensino de Ciências	Qual a eficiência de desenhos animados/ filmes como recursos didáticos no ensino de Ciências?
Plantas Medicinais	Plantas Medicinais nos livros didáticos de Ciências/Biologia	Como as Plantas Medicinais têm sido abordadas nos livros didáticos de Ciências/Biologia?
Livros didáticos de Ciências/Biologia	Imagens de ecossistemas nos livros didáticos de Ciências/Biologia	Como os ecossistemas são retratados nas ilustrações de livros didáticos de Ciências/Biologia?
Novas Tecnologias no ensino de Ciências	O uso de animações virtuais no ensino de Ciências	Qual a eficiência da animação virtual no ensino de um conteúdo de Ciências?
Embriologia animal	A embriologia de vertebrados em livros didáticos de Biologia	Como a embriologia de vertebrados é abordada em livros didáticos de Biologia?
Câncer	A abordagem do Câncer nos livros didáticos de Biologia	Como o Câncer é abordado nos livros didáticos de Biologia?
Ensino de Zoologia	Etologia animal no ensino de Ciências	Como o comportamento animal é abordado nos livros didáticos de Ciências?
Criacionismo x Evolucionismo	A inserção do Criacionismo e do Evolucionismo no ensino de Ciências	Como professores inserem a discussão do Criacionismo e do Evolucionismo no ensino de Ciências?
Paleontologia	Idéias prévias de alunos de Ciências a respeito da Paleontologia	Quais as idéias prévias de alunos de Ciências quanto a assuntos de Paleontologia?

Quadro 1: Assunto, Tema e Questão de pesquisa de uma turma de licenciandos em Ciências Biológicas(**FONTE: Dados do autor, 2007**).

Tendo feito problematizações tais como asdescritas acima, cada licenciando foi incentivado a esboçar seu projeto de pesquisa em ensino, como forma de melhor planejar a investigação que desejaria realizar. Tal esboço foi orientado por uma ficha avaliativa de projetos de pesquisa em ensino criada por um dos autores deste trabalho em 2007:

Introdução	**S***	**P***	**N***
A revisão de literatura facilita o entendimento do problema a ser investigado?			
A fundamentação teórica aparece explicitamente conectada às palavras do autor do projeto?			
Apresenta o objeto de estudo de forma a responder à pergunta "o quê pesquisarei?" ?			
Problema ou questão da pesquisa			
O problema está explicitamente conectado ao referencial teórico e aos objetivos do projeto?			
Justificativa			
Responde à pergunta: "por quê fazer esta pesquisa?" descrevendo o(s) motivo(s) que levou(levaram) o pesquisador a estudar o tema escolhido?			
Exprime a importância (social, científica, acadêmica) e as possíveis contribuições do estudo?			
Objetivos			
O objetivo geral apresenta de forma mais genérica o que o pesquisador pretende com a pesquisa, no sentido de responder à questão formulada?			
Há compatibilidade do(s) objetivo(s) específico(s) entre si e com o objetivo geral?			
Metodologia			
Informa acerca dos sujeitos participantes da pesquisa e da área de execução da mesma?			
Indica a forma como serão buscados e interpretados os dados durante o andamento da pesquisa, em termos de metodologia de análise e técnicas de coleta de dados?			
Cronograma			
Especifica as principais atividades da pesquisa em função das datas em que serão realizadas, ao longo da execução da investigação?			
Referências bibliográficas			
Inclui as informações completas a respeito das fontes textuais cujos autores foram citados explicitamente ao longo do corpo do projeto?			
Segue as atuais normas da ABNT ou, pelo menos, adota um mesmo padrão de organização das fontes textuais?			
Total de pontos→			
Nota do Projeto→			
Outras observações: [*LEGENDA: S (sim); P (parcialmente); N (não)]			

Quadro 2: Critérios para avaliação de projetos de pesquisa em ensino de Ciências e Biologia (**FONTE: Dados do autor, 2007**).

Como é possível inferir, a ficha supracitada serviu a contextos institucionais e formativos específicos e se concentrou naquilo que pode ser considerado conteúdo principal de um projeto de pesquisa, sem focalizar elementos pré-textuais que lhe são de praxe. A escrita dos projetos de pesquisa confeccionados na disciplina de Metodologia da Pesquisa Educacional, aqui relatada, foi inspirada também em Lopes *et al* (2012),de cujo trabalho foram extraídas e ampliadas definições de cada uma das seções explicitadas na referida ficha:

ª Introdução: Tem a função de apresentar rapidamente o assunto tratado na pesquisa. Nela devem estar a questão que se pretendediscutir, a justificativa e o(s) objetivo(s) do estudo;

ªProblema ou Questão da pesquisa: Éo questionamento cuja resposta motiva o desenvolvimento de uma pesquisa;

ª Justificativa: Consiste num inventário de motivos que levam o pesquisador a querer investigar certo objeto;

ª Objetivos: São os passos a serem alcançados de modo a responder ao problema da pesquisa. *Objetivos gerais* e *objetivos específicos,* respectivamente apresentamo que se pretende com a pesquisa de forma genéricae as etapas mais imediatas para se chegar ao primeiro.

ª Metodologia: É o caminho traçado para atingir os objetivos da pesquisa e seu detalhamento reflete em como o leitor entenderá a execução do trabalho. Apresenta informações sobre os indivíduos que participam da pesquisa e o local onde ela acontece, além das técnicas de coleta e registro de dados utilizadas pelo estudo.

ª Cronograma: Especifica as principais atividades da pesquisa em função das datas em que serão realizadas, ao longo da execução da investigação;

ª Referências bibliográficas: Nesta seção são incluídas as informações completas a respeito das fontes cujos autores foram citados explicitamente ao longo do corpo do projeto. Tais informações, retiradas de fontes diversas (livros, capítulos de livros, artigos de revistas científicas, artigos de jornais, páginas da internet, etc.), vêm elencadas por ordem alfabética, considerando-se o sobrenome do autor cuja obra foi citada. Consultar as normas atuais (que têm mudado com certa freqüência, ao longo dos anos) da ABNT é sempre a melhor recomendação para a organização desta seção.

Considerações finais

Toda atividade de pesquisa, como produção e expressão de conhecimento, carece de um planejamento, o qual é facilitado através da construção de um projeto de pesquisa. Ele funciona como guia na construção de um trabalho científico: consiste em uma apresentação organizada dos passos a seguir no caminho investigativo, sendo um texto que materializa o planejamento do pesquisador em relação à pesquisa que deseja desenvolver.

Focalizamos nosso relato no processo de definição de assunto, tema e problema de diferentes pesquisas em ensino de Ciências e Biologia e no reconhecimento dos principais elementos necessários à elaboração de um projeto de pesquisa em ensino de Ciências e Biologia.Assim, privilegiamos dois objetivos do percurso formativo dos licenciandosnoreferido componente curricular e os possíveis itinerários de construção de seus projetos de pesquisa.Concluímos que são necessários mais relatos dessa natureza, visando a incrementar a formação delicenciandospelas possibilidades de pesquisar em Ciências e Biologia.

Referências bibliográficas

ALVES-MAZZOTTI, Alda J. e GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O método nas Ciências Naturais e Sociais:** pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira, 2002. 203 p.

AMARAL, Ivan. Tendências atuais das pesquisas no ensino de Ciências. In: ROSA, Maria(Org.). **Formar:** encontros e trajetórias com professores de Ciências. São Paulo: Escrituras, 2005, p. 31-40.

BAUER, Martin; GASKELL, George; ALLUM, Nicholas.Qualidade, quantidade e interesses do conhecimento – evitando confusões. In: BAUER, Martin e GASKELL, George (Orgs.). **Pesquisa Qualitativa com texto, imagem e som**. Petrópolis: Vozes, 2002, p. 17-36.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 405 p.

LOPES, Adryene. S.; GRACA, Ariel. S.; GUEDES, Egival. L. A.; CUSTODIO, Rubiana. P.; JESUS, Thayane. K.S.; MAKNAMARA, Marlécio.Pesquisa em ensino na licenciatura em Ciências Biológicas da UFS. **Revista da SBEnBIO**, v. 5, p. 1-11, 2012.

LÜDKE, Menga e ANDRÉ, Maria E. D. A. **Pesquisa em Educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986. 99 p.

RUDIO, Franz. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. Petrópolis:Vozes, 2007. 144p.

SANTOS FILHO, José C. Pesquisa quantitativa *versus* pesquisa qualitativa: o desafio paradigmático. In: SANTOS FILHO, José C. e GAMBOA, Silvio S. (Orgs.). **Pesquisa educacional:**quantidade-qualidade. 3. ed.São Paulo: Cortez, 1995, p. 13-59.

SCARPA, Daniela; MARANDINO, Martha. Pesquisa em ensino de Ciências: um estudo sobre as perspectivas metodológicas. In: **22ª Reunião Anual da ANPED**. Caxambu:1999.

CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE FATORES BIOTICOS E ABIOTICOS E SUAS IMPLICAÇÕESAO ENSINO DE ECOLOGIA

Márcia Cristina Schneider (PPEC- UFMS)

Lenice Heloísa de Arruda Silva (FCBA-UFGD/PPEC-UFMS)

RESUMO

O trabalho apresentaresultados de uma pesquisa, cujo objetivo foi investigar concepções de estudantes do quinto ano do ensino fundamental sobre fatores bióticos e abióticos. Os dados foram construídos e interpretados segundo um referencial teórico metodológico pautado na perspectiva histórico-cultural, adotando-se a análise microgenética.Os resultados evidenciamdificuldades dos estudantes para classificar e identificar seres vivos e não vivos, comprometendo a elaboração de conceitos sobre fatores bióticos e abióticos e suas relações no ambiente. Evidenciam, também, a necessidade de no processo de ensino-aprendizagem de ecologia considerar, primeiro, concepções dos estudantes sobre os conceitos vivo e morto, para que estes possam construir os conceitos sobrefatores biótico e abiótico.

PALAVRAS-CHAVE: ensino-aprendizagem em ciências, ensino de ecologia, ciências no nível fundamental.

INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências atual tem como um de seus objetivos promover uma educação que possibilite ao estudante desenvolver uma consciência crítica no que diz respeito à Ciência e suas Tecnologias, em uma perspectiva que privilegie as relações destas com a Sociedade e o Meio Ambiente (SASSERON E CARVALHO, 2008). Isso porque com o agravamento dos problemas ambientais cresceu no mundo inteiro um movimento que passou a refletir criticamente essas relações, identificando-se a necessidade de uma mudança no ensino de Ciências, pois se a concepção da atividade científica se transforma, por conseguinte se transformará a relação que o indivíduo tem com seu contexto social (CUNHA, 1998).

Nesse sentido, no ensino de Ciências, há que se considerarem questões relacionadas a problemas ambientais, tais como poluição atmosférica, uso de agrotóxicos, poluição das águas, etc., os quais são efeitos do desenvolvimento científico e tecnológico. Em face disso, buscar a vinculação dos conteúdos científicos com temas ambientais de relevância social é uma ação fundamental no sentido do desenvolvimento de uma educação crítica em relação ao

ambiente (SANTOS, 2007). Essa educação envolve uma alfabetização ecológica, a qual, segundo Capra (2006, p. 10), implica que a pessoa tenha no mínimo conhecimentos básicos de ecologia, de ecologia humana e dos conceitos de sustentabilidade, bem como dos meios necessários para a solução de problemas. Por isso, de acordo com esse autor, é preciso ensinar às crianças, desde os anos iniciais de escolarização, as valiosas lições que o estudo dos ecossistemas pode proporcionar. Isso pode ser possível a partir da aprendizagem dos princípios básicos da Ecologia, pois ser ecologicamente alfabetizado significa entender os princípios de organização dos ecossistemas para saber aplicá-los nas comunidades humanas.

Com base nestas ideias compreende-se que o valor da Ecologia está em apontar os elementos básicos das relações da espécie humana e o meio. Desse modo, o estudo de Ecologia fornece os elementos essenciais para se trabalhar com educação ambiental. Mas, é importante ressaltar que, conforme Manzanal e Jiménez (1999, p.296), a educação ambiental tem seus próprios objetivos e que a aquisição de conhecimento não seria por si só, suficiente para uma mudança duradoura de atitudes. Os autores acreditam que se esse conhecimento for acompanhado por experiências em um ambiente de aprendizagem adequado, tornar-se-á possível gerar atitudes que orientem as decisões dos estudantes em favor do ambiente. Afirmam, ainda, que uma das dificuldades que se encontra é na hora de selecionar o conjunto de princípios de Ecologia e um método de trabalho que favoreça a compreensão da interdependência entre os seres vivos e omeio.

Nessa linha de raciocínio, evidencia-se a necessidade de os professores dominarem os conceitos ecológicos básicos para que compreendam os processos circunscritos a Ecossistema, concomitantemente devem entender conceitos relacionados a fluxo de energia, interações cadeia e teia homem-natureza, bem como devem desenvolver estratégias metodológicas que possibilitem a apropriação desses conceitos pelo estudante. Tal ideia se prende ao fato de que investigações sobre os processos envolvidos na aprendizagem de Ecologia e Cadeias Alimentares apontam estudantes com ideias ingênuas e crenças subjacentes em relação as suas dificuldades em dominar conceitos essenciais, tais como cadeia alimentar, fotossíntese, respiração e energia. Essas dificuldades parecem perseverar apesar do ensino e da ênfase colocada por professores sobre a importância desses temas para a compreensão de Ecologia em geral (ADENIYI, 1985; ANDERSON, SHELDON e DUBAY, 1990; BARKER e CARR, 1989; BELL, 1985; GALLEGOS, JEREZANO e FLORES, 1994 *apud* EILAM, 2002). As pesquisas também revelam que os estudantes possuem várias ideias de Ecologia que estão em desacordo com conhecimento cientificamente aceito, ainda que

tenham vivenciado o processo de ensino e aprendizagem desse conteúdo (AUBUSSON, 2002 e EILAM, 2002).

Diante do exposto, este trabalho, tem como objetivo investigar, a partir da exploração em um ambiente natural (a horta), concepções relativas a fatores bióticos e abióticos de estudantes do quinto ano do Ensino Fundamental, que tiveram acesso aos conteúdos relativos à Ecologia, mais especificamente, ecossistema.Assim a questão que orienta este trabalho é:Quais são as concepções dos estudantes do quinto ano do Ensino Fundamental sobre os fatores bióticos e abióticos em um ambiente natural? Os procedimentos metodológicos dessa investigação são apresentados a seguir;

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA INVESTIGAÇÃO

O desenvolvimento da investigação implicou a participação da pesquisadora/professora regente e de vinte e oito estudantes do quinto ano do ensino fundamental, com idades entre 10 e 11 anos, de uma escola pública, localizada em um município do Estado de Mato Grosso do Sul. A escolha do quinto ano se deu por conta da abordagem do conteúdo de Ecologia estar presente na ementa curricular, no PPP da escola e por esta possuir uma pequena horta. Partindo deste contexto, fez-se uma visita à sala de aula para breve diagnóstico da turma do quinto ano, com o objetivo de verificar se os estudantes haviam estudado conteúdos relativos a Ecologia, mais especificamente, ecossistema. Posteriormente, em sala de aula os estudantes foram orientados sobre a visita que fariam à horta da escola para observarem o ambiente natural e o que compõe esse ambiente. Para a visita os estudantes deveriam registrar em um caderno suas observações, assim como suas respostas a perguntas da professora/pesquisadora referentes à quais seres são encontrados naquele ambiente, quais seres são considerados seres vivos e outros componentes do ambiente. As observações e as respostas dos estudantes a essas questões serviram para o levantamento sobre suas concepções sobre fatores bióticos e abióticos e par construção dos dados da investigação.

Situamos este estudo na área de pesquisa que concebe a construção de conhecimentos como processo histórico-cultural, fundamentada principalmente nas ideias de Vygotsky (2000), o qual apresenta alguns princípios metodológicos para análise dos processos humanos, sugerindo o estudo da história de sua constituição. Segundo esse teórico, “numa

pesquisa, abranger o processo de desenvolvimento de uma determina coisa (...) significa, fundamentalmente, descobrir sua natureza, sua essência". Nesse sentido, ele defende um estudo de processos e não de produtos ou objetos, “uma vez que é somente em movimento que um corpo mostra o que é”. Defende, também, que, numa análise objetiva dos fenômenos, mais do que a enumeração de características externas de um processo, deve-se procurar revelar as relações dinâmico-causais reais. Ou seja, no estudo de um processo, deve-se privilegiar uma análise explicativa e não descritiva (VYGOTSKY, 2000, p.86)

A partir desses princípios metodológicos, neste trabalho optamos por uma abordagem da análise microgenética que prioriza a análise de processos. Essa análise pode ser caracterizada como uma forma de conhecer que é orientada para minúcias e ocorrências residuais, como indícios, pistas, signos de aspectos relevantes de um processo em curso. Elege episódios típicos e atípicos, que permitem interpretar o fenômeno de interesse. É centrada na intersubjetividade e no funcionamento enunciativo–discursivo dos sujeitos. Se guia por uma visão indicial e interpretativo-conjetural. Em síntese, uma “perspectiva de investigação da constituição de sujeito no âmbito dos processos intersubjetivos e das práticas sociais” (GÓES, 2000, p. 21).

Para a coleta de informações para a construção e análise dos dados da investigação, foram realizados registros em caderno de campo e gravações em vídeo das atividades realizadas pelos sujeitos participantes da investigação. Nesses instrumentos foram registradas as ações e interações verbais (falas, discussões coletivas) desenvolvidas entre os sujeitos. Esses registros foram transcritos e submetidos a várias leituras e análise. Nessa análise recortamosum episódio interativo que evidenciam pistas, indícios, do objeto aqui investigado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O episódio apresentado e analisado neste trabalho iniciou com a professora/pesquisadora, em sala de aula, orientando os alunos sobre a visita que fariam à horta da escola para observarem o ambiente natural e o que compõe esse ambiente. Nessa visita os estudantes deveriam registrar em um caderno suas observações, assim como suas respostas a perguntas da professora/pesquisadora, conforme já apontado nos procedimentos metodológicos. As observações e as respostas dos estudantes a essas questões serviram para o levantamento sobre suas concepções sobre fatores bióticos e abióticos. Esse levantamento se apoia no pensamento de Vygotsky (2001), o qual considera que o aprendizado das crianças começa muito antes de elas frequentarem a escola, que qualquer situação de aprendizagem

com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia. Nessa perspectiva, o desenvolvimento e a aprendizagem estão inter-relacionados desde o nascimento da criança. Assim, quando chega à escola a criança já domina uma série de conhecimentos sobre o mundo que a cerca. Tais conhecimentos, denominados por Vygotsky (1999) de conhecimentos cotidianos, devem ser levados em conta quando o professor inicia o processo de construção do conhecimento escolar, denominado de conhecimento científico, por meio da mediação.

Prosseguindo na apresentação do episódio, após as orientações, os estudantes foram acompanhados pela professora/pesquisadora ao ambiente natural da horta. Interessa-nos nesse episódio apreender o como os processos interativos e dialógicos entre os próprios estudantes mediatizavam seu processo de elaboração conceitual acerca de seres vivos e os elementos não vivos, para evidenciar suas concepções/conhecimentos sobre os fatores bióticos e abióticos. As interações verbais ocorridas nesse processo de levantamento das concepções dos estudantes, bem como a análise das mesmas são apresentadas no episódio a seguir.

(1) Professora/Pesquisadora: Observem o ambiente natural e o que compõem esse ambiente. No diário de campo quero que os grupos registrem todas as observações e identifiquem os seres vivos e elementos não vivos. Para que não haja confusão faça uma barra separando os seres vivos dos elementos não vivos ao realizar as anotações.

(2) Camila: Alface?!

(3) João: Esse outro ai vai explicar para nós.

(4) João: Chega Japa, explica aí!

(5) Kawasai: Isso são seres vivos!

(6) Jeferson Alface é um ser vivo![apenas repetiu para o grupo o que o colega disse]

(7) João: Anota aí!

(8) Camila: E o Hortelã?

(9) Kawasai: Seres vivos!!

(10) Todos do grupo: Pimenta! [Todos respondem em coro e não perguntam mais a Kawasai] São seres vivos! [em coro]

(11) João: Eita! tem mais seres vivos que não vivos na horta!!

(12) João: O plástico é um ser morto!

(13) Camila: Vamos procurar mais coisa!

(14) Camila: Já sei! Beterraba são seres vivos!

(15) João: Já coloquei!

(16) Kawasai: Formiga também é um ser vivo!

(17) Camila e Jeferson : Vamos pra lá achamos altas coisas!

(18) João: Peguei um bicho, o que será isso?

(19) Kawasai: Que bicho é esse? Ele tá morto... humm... e seco.

(20) Camila: Achei uma pedra, vou escrever só pedra.

(21) João: O que é pedra?

(22) Camila: O que é pedra?Burro! Você não sabe o que é pedra?

(23) Camila: Eu vou escrever só que é uma pedra.

(24) João: Não sei, ENTÃO EXPLICA VOCÊ! Então explica!

(25) Camila: Ficou em silêncio e não respondeu.

(26) Kawasai: Sabe o que é isso? É um ser não vivo também!

(27) Kawasai: Achei uma mangueira, é um ser não vivo, algum aluno pode confundi com manga, vai que confundi então eu vou explicar.

(28) João: Sabe que é mesmo!

(29) Kawasai: Achei um bicho, o que será?

(30) Jeferson: Não sei!'

(31) Kawasai: Aahhh! É um Milho! (Eles encontraram na horta sementes de milho, já em decomposição e observaram atentamente suas características)

(32) Jeferson: Vixi! Tá morto!

(33) Kawasai: Tá duro e seco!

(34) Kawasai e Jeferson:O milho é um ser não vivo! [Os dois alunos falam ao mesmo tempo]

(35) Lilian: ÁGUA, é um ser vivo ou não? A cenoura, alface são seres vivos, e vocês o que colocaram?

(36) Joana: Coloquei no caderno de campo, que são seres vivos a joaninha, caracol, grilo, alface, rúcula e salsinha, e você?

(37) Flavia: Coloquei a mesma coisa, mas e o ar, é um ser vivo ou morto?

(38) Josiane: Também achei isso.

(39) Josiane: Encontrei pedra, cerca, plaquinhas, e afinal o ar é um ser vivo ou não vivo?

(40) Flávia: Não coloca, a gente não sabe!

(41) Flávia: Todo mundo colocou mangueira, vidro, torneira, tijolo e bambu, então vamos escrever o que não colocamos tá!

(42) Camila: Eu encontrei pedra, cerca, plaquinhas, plástico, como elementos sem vida.

(44) Professora/pesquisadora: Após a visita a horta todos os grupos deverão se organizar e retornar para a sala de aula

A partir da análise das falas no episódio, podemos perceber que, quando os estudantes foram solicitados a observarem o ambiente natural e o que compunha esse ambiente, alguns deles, por exemplo, Camila, João, e Jeferson (turnos 2, 3, 6 e 8) encontraram dificuldades ao tentar identificar os elementos encontrados na horta. Os estudantes pareciam não compreender os conceitos e nem classificar seres vivos ou elementos não vivos no ambiente. Então, João (turnos 3 e 4), propôs ao grupo que Kawasai (turno 5) os ajudasse a identificar os seres vivos e elementos não vivos que eles encontraram na horta. A ajuda desse aluno permitiu aos outros iniciarem o entendimento do conceito "seres vivos", como pode ser evidenciado nos (turnos 8, 9, 10, 14). Nesse sentido, a colaboração do outro mais capaz, na interação social, mediada por meio da linguagem, foi importante para o início de seus desenvolvimentos cognitivos.

Como bem argumenta Vygotsky (1999), essa interação permite que as crianças troquem informações entre si, facilita a internalização dos conceitos de seres vivos e elementos não vivos, pois "aquilo que uma criança pode fazer com a assistência hoje, ela será capaz de fazer sozinha amanhã". É na troca de informações com outros sujeitos e consigo próprio que os conhecimentos vão sendo internalizados, permitindo a formação da própria consciência. Trata-se de um processo que caminha do plano social – relações interpessoais – para o plano individual interno – relações intrapessoais (VYGOTSKY, 2007).

Assim, no (turno 11), podemos perceber que João manifestava saber identificar muitos seres vivos no ambiente natural a partir da ajuda de Kawasai. Ele diz: "eita!! T*em mais seres vivos que não vivos na horta*". Entretanto, o estudante mostra não ter clareza sobre o que significava o termo seres vivos, o que poderia ajudá-lo a identificar "pedra" como elemento não vivo, como se evidenciou nos turnos 21 e 24. Mais uma vez, Kawasai (turnos 26, 27, 31, 33) dá uma ajuda aos colegas na identificação do elemento "pedra" como elemento não vivo encontrado na horta.

A dificuldade evidenciada por João também foi demonstrada por Camila nos turnos 20, 22, 23 e 25, ao questionar o colega *se ele não sabe o que é pedra*. Podemos notar, também, que João não conseguiu apresentar argumentos explicativos para uma determinada característica dos seres vivos e, ainda, não utilizou os critérios baseados na observação

associados ao conhecimento que foram anteriormente adquiridos. Assim, esse estudante continuou com dificuldade para buscar informações satisfatórias que lhe dessem suporte para conceituar ser vivo. Então, acabou preferindo usar somente a palavra "*não sei*", que era mais fácil e não precisava explicar mais nada e esperar que Camila (turno 25) pudesse exemplificar coerentemente esse conceito.

Podemos verificar que os estudantes se apropriaram da palavra, mas não necessariamente do conceito, apresentando um entendimento ainda não elaborado. Desse modo, as falas dos estudantes evidenciam que eles precisavam da ajuda de um adulto com mais conhecimento. No entanto, a professora /pesquisadora não fez nenhuma intervenção no momento, porque a intenção era apenas levantar as concepções dos estudantes para identificar quais os conhecimentos que eles possuíam sobre fatores bióticos e abióticos.

Prosseguindo na análise, o estudante do turno 26 fez uma intervenção, mas também apresentou dificuldades para construir elaborações mais complexas para o conceito que pudessem fundamentar sua explicação e, assim, responder à pergunta do colega do grupo.

Em relação ao turno 22, apesar de a estudante se espantar e achar um absurdo o colega não conseguir compreender o conceito, fica evidente que ela também não se apropriou do conceito de modo a conseguir generalizá-lo para outras situações. No turno 22, podemos perceber, ainda, a insistência da estudante para que o colega do turno 24 desse exemplo do que seria uma pedra.

Cabe refletir aqui sobre as interações no contexto da atividade e argumentar que a ajuda do outro não ocorreu de maneira tranquila. Na inter-relação dos estudantes envolvidos surgiram, também, os momentos de embates. Nem sempre as atividades levaram a uma situação satisfatória na realização da tarefa proposta. Contudo, há que se pontuar que os conflitos existentes entre os estudantes durante a dinâmica interativa, especialmente os ocorridos entre Camila e João, não são aqui julgados como ruins ou bons para o desenvolvimento, eles unicamente fazem parte das relações intersubjetivas**.** Assim, os estudantes, ao interagirem no sentido de obterem auxílio para conseguirem resolver as tarefas que se apresentavam, puseram em evidência o recurso da cooperação. Segundo Vygotsky (2007), a internalização é uma transformação construtiva que se processa a partir do diálogo entre as dimensões intersubjetivas (sociais) e intrasubjetivas (individuais).

Em outro momento do episódio analisado, no turno 27, o estudante Kawasai expressou suas ideias para o grupo sobre o objeto encontrado no meio da horta e explicou que a mangueira é um elemento não vivo e que não pode ser confundida com a manga. Podemos notar que esse aluno apresenta facilidade relativamente maior que a de seus colegas de grupo

para expor suas ideias. Porém, nos parece que ele ainda não consegue apresentar critérios para identificar o porquê a mangueira seria um elemento sem vida.

As interações discursivas entre os estudantes nos permitem observar que eles ainda não compreendiam que todos os membros da comunidade ecológica estão conectados numa ampla e complexa rede de relações, a teia da vida. Esse conceito ainda não estava claro para os alunos. Isso pode ser evidenciado no turno 28, pela resposta e pelos diálogos, que muitos dos conhecimentos que os estudantes Kawasai e João foram obtidos pela experiência imediata e cotidiana. Sobre isso Fontana e Cruz (1997, p. 57) dizem que, "desde o nascimento, a criança está em constante interação com os adultos, que compartilham com ela seus modos de viver, de fazer as coisas, de dizer e de pensar, integrando-a aos significados que foram sendo produzidos e acumulados historicamente".

Nos turnos de falas do episódio acima podemos verificar que o conhecimento dos estudantes para explicar os atributos de um elemento não vivo são muito limitados, pois identificam os elementos não vivos, mas não conseguem identificar os fatores abióticos. Demonstram não compreender as características fundamentais do conceito. Seus argumentos ainda não são suficientes para se considerarem significativas as relações de dependência entre os fatores bióticos e abióticos. Tal fato pode ser evidenciado no turno 35, quando a estudante pergunta ao grupo se "a água" *pode ser considerado um "ser vivo" ou elemento "não vivo"*. Manifestam-se aí dúvidas da estudante em relação à identificação desse elemento, apesar de ela percebê-lo como importante no ambiente. A pergunta mostrou a insegurança e a não compreensão sobre o fato de a água ser considerada um elemento não vivo. A mesma dúvida se fez presente nas falas de Flávia e Josiane, turnos 37, 39 e 40, em relação ao elemento "ar".

Nas interações verbais podemos observar que os estudantes apresentaram familiaridade e estabeleceram associações entre seres vivos, baseados apenas nas características de vida. Podemos observar, também, que para os estudantes João, Kawasai e Jeferson (turnos, 12, 18, 19, 29, 32, 33 e 34) os conceitos relativos a "vivo ou morto" se referem apenas ao estado fisiológico dos elementos. Consideramos, então, que esses estudantes ainda não haviam desenvolvido um pensamento mais elaborado sobre os fatores bióticos e abióticos. Nas palavras de Vygotsky (2001a), quando os estudantes se encontram nessa fase do processo de formação de conceitos, apresentam uma generalização conceitual fenotipicamente semelhante ao conceito propriamente dito, porém destituída das características essenciais de tais conceitos. Em tal situação tem-se uma sombra do conceito, do seu contorno.

Nessa perspectiva, nos turnos 41 e 42, as estudantes encontraram uma serie de objetos – mangueira, vidro, torneira, tijolo, bambu pedra, cerca, plaquinhas, plástico – e os classificaram como elementos não vivos no ambiente natural. Tal fato evidencia que o conceito não vivo ainda não está claro para essas estudantes, pois relacionaram os elementos encontrados na horta sem nenhum critério. Demonstram não compreender que esses elementos não interagem com os organismos vivos, assim como as complexas relações entre os seres vivos, entre os referidos elementos e seu meio. Além disso, evidenciam desconhecer que a base do ecossistema está ancorada nas inter-relações que se estabelecem entre vegetais e animais. Consideramos a partir dessas evidências que para os estudantes basta "ser morto" para ser considerado um elemento não vivo; e basta "ter vida" para ser considerado um "ser vivo". Talvez essa confusão se deva em razão de eles terem associado o fato ao "funeral" e a crenças. A. maioria deles tem a concepção de que morto é tudo aquilo que não respira. Outra observação a ser feita nesse sentido, se refere ao fato de os estudantes considerarem sinônimos os elementos não vivos encontrados no ambiente natural e os fatores abióticos.

Cabe explicitar que os fatores abióticos surgem pela influência dos componentes físicos e químicos do meio (a água, o sol, o solo, o ar) do ponto de vista químico. Para serem considerados seres vivos eles devem ser constituídos de elementos bastante simples e comuns em todo o universo: carbono, hidrogênio, nitrogênio e oxigênio (bases dos compostos orgânicos), e de uma infinidade de outros elementos presentes em quantidades relativamente menores, mas de funções imprescindíveis ao funcionamento celular: ferro, enxofre, cálcio, sódio, potássio, cloro, cobalto, magnésio. Os elementos não vivos não têm essa constituição.

Nessa linha de raciocínio,cabe salientar, ainda, o que diferencia um ser vivo de um elemento não vivo não é apenas uma característica; é essencial levar em conta um conjunto de aspectos que os diferenciam dos demais seres: célula, capacidade de movimentação, alimento para a realização de suas funções, resposta a estímulos que podem ser físicos ou químicos. Essa concepção exclui muitos seres que são costumeiramente chamados de vivos, como, por exemplo, as diversas bactérias que não respiram e que obtêm energia por outros processos como a fermentação.

Desse modo, a problemática acima apresentada – *vivo e morto/fator biótico e abiótico* – sinaliza para conceitos que parecem sutis e de fácil definição para os estudantes, mas não são. Assim, é necessário discutir e explorar os atributos definidores desses conceitos, posto que precisam ser introduzidos nos anos iniciais de escolarização, pois vários estudantes revelaram estar ainda em níveis elementares da formação desses conceitos, apresentando um pensamento por complexo do tipo associativo. Por isso, segundo Vygotsky (2001a, p. 260),

"os conceitos científicos não são assimilados nem decorados pela criança [...] mas surgem e se constituem por meio de uma imensa tensão de toda atividade de seu próprio pensamento".

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise do episódio apresentado observamos que os estudantes, participantes da investigação proposta neste trabalho, tiveram dificuldade na identificação classificação de seres vivos e elementos não vivos. Em relação a um elemento não vivo, a dificuldade foi maior. Além disso, em nenhum momento os estudantes associaram as relações de dependência entre os fatores bióticos e abióticos.

Tendo em vista tais situações, podemos compreender que os conceitos dos estudantes acerca dos fatores bióticos e abióticos situam-se em um estágio elementar, na medida em que estão baseados em nexos vagos e subjetivos. Isso pode ser evidenciado ao justificarem suas posições frente aos elementos encontrados na horta, apesar de já terem tido acesso aos conteúdos relativos à Ecologia, mais especificamente, ecossistema no processo educacional. Mostraram que não compreendiam os conceitos relacionados a "vivo e morto" e confundiram fatores bióticos e abióticos, ou seja, não conseguiram entender o significado dos termos. Isso implica que, no processo de ensino aprendizagem de ecologia, há que se considerar, primeiro, a construção do conceito e vivo e morto, para, então, construírem os conceitos de biótico e abiótico. Sem essa consideração, o estudo de ecologia e seus temas se tornam difíceis de construídos pelos estudantes dos anos inicias do ensino fundamental.No entanto, o processo de ensino-aprendizagem nosanos iniciais de escolarização, tem privilegiado a classificação e o agrupamento dos seres vivos e os elementos não vivos. Para isso, geralmente, recortam figurinhas e colam as gravuras em cartolinas; algumas vezes são levados ao jardim da escola para aprenderem a diferenciar os seres vivos dos seres inanimados, a reconhecer que o ecossistema é constituído apenas de animais e de vegetais. Outras práticas pedagógicas adotadas nos anos iniciais de escolarização se resumem a dar atributos aos elementos do ambiente como, por exemplo, "com vida" e "sem vida"Assim, pode-se considerar que nas aulas de Ciências, nos anos iniciais, muitas vezes, é negligenciada a possibilidade de os estudantes exporem suas formulações para posteriormente compará-las com aquelas que a ciência propõe. Nesse sentido, o ensino de Ciências não se torna suficiente para que os conceitos cotidianos dos estudantes evoluam para os conceitos científicos.Desse modo, é essencial que haja intervenções pedagógicas para a promoção do desenvolvimento do raciocínio abstrato dos estudantes. Para tal, é fundamental que o professor conheça as

concepções que os estudantes possuem sobre os conceitos a serem ensinados, no caso aqui de Ecologia, bem como que utilize, sempre que possível, o ensino de conceitos ecológicos em ambiente natural.

REFERÊNCIASBIBLIOGRÁFICAS

AUBUSSON, P. An ecology of science education.**International Journal of Science Education, v. 24, n. 1, p. 27-46, 2002.**

CUNHA, M. I.**O professor universitário na transição de paradigmas.** 1ª ed. Araraquara: JM Editora, 1998.

CAPRA, F. **Alfabetização ecológica**. Editora Cultrix, 2006.

EILAM, B. Strata of comprehending ecology: Looking through the prism of feeding relations. **Science Education**, v. 86, n. 5, p. 645-671, 2002.

FONTANA, R. A. e CRUZ, N. **Psicologia e Trabalho Pedagógico.** São Paulo: Atual, 1997.

GÓES, M. C. R. de. A **abordagem microgenética na matriz histórico- cultural**: uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade. **Cadernos Cedes**, Campinas, n.50, p. 09-25, abr, 2000.

MANZANAL, R. F.; RODRÍGUEZ BARREIRO, L. M.; CASAL JIMÉNEZ, M. Relationship between ecology fieldwork and student attitudes toward environmental protection. **Journalofresearch in Science Teaching**, v. 36, n. 4, p. 431-453, 1999.

SASSERON, L.H; CARVALHO A.M.P. **Almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo**. Investigações em Ensino de Ciências, 13, 3, 333-352, 2008.

SANTOS, W.L.P. **Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica**. Ciência & Ensino, vol. 1, número especial, novembro.2007.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** Tradução José Cipolla Netto et al. 6. ed. São Paulo: Fontes, 1999.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. [Trad. José Cipolla Neto et al.] 6. ed., São Paulo: Martins Fontes, 2000.

VYGOTSKI, L. V. **A Construção do pensamento e da linguagem.** Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente***:* O desenvolvimento dos processos psíquicos superiores. 7ª edição. São Paulo: Martins Fontes, 2007

OS RELATÓRIOS DE ESTÁGIO: CONTRIBUIÇÕES NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE BIOLOGIA

Marilda Shuvartz (Programa de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática - UFG)
Leandro Nunes de Souza (Mestrando em Educação em Ciências e Matemática - UFG)

Resumo

Este trabalho é parte de uma dissertação de mestrado, onde o que apresentamos tem como objetivo compreender como o relatório de estágio, nas disciplinas Estágio Supervisionado I e II do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFG – *Campus* Goiânia, contribui na formação docente. Para tanto, optamos pelo Estudo de Documentos, onde analisamos os relatórios dos anos de 2007, 2009 e 2011. Com base na análise dos dados contatou-se que, algumas vezes, os relatórios são elaborados de forma simplificada, tanto no que concerne à descrição das experiências vivenciadas durante o estágio quanto na análise crítica reflexiva destas. Assim, defendemos que o relatório deve ser trabalhado como um instrumento de análise crítica-reflexiva das experiências vivenciadas durante o estágio.

Palavras chave: Formação de professores de Biologia; Estágio Curricular Supervisionado; Relatório de estágio.

Fundamentação teórica / Justificativa

O Estágio Curricular Supervisionado, também conhecido como Estágio Supervisionado (ES), tem se configurado como um dos momentos mais importantes nos cursos de formação inicial de professores.

Previsto nas normatizações federais, o estágio deve ser entendido como "o tempo de aprendizagem que, através de um período de permanência, alguém se demora em algum lugar ou ofício para aprender a prática do mesmo e depois poder exercer uma profissão ou ofício" (BRASIL, CNE/CP 28/2001, p.10). Além disso, supõe uma relação pedagógica entre o estagiário e algum profissional reconhecido em determinado ambiente de trabalho. Para Pimenta (2006, p.21), por estágio curricular entende-se "as atividades que os alunos deverão realizar durante o seu curso de formação, junto ao campo futuro de trabalho".

O estágio traz como um de seus principais objetivos constituir-se como um espaço de aprendizagem significativa para o processo de formação docente e inicia-se a partir do momento em que se discutem e se teorizam as experiências vivenciadas nesse espaço (CARVALHO, 1987). É neste momento que o licenciando entrará em contato direto com a realidade escolar, conhecendo-a melhor, tanto em aspectos relacionados à complexidade das

práticas institucionais e pedagógicas desenvolvidas por seus profissionais, quanto às questões envolvendo as associações e os sindicatos da categoria (BARREIRO; GEBRAN, 2006 GEBRAN, 2006; PIMENTA, 1995; SPOSITO, 2009).

Dentre as atividades desenvolvidas durante o Estágio Supervisionado a elaboração do relatório de estágio, ganha destaque, constituindo-se em uma atividade básica deste componente, sendo desenvolvida dentro das diferentes perspectivas. Além disso, essa atividade configura-se como um dos principais instrumentos avaliativos do estágio (PIMENTA, 2006; PIMENTA; LIMA, 2010).

Barreiro e Gebran (2006) defendem que o relatório de estágio deve ser elaborado ao longo de todo o estágio, configurando-se como um instrumento de registro, de reflexões, daquilo que se mostrou como essencial para compreensão e a execução do projeto de estágio, constituindo um processo de elaboração que perpasse todo o estágio, construído a cada momento, a cada vivência.

A elaboração dos relatórios de estágios está prevista na Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, que dispõe sobre o estágio de estudantes, em seu Art. 7º inciso IV – "exigir do educando a apresentação periódica, em prazo não superior a 6 (seis) meses, de relatório das atividades". Tal fato determinado pela lei, responde a conhecer o que o estagiário desenvolve, mediante o plano de atividades para esta finalidade.

A exigência desta atividade também está prevista nas normatizações internas da Universidade Federal de Goiás por meio da resolução CEPEC Nº 731/2005 em seu artigo 11 item IV "Relatório Final do Estágio – apresentação da intervenção docente na escola-campo que evidencie a compreensão da realidade escolar e as contribuições de todo o processo de investigação para a construção pessoal e coletiva da formação docente" (p.3). Da mesma forma no Projeto Político Pedagógico do curso de Ciências Biológicas de 2003, dentro do Regulamento de Estágio Curricular Supervisionado do Curso de Ciências Biológicas – Modalidades: Licenciatura e Bacharelado em seu artigo 16, parágrafo 4º "para os acadêmicos da modalidade de Licenciatura a avaliação estará composta de estágios com atividades escolares em sala ou extraclasse, obedecendo a ações de observação, semirregência, e da confecção de um relatório final ilustrado das ações desenvolvidas" (p.12).

Apesar da exigência legal do relatório de estágio, e de sua relevância para a formação docente, este vem ganhando pouco destaque nas pesquisas educacionais, como pode ser evidenciado pelo baixo número de publicações de trabalhos em eventos científicos e revistas especificas relacionada a essa temática.

Dessa forma o objetivo deste trabalho é compreender como é elaborado o relatório de estágio, nas disciplinas de Estágio Curricular Supervisionado I e Estágio Curricular Supervisionado II do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás – *Campus* Goiânia, desvelando as contribuições desta etapa para a formação docente.

Metodologia

Neste trabalho optamos pela pesquisa qualitativa com a estratégia de Estudo de Documentos que busca identificar informações factuais nos documentos a partir de questões de interesse, visto que se constituem em uma fonte rica e estável de informações, de onde podem ser retiradas evidências que fundamentam afirmações e declarações do pesquisador (LUDKE; ANDRÉ, 1986).

Para tal, analisamos os relatórios das disciplinas de Estágio Curricular Supervisionado I e Estágio Curricular Supervisionado II do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás – *Campus* Goiânia. Para a seleção partimos do ano de 2007, quando o estágio começou a ser orientado tanto pelo PPC aprovado em 2003, quanto pela nova Política de Estágio das licenciaturas da UFG (Resolução 731/2005). Diante da grande quantidade de relatórios e pela similaridade dos mesmos, decidimos buscar somente os anos ímpares, isto é, analisaremos relatórios de 2007, 2009 e 2011. Dentro de cada ano selecionamos, aleatoriamente, quatro relatórios de estágio, em que, dois pertenciam à licenciatura noturna e dois à licenciatura em período integral e desses, um era referente à disciplina Estágio Curricular Supervisionado I e o outro à disciplina Estágio Curricular Supervisionado II.

Com o intuito de complementar a análise dos relatórios de estágio, buscamos analisar também a lista de Frequência de Estágio, presente no anexo de todos os relatórios, suprindo algumas lacunas deixadas por estes documentos. Lembramos que esta lista é uma exigência da UFG, na qual os estagiários descrevem as atividades desenvolvidas durante o estágio.

Desta maneira foram analisados 12 relatórios de estágio, dos quais seis eram da disciplina Estágio Curricular Supervisionado I e seis de Estágio Curricular Supervisionado II, sendo que criamos um código para cada relatório (Quadro 01). Com o intuito de facilitar a análise dividimos os relatórios em dois grupos, de acordo com a disciplina a que este se refere.

Quadro 01: Codificação dos relatórios de estágio.

	ESI		ESII	
Ano/turma	**Integral**	**Noturno**	**Integral**	**Noturno**
2007	AI7	AN7	BI7	BN7
2009	AI9	AN9	BI9	BN9
2011	AI11	AN11	BI11	BN11

Fonte: Elaborado pelo pesquisador.

Resultados e Discussão

Com base no objetivo da presente pesquisa optamos por analisar os relatórios de estágio levando em consideração os seguintes aspectos: estrutura e redação dos relatórios, referenciais utilizados para a elaboração do mesmo, orientação do professor orientador na elaboração do documento, momento em que este é elaborado e o tipo de texto, se descritivo ou analítico.

No que diz respeito à estrutura dos relatórios, podemos dividir estes em dois grupos, isto é, por um lado temos os relatórios da disciplina Estágio Curricular Supervisionado I e por outro os relatórios da disciplina Estágio Curricular Supervisionado II. Constatamos que os relatórios constantes de cada grupo apresentam ao mesmo tempo similaridades e singularidades. Acreditamos que aquelas em virtude das orientações dos professores orientadores de estágio e dos referenciais teóricos da área, e estas relacionadas à individualidade de cada estagiário, uma vez que estes possuem histórias de vida diferentes, além de vivenciarem, tanto a formação inicial, quanto o estágio, com perspectivas próprias.

Os relatórios do estágio I contemplam os seguintes tópicos: Introdução, Diagnose, Tema que Gerou o Projeto de Intervenção Pedagógica, Projeto de Intervenção Pedagógica, Considerações Finais ou Observações Gerais, Referenciais Bibliográficos, Anexos e Apêndices. Além disso, destacamos que os relatórios de 2009 e 2011 trazem o tópico dos Resultados, e os relatórios AN9 e AI11 abordam o Seminário de Estágio Supervisionado do Curso de Ciências Biológicas (SESBIO) e as socializações, respectivamente.

Nos relatórios do estágio II observamos os seguintes tópicos: Introdução, Descrição da escola, Etapas do estágio, Seminário Acadêmico ou SESBIO, Considerações Finais, Referenciais Bibliográficos, Anexos, e Apêndices. Os relatórios abordaram, de diferentes formas, o tópico Etapas do Estágio trazendo as seguintes atividades: Observação, Semirregência, Planejamento e Regência.

De forma geral, analisando todos os relatórios, tanto do estágio I quanto do estágio II, percebemos que os tópicos apresentados por estes estão em consonância com os itens básicos do relatório de estágio proposto por Barreiro e Gebran (2006).

Constatamos também que a maioria dos relatórios, apresentam falhas na redação, principalmente no que concerne aos referenciais teóricos e às citações, diretas e indiretas, demonstrando que há pouco, ou praticamente nenhum, contato dos estagiários com as regras da Associação Brasileira de Normas Técnica (ABNT). Nos relatórios do estágio I esses erros podem estar associados ao fato de esta ser, muitas vezes, a primeira vez que os estagiários entram em contado com a redação científica.

Contudo esperava-se que nos relatórios do estágio II houvessem menos falhas, visto que os estagiários já teriam tido o primeiro contado com a redação científica durante o estágio I, fato este que não foi observado. Com exceção do relatório BN11, que não apresentou falha alguma na redação, o que pode estar associado a uma orientação do professor orientador de estágio na elaboração do relatório e/ou à autonomia do estagiário quanto às suas habilidades de escrita, principalmente, por meio de leituras ou advinda da escolaridade.

Diante dessa situação reforçamos a importância de o professor orientador de estágio durante a elaboração do relatório, a fim de desenvolver nos estagiários, habilidades fundamentais para a elaboração de um documento coerente com o tipo de texto que se propõem construir, isto é, o texto científico, indicando as normas que estão relacionadas a esse tipo de redação.

Com relação aos referenciais teóricos utilizados nos relatórios, observamos que todos os relatórios trazem-nos atualizados, e que se aproximam da concepção de estágio como pesquisa e do modelo de formação crítico-reflexivo. Além disso, parte relevante dos relatórios busca diversos autores para fundamentarem suas escritas, com exceção do relatório BN7, que apresenta apenas um referencial no seu texto. Dentre os relatórios analisados destacamos o BN11, que faz uma discussão teórica bastante fundamentada, coerente e consistente.

Evidenciamos que apenas seis relatórios (AN7, AN9, AI11, BI7, BI9 e BN11) fundamentam-se também nas normatizações legais referentes à prática docente e ao estágio.

Os relatórios AN7, AN9, BI9, BI11 e BN11 citam a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), os BI7 e BI9 citam a Resolução CEPEC Nº 731, os AI11 e BN11 citam o Regulamento Geral de Estágio Supervisionado de Ciências Biológicas – Licenciatura, que está contido no PPC do curso em questão, o relatório BI9 cita o Parecer CNE/CP 9/2001 e o relatório BN11 cita a Resolução CNE/CP 1/2002 e o Parecer CNE/CP 21/2001.

Outro aspecto que ressaltamos, com relação aos referenciais teóricos, é que nenhum relatório faz menção à Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, que dispõe sobre o estágio de estudantes. Lembramos que como esta lei é de 2008, assim desconsideramos os relatórios de 2007, uma vez que estes são anteriores a promulgação a lei em questão.

Se por um lado há um avanço, uma vez que os relatórios trazem referenciais atualizados e coerentes com a concepção de estágio como pesquisa e com o modelo de formação crítico-reflexivo, por outro há um distanciamento dessa proposta de estágio, visto que apenas seis relatórios trabalham com as normatizações que regem a profissão docente, sendo que apenas um faz menção às resoluções internas da UFG.

Acreditamos que a aproximação do professor em formação com as normatizações que regem a prática docente, mais especificamente o estágio, é fundamental para que desenvolva uma postura crítica diante da realidade, pois para que haja uma mudança real na realidade educacional, primeiramente os professores devem conhecer os documentos que regem a Educação, sendo a formação inicial, um momento privilegiado para se tomar ciência destes documentos, analisando-os coletiva e criticamente.

Faz-se necessário ressaltar que estes documentos devem ser discutidos ao longo de todo o curso, principalmente nas disciplinas pedagógicas, devendo o estágio ser o momento de utilizá-los para fundamentar a análise crítica do estagiário com e na escola.

Com relação aos seguintes aspectos a serem analisados, orientação do professor orientador na elaboração do relatório e o momento em que este documento é elaborado, não encontramos nenhuma evidência no corpo textual dos relatórios que auxiliassem nossa análise. Assim buscamos dados nas fichas de Controle de Frequência de Estágio, presentes nos anexos dos relatórios de estágios, sendo exigência legal da UFG.

Analisando as listas mencionadas anteriormente, percebemos que apenas quatro relatórios (AI9, AI11, BI11 e BN11) demonstram que há uma carga horária destinada à orientação para elaboração do relatório de estágio. Acreditamos que esta orientação é fundamental para que os relatórios configurem-se como um instrumento de análise crítica-reflexiva das experiências vivenciadas no estágio, rompendo com a concepção do relatório

como um instrumento burocrático, descritivo, que é elaborado apenas para se comprovar a realização de um trabalho.

Barreiro e Gebran (2006, p.106) reforçam esta importância ao afirmarem que "para realizar o relatório, o estagiário deve ser orientado para elaborar sínteses decorrentes da experiência prático-teórica, de maneira a se vislumbrar como futuro profissional".

No que diz respeito ao momento em que os relatórios são elaborados, analisando as fichas de Controle de Frequência de Estágio, percebemos que dentre os relatórios que elucidam este momento (AI9, AI11, BI7, BN9, BI11, BN11), a maioria (AI9, AI11, BI7, BN9, BN11) evidencia que os relatórios são elaborados somente no final do estágio, configurando-se com o trabalho final da disciplina. Destaca-se que a elaboração deste relatório apenas ao final do estágio, fragiliza as descrições e as análises das experiências vivenciadas, uma vez que estas não são feitas no momento que ocorrem, não explicitando uma reflexão na ação e sobre a ação.

O relatório BI11 foi elaborado ao longo do estágio, tendo orientação do professor orientador de estágio. Concordamos com os autores supracitados quando afirmam que o relatório um é instrumento de registro, de reflexões, daquilo que se mostra como essencial para a compreensão e a execução do projeto de estágio, devendo constituir-se num processo de elaboração que perpasse todas as etapas do estágio, sendo construído a cada momento.

O último ponto analisado dos relatórios está relacionado ao tipo de texto que estes apresentam. Todos os relatórios (AI7, AN7, AI9, AN9, AI11, AN11, BI7, BN7, BI9, BN9, BI11, BN11), em diferentes graus, trazem uma descrição das atividades desenvolvidas ao longo do estágio, que em sua maioria tem uma redação bastante sucinta. Destacamos que essa descrição deve ser realizada da forma mais clara possível, explicitando ao máximo as atividades desenvolvidas, para a partir daí, realizar uma análise mais crítica, das percepções e vivencias, possibilitando também que as diferentes pessoas que entrem em contato com os relatórios compreendam como se deu o processo de construção e de desenvolvimento do estágio e das reflexões contidas das e nas experiências, vivencias na escola.

Dentre os relatórios do estágio I, apenas o AI9 e o AI11 fazem uma análise das vivências do estágio, sendo que o primeiro apresenta os dados, traz um posicionamento do estagiário, amplia a fundamentação teórica e exemplifica com imagens, que corroborem o posicionamento, e o segundo analisa as atividades com base em referenciais teóricos.

Nesse sentido, percebemos que no estágio I a maioria dos relatórios configura-se apenas como um instrumento de descrição das atividades desenvolvidas, contribuindo pouco

para a formação crítica-reflexiva dos estagiários. Defendemos que há necessidade de superar esta visão, tendo o professor orientador de estágio o papel fundamental de orientar os estagiários na reflexão sobre as observações/investigações realizadas e nos encaminhamentos possíveis e necessários em cada etapa, incluindo a elaboração do relatório.

Com relação aos relatórios do estágio II, observamos que todos (BI7, BN7, BI9, BN9, BI11, BN11) trazem também, de formas distintas, uma análise das atividades realizadas no estágio, sendo que a maioria dos relatórios fundamenta suas análises em referenciais teóricos da área. Dentre estes, ressaltamos que o relatório BN7 foca sua análise nas falhas da escola campo, não propondo soluções para superação destas. Há, neste caso, uma aproximação com a concepção de estágio pautada na perspectiva do criticismo, em que o estágio se restringia a apenas observar os defeitos das escolas e dos professores, sem encaminhar propostas e soluções para os problemas, configurando-se como uma crítica vazia (PIMENTA; LIMA, 2010).

Percebemos assim que há um avanço na elaboração dos relatórios, uma vez que estes trazem uma análise, mesmo que algumas vezes sucinta, das experiências vivenciadas ao longo do estágio, além de apresentarem posicionamentos críticos dos estagiários acerca do desenvolvimento do estágio, o que era pouco observado nos relatórios do estágio I.

Conclusão

Com base na análise dos dados constatou-se que, muitas vezes, os relatórios de estágios são elaborados de forma simplificada, tanto no que concerne à descrição das experiências vivenciadas durante o estágio quanto na análise crítica reflexiva destas experiências. Nesse sentido, acreditamos que o relatório não está assumindo o seu real papel, isto é, como um instrumento no qual o estagiário deveria descrever, sistematizar e analisar as vivências, apoiado, nos princípios da reflexão crítica.

Assim defendemos que o relatório deve ser trabalhado como um instrumento de análise crítica-reflexiva das experiências vivenciadas durante o estágio, sendo essencial para a compreensão e a execução do projeto de estágio, rompendo com a concepção do relatório como um instrumento burocrático, que é elaborado apenas para se comprovar a realização de um trabalho.

Acreditamos que a elaboração do relatório dentro da perspectiva crítica reflexiva possibilita que os professores em formação desenvolvam importantes habilidades e atitudes

para exercício profissional, como a capacidade de descrição, sistematização e análise dos dados, exercitando nestes a reflexão crítica sobre a realidade escolar.

Referenciais Bibliográficos

BARREIRO, I. M. F.; GEBRAN, R. A.. **Prática de Ensino e Estágio Supervisionado na Formação de Professores.** São Paulo: Avercamp, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CP Nº28, de 02 de outubro de 2001. Nova redação ao Parecer CNE/CP 21/2001**,** que estabelece a duração e a carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.

_____. Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008. Dispõe sobre o estágio de estudantes. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11788.htm . Acesso em 29 de abril de 2014.

CARVALHO, A. M. P. **Prática de ensino: os estágios na formação do professor.** 2ª ed. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1987.

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

PIMENTA, S. G. **O estágio na formação de professores: unidade entre teoria e prática?** In: Cadernos de Pesquisa, São Paulo, nº 94, p. 58-73, ago. 1995.

_____. **O estágio na formação de professores: unidade entre teoria e prática?** 7ª ed. São Paulo: Cortez, 2006.

_____; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência.** 5ª ed. São Paulo: Cortez, 2010.

SPOSITO, N. E. C. **Estágio supervisionado de Ciências Biológicas: aproximações entre o legal e o real.** 2009. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Bauru-SP, 2009.

UFG. Instituto de Ciências Biológicas. Coordenadoria de Curso de Ciências Biológicas. **Projeto Político Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas**. Goiânia, 2003.

_____. Conselho de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura da Universidade Federal de Goiás. Resolução CEPEC Nº731, de 5 de julho de 2005. Define a política de Estágio para a Formação de Professores da Educação Básica.

POSSIBILIDADE DA PRÁTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR NA DISCIPLINA DE ZOOLOGIA DE INVERTEBRADOS NA LICENCIATURA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.

Marilda Shuvartz (Programa de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, UFG)

José Firmino de Oliveira Neto (Mestrando em Educação em Ciências e Matemática, UFG)

Leandro Gonçalves Oliveira (Programa de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, UFG)

RESUMO: O objetivo deste trabalho é relatar o processo de inserção da Prática como Componente Curricular na disciplina de Zoologia de Invertebrados do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, de uma universidade pública por meio do Mapeamento Ambiental (MA). O MA é inserido a partir do ano de 2007, como forma de interligar conteúdos específicos e pedagógicos numa visão de não fragmentação dos conteúdos científicos, pedagógicos, sociais e políticos. Por intermédio do MA o licenciando aproxima-se do fazer docente, produzindo a partir do mapeamento um material pedagógico para o ensino de zoologia na Educação Básica. As atividades produzidas revelam um novo olhar para o conhecimento dos invertebrados na disciplina e trazem um material pedagógico que aproxima o acadêmico do fazer docente.

PALAVRAS-CHAVE: Zoologia de Invertebrados, Prática como Componente Curricular, Mapeamento Ambiental.

INTRODUÇÃO

A formação de professores é pautada ao longo de seu processo histórico por inúmeros conflitos, alguns que se findam e outros que permanecem arraigados aos processos de constituição, e reformulação das licenciaturas, e consequentemente trazem influências no processo de formação dos novos professores. Um destes conflitos recorrente e que merece destaque é aquele que se refere à teoria e à prática que está presente na formação desde os anos 30, decorrente da hierarquia entre o conteúdo e a metodologia. Nas licenciaturas estas ganham força com a distinção entre

as disciplinas específicas e as pedagógicas nos anos 70. Contudo, nos anos 80 e 90 ampliam-se as discussões e reforça-se a inserção da associação entre a teoria e a pratica quando da aprovação na LDB 9394/96. Embora os avanços da relação entre teoria e prática, esta é uma questão ainda não respondida "em nossa tradição filosófica, epistemológica e pedagógica" (Fernandes, 2004, p. 45).

Assim, se faz necessário o entendimento de prática, e como ela se encontra inserida nos projetos pedagógicos dos cursos de formação de professores, e, por conseguinte como é trabalhada nas disciplinas, específicas e pedagógicas, destes cursos.

Segundo a Resolução CNE/CP 2/2002 os cursos de Licenciatura devem possuir no mínimo 2.800 horas, onde 1.800 horas são destinadas as disciplinas de cunho científico e cultural, 200 horas de atividades acadêmico-científico-cultural, 400 horas de estágio e 400 horas são dedicadas à Prática como Componente Curricular (PCC). O Parecer CNE 15/2005 (p. 03) define a última como sendo um:

> [..] conjunto de atividades formativas que proporcionam experiências de aplicação de conhecimentos ou de desenvolvimento de procedimentos próprios ao exercício da docência. Por meio destas atividades, são colocados em uso, no âmbito do ensino, os conhecimentos, as competências e as habilidades adquiridas nas diversas atividades formativas que compõem o currículo do curso. As atividades caracterizadas como prática como componente curricular podem ser desenvolvidas como núcleo ou como parte de disciplinas ou de outras atividades formativas. Isto inclui as disciplinas de caráter prático relacionadas à formação pedagógica, mas não aquelas relacionadas aos fundamentos técnico-científicos correspondentes a uma determinada área do conhecimento.

O Parecer CNE/CP 28/2001 coloca que a PCC deve estar vinculada a atividades de ensino, ressaltando que há distinção entre a PCC, e o estágio supervisionado. Enfim, a ideia a ser superada é de que o estágio é o espaço reservado à prática enquanto na sala de aula se dá conta da teoria. Espera-se que "haja tempo e espaço para a prática, como componente curricular, desde o início do curso [...]" (p. 09). Assim, o parecer CNE/CP 09/2001 coloca que a PCC não deve se encontrar isolada nos cursos de formação de professores, apontando que a presença da mesma em todas as disciplinas para que o discente consiga interligar saberes e práticas, promove a ligação de distintas práticas de forma interdisciplinar, como aponta Manrique & Perentelli (2008).

O entendimento de prática, e como a mesma se encontra presente nos cursos de licenciatura é distinto entre as Universidades. Brito & Freitas (2012) analisando dois cursos de Ciências Biológicas, encontraram dois sentidos atribuídos às mesmas: 1) a PCC inserida nas disciplinas pedagógicas ou como espaço específico no curso, disciplinas que atendam este componente; 2) PCC como lócus de transformação do conteúdo específico em um saber ensinado, ou como espaço problematizador da profissão. No segundo caso, o conceito de transposição didática se fez presente quando do pensamento e ordenamento da PCC do curso, o que marcará a prática com uma referida função, tornar o conteúdo científico em ensinável e, a distanciar de tantas que poderiam ser fundamentais para o processo formativo dos acadêmicos, como respaldam as próprias autoras.

Não distante destes entendimentos, este trabalho tem como objetivo relatar o processo de inserção da Prática como Componente Curricular na disciplina de Zoologia de Invertebrados do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, na Universidade Federal de Goiás, Campus Goiânia no período de 2007 a 2013.

A DISCIPLINA DE ZOOLOGIA DE INVERTEBRADOS: UMA RETROSPECTIVA

A disciplina de Zoologia dos Invertebrados é uma disciplina do Núcleo Comum do Projeto Pedagógico do Curso de licenciatura (UFG, 2003), do terceiro período, cuja carga horária é de 96 horas, sendo 62 horas teóricas e 34 horas práticas. A ementa prevê o ensino dos grupos: Protozoa; Porifera; Cnidaria; Platyhelminthes; Aschelminthes; Mollusca; Annelida; Arthropoda; Lofoforados e Echinodermata. As aulas teóricas envolvem o ensino dos filos abrangendo as características morfológicas, fisiológicas, anatômicas e ecológicas dos grupos mencionados. Da mesma forma as aulas práticas são ministradas em laboratório didático onde por meio do material biológico em conservação conhece-se as estruturas que compõe os indivíduos representantes destas classes e ordens. Como produto do processo ensino-aprendizagem e elemento avaliativo é comum na maioria dos PPC dos cursos de Biologia das universidades brasileiras a inserção da elaboração de uma coleção zoológica, cujo objetivo é aprender a identificar os animais, classificá-los e organizá-los em uma coleção além de prover os laboratórios de aulas práticas de material biológico para as suas atividades.

Hoje, têm-se inúmeros exemplares de invertebrados a disposição das aulas práticas oferecidas na disciplina, motivo pelo qual, a partir de 2004, tal atividade (Coleção Zoológica) não foi mais exigida aos acadêmicos. Além disso, essa decisão tem um caráter (bio)ético, face à coleta contínua de animais, na maioria das vezes do bioma Cerrado, e que pode, pelo menos por enquanto, deixar de ser retirada de seu habitat natural para ser acomodada em estantes, sem uma real necessidade de utilização.

Dessa forma, a partir do ano de 2007, insere-se o trabalho de Mapeamento Ambiental (MA), como forma de proporcionar aos acadêmicos uma vivência prática de como estes seres vivos encontram-se na natureza, seja ela inalterada ou alterada. Agrega-se assim, muito mais do que *ver* e *ter* o animal. A atividade também reflete uma preocupação na formação do profissional biólogo e do professor para que não desenvolva somente a habilidade de montagem e identificação taxonômica de coleções, mas possa ser capaz de compreender seu papel enquanto profissional que atua de forma reflexiva na pesquisa e no ensino de biologia (Zoologia).

O MA se constitui em uma atividade de campo, que segundo Meyer (1991), significa um levantamento das espécies, bem como da situação ambiental do local escolhido para a realização da atividade, em geral uma localidade urbana. Assim, a atividade propicia não somente um estudo zoológico, mas abre possibilidades para que o estudante consiga "inventariar as relações sociais que os seres humanos vão estabelecendo entre si e os demais seres vivos" (MEYER, 1991, p. 44), o que leva a compreensão dos processos ambientais de forma contextualizada, levando em conta aspectos sociais e históricos. Portanto, o mapeamento garante a aquisição de "conhecimentos científicos de forma significativa" (OLIVEIRA; SHUVARTZ; PEREIRA, 2007, p. 09), crítica, em um escopo de relação entre teoria e prática, o que rompe com um modelo universitário arcaico, defasado.

Nesse caso específico, a proposta converge para o ambiente urbano e sua caracterização zoológica, principalmente em locais públicos e/ou privados que passam despercebidos pela população, mas que sem sombra de dúvidas, pode significar um lócus promissor de levantamentos da fauna urbana (invertebrados), conhecimento da distribuição espacial dessa fauna, aspectos da história natural desses organismos (ciclo de vida, habitat, controle de vetores, cuidados com acidentes, subsídios ao controle de

doenças, etc), de modo a contribuir com o conhecimento que é transmitido ao longo dessa disciplina e sua aplicação prática à sociedade.

Neste sentido o Mapeamento Ambiental rompe com esta sequência, levando a um olhar crítico do meio ambiente, uma vez que "a situação ambiental das cidades e povoados é percebida em sua aparência, sendo pouco conhecida, sistematizada, refletida e questionada" (MEYER, 1991, p. 43).

Com estes pressupostos o objetivo da atividade foi realizar um mapeamento ambiental para a caracterização da fauna de invertebrados em vários ambientes urbanos de Goiânia e região metropolitana. Esta atividade proporciona aos acadêmicos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFG, a análise crítica dos ambientes escolhidos, sua importância técnico-científica e sócio-cultural. Da mesma forma que se promove uma possibilidade criativa e pedagógica de produção de materiais pedagógicos para o conhecimento dos invertebrados mediante esta nova interrelação.

Inicialmente, os acadêmicos foram orientados pelo professor da disciplina a realizar o mapeamento ambiental em duplas da seguinte forma: i) escolha do local e descrição deste quanto aos aspectos físico, biológico, e social; ii) observação e registro de invertebrados; iii) classificação dos invertebrados; iv) elaboração de materiais didáticos para o ensino de zoologia na Educação Básica, a partir dos dados coletados; v) escrita de um relatório.

MAPEAMENTO AMBIENTAL: UMA EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA

Considerando que na disciplina de Zoologia de Invertebrados no curso de Licenciatura (3º Período), os discentes ainda não entraram em contato com as disciplinas pedagógicas do curso, o que acontece a partir do 4º período, o mapeamento ambiental e a produção de material didático torna-se uma primeira aproximação com as atividades de ensino. Inicialmente, o que se propôs foi a leitura e uma discussão de um texto sobre o mapeamento, sem uma ênfase sobre a produção de materiais didáticos, as quais ficaram por conta das experiências vividas pelos acadêmicos anteriormente ou de buscas por este assunto.

Souza (2013) analisando a matriz curricular e ementa das disciplinas do Curso de Ciências Biológicas da UFG, Campus Goiânia, encontrou que a PCC possui abertura somente nas disciplinas de cunho pedagógico do curso, o que contraria o

Parecer CNE/CP 1/2002. O trabalho apresentado aponta a inserção da PCC em uma disciplina específica do curso analisado, o que demonstra que a ementa da disciplina de Zoologia de Invertebrados não deixa evidente o componente PCC, provavelmente, tal fato decorre pelo avanço no planejamento de ensino da disciplina de Zoologia e a falta de uma reflexão, reestruturação e atualização do Projeto Pedagógico do curso, datado no ano de 2003.

Da mesma forma que a inserção do Mapeamento Ambiental na disciplina revela possibilidades de romper com a dicotomia entre os saberes pedagógicos e os específicos, colocando em evidencia a necessária interlocução dos mesmos para um processo formativo que dê conta, posteriormente, das especificidades da sala de aula, o que é posto mediante o enfoque interdisciplinar da atividade.

Assim, apresentamos os materiais pedagógicos elaborados a partir do mapeamento ambiental no período entre os anos de 2008 a 2013 (Tabela 1).

Tabela 1- Relação entre os trabalhos de Mapeamento Ambiental, e quantitativo e porcentagem de atividades pedagógicas propostas, apresentados na disciplina de Zoologia de Invertebrados do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Campus de Goiânia-UFG.

Atividade Proposta	Quantitativo de atividades
Jogo de Baralho	1
Jogo de Tabuleiro	4
Dominó	3
Jogo da Memória	10
Jogo Imagem e Ação	1
Quebra-cabeça	1
Livro	1
Atlas Digital	1
Vídeo	1
Modelagem	2
Exposição de Material Zoológico	1
Mapeamento Ambiental	1
Coleta de Invertebrados	1
Dinâmicas	1
Desenho Esquemático	2
Cruzadinha	2
Total	33

As propostas apresentadas pelos alunos, (Tabela 1) decorrentes do Mapeamento Ambiental, mesmo que simplórias, são de materiais pedagógicos em sua maioria no formato de jogos de memória, seguido de outras formas. Embora necessitem de ajustes estruturantes, mas expressam–se como um momento de reflexão do professor em formação, que busca interligar os conhecimentos adquiridos durante a disciplina de Zoologia de Invertebrados, com a futura prática da docência por meio da elaboração de um material pedagógico.

As atividades propostas pelos discentes convergem para um ensino lúdico de Ciências e Biologia, o que demonstra uma relação dialógica entre o aprender e o brincar. “A realização de atividades lúdicas no Ensino de Ciências podem contribuir para um ensino significativo onde brincar e aprender se constituem como processos indissociáveis” (FARIA; SHUVARTZ, 2011, p. 09). No tocante ao conteúdo as propostas apresentadas enfatizam dois aspectos: a classificação zoológica e as características gerais do grupo dos invertebrados, que foram operacionalizadas em jogos que reforçam a memorização empregando palavras, imagens, ilustrações, desenhos, sons e pequenos textos.

Embora, o mapeamento traga a inerência da inserção social, ambiental, cultural e política, percebe-se que pouco ou nada destas foram incluídas nos materiais pedagógicos produzidos. Fato este que pode associar-se ao pouco tempo para orientações das atividades pelo docente da disciplina, já que estes elementos estavam descritos no relatório do mapeamento ambiental.

A tentativa de inserir uma aproximação com o fazer da docência, por meio da realização do mapeamento ambiental e da produção de um material pedagógico traz avanços quando não insere as coleções zoológicas, que tratam apenas a dimensão do ser vivo - *o animal* e, não a sua inserção em um contexto ambiental mais amplo. Neste escopo, a atividade considerada neste trabalho consegue submeter os conhecimentos específicos da Zoologia de Invertebrados a um contexto real da sala de aula, ambiente desejado de prática do licenciando egresso. Assim,

> A percepção e a interpretação ambiental são fundamentais como instrumento que possibilita o sentir, descobrir, apreender a cidade (...). Sociedade, cultura e natureza não se separam. A relação que os grupos sociais vão estabelecendo com o mundo natural é múltipla e varia diacronicamente sendo responsável pela elaboração de um conceito dinâmico e de um ambiente em contínuo processo de transformação (MEYER, 2010, p.135).

A possibilidade de romper com a fragmentação da Ciência e dar-lhe uma visão do todo, ao mesmo tempo em que, permite uma aproximação com as possibilidades do ensino da zoologia na escola, a inserção do mapeamento ambiental na disciplina de Zoologia de Invertebrados, constitui-se numa oportunidade de realização da Prática como Componente Curricular no curso de licenciatura, mesmo que não constante no PPC do curso. Aqui não estamos numa tentativa de mostrar ao licenciando uma forma de transposição didática, mas sim de mostrar-lhe mais do que tal.

ALGUNS APONTAMENTOS FINAIS

O processo formativo mediante a proposta discutida leva os discentes à aquisição de conhecimento científico por intermédio de atividade científica diferenciada, o que não é comum nos cursos de formação de professores. A atividade rompe com um aspecto universitário histórico de constituição dos cursos de Licenciatura, o de divergência entre os conhecimentos específicos e os saberes necessários para o ensino dos mesmos, pois este os coloca em um patamar de igualdade, levando ao entendimento de que estes caminham juntos.

A atividade de Mapeamento Ambiental como metodologia na disciplina de Zoologia de Invertebrados para responder a PCC se constituiu como um momento de quebra de barreiras entre a teoria e a prática, onde os discentes em processo de formação inicial conseguiram refletir e relacionar o conhecimento específico e a atividade docente. O aspecto da docência adveio da produção e confecção de material didático para se trabalhar na Educação Básica. Este procedimento advoga em favor de uma reflexão e constituição do ser professor do discente em formação, onde o processo, e não somente o fim, leva a ressignificação do ser, que se apropria de novas formas de pensar e agir, o que pode refletir em um processo de trabalho inovador, e ainda que não se configure apenas mediante os saberes biológicos, mas também contextualizado com o cotidiano do alunado, abarcando saberes culturais e sociais.

Em suma, considera-se que a atividade de Mapeamento Ambiental se configura como aporte para o ensino da Zoologia de invertebrados em um curso de licenciatura que busca concatenar a formação e a prática docente.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CP n. 028, de 2 de outubro de 2001.

BRASIL. Resolução CNE/CP 1, de 18 de fevereiro de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de Licenciatura, de graduação plena. *Diário Oficial da União, Brasília*, 9 abr. 2002. Seção 1, p.31. Republicada por ter saído com incorreção do original no Diário Oficial da União de 4 de março de 2002c, Seção 1, p. 8.

BRASIL. Resolução CNE/CP 2, de 19 de fevereiro de 2002. Institui a duração e a carga horária dos cursos de Licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. *Diário Oficial da União*, Brasília, 4 mar. 2002d. Seção 1, p. 9.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação./Conselho Pleno. *Parecer CNE/CP 9/2001*. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Disponível em: <http://portal mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>. Acessado em: 29 de março de 2014.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação/Conselho de Ensino Superior. *Parecer CNE/CES 15/2005* Esclarece as resoluções CNE/CP 01/2002 e CNE/CP 02/2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pces0015_05.pdf>. Acessado em: 29 de março de 2014.

BRITO, L. D.; FREITAS, D. . Processos, embates e disputas: a prática como componente curricular em dois cursos de licenciatura em ciências biológicas de universidades estaduais da Bahia. In: Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino - ENDIPE, 2012, Campinas. E-Books do XVI ENDIPE, 2012. p. 1-10.

FARIA, R. L.; SHUVARTZ, M. Possibilidades lúdicas em um espaço de educação não formal. In: VII ENPEC, 2011, Campinas. Anais do VII ENPEC. Campinas: Educampi, 2011. v. 1. p. 178-187.

FERNANDES, C. M. B. A prática como componente curricular: uma possibilidade de inovação ou uma re-semantização retórica na organização curricular dos cursos de formação de professores?. In: V Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2004, Curitiba. CD-ROM do V ANPEDSUL - V Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul. Curitiba: UFPR, 2004. p. 1-15.

MANRIQUE, A. L.; PERENTELLI, L. F. Um estudo sobre a prática como componente curricular em cursos de licenciatura em matemática. In: VIII Congresso Nacional de Educação da PUC/PR, 2008, Curitiba. VIII Congresso Nacional de Educação da PUC/PR. Curitiba: PUC/PR, 2008. v. 1. p. 1-12.

MEYER, M. A. A. **Educação Ambiental: Uma proposta pedagógica**. Em aberto. Brasília, v. 10, n. 49, 1991. p. 40-45.

_____. **Leituras ambientais**: um exercício e aprendizado cotidiano. In: Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente. Belo Horizonte: Autêntica 2010, p.125-138.

OLIVEIRA, L. G.; SHUVARTZ, M.; PEREIRA, S. C. Mapeamento Ambiental em Goiânia: rediscutindo a prática de zoologia no ensino superior. In: II Encontro Estadual de Didática e Prática de Ensino - EDIPE. Anápolis: UEG, 2007. p. 1-10.

SOUZA, L. N. **O estágio supervisionado no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade Federal de Goiás- Campus Goiânia**. 2013. 187 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

UFG. Instituto de Ciências Biológicas. Coordenadoria de Curso de Ciências Biológicas. **Projeto Político Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas**. Goiânia, 2003.

PROFESOR DE BIOLOGÍA: HISTORIA DE FORMACIÓN EN UNIVERSIDADES NACIONALES ARGENTINAS

RESUMEN

Se presenta un avance de una investigación académica en curso, que tiene como objetivo general analizar los procesos de conformación del Profesorado de Biología en Universidades Nacionales de Argentina en el contexto actual de las políticas de educación superior, centrando en las concepciones teóricas expresadas en los planes de estudio. Contempla una metodología cualitativa desde una perspectiva socioantropológica, con análisis de documentos y entrevistas a referentes claves en dos universidades nacionales: Córdoba y Comahue. En esta comunicación, se expone el caso de la Universidad Nacional de Córdoba desde un enfoque sociohistórico con foco en lo curricular. Se reconocen los momentos históricos con sus particularidades distintivas, desde el origen de la institución hasta la actualidad.

PALABRAS CLAVES: formación docente – profesor de biología – universidad- historia. curriculum-

INTRODUCCIÓN

La investigación se ubica en la línea "formación docente". Estudia la formación de profesores de biología en universidades nacionales argentinas en el contexto político actual, relacionando con los procesos constitutivos en dos universidades nacionales: Córdoba[1] y Comahue[2].

Tiene sus raíces en una serie de inquietudes y motivaciones surgidas en la práctica profesional en la Universidad Nacional del Comahue, tanto en la enseñanza de la asignatura Didáctica de la Biología en la carrera del Profesorado de Ciencias Biológicas, como en cursos de capacitación docente y/o en investigaciones realizadas durante los últimos años, como así también en la enseñanza de la Biología en escuelas secundarias de la provincia de Neuquén.

Desde la política educativa, la formación docente es un área indispensable en los procesos de transformación tanto a nivel de la tarea docente como en la gestión institucional.

[1] Región Centro, Argentina
[2] Con sedes en las Provincias de Neuquén y Río Negro, Región Patagónica, Argentina

Cualquier cambio de política educativa incluye propuestas de modificación en la formación docente. Tal como lo señalan Vior y Misuraca (2006), hay necesidad de repensar los procesos de construcción de itinerarios para la formación de los profesores desde su vinculación con la política educacional del Estado. En este sentido, se pretende que esta indagación permita reconstruir los procesos de conformación del Profesorado de Biología en las universidades nacionales en el contexto de las políticas actuales de educación superior para la formación docente.

LA INVESTIGACIÓN

Desde lo didáctico, si bien la Didáctica de las Ciencias Naturales como disciplina educativa, cuenta con un desarrollo que lleva algo más de sesenta años y en este trayecto se puede dar cuenta de grupos académicos consolidados, diversas líneas de investigación y construcciones conceptuales significativas, es importante señalar las carencias de estudios en determinados temas; en este sentido, uno de los temas poco estudiados refieren a la evolucìón de la enseñanza de la Biología, los cambios en la formación docente, o aquellos que tratan las modificaciones curriculares. Al respecto, Goodson (1995) cuando estudia la historia del curriculum, rescata el valor de la investigación sobre la evolución de la educación y señala que es posible identificar las tradiciones y legados históricos en el cambio del curriculum "*la necesidad de comprender las tradiciones del pasado y los legados "internos" a la historia del curriculum es mucho más acuciante ante la actual avalancha de cambios educativos…"* (pp. 24). O sea comprender cómo se desarrolló en el pasado la formación de profesores de Biología para arrojar luz sobre los cambios que se proponen en el contexto social actual. Desde esta perspectiva, esta investigación tiene relevancia en relación a políticas universitarias actuales para la formación de profesores de Biología. Interesa conocer el proceso de conformación del profesorado de biología en universidades nacionales poniendo énfasis en las orientaciones teórica de los planes de estudio. Las preguntas orientadoras de la investigación se relacionan con discernir sobre cómo se conforma el profesorado de Biología, quienes participaron en este proceso, cómo lo hicieron, qué aportaron, cómo se relacionaron estos actores a la hora de diseñar un plan de estudio, que perspectiva teórica contempla ese plan de estudio.

Estas preguntas orientarán las búsquedas de información para la construcción del objeto de estudio, a través del diseño metodológico que incluye la selección de dos universidades nacionales como referentes empíricos y estrategias como entrevistas y análisis de documentos. El problema está pensado desde tres dimensiones: histórico- política, institucional, pedagógica-

didáctica, lo que aporta a complejizar el objeto, a encontrar las relaciones entre las dimensiones, a estudiar los procesos que fundan esas interdependencias, a situar los procesos en el contexto histórico. El enfoque relacional (Achilli,2005) permite articular la complejidad de lo social, reconociendo a los sujetos con sus experiencias, prácticas y conflictos.

El objetivo general de la tesis apunta a "*Analizar los procesos de conformación del Profesorado de Biología en Universidades Nacionales de Argentina en el contexto actual de las políticas de educación superior, centrando en las concepciones teóricas expresadas en los planes de estudio"*; en cuanto a los objetivos específicos se plantea: *1) Analizar las prácticas y aportes de los agentes y conjuntos sociales que participan en el proceso de conformación del profesorado de Biología; 2) Describir las /relaciones entre agentes y conjuntos sociales en el proceso de constitución/formulación de los planes de estudio del profesorado de Biología; 3) Caracterizar las concepciones teóricas presentes en los planes de estudio de profesorados de Biología.4) Describir y relacionar las políticas actuales de educación superior para la formación docente.*

Desde lo teórico metodológico, esta investigación se convierte en pionera en el país, al presentar un estudio socioeducativo de la formación de profesores de Biología; como referentes conceptuales iniciales se toman las ideas de Ferry sobre formación docente, la noción de campo de Bourdieu para analizar los procesos de conformación del profesorado, el concepto de curriculum y la historia en las aulas de la biología de Goodson. Con la intencionalidad de coherentizar el proceso de investigación, se contemplará el enfoque relacional con una lógica dialéctica que articule los distintos niveles de análisis del problema de estudio.

Se espera que el conocimiento producido constituya un referente cuando las universidades discutan las propuestas de reformas de los profesorados de biología, como así también presentar una perspectiva de la formación de profesores de biología contextualizada en los procesos históricos, políticos, institucionales.

INICIOS DE LA FORMACIÓN DOCENTE

En América Latina la formación docente se inicia a mediados del siglo XIX, luego del período independentista, con la intencionalidad de formar ciudadanos para la conformación de los estados nacionales. A través de las Escuelas Normales, se propone la formación de maestros para escuelas primarias. A final del Siglo XIX, comienzo del XX, la educación se expande hacia la formación de profesores de escuelas secundarias con la creación de Institutos Normales Superiores, Institutos Pedagógicos que luego se convierten en Facultades de Educación de las

Universidades o Universidades Pegadógicas encargadas de la formación docente especializada en distintas disciplinas (Salgado Peña, 2006).

En Argentina, a comienzos del siglo XX la formación de los docentes para el nivel secundario se lleva a cabo en las Escuelas Normales y en las Universidades de La Plata y Buenos Aires (Menghini, Díaz, & Iriarte, 2007). Con el tiempo, las escuelas normales pasan a formar los Institutos de formación docente (IFD) y progresivamente, las universidades nacionales incorporan entre su oferta académica, la formación de profesores de nivel medio. Actualmente, el 80.26% de las universidades nacionales dictan carreras de formación docente (Perez Rasetti, Araujo, Guryn, & Goicochea, 2005) que se desarrollan en Facultades de Educación, Humanidades, Ciencias Sociales o Ciencias Exactas y Naturales. La legitimidad de esta oferta de carreras de grado radica en el nivel de las disciplinas – o sea la "cientificidad"- y no en los saberes pedagógicos específicos: "*tradicionalmente la formación de los profesores de las disciplinas para el currículo del nivel medio se realizó en las facultades de perfil académico en las que esas disciplinas tenían desarrollo*". (Perez Rasetti et al., 2005, pág.3). Respecto de los IFD, en el 2004 se registraron[3] 614 instituciones estatales y 485 de gestión privada en todo el país que se ocupan de formar docentes para distintos niveles educativos y en diferentes modalidades, entre las que se encuentra el profesorado de biología para el nivel medio.

Hoy, 23[4] de las 47[5] Universidades estatales argentinas ofrecen la carrera de Profesorado en Biología / Ciencias Biológicas.

EL CASO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA (UNCor)

Notas históricas

La historia de las instituciones se teje con hilos diversos, disímiles, provenientes de ámbitos sociales, políticos, económicos, culturales, construyendo tramas imbricadas que es necesario abrir para comprender los procesos que ella se desarrollan. Tomando como perspectiva de análisis, los procesos de institucionalización, en el recorrido de la UNCor, se pueden distinguir los siguientes períodos: Jesuita (1613-1767), Franciscano (1768 – 1808), Secular (1808 – 1820), Provincial (1820 – 1854); Nacional (desde 1854)

[3] Aguerrondo, I.-Vezub,L. (2008) Las instituciones de formación docente en la Argentina. Primera parte. UNESCO, Buenos Aires. Recuperado el 27 de junio 2012 dehttp://repositorio.educacion.gov.ar/dspace/bitstream/handle/123456789/89789/Las%20instituciones%20terciarias%20de%20formación%20docente%20en%20la%20Argentina.pdf

[4] Elaboración a partir de Datos extraídos del Consejo Universitario de Ciencias Naturales "Listados de Profesorados de Biología" y de consultas en las web de cada universidad a partir del listado citado en 3.. Consultado el 21 de Junio 2012 en http://www.cucen.org.ar/archivosCucen/documentos//profesorados/Listado%20de%20Profesorados%20en%20Biologia.pdf.

[5] Datos extraídos de Secretaria de Políticas Universitarias http://www.me.gov.ar/spu/Servicios/Autoridades_Universitarias/autoridades_universitarias.html Recuperado 21 de Junio 2012

La UNCor es la más antigua de la Argentina, y una de las primeras de Latinoamérica. Su base se ubica en el Colegió Máximo fundado por el obispo Trejo y Sanabria en 1613, de la orden los jesuitas en los comienzos de la colonización española de América Central y América del Sur (Período Jesuíta). Según Krotsch (2008), en ese período, la organización social era sencilla, con actividades artesanales, agrícolas y mineras. La explotación española dejaba pocos beneficios en la población local; no obstante, las universidades fueron creadas en forma casi simultánea a la conquista militar y fueron un producto administrativo

> "*… que respondía al mismo tiempo a distintas orientaciones espirituales, como el humanismo que caracterizó a la Universidad de México o la conquista espiritual a través de la «universidad misionera» de los jesuitas, que no dejaba de expresar bajo el mandato de la contrarreforma el espíritu disciplinario que exigía el naciente orden burgués"*.(Krotsch, 2008, pág. 105).

La formación en el período jesuita se extendió hasta 1767 y fue fundamentalmente filosófica y teológica.

En 1767 los jesuitas fueron expulsados de toda la corona española y el Colegio Máximo pasó a manos de la Orden de San Francisco (período Franciscano) y hacia fines del siglo XVIII alcanzó prestigio recibiendo alumnos de todo el Virreynato del Río de la Plata (Balzarini, 2013). Krotsch (2008) sostiene que las revoluciones independentistas del siglo XIX, el desarrollo de economía de las estancias, el crecimiento de las ciudades y de la vida urbana, fueron la base para la nueva universidad[6]. A estos factores se suman las disputas entre los franciscanos y el clero, que culmina en el año 1800 con la creación, por una real cédula dictada por el rey Carlos IV, de la Real Universidad de San Carlos; la conducción de la institución estaba a cargo de un *rector, vicerrector, consiliarios demás funcionarios deberían ser nombrados por el Claustro de la Universidad y la cátedras tenían que ser provistas por oposición* (Martínez, 1968, citado por Balzarini, 2013, pág. 25). A este período se lo conoce como secular, e implicó profundos cambios en la enseñanza ya que incorporaban, a la formación religiosa, otra de carácter técnico – profesional. La revolución de Mayo 1810 tuvo como protagonista a varios estudiantes de esta universidad.

En el Período Provincial, en el contexto del proceso de construcción nacional, la universidad pasó a manos de la provincia, y luego de la sanción de la Constitución Nacional en 1853, se dispuso que el sostenimiento esté a cargo del tesoro nacional (desde 1854, Período Nacional). En referencia a Latinoamérica, Krotsch (2008) afirma que la universidad

[6] En este período se crea la carrera de abogacía.

en ese período, no sólo formaba los jóvenes que necesitaban las nuevas repúblicas, sino que también debió hacerse cargo del sistema educativo, del desarrollo científico, y en forma paulatina comenzó a ser un medio para la acumulación de poder social y político de algunos grupos.

> *"…en la primera mitad del siglo XIX (…) las universidades comenzaron a desarrollar rasgos propios, perdieron el carácter de instituciones importadas y se integraron en forma funcional a las aún precarias necesidades sociales y económicas de la región"(Krotsch, 2008, pág. 108)*

Primeros argumentos a favor de la Formación de Profesores

Una de las características sobresalientes de los inicios del período nacional de la UNCor es el impulso a la actividad científica y la formación de los profesionales que necesitaba el desarrollo de la nueva nación Argentina. Desde esta perspectiva, el presidente Domingo Faustino Sarmiento (1868 – 1874) impulsa la creación de dos instituciones en la ciudad de Córdoba: la Academia Nacional de Ciencias y la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales en la UNCor (Tognetti, L.- Page,C., 2000). Para ello, convoca al científico prusiano Germán Burmeister, director del Museo de Ciencias Naturales de Buenos Aires, con un plan de facultad que apuntaba a tres objetivos. En primer lugar, pretendía introducir en la universidad las materias que *representaban la vanguardia del conocimiento científico* (Burmeister,1974, pág.11 citado en Tognetti – Page, 2000), como la física, matemática, botánica, zoología, mineralogía y química. El segundo objetivo apuntaba a la formación de docentes en esas disciplinas para las escuelas del sistema educativo; Burmesteir argumentaba que los profesores extranjeros no dominaban el español y provocaría dificultades en el aprendizaje de los alumnos, pero también pensaba que era necesario cultivar el conocimiento científico entre los alumnos de las escuelas. Por último, aspiraba a construir un grupo de científicos para estudiar la naturaleza en todo el territorio argentino. La propuesta fue aceptada por el gobierno, y en septiembre de 1869 el congreso nacional aprueba la ley 323 que autoriza al *Poder ejecutivo para contratar, dentro o fuera del país, a veinte profesores que serán destinados a las ciencias especiales en la Universidad de Córdoba y en los colegios nacionales* (Besio Moreno, 1948).

Luego de unos años de complejos vaivenes políticos, académicos y presupuestarios (Besio Moreno, 1948), la creación de la facultad se concreta en febrero de 1878 con la aprobación del reglamento y se denominó Facultad de Ciencias Físico – Matemáticas (Informe anual del Decano, 1886), que a comienzos del siglo XX devendría en la Facultad

de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (Cecchetto, 2013), años más tarde en la actual Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

El curriculum y sus cambios

Desde una dimensión pedagógica didáctica se entiende al curriculum como"… *como artefacto social, concebido y hecho para propósitos humanos deliberados"* (Goodson, 1995, pp 95) como construcción social, no neutral. El término "disciplina escolar" hace referencia a la clasificación de los contenidos de la enseñanza "…*los contenidos de la enseñanza se conciben como entidades sui generis, propia de la clase, independiente hasta cierto punto de cualquier realidad cultural ajena a la escuela y dotadas de una organización, una economía propia y una eficacia que sólo parecen deber a si misma, es decir, a su propia historia (…) una disciplina es también (…) una manera de disciplinar la mente, es decir, de procurarle métodos y reglas para abordar los diversos campos del pensamiento, el conocimiento y el arte"* (Chervel, 1991, pp 63). Desde el punto de vista de Chervel, las disciplinas son creaciones espontáneas y originales del sistema educativo que desempeñan un doble papel en la sociedad; por un lado, forma individuos; y también, crea cultura que penetra a su vez en la cultura de la sociedad global, modelándola y modificándola. Para Goodson (1995) las disciplinas escolares son un microscosmo en el que se pueden estudiar los aspectos sociales que apuntalan el curriculum y la enseñanza. No son entidades monolíticas, su interior está marcado por el conflicto social, el juego de intereses que gira en torno al conocimiento; para estudiarlas hay que tener en cuenta las fuerzas sociales que las introdujeron al curriculum educativo. Desde esta perspectiva teórica, en el análisis de los documentos recopilados, se pueden reconstruir las etapas de cambios curriculares del Profesorado de Biología en la UNCor.

En la etapa organizativa, en 1878, en el reglamento de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas instituye los fines de la enseñanza, entre los cuales se establece formar Profesores en Ciencias Físico – Matemáticas en los Colegios Nacionales y Escuelas Normales, y organiza los estudios en dos tramos[7], uno principal, con orientaciones en Matemáticas, Física, Química, Zoología, botánica, Mineralogía y Geología; y varios secundarios que ofrecían estudios accesorios. Para el caso de Botánica, el tramo secundario estaba integrado por Zoología, Geología, Física, Química; en cambio, el de Zoología

[7] -Los documentos hablan de ramos

incluía Botánica y Mineralogía. El reglamento también establecía que los dos primeros años de la carrera serían de lecciones teóricas, y los otros dos para la enseñanza teórico práctica. En esta etapa también se planteó la formación del Profesorado en la Enseñanza Superior con la intención de formar catedráticos para la propia facultad. (Informe de Facultad, 1948, Segunda Parte, Capítulo III). En esta etapa, la Botánica y la Zoología representaron el conocimiento biológico, muy apegadas a la Física y la Química; al mismo tiempo, no se hablaba de plan de estudios, sólo se refería a "estudios", como así tampoco de asignaturas y/o disciplinas. Los inicios de la facultad estuvieron asentados sobre las cátedras a cargo de los profesores extranjeros contratados a comienzos del 1870; con el correr de los años, alrededor de estos núcleos académicos se fueron formando los primeros científicos del país.

En 1883, el reglamento de la facultad mantiene los mismos fines de la enseñanza, regula los requisitos para el ingreso y los exámenes; también presenta el primer Plan de estudio para la carrera de Profesor de Ciencias Físico Matemática en los colegios Nacionales y Escuelas Normales manteniendo la estructura de un ramo principal y un ramo secundario, pero incluye otros estudios de índole práctica como el trabajo en el laboratorio en Botánica. Este plan mantiene los dos ramos principales del campo de las Ciencias Biológicas - Botánica y Zoología -. En cuanto a los trayectos secundarios, se acota la Física experimental a la acústica, mecánica y óptica e incluye Mineralogía General y Geología Histórica y Paleontología.

En 1918 la UNCor es el escenario principal de la lucha estudiantil para transformar la universidad; este proceso se lo conoce como "la reforma universitaria del '18" y sobre las modificaciones político académica que provocan se instalan las bases[8] para la universidad actual. En referencia al objeto de esta investigación, interesa señalar que en este año se creó el Doctorado de Ciencias Naturales con especialidad Mineralogía y Geología.

En 1927 el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, sanciona la ordenanza[9] que dispone otorgar el título de Profesor en Ciencias Naturales; para ingresar, se exigían uno de los siguientes requisitos; bachiller, maestro normal, o conocimientos suficientes a juicio de la facultad con ingreso directo o con examen previo. Organiza el plan con las siguientes materias: Física General, tres Químicas: - Inorgánicas, Orgánica, Analítica-, Mineralogía y petrografía, Geología General, Geología histórica y

[8] - Autonomía Universitaria, Cogobierno Ingreso de los docentes por concursos, libertad de cátedra.
[9] - Normativa que dicta el Consejo Directivo de la Facultad/Universidad

geología sudamericana, Geografía Física, Botánica General, Botánica Sistemática, Microbiología, Zoología General (invertebrados), Anatomía comparada, Genética, Pedagogía y metodología. En este plan es importante destacar la transformación del Profesorado anterior basado en la Física y la Química, en un profesorado de Ciencias Naturales con la incorporación de otras disciplinas del área, relacionándose con la formación del doctorado; también resulta muy significativa la introducción de Pedagogía y metodología, dando una orientación educativa y para la enseñanza en la formación del profesorado. Los primeros egresados de esta carrera se registran en 1930

En 1948 hay otra modificación de plan de estudio Profesorado en Ciencias Naturales estructurado en cuatro años; se acentúa la orientación de la formación en Geología incorporando asignaturas como Mineralogía, Estratigrafía, Geología Técnica, pero también se agregan Zoogeografía y Fitogeografía. En cuanto a lo metodológico, estable carga horaria para clases teóricas (tres horas semanales) y prácticas (cuatro horas semanales). Respecto del Doctorado se incorpora la especialidad en Biología, reemplazando a Botánica y Zoología; en el acta de Consejo Directivo, se sostiene que este cambio de denominación responde a que está más de acuerdo "*con las disciplinas que se estudian en esta especialidad*". La reglamentación habilita al Profesor de Ciencias Naturales a continuar estudios en el doctorado y aquellos que completen todos los cursos se le otorgan el título de Biólogo y de Doctor en Ciencias Naturales orientación Biología.

En 1953 se plantean cambios fundamentados en la necesidad de responder a las directivas del gobierno nacional establecidas en el plan económico de 1952 (segunda presidencia de Juan D. Perón) en todos los planes de estudios de la facultad; en cuanto al profesorado se incorpora la materia Filosofía de la Naturaleza que se dictará en la Facultad de Filosofía y Humanidades[10] y cambia la Pedagogía por Práctica de la Enseñanza. En cuanto a esta modificación, sucede en la etapa de aprobación de la Ordenanza, ya que en el anteproyecto no figuraba. Esto reafirma la orientación hacia la enseñanza, que de a poco va logrando la carrera de profesor.

En 1955, los militares derrocan al gobierno de Perón y se inicia un proceso conocido como la Revolución Libertadora. Las universidades son intervenidas por el gobierno de facto; en el caso de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, se cierra la inscripción a todas las carreras y se modifican los planes de estudios con los argumentos de adaptarlos a los recursos de la universidad y a las nuevas necesidades de la población "*…con anhelos de*

[10] .Creada en 1947

reconstrucción del país que anima al Gobierno de la Revolución Libertadora"[11]. En este contexto político, en mayo 1956 se aprueban un nuevo plan de estudio que agrega: Pedagogía, Antropología y Etnografía y Didáctica, tres asignaturas que estarán a cargo de la Facultad de Filosofía y Humanidades. Respecto de la Práctica de la enseñanza la limita a las escuelas anexas a la universidad – dos colegios secundarios – y determina que estará bajo la dirección de un profesor del Doctorado de Ciencias Naturales; si bien se agregan otras materias del campo educativo, se deja "control" de la enseñanza en manos del área científica.

Luego de más de una década en la que se sucedieron gobiernos democráticos y de facto, en 1967 – luego del golpe de estado que derrocó al presidente constitucional Dr. Arturo Illia - se producen grandes cambios en la formación del profesorado. En primer lugar, se suprime la carrera de Profesor de Ciencias Naturales y se crea la de Profesor de Ciencias Biológicas, unificando materias con Ciencias Biológicas (formación en licenciatura) para que los estudiantes tengan la posibilidad de cursar las dos carreras. Por otro lado, se suprimen asignaturas que "*no tienen aplicación a la escuela secundaria"* y jerarquizar la formación docente profundizando temas de su especialidad. Desde esta fundamentación, se incorpora Anatomía y fisiología Humana, Ecología animal y Geobotánica. Respecto de la enseñanza, se incluye en primer año Psicología. El plan estaba organizado en cuatro años, 21 materias y 2520 horas anuales, distribuidas en 120 horas por asignatura.

En 1990 se aprueba el plan de estudio aún vigente; conserva las disciplinas básicas como Físicas, Matemáticas y Químicas, e incorpora las nuevas disciplinas del campo biológico como Biología celular, Diversidad animal y vegetal, Biología del desarrollo, biología del comportamiento, Genética de las poblaciones y Evolución, Educación para la Salud. Hay un considerable avance en el campo de la formación docente al incorporar diversos espacios curriculares como dos Talleres educativos, la Didáctica específica, Problemáticas de educación en ciencias. A partir de los años noventa, se instala una modelo neoliberal que reforma la educación argentina a través de dos leyes: la Federal de Educación (1993) y la de Educación Superior (1994), sin embargo, esta transformación no alcanza al plan de estudio del Profesorado de Ciencias Biológicas.

AVANCES

El análisis de la documentación permitió encontrar hebras de la trama del proceso de constitución del Profesorado de Ciencias Biológicas en la UNCor; si bien este se complejizará

[11] Resolución del Delegado interventor , 8 de mayo 1956

con las voces de actores institucionales, provisionalmente se puede reconocer la incidencia de políticas nacionales, factores presupuestarios, intereses científicos, académicos, profesionales, disputas entre los integrantes de un campo Tomar la constitución del profesorado como un campo (Bourdieu, 1987) implica entenderla como un espacio de juego históricamente constituido con leyes e intereses propios, que no es estático, que se redefine marcando nuevos márgenes de autonomía y que se estructura en base al tipo de capital que está en juego (económico, cultural, social, simbólico). En este caso, la UNCor, y dentro de ella, la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, en más de ciento treinta años, para lograr los fines fundacionales pone en tensión estos capitales. En los inicios, la creación de carreras y las reformas de los planes de estudios intentó vincular el cientificismo de los catedráticos alemanes recién llegados con los intereses socioculturales locales; la relación con las escuelas de enseñanza media tenia como objetivo incrementar el ingreso de estudiantes a las nuevas carreras (Krotsch, 2008).

En cuanto a la introducción de la Biología/ Ciencias Biológicas, se comenzó con la Física, Química y Matemática, relacionando con disciplinas como la Botánica y la Zoología, que unidas a la Geología y Mineralogía, le dieron el carácter de Ciencias Naturales. Hubo de transcurrir un tiempo considerable para que la Biología, como ciencia autónoma (Mayr,2006) ganara su lugar en el curriculum. Los avances en el conocimiento científico y la especialización de las disciplinas del campo biológico, se vieron reflejados en la especialización de la formación – desde Ciencias Naturales a Ciencias Biológicas – con las incorporaciones de asignaturas como Biología, Genética, Evolución, Ecología.

La dimensión pedagógica didáctica de la formación docente comienza a contemplarse en forma lenta y gradual; en los inicios, prima la idea de “el que sabe la disciplina, sabe enseñar”; décadas después, paulatinamente, se redefine esta concepción, incluyendo asignaturas del área educativa en general, y de la educación en ciencias en particular.

Este desentramado está incompleto; las voces de referentes significativos, el análisis de las políticas actuales, complejizará el análisis y permitirá encontrar más hilos de la trama sociohistórica de la constitución del profesorado de Ciencias Biológicas en Universidades Nacionales Argentinas.

BIBLIOGRAFÍA

ACHILI, E. *Investigar en antropología social. Los desafíos de transmitir un oficio*. Rosario: Laborde Editores.2005

BALZARINI, M. (comp.) *Estadísticas de la Universidad Nacional de Córdoba 1613-2013.* Colección 400 años. Los Libros. Universidad Nacional de Córdoba. 2013

BOURDIEU, P. *Cosas dichas*. Buenos Aires. Editorial Gedisa.1987

CECHETTO, G. La Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (1876-1900). En GORDILLO, M y VALDEMARCA (coord) *Facultades de la UNC. 1854-2011*. Saberes, procesos políticos e institucionales. Colección 400 años. Los Libros. Universidad Nacional de Córdoba. 2013

CHERVEL, A. Historia de las disciplinas escolares. Reflexiones sobre un campo de investigación. En *Revista de Educación* Nº 295. Historia del curriculum (I) pp 59 – 111. 1991 Consultado 13-12-2012

FERRY,G. *Pedagogía de la formación*. Facultad de Filosofía y Letras – UBA. Buenos Aires. Ediciones Novedades Educativas.1997

GOODSON, I. *Historia del currículum.La construcción social de las disciplinas escolares.* Barcelona: Ediciones Pomares-Corredor.1995

http://www.mecd.gob.es/revista-de-educacion/numeros-revista-educacion/numeros-anteriores/1991/re295/re295_03.html

KROTSCH, P. Argentina. En GARCIA GUADILLA, C. (ed.) *Pensadores y forjadores de la universidad latinoamericana*. Colección Pensamiento Universitario. A02.indd5. IESALC: UNESCO. 2008 recuperado 12 de junio 2012 en:

MAYR, E. Por qué es única la biología. Consideraciones sobre la autonomía de una disciplina científica. Buenos Aires. Katz Editores. 2006

MORENO BESIO, N. Los orígenes de dos grandes instituciones científicas cordobesas. La Academia Nacional de Ciencias y la Facultad de Ciencias Fisicomatemáticas. Buenos Aires. Talles Gráficos Tomas Palombo.1948

PEREZ RASETTI, C., ARAUJO, J., GURYN, C. Y GOICOCHEA, V. *Algunas características de las ofertas de Formación Docente.* Secretaría de Políticas Universitarias Ministerio deEducación,CienciayTecnología. 2005. Recuperado el 19 diciembre 2009 de: http://www.me.gov.ar/spu/guia_tematica/CPRES/cpres-documentos.html

SALGADO PEÑA, R. U. . *La formación docente en la región: de las normales a las universidades.* Informe sobre la Educación Superior en América Latina y el Caribe. 2000 - 2005. La metamorfosis de la Educación Superior (pags 171-182). 2006. Recuperado el 4 de Febrero de 2010, de http://mt.educarchile.cl/MT/jjbrunner/archives/libros/IESALC_ES_AL/ES_AL2000-05.pdf

TOGNETTI,L. – PAGE, C. La Academia Nacional de Ciencias. Etapa Fundacional. Siglo XIX. Córdoba – Academia Nacional de Ciencias. 2000

VALEIRAS, N. – MEINARDI, E. (2007) La enseñanza de la Biología, las reformas educativas y la realidad del profesorado en Argentina. En *Alambique,* 51, p. 58-65.

VIOR, S., MISURACA, M.R., MÁS ROCHA, S.M. (comp.) *Formación docente ¿Qué cambió después de los ´90 en las políticas, los currículos y las instituciones?*. Buenos Aires: Jose Baudino Editores. 2009

www.iesalc.unesco.org.ve/.../biblioteca/.../**pensadores**Version_completa.pdf.

PERCEPÇÃO AMBIENTAL DE ESTUDANTES DE ÁREA URBANA E RURAL

Kauane Maiara Bordin (Universidade Comunitária da Região de Chapecó - Unochapecó)
Patricia Zanotelli (Universidade Comunitária da Região de Chapecó - Unochapecó)
Giovana Secretti Vendruscolo (Universidade Federal da Integração Latino-Americana - UNILA)
Ana Cristina Confortin (Universidade Comunitária da Região de Chapecó - Unochapecó)
Geovana Mulinari Stuani (Universidade Comunitária da Região de Chapecó - Unochapecó)

Resumo
As necessidades de cada um, embasadas na cultura e ambiente que estão, refletem em atitudes e sentimentos ligados à percepção ambiental. Nosso objetivo foi conhecer a percepção ambiental de estudantes de área urbano e rural. Entrevistamos 50 estudantes (25 de área urbana e 25 de área rural) questionando-os sobre o que era ambiente urbano e rural, se existem diferenças e o que entendiam por meio ambiente. Na área urbana predominou a diferença de área urbana e rural pautada na divisão política e ambiental e visão de ambiente naturalista. Na área rural predominou a diferença por ocupação do solo e movimentação de pessoas e visão de ambiente antropocêntrica. Em geral, os estudantes não se colocam como parte da natureza e não possuem o sentimento de pertencer ao ambiente.
Palavras-chave: Percepção ambiental; Educação Ambiental; Ambiente rural; Ambiente urbano.

Introdução

O conceito de meio ambiente é complexo e envolve uma série de interpretações, concepções, objetivos e enfoques (SAUVÉ, 2005a). Em geral, este conceito está relacionado à compreensão do meio, sua conservação e a forma como acontecem as interações entre estes aspectos, servindo como norteadores para a percepção dos indivíduos sobre o ambiente. De acordo com Reigota (2007), a percepção do ambiente é evidenciada principalmente através dos sentidos e, a visão que as pessoas possuem do mundo deriva da cultura social, que demonstra os ritmos e as limitações do ambiente. Tuan (1980) afirma que cada indivíduo percebe o meio de acordo com suas necessidades, embasadas em sua cultura e no ambiente em que se encontra. Desta forma, pode-se afirmar que as atitudes e os sentimentos de cada indivíduo estão ligados a sua percepção ambiental.

A percepção integra as relações que se estabelecem por meio da experiência cotidiana, ou seja, é o ato de perceber o ambiente em que se está inserido (TUAN, 1980). Uma das maiores dificuldades encontradas hoje para a proteção dos ambientes naturais está na existência de diferenças nas percepções e da importância do meio para os indivíduos

(VILLAR et al., 2008), de modo que cada um constrói seu espaço perceptivo através do contato direto e íntimo com a paisagem em que vivem (XAVIER, 1998).

A partir do conhecimento sobre as percepções internalizadas em cada indivíduo pode-se buscar a mudança de atitudes (PEDRINI et al., 2010), que reconstruam o sentimento de pertencer à natureza (SAUVÉ, 2005b). Deste modo, é possível perceber a importância de estudar as representações sociais sobre meio ambiente, bem como a forma como elas são influenciadas - tanto pelos conhecimentos tradicionais, quanto étnicos, populares e científicos (REIGOTA, 2007).

O objetivo deste trabalho foi conhecer a percepção ambiental de estudantes de área urbano e rural. Consideramos este estudo de fundamental importância para a compreensão da percepção que as pessoas têm sobre o meio ambiente, visto que esta ferramenta permite o desenvolvimento de ações educativas mais significativas e voltadas à realidade dos participantes, resultando assim, em maiores cuidados com o ambiente.

Metodologia

Realizamos esta pesquisa com estudantes de duas escolas, uma do meio urbano, em Chapecó – SC; e outra do meio rural, em Guatambú – SC. A seleção das escolas se deu de forma intencional e a seleção dos informantes foi realizada por meio de amostragem não-probabilística ou intencional (ALBUQUERQUE et al., 2010). A seleção dos entrevistados foi feita da seguinte forma: escolhemos aleatoriamente cinco estudantes de cada turma das seguintes séries - sétima e oitava série do ensino fundamental e primeiro, segundo e terceiro ano do ensino médio, que sempre tivessem morado no meio em questão (urbano ou rural) e que suas idades estivessem entre 12 e 17 anos.

Entrevistamos 50 estudantes - 25 da área urbana e 25 da área rural. A coleta das informações foi feita por meio de entrevista semiestruturada (ALBUQUERQUE et al., 2010; ALEXÍADES, 1996) e foi composta por questões abertas e fechadas, relacionadas ao perfil do entrevistado e significados relacionados ao meio ambiente.

Atribuímos 04 categorias às respostas dos entrevistados: **Conceitos e percepções sobre o ambiente**; **Motivação, atitudes e importância da conservação do ambiente**; **Contato com o ambiente** e **fatores que influenciam nas atitudes e motivações para conservação**, sendo que neste trabalho apresentaremos um recorte da pesquisa apresentando os resultados referentes à categoria "Conceitos e percepções sobre o ambiente", os quais

investigamos a partir dos seguintes questionamentos: **Para você, o que é ambiente urbano e ambiente rural? Existem diferenças? O que você entende por meio ambiente?**

Analisamos os resultados de acordo com Minayo (2004), de forma qualitativa e quantitativa, além da metodologia de análise de conteúdo proposta por Bardin (1977). Para a questão sobre o que é ambiente urbano e rural, as respostas fornecidas foram categorizadas em cinco categorias: Movimentação (quando a fala se referia a maior ou menor movimentação de pessoas); Espacial (em relação a maior ou menor disponibilidade de espaço); Ocupação do solo (sobre a forma como o solo/espaço disponível é utilizado); Ambiental (em relação a conservação do ambiente) e Política (divisão político-administrativa de acordo com o IBGE).

Para a questão sobre o conceito de meio ambiente, a categorização foi elaborada a partir das categorias para meio ambiente propostas por Reigota (2007), o qual divide a visão de meio ambiente em Antropocêntrica, Naturalista e Globalizante. É importante destacar que a resposta poderia ser incluída em mais de uma categoria. Para a análise qualitativa, enumeramos os entrevistados de 1 a 25 e de acordo com a área onde residem (U=urbano, R=rural) a fim de garantir a sua privacidade.

Resultados e Discussão

Podemos caracterizar o grupo pesquisado da seguinte forma: dos 25 estudantes entrevistados na área urbana, 52% (n=13) pertencem ao gênero feminino, 48% (n=12) pertencem ao gênero masculino e, a maioria, reside em casas (88%, n=22). Além disso, 84% (n=21) dos estudantes afirmaram possuir animais domésticos, principalmente cães, gatos e aves. Quanto aos estudantes da área rural, 56% (n=14) são do gênero feminino, 44% (n=11) do gênero masculino e 100% (n=25) dos estudantes residem em casa. Ademais, 92% (n=23) afirmaram possuir animais domésticos, principalmente cães, gatos e aves.

Conceitos e percepções sobre o ambiente

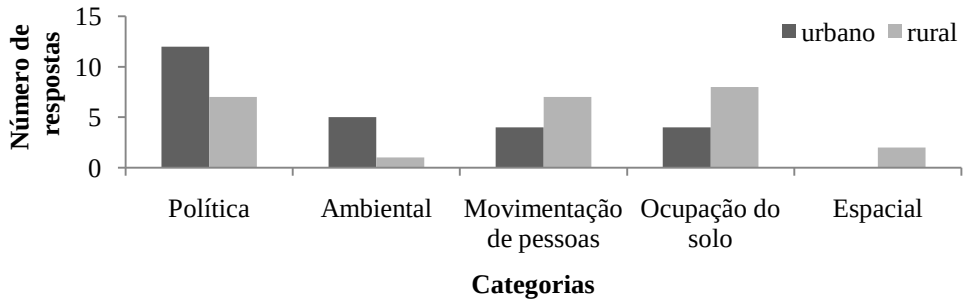
Com relação ao conceito dos estudantes sobre ambiente urbano e rural, os estudantes do meio urbano se referiram em 48% (n=12) das citações à divisão política, 20% (n=12) ambiental, 16% (n=4) movimentação de pessoas e 16% (n=4) ocupação do solo (Gráfico 01; Quadro 01), enquanto que os estudantes do meio rural veem a diferença principalmente com

relação à ocupação do solo (32%, n=8) e 28% (n=7) movimentação de pessoas, 28% (n=7) política, 8% (n=2) espacial e 4% (n=1) ambiental.

Quadro 01: Falas dos participantes da pesquisa em percepção ambiental sobre o conceito de área urbana e rural, em Chapecó-SC e Guatambú-SC no período de maio a julho de 2013.

Conceito de área urbana e rural			
Urbano		**Rural**	
Principais categorias			
Político	**Ambiental**	**Ocupação do solo**	**Movimentação de pessoas**
Falas dos estudantes			
"*urbano é a cidade e rural é o interior*" (U3) "*urbano é na cidade, rural é no campo*" (U9)	"*existem diferenças sim, o ambiente urbano é um lugar onde tem poluição e o ambiente rural é um ambiente calmo*" (U7) "*no ambiente rural, a conservação é muito maior do que no urbano*" (U16)	"*urbano (cidade) tem muitas casas e o rural (interior) tem muito lugar para plantar*" (R23) "*urbano: lojas, mercados; rural: campo, plantações*" (R13)	"*urbano é a cidade mais movimentada e rural é o campo mais tranquilo*" (R21) "*o ambiente urbano é onde se encontra muitas pessoas e o rural é mais sossegado*" (R12)

Gráfico 01: Categorias para as definições de área urbana e rural dos estudantes participantes da pesquisa de percepção ambiental de escola urbana e rural de Chapecó-SC e Guatambú-SC, no período de maio a junho de 2013.



As respostas fornecidas pelos estudantes apontam que a visão deles é pautada principalmente sobre a ocupação do solo e à divisão política, expressando a percepção do local de uma forma mais utilitária, relacionada ao plantio ou ocupação por construções. O fato de os estudantes dividirem o espaço urbano e rural politicamente revela que os mesmos possuem conhecimento sobre a divisão político-administrativa proposta pelo IBGE, cujo estudo está compreendido no PCN de Geografia (BRASIL, 1998). Estes conceitos são

tradicionalmente trabalhados na escola em uma abordagem quanto às características dos locais, sem aprofundamento das temáticas e as relações de interdependência entre eles (BRASIL, 1998). Esta forma de abordagem leva o estudante a se apropriar dos conceitos sem que perceba, de fato, a relação entre eles.

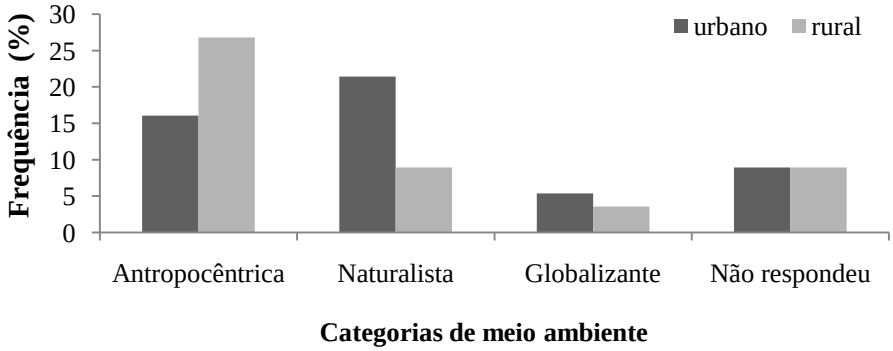
Com relação à divisão relacionada à ocupação do solo, sabe-se que, historicamente, a área rural é vista como um local cuja função é a produção de alimentos, onde a agricultura é a atividade dominante e as famílias que residem nestes lugares são vistas como camponesas, com costumes próprios (FERRÃO, 2000). Além disso, também mantém particularidades relacionadas à construção do espaço, que resultam da sua ocupação e utilização, bem como da identidade construída pelos indivíduos que ali residem (WANDERLEY, 2001). Por outro lado, o espaço urbano geralmente é visto como fonte de progresso, articulada à economia e espaço globalizado (MONTE-MÓR, 2006), o que reforça a visão dos estudantes em dividir a área urbana da rural em relação a sua utilidade.

Com relação ao conceito de meio ambiente, os dados demonstram que 27% dos estudantes (n=15) do ambiente rural tiveram as respostas enquadradas na categoria antropocêntrica, enquanto que para o ambiente urbano, foi registrado um número maior de respostas de visão naturalista (21%, n=12) (Gráfico 02, Quadro 02).

Quadro 02: Falas dos participantes da pesquisa em percepção ambiental sobre a forma como veem o meio ambiente (segundo Reigota, 2007), em Chapecó-SC e Guatambú-SC no período de maio a julho de 2013.

Conceito de meio ambiente	
Urbano	**Rural**
Categoria de meio ambiente predominante	
Naturalista	**Antropocêntrica**
Falas dos estudantes	
"*as coisas naturais do planeta*" (U7); "*o que eu vejo que ainda está conservado*" (U18); "*Natureza, cuidar dos rios e preservar a natureza*" (U6).	"*é onde o ser humano vive*" (R1) "*é o lugar onde vivemos*" (R10) "*meio ambiente é o local onde nós estamos*" (R18)

Gráfico 02: Frequência (%) de citações relacionadas à visão de meio ambiente (baseado em Reigota, 2007) dos estudantes participantes da pesquisa de percepção ambiental de escola urbana e rural de Chapecó-SC e Guatambú-SC, no período de maio a junho de 2013.



Por outro lado, quando analisado de um modo geral (somando-se as respostas de ambas as áreas) obteve-se 56 respostas, 29 da área urbana e 27 da área rural, de modo que 43% (n=24) de todos os estudantes apresentam uma visão antropocêntrica do ambiente. Enquanto isso, 30% (n=17) possui uma visão naturalista e apenas 9% (n=5) possui uma visão globalizante acerca do meio ambiente. Este resultado representa um dado bastante preocupante, pois demonstra que, de modo geral, os indivíduos entrevistados pensam no ambiente como algo que está a serviço do ser humano.

De acordo com Reigota (2007), o predomínio da visão antropocêntrica no ambiente rural aponta que os estudantes veem no meio ambiente apenas a utilidade dos recursos naturais para a sobrevivência do ser humano. Conforme aponta Diegues (2001), esta visão antropocêntrica permite que os indivíduos extraiam da natureza tudo aquilo que for necessário para satisfazer suas necessidades; ou seja, a natureza se configuraria como uma reserva de recursos naturais prontos para serem explorados pelo homem.

Por outro lado, a visão naturalista apresentada na área urbana revela que os estudantes percebem o meio natural como algo intocado, para ser admirado e reverenciado, pois não há a inclusão do ser humano em suas falas (DIEGUES, 2001; REIGOTA, 2007) sendo, desta forma, antagônico em relação à visão antropocêntrica. De acordo com Reigota (2007), este resultado representa que os estudantes possuem uma visão de que a natureza intocada tem uma importância muito grande para o ambiente. No entanto, Diegues (2001) aponta que a natureza vista de forma intocada é um mito, pois a natureza em seu estado puro não existe mais. Além disso, nesta categoria existe uma visão romântica da natureza - sempre harmônica, maravilhosa, equilibrada e bela (NOVAIS; NETO, 2008), o que corrobora com as citações dos estudantes entrevistados.

Malafaia e Rodrigues (2009), ao analisarem a percepção ambiental de um grupo de estudantes de escola urbana também perceberam que os indivíduos não consideram o ser humano como parte do meio em suas falas, afirmando que a natureza é algo que precisa ser conservada. Além disso, os autores também afirmam que apenas um grupo muito pequeno de estudantes possui uma visão abrangente do ambiente (considerada globalizante neste estudo), apontando para uma possível generalização para as visões antropocêntrica e naturalista. Ademais, Sato e Carvalho (2005), após analisarem dois livros didáticos perceberam que ambos são falhos no que diz respeito à posição do ser humano no meio ambiente, sendo que em um deles a natureza é vista de forma intocada, com o ser humano na posição de destruidor e, no outro, há a ausência de destruição por parte do ser humano.

De modo geral, o que podemos compreender a partir dos sentimentos expressos pelos estudantes da área rural é que a visão deles (tanto de meio ambiente quanto de área urbana e rural) está relacionada à utilização do ambiente para a sobrevivência. Isto os leva a perceber este local como um ambiente à disposição para a utilização nas tarefas do dia a dia e obtenção de alimentos, ou seja, apenas para a utilização de recursos. Por outro lado, os sentimentos expressos pelos estudantes da área urbana para as mesmas questões estão relacionados ao fato de que há um distanciamento de ambientes com elementos naturais e áreas conservadas, por isso veem o ambiente como algo que deve ser conservado. Além disso, constatamos que os estudantes não se colocam como parte da natureza, ou seja, não contemplam a visão globalizante de meio ambiente e não possuem o sentimento de pertencer ao ambiente. Isto corrobora com Tuan (1980), no sentido de que indivíduo percebe o meio de acordo com suas necessidades e experiência cotidiana embasadas em sua cultura e no ambiente em que se encontra.

Desta forma, sugerimos que a visão dos estudantes (tanto antropocêntrica quanto a naturalista) pode estar condicionada à forma como o meio ambiente é discutido em sala de aula, as experiências em atividades de Educação Ambiental realizadas pelos estudantes e também, as experiências que cada um dos indivíduos vivencia diariamente. Assim, torna-se importante desenvolver estudos mais aprofundados no sentido de compreender quais os fatores têm influenciado os sentimentos de pertença dos estudantes ao meio ambiente e, desta forma, subsidiar ações que promovam a sensibilização dos estudantes para a conservação do ambiente.

Considerações Finais

O estudo aponta, de maneira geral, que existem duas percepções em relação ao meio ambiente entre as respostas dos estudantes da área urbana e da área rural, de modo que os estudantes da área urbana concebem o meio ambiente de forma naturalista, enquanto que para a maioria dos estudantes da área rural predomina a visão antropocêntrica. Por outro lado, em relação às diferenças encontradas entre a área urbana e rural estão relacionadas especialmente em função da divisão político-administrativa, ambiental, ocupação do solo e movimentação de pessoas.

Evidentemente, compreender a percepção ambiental dos indivíduos não é tarefa fácil e, em geral, demanda uma série de aprofundamentos para as questões envolvidas no processo perceptivo. Por outro lado, os resultados demonstram a necessidade de investigar outros fatores que possam elucidar as visões dos estudantes a respeito da percepção em relação ao meio ambiente. Sendo assim, sugerimos a continuidade desta pesquisa, buscando esclarecer os pontos que não foram contemplados, como por exemplo, de que forma os professores de escolas urbanas e rurais têm trabalhado as questões relacionadas ao meio ambiente, a Educação Ambiental de modo geral e quais as implicações destes estudos na percepção ambiental dos indivíduos inseridos nestes contextos.

Referências

ALBUQUERQUE, U. P.; LUCENA, R. F. P; LINS NETO, E. M. F. Seleção dos participantes da pesquisa. In: ALBUQUERQUE, U. P. **Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica**. V. 1. Recife: Nuppea, 2010.

ALEXIADES, M. N. Collecting ethnobotanical data: an introduction to basic concepts and techniques. In: ALEXIADES, M.N. (Org.). **Guidelines for ethnobotanical field collectors**. New York: The New York Botanical Garden, 1996.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 1977.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Geografia. Brasília: Ministério da Educação, 1998.

DIEGUES, A. C. **O mito moderno da natureza intocada**. 3 ed. São Paulo: HUCITEC, 2001

FERRÃO, J. Relações entre mundo rural e mundo urbano: evolução histórica, situação actual e pistas para o futuro. **EURE**, v.26 n.78 Santiago, 2000.
http://www.ngb.ibge.gov.br/Default.aspx?pagina=divisao. Acesso em: 13 de fev. 2013

IBGE. **Divisão Político-Administrativa.** Disponível em: http://www.ngb.ibge.gov.br/Default.aspx?pagina=divisao. Acesso em: 13 de fev. 2013

MALAFAIA, G.; RODRIGUES A. S. L. Percepção ambiental de jovens e adultos de uma escola municipal de ensino fundamental. **Revista Brasileira de Biociências**. Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 266-274, jul./set. 2009.

MARCZWSKI, M. **Avaliação da percepção ambiental em uma população de estudantes do ensino fundamental de uma escola rural:** um estudo de caso. 2006. 187f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Ecologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: HUCITEC, 2004.

MONTE-MÓR, R. L. As teorias urbanas e o planejamento urbano no Brasil. In: DINIZ, C. C.; CROCCO, M. (eds). **Economia Regional e Urbana**: Contribuições Teóricas Recentes, p. 61–85. UFMG, Belo Horizonte, 2006.

NOVAIS, A. M.; NETO G. G. Percepção ambiental de estudantes da escola "Dr. José Rodrigues Fontes", Cáceres, Mato Grosso. **Travessias.** n. 1, 2008.

PEDRINI, A.; COSTA, E.A; GHILARDI, A. Percepção ambiental de crianças e pré-adolescentes em vulnerabilidade social para projetos de educação ambiental. **Revista Ciência & Educação,** v.16, n.1, 2010.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. 7 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. (orgs). **Educação Ambiental.** São Paulo: Artmed Editora, 2005.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental**. Porto Alegre: Artmed, 2005 (a).

SAUVÉ. L. Educação ambiental: possibilidades e limitações. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, maio-ago., 2005 (b).

TUAN, Yi-Fu. **Topofilia**: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. Tradução de Livia de Oliveira. São Paulo: Difel, 1980.

VILLAR, L.M., ALMEIDA, A. J.; LIMA, M. C. A.; ALMEIDA, J. L. V; SOUZA, L. F. B.;

PAULA, V. S. A percepção ambiental entre os habitantes da região Noroeste do Estado do Rio de Janeiro. **Esc. Anna Nery Rev. Enferm.** Rio de Janeiro, v.12, n.2, p. 285 - 90, jun., 2008.

WANDERLEY, M. N. B. A ruralidade no Brasil moderno: por um pacto social pelo desenvolvimento rural. In: GIARRACCA, N. **¿Una nueva ruralidad en América Latina?** CLACSO, Argentina. 2001.

XAVIER, H. Proposta de Educação Ambiental para comunidades residentes em áreas de riscos da natureza a partir de estudos sobre uma paisagem experenciada. In: OLIVEIRA L.; MACHADO, L. M. P. (org). **Cadernos / Paisagens**. v.3 Universidade Estadual de São Paulo, Rio Claro, 1998.

CELL MEMBRANE: JOGO ELETRÔNICO COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE CITOLOGIA

Fausto Eduardo de Oliveira (Universidade Federal do ABC)
Mirian Pacheco Silva (Universidade Federal do ABC)

RESUMO

A proposta do uso de games como estratégia didática se deve por que estes fazem parte do cotidiano dos alunos. Este artigo objetiva apresentar resultados parciais de uma pesquisa de mestrado em andamento, na qual foi construído um jogo eletrônico denominado: *Cell Membrane* como um recurso didático. A partir de uma metodologia qualitativa foi desenvolvido o game utilizando o software livre *Game Maker Studio* em linguagem compatível com o sistema operacional *Windows*. O jogo baseia-se em uma visão construtivista e aborda conteúdos curriculares de Citologia. O jogo é ambientado nos processos de trocas de substâncias entre a célula e o meio externo através da Membrana Plasmática. Espera-se que este game educativo possa proporcionar ao aluno um sentido mais real ao microscópico mundo celular.

Palavras-chave: Biologia. Membrana plasmática. Recurso didático. Game educativo.

ABSTRACT

The proposal of using games as a didactic strategy should be that these are part of the daily life of students. This article presents partial results of a Master thesis in progress, which was built in an electronic game called: Cell Membrane as a didactic resource. From a Qualitative methodology the game was developed using free software Game Maker Studio compatible with Windows operating system language. The game is based on a constructivist perspective and deals with curriculum content of Cytology. The game is set in the processes of exchange of substances between the cell and the external environment through the Plasma Membrane. It is hoped that this educational game to provide the student with a more real world sense to the microscopic cell.

Keywords: Biology. Plasmatic Membrane. Didactic Resource. Educational Games.

2023

CELL MEMBRANE JOGO ELETRÔNICO COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE CITOLOGIA

INTRODUÇÃO

O estudo da Célula ou Citologia, segundo Brasil (2002), Borges (1997), Gagliard (1986), Palmero (1997) e Krasilchik (2008), é considerado pelos alunos como um dos assuntos mais complexos devido ao seu caráter abstrato, principalmente quando o tema se refere à Membrana Plasmática. Um dos fatores que contribuem para esta dificuldade de entendimento são as metodologias de ensino utilizadas, elas foram elaboradas para o processo de ensino e aprendizagem das gerações passadas e por isso tornaram-se ineficientes para os jovens de hoje, nascidos na era digital, e que aprendem com a interação com as novas tecnologias. Com isso, torna-se imprescindível a introdução de novas metodologias de ensino que facilitem a abstração na criação de representações mentais e que façam parte do cotidiano do aluno, despertando assim, o interesse na construção de seu próprio conhecimento de maneira ativa.

Lopes e Oliveira (2013) citam que os *games* se tornaram um objeto da cultura desta geração, já que cerca de três quartos dos jovens no mundo jogam games. Segundo os autores, nos últimos anos inúmeros estudos vêm demonstrando que os jogadores desenvolvem o domínio de diversas habilidades indispensáveis aos cidadãos do século XXI, como por exemplo: o pensamento estratégico e analítico, resolução de problemas, planejamento e execução de ações e fácil adaptação às mudanças. Ainda de acordo com os autores, jogadores que costumam jogar games de ação, apresentam melhoras significativas nas tarefas que exigem percepção, acuidade visual e atenção, em comparação a não jogadores.

As dificuldades naturais de entendimento dos conteúdos de Citologia, agravadas pelas metodologias de ensino utilizadas em sala de aula, chamam a atenção para as propostas de introdução de novas metodologias de ensino. Este trabalho objetiva apresentar uma análise do desenvolvimento do jogo *Cell membrane* que é um resultado parcial de uma pesquisa de mestrado em andamento. Na pesquisa também será analisada a proposição do uso deste jogo como um recurso didático capaz de estimular o interesse do aluno na construção de seu próprio conhecimento.

REFERENCIAL TEÓRICO

O estudo da Célula ou Citologia, conforme apontam os PCN+ (BRASIL, 2002), aborda conceitos base para o processo de ensino-aprendizagem em Biologia e devem ser bem trabalhados, pois envolvem uma enorme quantidade de termos e conceitos abstratos que geram grandes dificuldades de compreensão tanto por alunos como por professores, que muitas vezes abordam o tema de maneira superficial e centrada na memorização.

De acordo com Borges (1997) e Gagliard (1986) as dificuldades encontradas no aprendizado da Biologia são naturais, principalmente na compreensão do que não pode ser observado, compreender que o microscópico constitui e controla o que é visível e palpável. A Citologia é um universo microscópico que exige grande capacidade de abstração e imaginação dos alunos para entendê-la. O ensino deste tema, principalmente quando se trata da Membrana Plasmática e seus processos de trocas com o meio externo, continua centrado no uso do livro didático com imagens estáticas.

Dentro desta temática, Palmero (1997) afirma que a Citologia está entre os temas de menor interesse para os alunos, ele conclui que a maioria dos alunos possui pouca ou nenhuma compreensão da estrutura e organização celular, e que esta falta de compreensão está ligada a grande abstração exigida, à capacidade de imaginar e visualizar mentalmente a partir de informações estáticas.

Neste sentido, os trabalhos de Allen (2002) e Kitchen (2003) chamam a atenção para a introdução de novas metodologias de ensino no intuito de auxiliar os alunos na abstração e na capacidade de gerar imagens mentais. ‘A regra de ouro é fazer o cérebro se engajar ativamente com símbolos visuais que podem desmistificar abstrações’ (KITCHEN et al 2003 p. 190 tradução nossa).

Krasilchik (2008 p. 62) cita que no uso de ilustrações ou figuras, geralmente desconsideram-se as dificuldades dos alunos em abstrair os conteúdos e a construir representações mentais destes.

> [...] os alunos tem dificuldade de imaginar, a partir de figuras representadas no plano, uma estrutura em três dimensões. Fica difícil para os jovens, vendo por exemplo esquemas de células ou de fases do desenvolvimento embrionário em corte ou microfotografias eletrônicas, reconstituir a célula total ou o embrião.

Já Mendes (2010), diz que é mais fácil para um aluno criar uma representação mental de um conteúdo dinâmico através do uso de recursos que contenham imagens e sons ao longo do tempo, ou seja, é bem mais fácil quando o ensino também é dinâmico e não estático como o que ocorre com o ensino escolar atual, baseado em leitura de livros ou explicações na lousa.

Segundo Rosseto 2010 (apud, Alves 2011, p.120) a Citologia possui um ensino centrado nas aulas teóricas, através do discurso do professor, do emprego de imagens dos livros didáticos e através de algumas animações em vídeo, que ainda assim, acabam sendo insuficientes para proporcionar a compreensão do assunto, mantendo o aluno como um expectador passivo e sem interação. A autora vê aqui, um forte argumento para o uso de jogos como estratégia metodológica, pois estes proporcionam desafio e motivação aos alunos para que estes construam seu próprio conhecimento de forma ativa e participativa.

O termo “Nativos Digitais” foi criado por Prensky (2001) para designar os jovens nascidos na era da expansão da internet, por isso, possuem enorme familiaridade com este ritmo frenético de informação. Entendem uma linguagem baseada em imagens, símbolos e movimentos. Já os “Imigrantes Digitais” são os indivíduos nascidos antes deste período, por isso possuem grande dificuldade em se adaptar as tecnologias. Necessitam de material físico e linear para aprender. Prensky (2010) diz que há um choque cultural entre o professor (imigrante) e o jovem aluno (nativo) no encontro em ambiente escolar, onde a metodologia usada pelo professor é baseada na estrutura linear, mas o aluno aprende baseando-se em uma linguagem hipertextual.

> Os jovens de hoje passam boa parte do dia assistindo à televisão, na Internet e jogando games. Diferentes experiências resultam em diferentes estruturas cerebrais. Devemos pensar em uma neuroplasticidade ou plasticidade do cérebro. O cérebro dos nossos alunos mudou fisicamente. Processos de pensamento linear retardam o aprendizado dessa nova geração que possui mentes hipertextuais. (MATTAR, 2010, p.11).

A geração em questão nasceu na era dos avanços tecnológicos, compreendendo o mundo de maneira diferente dos seus antecessores, pois as habilidades cognitivas diferem de uma geração para outra, resultando também na necessidade de evoluirmos na maneira de ensinar. O sistema de ensino atual ainda está atrelado a métodos antigos e tradicionais, pois apesar de trocarmos o giz pela lousa digital e por computadores conectados a internet, ainda estamos presos à como os imigrantes aprendem, caminhando sem grandes avanços nas metodologias e na contextualização do uso destas ferramentas.

Podemos observar isso quando Moran (2007) diz que, as novas tecnologias ainda são desvalorizadas pela escola, dando-se valor somente aos processos que desenvolvem a escrita e o raciocínio lógico, onde as demais habilidades exigidas pela sociedade atual são ignoradas. A diferença entre a educação tradicional e a educação através das mídias tecnológicas, é que a primeira impõe a aquisição de conhecimentos usando metodologias e recursos impróprios à maneira de como esta nova geração aprende, já na segunda o aprendiz tem a liberdade de adquirir seu conhecimento de maneira dinâmica e realista, através do entretenimento, muito comum a esta nova geração.

As pesquisas realizadas pela *OlineSchools EUA* (2012) revelam que nove em cada dez crianças norte americanas (entre 02 e 17 anos) jogam games, com a maior concentração na fase de adolescência. Estes jovens alunos, (nativos digitais) possuem idade escolar equivalente ao Ensino Médio brasileiro, sendo neste estágio da educação escolar que ele tem um estudo aprofundado da das células e seus processos.

O levantamento feito pelo IBOPE e publicado em 17/08/2012 sobre o perfil dos jogadores de jogos eletrônicos brasileiros, revelou que o número de praticantes está em torno de 69,5 milhões, sendo que, 39,4% são adolescentes ‘Vale lembrar que 39,4% dos jogadores têm entre 12 e 19 anos, ou seja, muitos ainda estão em idade escolar’.

Os jogos se tornaram um instrumento da cultura desta geração, Lopes e Oliveira (2013) citam que cerca de três quartos dos jovens no mundo jogam games. Segundo os autores, nos últimos anos inúmeros estudos vêm demonstrando que os jogadores desenvolvem o domínio de diversas habilidades indispensáveis aos trabalhadores do século XXI, como por exemplo: O pensamento estratégico e analítico, resolução de problemas, planejamento e execução de ações e fácil adaptação às mudanças

Segundo Ketamo (2007) o uso de jogos educativos explora a maneira como o aluno utiliza seus conhecimentos prévios diante de um desafio (partida do jogo), ou seja, proporciona o ‘aprender fazendo’ e é este o eixo central de um jogo educativo, fazer com que o aluno coloque em prática suas competências. O jogo dá liberdade ao aluno em aprender de maneira exploratória através dos seus próprios erros, exigindo um pensamento reflexivo para compreender estes erros e solucioná-los com o objetivo de avançar no jogo. A falha, neste caso, não é punição, é o *feedback.*

O relatório *The Education Arcade* escrito por Klopfer, Osterweil e Salen (2009) e publicado pelo *Massachusetts Institute of Technology* diz que os bons professores devem promover ambientes de aprendizagem onde os alunos se sintam livres para buscar o aprendizado de forma participativa e exploratória, através de uma visão construtivista de

aprendizagem. No entanto, a escola segue na direção oposta a esta tendência, dando ênfase ao sucesso das notas altas e da punição ao fracasso.

Wu et al (2012) enfatizam que uma boa aprendizagem através dos games deve envolver as bases de uma das quatro teorias de aprendizagem estabelecidas (behaviorismo, cognitivismo, construtivismo e humanismo) onde o ambiente do jogo deve integrar os princípios eficazes e proporcionar uma interação motivadora e divertida entre aluno e o jogo através da aprendizagem por tentativa e erro.

De acordo com as pesquisas realizadas por Kebritchi e Hirumi (2008), assim como acontece nas escolas os *games* educativos tem dado preferência para teorias de aprendizagem centradas no conhecimento produzido pelo próprio aluno. Aprender fazendo é dar a liberdade ao aluno em desenvolver competências e habilidades através de uma aprendizagem dentro de um contexto social significativo e interessante.

Vygotsky (2012), diz que o desenvolvimento cognitivo se constrói através da interação entre indivíduo e o contexto sócio/cultural dele, entendendo que as relações entre eles se convertem em funções mentais pela internalização através do uso de instrumentos e signos, responsáveis pelos processos psicológicos superiores. Moreira (2011) acrescenta que um instrumento pode ser usado para fazer algo e os signos dão significado a algo. São construções sócio-culturais que se efetivam por um intercambio coletivo de significados. Seguindo esta ótica construtivista preconizada por Vygotsky (2012), pode-se pensar em um game como um recurso facilitador, que proporciona ao aluno uma grande imersão em um universo semiótico. Inserindo conteúdos curriculares em um game, seus ícones e símbolos passam a ter o significado dos conteúdos, possibilitando mais realismo a temas abstratos do que os recursos de livros e vídeo aulas podem proporcionar.

Já Gee e Shaffer (2012), dizem que os *games* precisam ser desenvolvidos na dinâmica da resolução de problemas onde o aluno é convidado a "aprender fazendo" através da tentativa e erro sob pena de ter que reiniciar o processo (fase do game) caso falhe. A estrutura de um jogo é montada em níveis gradativos de dificuldade e, na medida em que se avança de nível o jogador incorpora novas habilidades e conhecimentos aos aprendidos nas fases anteriores, no objetivo de superar novos desafios.

Recentemente, em 29 de outubro de 2013 os pesquisadores Kühn et al (2013) da *Max Planck Institute*, uma organização de pesquisas cientifica Alemã e ganhadora de 17 prêmios Nobel publicaram um artigo na revista *Nature* (2013) com o titulo "*Playing Super Mario induces structural brain plasticity: gray matter changes resulting from training with a*

commercial video game" revelando que jogar vídeo game pode induzir o cérebro a ter maior plasticidade e aumentar seu volume.

Mattar (2010) cita a existência de muitos jogos educativos que não são utilizados pelos professores principalmente por não despertarem o interesse dos jogadores, pois foram criados de maneira em que o aluno sente-se forçado a aprender algo, ou seja, a ênfase do jogo está no conteúdo e não na sua principal característica, a jogabilidade, o entretenimento que desafia e motiva cognitivamente o jogador.

> Uma aproximação entre os docentes e os desenvolvedores dos games e/ou jogos digitais pode também se constituir em um segundo caminho desse percurso que aponta para várias vias sem ser excludente. Professores e desenvolvedores falam línguas distintas, mas podem juntos aprender a construir um diálogo que contemple essas diferenças, abrindo novas perspectivas na área de produção de jogos eletrônicos e digitais para o cenário pedagógico (ALVES 2008, p. 8)

Sheely (2013) em seu artigo "O que os críticos não entendem sobre o campo dos *Games* educativos", cita pelo menos três tópicos que as pessoas não entendem sobre os jogos educativos: 1) *Games* educativos são muito mais do que diversão; 2) O que faz um jogo ser divertido é o constante aprendizado; 3) É a melhor maneira de aproveitar as nossas novas tecnologias para adquirir as habilidades e conhecimentos necessários na era da informação.

De acordo com as pesquisas de Klopfer, Osterweil e Salen (2009) publicadas pelo *The Education Arcade*, do *Massachusetts Institute of Technology*, para se desenvolver bons *games* educativos, é preciso contemplar 14 princípios. Dentre eles, os autores citam a importância da seleção dos temas mais motivantes e não de todo o currículo, de expor estes conteúdos em forma de resolução de problemas, de contemplar o contexto social dos alunos e principalmente em manter um equilíbrio entre o conteúdo e a diversão.

METODOLOGIA DA PESQUISA

Este artigo é parte de uma pesquisa de Mestrado que é do tipo qualitativa e que objetiva investigar as contribuições do jogo educativo denominado *Cell Membrane* no ensino e aprendizagem sobre a permeabilidade seletiva da membrana. Para este trabalho o objetivo concentra-se em apresentar os resultados relativos à revisão bibliográfica e a produção do jogo, que será testado por alunos e professores de escolas públicas no segundo semestre de 2014 com o intuito de observar a aceitação e as críticas para aprimoramento.

O jogo foi idealizado e produzido pelo próprio autor 1 do projeto utilizando-se do software livre *Game Maker Studio,* que foi escolhido pela sua facilidade de operação, intuitiva e sem uso de programação direta. Seu design é pautado pelos trabalhos de Klopfer, Osterweil e Salen (2009) e também pelas propostas abordadas no curso "*Video games and Learnig*", ministrado por Squire e Steinkuehler da *University of Winscowsin – Madinson* e concluído em 2013.

Os artigos de Wu et al (2012) e Kebritchi e Hirumi (2008), chamam a atenção para a importância do designer de jogos educativos baseá-los em uma teoria de aprendizagem estabelecida. Para este jogo, utiliza-se uma visão construtivista segundo as idéias de Vygotsky (2002) acerca do lúdico, considerando que o game pode ser compreendido como um recurso didático repleto de signos e símbolos, que poderão ajudar o aluno a construir representações mentais mais claras a respeito do universo celular, na medida em que ele interage com seu contexto social, dentro da sala de aula, com o professor e seus amigos.

Os conteúdos foram baseados no currículo proposto pelos PCNs (BRASIL, 2000) são abordados conceitos da Membrana Plasmática, como sua constituição e permeabilidade seletiva, seus transportes celulares (osmose, transporte ativo, difusão simples e facilitada).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O jogo foi produzido para o sistema operacional Windows e foi idealizado para ser utilizado em aula como um recurso didático, podendo também ser usado de diversas maneiras, de acordo com os planos do professor, disponibilidade de espaço, tempo e recursos tecnológicos. Seu público alvo são alunos do Ensino Médio que é quando se aborda o tema em sala de aula, podendo ser utilizado também por qualquer pessoa.

A ambientação do jogo se passa no universo microscópico celular, repleto de moléculas, íons e outras substâncias que circulam livremente pela tela. O jogador simula a permeabilidade a seletividade da membrana celular, controlando-a e tendo como desafio manter o equilíbrio das trocas de substâncias, impedindo ou permitindo a entrada de certas substâncias, de maneira que as próprias leis que regem os processos de permeabilidade seletiva da membrana e suas trocas com meio sirvam de regras para o jogo.

O jogo conta com tela de "menu", com a opção "conteúdo curricular", disponibilizando imagens e textos sobre a permeabilidade seletiva da membrana celular.

A simulação dos transportes celulares através do manuseio do jogo objetiva a criação de representações mentais com mais facilidade que o uso de ilustrações planas dos livros

didáticos podem proporcionar, contemplando também, o desenvolvimento de algumas competências e habilidades citados nos PCNs de 2002 de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias do Ensino Médio, como: descrever processos e características do ambiente ou de seres vivos; apresentar suposições e hipóteses acerca dos fenômenos biológicos; apresentar, de forma organizada, o conhecimento biológico apreendido, através de diferentes recursos; conhecer diferentes formas de obter informações; estabelecer relações entre parte e todo de um fenômeno ou processo biológico; formular questões, diagnósticos e propor soluções para problemas apresentados e utilizar noções e conceitos da Biologia em novas situações de aprendizado.

A figura 1 representa o layout da quarta e última fase do jogo, evidenciando ao centro a célula e sua membrana com as proteínas transportadoras, rodeadas pelas moléculas e substâncias. Nesta fase, estão presentes os quatro transportes abordados no jogo, sendo Osmose, difusão simples e difusão facilitada e transporte ativo.

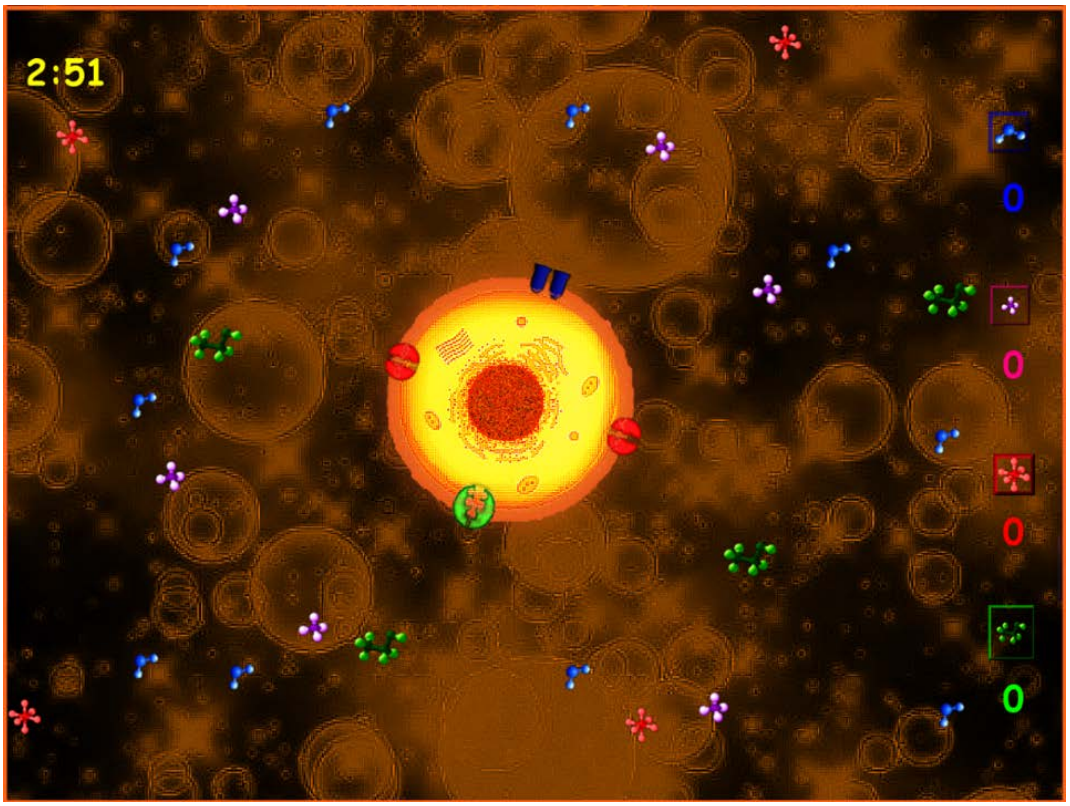


Fig. 1 - Imagem do protótipo do game Cell Membrane.

Após os testes, o jogo será introduzido em salas de aula, para finalização da pesquisa de Mestrado e que será publicado como Dissertação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desenvolver um recurso didático como o jogo *Cell membrane* envolve vários conhecimentos de programação e também conhecimentos específicos sobre Biologia. No entanto, consideramos que o desenvolvimento desse tipo de jogo é importante, pois poderá contribuir com os alunos que possuem grande dificuldade em entender os conteúdos de Citologia devido ao seu caráter microscópico. Segundo Lopes e Oliveira (2013), os games fazem parte da cultura e da personalidade dos adolescentes, o que é evidenciado pelos estudos realizado pela *OlineSchools EUA* (2012) e pelo IBOPE (2012), citados ao longo do artigo.

Portanto, conclui-se que os games educativos podem funcionar como bons recursos didáticos para o processo de ensino e aprendizagem.

O tema Citologia é um campo fértil para o desenvolvimento de jogos, suas estruturas e processos podem ser explorados por desenvolvedores de jogos eletrônicos e professores com o intuito de atribuir mais realismo e dinamismo ao abstrato e microscópico mundo das células. Espera-se que este trabalho possa contribuir não só para o ensino de Biologia, mas também com outras disciplinas que enfrentam as mesmas dificuldades de ensino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, L., de A., MELO, G., dos S., **Dificuldades no processo de ensino-aprendizagem de biologia celular em iniciantes do curso de graduação em ciências biológicas**, 2011 Trabalho de conclusão de graduação em Ciências Biológica, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo.

ALVES, R., J., L., **O lúdico no ensino de citologia e sua importância para o desenvolvimento de competências e habilidades**. 2011 Trabalho de conclusão da Graduação em Biologia, Consórcio Setentrional de Educação a Distância Universidade de Brasília e Universidade Estadual de Goiás, Brasília. 2011.

BORGES, E. L., **Os mapas conceituais como facilitadores da aprendizagem significativa em Biologia Celular**. Atas do Primeiro Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências. Águas de Lindóia: 1997.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 2000.

_____. **PCN+ Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

GAGLIARDI, R., **Los conceptos estructurales en el aprendizaje por investigación**. Revista Enseñanza de las Ciencias, v. 4, n. 1, 1986.

GEE, J.P., SHAFFER, D. W., **The Right Kind of GATE: Computer games and the future of assessment,** 2012.

IBOPE. Disponível em: <http://www.ibope.com.br/pt-br/noticias/Paginas/Conheca-as-caracteristicas-de-quem-joga-videogame-no-Brasil.aspx> Acessado em: 18/07/2014.

KEBRITCI, M., HIRUMI, A., **Computers & Education, Examining the pedagogical foundations of modern educational computer games**, College of Education, University Central Florida, 2008 1729-1743.

KETAMO, H., **Learning by Teaching: A Case Study on Explorative Behaviour in an Educational Game**, Network-Based Education, Finland, 2007.

KITCHEN, E. ET al, **Teaching Cell Biology in the Large-Enrollment Classroom: Methods to Promote Analytical Thinking and Assessment of Their Effectiveness**. Cell Biology Education V. 2, p.180-194, 2003.

KLOPFER, E., OSTERWEIL, S., SALEN, K., **Moving Learning Games Forward**, The Education Arcade, Massachusetts Institute of Technology, 2009.

KRASILCHIK, M. Prática de ensino de biologia. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

KÜHN, et al. **Playing Super Mario induces structural brain plasticity: gray matter changes resulting from training with a commercial video game**. Cognitive Science. Disponível em: <http://www.mpg.de/7588840/>. Acesso em 03 nov. 2013.

LOPES, N., OLIVEIRA, I. **Videojogos, Serious Games e Simuladores na Educação: usar, criar e modificar,** Laboratório de Educação a Distância e eLearning-Universidade Aberta, Portugal (2013), 04-20

MATTAR, JOÃO, **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. 1 ed. São Paulo:Pearson Prentice Hall, 2010.

MENDES, M., A. de A., **Produção e utilização de animações e vídeos no ensino de biologia celular para 1ª série do ensino médio**. Dissertação de Mestrado em Ciências Biológicas. Universidade de Brasília. Brasília 2010.

MORAN, J. M., **Como utilizar a internet na educação**. Revista Ciência da Educação, São Paulo, v.26, n. 2, 2007.

MOREIRA, M. A. **Teorias da Aprendizagem**, 02 ed. São Paulo, EPU 2011.

ONLINESCHOOLS. Disponível em: <http://www.onlineschools.com/in-focus/gaming-in-classroom> Acesso em: 25/11/2013.

PALMERO, M.L.R., Revisión bibliográfica relativa a la enseñanza/aprendizaje de la estructura y del funcionamiento celular, In: **Investigações em Ensino de Ciências**. Rio Grande do Sul: Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, vol. 2, p.123-152,1997.

PRENSKY, Marc, **Digital Natives, Digital Immigrants**. MCB University Press, 2001.

_____. **Não me atrapalhe, mãe – Eu estou aprendendo!** São Paulo: Phorte, 2010.

SHEELY, E. **What critics dont understand about gamifield education**, GO gamifationcorp. 2013. Disponível em: <http://www.gamification.co/2013/08/28/what-critics-dont-understand-about-gamified-education/>.
Acessado em 23 set. 2013.

SQUIRE, C. STEINKUEHLER, K. **Video Games and Learning**. Curso MOOC University of Winscownsin – Madinson, USA 2014. Disponível em:
< https://www.coursera.org/course/videogameslearning>

VYGOTSKY, Lev S., **A Formação Social da Mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6a ed. São Paulo: Martins Fontes, 2012.

WU, Wen-Hsiung ET AL, **Re-exploring game-assisted learning research**: The perspective of learning theoretical bases Computers & Education ,2012, 1153–1161.

ENSINO DE BIOLOGIA E ATIVIDADES LÚDICAS: O JOGO DE TABULEIRO CONECTANDO CONTEÚDOS DE EVOLUÇÃO E ECOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

Fernanda da Silva Marques (IB/ UFF)
Simone Rocha Salomão (FE/UFF)

RESUMO

O ensino de Ciências e Biologia apresenta-se compartimentalizado. Investigando a relevância dos conteúdos de Evolução e Ecologia, articulamos interações de suas abordagens no Ensino Médio. Este trabalho avaliou o desenvolvimento de jogos como metodologia prática para o ensino de Biologia e a integração dos conteúdos supracitados no Ensino Médio. O jogo "Ilhas de Galápagos: um jogo de evolução" adota a descoberta de Charles Darwin sobre a variedade fenotípica dos tentilhões como exemplo da evolução sob a ação da seleção natural. A atividade foi aplicada a 06 turmas de 3º ano do Ensino Médio do CEFET-RJ (Maracanã). Resultados obtidos com os questionários destacam a relevância da conexão entre os conteúdos e a eficácia de atividades lúdicas como recurso didático para a prática docente.

PALAVRAS CHAVE: Evolução-ecologia, recurso didático, atividade lúdica, jogos

INTRODUÇÃO

A explosão do conhecimento biológico gerou uma transformação na tradicional separação das grades curriculares da Educação Básica, a partir da década de 1950, que continham como base principal conteúdos de Botânica e Zoologia. Houve uma transição de estudos das principais diferenças entre os seres vivos para análises de fenômenos comuns a todos eles. Esta nova análise feita a todos os níveis de organização biológica, da molécula à comunidade, teve como consequência a inclusão nos currículos escolares de um novo e amplo espectro de temas, englobando desde a Ecologia e Genética de Populações até a Genética Molecular e Bioquímica (KRASILCHIK, 2008).

As aulas de Biologia no Ensino Médio, contudo, ainda demasiadamente expositivas, tornam-se equivocadas por somente enfatizarem terminologias, eventos cronológicos relacionados ao advento de teorias, personagens principais e autores da Ciência em detrimento da edificação dos conceitos centrais dos processos biológicos, seus principais parâmetros e fundamentos, além de não estabelecerem relações complementares à aprendizagem através da

interação clara entre conteúdos, como Genética, Ecologia e Evolução, por exemplo.

A Biologia estuda as transformações que ocorrem nos seres vivos, suas relações entre si e as interações entre eles e o meio ambiente ao longo do tempo. Desta maneira, o estudo dos conhecimentos biológicos vem elucidar quais forças e caminhos conduziram os organismos vivos à fauna e flora atuais. As teorias da Evolução, na medida em que tentam responder pela história natural dos seres vivos, ilustram o dinamismo da rede de associações na qual o conhecimento biológico foi e é produzido (CICILLINI 1991).

Sobre isso, Meyer & Elhani (2005 p.123) afirmam que: *"A evolução é tipicamente entendida como um elemento indispensável para a compreensão apropriada da grande maioria dos conceitos e das teorias encontrados em nossas ciências*".

Entendemos que a evolução biológica é reconhecida pelos profissionais de ensino de Biologia como um eixo central e de caráter integrador das demais disciplinas biológicas, aspecto notável também dentro da pesquisa básica. Entretanto, segundo Oliveira (2012) percebe-se um consenso a respeito do pouco espaço que tem sido dado à Biologia Evolutiva no currículo seja no Ensino Médio, seja no Ensino Superior.

Considerando que na Educação Básica a maior parte dos conteúdos do Ensino de Biologia é trabalhada de forma compartimentalizada e isolados entre si, a compreensão ampla da Evolução como eixo integrador central dos diversos conteúdos das Ciências Biológicas não ocorre no meio escolar, sendo percebido ao longo de cursos de graduação, momento em que este tema é constantemente destacado em disciplinas que trazem consigo associações diretas de evidências filogenéticas, relação de processos e parâmetros ecológicos com a história evolutiva das espécies ao longo das eras geológicas da Terra até os dias atuais.

Segundo Grants & Grants (2011) há aproximadamente 150 anos atrás, Darwin estabeleceu as bases científicas para a compreensão de como a Evolução acontece através da seleção natural, aplicando-a para responder a questão de como as espécies se formam. Darwin publicou, em 1859, seu célebre livro "A origem das espécies" sistematizando ideias sobre a origem das espécies e a variação lenta e gradual que chegaria a criar novas espécies pela seleção do ambiente. Os tentilhões de Darwin são um dos exemplos mais clássicos de como a seleção natural atua na irradiação adaptativa de espécies (MORI *et al*., 2008).

O casal de cientistas Rosemary e Peter Grants da Universidade de Princeton (EUA) desenvolveu sua pesquisa, com quase 30 anos de duração, com os mesmos tentilhões que inspiraram Darwin nas primeiras reflexões sobre a origem das espécies em 1859 mostrando que é possível testemunhar a evolução acontecendo em tempo real. As observações dos

Grants sobre as populações dos tentilhões em pequenas ilhas do arquipélago de Galápagos evidenciam de que maneira as variações fenotípicas associadas ao bico das aves influenciam diretamente a capacidade de manipulação e consumo de recursos alimentares e que tais variações são herdadas pelas gerações seguintes de animais.

Segundo Motokane e Trivelato (1999) no ensino de Biologia no Ensino Médio é explícita a importância do eixo Ecologia-Evolução, que engloba um tratamento histórico, destacando que diferentes períodos e escolas de pensamento adotaram distintas ideias sobre o surgimento da vida na Terra, transitando de discussões sobre o equilíbrio dinâmico da vida, pelo qual perpassam todas as subdivisões da Biologia, a temas de crescente evidência como a dinâmica ambiental e suas implicações nos impactos da ação humana sobre a natureza.

Nesse sentido, os conteúdos de Evolução e Ecologia ocupam posição de destaque no conhecimento biológico sendo importantes não somente para a compreensão desta disciplina, mas também para a formação de indivíduos capacitados para tomar e avaliar criticamente decisões frente a problemas ambientais e de outras ordens (FUTUYMA, 2002; SADLER, 2005; PICKETT *et al*., 2007 *apud* LOULA *et al*. 2009).

A partir de evidentes conexões entre os conteúdos das Ciências Biológicas para a potencialização do aprendizado de Evolução no Ensino Superior surgiu o questionamento sobre a necessidade de se instituir tais associações entre os conteúdos de Evolução e Ecologia dentro do universo escolar com os alunos da Educação Básica, seja no Ensino Médio ou no Ensino Fundamental estimulando deste modo a relação ensino-aprendizagem.

Dentro do quadro geral de metodologias de ensino de Biologia aplicadas às séries do Ensino Médio para o conteúdo de Evolução, contudo, nota-se uma enorme escassez de atividades lúdicas e alternativas aos métodos tradicionais de aulas expositivas que recorrem ao livro didático como diretriz de conceituações e possíveis debates.

Notoriamente, as atividades lúdicas como as brincadeiras e os jogos são reconhecidas como uma maneira de fornecer ao indivíduo um ambiente agradável, prazeroso, estimulante que possibilita a aprendizagem de várias habilidades. Outra importante vantagem é a tendência em motivar o aluno a participar espontaneamente da aula, aliada à questão da diversão e interação social. Acrescentam-se ainda o desenvolvimento da cooperação, da socialização e a possibilidade de se utilizar jogos didáticos de modo a auxiliar os alunos na construção do conhecimento em qualquer área (PEDROSO, 2009).

A partir desses fatores, a ideia deste projeto surgiu considerando, também, o artigo “Como a criança vê a Evolução dos seres vivos” (MOREIRA, 1995), que mostra a opinião de

alunos do 7º ano sobre a teoria sintética da Evolução e suas implicações nos seres vivos.

A partir do artigo de Oliveira *et al* (2008), o jogo de tabuleiro didático "Ilhas de Galápagos: um jogo de Evolução" foi desenvolvido, visando discutir: (i) a produção de novos recursos para o ensino de Evolução; (ii) como a aplicação de atividades lúdicas no processo de ensino-aprendizagem torna-se uma ferramenta de dinamização e (iii) a necessidade da construção de conexões entre os conteúdos de Evolução e Ecologia e de exploração do processo evolutivo como fundamento da origem da diversidade biológica.

Utilizando o exemplo real ocorrido no Arquipélago de Galápagos com os tentilhões de Darwin, a atividade foi idealizada para recriar os principais aspectos presentes dentro de um evento evolutivo e transmitir aos participantes a atmosfera do ambiente em questão, resgatando os conceitos biológicos relacionados com a dinâmica ecológica das populações naturais no decorrer das formações de novas espécies.

METODOLOGIA

Montagem do jogo e aplicação da atividade

Produzimos e confeccionamos o jogo nomeado como "Ilhas de Galápagos: um jogo de Evolução", tendo como base inicial a metodologia descrita em OLIVEIRA *et al*. (2008). Posteriormente, incorporamos modificações referentes à dinâmica da partida, estruturação do tabuleiro, cartas e peças componentes baseadas no jogo de estratégia "WAR" da empresa Grow. As modificações incluíram adição de elementos na estrutura física do jogo e na dinâmica da partida e agregação de novos conceitos relacionados com conteúdos de Ecologia, como por exemplo, condições ambientais disponíveis no arquipélago naquele instante.

Processos ecológicos associados às populações naturais como colonização, extinção, migração, dispersão, competição, predação, parasitismo são alguns dos fatores presentes no jogo e modulam a variação do tamanho populacional. Como ponto crítico de determinação do sucesso ou insucesso de tais processos tem-se a aleatoriedade dos resultados dos dados.

O jogo demanda no máximo 06 e no mínimo 03 grupos de 02 a 05 participantes cada, que são divididos em equipes distintas representando sub-populações de tentilhões que coabitam uma ilha central ameaçada pela erupção de um vulcão ativo. A partida ocorre em um tabuleiro que remonta um mapa de um arquipélago contendo uma ilha central não seccionada denominada Grande Ilha Tortuga. As ilhas satélites são divididas em pequenos habitats (divisões em territórios) e estão espalhadas pelo mapa, sendo 08 ilhas com recursos alimentares distribuídos em trincas e cores específicas e 01 ilha bônus com os 04 tipos de

recursos alimentares disponíveis e de mesma cor que a ilha central (marrom).

As equipes têm de migrar para as demais ilhas do arquipélago a partir da Grande Ilha Tortuga para evitar que a erupção do vulcão Kilauê destrua toda a sua população, buscando seguir uma estratégia para cumprir seu objetivo e colonizar ilhas que tenham recursos alimentares os quais estão aptas a consumir. O tempo de partida pode ser variado de acordo com a necessidade e andamento da atividade, porém estipula-se que com o máximo de 60 minutos seja determinado o fim da partida devido à limitação de tempo das aulas. A equipe que estiver mais próxima de conquistar o seu objetivo será a vencedora.

O objetivo de cada equipe é determinado pelo sorteio de uma carta, contudo antes e após a partida, para evitar interpretações teleológicas, deve ser ressaltado que este aspecto é restrito somente para a otimização da dinâmica da partida, não havendo metas similares para as populações naturais.

A confecção do tabuleiro foi feita no software AutoCad 2012, com criação livre de padrões cartográficos, sem escala e referências reais à disposição de ilhas do arquipélago de Galápagos no Oceano Pacífico e, posteriormente, foi impresso (plotado) em papel A1 (594mm x 841mm) com cobertura plástica feita a mão para melhor conservação do tabuleiro.

Discos plásticos em 06 cores (preto, branco, amarelo, verde, azul e vermelho) do jogo WAR, sem limitação numérica, representam as populações de tentilhões. Cada disco representa 02 indivíduos da população, um casal de indivíduos adultos reprodutivos, agregando a ideia de possibilidade reprodutiva.

Foi feita também a confecção de outros componentes do jogo no software Microsoft Word 2007, sendo elas: 16 Cartas recursos, que determinam os recursos alimentares que as populações estão aptas para consumir, divididas em 04 tipos de recursos em cartas contendo cada uma as seguintes imagens: fruta, inseto, cacto e semente; 16 Cartas de objetivos, para determinar dentro da dinâmica da partida uma finalidade para as equipes; 20 Cartas “Vai e Vem”, representando eventos naturais e ocasionais que podem interferir diretamente na sobrevivência e estabilidade das populações, similares às cartas sorte ou revés do jogo “Banco Imobiliário”; 100 Tabelas de Vida, auxiliando as equipes a registrarem o andamento da partida, recursos alimentares sorteados, ordem de jogada a cada rodada, tamanhos populacionais inicial e final, quantidade de colonizações, migrações e dispersões bem sucedidas durante a partida e, também, de extinções ocorridas durante tais processos; 01 Roteiro de apresentação das etapas da formação de novas espécies de tentilhões com explicações dos papéis desempenhados pelas equipes dentro do jogo e seu verso contém

resumidas as regras do jogo sobre os processos de colonização migração/dispersão, extinção, competição e adição de novos indivíduos.

Anteriormente a cada partida deve ser feita uma contextualização oral da atividade proposta esclarecendo o evento evolutivo em questão e os principais conceitos ecológicos presentes no cenário do jogo e, também, serem explicadas às equipes as regras gerais e a dinâmica da partida. Todas as partidas devem ser acompanhadas do início ao fim pelo docente ou aluno que domine as regras e o conteúdo biológico do jogo.

A dinâmica do jogo é comandada pelo sorteio de dados, sendo 07 ao todo: 03 amarelos que representam os dados de colonização, e em caso de competição entre as equipes, os dados de defesa; 03 dados vermelhos representando os dados de ataque para competição entre as equipes; e 01 dado azul, de 06 faces sendo 03 numeradas (1-2-3) e 03 não numeradas, direciona o sucesso dos eventos de migração/dispersão da ilha central para as ilhas satélites e de habitat para habitat dentro de uma mesma ilha satélite ou ilhas distintas, e simultaneamente determina o número de indivíduos que podem deslocar-se em caso de sucesso. A cada rodada os resultados dos eventos de colonização, migração e extinção devem ser registrados por um dos componentes de cada equipe na Tabela de Vida.

Foi feito um livro de regras baseado na dinâmica de partida do jogo “WAR” para melhor orientar os jogadores do jogo sobre os procedimentos da partida como: o sorteio de cartas recurso e carta objetivo e quantidade de discos para iniciar a partida da ilha central; ordem dos jogadores por rodada e regras de distribuição, transferência e adição de discos a cada rodada; processos de colonização das ilhas satélites a partir da ilha central, migração entre ilhas satélites; disputa por habitats já colonizados por mais de uma equipe, em processo de competição; obtenção de discos extras, com as tabelas de trocas de cartas recurso e conquista de ilhas por completo.

A aplicação da atividade com o jogo contou com duas etapas: na primeira etapa, em ambiente acadêmico, foi feita uma aplicação para um grupo de licenciandos do curso de Ciências Biológicas da UFF, na disciplina Pesquisa e Prática de Ensino III, com o intuito de avaliar a proposta e a estrutura da atividade como uma opção de metodologia para o trabalho articulado dos conteúdos de Evolução e Ecologia no Ensino Médio. A segunda etapa, já em ambiente escolar, foi realizada com 04 turmas de 3ª série do Ensino Médio Técnico, do CEFET-RJ, *Campus* Maracanã, sob a supervisão e co-orientação do Professor Laurio Yukio, docente de Biologia e metade dos alunos de 02 turmas da Professora Alessandra Chacon também docente de Biologia do CEFET-RJ. A aplicação da atividade no colégio contou com

02 tempos de 50 minutos em dias alternados nas aulas de Biologia. As turmas foram divididas em 02 grupos, de até 20 alunos, que participaram da atividade alternadamente a cada aula. Cada partida foi jogada com até 06 grupos de 02 a 03 alunos, cada grupo representando uma população de tentilhões.

Após jogarem uma partida os licenciandos responderam a um questionário construído como instrumento de análise da metodologia proposta na atividade, fazendo a seguinte avaliação: se a partir de uma contextualização anterior dos conteúdos de Evolução e Ecologia, o jogo em questão seria uma ferramenta funcional para estabelecer conexões entre os temas potencializando o aprendizado. O questionário continha nove questões discursivas sobre diferentes aspectos da atividade proposta.

Os alunos do CEFET/RJ, responderam a dois questionários. O primeiro foi semiestruturado e aplicado anteriormente à realização do jogo, de modo a obter um perfil dos estudantes e suas opiniões a respeito da conexão entre os temas escolhidos. Este questionário contou com conceituações contidas no livro de Ensino Médio "Biologia" de Favaretto e Mercadante (2007), além de ter questões baseadas nas perguntas feitas no artigo de Moreira (1995). O segundo questionário, de organização fechada, foi formulado com base nas questões propostas por Oliveira *et al* (2008) e aplicado após a realização da partida do jogo. Podemos acrescentar que logo após cada partida fizemos uma breve discussão com as turmas captando a percepção dos alunos sobre o material proposto. Dados dessa discussão foram cruzados com as respostas do segundo questionário. Para esse relato de experiência trazemos apenas as análises das respostas obtidas com os questionários dos alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Questionário pré-atividade

Com a análise do questionário pré-atividade, na parte "*Vamos falar sobre você*", traçamos um perfil dos alunos das turmas de 3º série do CEFET-RJ, com um total de 172 alunos divididos em 06 turmas. Observou-se que o público alvo é composto de jovens incluídos na faixa etária de 16 a 19 anos. Um padrão encontrado foi que todos os alunos possuem alguma forma de acesso a Internet, pondo em destaque a facilidade e a constante conexão destes jovens com diversas fontes de conhecimento sobre variados conteúdos e temas através de sites e redes sociais, seja por acesso direto de casa ou de outros lugares, como a própria escola e "lan houses".

Já na parte "*Vamos falar sobre Biologia"*, o objetivo central foi estabelecer a associação

de alguns dos conceitos mais trabalhados dos conteúdos de Evolução e Ecologia com suas respectivas definições, buscando destacar os conhecimentos anteriores dos alunos acerca de ambos os conteúdos.

Os resultados obtidos sugerem que os alunos em sua maioria já tiveram contato com alguns conteúdos de Evolução e Ecologia, indicando que seus conhecimentos anteriores têm profunda importância, e se justificam através do estabelecimento de uma espécie de plataforma sobre a qual novas aprendizagens serão construídas e consolidadas, já que para conteúdos curriculares que necessitam de um progressivo aprofundamento e complexificação de conceitos e definições, os níveis de conhecimento prévios dos alunos são essenciais (RIBEIRO *et al*, 2006). Devemos considerar que estes conteúdos ainda não tinham sido trabalhados pelos professores em sala de aula no momento do trabalho.

Na perspectiva de aprendizagem dos conceitos trazidos pelo questionário e dos conhecimentos anteriores pudemos identificar as "ideias" dos alunos acerca dos conteúdos de Evolução e Ecologia. Considerando que o ensino que está centrado na transformação de possíveis concepções alternativas dos alunos sobre conceitos científicos, podemos elencar novas estratégias de práticas pedagógicas e modelos didáticos que geram oportunidades de mudanças de ideias prévias dos alunos sobre os conteúdos a favor da assimilação de concepções científicas reais (MOREIRA, 1997; ALVES, 2001 *apud* MARANDINO, 2003).

Em sequência, propusemos uma questão sobre a relação dos conceitos apresentados com os conteúdos de Evolução e Ecologia, categorizando-os em dois grupos distintos. Observou-se que os alunos apresentaram uma boa percepção acerca de quais conceitos são relacionados com os conteúdos especificamente. Apesar de uma parcela do total (42 alunos) não ter respondido conforme o esperado, algumas respostas possuíam definições próprias sobre a relação dos conceitos e seus conteúdos, trazendo referências a outros termos não expressados pelo questionário (mutação, adaptação e melhoramento para Evolução; meio ambiente para a Ecologia), evidenciando que as concepções prévias dos alunos não são tão equivocadas a respeito da correlação de conceitos em Biologia e o professor deve se fazer valer destes aspectos para agregar novos conhecimentos utilizando esta visão ainda que superficial dos alunos.

Boa parte dos alunos relacionou corretamente 05 ou mais conceitos com os conteúdos em questão. Destacamos que o número expressivo de relações encontradas foi do conteúdo de Ecologia com 05 ou mais conceitos apresentados, o que sugere a existência de maiores dificuldades de aprendizagem sobre conteúdos de Evolução e ressalta a complexidade de

compreensão deste conteúdo como eixo integrador da Biologia por parte dos alunos.

Trouxemos aos alunos a reflexão sobre a interação entre os conteúdos de Evolução e Ecologia, investigando se eles apresentavam qualquer noção de que estas duas ciências possuem uma relação complementar e complexa de conceitos, que as tornam co-dependentes. Com 94% de respostas afirmativas sobre a interligação dos conteúdos, destacam-se algumas justificativas mais adequadas dadas pelos alunos: Resposta 1*: "A evolução estuda como as espécies se modificam ao passar do tempo. A modificação destas depende de toda uma relação com os outros fatores abióticos ou bióticos (ecologia)"*. Resposta 2: *" Ecologia estuda os meios e como vivem os seres. Evolução estuda como se adaptam e sobrevivem com as mudanças dos meios"*.

Dentre as respostas obtidas, percebemos uma proximidade na concepção de que dentro da Ecologia as condições e recursos fornecidos pelo ambiente tendem a moldar a capacidade de sobrevivência das espécies e, evolutivamente, estas se adaptarão a tais condições ao logo do tempo. Esta é uma visão explícita da conexão fundamental existente entre Evolução e Ecologia e deve ser contemplada dentro do ensino de Biologia.

Questionário pós-atividade: Entendendo a atividade

O questionário pós-atividade foi aplicado após a realização das partidas com as turmas de 3ª série do Ensino Médio do CEFET-RJ retomando os acontecimentos do jogo e conduzindo-os para discussões sobre as principais abordagens evolutivas e ecológicas observadas durante as partidas.

Trouxemos a hipótese de um aumento populacional como fator de saída das populações da ilha central. As citações mais comuns apontadas pelos alunos foram: *disputa e disponibilidade de recursos, superpopulação de indivíduos e a competição intrapopulacional ou intraespecífica*. Estes seriam os principais motivos que contribuiriam para o deslocamento das aves da ilha central para outros habitats. Tal resultado sugere que os alunos possuem uma percepção superficial de que o ambiente apresenta uma capacidade limitada para suprir e suportar as necessidades dos seres vivos e disponibiliza uma quantidade restrita de recursos, isto é, uma concepção alternativa ao conceito de capacidade suporte do ambiente.

Sobre a disponibilidade de recursos alimentares e a sobrevivência da população, a resposta mais recorrente que encontramos foi *morte/extinção* como principal consequência da falta de recursos, seguida pela ideia de *não adaptação* que afetaria a sobrevivência das populações. Através do jogo Ilhas de Galápagos exploramos conceituações mais amplas sobre a vulnerabilidade de pequenas populações expostas a eventos fortuitos e processos de

extinção, e a maneira como a extinção direcionou os padrões de biodiversidade através do desaparecimento de espécies sob a pressão de forças evolutivas.

Introduzimos a noção de que o habitat é recurso ambiental, além dos recursos alimentares, que é explorado pelas populações e agregamos ainda concepções sobre a competição intra e interpopulacional. Ideias de que *território/habitat/espaço, crescimento populacional, exploração de recursos iguais e disputa por nichos* seriam justificativas para competição das populações por um mesmo recurso foram observadas nas respostas dos alunos. Contudo, o pouco contato dos alunos com a concepção de que o espaço é também um recurso fornecido pelo ambiente e consumido pelos indivíduos de uma população pode ser ressaltado através das poucas referências feitas no questionário.

Os processos de colonização, migração/dispersão e extinção do jogo foram analisados e como justificativas para sucesso ou insucesso e frequência de tais fatores destacaram-se a *aleatoriedade dos resultados dos dados* ou *sorte*. A concepção de que a seleção natural é uma ação evolutiva direcionada por probabilidades e atua como filtro para os indivíduos com caracteres favoráveis à sobrevivência foi abordada neste ponto do jogo, evidenciando aos alunos que não há uma linha de direção na Evolução. Desarticularam-se, também, concepções sobre melhoramento de caracteres para adaptação, esclarecendo que são selecionados os indivíduos mais aptos às condições ecológicas de um momento em especial.

O papel da seleção natural e sua influência na sobrevivência da população foram ainda mais articulados e observamos uma diversidade de justificativas dos alunos. Elaboramos um ranking das concepções encontradas sobre seleção natural, obtendo: 1º lugar - *adaptação com a preservação de caracteres e manutenção da sobrevivência;* 2º lugar - *a relação entre disponibilidade, busca e encontro de recursos e condições ambientais e a extinção dos indivíduos;* 3º lugar - *ocorrência da colonização de novos habitats pelo sucesso ou insucesso nos processos do jogo*; 4º lugar - *aleatoriedade dos resultados dos dados;* 5º lugar - *eventos estocásticos, doenças e mudanças repentinas associadas às cartas Vai e Vem.* O *link* para a introdução de conceitos relacionados com a Teoria Sintética da Evolução, que considera a variabilidade genética presente na população como um fator crítico para o isolamento reprodutivo, pode ser criado neste ponto da atividade com destaque ao fato da existência de isolamento por barreiras naturais, representado pelas ilhas do arquipélago.

Em seguida, elencamos os principais fatores para a formação de novas espécies atribuindo graus de importância para este episódio evolutivo. Pudemos eleger um ranking dos graus atribuídos pelos alunos às concepções determinantes para especiação: 1º lugar -

Aspectos e condições ambientais; 2º lugar - *Competições*; 3º lugar - *Mudanças nas características*; 4º lugar - *Sucessos nos processos*. Apesar da proposição do ranking, pudemos observar certo equilíbrio entre as ponderações dos alunos sobre a importância das concepções apresentadas pelo questionário, o que sugeriu a ocorrência de uma ampliação da compreensão dos alunos de que conceitos evolutivos têm interação com processos e padrões ecológicos para a formação de novas espécies.

O termo "irradiação adaptativa" foi introduzido e discutido com os alunos como um fator associado ao processo evolutivo e o aprendizado através do jogo didático sobre fenômenos evolutivos e processos ecológicos foi destacado a partir da grande aceitação positiva do material como ferramenta de ensino.

A percepção dos alunos a respeito dos conteúdos de Evolução e Ecologia foi retomada pela correspondência das perguntas do pós-questionário com cada conteúdo especificamente. Após a aplicação do jogo didático obtivemos uma mudança na relação. Notamos que o padrão encontrado anteriormente com mais conceitos sendo relacionados com o conteúdo de Ecologia do que com o conteúdo de Evolução sofreu uma alteração após a aplicação do jogo e do pós-questionário. Ocorreu transição da associação de maior número de concepções com Evolução, salientando que possivelmente os alunos tenham adquirido uma visão mais sólida dos conceitos desse conteúdo e sua relação com a Ecologia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No ensino de Ciência/Biologia, a compartimentalização é uma barreira para o aprendizado dos conteúdos, em especial o de Evolução, cujo espaço no currículo é pequeno. Contudo, a Evolução constrói a base para o estudo da história natural dos seres vivos ao longo do tempo, agregando fatores e sendo o eixo integrador de diversos domínios da ciência. A Ecologia é a ciência que investiga as complexas relações dos seres vivos entre si e com o ambiente, incluindo o homem e o seu poder de transformação sobre a natureza. O eixo Evolução-Ecologia traz consigo uma visão holística de conceitos e teorias sobre a origem da vida na Terra e sua relação direta com o meio ambiente.

A aplicação de atividades lúdicas é um recurso promissor para alcançar níveis elevados de aprendizagem e a busca por novas metodologias visa à melhoria de sua relação com o ensino. As considerações apresentadas pelos licenciandos sobre o jogo, embora não discutidas nesse relato, foram de fundamental importância para o seu aperfeiçoamento. O aspecto lúdico da atividade foi um trunfo para o seu sucesso, atraindo o interesse e participação dos alunos e

colaborando para a consolidação do mesmo como um recurso didático.

A percepção dos alunos sobre a interligação dos conteúdos ampliou o conhecimento de conceitos sobre os seres vivos, suas relações com meio e a sua trajetória de vida. Análises mais detalhadas ainda devem ser feitas sobre a eficácia da produção e uso de materiais didáticos no ensino de Biologia e seus efeitos na aprendizagem. Destacamos o papel da Evolução como conteúdo integrador da Biologia e a sua articulação com a Ecologia, como fator facilitador, que possibilita uma ampla compreensão por parte dos alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CICILLINI, G. A. *Evolução enquanto um componente metodológico para o ensino de biologia no 2º grau – Análise de concepção de Evolução em livros didáticos*. 1991. 246p. Dissertação (Mestrado em Concentração e Metodologia de Ensino) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1991.

FAVARETTO J. A. e MERCADANTE C. *Biologia* - Volume único. 1a edição. São Paulo: Editora Moderna, 2005. 434p.

GRANTS & GRANTS. Speciation and the Evolution of Darwin's finches. *Açoreana, Suplemento*, n. 7, p. 75-91, 2011.

KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. 4ª edição. São Paulo: EdUSP, 2008. 197p.

LOULA, A.C., OLIVEIRA, E.S., MUÑOZ, YJ *et al*. Modelagem Ambiental em um Jogo Eletrônico Educativo. In*: Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment*, 8th. Rio de Janeiro. Out. 2009. p.171-180.

MEYER, D & EL-HANI, CN. *Evolução: o sentido da Biologia*. São Paulo: Editora UNESP. 2005. 132p.

MOTOKANE, MT & TRIVELATO, SLF. Reflexões sobre o ensino de ecologia no ensino médio. In*: Anais do II ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2nd. Valinhos-SP. Set. 1999. p.1-11.

OLIVEIRA, M.C.A. *Aspectos da pesquisa acadêmica brasileira sobre o ensino dos temas "Origem da Vida" e "Evolução Biológica"*. 2012. 173 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica Universidade Estadual de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

OLIVEIRA, M.V.M., ARAÚJO, W.S. *et al*. Jogo Galápagos: a extinção e a irradiação das espécies na construção da diversidade biológica. *Genética na escola*. Goiânia, v. 3, n. 1, p. 49-57, 2008.

RIBEIRO I.S. *et al*. Conhecimentos prévios, sucesso escolar e trajetórias de aprendizagem: do 1º ao 2º ciclo do ensino básico. *Avaliação Psicológica*. Braga, v. 5, n. 2, p. 127-133, 2006.

MARANDINO M. Prática de ensino nas licenciaturas e pesquisa em ensino de ciências questões atuais. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*. São Paulo, v. 20, n. 2, p. 168-193, 2003.

MOREIRA, M. C. A. Ciência na Escola: Como a criança vê a evolução dos seres vivos. *Ciência Hoje*. São Paulo, v. 19, n. 114, p. 45-48, 1995.

PEDROSO, C.V. Jogos Didáticos no ensino de Biologia: Uma proposta metodológica baseada em modulo prática. *In: Anais do X Congresso Nacional de Educação e III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia.* Curitiba, Out. 2009. p.3182-3190.

CARTILHA EDUCATIVA EM QUADRINHOS COMO INSTRUMENTO DE DIVULGAÇÃO CIENTIFICA SOBRE LEISHMANIOSES NO RIO GRANDE DO NORTE.

Maria de Lima Alves: Doutoranda PRODEMA/DDMA/UFRN
Maria de Fátima Freire de Melo Ximenes: Departamento de Microbiologia Parasitologia – Centro de Biociências/UFRN
Magnólia Florêncio Fernandes de Araújo: Departamento de Microbiologia e Parasitologia – Centro de Biociências/UFRN
Marcos Paulo Gomes Pinheiro: Doutorando PRODEMA/DDMA/UFRN
Ileane Gurgel Mendes: Graduada em Ciências Biológicas/UFRN
Tamy Elicia da Silva Lopes: Graduada em Ciências Biológicas/UFRN

RESUMO

As leishmanioses se constituem como um dos maiores desafios para a saúde pública no País. O uso de instrumentos paradidáticos nas escolas se mostra imprescindíveis ao conhecimento e controle de importantes doenças. O objetivo consiste em apresentar uma cartilha educativa em quadrinhos contendo informações sobre a transmissão do parasito, seu ciclo de vida nos diferentes hospedeiros e as formas de manifestação das leishmanioses podendo ser distribuída nas escolas de ensino fundamental e médio e com a população dos municípios potiguares. O caráter lúdico da história em quadrinhos procura envolver o leitor por meio das falas e imagens de personagens que representam e legitimam o discurso da ciência dando voz a atores sociais e indivíduos reconhecidos pela comunidade.

Palavras-chave: Ciências para saúde; Cartilha educativa em quadrinhos; Leishmanioses.

INTRODUÇÃO

As leishmanioses se constituem como um dos maiores desafios para a saúde pública no mundo pela carência de mecanismos, tecnologias, medicamentos, vacinas e ações educativas eficazes ao seu controle, permanecendo entre as doenças tropicais negligenciadas classificadas pela Organização Mundial de Saúde – OMS. Estes agravos retroalimentam as desigualdades sociais produzindo e expondo ao risco uma grande parcela da população brasileira.

O crescimento da leishmaniose Visceral (LV) e da Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) no Brasil está associado à adaptação do vetor aos ambientes modificados pelo homem e às precárias condições socioeconômicas da população (GONTIJO & MELO, 2004). Atualmente, a leishmaniose visceral é considerada pela OMS uma das seis maiores endemias do planeta, por atingir cerca de 500 mil novos casos humanos por ano. O Brasil é um dos quatro países no mundo que concentra 90% dos casos. O Nordeste é a principal região de ocorrência das leishmanioses com registro de 47% dos casos (BRASIL, 2009).

No Rio Grande do Norte as leishmanioses estão em expansão e se evidenciam casos humanos em localidades onde ainda não havia registros de casos já que existem diferentes fatores envolvidos que contribuem para esse quadro, além dos aspectos referentes às espécies e a abundância dos flebotomíneos nesta região (XIMENES et al, 2007). De acordo com Barbosa (2013), o estado do Rio Grande do Norte possui ambiente urbano propício à ocorrência de Leishmaniose Visceral, com clima e topografia favorável a proliferação do vetor e habitações em precárias condições sócio sanitárias. As taxas de letalidade por LV registradas no Rio Grande do Norte se mostram acima da média nacional nos últimos anos.

A situação de precariedade das populações mais vulneráveis afeta os indivíduos que são expostos a diferentes tipos de doenças ao longo de sua vida. No caso de doenças transmitidas por vetores, como é o caso das Leishmanioses, pode estar associado a questões culturais, ambientais, socioeconômicas, condições de moradia e saneamento precárias ou inadequadas, hábitos de comportamento não saudáveis e entorno precário na habitação. Estes determinantes sociais da saúde interferem nos fatores de risco de adoecimento da população (BUSS & PELLEGRINI FILHO, 2007; CNDSS, 2008). Esse contexto multidimensional abrange a situação de risco em saúde das populações do semiárido nordestino convergindo interesses para estudos em distintas áreas do conhecimento e, principalmente, para o estudo da situação de saúde ou doença dos indivíduos nestes territórios.

A interdisciplinaridade nas atividades de educação em saúde é imprescindível já que os contextos socioambientais e culturais são incorporados ao processo saúde/doença contribuindo para a prevenção de doenças, a promoção da saúde e o engajamento da população, e sua participação, em assuntos relacionados à saúde e qualidade de vida, conforme BRASIL (1981, pag. 14): *O fim da ação educativa é desenvolver no indivíduo e no grupo a capacidade de analisar criticamente a sua realidade; de decidir ações conjuntas para resolver problemas e modificar situações; de organizar e realizar a ação, e de avaliá-la com espírito crítico"*.

Assim, a ação educativa em saúde requer comunicação, diálogo entre os sujeitos envolvidos, individual ou coletivamente. Necessitando ser entendida como processo social com grande capacidade de transformação da realidade **(**VERDI, BÜCHELE, TOGNOLI, 2010).

No entanto, o desenvolvimento de ações educativas tanto em espaços de educação formal quanto nos espaços não-formais necessitam de instrumentos e ferramentas que possam servir como suporte e incremento a estas atividades. Os materiais paradidáticos, como as cartilhas educativas quadrinizadas, se constituem em excelentes ferramentas para diferentes fins educativos, transmitindo conhecimento e informação de forma objetiva através de assuntos paralelos ligados aos conteúdos obrigatórios complementando assim, os livros didáticos. Na esfera da saúde pública é recorrente o uso de materiais que se destinam a divulgar para grandes parcelas da população com informações sobre prevenção de doenças e promoção da saúde. Contudo, se faz necessário codificar o saber científico para uma linguagem compreensível a fim de atender a parcelas específicas da população. Para tanto, são utilizados de forma recorrente materiais de propaganda como cartazes, panfletos, cartilhas educativas, campanhas televisivas, etc., resultando na necessidade de uma seleção cuidadosa das estratégias de apresentação das informações (MENDONÇA, 2006).

Nas campanhas de promoção à saúde do Ministério da Saúde, veiculadas na mídia ou em outras fontes, alguns fatores dificultam o acesso a estas informações. Por exemplo, as condições socioeconômicas desfavoráveis, a baixa escolaridade, a dificuldade de acesso aos serviços de saúde, etc., são determinantes na necessidade de elaboração diferenciada de materiais cujo fim é a educação em saúde. Neste sentido, a cartilha educativa quadrinizada tem sido bastante utilizada como estratégia de divulgação de temáticas específicas através de seus personagens, falas e imagens.

A partir do diagnóstico e análise de questionários aplicados em duas comunidades se identificou a necessidade de dialogar com estas populações sobre as leishmanioses, o que

culminou com a elaboração de um instrumento educativo, que espera-se ser atrativo aos leitores para a divulgação das informações.

O objetivo do trabalho foi elaborar uma cartilha educativa em quadrinhos sobre as leishmanioses no universo do ensino de ciências e biologia. A metodologia consistiu em revisar a literatura existente sobre o assunto a partir de manuais e cartilhas da OMS e do Ministério da Saúde sobre as leishmanioses e as diferentes formas da doença, artigos e livros de autores do campo de ciências e biologia. A cartilha foi elaborada por um grupo de estudantes de diferentes níveis de formação das ciências biológicas e será distribuída a partir da execução de uma série de ações educativas em escolas do ensino fundamental e médio dos de diferentes municípios do Rio Grande do Norte com ocorrência de casos de leishmaniose visceral e tegumentar.

As concepções científicas abordadas na cartilha podem ser complementadas ou refutadas considerando a temporalidade e o contexto social em que foram baseados. Tendo em vista que a realidade está em constante transformação, bem como as condições de saúde e doença dos indivíduos.

Assim, se faz imprescindível apresentar, mesmo que de forma parcial, a cartilha em quadrinhos, através do conteúdo das falas dos atores sociais e indivíduos escolhidos para que se consiga disseminar o conhecimento cientifico sobre a leishmaniose.

A CARTILHA

A cartilha educativa em quadrinhos sobre leishmaniose visceral e tegumentar no universo da educação em ciências e biologia surgiu a partir da necessidade de informar a população sobre as leishmanioses devendo ocorrer através da utilização de informações cientificas sobre doenças, facilitando a promoção da saúde de forma lúdica, compreensível e com credibilidade.

O propósito da cartilha educativa em quadrinhos reflete também os objetivos da educação superior pública contribuindo com o acesso à informação para diferentes sujeitos na sociedade aproximando o saber cientifico do saber popular. Os personagens incorporam a autoridade científica no contexto da história narrada procurando diminuir a distância entre estes saberes. Assim, o discurso das narrativas e do senso comum se encaixam servindo como instrumento de divulgação para um amplo público. De acordo com Mendonça (2006), as cartilhas quadrinizadas são adaptadas para tornar acessível o conhecimento através da seleção

dos personagens e da trama narrativa, entre outros fatores, cujos propósitos centrais são a informação e a argumentação.

Para tanto, foi indispensável fazer uso de personagens fictícios que representam e legitimam o discurso da ciência, dando voz aos atores sociais, como: professora do ensino fundamental, agente comunitária de saúde, pesquisadora da Universidade, donas de casa, escolares e até um cachorro. Assim, no fragmento,

> PROFESSORA: Lucas, está tudo bem? Está sentindo alguma coisa?
> LUCAS: Ah... Estou preocupado com Bethovem ....
> PROFESSORA: Mas, quem é Bethovem???
> LUCAS: A senhora não sabe professora? Bethovem é o meu cachorro.

A proposta é atingir um público amplo considerando que a história acontece num ambiente escolar. Isto feito, considerando as dificuldades enfrentadas pela maioria dos professores em sala de aula quando têm que abordar temáticas que vão além do planejamento do conteúdo e dos assuntos abordados no livro didático. Entretanto, a escola encontra-se inserida na comunidade em que os fatores educacionais, socioeconômicos, sanitários, ambientais, epidemiológicos, etc., são desfavoráveis aos indivíduos refletindo no ambiente escolar e, que neste caso, se inter-relacionam com a problemática das leishmanioses. A permanência destas condições no cotidiano das pessoas são descritas, como na sequência a seguir:

> DONA ROSA: Mas a maioria aqui não tem condições para tudo isso... Então o que devemos fazer para evitar essa doença aqui na comunidade?
> PESQUISADORA: Adotando medidas preventivas para eliminar os prováveis criadouros do inseto vetor. Primeiramente, não devemos destruir a mata que é o ambiente natural do inseto. Além disso, podemos impedir que o inseto se aproxime do quintal ou da casa realizando a limpeza da frente da casa e do quintal (recolher lixo, folhas, frutas), não deixando água escorrendo, não jogando resto de comida ou casca de frutas/verduras no quintal, mantendo afastado da casa galinheiros, chiqueiros, currais pois acumulam matéria orgânica...
> ACS CEIÇÃO: Doutora, tudo isso que a senhora falou, nós falamos nas visitas que fazemos nas casas pois nosso trabalho é antes de tudo educativo. Então pessoal vamos deixar tudo limpinho!
> PROFESSORA RITA: Mas, aqui tem muito lixo acumulado nos terrenos, tem água escorrendo por todas as ruas e a coleta de lixo não é regular. Nesta situação, o que a prefeitura pode fazer pela comunidade?

A cartilha educativa em quadrinhos é uma forma de divulgação cientifica que de acordo com Bueno (1984), “pressupõe um processo de recodificação, isto é, a transposição de uma linguagem especializada para uma linguagem não especializada, com o objetivo de tornar o conteúdo acessível a uma vasta audiência.” Assim a adaptação da linguagem cientifica para uma linguagem popular foi feita na maioria das falas dos personagens a fim de facilitar o entendimento pelo leitor ou ouvinte, como no trecho que segue,

> LUCAS: Mas o que é um inseto vetor? Esse é o mesmo que transmite a dengue?
> PROFESSORA: Um inseto vetor é o que transmite a doença. Mas, o inseto que transmite a dengue é outro, o *Aedes aegypti*. Um mosquito preto com listras brancas ligeiramente parecido com uma muriçoca. Já o inseto que transmite o calazar é o flebotomíneo, ele é bem pequeno (1 a 3 mm), coberto de pelos, voa baixo e saltitando e tem a cor clara como palha, por isso é conhecido como mosquito palha, cangalhinha, birigui, tatuquira.

As representações sociais vêm à tona nos personagens da narrativa. Para que os leitores se sintam contemplados, em termos identitários, por tais representações, auxiliando no envolvimento dos leitores, há um convite para a leitura do material informando-os sobre os riscos e os cuidados em relação à doença. Como segue,

> PROFESSORA: Mas, o que aconteceu com ele?
> LUCAS: Bethovem não está bem e não faz mais nada disso que eu falei: não quer comer, está triste, as unhas cresceram, o pelo está caindo... sim, tem umas feridas no focinho dele.
> PROFESSORA. Tenha calma, Lucas. O que o seu cachorro precisa é ser examinado por um veterinário. Hoje mesmo eu vou conversar com o pessoal do posto de saúde para saber como você e sua família poderão resolver esse problema. Será que sua mãe falou para a Agente Comunitária de Saúde (ACS) da sua rua sobre a situação do seu cachorro?
> LUCAS: Acho que não, professora.

Nesse sentido, a natureza ficcional construída para a narrativa, foi produzida a partir dos discursos, da seleção dos personagens, do ambiente a partir dos desenhos, etc. Os personagens foram identificados a partir dos diagnósticos realizados nestas comunidades e das falas e conhecimentos da população sobre leishmanioses verificadas nos questionários

aplicados de modo a parecerem com o que se concebe ser de “falas e pessoas reais”. Isso faz com que as situações-problema em que as comunidades estão inseridas sejam reconhecidas pelo leitor como verídicas, possíveis de acontecer com outras pessoas de fato, embora sejam escritas como ficção, como em:

A credibilidade das informações apresentadas pelos personagens fictícios se relaciona e se aproxima da realidade estudada e dos personagens reais. O conteúdo cientifico, a partir de livros com conteúdo específicos, manuais e cartilhas do Ministério da Saúde foi recodificado nas falas dos personagens para facilitar o entendimento pelo leitor ou ouvinte. Por esse motivo, essa cartilha educativa é um material que contém informações científicas seguras para a busca de informações sobre os riscos e a prevenção das leishmanioses. Esses conhecimentos são transmitidos aos leitores através de seus personagens que são porta-vozes do saber científico.

A expectativa é que de haja sensibilização das comunidades em estudo sobre a temática da leishmaniose contribuindo para a diminuição dos fatores que favorecem a continuidade do ciclo da doença considerando que essa doença é endêmica na região Nordeste e pouco conhecida pela população de um modo geral. Auxiliando o entendimento, a compreensão e a melhoria do ambiente, da saúde e da qualidade de vida, a prevenção de doenças transmitidas por vetores, a promoção da saúde, a preservação do meio ambiente, o engajamento e a participação da população em assuntos relacionados ao meio ambiente, à saúde, a educação contribuindo para a melhoria da qualidade de vida destas populações. Conforme fragmento a respeito das precauções:

> DONA ROSA: Doutora, como a gente pode fazer para se prevenir dessa doença?
> PESQUISADORA: em relação ao inseto o que podemos fazer é usar mosquiteiro com malha fina, se for possível usar repelentes e telar portas e janelas, não se expor nos horários de atividade do vetor (final de tarde e noite) principalmente próximo a ambientes onde este habitualmente pode ser encontrado.
> DONA ROSA: E com o cachorro o que devemos fazer?
> PESQUISADORA: O principal é cuidar da higiene do cachorro e da limpeza do local onde ele vive. Vacinar quando tiver as campanhas de vacinação.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, I.R. Epidemiologia da leishmaniose visceral no Rio Grande do Norte. **Rev Epidemiol Control Infect. 2013;3(1):196-200**

BRASIL. Ministério da Saúde. Divisão Nacional de Educação em Saúde. "Ação educativa: diretrizes". In: **Encontro de Experiências de Educação e Saúde,** 1, Brasília, 1981. Brasília, Divisão Nacional de Educação em Saúde, 1981. p. 16 - 33. [Educação e Saúde, 1].

BRASIL. Ministério da saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica. Ministério da Saúde**, Brasília, 2009.

BUENO, W.C. **Jornalismo científico no Brasil**: os compromissos de uma prática dependente. 1984. Tese apresentada à Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo. São Paulo: ECA/USP, 1984.

BUSS, P.M; PELLEGRINI FILHO, A. **A saúde e seus determinantes sociais.** Physis: Revista de Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, 17(1): 77-93, 2007.

CNDSS – Comissão Nacional sobre Determinantes Sociais da Saúde. **As Causas Sociais das Iniquidades em Saúde no Brasil.** Brasília, 2008.

GENARI, I.C.C. et al. **Atividades de educação em saúde sobre leishmaniose visceral para escolares.** Vet. e Zootec. 2012 março; 19(1): 099-107.

GONTIJO, C.M.F; MELO, M.N **Leishmaniose visceral no Brasil: quadro atual, desafios e perspectivas.** Rev Bras Epidemiol. 2004;7:338-49.

MENDONÇA, M.R.S. 2006. Ciência e representações sociais em cartilhas Educativas quadrinizadas. Anais do Evento PG Letras 30 Anos Vol. I (1): 177-191.

MOHR, A. & SCHALL, V. T. **Rumos da Educação em Saúde no Brasil e sua Relação com a Educação Ambiental.** Cad. Saúde Públ., Rio de Janeiro, 8 (2): 199-203, abr/jun, 1992.

VERDI, M.; BUCHELE, F.; TOGNOLI, H. **Educação em saúde.** (Eixo 2. Assistência e Processo de Trabalho na Estratégia Saúde da Família). Especialização em Saúde da Família – Modalidade a Distância. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2010, 44 p. Acesso: 08 maio 2014. Disponível em www.unasus.ufsc.br.

XIMENES, M. F. F. M.; SILVA, V. P. M.; QUEIROZ, P. V. S.; REGO, M. M.; CORTEZ, A. M.; BATISTA, L. M. M.; MADEIROS, A. S.; JERONIMIO, S. M. B. **Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) e leishmanioses no Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil - Reflexos do Ambiente Antrópico.** Neotropical Entomology, v. 36, n. 1, p. 128-137, 2007.

"ABSTRAÇÃO E ESCALA NO ENSINO DE CITOLOGIA"

Nicole Gonçalves Penhalver [1], Hylio Laganá [1]
[1] UFSCar - Universidade Federal de São Carlos

Resumo

"Célula" é um conceito básico no ensino de ciências. O presente trabalho foi realizado numa escola estadual de Sorocaba/SP, e partiu da necessidade de reconstrução do conceito de célula, nos 8º anos, identificado no mau resultado da prova sobre o conteúdo. O processo iniciou com a elaboração de um desenho de célula na concepção de cada aluno, para em seguida fazer o desenho a partir de uma célula vista ao microscópio. Analisando o material resultante percebe-se que os primeiros desenhos remetem aos modelos didáticos encontrados no livro/apostila; nos desenhos de observação a questão de escala ganha sentido, mas dificulta entender o funcionamento celular, uma vez que as organelas não são visíveis. Práticas que possam unir modelos didáticos e observações ao microscópio devem ser estimuladas.

Palavras chave: Célula; escala; abstração.

Introdução

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID), tem dentre seus propósitos a formação inicial do docente, pensada de modo a articular atividades junto aos professores de escolas publicas, práticas de ensino e a formação continuada de futuros professores, assim todo o projeto se faz essencial para os mais beneficiados com a sua realização, os alunos da rede pública de ensino, tendo a pretensão de que defasagens do ensino possam ser identificadas, estudadas e possivelmente corrigidas durante a extensão do projeto. Os trabalhos realizados dentro do programa visam articular assuntos importantes para o cotidiano dos alunos dentro da vivência escolar, fazendo com que o graduando vivencie o dia a dia da docência, e almeje fornecer soluções consequentemente consiga se perceber em sua futura profissão.

Durante as observações realizadas no primeiro semestre nas 3 salas de 8º anos do ensino fundamental de uma Escola Estadual, localizada em Sorocaba, foi possível identificar defasagens dos estudantes na construção do conceito de célula. Um indício foi obtido através do resultado da primeira avaliação, em que a nota foi generalizadamente baixa para todas as turmas. Posteriormente entendendo a necessidade desse conceito como essencial para a formação dos alunos, foi elaborado o projeto sobre células para os oitavos anos.

A célula é a unidade básica da vida, um conceito comum para pessoas que já estão familiarizadas com as ciências biológicas e conceitos científicos. Esse conceito envolve muitas concepções, por vezes bastante abstratas. A pré concepção que os alunos possuem sobre a citologia, provem até então do contato que tiveram com o assunto, fora do âmbito escolar, sendo assim uma realidade exclusiva para cada um.

Existe uma preocupação dos professores do ensino médio em relação à defasagem do conhecimento biológico apresentado pelos alunos sobre conceitos do ensino básico (SILVEIRA et al, 2009). É no ensino fundamental em que se tem o primeiro contato com o ensino de citologia, Miriam krasilchik (2003) aponta que o conteúdo de biologia celular é construído inicialmente no decorrer da segunda parte do ensino fundamental, podendo variar de acordo com a concepção de cada instituição de ensino. Assim é importante que o conceito de biologia celular seja construído adequadamente para que não haja defasagens no ensino de biologia no decorrer dos anos escolares até a completa formação.

A educação fundamental é a fase em que começa a formação do vocabulário cientifico, “Ciência como disciplina no ensino fundamental é a base da alfabetização científica, momento em que o aluno aprende muitos conceitos que serão úteis para a sua formação” (LINHARES e TASCHETTO, 1996, pág. 2), mas esses termos podem ser o empecilho da aprendizagem,

> *“Krasilchik (1996) salienta a incompreensão do vocabulário técnico existente na área de ciências da natureza. Uma proposta de mudança que a autora coloca, é a substituição de aulas expositivas por aulas em que se estimule a discussão de ideias, intensificando a participação dos alunos por meio da comunicação oral, escrita ou visual.” (JR E KLEIN, 2003, pág. 3).*

Assim sendo uma maneira de contornar a dificuldade do inicio da construção do vocabulário científico no fundamental, trabalha-los de forma a não expor nomes explicitamente de difícil compreensão e de memorização, incentivando o entendimento do funcionamento dos mecanismos, sem atribuições de nomenclatura específicas, fornecendo a construção do conhecimento através de relações criadas para o entendimento do conteúdo sem classificá-los com nomes.

"... A alfabetização científica é um processo que tornará o indivíduo alfabetizado cientificamente nos assuntos que envolvem a Ciência e a Tecnologia, ultrapassando a mera reprodução de conceitos científicos, destituídos de significados, de sentidos e de aplicabilidade." (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001, pg.4). Iniciado nos primeiros anos do ensino se faz fundamental que essa apropriação de conceitos aconteça de maneira significativa, uma vez que, "Assim, a "alfabetização científica prática" está relacionada com as necessidades humanas mais básicas como alimentação, saúde e habitação."(LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001, pág. 4).

Outro fator que causa a dificuldade do ensino de citologia nos anos iniciais da educação é a relação do tema com o sentindo abstrato que possui, ou seja, aquilo que só pode ser visualizado na ideia dos alunos. "Os conteúdos que envolvem o estudo de célula no ensino fundamental tornam-se um tanto abstratos, pois as células apresentam-se em dimensões ínfimas parecendo visíveis somente na imaginação do aluno". (LINHARES E TASCHETTO, 1996, pág. 3).

A visualização de organelas não é possível com os equipamentos disponíveis nos laboratórios dos colégios, e algumas instituições de ensino não possuem sequer locais apropriados para a realização de aula prática. Assim o ensino ocorre com modelos didáticos, ou desenhos representativos de livros ou apostilas, os quais não representam as reais dimensões das estruturas e da própria célula, não tornando possível a compreensão das funções de cada organela assim como a da própria célula no organismo. Mesmo que a célula possua dimensões microscópicas e ser apenas visualizada na imaginação da criança, é possível propor diferentes formas de construir o conhecimento conseguindo atingir a curiosidade dos alunos e fazer com que eles reconheçam a sua importância para a vida na terra, (Linhares e Taschetto, 1996).

Assim com a sua importância evidenciada e a necessidade explicita de uma nova construção, o projeto educativo focando no conceito célula pelo PIBID-UFSCar envolveu observações durante um semestre, e uma intervenção programada abrangendo duas aulas, a primeira envolvendo o resgate do conhecimento prévio sobre o tema, através de desenhos de células, e a segunda parte realizada no laboratório com a visualização e desenho de suas próprias células dos próprios alunos em laminas de esfregaço no microscópio em seguida a comparação de ambos desenhos e quais seriam as possíveis conclusões dos alunos. Como avaliação final sobre o entendimento do conteúdo foi trabalhado um texto relaciona à célula.

Objetivos

- Utilizar desenhos trabalhar o conceito “célula”
- Propor um método prático para deixar menos abstrato o conceito “célula”
- Avaliar os resultados e confrontar com a formação docente consequente a essa prática

Metodologia

A intervenção foi programada a partir da necessidade de se utilizar um método para reconstrução do conceito, o qual não se utilizasse de nomenclatura cientifica, e que permitisse a visualização de uma célula, no caso a dos próprios alunos.

O seguinte guia foi utilizado para marcar a sequencia da aula;

1. Antes de começar a aula, “resgatar” o que os alunos lembram sobre célula através de um questionamento: o que é a unidade básica da vida? - o que é uma célula, - o que ela faz - como é classificada (eucarionte e procarionte), - o que são seres unicelulares e pluricelulares?
2. Ao final das perguntas, especificar as questões – como são os seres unicelulares e pluricelulares? Pluricelulares são eucariontes. Distribuir folhas em branco para que eles desenhem a ideia de células que eles possuem e especificar que é para utilizar a imaginação e a criatividade – chamamos isso de “células da imaginação”, admitindo que seja advinda de assimilação do conhecimento prévio.

3. Chamar os alunos em grupos para irem ao laboratório realizar a prática, escolhendo aleatoriamente pela lista de chamada, e de acordo com a quantidade de microscópios disponíveis.

4. No laboratório primeiro realizar o esfregaço da bochecha para ir ficando pronto enquanto eles visualizaram os seres unicelulares (amostras de um rio, contendo algas e paramecium).

5. Assim que as laminas de esfregaço ficarem prontas, deixar os alunos visualizarem suas próprias células;

6. Finalizando a visualização os alunos irão retornar à sala e desenharão novamente, mas o que visualizaram no microscópio;

7. O processo será repetido com todos os alunos;

8. Assim que acabar o laboratório, pedir aos alunos que comparem suas idéias de células com o que viram. Também relacionar a composição dos seres vivos com a ideia principal: “tudo é célula no nosso corpo ou é um produto de células”

Para as experiências serão esperados 10 min. por grupo que forem ao laboratório, sendo necessárias 2 aulas para sua realização.

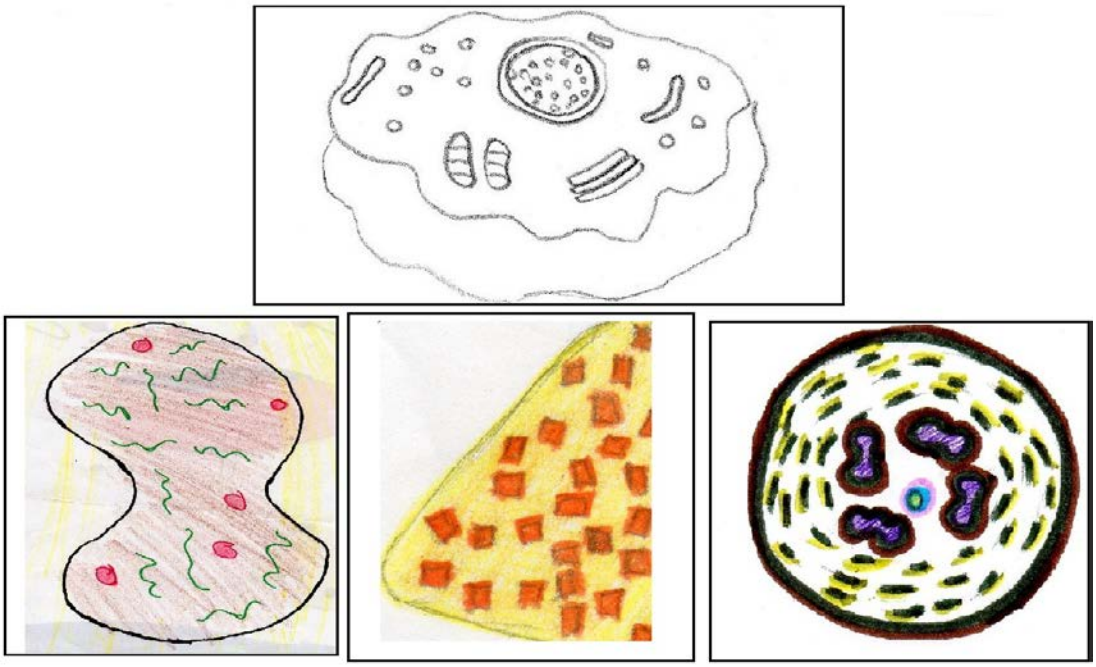
A fim de realizar um retorno para os alunos após a intervenção e para identificação do que tinha sido construído por cada aluno, como um método avaliativo, foi utilizado um texto retirado da Revista Super Interessante de 1997, com o título: “Tomar banho arranca as células da pele, é verdade que perdemos milhares de células em um banho?”, com o intuito de resgatar o conhecimento construído, e assim poder analisar o efeito da ultima abordagem do tema célula. A partir do texto foram realizadas três perguntas para ser respondidas individualmente, em que uma delas abordava o que cada aluno lembrava sobre o conteúdo, e as outras duas sobre a interpretação do conteúdo abordado no texto.

Resultados

Todas as turmas participaram efetivamente de toda a intervenção, sendo que o laboratório é explicitamente um ótimo local para incentivar os alunos a prestarem a

atenção, talvez por saírem da rotina da sala de aula. A curiosidade foi estabelecida e totalmente perceptível nas três salas quando e estava instigando os alunos para desenvolver a atividade. Todos participaram fazendo o desenho inicial, alguns queriam copiar do livro, para tentar fazer o certo, o modelo didático, como se fosse uma atividade avaliativa, valendo nota, então a ideia de que todos deveriam utilizar a imaginação teve de ser explicitada algumas vezes, para que fosse expresso no desenho o que eles haviam aprendido, e assimilado sobre o entendimento do que era uma célula.

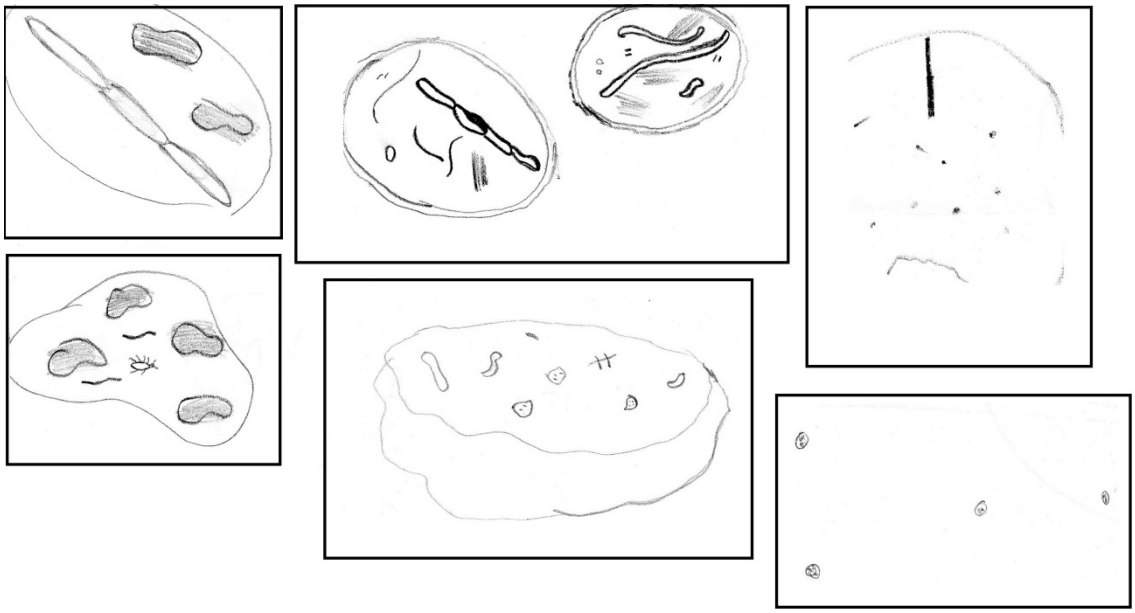
A coincidência de desenhos de todas as salas demonstra o conceito pré-formado de células, que elas são evidentes, e coloridas, tal como são apresentadas nos modelos didáticos de livros ou apostilas. Seguem alguns desenhos realizados pelos alunos que demonstram essas formas conceituais.



(Imagem 1: Desenho da concepção do aluno sobre como é uma célula)

A decepção de todos os alunos ficou muito clara em relação ao tamanho das células e da falta de visão do núcleo assim como de suas organelas quando olharam no microscópio. Alguns comentários realizados pelos estudantes durante a prática evidenciaram como eles fazem a correlação com o desenho didático das apostilas que gerou um conflito para o entendimento sobre o conceito e as funções da célula ao observar no microscópio suas próprias células. Os alunos não utilizaram cor alguma

para representar o que visualizaram e mesmo as laminas estando coradas com azul de metileno, como mostram os desenhos abaixo.



(Imagem 2: Desenhos da observação no microscópio das células dos alunos)

Em ambas as salas em foi realizadas o retorno com o texto, foi possível observar a diferença entre as respostas e o quanto a matéria foi assimilada a partir da intervenção pelos alunos de cada sala. Para analisar as respostas sobre o que eles lembravam ou sabiam sobre a célula foram utilizados os seguintes critérios:

1. Lembravam-se sobre algum conteúdo relacionado ou se não lembravam;
2. Caso lembrassem sobre a célula, foram relacionados à quais segmentos que mais apareceram:

   1.: Organelas 2.: Função 3.: Escala

O 8ºB apresentou um resultado em relação às respostas sobre o conteúdo de célula de uma maneira insatisfatória, mas a maioria dos alunos que participaram, lembravam sobre algum conceito que foi trabalhado. As questões que mais apareceram foram: classificação da célula (eucarionte, procarionte, unicelular, pluricelular) e a sua função (reprodução, unidade básica da vida, DNA), sendo citado apenas uma vez sobre as organelas e em relação à escala (tamanho da célula).

No 8ºC o resultado obtido foi muito satisfatório, e quase todos os alunos lembravam vários conteúdos abordados na intervenção, sendo citados escala, função e

classificação em quase todas as respostas. O único item citado apenas duas vezes foi sobre as organelas, as quais não puderam ser visualizadas no microscópio.

As respostas mais marcantes da primeira questão foram:

- “As celulas são muito importante para o noso corpos por que cada celula tem sua função de fazer o trabalho no noso corpo”
- “As células são lipoproteicas, contendo lipídios e proteínas, membrana plasmática, citoplasma e organelas”.
- “As celulas são um seres vivos, elas é pequena e só da para ver ela no microcopio, elas são assexuada se reproduzem delas mesmos, etc...”

Assim através da analise e sistematização das respostas individuais foi possível montar as tabelas abaixo:

(Tabela 1: analise e sistematização das respostas da 8º B)

Sistematização 8º B	Questão 1
Lembra	23
Não Lembra	10
Classificação	12
Organelas	1
Função	12
Escala	1

(Tabela 2: analise e sistematização das respostas da 8º C)

Sistematização 8º C	Questão 1
Lembra	24
Não Lembra	5
Classificação	9
Organelas	2
Função	20
Escala	16

Com relação aos desenhos, nota-se que houve uma grande diferença: os desenhos “da imaginação” foram maiores e geralmente coloridos, os desenhos de

observação não tinham cores, apesar dos alunos terem disponíveis lápis de cor nas duas circunstancias; além disso salta a vista diferença de tamanhos, sendo os desenhos de observação pequenos e com poucos detalhes. Houve alunos que fizeram desenhos de observação com evidente influencia dos modelos didáticos que tem assimilados, incluindo garatujas que representariam organelas – que, a exceção do núcleo, não eram visíveis nas laminas observadas.

Considerações Finais

A partir da prática em que foi realizada a observação das próprias células de cada aluno através do microscópio, pode ter sido criado, contrariamente ao que se esperava, um contexto ainda mais abstrato em relação à compreensão da função das células e em relação à presença das organelas, ocasionado pela visualização do quão pequena seria a sua célula. Mesmo partindo da perspectiva de não trabalhar com nomenclaturas especificas e buscando uma aproximação concreta a partir de visualização das próprias células. A simples observação da célula não foi suficiente para que, ao tentar superar o problema de escala, fosse possível relacionar com as suas reais funções, deixando ainda obscura sua importância vital e vital e gerando um conflito nos saberes: a célula do modelo didático assimilado, com suas organelas, e a célula observada, na qual muito alunos tiveram dificuldades de observar até mesmo o núcleo, que seria a única estrutura visível. Na atividade de leitura posterior pretendeu-se superar esse conflito, a partir de uma discussão que deveria integrar esses saberes.

Através desse projeto foi possível perceber dificuldades para a aprendizagem do conceito de célula, que envolve a questão de escala, mas também deve considerar a estrutura interna que permite o funcionamento celular, a qual não pode ser visualizada no microscópio. Remetendo-se a preocupação ressaltada por SILVEIRA et al, 2009, dos professores do ensino médio na defasagem do conhecimento biológico dos alunos recém formados do ensino fundamental.

LINHARES E TASCHETTO, 1996, identificaram esse empecilho na construção do conhecimento celular e apontaram que a célula pode ser somente vista na imaginação do aluno, então a compreensão e entendimento da temática deve envolver a complementação de diferentes métodos, como a prática em microscópios para

visualização, apontando a questão do tamanho, e a utilização de material didático para as organelas, como livros, apostilas e a utilização de modelos em 3D.

Levando em consideração o inicio da aprendizagem cientifica e as dificuldades de compreensão que isso acarreta, pode ser construído o conhecimento através de diferentes métodos pedagógicos, levando em consideração o conhecimento prévio de cada aluno e a construção real no conceito abrangente de citologia.

Referencias Bibliográficas:

- LINHARES, I.; TASCHETTO, O.M.A. *A citologia no ensino fundamental.* 1996. Disponível em: http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/4mostra/pdfs/229.pdf Acesso em: 10 de nov., 2013.
- JUNIOR, O.; KLEIN, T., *Concepções sobre biologia celular de alunos de ensino médio da cidade de Londrina, PR.* 2003. Disponível em: http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Painel/PNL106.pdf Acesso em: 10 de nov., 2013.
- SILVEIRA, D.; et al. *Concepção de célula por alunos egressos do ensino fundamental.* 2009. Disponível em: http://www2.ufpel.edu.br/cic/2009/cd/pdf/CB/CB_01454.pdf Acesso em: 10 de nov., 2013.
- LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. *Alfabetização científica no contexto das séries iniciais.* ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências; Volume 03/ Número 1 – Jun. 2001

A EXPERIMENTAÇÃO NA FORMAÇÃO DOCENTE: REFLETINDO A RESPEITO DO PLANEJAMENTO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS POR LICENCIANDOS DA UFPE

Karla Maria Euzebio da Silva

Professora substituta do DMTE-UFPE e de Ciências Naturais do Sistema Municipal de Ensino do Recife.

Resumo

Este trabalho relata e discute os planejamentos ligados à experimentação produzidos na disciplina Metodologia do Ensino da Biologia 2. Os resultados apontam para a estruturação de planejamentos que mais ou menos explicitamente consideram que os estudantes devem ser instigados durante a realização de atividades experimentais. No entanto, também evidenciam uma visão indutivista e tradicional. Da mesma forma, variam entre a demonstração e a manipulação, caracterizando distintos níveis de contato com a atividade e compromissos com diferentes perspectivas de planejamento curricular, ensino e aprendizagem e experimentação. Mesmo com o caráter de incompletude ressaltamos a importância da discussão no início da Graduação, já que, o ato de planejar envolvemúltiplas dimensões.

Palavras-chave: Formação docente,Experimentação e Escola Básica.

Introdução

Em um processo histórico, os cursos de formação de professores veem se ajustando a diferentes demandas e contextos. Contemporaneamente, a reformulação é principalmente baseada na Lei 9394/96, Resoluções CNE/CP 1/2002 e CNE/CP 2/2002 e Parecer CNE/CP 009/2001 (SCHNEIDER, 2007; MARANDINO, 2003). A base legalprevê, dentre outros aspectos,a carga horária mínima de realização de atividades práticas nas licenciaturas, objetivando uma maior aproximação com contextos efetivos do trabalho docente.

Diante de tais demandas, o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pernambuco se reformula apresentando componentes curriculares ligados diretamente ao Ensino de Biologia abrangendo três disciplinas de Metodologia de Ensino e quatro dedicadas aos Estágios Curriculares.

Aqui, serão enfocadoselementos da construção do componente Metodologia do Ensino da Biologia 2 -MEB 2, ministrado para 46 estudantes do segundo período no primeiro semestre letivo de 2013. A disciplina MEB 2tem como ementa disponibilizada pelo Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino -DMTE da instituição:

> "Discussão sobre o ensino por investigação nas aulas de ciências e biologia e o papel da experimentação no ensino dos conceitos científicos. Análise de questões atuais

> relativas à bioética e o seu impacto na produção e uso de recursos alternativos / substitutivos nas aulas de ciências e biologia"

A ementa evidencia, dentre outros aspectos, a necessidade de um caráter fortemente ligado à noção de experimentação e a consideramos em sentido polissêmico como discutido por Marandinoet al. (2009). Trata-se então de uma disciplina teórico-prática, com uma carga horária de 30 horas/aula para cadaenfoque. Assim, se apresenta comoum desafio, já que, não se enquadra efetivamente como umEstágio, possibilitando diferentes caminhos para o cumprimento da carga horária prática. Neste trabalho, será realizada uma reflexão especificamente centrada na abordagem referente à experimentação e sua importância no currículo da escola básica.

Oensino por Experimentação historicamente tem se alinhado a diferentes perspectivas sendo mais presente no Brasil a partir dos anos 1930 (MARANDINO ET AL., 2009; CACHAPUZ ET AL., 2001)apresenta grandes vantagens para as aprendizagens em Ciências Naturais (MARANDINO ET AL., 2009; CACHAPUZ ET AL., 2005; GIORDAN, 1999; ARRUDA E LABURÚ, 1998).

Um breve olhar para a constituição da Biologia como disciplina nos faz perceber que a experimentação (a discussão sobre) não é uma novidade na escola, mas até hoje não é parte de uma cultura presente efetivamente no cotidiano da escola, no que efetivamente acontece em sala de aula. (MARANDIDO ET AL. 2009; CACHAPUZ ET AL. 2001).

Há uma predominância de aulas expositivas em que os conteúdos são apresentados de forma teórica aos estudantes como disutidoem diferentes trabalhos como nos de Lima e Vasconcelos (2006) eRossasi e Polinarski (2008).Para Rossasi e Polinarski (2008) o trabalho docente está diretamente ligado ao conhecimento científico e, por isso, exige a pesquisa investigativa. Assim, ressaltam a estrutura sistemática e descritiva da Biologia e o seu tratamento na escola de forma descontextualizada e memorística.

Em contraponto, já é reconhecida a necessidade de que os estudantes se tornem ativos em seus processos de aprendizagem. Há então uma visão construtivista ou socioconstrutivista no Ensino de Ciências com diferentes possibilidades.Bastos (2005) alerta que:

> É comum hoje ouvirmos falar em *construtivismo*, ensino *construtivista*,*construção* de conhecimento. Porém, o que de fato significam essas expressões tão exaustivamente repetidas nos debates sobre educação e ensino? Deve o construtivismo ser entendido como um método de ensino? Como uma filosofia da prática docente? Como uma política do Estado para o setor da educação? (destaques do autor) [...] na verdade, muitos "construtivismos" (aspas e itálicos do autor) diferentes são possíveis. (p.9).

Mesmo com a pluralidade, para Driver et al. (1999) o compromisso central de uma posição construtivista é a construção ativa do conhecimento pelo aprendiz. Nesse sentido, ratificamos que a formação de professores deve possibilitar uma discussão ampla a respeito da experimentação e propiciar uma aproximação constante entre a teoria e a prática.

Assim, foi aplicada em uma turma de estudantes do 2º período da Universidade Federal de Pernambuco, especificamente na disciplina Metodologia no Ensino em Biologia 2 (MEB 2), uma Sequencia Didática envolvendo o Ensino por Experimentação e sintonizada com as disciplinas específicas do curso de Licenciatura em Biologia.

Em perspectiva de recorte, o presente trabalho objetiva descrever e analisar as atividades experimentais construídas pelos licenciandos no que diz respeito às ideias planejamento, ensino e aprendizagem e experimentação.

Metodologia

O presente trabalho se enquadra em uma perspectiva qualitativa, já que, considera para a construção dos dados os discursos implícitos nos planejamentos dos licenciandos ao longo do processo.Oliveira (2005) a define como um processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas para compreensão do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação.

Campo empírico e sujeitos

As atividades foram desenvolvidas durante o primeiro semestre letivo do ano de 2013 no Centro de Educação da UFPE durante as aulas da disciplina MEB 2. Os sujeitos envolvidos foram 16 licenciandos, distribuídos em quatro equipes do curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da UFPE que em outro momento da Sequencia desenvolveram as suas atividades experimentais na escola básica em que lecionava. (A turma tinha 46 estudantes matriculados que desenvolveram atividades em outras unidades educacionais).

Instrumentos e procedimentos

Para a realização do trabalho, foi organizadauma Sequencia Didática estruturada em quatro momentos: *Propondo e apresentando uma atividade experimental; Reorganizando a atividade experimental;Implementando uma atividade experimental na escola*e *Refletindo sobre a implementação*. No primeiro momento, os estudantes elaboraram planejamentos para

serem desenvolvidos na escola básica à luz do referencial teórico centrado na experimentação trabalhado no âmbito da disciplina, bem como, apresentação e discussão da atividade experimental em sala de aula.

No segundo momento, a partir das discussões e orientações realizadas as equipes reestruturaram as suas atividades na tentativa de aproximação da realidade da escola básica.No terceiro momento, os estudantes foram desenvolver as suas atividades de *regência experimental* na escola. No quarto e último momento, os licenciandos realizaram uma reflexão da prática a partir da redação de relatos de experiência.

Constituem, portanto, o *corpus*para investigação neste trabalho em perspectiva de recorte:os planejamentos reestruturados pelos estudantes, mais especificamente, os objetivos e procedimentos metodológicos.

Resultados e discussão

Os resultados serão apresentados a partir de duas vertentes*:* Ideias ligadas ao planejamento, ao ensino e a aprendizagem e Ideias ligadas à experimentaçãoem perspectiva de complementação. Para tanto, inicialmente serão apresentados os elementos centrais dos planejamentos das equipes de licenciandos identificadas como A, B, C e D.

Elementos dos planejamentos dos licenciandos

A *equipe A* propôs uma atividade intitulada: “Efeito da densidade da água nos corpos na visão de alunos [...]: uma proposta alternativa de ensino por experimentação”. para o 9º ano do Ensino Fundamental em que duas gemas de ovo foram imersas em dois copos com água mineral, mas em um dos copos houve a adição de sal. O objetivo apresentado foi o seguinte:: “Identificar a densidade da água; Esclarecer o transporte passivo que ocorre nas células, mostrar a possibilidade de aprendizagem do conhecimento com atividade experimental e sondar o nível de conhecimento dos alunos sobre as ciências naturais”.

A metodologia desenhada foi a seguinte: apresentação do material aos estudantes, realização de questionamentos e exposição dialogada. Os materiaispriorizados foram: dois copos transparentes, duas gemas de ovo de codorna, água e sal de cozinha (NaCl).

*A equipe B*organizou o planejamento para o 8º ano do Ensino Fundamental intitulado: “Atividade de experimentação: desnaturação das proteínas presentes na clara de ovo” em que houve a exploração da desnaturação de proteínas a partir de álcool e ovo. O objetivo geral proposto foi o de: “Analisar o conhecimento prévio dos alunos a respeito da desnaturação das

proteínas, confrontando os conhecimentos obtidos na experimentação para demonstrar se houve uma melhor aprendizagem com aplicação do método experimental".

Quanto aos procedimentos metodológicos, a equipe previu a realização de uma aula expositiva centrada nos alimentos (estruturais, reguladores e energéticos) e agentes desnaturantes. seguida da realização do experimento em perspectiva de demonstração e por último, a aplicação de um questionário centrado na atividade desenvolvida.

*A equipe C*também em um 8º ano, planejou uma atividade para explorar os processos de ovogênese e espermatogênese utilizando a modelização sem apresentarem, no entanto, um título definido. O objetivo apresentado foi o seguinte: "Aprender como se dá o processo de formação do espermatozoide (espermatogênese) e do óvulo (ovogênese)". Para tanto, propuseram uma breve explicação dos processos de ovogênese e espermatogênese e questões para serem respondidas pelas equipes,desenhos esquemáticos realizados no quadro e distribuição de materiais para a modelização: papel, lápis e massa de modelar.

A *equipe D* explorou questões ligadas à pressão atmosférica com uma atividade envolvendo água e canudos para o 7º ano também sem título.O objetivo apresentado foi o seguinte: "proporcionar aos estudantes um entendimento prático do conteúdo, aguçar sua curiosidade, comprovar a experimentação e utilizar materiais do dia-a-dia, a fim de explicar o experimento proposto sobre a pressão atmosférica".Por isso, planejaram para a apresentação da atividade que seria desenvolvida, uma exposição dialogada ligada a pressão atmosférica, o desenvolvimento do experimento a partir da entrega dos materiais aos estudantes (um copo contendo água e dois canudos).

A partir da breve descrição do planejamento das equipes é possível tecer algumas considerações a respeito das ideias ligadas ao próprio planejamento, ao ensino e aprendizagem e à experimentação.

Ideias ligadas ao planejamento e aos processos de ensino e aprendizagem

Do ponto de vista do planejamento curricular, as propostas das *equipes A e B*se situam mais próximas das ligadas ao que Krasilshick (2004) denomina de desenvolvimento de processos cognitivos em que há a consideração, dentre outros aspectos, dos conhecimentos dos estudantes e seu papel ativo no processo de aprendizagem.

A*equipe C* não prevê o momento de resgate de concepções e aparentemente está comprometida com uma visão Racionalista Acadêmica (KRASILSHICK, 2004) de planejamento curricular, já que, embora os estudantes estejam explorando a modelização, há

um objetivo centrado na transmissão de conhecimentos biológicos. Por último, a *equipe D*, aparentemente transita entre uma e outra concepção de planejamento curricular, já que, explicita a comprovação e a e explicação de conhecimentos, mas também o despertar da curiosidade que, permite a interpretação de participação dos estudantes.

No que diz respeito à Didática das Ciências(CACHAPUZ ET AL. 2001), a consideração das concepções prévias dos estudantes (explicitadas nas *equipes A e B*) permite uma aproximação com o: EMC – Ensino por Mudança Conceitual. No EMC há o reconhecimento da importância das concepções dos estudantes, mas devem ser realizados questionamentos e oferecidas situações que gerem conflitos cognitivos, fazendo o estudante privilegiar as explicações científicas.

A *equipe C* apresenta elementos doEnsino por Transmissão (EPT). Nele, os estudantes armazenam, acumulam e reproduzem informações imprimidas pelos professores de forma dogmática. Há uma ênfase na aquisição de conceitos científicos e memorização.

Já *a equipe D*, aparentemente mais uma vez se situa entre o EPT e uma outra perspectiva, o EPD – Ensino por Descoberta. Nele, todo o conhecimento deriva exclusivamente da experiência e os estudantes "descobrem" as idéias a partir de fatos observáveis retomando o método científico. O professor apenas organiza as situações de aprendizagem.

Assim, embora os licenciandos tenham reorganizado os seus planejamentos a partir das discussões realizadas em sala de aula e literatura ligada ao papel da experimentação no Ensino de Ciências e Biologia que se afasta de uma visão indutivista e tradicional, o discurso implícito em seus planejamentos não está necessariamente comprometido com o trabalho realizado na disciplina.

Para Cassab (2008) no ato de planejar, ligado ao de avaliar há um comprometimento ideológico, de uma forma geral,com uma perspectiva técnica ou progressista e o professor irá lidar, já que, há: "uma pluralidade de concepções a respeito do que é ensino, aprendizagem, conhecimento, ciência, ser professor, ser aluno e um projeto de sociedade que deseja construir". (p.1).

Logo, como dependem de vários fatores, incluindo a construção de identidade docente, mesmo assumindo uma realidade aparentemente dicotômica, as tendências implícitas a um planejamento nem sempre o são. Para Cassab (2008):

> A realidade é muito mais complexa que qualquer tipo de interpretação proposta. Um planejamento de aula ou avaliação classificados segundo um modelo tradicional ou crítico de ensino encerram uma pluralidade de significações não necessariamente concorrentes entre si [...] (p.2).

Os planejamentos apresentados pelos licenciandos evidenciam essa pluralidade de significações e interpretações, mesmo porque, no caso, sobretudo de construção de atividades ligadas às atividades experimentais, acreditamos que há a necessidade de uma " [,,,] desconstrução de concepções relativas ao fazer científico que relacionam os eu processo de produção com ideias de neutralidade, verdade absoluta, objetividade e atemporalidade". (CASSAB, 2008, p.5).

Cabe ainda comentar que todas as equipes (salvo a *equipe D*) conseguiram realizar uma articulação solicitada entre as atividades experimentais e os outros componentes específicos do curso do 2º período que poderiam ser temáticas vinculadas a Biofísica, Embriologia, Fisiologia Vegetal, Fundamentos da Bioquímica ou Invertebrados 2.

A disciplina de MEB 2 cumpre então o papel de realizar conexões entre os conceitos teóricos da Biologia e as metodologias de ensino voltadas à escola básica. Mesmo a *equipe D* poderia ter expandido a abordagem e realizar conexões com a Biofísica. Em todo caso, explora uma temática comumente ligada ao currículo de Ciências Naturais do 6º ano.

Do ponto de vista do planejamento de uma atividade experimental as equipes não consideraram necessariamente a demarcação de diferentes etapas como proposto por Sanmartí (2000) apud Tomazello (2008): identificação das ideias dos alunos (fase pré-experimental), à experimentação propriamente dita (fase experimental) e à organização e interpretação dos dados (fase pós-experimental).

No que diz respeito aos conteúdos priorizados, a *equipe A*transitou entre a densidade e o transporte de membranas e a *equipe C* apresentou conceitos "puramente" biológicos ligados à Embriologia. As demais elegeram conceitos ligados a Bioquímica e Física, o que reforça o caráter ao menos multidisciplinar das Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Ideias ligadas à experimentação

A *equipe A*, além de prever a participação ativa dos estudantes, propõe a exploração de uma temática sem a necessidade de antecipação do conteúdo teórico e assim, consegue fugir um pouco da ideia do experimento (demonstração) como comprovação da teoria.

A *equipe B*também organiza a atividade na perspectiva de demonstração e diferentemente da *equipe A*indica oinício do trabalho em sala de aula com uma exposição dialogada, contextualizando a prática a ser desenvolvida com conteúdos teóricos explorados

pelos estudantes e um questionário para registro das opiniões dos estudantes a cerca do trabalho desenvolvido.

As equipes A e B então optaram pela realização de demonstrações conduzidas de formas diferenciadas. De acordo com Arruda e Laburú (1998) do ponto de vista das implicações dos experimentos para a educação estariam no primeiro nível (nível (A), dentre os três possíveis, em que existe

> uma relação fraca, um primeiro contato do aluno com equipamentos e experimentos científicos, do tipo demonstrativo. O objetivo principal dessa atividade seria atingir um grande número de alunos através da realização de experimentos interessantes que despertassem a atenção do aluno para a ciência (p.59)

No que diz respeito às demonstrações, Brasil (1998) alerta para o fato de que o simples "fazer" ao se considerar a experimentação como um conjunto de métodos da área não é suficiente para que haja aprendizagem, já que,

> sua interpretação e proposição é dependente do referencial teórico previamente conhecido pelo professor e que está em processo de construção pelo aluno. Portanto, também durante a experimentação, a problematização é essencial para que os o estudantes sejam guiados em suas observações. E, quando o professor ouve os estudantes, sabe quais suas interpretações e como podem ser instigados a olhar de outro modo para o objeto em estudo (p.122).

Mesmo nas demonstrações, a participação pode ser ampliada com a solicitação de expectativas e explicações colaborando para a construção de uma aprendizagem mais ampla.A *equipe C*mesmo com a indicação da necessidade de ajuste do objetivo, o manteve com um enfoque conceitual. Diferentemente das *equipes A e B*, não prevê o resgate de concepções os estudantes durante a aula que já inicia com uma exposição dialogada, parte para uma atividade focada nos conceitos explorados e só então utiliza a atividade experimental a partir da manipulação.

Já o objetivo da *equipe D*é mais abrangente, já que, é focado, dentre outros aspectos, do despertar da curiosidade, no entendimento prático e comprovação da experimentação. É possível então existir uma leitura de enfoque procedimental e atitudinal que não foi definido como objetivo pela *equipe C*, mas que poderia ser atingido a partir da modelização.Quando a *equipe D*apresenta, no entanto, como objetivo a comprovação da teoria há uma aproximação com a visão indutivista e tradicional.

No que diz respeito aos possíveis níveis de contato dos estudantes com a atividade experimental proposto por Arruda e Laburú (1998) as *equipes C e D* planejaram atividades próximas ao nível (B). Para os autoresno segundo nível:

> a interação do aluno com o experimento é mais intensa. Ele já manipula o equipamento, tira dados e analisa [...] é uma atividade mais demorada e exige mais dedicação por parte do aluno, ao mesmo tempo em que ele tem maior oportunidade de perceber a relação entre a teoria e realidade, via experimento (p.59)

No entanto, o planejamento das *equipes C e D* não apresenta elementos suficientes para o registro e análise de dados exatamente, sendo marcados predominantemente pela manipulação e, acreditamos que esteja então entre o nível(A) e (B).

Nenhuma equipe chega, portanto,ao nível mais intenso de contato com a atividade experimental, mesmo por que acreditamos que haveria a necessidade de um tempo pedagógico maior e interação com as turmas de intervenção, já que, o nível (C) corresponde a construção de equipamentos pelos estudantes e realização de experimentos mais sofisticados e Arruda e Laburú (1998) apontam ainda a necessidade de redução do número de estudantes e ênfase nos aspectos cognitivos da atividade, evitando que seja realizada sem significação.

Arruda e Laburú (1998) levantam ainda a partir do discurso de professores algumas funções do experimento: um caráter epistemológico, cognitivo e motivacional. Acreditamos que as três características devem estar presentes e, preferencialmente, existir uma associação das atividades experimentais a investigação em Ensino de Ciências e Biologia.

Assim, inferimos que do ponto de vista da atividade experimental os enfoques foram predominantemente motivacionais e epistemológicos, sobretudo para os planejamentos das equipes *C e D*em que é mais explícita a intenção de trabalhar conceitos ligados à embriologia e ratificar o conhecimento teórico ligado à pressão atmosférica.

Mortimer (2000) propõe diferentes aspectos para o conhecimento Químico que acreditamos serem próximas das Ciências Naturais e a própria Biologia e aplicáveis à experimentação em triangulação: fenomenológico ou empírco, o teórico ou de modelos e o representacional ou da linguagem.

O primeiro aspecto está ligado aos fenômenos que estão presentes no cotidiano e na Natureza e aos que podem ser explorados nos laboratórios, sejam eles ou não visíveis. O aspecto teórico está ligado aos conceitos de uma determinada área e o representacional a fórmulas e vocabulários próprios.

Dessa forma, compreendemos que uma atividade experimental precisaria estar associada, mesmo que de forma não aprofundada a essas diferentes dimensões. O planejamento das *equipes A*e B se mostram predominantemente fenomenológicos (a partir das demonstrações propostas e fenômenos vivíveis), o da equipe C representacional

(terminologias e modelização) e o da equipe D fenomenológico e teórico (manipulação durante o experimento e ênfase na pressão atmosférica).

Por último, colocamos que as escolhas das equipes por demonstrações, modelização e vivência do experimento evidenciam a já citada pluralidade da experimentação que pode estar associada a diferentes práticas. (MARANDINO et al. , 2009).

Considerações finais

A análise e discussão dos planejamentos dos licenciandos permite inferir que a maior parte das equipes apresentou uma ideia de planejamento e concepções de ensino e aprendizagem, mas ligada a perspectiva de construção do conhecimento, embora haja um aparente privilégio pelo conhecimento científico. A *equipe C* no então entanto, deixa esse objetivo mais explícito.

A *equipe C* é a que se situa em nossa interpretação entre as duas possibilidades. No que diz respeito à Didática das Ciências, o EPT, o EPD e o EMC estiveram mais presentes, ratificando a pluralidade de concepções inerentes a construção de planejamentos pelos licenciandos.

Quanto às concepções de experimentação, a demonstração (equipes A e B) e a manipulação (equipes C e D) estiveram presentes. Já do ponto de vista dos diferentes aspectos do conhecimento científico, houve a predominância de enfoques fenomenológicos, representacionais ou teóricos e fenomenológicos dependendo da abordagem.

Diante do exposto, há uma aparente necessidade de destinação de maior tempo para orientação e estruturação dos planejamentos, mesmo porque, os licenciandos se mostramresistentes a realizarem alterações. O ato de planejar requer a construção permanente de respostas a questões mais amplas ligadas às concepções de ensino e aprendizagem e a relevância das Ciências Naturais e da Biologia para a sociedade e, é essencial que os licenciandos sejam envolvidos nesse processo desde o início da Graduação realizando o exercício de articulação entre as diferentes disciplinas do curso.

Ressaltamos ainda a importância da materialização dos planejamentos em sala de aula que foi realizada em outra etapa para ressignificação, adaptação e reflexão do planejamento e com ele das ideias ligadas a ciência, ao ensino e aprendizagem e à experimentação.

Referências

ARRUDA, S.M. & LABURÚ, C. E.Considerações sobre a função do experimento no ensino das ciências**.**IN: NARDI, ROBERTO (org.) *Questões atuais no ensino de ciências*. São Paulo: Escrituras editora, 1998. p.53-60.

BASTOS, F. Construtivismo e ensino de ciências. In: NARDI, R.. (org.) *Questões atuais no ensino de ciências*. São Paulo: Escrituras, 2005. p. 9-26.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria da Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138p.

CACHAPUZ; A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A.(orgs.). *A necessária renovação no ensino das ciências*. São Paulo: Cortez, 2005: 263 p.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; GIL PÉREZ, D.; CARRASCOSA, J.; TERRADES, M. A emergência da Didática das Ciências como campo específico de conhecimento. *Revista Portuguesa de Educação*, 14(1) Universidade do Minho. Braga, Portugal, p.155-195, 2001.

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

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. Q*uímica nova na escola*, n° 9, p. 31-40, maio/ 1999.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no Ensino de Ciências. *Quím. Nova escola*, nº 10, nov/1999.

KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. São Paulo: Editora USP, 2004. 4ª Edição.

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

MARANDINO, M.; SELLES, S.E.; FERREIRA, M.S. A experimentação científica e o ensino experimental em Ciências e Biologia. In:MARANDINO, M.; SELLES, S.E.; FERREIRA, M.S. Ensino de Biologia: histórias e prática em diferentes espaços educativos**.** São Paulo: Cortez, 2009. p.95 a 116.

MARANDINO, M.A prática de ensino nas licenciaturas e a pesquisa em Ensino de Ciências: questões atuais. *Cad.Bras.Ens.Fís*., v.20, n.2, p.168-193, ago.2003.

MORTIMER E.F.A proposta curricular de Química do Estado deMinas Gerais: fundamentos e pressupostos *Quím. Nova*, v.23 n.2 São Paulo mar./abr 2000.

OLIVEIRA, M. M. *Como fazer pesquisa qualitativa*. Recife: Editora Bagaço, 2005. 191p

ROSSASI, L. B., & POLINARSKI, C. A. 2011. *Reflexões sobre metodologia para o ensino de Biologia: Uma perspectiva a partir da prática docente.* Disponível em:<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/491-4.pdf>. Acesso em: 13 de dezembro de 2013.

SCHINEIDER, M.P. Diretrizes curriculares Nacionais para a formação de professores na escola básica: das determinações legais às práticas institucionalizadas. (Tese de Doutorado) Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2007. 209 f.

TOMAZELLO, M.G.T.A pluralidade dos trabalhos práticos e o seu planejamento. In: PAVÃO, A.C.; FREITAS, D. (orgs.) *Quanta ciência há no ensino de Ciências.* São Carlos: EduFSCar, 2008. P.93-99.

EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL: UM COMPONENTE CURRICULAR OU UM TEMA TRANSVERSAL? A VISÃO DA ÁREA DE ENSINO DE BIOLOGIA

Joanna Soares de Campos Pereira[1] e Karla Maria Euzebio da Silva[2]

[1]Bacharel e Licenciada em Nutrição pela Universidade Federal de Pernambuco
[2]Professora do Sistema Municipal de Ensino do Recife e professora substituta da Universidade Federal de Pernambuco –DMTE/CE

Resumo:

A Educação Alimentar e Nutricional - EAN tem ampliado seu espaço devido, dentre outros aspectos, às mudanças nos hábitos alimentares dos brasileiros. Nesse contexto, existem correntes que defendem a sua constituição como componente curricular e outras não. O presente trabalho objetivou investigar a visão de dois sujeitos ligados ao Ensino de Biologia a respeito a partir da realização de entrevistas. Os resultados apontam para diferentes caminhos de exploração, bem como de opiniões quanto à constituição de um novo componente curricular. Da mesma forma, sugerem aproximações dos discursos dos sujeitos com as orientações presentes no Marco de Referência em Educação Alimentar e Nutricional.

Palavras-chave: Educação Alimentar e Nutricional; Componente curricular; Transversalidade; Escola Básica.

1. INTRODUÇÃO

O Marco de Referencia de Educação Alimentar e Nutricional (BRASIL, 2012) conceitua EAN como um campo de conhecimento e de prática contínua e permanente, transdisciplinar, intersetorial e multiprofissional que visa promover a prática autônoma e voluntária de hábitos alimentares saudáveis, no contexto da realização do Direito Humano a Alimentação Adequada (DHAA) e da garantia da Segurança Alimentar e Nutricional (SAN).

Portanto, a EAN pode ser entendida como uma estratégia para a construção, formação e compartilhamento de hábitos e atitudes que direcionem os sujeitos para uma dieta saudável e que tem como importância principal, a garantia da segurança alimentar e nutricional e promoção à saúde e bem- estar do ser humano.

A escola é uma instituição de ensino obrigatória e de direito a todos. No entanto, algumas instituições vêm ultrapassando esse papel primário, preocupando-se também com outros aspectos

e tem-se aberto, por exemplo, para a atuação de nutricionistas. Esses profissionais deverão então colaborar para que se garanta uma alimentação saudável e maior qualidade de vida (SPOSITO, 2007).

O espaço escolar destaca-se para Bizzo et al. (2005) como adequado para a implementação da EAN, onde as práticas pedagógicas devem focar em processos de aprndizagem que busquem a melhoria da qualidade de vida. Assim, acreditamos que um dos caminhos possíveis é o da educação libertadora concebida por Freire (2005), que tem como objetivo construir um conhecimento multidimensional e interdisciplinar durante o processo educacional.

Nessa perspectiva, quando os nutricionistas estão inseridos nesse ambiente, podem interagir com os diferentes atores da escola, auxiliando no fortalecimento e disseminação da EAN de forma multidisciplinar e transdisciplinar, em acordo com curriculo proposto pela escola (BRASIL, 2009).

Os currículos escolares são guiados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN, que consistem em uma referência de conteúdos e objetivos de ensino-aprendizagem para as disciplinas obrigatórias do Ensino Fundamental e temas transversais. Esta natureza transversal dos temas corresponde aos aspectos didáticos de interdisciplinaridade. (BRASIL, 1997a).

Com relação à temática educação alimentar e nutricional, ela pode ser explorada a partir de temas transversais nos PCN, sobretudo em Meio Ambiente; Saúde e Pluralidade Cultural. Também está presente nos PCN das Ciências Naturais e da Educação Física. No que diz respeito ao PCN das Ciências Naturais (BRASIL, 1998), a educação alimentar e nutricional pode ser abordada já no segundo ciclo com o seguinte objetivo:

> "compreender o alimento como fonte de matéria e energia para o crescimento e manutenção do corpo, e a nutrição como conjunto de transformações sofridas pelos alimentos no corpo humano [..]

Ainda de acordo com o documento, já no terceiro ciclo, os estudantes poderão distinguir, por exemplo, os diferentes tipos de nutrientes e, e reconhecer aspectos socioculturais relativos à alimentação humana. No quarto e último ciclo os discentes se tornam capazes de identificar a oferta de energia e de nutrientes contidos em todos os tipos de alimentos, além de explorarem outras temáticas como, por exemplo, o equilíbrio dinâmico do processo saúde-doença no meio em que vivem e convivem.

Nos PCN da Educação Física (BRASIL, 1997b), a temática da Educação Alimentar e Nutricional está relacionada com o conhecimento do corpo em seu processo de crescimento e desenvolvimento. O documento também direciona para a construção de práticas corporais, que podem dar suporte para o cultivo dos bons hábitos alimentares e higiene para o aprimoramento das potencialidades corporais do indivíduo, um direito humano fundamental à vida.

Então, vimos que a Educação Alimentar e Nutricional pode ser enxergada como um tema transversal, onde pode ser abordada nas mais diversas áreas do conhecimento, de diferentes formas e maneiras. Porém, ela também pode ser considerada como um componente curricular, fazendo parte do currículo escolar, com carga horária e conteúdos específicos para cada série.

Dada à importância dessa temática no sistema educacional que pode ser explorada ao menos duas perspectivas, o presente trabalho tem como objetivo discutir e contrastar a visão de sujeitos ligados ao Ensino de Biologia a respeito da necessidade de constituição de um componente curricular específico, já que, a consideramos como o componente mais próximo das questões da EAN.

Mais precisamente, objetivamos revelar o conhecimento de "educadores biológicos" sobre esta temática no ambiente escolar e se a mesma deve fazer parte do currículo, sendo considerada como um componente curricular ou como um tema transversal.

2. METODOLOGIA

Este é um estudo de caráter descritivo e exploratório, com natureza qualitativa (RODRIGUES E RONCADA, 2008). Esta característica foi escolhida para este tipo de estudo porque fornece subsídios para desvendar o universo e significados e conceitos dos sujeitos de pesquisa ligados a Universidade Federal de Pernambuco, localizada na cidade do Recife.

Dos dois sujeitos ligados ao "Ensino de Biologia" (EB), um é estudante de graduação do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e outro, uma profissional formada na área, graduada em Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas, mestre em Botânica e atualmente professora substituta do Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino.

Os dados da pesquisa foram coletados em forma de entrevistas realizadas com cada candidato a partir de um roteiro que continha quatro perguntas, a saber: *Para você o que é Educação Alimentar e Nutricional; Para você, a disciplina de Educação Alimentar e Nutricional deveria ser obrigatória nas escolas? Por quê; Caso fosse obrigatória, como você trabalharia*

essa temática com os seus alunos; Qual a importância da Educação Alimentar e Nutricional nas escolas? As respostas de cada questão, respondidas pelos participantes da pesquisa foram analisadas e comentadas a partir de uma revisão bibliográfica.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os dados obtidos a partir da realização das entrevistas, apresentaremos e discutiremos à luz de bibliografia pertinente a visão dos sujeitos entrevistados em quatro seções ligadas às questões propostas: *Conceituação de Educação alimentar e nutricional; A obrigatoriedade da EAN como disciplina; Possibilidades para o trabalho com a EAN e Importância da EAN na escola.*

Conceituação de Educação alimentar e nutricional

Quando questionados a respeito do que consideram EAN (*Para você o que é Educação Nutricional e Alimentar?*) os sujeitos apresentaram as seguintes respostas:

> *"[...] acredito que a educação nutricional tenha por finalidade a instrução acerca de como os diversos alimentos atuam em nosso metabolismo... que tal área deva promover o exercício da conscientização e da reeducação alimentar." (Graduando do curso de Licenciatura em Biologia).*

> *"[...] colocar em prática a EAN é ir além dos conteúdos biológicos... é considerar também os aspectos socioambientais e econômicos relacionados à alimentação..." (Professora do curso de Licenciatura em Biologia).*

Para o graduando a EAN pode possibilitar um despertar da consciência do indivíduo com relação a sua saúde e bem-estar, afirmação semelhante a encontrada em Rodrigues e Roncada (2008), em que a EAN é um dos caminhos existentes para a promoção da saúde, que leva as pessoas a refletirem sobre o seu comportamento alimentar; e em Albuquerque et al. (2013), onde a EAN no ambiente escolar está centrada no processo de reeducação alimentar para uma melhor qualidade de vida. Além disso, conceitua a temática como uma ciência que trata sobre a atuação dos alimentos em nosso metabolismo corroborando com os achados de Lima (2004), para quem a EAN é uma necessidade fisiológica.

Já para a docente, a EAN é uma temática que vai além dos conteúdos biológicos, já que, deve considerar também o aspecto socioambiental e econômico. Esta afirmação corrobora com o primeiro princípio do Marco de Referência em Educação Alimentar e Nutricional (BRASIL, 2012), que aborda a temática da sustentabilidade social, ambiental e econômica. Além disso, a EAN é considerada como uma referência de satisfação das necessidades alimentares dos indivíduos e populações e que pode ser capaz de ajudar as pessoas a reconhecer o direito humano de acesso a uma alimentação saudável, contribuindo para a sustentabilidade ambiental (BOOG, 2004).

A obrigatoriedade da EAN como disciplina

Quando questionados a respeito da obrigatoriedade da EAN como um componente curricular obrigatório (*Pra você, a disciplina de educação Alimentar e Nutricional deveria ser obrigatória nas escolas? Por quê?*), os sujeitos apresentaram as seguintes respostas:

> *"Sim, deveria... quando pensamos que, na atualidade, existe um grande problema de descontrole nutricional em alunos do ensino básico." (Graduando em Licenciatura em Biologia).*
>
> *"... o ideal é que não seja, que a escola tenha espaço e subsidie um trabalho interdisciplinar... para abordar a questão..." (Professora do curso de Licenciatura em Biologia).*

De acordo com as respostas dos sujeitos da pesquisa, observa-se que há uma divisão entre o que deseja ver a EAN como uma disciplina obrigatória do currículo e a que não observa desta maneira, dando a entender que essa temática deve ser trabalhada de forma transversal em conjunto com as outras disciplinas ou deve ser ensinada primeiramente em casa, sendo a escola uma espécie de reforço para obter ainda mais conhecimento sobre essa temática.

A resposta que defende a obrigatoriedade da EAN como componente do currículo, apresentada pelo graduando corrobora com os relatos de Bizzo e Leder (2005), que defendem a inserção da EAN no currículo escolar voltado para os alunos do Ensino Fundamental.

Já a resposta dada pela professora, que não defende a obrigatoriedade da EAN como componente do currículo escolar pode ser aproximada com os PCN relacionados à transversalidade, onde a inserção desse tema pode ser utilizada no planejamento de várias disciplinas. Cabe ressaltar que para Thiesen (2008) os profissionais dessas áreas que desejam

falar sobre esse tema em sala de aula precisam ser formados, ou seja, necessitam ir além do seu grau de conhecimento, se transformando em sujeitos com uma visão mais completa da realidade sobre a EAN.

Possibilidades para o trabalho com a EAN

Quando indagados a respeito de como trabalhariam efetivamente a EAN em sala de aula (*Caso fosse obrigatória, como você trabalharia essa temática com seus alunos?)* os sujeitos apresentaram as seguintes respostas:

> *"Trabalharia sob uma perspectiva sociocientífica, contextualizando as aulas de forma condizente com a realidade da turma. (Graduando em Licenciatura em Biologia).*
>
> *"...Uma alternativa possível é a seguinte: o desenvolvimento de um projeto pedagógico institucionalizado sobre o tema "Alimentação Saudável"... não teria um professor específico para isso e sim, os professores das demais disciplinas se organizariam para ser um momento interdisciplinar... poderiam ser trabalhados filmes, reportagens e softwares a respeito, produção de cartilhas... reflexão e mudança do cardápio escolar, participação da família... A realização de uma audiência pública... sugerindo propostas de políticas públicas... alterações na propaganda voltada para o público infantil... incentivo a agricultura orgânica e familiar no município, etc." (Professora do curso de Licenciatura em Biologia).*

De acordo com as respostas observamos opiniões complementares no que diz respeito à abordagem da EAN, caso ela fosse uma disciplina obrigatória no currículo escolar. O graduando foca aparentemente em alguns elementos da educação libertadora, onde os professores organizam ações capazes de despertar o interesse e a participação dos alunos pelo tema, aguçando a curiosidade dos mesmos, porque os docentes e os discentes irão se comunicar na mesma linguagem (FREIRE, 2005).

Já a docente abordaria essa temática sob várias óticas, sendo a primeira de maneira interdisciplinar. Menciona a família colaborando para um melhor ensino-aprendizagem de seus filhos corroborando com os achados de Ramos e Stein (2000) relatando que a família deve responsável pela formação do comportamento alimentar da criança através de uma aprendizagem social, assumindo os pais o papel de primeiros educadores nutricionais.

Quando cita a realização de audiências públicas, com a sugestão de propostas de políticas públicas voltadas para a EAN, se aproxima do oitavo princípio do Marco Referencial (BRASIL, 2012), que relata o assunto da Intersetorialidade, onde o seu processo de construção implica na

troca e na construção coletiva de saberes, práticas e de linguagens entre os diversos setores envolvidos com o tema.

A docente também sugere uma proposta de alteração de comerciais voltados para as crianças, corroborando as discussões de Boog (2004) sobre o papel da mídia na educação alimentar e nutricional. Para o autor, a última provoca um grande impacto na vida das pessoas, podendo mudar completamente o padrão alimentar da nossa população. Quando a docente menciona a necessidade de incentivo a agricultura orgânica e familiar, também se aproxima dos estudos de Boog (2004) e dos de Rodrigues e Roncada. (2008).

A importância da EAN nas escolas

A respeito da importância da EAN nas escolas (*Qual a importância da educação Alimentar e Nutricional nas escolas?*) os entrevistados responderam:

> *"[...] A partir de um conhecimento útil, os alunos mudariam os seus hábitos alimentares e, através dos resultados, seriam sujeitos das suas próprias mudanças[...]"(Graduando em Licenciatura em Biologia).*
>
> *"É altamente relevante trabalhar esse tema nas escolas, principalmente considerando a realidade do povo brasileiro... também não podemos esquecer como a alimentação está relacionada com as questões socioambientais... esse trabalho não é somente restrito a escola, o hábito alimentar do aluno vem de casa, mas num contexto onde a ausência da família... ou mesmo desconhecimento da mesma... torna-se urgente trabalhar a EAN no ambiente escolar... chamando os pais para também participar[...]" (Professora do curso de Licenciatura em Biologia).*

De acordo com as respostas dos sujeitos, observamos opiniões semelhantes quanto à importância da educação alimentar e nutricional na escola, corroborando com diferentes autores. Estudos feitos por Danelon et al. (2006), mostram a importância da escola como um ambiente no qual as informações e conhecimentos adquiridos em sala de aula possibilitando a instrução sobre os efeitos que cada tipo de alimento pode causar no organismo. Também Amodio e Fisberg (2002) relataram a importância da educação nutricional na consolidação de hábitos alimentares.

Trabalhos feitos por Sposito (2007) e Damasceno et al. (2012) também destacam a importância da EAN nas escolas, realizando atividades com crianças nas mais diversas idades. Para a primeira pesquisadora citada, a escola desempenha um papel fundamental na construção do caráter e dos valores éticos que levam a constituição da cidadania. Damasceno et al. (2012)

destacam a importância da formação dos hábitos alimentares saudáveis em pré-escolares entre dois e seis anos de idade, já que, constitui uma faixa populacional de grande importância, devido ao processo de maturação biológica pelo qual passam durante o qual a alimentação desempenha um papel decisivo na prevenção de uma série de doenças crônico- degenerativas na vida adulta.

Para que os estudantes se tornem sujeitos de suas próprias mudanças como mencionado pelo licenciando, acreditamos que os programas de EAN implantados nas escolas devem ir além das atividades realizadas em sala de aula e, Freire (1983) enfatiza que os sujeitos estão em constante transformação. É importante que a mesma propicie condições de concretização dos conceitos relativos ao tema, cabendo neste local promover ações educativas para toda a comunidade escolar, em especial para o público infantil, pois são elas, as disseminadoras no que aprendem na escola.

Machado (2001) destaca que a interação social resulta em transformações e a convivência na sociedade com diferentes indivíduos nas mais diversas classes sociais, credos, permite o desenvolvimento da criança e, assim, a mesma adquire novos conceitos.

Além das crianças possuírem um papel fundamental no desenvolvimento da EAN no espaço escolar, a docente investigada também enfatiza a necessidade da participação da família. Um estudo realizado pelas pesquisadoras Ramos e Stein (2000), destaca a família como um segmento responsável pela formação do hábito alimentar na criança, através de uma aprendizagem social, levando em consideração o contexto que a mesma vive e convive, assumindo um papel preponderante do processo, principalmente nas estratégias que os pais utilizam e realizam para a criança alimentar-se e aprender a comer alimentos específicos, podendo essas estratégias apresentar estímulos adequados e inadequados.

4. **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Neste trabalho percebemos que os sujeitos conceituam a Educação Alimentar e Nutricional das mais diferentes formas e maneiras e veem essa temática sob óticas distintas. Enquanto o graduando observa a EAN como um componente curricular obrigatório para ser trabalhado nas escolas de maneira separada das outros componentes escolares, a docente já a observa de maneira diferenciada, apontando que a EAN deve ser trabalhada como um tema transversal, sendo abordada dentro dos principais componentes do currículo escolar. No entanto, ainda existem

algumas lacunas e poucas publicações sobre essa temática no âmbito escolar e o presente trabalho pretende contribuir para o debate.

Consideramos o campo da Educação Alimentar e Nutricional muito amplo para ser trabalhado, explorado e pesquisado, não somente feitos pelos nutricionistas, mas também pelos educadores dos mais diversos campos do conhecimento.

Quanto aos educadores biólogos, precisarão além de formação continuada, conceberem que a EAN não se restringe somente ao ambiente escolar; devendo ser trabalhada junto com a população em geral para que vire assunto de rodas de conversa em diversos espaços e se torne uma prática. Assim, será possível reduzir o número de casos de doenças como diabetes, obesidade, hipertensão, câncer e colesterol alto, patologias que mais matam pessoas no mundo. A EAN tem o poder de fazer isso se o indivíduo possuir amplo conhecimento dessa temática o dentro e fora do ambiente escolar, sabendo abordá-la de forma prática e eficiente.

Referências

AMODIO, M.F.P; FISBERG, M. O papel da escola na qualidade da alimentação das crianças e adolescentes. *Informativo Saúde e Nutrição*, n.4, 4p. dez. 2002.

ALBUQUERQUE, A.G; PONTES, C.M; OSÓRIO, M.M. Conhecimentos de educadores e nutricionistas sobre a educação alimentar e nutricional no ambiente escolar. *Rev. Nutr.*, Campinas, 26(3): 291-300, maio/jun., 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rn/v26n3/04.pdf. Acesso em: 24 fev 2014.

BOOG, M.C.F. Contribuições da educação nutricional à construção da segurança alimentar. *Saúde Rev.* 2004 6(13):17-23. Disponível em: http://www.unimep.br/phpg/editora/revistas.pdf/saude13art02.pdf. Acesso em 26 fev. 2014.

BIZZO, M.L.G, LEDER, L. Educação nutricional nos parâmetros curriculares nacionais para o ensino fundamental. *Rev Nutr*. 2005; 18(5):661-7. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rn/v18n5/a09v18n5.pdf. Acesso em 26 fev. 2014.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. *Marco de referência de educação alimentar e nutricional para as políticas públicas.* – Brasília, DF: MDS; Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional, 2012. 68 p.

BRASIL. Ministério da Educação. *Resolução/FNDE/CD n° 38, de 16 de julho de 2009.* Brasília: MS; 2009. Disponível em: http://www.fnde.gov.br/index.php/aelegislacao. Acesso em 23 fev 2014.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. . Brasília: MEC / SEF, 1998. 138 p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais* / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 126p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais, ética* / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997a. 146p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental**.** *Parâmetros curriculares nacionais: Educação física* / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997b. 96p.

DAMASCENO, P.A, MELO, H.M.C, JESUS, L.L, BITTENCOURT, L.J. Educação alimentar e nutricional em creches/escolas em uma cidade do recôncavo baiano: uma atividade de extensão. *Anais...* I Seminário Alimentação e Cultura na Bahia, 2012. Disponível em: http://www2.uefs.br:8081/cer/wp-content/uploads/MELO_Heline.pdf. Acesso em: 27 fev.2014.

DANELON, M.A.S, DANELON, M.S, SILVA, M.V. Serviços de alimentação destinados ao público escolar: análise de convivência do Programa de Alimentação Escolar e das cantinas. *Segurança Alimentar e Nutricional*, Campinas, 13(1): 85-94, 2006. Disponível em: http://www.unicamp.br/nepa/arquivo_san/alimentacao_no_ambiente_escolar.pdf. Acesso em 11 mar.2014.

FREIRE. P. *Pedagogia do oprimido***.** 48ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra; 2005.

FREIRE, P. *Educação e Mudança*. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1983.

LIMA, K. A. *Análise do processo de construção do conhecimento dietoterápico de pacientes diabéticos atendidos no programa saúde da família do município de Araras.* (Dissertação de Mestrado) - Araraquara, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, 2004. 271 f.

MACHADO, M.L de A. Educação infantil e sócio - interacionismo. In: OLIVEIRA, Z.M.R de (Org.). *Educação infantil:* muitos olhares. 5. ed. São Paulo, SP: Cortez, 2001. p. 25-50

RAMOS, M.; STEIN, L. M. *Desenvolvimento do comportamento alimentar infantil*. Base de dados LILACS. Disponível em: http://www.search.bvsaude.org/regional/resources/lil-279203. Acesso em: 07 mar 2014.

RODRIGUES, L.P.F, RONCADA, M.J. Educação Nutricional no Brasil: evolução e descrição de proposta metodológica para escolas. *Com. Ciências Saúde*. 2008;19(4):315-322. Disponível em: http://www.escs.edu.br/pesquisa/revista/2008Vol19_4art04educacaonutricional.pdf Acesso em 25 fev 2014.

SPOSITO, M. *Nutrição na Escola- Novos Horizontes para a atuação do nutricionista.* São Paulo. 2007. Disponível em:

http://old.crn3.org.br/atualidades/revistas/arquivos/edicao_088_atuacao.pdf. Acesso em 23 fev. 2014.

THIESEN, J.S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. *Rev Bras Educ*. 2008; 13(39):545-54. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S141324782008000300010&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em 26 fev 2014.

CONHECENDO OS OSSOS E AS ARTICULAÇÕES: TIPOS, FUNÇÕES E ESTRUTURAS

Luíza Spohr (Universidade Federal da Fronteira Sul – Bolsista PIBID)
Taíse Maria Pelissaro (Escola Estadual de Ensino Fundamental Padre Traezel - Professora)
Erica do Espirito Santo Hermel(UFFS, Tutora/Bolsista PETCiências – SESu/MEC/FNDE)

Resumo

Comumente, existe uma dicotomia entre teoria e prática no ensino de Ciências.Por isso, esse artigo trata de uma atividade prática realizada em uma Escola Estadual de Ensino Fundamental no município de Cerro Largo – RS, que apresentava como abordagem as diferenças morfológicas e estruturais dos ossos, bem como as articulações, relacionando-as com a sua função e localização no organismo.Para tanto, foram utilizados ossos de membros superiores e inferiores de suínos eossos do membro inferior de bovinos, adquiridos em abatedouros rurais e açougues do município. Esse estudo foi promovido pelo PIBID Ciências, que fomenta o uso da experimentação como ferramenta para o Ensino de Ciências, e demonstrou a importância da associação teoria-prática para a aprendizagem dos alunos.

Palavras – chave: PIBID; Experimentação; Ensino de Ciências.

Introdução

O termo “aula prática” nem sempre se faz presente no cotidiano escolar e nas aulas de Ciências,apesar dos benefícios que ela traz para o processo de ensino-aprendizagem. Algumas justificativasdadaspelos professores para a ausência de atividades diferenciadas como a experimentação, por exemplo,nas aulas de Ciências incluem a falta de conhecimentosobre o assunto e a ausência de laboratórios nas escolas (WYZIKOWSKI, GÜLLICH; PANSERA-DE-ARAÚJO, 2011).E este problema estende-se ao Ensino Médio, já que Silva, Morais e Cunha (2011) analisando as dificuldades dos professores de Biologia em ministrar aulas práticas em escolas públicas e privadas em um município do norte do país demonstraram que 91% dos 35 professores não realizam aulas práticas, sendo a aula expositiva teórica a modalidade didática mais utilizada, apresentando como justificativa “a falta de recursos, principalmente do laboratório de Biologia, falta de interesse dos alunos e falta de tempo para elaborar estas aulas” (p. 147).

O PIBIDCiênciasé um projeto pelo qual alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) são inseridos nas escolas com o

intuito de ensinar Ciências e Biologia com o auxílio de uma ferramenta riquíssima de ensino: a experimentação.

> é de conhecimento dos professores de ciências o fato de a experimentação despertar um forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização. Em seus depoimentos, os alunos também costumam atribuir à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos. Por outro lado, não é incomum ouvir de professores a afirmativa de que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio de envolver o aluno nos temas em pauta (GIORDAN, 1999, p. 43).

O PIBID oferece aos licenciandos um contato com o mundo escolar antes mesmo da disciplina do estágio ser cursada, proporcionando um conhecimento sobre a escola e sobre o ser professor, que nos leva à reflexão da prática docente e assim passamos a conhecer as diversas estratégias de ensino que podemlevar a melhores compreensões do processo de ensino-aprendizagem, deixando de lado a mera transmissão de conhecimento e adotando uma postura mais construtivista. Krasilchik (2008, p. 36) nos diz que a tarefa dos docentes está muito relacionada a investigar como e por que o aluno aprende, deixando de limitar-se a uma apresentação de conteúdos, temas e atividades listadas em propostas curriculares e expostas discursivamente em livros de texto. Além disso,

> [...] oportunizar aos licenciandos a contextualização da experimentação, junto a professores da Educação Básica, mediado pelos professores formadores e pela própria reflexão durante o processo, possibilita aos futuros docentes um embasamento para compreender como utilizar adequadamente a experimentação de modo que a mesma cumpra seu papel na construção do conhecimento nas aulas de Ciências" (WYZYKOWSKI; GÜLLICH; HERMEL, 2013, p. 73).

Esse relato faz referência a uma aula prática de Ciências realizada na sétima série da Escola Estadual de Ensino Fundamental Padre Traezel, tendo como tema os "Ossos". Seu objetivo foi observar e diferenciar os ossos chatos dos ossos longos, a medula óssea vermelha da amarela e observar e compreender como são e como funcionam as articulações.

Metodologia

A aula prática sobre ossos foi realizada emuma hora aula. No primeiro momento, os alunos foram deslocados de sua respectiva sala de aula e encaminhados à área coberta da escola, onde estavam dispostos em uma mesaossos de membros superiores e inferiores de suínos eossos do membro inferior de bovinos, os quais foram adquiridos em abatedouros rurais e açougues do município de Cerro Largo. Logo, dispondo de luvas, os alunos tiveram a oportunidade de manusear os ossos para então possibilitar a reflexão sobre as diferentes

consistências e morfologias, percebendo como ocorre o movimento das articulações, além de conseguirem relacionar a forma do osso com seu respectivo local e função (Fig. 1).

Posteriormente, com o auxilio daprofessora da disciplina de Ciências, fomos colaborando na construção do conhecimento de uma maneira diferente, buscando explicar os tipos de ossos, suas estruturas e funções através de conhecimentos prévios dos alunos, sempre os questionando a respeito do que eles já conheciam ou sabiam sobre o tema que estávamos tratando naquele dado momento. Foi dada ênfase nas semelhanças entre os esqueletos dos vertebrados, comparando os nossos ossos e articulações com aqueles que tínhamos presentes. Outros temas tratadosforamas medulas ósseas vermelha e amarela, suas funções e a importância que as mesmas têm em nosso organismo.

Ao final da aula,foi entregue aos alunos um questionário, composto por três questões: Qual a função dos ossos? Qual a diferença entre ossos longos e ossos chatos? O que protege as articulações do atrito nas extremidades dos ossos? Como o tempo de um período é curto, de aproximadamente 50 minutos, para a realização da aula prática e, além disso, responder a três questões, os alunos começaram a responder no mesmo momento e as entregaram na aula seguinte.



Fonte: Spohr, 2013.

Figura 1: Manipulação dos ossos de suínos e bovinos pelos alunos durante a aula prática na escola.

Olhando para a aula prática realizada

No momento em que dialogava com a professora da disciplina de Ciências a respeito do conteúdo “ossos”, foi evidente omeu interesse por desempenhar uma atividade prática

sobre o mesmo para os alunos da sétima série, que se mostrou um desafio e uma oportunidade de engrandecimento dos meus conhecimentos e das metodologias didáticas. Buscar e preparar os objetos de estudo, que nesse momento foram os ossos, foi o primeiro passo para um bom desempenho da aula prática. Além disso, tinha como objetivo buscar elementos de análise representativos que satisfizessem as demandas da parte teórica.

Analisando a aula prática realizada, é possível perceber o apreço que os alunos possuem pela mesma, o termo "aula prática" os estimula a aprender, a conhecer o novo. Portanto, acredito que uma aula dessa modalidade didática possa oferecer mais aprendizagem do que apenas uma aula teórica, pois unir a teoria com a prática resulta em bons resultados. ConformeRosito (2008, p. 197): "o uso de atividades práticas permite maior interação entre o professor e os alunos, proporcionando, em muitas ocasiões, a oportunidade de um planejamento conjunto e o uso de estratégias que podem levar a melhor compreensão dos processos das ciências".

A primeira atitude dos alunos ao ver os ossos dispostos em cima da mesa foi de estranhamento, pois por mais presente que estejam em nosso cotidiano, não é todo dia em que podemos vê-los e além do mais, manuseá-los. Logo no primeiro momento, foram poucos os alunos que realmente manusearam os ossos, mas à medida que o tempo passava, a curiosidade os despertava e o número de alunos que observavam e manuseavam os ossos ia aumentando. Eles acabaram percebendo que aquilo não é nenhum "bicho de sete-cabeças", pelo contrário, são fatores presentes no nosso dia-a-dia, que são de grande importância por estarem presentes em nossoscorpos. Foi interessante ver e acompanhar o processo de aprendizagem que estava acontecendo: no início a participação e a interação foram mínimas, mas quando percebi, todos os alunos estavam prestando atenção e valorizando aquela aula, pois eles perceberam o quanto rica ela poderia ser. Essa observação ressalta o benefício que a atividade prática conjugada aos conteúdos teóricos traz como metodologia didática, contribuindo para o aprendizado dos alunos e instigando o professor a buscar novos métodos de ensino. Para Silva e Zanon (2000), a relação entre a teoria e a prática é uma via de mão-dupla, na qual se vai dos experimentos à teoria e das teorias aos experimentos, para contextualizar, investigando, questionando, retomando conhecimentos e também reconstruindo conceitos.

Durante o manuseio dos ossos, os alunos puderam identificar as características dos ossos chatos e dos ossos longos, comparar as texturas do osso e da cartilagem e entender por que esta última facilita os movimentos das articulações. Observaram e tocaram as medulas ósseas amarela e vermelha. Comentaram que a medula amarela é o tutano que muitas vezes é

consumido como alimento e perceberam que suas luvas ficaram lustrosas como que engorduradas e concluíram que o tutano ou medula amarela é constituído, principalmente, de gorduras. Em relação à medula vermelha foi possível retomar um conteúdo relacionado ao sangue, mostrando o local onde os componentes sanguíneos são produzidos, evidenciando a relação entre os tecidos conjuntivos ósseo e sanguíneo.

Guimarães e Mattos (2010, p. 49) enfatizam "o potencial de uma atividade de ensino quando um contexto interativo se estabelece a partir de uma dinâmica que envolva professor e alunos, com especial destaque para a linguagem verbal oral como ferramenta promotora de tais interações". Então, durante a realizaçãoda aula, sempre que possível, tentava fazer com que o aluno associasse o conteúdo a ser ensinado com aquele que cada um deles já sabia, poissegundo Campos (1999, p. 15): "é de grande importância aquilo que a pessoa já sabe ou pensa a respeito de determinado assunto".Tentava mediar o conhecimento de uma maneira mais formativa, não apenas como um mero repasse de informações.Rosito (2008, p. 201) nos diz que "adotar uma postura construtivista significa aceitar que nenhum conhecimento é assimilado do nada, mas deve ser construído ou reconstruído pela estrutura de conceitos já existentes". É possível perceber com as falas dos alunos que esse conteúdo é facilmente relacionado com o cotidiano, eles mostravam e perguntavam sobre os próprios ossos, se eles funcionavam mesmo daquela maneira.

A oportunidade de vivenciar o contexto escolar e trazer práticas para a sala de aula, não enriquece apenas aos alunos, enriquece a mim e a minha formação também, pois através desse contato posso conhecer e viver o mundo da escola, conhecer a realidade do lugar, que poderia ser meu futuro local de trabalho. Segundo Krasilchik (2008, p. 43) "o professor tem como responsabilidade criar situações que auxiliem a aprendizagem, a qual transcorre de forma autônoma, respeitando-se as características individuais e os estilos próprios de cada um".

Continuo minha reflexão sobre a prática com a afirmação de Bizzo (2006, p. 26): "em tese o ensino de Ciências deve ser formativo e não apenas informativo". Acredito que tentamos e conseguimos realizar uma aula com um caráter formativo e não apenas baseado em transmissão de conhecimento. Não foi uma aula apenas com informações entregues, pois houve questionamentos e diálogo, houve o uso do senso comum, devido a esses fatores, considero a aula prática realizada para formar alunos e não apenas informar. Tentamos fazer com que os alunos entendessem que Ciências não é apenas um arquivamento de nomes

técnicos, pois sabemos que a memorização de nomes em pouco tempo irá se tornar inacessível na memória do aprendiz.

Ao contrário da visão “cansada” que alguns professores possuem de que a falta de materiais, tempo e espaço inadequado seriam empecilhos para a realização de atividades diferenciadas, a mesma não foi de complexa realização, houve dificuldades no momento de conseguir o material, mas não foi impossível, tanto que se realizou, e também não foi preciso o uso do laboratório de Ciências, o que nos mostra que uma aula deste gênero, que envolve os alunos e promove a aprendizagem não precisa de muitos fatores para realizar-se, e sim força de vontade edesejo de mudar a realidade do ensino.

Por meio da leitura dos relatórios, foi possível perceber que a maioria dos alunos responderam corretamenteas três questões, o que nos mostra que, possivelmente, conseguiram entender e assimilar o conteúdo. Além disso, os questionamentos realizados durante a prática demostraram que os alunos se evolveram e construíram conhecimentos relacionados ao assunto abordado, salientando novamente a importância da realização de aulas práticas, já que sua ausência mostrou-se prejudicar a compreensão e a aprendizagem dos conteúdos, dificultando a compreensão da disciplina pelos alunos (SILVA; MORAIS; CUNHA, 2011). Essa aula não oferece aprendizado apenas aos alunos, agrega um valor riquíssimo a mim também como futura docente, além do valor que essas atividades proporcionam, elas nos passam um sentimento de dever cumprido, pois não é todo dia em que se consegue alcançar o real objetivo de uma aula.

Conclusão

Desenvolver atividades práticas gera desafios e, ao mesmo tempo, propicia reflexões que contribuem para a formação inicial como futura docente. Cada passo da atividade desenvolvida gera traços que podem e devem ser observados pelo professor, que possibilitam a construção de uma didática mais eficiente e atrativa aos alunos.Conforme Reginaldo, Sheid e Güllich (2012,p.11):

> a aproximação entre a Universidade e a Escola, para formar os professores que já estão atuando, através do desenvolvimento de projetos como o PIBID, que aproxima desde a formação inicial os licenciandos da prática, e que também desafia os professores da escola a repensar suas práticas, suas concepções. Tornando estes mais críticos a partir de leituras, estudos e análises escritas do próprio trabalho que desenvolvem.

Considerar os conhecimentos assimilados pelos alunos é fator indispensável para a avaliação de um bom rendimento de uma aula, logo, utilizando-se deste fator, foi possível verificar que o objetivo da aula prática foi alcançado. O questionário a que os alunos foram submetidos, demostrou que os mesmos conseguiram assimilar o conteúdo ministrado, pois foi notável que a maioria dos educandos respondeu as questões corretamente.

Os alunos se envolveram satisfatoriamente na aula, houve diálogo e discussões a respeito do tema, o que com certeza torna a aula mais proveitosa no que diz respeito à aprendizagem. Aulas com essa metodologia didática e o manuseio do material de origem animal(ossos e articulações, nesse relato) tornam a aprendizagem mais eficaz, pois há um diálogo entre a teoria e a prática, há maior interesse para com o conteúdo. A aula prática instiga e causa curiosidade nos alunos.

É clara a importância da utilização da experimentação como ferramenta didática, se revelando, principalmente, à medida que se desempenham atividades desse gênero no contexto escolar, contribuindo tanto na aprendizagem, quanto na formação de sujeitos mais críticos na construção do seu conhecimento.Segundo Reginaldo, Sheid e Güllich (2012, p. 11): torna-se evidente a necessidade de uma formação crítica e qualificada, que faça com que o professor reflita sobre o papel da experimentação.

Eu, como licencianda e bolsista de iniciação à docência, sou desafiada todos os dias a pensar sobre a realidade da educação, e pensando nisso, digo que a experimentação é uma ferramenta riquíssima de ensino, pois as observações em torno das atividades práticas, tanto de professores quanto de alunos, demonstram que as práticas juntamente com o conhecimento teórico criam uma atmosfera perfeita de aprendizado.

Referências

BIZZO, Nélio. **Mais Ciência no Ensino Fundamental**: metodologia de ensino em foco. São Paulo: Editora do Brasil, 2009.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G.**Didática de Ciências**: O ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: Editora FTD, 1999.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, 1999. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf. Acesso em 28 oct. 2011.

GUIMARÃES, M. N.; MATTOS, J. C. P. A interação professor-aluno nas atividades experimentais de Biologia e a construção do conhecimento escolar. **Revista da SBEnBio**, n. 3, p. 41-50, 2010.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4.ed.São Paulo: USP, 2008.

SILVA, L. H. A., ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (Orgs.). **Ensino de Ciências:** fundamentos e abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.

REGINALDO, C. C; SHEID, N. J.; GÜLLICH, R. I. C.; O Ensino de Ciências e a Experimentação. Disponível em: http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2782/286>. Acesso em 10 abr. 2014.

ROSITO, B. A. O Ensino de Ciências e a Experimentação. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

SILVA, F. S. S.; MORAIS, L. J. O.; CUNHA, I. P. R. Dificuldades dos professores de Biologia em ministrar aulas práticas em escolas públicas e privadas do município de Imperatriz (MA). **Revista UNI**, Imperatriz (MA), ano 1, n. 1, p. 135-149, 2011.

WYZYKOWSKI, T.; GÜLLICH, R. I. C.; HERMEL, E. E. S. Compreendendo concepções de experimentação e docência em Ciências: narrativas da formação inicial. In: GÜLLICH, R. I. C.; HERMEL, E. E. S. (Orgs.). **Ensino de Biologia:** construindo caminhos formativos. Curitiba: Prismas, 2013. p. 73-93.

WYZYKOWSKI, T.; GÜLLICH, R. I. C.; PANSERA-DE-ARAUJO, M. C. Entre discurso y lapráctica: laexperimentaciónenlaenseñanza primaria de Ciencias. In: Encontro Regionalde Ensino de Biologia, 5, 2011, Londrina-PR. **Anais...** Londrina: UEL, 2011. 1 CD-ROM.

REFLEXÕES DAS VIVÊNCIAS NO CONTEXTO ESCOLAR: RELATANDO E REFLETINDO SOBRE O ESTÁGIO DE GESTÃO ESCOLAR

Fernanda Lubini (Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS Bolsista PIBID Ciências Biológicas- CAPES)

Solange Maria Piotrowski(UFFS, Bolsista PETCiências – SESu/MEC/FNDE)

Luíza Spohr(UFFS,Bolsista PIBID Ciências Biológicas- CAPES)

MargieliPasini(UFFS,Bolsista PIBID Ciências Biológicas- CAPES)

Roque Ismael da Costa Güllich (UFFS, Coordenador PIBID Ciências Biológicas - CAPES)

RESUMO

Este artigo faz referência às reflexões desenvolvidas durante o Estágio Curricular Supervisionado I: Gestão Escolar realizado numa Escola pública do município de Cerro Largo – RS. Esta ação foi possível pelo componente curricular do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - UFFS, que visa à inserção dos estudantes enquanto licenciando no contexto escolar tendo o intuito do mesmo conhecer e vivenciar este espaço durante a formação inicial.Os encontros na escola, encontros na universidade e reflexões na escrita do relatório promoveram de maneira positiva na preparação e aperfeiçoamento da nossa futura profissão, iniciamos com os primeiros passos para a construção do ser professor.
Palavras-chave: Estágio supervisionado,Ensino de Ciências, Formação docente, Práticas docentes.

CONTEXTO

Este relato apresenta em seu enredo reflexões acerca da importância do estágio de gestão para a formação docente. Realizado a partir do componente curricular de Estágio Curricular Supervisionado I: Gestão escolar, do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Cerro Largo - RS, que visa conhecer e vivenciar o contexto escolar, comolicenciandos.Este tinha como objetivo: “vivenciar, problematizar e reconhecer o contexto escolar como possibilidade de iniciação a docência compreendendo a complexidade da gestão escolar como processo democrático, necessário para fortalecer a qualidade da educação” (UFFS, 2012, p. 104).

O estágio foi realizado em grupo, na Escola Estadual de Ensino Fundamental Padre Traezel, localizada no município de Cerro Largo, região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (RS). É uma escola pública, que atende cerca de 600 alunos distribuídos em séries de educação infantil e ensino fundamental até o 9º ano e estásituada no perímetro urbano. O estágio foi realizado num período de quatro meses e os encontros foram divididos em intervenções na escola, aulas teóricas e orientações e escrita e apresentação do relatório.

Nossa intervenção constituiu-se da vivência cotidiana da escola, da análise e verificação quanto a sua organização, critérios de formulação de normas, documentos necessários para o andamento escolar, políticas em vigência, eleições de diretoria, questões financeiras e vida estudantil dos alunos, oque nos possibilitou estarmos um olharsobre a gestão deste educandário, ampliando nossas visões quanto às questões que envolvem a vida escolar.

DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

O estágio realizou-se com onze intervenções no contexto escolar, as quais foram marcadas por conversas com diretora e supervisora, análises dos documentos, participações em atividades bem como escritas reflexivas referentes às nossas concepções e conclusões do cotidiano escolar, que foram propiciadas pela nossa participação e inserção neste contexto.

O primeiro dia da intervenção iniciou-se com nossa apresentação a escola, da nossa intenção/objetivo de estarmos ali. Nesse momento também tivemos a oportunidade de conhecer o ambiente, começando a familiarizar-se com o espaço escolar de outra maneira da qual estávamos acostumados, pois não éramos mais alunos, mas sim futuros professores, nosso olhar não era mais o mesmo, era diferente, mais crítico a realidade escolar. Ocasiãoesta, que começava a nossa experiência inicial na docência.

Na segunda ida à escola, tivemos uma longa e descontraída conversa com a diretora, a qual se disponibilizou sanar as dúvidas que possuímos. Inicialmente discutimos sobre o planejamento escolar anual, gestão administrativa, econômica-financeira e democrática. As perguntas relacionavam-se em questões de como eram feitos os documentos que regiam as normas, as vivências cotidianas e o trabalho escolar, por quem era feito, se a comunidade escolar tinha participação constante nas decisões de âmbito escolar, em ocasiões festivas e na vida educacional dos alunos.

Nas terceira e quarta intervenções, fizemos uma análise mais aprofundada sobre os documentos escolares que regiam, se estava de acordo com o que era nos explanado e/ou

explicito na realidade escolar, além disso, também aprofundamos em relação aosprocessos administrativos, econômico-financeiro e democrático.

Na quinta ida à escola, auxiliamos na realização de atividade referente à semana da criança. Momento este, que foi possível ter um contato mais direto com os alunos, vivenciar a interação professor/aluno. Podemosafirmar que essa interação impulsionou ainda mais nossa decisão de sermos educadores.

Nas intervenções seguintes, fizemos as escritas e complementações dos capítulos que iriam compor o relatório final do estágio. Foram processos demorados, de passos lentos, às vezes faltavam palavras e ideias para iniciar as escritas.Fizemos das palavras de Freire(2009)nosso legado: “o caminho só se faz caminhando”, partimos então deste pressuposto e à medida que escrevíamos nossas ideias e concepções iamconstituindo-se em grupo.As escritas enunciavam a nossa própria prática e ao refletir sobre a mesma nos permitiu que olhássemos para as nossas ações de maneira crítica, conforme afirma Güllich (2013, p.282) ao dizer que “o sujeito professor, em processo de formação se constitui pela via reflexiva e, desse modo, ele reelabora, suas concepções, intervém em sua prática, especialmente quando reflete no diálogo com seus pares”.

A última intervenção foi marcada por mais uma atividade que contemplava o contato aluno/professor/comunidade escolar, que foio encerramento das atividades do ano letivo.Momento este de interação e descontração, que nos permitiu perceber que a escola é um local em que se requer a participação de todos os membros da comunidade a fim de se obter resultados construtivos, formando indivíduos ativos e críticos na e para sociedade.

Além das intervenções na escolaesse período também constitui-se de encontrosde orientações na universidade,escritas e reescritas das sistematizações dos grupos, bem como de confecção e apresentaçãodo relatório final do estágio. A cada encontro, as orientações, as sistematizações e as informações foram reformulando os conceitos e concepções tanto pessoais como do coletivo.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DO RELATO

O estágio na formação do docente, não só de gestão educacional, mas todos os outros estágios tem um papel importantíssimo, pois viabilizam uma visão mais significativa da realidade cotidiana e da complexidade da nossa futura profissão. É um momento de novos conhecimentos e um somatório de experiências, em que de certa forma se inicia a construção, o alicerce para a carreira como docente, concretizando nossa decisão de sermos profissionais

da educação. A partir desse primeiro contato direto com a realidade escolar teremos pela frente grandes desafios para enfrentar e perspectivas que almejamos alcançar.

Segundo André (1995, p.111),

> conhecer a escola mais perto significa colocar uma lente de aumento na dinâmica das relações e interações que constituem seu dia-a-dia, apreendendo as forças que a impulsionam ou que a retêm, identificando as estruturas de poder e os modos de organização do trabalho escolar, analisando a dinâmica de cada sujeito nesse complexo interacional.

Conhecer o educandário foi o primeiro passo dado, e tornou-se essencial para começar a investigar e identificar o contexto escolar e fez de nósfuturos professores agentes ativos, dispostos a buscar alternativas parasuprir as necessidades, os interesses da comunidade escolar e dos alunos, tudo isso em nome da melhoria no ensino e comprometidos com a formação de cidadãos críticos e reflexivos. Desse modo, o estágio de gestão educacional foiuma janela, um horizonte expandido em que podemos observar as interações e as dinâmicas que acontecem no cotidiano escolar.

De acordo com Lima e Pimenta (2004, p.100):

> o estágio não pode ser uma completa preparação para o magistério, mas é possível neste espaço, professores, alunos e comunidade escolar e universidade trabalharem questões básicas de alicerce, a saber: o sentido da profissão, o que é ser professor na sociedade em que vivemos, como ser professor, a realidade dos alunos da escola do ensino fundamental, a realidade dos professores nessas escolas.

A partir desse contexto, nossas visões de ensino e gestão escolar foram se ampliando à medida que estávamos ficando a par do contexto e da realidade de um educandário escolar. De fato, se torna necessário e se dá mais significância a inserção do estudante nas escolas enquanto licenciados, pois é desse modo que estaremos mais preparados para a realidade que nos defronta.

Possibilitou também a nós perceber que gerir uma escola requer muita responsabilidade, dedicação, complexidade onde os trabalhos e que as decisões devem ser realizadas no coletivo a fim que se possa construir uma gestão democrática e participativa, lembrando que o envolvimento de toda a comunidade escolar é de total significância neste processo, conforme a citação que buscamos de nosso próprio relatório de estágio:“foi possível perceber que a Gestão Escolar da Escola em questão é um trabalho realizado em equipe, não é apenas uma pessoa que age e toma decisões, todos os integrantes participam, o que significa que há preocupação e um compromisso para com a educação” (p.42).

E com essa aproximação, foi possível detectar as necessidades do educandário, do estudante e até de nos mesmos. Com essa realidade fomos desafiados a encontrar a melhor

forma para que nossa interferência na aprendizagem do discente fossebenéfica trazendo resultados positivos e unindo a teoria e prática. Essa união tornou-se um dos principais desafios para ser enfrentadoe que se não solucionado durante a formação acadêmica ela refletirá e continuarásendo um problema na atuação docente.

Para Andrade(2005, p.2),

> o Estágio, uma importante parte integradora do currículo, a parte em que o licenciando vai assumir pela primeira vez a sua identidade profissional e sentir na pele o compromisso com o aluno, com sua família, com sua comunidade com a instituição escolar, que representa sua inclusão civilizatória, com a produção conjunta de significados em sala de aula, com a democracia, com o sentido de profissionalismo que implique competência - fazer bem o que lhe compete.

Podemosafirmar que é a partir do estágio que vamos preparando-nos e aperfeiçoando,construindo o nosso ser professor e traçando o nosso perfil, levando em conta nossas experiências e vivências compartilhadas desde o primeiro contato que tivemos com a escola, processo este em que vamos constituindo o nosso currículo, o qual irá perdurar durante toda a nossa trajetória e estará em constante transformação. Para Lüdke (1997), os estágios "são responsáveis pela socialização profissional de professores, ou pela constituição de sua identidade", neste mesmo contexto e indo ao encontro com o que diz Silva, Güllich e Ferreira (2011, p.270),

> a constituição do ser professor é um longo processo que comporta vários momentos complementares e contínuos, implicando que esta constituição nem começa e nem termina na graduação. Ela acontece durante toda escolarização e vai até o final da carreira do professor, pois a docência, por sua própria complexidade, demanda um contínuo desenvolvimento pessoal e profissional.[..]os primeiros momentos da formação docente dão-se a partir do ingresso do aluno na escola fundamental, quando começa a ter suas noções iniciais sobre o que é ser professor. Desse modo, uma boa parte do que os professores compreendem sobre o ensino e seu papel é proveniente de suas próprias histórias de vida e, principalmente, de suas histórias como alunos.

Fica visível que ser professor não é uma tarefa fácil, exige não só comprometimento com a aprendizagem do aluno, mas com a sociedade, bem como com nós mesmos. Conforme pode ser notado na memória do estágio extraída do relatório:

> foi um período para vivenciar a licenciatura, ter contato com esse mundo que nos parecia tão distante e que agora o considero bem mais próximo. Pude me relacionar com os mais diversos membros do contexto escolar, um professor não se relaciona apenas com os alunos, ele deve conhecer o espaço ao qual está inserido e, além disso, participar (p. 42).

Dessa maneira, o professor não deve somente se privar ao oque acontece em sala de aula, ele deve estar atento e participar de todas as atividades escolares, envolvendo se nas tomadas de decisões, trabalhando sempre em prol do bom andamento escolar.

Certamente que está intervençãotornou-se uma contribuição na formação, pois proporcionouaprendizagens que individualmente não conseguiríamos, mas que em coletivo oportunizou momentos de ensino-aprendizagem grandioso, em que aprendemos com a troca de saberes.

> A realização do Estágio aferiu em minha formação conhecimentos e aprendizagens imprescindíveis para a minha constituição docente.As experiências vivenciadas durante o decorrer de todo o processo, tanto em grupo ou individualmente, proporcionaram um maior entendimento sobreo contexto escolar, a constituição da mesma e os tramites legais que perpassam pela gestão pedagógica e demais departamentos (Memória do Relatório de estágio, 2014, p. 45).

De acordo com Pimenta e Lima (2006, p.6), "a profissão docente é uma prática social, ou seja, como tantas outras, é uma forma de se intervir na realidade social, no caso, por meio de educação que ocorre, não só, mas essencialmente nas instituições de ensino". Somos profissionais desafiados constantemente pela sociedade a qual espera do profissional um agente ativo auxiliando na formação de cidadãos críticos e reflexivos. De fato, essa é um dos entraves que vamos encontrar ao longo da profissão, mas tem-se sua importância para nosso crescimento, pois possibilita a nós podermos reavaliar nossa conduta.

O estágio de gestão educacional, além de propiciar um reconhecimento da realidade escolar, também propiciou uma análise crítica e reflexiva tanto da escola como da constituição do nosso ser professor. A reflexão durante o processo de estágio ajudou a construir uma nova visão do profissional educativo, rompendo com alguns protótipos impregnados no ensino e dessa maneira fomos começando arquitetar a imagem de professor que queremos ser.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Estágio Curricular Supervisionado I: Gestão Educacional se constituiu em momentos dos quais começamos adescobriros desafios e prestígios de ser educador. Portanto, o estágio foi um momento essencial, que fez refletir a atuação como docente no que se refere aos processosde funcionamento de uma escola.

A partir dessas intervenções no contexto educacional, nos foi possibilitado ter uma visão mais ampliada/aprofundada da nossa futura profissão, tornando-a mais significativa e menos ingênua. Nem tudo são flores, existem muitas dificuldades que precisam ser enfrentadas, muitos paradigmas hãode serem rompidos.

Por outro lado, existem muitas coisas boas que ultrapassam esses obstáculos, como o trabalho em coletividade de toda comunidade escolar, também proporcionou a aquisição de conhecimentos referentes à atuação profissional, foram muitas as aprendizagens sendo

construídas ao longo do estágio e a partir das reflexões demonstraram que docência é uma busca constante de conhecimentos, e que as ideias passam por processos e nem sempre elas continuam sendo as mesmas elas podem ser mudadas, modificadas e aperfeiçoadas como já dizia Freire (1996, p.44) “é pensando criticamente a prática de ontem que se pode melhorar a próxima prática”.

Nesse sentido, o estágio foi um importante processo para conhecer o ambiente em que passaremos a maior parte da nossa trajetória de docente. Podemos afirmar que o estágio é uma passagem, momento em que algumas perguntas passam a ter respostas e novas indagações e novos desafios surgem.Isso vai ao encontro com uma das nossas memórias “são essas experiências que proporcionam novos saberes que concretizam nossas escolhas e não há duvida que essa experiência adquirida com o estágio (re)dimensione nossa visão de ser professor” (p.42).

Dentro deste contexto que se reitera a importância da realização do estágio em Gestão Educacional, como modo de contextualização do espaço escolar, enfatizando que o mesmo proporciona aquisição de conhecimentos e aprendizagens referentes à nossa futura atuação profissional. Podemos reafirmar também que é um processo que nos auxilia na atribuição de senso mais crítico frente às questões que envolvem o ensino e docência em Ciências e Biologia.

Referências

ANDRADE, Arnon Mascarenhas de.O Estágio Supervisionado e a Práxis Docente. In: SILVA, Maria Lucia Santos Ferreira da. (Org.). **Estágio Curricular**:Contribuições para o Redimensionamento de sua Prática. Natal: Ed. UFRN, 2005.

ANDRÉ, M.E.D.A. A contribuição da pesquisa etnográfica para a construção do saber didático. In: OLIVEIRA, M.R.N.S. (org.). **Didática:** Ruptura, compromisso e pesquisa. 2ª ed., Campinas: Papirus, 1995.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia:** saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo; HORTON, Myles. **O caminho se faz caminhando.** 3ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Vozes, 2009.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **Investigação-Formação-Ação em Ciências:** um caminho para reconstruir a relação entre o livro didático, o professor e o ensino. Curitiba: Prismas, 2013.

LÜDKE, Menga. Formação inicial e construção da identidade profissional de professores de 1º Grau. In: CANDAU, Vera Maria (org.). **Magistério:** construção cotidiana. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes, 1997.

PIMENTA, Selma Garrido e LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágios e Docência.** São Paulo: Cortez, 2004.

PIMENTA, Selma Garrido. LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e docência:** diferentes concepções. Revista Poíesis - Volume 3, Números 3 e 4, pp.5-24, 2005

SILVA, Lenice Heloisa de Arruda; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; FERREIRA, Fernando Cesar. Estágio supervisionado em prática de ensino de ciências e biologia: (des)construção de imagens do ser professor?**.**In: GONÇALVES, A.V.; PINHEIRO, A.S.;FERRO, M.E.**Estágio supervisionado e práticas educativas:**diálogos interdisciplinares. Dourados: Ed. UEMS, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas**. Cerro Largo – RS: UFFS, 2012.

ENSINO DE BOTÂNICA: UMA MORFOLOGIA FLORAL SIGNIFICATIVA

Cristiano RodeskiPires (Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Bolsista PIBIDInterdisciplinar /CAPES)
Marisa Both (Escola Estadual de Educação Básica Eugênio Frantz, Professora de Ciências da Escola)
Roque Ismael da Costa Güllich(UFFS, Coordenador Bolsista PIBIDCiências Biológicas/CAPES)
Silvia Cristina WillersSiveris (Escola Estadual de Educação Básica Eugênio Frantz, Supervisora do PIBID/CAPES)

Resumo: Este trabalho apresenta adiscussãode uma prática pedagógica desenvolvidasobre conceitos de Morfologia Floral, no ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental. Analisamoscomo as práticas auxiliam o aluno a manusear os materiais de Botânica (flores) tornando a aula mais atraente e dinâmica, porque envolve o aluno em pesquisa e questionamento,momentos em que o aluno torna-se agente em seu processo de ensino e aprendizagem.A aula aqui relatada teve como objetivoampliar e desenvolver o conteúdo de Morfologia Floral, no sétimo ano do Ensino Fundamental, através de uma aula prática.Evidenciamos que os alunos significaram e se apropriaram dos conceitos de Botânicae que, estratégias de sistematização mostram-se eficazes na comunicação do conhecimento favorecendo a aprendizagem.

Palavras chave: PIBID, Aula Prática, Ensino e Aprendizagem, Ensino de Ciências.

INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBIDCiências) da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo-RS, permitiu que fizéssemos uma reflexão e sistematização da vivência da prática no contexto do ensino de Ciências. A discussão da prática pedagógica desenvolvida sobre conceitos de Morfologia Floral, no ensino de Botânica nos anos finais do Ensino Fundamental é o foco deste trabalho. Temos a intenção de analisar como as práticas auxiliam o aluno a manusear os materiais de Botânica (flores) tornando a aula mais atraente e dinâmica, porque envolve o aluno em pesquisa e questionamento, momentos em que o aluno torna-se agente em seu processo de ensino e aprendizagem. A aula aqui relatada teve

como objetivo desenvolver o conteúdo de Morfologia Floral, no sétimo ano do Ensino Fundamental, para compreender os conceitos de morfologia floral.

Na turma de 7º ano do Ensino Fundamental, trabalhamos as angiospermas a partir de uma aula prática experimental com ênfase em flor e inflorescência. Para a realização da aula **levamos**os materiaispara o laboratório de Ciências**com**exemplares de flor completa, hibisco(*Hibiscusrosa-sinensis*) e flor de pessegueiro (*Pronuspérsica*), para inflorescência utilizamos o crisântemo (*Chrysanthemumsp*) e para demonstrarfolhas modificadas/brácteas a planta três-marias (*Bougainvilleaspectabilis).*

Ao utilizarmos a aula prática no Ensino de Botânica, percebemos que aulas expositivas com observações ficam desmerecidas e dão lugar para demonstrações de estruturas florais das angiospermas e sua polinização e características de uma inflorescência. Assim, surgem diálogos e discussões sobre as estruturas florais as quais propiciam a construção do conhecimento e a significação dos conceitos a partir do contexto trazido pelos exemplares.

A aprendizagem significativado processo de reprodução das angiospermas ocorreuatravés do contato dos alunos com a identificação das partes florais e com o desenvolvimento de relatório e reflexão da importância e da função de cada estrutura da flor durante a realização de uma atividade de aula prática.

METODOLOGIA

Com a professora de Ciências da Escola Estadual de Educação Básica Eugênio Frantz, em que sou bolsista do PIBIDCiências da UFFS desenvolvemos uma aula prática para a compreensão do processo de reprodução das angiospermas, com a turma de sétimo ano, após o estudo no livro didático sobre a classificação das plantas.

Levamos a turma para o Laboratório de Ciências, em um primeiro momento relembramos o que os alunos já haviam visto em sala de aula. Em seguida, distribuímos uma folha de ofíciopara cada aluno,os quais estavam organizados em grupos. Iniciamos a aula prática com um exemplar de crisântemo (*Chrysanthemumsp),* em que questionamossobre as característicasdesse exemplar. É flor ou inflorescência? Em seguida, separamos as estruturas do(*Chrysanthemumsp*),as quais foram fixadascom fita adesiva no relatório e identificadas.

O segundo exemplar analisado com os alunos foio da flor de pêssego (*Pronuspérsica*), em queforam identificadas as seguintes estruturas florais: filete, antera, pétala, receptáculo, sépala,estigma estilete, ovário e pedúnculo.Questionamos os alunos

se as estruturas apresentadas dizem respeito à flor completa ou incompleta? A partir da identificação o exemplar foi fixado no relatório.

A planta três-marias, a qual muitos alunos não conheciam serviu para a identificação das folhas modificadas (brácteas), as quais servem para proteger a flor onde se encontram as estruturas reprodutivas. O outro exemplar observado foi o de hibisco (*Hibiscus rosa-sinensis*) em que os alunos observaram dois verticilos de proteção:cálice e corola, e os dois verticilos de reprodução: gineceu e androceu.Todo o material da dissecação foi fixado e fez parte do relatório que cada aluno entregou ao final da aula prática.

A aula prática experimentalexige a contextualização para uma eficiente aprendizagem, através da qual os alunos tem a oportunidadede tocar, ver e identificar as partes da planta. Desse modo, paraaprofundar a compreensão do processo da reprodução das angiospermas e a função das partes da flor os alunos confeccionaram cartazes baseados em seus relatórios como um processo de sistematização das aprendizagens.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Percebemos que o ensino de Ciências no Ensino Fundamental -anos finais - vem sendo inovado com o planejamento de aulas práticas, as quais propiciam aos alunos a observação de fenômenos nas aulas de Ciências, correlacionando com seu cotidiano, o que pode ser um instrumento de significação conceitual.

Essa inovação está ocorrendo coma parceria entre oPIBIDCiênciase as escolas municipais e estaduais do contexto já descrito. Os professoresque participam do projeto estão planejando suas aulas com o auxílio dos bolsistas (pibidianos). O enfoque do programa é o uso de atividades práticas e experimentais, atividades essas que contribuem significativamente para a aprendizagem dos alunos.Porém, durante a experimentação “a problematização é essencial para que os estudantes sejam guiados em suas observações” (BRASIL, 1998, p. 122). Nesse contexto,iremos analisar a aula de botânica sobre a morfologia floral no 7º ano, já descrita no relato.

Em relação aos conceitos de morfologia da flor, observamos que, apesar dos alunos já teremtrabalhado o conteúdo por meio do livro didático, na aula prática, alguns apresentavamdificuldade em identificar as partes da flor bem como a compreensão do processo de reprodução das angiospermas. Foi possível perceber essa dificuldade pelas respostas dadas durante os questionamentos no decorrer da aula prática.A grande

maioria não compreendia, por exemplo,os termos de flor completa, incompleta e inflorescência.

Pensando nas dificuldades que os alunos apresentavam com relação aos conceitos de botânica, realizamos a prática para identificação das estruturas florais, com os exemplares de*Hibiscus rosa-sinensis*, *Pronus pérsica*, *Chrysanthemumsp e Bougainvilleaspectabilis*, todas plantas da região em que vivem os alunos e conhecidas da maioria deles, porém, em geral nunca observadas com essa finalidade.

Podemos destacar que ao utilizarmos a aula práticasobre morfologia floral, em que os exemplares contemplavam flor completa, incompleta e inflorescência, sanamos várias dúvidas que havia a respeito das estruturas florias. A visualização real dos exemplares despertou nos alunos uma maioratenção e interesse em relação ao conteúdo estudado, aproveitamos esse momento para reexplicar os conceitos lidos por eles, para dialogar sobre o contexto em que vivem e solicitar que prestassem atenção à natureza no dia a dia.

A partir da aula prática os alunos desenvolveram cartazes sobre a morfologia floral. Durante a apresentação oral dos cartazes os alunos utilizaramtermos científicos,que foram destacados durante a realização da atividade experimental.Acreditamos que ao propor metodologias diversificadas contribuímos para a compreensão por parte dos alunos dos conceitos importantes trabalhados durante a atividade prática. Moraes; Ramos; Galiazzi (2002) respaldam essa iniciativa ao afirmarem que apostam que: “o envolvimento dos alunos no questionamento reconstrutivo e na construção de novos argumentos precisa ser expresso não apenas verbalmente, mas deve resultar em trabalhos e expressões escritas”(p. 205).

Com base nas afirmações de Morais; Ramos; Galiazzi (2002)evidenciamosque o professor ao utilizar-se dos planejamentos que já tem e complementar com atividades práticas em que aluno interaja e sinta-se questionado a construir seu conhecimento científico escolar refletindo em sua escrita,pode construir uma aprendizagem significativa.

Outra problemática do conteúdo de Botânica,apresentada pelos alunos se relaciona com a forma como o conteúdo de botânica é apresentado no livro didático em que na grande maioria as figuras de plantas não têm relação com o cotidiano dos alunos, pois de modo geral eles não conhecem e nunca viram a grande maioria dos exemplares citados no livro didático adotado na escola. Portanto, ao estudar a morfologia floral

somente no livro didático torna o ensino da botânica desinteressante e sem significaçãona vida do aluno.Nesse sentido, ressalta Güllich (2013):

> aideia de desconstruirmos a imagem velada do livro como detentor de verdades e da ciência correta e pura, vem sendo defendida por vários autores da área de ensino de ciências, num movimento não de deixarmos de lado, mas fazermos uma crítica efetiva ao seu uso indiscriminado como manual e cartilha, que determina o ensino e a docência em Ciências(GÜLLICH,. 2013, p. 25).

Dessa forma, o autorenfoca que o livro didático não é o único detentor de verdades, pois o ensino de Ciências está em constante transformação. E que o livro didático não pode mais determinar o ensino em sala de aula.

Percebemos que a partir do uso da atividade prática o ensino de botânica tem um sentido mais adequado para o aluno e o mesmo consegue compreender os conceitos de botânica propostos na atividade, o que contribui para construção da aprendizagem do aluno.Nessa perspectiva Silva e Zanon(2000) defendem a importância da experimentação,para melhorar o ensino de Ciências, retomando o papel fundamental do professor como mediador e também alertam para que possamos fazer o diálogo teoria e prática de modo conjunto, deixando claro ainda que a significação conceitual seja o maior objetivo da aula de Ciências.

A nosso ver, na escola citada, as atividades práticas vêm garantindo o espaço de reflexão e construção de ideias, procedimentos esses que auxiliam na construção do conhecimento científico escolar. Como nos demais modos de busca de informações, sua interpretação e proposição são dependentes de um referencial teórico previamente conhecido pelo professor e que está em processo de construção pelo aluno.

A construção do conhecimento pelos alunos pode ser vista como um processo de desenvolvimento e apropriação de conceitos científicos, em que cada aluno é capaz de relacionar o aprendizado em sala de aula com atividades cotidianas. Com base nas ideias deVigotski (2000)podemos afirmar que os alunos sempre associam a lembrançade um conceito da área estudada em seu processo de ensino/aprendizagem.

O processo de ensino/aprendizagemdo aluno é evidenciado a partir das escritas desenvolvidas nos relatórios individuais dos alunos, o que podemos perceber em fragmento retirado da escrita do aluno (1): *"a característica de uma inflorescência é possuir brácteas que servem de proteção a flor"*.A relação proposta na definição pelo aluno possui correlação com a planta analisada. Já o aluno (2) apenas relacionou inflorescência a flores não completas e outros alunos relacionam a bráctea, com a

função de proteção de várias flores, expandindo a compreensão esperada e fazendo ligação com o contexto real existente, o que era almejado por nós professores.

Quanto ao termo corola da flor de *Hibiscus rosa-sinensis*, grande maioria dos alunos, descreveram que a flor apresenta pétalasde tamanho grande. Evidenciamos na escrita do aluno (3) que faz uma descrição nesse sentido:"*na flor do hibiscus, pude ver que as pétalas são grandes"*, demonstrando que oaluno (3) correlacionou o hibisco com o que ele havia visto na aula prática.

Noutra passagem de um relatório dos alunos, podemos observar também como a significação do conceito de receptáculo ocorreu pelo aluno (4):"*na flor de pêssego o receptáculo sustenta a base da flor que tem o ovário, no centro do ovário fica o óvulo"*.O aluno ao descrever as partes da flor de pessegueiro evidenciao ovário e os óvulos. Percebemos também durante a realização da prática que o aluno repete algumas vezes o significado da flor e em que lugar se encontra o conceito no exemplar, indicando que a aprendizagem está iniciando, pois copiamos, imitamos e induzimos pensamentos na fase inicial de formação dos conceitos, conforme explicita Vigotski (2001).

Portanto, podemos concordar com Hoeringe Pereira (2004) e Carvalho (2004) quando afirmaram que, ao observar o objeto de seu estudo, o aluno entende melhor o assunto. O que está sendo observado pode ser manipulado, tocado, permitindo que da observação concreta possa se construir o conceito e não apenas imaginá-lo. Ao experimentar o concreto, ocorre o desenvolvimento do raciocínio e a compreensão dos conceitos.

A partir das escritas que os alunos desenvolveram nos relatórios, podemos evidenciar que a teoria e a prática passam a ser vistas como um processo único que possibilita a aprendizagem de conceitos científicos no ensino de Botânica. Essa contextualização da prática educativa é necessária e defendida por Zabala (1998) Porlán e Martín (1997) entre outros autores, pois possibilita que professores em formação[1] possam repensar o fazer docente na possível melhoria das práticas.

CONSIDERAÇÔES FINAIS

[1] No contexto do PIBID acreditamos que todos os professores envolvidos estejam em constante formação num continuum por toda a vida, tanto formadores, como professores de escola e licenciandos bolsistas. A ideia de formação contínua é depreendida de Mizukamiet al (2002).

Durante a realização da prática foi observado a satisfação dos alunos para realizar a atividade no laboratório de Ciências, era visível naansiedade em responder corretamente as indagações realizadas e ter a compreensão perfeita das partes da flor no relatório, o que indica que a mudança nas rotinas também influencia a aprendizagem e reforça a ideia de que o caráter inovador na docência deve ser perseguido por professores de Ciências. O envolvimento dos componentes de cada grupo de alunos foi percebido pelas discussões e pela busca coletiva da melhor forma de colocar ou representar os conceitos de Botânica nos cartazes confeccionados. Em todas as atividades havia uma troca de ideias entre os alunos, professor e pibidiano, o que implica afirmar que o diálogo e as interações promovidas são importantes à significação dos conceitos.

O ensino da botânica nos anosfinais do Ensino Fundamental será significativo se os professores passarem a utilizar atividades práticas. Percebo que a aula prática é importante para o ensino de Ciências. As vivências como bolsista trouxeram novas expectativas profissionais, pois através do PIBIDCiências estou compreendendo que a pesquisa das práticas compartilhadas com a professora titular em sala de aula vão constituindo-me como professor.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, A. M. P. de. **Critérios Estruturantes para o Ensino das Ciências**. Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

GÜLLICH, R. I. C. **Investigação-Formação-Ação em Ciências**: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino. Curitiba. 2013.

HOERNIG, A.M.; PEREIRA A.B. As aulas de Ciências Iniciando pela Prática: O que Pensam os Alunos. **RBPEC**. Revista da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v.4, n.3, set/dez 2004, p.19-28.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti, et al.**Escola e aprendizagem da docência**: processos de investigação e formação. São Carlos: EDUFSCar, 2002.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressuposto. In: MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rosário.**Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre:EdiPUCRS, 2002.

PORLÁN, Rafael; MARTÍN, José. **El diariodelprofesor**: um recurso para investigación em el aula. Díada: Sevilla, 1997.

SILVA, L.H.de A.; ZANON, L.B. A experimentação no ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, R.P.;ARAGÃO, R.M.R. **Ensino de Ciências**: Fundamentos e Abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.182 p.

ZABALA, A. **A prática educativa**. Porto Alegre; Artmed. 1998.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001. p.496.

O POTENCIAL FORMATIVO DA REFLEXÃO SOBRE A PRÓPRIA PRÁTICA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Janice Silvana Novakowski Kierepka (Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Bolsista PROBIC – FAPERGS)
Roque Ismael da Costa Güllich (UFFS, Coordenador do PIBIDCiências/CAPES)

RESUMO

O trabalho tem por objetivo compreender como é desenvolvida a reflexão formativa no âmbito da investigação-formação-ação e a compreensão dos sujeitos professores acerca do processo reflexivo na sua constituição. Para tanto, procedemos com a análise dos diários de bordo de quatro professores participantes do coletivo de formação, para que pudessem ser deflagrados indícios que evidenciem o desenvolvimento da reflexão formativa e sua importância na constituição dos professores. Os resultados demonstram que o coletivo docente é importante para despertar a reflexão pessoal do professor acerca de questões profissionais. Os professores investigados narram a relevância da reflexão na reconstrução de práticas pedagógicas, por meio da descrição, análise e reflexão.
Palavras-chave: Reflexão Formativa, Escrita Reflexiva, Narrativas, Diário de Bordo, Constituição Docente.

INTRODUÇÃO

A docência tem como característica a capacidade de ensinar e aprender. A formação de professores é um processo que têm continuidade durante toda a atividade docente. Assim, é necessário investir em contextos de formação de professores para que o ensino repercuta em melhores aprendizados. Apostamos no modelo da investigação-ação como possibilidade de formação de sujeitos autônomos, críticos e reflexivos, na crença de que a reflexão seja desencadeada e culmine em constituição docente. Pois, acreditamos que a reflexão é desencadeada em um contexto colaborativo e constitui-se em "um instrumento de desenvolvimento do pensamento e da ação" (GARCÍA, 1992, p.60).

A investigação-ação é proposta e defendida por vários autores com base na teoria educacional crítica (CARR; KEMMIS, 1998; CONTRERAS, 1994; ALARCÃO 2010; ROSA, 2004; GÜLLICH, 2013), como modelo de formação de professores. Caracteriza-se pela investigação da prática, diálogo formativo, reflexão coletiva, narração no diário de bordo, espelhamento de práticas (SCHÖN, 1992; SILVA; SCHNETZLER, 2000; GÜLLICH, 2013). A investigação-ação é desenvolvida em contexto colaborativo, condição necessária para o seu desenvolvimento na formação de

professores, à medida que insere o sujeito no processo de diálogo, trocas, reflexões e inovações. Dessa forma, corroboramos a investigação-ação como um possível método para a formação de professores no caminho investigativo de práticas. Tendo esta afirmação como premissa, temos a intenção de compreender e aprofundar o conceito de investigação-ação na perspectiva da investigação-formação-ação (GÜLLICH, 2013; ALARCÃO, 2010).

Nesse sentido, a investigação-ação é o método formativo, em que o diário de bordo é um instrumento para a narração reflexiva, considerada propulsora para o desenvolvimento da capacidade de análise da prática, reflexão e reconstrução da ação. Porlán e Martín (2001, p. 52) descrevem que "o diário deixa de ser exclusivamente um registro do processo reflexivo, para converter-se progressivamente em organizador de uma autêntica investigação profissional". Dessa forma, o diário de bordo se constitui gradativamente em um auxílio para a investigação da prática, evoluindo da descrição e/ou reflexão para a investigação de sua docência pelo sujeito professor.

Portanto, neste trabalho temos o objetivo de investigar a importância da reflexão na formação continuada de professores de Ciências, buscando compreender o desenvolvimento das concepções dos sujeitos sobre o processo reflexivo e desta forma, evidenciar o seu papel formativo em um processo de investigação-formação-ação.

METODOLOGIA

O presente trabalho tem como instrumento de produção de resultados para a investigação os diários de bordo desenvolvidos por professores de Ciências da Educação Básica, instrumento empregado para a o desenvolvimento da reflexão no contexto da investigação-ação desenvolvida no projeto de extensão Ciclos Formativos no ensino de Ciências e Biologia, da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), do *Campus* de Cerro Largo/RS.

A investigação-ação como modelo formativo de professores é desenvolvido em contextos colaborativos de formação. Nesse sentido, o Grupo de Estudo é constituído na ideia de tríade interativa proposta por Zanon (2003), do qual participam licenciandos de Ciências Biológicas, professores da Educação Básica de Ciências e Biologia e professores formadores da Universidade. É priorizada a auto-formação dos professores através da investigação da prática, análise, reflexão e diálogo no coletivo. Os professores em formação desenvolvem o diário de bordo que é compreendido como um

instrumento para desenvolver a reflexão individual por meio da escrita. Acreditamos na relevância do diário de bordo na formação de professores reflexivos, conforme defendido por Porlán e Martín (2001). Nesse sentido, os professores investigados empregam o diário de bordo para refletir sobre suas práticas e formação, estando inseridos nos Ciclos Formativos em Ensino de Ciências e Matemática da UFFS que adota o modelo de investigação-ação, caracterizado pelo processo reflexivo partilhado no coletivo e pessoal no diário de bordo.

Portanto, buscando compreender como ocorre o desenvolvimento da reflexão sobre a prática e seu papel constitutivo, analisamos os diários de bordo de quatro professoras em formação continuada, sendo selecionadas as que participam deste contexto de formação desde 2010. As professoras investigadas são supervisoras do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID) do Subprojeto PIBIDCiências da UFFS, mantido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no qual desenvolvem atividades de acompanhamento de licenciandos em processo de iniciação a docência, neste caso o subprojeto é temático voltado a experimentação no ensino de Ciências.

Desta forma, primeiramente foi realizada uma leitura minuciosa dos diários, seguida de releitura, análise, marcação e digitação de trechos que evidenciavam indícios da constituição da reflexão, que demarcam e corroboram as análises e considerações empreendidas no texto, acerca da categoria: **o papel da reflexão na formação de professores: concepções docentes sobre o processo reflexivo**. Os trechos foram analisados e categorizados a partir da análise temática dos conteúdos conforme Lüdke e André (2011), sendo uma pesquisa de caráter qualitativo.

Na produção/construção dos resultados desta investigação foram resguardados os princípios éticos da pesquisa envolvendo seres humanos. Nesse sentido, fizemos uso do termo de consentimento livre e esclarecido e os sujeitos foram nomeados como Professora 1, Professora 2, Professora 3 e Professora 4, garantindo assim o sigilo e anonimato aos sujeitos de pesquisa.

O PAPEL DA REFLEXÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: CONCEPÇÕES DOCENTES SOBRE O PROCESSO REFLEXIVO

A investigação-ação é um processo de formação de professores que confere autonomia ao sujeito para guiar-se em seu caminho formativo. É necessária a disposição

do sujeito para com a formação, pois cada indivíduo investiga a sua própria prática e busca transformá-la. Nesse sentido, é importante que o professor compreenda o modelo de investigação-ação e seus mecanismos de formação, em especial a reflexão sobre a prática que é a base para a reconstrução pedagógica e que constitui o sujeito.

Nas narrativas é possível selecionar trechos em que os professores investigados explicitam a relevância da escrita no diário de bordo, conforme segue: "***importância de escrever no diário de bordo****, para* ***melhorar a minha escrita*** *e proporcionar uma* ***reflexão sobre a minha prática como professora***" (Professora 3, 2012). A professora compreende que a narração no diário de bordo além de aperfeiçoar a sua capacidade de escrita, se constitui em um instrumento mediador da reflexão sobre a própria prática, tornando-as experiências refletidas. Porlán e Martín (2001, p. 19-20) afirmam que o diário de bordo é um "guia para reflexão sobre a prática, favorecendo a tomada de consciência do professor sobre seu processo de evolução e sobre seus modelos de referência".

A professora 2 explicita a sua compreensão acerca da escrita de narrativas como uma alternativa para desenvolver a reflexão e assim construir a sua prática pedagógica de maneira mais eficaz, percebendo "o melhor caminho para se chegar até o aluno" e também afirma: "*ao* ***meu entendimento****, o professor que* ***relata a própria prática*** *tendo a oportunidade de* ***refletir sobre ela****, terá* ***muito mais maturidade para perceber qual o melhor caminho para se chegar até o aluno***" (Professora 2, 2013). Percebemos que a professora compreende a importância da narração no desencadeamento da reflexão, que culmina em formação docente. "Os diários são instrumentos adequados para veicular o pensamento dos professores. Através deles, o professor auto-explora a sua atuação profissional, autoproporciona-se feedback e estímulos de melhoria" (ZABALZA, 1994, p. 10). A escrita de relatos sobre as práticas pedagógicas se constitui por si só em um processo de desenvolvimento da docência. Pois, a escrita proporciona o reconhecimento das ações, concepções, o que auxilia na reflexão e desenvolvimento do conhecimento pedagógico. A narração é mais que o registro escrito das situações marcantes da ação, é a efetiva e autêntica reconstrução da prática, tornando-as experiências (REIS, 2008).

Percebemos que os sujeitos têm a compreensão de que apropriação da capacidade de reflexão é um processo gradativo, que inicia com a descrição, seguido da reflexão. "*Percebi também que os bolsistas estão bastante* ***descritivos em seus relatos****, mas acredito que, com a* ***experiência*** *adquirida, vão passar a ser* ***mais reflexivos***"

(Professora 3, 2012). Fica evidenciado que a professora percebe a relevância da descrição e consequente desenvolvimento da reflexão por meio dos relatos de práticas. Porlán e Martín (2001) descrevem os níveis de reflexão: descritivo, analítico-explicativo e reflexivo, que se desenvolvem pela narração de práticas. García (1992) descreve três níveis de reflexão na respectiva sequência gradativa: **técnica, prática e crítica**. Dessa forma, verificamos que é com a experiência, em um processo gradativo que a reflexão é desenvolvida.

No fragmento a seguir, a professora explicita que há várias formas de aprender, complementando que a formação continuada é essencial. "*Sobre extensão eu entendi significa dar* ***continuidade ao aprendizado****, que* ***não podemos parar****, e que existem* ***várias formas de continuar aprendendo sempre****,* ***mesmo depois de formados*** *e com* ***anos de sala de aula*** *essa* ***formação continuada é essencial***" (Professora 3, 2012). Percebemos que a professora reconhece a relevância da formação que está compartilhamento no coletivo docente. Quando menciona que há várias formas de aprender, destacamos a investigação, análise, reflexão crítica, diálogo e inovação. A investigação-ação é baseada na racionalidade prática (ALARCÃO, 2010), caracterizada pela reflexão sobre a prática.

As professoras incorporam a reflexão como método formativo, ao mesmo tempo em que incorporam a reflexão no planejamento de suas aulas: "*todos* ***fizeram*** *e* ***relataram suas reflexões no diário de bordo***" (Professora 2, 2013). Reis (2008) defende o emprego de narrativas no desenvolvimento de assuntos controversos nas aulas, destacando seu potencial para desenvolver a discussão e reflexão e dessa forma constitui alunos críticos, analíticos, aptos para a tomada de decisões em situações controversas do cotidiano.

É interessante notar a necessidade do compartilhamento entre docentes de seus dilemas práticos, anseios formativos, concepções sobre docência e práticas pedagógicas. "*Foi uma* ***apresentação*** *e* ***discussão*** *muito proveitosa, pois esse assunto é muito polêmico e nos causa bastante* ***insegurança****.* ***Procuramos contribuir participando ativamente das conversas e discussões***" (Professora 2, 2013). A professora incorporou as características do modelo de formação aplicando em outros contextos formativos, como a participação nas discussões e reflexões. Isso deixa implícito que a professora reconhece o modelo de formação e suas peculiaridades, e busca recontextualizar em outros momentos, em que o curso segue a perspectiva técnica, como em uma palestra de

atualização. Dessa forma, percebemos que a reflexão sobre o modelo de formação auxilia na compreensão dos mecanismos da investigação-ação, implicando em desenvolvimento pessoal e profissional. Conforme Alarcão (2010, p. 49), é desenvolvido um triplo diálogo, "diálogo consigo próprio, um diálogo com os outros incluindo os que antes de nós construíram conhecimentos que são referência e o diálogo com a própria situação". O diálogo é formativo, na medida em que é crítico, reflexivo e analítico, neste caso observamos que a narração conduz também ao fechamento do ciclo que a autora defende como triplo diálogo.

No fragmento a seguir, a professora ressalta a importância de "rever as práticas pedagógicas", o que deixa implícito a necessidade da reflexão para mediar a recontextualização pedagógica. "*Na verdade tudo isso* ***exige muito de nós professores***, *e requer* ***rever as práticas pedagógicas***, ***deficiências*** *e* ***reorganizar as turmas*** *de modo que elas fiquem mais* ***integradas***" (Professora 3, 2012). As deficiências da prática traduzem alternativas para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem. "Por meio da investigação-ação, tomar consciência de sua concepção de educação e, a partir disto, planejar caminhos que lhe permitam preservar sua autonomia profissional" (ROSA, 2004, p. 56).

Percebemos que a reflexão formativa está incorporada como método de constituição de novas práticas pedagógicas. "*Vejo a* ***formação continuada um espaço de profissão*** *onde os professores têm oportunidade de* ***estudar textos***, ***trocar e discutir experiências com o grupo***, ***participar de estudos e palestras*** *e principalmente ter a oportunidade de* ***refletir criticamente sobre suas práticas pedagógicas***" (Professora 2, 2013). Pimenta (2005) defende que a docência não é a replicação de modelos descritos por outros, mas se constitui no dia a dia, na experiência docente refletida. "Um processo formativo mobilizaria os saberes da teoria da educação necessários à compreensão da prática docente, capazes de desenvolverem as competências e habilidades para que os professores investiguem a própria atividade docente" (PIMENTA, 2005, p. 528). A partir da investigação de sua docência o professor constituirá e reconstruirá permanentemente seus conhecimentos docentes.

No coletivo de formação, as teorias educacionais são analisadas e discutidas coletivamente. Isso permite o reconhecimento de novas concepções formativas, da importância de observar, refletir e reconstruir práticas pedagógicas. "*Mais uma vez* ***percebi*** *através da* ***análise de trechos*** *em questão,* ***discutidos*** *pelos licenciandos e*

professores, que devo ***observar***, ***refletir*** *e* ***refazer minhas práticas para melhorar*** *e* ***me aperfeiçoar*** *em um* ***processo de autoformação***. *Uma* ***escola reflexiva*** *deve formar* ***alunos reflexivos***, ***críticos*** *e* ***autônomos*** *além de produzir conhecimento e aprendizagem*" (Professora 2, 2013). Percebemos que a professora está compreendendo o processo formativo do qual participa através da reflexão acerca do modelo de formação e de repensar das próprias teorias envolvidas no processo. "Há muito o que aprender das teorias geradas na universidade, mas esse discurso externo deve ser de alguma forma integrado a um processo de pesquisa que é desenvolvido a partir da prática" (ZEICHNER; DINIZ-PEREIRA, 2005, p. 66). Portanto, a análise de teorias da educação constitui nos sujeitos professores, uma reflexão formativa sobre possíveis e novas concepções docentes. Entendemos que à medida que o processo avança, os sujeitos envolvidos têm desenvolvido olhares mais minuciosos sobre o processo de formação que participam, assim, a reflexão intencionada parece ir surgindo gradativamente e o contexto formativo vai progredindo para níveis cada vez mais críticos e autônomos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados produzidos e analisados permitem perceber o potencial formativo do modelo de investigação-ação. Constata-se que a reflexão é formativa, seja individual no diário de bordo ou compartilhada no coletivo de formação, à medida que constitui o sujeito professor. Podemos perceber algumas formas pelas quais a reflexão formativa é impulsionada, como por exemplo, a discussão e o diálogo formativo que geram indagações, questões formativas, a troca de ideias e a reflexão coletiva, que norteiam a reflexão pessoal no diário de bordo. Bem como, o compartilhamento de práticas no coletivo docente além de instigar os sujeitos a discutir e refletir sobre a mesma, também permite realizar um comparativo com sua própria prática e refleti-la. Assim, as professoras percebem possíveis limitações da prática compartilhada, e realizam um comparativo com suas aulas, se questionando em relação à eficácia de sua prática pedagógica. Percebemos que gradativamente os sujeitos professores compreendem alguns aspectos característicos da investigação-ação: reconhecem o potencial formativo da discussão e do diálogo para contribuir na reflexão e na ação e reconhecem a relevância da escrita reflexiva, que entendem como formativa, pois descrevem que esta

auxilia no aperfeiçoamento da docência, isto implica afirmar que o modelo de formação tem sido de algum modo efetivo.

No coletivo de formação que segue a perspectiva da investigação-ação é priorizada a investigação, crítica e reflexão da prática. Para subsidiar essa análise e reflexão da ação pelo professor, é realizada a discussão de textos de teóricos da educação, empregados na reflexão, compreensão de ideias implícitas que guiam a ação e por fim, a reconstrução do pensamento e da ação. Os formadores no intuito de fazer desenvolver-se a reflexão propõem questões formativas que são dialogadas no coletivo, ou também, são repensadas na escrita reflexiva no diário de bordo. Esses mecanismos auxiliam no desenvolvimento da reflexão formativa, constitutiva do sujeito professor. Assim, propomos que a investigação-ação desenvolvida com uma autêntica reflexão formativa é um processo mais profícuo/aprofundado, que definimos como investigação-formação-ação, como método e processo de formação de professores de Ciências e Biologia.

Também notamos que os sujeitos investigados estão percebendo a relevância da escrita reflexiva no diário de bordo, e descrevem a narração como um método para desenvolver a reflexão. Os sujeitos professores percebem a importância da sistematização de práticas no diário de bordo, método empregado para desenvolver a análise e reflexão para a reconstrução da prática. Compreendem que inicialmente a escrita tende a ser uma descrição, e gradativamente evolui para a reflexão, especialmente no sentido da formação inicial que também acompanham no PIBIDCiências. A importância da reflexão é relatada como um meio para reconstruir e transformar práticas docentes. Foi possível notar ainda que os sujeitos desenvolvem a reflexão entre os alunos em suas aulas, o que indica que os mesmos compreendem o potencial formativo da reflexão. Portanto, ressaltamos a relevância dos coletivos de formação baseados na investigação-ação, em que ocorre a investigação da prática, crítica, reflexão e reconstrução da ação docente para uma melhoria efetiva e transformação das práticas tanto quanto para o desenvolvimento profissional docente.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

BORGES, Rita de Cássia Pereira. **Formação de formadores para o ensino de ciências baseado em investigação.** São Paulo: s.n., 2010. Tese (Doutorado – Programa de Pós-

Graduação em Educação. Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. 257p.
CARR, Wilfred; KEMMIS, Stephen. **Teoria crítica de la enseñanza**: investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martinez Roca, 1988.
CONTRERAS, José Domingo. La investigación en la acción. **Cuadernos de Pedagogia**, nº 224, Madrid: Morata, abril 1994, p. 7-31.
GARCÍA, Carlos Marcelo. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. 1992. *In*: NÓVOA, António. **Os professores e a sua formação**. 2ª ed. 1992.
GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **Investigação-Formação-Ação em Ciências:** um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino. Curitiba: Editora Prismas Ltda, 2013.
LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: Epu, 2011.
PIMENTA, Selma Garrido. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. **Educação e pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 521-539, 2005.
PORLÁN, Rafael; MARTÍN, José. **El diario del profesor**: um recurso para investigación em el aula. Díada: Sevilla, 2001.
REIS, Pedro Rocha dos. As narrativas na formação de professores e na investigação em educação. **Nuances: estudos sobre Educação.** SP, 15 (16), p. 17-34, 2008.
ROSA, Maria Inês de Freitas Petrucci dos Santos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. A investigação-ação na formação continuada de professores de ciências. **Ciência e Educação**, v. 9, n. 1, p. 27-39, 2003. Acesso em 14 maio, 2013, http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n1/03.pdf.
ROSA, Maria Inês Petrucci. **Investigação e ensino**: articulações e possibilidades na formação de professores de ciências. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004. 184p.
ROSA, Maria Inês Petrucci; et al. Narrativas e mônadas: potencialidades para uma outra compreensão de currículo. *Currículo sem Fronteiras*, v.11, n.1, pp.198-217, 2011.
SCHÖN, Donald A. Formar professores como profissionais reflexivos. 1992. In: NÓVOA, António. **Os professores e a sua formação**. 2. ed. Portugal: Ed. Porto, 1992.
ZABALZA, Miguel Ángel. **Diários de aula**. Editora: Porto Editora. Tradutores: José Augusto Pacheco e José Machado, 1994.
SILVA, Lenice Heloísa Arruda; SCHNETZLER, Roseli P. Buscando o caminho do meio: a "sala de espelhos" na construção de parcerias entre professores e formadores de professores de Ciências. **Ciência & Educação**. Bauru, v. 6, n. 1, p. 43-53, 2000.
ZANON, Lenir Basso. **Interações de licenciandos, formadores e professores na elaboração conceitual de prática docente: Módulos triádicos na licenciatura de Química**. Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP. Faculdade de Ciências Humanas: Piracicaba. (Tese de Doutoramento). 2003.
ZEICHNER, Kenneth M.; DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio. Pesquisa dos educadores e formação docente voltada para a transformação social. **Cadernos de Pesquisa**, 35 (125), p. 63-80, 2005.
ZEICHNER, Kenneth M. Uma análise crítica sobre a "reflexão" como conceito estruturante na formação docente. **Educ. Soc**., Campinas, 29 (103), p. 535-554, 2008. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em: 14 mar. 2014.

CONCEPÇÕES DOCENTES ACERCA DO PROCESSO DE REFLEXÃO NA INVESTIGAÇÃO-AÇÃO

Janice Silvana Novakowski Kierepka (Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Bolsista PROBIC – FAPERGS)
Roque Ismael da Costa Güllich (UFFS, Coordenador do PIBIDCiências/CAPES)

RESUMO

O trabalho tem por objetivo compreender como é desenvolvida a reflexão formativa no âmbito da investigação-formação-ação e a compreensão dos sujeitos professores acerca do processo reflexivo na sua constituição. Para tanto, procedemos com a análise dos diários de bordo de quatro professores participantes de um coletivo de formação. Os resultados demonstram que o coletivo docente é importante para despertar a reflexão pessoal do professor acerca de questões profissionais. Dessa forma, percebemos as potencialidades formativas da investigação-ação na formação de professores autônomos, críticos e reflexivos, capacitados para transformar a sua própria prática.
Palavras-chave: Investigação-ação, Escrita Reflexiva, Narrativas, Diário de Bordo, Constituição Docente.

INTRODUÇÃO

A docência tem como característica a capacidade de ensinar e aprender. A formação de professores é um processo que têm continuidade durante toda a atividade docente. Assim, é necessário investir em contextos de formação de professores para que o ensino repercuta em melhores aprendizados. Apostamos no modelo da investigação-ação como possibilidade de formação de sujeitos autônomos, críticos e reflexivos, na crença de que a reflexão seja desencadeada e culmine em constituição docente. Pois, acreditamos que a reflexão é desencadeada em um contexto colaborativo e constitui-se em "um instrumento de desenvolvimento do pensamento e da ação" (GARCÍA, 1992, p.60).

A investigação-ação é proposta e defendida por vários autores com base na teoria educacional crítica (CARR; KEMMIS, 1998; CONTRERAS, 1994; ALARCÃO 2010; ROSA, 2004; GÜLLICH, 2013), como modelo de formação de professores. Caracteriza-se pela investigação da prática, diálogo formativo, reflexão coletiva, narração no diário de bordo, espelhamento de práticas (SCHÖN, 1992; SILVA; SCHNETZLER, 2000; GÜLLICH, 2013). A investigação-ação é desenvolvida em contexto colaborativo, condição necessária para o seu desenvolvimento na formação de professores, à medida que insere o sujeito no processo de diálogo, trocas, reflexões e

inovações. Dessa forma, corroboramos a investigação-ação como um possível método para a formação de professores no caminho investigativo de práticas. Tendo esta afirmação como premissa, temos a intenção de compreender e aprofundar o conceito de investigação-ação na perspectiva da investigação-formação-ação (GÜLLICH, 2013; ALARCÃO, 2010).

Nesse sentido, a investigação-ação é o método formativo, em que o diário de bordo é um instrumento para a narração reflexiva, considerada propulsora para o desenvolvimento da capacidade de análise da prática, reflexão e reconstrução da ação. Porlán e Martín (2001, p. 52) descrevem que "o diário deixa de ser exclusivamente um registro do processo reflexivo, para converter-se progressivamente em organizador de uma autêntica investigação profissional". Dessa forma, o diário de bordo se constitui gradativamente em um auxílio para a investigação da prática, evoluindo da descrição e/ou reflexão para a investigação de sua docência pelo sujeito professor.

Portanto, neste trabalho temos o objetivo de investigar o desenvolvimento da reflexão sobre a própria prática pelos professores, evidenciando mecanismos que impulsionam a reflexão, que se torna formativa do sujeito professor, constituindo assim um processo de investigação-formação-ação.

METODOLOGIA

O presente trabalho tem como instrumento de produção de resultados para a investigação os diários de bordo desenvolvidos por professores de Ciências da Educação Básica, instrumento empregado para a o desenvolvimento da reflexão no contexto da investigação-ação desenvolvida no projeto de extensão Ciclos Formativos no ensino de Ciências e Biologia, da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), do *Campus* de Cerro Largo/RS.

A investigação-ação como modelo formativo de professores é desenvolvido em contextos colaborativos de formação. Nesse sentido, o Grupo de Estudo é constituído na ideia de tríade interativa proposta por Zanon (2003), do qual participam licenciandos de Ciências Biológicas, professores da Educação Básica de Ciências e Biologia e professores formadores da Universidade. É priorizada a auto-formação dos professores através da investigação da prática, análise, reflexão e diálogo no coletivo. Os professores em formação desenvolvem o diário de bordo que é compreendido como um instrumento para desenvolver a reflexão individual por meio da escrita.

Portanto, buscando compreender como ocorre o desenvolvimento da reflexão sobre a prática e seu papel constitutivo, analisamos os diários de bordo de quatro professoras em formação continuada, sendo selecionadas as que participam deste contexto de formação desde 2010. As professoras investigadas são supervisoras do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID) do Subprojeto PIBIDCiências da UFFS, mantido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no qual desenvolvem atividades de acompanhamento de licenciandos em processo de iniciação a docência, neste caso o subprojeto é temático voltado a experimentação no ensino de Ciências.

Desta forma, primeiramente foi realizada uma leitura minuciosa dos diários, seguida de releitura, análise, marcação e digitação de trechos que evidenciavam indícios da constituição da reflexão, que demarcam e corroboram as análises e considerações empreendidas no texto, acerca da categoria: **o desenvolvimento da reflexão sobre a própria prática**. Os trechos foram analisados e categorizados a partir da análise temática dos conteúdos conforme Lüdke e André (2011), sendo uma pesquisa de caráter qualitativo.

Na produção/construção dos resultados desta investigação foram resguardados os princípios éticos da pesquisa envolvendo seres humanos. Nesse sentido, fizemos uso do termo de consentimento livre e esclarecido e os sujeitos foram nomeados como Professora 1, Professora 2, Professora 3 e Professora 4, garantindo assim o sigilo e anonimato aos sujeitos de pesquisa.

O DESENVOLVIMENTO DA REFLEXÃO SOBRE A PRÓPRIA PRÁTICA

A investigação-ação tem potencial formativo na formação inicial e continuada de professores, pela transformação de práticas pedagógicas, inovação em sala de aula e mudança de concepções da docência. “Conhecer nossos problemas, investigá-los, mudar as concepções associadas com eles e preparar hipóteses de intervenção novas que pretendem resolvê-los, são passos necessários em nosso desenvolvimento profissional” (PORLÁN; MARTÍN, 2001, p. 47). O desenvolvimento do conhecimento pedagógico de forma autônoma ocorre por meio da investigação da prática, narração no diário de bordo, reflexão, reformulação da prática, ação, análise e reflexão, constituindo um ciclo reflexivo que caracteriza a espiral reflexiva, a qual Rosa (2004, p. 157) descreve as

seguintes etapas: "explicitação de problema prático; análise do problema e planejamento; ação; observação; reflexão; replanejamento; nova ação".

Acreditamos que o mecanismo que constitui o professor é a reflexão crítica, que transforma e constitui o sujeito. Nesse sentido, à medida que a investigação-ação é constitutiva do sujeito professor, apostamos na proposição da investigação-formação-ação em vistas ao seu potencial formativo (ALARCÃO, 2010; GÜLLICH, 2013). A discussão e o diálogo dão aporte ao desenvolvimento da reflexão que é formativa para o sujeito professor. Iniciada no diálogo formativo, a reflexão tende a tornar-se mais própria do sujeito e desenvolvimentista quando migra para condição escrita propiciando desenvolvimento profissional individual.

A reflexão individual no diário de bordo de certa forma é nutrida pelo diálogo e troca de experiências do coletivo de formação. "*E* ***como avaliar considerando as diferenças****?* ***Acredito*** *que através da* ***revisão das práticas avaliativas*** *e os próprios* ***conceitos correlatos a ela****. Abrir-se para as* ***possibilidades em detrimentos das dificuldades*** *e* ***impedimentos****. Crer que as* ***alternativas são inesgotáveis*** *e* ***compartilhar sentimentos e experiências****...*" (Professora 2, 2013). Nessa narrativa, a professora realiza uma reflexão acerca do método avaliativo, instigada pelo questionamento realizado no processo de formação que se dá em grupo, entre pares. A reflexão acerca da avaliação irá constituir novas ideias e alternativas para avaliação através da revisão das práticas avaliativas, portanto constituirá conhecimentos docentes através da reflexão formativa. Isso evidencia a relevância do coletivo para estimular a reflexão acerca de temáticas da docência. Segundo Güllich (2013, p. 164), "o coletivo impõe a discussão e o diálogo que, a meu ver, são os embriões da reflexão, não qualquer reflexão, uma reflexão formativa".

O diálogo formativo é aceito como um mecanismo desencadeador da reflexão no coletivo, pois permite o resurgimento de indagações e dilemas formativos que são discutidos e interpretados no coletivo. A reflexão realizada no coletivo é ressignificada pessoalmente no diário de bordo, que serve como um aporte para a reflexão acerca dos movimentos formativos desenvolvidos no coletivo de formação. O compartilhamento de práticas no coletivo docente através da leitura de narrativas dos diários de bordo de sujeitos participantes instiga os professores a refletir sobre a sua própria prática com situações correlatas: "a *segunda professora fez a experimentação, mas deu as respostas prontas. Isso me faz* ***pensar*** *sobre a* ***minha atuação em sala de aula****, às vezes a gente* ***se***

esforça** e dá uma **aula 'boa'**, **explica várias vezes** e tenta **associar com a realidade** dos alunos, ou com coisas do **dia a dia** deles, mas **será que isso basta**? **Sempre me pergunto**, será que **fiz** um **bom trabalho?" (Professora 4, 2013). A professora percebe através da análise da prática descrita no coletivo que o sujeito professor em uma prática experimental não leva os alunos a pensar e refletir, apenas dando as respostas prontas. Na narrativa a professora deixa implícito que reprova essa forma de organizar a prática experimental, o que leva a mesma a refletir sobre as suas aulas, será que é uma aula "boa", será que contrastar com realidade dos alunos basta para que o aprendizado seja desenvolvido. "O sucesso pessoal e profissional dos seres humanos passa, decisivamente, pelas suas capacidades de interação, ou seja, pelas suas capacidades de ouvirem e compreenderem as narrativas das pessoas que os rodeiam" (REIS, 2008, p. 15). Dessa forma, a reflexão conjunta de narrativas dos professores possibilita a constituição de conhecimentos pedagógicos pelos envolvidos no processo. Segundo Zeichner (2008, p. 539), "o processo de compreensão e de melhoria de seu próprio ensino deve começar da reflexão sobre a sua própria experiência e que o tipo de saber advindo unicamente da experiência de outras pessoas é insuficiente". Dessa forma, entendemos que conhecimentos pedagógicos são construídos especialmente através da reflexão sobre a própria prática, mas pode ser impulsionada por meio da análise de outras experiências num sentido comparativo com sua própria experiência, ou como afirmam Silva e Schnetzler (2000) a partir do espelhamento de práticas, migrando para a análise do contexto do próprio sujeito.

A reflexão impulsiona o delineamento, a superação de dilemas e problemas práticos, o que permite reconstruir concepções e ações docentes constituindo o conhecimento prático do sujeito professor. "A investigação de problemas implica a experimentação de novos projetos e a avaliação de seus efeitos, produzindo assim um desenvolvimento progressivo do conhecimento profissional" (PORLÁN; MARTÍN, 2001, p. 18-19). À medida que a reflexão é constitutiva do professor, classificamos como reflexão formativa, pois se constitui como um mecanismo de formação dos sujeitos professores (ALARCÃO, 2010; GÜLLICH, 2013). As narrativas têm um efetivo potencial no desenvolvimento profissional dos professores. No exemplo, abaixo, percebemos que a professora está compreendendo o potencial formativo da discussão e do diálogo para contribuir na reflexão e na ação: "*a partir de agora teremos a oportunidade de **trocar experiências mais significativas** e **enriquecer** ainda mais*

*nossas **reflexões** e **ações***" (Professora 2, 2013). De acordo com Rosa e Schnetzler (2003, p. 33), a espiral autorreflexiva se desenvolve sendo "necessário que cada um traga, dentro de si, questões de investigação que o mobilizem na direção de novos planejamentos, novas ações e reflexões".

A sistematização de práticas no diário de bordo proporciona o desenvolvimento da reflexão formativa individualmente, que permite o reconhecimento de situações peculiares da prática e a sua reflexão. Segundo Borges (2010, p.67) o coletivo de formação que busque desenvolver-se através da perspectiva reflexiva deve instigar o sujeito professor para "refletir sobre a própria prática, retomando-a, escrevendo sobre ela, problematizando-a, identificando suas dificuldades, trazendo essas dificuldades para discussão com os colegas e o formador". A reflexão escrita é reconhecida como formativa, à medida que auxilia no aperfeiçoamento como professora: "*é bom que ele peça isso de vez em quando, pois ainda **não tenho o hábito de descrever o que acontece em sala de aula**, e **sei** que é **fundamental escrever** para o **meu aperfeiçoamento como professora***" (Professora 3, 2013). Rosa et al (2011, p. 203) definem que a narrativa "encontra-se intimamente relacionada ao ato de rememorar, entendido como o exercício do despertar, a possibilidade de ressignificação da própria experiência através das memórias conscientes e inconscientes cheias de significados, sentimentos e sonhos". Dessa forma, a narrativa é formativa à medida que auxilia no aperfeiçoamento do sujeito professor.

A reflexão formativa está constituindo os sujeitos, pois os sujeitos investigados tem posto em movimento seus pensamentos, reconstruindo ideários de docência e ressignificando sentidos e significados atribuídos à prática docente. Também são nítidas passagens em que se evidenciam inovações na prática docente. "***estou buscando novas formas** para tornar minhas aulas mais **atrativas** e **eficientes**, pois o livro didático, muitas vezes, está fora da realidade do aluno, **o que pode causar desinteresse pelo conteúdo***" (Professora 3, 2012). A professora percebe que o desinteresse dos alunos pode ser devido sua metodologia de ensino, e assim está buscando novas práticas de ensino para aprimorar o aprendizado. Nos movimentos formativos do coletivo de formação é dialogado acerca do livro didático e seu uso, o que é recontextualizado na reflexão apreendida do diário de bordo. Cabe ressaltar que é importante que a reflexão e reconstrução da prática sejam sempre voltadas para o aluno, para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem.

A professora 3 percebe que a análise de suas aulas está contribuindo para reconhecer as limitações de sua prática, como a reprodução dos conhecimentos que não gera conhecimentos: "***analisando minhas aulas percebo*** *que os alunos* ***me escutam***, ***escrevem***, ***leem***, *mas* ***raramente perguntam*** *algo sobre o conteúdo que eu já não tinha explicado. Se limitam a perguntar onde estão as* ***repostas no livro*** *e, muitas vezes, só* ***transcrevem*** *para o caderno. Isso é* ***frustrante***, *pois cada vez mais* ***percebo*** *que eles não entendem o conteúdo como deveriam. Mas* ***estou tentando tornar minhas aulas mais atrativas***, *principalmente devido às* ***aulas práticas*** *que os bolsistas dom Pibid estão me ajudando a aplicar*" (Professora 3, 2012). A professora ressalta que está buscando inovar e melhorar o processo de ensino-aprendizagem através do desenvolvimento de aulas práticas, ou seja, repensa e busca novos caminhos, inova, transforma, e nesse contexto de formação pela prática, podemos perceber que a investigação-ação facilita a melhoria dos contextos escolares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados produzidos e analisados permitem perceber o potencial formativo do modelo de investigação-ação. Constata-se que a reflexão é formativa, seja individual no diário de bordo ou compartilhada no coletivo de formação, à medida que constitui o sujeito professor. Podemos perceber algumas formas pelas quais a reflexão formativa é impulsionada, como por exemplo, a discussão e o diálogo formativo que geram indagações, questões formativas, a troca de ideias e a reflexão coletiva, que norteiam a reflexão pessoal no diário de bordo. Bem como, o compartilhamento de práticas no coletivo docente além de instigar os sujeitos a discutir e refletir sobre a mesma, também permite realizar um comparativo com sua própria prática e refleti-la. Assim, as professoras percebem possíveis limitações da prática compartilhada, e realizam um comparativo com suas aulas, se questionando em relação à eficácia de sua prática pedagógica. Percebemos que gradativamente os sujeitos professores compreendem alguns aspectos característicos da investigação-ação: reconhecem o potencial formativo da discussão e do diálogo para contribuir na reflexão e na ação e reconhecem a relevância da escrita reflexiva, que entendem como formativa, pois descrevem que esta auxilia no aperfeiçoamento da docência, isto implica afirmar que o modelo de formação tem sido de algum modo efetivo.

No coletivo de formação que segue a perspectiva da investigação-ação é priorizada a investigação, crítica e reflexão da prática. Para subsidiar essa análise e reflexão da ação pelo professor, é realizada a discussão de textos de teóricos da educação, empregados na reflexão, compreensão de ideias implícitas que guiam a ação e por fim, a reconstrução do pensamento e da ação. Os formadores no intuito de fazer desenvolver-se a reflexão propõem questões formativas que são dialogadas no coletivo, ou também, são repensadas na escrita reflexiva no diário de bordo. Esses mecanismos auxiliam no desenvolvimento da reflexão formativa, constitutiva do sujeito professor. Assim, propomos que a investigação-ação desenvolvida com uma autêntica reflexão formativa é um processo mais profícuo/aprofundado, que definimos como investigação-formação-ação, como método e processo de formação de professores de Ciências e Biologia.

Dessa forma, percebemos que as potencialidades formativas da investigação-ação vão sendo compreendidas pelos sujeitos em formação continuada. Assim, destacamos nas narrativas dos sujeitos investigados passagens em que a reflexão formativa possibilita a compreensão da necessidade de aperfeiçoar e inovar em sala de aula, trazendo práticas pedagógicas mais atrativas e desvinculadas do livro didático, como práticas experimentais. Aqui resgatamos também o potencial da formação continuada na busca de aulas diferenciadas de forma crítica, reflexiva e autônoma. Os sujeitos professores percebem a importância da sistematização de práticas no diário de bordo, para o aperfeiçoamento e transformação da prática.

Portanto, ressaltamos a relevância dos coletivos de formação baseados na investigação-ação, em que ocorre a investigação da prática, crítica, reflexão e reconstrução da ação docente para uma melhoria efetiva e transformação das práticas tanto quanto para o desenvolvimento profissional docente.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

BORGES, Rita de Cássia Pereira. **Formação de formadores para o ensino de ciências baseado em investigação.** São Paulo: s.n., 2010. Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. 257p.

CARR, Wilfred; KEMMIS, Stephen. **Teoria crítica de la enseñanza**: investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martinez Roca, 1988.

CONTRERAS, José Domingo. La investigación en la acción. **Cuadernos de Pedagogia**, nº 224, Madrid: Morata, abril 1994, p. 7-31.
GARCÍA, Carlos Marcelo. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. 1992. *In*: NÓVOA, António. **Os professores e a sua formação**. 2ª ed. 1992.
GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **Investigação-Formação-Ação em Ciências:** um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino. Curitiba: Editora Prismas Ltda, 2013.
LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: Epu, 2011.
PIMENTA, Selma Garrido. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. **Educação e pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 521-539, 2005.
PORLÁN, Rafael; MARTÍN, José. **El diario del profesor**: um recurso para investigación em el aula. Díada: Sevilla, 2001.
REIS, Pedro Rocha dos. As narrativas na formação de professores e na investigação em educação. **Nuances: estudos sobre Educação.** SP, 15 (16), p. 17-34, 2008.
ROSA, Maria Inês de Freitas Petrucci dos Santos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. A investigação-ação na formação continuada de professores de ciências. **Ciência e Educação**, v. 9, n. 1, p. 27-39, 2003. Acesso em 14 maio, 2013, http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n1/03.pdf.
ROSA, Maria Inês Petrucci. **Investigação e ensino**: articulações e possibilidades na formação de professores de ciências. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004. 184p.
ROSA, Maria Inês Petrucci; et al. Narrativas e mônadas: potencialidades para uma outra compreensão de currículo. *Currículo sem Fronteiras*, v.11, n.1, pp.198-217, 2011.
SCHÖN, Donald A. Formar professores como profissionais reflexivos. 1992. In: NÓVOA, António. **Os professores e a sua formação**. 2. ed. Portugal: Ed. Porto, 1992.
ZABALZA, Miguel Ángel. **Diários de aula**. Editora: Porto Editora. Tradutores: José Augusto Pacheco e José Machado, 1994.
SILVA, Lenice Heloísa Arruda; SCHNETZLER, Roseli P. Buscando o caminho do meio: a "sala de espelhos" na construção de parcerias entre professores e formadores de professores de Ciências. **Ciência & Educação**. Bauru, v. 6, n. 1, p. 43-53, 2000.
ZANON, Lenir Basso. **Interações de licenciandos, formadores e professores na elaboração conceitual de prática docente: Módulos triádicos na licenciatura de Química**. Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP. Faculdade de Ciências Humanas: Piracicaba. (Tese de Doutoramento). 2003.
ZEICHNER, Kenneth M.; DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio. Pesquisa dos educadores e formação docente voltada para a transformação social. **Cadernos de Pesquisa**, 35 (125), p. 63-80, 2005.
ZEICHNER, Kenneth M. Uma análise crítica sobre a "reflexão" como conceito estruturante na formação docente. **Educ. Soc**., Campinas, 29 (103), p. 535-554, 2008. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em: 14 mar. 2014.

O SIGNIFICADO DO PIBID PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Janice Silvana Novakowski Kierepka (Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Bolsista PIBIDCiências Biológicas/CAPES)
Camila Boszko (UFFS, Bolsista PROBIC/FAPERGS)
Roque Ismael da Costa Güllich (UFFS, Coordenador do PIBIDCiências Biológicas/CAPES)

RESUMO

O trabalho tem como finalidade analisar as intervenções e transformações na prática de professores participantes do Programa de Iniciação de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), do Subprojeto PIBIDCiências da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Partimos da análise de uma escrita ao final da participação no programa de cinco professores, sendo um formador e quatro supervisoras. É possível afirmar que ocorreu intervenção, a partir da análise das sistematizações dos sujeitos. Os resultados demonstram que o PIBID articulado com o processo de formação continuada transformou a aula e as concepções docentes dos sujeitos envolvidos, que priorizam a investigação da prática e reflexão em suas ações.
Palavras-chave: Reflexão Formativa, Investigação-ação, Narrativas, Formação continuada, Constituição Docente.

INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), subprojeto PIBIDCiências, da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo – RS, articulou a formação inicial com a continuada, através da interação entre licenciandos, professores de rede (supervisores ou não) e professores formadores. Interação a qual também ocorre no Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM), que se trata de um ciclo formativo em que qualquer professor – desde que na área de ciências ou matemática, seja em formação continuada ou inicial, pode participar. Essa articulação favorece a criação de um ambiente crítico e reflexivo que juntamente com a sistematização por meio da escrita de diários de bordo gera a constituição docente na perspectiva crítica. Segundo Nóvoa (1992, p. 25), "a formação deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de autoformação participada".

Cremos que a troca de idéias e experiências entre um grupo formativo colaborativo ocasiona a construção autônoma do professor, levando-o a perceber-se como sujeito construtor de sua prática. A reflexão escrita, por meio do diário de bordo, favorece o sujeito em seu processo de formação-ação, visto a sistematização permite não só a descrição das práticas, mas também a reflexão. Concordamos com Porlán e Martín (1997) a respeito de que

a utilização do diário possibilita a reflexão dos processos mais significativos da dinâmica em que o autor está inserido.

A investigação-ação é um modelo de formação de professores proposta e defendida por vários autores com base na teoria educacional crítica (CARR; KEMMIS, 1998; CONTRERAS, 1994; ALARCÃO 2010; ROSA, 2004; GÜLLICH, 2013). Em termos de modelo este tipo de formação caracteriza-se pela investigação da prática, diálogo formativo, reflexão coletiva, narração no diário de bordo e processos de relatos e análise de experiências, bem como de espelhamento de práticas (SCHÖN, 1992; SILVA; SCHNETZLER, 2000; GÜLLICH, 2013).

O presente trabalho tem por objetivo analisar as intervenções e as transformações na prática das professoras supervisoras e de um professor formador do subprojeto PIBIDCiências, tendo como ferramenta de análise as sistematizações finais escritas pelos mesmos ao deixarem o programa. Denominamos intervenção uma possibilidade de transformação da prática docente, que surge a partir de metodologias formativas como a pesquisa, a reflexão e os debates colaborativos. Corroboramos com o pensamento de Pórlan e Martín (1997, p. 47) quando afirmam: “o diário é um instrumento para transformar novas concepções, é um modo de intervenção, é uma nova prática conscientemente dirigida e evoluída”. Dentro deste contexto cremos que a transformação/mudança na prática é um resultado e um modo de intervenção.

METODOLOGIA

Com base na pesquisa narrativa (ALARCÃO, 2010; REIS, 2008; IBIAPINA, 2008), neste trabalho utilizamos como instrumento de análise as sistematizações finais de quatro professoras supervisoras do programa e um professor formador acerca do PIBID, Subprojeto PIBIDCiências - UFFS, que foram desafiados a repensar sobre a importância do programa em sua formação docente, ao final de dois ou três anos na atividade de supervisão e coordenação no referido subprojeto. O PIBIDCiências é mantido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), no qual estes professores investigados desenvolvem atividades de acompanhamento de licenciandos em processo de iniciação a docência, neste caso o subprojeto era temático voltado à experimentação no ensino de Ciências. Os sujeitos investigados integram o Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM) da UFFS, que se caracteriza por um grupo colaborativo, que faz sua formação

continuada num projeto denominado Ciclos Formativos no Ensino de Ciências e Matemática, que é baseado no modelo da investigação-ação que visa a investigação e reflexão da prática, e que colabora também na constituição docente dos envolvidos no processo de formação.

Portanto, propomos que o PIBIDCiências é um espaço de formação continuada para as professoras supervisoras e professor formador. Nesse sentido, primeiramente foi realizada a leitura das sistematizações finais sobre o Programa PIBIDCiências de duração de dois anos, seguida de análise e digitação dos trechos que evidenciam indícios que demonstram processos de transformações na prática dos sujeitos, impulsionadas pela participação no PIBIDCiências, categorizadas da seguinte forma: **transformação da prática** e **intervenção**, compreendidas como a melhoria da prática em sala de aula e a projeção de hipóteses de intervenção para a solução de problemas práticos em sala de aula, bem como mudanças de concepções docentes, respectivamente. Os trechos foram analisados e categorizados a partir da análise temática dos conteúdos conforme Lüdke e André (2011), sendo uma pesquisa de caráter qualitativo.

Na produção dos resultados desta investigação foram resguardados os princípios éticos da pesquisa envolvendo seres humanos. Nesse sentido, fizemos uso do termo de consentimento livre e esclarecido e os sujeitos foram nomeados como Professor Formador 1, Professora Supervisora 1, Professora Supervisora 2, Professora Supervisora 3 e Professora Supervisora 4, garantindo assim o sigilo e anonimato aos sujeitos de pesquisa.

A TRANSFORMAÇÃO DA PRÁTICA

A formação profissional do professor é contínua e dinâmica, impulsionada na interação, troca de ideias, investigação e reflexão colaborativa, constituindo ciclos reflexivos (GÜLLICH, 2013; CONTRERAS, 1994). O PIBIDCiências proporcionou um espaço de constituição docente nessa perspectiva investigativa/formativa, pois a sua proposta é baseada no emprego do diário de bordo para investigação, reflexão e transformação da prática, num processo compartilhado de investigação-formação-ação, conforme propõe Alarcão (2010) e Güllich (2013).

Nesse sentido, destacamos a afirmação de uma professora investigada acerca do programa. Para ela, "*o PIBID é importantíssimo na minha* ***formação continuada****, pois nas reuniões acontecem* ***leituras****,* ***reflexões sobre o ensino****,* ***sugestões de práticas*** *a serem* ***aplicadas*** *em sala de aula*" (Professora Supervisora 1). Percebemos que a professora supervisora reconhece que o PIBID contribui na sua formação docente e descreve um ponto

importante, que seria a efetiva aplicação das práticas propostas em sala de aula, o que culmina em transformação do processo pedagógico, sempre mediado teoricamente e com reflexão crítica visando à adequação ao contexto de ensino. A Professora Supervisora 3 também reconhece às transformações na prática pedagógica, o que é essencial, pois o objetivo do processo de investigação-formação-ação é desenvolver a formação continuada desses professores, mas que tenha repercussões na prática: "*entrei para o programa em 1º de agosto de 2012 e desde então estou passando por* ***muitas transformações*** *no que diz respeito à* ***minha prática pedagógica*** *e à* ***minha formação continuada*** *como professora*" (Professora Supervisora 3). Rosa (2004, p. 58) defende que "somente no âmbito interpessoal é que a espiral autorreflexiva se desenvolverá". Nesse sentido, destacamos que é necessário o coletivo de formação docente para instruir a reflexão sobre a ação, que é impulsionado pela discussão e diálogo formativo, mediado teoricamente, e tendo como objeto de análise e reflexão a prática do professor. Nesta mesma direção, Güllich (2013, p. 164), também destaca que: "o coletivo impõe a discussão e o diálogo que, a meu ver, são os embriões da reflexão, não qualquer reflexão, uma reflexão formativa".

Destacamos ainda a escrita da professora supervisora 2, que também explicita que o programa gerou uma transformação/mudança na sua formação: "*o PIBIDCiências gerou em mim uma* ***desacomodação*** *e consequentemente uma* ***transformação****, uma* ***mudança na formação****, na adaptação de velhos conceitos no* ***planejar*** *e no* ***desenvolver de aulas a partir de novas expectativas****. Hoje elas estão sendo planejadas dentro do* ***ensinar pela pesquisa****, onde* ***a aprendizagem realmente acontece***" (Professora Supervisora 2). Percebemos que a professora investigada percebe que ocorreu uma mudança no planejamento de suas aulas, com a incorporação do educar pela pesquisa (DEMO, 1996; MORAES, 2002). O processo de reflexão desencadeado pela leitura de referencial teórico acerca do ensinar pela pesquisa e discussões entre os envolvidos no PIBIDCiências e ciclos reflexivos desenvolvidos no coletivo de formação (Ciclos formativos) teve desdobramentos na formação e atuação docente, causando mudanças no ritual as aulas da referida professora. Reiteramos o processo de formação compartilhada desenvolvido através do GEPECIEM na descrição da professora supervisora 3: "*estou participando do grupo do* ***GEPECIEM****, que para mim começou junto com o* ***programa do PIBID****, e está me proporcionando* ***inúmeras formas de conhecimento****, pois nesses encontros* ***trocamos muitas ideias****,* ***experiências****,* ***frustrações****, tudo que faz parte do processo de ensino e aprendizagem no dia a dia*" (Professora Supervisora 3). Dessa forma, o PIBID e o GEPECIEM (como espaço de formação continuada) se constituem em dimensões

que se complementam na constituição dos sujeitos envolvidos, formando profissionais reflexivos. Conforme destaca Alarcão (2010, p. 44), "a noção de professor reflexivo baseia-se na consciência da capacidade de pensamento e reflexão que caracteriza o ser humano como criativo e não como mero reprodutor de ideias e práticas que lhe são exteriores".

A professora supervisora 3 descreve que a participação dos licenciandos no planejamento das aulas de Ciências também foi fundamental para inovar sua prática com aulas criativas e dinâmicas. Nesse sentido, podemos inferir que o sujeito também supera o ensino tradicional livresco (KRASILCHICK, 2011; GERALDI, 1994; GÜLLICH, 2013), com a colaboração dos licenciandos no planejamento das aulas, possibilitado pela inserção do PIBIDCiências nas escolas: "*o **planejar das aulas e atividades na escola**, **juntamente com o licenciando** foi fundamental para a **efetivação de uma aula pensada**, **organizada**, dentro de uma **proposta moderna**, **criativa** e **dinâmica***" (Professora Supervisora 2). Portanto, é possível constatar que o PIBIDCiências rompeu com a atuação solitária do professor na escola, trazendo a oportunidade de discutir, compartilhar ideias, o que desafia o professor para aprimorar a sua aula. "O sucesso pessoal e profissional dos seres humanos passa, decisivamente, pelas suas capacidades de interação, ou seja, pelas suas capacidades de ouvirem e compreenderem as narrativas das pessoas que os rodeiam" (REIS, 2008, p. 15).

A Professora Supervisora 3 revela uma mudança de concepção de docência e de aprendizagem quando refere que evolui de uma professora transmissora e reprodutivista, "para uma professora de ação-reflexão-ação", o que evidencia a percepção da necessidade de refletir acerca da ação empreendida para transformá-la, como segue: "*aconteceu uma **mudança de comportamento** em meu modo de ser professora, de uma professora **transmissora** de conhecimento, preocupada em passar todo o **conteúdo do livro didático** e avaliar apenas a **reprodução do conteúdo**, para uma professora de **ação-reflexão-ação***" (Professora Supervisora 2). Nesse sentido, notamos que aos sujeitos investigados percebem que é necessário superar o ensino livresco e reprodutivista, o que consideramos de fundamental importância para aprimorar o processo de ensino-aprendizagem, através da incorporação para o ensino de práticas reflexivas, para a formação de um cidadão crítico e reflexivo. Alarcão (2010) destaca que precisamos formar alunos críticos e reflexivos, aptos para compreender a informação vinculada pelos meios de comunicação e selecioná-la, para a tomada de decisões na sociedade.

Uma das ações do PIBIDCiências é a revitalização dos laboratórios de Ciências das escolas. Em muitos casos a escola utiliza o espaço do laboratório como depósito ou até

mesmo sala de aula de outras disciplinas. Em outros se apresenta em estado de abandono, seja por não ter materiais e equipamentos ou apenas pela falta de motivação do professor em realizar uma aula prática no laboratório. Foram, então, desenvolvidas as revitalizações nos laboratórios, retirando os entulhos e os materiais desnecessários e fazendo a catalogação dos materiais, de reagentes, das vidrarias e dos equipamentos. A professora supervisora 3 relata este processo, percebendo que o mesmo resultou em aperfeiçoamento no processo de ensino não somente dos alunos, mas também dos bolsistas e do seu próprio fazer: "*nossa primeira ação foi colocar o laboratório de ciências para "funcionar" e deixar de ser um depósito na escola, e assim, as* ***aulas práticas*** *foram se tornando cada vez mais* ***presentes****, e* ***articuladas à teoria****, foram* ***melhorando o processo de ensino e aprendizagem*** *dos meus alunos, dos licenciandos bolsistas e o meu também*" (Professora Supervisora 3). Acreditamos que no ensino de Ciências a utilização do laboratório é importante, visto que auxilia o professor no aprimoramento de suas aulas, criando um ambiente de pesquisa para que o aluno, com a mediação do professor, construa seus conhecimentos. Concordamos com Santos (2011, p. 75) a respeito de que: "as aulas práticas de laboratório no ensino são fundamentais para a interação entre os alunos" bem como "na construção e reconstrução de conceitos científicos".

Ressaltamos o potencial formador da investigação e reflexão da prática, a partir das afirmações que encontramos no fragmento: "*hoje me sinto 'alguém que* ***produz e pesquisa'*** *maneiras* ***diversificadas de ensinar****, de* ***aprender*** *e de* ***orientar***" (Professora Supervisora 2). Verificamos que a professora investigada reconhece a transformação ocorrida em sua atuação profissional, o que pode ser respaldado nos indícios descritos anteriormente, como a superação do uso do livro didático e de aulas reprodutivistas e desenvolvimento de práticas articuladas com o educar pela pesquisa. Essa transformação ocorre através da investigação-ação através de um processo reflexivo, visto que este, através de indagações "permite ao professor analisar a sua prática, identificando estratégias para a melhorar" (GARCÍA, 1992, p. 64). Assim, a partir da reflexão sobre a ação buscam/mos o aprimoramento das práticas docentes, e logo: a transformação na ação.

INTERVENÇÃO

É importante salientar que as próprias professoras supervisoras demonstram uma sintonia entre formação almejada e transformação de suas ações ao longo da participação no programa o que implica afirmar a importância da análise e reflexão da prática. Segundo

Zabalza (1994, p. 95): "o próprio fato de escrever, de escrever sobre a própria prática, leva o professor a aprender através da sua narração". Dessa forma, a escrita se apresenta como necessária para desenvolver a reflexão, à medida que através da reconstrução do relato de experiência são descritos problemas encontrados, pensadas soluções, novas estratégias de ensino, a escrita desencadeia a reflexão pessoal. O coletivo de formação dos professores é um espaço em que a reflexão é impulsionada pela troca de experiências, diálogo e discussão, estratégias que desenvolvem a reflexão compartilhada, que retroalimenta também a reflexão no diário de bordo.

A narração reflexiva no diário de bordo "ajuda também a projetar hipóteses de intervenção que tentam resolver estes problemas a partir de novas perspectivas. A investigação de problemas implica a experimentação de novos projetos e avaliação de seus efeitos" (PORLÁN; MARTÍN, 1997, p.18-19). O professor formador 1 percebe que o programa levou à resignificação de sua própria prática, dessa forma, o processo gerou intervenção em sua constituição docente: "*nesta proposta, como professor formador tive a oportunidade de* ***resignificar minha prática****, minha* ***constituição como professor*** *por meio da relação de orientação, convívio com supervisores do programa e o conjunto de atores sociais envolvidos na escola*" (Professor Formador 1).

Na análise da professora supervisora 1, percebemos que a mesma reconhece a importância da escrita do diário de bordo e reflexão: "*também considero importante o incentivo ao uso do* ***diário de bordo****, o que foi difícil para mim no início, mas agora sinto* ***necessidade de escrever*** *sobre o que acontece em sala de aula e em* ***reuniões*** *e, principalmente, sobre a* ***reflexão*** *a respeito dos fatos ocorridos*" (Professora Supervisora 1). Nesse sentido, o PIBID busca a intervenção colaborativa para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem. O PIBIDCiências foi desenvolvido com base na investigação e reflexão da prática pelos sujeitos, a partir da leitura de referenciais da área de ensino de Ciências, discussões e diálogo coletivo, análise, investigação e reflexões, com isso, acreditamos que a formação vivenciada tenha trazido mudanças de concepções docentes, resignificação de saberes e fazeres que possibilitaram a transformação de práticas pedagógicas. A professora supervisora 2 narra: "*me sinto mais segura na* ***tomada de decisões*** *e através da* ***reflexão****, principalmente pelo uso do* ***diário de bordo****,* ***repaginei meus conceitos***" (Professora Supervisora 2). Conforme afirma Güllich (2013, p. 218), "uma das importantes possibilidades de intervenção, pela via da IA crítica [investigação-ação], parece estar apresentada entre os aspectos centrais já apontados: ação comprometida e teoricamente

mediada implica transformar reflexivamente a própria teoria que fundamenta o processo". Nesse sentido, transformar a teoria implica compreendê-la e utilizá-la para transformar a sua prática com base na reflexão. Moita (2007, p. 115) descreve que "formar-se supõe troca, experiência, interações sociais aprendizagens, um sem fim de relações", estes indícios que percebemos na escrita dos investigados evidenciam que a intervenção foi um processo vivenciado e experienciado no sentido que defende Larrosa (2002).

Conforme explicitado pela professora supervisora 3, o PIBIDCiências transformou suas crenças à medida que a mesma reconhece a importância da escrita: "*não posso deixar de mencionar a* ***importância*** *que está tendo* ***escrever no Diário de Bordo*** *para a* ***minha formação****, pois através dele, estou* ***aprimorando minha prática pedagógica****. Antes do programa eu* ***não escrevia sobre as minhas aulas****, se tinha dado tudo certo ou errado, as dificuldades encontradas e os resultados obtidos, mas* ***hoje escrevo****,* ***leio****,* ***revejo*** *e* ***entendo melhor minha prática****, me tornando assim, uma* ***professora melhor***" (Professora Supervisora 3). Nesse sentido, acreditamos que ocorreu intervenção a partir dos movimentos de formação e reflexão vivenciados no PIBIDCiências e no coletivo do GEPECIEM (formação continuada). Como descreve Ibiapina (2008, p. 46-47) "a reflexão interpessoal e a intrapessoal, embora representem momentos distintos, formam unidades indivisíveis no processo de desenvolvimento profissional e na formação da consciência reflexiva, uma vez que um nível auxilia na construção do outro". Dessa forma, a escrita pessoal no diário de bordo é desenvolvida conjuntamente com as reflexões no coletivo de formação, que são ambas necessárias para subsidiar as reflexões. Segundo Zeichner (2008, p. 539), "o processo de compreensão e de melhoria de seu próprio ensino deve começar da reflexão sobre a sua própria experiência" e este "tipo de saber advindo unicamente da experiência de outras pessoas é insuficiente", daí a compreensão que o coletivo precede o individual, porém não é condição suficiente.

A professora supervisora 1 também explicita a importância da reflexão na sua constituição docente: "*é por meio do PIBID que estou* ***refletindo*** *sobre o meu trabalho em sala de aula: – o que foi bom e o que precisa ser melhorado na realização das minhas práticas? Como desenvolver as atividades para despertar o gosto de aprender, de querer saber mais, tornar o conteúdo significativo para o aluno? E o que contribui para eu ser um professor pesquisador?*" (Professora Supervisora 1). Güllich (2014, p.223) afirma que "é na possibilidade de refletir sobre ela [a prática] que incide o movimento de transformação e melhoria das práticas pedagógicas; é a intervenção, não abrupta e forçada, uma intervenção

que nasce e serve para própria prática do professor envolvido na IFA [investigação-formação-ação]".

O professor formador 1 narra em sua escrita que: "*por acreditarmos num processo de **investigação-formação-ação** qualificamos o processo por meio de **movimentos de formação**, **reflexão** e **pesquisa** em ambiente de formação inicial*" (Professor Formador 1). O professor formador 1, em outra passagem que excertamos de seu relato, percebe que o caráter formativo da reflexão, está em níveis intra e interpessoais, bem como vê o diário de bordo como método de intervenção para o desenvolvimento da reflexão: "*acredito que constituímos uma **comunidade autorreflexiva** guiada em parte pelos nossos **desejos** e **necessidades formativas** e de outra parte pelas **reflexões coletivas e individuais** dos sujeitos participantes. Cabe ressaltar a especial relevância do **diário de bordo** como instrumento de **reflexão** dos sujeitos*" (Professor Formador 1). Nesse sentindo, Zabalza (1994, p.30) afirma que: "na narração que o diário oferece, os professores reconstroem a sua ação, explicitam simultaneamente (umas vezes com mais clareza que outras) o que são as suas ações e qual é a razão e o sentido que atribuem a tais ações". Dessa forma, mesmo que não explicitamente, a narração é um instrumento de intervenção a partir do qual os professores podem modificar e transformar a sua própria constituição ou seu 'saber ser professor'.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme os resultados explicitados, podemos afirmar que o PIBID culminou em constituição docente, repercutindo na melhoria das práticas pedagógicas das professoras supervisoras e do professo formador. Isso é percebido e explicitado pelos próprios sujeitos, que narram a relevância do PIBIDCiências em sua vida profissional. Dessa forma, acreditamos que podemos destacar o PIBID como um papel formativo de colaboração na aula em sala de aula, mesclado com o processo de formação desenvolvido no coletivo de formação através do grupo GEPECIEM, o processo de investigação da prática, leituras e as reflexões individuais no diário de bordo.

Os sujeitos investigados explicitam que ocorreram mudanças no planejamento de suas aulas, como a incorporação das ideias do educar pela pesquisa, o que evidencia que os sujeitos percebem os movimentos formativos e transformações ocorridas. É importante para o comprometimento com a formação, pois percebem que os processos realmente os constituem. Outras transformações de concepção docente explicitada pelos sujeitos são perecbidas quando narram: - o desprendimento do livro didático, - a mudança profissional de uma professora

transmissora para uma professora que reflete sobre a sua ação, por exemplo. Cabe ressaltar que o processo de formação desencadeado no PIBIDCiências se interliga com a proposta de formação continuada do GEPECIEM, que desenvolve o modelo da investigação-ação, processo de análise, investigação e reflexão da e para ação docente.

Dessa forma, podemos ressaltar o potencial formador dos movimentos promovidos pelo PIBIDCiências, à medida que os professores explanam as transformações transcorridas em suas aulas. Como ressaltado pelos sujeitos, o auxílio dos licenciandos no planejamento das aulas foi essencial para inovar nas aulas, o que respalda o papel do PIBID na formação do licenciando, professor da escola, professor formador e também dos alunos, que participam diretamente de aulas pensadas. Outra modificação ocorrida nas aulas de Ciências foi o desenvolvimento de atividades experimentais, que se tornaram também frequentes e reflexivas.

A participação dos professores no PIBID e no GEPECIEM trouxe uma metodologia formativa que lhes proporcionou investigação e com isso, a intervenção. Esta intervenção possibilitou a transformação na prática e vice-versa, de forma a melhorar a ação dos mesmos e aprimorar a sua formação docente. Percebemos, através das narrativas escritas pelos professores que o exercício da escrita enquanto instrumento da investigação-ação, oportuniza a construção de um saber fazer mais crítico e reflexivo. Quando o professor, através da intervenção, passa a refletir, (re)pensar a sua ação e (re)adaptá-la, este está, também, transformando a sua prática. Desse modo, pensamos que não seria audacioso demais traduzir o significado do PIBID para os professores de Ciências como sendo: transformação e intervenção.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

CARR, Wilfred; KEMMIS, Stephen. **Teoria crítica de la enseñanza**: investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martinez Roca, 1988.

CONTRERAS, José Domingo. La investigación en la acción. **Cuadernos de Pedagogia**, nº 224, Madrid: Morata, abril 1994, p. 7-31.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa.** São Paulo: Autores Associados, 1996.

GARCÍA, Carlos Marcelo. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. 1992. In: NÓVOA, António. **Os professores e a sua formação**. 2. ed. Portugal: Ed. Porto, 1992.

GERALDI, Corinta Maria Grisolia. Currículo em ação: buscando a compreensão do cotidiano da escola básica. **Proposições**, Belo Horizonte, v. 5, n. 3, p. 111-132, 1994.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **Investigação-Formação-Ação em Ciências:** um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino. Curitiba: Editora Prismas Ltda, 2013.
IBIAPINA, I. M. L. de M. **Pesquisa colaborativa**: investigação, formação e produção de conhecimentos. Brasília: Líber Livro Editora, 2008.
LARROSA, J. B. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. In: **Revista Brasileira de Educação**, n.19, p. 20-28, jan/fev/mar/abr. 2002.
LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: Epu, 2011.
KRASILCHIK.M. **Prática de ensino de biologia.** 4.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.
MOITA, M. da C. Percursos de formação e de trans-formação. In: NÓVOA, A. **Vida de professores**. Porto Editora, 2007.
MORAES, R. Educar pela Pesquisa: exercício de aprender a aprender. In: MORAES, Roque; LIMA; Valderez Marina do Rosário (orgs.). **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002, p. 127-142.
NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, António. **Os professores e a sua formação**. 2 ed.1992.
PORLÁN, Rafael; MARTÍN, José. **El diario del profesor**: um recurso para investigación em el aula. Díada: Sevilla, 2001.
REIS, Pedro Rocha dos. As narrativas na formação de professores e na investigação em educação. **Nuances: estudos sobre Educação.** SP, 15 (16), p. 17-34, 2008.
ROSA, Maria Inês Petrucci. **Investigação e ensino**: articulações e possibilidades na formação de professores de ciências. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004. 184p.
SANTOS, J. N dos. Recursos pedagógicos: o fazer pedagógico para um olhar teórico prático. *In:* PAGLIARIN, Daiane Schio. **Revitalização do Laboratório de Biologia da Escola Estadual de Ensino Médio Cilon Rosa.** Santo Ângelo: EREBIO – SUL, 2007. Disponível em:<http://santoangelo.uri.br/erebiosul2013/anais/wpcontent/uploads/2013/07/poster/13392_100_Daiane_Schio_Pagliarini.pdf>.Acesso em: 02 abr. 2014.
SILVA, Lenice Heloísa Arruda; SCHNETZLER, Roseli P. Buscando o caminho do meio: a "sala de espelhos" na construção de parcerias entre professores e formadores de professores de Ciências. **Ciência & Educação**. Bauru, v. 6, n. 1, p. 43-53, 2000.
SCHÖN, Donald A. Formar professores como profissionais reflexivos. 1992. In: NÓVOA, António. **Os professores e a sua formação**. 2. ed. Portugal: Ed. Porto, 1992.
ZABALZA, Miguel Ángel. **Diários de aula**. Editora: Porto Editora. Tradutores: José Augusto Pacheco e José Machado, 1994.
ZEICHNER, Kenneth M. Uma análise crítica sobre a "reflexão" como conceito estruturante na formação docente. **Educ. Soc**., Campinas, 29 (103), p. 535-554, 2008. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em: 14 mar. 2014.

ASPECTOS PEDAGÓGICOS DO EXPERIMENTO "FOTOSSÍNTESE COM ELODEA" EM SITES DA INTERNET.

Nayara Ribeiro Pereira (Faculdade UnB de Planaltina- UnB)
Jeane Cristina Gomes Rotta (Faculdade UnB de Planaltina- UnB)

Resumo: A formação inicial de professores de Ciências tem sido muito discuta e aspectos relacionados à utilização da Internet para fins pedagógicos, bem como o uso da experimentação como ferramenta pedagógica precisam ser adequadamente explorados nessa etapa de formação profissional. O objetivo dessa pesquisa foi elaborar critérios para analisar o potencial pedagógico de sites disponíveis na Internet que abordem o experimento "Fotossíntese da Elodea". Os resultados preliminares indicaram que a principal limitação para uso pedagógico do experimento proposto nesses sites é o fato de reforçarem uma visão empirista, indutivista e dogmática sobre a natureza da Ciência, privilegiando, com exceção de um site, uma abordagem metodológica na qual o experimento comprova ou atesta a teoria.

Palavras chaves: Experimentação, formação de professores, sites

Introdução:

A formação inicial do professor de Ciências é muito discutida, pois essa pode refletir na atuação docente desses futuros professores (ALARCÃO, 2003). Apesar disso, muitos cursos de licenciatura ainda formam os licenciandos em uma concepção baseada na transmissão do conhecimento científico; não privilegiando estratégias didáticas que ensinem os alunos a pensarem, refletirem e agirem com autonomia (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004). Para que os docentes possam ter um bom desempenho profissional, acredita-se na importância da atualização dos conhecimentos científicos, a descoberta de nossas ferramentas pedagógicas e a reflexão sobre o fazer pedagógico (GIANOTTO; DINIZ, 2010). Entre as várias facetas que são consideradas como importantes na formação inicial de professores de Ciências, abordaremos aspectos relacionados à experimentação e a utilização da Internet para fins pedagógicos.

Para Araújo e Vianna (2009) e Gianotto e Diniz (2010) uma formação inicial que não privilegiou a utilização pedagógica dos computadores e da Internet, pode estar relacionada ao fato dos professores da Educação Básica não utilizarem a Internet para fins didáticos.

Em relação à experimentação, Galiazzi e Gonçalves (2004) e Gonçalves e Marques (2006) acreditam que as características metodológicas da experimentação, nos curso de formação de professores, precisam ser repensadas e problematizadas, pois de maneira geral, enfatizam uma visão de Ciência neutra, progressista e empirista.

Buscando proporcionar a formação inicial de professores de Ciências uma visão mais adequada das atividades experimentais, desenvolvemos projetos no Laboratório de Apoio as Pesquisas no Ensino de Ciências-LAPEC, que visam desenvolver a experimentação embasada na metodologia didática problematizadora (FRANCISCO; FERREIRA; HARTWING, 2008). Nesses projetos os licenciandos apresentam atividades experimentais que possam ser utilizadas em suas futuras aulas, utilizando material de fácil acesso e baixo custo (PORTO et al, 2011; ROTTA et al, 2012). Ao longo dos últimos de anos de realização desses projetos, observamos que esses licenciandos, frequentemente, utilizam para ensinar o conteúdo de fotossíntese o experimento "fotossíntese da Elodea", disponível em vários sites da Internet.

Alguns autores têm apresentado pesquisas que discutem critérios para análise de sites da Internet e apresentam indicadores que orientam alunos e professores a utilizá-los com fins pedagógicos (CARNEIRO; HENRIQUE, 2005; GONÇALVES, 2013; GUEDES; FIGUEIREDO, 2011).

Portanto essa pesquisa, em andamento, teve como objetivo elencar critérios que possibilitem verificar o potencial pedagógico de sites da internet que abordam o experimento "fotossíntese da Elodea". Nesse sentindo, analisaremos, entre outros pontos, qual visão é focada sobre a natureza da ciência durante a atividade experimental, os materiais utilizados nos experimentos são acessíveis, há relação com o cotidiano, o conceito científico é abordado corretamente, a qual público alvo se destina e se propõe uma abordagem problematizadora, que favoreça o dialogo entre os docentes e estudantes.

O uso de sites e a experimentação na formação de professores de Ciências

O desenvolvimento científico e tecnológico das últimas décadas trouxe grande quantidade de informações de interesse para professores e estudantes. Ao mesmo tempo, produziu novos meios de obtenção, armazenagem e processamento de grandes quantidades de informação na forma de registros gráficos, imagens, textos, animações, vídeos e sons. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) consideram os computadores e a possibilidade de conectá-los em rede, como ferramentas que geram e processam grande quantidade de informações, podendo ser possível utilizá-los como alternativa, bastante acessível, para a

troca de informações e de dados no trabalho de estudantes e professores em vários níveis de interatividade (BRASIL, 1998).

De acordo com Moran (1997), as aplicações educacionais da internet podem ser na forma de pesquisa, apoio ao ensino e comunicação. Havendo diversas ferramentas de acesso à informação como correio eletrônico (e-mail), grupo de discussão (chat groups), recursos para transferência de arquivos (FTP ou File Transfer Protocol) que são integrados no Word Wide Web (WWW) são disponibilizadas pela Internet (GIANOTTO; DINIZ, 2010). Os autores apontam para a importância do professor como "mediador" das novas tecnologias para os alunos. Pois as *multimídias* influenciam a organização da aprendizagem, já que a "navegação" ocorre de acordo com as ações do usuário.

No entanto, o ensino de Ciências no século XXI ainda é baseado no modelo da transmissão recepção, sendo o livro didático a principal ferramenta pedagógica utilizada pelo professor da Educação Básica (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002) e o modelo de ensino nas escolas, para a apropriação dos conhecimentos, ainda é enciclopédico e memorístico:

> "se esquecendo das outras competências (adaptabilidade, autonomia, responsabilidade, versatilidade, etc) que surgiram e são exigidas pelo mercado de trabalho, cuja ênfase seria o "trabalho em equipe, a solidariedade ativa entre os membros do grupo, e o desenvolvimento da capacidade de escutar". (GIOTTO; DINIZ, 2010, p. 634)

Essa realidade persiste, apesar do debate sobre a complexidade do processo de ensino e aprendizagem que indicam a necessidade dos professores utilizarem mais de uma metodologia de ensino (LABURÚ; ARRUDA; NARDI, 2003). O uso adequado da tecnologia pode facilitar o ensino de Ciências, tornando-se um instrumento de aprendizagem efetivo, pois os estudantes acessam essa atraente fonte de informação, que com o auxílio do docente pode se tornara em fonte de conhecimento. Esse meio de comunicação pode ser alvo de diálogo entre professores e alunos, podendo trazer informações para sala de aula de grande valia. Entretanto ocorrem alguns empecilhos como a falta de verbas escolares e a diminuição da existência de computadores nas escolas. (GUEDES; FIGUEIREDO, 2011).

O computador é um importante recurso didático para as aulas de Ciências, no entanto, pode gerar uma insegurança nos professores por não estarem familiarizados com essa tecnologia ou devido a uma formação inicial inadequada. Araújo e Vianna (2009) ressaltam que apesar da Internet ter sido rapidamente incorporada por uma camada da sociedade brasileira, isso não ocorreu de forma uniforme e igualitária. Os autores também debatem que

há poucos sites com cunho pedagógicos disponíveis na Internet e apesar dessa dispor de recursos pedagógicos, torna-se necessário tornar esses recursos acessíveis aos professores; pois muitas vezes esses precisam assumir uma jornada superior a quarenta horas semanais, além de não terem uma formação inicial que os capacitassem a buscar e utilizar as informações disponíveis na Internet para fins pedagógicos.

De acordo com Giordan (2008), a Internet modifica a hierarquização das relações de ensino e amplia os horizontes da sala de aula para o ciberespaço podendo ser utilizada nas aulas de ciências. O autor relata o importante potencial pedagógico do uso do computador nas aulas de ciências, quando utilizadas nas aulas práticas de laboratório.

> simulação de um corpo em queda livre a partir de leis gerais da mecânica, a simulação da geometria de uma molécula, animações de ciclos biológicos, eventos geológicos e astronômicos, representações simbólicas das reações químicas, gráficos dinâmicos, enfim, são situações de alto valor didático que podem ser integradas a outras estratégias como às aulas práticas em laboratório. (GIORDAN, 2008, p. 25)

Dentro de uma proposta metodológica pluralista para o ensino de Ciências, aulas expositivas, discussões, demonstrações, atividades de campo, são estratégias didáticas que o professor também pode utilizar em suas aulas. Porto *et al* (2011) relatam que a experimentação é um importante instrumento pedagógico, mas muitas vezes é desenvolvida de forma confusa, mal concebida e com reduzido valor educativo e raramente se explora completamente seu autêntico potencial. Quanto à abordagem metodológica das aulas experimentais, a problematizadora dá suporte aos alunos para que desenvolvam o espírito crítico e que questionem sobre seus interesses. Tornando o estudante mais ativo e participante nas aulas. Nesse contexto, é papel do professor mediar e gerar discussões que criem dúvidas a serem investigadas e a partir de teorias leva-se à reflexão. Essa atividade problematizadora "deve propiciar aos estudantes a possibilidade de realizar, discutir com os colegas, refletir, levantar hipóteses, avaliar as hipóteses e explicações, discutir com o professor todas as etapas do experimento" (FRANCISCO; FERREIRA; HARTWING, 2008, p.36).

Gonçalves e Marques (2006) argumentam que a motivação é um ponto importante da experimentação, mas que não garante a aprendizagem conceitual. Também alertam que a experimentação não deve ser utilizada como uma maneira de comprovar a teoria, pois pode gerar no aluno uma visão dogmática da Ciência. Não podendo ser apresentada por uma metodologia indutivista, com um roteiro a seguir, como se fosse uma "receita".

Rotta et al, (2012) discutem que as disciplinas experimentais ministradas durante a graduação, em laboratório com equipamentos e reagentes sofisticados que são indisponíveis maioria das escolas públicas brasileiras, podem limitar o futuro licenciado a realizar experimentos em suas aulas. No entanto, a falta de um laboratório, com infraestrutura semelhante ao de sua graduação, não pode ser um pressuposto limitante para o desenvolvimento de experimentos. Nesse sentido, algumas universidades têm buscado alternativas que aproximem as atividades experimentais das realidades das escolas, oferecendo disciplinas e projetos que discutam as concepções sobre a experimentação, busquem utilizar materiais alternativos e que respeitem o ambiente. (PORTO et al, 2011).

Partindo desse pressuposto, para o ensino de ciência é indispensável o uso de questões investigativas que intuem os alunos a pensar, a comparar, a debater, os mais diversos assuntos. Nas aulas sobre fotossíntese as metodologias didáticas podem ser diversificadas, indo além da transmissão dos conceitos. A utilização adequada de um experimento pode auxiliar na formação dos conceitos envolvidos nesse processo.

Com o avanço da tecnologia, o uso da internet é intensificado para os mais diferentes assuntos. Diante disso, é importante classificar a empregabilidade desses sites para o ensino de Ciências, “A ideia de classificar os diferentes websites surgiu da preocupação de distinguir os melhores e mais completos espaços de disseminação de conteúdo educativo na rede mundial de computadores” (CARNEIRO; HENRIQUE, 2005).

Metodologia

Nesta pesquisa, os sete sites educacionais que abordam o experimento “Fotossíntese com a Elodea” foram selecionados de forma aleatória. Foram elencados onze critérios embasados nos trabalhos de Carneiro e Henrique (2005), Guedes e Figueiredo (2011), Rotta et al (2012) e Gonçalves (2013). Com base nesses critérios, verificou-se qual a visão sobre a natureza ciência é focada durante a atividade experimental, se os materiais utilizados nos experimentos são acessíveis, se há relação com o cotidiano, se o conceito científico é abordado corretamente e público alvo.

Os sites pesquisados foram identificados com letras A, B, C, D, E, F e G, e os onze critérios utilizados apresentados a seguir:

1- As informações:

1.1- são claras e objetivas.

1.2- São fatos e dados ou opinião do autor.

3- Público Alvo.

4- Categoria educacional.

5 - Que disciplinas podem utilizá-lo.

6 - Possui erros conceituais.

7 - Conteúdo é de fácil compreensão.

8 - Qual visão sobre a natureza da Ciência é enfatiza.

9 - Utiliza material de baixo custo e de fácil acesso.

10 - O experimento pode ser facilmente realizado em sala de aula..

11- Apresenta fotos e vídeos.

Além dos critérios citados anteriormente, foi analisado se a maneira como os sites apresentam o experimento possibilita a reflexão, o diálogo entre professores e alunos e a sistematização dos conteúdos, conforme os pressupostos da experimentação problematizadora (FRANCISCO; FERREIRA; HARTWING, 2008). A partir dessas análises foi possível verificar quais sites foram considerados adequados para fins pedagógicos quando é o tema em foco é o experimento da "Fotossíntese com a Elodea".

Resultados e Discussão

Nessa etapa preliminar foram analisados sete sites que exploram o experimento "Fotossíntese com a Elodea" e os resultados apresentados são parciais, pois a pesquisa está em desenvolvimento.

Quanto às informações, tratadas no item 1.1 e 1.2, apenas três sites (A, B, F) apresentam as informações com clareza e objetividade. O site A, por exemplo, tem uma introdução sobre a fotossíntese que explica claramente a importância desse ciclo para o meio ambiente. Gonçalves (2013) em análise quanto à clareza dos conteúdos de sites de matemática, observou que em 100% dos casos, são considerados como bons e muito bons. Quanto à questão das informações serem fatos e dados ou opinião do autor, observamos que todos os sites analisados trazem fatos e dados. Guedes e Figueiredo (2011) relatam, em análise de sites educacionais para o ensino de Botânica, que 70% dos sites analisados têm informações de fatos e dados com embasamento científico.

A análise do publico alvo indicou que os sites A, C, D, E, F e G são adequados para professores. Nos site A e F está enfatizado que "*essa atividade é para o professor aplicar em sala"* e o site E traz questões investigativas e todas as etapas que o professor deve seguir: como explicar o tema fotossíntese, objetivar o experimento, estimular os alunos para

registrarem e indagarem sobre a conclusão do experimento e materiais utilizados. Todos esses sites, com exceção do F e G, também são adequados para os alunos de Ensino Médio, pois possuem uma abordagem conceitual dos conteúdos científico que seria dificilmente compreendida por outros alunos da Educação Básica. O site B e E são adequados aos alunos do Ensino Fundamental, devido a sua linguagem ser bastante compreensível, bem como as animações e os vídeos explicativos auxiliam nessa abordagem. A análise de Guedes e Figueiredo (2011) identificou que 70% dos sites educacionais para o ensino de Botânica não estão adequados para os alunos de Ensino Médio, pois a abordagem é apresentada é muito simples, de acordo com os autores "infantilizada", ou cientificamente complexa.

No critério categoria educacional quatro sites (A. B. C e D) são de Universidades Federais, um (F) de Organizações não governamentais e dois (E e G) de Empresa Privada. De acordo com Carneiro e Henrique (2005), esse critério é importante, pois pode refletir parcialmente na confiabilidade do material disponível.

Em relação às quais outras disciplinas podem abordadas com esse conteúdo, verificamos que todos os sites analisados, com exceção do G, podem integrar as disciplinas com conteúdos de biologia química e física. Guedes e Figueiredo (2011) identificaram que 10% dos sites educacionais para o ensino de Botânica possibilitam interação com outras disciplinas, em especial a de química.

Os sites analisados não apresentaram erros conceituais e apenas um deles, site A apresentou a formula da molécula de oxigênio (O_2) inadequadamente, o que acreditamos ser um erro de grafia e não conceitual. Na análise dos sites educacionais para o ensino de Botânica, Guedes e Figueiredo (2011) relataram que 50% dos sites possuem erros conceituais. Acreditamos que esse resultado tenha sido mais baixo em nosso estudo, devido a muitos sites apresentarem uma introdução e uma discussão muito sucinta sobre a temática e apenas relatarem o procedimento para o desenvolvimento do experimento em formato de um roteiro sem muitas discussões, conforme relataremos no tópico a seguir. No site B, por exemplo, o conteúdo abordado sobre a fotossíntese é bem simples e não especifica todas as fases da fotossíntese. No site C o conceito de fotossíntese é bem sucinto e não esclarece sobre a importância desse ciclo para os vegetais, algas, bactérias, cianobactérias. Também não conceitua todas as fases da fotossíntese, não aborda como as plantas conseguem a água e nem como absorvem a luz. Esse site C cita o termo clorofila, mas também não explica o conteúdo relacionado. Os sites D, E e F não fazem nenhuma referência sobre o tema fotossíntese e as etapas presentes nesse ciclo, o que nesse caso consideramos uma lacuna.

Quanto ao critério sobre qual a visão sobre a natureza da Ciência é enfatiza, notamos que com exceção de um único site, todos os demais apresentam uma visão empirista e indutivista das Ciências. O site (E) foi o que apresentou uma proposta mais adequada com a proposta metodologia problematizadora. Esse site é bem elaborado e traz uma introdução sobre o procedimento experimental como: tema, público alvo e assuntos, o que facilita a busca por esse conteúdo. A linguagem é apropriada para professores, pois trazem questões investigativas e todas as etapas que o professor deve seguir, como por exemplo, explicar o tema fotossíntese, objetivar o experimento e quais materiais são utilizados. Os alunos precisam acompanhar o experimento e anotar todas as mudanças; além de levantar hipótese sobre os fenômenos observados. O professor é orientando para registrar e indagar os estudantes sobre a conclusão do experimento. Os outros seis sites analisados apresentam a experimentação como uma atividade simplista que basta seguir um roteiro pronto, observar os resultados e ao final responder algumas questões. Nesses sites observamos a presença de colocações como *"/comprovar/verificar"*; por exemplo, no site C o objetivo do experimento é *"atestar a produção de oxigênio durante a fotossíntese"* o que de acordo com Gonçalves e Marques (2006), pode levar o leitor a uma concepção inadequada da experimentação, ou seja, que a partir da realização de um experimento podemos comprovar que um conhecimento é verdadeiro, induzindo a uma visão dogmática de Ciência. Galiazzi e Gonçalves (2004) discutem que professores formadores e licenciandos de um curso de química necessitam ampliar suas visões as atividades experimentais, pois concebem a experimentação como maneira de comprovar ou validar a teoria, de estimular a aprendizagem de conteúdos e de reconhecer jovens cientistas. Neste contexto, esses sites analisados podem reforçar essa visão inadequada da experimentação e da natureza da ciência.

Observamos que os sites analisados não apresentam uma preocupação com a utilização de material de baixo custo e fácil acesso, apesar do site A disponibilizar uma tabela que orienta sobre onde encontrar os materiais utilizados e se podem ser facilmente adquiridos. Todos os sete sites utilizam a vidraria de um laboratório convencional, como béquer e tubos de ensaios. Acreditamos que esses materiais poderiam ser substituídos por outros de fácil acesso, de acordo com Rotta et al (2012) que discutem a importância de utilizarmos materiais de fácil acesso. Quanto ao critério que analisa se o experimento pode ser facilmente realizado em sala de aula, observamos que sim, pois há a possibilidade das escolas sem infra-estrutura substituírem as vidrarias tradicionais por outras alternativas. De acordo com Porto et al, (2011) é importante que as atividades experimentais se aproximem das realidades das escolas,

oferecendo disciplinas e projetos que discutam as concepções sobre a experimentação, busquem utilizar materiais alternativos e que respeitem o ambiente.

Quanto à presença de fotos e vídeos, a análise revelou que dois sites (F e G) não apresentaram essas multimídias. O site B apresenta slides do experimento e utiliza vídeos e animações, o que acreditamos facilitar o entendimento do conteúdo. No entanto, apesar do site D ter um vídeo mostrando o experimento, esse não explica o que acontece durante o processo, não apresentando legenda ou aúdio para explicar a metodologia e a parte teórica utilizada. Guedes e Figueiredo (2011) identificaram que 80% dos sites educacionais para o ensino de Botânica apresentaram animações, vídeos, experimentos, software e hipertexto.

Conclusões:

Essa análise preliminar dos critérios utilizados para avaliar o potencial pedagógico dos sites disponíveis na Internet que abordam o experimento "Fotossintese da Elodea", indicou que a principal limitação para uso pedagógico desses sites é o fato de reforçarem uma visão empirista, indutivista e dogmática sobre a natureza da Ciência. Pois privilegiam, com exceção de um site (E), uma abordagem metodológica na qual o experimento comprova ou atesta a teoria. Nesse aspecto, é fundamental o papel do professor para explicar aos licenciandos que as teorias se apóiam parcialmente nos resultados dos experimentos, mas não são plenamente determinadas por esses. Assim, esses futuros professores poderão abordar a experimentação em um contexto que evidencie uma visão adequada da natureza das Ciências. Além disso, o professor formador precisa orientar seus futuros docentes a desenvolverem a experimentação problematizadora, que possibilita aos alunos questionarem, refletirem, discutirem e proporem teorias. Essa concepção de experimentação, considerada mais adequada para as aulas de ciências esta presente no site (E).

Outro ponto considerado limitante é o fato dos sites não se preocuparem com a utilização de materiais alternativos e acessíveis para as atividades experimentais, pois o uso desses materiais pode contribuir para a inserção de experimentos no ambiente escolar.

Portanto, essa análise poderá fornecer aos licenciando e professores ferramentas para a análise crítica da atividade experimental, promovendo a reflexão de que não basta utilizar um experimento para a aprendizagem do tema fotossíntese, mas que essa atividade desenvolvida adequadamente.

Bibliografia:

ARAÚJO, R. S. ; VIANNA, D. M. Formação de professores de Ciências e Física na Internet: porque um site de recomendação de Conteúdos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v.8, n.1, p. 171-192,jan./abr. 2009. Disponível em: http://www.saum.uvigo.es/reec.

BRASIL, MEC, PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: Ciências Naturais, Secretaria de Educação Fundamental, Brasília: MEC/SEF, 1998.

CARNEIRO C. D. R; HENRIQUE, A. Análise de sites de geociências e difusão de material didáticos na internet. *Revista do Instituto de Geociências – USP. Publ. Espec.*, São Paulo, v. 3, p. 57-70, 2005.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. Desafios para o ensino de Ciências. In: _____. *Ensino de Ciências*: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002. p. 31-42.

GALIAZZI, M. DO C**.** GONÇALVES, F. P A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. *Química Nova,* Vol. 27, No. 2, 326-331, 2004.

GIANOTTO, D. E. P.; DINIZ, R. E. DA S. Formação inicial de professores de Biologia: a metodologia colaborativa mediada pelo computador e a aprendizagem para a docência *Ciência e educação*, vol.16 no.3, 2010.

GIORDAN, M. Computadores e linguagens nas aulas de ciências: uma perspectiva sociocultural para compreender a construção de significados. Ijuí :Editora Unijuí, 2008.

GONÇALVES, H. A. Análise do potencial pedagógico de sites da internet. In: Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância- ESUD, 2013, Belém-PA, X ESUD. 2013.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A. (2006). Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. *Investigações em Ensino de Ciências*. Retirado em Fevereiro 20, 2012 de http//www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol11/n2/v11_n2_a4.htm

GUEDES, J. F.; FIGUEIREDO, A. D. L. Análise de sites destinados ao ensino de biologia: o conteúdo de botânica em questão. In: Congressos Nacional de Educação - EDUCARE, 2011, Curitiba-PR, X EDUCARE, 2011.

LABURÚ, C. E.; ARRUDA, S. M.; NARDI, R. Pluralismo Metodológico no Ensino de Ciências. *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 247-260, jan./abril, 2003.

PORTO, F. **S.** ; VIVEIRO, A. A. ; ROTTA, J. C. G ; RAZUCK, R. C. S. R . Experimentação como estratégia para o ensino de Ciências: reflexões sobre a formação inicial de professores a partir de um projeto no Laboratório de Ensino. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPEC, 2011, Campinas - SP. VIII ENPEC, 2011.

MORAN, José Manuel. Como utilizar a Internet na educação: relatos de experiências. *Ciência da Informação*, Brasília, v.26, n.2, p. 146-153, maio/ago. 1997.

ROTTA, J. C. G.; RAZUCK, R. C. S. R.; VIVEIRO, A. A.; PORTO, F. S. Um Projeto de Extensão Universitária Como Perspectiva para a Realização das Práticas de Ensino em um Curso de Formação de Professores. In: LEITE, C.; ZABALZA, M. (org.). **Ensino superior**: inovação e qualidade na docência. 1ed. Porto: CIIE - Centro de Investigação e Intervenção Educativas, 2012, p. 8425-8436.

AS DISCIPLINAS DE ESTAGIO SUPERVISIONADO COMO ESPAÇO PARA REFLEXÃO SOBRE OS FATORES GERADORES DE INSEGURANÇA EM FUTUROS PROFESSORES DE CIÊNCIAS.

Jeane Cristina Gomes Rotta (Faculdade UnB de Planaltina- FUP/UnB)
Aline Firminio Sampaio (Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências – PPGEC/UnB)
Franco Salles Porto (Faculdade UnB de Planaltina- FUP/UnB)

Resumo: Essa pesquisa foi realizada com licenciando das disciplinas de Estagio Supervisionado em Ensino de Ciências 2 e 3 e buscou identificar e refletir, juntamente com esses licenciandos, os principais fatores geradores de insegurança para atuarem como futuros docentes. O instrumento de pesquisa utilizado foi o grupo focal e a partir dos relatos dos licenciandos podemos concluir que a maioria não tem segurança para atuarem como docente, devido a fatores relacionados à ausência de articulação da teoria com a prática. Entre o pequeno número de licenciando que afirmaram se sentirem seguros para lecionar, podemos relacionar essa postura a participação em projetos de pesquisa e extensão que desenvolvem atividades didáticas em parceria com professores das escolas públicas.

Palavras Chaves: Formação de professores, estágio supervisionado, ensino de ciências.

Introdução:

A necessidade de formar professores de Ciências Naturais no Brasil surge a partir dos anos de 1970 com a democratização do Ensino Fundamental e a obrigatoriedade do ensino de Ciências nesse segmento pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) em 1961. Inicialmente os professores de Ciências para atuarem no Ensino Fundamental eram formados em cursos de Licenciatura Curta. No entanto, a partir da nova LDB, lei nº 9.394/96 (Brasil, 1996), tornou-se obrigatória a formação de professores em nível superior e em cursos plenos. Para atender a essa resolução muitos curso de licenciatura curta, que formavam professores de Ciências, passaram a curso de licenciatura plena em Biologia. A partir desse ponto, o professor de Biologia começa a atuar como docente de Ciências Naturais nas Séries Finais do Ensino Fundamental. No entanto, muitos estudos têm apresentado a discussão sobre a importância do professor desse segmento ser um docente com uma formação ampla e

interdisciplinar, capaz de abranger além dos conhecimentos biológicos e relacioná-los com as áreas que compõem as Ciências Naturais, ou seja, Física, Química e Geológia. (MAGALHÃES JUNIOR; PIETROCOLA, 2011). Para autores como Garcia; Fazio e Panizzon (2011) a formação do professor de ciências em programas que estão centralizados na área de ciências biológicas carece de distinção filosófica e metodológica entre os tipos de formação para o Ensino Médio e Fundamental, posto que há diferenças de especificidade de objetivos na formação do profissional que irá atuar nesses segmentos.

Com o objetivo de atender, mais adequadamente, às necessidades formativas de professores de Ciências para as Séries Finais do Ensino Fundamental existem hoje no Brasil cerca de uma dezena de cursos de Licenciatura Plena em Ciências Naturais. No entanto, ainda não existem Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação deste profissional (GARCIA; FAZIO; PANIZZON, 2011).

Muito se discute sobre a importância do Estágio Supervisionado para formação inicial docente, sendo essa preocupação pertinente devido a uma grande quantidade de professores que possuem uma visão muito simplista da sua prática pedagógica e, ao mesmo tempo, há licenciandos e licenciados que não se consideram bem preparados e seguros para trilharem suas jornadas como docentes (PIMENTA; LIMA, 2004; ROSA; SCHNETZLER, 2003). Neste contexto, Schnetzler (2002) observa que há uma ineficiência dos cursos de Licenciaturas, que ainda formam seus professores baseados em uma racionalidade técnica, que se caracteriza pela separação entre a teoria e a prática. Piconez (2008) ressalta que a dicotomia entre a teoria e a prática fica evidente quando a abordagem teórica é realizada no começo do curso e a prática fica ao final na forma de estágios supervisionados. Também alertam para a ausência de integração entre as instituições de ensino, que tem sido considerado em âmbito mundial, como uma das principais causas da ineficiência da formação inicial de professores, pois os conhecimentos recebidos pelos docentes, em cursos iniciais ou em formação, não foram produzidos ou legitimados pela prática docente.

Em pesquisa realizada, Paganini (2012) discute que professores recém–formados demonstram insegurança em seus primeiros anos de carreira e isso está relacionado a uma formação inicial que não privilegiou a prática docente desde os primeiros anos de formação. Em geral, essa insegurança ocorre quando o professor tenta aplicar o que aprendeu na teoria e o resultado é insatisfatório e, nesse momento, passa a acreditar que é culpa dos resultados negativos de sua ação docente é devido aos alunos que não aprendem. A autora relata que a

atuação do professor reflete no fracasso escolar, sendo a formação docente um dos aspectos responsáveis por esse fracasso.

Nesse contexto, estamos a cerca de dois anos desenvolvendo uma pesquisa nas disciplinas de Estágio Supervisionado em Ensino de Ciências 2 e 3, com o objetivo de investigar se os licenciandos sentem segurança para atuarem como docentes e quais fatores, durante a graduação, propiciam essa segurança.

O estagio supervisionado e a formação de professores de Ciências.

Pimenta e Lima (2004) discutem a importância do estágio no processo de formação do professor, pois este deve ser um campo onde ocorra análise, investigação e interpretação crítica, a partir dos nexos com as disciplinas do curso (interdisciplinaridades), buscando responder às situações que desafiam o aluno estagiário na educação, além de auxiliar o professor a reconhecer-se ou não na profissão

A proposta para as atuais práticas de estágio não devem se parecer em nada com as antigas, que caracterizam por desvincular a teoria da teoria e prática, reflexos do modelo positivista. Para Barbosa e Amaral (2009), è importante que o professor tenha uma concepção de educação comprometida com a formação humana, onde haja uma articulação das disciplinas de conteúdos específicos com as de conteúdo pedagógico para que haja significado na docência e resulte em uma prática consciente e transformadora. O período de estágio supervisionado, de acordo com as autoras, seria um momento propicio para essas articulações e onde os licenciandos podem vivenciar as situações reais de sua futura profissão docente.

Teixeira e Oliveira (2005) relatam que licenciandos de Biologia durante o estágio não sentiam segurança para preparar os planos de aulas para os estudantes do Ensino Médio e Fundamental, pois não conseguiam mediar, de forma clara e objetiva, os conteúdos científicos que aprenderam durante o curso de Biologia com para a realidade da escola e dos alunos. Os resultados dessa pesquisa constataram que há uma dissociação entre a teoria e a prática, tornando o currículo fragmentado e não coerente com a realidade das escolas de Educação Básica.

Pesquisa realizada por Martins (2009) discute a necessidade dos cursos de formação de professores proporcionarem a oportunidade dos licenciandos aprenderem e vivenciarem metodologias alternativas a do tradicional ensino “quadro e giz”, desde o início da formação. O autor também discute a importância das instituições terem estrutura e capacidade para

receberem os estagiários, a fim de que as atividades desenvolvidas possam ser significativas para esses estagiários. Outro ponto, também apresentado, pelo autor está relacionado às temáticas que podem ser discutidas nas aulas de estágio:

> É preciso contemplar, de algum modo, a necessidade de refletir conjuntamente com os licenciandos acerca de questões como: a insegurança diante da regência, a preocupação com a própria imagem, as dificuldades da transformação da prática, o que significa ser professor etc. A literatura mostra que professores em início de carreira têm muitas dificuldades em lidar com essas questões (pg. 3402-6)

Consciente dessas limitações as aulas de estágio supervisionado em Ensino de Ciências do curso de Licenciatura em Ciências Naturais, tem buscado discutir, refletir e buscar soluções que possam amenizar essa dicotomia entre teoria e prática. Nesse curso o estágio supervisionado curricular atende as leis de Diretrizes Curriculares para a Formação de Professores de 2001 que estabelece 400 horas de estágio supervisionado (BRASIL, 2001). Essa carga horária está dividida em quatro semestres, começando a partir do quinto semestre para o Diurno e sexto no Noturno, nas disciplinas Estágio Supervisionado em Ensino de Ciências Naturais 1, 2, 3 e 4. (X, 2010). Nesses estágios os licenciandos precisam desenvolver atividades de observação e regência nas escolas e registrarem suas observações e reflexões em portfólios. Durante as aulas de Estágio Supervisionado em Ensino de Ciências Naturais 2 e 3 há momentos para discussão e reflexões coletivas e individuais com os professores regente do estágio.

Metodología:

Investigamos nas disciplinas de Estágio Supervisionado em Ensino de Ciências 2 e 3 que são oferecidas no quinto semestre para o curso diurno de Licenciatura em Ciências Naturais os motivos que causam insegurança nos licenciandos frente a sua prática docente. O instrumento de pesquisa foi a entrevista de grupo focal com os alunos que cursaram as disciplinas. A pesquisa foi realizada no primeiro e no segundo semestre dos anos de 2012 e 2013, somando um total de 50 alunos entrevistados nesse período.

O grupo focal é uma técnica de pesquisa qualitativa que permite a aproximação do investigador com os sujeitos da pesquisa, além de permitir uma maior flexibilização na condução da entrevista. O fato dos entrevistados participarem de um grupo de iguais da segurança para expressarem suas opiniões, proporcionando respostas mais genuínas e

espontâneas. Isso ocorre devido à interação que estimula a participação e o debate dos membros do grupo (Gomes, 2005),

> ...Nas investigações em educação, as entrevistas de grupo focal oferecem ainda a oportunidade de armazenar dados qualitativos relativos às percepções e opiniões de indivíduos selecionados. Se aplicadas adequadamente, o investigador poderá captar informações preciosas sobre os pensamentos e sentimentos dos participantes, em tempo relativamente curto. (Gomes, 2005, pag 182)

Nessas disciplinas o uso da entrevista com grupo focal foi considerado adequado, pois as turmas apresentavam no máximo de onze alunos, uma vez que para a aplicação dessa técnica de pesquisa a quantidade de membros do grupo pode variar entre dez e seis participantes.

De acordo com Gomes (2005) o papel do moderador nesse tipo de entrevista é muito importante, cabendo a ele proporcionar um ambiente agradável para a discussão fazendo várias perguntas abertas sobre o tema, estimulando e limitando a participação de todos os integrantes do grupo. De acordo com o autor:

> Para análise dos dados, deve-se levar em consideração palavras utilizadas repetidamente, o contexto no qual a informação foi obtida, concordância entre as opiniões dos participantes, alteração de opiniões ocasionadas pela pressão dos grupos, respostas decorrentes de experiências pessoais de maior relevância e não impressões vagas, idéias principais, comportamentos, gestos, reações, sentimentos, valores de ordem pedagógica, ideológica e ética, preconceitos, dificuldades de compreensão das perguntas feitas, entusiasmos, dificuldades no enfrentamento de desafios, aproveitamento dos espaços de liberdade etc.
>
> É recomendável e desejável que o moderador participe do processo de organização, interpretação e análise dos dados, pois ele possui as melhores informações sobre as expressões faciais, sobre o tom usado pelos participantes, o contexto das falas e o clima da discussão (Gomes, 2005, pag 187)

Nessa pesquisa o moderador foram os docentes da disciplina e as questões levantadas para o grupo de alunos versavam se sentiam segurança para atuar como docentes e quais as principais dificuldades e medos que enfrentavam cada vez que tinham que a lecionar. Os alunos não precisaram de muito estimulo para relatarem seus receios e para proporem soluções para vencerem essas inseguranças. Posteriormente os pontos abordados nas falas foram analisados e categorizados.

Resultados:

A análise dos dados indicou que a maioria dos alunos, que cursaram as disciplinas de Estágio Supervisionado em Ensino de Ciências 2 e 3, não se sentem seguros para atuarem como docentes. O fator mais apontado como causador dessa insegurança, foi a falta de integração entre as disciplinas de cunho específicos e as pedagógicas. Os licenciandos relataram que não poderão ensinar os conteúdos específicos na Educação Básica, com a mesma metodologia que estão aprendendo em seu curso. Pois há uma carência de espaços que abordem metodologias e recursos didáticos onde essa "transposição ou mediação didática" dos conhecimentos específicos para a realidade das salas de aula possam ser mais exploradas. Sendo abordado em poucas disciplinas obrigatórias, como as de Estágio e Didática e as algumas optativas oferecidas pelo curso.

A desarticulação entre a realidade prática e os conteúdos acadêmicos e a separação entre as disciplinas específicas e as pedagógicas são dois ponto críticos na formação do professor de acordo com pesquisas dessa área (ZIMERMANN; BERTANI, 2003). As autoras discutem que para os professores terem um bom desempenho em sala de aula de ciências, de acordo com as mais atuais propostas pedagógicas, é importante não somente um profundo conhecimento sobre as disciplinas de conteúdo específico e pedagógico bem como a interação entre elas.

Pela análise das falas dos licenciandos, observamos que a maioria teme não conseguir fazer a mediação didática dos conteúdos científicos e que seus futuros alunos, consequentemente, não aprendem esses conteúdos. Um grupo menor de licenciandos temem não terem o "domíno de sala", ou seja, não saberem como lidar com a indisciplina dos alunos e afirmaram que ficam inseguros quanto a possibilidade de não saberem responder aos questionamento dos alunos. Na fala de três alunos podemos identificar que se sentem inseguros para saber utilizar uma avaliação adequada a metodologia.

Essa ausência de articulação entre as disciplina pode ser explicada em função da dificuldade do processo de transformação do saber de referência em saber escolar. Para Teixeira e Oliveira (2005) "…no processo de mediação didática, o termo mediação como processo de constituição de uma realidade através de mediações contraditórias, de relações complexas, não imediatas, com profundo sentido de dialógica...". Pois os conhecimentos escolares são incorporados de saberes do conhecimento científico e de valores sociais, assim

as disciplinas e conhecimentos escolares se diferem das disciplinas e conhecimentos científicos.

Apesar do Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências prevê aspectos importantes da articulação entre as disciplinas das áreas específicas e pedagógicas observamos pela fala dos alunos que essa relação precisa ser fortalecida. De acordo com Teixeira e Oliveira (2005):

> sentido, a teoria não é apenas retratadora ou constatadora do existente, é também orientadora de uma ação que permita mudar a realidade. Quanto à prática educacional, ela é sempre o ponto de partida e o ponto de chegada. Desta forma, todos os componentes curriculares deveriam trabalhar a unidade teoria-prática sob diferentes configurações, para que não se perca a visão de totalidade da prática pedagógica e da formação como forma de eliminar distorções decorrentes da priorização de um dos dois pólos (pag 4.).

Na fala de um pequeno número de licenciandos, observamos que dois afirmam sentirem-se seguros porque já ministraram ou ministram aulas e essa experiência faz com que não temam mais as questões, anteriormente debatidas, relacionadas à docência. Os demais que se sentem seguros para atuarem como docentes, acreditam que isso seja devido a participarem de projetos de extensão e de pesquisa (PIBID e PRODOCENCIA) que desenvolvem atividades em parcerias com as escolas e professores de instituições públicas. Pois as atividades desenvolvidas nesses projetos favorecem um contato com a escola, *locus* de sua futura atuação profissional.

De acordo com os licenciandos, a metodologia desenvolvida nesses projetos visa a elaboração de atividades didáticas baseados na realidade das escolas públicas e em parceria com os professores dessas instituições. Da interação dos licenciandos com o ambiente escolar surgem demandas de atividades sugeridas pelos professores da educação básica. A construção coletiva desse experimento, com os professores da escola e da universidade, é um desafio aos futuros professores á pesquisarem propostas de experimentação investigativa, contextualizada, envolvendo aspectos da história das Ciências e uma abordagem ciência/tecnologia/sociedade/ambiente (CTSA). Nesse contexto, perceber-se a possibilidade de integração do trinômio ensino, pesquisa e extensão, pois os licenciandos precisam mobilizar todo o seu arcabouço de conhecimentos teóricos para pesquisarem respostas advindas da comunidade escolar, com a orientação do professor universitário (Rotta *et al* 2012).

Pimenta e Lima (2004) afirmam que o desenvolvimento de projetos coletivos que envolvam alunos, professores universitários e da educação básica e que resultem de um processo de problematização e compreensão das situações observadas nas escolas, contribui para a formação de um professor reflexivo e pesquisador da sua prática pedagógica, minimizando as situações causadoras das inseguranças enfrentadas pelos futuros docentes. Nesse contexto, o aluno que participa de projetos de extensão e pesquisa desenvolvidos de acordo com a metodologia descrita acima, se sente mais seguro para desenvolver sua prática docente. Martins (2009) argumenta para a existência de programas governamentais que podem contribuir para a melhoria do ensino e cita o PNLEM (Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio) e o PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência).

Conclusão:

A partir da realização dessa pesquisa, podemos concluir que o estágio supervisionado está sendo um ambiente propicio para a discussão sobre os problemas e dificuldades que os futuros licenciandos temem enfrentar na sua futura vida profissional. A partir dessas discussões, importantes reflexões podem ser feitas sobre a necessidade de integração entre as disciplinas do curso de formação de maneira a minimizar esses aspectos que são geradores de inseguranças.

Em contrapartida, projetos de extensão e pesquisa que privilegiam abordagens metodológicas que estimulam os licenciandos a criarem e produzirem seus recursos didáticos, a partir da realidade escolar, tem sido um ponto de apoio para os futuros professores vencerem esses medos. Esses projetos onde os licenciandos desenvolvem atividades didáticas com alunos e professores da Educação Básica favorecem um ambiente profícuo para conhecerem os saberes escolares e docentes necessários para a sua formação; propiciando uma maior articulação entre a teoria e prática docente. Percebe-se assim que a teoria influência prática, podendo modificá-la, da mesma maneira que a pratica fornece subsídios para a teorização que a transforma, estabelecendo assim "*a prática da reflexão*".

Bibliografia:

BARBOSA, A. M., AMARAL, T. A contribuição do estágio supervisionado na formação do pedagogo. In Congresso Nacional de Educação - EDUCARE, 2009, Curitiba-PR, IX EDUCARE, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Lei n. 9.394/96. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso em: 10 Jul 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. (2001). Parecer nº. CNE/CP 009/2000, de 8 de maio de 2001. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.** Conselho Nacional de Educação, Brasília, DF, 2001. Disponível em: <http://www.mec.gov.br/cne/pdf/basica>, Acesso em: 18 dez. 2010.

GARCIA, P. S.; FAZIO, X.; PANIZZON, D. Formação inicial de professores de ciências na Austrália, Brasil e Canadá: uma análise exploratória *Ciência & Educação*, v. 17, n. 1, p. 1-19, 2011.

GOMES, A. A. Apontamentos sobre a pesquisa em educação: usos e possibilidades do grupo focal. *EccoS – Revista Científica*, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 275-290, 2005.

MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. de O. & PIETROCOLA, M. Análise de propostas para a formação de professores de ciências do ensino fundamental. *Alexandria,* 4, p. 175-189, 2011.

MARTINS. A. F. P. Estágio supervisionado em física: o pulso ainda pulsa... *Rev. Bras. Ensino Fís*. vol.31, no.3, 2009.

PAGANINI, E. L. Superando (in)seguranças no início de carreira docente. IX ANPED SUL, 2012, Caxias do Sul-RS.

PIMENTA, Selma Garrido. *O Estágio na Formação de Professores: Unidade Teoria e Prática?*. 4ª ed. São Paulo: Cortez, 2001.

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

PICONEZ, S. C. B. (2001). A prática de ensino e o estágio supervisionado: a aproximação da realidade escolar e a prática da reflexão. In: PICONEZ, S. (Org.) *A prática de ensino e o estágio supervisionado* (pp. 15-38). Campinas: Papirus.

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

ROTTA, J. C. G.; RAZUCK, R. C. S. R.; VIVEIRO, A. A.; PORTO, F. S. Um Projeto de Extensão Universitária Como Perspectiva para a Realização das Práticas de Ensino em um Curso de Formação de Professores. In: LEITE, C.; ZABALZA, M. (org.). **Ensino superior**: inovação e qualidade na docência. 1ed. Porto: CIIE - Centro de Investigação e Intervenção Educativas, 2012, p. 8425-8436

TEIXEIRA, L. C. R. S.; OLIVEIRA, A. M. A relação teoria-prática na formação do educador e seu significado para a prática pedagógica do professor de biologia. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, vol. 7, n. 3, pp. 1-23, 2005.

ZIMMERMANN, E; BERTANI, J. A. Um novo olhar sobre os cursos de formação de professores, *Cad.Bras.Ens.Fís.*, v.20, n.1: 43-62, abr. 2003.

EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NA ESCOLA: UMA EXPERIÊNCIA DE COMUNICAÇÃO E DIFUSÃO DA CULTURA CIENTÍFICA

Graciela da Silva Oliveira (Universidade de São Paulo – USP/Universidade Federal do Mato Grosso – UFMT)

RESUMO

Objetivo deste artigo é relatar as experiências de ensino, pesquisa e extensão de um projeto que buscou "estimular o interesse dos estudantes do Ensino Médio pela teoria da evolução biológica". As ações foram: conhecer a percepção pública da ciência a partir das atitudes diante da teoria da evolução biológica de estudantes seus professores de Biologia; promover mostras científicas através de oficinas e minicursos nas escolas públicas. O estudo das percepções de estudantes e professores forneceu subsídios na definição "do que, para quem e como comunicar" no espaço escolar. Assim seguiu-se a segunda etapa deste projeto de elaboração e execução de oficinas para estudantes do ensino básico.

Palavras chave: Cultura Científica; Divulgação; Educação Científica; Evolução Biológica.

INTRODUÇÃO

Este artigo tem como objetivo relatar as experiências de ensino, pesquisa e extensão através do projeto intitulado Evolução Biológica: exposições científicas e culturais nas escolas públicas de Cuiabá – MT, desenvolvido entre os anos de 2011-2012. Este projeto de extensão teve como objetivo "estimular o interesse dos estudantes do Ensino Médio pela teoria da evolução biológica, popularizando os conceitos-chave das idéias promulgadas por Charles Darwin (1859), bem como os conceitos científicos das Ciências Biológicas que estão diretamente ligados a essas ideias".

O desenvolvimento desse projeto de extensão foi um importante veículo para aproximar o público acadêmico e o escolar em um processo de comunicação científica e, particularmente, contribuiu para ampliar a compreensão da percepção pública da ciência de jovens estudantes e professores da Educação Básica apontando caminhos para ações mais efetivas de desenvolvimento de uma cultura científica.

Quando se fala em cultura científica, alguns desafios merecem destaque, pois de acordo com Vogt (2006) nunca na história houve tantas iniciativas governamentais e acadêmicas em favor a comunicação científica e tecnológica no mundo. Mas, embora, sejam várias as iniciativas e as razões a favor do maior desenvolvimento da divulgação e comunicação científica, paradoxalmente, nota-se um declínio de jovens interessados em

assuntos relacionados à ciência, bem como em seguir uma carreira científica, apesar de conviverem intensamente com produtos científicos e tecnológicos.

As razões que afastam os jovens de temas científicos parecem associadas principalmente as suas experiências e valores atribuídos à ciência durante a trajetória escolar. Dessa forma, ao longo do presente projeto de extensão, buscamos adotar formas mais amplas e coerentes de comunicação científica de maneira que decorresse um trabalho em conjunto entre todos os membros envolvidos. As ações deste projeto foram articuladas em função do desenvolvimento de ensino, pesquisa e extensão, prevemos a participação dos estudantes de Ciências Biológicas, desde o planejamento à execução das ações nas escolas, também contamos com o envolvimento de professores e estudantes da Educação Básica. Assim, as ações implementadas foram: (1) conhecer a percepção pública da ciência a partir das atitudes diante da teoria da evolução biológica de estudantes do Ensino Médio e seus professores de Biologia; (2) promover mostras científicas através de oficinas e minicursos nas escolas públicas.

A opção pela teoria da evolução biológica justifica-se, primeiramente por apresentar papel chave na compreensão da dinâmica entre os seres vivos e o meio ambiente, bem como do processo de diversificação, sustentando noções chaves das Ciências Biológicas, como: seleção natural, adaptação e sobrevivência em um nicho ecológico. Contudo, a teoria da evolução biológica é um tema considerado controverso, as atitudes em sua direção são quase sempre influenciadas por ideias, memórias, experiências e concepções de evolução diferentes das estabelecidas pela ciência (ALTERS e ALTERS, 2001).

Dessa forma, desenvolvimento de pesquisas empíricas e o desenvolvimento de iniciativas de comunicação e divulgação científicas interessadas em entender e estabelecer relações entre educação científica e educação cultural contribuirá para a compreensão dos diálogos entre a ciência e cultura presentes no ensino básico.

TRAJETÓRIA DA EXTENSÃO: procedimentos metodológicos

Este projeto foi desenvolvido por uma professora e alunos do curso Licenciatura em Ciências Biológicas – Instituto de Biociências – *Campus* Cuiabá – MT matriculados na disciplina "*Instrumentação para o Ensino III*" (02 bolsistas de Extensão e 19 alunos da disciplina). O público alvo foram alunos do Ensino Médio (1º, 2º e 3º ano), e seus respectivos professores de Biologia, de duas escolas públicas de Cuiabá - MT (uma municipal e a outra

estadual). A escolha das escolas foi por proximidade anterior com a gestão e alguns de seus funcionários.

Quanto aos estudantes do Ensino Médio que participaram do projeto totalizaram: 227 alunos do ensino médio, sendo 123 do sexo feminino. A distribuição por série foi: 83 do 1°ano, 58 do 2°ano e 86 cursando o 3º ano. A faixa etária: 03 alunos menores que 15 anos; 189 alunos com idade entre 15 e 20 anos; 30 alunos com idade maior que 20 anos; 05 alunos não responderam.

Quanto aos professores que participaram de todas as ações do projeto de extensão foram 03, sexo feminino. No entanto, houve o interesse de ampliar apenas a aplicação dos questionários sobre "*percepção pública da evolução biológica*" para os professores de outras escolas públicas, assim foram inquiridos 17 professores em oito escolas municipais e estaduais, sendo 16 professores do sexo feminino. Quanto à faixa etária: 1 professor com 24 anos; 2 professores com 29 anos; 4 professores com idade variando entre 30 e 39 anos; 8 professores com idade variando entre 40 e 48 anos e 2 professores com 50 e 54 anos cada.

Após a formação de equipe e selecionados os estudantes extensionistas, foram realizados encontros (reuniões) semanais para elaboração das ações/atividades que seriam desenvolvidas nas escolas.

Inicialmente, todos os acadêmicos foram convidados a levantar as referências bibliográficas que iriam nortear os trabalhos do projeto de extensão e aprofundar os estudos sobre a teoria da Evolução Biológica. Após, a síntese e fichamento dos materiais bibliográficos selecionados, a equipe de trabalho iniciou a implementação das ações descritas abaixo.

Inicialmente, foram planejados encontros/reuniões com os professores das escolas, totalizando 20 horas, para estudos e discussões de temas relacionados à teoria da evolução biológica. Com objetivo de elaborar em conjunto as propostas de atividades que seriam oferecidas pela equipe do projeto, bem como compor um grupo de estudos sobre o ensino e aprendizagem da teoria da evolução biológica e as influências socioculturais. No entanto, não houve a implementação do grupo de estudos por dificuldades de horários para os encontros.

Assim, ao longo do trabalho os graduandos visitaram as escolas para definir detalhes do projeto e optamos pela aplicação de um questionário para verificar as percepções dos professores sobre a teoria e o ensino da evolução biológica. Os questionários foram compostos por questões de múltipla escolha e em escala do tipo Likert de 4 pontos, para facilitar a recolha dos dados, de maneira que não interrompesse a rotina do professor.

As questões versavam sobre: caracterização socioeconômica; motivos/razões para o ingresso na carreira docente; proximidade com a ciência, com a evolução biológica e sua opinião a respeito do ensino da teoria da evolução biológica; e proximidade a religião.

Para análise dos dados obtidos foi feita a contagem de frequência simples, e representados através de números absolutos, por se tratar de uma amostra pequena de inquiridos.

O questionário aplicado para os estudantes do Ensino Médio foi elaborado com base no estudo realizado por Oliveira e Bizzo (2011) com auxílio do instrumento ROSE (*Relevance of Science Education*) (Disponível em OLIVEIRA, 2009).

O ROSE constituiu um estudo internacional, elaborado pelo professor Svein Sjøberg e pesquisadores da Universidade de Oslo. Esse projeto apresentou como objetivos: investigar opiniões de estudantes na faixa etária ao redor de 15 anos de idade sobre suas experiências nas aulas de ciências e sua relação com ciência em geral e a carreira científica. O projeto foi adaptado por pesquisadores de diferentes pontos do mundo e seu instrumento de coleta de dados – um questionário fechado com 245 itens, em escala do tipo Likert de 4 pontos, já foi aplicado em mais de 40 países (SCHREINER, SJØBERG, 2004).

A coleta dos dados foi realizada a partir do contato direto com os (as) inquiridos (as), durante o período letivo, em horários previamente negociados com a gestão e o professor da escola. A aplicação dos questionários durava em média 20 minutos, e não foram identificadas dificuldades de compreensão dos itens e forma de preenchimento.

As questões presentes nos questionários versavam sobre: caracterização socioeconômica; proximidade e interesse por ciências e suas aulas de ciências; interesse por tópicos que sustentam a teoria da evolução biológica; e caracterização cultural, particularmente, proximidade com crenças religiosas. A escolha dos itens, relacionados à ciência e religião foram importantes para compreensão de como os estudantes se relacionam com temas científicos e com crenças pessoais.

Os dados obtidos foram processados no *Software Statistical Package for Social Science* (SPSS) – Pacote Estatístico para as Ciências Sociais - versão 18.0, que é um pacote estatístico facilitador e mediador do trabalho de análise numérica. Para avaliar diferenças entre amostras e relações entre as variáveis, foram realizadas análises descritivas de frequências absolutas e relativas, seguido do exame das variáveis e suas correlações por análises multivariadas (*Mann Whitney* e *Kruskal-Wallis*).

Á luz dos referenciais teóricos que orientam o ensino da teoria da evolução biológica, os acadêmicos elaboraram oficinas pedagógicas. Para elaboração os graduandos

contaram com um roteiro denominado “Oficina Pedagógica”, no qual caracterizaram: carga horária; limite de vagas; ementa; objetivos educacionais; materiais necessários; e sistemática/desenvolvimento do trabalho; estratégias de avaliação e auto avaliação.

A duração das oficinas foi entre 4 ou 8 horas e versaram sobre temas relacionados a teoria da evolução biológica. As oficinas foram intituladas com intensão de chamar atenção dos jovens, e seguem os títulos atribuídos: Evolução Biológica: afinal o que é isso?; A natureza: entre o bem e o mal; Répteis: descobrindo seu passado; O que os olhos não veem; Quem é Darwin?; Os fósseis e você tudo haver.

Ao final das oficinas, os acadêmicos avaliaram a opinião dos estudantes sobre as atividades que foram desenvolvidas e retomaram a opinião dos jovens sobre ciência e a evolução biológica.

CULTURA CIENTÍFICA ENTRE OS ESTUDANTES E SEUS PROFESSORES

O presente projeto teve início com a busca pela percepção pública da ciência entre os jovens matriculados no Ensino Médio e seus professores de Biologia.

Quanto às percepções dos estudantes sobre ciência, não houve diferença estatística significativa ao nível de 5% para as variáveis: *sexo, idade e série.*

Dentre os dados obtidos 65,2% consideram que “ciência e tecnologia são importantes para sociedade”, 61,2% consideram que a “disciplina ciências é interessante” e 73% concordam que “As ciências estimulam a minha curiosidade acerca das coisas que ainda não conseguimos explicar”. De maneira geral, os jovens consideram que a ciência é relevante para sociedade e contribui para resolver problemas do cotidiano, paradoxalmente, quando questionado sobre o interesse de seguir uma carreira científica ou trabalhar com algum tipo de tecnologia: 83,2% não gostariam de ser cientista; e 75% não gostariam de ter um emprego que lide com tecnologia avançada.

Resultados semelhantes foram encontrados por Santos Gown (2013) que destaca que os jovens brasileiros têm uma atitude em geral otimista em relação à ciência e a tecnologia, e a considera responsável não só pela cura de doenças, mas também por melhores oportunidades futuras, e o desenvolvimento adequado de um país. Os jovens atribuem à C&T a possibilidade de uma vida mais saudável, fácil e confortável. A autora ainda chama a atenção aos altos índices de otimismo ou valorização da ciência entre os jovens das regiões Centro-oeste, Norte e Nordeste. Por outro lado, os informantes do Sul e Sudeste pareceram menos empolgados e mais críticos em relação ao papel da ciência e tecnologia na sociedade.

Com relação aos jovens brasileiros, quando comparado com os dados encontrados por Santos Gown (2013) a juventude do Centro-Oeste apresenta maior interesse pela C&T do que os estudantes de outras regiões do país, e esse aspecto é marcante entre os jovens amostrado nesta pesquisa. No entanto, para caracterizar as opiniões dos jovens cuiabanos, é necessária a ampliação da presente pesquisa para uma amostra representativa dos estudantes de Cuiabá – MT, possibilitando documentar o conjunto de atitudes, interesses e relação do jovem com ciência e tecnologia.

Quanto à opinião dos jovens a respeito da teoria da evolução biológica foram respondidas duas questões, a primeira sobre a base científica e credibilidade atribuída à teoria e a segunda sobre aceitação de tópicos que sustentam a teoria da evolução biológica.

De maneira geral, os jovens concordaram que a teoria da evolução biológica trata-se de um tema aceito entre os cientistas e resultado de estudos científicos sólidos: “evolução biológica pode ser testada cientificamente” (53,8% de concordância), “a maioria dos cientistas aceita a teoria da evolução biológica como uma teoria cientificamente válida” (57,7% de concordância), “A teoria da evolução é o resultado da investigação científica sólida” (56,7 de concordância).

No entanto, quando tratado da discordância entre o discurso religioso e o discurso científico, 51,6% discordaram que “a teoria da evolução está correta, mesmo não concordando com o relato bíblico da criação”. Porém, 16,7% não responderam esse item, os altos índices de abstenção e discordância podem sugerir o desconforto entre os jovens quando relacionados temas científicos e crenças religiosas ou houve a incompreensão do item.

Quanto à percepção dos jovens diante dos tópicos relacionados à teoria da evolução biológica, os estudantes aceitam itens que afirmam sobre os registros fósseis como provas da existência de espécies que viveram no passado (54,6% concordam que Os fósseis são indícios de espécies que viveram no passado e que estão extintas hoje em dia) e a seleção natural (60,3% concordam que “Se um ser vivo pode viver bem em um ambiente, poderá ter muitos descendentes com as características vantajosas”). Já quando o item tratava-se da ancestralidade comum houve menor aceitação entre os estudantes (52% discordam que as “Diferentes espécies podem possuir uma mesma espécie ancestral”).

Sobre a atribuição de fenômenos naturais para explicar a origem e evolução da Terra, 50,2% concordam. No entanto, a concordância é menor quando as afirmações tratam-se da origem e evolução humana, pois, 44,5% concordam que “O ser humano se originou da mesma forma como as demais espécies biológicas”; 49,3% concordam que “A espécie humana habita a Terra há cerca de 100.000 anos”; 35,2% concordam que os “Primeiros

humanos viveram no ambiente africano". Dentre os itens sobre a origem e evolução destacam-se os percentuais de "não resposta" de 14,1%.

Embora, sejam menores os níveis de concordância dos estudantes nos itens sobre a origem e evolução humana, não houve diferença significativa ao nível de 5% entre as respostas. Esses resultados apontam que os estudantes parecem interessados e motivados por temas relacionados à teoria da evolução biológica.

Essa motivação pela teoria não parece influenciada por sua proximidade com a religião, pois a maioria dos jovens se considera religioso e acredita em explicações religiosas para origem da vida, como pode ser observado nos níveis de aceitação dos itens: 76% concordam com "Sou uma pessoa religiosa"; 70,4% concordam com "Acredito na doutrina ou nos ensinos religiosos"; 69,6% concordam que "Os conhecimentos religiosos são úteis no meu dia a dia"; 72% concordam com "Acredito nas explicações religiosas para origem da vida".

Existe uma aparente convivência de ideias opostas para o jovem estudante, esses resultados contradizem os dados encontrados por Oliveira e Bizzo (2011), pois ao pesquisar sobre estes temas com estudantes do Ensino Médio de Tangará da Serra – MT e São Caetano do Sul – SP, os níveis de aceitação parecem influenciados principalmente pela religião: os estudantes mato-grossenses e evangélicos apresentaram níveis mais baixos de concordância com teoria evolutiva, diferentemente dos estudantes paulistas que apresentaram níveis mais altos de aceitação, inclusive de itens referentes à origem e evolução da Terra e do ser humano.

Contudo, Bizzo, Santos Gouw e Mota (2013) em uma pesquisa semelhante em âmbito nacional não encontraram relações entre a proximidade dos jovens em relação à teoria da evolução e crenças religiosas, e destacam que a aceitação da evolução não varia muito entre os sexos e entre as religiões, embora as meninas e evangélicos mostrem menor concordância com essa ideia do que meninos e católicos. Um resultado interessante, apontado pelos autores, foi à discordância de 80% dos católicos e de 67% dos evangélicos da afirmação "minha religião me impede de acreditar na evolução biológica".

Diante dos resultados apresentados, os autores citados comentam que os jovens parecem entender que a ciência não pode ser vista como um simples sistema de verdades e dogmas, e que a religião não impede o desenvolvimento de nossa capacidade de observar e interpretar o mundo. Porém diante dos resultados encontrados por Bizzo, Santos Gouw e Mota (2013) e os apontados na presente pesquisa, surgem novos questionamentos, pois se os jovens parecem capazes de negociar suas crenças religiosas e científicas sobre a origem da

Terra e da vida, quais seriam as estratégias utilizadas por esses jovens para negociar a ciência e religião como campos independentes?

Nas respostas dos professores aparecem algumas tendências semelhantes das percepções dos estudantes. Quanto à proximidade as religiões também se consideram pessoas de fé (13 concordam) e julgam compreender os ensinamentos religiosos (08 concordam). Dentre os professores, 14 consideram que os ensinamentos religiosos são uteis no seu cotidiano, e 10 ainda concordam que religião deve ser ensinada na escola.

Os dados analisados mostram que os professores pesquisados acreditam nas evidencias cientificas para explicar a origem e evolução da vida, mesmo não concordando com os relatos bíblicos sobre a criação. Dentre os professores, 08 concordaram que é possível conciliar a teoria da evolução biológica com explicações religiosas e culturais para origem e evolução humana.

Quanto ao ensino da evolução biológica, os professores consideram de grande importância para o ensino básico, mas embora tenham estudado a teoria durante a graduação, 13 professores afirmaram não terem sido preparados para trabalhar em sala de aula as questões socioculturais que influenciam a aprendizagem dos estudantes. Os professores ainda concordaram que a formação cultural dos alunos da educação básica parece influenciar a compreensão dos conceitos chave da teoria da evolução biológica, e ainda consideram que conhecem poucos caminhos e estratégias pedagógicas que amenizem os conflitos entre a religião e a ciência em sala de aula.

Asghar, Wiles e Alters (2007) ao estudaram os sentimentos e preocupações de futuros professores canadenses quanto ao ensino da evolução biológica no ensino fundamental, discutem que os futuros professores aceitam a teoria da evolução biológica e que pretendem incluir o ensino da teoria no currículo de ciências. No entanto, existe entre os professores a preocupação com a aceitação da teoria por parte dos estudantes e seus pais tendo em vista que a inclusão da teoria da evolutiva nas aulas de ciências pode se confrontar com as crenças religiosas dos estudantes. Outro ponto que preocupa esses futuros docentes é a impressão de que a formação acadêmica não contribuiu com a compreensão adequada da teoria, também não ofereceu embasamento teórico sobre estratégias pedagógicas para trabalhar com temas controversos em sala de aula.

Os professores pesquisados consideraram que concordam com a inclusão do ensino de questões religiosas na escola, ao mesmo tempo reconhecem que seus alunos apresentam dificuldades de compreensão da teoria da evolução biológica devido a influências socioculturais. Assim, é necessário refletir e aprofundar mais estudos sobre como esses

profissionais iriam intermediar suas crenças pessoais, as questões religiosas ensinadas na escola, e ainda o ensino da teoria da evolução biológica.

EXTENSÃO: comunicação e difusão da cultura científica

O conceito de cultura científica, ainda em construção, busca apontar uma visão mais geral e adensada da presença da ciência em nossa sociedade (BROTAS, 2011). A cultura científica é constituída por um conjunto de fatores, eventos e ações do homem nos processos voltados para a produção, difusão, o ensino e a divulgação do conhecimento científico (VOGT, 2011).

Dessa forma, o estudo das percepções de estudantes e professores forneceu subsídios na definição "do que, para quem e como comunicar". Por exemplo, os professores inquiridos apresentaram a preocupação com a influência das crenças religiosas dos estudantes na aprendizagem da teoria da evolução biológica, por outro lado, os estudantes apresentaram percepções positivas com relação à evolução biológica, independentemente de suas afiliações e proximidade com a religião.

Os programas de extensão articulados com ensino e pesquisa contribuem para aproximar a universidade das demandas da comunidade, e essas propostas de aproximação incidem, em primeiro lugar, dar voz a todos os participantes. As atividades de extensão e pesquisa na escola precisam ser compreendidas a partir da participação ativa de pesquisadores e dos sujeitos da escola, assim, antes de qualquer definição pedagógica, ouvimos os professores e alunos.

Neste sentido, as oficinas foram elaboradas pelos acadêmicos, com essas intenções mais abrangentes de comunicação, favorecendo a proximidade dos estudantes do ensino básico de temas científicos, mas sob a ótica de uma visão mais crítica de seus benefícios e processos.

Para elaboração das oficinas, os estudantes buscaram referenciais teóricos específicos da biologia e referenciais da educação, conciliando os dois campos de conhecimento. No entanto, ao longo das elaborações das atividades das oficinas percebeu-se uma forte tendência entre os graduandos por estratégias de mera transmissão do conhecimento, em geral, criticadas pelos próprios licenciandos. Mas, ao definirem suas estratégias pedagógicas, os mesmos ainda, possuem dificuldades de implementarem situações didáticas em que os estudantes da educação básica tenham papel mais ativo em sala de aula.

De acordo com Vogt (2006, p.22) quando iniciativas de comunicação e ensino de temas científicos são elaboradas pela comunidade acadêmica e executadas no âmbito do

ensino básico, existe uma forte tendência de reduzir à comunicação científica a transferência de conhecimentos, o que "frequentemente produz o contrário da intenção inicial: aproximar, compartilhar e estimular".

No entanto, a partir do diálogo entre, professores-formadores, licenciandos e sujeitos da escola, à luz de referenciais teóricos da educação e específicos da biologia, as concepções prévias de ensino e o papel do professor e aluno em sala de aula foram analisadas criticamente, possibilitando novas formas de se fazer o ensino de temas científicos.

As oficinas foram oferecidas em um dia letivo em cada escola. Para inscrição dos estudantes do Ensino Médio, foi encaminhado um informativo sobre as oficinas e os alunos escolheram a que lhe pareceu mais atrativa.

Para criação de cada oficina, os graduandos buscaram por atividades mais interativas, como: resolução de problemas, experimentos, demonstração de experimentos, exposição de documentários e filmes seguidos de debates, dentre outras atividades que buscavam relacionar concepções científicas e cotidianas sobre a evolução biológica.

As oficinas contaram com 192 participantes, e para atender a todos os alunos, algumas foram oferecidas em mais de um turno. Em cada oficina, os ministrantes criaram estratégias para conhecer as concepções prévias dos alunos do Ensino Médio, e ao final, os mesmos também responderam uma avaliação do curso.

Todas as oficinas foram bem avaliadas pelos estudantes, demonstrando evidente motivação e interesse em participar das atividades elaboradas, respondendo as expectativas de todos os envolvidos. Para exemplificar, os resultados positivos alcançados, apresentamos a oficina "Os fósseis e você tudo haver".

Considerando, que a paleontologia apresenta conceitos fundamentais para compreensão de fenômenos naturais e história do planeta Terra, bem como sustenta a teoria da evolução biológica e origem da vida, alguns graduandos optaram pelo tema.

Dentre as atividades propostas para esta oficina, foram desenvolvidos materiais, como: um jogo de tabuleiro para identificação de concepções prévias; atividades práticas que demonstraram como ocorre o processo de fossilização; exposição de imagens de fósseis encontrados no mundo, e principalmente no Brasil, seguido de uma discussão sobre como são feitos os estudos com fósseis e sua importância para a compreensão da origem e evolução dos seres vivos.

A oficina foi oferecida para estudantes do 1º ano do Ensino Médio, em dois turnos e turmas de 20 alunos. Inicialmente, os alunos foram divididos em pequenos grupos e foram desafiados por um jogo de perguntas e respostas, o "Jogo dos Fósseis", um tabuleiro

elaborado para identificar concepções prévias dos estudantes. Ao longo da atividade, os ministrantes anotavam as principais respostas dos grupos, e identificaram que a maioria das ideias sobre fósseis estavam associadas a restos de dinossauros e principalmente fonte de informação seria a mídia, como: programas de televisão e internet.

Em seguida esses alunos foram convidados a confeccionar alguns moldes de fósseis, através do uso de massa de modelar e gesso, refletindo sobre como ocorre o processo de fossilização. Foram apresentados alguns fósseis produzidos com gesso, simulando as suas formas e como possivelmente este artefato seria conservado ao longo dos anos.

Novas informações sobre os fósseis eram agregadas as atividades gradualmente, através de exposições de imagens e discussões a partir de textos disponíveis na revista Ciência Hoje, particularmente a coluna “Caçadores de Fósseis”. A utilização de textos de divulgação científica justifica-se pelo tempo disponível para oficina e por tratar-se de um material já adaptado para o público escolar e em geral. Ao longo da oficina, os ministrantes buscavam interfaces entre o que era apresentado pelos estudantes (dúvidas, comentários, etc.) e o conteúdo conceitual.

No final das atividades, os estudantes responderam uma avaliação sobre o que foi estudado durante aquele período e avaliação do curso. Os estudantes pareceram satisfeitos com a oficina, demonstrando motivação em estudar e pesquisar mais a respeito do que foi apresentado, suscitando novos interesses diante de temas científicos. Destacaram que aprenderam uma nova resposta para o termo “fóssil”, que o tema não estava tão restrito aos dinossauros, ampliando seus conceitos, por exemplo, para fósseis de vegetais, algo que não parecia possível nas suas concepções. Dentre os pontos negativos, identificados pelos ministrantes destacamos a organização/sequência das atividades e carga horária disponível, que pareceu insuficiente para o que foi proposto e a dinâmica da sala de aula.

As atividades de extensão em parceria com os sujeitos da escola se remonta na concepção de que a formação inicial docente se coloca tanto no contexto universitário quanto na educação básica. Embora, parece uma experiência de curto prazo em sala de aula, construída a partir de ideias didáticas comuns e simples, essa experiência representou mais uma possibilidade de superação de um ensino fragmentado e desconectado da realidade do exercício docente.

No aprendizado a partir de situações concretas, os graduandos tiveram oportunidade de refletir sobre os conteúdos biológicos, enquanto conteúdos que deverão ser ensinados e transpostos para o saber escolar. Contribuindo para o desenvolvimento da competência de selecionar, avaliar e refletir sobre as diferentes estratégias didáticas para

ensinar temas científicos. Do outro lado, professores e alunos da educação básica tiveram oportunidade de reconstruir a relação com a ciência e temas científicos.

Por fim, consideramos que iniciativas de desenvolvimento da cultura científica são indispensáveis para inclusão dos jovens na compreensão da vida cotidiana e nela atuar, transformando a sua realidade e principalmente participando e julgando decisões políticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTERS, B. J.; ALTERS, S. M. **Defending evolution in the classroom: a guide to the creation/evolution controversy.** Canada: Jones and Bartlett Publishers, 2001. 261p.

ASGHAR, A.; WILES, J. R. ALTERS, B. (2007) Canadian pre-service elementary teacher's conceptions of biological evolution and evolution education. *MCGILL Journal of Education*, 42(2), p. 189-210.

BIZZO, N.; SANTOS GOUW, A. MOTA, H. S. Evolução e religião: o que pensam os jovens estudantes brasileiros. **Ciência Hoje**, v. 50, n. 300, p. 26-31, 2013.

BROTAS, A. M. P. Jornalismo Científico em tempo de controvérsia. PORTO, C. M.; BROTAS, A. M. P.; BORTOLIERO, S. T. (Orgs.) **Diálogos entre ciência e divulgação científica: leituras contemporâneas.** EDUFBA: Salvador, p.123-152, 2011.

OLIVEIRA, G. da S. **Aceitação/rejeição da evolução biológica**: atitudes de alunos da educação básica. 2009. 162p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

OLIVEIRA, G. S.; BIZZO, N. Aceitação da evolução biológica: atitudes de estudantes do ensino médio de duas regiões brasileiras. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,** v. 11, n.1, p. 57-79, 2011.

SANTOS GOUW, A. M. **As opiniões, interesses e atitudes dos jovens brasileiros frente à ciência: uma avaliação em âmbito nacional.** 2013. 242p. Tese (Doutorado em Educação)– Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SCHREINER, C.; SJØBERG, S. Empowered for action? How do young people relate to environmentalchallenges? In: ALSOP, S. (Ed.). **Beyond Cartesian Dualism**: Encountering affect in the teaching and learning of science. Dordrecht: Springer, 2005.

VOGT, C. **Ciência, Comunicação e Cultura Científica.** In: VOGT, C. (org.). **Cultura Científica: desafios**. São Paulo: Edusp/Fapesp, p.19-26, 2006.

VOGT, C. De Ciências, Divulgação, Futebol e Bem-Estar Cultural. PORTO, C. M.; BROTAS, A. M. P.; BORTOLIERO, S. T. (Orgs.) **Diálogos entre ciência e divulgação científica: leituras contemporâneas.** EDUFBA: Salvador, p. 07-17, 2011.

DENGUE E QUADRINHOS?

DENGUE AND COMICS?

Hylio Laganá Fernandes (Universidade Federal de São Carlos – UFSCar)
Erica Amadio (Universidade Federal de São Carlos – UFSCar)
Fernando Cologneze Pinheiro (Universidade Federal de São Carlos – UFSCar)
Leyla Gerassi (Universidade Federal de São Carlos – UFSCar)
Natalia Sayuri Wassano (Universidade Federal de São Carlos – UFSCar PIBID)
Pamela Omena Petravicius (Universidade Federal de São Carlos – UFSCar)
Vinicius Rodrigues de Moraes (Universidade Federal de São Carlos – UFSCar)

Resumo

A dengue é uma doença viral com proporções epidêmicas em certas regiões do Brasil, e as campanhas de saúde propõe ações profiláticas que visam conter a criação do mosquito transmissor. Essa apresentação fragmentada e descontextualizada dessa doença com ciclo complexo não contribui para que as ações da população sejam feitas de forma consciente. Este trabalho descreve a produção da revista de divulgação científica em quadrinhos GIBIO#13, elaborado sob a temática “dengue”. São tecidas reflexões sobre a produção desse numero, que apresenta a dengue numa perspectiva complexa, considerando aspectos biológicos e também sociais. O resultado desse processo está sendo avaliado para averiguar a compreensão da narrativa por diferentes publicos, na intenção de melhorar a história para futuras edições.

Palavras chave: histórias em quadrinhos, complexidade, dengue

Abstract

Dengue is a viral disease with epidemic proportions in certain regions of Brazil, and health campaigns proposed prophylactic measures that aim to curb the creation of mosquito. This fragmented and decontextualized presentation of this disease with complex cycle does not contribute to the shares of the population are made consciously. This paper describes the production of the scientific dissemination comic magazine GIBIO # 13, prepared under the theme "dengue". Reflections are woven on the production of this number, which features a dengue complex perspective, considering also biological and social aspects. The result of this process is being evaluated to ascertain the understanding of narrative by different public, with the intention of improving the story for future issues.

Key words: comics, complexity, dengue

Quadrinhos e Biologia?

As Historias em Quadrinhos (HQ) são amplamente conhecidas no Brasil: ao conjugar linguagem verbal e icônica (textos escritos e desenhos) cria um canal de comunicação mais fácil e acessível, que gera interesse sobretudo, mas não apenas, no público jovem. Vergueiro (RAMA & VERGUEIRO, 2007) entende as HQ como arte gráfica sequencial e também como meio de comunicação, e afirma sua grande aceitação entre o público jovem – e incluindo o público universitário. A proposta de seu uso na Divulgação Científica não é novidade, tendo já sido levantado seu potencial por diversos autores (CARUSO, CARVALHO & SILVEIRA, 2002; DANTON, 2010); da mesma maneira sua utilização no ensino tem sido evidenciada em inúmeros trabalhos apresentados em encontros na área de educação: com trabalhos que utilizam HQ comerciais existentes e também propostas em que o processo é movido pela produção dos aprendentes (CARUSO, 2002; RAMA & VERGUEIRO, 2007).

Este trabalho desenvolve-se no âmbito da revista GIBIOzine, concebida em 2006 e ativa até o momento, que propõe a divulgação científica de temas relacionados à biologia. Essa revista tem seu nome resultante da fusão da palavra “GIBI”, palavra utilizada informalmente como sinonimo de “revista em quadrinhos”, com o prefixo “BIO”, com referencia à Biologia – e portanto à “vida”. O complemento “zine” foi adicionado porque ela nasceu num formato classico de *fanzine* (ANDRAUS & SANTOS, 2010), montada com fotocópias, cola-bastão e grampeador, e mesmo atualmente mantém características de fanzine. Os autores desse primeiro fanzine, assim como de diversas outras edições, foram estudantes de licenciatura em Ciencias Biológicas da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Desde 2008 a revista tem contado com o apoio financeiro da Pro-reitoria de Extensão da UFSCar (ProEx-UFSCar), que tem garantido tiragens de mil exemplares, capa colorida e miolo preto-e-branco. Em 2009 foi indexada com ISSN (do inglês: *International Standard Serial Number*), que é o número internacional normalizado para publicações seriadas. Sua distribuição é gratuita e acontece em diferentes circunstancias: em escolas públicas, eventos academicos de quadrinhos e/ou de educação, praças e outros espaços urbanos de convivencia, além, é claro, da circulação entre a própria comunidade universitária.

Uma disciplina oferecida como obrigatória no curso de Licenciatura Plena em Ciencias Biológicas UFSCar, *campus* Sorocaba, tem sido a origem de muitas das HQ publicadas no GIBIOzine. Nessa disciplina se propõe um exercício de uso da linguagem dos quadrinhos (HQ) para a produção de uma narrativa educativa no campo da biologia. Os trabalhos são desenvolvidos em pequenos grupos – duplas ou trios. Privilegia-se nesse processo a criatividade, e procura-se para

tanto estabelecer um ambiente não-diretivo, inspirado na proposição de Carl Rogers (ROGERS, 1983, 2002), que deve garantir liberdade para expressão e diálogo. Durante a disciplina é feita uma contextualização dessa produção, são tratadas teoricamente questões referentes a comunicação, linguagens imagéticas e a linguagem dual dos quadrinhos em particular. Sugere-se que a temática seja com assuntos que orbitem o universo biológico, em função do curso ser de Ciencias Biológicas.

Uma característica endemica desta revista é propor a utilização de HQ para divulgar as ciencias biológicas: há diversos trabalhos de pesquisa com a linguagem dos quadrinhos (ANDRAUS & SANTOS,2010; RAMA & VERGUEIRO, 2007; FRANCO, 2005), excelentes obras (pontuais) de divulgação científica e cultural em quadrinhos, e experiencias exitosas de uso de quadrinhos no ensino, porém é mais rara uma revista periódica em quadrinhos pensada para divulgação da ciência (CARUSO, 2002), e menos comum ainda para o campo das Ciencias Biológicas. A aceitação do GIBIOzine, nos espaços em que é gratuitamente distribuída tem sido muito boa, o que sugere que pode operar razoavelmente bem como veículo de comunicação para divulgação científica e cultural.

Os objetivos educativos dessa proposta podem ser entendidos em duas frentes: a primeira visa contribuir na formação docente de professores de biologia e ciencias, a partir da reflexão e prática com o uso de linguagens imágeticas (no caso específico, HQ) para o ensino; a segunda é produzir (coletivamente) uma revista semestral de divulgação científico-cultural, para estimular a reflexão sobre assuntos relacionados à biologia, utilizando a linguagem dos quadrinhos. Para o desenvolvimento dessa proposta convergem diversos elementos: há uma disciplina de graduação, obrigatória, com carga horaria de 30h, e trabalho especificamente focado para tratar as linguagens imagéticas; um projeto de extensão institucional, que conta inclusive com um bolsista para auxiliar em todo processo, além de contatos e parcerias externas diversas com pesquisadores e artistas.

Nas HQ produzidas pelos licenciandos a precisão conceitual é condição para publicação, e no processo de produção/avaliação diversas HQ são reelaboradas pelos seus autores, a partir da constatação de falhas comunicativas e/ou inconsistencias ou equívocos conceituais. Entende-se que tal exercício de produção favoreça a autonomia e auxilie o licenciando a (re)pensar os conceitos biológicos que vai desenvolver e apresentar, levando a uma reelaboração conceitual (crítica). Ainda como parte desse processo, admite-se que o estudante amplia seu repertório comunicativo, na medida que trabalha com uma linguagem (desenho) normalmente preterida na escolarização, que tradicionalmente valoriza a escrita.

O projeto extensionista atrelado a essa proposta educativa fornece um importante apoio para a impressão da tiragem padrão de mil exemplares da revista, além de um bolsista que colabora em todas as etapas de produção. Na prática essa proposta tem contado sempre com uma pequena equipe

de estudantes voluntários. Esse apoio financeiro permite que a revista possa ser produzida com boa qualidade gráfica e distribuida gratuitamente. Diversas são as estratégias e públicos para distribuição: além da comunidade universitária do *campus*, a revista tem sido distribuida em praças públicas, eventos científicos e escolas públicas. Algumas edições tiveram seu conteúdo pensado para estudantes do ensino fundamental e médio, e foram especialmente direcionadas para escolas públicas da região; outras tem maior heterogeneidade nas obras, possibilitando acesso a um público mais variado. Essa variação na linha editorial deve-se, em parte, às condições de produção do material, sujeito a variações segundo a já mencionada dinamica não-diretiva de sua produção.

No presente momento, após treze numeros publicados, estão sendo desenvolvidos trabalhos de pesquisa para investigar um pouco mais sistematicamente esse processo, sua influência na formação e prática docente e potencialidade didática na divulgação científica. Este trabalho apresenta o processo de criação da revista GIBIO#13, desenvolvido em função de um surto de dengue num bairro de Sorocaba, e a partir disso a necessidade de produzir um material de divulgação que pudesse informar melhor a comunidade sobre essa doença.

Breve contextualização

No ano de 2006 durante uma atividade que visava trabalhar quadrinhos na formação de professores, dois estudantes elaboraram a história de uma florzinha muito "*charmosa e cheirosa que fazia fotossíntese*", a *Florosa*; a maioria dos estudantes dessa turma gostou da flor, e assim foi sugerido para a turma que se organizassem em duplas, e cada uma elaborasse, livremente, a continuação dessa história.

Nessas elaborações os rumos de Florosa foram os mais diversos possíveis: não houve, nesse momento, qualquer preocupação no direcionamento dos conceitos apresentados, uma vez que a proposta visava nesse momento desenvolver a criatividade e o exercício com desenho. Contudo a maioria das HQ produzidas tinha embutidos conceitos biológicos, alguns mais mesclados a idéias fantasiosas, outros mais atrelados à realidade, mas nenhum fugia completamente desse campo, nem apresentava conceitos estapafurdios. A partir dessa constatação no conjunto das obras decidiu-se por montar um "gibi" que servisse como veículo de divulgação científica da biologia: nasce o GIBIO. Como já dito, a proposta de produção aproximava-se da ideologia do *fanzine* (ANDRAUS & SANTOS, 2010), adicionou-se o sufixo *zine*, resultando no atual GIBIOzine.

Dada a grande aceitação no meio universitário, a revista passa a ter "oficialmente" periodicidade semestral e ganha ISSN. Em algumas edições abordou o tema "autobiografias", tarefa inspirada numa interessante proposta desenvolvida pelo professor Elydio Santos (SANTOS NETO, 2006, ANDRAUS, G. & SANTOS NETO, 2010). Os estudantes da biologia colaboraram

produzindo também biografias de geneticistas, pesquisadores famosos e professores, com parceria de uma outra professora, geneticista do campus. Alguns números foram desenvolvidos junto a trabalhos vinculados ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docencia (PIBID), contando com diversas HQ de alunos de nível fundamental e medio de Escolas Estaduais, produzidas em oficinas de escrita em parceria com professores da escola.

A relação com a comunidade externa foi se tornando cada vez mais forte, evidenciando o caráter extensionista da revista que interliga-se a esse processo educativo: incorpora-se a produção artística de um talentoso grafiteiro da cidade, reproduzindo uma de suas obras na contra-capa do GIBIO#7 e outros posteriores. A capa do GIBIO#8 também foi montada sobre um grafite da Florosa: justamente aproveitando o gancho dessa arte urbana a equipe da revista elabora uma série de grafites, um dos quais é utilizado nessa capa. Do ponto de vista editorial as produções desse número são bastante coerentes, transitando todas sobre a temática ambiente-sustentabilidade.

Essa mesma orientação permaneceu na elaboração da edição GIBIO#8, cujo tema foi “Biodiversidade”. Nas HQ desse número ficou evidente a preocupação com a degradação ambiental, e no grafitte da capa, também produzido pela equipe de voluntários, a Florosa aparece como Atlas sustentando um planeta Terra poluído. Sabe-se que a capa é o objeto de primeiro contato com o leitor, logo ela precisa chamar a atenção do público alvo. Sendo assim, os grafites produzidos procuram representar temas da biologia e/ou os assuntos que serão abordados. Pensa-se para as próximas edições capas contendo algumas críticas que provoquem o leitor com temas da atualidade.

Nota-se no conjunto produzido até o momento uma enorme diversidade de estilos de desenho (dos “hominhos palito” a representações realistas), que pode enriquecer o repertório visual do leitor ao mesmo tempo que pode encoraja-lo ao desenho: há HQ muito interessantes feitas com traços muito simples. Após essa brevissima apresentação da revista, vamos focar nossa atenção no GIBIO#13, que nasce de uma demanda urgente da comunidade sorocabana e refere-se a dengue.

GIBIOdengue

Este trabalho tem suas origens em 2011, após algumas constatações feitas por um grupo de estudantes-bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docencia (PIBID) em duas escolas de Sorocaba. Dentre alguns pontos que se destacaram nesse estudo da realidade escolar, um chamou a atenção: havia, no bairro de uma das escolas, dois casos de óbito por dengue hemorragica. A saude dos estudantes dessa escola estava ameaçada por esta doença. Segue um relato de uma estudante acometida por dengue, que recebeu atendimento adequado e tratou a doença sem maiores complicações:

Determinada manhã me levanto com indisposição, o corpo febril; durante aula a

> *indisposição vai aumentando de tal maneira, que me faz retornar a minha residência, no decorrer do dia os sintomas persistem: fortes e constantes dores na cabeça, indisposição e febre alta. No dia seguinte os sintomas persistiram e no outro dia procuro uma Unidade Pronto Hospitalar (UPH).*
>
> *Após descrever os sintomas ao Medico de plantão na UPH, foi solicitada a realização de um Hemograma e um teste de Sorologia. O Hemograma apontou que a taxa de Leucócitos e de Plaquetas estava abaixo do limite mínimo estabelecido e om o resultado da Sorologia foi constatando que havia contraído o vírus tipo um, considerada como dengue clássica. Passei a ficar permanentemente de repouso, sem contato com o meio externo devido ser considerada uma suposta hospedeira do vírus, tendo o risco de ser picada por um novo mosquito e espalhar o vírus.*
>
> *O tratamento funciona de maneira simples, já que não se pode fazer uso de qualquer medicamento, principalmente medicamentos que contem ácido acetilsalicílico. Deve-se ingerir muito liquido fazer repouso e fazer uso continuo de repelente. Contrair esse vírus foi uma das piores coisas que aconteceu, não conseguia sentir o gosto dos alimentos que ingeria não ter disposição para manter-me em pé.*

A Dengue é uma doença viral que pode ser letal, é transmitida por picada de mosquito e pode assumir proporções epidemicas – por isso diversas campanhas são feitas para seu controle, visando acabar com os criadouros de mosquitos. Não há, até o presente momento, nenhuma vacina ou outra forma de combater o vírus: as ações profiláticas visam conter a procriação e disseminação do mosquito transmissor, sem o qual o vírus não se propaga. As campanhas são focadas nesse quesito, justamente por ser um ponto em que a população pode colaborar ativamente; porém em geral essas campanhas não trazem as informações contextualizadas, apresentando apenas uma série de procedimentos a cumprir mecanicamente. Um estudo realizado em Salto de Pirapora (FURLAN, 2011), município vizinho de Sorocaba, apontou que a maioria das pessoas tem consciência de que não devem deixar recipientes com água parada e também são capazes de diagnosticar corretamente sintomas da doença, porém poucos sabem que o agente causador é um vírus, assim como desconhecem o ciclo de vida do mosquito; alguma pessoas associam a doença simplesmente à presença de água parada.

Dada a presença de casos dessa doença na localidade onde os bolsistas PIBID estavam atuando, decidiu-se fazer um trabalho de conscientização com os estudantes da escola. A ideia que surgiu, em reuniões com bolsistas PIBID e professores da escola, foi fazer uma cartilha com informações sobre dengue, com a linguagem de Histórias em Quadrinhos (HQ), utilizando para sua elaboração material produzido pelos próprios estudantes da escola. A opção pela HQ deve-se a seu potencial comunicativo e boa aceitação para leitura, sobretudo entre os estudantes; utilizar o material produzido pelos jovens da escola para confecção da revista seria uma forma de valorizar suas produções. Essa revista foi concebida como um material que pudesse disponibilizar informações mais completas sobre a doença, proporcionando oportunidade de ações preventivas

conscientes e inclusive a possibilidade de que soluções criativas pudessem ser geradas.

Foi feito um trabalho em turmas de sétimo ano sobre a questão da dengue, e pedido como material de avaliação final uma HQ sobre a doença. As aulas proveriam a discussão mais ampla do problema, e o material produzido ao final do processo deveria compor a cartilha. Notou-se, ao longo desse trabalho, que os estudantes tinham concepções sobre esse assunto pouco claras e por vezes confusas, por exemplo atribuindo a causa ao “mosquito” ou mesmo à “agua parada” e desconhecendo o vírus como agente causador da doença.

Embora essas concepções aparentemente tenham sido esclarecidas ao longo do semestre, como foi constatado nas avaliações feitas, as HQ que estes estudantes produziram não continham essas (novas) informações, apresentando em sua maioria as mesmas recomendações apresentadas em campanhas: não deixe água acumulada em pneus, garrafas e pratos de vasos. Repetiam basicamente o que tem sido veiculado na televisão, cartazes e panfletos. Montar uma cartilha com esses trabalhos iria levar à comunidade informações redundantes, recomendações que as pessoas provavelmente já conhecem, que não permitem ampliar suas concepções sobre a doença e elaborar critica e criativamente as próprias ações.

Diante dessa realidade não foi possível montar a revista nos moldes previstos inicialmente, e surgiu o desafio de fazer uma HQ que apresentasse da forma mais completa possível o complexo ciclo da dengue em nossa realidade social: mosquitos, virus, humanos, sistema imunológico, saúde... diante desse desafio foi montado na UFSCar-Sorocaba um grupo de estudos para pensar num roteiro que cumprisse essa função. Qual não foi a surpresa quando nesse grupo descobrimos que também nós tínhamos pouco claros ou confusos diversos pontos sobre a dengue: o que acontece no interior dos mosquitos transmissores? E o que acontece dentro de nosso próprio corpo? Como atua o sistema imunológico? O que causa as hemorragias? Porque se morre de dengue às vezes e outras não? Ao pesquisar essas respostas constatou-se que, apesar da importância e impacto social da dengue, há ainda muitas lacunas de informação: a maioria das fontes consultadas repete as mesmas informações básicas, e mesmo academicamente há poucos trabalhos desenvolvidos.

O grupo de estudos, após uma exaustiva pesquisa, reuniu dados e elaborou um roteiro básico, ficcional, que incorporou às informações técnicas alguns elementos cotidianos que os próprios estudantes relataram: descaso no atendimento médico, medicamentos prescritos erroneamente e outros detalhes vividos na comunidade; esse roteiro sofreu ajustes e modificações posteriores, em função da narrativa visual e do ritmo necessario para manter a dinamica da historia. Por fim cada componente do grupo desenhou uma parte da história. Na montagem final foram mantidas as artes originais de cada autor, justapondo os desenhos e originando uma HQ-mosaico com vários estilos que dialogam.

O resultado final é um trabalho com a proposta de apresentar a dengue sob a ótica da

complexidade, na intenção de informar numa perspectiva ampla, admitindo que assim as ações profiláticas possam ser feitas conscientemente, compreendendo criticamente em que pontos a população pode romper o ciclo da doença. É uma primeira tentativa, por certo ainda com pontos frágeis e sujeita a críticas e futuras transformações. Ainda estamos em processo de avaliação desse produto: ele está sendo distribuído numa aplicação-piloto com estudantes do ensino fundamental, para verificarmos o nível de compreensão da narrativa entre esses jovens, e já foi discutido em grupos menores.

Nessas primeiras avaliações do produto evidencia-se que alguns pontos ainda não ficaram totalmente claros, como por exemplo o desenvolvimento dos vírus dentro das celulas-hospedeiras, que ainda apresenta muitos termos técnicos, cuja compreensão não é fácil. Também tem causado certo estranhamento a apresentação dos médicos na HQ, mostrados como insensíveis, e a morte do protagonista, esquecido numa maca no corredor hospital: essa perspectiva pessimista do sistema de saúde (e dos profissionais que nele atuam) apresentada na história lamentavelmente baseia-se em narrativas reais da comunidade. Contudo, considerando possíveis generalizações feitas a partir desse trabalho, a equipe está pensando em modificar o roteiro para futuras edições.

Avaliando o GIBIODENGUE

Foram entregues exemplares a alunos de Ensino Fundamental II para verificar o entendimento do GIBIOdengue; esse trabalho foi realizado na escola Professor José Reginato, localizada no Jardim Simus, Sorocaba – SP. Na região de Sorocaba estão se observando bastantes casos de dengue ultimamente, além de que na escola já se teve alguns casos também, por isso a escolha dessa escola para se distribuir os GIBIOs.

Os GIBIOs foram entregues para todos os anos, sendo pedido para os estudantes que após a leitura eles fizessem uma reescrita sobre o que entenderam do GIBIO. Essa tarefa foi pedida como “lição de casa”. Ao entregar a revista pode-se observar uma aceitação muito boa dos alunos: alguns que não costumam fazer suas atividades começarem a ler e se interessar na aula. Porém, apesar de se ter sido observado bastante interesse dos alunos na leitura, poucos fizeram a reescrita. Ainda não foi levada a cabo uma segunda atividade avaliativa, que consiste em aplicar um questionário para verificarmos o que realmente os alunos entenderam e suas reais dificuldades na leitura do GIBIO. Apresentaremos a seguir alguns resultados parciais, cujas análises e discussões ainda devem ser feitas, mas que já apontam alguns elementos importantes:

Os alunos do 6° ano foram os que mais entregaram a reescrita, uma das fontes de dados. Pode-se observar nessas reescritas que o básico sobre a dengue e como preveni-la eles entenderam,

porém eles apresentaram alguns conceitos equivocados como confundir analgésicos com antibióticos ou chegarem a conclusão que para se prevenir a dengue deve-se comprar um sapo. Um outro problema de interpretação que a HQ parece ter induzido foi relacionar a dengue sempre levando a morte. Muitos dos alunos também elogiaram o GIBIO, falando que são de fácil entendimento e que não mudariam como ele foi feito, outros, porém reclamaram de alguns desenhos que não entenderam.

No 7° ano muito poucos alunos fizeram, sendo a sala que menos teve reescritas, porém os alunos que fizeram relataram o básico sobre a dengue, igual o 6° ano, também ainda com conceitos equivocados. Porém nessa sala teve um aluno que escreveu que não entendeu o GIBIO e que seria melhor explicar mais sobre o assunto.

No 8° ano fica bem claro através dos textos que os alunos tiveram um melhor entendimento do que nos outros dois anos anteriores. Apresentaram ainda alguns conceitos equivocados, porém entenderam partes mais complexas da história. Todos os alunos que fizeram a reescrita elogiaram o GIBIO e a forma como trata dobre a dengue.

O GIBIOdengue é mais voltado para o público do ensino médio, portanto os alunos do 9° ano, que já estão mais próximos desse publico, conseguirem entender muito mais do que as outras séries, inclusive conceitos mais complexos, como o da reprodução do vírus nos seres humanos. Não houve quase nenhum conceito equivocado, e muitos alunos elogiaram a revista.

Ao GIBIO no Ensino Fundamental II não teve talvez tantos resultados como se teria no Ensino Médio, mesmo assim pode-se perceber bastante ajuda para o entendimento da doença nessas séries, sendo que com algumas mudanças, o GIBIO poderia ser um ótimo recurso didático.

A receptividade da revista entre os jovens da escola básica foi muito boa, como a experiência de distribuição mostrou, e a resposta dos alunos nesse aspecto foi muito positiva. Nas observações nota-se que quando ganhou seu exemplar o aluno sentou para ler, abriu a revista, leu (pelo menos alguns trechos), folheou a revista. Não foi observando ninguém jogar fora a revista, e mesmo estudantes que normalmente não participam das atividades interagiram.

Esses elementos permitem algumas considerações: poderia-se argumentar que o aspecto de “novidade” que permeia esse processo é um fator de peso, supondo que se eles recebessem gibis todos os dias sua curiosidade não fosse tanta; isso é possível, na realidade investigada os quadrinhos não fazem parte do cotidiano escolar, embora o façam da vida cotidiana. Joga-se, portanto, também com esse elemento diferenciador: se ele é capaz de incitar a curiosidade, chamando para a leitura, está cumprindo a parte inicial de seu papel.

Porém, embora necessaria, não é suficiente apenas atrair para a leitura, é preciso saber sobre o

entendimento das informações veiculadas. Para tanto foi proposta uma reescrita, e a resposta apresentada pelos alunos mostrou que, via de regra, o entendimento da HQ foi razoável, considerando a complexidade das informações presentes e a idade dos reescritores. Há, sobretudo entre os estudantes mais jovens, 6o. e 7o. anos, equívocos conceituais induzidos pelo GIBIO, alguns pouco graves, como confundir o efeito de drogas analgésicas e antibióticas, outras que podemos considerar mais graves, como o entendimento que a dengue é necesariamente letal. Tais constatações devem ser consideradas para novas edições dessa HQ, admitindo que ela deve ser acessível também para estudantes mais jovens. Contudo o resultado observado na releitura dos 9o. anos mostra um entendimento mais claro, apresentando poucos equívocos, o que leva a crer que o nível de complexidade apresentado nessa HQ adequa-se melhor a estudantes de nível ensino médio.

A proposta aqui apresentada conjuga o potencial comunicativo dos quadrinhos e aceitação dessa linguagem entre o público jovem para apresentar conceitos ligados à dengue de uma forma complexa, envolvendo aspectos biológicos e também sociais, gerados a partir do estudo da realidade local. O fato de trabalhar com uma linguagem que aproxima “ciencia e arte”, traduzido no binòmio “conteúdos de biologia e quadrinhos”, proporciona um espaço privilegiado para o aprendizado de conceitos biológicos.

Um ponto a ser destacado diz respeito a uma qualidade presente na história: apesar de colocar muitas informações sobre o universo complexo da dengue, o conteúdo não é apresentado de forma sisuda e didatizante, e sim tenta ser apresentado de modo animado, bem humorado. Considere-se que na síntese necessaria para montar uma HQ “leve” e “animada” é difícil colocar todos os elementos necessarios para a plena compreensão de um determinado conceito, embora no GIBIOdengue tenhamos tentado deixar claros, ou pelo menos anunciados, todos os conceitos envolvidos.

Embora ainda estejamos numa fase inicial de avaliação desse produto, e portanto não é possível fazer uma análise profunda dessa produção, já se anunciam alguns pontos na história que não estão suficientemente claros, quando há emprego de termos muito técnicos que não facilitam a compreensão, assim como alguns aspectos do enredo que geraram conceitos equivocados, e que devem ser reelaborados para futuras edições; também há uma abordagem um tanto polêmica sobre a imagem do médico que deve ser reavaliada: embora pautada em informações da comunidade, esse aspecto também deve ser repensado, uma vez que não é objetivo dessa edição questionar a ética médica, e sim esclarecer a população quanto aos aspectos da dengue.

Apesar dessas fragilidades apresentadas, também é verdade que a revista tem recebido muitos elogios, e diversas pessoas que leram, além do grupo de estudantes aqui enfocados, afirmaram que aprenderam algo sobre a dengue que nunca haviam suspeitado, ou ainda que tiveram esclarecidas algumas dúvidas. Como já colocamos, estamos ainda no início de um processo de avaliação, e não

temos condições de uma análise completa dessa obra; contudo esta se apresenta promissora para o entendimento completo do ciclo dessa doença, condição fundamental para que ações de controle sejam feitas de forma consciente – e ainda para que formas novas e criativas de controle da doença possam ser propostas.

Agradecimentos e apoios

Pró-reitoria de Extensão da UFSCar - ProEx-UFSCar

Referências

ALMEIDA, M. J. **Imagens e sons – A nova cultura oral** . São Paulo: Cortez, 1994.
ANDRAUS, G. & SANTOS NETO, E. *Dos zines ais biograficzines: compartilhar narrativas de vida e formação com imagens, criatividade e autoria* in MUNIZ, C. (Org.) **Fanzines: autoria, subjetividade e invenção de si.** Fortaleza Edições UFC, 2010
CARUSO, F.; CARVALHO, M.; SILVEIRA, M. **Uma proposta de ensino e divulgação de ciências através dos quadrinhos**. Ciência & Sociedade Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), 2002.
FRANCO, E. S. **Hqtrônicas: do suporte papel à rede internet** São Paulo: Annablume FAPESP, 2005
FURLAN, M. P. **Levantamento das concepções dos moradores de Salto de Pirapora/SP em relação à dengue**. Trabalho de Conclusão de Curso UFSCar-Sorocaba, 2011
DANTON, G. (OLIVEIRA, I. C. A). **A divulgação científica nos quadrinhos: Análises do caso Watchmen**. Dissertação (Mestrado) da Universidade Metodista de São Paulo. São Paulo: 1997. Disponível em: < http://virtualbooks.terra.com.br/livros_online/gian/01.htm >. Acesso em: 16 abr. 2012.
MARIN, A.J. *Propondo um novo paradigma para formar professores a partir das dificuldades e necessidades históricas nessa área* in: MIZUKAMI, M.G.N. & REALI, A.M.M.R. (orgs) – **Formação de professores: tendências atuais** – São Carlos: EDUFSCar, 1996.
MOREIRA, I. C.. **A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil**. Inclusão Social (Versão Online), v. 1, p. 11-16, 2006.
RAMA, A. & VERGUEIRO, W. (orgs.) **Como usar as histórias em quadrinhos na sala de aula**. 3.ed. São Paulo: Ed Contexto, 2007
ROGERS, C. R. **Um jeito de Ser**. São Paulo: EPU, 1983.

_____ **Grupos de Encontro**. 8. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

SANTOS NETO, E. **Por uma educação transpessoal** Rio de Janeiro: Lucerna, 2006

TRABALHANDO DURANTE A INICIAÇÃO À DOCÊNCIAEM CIÊNCIAS COM VARIADAS MODALIDADES DIDÁTICAS NO ESTUDO DOS INVERTEBRADOS

Autores Elivelto Richter [2], Roque Ismael da Costa Güllich [2], Tatiana Roberta Venzke Fröhlich [2]

Instituição [2] UFFS - Universidade Federal da Fronteira Sul

Resumo

O presente relato aborda uma experiência produzida em uma sala de aula de ensino fundamental no processo de iniciação a docência em Ciências, em que por meio de múltiplas modalidades didáticas procuramos ensinaràtemáticainvertebrados,de modo diferenciado que ultrapassasse os padrões tradicionais do ensino. Fazer este ensaio da docência durante a formação inicial tem sido significativo para minha formação, poistrabalhar com as múltiplas modalidades didáticas durante a formação inicial permitiu-mefazer uma análise das divergências e acertos que cada método de ensinoacarretar econhecê-los e aperfeiçoá-los durante o processo de formação.

Palavras chave**:** ensino de zoologia, prática de ensino, formação de professores, ensino de ciências, PIBID.

CONTEXTO DO RELATO

Estudar os invertebrados é conhecer relações filogenéticas, entender derivações gradativas das características fisiológicas e morfológicas dos seres vivos, compreender a importância de eventos históricos que possibilitaram a evolução das espécies, é compreender a linguagem da natureza. Ensinar essa temática no ensino fundamental de forma não descritiva e apenas teórica, desvinculada da memorização excessiva de conceitos e nomes científicos, torna-se um grande desafio para os educadores, por se tratar de um conteúdo bastante amplo e complexo.

Num sistema de ensino/aprendizado mais contextual, para o docente é valoroso estabelecer a seus aprendizes significância, prazer, aptidão de estudar e entender o conteúdo disciplinar, pois somente assim estará construindo um ensino/aprendizado qualificado com seus alunos. Mas não se trata de uma tarefa fácil, somente com a utilização de métodos tradicionais de ensino a compreensão do conteúdo das categorias taxonômicas e evolução das espécies dentro do Domínio Eukaryota, em relação aos grupos naturaisde animais,no Ensino de Ciências, torna o aprendizado árduo, árido e improvável, ou seja, com poucas chances de sucesso.

Em uma sala de aula há uma grande pluralidade intelectual, diferentes ritmos e estilos de aprendizagem. Por este fato, saliento que é preciso o educador adotar práticas pedagógicas que possibilitam o progresso uniforme de todos os alunos, que estimule atitudes coletivas, promova o prazer em estudar Ciências. A utilização de metodologias de ensino tradicionais, como a cópia dos livros, aulas teóricas pode determinar certa aversão dos aprendizes em estudar Ciência.

Como acadêmico do curso de Ciências Biológicas e integrante do ProgramaInstitucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), subprojeto PIBIDCiências da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo - RS, fazer a aliança entre a ciência e o saber didático-pedagógico se torna um desafio e um grande objetivo durante as aulas da área de Ciências da Natureza, e essa aliança tornou-se ainda mais cativante durante os estudos dos invertebrados, conteúdo abordado no sétimo ano do ensino fundamental de uma Escola de Cerro Largo - RS.

No decorrer da minha graduação, ainda inconclusa, progressivamente reforço meu conhecimento e aprendizado na área da didática, buscando novos métodos, modos, formas, sistemas, técnicas, estratégias de como ensinar, assim consequentemente aprimorando a prática, e desenvolvendo habilidades de planejamento e avaliação durante a iniciação à docência. Ao fazer-me conhecedor deste adjutório todo, concordo com Castro (2001) quando afirma: [...] “a didática deverá habilitar o futuro professor quanto aos modos de proceder na situação de ensino”. Os contatos com as técnicas de ensino possibilitaram-me uma visão mais ampla de docência, percebo que ao longo da minha graduação, com a influência das disciplinas de prática de ensino, minhasconcepções sobre como ensinar sofreram uma grande transformação, nesse contexto concordo com Garrido (2001, p. 126)ao afirmar que:

> a sala de aula e a escola podem favorecer o aperfeiçoamento profissional do professor, na medida que ele considere as práticas que aí acontecem como objeto de análise, tendo em vista a proposição de alternativas que qualificam o ensino e melhorem a aprendizagem.

Similarmente disponho da oportunidade de aprender e conhecer novas técnicas de ensino, modalidades didáticas, metodologias de ensino durante a graduação, também tenho a oportunidade de aplicá-las/traduzi-las/significá-las em contexto escolar, o que se torna uma primazia, pois assim estou apto a compreender os processos de ensino/aprendizado, e certamente aperfeiçoá-los de acordo com as divergências e acertos de cada método de ensino que vou apreendendo durante a iniciação. Quando

estiver em exercício pleno da profissão presumo estar melhorpreparado para a docência em Ciências.

Como futuro educador, fazer um ensaio da "arte de ensinar" se torna profícuo e necessário.O ensaio do ato de ensinar durante a formação inicial é uma significativa experiência, que contribui para a formação da minha identidade profissional como futuro educador. Ao longo da descrição deste artigo, estarei apresentando uma série de aulas elaboradas/produzidas no sétimo ano do ensino fundamental, tentando desenvolver diversas modalidades didáticas durante o estudo dos invertebrados.

DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

O PIBID, através do subprojeto PIBIDCiências em nossa Universidade tem como principal objetivo levar às Escolas conveniadas ao programa, através dos bolsistas atuantes, um ensino mais dinâmico voltado para a experimentação e elaboração de aulas de caráter inovador.

O desenvolver das atividades que serão descritas ao longo do texto ocorreu durante o ano letivo de 2013, entre os meses de abril e novembro, na Escola Estadual de Ensino Fundamental Dr. Otto Flach, Cerro Largo- RS, com uma turma de 17 alunos do sétimo ano. As atividades com múltiplas modalidades didáticas foram desenvolvidas durante o estudo dos filos dosporíferos**,** cnidários**,** platelmintos**,** nematelmintos**,** moluscos**,** anelídeos**,** artrópodes e equinodermos.

A minha atuação como bolsista na Escola se limita a oito horas semanais, onde quatro horas são designadas ao planejamento em conjunto com a supervisora, e quatro horas para realização de atividades ou assessoramento e acompanhamento de aulas em sala de aula. Minha atuação em sala de aula é bastante reduzida, por este fato meu objetivo não condiz em transformar as aulas de Ciências durante o estudo dos invertebrados, mas em dar uma fundamentação à teoria repassada pela professora titular da turma, instigar a curiosidade e interesse dos alunos, estabelecer relações entre o ilusório e o real, desenvolver o gosto dos aprendizes em estudar Ciências, fazer um ensaio e praticar o ensino com diversas modalidades didáticas assimiladas ao longo da graduação.

<u>Planejamento</u>

Como pibidianotenhoo compromisso de desenvolver aulas voltadas à experimentação ou aulas de cunho inovador dentro do Ensino de Ciências em uma

determinada turma de uma Escola. Aulas que devem ser planejadas juntamente com a professora titular da turma ou com a supervisora do subprojeto na Escola. São realizadas semanalmente reuniões de planejamento na Escola entre bolsistas e professora supervisora, onde são debatidas questões sobre conteúdo, métodos, materiais utilizados, duração das aulas, ambiente em que a aula será realizada. Muitas vezes o ambiente em que a aula será realizada necessita de uma prévia organização e esta é pensada durante o planejamento.

As reuniões de planejamento tem grande significância na construção das aulas, pois nesse momento são tomadas decisões, buscando sempre suprimir imperfeições, elaborar formas de avaliações coerentes. São também discutidos empecilhos encontrados em aulas anteriores sempre tentando superá-los, bem como um momento para pensar nas dificuldades de aprendizado que a turma encontra.

Modalidades didáticas /Aulas expositivas

A aula expositiva segundo Krasilchik (2011) é a modalidade didática mais comum do ensino de Ciências e Biologia e tem a função de informar os alunos. Essa modalidade didática foi usada no estudo de todos os grupos dos invertebrados e trabalhada pela professora titular da turma. As aulas expositivas foram complementadas através de outras modalidades didáticas,tais como: aulas práticas, filmes, discussões, demonstrações, entre outras, tentando aliar teoria e prática. Com o auxílio do livro didático foram trabalhadoscom os alunos aspectos importantes sobre cada grupo de invertebrados.O grupo *Poríferaf*oi trabalhado somente com a modalidade didática de aula expositiva, pela peculiaridade de falta de material.

Por se tratar de um assunto de difícil entendimento, percebemos na primeira aula do grupo *Porífera* os alunos eram apenas agentes passivos da informação transmitida, por esse fato achamos necessário complementar às aulas expositivas ao longo do ano letivo por meio de outras atividades e modalidades didáticas.

Filmes: “Vida de inseto” (A Bug’s Life)

No estudo do filo *Arthropoda*,entre meio as aulas expositivas foi projetado para os alunos o filme “Vida de inseto”, em que os mesmos foram orientados a observar estruturas morfológicas e fisiológicas dos personagens do filme, a que classe do filo *Arthropoda* eles pertenciam, bem como o modo de vida dos mesmos. O filme permitiu abordar vários conceitos relacionados à classe dos insetos, como o número de patas das

formigas, que no filme é apresentado de forma errônea, formas de alimentação, ciclo de vida dos insetos. O filme também apresenta personagens relacionados a outras classes do filo *Arthoropoda*, como os crustáceos, aracnídeos, diplópodes.

Após assistir o filme foi realizada uma discussão, em que foram discutidos todos os aspectos citados acima, e também as relações entre as espécies, como o processo de sinfilia ou esclavagismo. O filme é uma estratégia importante e tem sido citado na literatura como possibilidade de ensino de Ciências, segundo Santos (2012, p.15) "o cinema aproxima o estudante do cotidiano, de novas linguagens, e o leva para outros mundos, conhecendo personagens que antes eram apenas encontrados em livros didáticos e nas explicações do professor".

Aula Prática "Dissecação de uma minhoca"

Após trabalhar o grupo *Annelida*em sala de aula por meio de aulas expositivas, os alunos foram direcionados ao laboratório de Ciências para realizar a dissecação de uma minhoca. Primeiramente por meio do diálogo foi realizada a análise fisiológica externa da minhoca, identificando características. Os alunos ficaram bem próximos da amostra e puderam tocá-la para que sentissem as cerdas da minhoca, por exemplo. Após a minhoca foi fixada em uma placa de isopor com alfinetes, com o auxílio de uma lâmina de corte, foi realizado um corte superficial de uma extremidade a outra da minhoca.

Ficaram bastante visíveis para os alunos alguns órgãos internos da minhoca, como coração, moela e intestino. Os alunos identificaram os órgãos e com a ajuda do professor bolsista reexaminaram as principais funções dos órgãos analisados. Ao término da aula foi realizada uma discussão abordando questões voltadas a circulação sanguínea da minhoca, excreção e respiração. Assim como preconizam Silva e Zanon (2000) também tentamos articular teoria e prática, diálogo e significação conceitual.Ao termino da aula os alunos elaboraram um relatório em seus diários de classe, sobre o aprendizado adquirido com a prática de dissecação de uma minhoca.

Jogos didáticos "Gincana dos filos"

Ensinar de forma lúdica por meio de jogos pode ser uma boa estratégia de ensino. O jogo estimula o interesse e participação do aluno, o qual por meio de atividades lúdicas acaba assimilando conceitos científicos. Krasilchik (2011, p. 92) preconiza que "[...] a função dos jogos é de ajudar a memorizar fatos e conceitos".

Ojogo “Gincana dos filos” foi aplicado após os alunos se fazerem conhecedores do conteúdo dos filos *Platyhelmintes, Nemathelminthes, Annelida* e *Mollusca*. Para realização da gincana os alunos foram divididos em três grupos. O jogo foi produzido no programa Power Point e projetado no Datashow. O jogo estabelecia perguntas com alternativas (A, B e C) de resposta sobre os filos de invertebrados já citados.

Para começar o jogo foi escolhido um grupo aleatoriamente e realizada uma pergunta para o mesmo. Se o grupo respondesse de forma incorreta passava a vez para o próximo grupo e assim consequentemente. Para cada resposta correta ou incorreta era emitido um sinal sonoro pelo software no qual o jogo foi produzido. O jogo “gincana dos filos” tem como objetivo dar significância e fazer com que os alunos entendam conceitos científicos abordados no jogo, por isso entre meio a perguntas erespostas eram realizadas explicações com imagens e vídeos que estavam contidas no jogo, explicando por que os fatos estavam corretos ou incorretos.

Aulas demonstrativas

Ao longo do ano letivo no estudo dos grupos dos invertebrados*Cnidário*, *Platyhelmintes* e *Echinodermata*, foram realizadas aulas demonstrativas apresentando aos alunos exemplares de alguns representantes desses grupos. Segundo Krasilchich(2011, p.87) as aulas expositivas são utilizadas quando “[...] o professor não dispõe de material em quantidade suficiente para toda classe. Em alguns casos serve também para garantir que todos vejam o mesmo fenômeno simultaneamente, como ponto de partida para uma discussão ou para uma aula expositiva”. As amostras foram observadas em paralelo as aulas expositivas durante o estudo de cada grupo supracitado, tentando aliar teoria e prática.

No filo *Cnidário* foi mostrado ao grupo de alunos, no laboratório de ciências, uma caravela portuguesa que estava fixada em formol. Durante a demonstração do ser vivo foi realizado um diálogo investigativo entre professor e alunos tentando aliar características visíveis da amostra com características do grupo em estudo. Os alunos ficaram “surpreendidos”, pois nunca haviam visto uma caravela, somente em ilustrações de livros didáticos. Após o diálogo foi realizada uma sucinta explicação sobre características e modos de vida dos cnidários.

Posterior, no estudo do filo *Platyhelmintes* em intermédio das explicações em sala de aula sobre o grupo, foi mostrado um exemplar de *Taeniasolium*fixada em formol. Em sala de aula todos os alunos visualizaram a tênia, na qual ficaram visíveis

algumas estruturas, como proglotes e excoléx. Após a visualização, no decorrer da aula expositiva foram abordadas características, espécies, ciclo de vida e doenças transmitidas por estes seres vivos.

No estudo do grupo *Echinodermata*, após aulas expositivas foi mostrado um exemplar de ouriço-do-mar de espécie não identificada, fixado em formol. Os alunos pareciam "supressos", a curiosidade era tanta que queriam tocar o exemplar. Com o auxílio de uma pinça deixei-os tocar o ouriço-do-mar para perceberem a rigidez do endoesqueleto. Com um diálogo coletivo discutimos formas de alimentação, movimentação, hábitos de vida, semelhanças e características que faz o ouriço-do-mar pertencer ao grupo dos Equinodermos.

Avaliação

A avaliação das atividades realizadas ocorreu de diversos modos,momentos em que foiavaliada a capacidade de aproveitamento que o aluno fez do aprendizado. Em todas as atividades os alunos foram orientados a desenvolver relatórios ou realizaram uma escrita sobre a aula em seus diários de classes, os quais serviram de ferramenta de avaliação. Também ocorreram outras formas de avaliação similares como: a participação dos alunos durante as aulas, o trabalho em grupo, a capacidade de associar e relacionar.Nas aulas demonstrativas também foi avaliado os desenhos que os alunos elaboraram dos seres vivos mostrados, aplicando características aos mesmos.

ANÁLISE E DISCSSÃO DO RELATO

Exercer a docência durante a formação inicial é uma grande ação que permite a aquisição de conhecimentos didáticos, habilidades metodológicas que provém da formação, da prática e do exercício da docência.

Durante o estudo dos invertebrados busquei realizar aulas inovadoras, que estimulassem a criatividade e reflexão dos alunos, contextualizando o conteúdo disciplinar e dando significado ao conteúdo na realidade dos alunos. Durante as atividades realizadas, sempre houve um intensivo planejamento, reflexão sobre as melhores formas de abordar cada conteúdo. Nesse sentido segundo Alarcão (2011, p. 44): "a noção de professor reflexivo baseia-se na consciência da capacidade de

pensamento e reflexão que caracteriza um ser humano como criativo e não como mero reprodutor de ideias e práticas que lhe são exteriores".

Diferentes metodologias e propostas de ensino foram empregadas em complementação/substituição às aulas puramente expositivas. Acredito que as aulas expositivas podem ser uma proposta de ensino a ser utilizada, mas o professor deve ultrapassar a concepção de aula copiada e facilitar a construção de conhecimento pelo aluno (ALMEIDA, 2012).

Fazendo a análise do diário de classe dos alunos, identifico que os alunos encontraram dificuldades de reflexão sobre os temas estudados:*" o filme vida de inseto foi importante, pois se um dia eu trocar de colégio e a nova professora perguntar sobre a vida dos insetos, se eu não tivesse assistido esse filme, não saberia falar e escrever sobre eles"*(ALUNO 1, 2013). Percebemos que o aluno não consegue situar o conhecimento científico escolar em sua realidade, ou dar significância a ele, mas percebo gradativa evolução reflexiva dos alunos em comparação com experiências anteriores. SegundoKrassilchik(2011, p. 14), a evolução da alfabetização biológica: "é um processo hierárquico em que o aluno superficial se desenvolve como aluno profundo influenciado pela motivação pessoal ou desencadeado por um assunto ou professor que provocar seu interesse".Para desenvolver em uma sala de aula certas capacidades e habilidades, como a reflexão, contextualização, argumentação, autonomia, é preciso que osprofessores insiram em seus currículos a pesquisa e a investigação, juntamente com metodologias atualizadas de ensino, somente assim estarão desenvolvendo certas habilidades e capacidades em seus alunos, como defende Moraes (2002).

Em seu diário de classe a aluna2 reflete sobre a grande importância da aula prática da dissecação da minhoca em seu aprendizado:*" eu aprendi váriascoisas interessantes e legais sobre as minhocas, coisas que eu não sabia aprendi nessa aula prática, foi muito legal. Aprendi como elas se locomovem, como se alimentam, respiram. Tudo isso aprendi através da aula prática"*(ALUNA 2, 2013). Em todas as aulas com múltiplas modalidades didáticas, percebi a grande curiosidade dos alunos, que se demonstravam inquietos intelectualmente diante das atividades. Muitos realizavam um diálogo, promovido por meio de perguntas e dúvidas. Ao analisar a escrita da aluna 2, em que coloca que aprendeu várias coisas que não sabia com a aula prática, concordo com Bizzo(2010, p. 15) quando expressa que:

> o ensino de ciências deve, sobretudo, a todos os estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que neles despertam a inquietação diante do

> desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, amparados em elementos tangíveis, de maneira testável (pág. 15).

Incessantemente as atividades realizadaslevaram-me a refletir sobre a prática com múltiplas modalidades didáticas. É essencial propor objetivos metodológicos para cada ação, também quero ressaltar que o professor deve trabalhar com instrumentos e metodologias auxiliares a modalidade didática predominante para a atividade proposta, um método de ensino isolado pode acarretar em dificuldades de aprendizagem, pois nem todos aprendem da mesma forma. Nas atividades elaboradas sempre procurei aliar as múltiplas modalidades didáticas com vários métodos de ensino e às aulas expositivas desenvolvidas pela professora titular da turma. Em todas as situações estabeleci um diálogo reconstrutivo, em que os alunos puderam elaborar suas próprias hipóteses, e através de um processo de investigação reconstituí-las formulando novos significados para os conceitos.

Minha ocupação durante as aulas era de orientar os alunos no processo de construção de conhecimento, porque segundo Moura (2011, p.115) "a atividade orientadora é aquela que se estrutura de modo a permitir que os sujeitos interajam, mediados por um conteúdo negociando significados, com objetivo de solucionar coletivamente uma situação- problema".Em todas as aulas com múltiplas modalidades didáticas, houve para além de um plano ou modelo de trabalho a ser seguido, um processo dialógico que me possibilitou seguir diferentes caminhos.

Na aula em que trabalhei com a amostra de ouriço-do-mar, estava apresentando por meio de um diálogo as estruturas da amostra, quando uma aluna me fez uma pergunta: "*professor esse ser vivo é de fatoreal?*". Mesmo com a visualização, ela parecia não acreditar na autenticidade daquela amostra. As incertezas pareciam dificultar de alguma forma a aprendizagem da aluna. Como contra resposta proporcionei algumas pinças aos alunos e permiti que tocassem o animal. Também proporcionei aos alunos lupas de aumento para que fizessem uma sucinta investigação do exemplar de ouriço-do-mar o que possibilitou a cada aluno perceber suas próprias conclusões. Segundo Campos e Nigro(1999, p. 30),

> quando os alunos aprendem ciências investigando, é importante que eles se deparem com problemas e os enfrentem de maneira não-superficial, fazendo análise críticas, formulando hipóteses explicativas, validando essas hipóteses, criando formas de testá-las.

Ao tocar o animal eles puderam perceber a rigidez do endoesqueleto e perceber que se não se tratava de algo ilusório, por conseguinte através de um diálogo, foi explicado a eles estruturas funções e modos de vida do ser vivo em questão. Ou seja, a diversidade de métodos de ensino possibilitou novas perguntas que por fim possibilitou a significação conceitual nos alunos.

Na sequência das aulas percebi que eu não estava em sala de aula apenas para ensinar os alunos, mas para aprender com eles, pois somente com a prática poderia desenvolver atitudes e habilidades docentes. Essa significativa experiência permitiu fazer-me conhecedor de que ensinando é possível aprender, e que a pluralidade didático-metodológica aliada ao diálogo, investigação e reflexão é uma estratégia para desenvolver autonomia e criticidade nos sujeitos. Pois, segundo Freire (1996, p. 23),

> [...] ensinar não é transmitir conhecimentos, conteúdos nem formar é a ação pela qual um sujeito criador dá forma ao formar, estilo ou alma a um corpo indeciso ou acomodado. Não há docência sem deiscência, as duas se explicam e seus sujeitos apesar das diferenças que os conotam não se reduzem a condição de objeto, um do outro. Quem ensina aprende a ensinar e quem aprende ensina ao aprender.

As atividades realizadas durante o estudo dos invertebrados não levam a um ponto final ao término do ano letivo, acredito que seja o ponto de partida de um processo contínuo que é embasado pelos atos de ação/reflexão/ação. Essa experiência realizada no estudo dos invertebrados no ensino fundamental, certamente com base em acertos e erros vai sofrer um processo de refutação, reconstrução e melhorias no processo de ensino/aprendizado dos alunos e dos professores que aqui se envolvem na análise deste processo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ser um professor que faz um mero repasse do aprendizado a seus alunos é desenvolver um método de ensino ultrapassado, no ensino atual é preciso ser um professor inovador, um professor em constante evolução, que utilize os mais variados meios para ministrar sua aula e buscar bons resultados. O professor deve utilizar metodologias de ensino que estejam voltadas para a formação de competências na qual o aluno deixe de ser objeto para ser sujeito ativo, construindo seu próprio conhecimento.

Como bolsista de iniciação à docência, é primordial ter a oportunidade de produzir aulas a partir de diferentes métodos de ensino desde o início da graduação, pois além de estar aprendendo em conjunto com os alunos, estou inserindo metodologias de ensino

diversificadas no currículo, o que facilitará futuramente a construção de conhecimentos entre professor e aluno, e assim sucessivamente esperamos uma melhor formação de todos os envolvidos no processo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.M. Seguindo pressupostos da pesquisa na aula expositiva. p.175-200. In: In:MORAES, R; LIMA, V.M.R. **Pesquisa em sala de aula:** tendências para a educação em novos tempos. 3.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012.

BIZZO,N**; Ciências: Fácil ou Difícil?** 1ª ed. Editora Biruta; São Paulo 2009.

CAMPOS, M.C.C; NIGRO.R.G. **Didática da ciência:** O ensino-aprendizagem como investigação.São Paulo: FTD, 1999.

CASTRO, A.D; CARVALHO, A.M.P. **Ensinar a Ensinar**: Didática para a escola fundamental e média.Cengage Learning Edições Ltda, 2001.

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

GARRIDO, E; Sala de aula: Espaço de construção de conhecimento para o aluno e de pesquisa e desenvolvimento profissional para o professor; p.125-139. In CASTRO, A.D; CARVALHO, A.M.P. **Ensinar a Ensinar**: Didática para a escola fundamental e média.Cengage Learning Edições Ltda, 2001.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia.**4.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2011.

MORAES, R. Educar pela Pesquisa: Exercício de aprender a aprender In: MORAES, R; LIMA, V. M. R. (Orgs.). **Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a Educação em Novos Tempos.** 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS. 2004. p. 127-142.

MOURA, M.O. A atividade de ensino como ação formadora. P. 143-161. In CASTRO. A.D; CARVALHO. A.M.P. **Ensinar a Ensinar**: Didática para a escola fundamental e média.Cengage Learning Edições Ltda, 2001.

SANTOS, E. G; SHEID.N.M.J . **Dicas de filmes para aprender sobre história da ciência.** Santo Ângelo: FURI,2012.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. Experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (Orgs.) **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens.** Campinas: V Gráfica, 2000. p. 120-153.

DE MICKEY A RATATOUILLE: A ANTROPOMORFIZAÇÃO DOS ANIMAIS NAS ANIMAÇÕES DE LONGA-METRAGEM

Tânia Regina Vizachri (Escola de Artes, Ciências e Humanidades – USP).

Resumo:

Toda história infantil para ser contada utiliza como recurso a antropomorfização dos animais, que é a transferência de características próprias dos humanos aos animais. Antropomorfizar é visto pela ciência como um erro, mas se procurarmos compreender o processo saberemos que ele é mais natural e necessário à nossa espécie do que supúnhamos. Poderíamos questionar então se tal ação deve ser totalmente descartada ao ensinarmos sobre os animais.
Através de dois "ratos" populares nas animações, busco tratar sobre as mudanças ocorridas na maneira de representar os animais. Analisarei então, segundo elementos da semiótica greimasiana, o filme *Ratatouille*, buscando despertar ideias para o ensino de biologia.

Palavras-chave: antropomorfização, animação, ensino de biologia.

Um pouco de história sobre a antropomorfização:

A utilização dos animais para representar atributos humanos é tão antiga que é difícil estabelecer datas. Há sugestões de que o início do pensamento antropomórfico seja datado de 40.000 anos atrás, "na arte Paleolítica representando a conversão da representação totêmica – de humanos em animais – ao seu inverso" (MITHEN[1], 1996 apud HOROWITZ; BEKOFF, 2007). Tal datação sugere que enquanto antigamente eram os humanos que se representavam através dos animais, depois da arte paleolítica, começou a ocorrer o contrário – os animais sendo definidos em termos humanos – o que foi nomeado como antropomorfismo.

Mas apesar desta datação ser possível, pois foi a partir dela que se tornou perceptível a projeção das características humanas nos animais; ainda podemos levantar questionamentos se esse processo (de antropomorfizar) não seria anterior a tal período, uma vez que ele parece ser mais natural e necessário do que aparenta. Segue abaixo alguns estudos sobre isso.

O mesmo autor Mithen[2] (1996 apud HOROWITZ; BEKOFF, 2007) sugere que a antropomorfização permitiu aos caçadores prever o comportamento da presa, propiciando o

[1] Mithen, S.. **The Prehistory of the Mind**: The Cognitive Origins of Art, Religion and Science. London: Thames and Hudson Ltd, 1996.
2 Ibid.

desenvolvimento do cérebro humano. Além do mais, “antropomorfismo pode ser considerado como um produto da seleção natural, uma tentativa de adaptação ao nosso ambiente (..)” (HOROWITZ; BEKOFF, 2007, p. 31, trad. própria). Esse mecanismo é necessário como uma proteção da própria espécie, pois assim antecipamos possíveis perigos ou ajudas.

Mais curioso ainda são os estudos que evidenciam o fato da antropomorfização não ser algo somente da nossa espécie humana, apesar de indispensável a ela:

> (...) mesmo cachorros podem antropomorfizar criaturas peludas: em um estudo das interações entre cachorros e cachorros-como- robôs (dogs-like robots), os cachorros tratavam robôs cobertos de pelo como parceiros sociais. (KUBINYI et al. 2004). Isto têm sido nomeado ‘dogmorphism’ (BEKOFF 2005) ou ‘canine-morphizing’ (CAPORAEL and HEYES 1997). (HOROWITZ; BEKOFF, 2007, p. 29, trad. própria)

Como nos apresentou Descola (1998), os estudos de psicologia evolutiva – em particular os de Susan Carrey (1987) – afirmam que as crianças desenvolvem muito cedo um saber implícito que lhes permite interpretar atos e atitudes dos seres animados em função de certos atributos que imputam a eles, como a capacidade de sentir emoções ou a intencionalidade. Crianças muito pequenas concebem humanos e animais a uma mesma categoria ontológica, homologa ao que consideramos como pessoa. Com o desenvolvimento cognitivo, emerge a categoria animal, organizada em grande medida a partir das propriedades que a criança associa às atividades humanas. Até o ponto de nos considerarmos afastados dos animais e colocá-los na mesma categoria das plantas, o que Carrey considera uma teoria ingênua das funções biológicas.

Assim, até os dias atuais, podemos perceber que a antropomorfização é parte do humano e que não antropomorfizar pode nos causar problemas:

> Evidências recentes sugerem que, de fato, esta seleção (pelo antropomorfismo) pode delinear o cérebro: Herberlein and Adolphs (2004) descobriram que um indivíduo com lesões na amídala bilateral não antropomorfizava em contextos onde a maioria fazia. (HOROWITZ; BEKOFF, 2007, p. 31 trad. própria).

Afinal, contar história sempre foi próprio do homem e para tal fim (ou para o que o humano não consegue nomear) humanizamos, ou seja, antropomorfizamos. A antropomorfização dos animais não pode ser vista, então, como uma construção da modernidade. Segundo Keith Thomas (1988), é a recusa em antropomorfizar que é uma construção moderna oriunda das tentativas de racionalização cientifica.

Keith Thomas, em seu livro *O homem e o mundo natural* (1988, p. 108), lembra que:

> Os séculos XVII e XVIII presenciaram uma ruptura fundamental com os pressupostos do passado. Ao invés de perceber a natureza em termos basicamente de suas analogias e semelhanças com o homem, os naturalistas começaram a tentar estuda-la em si própria.

Sendo assim, o estudo científico da natureza, a partir dos séculos XVII e XVIII, foi uma tentativa de romper com a visão antropomórfica da natureza que via o mundo natural semelhante ao homem (THOMAS, 1988, p. 108). Isso como uma tentativa de estudar a natureza fidedignamente. Entre os pesquisadores de etologia, há quase um consenso oficial: evitar antropomorfizar. Até pouco tempo atrás, antropomorfizar era o mesmo que uma falha na metodologia de pesquisa. Entretanto, esta visão está mudando e os pesquisadores compreendendo o contrário: que o erro pode estar em não antropomorfizar (HOROWITZ; BEKOFF, 2007).

Segundo James Serpell (1996), os adultos podem ser treinados para não pensarem de maneira antropomórfica, mas crianças terão dificuldade em fazer isso. O autor afirma que talvez essa visão antropomorfizada da cultura ocorra principalmente entre as crianças, por estas não estarem tanto envoltas da parafernália cultural, podendo assim, identificar-se mais facilmente com os sentimentos e necessidades dos animais. (SERPELL, 1996, p. 172).

Antropomorfizando ratos: Mickey e Ratatouille

As mídias sempre antropomorfizaram animais, isto é um recurso necessário quando se deseja contar histórias. Mas antropomorfizar não é um modo uniforme de transferir características humanas aos animais, mas sim é um recurso que pode ser utilizado de diversas maneiras em maior ou menor grau. Para exemplificar isso e também como as animações têm mudado a sua forma de antropomorfizar os animais, cito como exemplo dois personagens bastante conhecidos das animações: o rato Mickey e o rato Remy, do filme *Ratatouille*.

O primeiro rato famoso nas animações foi o Mickey Mouse, o último Remy – protagonista em Ratatouille. Há praticamente um abismo de diferenças nas representações deles. Cabe aqui a questão: o que o Mickey tem de rato além de seu focinho e rabo? Seus gestos são muito parecidos com o de humanos, usa roupas como humanos, fala como humano e vive nos mesmos ambientes que humanos vivem. Mickey só é figurado como um rato porque tem como característica a esperteza. Então, ele é um rato no sentido figurado.

Vemos em Ratatouille, entretanto, que o personagem principal Remy e todos os outros de sua espécie são ambientados no esgoto e nos buracos da cidade, local que restou aos ratos

viverem nas grandes cidades. Todos os ratos em Ratatouille são representados no formato de rato e têm movimento similar ao rato real. O que não significa que não seja uma figura animal antropomorfizada.

Tal constatação também é passível de verificação no enredo. Nos desenhos do Mickey Mouse, Mickey facilmente poderia ser substituído por um humano sem alteração no enredo. Ele possui um cão doméstico, o Pluto. Pluto não fala, mas Mickey fala, como acontece na relação entre humanos e animais domesticados. Já em Ratatouille, não seria possível manter a mesma narrativa se Remy e os ratos fossem substituídos por humanos. A história não teria sentido e seria necessário reescrevê-la. Mickey tem desejos e intenções de humanos. Remy tem desejos e intenções de rato.

Randy Malamud (2007) observa que ao contrário dos animais representados antigamente que eram motivos de chacotas como porcos gagos e coiotes sem talento de caça, os de hoje são mostrados de forma bastante sofisticada com uma aguçada sensibilidade ao seu habitat e ao seu ser. E isso é reflexo de uma mudança cultural na nossa relação para com eles. O crescente movimento de sensibilização para com os animais tem sido refletido nessas animações, as quais retratam preocupações típicas de nosso tempo. Afinal, "a inteligibilidade e recepção dos filmes (...) encontra-se na disseminação das teses levantadas pelos movimentos de libertação animal, a partir, sobretudo, da publicação da obra de Peter Singer (1975)." (SUPPIA; MEDEIROS, 2011). A tecnologia e o conhecimento dos animais facilitam a sua retratação de forma mais fidedigna, a discussão amplamente divulgada dos direitos animais e do ambientalismo faz com que o filme que se coloque contra esses princípios não seja muito bem visto pela parcela mais informada.

Elementos para a análise da animação *Ratatouille*:

A análise da obra contará com alguns elementos da semiótica greimasiana. Pois ela permite observar e analisar os elementos ideológicos do discurso, pois é esta a mais apropriada para a análise da narrativa através do percurso gerativo de sentido. (PIETROFORTE, 2009, p. 10). O percurso gerativo de sentido hierarquiza o plano de conteúdo em três níveis, seguindo esta ordem: o discursivo, o narrativo e o fundamental. Quanto mais concreto, mais complexo (discursivo); quanto mais abstrato, mais simples (fundamental) (FIORIN, 2009).

O nível discursivo é o nível mais concreto, nele são analisados o espaço, o tempo e os personagens, pois através deles é que a história terá mais sentido. Com relação ao espaço uma mesma história ou filme pode apresentar mais de um ambiente. Cada espaço pode retratar algumas características e sentimentos, oferecendo mais realismo à história. O tempo também é analisado para oferecer concretude moral à narrativa. A caracterização dos personagens também é relevante para estudo a fim de compreender quais traços de personalidade foram dados ao sujeito. Por exemplo, geralmente cores alegres são características de sujeitos "bons", enquanto cores escuras e sombrias são utilizadas para caracterizar "maus" sujeitos.

Já o nível intermediário, o narrativo, é também bastante importante, pois ele analisa trajetória do sujeito na narrativa da história. Nele, sempre há um sujeito (o protagonista da história, que pode ser uma pessoa, um objeto ou um sentimento) e um objeto de valor que é o que o sujeito busca. Esse nível conta com quatro fases sendo elas:

Manipulação - Para iniciar o percurso gerativo, onde o protagonista entrará em conjunção com o seu objeto de valor, será necessário um querer-fazer, um dever-fazer, um poder fazer ou um saber-fazer. Mas para isso, o protagonista precisará ser estimulado por um destinador- manipulador que o mobilizará para realizar a performance, ou seja, o colocará em ação. A manipulação pode ocorrer mediante a intimidação, provocação, tentação e sedução.

Competência – Após ser mobilizado, o sujeito precisará ser dotado de um saber e/ou poder que lhe conferirá competência para poder realizar o percurso. Quem ou o quê lhe dará a competência será o instrumento de poder.

Performance – A performance é a realização da ação. Quando ocorre a transformação central da narrativa.

Sanção – É a moral da história, ou seja, a constatação de que a performance foi realizada. É quando são distribuídos os prêmios e os castigos (FIORIN, 2009, p. 31) E o sujeito efetua conjunção ou disjunção com o seu objeto de valor. A conjunção é quando o sujeito consegue o que havia almejado, o objeto de valor. Quando há disjunção, o sujeito não conquista o objeto de valor.

O nível fundamental é o das oposições semânticas, isto é, onde verificamos a oposição fundamental dos valores expressos na narrativa. Assim, por meio da negação, "são consideradas as oposições de sentido produzidas por contrariedades de valores semânticos e as possíveis transições entre elas" (PIASSI, 2012, p.81). Em toda narrativa, sempre há um sujeito e um objeto de valor que é o que o sujeito busca. O objeto de valor nem sempre é um objeto de fato, mas ele sempre representa alguns valores. Por exemplo, o objeto de valor do

sujeito de uma história pode ser voar. Voar representa o valor da liberdade. A oposição fundamental à liberdade é o aprisionamento. Durante uma narrativa, ambos os valores podem ou não ser negados e serem transformados em seu contrário. Esse percurso é passível de visualização através do quadrado semiótico. Assim, o quadrado semiótico nos permite analisar o nível fundamental relativo aos valores. Essa oposição de valores sempre contém os valores eufóricos e disfóricos, sendo os eufóricos vistos como positivos e os disfóricos como negativos. O valor eufórico sempre será o de busca do sujeito. Já o disfórico o que ele pretende evitar. Assim, o sujeito busca a conjunção com o valor eufórico e a disjunção com o valor disfórico.

Ratatouille

O filme tem como protagonista e narrador Remy, um rato mobilizado pelo livro escrito por Gusteau, chefe da alta culinária francesa, cujo título é *Qualquer um pode cozinhar*. Remy vive no sótão de uma casa campestre de uma senhora que odeia ratos. Portanto, não é um habitante desejado. Tal situação já é mostrada na primeira cena de apresentação de Remy, quando ele aparece fugindo saltando pela janela da casa. É aí que Remy se percebe como sujeito desprovido de valor. Remy é um ser segregado, sem espaço no mundo.

O espaço no filme por onde Remy passa é muito importante. Remy sai expulso do forro de uma casa velha onde não era desejado, o que reforça a ideia de que o rato é um ser sem lugar, indesejado. Em sua fuga, cai no esgoto retratado como um lugar imundo, mofado, em tons de cinza, azul, marrom, verde, tonalidades frias que remetem à escuridão e à sujeira. Na cidade o esgoto é um local invisível, relegado, onde restou ao rato ficar. Esse percurso inicial do filme reforça a ideia do rato como um ser sem espaço no mundo urbanizado que deve ser exterminado ou invisibilizado.

Logo após essa primeira cena de apresentação de Remy, para reforçar tal ideia, sua narração diz que seus problemas são:

1- pelo fato de ser um rato: ao dizer isso, reforça com a imagem de um rato preto e com pelos ouriçados, caracterizado com o nariz torto e para baixo, o que lembra o nariz característico de bruxas e as mãos como a de Nosferatu[3]. As cores da imagem predominam

[3] Nosferatu: personagem fictício do cinema de terror clássico. A primeira versão cinematográfica do vampiro no cinema, produzida em 1922, é adaptada do romance *Drácula*, de Bram Stoker.

em preto e laranja, cores típicas do Haloween. Tais elementos reforçam a imagem de que o rato é motivo de terror entre os humanos, devendo ser segregado da humanidade. Reforça a ideia de rato como peste – conforme figura abaixo.

Figura 1- Caracterização de rato



2- ter paladar e olfato altamente desenvolvidos: o que será o fator que o aproximará dos humanos. Pois humanos não comem qualquer coisa, mas criam novos sabores e aromas a partir do que encontram. Isso fica explícito na fala de Remy quando diz: “Sei que devo odiar os humanos, mas eles têm algo especial. Eles não sobrevivem apenas. Eles descobrem, criam.”.

Humanos são caracterizados como aqueles que criam. Humanos são contrastados com animais como possuidores de algo especial, aqueles que têm vida além da sobrevivência. Tal contraste apresentado no filme pode ser facilmente visualizado no quadro abaixo:

Figura 2 - quadro de oposição de valores relacionados a humanos e animais

Animais	**Humanos**
Natureza	Cultura
Necessidade	Criação
Bárbaro	Civilizado
Sujo	Limpo
Andar sobre patas	Andar ereto
Grosseiro	Sofisticado

A oposição entre natureza e cultura está dentro das oposições consideradas fundamentais em semiótica, embora no dicionário de semiótica de Greimas e Courtés (2008,

p. 93 e 303) os autores reconheçam que cultura é um valor que depende do contexto social histórico e antropológico em sua oposição com natureza. Portanto, todos esses valores que estão relacionados com natureza e cultura, assim como humano e animal são todos culturais, pois dependem do contexto social e histórico. São entendidos em nossa sociedade, pois assim construímos nossa relação com o animal e com o natural. Em nossa sociedade, estabelecemos uma escala de valores para os animais, sendo que aqueles que estabelecemos menos empatia são os mais segregados (DESCOLA, 1998, p. 25). Ratos pertencem a essa esfera sendo considerados pestes os quais desejamos exterminar.

No filme *Ratatouille*, ser rato – e, portanto, ser animal – é ruim, é um valor negativo, colocado em termos semióticos, é um valor disfórico. Isso porque ser animal é ser segregado, portanto, perseguido. Como mencionado acima, isso é passível de observação logo na apresentação do personagem principal, no início do filme. Já a euforia, o valor positivo, está em ser humano, pois isso é estar integrado, é poder ser reconhecido, é poder criar e experimentar o melhor. Entretanto, apesar de haver essa oposição inicial, no decorrer do filme é passada uma mensagem de que mesmo o animal pode se humanizar.

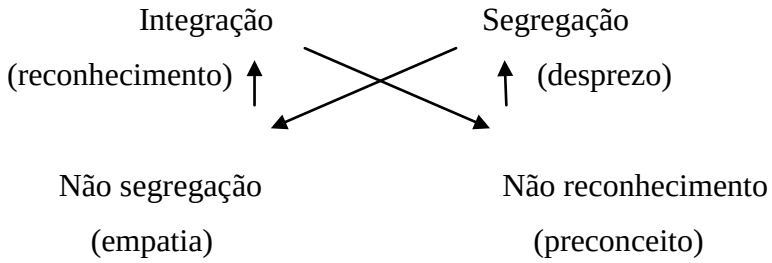
A partir do momento em que é dito que há um paladar e olfato aguçados em Remy, é tanto traçado uma oposição entre humanos e animais, quanto, ao mesmo tempo, uma semelhança. Pois Remy, em *Ratatouille*, também terá desperto seu desejo de criar novos alimentos devido ao olfato e paladar apurados, assim como o desejo despertado pelo livro de Gusteau. Isso fará com que ele se aproxime da humanidade por sua característica particular (paladar e olfato apurados), como também porque ele precisará se aproximar da humanidade para conseguir o almejado.

O processo de aproximação do rato ao humano acontece no decorrer do filme. Primeiramente pelo desejo despertado por Gusteau, Remy começa a rejeitar determinadas comidas e começa a escolher o que comer. Depois passa a andar ereto, sob o argumento de não querer sujar as patas e comprometer o sabor da comida. A oposição andar sobre patas e andar ereto é uma oposição figurativa derivadas das categorias gerais sujo e limpo ou bárbaro e civilizado.

Essa mudança na caracterização do personagem principal vai o aproximando do espectador e criando uma maior empatia com ele. Assim, Remy segue perseguindo seu desejo de reconhecimento que o mobiliza para correr atrás de seu sonho e acaba entrando pelo esgoto e saindo próximo ao restaurante de Gusteau. Nele conhece Alfredo Linguini, filho ilegítimo de Gusteau, um jovem desconhecido e sem talento culinário algum que começou a trabalhar

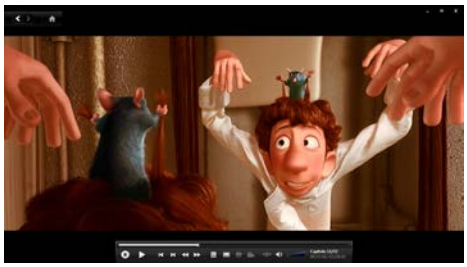
no restaurante. Após perceber a falta de talento de Linguini, Remy passa a reparar os erros dele e nisso acabam entrando em contato. No primeiro momento Linguini, como a maioria dos seres humanos, rejeita o rato e pensa em matá-lo, depois estabelece empatia através do olhar e se comunica com Remy através do mesmo. Linguini e Remy criam uma parceria que acaba sendo benéfica a ambos, afinal, a apropriação da forma humana seria a única forma possível para um rato poder exercer papel na cozinha. O reconhecimento desejado para o rato só viria através da figura humana, uma vez que é impossível um rato requerer espaço na cozinha. Cozinha é o lócus de segregação do rato, especialmente a alta culinária francesa.

Tal trajeto é possível visualizar pelo quadrado semiótico:



Remy, por ser um rato, é segregado de tudo aquilo que é considerado humano. Ele busca ser reconhecido, mas para isto precisa não ser reconhecido em sua forma de rato. Linguini é quem nega a segregação de Remy quando recusa matá-lo devido à empatia que estabelece com ele, reconhecendo assim, as particularidades do rato e os seus interesses. Linguini é quem integrará Remy entre os humanos, inicialmente oferecendo o seu corpo para que o rato pudesse mostrar seu talento – conforme figura 3 – e, posteriormente, reconhecendo publicamente o talento de Remy.

Figura 3 - Lingui e Remy aprendendo a trabalhar juntos.



Assim, podemos perceber especificidades de nossa cultura. Apesar de atualmente a ciência recusar e considerar um erro a antropomorfização dos animais, é através dela que os reconhecemos, dando o seu devido valor. Como observou Descola (1998, p. 25):

> O antropocentrismo, ou seja, a capacidade de se identificar com não humanos em função de seu suposto grau de proximidade com a espécie humana, parece assim

> constituir a tendência espontânea das diversas sensibilizações ecológicas contemporâneas, inclusive entre aqueles que professam as teorias mais radicalmente anti-humanistas.

Descola defende que mesmo os defensores dos direitos animais estabelecem uma hierarquia de preocupação com os animais, sendo aqueles mais próximos aos humanos os mais propícios a causar empatia e, portanto, preocupação ética. Portanto, quando aproximamos os animais dos humanos, através da antropomorfização, poderíamos aumentar a possibilidade de empatia para com eles aumentando, assim, a preocupação ética para com os mesmos?

Ratatouille transfere características consideradas propriamente humanas, como o talento, aos animais. Mostra um humano sem talento e um animal talentoso. Nele, o animal depende do humano, mas o humano também depende do talento do animal que supera o do humano. Linguini diz: “nenhum de nós fará isso sozinho, então temos de fazer juntos, certo?”.Não é preciso *ser* humano, basta *parecer*, como Linguini diz: “Você sabe cozinhar e eu sei como parecer humano”. Mesmo sendo animal, é preciso parecer humano, pois isso é bom, é um valor eufórico, é o que possibilita a integração no meio social, é o que permite o reconhecimento do indivíduo, mesmo que esse seja um rato. Por outro lado, parecer rato é ruim, muito mais ser controlado por um rato. Como Linguini diz: “Precisamos criar um sistema que eu faça o que você quer de um modo que não pareça que um chefinho rato me controla”. Assim, se o animal se aproxima do humano, torna-se possível o seu reconhecimento, o reconhecimento de seus interesses e individualidades. Tema tão caro às discussões sobre ética para com os animais.

Considerações finais:

Antropomorfizar animais sempre esteve presente na história humana, mas nem por isso podemos dizer que essa forma de representar é única. Muito pelo contrário, ela pode ocorrer em maior ou menor grau. Quando uma animação é utilizada em sala de aula, é importante que ela gere reflexões sobre o grau de antropomorfização, pois a partir de tal constatação é possível gerarmos algumas reflexões.

Mesmo sendo apenas uma história, *Ratatouille* traz questões importantes de nossa época. A história de Remy é a história de aceitação de um rato em uma cozinha, é uma história que mesmo hoje, entre os defensores da ética para com os animais, têm gerado polêmica. *Ratatouille* pode provocar diversas questões como: qual a visão que o filme passa sobre os

ratos? O final do filme mostra a mesma visão do rato que no início? Essa maneira de retratar o rato é diferente ou similar à maneira com que tratamos os ratos em nossa sociedade? Em que é similar e em que difere? Por que os ratos são retratados no esgoto? É o lugar natural onde eles vivem? Então, porque estão lá? Eles gostam de viver lá? Alguém já teve rato de estimação? Qual a diferença? Quais as características dos ratos no filme? São as mesmas características que os ratos possuem na realidade? Em que as representações são semelhantes ou diferem dos ratos reais? Alguém já viu um rato real? Quando? Como foi a experiência? Vocês gostariam de conhecer um rato como Remy? Isso seria possível? Por quê? Remy tem aspecto humano? Quais? Vocês gostam dele porque são parecidos com a gente? E se um rato aparecesse aqui na sala, como reagiríamos?

A partir de tais questionamentos, é possível construir um conhecimento mais aprofundado trazendo reflexões sobre o modo que a nossa sociedade estabeleceu relação com os animais, nesse caso especificamente os ratos. Assim, a biologia estende suas fronteiras trabalhando também aspectos culturais e éticos em sua disciplina, como propõe a biologia cultural. Não se ausentando das questões que estão latentes em nossa sociedade.

Assim, é possível o uso dessas figuras animais em sala de aula para tratarmos de assuntos próprios aos animais, ou seja, não é porque tais figuras são antropomorfizadas que elas carregam apenas histórias humanas. É claro que é possível olharmos os animais desta forma, como um outro "eu". Entretanto, olharmos apenas desta maneira é ignorarmos todas as questões animais que ali estão colocadas. É tratarmos os animais como meros fetiches, como objetos com vida própria representando os nossos desejos. E isso é ignorar as relações culturais, sociais, históricas, ambientais que os produziram, tornando nula toda questão política que isto envolve. Permitindo, assim, o uso e abuso da imagem sem nenhum critério. E as histórias que contam dilemas animais não podem ter sua discussão ética anulada, afinal, como construções humanas, elas carregam em si uma série de significados sobre a maneira que nossa sociedade estabeleceu relações com os animais. Tais animações tornaram-se parte importante de nossa produção e consumo narrativo na cultura, eles não só representam dilemas éticos, como também apresentam soluções para tais problemas, mesmo que seja apenas no imaginário. Elas carregam uma função mítica, ou seja, são uma tentativa de encontrar uma solução, mesmo que imaginária, para uma questão que está longe de ser resolvida em nossa realidade. São veículos que carregam significados do que é e de como deveria ser o humano e que tipo de relações estes deveriam estabelecer com os animais.

Referências Bibliográficas:

BAKER, S.. **Picturing the beast:** animals, identity and representation. Illinois: University of Illinois, 2001.

CARREY, S.. **Conceptual change in childhood**. London: MIT Press, 1987.

DESCOLA, P.. Estrutura ou sentimento: a relação com o animal na Amazônia. **Mana**. Rio de Janeiro, v.4, n.1, 1998.

FIORIN, J. L.. Percurso gerativo de sentido. In:_____. **Elementos da análise do discurso**. São Paulo: Contexto, 2009.

GREIMAS, A. J.; COURTÉS, J.. **Dicionário de semiótica**. São Paulo: Contexto, 2008.

HOROWITZ, A.; BEKOFF. M.. Naturalizing anthropomorphism: behavorial prompts to our humanizing of animals. In: **Anthrozoös.** V.20, n.1, p. 23-35, 2007.

MALAMUD, R.. Animal Animated Discourse. In: **The Chronicle of Higher Education**. October 19, 2007.

PIASSI, L. P. C. **Interfaces entre Fantasia e Ciência**. Um estudo semiótico do filme "2001: Uma Odisseia no Espaço" como modelo de interpretação em perspectiva educacional. 2012. 204 f. Tese (Livre Docência) – Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

PIETROFORTE, A.V. S. **Análise textual das histórias em quadrinhos**: uma abordagem semiótica da obra de Luis Gê. São Paulo: Annablume, 2009.

RATATOUILLE. Direção: Brad Bird, Jan Pinkava: Pixar, 2007. 1 DVD (111 min).

SERPELL, J.. **In the company of animals:** A study of human-animal relationships. NY: Canto edition published by Cambridge university press, 1996.

SINGER, P.. **Libertação animal.** Porto Alegre, S.Paulo: Lugano, 2004.

SUPPIA, A. L. P. O.; MEDEIROS; P.. Com o foco nos animais para melhor apreender o mundo. In: **Cienc. Cult**. V. 63, n. 3. São Paulo, 2011.

THOMAS, K.. **O homem e o mundo natural**: mudanças de atitude em relação às plantas e aos animais (1500-1800) São Paulo: Cia. Das Letras, 1988.

FUNÇÕESPEDAGÓGICASDEIMAGENS E CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA: UMESTUDO SOBRE LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA

Rodolfo Oliveira Rocha (Bolsista Treinamento Profissional – UFJF)
Cláudia Avellar Freitas (Faculdade de Educação – UFJF)

Resumo:

O objetivo do trabalho foi categorizar,em relação à função pedagógica,imagens doslivros didáticos (LDs) de Biologia. Por meio de análise quantitativa categorizamos imagens de acordo com seus elementos constitutivos: cores,formas,disposição de elementos,tomandoporbase estudos que agrupam imagens em relaçãoa:iconicidadexabstração,estereótipoxoriginalidade,monossemiaxpolissemia. Observamos quenas obras analisadas predominaram imagens comfunçãopedagógicadescritiva, possivelmente, isso se deve à concepção predominante nas escolas de que as ciências biológicas são descritivas, atemporais e desvinculadas de contextos. O queconfirmaresultadosde pesquisas anteriores que apontam que a concepção deCiênciapresentenosLDsédeumproduto neutro e inquestionável.

Palavras-chave:

Imagens, livro didático,ensino debiologia.

Introdução:

Oobjetivodesteestudofoicategorizar,emrelaçãoàsuafunçãopedagógica,imagens encontradas noslivrosdidáticos(LDs)deBiologia,maisusadosem escolasdeensino médio deJuizdeFora. Baseamo-nosnoestudodeEvangelista(2013)paraselecionaroslivrosmaisutilizadospelas escolaspúblicaseparticularesdo EnsinoMédiona cidade, aproximandonossa amostradeuma possívelrealidade escolarlocal. Este estudo, portanto, tem como objeto oLDqueéumdosrecursos didáticos maisusadosna educação básica.

"Oslivros didáticos são objetos pedagógicosimportantes no ensino(Macedo, 2004)e, presentesnamaioriadas escolas,dãosuporte no processo deformação dos cidadãos (Vasconcelos eSouto, 2003).Estudosnaárea demonstramqueolivrodidático exerce papeldeterminante naorganizaçãocurricular(GayáneGarcia,1997)eébase parao preparo

demateriais[...]devendo,então,serobjeto deconstante pesquisa na qualidade deseuserviçoàeducação."(XAVIER etal.,2006, p.217).

Programasdeavaliação edistribuição dosLDs,comooProgramaNacionaldoLivroDidático (PNLD),consomemmuitotrabalhoemuitaverbapública,entretanto,pesquisasafirmamque, apesar dehaver avaliaçãodaqualidadedasobras, problemasconstantesnão estãosendo combatidos pelas editoraseautoresdosLDs,dentreelesdestacam-seaconcepçãoequivocadadeciênciacomo umprodutoacabadoqueapresentaoconhecimentosemprecomoverdadeabsoluta(MEGIDNETO eFRACALANZA,2003,p.151).Entendemosque muitas imagenspresentesnosLDssão responsáveisporveicularesta concepção equivocadaaorepresentarpessoase tecnologiasemcertas situaçõesecontextosquereforçama ideiadeneutralidadeeassepsia científica.

Outrafontedeproblemasno usodeimagensdeLDspodeserdetectadaapartir dotrabalho de Carneiro (1997),que afirmaquea escolhadosdocentespor umdeterminadolivrosebaseiana quantidadedeimagensqueestetraz semhaverconsciênciadecomoasimagenspodemser trabalhadasemsaladeaula.Nessamesmadireção, umapesquisamaisrecentedogrupoFORMAR- Ciências,daFaculdadedeEducaçãoda Unicamp(apudMEGIDNETOeFRACALANZA,2003) afirmaqueprofessores deCiências citamcomo umdoscritérios paraescolhadosLDsapresençade ilustrações eatividadesdiversificadasquemencionemoutratemsituaçõesdocontextodevidado aluno.Este fatoevidencia umaperspectivadeuso pedagógicodeimagens,pelosprofessores,com funçãocontextualizadora, o que indicaanecessidadedemaisestudossobreafunção dasimagens dosLDs.

AsimagensdosLDspodemserusadasduranteaauladebiologiacomdiferentes finalidades.Podemos citar algunsexemplos:paraapresentar conceitosasereminternalizadospelosestudantes, paraexemplificar situaçõesconcretascompossívelfunçãocontextualizadora,paracontarumaestória.A partirdesta constataçãorecorremosàcategorizaçãopropostaporFrade (2000)paraclassificar asimagensdos LDsemrelaçãoàsuafunçãopedagógica,ouseja, aoseupapelno ensinodeBiologia.Procuramos classificarasimagensdeacordocomseuselementosconstitutivos: cores,formas,disposiçãodos elementosnaimagem,tomandoporbase acategorizaçãojá citada,que agrupaas imagens em

relaçãoà:iconicidadexabstração,estereótipoxoriginalidade,monossemiaxpolissemia e que leva em conta o conjunto de recursos técnicosempregados para construir a imagem: luz, sombra, cores, ângulos, linhas, “cada um deles com possibilidade de criarefeitosdiferenciados” (id., p.145)

Emrelaçãoà iconicidade X abstração, entendemosestaoposiçãocomo um eixo no qual a imagempodesercategorizada de forma gradativa e contínua, e nãoestanque, entre icônica, ouextremamenteparecida com o objetoquerepresenta e abstrata, no sentidoquenãoguardasemelhançaalguma com o objeto de referência, constituindoumarelaçãosígnicaarbitraria.

Admitindo a polissemiacomoresultantetanto da própriaconstituição da imagemcomosigno, quanto de suainterpretaçãopor parte dos sujeitos, categorias para suaanáliseenvolvem o estudo da vinculação de significadosaoselementosvisuaisque a compõem. Quantomenosestável é o significadoque um grupo de pessoascompartilha para umadeterminadaimagem, menor é o grau de controlequehásobre o código do ponto de vista das estruturasreguladoras do discurso e esta é classificadacomopolissêmica, por outro lado, um alto grau de controlesobreoscódigosusados para cosntruir a imagemproduzsignificadosmaisestáveis e a imagem se classificacomomonossêmica.Tomamospor base nossainterpretação dos códigos para classificaraimagemnesteeixo,
considerandooscódigosmaisestáveiscomoaquelesqueapresentavam para nósumaúnicapossibilidade de interpretação, um únicosignificado.

A dicotomiaestereótipo X originalidadetambémenvolve a discussãosobreossignificadosatribuídos à imagem e aosseuselementosconstituintes.Quantomaior é o grau de controlesobre o códigoestabelecido, maior é a divulgaçãodestessignificados e maior é a coerçãosobre as possibilidades de significar para aimagem, constituindo a imagemcânone, estereotipadaquesópermiteumainterpretação. É o caso de imagens querepresentammodelosteóricoscomo o da molécula de DNA que, apesar de serumaimagemabstrata, jáquenão se podeverificarsua iconicidade de forma direta, nãopermiteumainterpretação de suas partesconstituintes a nãoser a que é estabelecidapelo professor emsala de aula, queestáestereotipadanoslivrosdidtáticos. Além do aspecto da chave para interpretação das imagens estarestabelecida*a priori*, hátambém o aspecto da divulgaçãocontínua e constante, dentro de um dado grupo

social, destachave de interpretação, o quetambémcaracterizaestaimagemcomoestereotipada.

Apartir daclassificaçãoemcategoriasmais amplas partimos paraumadiscussãosobreas funções queestas imagenspoderiamcumprire,atentos paraofatodequenãoéaconselháveltrabalharcom perspectivas classificatórias fechadas emrazãodequeainterpretaçãodesignos esímbolos é contexto dependente,consideramosasseguintescategoriasparaanalisarnossosobjetos:**descritiva (imagem**

1)querepresentaimagemcomprometidacomoconteúdoconceitualcientíficoeaclarezadain formação, possui alto grau de iconicidade, muitas vezes é monossêmica e estereotipada. Nestas imagensos elementos representemmodelos, processos ou equipamentos e técnicascientíficos. Consideramos **persuasiva(imagem 2)** aimagemcomprometidacomo*marketing*,não está relacionada a ou comprometida em representar uma informação clara e objetiva,representasituações inusitadas,cujos elementos pordisposiçãooucores eformas originais,nãoconvencionais, representam conceitos abstratos, conduzem à polissemia eatraemaatençãodos leitores,persuadindo-os alerotexto;**narrativa(imagem 3)** aque"contaumaestória"pormeiodeelementos não icônicos, mas estereotipados, como as setas ou as numerações crescentes, querepresentamapassagemdotempo; e consideramos**argumentativa(imagem 4)** aqueinduz àreflexão,que possuielementos icônicos e polissêmicos,querepresentam conceitos abstratos que se constituem emargumentosafavoroucontraumaideia,possibilitando questionamentos.

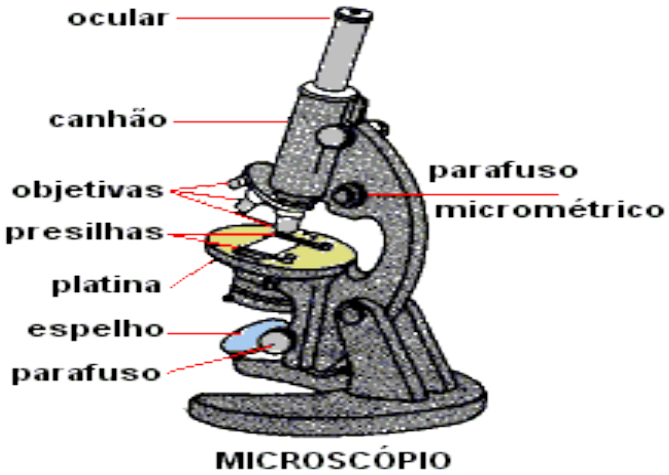


Imagem 1

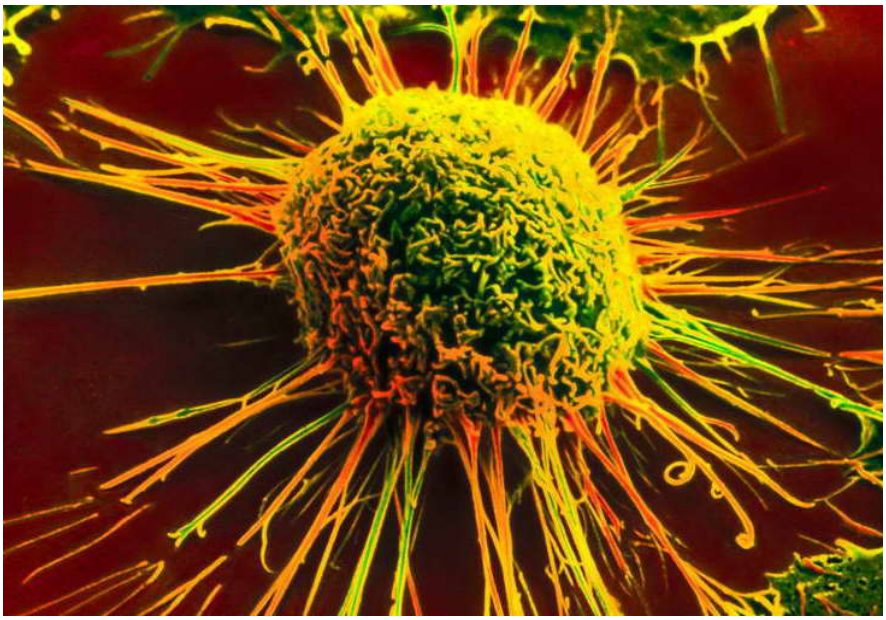


Imagem 2

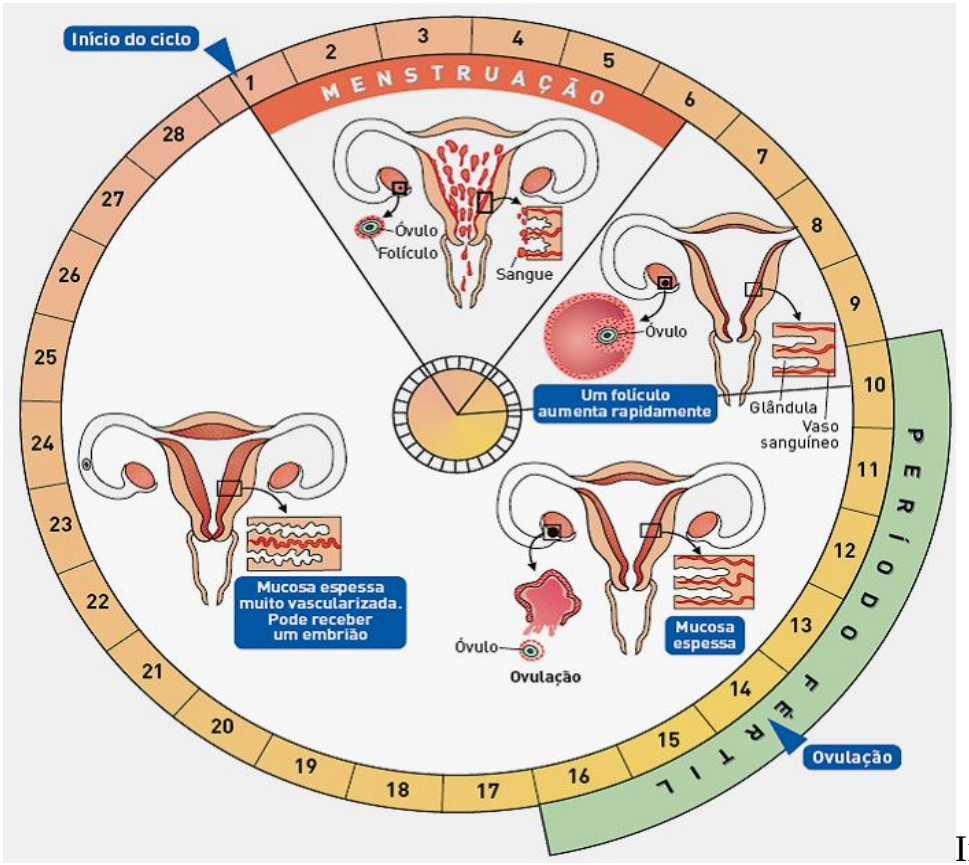


Imagem 3

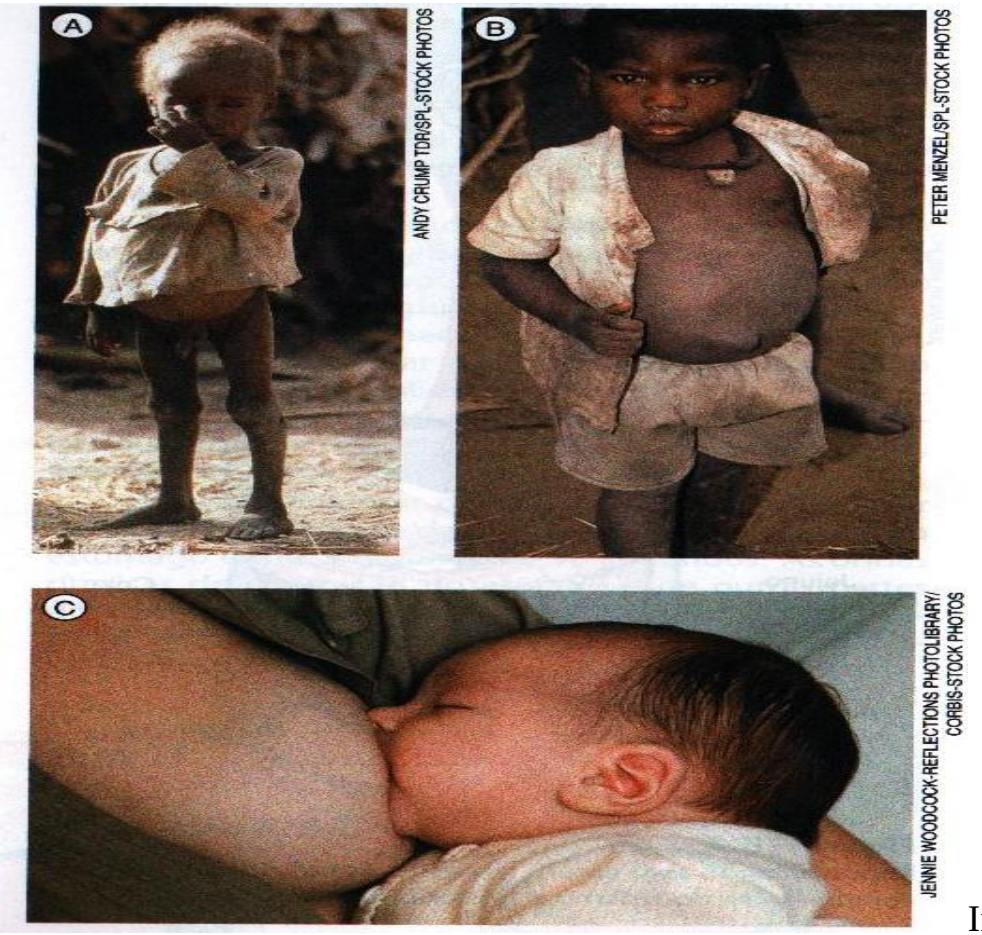


Imagem 4

Metodologia:

Foramusadosquatrolivrosdidáticosparaanálises:Serprotagonista(vol.1.SANTOS,AGUILAR,OLIVEIRA),**livro 1**daamostra;Biologia(vol.1.AMABIS&MARTHO),**livro 2**daamostra;Bio (vol.1.LOPES&MENDONÇA),o**livro3**da amostra;Biologia(vol.Único.),queéo**livro 4** da amostra,devidamente descritosnasreferênciasbibliográficas.Aescolhafoibaseadanapesquisade Evangelista(2013)e nadisponibilidadedemateriaisparaanálise, uma vez que algumas editoras não disponibilizaram suas obras para a análise.Decidimosanalisarosvolumes1,porqueconsideramos que elessão oprimeirocontatoqueoestudantetemcom um livro didático deBiologia. Emmuitos casos,épor meioda leitura deste, em conjunto com professores e colegas, em sala de aula, que os estudantesvãose apropriar decódigosestáveis deinterpretaçãodasimagens(FREITAS,2009)parapodercompreendê-lasecompreenderqueas ciênciasbiológicasseexpressampormeio de imagens, alémdepalavras.

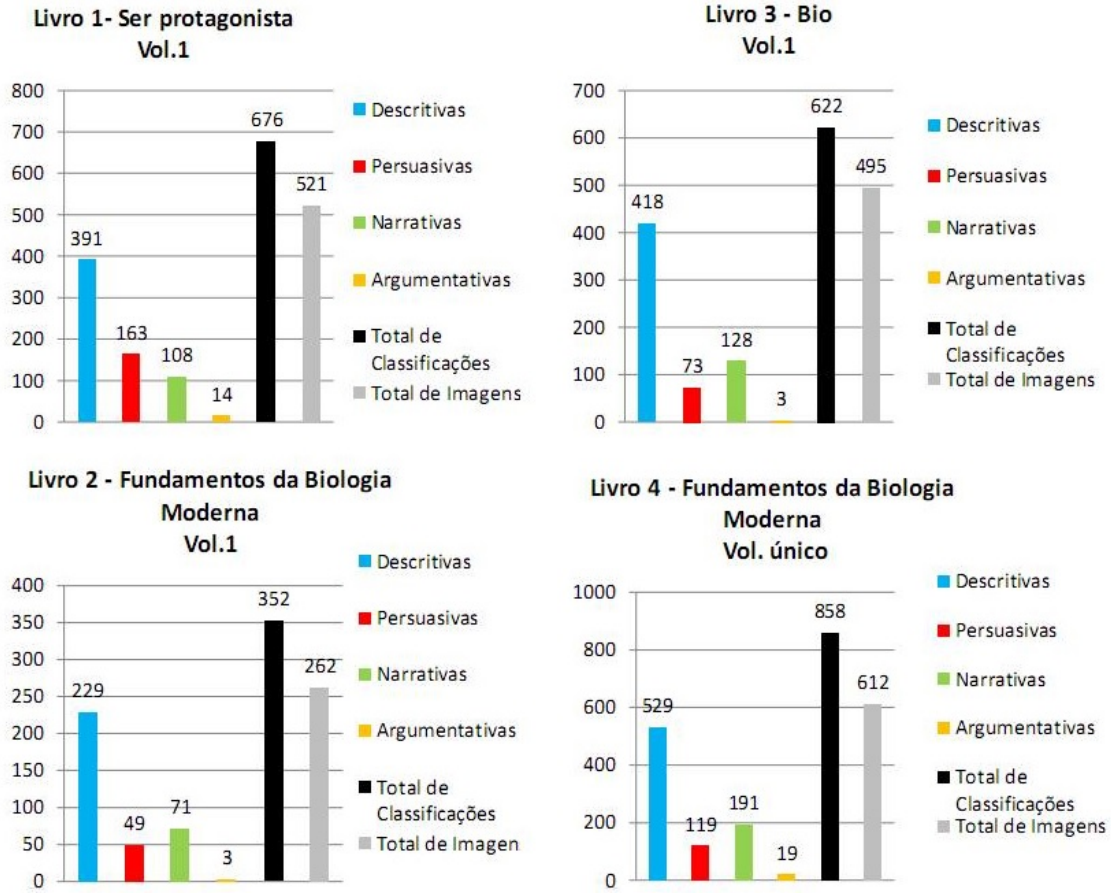
OmétodousadoparaanalisarasimagensimpressasfoiumameticulosaleituradosLDs,com posteriorclassificação de cada imagempresente,emrelaçãoàssuasfunçõespedagógicas: descritivas,persuasivas,narrativas eargumentativas,conformecategorizaçãopropostaporFrade (2000).Foi considerada como unidadede análiseaimagemapartir desua legenda, assim, cada legendacomportouumaunidadedeanálise,mesmoquesobreestalegendahouvesseduas oumais imagens agrupadas,constituindoumtextoimagético(FREITAS,2009).Asimagens analisadas foramas docorpodolivro,ouseja,localizadas nas descrições deconteúdo,sendoexcluídas da análise asimagensde índices, deglossários, exercícioseguiasdo professor.
Aofinaldaanálise,asquantificaçõesforambasepara elaboração degráficosque evidenciarama presençadosrecursosimagéticosno livro emrelação ásuafunção pedagógica(figuras1, 2,3 e4).

Resultados:

Conformeaanáliseprosseguia,reavaliamosoprocessodeclassificaçãoepercebemosdoisas pectosimportantes.Oprimeiroéquealgumasimagensnãopossuíamumaúnicafunção pedagógicaeque poderiamserclassificadas emdois oumais grupos;osegundoéqueprecisaríamos fazeruma reclassificaçãodevidoadiscussõessobreoqueseriaumaimagemcomafunção persuasiva,nos obrigando aredefinir critériosobjetivospararefazer a categorização.
Portanto,refizemosa leitura dos livros e otrabalhode classificação. Osgráficos apresentadosnafigura1trazemos resultados quantitativos das classificações. Observamos queemtodas as obras analisadas predominam imagens comfunçãopedagógicadescritiva.Nasegundaposiçãoentreasfunções pedagógicasmais comunsnãoseobservaumconsenso,pois,emtrêsobras: livros2,3e4,asimagenscomfunção narrativasedestacam,mas nolivro1quemocupaasegundaposiçãosãoas imagens classificadas comopersuasivas.Naterceiraposiçãoencontramosnoslivros2,3e4otipodeimagempersuas iva eobservamosdiferençanolivro1,quetrásnaterceiraposiçãoasimagensnarrativas.A quarta posiçãoestáocupadaemtodasasobrasanalisadasporimagensclassificadascomo argumentativas, ouseja,otipomenos comumdefunçãopedagógicaparaimagens dos livrosdidáticos mais usados emJuizdeForaéafunção argumentativa.

A pesquisadeEvangelista(2013) indicao**Livro1**comoomaisusadonacidade(5escolas)eos dados quantitativos queobtivemos indicamumadiferençadestaobraemrelaçãoàs outras três que são usadasem:trêsescolas-**Livro 2**, uma escola-**Livro 3**.

Figura 1: Classificação das imagens de acordo com suas funções pedagógicas:



Pensamosqueo fato dolivro1ter maisimagenspersuasivasquenarrativas,possa terrelação coma escolhadestaobra(**Livro1**)pelamaioriadas escolas/professores,porque,deacordocomaliteratura (MEGIDNETOeFRACALANZA,2003),professorestêm como critério paraescolhadolivroa presençanestede“ilustraçõese atividadesdiversificadasequemencionemou tratemsituaçõesdo contextodevidadoaluno”(id.,p.151).As imagensclassificadas comopersuasivas,poratraira atençãodoleitorcomelementos comgrandeiconicidade(altograudeidentificaçãocomoobjeto real,geralmentefotografias)equetrazemsituações quecausamestranhamentoporserem diferenciadas, em alguns aspectos de sua composição, desituações comuns,como,porexemplo,as imagensdesapos amarelosouqueijos cinza,podemfazercomqueosprofessoresseinteressemmais por elas para que possam usá-las paraseduzirseus alunos,atraindo-osparaoestudo.Jáos**Livros2,3e4**apresentamumnúmero deimagenscom funçãonarrativamaiordoqueonúmero depersuasivas. Pela escolha do livros por este grupo de professores específico, percebemos que afunçãonarrativapodenão atraira atenção dosprofessorestanto quanto asimagenspersuasivas, confirmando o que jáfoiobservado por MegidNeto eFracalanza(2003) sobreadiversificação deimagens.

Aocruzaros dados doestudodeEvangelista(id.)comos nossos resultados,percebemosa preferênciadosprofessoresdacidadepor obrascomaltoteordeimagensdescritivas,o que nos levou a especular seos docentespodempossuirumaconcepçãodasciênciasbiológicascomodescritivas.A imagemcom funçãopedagógicadescritivapossuialtograude comprometimento comosconceitoscientíficosem si,altograudeabstração(oscódigosparainterpretaçãodoselementosquecompõemasimagens são arbitrários)e poucoselementos, ounenhum,querepresentemocontextode produção do conceitocientífico.É muito significativoparanósofatodaimagemargumentativaserraranosLDs observados,isto,decertaforma,confirmaosresultadosdeMegidNetoeFracalanza(2003)de que a concepção deCiênciapresentenosLDséadeumproduto neutro e inquestionável.

Consideraçõesfinais:

Estepôsterapresentaumtrabalhoaindaemfaseinicialdedesenvolvimento,pretendemosanalisaroutrasobrasefazeracomparação entre asdiferentesfunçõespedagógicasdasimagensdosLDsem relaçãoaobrasvolumeúnicoe três volumes(1,2e3),porestemotivo apresenta-seaquiaanálisequantitativadovolumeúnico,masaindanãoestabelecemoscomparações em termos qualitativos.

Osresultados de Evangelista(2013) indicamqueháobrastradicionaismuito usadasna cidade, taiscomo oslivros2, 3 e4.Oslivros2 e4são deautoriadeAmabis eMartho, quepublicamLDshámaisde30 anose o livro3édeautoriadeLopes,quetambéméumaautoratradicionaldelivros didáticos. Entretanto,Evangelista(id.)tambémafirmaqueolivro1(primeiraediçãode2010)émuito usadonacidade, tendo sido escolhidopor cinco escolas.

Entretanto, o resultado da análisedo livro 1, indicaqueeste, apesar de apresentar predominânciade imagens comfunçãodescritiva,temum perfildiferentedosdemais emrelaçãoàpresençade imagens comfunçãopersuasiva.Nolivro1as imagens classificadas comopersuasivas sãomais numerosasqueanarrativas,indicandoumfocomaiornaintençãodeatrairo leitorparaaobracom imagensmuitoicônicas,representativas maisfieisdarealidadeempírica.Talvezistoexpliquea grandepreferênciadosprofessoresporestaobraquenãopossuitantatradiçãonomercado editorial como asoutrasobrasanalisadas.

Entendemos queestes resultados podemcontribuirparaqueos professores reflitamsobreaescolha quefazemdos livrosqueirãoservirdeapoioàssuasaulas;paraqueospesquisadoresdaárea invistameminvestigações,principalmentequalitativas,sobreopapelpedagógicodas imagensdos LDsdeBiologia;paraqueos autoresdeLDstentemdesenvolverobrascujaconcepçãodeciência sejamais contemporânea: uma atividade social, questionável e falível, com imagens que representemissoesejamcontextualizadoras,possibilitando,aos estudantes doensinomédio,uma visão de ciênciamaispróximadarealidade.

ReferênciasBibliográficas:

Livro1:SANTOS,F.S.;AGUILAR,J.B.V.;OLIVEIRA,M.M.A. **SerProtagonista**,SM. São Paulo. 398p. Vol.1.2010.

Livro2:AMABIS,A. &MARTHO,G.**Fundamentosda BiologiaModerna**, Moderna. 3ªed. São Paulo. 368p. Vol.1.2010.

Livro3:LOPES,S. &MENDONÇA, V.L. **Bio**, SaraivaSão Paulo..543p. Vol.1.2006.

Livro4:AMABIS&MARTHO**Fundamentosda Biologia Moderna**,Moderna. 4ªed. SãoPaulo. 903p. Vol.Único.2013.

CARNEIRO, M.H."Asimagensnolivro didático"AtasdoIEncontro de Pesquisa emEducaçãoemCiências. ÁguasdeLindóia-S.P.1997.

EVANGELIST,N.A.M. Conceitose concepçõesgenéticasnoslivrosdidáticosdebiologia no ensino médio.**Monografia.**UniversidadeFederaldeJuizdeFora, JuizdeFora.2013.

FRADE,I.C.A.S.ImprensaPedagógica:um estudo de trêsrevistasmineirasdestinadasa professores.**TesedeDoutorado**, UniversidadeFederalRuraldo Rio deJaneiro, RiodeJaneiro. 2000.

FREITAS, C.A."ImagensFaladas:estudo dadinâmicadiscursiva, uso e interpretação de imagens em aulasdebiologia".**TesedeDoutorado.**UniversidadeFederaldeMinasGerais, Faculdadede Educação. Belo Horizonte.2009.

MEGID NETO,J. &FRACALANZA,H."Olivro didático deciências:problemasesoluções" **Simpósio–Concepção dosLivros Didáticos**:modelo atualenovasperspectivas. 2001.

Congresso Brasileiro deQualidadena Educação– SEF/MEC.Brasília– 15 a19/10/01.

XAVIER,M.C.F;FREIRE,A.S.;MORAES,M.O. Anova(moderna) biologiaeagenéticanos livrosdidáticosdebiologiano ensino médio.**Ciência&Educação**,v. 12, n. 3, p. 275-289.2006.

A SISTEMATIZAÇÃO DAS PRÁTICAS NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: UM MOVIMENTO REFLEXIVO-FORMATIVO

Vanessa Aina Person (Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS – Bolsista PIBIC - CNPq)

Roque Ismael da Costa Güllich (Ciências Biológicas - UFFS, Bolsista CAPES – PIBID)

RESUMO

A investigação-ação no campo da Educação em Ciências vem sendo usada como metodologia de pesquisa e ação docente na perspectiva da reflexão crítica. Este trabalho enfoca o processo de formação continuada que prima pelo modelo da investigação-ação como modelo possível de formação de professores. Investigamos um processo de formação por meio da gravação e degravação de um encontro de formação em que ocorreu o processo de sistematização de práticas de ensino de Ciências, o qual envolveu licenciandos, professores de escola e professores formadores da UFFS. Depreendemos da análise que a sistematização é uma estratégia formativa concebida como facilitadora da formação crítica reflexiva.

Palavras-chave: diário de bordo, ensino de ciências, formação de professores, investigação-ação, reflexão.

Introdução

O processo de formação continuada de professores de Ciências atualmente tem uma nova perspectiva, exige um perfil profissional pesquisador e reflexivo que vá além de simples cursos de reciclagem, treinamento e atualização profissional (IMBERNÓN, 2010; ROSA, 2000), torna-se um processo de formação interativo e compartilhado. Portanto, para que o profissional docente possa atingir um nível de pesquisador reflexivo das suas práticas existem instrumentos que podem facilitar o processo, tais como: espelhamento de práticas, relatos de experiência, sistematização de práticas, uso do diário de bordo, e estes instrumentos se mostram eficazes quando compartilhados em encontros de formação continuada.

Neste sentido, o presente trabalho aborda como a reflexão é desencadeada pelo processo de sistematização de práticas, em que os professores em formação inicial e continuada, após a exposição de práticas de professores formadores, de professores da educação básica e de licenciandos, passam a discussão de suas ações pedagógicas, suas concepções, suas intenções e necessidades formativas através do movimento reflexivo que vai sendo desencadeado.

Carr e Kemmis (1988) defendem a reflexão crítica como fator de diferença na formação de professores, no contexto educacional e social e Güllich (2013), afirma que apontar para a reflexão como possibilidade de mediação dos processos formativos é vislumbrar outros caminhos possíveis à formação continuada de professores.

Buscamos focar nossa pesquisa com base no processo de formação continuada que prima pelo modelo da investigação-ação para melhor percebê-lo/compreendê-lo como modelo possível de formação de professores. Assim, torna-se necessário abordar primeiramente como ocorreu o processo de sistematização de práticas que se desenvolveu a partir de processos formativos desencadeados no Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM) através do projeto Ciclos Formativos no Ensino de Ciências e Matemática que possibilita a formação de professores destas áreas. Analisamos o diálogo formativo em episódios em que a perspectiva de formação através do uso de relatos de experiências, entendido como estratégia formativa esteve presente, a fim de apreender como a reflexão foi transformada de escrita para diálogo e vice-versa, assumindo, assim a perspectiva da investigação-ação no contexto formativo.

Discutiremos, portanto, o processo da sistematização de práticas, com o objetivo de compreendê-lo, apontando meios, minúcias, indícios que evidenciem o potencial do processo para e na formação continuada de professores de Ciências.

Metodologia

Analisamos o processo formativo desencadeado pelo projeto de formação continuada denominado Ciclos Formativos no Ensino de Ciências e Matemática, projeto de extensão desenvolvido por professores pesquisadores do GEPECIEM da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus* Cerro Largo – RS, no período de maio de 2010 a abril de 2012. A interlocução entre os sujeitos da pesquisa permitiu uma parceria colaborativa, que conforme Pansera-de-Araújo; Auth; Maldaner (2007, p.249) constitui uma abordagem adequada à ação de grupos de longa duração, em que o diálogo é o centro das atividades, "a reflexão crítica recursiva, autoprodutiva, que direciona a novos conceitos e imagens criativas da ação planejada, com vistas a mudanças na realidade trabalhada".

Para investigar a constituição dos sujeitos nesse contexto educativo tomamos como referência a análise microgenética abordado por Góes (2000) e a abordagem histórico-cultural de Vigotski (2001). De acordo com Góes (2001, p. 9):

> a análise microgenética trata-se de uma forma de construção de dados que requer a atenção a detalhes e o recorte de episódios interativos, sendo o exame orientado para o funcionamento dos sujeitos focais, as relações intersubjetivas e as condições sociais da situação, resultando num relato minucioso dos acontecimentos.

Para Vigotski o meio social age no individuo desenvolvendo nele as funções psicológicas superiores, que são de origem e natureza sociais (SILVA, 2013). Silva (2013) também nos alerta que Vigotski explica a perspectiva histórico-cultural como sendo de fundamental importância na forma de mediação, assim a intervenção de um terceiro elemento, permite transformar e conhecer o mundo. Desta maneira, compreendemos que os signos (linguagem, escrita, etc) e instrumentos (relatos de experiências, diálogo, diário de bordo) permitem através da comunicação, a (re)elaboração de pensamentos e ações docentes.

O movimento formativo desencadeado no encontro do GEPECIEM que estamos analisando neste trabalho envolveu onze professores formadores da UFFS, trinta e seis licenciandos dos Cursos de Graduação em Biologia, Química e Física (UFFS) vinculados ou não a programas de iniciação científica (PIBIC-UFFS), educação tutorial (PETCiências) e de iniciação a docência (PIBIDCiências) e quinze professores da Educação Básica de Ciências e Matemática, cujo formato de interação foi descrito por Zanon (2003 [grifos da autora]), como *tríade de interação*, o qual envolve três categorias de sujeitos distintas. Optamos por nominar os sujeitos como Professor Formador 1, Professora 1, Professora 10, Licencianda 4, Licencianda 9 e Licencianda 11 e desta forma, preservamos a identidade dos sujeitos envolvidos, mantendo os princípios éticos da pesquisa.

Um modo de investigar os processos que decorrem da formação continuada pela via da investigação-ação é a gravação e degravação dos encontros de formação, a seleção e o ordenamento das falas em episódios para a análise (CARVALHO, 2006) e, narrativas transcritas de escritas em diário de bordo (PORLÁN; MARTÍN, 2001). Nesta pesquisa optamos por analisar um encontro de formação em que ocorreu o processo de sistematização de práticas como iniciador do diálogo formativo. A coleta de material, dados e informações foi autorizada pelos participantes do GEPECIEM através do termo de consentimento livre e esclarecido, seguindo, desta forma, os preceitos éticos da pesquisa com seres humanos.

SISTEMATIZANDO PROCESSOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Entendemos como processo de sistematização de práticas um encontro de formação em que os professores são postos a discutir a experiência[1] relatada por outros colegas. Previamente um participante deverá relatar de modo sistematizado (por escrito), preferencialmente em diário de bordo [2] uma prática docente. Aberto o encontro de formação, professores participantes que tenham seus relatos de experiência preparados para tal iniciam sua apresentação oral apresentando a experiência refletida previamente por escrito e de modo individual. Assim, no encontro de formação são postos em discussão relatos de experiência para que seja também, sistematizado no coletivo de formação, o que possibilita o diálogo sobre a experiência, daí um diálogo reflexivo formativo.

Ibiapina (2008) levanta algumas questões que permitem, na pesquisa colaborativa, aqui entendida como investigação-ação, promover condições para o desenvolvimento da reflexão e que estão presentes implícita e explicitamente na medida em que o diálogo avança no episódio analisado, que são: "o que fiz? O que motiva a realizar essas ações? Que conceitos são utilizados? A prática pedagógica serve a que interesse? Como poderia mudar a minha prática? Como posso agir diferente?" (IBIAPINA, 2008, p. 73). Dessa maneira, as perguntas pedagógicas, a escrita reflexiva e o diálogo formativo são mecanismos de reflexão que possibilitam a sistematização de práticas e facilitam a produção de autonomia docente.

O processo de formação continuada de professores tem sido analisado e debatido por vários pesquisadores da área (NÓVOA, 1995; ROSA, 2004; IBIAPINA, 2008; IMBERNÓN, 2010; ALARCÃO, 2010; GÜLLICH, 2013), o processo tem surtido efeito positivo quando se fala em participar ativamente no processo de formação, no sentido de uma formação que crie espaços de pesquisa, inovação, reflexão. A formação continuada requer um clima de colaboração entre os professores, trazendo para a discussão o contexto de trabalho do docente, assim, a partilha de saberes e vivências intensifica o processo de formação dos professores.

Adquirir o hábito de sistematizar as práticas docentes possibilita a transformação das ações, prepara o professor para efetivar as tarefas práticas. Ao longo do episódio estão expressos "momentos que mostram que, ao pôr em discussão teorias e práticas, os professores

[1] Larrosa (2002) explica que experiência é o que nos acontece, não somente aquilo que nos dá certo, é aquilo que nos passa, nos forma e nos transforma. É um saber singular, particular, pessoal. Ainda que "duas pessoas enfrentem o mesmo acontecimento, não fazem a mesma experiência. O acontecimento é comum, mas a experiência é para cada qual sua, singular e de alguma maneira impossível de ser repetida (...) ninguém pode aprender da experiência do outro, a menos que essa experiência seja de algum modo revivida e tornada própria (LARROSA, 2002, p.27)".

[2] No grupo em questão os participantes fazem uso do diário de bordo inspirados na proposta de Porlán; Martín (2001). O diário de bordo é um guia para a reflexão sobre a prática, favorecendo a tomada de consciência do professor sobre seu processo de evolução e sobre seus modelos de referência, favorece também o estabelecimento de conexões significativas entre o conhecimento prático e o conhecimento disciplinar, o que permite a tomada de decisões mais fundamentada (PORLÁN; MARTÍN, 2001, p. 19-20).

vivenciam processos de reflexão compartilhada [...] momentos caracterizados como reflexivo-formativos e estes são a própria constituição acontecendo (GÜLLICH, 2013, p.170)".

O episódio que analisamos a seguir trata-se de uma aula relatada em um encontro do GEPECIEM, que foi descrita, discutida e refletida no grande grupo a fim de pelo processo da sistematização de práticas, descrever, comunicar, e reconstruir a prática docente, dando um sentido reflexivo às ações dos professores em formação. Destacamos que o episódio analisado é um recorte do encontro, no qual é relatada uma aula prática em que foi utilizado como recurso didático a construção de um modelo de célula eucarionte animal. O trabalho foi desenvolvido com bolsistas do PETCiências sob supervisão do professor de Ciências da escola e orientação do professor formador da UFFS. Após a preparação e execução, a aula foi descrita e refletida no diário de bordo dos professores e gerou um artigo que foi apresentado posteriormente em um evento de Ensino de Biologia[3]. Vejamos como se desenvolveu o encontro de formação:

T1: *A ideia do encontro de hoje é justamente uma coisa que a gente chama de* ***sistematização de práticas***. [...] ***E o que é? A ideia é que nós temos práticas exitosas, boas práticas de ensino, e essas práticas se ficarem só dentro da minha sala de aula, ou na minha escola não ajudam formar ou coformar o colega, não ajudam a formar um novo estudante e não melhoram o ensino do ponto de vista da escola ou da comunidade que a gente participa.*** *Mas se temos* ***momentos coletivos*** *como esse de sistematização e apresentação dessa prática,* ***podemos dialogar sobre ela.*** [...] *Vamos lembrar bem o modelo,* ***um professor ou aluno*** *responsável vai apresentar sua prática, vai* ***relatar*** *ela, como foi, e logo* ***na medida em que ele vai relatando, nós podemos fazer incursões, perguntas, para que o diálogo seja aberto***. [...] ***Ao relatar como foi a minha prática, eu estou refletindo sobre ela, e essa é a justa diferença entre uma vivência e uma experiência.*** *Então* ***quando eu escrevo*** *sobre o que eu fiz, o que eu passei, o que eu vivi, eu estou* ***refletindo sobre aquilo****. Não é mais minha aula,* ***é o produto da minha aula****, é uma elaboração da minha aula, e isso é a narrativa que eu escrevo no meu diário de bordo.* [...] *Mas esse outro momento que nós vamos vivenciar hoje,* ***relatar a experiência oral****, vai mediar* ***um outro momento de pesquisa da própria prática****, que é pela apresentação,* ***gera-se o diálogo, um diálogo formativo*** (Professor Formador 1, 2012).

[...]

T2: *Bom dia a todos. Eu e meus colegas do programa PETCiências vamos apresentar um pouquinho sobre a nossa prática da célula gel.* [...] ***Qual era o objetivo? Visualizar as estruturas que faziam parte da célula eucarionte animal.*** [...] *nós dividimos a turma em duplas e disponibilizamos o material que é um recipiente plástico que tem gel dentro que a gente mandou fazer no laboratório farmacêutico, porque ele tem um aspecto mais homogênio* [...] *Daí os alunos confeccionaram, representaram as organelas com as massas de modelar de várias cores como vocês podem ver.* [...] O ***procedimento então foi esse: dividir e distribuir o material e deixar para eles confeccionar o que eles achavam. Eles representar, não a gente dizer tem que fazer assim e assim****, não, o que eles entenderam, qual era o entendimento deles, como eram para eles o complexo de golgi, os ribossomos, com base no que eles já haviam estudado* (Licencianda 9, 2012).

T3: *O que eles aprenderam sobre a célula gel, a gente trouxe alguns fragmentos dos relatórios: "me ajudou a formar as várias partes da célula"; " ajudou a pensar no nome e no formato da organela".*[...] *O que a gente traz aqui é uma ideia como ele fala assim dentro da célula, então tu tem que ter essa* ***intervenção do professor para que o aluno não entenda que é exatamente assim, o tamanho, as proporções****. Então como é importante essa mediação. E* ***eu como licencianda de certa forma senti um pouco a falta desse domínio do conhecimento, que sem dúvida tem que ser bem abrangente para você poder explicar no individual e depois trazer no conjunto a célula, as organelas celulares, cada uma tem uma função*** (Licencianda 4, 2012).

[...]

[3] Trabalho que foi apresentado no IV Encontro Nacional de Ensino de Biologia e II Encontro Regional de Ensino de Biologia, com o tema "Repensando a experiência e os contextos formativos para o Ensino de Biologia" em setembro de 2012, UFG, Goiânia, Goiás.

T4: *falando assim bem sinceramente* ***quando a gente foi fazer o relato****, o professor tinha visto no diário****, eu até tinha pensado que a prática não tinha sido uma coisa tão impressionante****. Uma coisa que faz a gente ver, que faz com as massinhas,* ***os alunos ficam meio agitados*** *não é? E daí a gente lê os relatórios e pensa o que a gente pode tirar disso. O* ***professor*** *também* ***trouxe para nós que muitas vezes entre não aprender nada e trazer alguma coisa, escrever alguma coisa já é algo****, então isso me fez ter um novo olhar. Às vezes a gente espera coisas grandiosas, mas também a gente aprende outra forma e* ***também que a gente pode aperfeiçoar-se novamente se a gente for fazer*** *a gente sempre vai procurar fazer mais questionamentos* (Licencianda 4, 2012).
T5: ***a gente sabe que existia essa técnica****, mas agora a gente* ***faz diferente, mais questionada, acresceu bastante*** [...] ***é impressionante como eles se envolvem nessa prática. Foi muito boa essa aula em todos os sentidos*** (Professora 1, 2012).
T6: ***como é fazer isso diferente Licencianda 11?*** (Professor Formador 1, 2012)
T7: ***você precisa achar um modelo*** *ai fica pensando, um* ***prato pode ser? Pode ser uma tampa de café? Ela disse que não pode ser isso. Daí eu estava pensando, meu deus eu fiz tudo errado?*** *Mas* ***vale a tentativa****, tu tentares fazer diferente e como a professora queria fazer uma coisa diferente, a gente tentou. Eles podem ver esse modelo aqui, eles vão conseguir olhar, conseguir identificar as organelas, eu acredito que com o tempo a gente conscientiza* (Licencianda 11, 2012).
T8: *porque há uma organização deles em fazer e montar, conhecer, montar uma estrutura válida, ou a gente só vai ver em figuras de livros* (Professora 10, 2012).
[...]
T9: *é uma coisa que* ***o programa nos instiga a fazer, aqui o grupo também****,* ***estamos na escola, por enquanto não fiz estágio ainda****, então talvez depois se eu for fazer estágio nessa série ou em qualquer outra* ***com certeza eu já vou ter essa experiência****. Então eu dou graças que eu entrei no programa e entrei nesse grupo também* (Licencianda 11, 2012).
T10: *Acho que uma coisa interessante que* ***eu que li as duas práticas tanto desse grupo tanto do grupo que não apresentou****, é que na segunda parte no segundo grupo, que é o grupo da Licencianda 11, o outro texto que é o texto da Licencianda 11.* ***A professora da escola e a aluna utilizam o modelo como modelo avaliativo também, não é Licencianda 11?***(Professor Formador 1, 2012)
T 11: *sim* (Licencianda 11, 2012).
T 12: ***e é interessante****,* ***dá para perceber que*** *naqueles alunos e nesses,* ***alguns alunos****, claro que nunca vão ser todos, conseguem* ***significar que é uma simulação, não é de fato uma célula real, eu acho que é por ai que a gente vai significar algum conceito no sentido prático.*** *Porque se ele acreditar que aquilo ali é exato a célula do corpo dele, daí talvez nós estejamos implicando num conceito de modo inadequado, porém se ele reconhece que é uma simulação, que ele está tentando projetar uma analogia daquilo que realmente existe lá no nível celular, ele está avançando, porque lá ele consegue, mesmo sem dar a proporção adequada que talvez eles perceberam, nós conversávamos um dia na nossa sala se um cloroplasto tiver o tamanho do meu punho fechado, a célula tem que ter o tamanho dessa sala. Bom talvez a proporção não seja um nível que a gente consiga chegar, mas o formato da organela é um nível que a gente consegue chegar. Então tem que ver o que é que se ganha, o que significa parcialmente os conceitos e principalmente a teoria, eles percebendo que é uma simulação, eles tem uma noção da realidade, e não de fato acesso a questão real, mas com certeza talvez seja melhor do que uma foto plana de um livro didático que muitas vezes tem uma imagem ou esquema mais equivocado ainda do que seja uma mitocôndria, por exemplo.* [...] ***Então sempre são esquemas de representar, isso que a gente tem que ter claro****, eu acho* (Professor Formador 1, 2012).

No turno 1, o Professor Formador 1(2012) da início as atividades explicando o que é o processo de sistematização das práticas, destacando que na medida em que o processo vai acontecendo, vai sendo desencadeado o diálogo formativo. E esse diálogo formativo como bem nos explica Alarcão (2010), atinge um nível não mais descritivo, "atinge um nível explicativo e crítico", permite aos professores agir e falar com o poder da razão. A Licencianda 4 (2012), nos turnos T3 e T4, respectivamente, demonstra que possuí um potencial reflexivo sobre a própria prática no momento em que diz: "*e* ***eu como licencianda de certa forma senti um pouco a falta desse domínio do conhecimento, que sem dúvida tem que ser bem abrangente para você poder explicar no individual e depois trazer no conjunto a célula, as organelas celulares, cada uma tem uma função***"; "***Às vezes a gente espera***

coisas grandiosas, *mas também a gente aprende outra forma e* ***também que a gente pode aperfeiçoar-se novamente se a gente for fazer*** *a gente sempre vai procurar fazer mais questionamentos"*.

Ainda nas palavras da Licencianda 4 (2012), agora na forma de narrativa escrita, é possível vislumbrar como a reflexão foi desencadeadora do diálogo formativo.O excerto do diário da Licencianda 4 (2012) mostra o momento em que a Licencianda narra a sua experiência sobre a prática vivenciada:

> *[...] a realização dessa prática me instigou a refletir sobre alguns aspectos do ensino, principalmente, por ter observado uma aprendizagem pouco expressiva. Na realidade, tenho em vista que os meus anseios se revelam em virtude da minha própria falta de entendimento, clareza e fundamentação sobre as contribuições pedagógicas da construção do modelo celular (célula-gel). Desse modo, me senti insatisfeita por não ter conseguido exercer uma ação mais expressiva ao longo do processo de mediação desta proposta de ensino, em que os conceitos precisam ser canalizados para uma visão integrada da unidade celular, caso contrário, a prática acaba evidenciando, por si só, a confecção de organelas sob uma perspectiva de avaliação meramente estética, conforme vivenciei* (Licencianda 4, 2012).

Ao narrar sua experiência a Licencianda 4 (2012) está reconstruindo sua prática, assim como os outros participantes que ao ouvirem o relato, também reconstroem as suas metodologias de ensino-aprendizagem. Esse processo formativo permite o pensamento sobre as ações, as etapas interativas diálogo-reflexão-ação constituem a espiral metodológica de análise e sistematização. Pansera-de-Araújo; Auth; Maldaner (2007, p. 249 [grifos nossos]) nos explicam quatro espirais que orientam a sistematização das ações e saberes desenvolvidos no processo de formação continuada que são:

> *narração:* professores da escola e da universidade [**e licenciandos**] (os atores) explicitam suas práticas e valores, narrando vivências e resistências;
> *Modelagem:* os atores relatam seus valores, vivências e aprendizagens e projetam um modelo de aperfeiçoamento, a partir da busca de informações adicionais;
> *Confrontação:* as soluções de cada participante são confrontadas e avaliadas no grande grupo, considerando o aprendido nas espirais 1 e 2;
> *Consenso:* o processo de descoberta de similaridades na organização curricular possibilita construir uma síntese que balize a elaboração de novas propostas.

O episódio analisado permite a identificação destas espirais, a narração está presente no momento em que os participantes relatam suas vivências, por exemplo, no turno T2: "[...] ***Qual era o objetivo? Visualizar as estruturas que faziam parte da célula eucarionte animal.*** [...] O ***procedimento então foi esse: dividir e distribuir o material e deixar para eles confeccionar o que eles achavam. Eles representar, não a gente dizer tem que fazer assim e assim****, não, o que eles entenderam, qual era o entendimento deles* (Licencianda 9, 2012)*"*. A modelagem, que é a busca pelo aperfeiçoamento está destacada nos turnos T4: "**a *gente pode aperfeiçoar-se novamente, se a gente for fazer*** (Licencianda 4, 2012)*"* e T7 em que a Licencianda 11 (2012) fala: "***você precisa achar um modelo*** *ai fica pensando, um* ***prato pode***

ser? Pode ser uma tampa de café? Ela disse que não pode ser isso [...] *Mas* ***vale a tentativa****, tu tentares fazer diferente e como a professora queria fazer uma coisa diferente, a gente tentou"*. Assim como a confrontação está presente no turno T5: "***a gente sabe que existia essa técnica****, mas agora a gente* ***faz diferente, mais questionada, acresceu bastante*** (Professora 1, 2012) e o consenso pode ser evidenciado nos turnos T10 e T12, respectivamente, em que o Professor Formador 1 (2012) encontra similaridades nas práticas: "*uma coisa interessante que* ***eu que li as duas práticas tanto desse grupo tanto do grupo que não apresentou***"; " ***dá para perceber que*** *naqueles alunos e nesses,* ***alguns alunos****, claro que nunca vão ser todos, conseguem* ***significar que é uma simulação, não é de fato uma célula real, eu acho que é por ai que a gente vai significar algum conceito no sentido prático***".

Portanto, quando os professores narram as suas experiências, é desencadeada no grupo de formação, a reflexão, é no momento em que o professor socializa a sua prática que o outro vai se constituindo, bem como ele próprio pela interação com este outro do discurso. Dessa maneira, podemos dizer que a sistematização das práticas estimula a refletir sobre o significado das escolhas feitas na ação do profissional. A análise deste episódio é apenas uma pequena amostra do potencial que se reflete do processo de sistematização de práticas, mas que pode ser considerado além "do micro contexto da sala de aula", também atinge um "macro contexto social em que essas práticas estão sendo geradas" (IBIAPINA, 2008, p.74). A interação que ocorre entre os sujeitos da pesquisa gera um momento crucial para o desenvolvimento da reflexão crítica, pois, mesmo nos licenciandos que ainda não estão atuando profissionalmente, o ato de ouvir as experiências dos colegas já proporciona um pensamento mais crítico sobre a docência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Investigamos um espaço interativo entre professores em formação inicial e continuada no qual através de pistas, indícios e marcações permite refletir como o processo de investigação-ação, pesquisa da própria prática, pelo mecanismo da sistematização, possibilita a mudança e reorganização das práticas docentes.

O modelo formativo da investigação-ação desenvolvido através de estratégias como a sistematização de práticas, desencadeada por meio da escrita no diário de bordo e do diálogo formativo, permite aos professores em formação compreenderem suas ações e assim desenvolverem a capacidade de resolver problemas do seu cotidiano. Nesse sentido, os professores avaliam seus problemas, suas dificuldades e tomam decisões para melhorar. Os mecanismos utilizados na formação continuada possibilitam aos professores a pesquisa de si

mesmos, a escrita no diário de bordo leva a uma revisão continuada da ação do próprio professor, tornando-o autônomo profissionalmente e o processo de sistematizar em um coletivo docente permite aos professores refletir criticamente sobre a profissão.

Estes mecanismos são utilizados como facilitadores da formação na metodologia da sistematização de práticas e nos levam a compreender como a sistematização torna-se articuladora da reflexão na formação de professores e permite afirmar que a transformação das práticas pedagógicas vai acontecendo a medida que há uma interação com o outro profissional, assim "os participantes em colaboração, trabalham em conjunto, numa relação de ajuda mútua, procurando atingir objetivos comuns" (PONTE, 2004, p.39).

Neste contexto formativo o diálogo, o relato de experiências, a escrita reflexiva e a sistematização das ações e práticas geram a reflexão sobre e na ação. Assim, torna-se possível depreender a partir da produção de resultados desta pesquisa o potencial da investigação-formação-ação como um caminho de mão dupla em que se vai das práticas às teorias e das teorias às práticas, e, portanto, a ideia de abordar, refletir e conceitualizar a experiência profissional, torna-se um movimento reflexivo-formativo.

Referências

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva.** 7.ed. São Paulo: Corteza, 2010.

CARR, W. & KEMMIS, S. **Teoria crítica de la enseñanza:** investigación-acción en la formación del profesorado. Barcelona: Martinez Roca, 1988.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula. In: SANTOS, Flávia Maria Teixeira dos; GRECA, Ileana Maria (orgs.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2006. p. 13-48.

GÓES, Maria Cecília Rafael de. A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade. **Caderno Cedes**, ano XX, nº 50. Abril de 2000.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **Investigação-Formação-Ação em Ciências:** um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino. Curitiba: Editora Prismas Ltda, 2013.

IBIAPINA, Ivana Maria Lopes de Melo. **Pesquisa colaborativa**: investigação, formação e produção de conhecimentos. Brasília: Líber Livro Editora, 2008.

IMBERNÓN, Francisco. **Formação Docente e Profissional**. São Paulo: Cortez, 2000.

_____. Formação continuada de professores. Porto Alegre: ARTMED, 2010.

LARROSA, Jorge Bondía. Notas sobre experiência e o saber da experiência. Trad. João Wanderley Geraldi. **Revista Brasileira de Educação.** n. 19, Jan/Fev/Mar/Abr 2002, p. 20-28.

NÓVOA, António. **Os professores e a sua formação.** Trad. Graça Cunha, Cândida Hespanha, Conceição Afonso e José António Souza Tavares. 2. ed. Lisboa: Instituto Inovação Educacional, 1995.

PANSERA-DE-ARAÚJO, Maria Cristina; AUTH, Milton Antonio; MALDANER, Otavio Aloísio. Autoria Compartilhada na Elaboração do Currículo Inovador em Ciências no Ensino Médio. **Contexto e Educação**, n.77 – jan./ jun, p.241-262, 2007.

PONTE, João Pedro da. Pesquisar para compreender e transformar a nossa própria prática. **Educar em Revista**, n.24, 2004. p. 37-66.

PORLÁN, Rafael; MARTÍN, José. **El diario del profesor**: um recurso para investigación em el aula. Díada: Sevilla, 2001.

ROSA, Maria Inês Petrucci. **A investigação e ensino:** articulações e possibilidades na formação de professores de Ciências. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2004.

SILVA, Lenice H. de Arruda. A perspectiva Histórico-cultural do desenvolvimento humano: ideias para estudo e investigação dos processos cognitivos em Ciências. In: GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **Didática das Ciências.** Curitiba: Prismas, 2013. P. 11-32.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001. p.496.

ZANON, Lenir Basso. **Interações de licenciandos, formadores e professores na elaboração conceitual de prática docente**: módulos triádicos na licenciatura de Química. Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP. Faculdade de Ciências Humanas: Piracicaba, 2003. (Tese de Doutoramento).

REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DOS PROFESSORES SOBRE AGROECOLOGIA EM UMA ESCOLA PUBLICA DO MUNICIPIO DE CHAPECÓ - SANTA CATARINA

Nívea Bitencourt da Silva Cortina[1] (UNOCHAPECÓ)
Denilso Hermes[2] (UNOCHAPECÓ)
Geovana Mulinari Stuani[3] (UNOCHAPECÓ)

Resumo: As representações sociais se mostram como uma forma de interpretar e pensar a realidade cotidiana dos indivíduos. Este trabalho teve como objetivo conhecer as representações sociais de professores de uma escola pública sobre a agroecologia. O desenvolvimento de práticas agroecológicas é uma alternativa para a busca da relação entre alimentação saudável e produção sustentável. A pesquisa atingiu a saturação teórica com 11 entrevistados. Constatou-se que os entrevistados não possuem domínio conceitual sobre a agroecologia, porém reconhecem a importância de aliar o conteúdo didático com tais práticas. Assim, concluiu-se que antes de iniciar um trabalho efetivo de horta pedagógica nesta unidade escolar, será necessário reconstituir suas representações sociais.

Palavras-chave: *Grounded Theory; horta pedagógica; educação alimentar.*

REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DOS PROFESSORES SOBRE AGROECOLOGIA EM UMA ESCOLA PUBLICA DO MUNICIPIO DE CHAPECÓ - SANTA CATARINA

Introdução

Considerada um fator vital e também uma fonte de prazer individual e coletivo, a alimentação é muito mais do que a ingestão de nutrientes, ela também caracteriza um traço de identidade social ou cultural. É ainda uma das principais determinantes da saúde e qualidade de vida, podendo acarretar prejuízos ou benefícios dependendo da qualidade e quantidade ingerida diariamente pelo individuo. Na sociedade atual em que vivemos o padrão alimentar é cada vez mais impróprio, devido ao consumo excessivo de produtos industrializados, que são prejudiciais à saúde por serem ricos em gordura, sais, açucares e também ao crescente hábito de alimentar-se em *fast food* (BRASIL, 2006).

[1] Acadêmica do curso de Ciências Biológicas da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó). E-mail: niveabio@unochapeco.edu.br
[2] Acadêmico do curso de Ciências Biológicas da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó). E-mail: denilso.hermes@unochapeco.edu.br
[3] Área de Ciências Exatas e Ambientais - Universidade Comunitária da Região de Chapecó Unochapecó). E-mail: geovana.mulinari@gmail.com

Devido a vários fatores, entre eles a necessidade de alimentação adequada e a produção agrícola, é preciso que se estabeleçam relações entre a utilização do solo e a agricultura sustentável a fim de amenizar os impactos causados pela agricultura convencional ao meio ambiente e melhoria no produto final que é o resultado da produção.

Com suas práticas de conservação da natureza, a agroecologia é um caminho para estabelecer relações sustentáveis na produção de alimentos, a fim de suprir a necessidade alimentar da população, aliada com a educação, com as políticas públicas, desenvolvimento de tecnologias e respeito à vida (MEC, 2005). Para Caporal e Costabeber (2004) a agroecologia "é uma ciência para o futuro sustentável", pois ela integra conhecimentos diferentes de ciências para atual análise do desenvolvimento da agricultura atual. Costa e Wizniewsky (2010) afirmam que mesmo sendo a agroecologia um campo de produção científica recente, a mesma é constituída por traços de práticas antigas da agricultura, sendo embasada nas interações entre o homem e o meio ambiente.

O desenvolvimento de práticas agroecológicas é uma alternativa para a busca da relação entre alimentação saudável e produção sustentável. Além do subsidio na produção de alimentos, a agroecologia tem como principal objetivo a qualidade de vida do consumidor, pois trata de uma agricultura saudável que estimula mudanças de estilo de vida, nos hábitos alimentares e padrões de consumo. Sabemos que com o crescimento acelerado da população, é necessário assegurar a conservação ambiental assim como a segurança alimentar.

A pesquisa realizada buscou trabalhar em duas extensões: a agroecologia e a Teoria das Representações Sociais. Moscovici (1978) menciona que a realidade é reportada na forma de representações sociais, sendo distinguida pelo contexto de valores e relações. Assim a Teoria das Representações Sociais auxiliou a compreender, nesta pesquisa, qual é o conceito de agroecologia no senso comum dos professores.

A Teoria das Representações Sociais é estudada pela Psicologia Social, que é interceptada entre as Ciências Psicológicas e as Sociais. Ela se pronuncia tanto com a vida coletiva como com os processos de construção alegórica para a constituição da identidade social a fim de compreender a realidade (Jovchelovitch, 2002). O conceito de "Representação Social" havia sido esquecido, mas está sendo muito utilizado atualmente em diferentes áreas. As representações sociais se apresentam como uma forma de interpretar e pensar a realidade cotidiana, sendo uma forma de reconhecimento desenvolvida pelos indivíduos para descrever sua posição em relação a situações, eventos e objetos (SEGA, 2000).

A importância da pesquisa deu-se em conhecer a representação social dos professores sobre o tema agroecologia, a fim de nortear, no sentido de fornecer dados, o estabelecimento

de uma horta escolar em parceria com o projeto anual da escola, cujo tema era: “Escola Sustentável” tendo como objetivo principal a implantação de práticas sustentáveis nesta unidade escolar. Buscou-se então: Conhecer o perfil sociocultural dos professores; Entender a compreensão de agroecologia representada pelos mesmos e identificar atividades na escola que promovam a agroecologia.

Metodologia

No ano de 2013 a escola, onde se realizou a pesquisa, pretendia realizar um projeto que teria a duração de 01 (um) ano com o seguinte tema: “Escola Sustentável” onde o objetivo principal foi a implantação de práticas sustentáveis. O publico alvo era composto por: educadores, estudantes, profissionais dos serviços gerais, pais e equipe gestora. Várias ações foram propostas pela gestão escolar, inclusive a criação de uma horta escolar pedagógica.

Para a análise dos dados qualitativos desta pesquisa, usou-se o método da Teoria Fundamentada em Dados (*Grounded Theory*). Este método é um tipo de análise de conteúdo que consiste em uma coleta de dados, através de entrevistas que são gravadas e após transcritas. O pesquisador não inicia a pesquisa com uma hipótese já formulada, ao contrário, busca reunir um volume de informações sobre o assunto estudado. Analisando essas informações de acordo com as etapas do método, o pesquisador elabora uma teoria que explique o fenômeno estudado (TAYLOR E BOGDAN, 1998; CHAMBERLAIN, *et al* 2004; HARRIET *et al*, 2007).

As entrevistas gravadas são cuidadosamente transcritas e analisadas, frase a frase. De suas respostas se extraem uma serie de códigos, podendo ser palavras ou expressões. Com a mesma palavra ou grupo de palavras é possível gerar mais de um código. Códigos similares são reunidos em conceitos, e esses em categorias (conceitos e categorias também podem ser palavras ou expressões). São elaborados diagramas com os códigos, conceitos e categorias. As categorias servem de base para a construção de uma teoria que elucida o fenômeno que se está pesquisando (ALLAN, 2003; KELLE,2005).

A coleta e análise dos dados são realizadas até que ocorra uma *saturação teórica*, ou seja, o pesquisador constata uma repetição ou ausência de novos dados. Portanto, não há um número de entrevistas previamente estabelecidas. Harriet *et al* (2007), por exemplo, em um estudo sobre o significado de jardins para as pessoas, alcançaram a saturação teórica com 18 entrevistas. As entrevistas se iniciam com questões norteadoras, e comumente durante as entrevistas surgem novas perguntas durante o processo de coleta de dados (ANGEOLETTO,

2012; BOUSSO e ANGELO, 2001; VERONESE e OLIVEIRA 2006; HARRIET *et al*, 2007). Para essa pesquisa as questões norteadoras foram: *a) Você sabe o que é agroecologia? Como funciona? Quais os objetivos? b) Já esteve envolvido em alguma atividade em unidade escolar ou outro espaço que abordasse o tema da agroecologia? Se sim, quais as atividades e quais os resultados obtidos? c) Já existe alguma atividade nesta unidade escolar que envolva a agroecologia? No seu ponto de vista, o que poderia ser explorado nesta unidade escolar que envolva o tema da agroecologia? Por quê? d) Você acredita que a agroecologia seja importante para auxiliar as disciplinas ministradas? Quais? e) Como você faria a integração entre os conteúdos e a agroecologia?*

Resultados

A saturação teórica das entrevistas foi atingida com o numero de 11 entrevistados, sendo 27% do sexo masculino e 73% do sexo feminino com idades variando entre 26 e 52 anos (tabela 1). A formação acadêmica é variada predominando as graduações em Pedagogia, todas realizadas no município de Chapecó-SC, em universidades locais. A grande maioria dos entrevistados já teve contato com a agroecologia, seja em plantios, em comércio ou em práticas agrícolas. Inicialmente os entrevistados não apresentavam domínio sobre a conceituação do termo, mas com o uso de associações terminológicas, como plantio de hortaliças, os mesmos conseguiram produzir a representação social da agroecologia a partir de vivências já adquiridas.

No grupo de entrevistados prevaleceu a perspectiva de que, a agroecologia se caracteriza como uma base para atividades voltadas a sustentabilidade e cuidado com a natureza. Essa representação assemelha-se com a definição de Caporal e Costabeber (2009) em que afirmam: “a agroecologia é uma ciência que estabelece as bases para a construção de estratégias para o desenvolvimento sustentável, com foco no apoio à transição dos atuais modelos de agricultura e desenvolvimentos convencionais para modelos de desenvolvimento sustentáveis”.

A partir da saturação das ideias presente nas respostas inicialmente chegou-se a elaboração de 06 (seis) *códigos*, os 03 (três) primeiros foram:

a) Falta de clareza conceitual a respeito do termo “Agroecologia”;

b) Ausência de atividades pedagógicas com agroecologia;

c) É impossível desenvolver hortas pedagógicas nesta unidade escolar.

Esses códigos foram agrupados, segundo semelhanças das respostas, em 03 (três) *conceitos*:

1 - Agroecologia: Terminologia desconhecida;

2 - A agroecologia não é um tema explorado em unidade escolar e;

3 - não há condições de materiais pedagógicas para se trabalhar com o tema.

A síntese destes conceitos pode ser compreendida via **categoria:** *Agroecologia: Falta de compreensão da terminologia*.

Os outros 03 (três) códigos, obtidos por meio das respostas, foram:

d) Práticas agroecológicas são atividades pedagógicas muito importantes;

e) Práticas pedagógicas com agroecologia permitem à interdisciplinaridade e,

f) A escola não é interdisciplinar, mas a agroecologia poderia deflagrar uma pedagogia integradora.

Estes, foram agrupados em 01 (um) *conceito*:

1 - Valorização pedagógica e interdisciplinar relacionada ao tema da agroecologia, sendo compreendido em outra **categoria**: *Agroecologia: Atividade Pedagógica e interdisciplinar*, conforme diagrama 1.

Diagrama 1

CÓDIGOS	CONCEITOS	CATEGORIAS
a) Falta de clareza conceitual a respeito do termo "Agroecologia"	Agroecologia: Terminologia desconhecida	Agroecologia: Falta de compreensão da terminologia
b) Ausência de atividades pedagógicas com agroecologia	A agroecologia não é um tema explorado em unidade escolar	
c) É impossível desenvolver hortas pedagógicas nesta unidade escolar	Não há condições de materiais pedagógicas para se trabalhar com o tema	
d) Práticas agroecológicas são atividades pedagógicas muito importantes	Valorização pedagógica e interdisciplinar relacionada ao tema da agroecologia	Agroecologia: Atividade Pedagógica e interdisciplinar
e) Práticas pedagógicas com agroecologia permitem a interdisciplinaridade		
f) A escola não é interdisciplinar, mas a agroecologia poderia deflagrar uma pedagogia integradora		

Diagrama 1. Categorização das entrevistas com os professores

Análise e Discussão

Na categoria ***Agroecologia: falta de compreensão da terminologia***, analisamos a compreensão dos professores em relação à conceituação do termo agroecologia. A partir das respostas obtidas, podemos perceber que a maioria dos entrevistados não possui domínio sobre a conceituação correta, o que limitava o entendimento das questões abordadas, porém

quando esse conceito era relacionado com atividades práticas como, por exemplo, o cultivo de hortaliças, todos compreendiam e estabeleciam conexões com experiências já vividas em agroecologia. Os professores, mesmo em um primeiro momento não compreendendo a terminologia do termo, logo discorreram da importância do mesmo para as atividades práticas da docência, como podemos perceber na fala de um dos entrevistados:

> *"é importante por ser uma necessidade inclusive, por várias questões, primeira para aproximar as pessoas...além de tu criar uma cultura sustentável com relação à saúde"*(Entrevistado 01).
>
> *"Eu penso que sim, porque dá pra trabalhar tudo com a horta né, desde a matemática, podemos trabalhar língua portuguesa, dá pra eles entenderem um pouco da terra, de onde vem alimentação"* (Entrevistado 03).

Todos os entrevistados afirmaram não haver nenhuma prática agroecológica na escola, isso resulta de vários fatores entre eles a má compreensão dessas práticas, sabe-se que são importantes, porém, não as incorpora nas atividades educativas. Mendonça (2012) afirma que se devem discutir questões inerentes ao meio ambiente e sustentabilidade nas escolas em condições de risco social e econômico. Esse tipo de experiência possibilita o enriquecimento na formação de professores, colaboradores e estudantes na área de meio ambiente, percorrendo por temas como o uso racional da água, reciclagem e compostagem de resíduos. Além da grande discussão atual sobre a educação alimentar de crianças e adolescentes.

Na categoria ***Agroecologia: atividade pedagógica e interdisciplinar*** analisamos a importância dada à horta escolar, enquanto instrumento pedagógico para os conhecimentos escolares. A pesquisa apontou que nesta escola os professores percebem a importância pedagógica de práticas agroecológicas, e que essas poderiam ser realizadas no ambiente escolar, entretanto, nossos resultados também apontam para um ceticismo dos professores quanto à efetiva implantação de tais práticas, como por exemplo, através da construção de uma horta pedagógica na escola.

> "*eu acho primeiro que tem que ter espaço, nós tentamos uma vez fazer uma horta a dificuldade foi, foram vária, mas também foi desistido na primeira, né assim.*.(Entrevistado 04).
>
> "*acho que se nós pudéssemos usar os produtos da horta sim, mas como não é permitido só se usa alimentos provenientes do município, acredito que não seria muito interessante*" (Entrevistado 07).

Ressalta-se que a unidade escolar possui centenas de m² de áreas disponíveis que poderiam ser usadas para a inserção da horta.

Abreu (2013) em estudo similar encontrou resultados diferentes: em sua pesquisa, há uma disposição do corpo docente em implantar hortas pedagógicas nas escolas investigadas. Em seu trabalho realizado em 43 unidades educativas no município de Florianópolis, centrado na educação ambiental relacionada à horta e compostagem, atingiram 500 educadores e 1500 estudantes, tendo como resultados, através dos relatos de pais, professores e estudantes, infinitas possibilidades com a horta para fins didático tais como: integração social, consciência ecológica e até mesmo efeitos estéticos e paisagísticos, refutando a importância dessa atividade em uma unidade escolar.

Bonafé (1998) afirma que a organização e o desenvolvimento de práticas pedagógicas devem buscar um significado maior ao trabalho docente, abordando as variadas funções da escola como uma instituição social. A horta escolar é um instrumento que pode abordar diferentes conteúdos curriculares de forma significativa e contextualizada, e que possibilita promover vivências que resgatam valores.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) criados pelo Ministério da Educação em 1998 indica que o ensino de valores e atitudes deve ser mais explorado do ponto de vista pedagógico, sendo importante para promover uma atitude de cuidado e atenção com as questões ambientais (BRASIL, 1998).

O grupo entrevistado revela uma preocupação quanto ao trabalho efetivo em relação ao tema, ressaltando a importância de um acompanhamento pedagógico durante o planejamento e a execução da horta, visto as dificuldades apontadas pelos entrevistados:

> *"Seguramente porque a própria formação da maioria dos professores, não, na formação desses profissionais que estão atuando a maioria não tem um olhar que contemple no caso um projeto como esse de sustentabilidade, o próprio ensino superior não o preparou. Não é fazer um, acusar quem esta, mas é o próprio ensino superior que não prepara o profissional para atuar dentro dessa gama maior de conteúdo de conhecimento"* (Entrevistado 01).

> "*Meu Deus eu não sei nada, eu tenho que aprender tudo entendeu porque assim como eu vou explicar algumas coisas pros meus alunos se eu não estou a par de tudo, com vou dizer pra eles cuidam da horta da casa de vocês se eu não sei cuidar uma horta, se eu não sei carpir, então eu acho que sim, pessoas que nos auxiliam, porque quem diz que nós sabemos tudo nós sabemos um pouquinho pra passar pros alunos, mas muita coisa a gente que ler ter informações alguém*

> *auxiliar ajudar, dizer certinho, assim, então eu não estou hoje nem um pouquinho capacitada pra fazer esse tipo de coisa, mas até queria aprender, pq assim e mais um aprendizado que eu adquirir*" (Entrevistado 05).

Um primeiro ponto comum observado em todas as falas dos entrevistados é a importância da agroecologia para a promoção da sustentabilidade e qualidade de vida. Outro ponto positivo é que os entrevistados estão plenamente conscientes da contribuição para a educação dos estudantes. Moscovici (2004) denomina essa "força irresistível" de prescrição, sendo considerada a segunda função das representações.

Outro ponto importante a ser considerado é que, a representação social descrita nas falas dos entrevistados com relação à agroecologia é fundamentada em informações do senso comum e de práticas vivenciadas pelos mesmos. Algo consensual entre os entrevistados é: a horta escolar auxiliaria em aulas práticas relacionadas a todas as disciplinas, e que seria importante para o desenvolvimento de um trabalho relacionado à educação alimentar na unidade escolar. Porém, em sua maioria, consideram inviável a implantação devido a fatores estruturais, espaço físico e utilidade dos alimentos oriundos da horta. Consideramos que essa análise é pressuposta pela falta de estudos sobre o termo agroecologia, levando em conta que várias experiências de inserção de uma horta pedagógica, já obtiveram resultados positivos, além da contribuição para o aprendizado dos estudantes.

Conclusões

Constatou-se que as representações sociais relacionadas à agroecologia dos entrevistados, estão vinculadas ao senso comum, mesmo estando eles envolvidos no ambiente escolar, e sendo profissionais que deveriam buscar a formação continuada em diversas áreas do conhecimento.

Assim, conclui-se que, através dos resultados obtidos, é necessário que, antes que seja iniciado um trabalho efetivo de horta pedagógica nesta unidade escolar, é preciso remodelar e reconstituir as representações sociais relacionadas à agroecologia. A importância se dá em caracterizar a importância dessa prática na educação formal e também na formação de cidadãos conscientes sobre os assuntos relacionados ao meio ambiente e qualidade de vida.

Além das representações sociais dos professores pode-se também investigar a representação social dos estudantes, pais e colaboradores, pois os mesmos também estarão envolvidos na atividade pedagógica, contribuindo efetivamente na formação do conhecimento. Sempre embasados nos questionamentos propostos por Jodelet (2001): *quem*

sabe e de onde sabe? O que sabe e como sabe? Sobre o que sabe e com que efeito? Para que assim, possa resultar na formação do sujeito preocupado com as questões ambientais e sociais.

REFERÊNCIAS

ABREU, M.J. Gestão Comunitária de Resíduos Orgânicos: o caso do Projeto Revolução dos Baldinhos (PRB). 2013, 150 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Florianópolis - SC, 2013.

ALLAN, G. **A critique of using grounded theory as a research method**. Electronic Journal of Business Research Methods 2(1): 1-10; 2003.

ANGEOLLETO, F. H. S. **Planet Ciudad:** Ecologia urbana y planificación de ciudades medias de Brasil. 2012. 294 p. Tese (Doutorado em Ecologia e Meio Ambiente) – Universidad Autónoma de Madrid. Madrid, 2012.

BONAFÉ, J, M. **Proyectos curriculares y práctica docente**. 4ª ed. Sevilla: Díada, 1998.

BOUSSO, R.S. ; ANGELO, M. 2001. **Buscando preservar a integridade da unidade familiar: a família vivendo a experiência de ter um filho na UTI.** Revista da Escola de Enfermagem da USP 35(2): 172-179.

BRASIL. Ministério da Educação. **Educação Alimentar em meio escolar**: Referencial para uma oferta alimentar saudável. Brasilia, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos – apresentação dos temas transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A.; PAULUS, G. **Agroecologia**: uma ciência do campo da complexidade. 1 p. Brasília, 2009.

COSTA, A. J. V. da; WIZNIEWSKY, J.G. O paradigma Agroecológico: reflexões teórico-metodológicas sobre os sistemas de produção agrícola familiar. IN: ESLABÃO. Daniel da Rosa [Organizador]. **Oikos: Textos e contextos socioambientais.** Pelotas: Editora Universitária/ UFPEL, 2010.

CHAMBERLAIN, K.; CAMIC, P.; YARDLEY, L.**Qualitative analysis of experience:** Grounded theory and case studies. In: marks, d.f.; yardley, l. (eds.). Research methods for clinical and health psychology.Sage Publications. London, UK. 2004.

HARRIET, G.; GROSS, G.; LANE, N. **Landscapes of the lifespan**: Exploring accounts of own gardens and gardening. Journalof Environmental Psychology 27: 225–241, 2007.

KELLE, U**.** "**Emergence" vs. "Forcing" of Empirical Data.** A Crucial Problem of "Grounded Theory" Reconsidered. Qualitative Social Research 6(2) : 4 -27, 2005.

JOVCHELOVITCH, Sandra. **Vivendo a vida com os outros**: intersubjetividade, espaço público e representações sociais. In: GUARESCHI, Pedrinho; JOVCHELOVITCH, Sandra. *Textos em representações sociais*. Petrópolis: Vozes, 2002.

JODELET, Denise. **Representações sociais**: um domínio em expansão. In: JODELET, Denise (Org.). *As representações sociais.* Rio de Janeiro: Eduerj, 2001.

MEC (Ministério da Educação e da Cultura). **Consumo Sustentável**: Manual de educação. Brasília: Consumers International/ MMA/ MEC/ IDEC, 2005. 160 p.

MENDONÇA, M. M. de. **Semeando agroecologia nas cidades**. Agriculturas, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 39-41, 2012.

MOSCOVICI, Serge. **A representação social da psicanálise**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

MOSCOVICI, Serge. **Representações sociais:** investigações em psicologia social. Petrópolis: Vozes, 2004.

SEGA, R.A. **O conceito de representação social nas obras de Denise Jodelet e Serge Moscovici**. Anos 90, v. 8, n. 13, p. 128-133, 2000.

TAYLOR, S.J.; BOGDAN, R. 1998.**Introduction to qualitative research methods: a guidebook and resource**. WileyEditors.New Cork, USA.

VERONESE, A.M. ; OLIVEIRA, D.L.L.C. 2006. **Os riscos dos acidentes de trânsito na perspectiva dos moto-boys:** subsídios para a promoção da saúde. Cadernos de Saúde Pública 22(12): 2717-2721.

CURRÍCULO DE BIOLOGIA: PLANEJAMENTO E ENSINO DO TEMA 'DIVERSIDADE DE COMPORTAMENTOS SEXUAIS E SOCIAIS LIGADOS AO SEXO'

Luísa de Lemos Alves (Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação – UFRJ)
Filipe Silva-Porto (Colégio de Aplicação – UFRJ)
Maria Margarida Gomes (Faculdade de Educação – UFRJ)

Resumo. O presente trabalho é o relato de uma experiência de planejamento e execução de uma aula sobre o tema "Diversidade de comportamentos sexuais e sociais ligados ao sexo", realizada durante a Prática de Ensino no Colégio de Aplicação da UFRJ, no contexto da formação inicial de professores de Ciências e Biologia. Considerando o importante papel do currículo na construção das identidades dos alunos, a proposta da aula foi trazer os conteúdos de sexualidade e gênero a partir de uma abordagem que incluísse fatores históricos e culturais além dos conteúdos biológicos, buscando a desconstrução de preconceitos e estereótipos. A partir das reações dos alunos durante a realização da aula e da avaliação escrita posterior, consideramos que foram atingidos os objetivos propostos.
Palavras-chave: biologia, currículo, gênero, prática de ensino, sexualidade

Introdução

O trabalho é um relato de experiência que apresenta reflexões sobre o ensino do tema 'Diversidade de comportamentos sexuais e sociais ligados ao sexo' no contexto curricular da disciplina escolar Biologia no Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (CAp/UFRJ). Tais reflexões se baseiam principalmente em três aspectos: *(i)* o contexto de produção da atividade de ensino: o estágio supervisionado vivenciado no Colégio de Aplicação durante o ano de 2012; *(ii)* as concepções de planejamento, ensino e avaliação nas práticas curriculares escolares; e *(iii)* as referências que contribuem para a constituição dos conhecimentos a ensinar na disciplina escolar Biologia do Ensino Médio. Desse modo, o contexto do estágio supervisionado da Prática de Ensino das Ciências Biológicas é apresentado como um espaço-tempo em que a formação inicial docente dos licenciandos é concluída a partir de atividades de planejamento e regência de aulas. Tais atividades são embasadas na leitura e discussão de trabalhos, que problematizam e ampliam as visões desses professores em formação, sobre as ações de planejar e ensinar. Além disso, também consideram os debates em torno do que é ou não considerado relevante no ensino de Biologia para estudantes do Ensino Médio.

O contexto de produção da atividade de ensino aqui relatada segue o modelo, já retratado em trabalhos anteriores (GOMES; FERREIRA, 2000; FERREIRA *et al.*, 2003), que valoriza uma visão de formação inicial docente da qual participam licenciandos(as), futuros(as) professores(as) em formação, professor(a) orientador(a) das atividades de ensino de Biologia e o(a) professor(a) supervisor(a) de todas as atividades do estágio escolar. Assim, podemos considerar que participam da formação dos futuros professores de Biologia conhecimentos originários de diversas instâncias escolares e acadêmicas:

> Todo o processo é fruto da interação entre suas três partes constituintes: os licenciandos, que chegam à instituição com uma grande quantidade de informações atualizadas e com experiências diversas de pesquisa; a professora da prática de ensino, trazendo contribuições de um campo de estudos nem sempre familiar aos professores formados em Ciências Biológicas; e os professores do Colégio de Aplicação da UFRJ, que possuem um saber construído a partir de suas próprias experiências profissionais. Essas diferentes visões acabam enriquecendo os processos que envolvem as decisões curriculares dos docentes, desnaturalizando os mecanismos de seleção e organização do conhecimento escolar das disciplinas em questão (FERREIRA *et al.*, 2003).

Por outro lado, nesse contexto, os processos de planejamento do ensino são valorizados como atividades dinâmicas e em construção contínua. Em outras palavras, o ato de planejar é tido como um processo complexo que prevê finalidades educacionais que caracterizam a disciplina escolar Biologia e suas tradições de ensino, mas que também considera aspectos sociais contemporâneos que vêm exercendo pressão sobre os currículos escolares. Desse modo, busca-se ir além de modelos tecnicistas de planejamento que podem apenas tornar-se formas de manutenção do que já está posto no campo educacional. Ao contrário, procura-se construir modos de planejar que promovam possibilidades de mudanças das práticas curriculares no ensino de Biologia (DAMIS, 1996; VILELA; GOMES, 2010). Soma-se a essa perspectiva de planejamento a concepção de currículo produzido tanto a partir do campo científico de referência, as Ciências Biológicas, como também a partir das problemáticas sociais que vêm adquirindo relevância nos currículos do Ensino Básico (SELLES; FERREIRA, 2005; MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

Na próxima seção é apresentado o relato do planejamento de ensino problematizando-se a seleção dos conhecimentos a ensinar e seus referenciais em relação às finalidades educacionais da disciplina escolar Biologia. Em seguida, é narrada a própria atividade de ensino – a aula – mostrando-se aspectos da prática de sala de aula. Por fim, são apresentadas as considerações finais.

Planejamento de Ensino: elaborando a atividade e os materiais didáticos

O programa de Biologia do segundo ano do Ensino Médio elaborado pelo professor regente no Cap/UFRJ em 2012[1] apresenta como tema geral "Os seres vivos", e é orientado pela apresentação e discussão dos seguintes aspectos: *(i)* a importância da integração de conhecimentos específicos na solução de problemas complexos; *(ii)* a evolução biológica como um princípio organizador da Biologia e a evolução (transformação) como um princípio organizador das ciências naturais; *(iii)* a diversidade dos seres vivos que habitam os diversos ecossistemas de nosso planeta, com ênfase especial nas adaptações que favoreceram sua sobrevivência e reprodução.

No tocante aos conteúdos sobre a "diversidade da vida animal", localizados nos dois últimos trimestres do ano letivo, pode ser destacado como principal objetivo a apresentação dos "sistemas funcionais dos animais de um ponto de vista comparativo, evolutivo e ecológico". Encontra-se, portanto, inserida em tal contexto, a unidade sobre "reprodução animal comparada", selecionada pelo professor regente em conjunto com os licenciandos para a realização das regências. Assim, a partir de encontros semanais[2] realizados ao longo do ano entre professores e licenciandos, foram sendo delimitados os detalhes do plano da unidade em questão, que foi se estruturando em dois módulos: (1) reprodução animal geral (reprodução sexuada e assexuada, fecundação interna e externa, estratégias r e K, dentre outros) e (2) reprodução humana (anatomia e fisiologia dos sistemas reprodutores masculino e feminino, gravidez, desenvolvimento embrionário, métodos contraceptivos e DST). Desse modo, a organização da unidade de ensino não previa inicialmente espaço curricular específico para abordagens histórico-culturais da sexualidade humana, não incluídas também no currículo da Licenciatura em Ciências Biológicas. Porém, a partir de discussões em outros espaços de formação, como as vivenciadas durante os Encontros Regionais dos Estudantes de Biologia do Sudeste (EREB-SE)[3] e no grupo de discussão sobre Diversidade Sexual e de Gênero[4], tais temáticas estavam fortemente presentes nas experiências de alguns dos licenciados em 2012. A partir de negociações entre licenciandos e professor regente, mediadas pela professora de Prática de Ensino, foi possível mesclar, então, nos conteúdos e finalidades tradicionalmente

[1] O professor em questão é o segundo autor deste trabalho.

[2] O trabalho dos licenciandos durante o estágio supervisionado realizado no CAp/UFRJ é orientado, em encontros semanais, pelo(a) professor(a) regente de Biologia do colégio e pelo(a) professor(a) supervisor(a) do estágio da Faculdade de Educação.

[3] Os EREB-SE – Encontros Regionais dos Estudantes de Biologia do Sudeste – são eventos organizados pelos estudantes de Biologia há 25 anos, com o objetivo de discutir temas considerados importantes para a sociedade e para formação profissional e cidadã dos encontristas.

[4] Grupo de discussão organizado e promovido pelo CABio – Centro Acadêmico dos estudantes de Biologia da UFRJ.

encontrados no programa do segundo ano do CAp-UFRJ, novas abordagens sobre sexualidades e gêneros, incluindo suas construções sócio-históricas e culturais. Surgiu, assim, no plano de unidade sobre "reprodução animal comparada", uma aula de sessenta minutos (um tempo completo de cinquenta minutos e os dez minutos iniciais do tempo seguinte) com o tema "Diversidade de comportamentos sexuais e sociais ligados ao sexo", desenvolvida a partir de uma abordagem histórica e cultural, além de biológica, de questões ligadas a sexualidade e gênero. A proposta foi elaborada buscando-se a desconstrução de preconceitos e estereótipos frequentemente associados a tais temáticas, tanto na escola como na sociedade em geral.

Questões de gêneros e sexualidades são de grande importância para a construção das identidades dos alunos e seu desenvolvimento pessoal e social. Entretanto, essas temáticas são frequentemente motivo de desconforto e insegurança para os professores, sendo por isso deixadas de lado ou tratadas sob uma perspectiva puramente biológica e/ou associada à saúde. Muitos professores baseiam essas aulas em livros didáticos que, de acordo com Macedo (2005)[5], costumam tratar o corpo humano sob uma perspectiva mecanicista, ou seja, como uma máquina que funciona devido à interação de suas partes. Essa visão se contrapõe a uma necessidade dos alunos de reconhecimento e entendimento de seu próprio corpo. Levando em conta que é papel da escola "a formação dos alunos enquanto sujeitos sociais e culturais" (MACEDO, 2005, p. 133), atividades de ensino que consideram apenas a perspectiva biológica não possibilitam aos estudantes ampliar sua compreensão sobre seus corpos. Nos temas transversais dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a sexualidade é definida como "fatores biológicos, culturais, sociais e de prazer", mostrando a importância de abordagens mais abrangentes. Para Macedo (2005), na disciplina escolar Ciências, por exemplo, o foco tende a ser a reprodução, as doenças sexualmente transmissíveis e os métodos anticoncepcionais, o que também é reforçado pelos livros didáticos, que costumam enfatizar a dimensão biológica da sexualidade. Segundo (LOURO, 2001 *apud* MACEDO, 2005, p. 135) "tal concepção usualmente se ancora no corpo e na suposição de que todos vivemos nossos corpos, universalmente, da mesma maneira". Essa abordagem puramente biológica da sexualidade pode se tornar, então, propagadora de preconceitos, uma vez que os alunos se deparam em suas vidas com os "outros" que não vivem seus corpos de tal maneira universal. Os "outros", que são alunos em algum momento e que não se reconhecem nessa

[5] O trabalho de Macedo (2005) refere-se a uma análise sobre os Parâmetros Curriculares do Ensino Fundamental, mas suas reflexões permitem o aprofundamento a respeito da mesma temática no currículo de Biologia para o Ensino Médio neste trabalho.

universalização, podem assim sofrer os mais diversos conflitos psicológicos. Nas palavras de Macedo (2005),

> ao ressaltar nossa condição de humanos, universalmente idênticos, os currículos de ciências buscam fixar uma identidade que tem na dimensão biológica do corpo seu principal elemento. No espaço-tempo da escola, no entanto, alunos e professores lidam com […] vivências que mostram que suas identidades são contingentes e que seus corpos são alterados pela cultura. (p. 138)

Para evitar a possível associação entre diversidade de comportamentos sexuais e transmissão de doenças, a opção foi separar as duas temáticas no plano de unidade de "Reprodução animal comparada". A aula sobre diversidade de comportamentos sexuais foi incluída, então, entre o módulo animal e o módulo humano, servindo de conexão entre as questões animais gerais e aquelas com especificidades propriamente humanas, enquanto a aula sobre DST foi alocada no final da unidade. No entanto, essa abordagem colocaria as questões sexuais parcialmente imersas na reprodução animal, o que poderia acarretar dois problemas. Primeiramente, de acordo com Macedo (2005), a comparação da reprodução humana à animal poderia levar a uma visão de sexo como algo meramente instintivo, afastando-o de sua dimensão cultural. Além disso, poderíamos cair na chamada "falácia naturalista", segundo a qual a descrição da natureza seria ponto de partida para prescrições morais sobre atitudes humanas. Por exemplo, ao trazer para a aula comportamentos como a homossexualidade em diversas espécies animais, com o objetivo de desconstruir o argumento de "antinatural" frequentemente usado para justificar preconceitos, seria necessário evitar passar aos alunos que o simples fato de existirem esses comportamentos em outras espécies justificaria sua aceitação na espécie humana. Até por que, comportamentos como estupros e infanticídios, também existem na natureza e nem por isso são socialmente aceitos.

Para evitar tais problemas, uma alternativa seria excluir a parte de comportamentos animais do planejamento, tratando diretamente das questões culturais humanas. Essa abordagem, porém, se mostrou inviável, pois retiraria da aula os conteúdos ditos propriamente biológicos e, portanto, legitimados no campo da disciplina escolar Biologia, representando tradições de ensino valorizadas pela comunidade disciplinar como resultado de disputas por status e território nos currículos (Goodson, 1997). Tal valorização manifesta-se, dentre outras formas, nas visões dos professores sobre *o que* e *como* ensinar, bem como nas dos próprios licenciandos. Por exemplo, para o professor regente atuante na aula aqui relatada, isso se traduz no compromisso assumido com a Escola Pública, em que os conteúdos de Biologia

devem ser ensinados. Além disso, as comparações entre seres humanos e outros animais trazem a possibilidade de fortalecer nos alunos uma ideia que consideramos de extrema importância: por mais complexo e cultural que seja, o ser humano é também um animal. Nessa perspectiva, retirar os comportamentos animais da aula representaria um empobrecimento da mesma, privando os alunos de conhecimentos sobre diversos animais e da percepção de si próprios como pertencentes ao reino animal.

A decisão foi evitar, como descreve Macedo (2005), uma abordagem "des-historicizada" e "des-culturalizada" da sexualidade, ou seja, incluir a história e a cultura como fatores fundamentais da sexualidade humana. Quanto aos conhecimentos biológicos propriamente ditos, a escolha foi fazer uma descrição de parte da diversidade de comportamentos sexuais e reprodutivos em grupos animais – para mostrar que mesmo neles esses comportamentos são diversos, não universais. Desse modo, os objetivos e conteúdos selecionados para a aula foram assim sistematizados:

Objetivos	Conteúdos
✓ Conhecer a diversidade de comportamentos animais ligados a sexo e gênero. ✓ Entender que comportamentos também podem possuir valores adaptativos. ✓ Conhecer a diversidade de comportamentos humanos ligados a sexo e gênero. ✓ Entender a diferença entre "é" e "deve ser", ou seja, entre nossas observações da natureza e nossos julgamentos de cada comportamento – a falácia naturalista. ✓ Entender a moral como relativa a um tempo e local, e portanto não universal. ✓ Entender a composição da sexualidade humana como um conjunto de diversas facetas independentes entre si, sendo cada uma delas fluida e contínua.	✓ Animais patriarcais e matriarcais. ✓ Animais poliândricos, poligínicos, promíscuos e monogâmicos. ✓ Cópulas extra-par. ✓ Cuidado parental feminino e masculino. ✓ Animais trans, bi e homossexuais. ✓ Falácia naturalista. ✓ "Matriarcados" Celta e Minangkabau. ✓ Poliandria tibetana, poliginia islâmica e poliamor. ✓ Homossexualidade na Grécia antiga. ✓ Diagrama da composição da sexualidade humana. ✓ Exemplos de indivíduos com sexualidades e gêneros variados.

A aula foi, então, planejada para ter quatro momentos:

(1º) identificação de comportamentos sexuais animais mais conhecidos pelo senso comum, chamados na aula de "regras", e de suas respectivas variações menos conhecidas. Por exemplo, foi apresentada a organização social bem conhecida de muitos mamíferos territoriais, que estabelece a dominância dos machos sobre as fêmeas. Em contraposição a

esse comportamento, foram apresentados exemplos de animais cujas fêmeas são dominantes em relação aos machos, como é o caso das hienas (EAST & HOFER, 2001). Outras supostas "regras" universais de comportamento animal desconstruídas foram "Machos garanhões com seus haréns", "São sempre as mães que cuidam dos bebês", "Sexo só entre macho e fêmea" e "Machos são sempre machos e fêmeas são sempre fêmeas". Esses comportamentos e seus contraexemplos foram discutidos à luz de possíveis explicações adaptativas para cada caso.

(2º) Desconstrução da "falácia naturalista" (MOORE, 1978 *apud* CHEDIAK, 2006), para evitar transposições de julgamento do comportamento animal para o comportamento humano. Esse trabalho foi feito explicitando para os alunos as contradições de tais transposições: observações da natureza podem ser usadas como sinal de comportamento "bom" ou "animalesco" e "bestial", dependendo dos interesses em questão. Por exemplo, utiliza-se como exemplo de "desejável" a monogamia de alguns grupos animais, enquanto outros comportamentos como estupros e infanticídios (ou mesmo a promiscuidade de outros grupos), também presentes na natureza, não são por isso bem vistos.

(3º) Desconstrução de "regras" (padrões supostamente universais) do comportamento sexual/reprodutivo humano. Aqui entrou em cena mais explicitamente a cultura, com as diferentes visões e os diferentes costumes ligados a gêneros e sexualidades nas sociedades humanas ao longo do tempo e em diferentes lugares. Para desconstruir a "regra" da heteronormatividade ("Heterossexualidade: bom; outras orientações sexuais: ruins"), por exemplo, foram trazidos exemplos da Grécia antiga, em que relações entre dois homens não representavam algo negativo para a sociedade, sendo até mesmo valorizadas socialmente (CORINO, 2006). As outras "regras" desconstruídas aqui foram "Os homens dominam" e "Duas pessoas juntas por toda vida", para as quais foram trazidos casos de sistemas matrilineares, poligâmicos e poli amorosos.

(4º) Desmembramento da sexualidade humana nos diversos fatores que a compõem (sexo biológico, orientação sexual, identidade de gênero e expressão de gênero), tornando possível para os alunos a compreensão de "que não há uma correspondência unívoca entre o corpo biológico e a expressão de seus afetos", como defende Macedo (2005, p. 138). Assim, foram apresentados exemplos de pessoas com formas diversas de relação com seus corpos e com o mundo: homossexuais, bissexuais, transgêneros, travestis e andróginas.

Esperávamos, assim, criar com a turma a noção de que para todos os comportamentos na natureza – inclusive os humanos – há uma enorme variação, e nenhuma alternativa é melhor ou pior do que outra, são apenas diferentes. Na perspectiva de ensino aqui relatada, acreditamos que essa compreensão representa um grande passo na direção de uma boa

convivência com as diferenças, diminuindo as diversas formas de preconceito. Mais do que isso, desejávamos também permitir aos alunos que vivenciassem experiências relacionadas a uma política de identidade, que segundo Macedo (2005) é "um movimento no sentido de entender como as identidades são produzidas, qual o seu significado e como são contestadas". Dessa maneira, buscamos evitar a essencialização das identidades, gerada por identidades fixas e estáveis que, ainda segundo essa autora "têm um impacto negativo sobre a vida dos grupos minoritários" (p. 137).

A estratégia de aula utilizada foi a projeção de uma apresentação de *powerpoint*, o que permitiu a inclusão de uma rica seleção de imagens e vídeos. Para facilitar o registro pelos alunos, especialmente por se tratar de uma aula diferente daquilo a que estavam acostumados, também foi elaborado um roteiro didático. Este tinha como principal objetivo orientar os alunos em suas anotações durante a aula. Nesse sentido, consistia basicamente em linhas e tabelas para os alunos completarem a partir das informações e discussões travadas em sala de aula. O gabarito do roteiro foi, ao final da aula, disponibilizado aos alunos, para facilitar seu estudo.

A aula: resultados observados e avaliação

Durante a execução da aula, a turma demonstrou grande interesse e curiosidade pelas temáticas abordadas. Diversos questionamentos foram levantados, alguns ligados às suas vivências e experiências pessoais, correspondendo à expectativa de que os alunos podem procurar o reconhecimento e o entendimento do próprio corpo a partir das aulas de Biologia (MACEDO, 2005), e reforçando a importância de aulas que incluam aspectos para além dos biológicos. Muitos comportamentos, tanto animais quanto humanos, provocaram espanto por serem pouco conhecidos e raramente trazidos à escola. Houve, no entanto, boa receptividade dos adolescentes a essas novidades, sem grandes demonstrações de resistência ou preconceitos. Isso talvez possa ser atribuído ao caráter plural do Cap/UFRJ, que procura incentivar uma boa convivência entre os mais diversos comportamentos, ou ao crescente destaque de tais temáticas tanto na mídia quanto em iniciativas governamentais, que também aumenta a familiaridade dos jovens com tais questões. Ao final, diversos alunos expressaram seu agrado com a experiência.

No entanto, ficou claro que os estudantes não tinham conhecimento da variação do comportamento sexual entre os animais, incluindo a espécie humana. Além disso, as supostas "regras" de comportamento sexual desconstruídas, de fato faziam parte de suas concepções prévias. Em resposta a perguntas simples, como por exemplo "Como é o comportamento

sexual dos animais?"; "Que papel ocupam os machos? "E as fêmeas?"; "E nos seres humanos, como é?", foram apresentadas explicações como "Os machos cruzam com várias fêmeas, as fêmeas escolhem um macho só"; "Os machos são mais fortes"; "O ser humano tem o machismo", dentre outras, expressando a comum generalização para "todos os animais" de padrões particulares a certos grupos taxonômicos, ou para "todos os seres humanos" de padrões particulares à cultura ocidental moderna.

Além das reações dos alunos durante a aula, uma forma de avaliar o sucesso da mesma foi observar os resultados expressos nas aulas seguintes e em trabalhos e provas. Por ser um período particularmente complicado, no qual estavam ocorrendo reposições de aula devido à ocorrência de uma greve, foi feita a opção de não passar nenhuma forma de trabalho para casa, evitando sobrecarregar os alunos. No entanto, foi possível observar alguns resultados durante a aula de revisão ao final da unidade de "Reprodução animal comparada". Foi possível perceber uma boa compreensão por parte dos alunos, que expressaram com desenvoltura muitos dos conceitos e ideias transmitidos durante a aula.

Para a prova, as questões sobre o tema foram baseadas em notícias encontradas na internet relacionadas aos temas trabalhados em aula, evitando a exigência de conteúdos decorados e valorizando a associação com a vida dos alunos. Seguem dois exemplos de questões utilizadas:

1) "Segundo um novo estudo, éguas gestantes são propensas a perderem seus potros se forem mantidas próximas a machos.

Criadores de cavalo frequentemente enviam éguas para estábulos para serem acasaladas com garanhões. A pesquisa revela que, quando retornam, as éguas grávidas se envolvem em 'relações sexuais promíscuas' com os machos de seu próprio estábulo, em uma tentativa de disfarçar a paternidade do potro. Quando isso não é possível, as éguas podem abortar a gravidez.

(…) Os especialistas acreditam que esse comportamento sexual estranho pode ter evoluído por causa do risco de infanticídio visto em muitas espécies que vivem em grupos sociais machistas, nos quais os machos matam filhotes de outros machos em uma luta pela supremacia."

Fonte: http://hypescience.com/eguas-abortam-%E2%80%9Cpropositalmente%E2%80%9D-seus-potros-por-causa-dos-machos/

Pensando na hipótese levantada pelos pesquisadores, por que você acha que esse comportamento foi selecionado, ou seja, qual poderia ser sua vantagem para as éguas?

2) “Um pai alemão começou a usar saias porque o filho de cinco anos gosta de usar vestidos. A história mexeu com um vilarejo tradicional no sul da Alemanha. Niels Pickert percebeu que seu filho gostava de usar vestidos e era ridicularizado por isso no jardim de infância. Segundo Pickert, 'usar saia era a única maneira de oferecer apoio ao meu filho'. (…) Quando os outros garotos começam a zombar dele, a resposta é imediata: 'Vocês só não usam saias porque os pais de vocês não usam'.”

Fonte: http://br.noticias.yahoo.com/blogs/vi-na-internet/pai-usa-saias-para-apoiar-filho-5-anos-192554815.html

Esse trecho foi retirado de uma notícia na internet. Dentre os comentários feitos pelos internautas, estão: “A viadagem quer tomar conta do mundo” e “Pior q se for criticar, vão dizer q é homofobia” *(sic)*. Com base na composição da sexualidade humana que você estudou, é correto dizer que:

a) O menino em questão na matéria certamente é homossexual.

b) O menino em questão é novo demais para ter sua sexualidade definida, mas devido ao incentivo do pai ele provavelmente se tornará homossexual quando crescer.

c) Esse tipo de comportamento por parte do menino indica uma tendência à homossexualidade.

d) A notícia em questão nada tem a ver com a orientação sexual do menino, e sim com sua expressão de gênero.

As respostas dadas pelos alunos indicaram que a maioria deles assimilou os principais conteúdos trabalhados, corroborando o resultado das demais avaliações feitas da aula.

Considerações finais

O trabalho aqui apresentado retrata um dos exemplos de formação docente a partir de atividades vividas no contexto do estágio supervisionado no CAp/UFRJ. Neste estágio, os estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas são orientados a desenvolver uma variedade de atividades docentes relacionadas ao ensino de Ciências e Biologia. Desse modo, o planejamento com base em discussões sobre *o que* e *como* ensinar é relacionado à capacidade de tomar decisões a partir de um conjunto de aspectos tais como as finalidades educacionais do sistema ou nível de ensino, e ainda, as finalidades de se ensinar Biologia nos dias atuais.

O planejamento de ensino e a sua execução são aqui vividos como processos dinâmicos e continuamente construídos, englobando finalidades educacionais características da disciplina escolar Biologia e suas tradições de ensino, mas também aquelas provenientes

das demandas sociais contemporâneas que exercem pressão sobre os currículos escolares, como é o caso das discussões sobre gêneros e sexualidades no presente contexto. Para cumprir tais finalidades, na perspectiva assumida os conhecimentos a ensinar são referenciados não apenas no campo das Ciências Biológicas, mas também em outros campos científicos, como os das Ciências Sociais e dos Estudos Culturais, além de dialogarem com conhecimentos produzidos no âmbito da escola e em outras instâncias da sociedade, como os movimentos sociais.

Concluindo, é importante ressaltar que todo o trabalho de planejamento e execução da aula aqui relatada exigiu uma reflexão profunda sobre as tensões cotidianas envolvidas nas práticas curriculares de formação docente inicial do estágio supervisionado do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRJ. Tais tensões se expressam nas formas de selecionar os conhecimentos considerados pertinentes em situações de ensino específicas. Nesse sentido, a importância do modelo de estágio desenvolvido no Colégio de Aplicação da UFRJ junto à Equipe de Ciências Biológicas possibilitou a construção de uma relação entre licencianda, professor regente e professora supervisora do estágio para a elaboração e execução da aula relatada. Desse modo, a interação entre os conhecimentos trazidos por cada um e as especificidades de seus campos de origem, permitiram uma rica experiência de formação docente.

Referências Bibliográficas

CHEDIAK, K. *O problema da falácia naturalista para o projeto de uma ética evolucionista*. Kriterion [online]. vol.47, n.113, pp. 147-157, 2006.

CORINO, L. C. P. *Homoerotismo na Grécia Antiga – homossexualidade e bisexualidade, mitos e verdades*. Biblos, Rio Grande, 19: 19-24, 2006.

DAMIS, O. T. Planejamento escolar: expressão técnico-política de sociedade. In: VEIGA, I. A. *Didática: o ensino e suas relações*. São Paulo: Papirus, 1996.

EAST, M. L.; HOFER, H. *Male spotted hyenas (Crocuta crocuta) queue for status in social groups dominated by females*. Behavioral Ecology Vol. 12 No. 5: 558–568, 2001.

FERREIRA, M. S.; GOMES, M. M.; COSTA, C. S.; SILVA-PORTO, F. Relato de uma Prática de Ensino Escolar: o caso das Ciências Biológicas na UFRJ. In: *Prática de Ensino: memórias em tempos de mudanças – Coletânea da VI Escola de Verão para Professores de Prática de Ensino de Biologia, Física, Química e Áreas Afins*, Faculdade de Educação - UFF, 3 a 6 de novembro de 2003.

GOMES, M. M.; FERREIRA, M. S. A Prática de Ensino na Formação Docente: um exemplo

no Colégio de Aplicação da UFRJ. In: *Coletânea do VII Encontro "Perspectivas do Ensino de Biologia" e I Simpósio Latino-Americano da IOSTE (International Organization for Science and Technology Education)*, Faculdade de Educação – USP, 2 a 4 de fevereiro de 2000.

GOODSON, I. História de uma disciplina escolar: as ciências. In: _____ *A construção social do currículo*. Lisboa: Educa, 1997.

MACEDO, E. Esse corpo das ciências é meu? In: AMORIM, A.; FERREIRA, M.; MARANDINO, M.; SELLES, S. (Org.). *Ensino de Biologia: Conhecimentos e valores em disputa*. Niterói, EDUFF: 2005.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. *Ensino de Biologia – histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo: Cortez Editora, 2009.

SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Disciplina escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. In: MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S.; AMORIM, A. C. R. *Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa*. Niterói: EdUFF, 2005.

VILELA, M. L.; GOMES, M. M. Planejamentos de Ensino nos Relatos de Professores de Ciências e Biologia em Formação. In: *Anais do XV ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, Convergências e tensões no campo de formação e do trabalho docente: políticas e práticas educacionais*, Belo Horizonte, 2010.

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORAS/ES E CONHECIMENTO ESCOLAR NO CONTEXTO DO PROJETO SALA DE EDUCADOR/A

Márcia Regina Gobatto
marciagobatto@hotmail.com
Discente PPGED/UF

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORAS/ES E CONHECIMENTO ESCOLAR NO CONTEXTO DO PROJETO SALA DE EDUCADOR/A

O Projeto Sala de Educador/a é constituído por um grupo de estudos organizado em cada unidade escolar da rede publica estadual de Mato Grosso. O objetivo deste estudo é discutir a formação continuada no contexto do referido projeto e quais as relações da mesma com o desvelamento do conhecimento escolar da área de ciências/biologia. Como professora-formadora, posso testemunhar mudanças nos processos formativos locais, assim considero o Projeto Sala de Educador/a como local que pode possibilitar a construção de uma formação que desvele o conhecimento escolar, isto porque cada unidade escolar tem autonomia na organização de sua formação, contando ainda com o apoio das/os profissionais do Cefapro/MT. Porém o referido projeto pode também ser utilizado como ferramenta de controle e prescrição.

Palavras-chave: Sala de Educador/a. Formação Continuada. Conhecimento Escolar.

Introdução

O Projeto Sala de Educador/a é constituído por um grupo de estudos organizado em cada unidade escolar da rede publica estadual de Mato Grosso com o intuito de "fortalecer a escola como espaço formativo" (MATO GROSSO, 2010, p.23). Aponta-se, portanto, para o necessário reconhecimento da autonomia das escolas em construir e organizar seus projetos e ações, porém o exercício da autonomia e da reflexão sobre a própria prática gera situações diferenciadas e complexas, provocadas pelas interpretações e concepções de formação continuada que cada profissional construiu ao longo do seu processo de profissionalização.

Nesse sentido reitero que conhecimento escolar e formação continuada são dois conceitos polissêmicos, que abarcam, por isso mesmo, práticas diferenciadas, as quais são

influenciadas pelos sujeitos[1] envolvidos e pelas políticas educacionais vigentes em cada período histórico.

A política é aqui entendida como uma atividade essencialmente humana e, portanto, promove ações marcadas por contradições e antagonismos. Nesse contexto, as/os professoras/es não podem ser concebidas/os como meras/os aplicadoras/es de propostas elaboradas por outras pessoas.

> Os professores e demais profissionais exercem um papel ativo no processo de interpretação e reinterpretação da e no que acreditam têm implicações para o processo de implementação das políticas (MAINARDES, 2006, p. 53).

O objetivo deste estudo é discutir a formação continuada no contexto do Projeto Sala de Educador/a e quais as relações da mesma com o desvelamento do conhecimento escolar da área de ciências/biologia. Para a tarefa que me proponho divido este texto em três partes: na primeira discuto os processos de criação e organização do Projeto Sala de Educador/a no contexto das políticas públicas estaduais. Na segunda parte ressalto algumas questões sobre conhecimento escolar e; na terceira estabeleço relações entre os processos de formação continuada e a produção do conhecimento escolar no contexto do Projeto Sala de Educador/a.

1 Projeto Sala de Educador/a

O Projeto Sala de Educador/a nasce em 2003, primeiramente como Sala de Professor/a, pois, naquele momento, a política educacional defendia a formação continuada somente para docentes. Este projeto é desenvolvido nas escolas, transformando-as no lócus de formação, assim como procura dar voz aos professores/as, já que deveria ser organizado e gerenciado pelos próprios atores envolvidos.

> O Projeto Sala de Professor defende o objetivo de garantir não só aos professores a oportunidade de inserir-se em um grupo de estudo permanente em seu ambiente de trabalho, mas também aos que vem participando dele a certeza da superação de descontinuidade das ações que tem marcado comumente a troca de governo e, ao mesmo tempo, oportunidade de planejar e ou repensar a proposta de formação continuada a partir das necessidades levantadas pelo coletivo da escola (MATO GROSSO apud MÁXIMO & NOGUEIRA, 2009, p. 90).

[1] Sujeito aqui entendido como aquele que está construindo suas experiências, aquele que se encontra no processo de devir.

Nesse sentido cada unidade escolar deve construir coletivamente o seu projeto, com, no mínimo 80 (oitenta) horas, de acordo com as necessidades da escola, tendo como eixos o ensino e a aprendizagem e a melhoria das práticas pedagógicas e do desempenho das/os alunas/os. Esse mínimo de horas para o desenvolvimento do projeto é devido à assiduidade da/o professor/a ao mesmo, pois este conta pontos no processo de atribuição de aulas.

Para o ajuste com as políticas públicas estaduais o Centro de Formação e Atualização dos Profissionais da Educação Básica (Cefapro/MT)[2] é o responsável por "orientar, aprovar, intervir e avaliar os projetos elaborados pelas unidades escolares da sede e dos municípios que compõem o polo" (MATO GROSSO, 2009, p. 2). O documento orientativo para a elaboração do projeto Sala de Professor/a de 2009 determina que a

> formação deve partir do trabalho coletivo para possibilitar aos professores estudar e refletir sobre e na prática, aprofundando os conhecimentos teórico-metodológicos, que contribua para a elaboração de intervenções problematizadoras adequadas ao atendimento a diversidade existente na sala de aula (MATO GROSSO, 2009, p.2).

A concepção de formação defendida no projeto Sala de Professor/a aponta a escola como lócus do processo de formação continuada, permitindo aos profissionais expressarem seus desejos e necessidades. Esse discurso revela que a política pública estadual hibridiza mecanismos de controle ao mesmo tempo em que motivam a autonomia da escola.

> Os profissionais da educação básica não apenas devem refletir sobre a própria prática educativa, mas fazer críticas e fazer suas próprias teorias à medida que refletem, coletivamente, sobre seu ensino e o fazer pedagógico, considerando as condições sociais que influenciam direta ou indiretamente em suas práticas sociais (MATO GROSSO, 2010, p. 15).

Em 2011 o Projeto Sala de Professor/a passa a ser chamado Sala de Educador/a, por entender que a ampliação de sua ação para todos os profissionais da educação acarreta maior autonomia da escola. Segundo o Parecer Orientativo da Seduc/MT (2011), a partir dessa concepção a escola, "de espaço de ensino-aprendizagem, concentrado na sala de aula, passou a ser espaço educativo, com múltiplas tarefas, várias delas confiadas não somente aos professores, mas a outros funcionários" (MORAES apud MATO GROSSO, 2011).

[2] Centro de Formação responsável pela formação continuada e inclusão digital de todos os profissionais da educação básica da rede estadual de ensino de Mato Grosso. É organizado em polos, que atendem determinado número de municípios, num total de 15 (quinze), espalhados estrategicamente por todo o território estadual.

O objetivo principal do Projeto é fortalecer a escola como espaço formativo, com o comprometimento coletivo na busca da superação das fragilidades e consequente construção das aprendizagens (MATO GROSSO, 2010). De acordo com o referido parecer a formação continuada deve ser oferecida a todas/os as/os profissionais da educação. Assim, tanto o Cefapro/MT, quanto as escolas devem se organizar, coletivamente, para a materialização de tal processo.

O projeto Sala de Educador/a de cada unidade escolar deve incluir todas/os as/os profissionais da educação, com formação de grupos específicos e/ou coletivos. Sendo assim cada unidade escolar opta por realizar a formação continuada em um único grupo, com todas/os as/os profissionais; dois grupos, docentes e outras/os profissionais; ou ainda por área de conhecimento.

2 O conhecimento escolar

Compreendo a escola como uma instituição social *livre* e, por isso mesmo, produtora de conhecimento. Constitui-se em um espaço/tempo organizado sistematicamente não simplesmente para reproduzir as ideologias dominantes, mas também para contestá-las. A escola, assim como muitas outras instituições da atualidade, é extremamente *plástica*, no sentido de mobilidade, isto porque, a referida instituição é composta de *sujeitos*, que são produtores de conhecimento.

> A escola deve ser considerada como uma instituição representativa da sociedade e, nesse sentido, não apenas reproduz as ideologias, mas também apresenta formas de resistência à inculcação ideológica (CICILLINI, 2004, P. 164).

Diante disso, porém não posso me esquivar das amarras em que a escola se encontra ou se organiza. A *liberdade* é apenas uma "linha de fuga" (DELEUZE e GUATTARI apud GALLO, 2012) em relação à disciplinarização, seja na ordem do saber, seja na ordem do poder (FOUCAULT, 1987).

Para a construção de um conhecimento escolar coerente é necessário se desvencilhar dessas amarras, portanto exige "tomada de consciência" (LARROSA, 2002), pois a escola pode ser um *lugar* de favorecimento ou impedimento da criatividade construtiva. O *conhecimento escolar* é peculiar e produto da interação com outros conhecimentos.

> 1) trata-se de um conhecimento selecionado a partir de uma cultura social mais ampla, que passa por um processo de transposição didática, ao mesmo tempo que é disciplinarizado; 2) constitui-se no embate com os demais saberes sociais, diferenciando-se dos mesmos. Em síntese, o conhecimento escolar define-se em relação aos demais saberes sociais, seja o conhecimento científico, o conhecimento cotidiano ou os saberes populares (LOPES, 1999, p.24).

Assim no ambiente escolar, vários *tipos* de conhecimento são imbricados e transformados em *conhecimento escolar*, num processo de seleção/escolhas de como esse conhecimento será explicitado/tratado no âmbito da sala de aula, o que depende em grande parte das/os profissionais da educação envolvidos, assim como das/os discentes. Esse espaço da construção do conhecimento escolar é extremamente conflituoso, recheado de resistências e resiliências, pois a ação pedagógica de construção do conhecimento escolar é uma ação reflexiva, que absorve a/o professor/a por inteiro, cultural e intelectualmente.

> No momento em que faz suas reflexões – ao preparar suas aulas, ao lecionar ou ao pensar sobre o que lecionou – o professor pode se utilizar de todo tipo de conhecimentos disponíveis advindos dos diferentes padrões de produção social (CICILLINI, 2004, p.164).

Ao se utilizar dos vários *tipos* de conhecimentos disponíveis, a/o professor/a, reorganiza-o e transforma-o em conhecimento escolar para fins e objetivos da escola, baseado em seus valores, cultura, vivências, conhecimentos e etc..

Nesse sentido, pergunto-me: Estamos nós, professores e professoras conscientes de nosso próprio conhecimento? Sabemos/pensamos em como a escola está organizada? Temos consciência da disciplinarização por que passam os *saberes* e os *corpos*? De como ocorre a construção do conhecimento escolar? Estamos atentas/os à construção dos textos políticos?

Minha hipótese, baseada na experiência/vivência da/na cotidianidade escolar, é de que, apesar de estarem acontecendo várias experiências diversificadas que tem proporcionado reinvenções escolares do pensar/agir, ainda não conseguimos vislumbrar as amarras nas quais nos encontramos enredados. Sendo assim a partir daqui faço algumas reflexões/imbricações sobre a formação continuada de professoras/es e possíveis conexões com a construção do conhecimento escolar.

3 Imbricações entre formação continuada de professoras/es e conhecimento escolar no contexto do projeto sala de educador/a

A formação continuada ocupa centralidade na construção dos textos oficiais, sendo esta associada com a valorização das/os profissionais da educação. Assim *oficialmente* existe uma força-tarefa para o desenvolvimento de um processo de formação continuada em todo o país. Porém, apesar dessa centralidade, no contexto das ações, as políticas educacionais, têm reforçado a concepção pragmatista e conteudista de formação, retomando as diretrizes que se tinha na década de 1970. Isto porque a ideia clássica de formação, segundo Jorge Larrosa, apresenta dois significados, quais sejam:

> Formar significa, por um lado, dar forma e desenvolver um conjunto de disposições pré-existentes. Por outro lado, [significa] levar o homem à conformidade com um modelo ideal que foi fixado e assegurado de antemão (LARROSA apud ZUBEN e GUIMARÃES, 2006, p. 36).

Essa formação não permite as/aos professoras/es imprimirem suas marcas e autorias em suas práticas pedagógicas, assim como não permite o desvelamento da produção do conhecimento escolar, principalmente no que se refere à área das ciências da natureza (ciências/biologia), pois os

> programas de atualização, com o objetivo de promover mudanças sobre como ensinar Ciências, enfrentam dois desafios: o primeiro supõe modificar as concepções cientificas do professor e o segundo transformar suas ideias e práticas de ensino (PACCA apud GEBARA, 2009, p.53).

Compreendo que o caminho formativo não pode ser algo *fabricado* com um objetivo *a priori*, isso seria a própria destruição do processo. Porém, devido a nossa formação, talvez ainda não vislumbramos outro processo, isto porque "todos nós que hoje exercemos a docência ou a pesquisa em Educação tivemos uma formação intelectual e profissional em moldes iluministas" (VEIGA-NETO, 2002, p.23), o que dificulta esta tarefa.

> O programa iluminista funda-se na ideia de que à razão é atribuída a função de iluminar o Homem, para libertá-lo das trevas, das superstições opressoras, dos mitos enganosos, etc. O Iluminismo alimentou a esperança de haver uma perspectiva privilegiada, áurea, perspectiva das perspectivas, a partir da qual se explique o mundo e se chegue à Verdade ou – numa versão probabilística – muito perto dessa Verdade (VEIGA-NETO, 2002, p.28).

É de Kant a ideia de que "o homem não pode tornar-se um verdadeiro homem senão pela educação. Ele é aquilo que a educação dele faz" (apud GALLO, 2012, p. 44). Porém essa

"formação compreende disciplina e instrução" (idem), o que não possibilita a/ao professor/a a criação/recriação do conhecimento escolar e/ou da própria escola.

Visando ultrapassar estas questões formativas, em 2003, o Estado de Mato Grosso, cria o Projeto Sala de Professor/a, atualmente Sala de Educador/a (2011), com o apoio do Cefapro/MT, institucionalizado em 1997. Apesar de ainda ser uma tentativa tímida, esta se torna relevante por apostar na autonomia da escola e seus membros, possibilitando a construção de novas formas de construir uma formação que colabore no desenvolvimento de toda comunidade escolar, na tentativa de desvelar o que é o conhecimento escolar.

Com base em minhas experiências como professora-formadora[3] da área das ciências da natureza/biologia, desde 2009, trabalhando no acompanhamento das escolas, através do Cefapro/MT, posso testemunhar mudanças nos processos formativos locais. Alguns grupos vivenciam sua autonomia na construção coletiva do projeto, indo ao encontro de um modelo de formação continuada pautado na reflexão e na construção do processo de profissionalização. Nesse sentido, a escola tende a ser reconhecida como um lugar plural onde circulam diferentes discursos e saberes docentes. Porém, é claro que existem também outros grupos que fazem a opção por modelos de formação referenciados em prescrições e na difusão de projetos transplantados de outros contextos.

Nesse sentido quero reiterar a aposta no Projeto Sala de Educador/a, pois este pode levar à reflexões e também à ações sobre *outras* possibilidades formativas, posso testemunhar isso através de minha experiência de colaboração vivenciada no contexto do referido projeto. A formação à que me refiro é aquela capaz de abarcar a identidade móvel e flexível, necessária ao contexto escolar, uma formação que promova o rompimento com os sistemas de configuração de um mundo já interpretado previamente, uma formação que leve as pessoas/profissionais a "voltarem-se para si mesmas" (LARROSA, 2004, p. 51). Segundo Gallo (2012) a obra de Nietzsche aponta para uma ideia de formação que não é linear,

> que não implica em sair da menoridade em direção a uma suposta maioridade, que seja a conservação de uma condição dada de antemão, mas, ao contrário, a formação seria a preparação de um indivíduo para conviver com o devir e, portanto, com o imprevisto (GALLO, 2012, p.56).

A proposta de um processo de *além-formação* é a concepção de uma formação como travessia, uma partida sem ponto de chegada, que convida para o movimento criador, que é próprio da educação.

[3] Refere-se à um grupo de profissionais das diferentes áreas do conhecimento, atuantes no Cefapro/MT

> Pretende-se pensar a além-formação como força subversiva que dança sob as certezas, as seguranças dos hábitos, que esteja para além da "mesmidade" do pensar e provoque no pensar uma perspectiva de liberdade da vontade, liberdade do desejo, da potência criadora, para finalmente se despedir da moralidade cerceadora, da lei, do interdito, do costume estabelecido, para, finalmente, criar (BRITO apud GALLO, 2012, p. 56).

Nesse contexto, entendo que o Projeto Sala de Educador/a pode possibilitar o desencadeamento desse tipo de processo formativo, que poderá dar conta da construção de uma consciência do que seja a organização escolar e seus objetivos, enquanto instituição formadora, a qual abarcará e possibilitará amplitude ao trabalho das/os professoras/es, uma proposta que leve em conta o devir[4]. Esse caminho formativo, a meu ver, seria também o caminho do desvelamento do conhecimento escolar, ou seja, da possibilidade de construção consciente do mesmo.

Considerações finais

A formação é componente central do pensamento pedagógico educacional moderno, ocupando centralidade também nos textos políticos oficiais, o que no contexto da prática concretiza-se com uma grande diversidade, em sua maioria, em moldes iluministas, dificultando o trabalho reflexivo requerido pela/o profissional da educação na atualidade.

Considero que a formação capaz de desvendar as amarras da escola, no que se refere à disciplinarização dos corpos e das mentes, tornando-a construtora de seu próprio conhecimento, é uma além-formação, uma formação devir, que enfrente a "anatomia do detalhe" (FOUCAULT, 1987), que se constitui a *disciplina* da e na escola. Formação esta que desvendará as possibilidades e limites criativos da escola, enquanto produtora de conhecimentos.

Nesse sentido considero o Projeto Sala de Educador/a como local que pode possibilitar a construção de tal formação, isto porque cada unidade escolar tem autonomia na discussão e organização de sua formação, contando ainda com o apoio das/os profissionais do Cefapro/MT. Porém também considero que o referido projeto pode ser utilizado como

[4] Devir é entendido aqui como "movimento, transformação, processo, abertura. Na linguagem deleuzo-guattariana, é desterritorialização" (GALLO, 2012, p. 64).

ferramenta de controle e prescrição, pois revela a concepção das/os profissionais envolvidos no processo, tanto da escola, quanto do Cefapro/MT.

Referências

CICILLINI, Graça Aparecida Conhecimento científico e conhecimento escolar: a cultura de sala de aula e o saber evolutivo sobre os vegetais. In ROMANOWSKI, Joana Paulin et. all. (Orgs.) **Conhecimento local e conhecimento universal:** a aula, aulas nas ciências naturais e exatas, aulas nas letras e artes. Curitiba: Champagnat, 2004.
FOUCAULT, Michel **Vigiar e punir:** nascimento da prisão. Tradução de Raquel Ramalhete. Petrópolis: Vozes, 1987.

GALLO, Sílvio Donizetti de Oliveira Educação, devir e acontecimento: para além da utopia formativa. **Educação e Filosofia**. Uberlândia, v. 26, n. especial, p. 41-72 – 2012

GEBARA, Maria José Fontana. A formação continuada de professores de Ciências: contribuições de um curso de curta duração com tema geológico para uma prática de ensino interdisciplinar. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP: UNICAMP, 2009.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro **Conhecimento escolar: ciência e cotidiano**. Rio de Janeiro : EdUERJ, 1999.

LARROSA, Jorge Notas sobre a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação**, nº 19, Jan/Fev/Mar/Abr, 2002. p. 20-28. Disponível em: http://www.anped.org.br/rbe/rbedigital/RBDE19/RBDE19_04_JORGE_LARROSA_BONDIA.pdf. Acesso em: 15Mai2013.

_____. **Pedagogia profana**: danças, piruetas e mascaradas. Tradução: Alfredo Veiga-Neto. 4ª Ed. 2ª imp. Belo Horizonte/MG: Autêntica, 2004.

MAINARDES, Jefferson. Abordagem do ciclo de políticas: uma contribuição para a análise de políticas educacionais. **Educ. Soc**., Campinas, v. 27, n. 94, p. 47-69, Jan./Abr. 2006. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em: 13Jun2010.

MATO GROSSO. Secretaria de Educação e Cultura. Parecer Orientativo/2009. **Projeto Sala de professor**. Superintendência de Formação dos Profissionais da Educação Básica. Cuiabá: SEDUC, 2009.

_____. Secretaria de Educação e Cultura. **Política de formação dos profissionais da educação básica de Mato Grosso.** Cuiabá: SEDUC, 2010.

_____. Secretaria de Educação e Cultura. Parecer Orientativo/2011. **Projeto Sala de Educador.** Superintendência de Formação dos Profissionais da Educação Básica. Cuiabá: SEDUC, 2011.

MÁXIMO, Antonio Carlos; NOGUEIRA, Genialda Soares. **Formação continuada de professores em Mato Grosso (1995-2005).** Brasília: Líber Livro, 2009.

VEIGA-NETO, Alfredo Olhares... In: COSTA, Marisa Vorraber (org.) **Caminhos investigativos:** novos olhares na pesquisa em educação. 2ª Ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

ZUBEN, Marcos de Camargo von e GUIMARÃES, Marcelo Senna Crítica à ideia de formação a partir da obra de Foucault. **Revista Sul-americana de Filosofia e Educação** – RESAFE. Número 6/7: maio/2006 – abril/2007

BIOMAS: ESTUDO ATRAVÉS DE JOGO DIDÁTICO

Maria Izabel Gallão (Profa. do Departamento de Biologia/UFC)

Alex Oliveira de Castro Castelo (Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)

Francisco Breno Silva Teófilo (Graduando do curso de Ciências Biológicas UFC)

Andreza Maciel Rocha (Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)

Ana Raquel Colares de Andrade (Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)

Ana Beatriz Souza Martins (Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)

Aline Sombra Santos (Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)

Resumo

Nesse trabalho, discutimos a aplicação de "O jogo dos biomas" com alunos de escolas públicas estaduais de Fortaleza. No jogo, cada equipe representou um pesquisador de grande importância para a Biologia como, por exemplo, Charles Darwin e Alfred R. Wallace e explorar, pelos diversos continentes, os biomas mundiais observando suas características, disponíveis em pistas recebidas durante o jogo, afim de cumprir uma missão: associar os biomas a sua fauna e flora correspondente. A observação revelou-nos que o uso dos jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem deve ser constante, principalmente nas aulas de Biologia, pois é capaz de estimular e atrair os alunos em torno de um tema.

Palavras-Chave: Jogo Didático, Material didático, Ecologia, Biomas, Biologia.

Introdução

O uso de jogos didáticos em sala de aula é considerado uma estratégia eficiente, pois foge dos métodos de ensino tradicional. Conforme as Orientações Curriculares para o Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias (Brasil, 2008). Estes documentos, que orientam o ensino em Ciências no Ensino Médio no Brasil, apresentam os jogos como recursos úteis aos processos de ensino e de aprendizagem. "O jogo oferece o estimulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino [...]." (Brasil, 2002; Brasil, 2008).

Segundo Kishimoto (1996, p. 40), foi com a intenção de estimular e engajar seus jovens alunos num aprendizado mais dinâmico e, consequentemente, facilitar o ensino de Filosofia que Thomas Murner, um frade franciscano, elaborou os jogos de cartas educativos. Com o sucesso da criação de Murner, os jogos de caráter educativo sofreram uma grande expansão sendo utilizados para o ensino de outras ciências, porém seu uso se manteve oscilante durante a História.

De acordo com Campos (2002, p. 48), o jogo nem sempre foi visto como didático, pois a idéia de jogo encontra-se associada ao prazer, ele era tido como pouco importante para a formação da criança. Com os benefícios ainda desconhecidos, a idéia de que um jogo pode ser tão educativo quanto um livro parecia impossível para muitos profissionais do ensino. Dessa forma, a utilização dos jogos didáticos demorou a ser aceita no ambiente educacional (GOMES; FRIEDRICH, 2001).

Somente com o avanço das pesquisas na área da Psicopedagogia, o uso de jogos como métodos facilitadores no ensino passaram a ser mais valorizados. Nas pesquisas, os jogos didáticos eram taxados como uma oportunidade de aliar situações e vivências necessárias para a formação do aluno. Para Piaget (1981, p. 38), os jogos de cunho educativo eram verdadeiros instrumentos significativos para o desenvolvimento cognitivo e social. Devido ao grande número de alunos, em muitos desses jogos, a divisão da turma em equipes é necessária. Segundo Capecchi e Carvalho (2008, p. 76) a formação de grupos é benéfica, pois as trocas de idéias entre alunos e a elaboração de uma explicação coletiva possibilita o contato com um aspecto importante para a formação de uma visão de Ciência como, por exemplo, a Biologia.

Segundo Gomes e Friedrich (2001, p. 53), o jogo no ensino é entendido não como finalidade, mas como um possível eixo capaz de conduzir a um conteúdo didático determinado, por meio do empréstimo da ação lúdica conhecida pelo aluno, que serve à aquisição de novos conhecimentos.

Kishimoto (1996, p.44) afirma que no Brasil, o processo de valorização dos jogos didáticos se deu nos anos oitenta com o advento de brinquedotecas, multiplicação de congressos e o aumento da produção científica sobre o assunto. Mesmo com o respaldo de muitos pesquisadores, os jogos didáticos foram lentamente incorporados a realidade das escolas brasileiras devido a entraves como o preconceito com o material, a falta de verbas para a confecção e o despreparo do professor para lidar com o método novo, que, muitas vezes, retirava o lado lúdico dos jogos. Para Vial (1981 apud. KISHIMOTO, 1996, p. 44), se quisermos aproveitar todo o potencial do jogo como recurso para o desenvolvimento infantil, não poderemos contrariar sua natureza, que requer a busca do prazer, a alegria, a exploração livre e o não-constrangimento.

Objetivo geral

Mostrar que os jogos didáticos podem constituir-se como uma alternativa para facilitar a aprendizagem de conteúdos de difícil aprendizagem, melhorando o desempenho dos estudantes frente às novas informações e às situações de ensino que as envolvam, principalmente no ensino de Biologia.

Objetivos específicos

- Estimular e engajar os alunos num aprendizado mais dinâmico;
- Aliar situações e vivências necessárias para a formação do aluno.

Metodologia

"O jogo dos biomas" foi inspirado no "Jogo dos biomas" disponível no site da Experimentoteca da Universidade de São Paulo. Foram realizadas mudanças como a inserção de novas cartas, regras, pistas além inserir informações sobre biomas brasileiros como a Caatinga.

A aplicação do jogo foi uma das atividades aplicadas durante o "IX Curso de Férias em Ecologia e Evolução", realizado pelo PET Biologia UFC no Campus do Pici da Universidade Federal do Ceará. O evento ocorreu entre os dias 9 e 13 de julho de 2012 com alunos e professores de escolas públicas da cidade de Fortaleza. No dia 11 de julho, a atividade foi realizada com 30 alunos, formando por sua vez, 6 equipes com 5 componentes. Durante a realização do jogo, todas as reações dos alunos foram observadas por integrantes do PET/Biologia/UFC e outros monitores convidados. No dia 12 de julho, foi a vez dos professores conhecerem “O jogo dos biomas” e simularem uma aplicação apontando suas conclusões, sugestões e críticas.

"O jogo dos biomas" é composto por 01 tabuleiro (dimensões 54 cm x 50 cm), 102 cartas (dimensões 9.5 cm x 7 cm), 07 tabelas de conversão, 01 caderno de pistas, 01 gabarito, 07 peões de cores distintas e lápis e papel para anotações.

As cartas são classificadas em três tipos: as cartas-pesquisadores, as cartas-missões e as cartas fauna/flora **(Figura 1)**.



Figura 1: Modelo das cartas-pesquisadores, cartas-missões e cartas fauna/flora de “O jogo dos biomas”.

A aplicação do jogo iniciou com o professor dividindo os alunos em equipes de 5 a 6 participantes. Em seguida, o professor explicou as regras a todos os alunos. Cada equipe escolheu, aleatoriamente, uma carta-pesquisador e uma carta-missão. São 6 cartas-pesquisadores que homenageiam nomes de grande importância para a Biologia como Charles Darwin e Alfred R. Wallace, apresentando no verso, uma pequena

biografia. Já as cartas-missões definem qual bioma deve ser explorado. São sete: Tundra; Taiga; Floresta Temperada; Estepe ou Campo; Montanha; Deserto ou Semi-deserto; Savana e Floresta Tropical.

Em seguida, os alunos foram apresentados ao tabuleiro, um verdadeiro mapa-múndi com todos os biomas representados por cores distintas. O Tabuleiro apresenta ainda uma rosa-dos-ventos, uma legenda cor/bioma e a divisão do mundo em continentes. O mapa-múndi é dividido em quadrantes demarcados por coordenadas (Figura 2). A cada rodada, as equipes optavam por um continente e nele escolhiam um quadrante onde o bioma a ser explorado estivesse representado, sempre observando com atenção as coordenadas. Com ajuda das tabelas de conversão, os alunos conseguiam transformar as coordenadas referentes aos quadrantes em um número. O professor, ao ser informado do número, buscava a informação correspondente no caderno de pistas e repassava aos alunos. Durante o jogo, os alunos podiam explorar o mesmo bioma por todo globo ou delimitar suas pesquisas a um só continente.

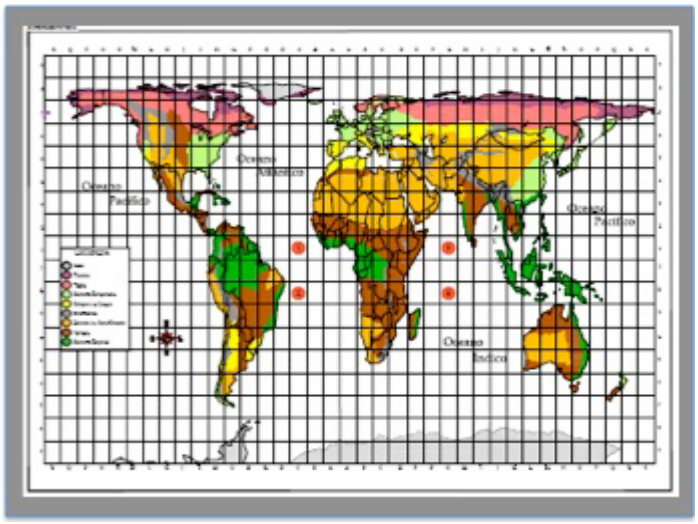


Figura 2: Mapa-múndi dividido em coordenadas com os biomas representados por cores distintas.

Na 6ª rodada, o professor apresentou aos alunos as 89 cartas fauna/flora existentes. As cartas fauna/flora estavam divididas em blocos de acordo com a presença das espécies nos continentes. As equipes só puderam ter acesso ao conjunto de cartas

dos continentes que foram por elas explorados. Os alunos, embasados pelas pistas recebidas durante o jogo e nas informações presentes nos versos das cartas, se reuniram por aproximadamente quinze minutos a fim de associar as cartas aos biomas.

No fim as equipes participaram de um rápido simpósio onde eles, ainda representando os pesquisadores, apresentaram os motivos usados para associar cada carta. O professor, após cada apresentação, conferia o gabarito e revelava se a equipe havia conseguido finalizar a missão com êxito.

A atividade com os alunos durou aproximadamente 80 minutos (duas horas-aulas). Na simulação do simpósio, quatro das seis equipes conseguiram completar a sua missão associando corretamente três cartas fauna/flora ao bioma explorado. Uma das equipes justificou que não conseguiu cumprir o objetivo devido às poucas pistas recebidas e deu a sugestão de que o simpósio só acontecesse após a 10ª rodada. Essa proposta não pôde ser aceita, pois isso demandaria mais tempo para a realização do jogo.

A observação dos alunos revelou-nos alguns pontos positivos. Um deles foi a formação de equipes. Juntos, os alunos interagem em busca das pistas para solucionar a missão. Essa interação proporcionada pelo jogo culmina com um avanço no desenvolvimento cognitivo e sócio-afetivo dos alunos que em muitos momentos vivenciaram situações importantes para a vida cotidiana como a tomada de decisões em conjunto e a necessidade de cooperar com o grupo.Atribuímos esse resultado, segundo Huizinga (2008), à essência do aspecto lúdico do jogo relacionadas às sensações de alegria, prazer e satisfação de jogar e essa constatação vai ao encontro dos resultados apontados na literatura por Clark (2006).Somos seres sociais e as inter-relações que os jogos oferecem contribuem também significativamente para despertar o interesse de aprender nos alunos. Conforme Vigotski afirmou, somos interativos porque construímos nossos conhecimentos nas trocas que estabelecemos com os outros (REGO, 2001).

A importância do professor para o sucesso da prática também deve ser ressaltada. Durante o jogo, o educador assume papéis que vão além da orientação. Sua função principal é estimular ainda mais a turma mantendo o clima de descoberta provocado pela ludicidade do jogo.

Durante a realização da atividade foi possível perceber que alguns alunos conseguiam relembrar termos e conceitos sobre biomas. O ressurgimento desses conhecimentos prévios mostrou-nos que os jogos didáticos podem servir como outra

forma de revisar os assuntos vistos em sala de aula. Isso mostra que a conciliação entre as diversas maneiras de ensino resulta em uma maior eficácia de aprendizagem.

Habilidades são importantes em todas as formas de atividades humanas e se apoiam em conhecimentos que se constroem e manifestam na ação e se aprimoram pela prática, levando à reconstrução de conhecimentos. As habilidades podem ser desenvolvidas. Vigotski (2003) considera que os processos psicológicos superiores, tais como a capacidade de planejamento, memória voluntária, imaginação etc. são desenvolvidos culturalmente.

O material também foi apresentado aos professores que simularam uma aplicação do jogo. E como mediadores das interações dos educandos com o meio social educativo (VIGOTSKI, 2003), os professores podem auxiliar na organização e execução das atividades, intervindo sempre que necessário. Em seguida iniciou-se uma roda de conversas sobre “O jogo dos biomas” e os demais jogos didáticos utilizados no ensino de Biologia.

O jogo recebeu uma avaliação positiva dos docentes, os principais elogios foram quanto à fácil jogabilidade e ao fato de não haver um único vencedor. Em meio à conversa também surgiram sugestões como a de um professor que propôs tornar a atividade mais interdisciplinar. Para ele, assuntos como solo e coordenadas geográficas poderiam sofrer uma melhor abordagem se o professor de Biologia trabalhasse em conjunto com um professor de Geografia.

Em meio a uma conversa informal, a maioria dos professores afirmou já ter utilizado jogos didáticos em suas salas de aulas, e que eles foram recebidos de forma bem mais participativa do que as aulas tradicionais. O que vai de acordo com o que dizia Zagury (2006) no qual o professor deve variar a metodologia para propiciar mais oportunidade de aprendizagem (cada pessoa tem uma forma que lhe é mais propícia para compreender e apreender conceitos).

Apesar de concordar com Zagury (2006), consideramos aqui um outro comentário seu , que nós pareceu pertinente para qualquer situação de ensino, inclusive o uso de recursos e métodos: “para mudar é preciso antes criar as condições infra-estruturais para que a mudança de fato possa ocorrer.” (ZAGURY, 2006, p. 211). E foi justamente nesse âmbito que foi relatado pelos professores os principais problemas enfrentados por eles para a aplicação de tais atividades, essas dificuldades iam do controle da turma, geralmente superlotada; à obtenção de jogos que contemplem

assuntos relacionados às aulas; à falta de divulgação dos jogos de ensino de Biologia já existentes; à ausência de verbas para a confecção do material nas escolas e à falta de incentivo da escola ao professor que queira inserir esses recursos no planejamento.

Inclusive alguns professores demonstraram a clara vontade de usar os jogos didáticos com mais freqüência, porém se sentem desestimulados pelas próprias direções das escolas que alegam não existir tempo hábil para atividades mais complexas e demoradas, dessa forma, muitos voltam a optar pelas aulas tradicionais. Porém, as aulas precisam ser dadas, mesmo que os professores não disponham de uma situação de trabalho que possibilite contemplar as diferentes formas de aprender. Alunos que não aprendem sofrem calados ou acabam promovendo brincadeiras fora de hora, dificultando o trabalho do professor e a aprendizagem dos colegas.

Considerando tudo isso, a confecção e a prática de jogos como recursos lúdicos representam um grande potencial ao trabalho docente, pois eles, adaptados aos objetivos das escolas, promovem de forma prazerosa e por meio de elementos concretos e atividades práticas, o contato dos alunos com situações-problemas, estimulando neles a curiosidade, o raciocínio e a aprendizagem de conteúdos escolares, percepção evidenciada pelos entrevistados. Oferecer para os professores a oportunidade de aprender de forma lúdica,como esperamos que eles façam com seus alunos, parece não apenas coerente como também eficaz, pois se baseia na ação. Segundo Vigotski (2003, p.75) “a experiência pessoal do educando transforma-se na principal base do trabalho pedagógico.” A confecção e a prática de jogos na graduação e na educação continuada de docentes apresentam essa possibilidade. E essas transformações devem começar ainda na formação dos professores, nos cursos de Licenciatura, sendo primordial que o conhecimento ultrapasse os muros das universidades e chegue ao local mais importante, a escola.

Considerações finais

Mediante o que foi apresentado, podemos concluir que o uso de jogos didáticos para facilitar o ensino de Biologia é uma forma diferenciada de apresentar e revisar os conteúdos em sala de aula. Aliando aspectos lúdicos e cognitivos, os jogos são importantes para o ensino e formação dos alunos estimulando fatores como a motivação

e a argumentação, fortalecendo a memória e o raciocínio e despertando valores como o respeito e a afetividade.

Os professores têm nos jogos um elemento importante para favorecer a aprendizagem e, tanto na graduação como em cursos de atualização, o uso desse recurso pode contribuir para qualificar o trabalho dos docentes junto aos seus alunos.

Referências

BORGES, R. M. R.; SCHWARZ, V.; **O papel dos jogos educativos no processo de qualificação de professores de Ciências.** In: ENCONTRO ÍBERO-AMERICANO DE COLETIVOS ESCOLARES E REDES DE PROFESSORES QUE FAZEM INVESTIGAÇÃO NA SUA ESCOLA, 4., Anais.São Carlos, 2005. p. 3182-3190.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC/SEB, 2006. 135p.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C.; **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer aaprendizagem.**Disponívelem:<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproduçãodejogos.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2012.

CLARK, D. S. (2006). **Teachingwithstyle: Utilizing Active Learning Strategiesin Asthmaand Allergy Education.** Journal of Allergy and Clinical Immunology, 117(2), p.55,. 2006.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A. **Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia**. Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia: RJ/ES, Niterói, RJ, Brasil, 389-392, 2001.

HUIZINGA, J. (2008). **Homo ludens - O jogo como elemento da cultura.** São Paulo: Editora Perspectiva, 2008.

KISHIMOTO, T. M.; **O brinquedo na educação: considerações históricas.** In:_____. Jogo, brinquedo, brincadeira e educação. Cortez: São Paulo, 1996.

PIAGET, J**. Psicologia e epistemologia**. Rio de Janeiro: Editora Forense, 1981.

RESENDE, M. P. D.; SOARES, M. H. F. B.; **A construção de jogos como forma de avaliar o aprendizado em Ecologia com alunos de 3º ano do Ensino Médio.**Disponívelem:<http://www.sbpcnet.org.br/livro/63ra/conpeex/mestrado/trabalhos-mestrado/mestrado-marcia-pereira.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2012.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. CDCC. **Experimentoteca. Jogo dos Biomas**. Disponível em: <http://www.experimentoteca.com.br>. Acesso em: 15 jun. 2012.

VIGOTSKI, L. S. **Psicologia Pedagógica - Edição Comentada**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

ZAGURY, T. **O Professor Refém - para pais e professores entenderem por que fracassa a educação no Brasil.** Rio de Janeiro: Record, 2006.

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

É PRECISO PENSAR COM A PRÓPRIA CABEÇA!

Aline de Paula Nunes (EEEM Irmã Maria Horta – Supervisora do PIBID)

RESUMO

Hábitos de vida saudáveis envolvem além da boa alimentação e da prática de exercícios, o abandono e rejeição de hábitos danosos à saúde. A adolescência, período marcado por mudanças e curiosidades, representa um momento especial no qual a droga exerce forte atrativo. O desafio deste projeto foi à luta pela valorização da vida como um bem social para a construção de uma sociedade mais digna e fraterna. A temática foi trabalhada em todos os projetos desenvolvidos na escola. Os resultados apontam desde uma melhor interação entre os alunos, até conscientização e abandono de certas drogas. Destaca-se também a importância de uma educação preventiva e a conscientização de toda a comunidade sobre os efeitos e consequências causadas por essas substâncias à vida em todos os seus aspectos.

Palavras-chave: Drogas lícitas, Drogas ilícitas, Vida saudável, Conscientização.

1. INTRODUÇÃO

A preocupação com a tomada de atitudes mais saudáveis tem crescido em toda a sociedade. E a escola como importante espaço promotor e divulgador de ideias, torna-se fundamental na adoção de hábitos saudáveis ao longo da vida. O viver saudável envolve além de boa alimentação e prática de exercícios, o abandono e rejeição de hábitos danosos à saúde como o uso indevido de drogas. Deste modo, em projetos como este a escola é capaz de incentivar a reflexão, principalmente entre os jovens, sobre práticas saudáveis e a consciência dos riscos de escolhas erradas, o que pode levar a importantes mudanças de atitudes.

O uso indevido de drogas, ilícitas ou não, é considerado um problema de saúde pública, trazendo consequências sociais e econômicas, além dos danos à saúde dos usuários (GÓIS & AMARAL, 2009).

Muitos estudos têm apontado que a iniciação ao uso de drogas, de modo geral, ocorre, frequentemente durante a adolescência (PAIVA & RONZANI, 2009), tornando-se um problema social. Levantamentos realizados pelo Centro Brasileiro de Informações sobre Drogas Psicotrópicas (CEBRID) mostram que a idade média para o do consumo de drogas como a maconha, álcool e tabaco estão na faixa dos 17 anos, sendo a idade de iniciação do consumo dessas substâncias em alguns casos ainda menor (CARLINI, 2006). Essa iniciação tão precoce se justifica pelo fato de os adolescentes serem vulneráveis social e psicologicamente (SOLDERA *et al*., 2004).

São as interações sociais mantidas pelos adolescentes que acabam por influenciar seus comportamentos, dentre eles o possível consumo de drogas, de acordo com Paiva & Ronzani (2009):

> [...] os diferentes comportamentos sociais, entre eles o consumo de substâncias psicoativas, são aprendidos, predominantemente, a partir das interações estabelecidas entre o jovem e suas fontes primárias de socialização, que no Ocidente são a família, a escola e o grupo de amigos (PAIVA & RONZANI, 2009).

Os autores ainda complementam:

> A falta de suporte parental, o uso de drogas pelos próprios pais, atitudes permissivas dos pais perante o consumo e incapacidade dos pais de controlar os filhos são fatores predisponentes à iniciação ou continuação de uso de drogas (BAHR, HOFMANN & YANG, 2005 *apud* PAIVA & RONZANI, 2009).

Sendo assim, destaca-se o papel da família na prevenção ao consumo de drogas pelos adolescentes, capaz de influenciar a forma como estes reagem à oferta de droga. Em contrapartida problemas familiares como: violência doméstica e dificuldades de relacionamento com os pais são apontados em outros estudos como fatores de risco para o uso de drogas pelos adolescentes (TAVARES *et al*, 2004).

Além da importância do suporte parental adequado, a necessidade de aceitação, típica dos adolescentes, nos seus grupos de interesse torna-se notável (CAVALCANTE *et al*, 2008). Para se sentir inserido em determinado grupo, muitos jovens acabam por experimentar algum tipo de droga. As mesmas autoras ainda mencionam que "a droga socialmente aceita é a porta de entrada para o consumo e o vício em outras drogas, ditas ilícitas" (CAVALCANTE *et al*, 2008), o que esbarra nos dados de estudos do CEBRID, que apontam o álcool e o tabaco como as drogas mais frequentemente usadas por jovens entre 12 e 17 anos (GALDURÓZ *et al*, 2005).

Outros estudos também têm indicado como importante fator de prevenção ao uso de drogas é a disponibilidade de informação (SANCHEZ *et al,* 2010). Porém a informação adquirida no ambiente escolar, um dos locais propícios a essa divulgação, mostrou-se de menor relevância para a prevenção ao uso de drogas, o que aponta falhas na abordagem da temática nas escolas (SANCHEZ *et al,* 2010). Esse dado também aponta a necessidade de desenvolvimento de programas escolares eficientes que tratem o tema de forma contextualizada. Pelo anteriormente exposto, fazem-se importantes ações por parte da escola, um dos meios de

interação dos adolescentes, para conscientizá-los dos efeitos das drogas, além dos prejuízos causados por elas, tanto para a saúde, como emocionalmente e socialmente.

2. JUSTIFICATIVA

2.1. Descrição da situação anterior à experiência

Constatou-se anteriormente, através de relatos dos próprios alunos, o uso de pelo menos algum tipo de droga por estes ou por seus colegas: seja o álcool, cigarros, anabolizantes ou outras drogas ilícitas. Além disso, era comum observar os alunos fora da escola fazendo uso de drogas, em especial o álcool e o cigarro, muitas vezes com o apoio e consentimento dos próprios pais.

A adolescência é uma fase delicada em que os desafios lançados a esses jovens são grandes e a necessidade de serem aceitos por seus grupo de interesse é importante. A partir disso, se faz necessária a ação da escola no sentido de formação desses adolescentes de modo a torná-los críticos em relação ao tema.

2.2. Motivações da escolha do tema

Sabendo que esta é uma fase em que o apelo à utilização de drogas é marcante e diante dos índices que demonstram uma iniciação cada vez mais precoce, cabe à escola, no seu papel de formadora de cidadania e promotora de socialização dos diversos grupos de adolescentes e jovens, conscientizar seus alunos com relação a essa e outras temáticas presentes em seu cotidiano.

Consequentemente, a discussão da utilização das drogas, apesar de ser muito abordada pela disciplina de biologia, não está restrita apenas à mesma. É preciso que haja a mobilização de todo corpo docente da escola para que, em conjunto, possam ser alcançados resultados satisfatórios.

3. OBJETIVOS EDUCACIONAIS PRETENDIDOS COM A EXPERIÊNCIA

O objetivo principal do Projeto foi conscientizar os alunos dos riscos que as drogas oferecem à saúde e transtornos gerados pelo uso. O objetivo secundário foi destacar a importância da manutenção de hábitos saudáveis.

4. DESENVOLVIMENTO DAS AÇÕES

4.1. Detalhamentos das ações

Foi realizada uma Mostra Cultural no dia quinze de outubro de 2013 durante o turno vespertino, onde foram apresentados trabalhos realizados pelos alunos das turmas de segundos anos, em que foram abordados diversos temas envolvidos ao uso de drogas e vida saudável. São eles:

- Álcool e direção;

- Uso de drogas envolvendo violência, sexo, falta de raciocínio e ajuda profissional;
- Cocaína, crack e drogas sintéticas;
- Maconha, haxixe, alucinógenos (LSD) e tabaco;
- Uso de esteroides e anabolizantes;
- Vida saudável: sedentarismo, colesterol bom e ruim, reposição hormonal, osteoporose e transtornos alimentares.

As oficinas do Clube de ciências, Grêmio Estudantil, Rádio Escolar e Coral durante o ano de 2013 promovidas pelo EMI (Ensino Médio Inovador) foram facilitadoras para o desenvolvimento e culminância da temática proposta pelo projeto.

4.2. Descrição da Metodologia

O projeto "É preciso pensar com a própria cabeça!**"** desenvolveu-se durante aproximadamente um ano, através da ação conjunta dos professores e alunos, com a grande ajuda dos bolsistas do PIBID[1]-Biologia, da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES).

Cada turma foi dividida em grupos (anexos - fotos 1 e 2) e para cada um deles foi sorteado um tema. Os professores participantes neste projeto orientaram os alunos.

Os discentes pesquisaram os conceitos pertinentes aos respectivos subtemas, no sentido de aprimorar os seus conhecimentos prévios, possibilitando a consolidação do assunto para posterior desenvolvimento do projeto.

A partir daí, iniciativas foram elaboradas de maneira democrática que levaram a culminância de uma Mostra Cultural no colégio, envolvendo discentes, docentes e demais integrantes da comunidade escolar.

Além da discussão dos subtemas com os alunos, foi solicitada aos alunos a confecção de um mural (cartazes ilustrativos) (anexos - fotos 3 e 4), uma maquete representando o assunto abordado (anexos - fotos 5 e 6) e a produção de um vídeo curta-metragem (anexos - fotos 7 e 8), também envolvendo o tema.

A avaliação dos alunos foi realizada de acordo com a produção de cada grupo. Foram observados os seguintes aspectos: assiduidade; embasamento teórico sobre o tema de drogas e vida saudável; participação na confecção dos materiais para a mostra e apresentação dos

[1] O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) é um Programa do Ministério da Educação, gerenciado pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), que tem como objetivo o incentivo à formação de professores atuantes na escola pública. As escolas vinculadas ao Programa recebem alunos universitários (também vinculados ao Programa), que junto com os professores presentes nas escolas ajudam a desenvolver as mais diversas atividades relacionadas ao universo docente.

vídeos curta-metragem; explicação dos trabalhos realizados no dia e anteriormente ao evento; além da avaliação do mural maquete e apresentação oral (anexo – foto 9).

4.3. Como foram trabalhadas as diferentes áreas do conhecimento

As diferentes áreas de conhecimento foram trabalhadas de forma interdisciplinar de modo que os professores, através de reuniões com a equipe pedagógica, puderam traçar os objetivos conjuntos do desenvolvimento dos subtemas. Apesar da distinção dos alunos e professores em grupos, os conhecimentos específicos de cada área do conhecimento referentes às disciplinas foram desfrutados por todos os alunos, pois houve discussões em sala dos assuntos propostos e a apresentação dos trabalhos na mostra cultural para toda a comunidade escolar. Os professores estiveram comprometidos a esclarecer as dúvidas específicas de sua área do conhecimento de todos os grupos.

A disciplina de Língua Portuguesa trabalhou com os alunos realizando leitura de textos sobre violência no trânsito e álcool; elaboração de redações, leitura de livros paradidáticos, como *A coragem de mudar* e *Perdidamente*, ambos de Júlio Emílio Braz, e debates sobre o tema.

Os professores de Matemática organizaram juntos com os alunos, gráficos com números de acidentes de trânsito, ocorrências policiais e consumo de álcool nos anos de 2012 e 2013 no Estado do Espírito Santo.

O Professor da disciplina de Língua Estrangeira Inglês realizou tradução de textos diversos com a temática “educação antidrogas” e “vida saudável”, propondo aos alunos pesquisas de artistas e músicos nascidos em países cuja língua pátria fosse a inglesa que tiveram problemas com abuso de remédios, álcool e drogas.

A disciplina de química debateu sobre os problemas da poluição do ar e consequentemente do organismo humano decorrente aos componentes do cigarro, trabalhando as fórmulas químicas e estruturais das moléculas dos agentes que são encontrados no cigarro. Além disso, discutiu sobre o processo de destilação e fermentação de bebidas alcoólicas.

As disciplinas de Biologia e Educação Física trabalharam a temática de biotecnologia na produção de remédios, os males do consumo excessivo de remédios, os problemas devido ao consumo de drogas, risco do consumo de álcool e cigarro durante a gravidez, doping nos esportes nacionais e internacionais, prejuízos para o organismo devido ao uso de anabolizantes, anorexia, bulimia e sedentarismo.

A disciplina de História e Geografia desenvolveu uma pesquisa sobre a “História da produção de medicamentos”, tráfico Internacional de drogas, a visão das religiões e o consumo de álcool e fumo.

A professora de Educação Artística ficou responsável em ajudar na confecção de cartazes com desenhos com a temática “educação antidrogas” e vida saudável.

4.4. Espaços físicos e materiais utilizados

Os espaços físicos utilizados para o desenvolvimento do projeto foram às salas de aula, Laboratório de Ciências, Cineclube, Rádio Escolar, Biblioteca, Laboratório de Informática e a Quadra Poliesportiva. Esta foi empregada para a realização da mostra cultural.

Os materiais utilizados para a confecção de cartazes foram tintas guache, pincéis, papel offset, cola, fita adesiva e gravuras/fotos. Já para a produção das maquetes, foram utilizadas uma infinidade de materiais, à escolha de cada grupo, particularmente.

4.5. Descrição de parcerias

Esse projeto teve a parceria do PIBID – Biologia (UFES), que forneceu grande parte dos materiais utilizados pelos alunos, por exemplo, os papéis offset, pincéis, fitas adesivas, dentre outros. Além disso, os alunos estagiários, que fazem parte do PIBID – Biologia (UFES) contribuíram na estruturação do projeto interdisciplinar, juntamente com os professores envolvidos, além de auxiliarem os alunos na preparação prévia de seus trabalhos.

A Patrulha Escolar da Polícia Militar do Espírito Santo – PMES também foi muito importante no projeto desenvolvido na escola. Um grupo de policiais ministrou palestras de prevenção contra o uso de drogas, explicando as principais formas de acesso das crianças e dos adolescentes às drogas, focando a ação dos traficantes e o interesse dos mesmos no vício e na venda de drogas pelos alunos nas escolas e em outros ambientes sociais. As palestras foram realizadas em todas as salas de aula de todos os turnos.

As oficinas do Clube de Ciências desenvolvidas a partir do Projeto Ensino Médio Inovador (EMI) que funciona em nossa escola desde o ano de 2012, foi um das maiores colaboradoras para o efetivo desenvolvimento das ações nos âmbitos de pesquisas cientificas sobre as ações, os mecanismos, os usos, os sintomas e os reflexos sociais no uso das drogas dando ênfase a fase infanto-juvenil (anexo – foto 10).

Outras oficinas promovidas pelo EMI, como a do Cineclube, Rádio Escolar e Grêmio Estudantil participaram também de forma efetiva no projeto.

O Cineclube realizou vários dias de cinema na escola passando filmes que relatavam o uso indiscriminado das drogas, tráfico, e os efeitos psíquicos e sociais relativos ao uso das drogas, como: *Eu, Christiane F – 13 anos, Drogada e Prostituída* (1981); *Diário de um Adolescente* (1995); *Meu Nome Não é Johnny* (2008) e *Réquiem para um Sonho* (2000). Logo após os filmes, o professor responsável pela oficina realizava uma breve discussão sobre o filme assistido, realizando uma reflexão sobre o tema com os alunos. Esta oficina também foi

responsável pela ajuda no desenvolvimento de filmes de curta-metragem desenvolvidos pelos alunos para apresentação na Mostra Cultural.

A Rádio Escolar facilitou a divulgação do projeto, noticiando todos os eventos do trabalho e estimulando os alunos a cantarem músicas contra o uso das drogas no horário do recreio. Muitos dos alunos cantaram músicas de autoria própria focando o tema do projeto: “É preciso pensar com a própria cabeça” (anexos – foto 11).

O Grêmio Estudantil realizou campanhas antidrogas, desenvolvendo cartazes e afixando nos murais da escola informativos alertando sobre o perigo do uso dos diferentes tipos de entorpecentes legais e ilegais em todos ambientes sociais. Além disso, realizou debates com grupos de estudantes e professores sobre a legalização ou não das drogas.

A parceria da Faculdade de Música do Espírito Santo (FAMES) no Projeto intitulado: “Bandas e Corais nas Escolas”, foi também muito importante para o desenvolvimento e conclusão do projeto. Nas aulas de música oferecidas para os alunos de todos os turnos de ensino, além das práticas de canto-coral e teorias musicais, foi abordado o tema ”Álcool e Drogas no ambiente artístico”. Nas aulas o professor regente do coral promovia uma discussão e um estudo da biografia de alguns cantores e artistas, e analisava juntamente com os alunos os motivos falsos e aparentes que justificavam o uso das drogas e o resultado dessa escolha: a morte ou destruição dos mesmos. Essas aulas promoveram reflexão e opinião dos alunos sobre o assunto. Foi relatado em grupo, que após essas aulas alguns alunos pararam de usar o cigarro e drogas ilícitas (anexos – foto 12).

4.6. Indicação da articulação da experiência com o Projeto Político-Pedagógico

A experiência desencadeada por este trabalho nos levou a questões que envolvem o fazer pedagógico e as suas relações com o currículo, conhecimento e com a função social da escola, buscando uma reflexão contínua de todos os envolvidos nesse processo. Com isso, objetiva-se estabelecer novas práticas pedagógicas levando a instituição escolar a transgredir a chamada "educação tradicional", cujo conteudismo de inspiração positivista distancia-se das necessidades e dos anseios de todos os que participam do cotidiano escolar.

O trabalho “É preciso pensar com a própria cabeça!” articula um projeto político-pedagógico que se preocupa com o sistema educativo, interessando-se em melhorar a qualidade da educação pública para que os discentes compreendam melhor o ambiente social do qual fazem parte para que se tornem indivíduos ativos no exercício da plena cidadania.

Esse trabalho é o resultado de um esforço conjunto dos profissionais da educação desta unidade escolar com o objetivo de respaldar as ações de nossos alunos e todos os demais da

comunidade escolar no âmbito do esclarecimento educativo sobre esse tema tão relevante nos dias atuais. A corresponsabilidade foi um fator decisivo no êxito desse projeto.

Há a consciência, por parte dos educadores e da Comunidade Escolar, de que esse trabalho representa apenas a gênese de um projeto político pedagógico e se encontra aberto a todo e qualquer tipo de sugestão e encaminhamentos. Sabemos que nenhum projeto político pedagógico pode ser dado como pronto e acabado, visto que a sociedade encontra-se em constante transformação e a escola, enquanto o reflexo dessa, também deve acompanhar esse processo.

Logo, nossa reflexão e atitude continuam baseadas principalmente na prática pedagógica cotidiana e na discussão dos referenciais teóricos que nos encaminhem para uma "práxis" responsável e compromissada com uma escola pública de qualidade.

5. AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

Através do desenvolvimento do projeto incentivou-se a conscientização da comunidade escolar em torno do reconhecimento de que mais vale a manutenção de uma vida saudável do que a utilização de substâncias que nos levam direta ou indiretamente à morte.

Os resultados obtidos pelo projeto superaram, em muito, os resultados esperados. Isso se deveu ao pleno envolvimento, tantos do corpo docente, discente e comunidade escolar. Os trabalhos realizados foram além de uma simples abordagem sobre o tema ou explanação de materiais confeccionados. Alcançaram objetivos maiores: a interação dos alunos na realização de seus trabalhos e principalmente a formação de cidadãos críticos e conscientes.

6. CONCLUSÃO

Ao fim do projeto "É preciso pensar com a própria cabeça!", foi possível perceber que quando toda a escola se mobiliza para um bem comum, os resultados alcançados são excelentes.

Isso pôde ser notado desde o início das atividades desenvolvidas, com a expectativa dos professores, a preocupação dos alunos em realizar um bom trabalho, o interesse dos mesmos em aprender sobre o tema, que teve como consequência excelentes trabalhos apresentados a toda a comunidade escolar.

Além disso, fazer com que os alunos aprendam o conteúdo curricular de forma, principalmente, crítica é o ponto mais importante do projeto. Não apenas fazendo um simples "trabalho escolar", mas descobrindo os males causados pelo uso de drogas, utilizando várias fontes bibliográficas, fazendo uso de discussões em sala de aula propostas pelos professores, resultando muitas vezes na mudança de pensamento e conduta desses jovens.

Esse é o maior papel da escola, não formar alunos para enfrentar testes e provas, mas prepará-los, ou melhor, formar cidadão críticos com relação à sociedade onde vivem.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARLINI, E.A. (superv.) **II Levantamento domiciliar sobre o uso de drogas psicotrópicas no Brasil: estudo envolvendo as 108 maiores cidades do país: 2005. Centro Brasileiro de Informação sobre Drogas Psicotrópicas**. Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 468 p. 2006.

CAVALCANTE, M.B.P.T.; ALVES, M.D.S. & BARROSO, M.G.T. Adolescência, álcool e drogas: uma revisão na perspectiva da promoção da saúde. **Escola Anna Nery Revista de Enfermagem.** v. 12, n. 3. p. 555-59, set. 2008.

GALDURÓZ, J.C.F.; NOTO,A.R.; FONSECA, A.M. & CARLINI, E.A. **V Levantamento Nacional Sobre o Consumo de Drogas Psicotrópicas entre Estudantes do Ensino Fundamental e Médio da Rede Pública de Ensino nas 27 Capitais Brasileiras, 2004.** Centro Brasileiro de Informação sobre Drogas Psicotrópicas, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 398 p. 2005.

GÓIS, M.M.A. & AMARAL, J.H. O uso de drogas lícitas e ilícitas e suas consequências sociais e econômicas. **Etic - Encontro de Iniciação Científica**. v. 5, n. 5, p. 1-22, 2009.

PAIVA, F.S. & RONZANI, T.M. Estilos parentais e consumo de drogas entre adolescentes: revisão sistemática. **Revista Psicologia em Estudo.** v. 14, n. 1, p. 177-183, jan./mar. 2009.

SANCHEZ, Z.M.; OLIVEIRA, L.G.; RIBEIRO, L.A. & NAPPO, S.A. O papel da informação como medida preventiva ao uso de drogas entre jovens em situação de risco. **Ciência & Saúde Coletiva.** v.15, n.3, p. 699-708. 2010.

SOLDERA, M. DALGALARRONDO, P.; CORRÊA FILHO, H.R. & SILVA, C.A.M. Uso de drogas psicotrópicas por estudantes: prevalência e fatores sociais associados. **Revista de Saúde Pública.** v. 38, n. 2, p. 277- 283. 2004.

TAVARES, B.F.; BÉRIA, J.U. & LIMA, M.S. Fatores associados ao uso de drogas entre adolescentes escolares. **Revista de Saúde Pública.** v. 38, n. 6, p. 787- 796. 2004.

ANEXOS





Foto 1 e 2: Detalhe para as camisas que vários alunos se dispuseram a fazer.





Foto 3 e 4: Detalhe de um dos cartazes produzidos pelos alunos; foto 4 *Banner* produzido por um dos grupos.





Foto 5 e 6: Maquetes produzidas pelos grupos.





Foto 7 e 8: Apresentação do vídeo curta-metragem.



Foto 9: Professores avaliando os grupos no dia da mostra cultural.



Foto 10: Alguns alunos do clube de ciências, que buscavam este espaço com o objetivo de aprimorarem o conhecimento científico.



Foto 11: Alunos participando da Rádio Escolar: esta facilitou a divulgação do projeto, além de estimular os alunos a cantarem músicas contra o uso das drogas no horário do recreio.



Foto 12: Alunos do coral no dia da discussão e estudo da biografia de alguns cantores e artistas que usavam drogas.

SENTIDOS DE SEXUALIDADE EM PRODUÇÕES ACADÊMICAS: INVESTIGANDO OS ANAIS DOS ENCONTROS NACIONAIS DE ENSINO DE BIOLOGIA (2005-2012)

Fernanda Etter (Mestranda do PPGE[1]/UFRJ – Bolsista CAPES)
Luísa de Lemos Alves (Mestranda do PPGE[1]/UFRJ – Bolsista CAPES)
Marcia Serra Ferreira (Faculdade de Educação/UFRJ – CNPq e FAPERJ)
Maria Margarida Gomes (Faculdade de Educação/UFRJ)

Resumo: O estudo aborda os sentidos que a 'sexualidade' vem assumindo em produções acadêmicas voltadas para o ensino e a formação de professores em Ciências e Biologia. Em diálogo com o campo do Currículo, mapeamos 34 textos em Anais do ENEBIO (2005-2012). Na análise, percebemos recorrências em termos de categoria (pesquisa ou relato), público alvo, organização temática ou eixo-temático, objetivos, referências bibliográficas, gênero e instituição dos autores. Evidenciamos que a 'sexualidade' acaba por garantir espaço no ensino de Ciências e Biologia intermediada pelas questões da saúde. Parece ser, por meio dessa via, que outros discursos têm disputado a entrada nas escolas, indicando-nos as relações que as tradições disciplinares vêm estabelecendo com discussões contemporâneas da cultura.

Palavras-chave: currículo; ensino de Ciências e Biologia; sexualidade.

Introdução

Nesse trabalho, temos como objetivo compreender os sentidos que a 'sexualidade'[2] vem assumindo em produções acadêmicas voltadas para o ensino e a formação de professores em Ciências e Biologia. Especificamente, interessa-nos perceber como os currículos da área têm sido elaborados em meio a discursos sobre o tema que interagem com diversos outros conteúdos de ensino – tais como o 'corpo humano' e a 'reprodução humana' – e nos constituem como sujeitos. Ele se insere e articula estudos mais amplos voltados para a análise sócio-histórica de currículos acadêmicos[3] e dos conhecimentos escolares[4], tomando como referência a centralidade que a

[1] Programa de Pós-graduação em Educação.

[2] Entendemos, no presente trabalho, a sexualidade "como uma questão não apenas pessoal, mas também social e política, e que se constrói, ao longo de toda a vida, de muitos modos, por todos os sujeitos" (LOURO, 1999).

[3] Estamos nos referindo ao projeto de pesquisa "Sentidos das relações entre teoria e prática em cursos de formação de professores em Ciências Biológicas: entre histórias e políticas de currículo" (CNPq e FAPERJ), coordenado pela terceira autora desse trabalho, no âmbito do qual se desenvolve a dissertação de mestrado da

cultura vem assumindo na teorização contemporânea e, nesse contexto, o papel da linguagem na significação do social (ver, por exemplo, HALL, 1997).

Para realizar essa tarefa, levantamos os trabalhos apresentados nos Encontros Nacionais de Ensino de Biologia (ENEBIO), eventos organizados, desde 2005, pela Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), com o objetivo de dar continuidade ao "movimento de constituição de nossa comunidade e de construção de uma sociedade que represente os interesses de professores e pesquisadores da área e estimule os debates necessários ao avanço e à melhoria do ensino de Biologia no Brasil"(MARANDINO *et al.*, 2005, p. 29). Tomando como referência as quatro edições do encontro (MARANDINO *et al.*, 2005; SELLES *et al.*, 2007; Revista da SBEnBio, n. 3, 2010; Revista da SBEnBio, n. 5, 2012), realizamos uma busca nos títulos de todos os trabalhos publicados tomando como referência os termos 'sexualidade', 'sexual' e 'sexo'. Como resultado, encontramos um total de 34 produções[5], assim distribuídas: sete no I ENEBIO (MARANDINO *et al.*, 2005), quatro no II ENEBIO (SELLES *et al.*, 2007), 11 no III ENEBIO (Revista da SBEnBio, n. 3, 2010) e 12 no IV ENEBIO (Revista da SBEnBio, n. 5, 2012). Na análise dos textos completos, buscamos perceber recorrências em termos de categoria (pesquisa ou relato), público alvo, organização temática ou eixo-temático, objetivos e referências bibliográficas, além do gênero e da instituição dos autores, assim como os sentidos de 'sexualidade' que têm sido produzidos e vêm circulando na área. As próximas seções abordam exatamente esses aspectos.

Mapeamento dos trabalhos

Um primeiro aspecto analisado refere-se ao fato de que, nos eventos em questão, os trabalhos são comumente apresentados nas categorias 'pesquisa acadêmica', 'relato de experiência docente' e 'produção de material didático'. Tomando como referência o nosso interesse em olhar para os sentidos de 'sexualidade' que são produzidos e que circulam na pesquisa e no ensino, além do fato de que alguns anais não trazem uma explícita divisão dos

primeira autora intitulada "Processos de subjetivação no currículo da formação de professores nas Ciências Biológicas: o corpo humano em questão" (CAPES).

[4] Estamos nos referindo ao projeto de pesquisa "Conhecimentos ecológicos nas disciplinas escolares Ciências e Biologia: um estudo curricular sócio-histórico", coordenado pela quarta autora desse trabalho, no âmbito do qual se desenvolve a dissertação de mestrado da segunda autora intitulada "Currículo de Ciências: as temáticas de gênero e sexualidade em livros didáticos" (CAPES).

[5] Desse quantitativo foi excluído um trabalho publicado nos anais do III ENEBIO que, embora possuísse um dos termos elencados no título, tratava do conceito de seleção sexual no ensino da teoria evolutiva e não diretamente da sexualidade humana.

textos nas referidas categorias, optamos por utilizar o que os próprios autores dizem sobre as características de cada um dos textos publicados. Nesse movimento, das 34 produções encontradas, 18 foram consideradas como pesquisa e 14 estiveram mais fortemente relacionadas ao ensino, enquanto um não explicitou claramente a sua filiação e 1 se reconheceu, simultaneamente, como pesquisa e ensino (relato). Nesse conjunto, no que se refere ao público alvo, nove trabalhos referem-se ao ensino fundamental, 10 ao ensino médio, dois aos ensinos fundamental e médio, dois à educação de jovens e adultos, dois a professores da educação básica (um em busca de suas opiniões, outro realizando sua formação continuada), um a professores formadores (em busca de suas opiniões), quatro a alunos de graduação (professores em formação inicial) e, por fim, quatro não se referiram a qualquer grupo específico (vide Anexo I).

No que se refere à organização temática ou aos eixos temáticos do evento[6], em "relatos sobre educação e saúde" encontramos apenas um texto, assim como em "educação não-formal e divulgação científica", enquanto em "materiais didáticos II: sexualidade e corpo humano" contamos com três produções. Nos grupos voltados para os processos de ensino-aprendizagem – "pesquisas sobre processos de ensino-aprendizagem" e "processos de ensino-aprendizagem em Ciências e Biologia" – encontramos oito trabalhos, e naqueles envolvendo estratégias didáticas – "pesquisas envolvendo estratégias didáticas" e "desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de Biologia" – encontramos 12 textos. Por fim, no grupo sobre "formação de professores de Ciências e Biologia" temos um quantitativo de nove trabalhos (vide Anexo I).

Quanto aos objetivos dos textos analisados, pudemos observar duas grandes tendências: *(1ª)* os que investigam as opiniões, visões e/ou representações de sexualidade dos diversos atores escolares – alunos, licenciandos, professores da escola básica e professores formadores (MAISTRO & LORENCINI JÚNIOR, 2005; SOUZA *et al*., 2007; SILVEIRA *et al*., 2010; COSTA *et al*., 2010; VIEIRA *et al*., 2010; AZEVEDO & SOUZA, 2012; COELHO & CAMPOS, 2012; SANTOS & CICILLINI, 2012); e *(2ª)* os que relatam e/ou analisam experiências pedagógicas e materiais didáticos de orientação sexual, oferecendo propostas para trabalhar o tema na escola, dentro ou fora da sala de aula (CAMERA, MONTES & SOUZA, 2005; FREITAS & MATOS, 2005; MORAES *et al*., 2005; SILVA *et al*., 2005[7]; SOUZA, 2005;

[6] Embora desde o I ENEBIO os trabalhos tenham sido inscritos em eixos-temáticos, nem todos os anais foram organizados explicitando tais vinculações.

[7] Este trabalho não se refere a uma proposta envolvendo unicamente as disciplina Ciências ou Biologia; propõe uma abordagem interdisciplinar entre estas e a História.

MARQUES *et al*., 2007; SILVA *et al*., 2007; ALCHORNE & FONSECA, 2010; ALMEIDA, JUCÁ & SANTOS, 2010; SILVA & ALBRECHT, 2010; SILVA *et al*., 2010; GUIRRA *et al*., 2012; MIRANDA & SILVA, 2010; RESINENTTI, 2010; SALES, JUCÁ & SANTOS, 2010; TORRES *et al*., 2012; SAMPAIO *et al*., 2012). Em alguns desses trabalhos, a temática da sexualidade foi posta em segundo plano, sendo o objetivo principal a discussão de outras questões, como o uso de blogs, atividades interativas ou lúdicas, de forma que a educação sexual serviu apenas como um dentre possíveis temas com os quais se podem usar tais ferramentas (ALMEIDA, JUCÁ & SANTOS, 2010; MIRANDA & SILVA, 2010; SALES, JUCÁ & SANTOS, 2010). Dos 34 trabalhos analisados, apenas um se enquadrou em ambas as tendências de objetivos já anteriormente mencionadas (BARDI & CAMPOS, 2005).

Além disso, outros objetivos apareceram de forma mais pontual: *(i)* levantar o perfil de iniciação sexual dos adolescentes participantes da pesquisa (ALVES & CARVALHO, 2012); *(ii)* analisar livros didáticos, relacionando-os aos PCN/discutindo o tratamento do tema DST (CICCO & VARGAS, 2010; RIBEIRO *et al*., 2012); *(iii)* relatar as experiências de um grupo de estudos em sexualidade e gênero (SANTOS,RODRIGUES & MARQUES, 2012); *(iv)* investigar a presença da temática diversidade de orientação sexual nas aulas de Biologia (MARTINS, 2012); *(v)* relatar um projeto de formação continuada de professores (MIRANDA, SILVA & GUSSON, 2012); *(vi)* desenvolver uma pesquisa-ação, com vistas a emancipar os alunos (SOARES & GASTAL, 2012); *(vi)* refletir sobre o que é educação sexual e a gravidez na adolescência (OLIVEIRA, MAIA & SOARES, 2007).

Quanto ao gênero dos/as autores/as, assim como em outros levantamentos (ver, por exemplo, FERREIRA, NUNES & KLUMB, 2013), houve predominância feminina (vide Tabela 1). De todos os trabalhos, apenas um apresentou autoria exclusivamente masculina (ALVES & CARVALHO, 2012). No que se refere à recorrência de autores escrevendo sobre a temática, em um total de 102 autores/as, apenas 10 apareceram na autoria de mais de um trabalho. São eles:Luciana Campos (BARDI & CAMPOS, 2005; COELHO & CAMPOS, 2012); Vanessa Gonçalves (SILVA *et al*., 2007; SOUZA *et al*., 2007); Renata Jucá e Silvana dos Santos (ALMEIDA, JUCÁ & SANTOS, 2010; SALES, JUCÁ & SANTOS, 2010), Elita Silveira, Leonardo Vieira e Marla Rocha (SILVEIRA *et al*., 2010; VIEIRA *et al*., 2010); Mirian Silva (SILVA & ALBRECHT, 2010; MIRANDA & SILVA, 2010; MIRANDA, SILVA & GUSSON, 2012); Meiri Miranda (MIRANDA & SILVA, 2010; MIRANDA, SILVA & GUSSON, 2012;

SAMPAIO et al., 2012); Sandro Santos (SANTOS & CICCLINI, 2012; SANTOS, PAULA & CICCLINI, 2012).

ENEBIO			II ENEBIO			III ENEBIO			IV ENEBIO		
Textos	Autoras	Autores	Textos	Autoras	Autores	Textos	Autoras	Autores	Textos	Autoras	Autores
07	16	04	04	18	06	11	23	05	12	22	08

Tabela 1 – Número de textos e gênero dos/as autores/as nos Encontros Nacionais de Ensino de Biologia (2005-2012).

Em relação à instituição de origem dos/as autores/as, é apontada na literatura uma predominância das regiões Sudeste e Sul nas publicações com temáticas de gênero e sexualidade(FERREIRA, NUNES e KLUMB, 2013).No presente levantamento,essa tendência se confirma para a região Sudeste e com menos força para a região Sul, especialmente nos dois primeiros encontros, nos quais todos os trabalhos são provenientes dessas duas regiões. Nos textos do terceiro evento, já estão presentes instituições da Bahia e do Pará, porém ainda com representatividade reduzida; no quarto encontro, no entanto, é possível perceber uma mudança mais expressiva nesse quadro, com mais da metade dos trabalhos sendo produzida na região Nordeste e, principalmente, na região Centro-Oeste. Podemos notar, ainda, a predominância das instituições públicas, com apenas dois trabalhos ligados a instituições particulares (vide Anexo I).

Quanto à bibliografia utilizada, pudemos observar uma expressiva presença de documentos oficiais, especialmente os PCN, citados em 23 dos 34 textos analisados. Produções do campo da sexualidade também se mostraram bastante presentes, aparecendo em 24 trabalhos, com destaque para Guacira Lopes Louro, Helena Altmann e Mary Neide Damico Figueiró. Textos ligados à saúde também foram bastante referenciados, como documentos do Ministério da Saúde e da OMS, além de trabalhos sobre AIDS, gravidez e outros, aparecendo em 11 trabalhos. Os referenciais citados demonstram as influências de tais textos sobre a produção de discursos sobre ‘sexualidade’ no campo educacional, fornecendo-nos interessantes indícios sobre as disputas para significar a orientação sexual nas escolas. Tais disputas serão discutidas na próxima seção, a partir dos sentidos que a ‘sexualidade’ assume no conjunto dos trabalhos levantados.

Sentidos de ‘sexualidade’

Prontamente, nos primeiros parágrafos dos diversos trabalhos, os autores buscaram explicitar suas compreensões sobre ‘sexualidade’, bem como atribuir o papel das instituições de ensino no desenvolvimento de temáticas relacionadas a ela. De modo geral, podemos dizer que

todos reconhecem a necessidade de abordar o tema no âmbito do Ensino de Ciências e/ou Biologia, mas é possível reconhecer uma heterogeneidade das visões expressas nos trabalhos. Buscamos, então, levantar pistas acerca dessa diversidade de visões sobre 'sexualidade' no contexto das que circulam no interior da comunidade disciplinar de Ensino de Biologia. Tais visões podem priorizar tanto abordagens que valorizam mais fortemente as perspectivas biológicas relacionadas à saúde quanto as que estabelecem relações com justificativas e argumentos mais conectados com aspectos sociais, incluindo questões culturais e históricas. Tal aspecto já se explicita na própria temática do I ENEBIO – "Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa" –, e os organizadores justificam tal escolha dizendo que a mesma teve como objetivo fomentar o debate em torno dos contextos nos quais são produzidos os conhecimentos sobre o ensino de Ciência e/ou Biologia. Afinal, para MARANDINO *et al.*, (2005, p. 30):

> As atividades científicas e de ensino não se encontram isoladas do meio no qual estão inseridas, pois apresentam uma característica comum: são consideradas práticas sociais interligadas e como tal influenciam-se mutuamente e sofrem influências das sociedades em que se encontram. Estes diferentes contextos sociais – de produção de pesquisa científica e de ensino de ciências na escola – a todo o momento influenciam, interferem e contribuem no modo como os professores se relacionam com os conhecimentos que são elaborados, ensinados e aprendidos na escola.

A análise aqui realizada nos permite afirmar que os Encontros Nacionais de Ensino de Biologia têm mantido em sua proposta a valorização das diferentes abordagens que vêm constituindo a área de ensino de Biologia no Brasil. É nesse contexto que procuramos compreender os sentidos de 'sexualidade' produzidos no conjunto dos textos levantados, considerando a diversidade de influências que constroem as ideias e visões de seus autores, ora tendendo mais para perspectivas do campo da saúde e da Biologia, ora estabelecendo relações com outras perspectivas de caráter mais social e/ou cultural sobre o tema.

Grande parte dos trabalhos (28 em 34) aponta para questões relacionadas à saúde, focalizando a gravidez na adolescência e as doenças sexualmente transmissíveis (DST) como integrantes da abordagem sobre sexualidade nas escolas. Entretanto, diferentes ênfases são requeridas. Há autores que assinalam demandas de ordem pública, destacando que "mais do que um problema moral, ela [sexualidade] é vista também como um problema de saúde pública"

(CICCO & VARGAS, 2010, p. 2604), problema corroborado por dados estatísticos no Brasil e evidenciado em alguns trabalhos, de maneira alarmante. Também são abordados aspectos relacionados à saúde individual, de modo que o aluno "possa posicionar-se em relação às suas atitudes, aos fatores de risco e se habilite a se identificar dentro de um grau de vulnerabilidade maior ou menor diante de uma gravidez, AIDS ou DST" (MORAES *et al*., 2005, p. 625). Uma maior relevância é atribuída aos conteúdos sobre anatomia e fisiologia humana quando estes se relacionam a questões de saúde. Destaca-se "a importância de se conhecer a anatomia e fisiologia do corpo como um meio para interpretar o que ocorre consigo e com os outros e quais as atitudes de cuidado que se deve ter." (SILVA *et al.*, 2010, p. 4061). Nessa perspectiva, alguns trabalhos atribuem à escola e aos professores o papel de "fonte mais segura de informação que os alunos têm acesso" (SILVA & ALBRECHT, 2010, p. 2134). Aparentemente, a porta de entrada da sexualidade na escola tem sido a saúde, como destacado por Freitas & Matos (2005, p. 479):

> Em função da necessidade de esclarecimentos a respeito de doenças como a AIDS e do aumento de casos de gravidez na adolescência, o tema sexualidade tem conseguido garantir um certo espaço nos currículos escolares e muitas têm sido as solicitações das escolas quanto a forma de abordagem a ser utilizada.

Acreditamos que o cuidado com a forma de abordagem está intrinsecamente ligado às diferentes – e usualmente contraditórias – formas de regulação e de significação da sexualidade existentes na sociedade. É possível identificar focos desse aspecto indicando-nos desde uma visão de que "abordar temas relacionados à sexualidade sempre foi uma tarefa complexa, carregada de preconceitos e tabus" (ALVES & CARVALHO, 2012, p. 1), até uma noção de que "a sexualidade é considerada fundamental, como algo inerente à vida e à saúde, que se expressa no ser humano, do nascimento até a morte" (COSTA *et al.*, 2010, p. 3116). Alguns textos perfilham essas distintas regulações, apontando para fatores culturais, históricos e sociais como produtores das sexualidades individuais. Um exemplo dessa questão pode ser evidenciado em Ribeiro & Fonseca (2010, p. 1023), para quem a sexualidade "é influenciada por vários fatores, [...] envolve sentimentos que precisam ser respeitados, além de crenças e valores, pois está inserido em um determinado contexto sociocultural e histórico".

Foi apontado, em especial pelos trabalhos que tomam como referencial teórico a autora Guacira Lopes Louro (nove em 34), que deve haver um esforço para se trabalhar as temáticas da

sexualidade de maneira integrada, fazendo emergir questões de domínio social, histórica e cultural. Em uma dessas produções, por exemplo, é relatado o seguinte:

> Hoje em dia as práticas de orientação ou educação sexual estão, muito frequentemente, relacionadas à prevenção da AIDS... Temos que prestar atenção se o cuidado com a manutenção da saúde não está sendo feito de modo a rodear o exercício da sexualidade de uma aura de perigo e doença. (LOURO, 2008, p. 140)[8] [...] É necessária uma ruptura para que outras questões como relações de gênero, masculinidades, feminilidades, diversidade sexual, relacionamentos etc. possam ter espaços nessas discussões (AZEVEDO & SOUZA, 2012, p.7-8).

Boa parte dos autores – isto é, em 23 dos 34 trabalhos – reconhecem esses vários aspectos como constitutivos da 'sexualidade', o que é apontado, por exemplo, por Torres *et al.,* (2012, p. 2) quando diz que "a sexualidade é 'aprendida', ou melhor, é construída, ao longo de toda a vida, de muitos modos, por todos os sujeitos". Pode-se perceber a influência dos Parâmetros Curriculares Nacionais – que é citado em 23 textos – na ampliação dos sentidos de sexualidade que circulam pelas produções levantadas, ainda que em meio à ambiguidades produzidas por uma transversalidade que se apoia, em grande parte, na Biologia e na Saúde. Afinal, a despeito das críticas formuladas por autores/as como Altmann (2001), entendemos que, ao trazer a "orientação sexual" como um tema transversal, esse documento curricular amplia, de certo modo, as possibilidades de significar a sexualidade para além do biológico e das questões relacionadas à saúde, apontando que esta "encontra-se necessariamente marcada pela história, cultura, ciência, assim como pelos afetos e sentimentos, expressando-se então com singularidade em cada sujeito" (BRASIL, 1999, p. 11).

Apesar de os autores dos textos analisados pertencerem, em sua maioria, de algum modo à área das Ciências Biológicas[9], alguns trabalhos reconhecem e destacam as dimensões para além da biológica, chegando a dizer que "não é possível trabalhar com o reducionismo de conceber a sexualidade apenas como atividade procriativa" (SAMPAIO *et al.*, 2012, p. 1). Entretanto, na execução dos projetos, pesquisas e oficinas, algumas dessas produções parecem explicitar as

[8] LOURO, G. L. Gênero, sexualidade e educação: uma perspectiva pós-estruturalista. Rio de Janeiro: Vozes, 2008.

[9] Somente cinco, dos 34 trabalhos, incorporavam docentes de outras áreas como de História (SILVA *et al.*, 2005), Química (SILVEIRA *et al*., 2010), Física (COSTA *et al*., 2010), Matemática, (SILVA *et al*., 2010), Matemática e Sociologia (MIRANDA, SILVA & GRUSSON, 2012).

ambiguidades que constituem socialmente a referida temática quando, por exemplo, apontam no início do texto que "a sexualidade é uma das dimensões do ser humano que envolve gênero, identidade sexual, orientação sexual, erotismo, envolvimento emocional, amor e reprodução" (CICCO & VARGAS, 2010, p. 2604), mas acabam por trabalhar com conteúdos mais relacionados à Biologia e à saúde, como DST e gravidez na adolescência.

No que se refere às dificuldades em abarcar esses "outros" aspectos, que parecem não pertencer às Ciências Biológicas, evidencia-se em trabalhos que as atribuem a aspectos que vão desde a um despreparo que é "relatado pelos próprios professores de Ciências e Biologia, que não se consideram totalmente aptos a trabalhar o tema, em função da má formação recebida nos cursos de Licenciatura" (ALVES & CARVALHO, 2012, p. 4), até uma carga desmedida que é colocada nos ombros de certos professores, uma vez que, "historicamente, a comunidade escolar vem delegando aos/as professores/as de Ciências e Biologia a responsabilidade pelas discussões de Educação Sexual na escola" (SANTOS & CICILLINI, 2012, p. 2).

Considerações Finais

Como apontado, a 'sexualidade' acaba por garantir espaço nos currículos escolares, mais explicitamente nos de Ciências e Biologia, intermediada pelas questões de saúde. Parece ser, por meio dessa via, que outros discursos – abrangendo questões culturais e de identidade, como gênero e diversidade sexual – têm disputado a entrada nas escolas. Os estudos que incluem esses temas assinalam que cabe aos professores problematizar essas questões, uma vez que a escola "vem legitimando ações discriminatórias contra as diversas formas de viver a sexualidade" (MARTINS, 2012, p. 2). Também se anseia a "quebra de preconceitos enraizados pela cultura patriarca-machista e burguesa, ainda vigente no Brasil" (RIBEIRO *et al.*, 2012, p. 2).

Segundo Louro (1999, p. 8), "os corpos são significados pela cultura e, continuamente, por ela alterados". O corpo material, de "carne e osso", que possui um significativo espaço nos currículos de Ciências e Biologia, é atravessado por múltiplas questões das mais distintas ordens. É possível perceber, na leitura e análise dos trabalhos levantados, a presença de conflitos em relação a quais aspectos da sexualidade devem ou não devem ser trabalhados nas escolas e, ainda, quais destes aspectos cabem aos docentes de Ciências e Biologia. Tais conflitos logicamente se relacionam às tradições curriculares dessas disciplinas escolares, que vieram, historicamente,

assumindo a discussão da ‘sexualidade’ em um formato ‘biologizado’, assim como aos impactos que as discussões da cultura vêm produzindo em todos os campos do social. Esse trabalho, assim como as pesquisas a ele associadas, busca refletir sobre essas questões, problematizando-as de modo a elaborar novas formas de pensar o ensino e a pesquisa sobre o tema.

Referências Bibliográficas

ALTMANN, H. *Orientação sexual nos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Revista de Estudos Feministas, Florianópolis, v.9, n.2, 201, p. 576-585.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENSINO DE BIOLOGIA. *Revista da SBEnBio*, n. 3, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENSINO DE BIOLOGIA. *Revista da SBEnBio*, n. 5, 2012.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais. Ensino Fundamental: Orientação sexual*. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

FERREIRA, M. O. V.; NUNES, G. H. L.; KLUMB, M. C. V. *As temáticas gênero e sexualidades nas Reuniões da ANPEd de 2000 a 2006.* Revista Brasileira de Educação (Impresso), v. 18, p. 899-920, 2013.

HALL, S. *A centralidade da cultura: notas sobre as revoluções culturais do nosso tempo*. Educação & Realidade, Porto Alegre, v. 22, nº 2, p. 15-46, jul./dez. 1997.

LOURO, G. L. (Org.). *O corpo educado. Pedagogias da sexualidade*. v. 01. 174p. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.

MARANDINO, M. *et al.* (Orgs.) *Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia & III Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES.* Rio de Janeiro: UFRJ e SBEnBio, 2005.

SELLES *et al.* (Orgs.) *Anais do II Encontro Nacional de Ensino de Biologia & I Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional MG/DF/GO/TO*. Uberlândia: UFU e SBEnBio, 2007.

ANEXO I

(I ENEBIO) MARANDINO, M. *et al.* (orgs). *Anais do I ENEBIO e III EREBIO RJ/ES.* Rio de Janeiro: UFRJ e SBEnBIO, 2005.				
Autor, título e página	Categoria	Público-alvo	Organização/eixo temático	Instituição
CAMERA, A. N.; MONTES, M. A. A.; SOUZA, C. T. V. Promoção à saúde e a prevenção das doenças sexualmente transmissíveis, com ênfase na AIDS: a experiência com alunos do Ensino Médio em uma instituição de ensino particular no Rio de Janeiro. p. 365-367.	E	EM	Relatos sobre educação e saúde	Fiocruz
SOUSA, L. M. Sugestão de material para aulas sobre sexualidade. p. 472-473.	E	EM	Materiais didáticos II: sexualidade e corpo humano	CE Dr. Feliciano Costa
BARDI, J.; CAMPOS, L. M. L. Produção de materiais didáticos para temas de orientação sexual nas séries iniciais do Ensino Fundamental. p. 475-479.	P	EF	Materiais didáticos II: sexualidade e corpo humano	UNESP
FREITAS, D. S.; MATOS, S. O. Sexualidade na Escola Básica: pesquisando formas alternativas de ensinar. p. 479-482.	E	N	Materiais didáticos II: sexualidade e corpo humano	UFSM
MORAES, C. W.; FERREIRA, M. M.; FERRAZ, F. F. F.; AYRES, A. C. B. M.; DORVILLÉ, L. F. M. Educação sexual no Ensino Fundamental: concepções prévias e dúvidas de alunos. p. 625-628.	E	EF	Pesquisas sobre processos de ensino-aprendizagem	FFP/UERJ
MAISTRO, V. I. A.; LORENCINI JÚNIOR, A. Projeto de orientação sexual na escola: limites e possibilidades. p. 739-742.	P	EF	Pesquisas envolvendo estratégias didáticas	UEL
SILVA, P. A. B.; LEITE, A. C. S.; DELL'ARETI, B. A.; VELLASCO, D.; VAZ, A. C. R. Construindo conceitos biológicos e históricos com os temas reprodução e sexualidade, de maneira interdisciplinar. p. 774-777.	E	EJA	Pesquisas envolvendo estratégias didáticas	UFMG
(II ENEBIO) SELLES, S. E. *et al.* (orgs). *Anais do II ENEBIO e I EREBIO MG/TO/GO/DF.* Uberlândia: UFU e SBEnBIO, 2007.				
Autor, título e página	Categoria	Público-alvo	Organização/eixo temático	Instituição
SILVA, G. V.; COSTA, M. P.; RODRIGUES, R. R.; GONÇALVES, V. F.; AMORIN, F. W. Caminhos da Sexualidade. p. 1-16.	P	N	Desenvolvimento de Estratégias Didáticas para o ensino de Biologia	UFU
OLIVEIRA, K. L.; MAIA, R. M.; SOARES, J. M. Orientação Sexual na Escola: Gravidez na Adolescência. p. 1-11.	P	EFM	Processos de Ensino-Aprendizagem em Ciências e Biologia	UNIVERSO
SOUZA, M. A. I.; FAÇANHA, P. E. W.; SOUZA, C. R.; GOMES, I. J. M. T.; ALVES, M. C.; SOUZA, C. M.; MACHADO, A. I. M. R.; COELHO, M. A.; GONÇALVES, V. F.; BRUNO, C. G. C.; BORGES, M. P.; MATOS, V. S.; MORAES, V. R. A. O Tema Sexualidade no Contexto de Professores de Ciências e Biologia das Escolas Estaduais de Uberlândia, MG. p. 1-10.	P	P	Formação de Professores de Ciências e Biologia	UFU
MARQUES, R. L.; OLIVEIRA, L. M.; SILVA, B. M.; NUNES, C. H. Jogo de Cartas como Recurso Didático para o Ensino de DST's (Doenças Sexualmente Transmissíveis). p. 1-7.	P	N	Desenvolvimento de Estratégias Didáticas para o ensino de Biologia	UFU
(III ENEBIO) *Revista da SBEnBio*. Número 3. 2010.				
Autor, título e página	Categoria	Público-alvo	Organização/eixo temático	Instituição
Alchorne, N. M. R.; Fonseca, L. C.S. Sexualidade: O que pensam e falam os adolescentes na escola pública. p. 1020-1028.	N	EF	Processos de Ensino-Aprendizagem em Ciências e Biologia	UFRRJ
ALMEIDA, A. P.; JUCÁ, R. N.; SANTOS, S. M. L. Uso de atividades interativas como instrumento norteador das aulas sobre sexualidade e reprodução humana: uma ferramenta dinâmica e integradora. p. 324-337	P	EF	Processos de Ensino-Aprendizagem em Ciências e Biologia	UFBA
SILVEIRA, E. F.; VIEIRA, L. C.; ROCHA, M. P.; KRUGER, V. Concepção de sexualidade e educação: a visão dos bolsistas do PIBID / Biologia da Universidade Federal de Pelotas. p. 1659-1665.	P	G	Formação de professores de Ciências e Biologia	UFPEL
VIEIRA, L. C.; SILVEIRA, E. F.; SASS, J. S.; RODRIGUES, L. B.; LARRÉ, C. L.; GOBBI, C.; ROCHA, M. P. Sexualidade na educação: concepção dos discentes de Ensino Médio do colégio Cassiano dos Nascimento, sobre a importância da abordagem da sexualidade na escola. p. 2040-2047.	P	EM	Formação de professores de Ciências e Biologia	UFPEL
COSTA, V. M.; PONTES, A. N.; MIRANDA, D. P. S.; ROCHA, J. P. P.; VILHENA, N. Q. A educação sexual na educação básica: indicadores para mudanças de estratégias educacionais. p. 3115-3122.	P	EM	Desenvolvimento de Estratégias Didáticas para o ensino de Ciências e Biologia	UEPA (e UFPA)
SILVA, M. P.; ALBRECHT, E. A sexualidade e o ensino de ciências: relato de experiência sobre uma possibilidade de trabalho. p. 2133-2140.	E	EF	Desenvolvimento de Estratégias Didáticas para o ensino de Ciências e Biologia	UFABC e Cruzeiro do Sul (SP)

SILVA, P. R.; SOUZA, C. A.; MONTEIRO, J. R.; PONZETTO, J. M.; BONZANINI, T. K. Conversando sobre sexo na escola: estratégias de ensino para um trabalho de orientação sexual. p. 4057-4065.	E	EM	Desenvolvimento de Estratégias Didáticas para o ensino de Ciências e Biologia	UNESP/ Bauru
RESINENTTI, P. M. Estratégias didáticas para a abordagem da educação sexual no oitavo ano do Ensino Fundamental. p. 3571-3582.	E	EF	Desenvolvimento de Estratégias Didáticas para o ensino de Ciências e Biologia	SME/RJ
MIRANDA, M. A. G. C.; SILVA, M. P. Utilização de blogs como ferramenta de apoio ao trabalho de educação sexual no Ensino Médio. p. 4157-4167.	E	EM	Desenvolvimento de Estratégias Didáticas para o ensino de Ciências e Biologia	UFABC
SALES, N. L. S..; JUCÁ, R. N.; SANTOS, S. M. L. Utilização do lúdico como abordagem de temas ligados à sexualidade sob a perspectiva da aprendizagem significativa: um relato de experiência. p. 3747-3762.	P/E	N	Desenvolvimento de Estratégias Didáticas para o ensino de Ciências e Biologia	UFBA
CICCO, R. R.; VARGAS, E. P. Avaliação das concepções sobre doenças sexualmente transmissíveis de uma coleção de biologia do Ensino Médio. p. 2603-2612.	P	EM	Educação não-formal e Divulgação Científica	Fiocruz
(IV ENEBIO) *Revista da SBEnBio*. Número 5. 2012.				
Autor, título e página	Categoria	Público-alvo	Organização/eixo temático	Instituição
TORRES, A. M.; SILVA, D. S.; MACIEL, E. P. S.; ANTUNES, F. Uso de atividade lúdica como recurso para o ensino da sexualidade. p. 1-9.	E	EM	Desenvolvimento de Estratégias Didáticas para o Ensino de Biologia	UFGD
ALVES, A. L. S.; CARVALHO, F. R. Iniciação sexual e uso de preservativo: a realidade atual entre adolescentes de uma cidade do interior de Goiás. p. 1-9.	P	EM	Processos de Ensino-Aprendizagem em Ciências e Biologia	IFG
COELHO, L. J.; CAMPOS, L. M. L. Diversidade sexual e licenciandos em Ciências Biológicas: que professor formamos? p. 1-10.	P	G	Formação de Professores de Ciências e Biologia	UNESP
RIBEIRO, L. S.; MIRANDA, R. S.; PEREIRA, L. G.; LIMA, A. C.; LEITE, R. C. M. Ensino de sexualidade: reflexões sobre uma análise de livros didáticos de Ensino Fundamental e Médio. p. 1-11.	P	EFM	Processos de Ensino-Aprendizagem em Ciências e Biologia	UFC
GUIRRA, L. X.; SOUZA, F. M.; LINHARES, D. F.; RAZUCK, R. C. S. R. Oficina sexualidade com alunos dos anos finais do Ensino Fundamental. p. 1-9.	P	EF	Desenvolvimento de Estratégias Didáticas para o Ensino de Biologia	UNB
SOARES, M. N. T.; GASTAL, M. L. A. Educação sexual para jovens e adultos: contribuições ao ensino de ciências à luz de uma abordagem emancipatória. p. 1-9.	P	EJA	Processos de Ensino-Aprendizagem em Ciências e Biologia	UNB
MIRANDA, M. A. G. C.; SILVA, M. P.; GUSSON, A. J. L. Preparação e execução de projetos como estratégia de formação continuada em educação sexual. p. 1-9.	P	P	Formação de Professores de Ciências e Biologia	UFABC
MARTINS, S. M. L. Diversidade de orientação sexual nas aulas de Biologia. p. 1-10.	P	EM	Processos de Ensino-Aprendizagem em Ciências e Biologia	CEFAPRO
SANTOS, S. P.; CICILLINI, G. A. Representações de sexualidade e a formação inicial de professores/as: um estudo com alunos/as do curso de Ciências Biológicas. p. 1-9.	P	G	Formação de Professores de Ciências e Biologia	UFU
SANTOS, S. P.; PAULA, M. M.; RODRIGUES, F. F. S. Grupo de estudos de sexualidade e relações de gênero no contexto escolar: uma experiência na formação inicial de professores de Biologia. p. 1-9.	E	G	Formação de Professores de Ciências e Biologia	UFU
AZEVEDO, S. M. M. M.; SOUZA, M. L. O ensino da disciplina educação para sexualidade: normatização ou desconstrução? p. 1-10.	P	PF	Formação de Professores de Ciências e Biologia	UESB
SAMPAIO, V. P. B. E. S.; RUFINO, M.; MIRANDA, M. A. G. C.; SILVA, R. L. F. Sexualidade no 8º ano do Ensino Fundamental: reflexões de uma experiência didática. p. 1-9.	E	EF	Formação de Professores de Ciências e Biologia	UFABC

Levantamento de trabalhos nos Encontros Nacionais de Ensino de Biologia. Legenda: P = pesquisa; E = ensino; EF = ensino fundamental; EM = ensino médio; EFM = ensino fundamental e médio; EJA = educação de jovens e adultos; P = professores da educação básica; PF = professores formadores; G = alunos de graduação; N = nenhum grupo específico.

INVESTIGANDO SENTIDOS DE PRÁTICA NOS ENCONTROS NACIONAIS DE ENSINO DE BIOLOGIA (2005-2012): CONTRIBUIÇÕESPARA O DEBATE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Liliane Ramos da Fonseca (Instituto de Biologia/UFRJ – Bolsista CNPq)
Priscila Feitosa de Souza (Instituto de Biologia/UFRJ – Bolsista UFRJ)
Fernanda Etter (Mestranda do PPGE[1]/UFRJ–Bolsista CAPES)
Marcia Serra Ferreira (Faculdade de Educação/UFRJ–CNPq e FAPERJ)

Resumo:O trabalho investiga os sentidos que a‘prática’ vem assumindo em produções acadêmicas veiculadas nos Encontros Nacionais de Ensino de Biologia (2005-2012). Foram levantados 101 trabalhos que explicitam o termo em seus títulos, verificando-se que adjetivações e/ou associações foram atribuídas à ele, assim como as temáticas ou eixos nos quais os textos se distribuem.A análise realizada explicita o quanto os sentidos de prática tem significado o ensino de Ciências e Biologia e, em especial, a formação de professores, em um processo no qual os termos teoria e prática se constituem mutuamente e formam um binômio inseparável. Percebemos que as diversas adjetivações e/ou associações encontradas se constituem como uma amálgama que vai dando sentido às relações entre teoria e prática.
Palavras-chave:currículo; ensino de Ciências; formação de professores;sentidos de prática.

Primeiros diálogos

Este trabalho tem como objetivo investigar os sentidos que o termo ‘prática’ vem assumindo em produções acadêmicas voltadas para o ensino de Ciências e Biologia. Ele se insere em um projeto de pesquisa mais amplo intitulado *Sentidos das relações entre teoria e prática em cursos de formação de professores em Ciências Biológicas: entre histórias e políticas de currículo*, que aborda as reformas curriculares ocorridas nesses cursos, a partir dos anos 2000, em diferentes instituições no país.[2] Nele, temos investido na compreensão de como as mesmas elaboram e ressignificam as políticas de currículo no “contexto da prática” (BALL, BOWE & GOLD, 1992), em espaços/tempos curriculares como a Prática de Ensino (TERRERI & FERREIRA, 2013) e, especialmente,a Prática como Componente Curricular (VIANA *et al.*, 2012a e 2013; FERREIRA, SOUSA & CASARIEGO, 2013).

Em diálogo com o campo do Currículo (GOODSON, 1995 e 1997; FERREIRA,2005 e 2007) e, em especial, com abordagens discursivas que assumem a linguagem como

[1]Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (PPGE/UFRJ).
[2] Pesquisa coordenada pela quarta autora, com financiamento do CNPq e da FAPERJ.

constituinte do social (FERREIRA, 2013; VIANA *et al.*,2012b), analisamos textos produzidos para as quatro edições do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO). Tais eventos tem sido organizados pela direção nacional da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), sempre em parceria com uma das diretorias regionais, com o objetivo de "que não apenas congregasse[m] experiências de ensino de Ciências e Biologia de todo o Brasil, mas que fosse[m] efetivamente planejado[s] tendo em vista as necessidades e os anseios específicos dos diversos participantes de nossa sociedade" (MARANDINO *et al.*, 2005, p. 27). O primeiroencontro ocorreu em 2005 na Universidade Federal do Rio de Janeiro(MARANDINO *et al.*, 2005); o segundo em 2007 na Universidade Federal de Uberlândia(SELLES *et al.*, 2007); o terceiro em 2010 na Universidade Federal do Ceará(Revista da SBEnBio, n. 3, 2010); por fim, o quarto em 2012 na Universidade Federal de Goiás (Revista da SBEnBio, n. 5, 2012).

Em uma etapa inicial do estudo, buscamos a significante 'prática' nos títulos de todos os 1.249 textos publicados, encontrando os 101 trabalhos (8,08%) listados no anexo 1.Nossa justificativa para a escolha desse critério de busca refere-se a um entendimento de que a explícita presença de um significante no título de uma produção indica-nos a sua centralidade e importância. A Tabela 1 desmembra os resultados dessa etapa por evento.

I ENEBIO (MARANDINO *et al.*, 2005)		II ENEBIO (SELLES *et al.*, 2007)		III ENEBIO (Rev.SBEnBio, n. 3, 2010)		IV ENEBIO (Rev.SBEnBio, n. 5, 2012)	
Total de trabalhos	Títulos com 'prática'	Total de trabalhos	Títulos com 'prática'	Total de trabalhos	Títulos com 'prática'	Total de trabalhos	Títulos com 'prática'
283	24	219	20	416	34	331	23

Tabela 1–Total de textos e títulos com o significante 'prática' nos Encontros Nacionais de Ensino de Biologia (2005/12).

Em uma segunda etapa, realizamos a leitura dos textos completos dos dois primeiros encontros – uma vez que os mesmos não disponibilizam resumos em seus anais –, com vistas a produzir os nossos próprios resumos sobre cada um deles, e os resumos do terceiro e do quarto encontros. Buscando compreender os sentidos de prática que vem circulando e se hegemonizando na área, ficamos particularmente interessadas nas adjetivações que o termo vem recebendo, assim como com que temáticas ou eixos ele mais aparece associado. É sobre esse conjunto de aspectos que versa as próxima seção do presente trabalho.

Sobre os sentidos de prática

Considerando as temáticas das sessões ou os eixos-temáticos que tem organizado as produções nos Encontros Nacionais de Ensino de Biologia, evidenciamos que quase metade dos trabalhos (47 em um total de 101) encontra-se explicitamente vinculada ao tema/eixo da formação de professores, de acordo com a seguinte distribuição: 14produções no I ENEBIO;

12 produções no II ENEBIO; 13 produções no III ENEBIO; 8produções no IV ENEBIO.Além da formação de professores, também encontramos: 24 textos no tema/eixo relacionado ao desenvolvimento de estratégias didáticas (5 no II ENEBIO, 12 no III ENEBIO e 7no IV ENEBIO);16 produções no tema/eixo ligado aos processos de ensino-aprendizagem (2 no II ENEBIO, 9 no III ENEBIO e 5 no IV ENEBIO); 3 trabalhos no tema/eixo da educação não-formal e divulgação científica (1 no II ENEBIO e 2 no IV ENEBIO); 1 texto explicitamente relacionado ao eixo que, no IV ENEBIO, relacionaeducação, ciências e culturas.Por fim, nos anais do I ENEBIO, no qual os eixos temáticos não se encontram explicitados e os trabalhos encontram-se organizados em sessões temáticas, existem 8 relatos sobre experiências de ensino diversas e 2 produções sobre modelos e coleções didáticas para o ensino da Zoologia.

Tomando como referência os títulos dos 101 trabalhos selecionados, ficamos especialmente interessadas nas adjetivações e/ou associações que o termo prática recebe. A formação inicial de professores significa diretamente o termo prática por meio da nomeação de componentes curriculares como: a "prática de ensino", que aparece em 14 textos (CARIOLANO & SILVA, 2005; CASSAB, VILELA & PICCININI, 2005; MACIEL *et al.*, 2005; MARIA *et al.*, 2005; MATTOS *et al.*, 2005; MISSIRIAN, 2005; ZAKRZEVSKI, TRENTIN & THIBES, 2005; CASSAB, 2007; SILVEIRA, 2007; SIQUEIRA *et al.*, 2007; SIQUEIRA, CAETANO & FONSECA, 2007; BOTELHO, CARMO & BRITO, 2010; PEREIRA, 2010; GONÇALVES *et al.*, 2012); o estágio curricular supervisionado, que se explicita em 3 textos por meio das expressões "prática do estágio" (BAHIA & CARMO, 2007); "prática da regência durante o estágio" (ROMANO & PONTES, 2012); "prática de estágio supervisionado I" (SILVA, SILVA & SILVA, 2010); a "prática como componente curricular", que está presente em 2 textos (SILVA, 2005; SILVA *et al.*, 2012).

Dentre os demais trabalhos, um conjunto significativo deles se divide entre os que significam *diretamente* o termo prática por meio da docência e/ou do ato de ensinar (32 trabalhos) e os que o fazem por meio de metodologias e/ou de temáticas a serem ensinadas (36 trabalhos). No primeiro caso, temos as seguintes expressões: "prática docente", que aparece em 13 textos (FREIRE, AQUINO & ROSA, 2005; MUNFORD, ZEMBAL-SAUL & FRIEDRICH-SEN, 2005; LONTRA & GOMES, 2007; NOVAIS & ANDRADE, 2007; SILVA & CICILLINI, 2007; MONTE, CAMPOS & JÓFILI, 2010; ROCHA & MAPURANGA, 2010; SANTOS & BARBONI, 2010; FERSULA & RODRIGUES, 2012; LIMA & ARAÚJO, 2012; LONGHINI, 2012; SANTOS & FERREIRA, 2012; URZETTA, 2012); "prática pedagógica", que é encontrada em 11 textos (CÂMARA, 2005; MADEIRA &

BAHIA, 2005; OLIVEIRA & ABREU, 2005; TAVARES, LEITE & SILVA, 2007; REGO *et al.*, 2010; SANTOS *et al.*, 2010; SOUTO, 2010; COSTA, 2012; NASCIMENTO *et al.*, 2012; ROCHA *et al.*, 2012; SANTOS, SILVA & ALVES, 2012); "prática educativa", que se explicita em 4 textos (MACHADO *et al.*, 2005; SALES, SILVA & SOUZA, 2007; PEREIRA, MEDEIROS & GUILHERME, 2010; BRITTO & PAITER, 2012); e as expressões "prática de ensinar" (TRÓPIA, 2010), "práticas em salas de aula" (WIRZBICKI *et al.*, 2005), "práticas escolares" (RAMOS *et al.*, 2010) e "práticas didáticas" OLIVEIRA (2010), que aparecem, cada uma delas, em apenas 1 trabalho. Em 2 trabalhos, o ato de ensinar parte daquilo que os estudantes conhecem, o que se materializa nas expressões "experiência prática" (FONTES *et al.*, 2010) e "prática do cotidiano" (OLIVEIRA *et al.*, 2010).

No segundo caso, em termos de adjetivações e/ou associações que significam o termo prática, temos as seguintes expressões: "aula prática", que aparece em 10 textos (CIOLLETE, PRÍMOLA & CHAVES, 2007; MACIEL *et al.*, 2007; NETO *et al.*, 2007; ARAÚJO *et al.*, 2010; CLEMENTINO *et al.*, 2010; LIMA & GARCIA, 2010; TEIXEIRA & FONSECA, 2010; ANDRADE & ASSIS, 2012; ÁVILA *et al.*, 2012; SANTOS, RIBAS & GÜLLICH, 2012); "atividade prática", que se explicita em 7 textos (ANDRADE, DINIZ & MELLO, 2005; FEITOSA *et al.*, 2007; GUSMÃO & GOLDBACH, 2010; MACHADO, CARNEIRO & ACRANI, 2010; ROCHA *et al.*, 2010; SIQUEIRA, OLIVEIRA & CHAVES, 2010; FERNANDES *et al.*, 2012); "prática experimental" ou "de laboratório", que são encontradas em 3 textos (MARQUES, 2005; SOUZA *et al.*, 2005; NUNES, DIAMANTINO & GONÇALVES, 2010); "práticas interdisciplinares" ou de "interdisciplinaridade", que aparecem em 3 textos (SOARES, VIEIRA & MAIA, 2007; TEIXEIRA & MOTTA, 2007; MONTENEGRO *et al.*, 2010); "prática da (ou pela) pesquisa", que se evidencia em 2 textos (SILVEIRA et al., 2005; SANTOS & PAGAN, 2010); e as expressões "prática interativa" (COSTA & BIZERRIL, 2012), "prática alternativa" (MEIRA *et al.*, 2012), "práticas epistêmicas" (SILVA & MORTIMER, 2010), "práticas reflexivas" (SANTOS, REIS & MAROTI, 2010) e"prática de sensibilização" (DELL'ARETI & FACCHIN, 2007), todas com apenas 1 ocorrência. No que se referem, especificamente, às temáticas de ensino, elas aparecem de modo genérico – como em "práticas de (ou em) Biologia", que aparece em 2 textos (FERREIRA *et al.*, 2007; KULKA *et al.*, 2010) –, ou em expressões como: "práticas ambientais" ou "de educação ambiental", que aparecem em 3 textos (BARROS *et al.*, 2005; IKEMOTO *et al.*, 2005; LIMA, BARROS & ALMEIDA, 2012); "prática em saúde", que é encontrada em apenas 1 texto (MARTINS, MARTINS & SOUTO, 2012).

No refere ao binômio “teoria e prática”, ele somente se explicita nos títulos de 5 trabalhos (TEIXEIRA, 2005; PEREIRA *et al.*, 2007; ALVES *et al.*, 2010; MACHADO, 2010;MELO *et al.*, 2010). Por fim, o termo prática não aparece diretamente associado à outras palavras apenas em 7 trabalhos (AZEVEDO, 2005; AZEVEDO & GRYNSZPAN, 2005; RAMOS & CALAB, 2007; OLIVEIRA *et al.*, 2010; SILVA & PIOCHON, 2010; SARKIS *et al.*, 2012; VIVEIRO & ZANCUL, 2012), ainda que a leitura de todo o título de cada um deles nos permita percebê-lo em associação com a reflexividade (AZEVEDO & GRYNSZPAN, 2005; SILVA & PIOCHON, 2010; SARKIS *et al.*, 2012) e o próprio ensinar (AZEVEDO, 2005; RAMOS & CALAB, 2007; OLIVEIRA *et al.*, 2010; VIVEIRO & ZANCUL, 2012).

A análise realizada, ainda que preliminar, explicita o quanto os sentidos de prática significam a (e são significados pela) formação inicial de professores,mais especificamentedurante a Prática de Ensino e/ou o Estágio Supervisionado.Em uma leitura dos textos/resumos desses trabalhos, percebemos que as ações realizadas durante essa etapa da graduação fomentam múltiplas reflexões. Um exemplo pode ser encontrado em Missirian (2005),quando a autora constata maior entusiasmo por parte do licenciandos em relação à prática docente, uma vez que as atividades elaboradas durante a Prática de Ensino relacionavam teoria e prática, contribuindo de forma concreta para a compreensão do ensinar e aprender Ciências de forma dinâmica, e não exclusivamente livresca.Em movimento semelhante, Cassab(2007) ressalta que “a condução da Prática de Ensino a partir e através de um olhar reflexivo favoreceu uma melhor compreensão da escola como espaço de possibilidades, criação e produção de saberes”.Machado (2010, p.1352), por sua vez,assinala que a “formação inicial e continuada dos professores deve ser organizada a partir de uma prática que assuma o sentido de *práxis*, ou seja, que articule dialeticamente as dimensões teórica e prática”. Esta dimensão produtiva da relação entre teoria e prática é evidenciada em boa parte dos textos – ainda que apenas alguns a explicitem no próprio título – que, de forma geral, relatam o desenvolvimento de atividades voltadas tanto para o planejamento e a seleção dos conteúdos quanto para a execução das atividades de ensino junto aos alunos.

Percebemosque as diversas adjetivações da prática encontradas não aparecem de modo isolado, mas formam uma combinação de significados que vão dando sentido às tais relações. O estudo de Câmara (2005) apresenta o termo “prática pedagógica” no título, porém ao longo do texto a autora defende que tais práticas, nos cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, devem assumir um caráter significativo mais amplo na matriz curricular e que seja realizado de maneira não utópica, maspossível, superando os desafios enfrentados pela dicotomia formação científica *versus*formação pedagógica. Na perspectiva da autora, as 400

horas de atividades práticas para Licenciatura são concebidas como “práticas educativas”. Já em Rocha*et al*. (2010) encontramos a denominação “atividades práticas”– que aparece no título – associada ao significante “prática docente”, visto que a elaboração das mesmas tem relação com o exercício do magistério. Contudo, após a leitura do resumo do trabalho verificamos que o termo prática assume o significante de “prática pedagógica”, pois o desenvolvimento de tais atividades está relacionado com uma reflexão teórica da prática cotidiana do professorque, ao fazer isso, exerce a autonomia que possui na elaboração de metodologias para ensinar determinados conteúdos.

Ainda em relação aos trabalhos que significam o termo prática por meio de metodologias de ensino, estas aparecem,comumente, em relatos que têm como objetivo propor e socializar modos inovadores ou alternativos de abordagem dos conteúdos. Nesse contexto, também é identificada uma articulação entre teoria e prática no interior das disciplinas, mas que, dessa vez, diz respeito à ciência de referência, cujos conteúdos podem aparecer de maneira abstrata e a prática tem como função “facilitar a aprendizagem significativa” (MEIRA *et al*., 2012, p.1). Aqui a ‘prática’ também assume o sentido de ‘experimentação’, cujo uso nas aulas de Ciências e Biologia, segundo Marandino, Selles & Ferreira (2009, p.97), tem sido historicamente debatido no Brasil, seja para ressaltar sua importância ou para incorporá-la de maneira mais consistente no cotidiano escolar.

Esta questão é também evidenciadaem Trópia (2010, p.3397), que se propõe a mapear trabalhos sobre “ensino de Biologia por investigação” apresentados em encontros, e cujos resultados apontam para a identificação de “uma visão neutra da investigação científica, restringindo-a a execução de atividades empírico-experimentais”, e outramais “social, superando a visão que a atividade científica não tem história e que não é influenciada pelo contexto social”. Entendemos que as descrições sobre as atividades executadas nas escolas que são publicadas em eventos comoosencontros de ensino de Biologia, em especial as realizadas no âmbito da Prática de Ensino, permitem a socialização e reflexão sobre esta etapa de formação, possibilitando a troca tanto de experiências quanto de materiais didáticos.

Considerações finais

A análise realizada explicita o quanto os sentidos de prática tem significado o ensino de Ciências e Biologia e, em especial, a formação de professores, em um processo no qual os termos teoria e prática se constituem mutuamente e formam umbinômio inseparável. Podemos perceber, então, que as diversas adjetivações e/ou associações encontradas para o termo prática não se constituem de modo isolado, mas como uma amálgama de significados que vai

dando sentido às relações entre teoria e prática. Estas passam a nos constituir como professores de Ciências e Biologia, informando as nossas decisões sobre como planejar, sobre o que ensinar e sobre as formas de avaliar. De igual modo, vão nos constituindo como pesquisadores na área que, em processos de tomada de decisão, produzem outros objetos de estudo e participam da produção de políticas para o ensino e a formação de professores.

Referências Bibliográficas

BALL, S. J.; BOWE, R. & GOLD, A. *Reforming education and changing schools: case studies in policy sociology*. Londres/Nova Iorque: Routledge, 1992.

FERREIRA, M. S. *A história da disciplina escolar Ciências no Colégio Pedro II (1960-1980)*. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: PPGE/UFRJ, 2005.

FERREIRA, M. S. Investigando os rumos da disciplina escolar Ciências no Colégio Pedro II (1960-1970). *Educação em Revista* (UFMG), v. 45, p. 127-144, 2007.

FERREIRA, M. S. História do Currículo e das Disciplinas: apontamentos de pesquisa. In: André Márcio Picanço Favacho; José Augusto Pacheco; Shirlei Rezende Sales (Orgs.). *Currículo, conhecimento e avaliação: divergências e tensões*. Curitiba: CRV,p. 75-88, 2013.

FERREIRA, M. S.; SOUZA, B. G. &CASARIEGO, F. M.História do Currículo: investigando a formação inicial de professores nas Ciências Biológicas em instituições no estado do Rio de Janeiro.In: *Atas do IX ENPEC*. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2013.

FONSECA, M. V. R.; TORRES, M. X. ; VILELA, C. L. &FERREIRA, M. S. Panorama da produção brasileira em história do currículo e das disciplinas acadêmicas e escolares (2000-2010): entre a História da Educação e a Sociologia do Currículo. *Revista Brasileira de História da Educação*, v. 13, p. 193-225, 2013.

GOODSON, I. F. *Currículo: Teoria e História*. Petrópolis: Vozes, 1995.

GOODSON, I. F. *A Construção Social do Currículo*. Lisboa: Educa, 1997.

MARANDINO, M. *et al.* (Orgs.) *Anais do I ENEBIO& III EREBIO da Regional RJ/ES.* Rio de Janeiro: UFRJ e SBEnBio, 2005.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E. &FERREIRA, M. S. *Ensino de Biologia: Histórias e Práticas em Diferentes Espaços Educativos.* São Paulo: Cortez, 2009.

SELLES *et al.* (Orgs.) *Anais do II ENEBIO& I EREBIO da Regional MG/DF/GO/TO*. Uberlândia: UFU e SBEnBio, 2007.

LIMA, L. T. S.& FERREIRA, M. S.Políticas curriculares para a formação de professores: sentidos de teoria e prática nas Ciências Biológicas. *Revista de Educação Pública* (UFMT), v. 22, p. 999-1020,2013.

VIANA, G. M.; MUNFORD, D.; MORO, L. & FERREIRA, M. S. Constructing Views of Theory-Practice Relationships in a Content-Specific Methods Course for Prospective Teachers. In: *Proceedings of NARST Annual International Conference*.Indianápolis: NARST, p. 1-20, 2012a.

VIANA, G. M.; MUNFORD, D.; FERREIRA, M. S. & MORO, L. Currículos Acadêmicos: produção teórica e sentidos das relações entre teoria e prática. In: *Anais do X Colóquio sobre Questões Curriculares & VI Colóquio Luso Brasileiro de Currículo*. Belo Horizonte: UFMG, p. 1-6, 2012b.

VIANA, G. M.;MUNFORD, D.; FERREIRA, M. S. &MORO, L. Construindo sentidos de relações teoria-prática na formação de professores de Ciências da Natureza e Biologia. In: *Atas do IX ENPEC*. Belo Horizonte: ABRAPEC, p. 1-8, 2013.

Anexo 1 – Trabalhos com o termo 'prática' nos títulos nos Encontros Nacionais de Ensino de Biologia (2005-2012).

(I ENEBIO) MARANDINO, M. *et al.* (orgs). *Anais do I ENEBIO e III EREBIO RJ/ES*. Rio de Janeiro: UFRJ e SBEnBIO, 2005.	
Autor, título e página	Organização/eixo temático
ANDRADE, M. A. B. S.; DINIZ, R. E. S. & MELLO, F. A. G. Produção de um Kit itinerante de Zoologia para atividades práticas, p. 561-565.	Modelos e coleções didáticas II: Zoologia
AZEVEDO, M. N. Formação continuada: reflexões sobre uma prática realizada junto a professores do Ensino Fundamental I em Ensino de Ciências, p. 131-134.	Formação de professores de Ciências e Biologia
AZEVEDO, S. M. G. & GRYNSZPAN, D. Repensando a prática na construção de sequências pedagógicas em ciências, p. 606-609.	Relatos de Práticas docentes
BARROS, A. A. M. *et al.* Comunidades tradicionais e universidade: prática de educação ambiental no Morro das Andorinhas, Niterói, RJ, p. 495-499.	Relato sobre educação ambiental II
CÂMARA, M. H. F. Uma proposta de prática pedagógica em curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, p. 110-112.	Formação de professores de Ciências e Biologia
CARIOLANO, N. G. & SILVA, J. R. F. Uma abordagem teórico-prática sobre o tema ossos e músculos com alunos da 7ª série: a importância da prática de ensino na formação de professores de Ciências, p. 278-280.	Formação de professores de Ciências e Biologia
CASSAB, M.; VILELA, M. & PICCININI, C. Contribuições e restrições da prática de ensino em escolas públicas do Rio de Janeiro na formação do licenciando em ciências biológicas do noturno UFRJ, p. 558-561.	Práticas Docentes
FREIRE, C. Y.; AQUINO, E. P. & ROSA, S. S. Formação de professores e ensino de Ciências: investigando a prática docente, p. 125-128.	Formação de professores de Ciências e Biologia
IKEMOTO, S. M.; QUINTERO, M. M. C.; TEIXEIRA, D. C. & SILVA, J. G. Propostas práticas de educação ambiental, p. 205-208.	Relatos sobre Educação Ambiental
MACHADO, T. *et al.* A prática educativa em um espaço não-formal: "É a VILA-Projeto de educação ambiental na Vila Residencial da UFRJ"- um relato de experiência, p. 489-492.	Relato sobre Educação Ambiental
MACIEL, M. D. *et al.* Projetos de ação interventiva na prática de ensino de professores do ensino fundamental e médio: uma experiência de formação continuada com alunos do mestrado em ensino de ciências (Biologia, Química e Física) e Matemática da UNICSUL/SP. p. 401-403.	Relato sobre formação de professores II
MADEIRA, A. V. & BAHIA, C. B. Novas abordagens de prática pedagógica na formação de professores de ciências e biologia: a experiência do curso de Ciências Biológicas da UNIME, Bahia, p. 112-115.	Formação de professores de Ciências e Biologia
MARIA, T. F. *et al.* Introduzindo a genética no ensino fundamental: uma experiência de prática de ensino realizada no CAp/UFRJ, p. 122-125.	Formação de professores de Ciências e Biologia
MARQUES, A. R. A importância das atividades práticas de laboratório no aprendizado de Ciências, p. 348-352.	Relato sobre atividades práticas/laboratórios
MATTOS, L. *et al.* Relato sobre uma experiência de prática de ensino: atividades de planejamento e ensino de Ecologia, p. 119-122.	Formação de professores de Ciências e Biologia
MISSIRIAN, G. L. B. Novas possibilidades para a prática de ensino, p. 280-282.	Formação de professores de Ciências e Biologia
MUNFORD, D.; ZEMBAL-SAUL, C. & FRIEDRICH-SEN, P. A argumentação como prática docente na formação de professores: aprendendo com experiências de ensino de Evolução nos Estados Unidos e no Brasil, p. 275-277.	Formação de professores de Ciências e Biologia

OLIVEIRA, R. R. & ABREU, M. A. F. O papel da mediação na prática pedagógica: algumas considerações para o ensino da anatomia humana, p. 609-613.	Modelos e coleções didáticas II: Zoologia
SILVA, E. P. Q. Imagens de natureza no Ensino de Ciências: Uma proposta de Prática como componente curricular, p. 115-119.	Formação de professores de Ciências e Biologia
SILVEIRA, R. M. *et al.* A prática da pesquisa científica exercitada por meio de projetos discentes, p. 442-445.	Relatos envolvendo investigação na docência
SOUZA, K. R. O. *et al.* O papel das atividades práticas-laboratoriais no ensino de Genética, p. 343-346.	Relatos de atividades interdisciplinares
TEIXEIRA, F. M. Buscando unidade entre teoria e prática: relato de uma experiência, p. 128-131.	Formação de professores de Ciências e Biologia
WIRZBICKI,S. M. *et al.* Interações sociais e construção de conceitos significativos em ciências/biologia: um olhar para práticas em salas de aula, p. 835-838.	Pesquisas sobre a formação de professores
ZAKRZEVSKI, S.; TRENTIN, C. & THIBES, H. Prática de ensino e estágio curricular supervisionado: um estudo com os cursos de Ciências Biológicas das universidades gaúchas, p. 845-848.	Pesquisas sobre a formação de professores

(II ENEBIO) SELLES, S. E. *et al.* (orgs). *Anais do II ENEBIO e I EREBIO MG/TO/GO/DF*. Uberlândia: UFU e SBEnBIO, 2007.

Autor, título e página	Organização/eixo temático
BAHIA, T. O. & CARMO, E. M. Formação profissional do educador: relato sobre a prática do estágio, p. 1-8.	Formação de Professores em Ciências e Biologia
CASSAB, M. Os lugares da Prática de Ensino em Ciências Biológicas na formação do professor: em busca da escola como um dos espaços privilegiados de reflexão, p. 1-8.	Formação de Professores em Ciências e Biologia
RAMOS, L. M. & CALAB, M. Bons professores formadores de "laboratórios de ensino" de um curso de licenciatura em ciências biológicas: Suas práticas, reflexões e histórias de vida. p. 1-11.	Formação de Professores em Ciências e Biologia
CIOLLETE, G.; PRÍMOLA, N. S. & CHAVES, D. S. Extração de DNA em banana caturra (*Musa sinensi*): proposta de um modelo para aula prática destinada á alunos do Ensino Médio, p. 1-8.	Desenvolvimento de Estratégias Didáticas para o ensino de Biologia
DELL'ARETI, B. A. & FACCHIN, S. Circuito pedagógico sensorial: uma prática de sensibilização para percepção, p. 1-8.	Desenvolvimento de Estratégias Didáticas para o ensino de Biologia
FEITOSA, R. A. *et al.* Projeto aprendiz: concepções e dificuldades de professores de Biologia a respeito de atividades práticas, p. 1-8.	Formação de Professores em Ciências e Biologia
FERREIRA, H. F. *et al.* Aulas de campo em curso de práticas de Biologia para alunos da Educação Básica de Cumbuco-CE, p. 1-8.	Educação não-formal
LONTRA, S. S. & GOMES, H. S. Atividade lúdica no Ensino de Ciências: vendo, ouvindo, percebendo, sentindo e saboreando a prática docente, p. 1-9.	Desenvolvimento de Estratégias Didáticas para o ensino de Biologia
MACIEL, M. D. *et al.* Repensando as aulas práticas no Ensino de Ciências: uma experiência interdisciplinar, p. 1-9.	Desenvolvimento de Estratégias Didáticas para o ensino de Biologia
NETO, F. C. *et al.* Metodologia alternativa para aulas práticas de imunologia que fazem uso de animais de laboratório: desenvolvimento do Software educacional " im+", p. 1-7.	Desenvolvimento de Estratégias Didáticas para o ensino de Biologia
NOVAIS, J. S. & ANDRADE, J. J. C. Reflexões sobre a prática docente em Ciências após a vivência do estágio supervisionado, p. 1-8.	Processos de Ensino-Aprendizagem em Ciências e Biologia
PEREIRA, M. G. *et al* .O uso de materiais botânicos como elementos integradores entre a teoria e a prática em aulas de Biologia, p. 1-8.	Processos de Ensino-Aprendizagem em Ciências e Biologia
SALES, L.; SILVA, L. P. B & SOUZA, A. O. Uma reflexão sobre a prática educativa: Estágio Supervisionado, p. 1-9.	Formação de Professores em Ciências e Biologia
SILVA, S. G. & CICILLINI, G. A. As relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade no ensino de Ciências: o que diz a prática docente, p. 1-8.	Formação de Professores em Ciências e Biologia
SILVEIRA, F. P. R. A. Mapas conceituais como instrumento de aprendizagem significativa na disciplina de prática de ensino em ciências biológicas: relato de uma experiência em sala de aula, p. 1-9.	Formação de Professores em Ciências e Biologia
SIQUEIRA, A. P. L. *et al.* Entre o micro e o macro no ensino da estrutura da matéria e suas transformações: relato de uma prática de ensino escolar, p. 1-8.	Formação de Professores em Ciências e Biologia
SIQUEIRA, C.; CAETANO E. S. L. & FONSECA L. C. S. Educação popular como caminho metodológico para a prática de ensino de ciências e biologia, p. 1-8.	Formação de Professores em Ciências e Biologia
SOARES, J. M.; VIEIRA, L. M. P. & MAIA, R. M. Projeto Amazônia – construindo uma prática de interdisciplinaridade, p. 1-10.	Formação de Professores em Ciências e Biologia
TAVARES, G. S.; LEITE, R. C. M. & SILVA, J. R. F. O meio natural na prática pedagógica dos professores de ciências da escola municipal de Mundaú, Trairí – CE, p. 1-9.	Formação de Professores em Ciências e Biologia

TEIXEIRA, F. M. & MOTTA M. B. Construindo práticas interdisciplinares para o ensino de ciências naturais, p. 1-9.	Formação de Professores em Ciências e Biologia
(III ENEBIO) *Revista da SBEnBio*. Número 3. 2010.	
Autor, título e página	Organização/eixo temático
ALVES, I. *et al.* O Estudo do Meio como método de relacionar Teoria e Prática com alunos do Ensino Fundamental (Escola Técnica Agrícola Prefeito João Alves dos Santos – Itabaiana/SE/PIBID/UFS/BIOLOGIA/ITABAIANA/SE), p. 251-262.	Processos de Ensino-Aprendizagem em C e B
ARAÚJO, M. A. S. *et. al*. Cartilhas didáticas para o incentivo a implementação de aulas práticas e a integração da metodologia ativa do ensino de ciências, p. 2289-2296.	Desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de C e B
BOTELHO, A. D.; CARMO,E. M. & BRITO, A. F. S. Refletindo sobre a prática de ensino na formação inicial, p. 2020-2027.	Formação de professores de Ciências e Biologia
CLEMENTINO, M. A. F. *et. al*. Criptógamas: "plantas" sem flor, sem fruto e sem aulas práticas?, p. 4066-4073.	Desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de C e B
FONTES, V. P. *et al.* Populações, comunidades e ecossistemas: da experiência prática à construção de conceitos ecológicos, p.1443-1452.	Formação de professores de Ciências e Biologia
GUSMÃO, G. & GOLDBACH T. Levantamento e análise das propostas de atividades práticas referentes à temática genética e afins nos livros didáticos de biologia, p. 776-789.	Processos de Ensino-Aprendizagem em C e B
KULKA, D. D. *et al* .Disseminando a política dos 4 r's para minimizar nosso lixo - praticas em biologia, p. 150-156.	Processos de Ensino-Aprendizagem em C e B
LIMA, D. B. & GARCIA, R. N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de biologia no ensino médio.p.1087-1099	Processos de Ensino-Aprendizagem em C e B
MACHADO, A.; CARNEIRO, N. M.; ACRANI, S. Atividades práticas de botânica como meio de aproximação entre as instituições de ensino superior, a formação de docente e ensino médio da rede estadual, p. 2235-2242.	Desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de C e B
MACHADO, L. C. F. Formação de professores e Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma articulação (possível) entre teoria e prática, p. 1350-1358.	Formação de professores de Ciências e Biologia
MELO, P. N. *et al.* Uma tentativa de reconciliação curricular entre teoria prática na disciplina avaliação em educação - Relato de experiência, p. 313-323.	Processos de Ensino-Aprendizagem em C e B
MONTE, V. C.; CAMPOS, S. S. & JÓFILI, Z. M. S. Ciências naturais na prática docente dos professores das 1ª séries do ensino fundamental, p. 544-551.	Processos de Ensino-Aprendizagem em C e B
MONTENEGRO, S. *et al.* Experiências de práticas de interdisciplinaridade na formação dos professorandos do curso em licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Alagoas, p. 1301-1310.	Formação de professores de Ciências e Biologia
NUNES, C. B.; DIAMANTINO, F. K. L. & GONÇALVES, T. V. O. A prática experimental como instrumento didático para uma nova visão da ciência do ponto de vista do alunado, p. 2124-2132.	Desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de C e B
OLIVEIRA, F. S. *et. al*. Fisiologia sensorial (o tato): uma prática voltada para o ensino superior, p. 3606-3614.	Desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de C e B
OLIVEIRA, G. S. Práticas didáticas de professores de ciências do agreste sergipano: uma experiência de pesquisa na formação docente, p. 1997-2008.	Formação de professores de Ciências e Biologia
OLIVEIRA, K. B. *et al.* Experimentos biológicos: a prática do cotidiano, p. 3583-3594.	Desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de C e B
PEREIRA, L. C.; MEDEIROS, G. D. A & GUILHERME, B. C. Educação ambiental: trabalhando a pedagogia dos 5 r's e sua aplicabilidade na prática educativa no colégio Barra de Santa Rosa – PB, p. 3481-3490.	Desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de C e B
PEREIRA, M. G. Oficinas de produção em ensino de ciências e de biologia: uma experiência vivenciada na prática de ensino de biologia e no prodocência/2007 na UFPB, p. 1412-1421.	Formação de professores de Ciências e Biologia
RAMOS, A. C. C. *et. al*. O Ensino de ciências na educação infantil: Concepções e práticas escolares, p. 853-864.	Processos de Ensino-Aprendizagem em C e B
REGO, A. M. J. *et al.* Incorporação do multiculturalismo em práticas pedagógicas: uma proposta interdisciplinar do tema alimentação, p.3643-3652.	Desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de C e B
ROCHA, F. N. S. & MAPURANGA, R. T. S. Estágio de prática docente em biologia em dois colégios públicos da rede municipal e estadual de ensino do Ceará: uma análise crítica, p. 1734-1743.	Formação de professores de Ciências e Biologia

ROCHA, G. S. D. C. *et al.* Analisando o uso de atividades práticas em aulas de biologia no ensino médio, p. 2168-2174.	Desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de C e B
SANTOS, C. O. *et al.* "Ensinar e aprender Ciências": um diagnóstico das práticas pedagógicas de professores Itabaianenses, p. 3514-3524.	Desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de C e B
SANTOS, J. L. A. & BARBONI, S. A. V. Educar para a saúde: a contribuição da prática docente em ciências para uma melhoria na qualidade de vida da sociedade, p. 659-669.	Processos de Ensino-Aprendizagem em C e B
SANTOS, J. M. & PAGAN, A. A. Práticas de ensino (pela pesquisa) na formação inicial de professores de biologia: um estudo de caso, p. 1987-1996.	Formação de professores de Ciências e Biologia
SANTOS, L. M. J.; REIS, F. T. S. & MAROTI, P. S. Práticas reflexivas no ensino de ciências na 5ª série do Ensino Fundamental do Colégio Estadual Dr. Augusto Cesar Leite - Itabaiana/Sergipe, p. 970-978.	Processos de Ensino-Aprendizagem em C e B
SILVA, F. A. R. & MORTIMER, E. F. Identificando práticas epistêmicas dos estudantes do curso de Ciências Biológicas na disciplina "Projeto em Bioquímica", p.1829-1840.	Formação de professores de Ciências e Biologia
SILVA, R. A. O. & PIOCHON, E. F. M. Estágio curricular supervisionado em Biologia: vivenciar e refletir a prática, p. 1744-1756.	Formação de professores de Ciências e Biologia
SILVA, R. N.; SILVA, J. M. & SILVA, W. C. Relato de experiência docente: abordagem da prática de estágio supervisionado I, p. 1502-1509.	Formação de professores de Ciências e Biologia
SIQUEIRA, I. S.; OLIVEIRA, W. D. & CHAVES, S. M. Formação de professores de ciências em serviço: uso pedagógico de materiais concretos em atividades práticas, p. 1340-1349.	Formação de professores de Ciências e Biologia
SOUTO, E. M. S. A prática pedagógica no processo de formação inicial de professores de Ciências e Biologia, p. 1182-1188.	Formação de professores de Ciências e Biologia
TEIXEIRA, G. M. & FONSECA L. C. S. O ensino de botânica além da teoria: as possibilidades de aulas práticas, p. 3309-3318.	Desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de C e B
TRÓPIA, G. Prática de ensinar biologia através de atividades investigativas: primeiras reflexões sobre o que dizem os trabalhos apresentados em encontros de ensino de Biologia no Brasil, p. 3397-3408.	Desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de C e B
(IV ENEBIO) *Revista da SBEnBio*. Número 5. 2012.	
Autor, título e página	Organização/eixo temático
ANDRADE, T. Y. & ASSIS, A. Concepções dos professores sobre a utilização de aulas práticas e da experimentoteca nas aulas de ciências, p. 1-10.	Desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de C e B
ÁVILA, V. *et al.* Aulas práticas demonstrativas em formato áudio-visual no Ensino de Farmacologia: Uma contribuição para o processo ensino aprendizagem, p. 1-10.	Processos de Ensino-Aprendizagem em C e B
BRITTO, N. & PAITER, L. Práticas educativas no ensino de ciências da natureza na educação do campo - uma interlocução com ideias freireanas, p. 1-9.	Desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de C e B
COSTA, E. A. Educação ambiental e a prática pedagógica: a visão de professores em uma escola de Uberaba –MG, p. 1-10.	Relações entre Educação, Ciências e Cultura
COSTA, R. M. R. & BIZERRIL, M. X. A. Conversando nas aulas de ciências do EJA: a prática interativa por meio dos produtos da comunicação social e da abordagem temática, p. 1-11.	Desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de C e B
FERNANDES, M. C. *et al.* Atividade prática como recurso alternativo para o ensino de biologia, p. 1-9.	Desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de C e B
FERSULA, M.; RODRIGUES, R. C. Epistemologia da prática profissional docente: reflexos na práxis do professor de ciências, p. 1-8.	Processos de Ensino-Aprendizagem em C e B
GONÇALVES, L. V. *et al.* Utilização do teatro de fantoches como prática de ensino: um relato de experiência do PIBID de biologia da Universidade Federal de Lavras, MG, p. 1-10.	Desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de C e B
LIMA, J. & ARAÚJO, M. Evolução biológica: aspectos da formação inicial de professores e a prática docente, p. 1-8.	Formação de professores de Ciências e Biologia
LIMA, R. L.; BARROS, W. I. T. S. & ALMEIDA, E. A. Identificação de espaços para as práticas ambientais na cidade do Natal/RN: uma análise de referenciais veiculados na web, p. 1-9.	Educação não-formal e Divulgação Científica
LONGHINI, I. M. M. História oral de vida de professoras de Biologia: formação, saberes profissionais e práticas docentes, p. 1-9.	Formação de professores de Ciências e Biologia
MARTINS, T. E. R.; MARTINS, M. C. & SOUTO, K. C. N. Projeto vida saudável: construindo uma prática em saúde com crianças de 6 anos, p. 1-13.	Processos de Ensino-Aprendizagem em C e B

MEIRA, R. O. *et al*. Ensino de botânica por meio de uma prática alternativa, p. 1-10.	Desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de C e B
NASCIMENTO, A. *et al*. O lúdico e a prática pedagógica: o caso da produção de um jogo de trilha sobre a organização social de uma colméia de *Apis melífera*, p. 1-10.	Desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de C e B
ROCHA, G. et al. Práticas Pedagógicas Inovadoras tendo a Evolução como Tema Estruturador do Ensino de Biologia: a Experiência do PIBID de Biologia da UFBA, p. 1-9.	Educação não-formal e Divulgação Científica
ROMANO, C. A. & PONTES, U. M. F. A prática da regência durante o estágio supervisionado: uma questão metodológica da formação de profissionais do ensino de ciências, p. 1-8.	Formação de professores de Ciências e Biologia
SANTOS, A. M. & FERREIRA, F. C. Formação em serviço, relações CTS e melhoria da prática docente no ensino de ciências, p. 1-17.	Formação de professores de Ciências e Biologia
SANTOS, E. G.; RIBAS, M. A. B. & GÜLLICH, R. I. C. A trilha dos sentidos como norteadora de aprendizagem através da utilização de aulas práticas no ensino de ciências, p. 1-8.	Processos de Ensino-Aprendizagem em C e B
SANTOS, V. M. F.; SILVA, F. A. R. & ALVES, S. A. Referenciais teóricos para estudo da prática pedagógica dos professores (as) de Ciência, p. 1-9.	Processos de Ensino-Aprendizagem em C e B
SARKIS, B. *et al*. Docentes em formação e a necessidade da reflexão em suas práticas, p. 1-7.	Formação de professores de Ciências e Biologia
SILVA, A. M. P. M. *et al*. A prática como componente curricular no curso de licenciatura em ciências biológicas da UFRPE, p. 1-8.	Formação de professores de Ciências e Biologia
URZETTA, F. C. O potencial de uma proposta colaborativa de formação continuada de professores de ciências na reflexão e transformação da prática docente, p. 1-10.	Formação de professores de Ciências e Biologia
VIVEIRO, A. & ZANCUL, M. C. S. Ensino de ciências nos anos iniciais da escolarização: um projeto de investigação sobre as concepções e práticas de licenciandos em pedagogia como subsídio para elaboração de uma proposta formativa, p. 1-8.	Formação de professores de Ciências e Biologia

A EDUCAÇÃO EM SAÚDE ESTÁ CONTEMPLADA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS?

Luan da Silva Gustavo (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade, Faculdade de Formação de Professores, UERJ - Bolsista CAPES)

Tatiana Galieta (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade, Faculdade de Formação de Professores, UERJ)

Resumo

O professor de Ciências e Biologia é tradicionalmente o principal responsável pela Educação em Saúde (ES) no ambiente escolar, porém pouco tem sido refletido sobre a formação deste profissional para lidar com as questões do campo em sala de aula. Assim, investigamos neste trabalho a contemplação da ES em um curso de licenciatura em Ciências Biológicas a partir do currículo e da ementa das disciplinas oferecidas. A metodologia aplicada foi a leitura exploratória auxiliada pelo método de busca por palavras-chave. Nossa análise indica a ausência de uma disciplina específica no currículo, bem como a inexistência explícita da abordagem de temas sobre a Saúde nos demais componentes curriculares, exceto na Atividade Acadêmica Especial I voltado ao Ensino.

Palavras-chave: Educação em Saúde; Ensino de Ciências; Formação de Professores.

Introdução

O presente trabalho faz parte de uma dissertação de mestrado, em andamento, que se dedica a pesquisar como um curso de formação inicial de professores de Ciências Biológicas, oferecido por uma universidade pública situada no estado do Rio de Janeiro, contempla a Educação em Saúde (ES) em seu currículo. A ES é passível de acontecer em diferentes espaços, a saber: escola, local de trabalho, ambiente clínico (do agente comunitário ao médico) e comunidade (CANDEIAS, 1997). Este trabalho não focaliza nenhum dos ambientes citados anteriormente como cenário de investigação, porém refletir sobre a inserção da ES no ambiente escolar traz contribuições para o desenvolvimento deste trabalho.

Pesquisar o tema saúde no ambiente escolar ou ter as motivações de pesquisas surgidas a partir dele exprime certo cuidado na busca por literaturas que referenciam o campo de pesquisa, pois desde as primeiras publicações do tema até os dias atuais, há uma variação dos termos que nomeiam as pesquisas em ES no ambiente escolar. Cabe ressaltar que esta variação, por vezes, não ocorre apenas na nomeação do campo, mas também no que diz

respeito às perspectivas e finalidades das abordagens do tema saúde, as quais são cabíveis diferenciações filosóficas e epistemológicas, ao passo de suscitar o questionamento se são pertencentes ao mesmo campo ou não. Seguem como exemplo alguns termos que se referem à pesquisa do tema saúde no ambiente escolar: "saúde escolar, saúde do escolar, ensino de saúde, educação para a saúde e promoção da saúde" (MARINHO e SILVA, 2013, p. 23) e acrescentam-se alguns outros como: saúde do educando; educação da saúde; educação da saúde/doença.

Esta pesquisa encontra-se filiada ao termo Educação em Saúde, porque este "[...] sinaliza com muito mais propriedade, um campo de trabalho e exercício pedagógico [...]" (MOHR, 2002, p. 44). Um campo de trabalho constituído por diferentes concepções de educação, de saúde e de sociedade que se pretende formar (MELO, 2007).

Consideramos a ES como parte constituinte de uma proposta maior, a Promoção da Saúde (PS). ES é a combinação de qualquer experiência de aprendizagem planejada com a finalidade de facilitar ações que favoreçam a saúde de modo a causar mudança no comportamento individual. Enquanto a PS é a combinação de apoios educacionais (por meio da Educação em Saúde) e ambientais (circunstâncias sociais, políticas, econômicas, organizacionais, reguladoras, relacionadas ao comportamento humano, políticas de saúde) que possuam o objetivo de alcançar condições de vida favoráveis à saúde e de causar mudanças no comportamento organizacional (CANDEIAS, 1997), para um coletivo.

Educação em Saúde (ES) e o Ensino de Ciências (EC)

No Brasil o tema saúde passou a ser trabalhado no ambiente escolar no final do século XIX, pois neste período o governo buscava medidas que pudessem erradicar as doenças infectocontagiosas através do setor de Saúde Pública com o intuito de alcançar as mínimas condições sanitárias que possibilitassem à exportação agrícola. Nesta conjuntura, a escola passa a ser vista como um ambiente promissor para disseminação de ações sanitárias e de higiene, pretendidas pelo governo (GOUVÊA, 2007). Porém, apenas na Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1971 (LDB/71) (BRASIL, 1971) que o tema saúde passou a ser garantido no ambiente escolar.

Logo após a LDB/71 que fixou diretrizes para a educação inclusive garantindo a inserção do tema saúde, o Parecer: 2.264/1974 regulamentou os Programas de Saúde a serem realisados na escola com o intuito de romper com a forma de abordagem da ES herdada do século anterior. Como principal estratégia de inovação do tema saúde o parecer propõe que

saúde seja abordada de maneira interdisciplinar a contar com contribuições das diferentes disciplinas que compõem o currículo da educação básica, contudo, na prática, os Programas de Saúde serviram apenas para a criação de mais uma disciplina escolar e para produção de materiais didáticos, pois os conteúdos do tema saúde trabalhados nas escolas ainda eram fortemente marcados pelas intenções sanitaristas e higienistas (MOHR, 2002). Principalmente a partir deste momento histórico o desenvolvimento da ES ficou a cargo da disciplina ciências (MOHR, 2002; GOUVÊA, 2007; BAGNATO, 1990; LEMÔNACO, 2004, *apud* VENTURI e MOHR, 2011), logo o professor de ciências e também o de biologia passou a ser o principal responsável pelo desenvolvimento do tema saúde no ambiente escolar.

A correlação direta da ES ao EC ocorre, porque a abordagem do tema saúde permanece sendo desenvolvida a partir de uma perspectiva sanitarista envolvida ainda por interesses de higiene e biomédico construídos historicamente desde a inserção do tema no ambiente escolar. Estas características da prática educativa em saúde na escola são responsáveis por aproximar e por muitas vezes restringir o desenvolvimento da ES às disciplinas escolares ciências e biologia.

No entanto, é fundamental problematizar que a abordagem do tema saúde no ambiente escolar orientada por uma perspectiva biomédica nas disciplinas de ciências e biologia não constitui uma redução do tema saúde e sim um viés de abordagem responsável por dar conta dos determinantes biomédicos que interferem sobre a saúde. A ação de redução é consumada quando o tema saúde é tratado exclusivamente pelo viés biomédico, ou por qualquer outra forma que valorize uma única ótica de abordagem em detrimento de outras. Tratar o tema saúde de maneira a dar exclusividade a um viés de abordagem implica diretamente na negação da influência de outros determinantes que atuam mutuamente sobre o estado de saúde.

A abordagem do tema saúde resumida às intenções sanitaristas e higienistas foi desenvolvida ideologicamente para inculcação de comportamentos desejáveis através do ambiente escolar em um contexto de desenvolvimento agrícola do país. Porém consiste em uma bagagem histórica que ainda é refletida nas práticas de ES desenvolvidas atualmente nas escolas.

> [...] a ES encontra-se historicamente conectada com o Ensino de Ciências através dos Programas de Saúde e mais antigamente com a Educação Sanitária, de onde se originaram as atividades de ES atualmente propostas na escola pelo PCN. No entanto, a ES tem sido um tema pouco explorado pela pesquisa no ensino de ciências. (VENTURI e MOHR, 2011, p. 4).

A LDB/71 foi substituída pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996, que por sua vez não fixou diretrizes sobre o tema saúde na educação básica. Somente com a criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental de 1998 (BRASIL, 1998), que o tema saúde torna a ser assegurado no ambiente escolar. O PCN sugere a partir da proposição dos Temas Transversais Ética, Saúde, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural e Orientação Sexual uma prática educacional voltada para a compreensão da realidade social e dos direitos e responsabilidades em relação à vida pessoal, coletiva e ambiental através da abordagem de questões importantes, urgentes e presentes de várias formas, na vida cotidiana (BRASIL, 1997). Cabe ressaltar que esta abordagem abrangente que leva em conta inúmeros determinantes só é possível pelo caráter transversal de cada um dos temas, consistindo em uma abordagem a ser realizada pelas diferentes áreas disciplinares que compõem o currículo da educação básica.

A partir da proposta almejada pelo PCN, a saúde como tema transversal adquiriu uma nova conotação para o ambiente escolar, pois uma abordagem transversal do tema implica tratar as perspectivas de outras áreas disciplinares além da biomédica, podendo ser uma forma de rompimento com uma abordagem reduzida historicamente construída do tema saúde. Porém problematiza-se ao final desta seção que o tema saúde ganha nova conotação no contexto escolar, entretanto como o tema saúde é contemplado na formação dos professores da educação básica, visto tratar-se de um tema transversal? Dentro da especificidade deste trabalho, como a ES é contemplada na Formação de Professores de Ciências Biológicas, visto ser uma demanda do ambiente escolar?

A ES desenvolvida pelo professor de Ciências Biológicas

De acordo com (FOCESI, 1990), o professor é o maior responsável pela ES no ambiente escolar, cabendo a este colaborar para o desenvolvimento do pensamento crítico do aluno. Entretanto, na trajetória do tema saúde na escola brasileira, pouco se caminhou na discussão sobre uma formação mínima e necessária do profissional responsável pelo desenvolvimento da ES na escola.

A abordagem do tema saúde construída historicamente com marcas de intenções higienistas e sanitaristas orientadas por uma perspectiva biomédica, possui grande afinidade com os conteúdos tratados pelas disciplinas escolares ciências e biologia, as proximidades são evidentes no tratamento dos conteúdos de corpo humano, doenças sexualmente transmissíveis (DST), doenças em geral e seus agentes etiológicos, medidas profiláticas, dentre outros. Esta

proximidade, promovida pela construção histórica da ES, legitimou as disciplinas ciências e biologia como um espaço de abordagem da ES no ambiente escolar, porém pouco se refletiu sobre a formação do professor de ciências biológicas e a necessidade de contemplação da ES. Desta forma, o que se observa é a atuação de professores que desenvolvem uma ES restrita ao senso comum reproduzindo padrões de saúde da classe média (COLLARES, 1985; GOUVÊA, 2007) e à perspectiva biomédica "não havendo o desejável aprofundamento das questões de saúde quando curricularmente abordadas" (BAGNATO, 1990, p. 56). Nesse sentido, Zancul e Gomes (2011) comentam que:

> [...] a discussão sobre o papel do professor de Ciências como educador em Educação em Saúde na escola é urgente e necessária, e para isso, é preciso debatermos e aprofundarmos a formação desses profissionais em relação às temáticas de saúde (p. 12).

A ES é uma demanda real do ambiente escolar, portanto não pode estar sob o risco de ser desenvolvida a partir de concepções de professores baseadas no senso comum, com uma abordagem do tema saúde ainda enraizadas em intenções sanitaristas, higienistas orientadas por uma perspectiva biomédica somente. O professor de ciências biológicas que não teve a ES contemplada em sua formação inicial tampouco deve ser responsabilizado por uma atuação que reproduz o senso comum, pois a partir do momento em que ele se depara com a demanda da ES no exercício do ofício docente, ele busca sanar uma deficiência formativa reproduzindo os conteúdos sobre saúde que ele teve acesso ainda como estudante na educação básica ou orientando-se apenas pelos direcionamentos dados pelo livro didático.

> os conteúdos de saúde nos livros didáticos, embora com exceções, são eles que têm sido os indicadores dos programas a serem desenvolvidos; têm ensinado o conteúdo a professores e alunos (...) Os conhecimentos transmitidos são, grosso modo, aqueles referentes ao senso comum. (ALVES, 1987, p. 56)

A formação dos professores insatisfatória no que se relaciona à contemplação da ES tem sido apontada como uma das principais barreiras que comprometem o desenvolvimento da ES comprometida com a PS. A ES precisa ser reconhecida pelos cursos de formação de professores como uma demanda real e urgente do ambiente escolar, pois "o desconhecimento dos professores em geral, sobre as questões mais básicas 'da saúde' se enraíza no processo de formação inicial e se alonga na formação continuada" (LIMA *et al*, 2012, p. 201). Principalmente os cursos de Formação de Professores de Ciências Biológicas no que se refere à superação de uma formação reduzida ao tratar o tema saúde em uma perspectiva biomédica. Dentro da própria área das ciências biológicas, aportar-se apenas em um viés biomédico no tratamento do tema saúde significa uma abordagem reduzida e realizada de forma não contra-ideológica; os conteúdos curriculares de ciências e biologia possuem grandes afinidades com

os determinantes sociais que tornam abrangente a abordagem do tema saúde “habitação, alimentação, educação, renda, meio ambiente, trabalho, transporte, emprego, lazer, liberdade, acesso e posse da terra e acesso a serviços de saúde” (BRASIL, 1986, p. 4). Logo, é fundamental que a ES seja contemplada na formação inicial de professores levando-se em conta os determinantes sociais que tornam o desenvolvimento da ES contra-ideológico, abrangente e crítico.

Objetivos

A partir das reflexões trazidas até então, o presente trabalho tem o objetivo de analisar as ementas que compõem o currículo de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública situada no estado no Rio de Janeiro, no intuito de identificar se a ES é contemplada na formação de futuros docentes das disciplinas ciências e biologia, salvo a importância destes profissionais para o desenvolvimento da ES no ambiente escolar.

Cabe assinalar que quando este trabalho se refere ao currículo do curso de formação inicial de professores de Ciências Biológicas, refere-se estritamente à organização estrutural do curso em questão. Trata-se como currículo a disposição das disciplinas em períodos letivos, em semelhança de sentido com as expressões grade curricular e matriz curricular.

Metodologia

Para realização deste trabalho foram utilizadas duas fontes documentais, a proposta curricular do curso e as ementas das disciplinas obrigatórias que compõem a proposta curricular. A proposta curricular consiste na relação de todas as disciplinas que devem ser cursadas ao longo da Licenciatura em Ciências Biológicas, nos parágrafos que se seguem é feita uma breve descrição da proposta curricular para dimensionamento da organização estrutural da mesma. A dimensão da estrutura de organização permite a busca por disciplinas que façam menção direta ao tema saúde em seus títulos e também permite identificar o período do curso em que a disciplina encontra-se inserida, podendo-se distinguir entre períodos compreendidos no ciclo básico ou compreendidos no ciclo específico da licenciatura. Já as ementas das disciplinas que compõem a proposta curricular do curso foram pré-analisadas pelo método de busca por palavras-chave relacionadas ao tema Saúde, no intuito de expandir a fonte de busca de indícios que sinalizem a intenção de abordagem do tema saúde no curso em questão.

No referido curso são oferecidas disciplinas obrigatórias, as quais todos os alunos precisam cursar ao longo da graduação, e disciplinas complementares de livre escolha, as quais os alunos dispõem de uma gama de opções para escolher e cursar; para fazer jus ao grau e diploma, o aluno deverá cumprir no mínimo 2.775 horas de disciplinas obrigatórias e 90 horas de disciplinas complementares de livre escolha.

Neste trabalho analisamos apenas as ementas das disciplinas obrigatórias, pois estas são garantidamente cursadas ao longo da formação do futuro docente daquela instituição. As disciplinas complementares de livre escolha ficam a critério do estudante, portanto não serão consideradas nesta pesquisa, pois incluí-las comprometeria a intenção de obter uma análise uniforme do curso, que permita refletir genericamente sobre a contemplação da ES na formação de todos seus egressos.

A metodologia utilizada para a pré-análise das fontes documentais foi a leitura exploratória das disciplinas componentes do currículo e de suas ementas, a mesma utilizada em pesquisas do campo da ES no currículo de cursos de ensino superior (LEONELLO e L´ABBATE, 2006; ZANCUL e GOMES, 2011). A leitura exploratória foi auxiliada pelo método de busca pelas seguintes palavras-chave: saúde, educação em saúde, saúde escolar; as mesmas utilizadas como termos a serem buscados por (LEONELLO e L'ABBATE, 2006) ao investigarem o modo como a Educação em Saúde era abordada no Currículo de Graduação em Pedagogia da Universidade Estadual de Campinas. A busca da palavra Saúde no currículo de uma licenciatura em Ciências Biológicas é intencionada pelo intuito de encontrar qualquer momento ou ação que o tema saúde seja abordado no curso em questão, independente de perspectiva e/ou propósito; já a busca da expressão Educação em saúde é objetivada pela busca de algum momento ou ação em que o tema saúde seja abordado segundo a uma perspectiva pedagógica e ao buscarmos pela expressão Saúde Escolar, estamos orientados pela intenção de encontrar algum momento ou ação em que o tema saúde seja abordado segundo o ambiente escolar nas perspectivas de saúde do escolar, saúde na escola ou saúde como tema transversal na educação básica.

Resultados

A proposta curricular do curso analisado é estruturada em 38 disciplinas e 4 atividades acadêmicas especiais, oferecidas em caráter obrigatório, ou seja os alunos precisam cursá-las para integralização do curso.

O currículo do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas em questão é dividido em dois ciclos. O primeiro ciclo, chamado de Ciclo Básico, é compreendido do primeiro ao quarto período do curso e é composto por 24 disciplinas referentes às áreas de conhecimento das Ciências Biológicas (Biologia Marinha, Botânica, Ecologia, Genética e Zoologia). Do quinto ao oitavo período, denominamos, para fins de organização nesta pesquisa, de Ciclo Específico da Licenciatura, no qual são oferecidas 18 disciplinas referentes à área específica da Licenciatura, além de 4 (quatro) Atividades Acadêmicas Especiais que consistem em uma grande diversidade de atividades (congressos, encontros científicos, estágios, seminários, oficinas) dentro das áreas de Ensino, Extensão, Pesquisa, Cultura e Diversidade que devem ser cumpridas dentro de uma carga horária determinada para integralização da graduação. Na Tabela 1 encontra-se a relação das disciplinas obrigatórias e atividades.

Ciclo Básico						
1º período	Botânica I	Metodologia Cientifica I	Biologia Geral (Citologia)	Introdução à Zoologia e Protistas Heterotróficos	Complementos de Química I	Complementos de Matemática I
2° período	Embriologia Geral I B	Histologia I B	Física para Ciências Biológicas	Botânica II	Elementos de Ecologia	Diversidade Biológica de Porífera; Cnidários; Ctenóphoro e Protostomados I
3º período	Botânica III (Anatomia)	Ecologia Básica	Genética Básica	Biologia Marinha Básica	Diversidade Biológica de Protostomados II Sipuncula; Echiura; Annelida; Arthropoda..	Bioquímica Básica I
4º período	Biofísica B	Botânica IV (Fisiologia)	Evolução I	Biologia de Microorganismos	Diversidade Biológica de Deuterostomia	Bioquímica Básica II
Ciclo Específico da Licenciatura						
5º período	Elementos de Fisiologia e Anatomia Humana I	Educação Brasileira	Didática	Atividade Acadêmica Especial I - Ensino	Introdução à Geologia e Paleontologia	-
6º período	Elementos de Fisiologia e Anatomia Humana II	Didática Ciências Biológicas I	Prática de Ensino de Ciências Biológicas e Estágio Supervisionado	Fundamentos Sociológicos da Educação	Física para Professores de Ciências	Atividade Acadêmica Especial II – Extensão
7º período	Didática de Ciências Biológicas II	Psicologia da Educação	Botânica Econômica	Atividade Acadêmica Especial- III - Pesquisa	-	-
8° período	Educação e Comunicação II (Libras)	Filosofia da Educação no Mundo Ocidental	Atividade Acadêmica Especial IV - Cultura e Diversidade	-	-	-

Tabela 1: grade curricular do curso em Licenciatura em Ciências Biológicas em questão.

Ao realizar a leitura exploratória no currículo do curso em questão foram consideradas tanto as disciplinas, quanto as atividades acadêmicas especiais totalizando 42 títulos analisados, porém não foi encontrada nenhuma disciplina ou atividade acadêmica que fizesse menção direta ao tema saúde em seu título.

Na obtenção das ementas de cada disciplina e atividades acadêmicas para realização da leitura exploratória auxiliada pela busca de palavras-chave, foram obtidas apenas 41 ementas, pois a disciplina "Metodologia Científica I" não dispunha de uma ementa descritiva dos conteúdos abordados. Ao explorarmos as 41 ementas das disciplinas e atividades acadêmicas, obteve-se um único registro: a palavra-chave "saúde" está presente na ementa da "Atividade Acadêmica Especial I-Ensino". Segue a ementa:

> Palestras e aulas proferidas na área de educação (4 horas por atividade); oferta supervisionada de oficinas visando educação científica, ambiental, e para ***saúde*** em escolas, espaços comunitários ou públicos, jornadas de iniciação científica, artística e cultural (4 horas por atividade); estágio profissional (exceto em estágio curricular obrigatório) em laboratórios e projetos que desenvolvam tecnologias estratégicas de apoio à educação formal (20 horas por cada semestre para uma carga horária média de 4 horas semanais); participação em congressos de educação (3 horas para cada dia de duração efetiva de evento); autoria e co-autoria de trabalhos sobre educação em revistas especializadas com corpo editoria (30 horas por trabalho); apresentação de trabalhos sobre educação (painéis ou exposição oral) em eventos correlatos (5 horas por trabalho). (Grifos dos autores)

Faz-se necessário assinalar que a palavra-chave saúde encontra-se compondo a expressão "Educação para a Saúde", uma das expressões citadas na seção de introdução, que por ora, pode compactuar semelhanças com as perspectivas da ES abordada nesta pesquisa, ou não, mas que certamente possui uma abordagem orientada pelo viés pedagógico. Somente uma análise mais aprofundada da Educação para a Saúde disposta na ementa permitiria compreender as perspectivas de sua abordagem.

Discussão

A única palavra-chave encontrada foi saúde, na ementa da "Atividade Especial I-Ensino" que é uma Atividade Acadêmica Especial. A leitura da ementa permite compreender que, o contato com o tema saúde, ou de uma Educação para Saúde ocorrerá apenas caso o discente opte por participar de uma oficina supervisionada que aborde a temática da educação para a saúde, contudo, para cumprimento de apenas 4h da carga horária total determinada para uma Atividade Acadêmica Especial. Conclui-se que embora o termo saúde tenha sido encontrado, ao explorar a ementa por completa observa-se que não se trata de um espaço de contemplação da ES na proposta curricular do curso, porque o contato com a atividade que aborda o tema saúde através da Educação para Saúde é única dentre outras opções dispostas,

logo é facultado à escolha do aluno a participação nesta atividade que contempla a abordagem da saúde, o que impede afirmar que todos egressos do curso tiveram contato com a Educação para Saúde proposta na ementa desta Atividade Acadêmica Especial.

Exceto a atividade especial citada acima, as palavras-chave não foram encontradas em nenhuma outra ementa, desta forma admite-se nesta pesquisa duas possibilidades: ou não há contemplação da ES na licenciatura em Ciências Biológicas observada ou o método utilizado não foi adequado para captar as ações de ES realizadas na formação destes professores. Entendemos que seja perfeitamente possível que a abordagem de um tema seja contemplada ao longo de um curso, mesmo que ele não esteja referido na proposta curricular ou nas ementas das disciplinas oferecidas. Porém, o que problematizamos é o fato da ES ainda não possuir uma representação formalizada na proposta curricular de uma licenciatura em Ciências Biológicas, devido à importância do futuro docente egresso deste curso no desenvolvimento da ES escolar.

Além da busca por palavras-chave, realizamos uma leitura exploratória das ementas a partir da qual encontramos o uso recorrente do seguinte período no texto das ementas: "Instrumentação didático-pedagógica referente ao conteúdo pertinente aos ensinos médio e fundamental" ou algum outro que se assemelha na intenção de correlacionar as abordagens das disciplinas acadêmicas ao contexto da educação básica. As seguintes disciplinas, aqui separadas por áreas de conhecimento das Ciências Biológicas, apresentaram esse texto em suas ementas:

- **Atividades Acadêmicas:** Atividade Acadêmica Especial I - Ensino
- **Biologia Marinha:** Biologia Marinha Básica
- **Botânica:** Botânica I, Botânica II, Botânica III, Botânica IV (Fisiologia)
- **Ecologia:** Elementos de Ecologia, Ecologia Básica
- **Genética:** Biologia Geral (Citologia), Genética Básica
- **Licenciatura:** Física para Professores de Ciências; Elementos de Fisiologia e Anatomia Humana I, Elementos de Fisiologia e Anatomia Humana II, Prática de Ensino e Estágio Supervisionado;
- **Zoologia:** Introdução à Zoologia e Protostomados Heterotróficos; Diversidade Biológica de Porífera; Cnidários; Ctenóphoro e Protostomados; Diversidade Biológica de Deuterostomia; Diversidade Biológica de Protostomados II Sipuncula, Echiura, Annelida, Arthropoda.

Consideramos que a partir do momento que há menção nas ementas dessas disciplinas o intuito de correlacionar suas abordagens ao contexto da educação básica, elas tornam-se espaços em potencial para desenvolvimento da ES na formação destes professores, já que o tema saúde é apresentado como tema transversal nos PCN. Porém, denomina-se como potencial, apenas, porque o desenvolvimento de temas afins com o conceito amplo de saúde não se caracteriza como ES se estes não forem desenvolvidos a partir de uma atividade planejada, sistematizada e intencional (CANDEIAS, 1997).

Considerações Finais

A abordagem do tema saúde possui grandes afinidades com os conteúdos curriculares das disciplinas escolares ciências e biologia, estas afinidades, construídas historicamente na inserção do tema saúde no ambiente escolar, evidenciam a estreita relação entre o Ensino de Ciências e a Educação em Saúde. As afinidades justificam também o fato de o tema saúde, desenvolvido nas escolas, ficar a cargo principalmente dos professores de ciências e biologia. Desta forma, é fundamental que seja refletido sobre a contemplação da ES na formação de professores de ciências biológicas.

Para elucidação de algumas novas questões que surgiram no trajeto desta pesquisa preliminar entendemos ser necessário o aprofundamento na investigação sobre o curso de em questão. A análise das ementas permitiu-nos traçar um panorama de como determinada instituição sistematiza o curso de formação inicial de professores de Ciências Biológicas, consistindo em um primeiro passo importante que precisa ainda ser complementado. Para tanto, as próximas etapas da pesquisa serão: a análise de documento(s) de regulação da educação em nível superior, análise de documento(s) de regulação da licenciatura em ciências biológicas e investigação de possíveis abordagens do tema saúde nas disciplinas potenciais.

Referências

ALVES, N. C. A saúde na sala de aula: uma análise nos livros didáticos. *Cadernos CEDES*, 18: 38-53, 1987

BAGNATO, M. H. S. O ensino da saúde nas escolas de 1 grau. *Pró-Posições*, v. 1, p. 53-59, 1990.

BRASIL. Lei nº 5.692 , de 11 de agosto de 1971, Estabelece diretrizes e bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Documenta, Brasília, (129): 400-416. 1971.

BRASIL. Parecer 2.264/74-Ensino (1º e 2° graus) Educação da Saúde. Programas de Saúde. Documenta, 165:63-81.1974.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Relatório da VIII Conferência Nacional de Saúde*. Brasília, 1986.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, Pargos. 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais* : apresentação dos temas transversais, ética. Brasília : MEC/SEF,1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*: Ciências Naturais. Brasília: MEC /SEF, 1998.

CANDEIAS, N.M.F. Conceitos de educação e de promoção em saúde: mudanças individuais e mudanças organizacionais. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, n. 31, p. 209-213, 1997.

COLLARES, C.A.L.; MOYSÉS, M.A.A. Educação ou saúde? Educação X saúde?Educação e saúde! *Caderno CEDES*, Campinas, n.15, p. 7-16, 1985.

FOCESI, E. Educação em Saúde na escola: o papel do professor. *Revista Brasileira Saúde do Escolar***,** v. 1, n. 2, p. 4-8, 1990.

GOUVÊA, L.A.V.N. Seminário Nacional: Estado e Políticas Sociais no Brasil. *Educação para Saúde na Legislação Educacional no Brasil*. Cascavel-Paraná, 2007.

LEONELLO, V.M.; L´ABBATE, S. Educação em Saúde na escola: uma abordagem do currículo e da percepção de alunos de graduação em Pedagogia. *Revista Interface*, v. 10, n. 19,jan./jun., 2006.

LIMA, D.F.; MALACARNE, V.; STRIEDER, D. M. O papel da escola na promoção da saúde: uma mediação necessária. *Eccos Revista Científica*, n. 28, p. 191-206, mayo-agosto, 2012.

MARINHO, J.C.B.; SILVA, J.A. Conceituação da Educação em Saúde e suas implicações nas Práticas Escolares. *Revista Ensino, Saúde e Ambiente*, v6 (3), p. 21-38, dezembro, 2013.

MELO, J.A.C. Educação e as Práticas de Saúde. In: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (Org.). *Trabalho, Educação e Saúde*: reflexões críticas de Joaquim Alberto Cardoso de Melo. Rio de Janeiro: EPSJV, 2007.

MOHR, A. *A natureza da Educação em Saúde no ensino fundamental e os professores de ciências*. 2002.406 f. Tese Doutorado- Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina. 2002.

VENTURI, T.; MOHR, A. Análise da Educação em Saúde em publicações da área da Educação em Ciências. *Atas do VIII Encontro de Pesquisa em Educação e I Congresso Iberoamericano de Investigação e Ensino de Ciências,* 2011.

ZANCUL, M.S.; GOMES, P.H.M. A formação de licenciandos em Ciências Biológicas para trabalhar temas de Educação em Saúde na escola. *Revista Ensino, Saúde e Ambiente***,** v.4, n.1, p.49-61, abril, 2011.

O ENSINO DE CIÊNCIAS POR MEIO DE PRÁTICAS LÚDICAS NO RECREIO ESCOLAR

Gledson Micael da Silva Leite(Universidade Regional do Cariri – Bolsista PIBIC URCA)Filipe Gutierre Carvalho de Lima (Universidade Regional do Cariri – URCA)Adriana de Jesus Caldas (Universidade Regional do Cariri – URCA)

Resumo: O Ensino de Ciências vem ao longo dos últimos anos ganhando espaço nas discussões acadêmicas, em função da necessidade de utilização de métodos e estratégias mais atrativas para os alunos. Práticas lúdicas podem ser utilizadas como promotoras da aprendizagem nas atividades escolares, possibilitando a aproximação dos alunos ao conhecimento científico. Com a presente pesquisa, objetivou-se avaliar a percepção de estudantes do ensino fundamental da rede pública municipal, sobre a disciplina de Ciências e seu ensino, observando como essas percepções se alteram após aplicação de atividades lúdicas no período do recreio. O trabalho foi desenvolvido com a formação de um grupo de acadêmicos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, levando até as escolas do município de Crato Ceará o acesso a práticas cientificas por meio de intervenções dinâmicas que possibilitem maior facilitação no aprendizado de ciências no espaço do recreio escolar.

Palavras-chaves: Ensino de Ciências, conhecimento científico, aprendizagem, práticas lúdicas.

INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências vem, ao longo dos últimos anos, ganhando espaço nas discussões acadêmicas, em função da necessidade de utilização de métodos e estratégias mais atrativos para os alunos (MOREIRA E AXT, 1986; CARVALHO, 2002; OLIVEIRA, 2005). Segundo Balbino (2005), a experiência profissional tem nos mostrado que a escola precisa ser mais prazerosa, na qual o aluno tenha espaço para vivenciar o conteúdo, que possa viver o imaginário e o inesperado, descobrir o que existe além dos limites da sala de aula, do quadro de giz, dos livros didáticos e dos termos científicos propostos pelas monótonas aulas de Ciências. Para isso, é preciso buscar um caminho de movimento, o sentido do próprio ato de ensinar, em que deve ocorrer construção e reconstrução, troca de experiências e descobertas. (...) É preciso inovar e ousar para permitir que o aluno construa seus saberes, com alegria e prazer, possibilitando a criatividade, o relacionamento e o pensar criticamente no que faz. O lúdico pode ser utilizado como promotor da aprendizagem nas práticas escolares, possibilitando a aproximação dos alunos ao conhecimento científico. Neste sentido, ele se constitui em um importante recurso para o professor desenvolver a habilidade de resolução de problemas, favorecer a apropriação de conceitos, e a atender as características da adolescência (CAMPOS, 2008).

A tendência de aliar o lúdico ao ensino das ciências vem ganhando destaque nas salas de aula, podendo ser observados o uso de jogos pedagógicos (RÔÇAS e BRANDÃO, 2006), de estórias em quadrinhos (CARUSO, CARVALHO e SILVEIRA, 2002), de charges, de peças teatrais (MESSEDER et al., 2006), de desenhos (COSTA et al., 2006), além de outras técnicas e métodos.Evidenciando nas escolas públicas de ensino fundamental da região do cariri a carência de laboratórios, recursos e atividades que possibilitem a execução de práticas de ciências, pode-se constatar a necessidade de uma melhoria no processo de execução prática no ensino de ciência da rede pública.

Diante da deficiência de atividades que proporcionem na prática a visualização e confirmação de conceitos que fazem parte do processo teórico de construção do conhecimento. Com a presente pesquisa, objetivou-se avaliar a percepção de estudantes do ensino fundamental da rede pública municipal do município de Crato, Ceará, sobre a disciplina de Ciências e seu ensino, observando como essas percepções se alteram após aplicação de atividades lúdicas no período do recreio escolar, promovendo um intercâmbio entre a educação superior e a educação básica.

METODOLOGIA

A presente pesquisa possui natureza qualitativa, de cunho analítico e exploratório, cuja abordagem centra-se na pesquisa-ação por dar visibilidade as opiniões e fatos relacionados aos sujeitos envolvidos, através das intervenções realizadas. A primeira etapa para desenvolvimento deste trabalho foi a realização de uma pesquisa bibliográfica para a compreensão e fundamentação teórica dos elementos que serviram como ponto de partida para o desenvolvimento desta pesquisa.

Em um segundo momento firmou-se parceria com a secretaria de educação da cidade do Crato através de assinatura de convênio para o desenvolvimento das atividades previstas por esse trabalho. Seguindo com participação de encontros e planejamentos pedagógicos na escola atendida, verificando o rendimento dos estudantes na disciplina de ciências, por meio de documentos e relatos dos próprios professores a fim de perceber as maiores dificuldades no processo de ensino-aprendizagem, adaptado ao lúdico os conteúdos programáticos.

Este trabalho foi aplicado em escolas da rede pública da cidade do Crato Ceará, durante o recreio escolar com a participação dos alunos e professores de ciências do 6° ano do ensino fundamental no turno da tarde promovendo a interação entre o estudo prático e teórico. Foram escolhidas para o desenvolvimento desse trabalho as turmas de 6° ano por serem a base do ensino fundamental II, assim buscando perceber os problemas que acabam dificultando o aprendizado de ciências que ao decorrer de todo ensino se tornam mais complexos e menos prazerosos para os estudantes, resultante da carência de instrumentos pedagógicos que não são utilizados na escola como forma de estimulo para uma melhor compreensão de ciências.

As atividades foram desenvolvidas através de prévio acordo com os professores regentes e coordenação pedagógica das escolas, a fim de estabelecer uma continuidade aos temas abordados em sala, buscando sempre complementar o ensino dos assuntos vistos durantes as aulas teóricas para que pudessem ser vivenciados nas práticaslúdicas, estabelecendo assim uma ponte entre a teoria e o conhecimento, ou seja, a prática. Conseqüentemente contribuindo no processo de ensino-aprendizagem de ciências numa contextualização divertida e prazerosa.

Todos os dados obtidos foram socializados com a comunidade escolar, e serviram como base para o aprimoramento das práticas desenvolvidas e conseqüentemente gerando multiplicadores desta proposta. Foram elaborados dois questionários com os estudantes que participaram dessa pesquisa, um questionário antes do desenvolvimento das práticas lúdicas,

com o objetivo de perceber a relação de cada um com a disciplina de ciências, suas afinidades e carências pedagógicas. E outro questionário após o desenvolvimento de todas as práticas lúdicas de ciências buscando evidenciar se o desenvolvimento desse projeto contribuiu de forma satisfatória no processo ensino aprendizagem, assim obtendo resultados mais precisos para essa pesquisa.

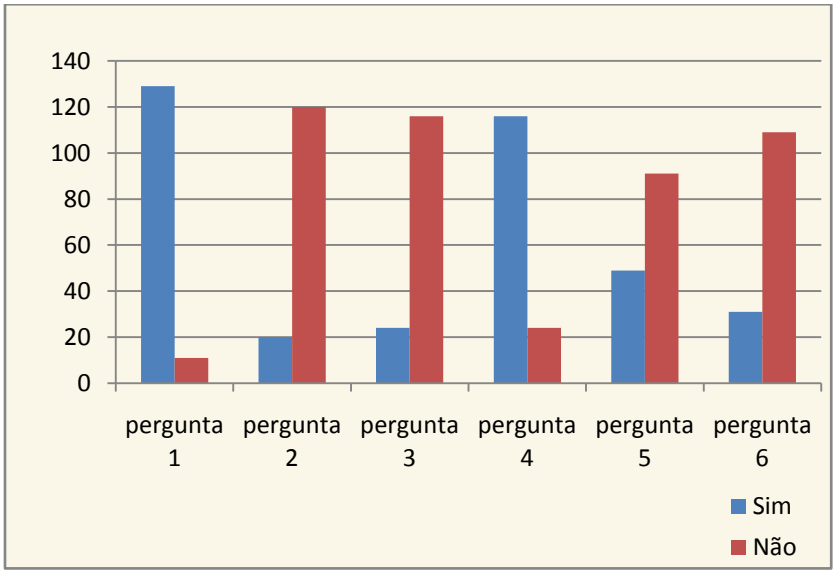
As atividades desenvolvidas basearam-se em experiências laboratoriais adaptadas para intervenções lúdicas, nas seguintes temáticas:

- Reações químicas
- Densidade da água
- Gravidade
- Leis de Newton
- Absorção

RESULTADO E DISCUSSÃO

O primeiro questionário aplicado com os estudantes antes do desenvolvimento das práticas mostrou o quanto é evidente a carência de metodologias e instrumentos que possibilitam uma melhor compreensão e estimulo durante o ensino de ciências, principalmente a ausência de aulas práticas, como se pode observar na figura 1.

Figura 1:Informações sobre o questionário prévio, aplicado antes das atividades propostas.



Fonte: Dados da pesquisa

Pergunta 1: Você gosta de ciências?
Pergunta 2: Acha ciências uma matéria chata?
Pergunta 3: Já visitou um laboratório de ciências?
Pergunta 4: Tem curiosidade em conhecer um laboratório de ciências?
Pergunta 5: Seus professores já fizeram experiências de ciências nas aulas?
Pergunta 6: Participou de alguma feira de ciências?

Dos 140 estudantes que responderam o questionário 129 gostão de ciências, apenas 20 acham ciências uma matéria chata, Dessa formaverificou-se que no geral os estudantes gostão de ciências, evidenciando assim que o problema da falta de interesse pelas aulas de ciências talvez não seja o fato de não gostarem da matéria, mas simda ausência de estratégias que possibilitemuma aula mais dinâmica e prazerosa. Como pode ser observado na resposta da 5 pergunta onde 91 dos 140 estudantes responderam que seus professores não desenvolvem experiências de ciências durante as aulas.Ficando mais evidente a carência dessas estratégias. Dos 140 estudantes, 116 disseram nunca terem visitado um laboratório de ciências e apenas 24 não demonstram interesse em conhecer um laboratório.

Segundo ROSA et al.,(2007) A experimentação é importante para o ensino não só porque dinamiza as aulas, mas porque ela oportuniza ao aluno vivenciar o “insight”, a descoberta, o clickmental que leva ao entendimento dos fenômenos. Faz o aluno perceber que pode elaborar as ideias, caso seja instrumentalizado para isso, e chegar a uma resposta que não foi dada e sim obtida por esforço próprio. É no momento da experimentação que o professor pode vivenciar mais claramente o seu papel de mediador, levando os seus alunos a colocarem em prática o princípio básico da ciência: a curiosidade que leva à indagação que, por sua vez, leva à experimentação e, por fim, à elucidação ou recomeço.

Quanto à participação desses estudantes em feiras de ciências 109 responderam não terem participado desse tipo de evento, apenas 31 já haviam participado. Isso demonstra o quanto as feiras de ciências vão perdendo espaço nas escolas, deixando de serem desenvolvidas o que dificulta ainda mais o processo de aprendizagem de ciências nas escolas.

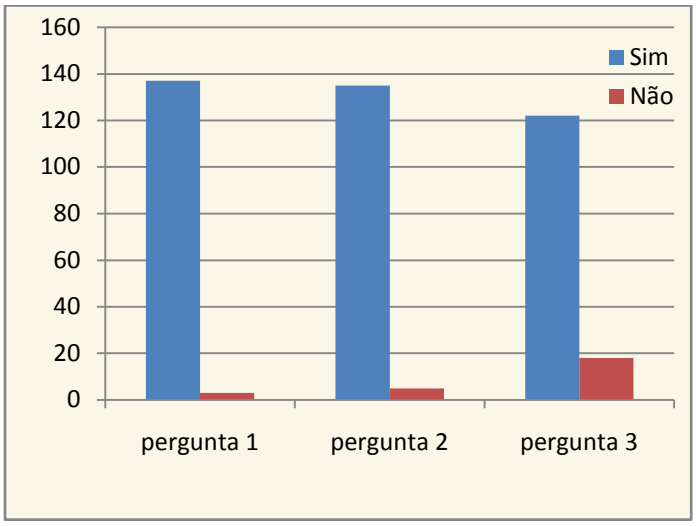
Segundo Pereira (2000), as Feiras de Ciências têm como objetivos propiciar um conjunto de situações de experiências que possibilitem: incentivar a atividade científica; favorecimento da realização de ações interdisciplinares; estimular o planejamento e execução de projetos; estimular o aluno na busca e elaboração de conclusões a partir de resultados obtidos por experimentação; desenvolver a capacidade do aluno na elaboração de critérios para compreensão de fenômenos ou fatos, pertinentes a qualquer tipo, quer cotidiano,

empírico ou científico; proporcionar aos alunosexpositores uma experiência significativa no campo sócio-científico de difusão de conhecimentos; integração da escola com a comunidade.

Segundo Mancuso (2000) a realização de Feiras de Ciências traz benefícios para alunos e professores e mudanças positivas no trabalho em ciências, tais como: o crescimento pessoal e a ampliação dos conhecimentos; a ampliação da capacidade comunicativa; mudanças dehábitos e atitudes; o desenvolvimento da criticidade; maior envolvimento e interesse; o exercício da criatividade conduz à apresentação de inovações e a maior politização dos participantes.

O segundo questionário aplicado após a realização das práticas lúdicas nos apresentou os seguintes resultados:

Figura 2: Informações sobre o questionário aplicado após as atividades propostas.



Fonte: Dados da pesquisa

Pergunta1: Gostou?

Pergunta 2: Passou a gostar mais de ciências?

Pergunta 3: Quer ver mais experiências de ciências?

Dos 140 estudantes que responderam ao questionário final, apenas 3 não gostaram da metodologia utilizada na pesquisa. Mostrando que a execução das práticas lúdicas foram bem aceitas pela maioria dos estudantes, assim evidenciando que o uso de novas metodologias de ensino de ciências através do lúdico é satisfatório. 135 passaram a gostar mais de ciências e apenas 18 não tiveram interesse em ver novas práticas de ciências. Ao decorrer das práticas executadas foi notório o interesse e a atenção dos estudantes durante as práticas. O

surgimento de dúvidas, o querer saber o porquê das coisas, o nome dos reagentes, dos materiais utilizados para o desenvolvimento das práticas. Segundo relatos dos próprios professores, a execução das práticas ajudaram a melhorar o rendimento dos estudantes em sala de aula. Eles passaram a participar mais das aulas, mostrando um maior interesse por ciências.Essas primeiras percepções evidenciam que esse trabalho pode proporcionar uma relevante melhoria do ensino de ciências. Levando o lúdico para as escolas, de uma forma que possibilite o aprendizado. Em relação ao recreio pode-se perceber que o desenvolvimento dessas atividades lúdicas durante o recreio foi um fator determinante para promover uma maior socialização e harmonia entre os estudantes, como conseqüência o nível de violência durante o recreio diminuiu consideravelmente.

Segundo Carolino (2006) no horário do recreio escolar está havendo um aumento de ocorrência de atividades violentas chamado pelos estudiosos de *bullying.* Porque é no recreio escolar, que reside a maior preocupação dos dirigentes escolares, visto que é nesse momento que acontecemos maiores índices de ocorrências. Algumas hipóteses podem explicar esse aumento dessa violência nos recreios: a superlotação das escolas, fraca supervisão, a falta de atenção para as necessidades das crianças na construção dos espaços físicos de recreio. É possível que a maior causa de violência na escola pública seja o acúmulo de tensões que os alunos carregam originados das relações com a família e a sociedade. A importância das atividades esportivo-recreativas na diminuição do *bullying*, no número de ocorrências provocadas por indisciplina e nas mudanças de atitudes comportamentais dos alunos durante o recreio escolar, é indiscutível.

O uso de esportes e jogos recreativos pode contribuir para a minimização de ações negativas e em seu lugar construir melhor o caráter e cidadania nos alunos. Em muitas escolas não há atividades orientadas durante o recreio e os jogos com bola na quadra (futebol é o mais comum) sem nenhum tipo de supervisão, é o que mais acontece. Sabe-se que este momento é um período em que ocorrem muitos problemas: não há supervisão dos professores, há um acúmulo de várias turmas e, conseqüentemente, alunos de diferentes idades dividem o mesmo espaço. Com isso, ocorrem diversas manifestações de agressão, sendo uma delas o *bullying*. Para que isso seja evitado, é importante que todos os docentes e funcionários da escola elaborem estratégias para evitar estes problemas. Este tipo de violência se manifesta, sutilmente, sob a forma de brincadeiras, apelidos, trotes, gozações e agressões físicas (BOTELHO & SOUZA, 2007).

As escolas ainda trabalham com uma educação mais voltada para os aspectos cognitivos, não privilegiando a dimensão holística, que envolve aspectos cognitivos, culturais,

emocionais, entre outros, dos alunos. A agressividade dos alunos poderia ser extravasada de forma positiva através de atividades lúdicas, recreativas e esportivas. Espaços dialógicos na sala de aula, através de uma escuta ativa, que leve em consideração o universo dos alunos possibilita que a aprendizagem ocorra, uma vez que esta passa a ser significativa para os alunos (GROSSI *et al*, 2005).

Sendo assim o uso de metodologias que utilizam o lúdico como um fator que possa contribuir no processo de aprendizagem dos estudantesé de fundamental importância.

CONCLUSÃO

Através do que foi executado nesta pesquisa, observa-se que o desenvolvimento de práticas lúdicas que despertem o senso crítico, investigativo e a criatividade no processo de ensino-aprendizagem, possibilitam maior aproximação dos alunos com seu próprio processo de construção de conhecimento. Contribuindo assim no processo de aprendizagem de ciências nas escolas.

REFERÊNCIAS

BOTELHO, R. G.; SOUZA, J M. C. Bullying e Educação Física na escola: Características, Casos, Conseqüências e estratégias de intervenção. Revista de Educação Física, Nº 139, Dezembro. 2007.

GROSSI, P. K. et AL, Violência no meio escolar: a inclusão social através da educação para paz. Revista Virtual Texto & Contexto, nº 4, ano IV, dez. 2005.

BALBINO, Margarete Cristina. Uso de modelos, numa perspectiva lúdica, no ensino de ciências. Anais do IV ENCONTRO IBERO-AMERICANO DE COLETIVOS ESCOLARES E REDES DE PROFESSORES QUE FAZEM INVESTIGAÇÃO NA SUA ESCOLA. Lajeado (RS), UNIVATES, 2005.

CAMPOS, I.m.I; BORTOLOTO, T.M.; FELICIO, A.K.C. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. 2008. Disponívelem:<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf. Acesso em 02 Maio. 2013.

CARUSO, Francisco; CARVALHO, Miriam de; SILVEIRA, Maria Cristina. Uma proposta de ensino e divulgação de ciências através dos quadrinhos, Ciência & Sociedade, CBPF-CS-008/02, 2002.

COSTA, Marco Antonio Ferreira da; COSTA, Maria de Fátima Barrozo; LIMA, Maria da Conceição Almeida Barbosa; QUEZADA, Sidnei. O desenho como estratégia pedagógica no ensino de ciências: o caso da biossegurança. Revista Electrónica de Enseñanza de lasCiencias, v. 5, n.1, p. 184-191, 2006.

MANCUSO, R. Feiras de ciências: produção estudantil, avaliação, consequências. Contexto Educativo. Revista digital de Educación y Nuevas Tecnologias, não paginado, 2000. Disponível em: <http://contexto-educativo.com.ar/2000/4/nota-7.htm> Acesso em: 23 mar. 2014.

MOREIRA, Marco Antonio. A questão das ênfases curriculares e a formação do professor de ciências. Cad. Cat. Ens. Fis, Florianópolis, 3(2): 66-78, ago., 1986.

MESSEDER, Jorge Cardoso, et. al. O uso de atividades cênicas na metodologia do ensino de química. Trabalho apresentado em comunicação oral e resumo expandido, (CD-Room), do XLVI CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA - ABQ, Salvador (BA), 2006.

PEREIRA, A. B.; OAIGEN, E.R.; HENNIG.G. Feiras de Ciências. Canoas: Ulbra,2000.

RÔÇAS, Giselle; BRANDÃO, Maylta. A Importância dos Jogos Pedagógicos em Aulas de Biologia. Anais do 1O CONGRESSO CIENTÍFICO DA UNIVERCIDADE. Rio de Janeiro, Univercidade. 2006

ROSA, C. W. da; ROSA, A. B. da; PECATTI, C. Atividades experimentais nas séries iniciais: relato de uma investigação. Revista Electrónica de Enseñanza de lasCienciasv. 6, n. 2, p. 263-274, 2007.

TRAJETÓRIAS CIRCULARES (OU BAILES) CONSTRUTIVAS DE BINÔMIOS: UMA CARTOGRAFIA DO SUCESSO-FRACASSO DO ENSINO-APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS.

Lívia Mara de Oliveira Lara (Bolsista Fapemig/Capes) Anna Carolina Barcelos Vasconcelos (PPEDU[1]- UFSJ) Ângela Maria Paiva (EE Iago Pimentel, PIBID UFSJ); Priscila Correia Fernandes (DCNAT[2] PPEDU[1]- UFSJ)

Resumo

A construção desta pesquisa [3] em andamento objetiva analisar como as distinções de sucesso e fracasso no ensino de ciências são construídas discursivamente e produzem realidades. As distinções são recorrentes nas avaliações da educação básica pública e repercutem em várias esferas contextuais produzindo ações, entre elas algumas com repercussões na carreira docente da educação básica e superior, cursos de licenciatura, e seus currículos. Bailamos em uma cartografia trazida por Marlucy Paraíso, feita a partir de revisão bibliográfica e com uma professora pesquisadora onde se construiu territórios. Estes territórios constroem e discutem diferentes perspectivas: a política, a psicológica, a técnica e a institucional que vão nos dando fios para a compreensão do fracasso de aprendizagem.

Palavras-chave: Sucesso-fracasso em ensino de ciências; professores de ciências; pós-crítica em educação.

> *"Nunca me esqueci da visão que tive da coroa do Camarote Real, no Teatro em Lisboa. De longe, uma maravilha. Quando olhei por debaixo, repleta de sujeira, teias de aranha… e logo aprendi: Para conhecer as coisas, há que dar-lhes a volta".*
> *(José Saramago em depoimento ao documentário Janelas da Alma.)*

.

[1] Programa de pós graduação em Educação.
[2] Departamento de Ciências Naturais
[3] Pesquisa intitulada "Investigação sobre estruturas de ideias que constituem as distinções entre sucesso e fracasso do ensino-aprendizagem de ciências na perspectiva dos professores de biologia" financiado pelo edital Pesquisa com a Educação Básica 2012, convênio FAPEMIG/CAPES.

Primeiro movimento: As grandes questões. Passos Lineares.
"É preciso melhorar a educação no Brasil". "É urgente melhorar o ensino de ciências no Brasil".

Ao caminhar linearmente por essas afirmativas vemos logo a frente a necessidade de formar mais e melhor os professores e, ao lado, habitam o fracasso das instituições de formação de professores, as licenciaturas e seus currículos (CALDAS, 2007; CARVALHO, 2001). Então se caminharmos para trás, linearmente, passamos de volta nas afirmativas tão verdadeiras e vamos encontrar o fracasso da função primeira da escola que é ensinar, e ensinar ciências. Tornam-se urgentes as reformas, recorrentes, senescentes, mas sempre emergentes.

Esses discursos da reforma educacional estão recorrentemente marcados pelo que Popkewitz (2001) identifica como um binômio medo/redenção, medo do fracasso, redenção pela ação inovadora. Abrir essa caixa fechada que estabelece como ponto de partida o fracasso posto, nos levou a dar a volta na questão "de onde nasce o fracasso do ensino-aprendizagem de ciências?" E alternativamente nos perguntamos "o que é o fracasso do ensino-aprendizagem de ciências? (se é que ele existe)". Essa última dúvida cresceu como uma sombra em nossos estudos da bibliografia e tomou configurações monstruosas nos trabalhos de Thomas Popkewitz (2001) e seus estudos dos grandes "surveys" de avaliação da educação.

Segundo movimento
Nossos cotidianos. Passos lineares, patinações e revolteios às determinações macrocontextuais.

Numa perspectiva sócio-histórica temos aprendido a olhar para os microcontextos. Como lidamos no íntimo das salas de aula com as relações tão evidentes com os instrumentos de avaliação em larga escala? Passamos a dar passos para dentro de contextos internos, pela necessidade de compreender como os processos microcontextuais (BLOOME, 2005, 2008) das aulas de ciências constituem esses discursos e dialogam com os macrocontextos institucionais, sociais, políticos.

Para Lemke:

> A interação social interpessoal, seja na colaboração em um laboratório ou um dialogo em uma sala de aula é apenas a menor escala do social. A teoria sociocultural propõe que tais ações humanas cooperativas apenas são possíveis porque todos nós crescemos e vivemos em escalas maiores da

> organização social, ou instituições: família, escola, centros comunitários, laboratórios de pesquisa, universidades, corporações (e dependendo de suas teorias particulares) talvez também a cidade, estado, economia global, e até em um tempo globalizado de um grupo ou chat da Internet. Nossas vidas nessas instituições e suas comunidades associadas nos dão ferramentas para criar significados e significar para sobre nosso entorno: linguagens, convenções pictóricas, sistemas de crenças, sistemas de valores e discursos e práticas especializadas. (LEMKE, 2001, p.296)

Assim nos encontros com professores da educação básica participantes do projeto discutimos as histórias de sucesso e fracasso, e iniciamos nossa trajetória para compreender com a bibliografia do campo como localizar, justificar, compor com as histórias cotidianas de sucesso, mobilizadas por encontrar resistências aos modelos postos de fracasso e questionando os instrumentos que os constroem. No presente trabalho, juntamente com a discussão da bibliografia no campo, trazemos a contribuição uma professora pesquisadora, a qual colaborou com a construção do inicio desta trajetória de pesquisa.

Terceiro movimento

Construindo Caminhos tateando pegadas, farejar.

Iniciamos com a busca dos termos *sucesso e fracasso escolar*, *sucesso e fracasso escolar em ciências* em quatro revistas de referência na área de ensino de ciências: Ciência e Educação; Investigações em Ensino de Ciência; Ensaio; e Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. Não obtivemos resultados. Esse era um resultado. Não seria esse tema relevante para o campo? Estamos desatualizados em nossos termos de pesquisa?

Ampliamos o levantamento para periódicos do campo da educação e então nos dedicamos ao estudo de quinze artigos. Esses foram complementados com outros cinco artigos selecionados nos periódicos da área de ensino de ciências com o uso do termo de busca *ensino de ciências*. A escolha dos artigos utilizou como critérios a) pesquisa voltada para séries finais do ensino fundamental e ensino médio e b) pesquisa que trouxesse elementos sobre a aprendizagem dos estudantes, como e o que aprendem e qual a percepção dos professores dessa aprendizagem. Tanto para a seleção quanto para a análise fizemos a leitura dos textos completos dos artigos, analisando e identificando seu objeto de estudos, os instrumentos e procedimentos metodológicos.

Iniciamos a sistematização a partir do trabalho de Angeluccie et al.(2004) que categorizou as perspectivas de fracasso de aprendizagem escolar como produto de

perspectivas Institucional, Política, Psicológica ou Técnica. Essa categorização foi significativa para darmos contraste tanto aos trabalhos analisados da bibliografia como aos dados empíricos que construímos.

Artigos que tinham em sua forma necessariamente como objeto da pesquisa o sujeito foram categorizados como Questão Política. Quanto aos outros objetos, a categoria Problemas Psíquicos trouxe a criança e a família, a categoria Problema Técnico o professor e sua prática e a Questão Institucional o currículo, a avaliação interna e externa e as políticas públicas.

Os textos que abordam a Questão Institucional trazem reflexões e elementos acerca da finalidade da escola. O objetivo do ensino das políticas públicas verticalizadas, produzidas pelo Estado, confundem a prática cotidiana dos professores dentro de sala de aula. Isso acontece através do currículo e posteriormente cobradas através das avaliações em âmbito estadual, federal e até internacional.

Em Fernandes (2010) os professores discorrem sobre as dificuldades cotidianas com relação às políticas adotadas verticalmente na escola e em sua gestão. Os projetos causam confusão, pois vêm carregados do discurso de não ao conteúdo, o que “tira o chão” destes professores. Além da hierarquização dos projetos, estes rendem bônus ao seu salário obrigando econômica e moralmente a adesão destes, mesmo de forma precária.

Esta reflexão nos traz uma pergunta que nos atormenta bastante, se a escola não consegue cumprir com os objetivos que ela mesmo estabelece, o que ela busca? Qual é esse ideal?

Por ser fácil mostrar que uma criança de classes populares fracassa na escola, ficamos sem explicação diante daquelas que obtêm sucesso. Qual o sentido de aprender? O que se busca ao frequentar a escola? Os sucessos improváveis legitimam a estrutura da escola e do conhecimento vigente nela, pois as famílias buscam estratégias para que seus filhos continuem a trajetória escolar. Podemos perceber que as políticas de não retenção, por exemplo em Glória (2002), são negadas por essas famílias, mas é preciso se formar para conseguir um emprego no futuro.

> Se, para esses atores, houve uma redução na importância atribuída à escola, é porque a percebem como menos capaz de exercer seu papel de mediadora nas exigências postas pelo mercado de trabalho. O certificado por ela emitido tem seu valor subtraído da própria incompetência escolar, verificada no dia-a-dia dos alunos, por eles mesmos e por seus pais. Mas, embora explicitem a ideia

> de que a escola perdeu em parte seu valor, os alunos e suas famílias continuam a buscar, via escola, a possibilidade de uma vida melhor. (GLÓRIA, 2002, p. 66)

Não há uma crítica a esse tipo de conhecimento passado e as exigências sociais e econômicas que ele impõe. O estudo sobre os sucessos improváveis coloca uma lente sobre quais estratégias que as famílias de classes populares criam para então alcançar e se apropriar deste conhecimento. As *singularidades* é peça central em Charlot (1996) e também nos artigos que abordam a questão política. Elas devem ser evidenciadas para que esse ideal de escola possa ser entendido pelo nosso trabalho.

O professor e sua prática são centrais dentro da categoria Problema Técnico. Uma adequação técnica é urgente para que as "escolas fracassadas" se tornem novas e melhores escolas. O trabalho de Arroyo (2000) traz um debate amplo sobre a concepção de sucesso e fracasso escolar. Ele critica que esta concepção seja formada a partir da retenção ou aprovação do estudante e a diz que a cultura da exclusão se apropria do cotidiano escolar. Por isso nenhuma política de aceleração, nova organização da seriação existente, ou a culpabilização do Estado "irá solucionar" as dificuldades cotidianas de professores e estudantes, e somente dentro do coletivo de professores poderá ser reescrita uma nova história. Os fracassos escolares têm se materializado através da não identificação pelos professores de qual ação deve ser executada em sala de aula para alcançar esse ideal de sucesso, que tem valor e forma através do IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica), como evidenciado no trabalho de Cardelli e Elliot (2012) que pode caracterizar escolas de sucesso por todo o país. Para isso, além de professores bem preparados, elementos como interação sadia escola-comunidade e estrutura física apta aparecem como elementos para o alcance deste sucesso.

O estudante, e seu rendimento escolar, dependerá agora de suas capacidades, principalmente o esforço. Trabalhos como de Ferreira et al. (2002) se debruçam em encontrar índices que corroborem com esta hipótese, fazendo levantamentos estatísticos internacionais baseados em questionários de múltipla escolha. Suas condições socioeconômicas e familiares irão ou não contribuir para este fator, culpabilizando-o pelo fracasso estabelecido (Problema Psíquico). Os professores identificam estes fatores, muitas vezes em discussões em conselhos de classe (PAIVA ; DEL PRETTE, 2009), e acreditam ser de responsabilidade do aluno.

Este processo de categorização foi muito importante para situar a pesquisa sobre sucesso/fracasso e suas diversas lentes. Em muitos momentos foi possível perceber categorias se 'hibridizando' para que questões pudessem emergir. Podemos então estabelecer não só pelo maior número de artigos encontrados na categoria Questão Institucional, mas que esta temática acabava cercando os elementos colocados pelas outras categorias.

O conceito de fracasso escolar vem atrelado aos exames, índices, metodologias, práticas do professor, comportamentos não vistos socialmente como prudentes aos estudantes, diferenciação da aprendizagem entre meninos e meninas e estes diretamente relacionados com a repetência e a evasão. A questão é quem coloca os critérios para o fracasso escolar. Qual a base de comparação? O que é saber e o que é não saber? E este saber, o que é não alcançar este conhecimento?

De forma geral os artigos de ensino de ciências trazem aspectos do problema técnico, discutindo os elementos que contribuem com a prática do professor em sala de aula, mas ao mesmo tempo as outras categorias estão se entrelaçando momento a momento em todos os textos como podemos evidenciar :

> Embora conscientes da complexidade do fenômeno educativo e de quanto é impossível vê-lo como uma soma de aspectos isolados, identificamos, de um lado, enunciados contextualizados na realidade escolar - abordando os alunos, a aprendizagem, o currículo, o trabalho docente, a formação do professor, as tecnologias e a escola - e, de outro, enunciados sobre a realidade mais ampla, relativos à legislação educacional e às finalidades políticas da educação. (REZENDE et al., 2011, p. 275)

As discussões sobre as políticas educacionais em ensino de ciências elaboram novos caminhos de busca, questionando os currículos impostos e demandas como as avaliações nacionais e internacionais a que as escolas têm sido submetidas. Também nos microcontextos escolares, como ressignificar a avaliação como instrumento pedagógico? O contexto de construção sócio cultural da ciência, e por conseqüência seu ensino, são um ponto central para as políticas educacionais de modo amplo e para o cotidiano da escola. Como nós professores estamos abordando os conceitos atrelados às questões tecnocinetíficas da sociedade? Ao mesmo tempo em que temos o cuidado com os conceitos científicos, em que medida a experimentação e o avanço do pensamento científico estão presentes em nossos passos na construção de aulas e atividades?

Estas são questões que circundam o processo de ensino-aprendizagem em ciências e por conseqüência estabelecem pontos de construção de sucesso/fracasso. São pontos que voltam, rodam, se entrelaçam nesta dança que é a prática cotidiana do professor de ciências.

Quarto movimento: A cartografia e a desterritorialização

A possibilidade de bailar, de fluir entre os estagnados paralisantes determinadores sócio político institucional.

Quando se fala em teorias de pesquisa pós-critica em educação se fala em novas possibilidades, novos significados e metodologias que inspiram e revelam olhares diferentes sobre o fazer investigações. Neste sentido, Marlucy Paraíso aponta para uma "virada linguística" que, "em seu conjunto, essas teorias utilizam uma série de ferramentas conceituais, de operações analíticas e de processos investigativos que as destacam tanto das teorias tradicionais como das teorias críticas que as precederam." (Paraíso, 2004 pg.284). A metodologia pós-crítica então se desprega do fazer metodológico da ciência moderna e põe-se a bailar em novas perspectivas, tomando formas que permitem a criação, desterritorializando movimentos e conceitos, evidenciando que não se pode mais fazer pesquisas nestes tempos com ferramentas elaboradas para pesquisas de tempos passados.

Como nova proposta metodológica, a cartografia repensa o funcionamento que rege as pesquisas, se aventurando, desnovelando investigações, acontecendo de uma maneira que "não tem regras a seguir, é um movimento atencional, concentrado na experiência, na localização de pistas e de signos do processo em curso." (MOURA; HERNANDES, 2012). Proposta por Deleuse e Guattari:

> O esforço da cartografia consiste frequentemente em suscitar problemas; em criar os termos nos quais eles se colocam; dar ao ser o que não era, podendo nunca ter vindo; em mexer, revolver, tirar o pensamento do lugar. Uma cartografia faz advir o desassossego, agitadora de interações violentas com o pensamento e formadora de novos mundos. (OLIVEIRA; PARAÍSO, 2012, p.166)

Dessa forma, não se trata da cartografia ligada aos estudos da geografia, que leva em conta traçados de conhecimentos precisos, "fundado em bases matemáticas, estatísticas, contando com instrumentos e técnicas sofisticadas" (FILHO; TETI, 2013).

Ao se configurar no livre criar, a cartografia acompanha movimentos, concebe mapas, diagramas, destrói e reconstrói, reúne um conjunto de elementos com cor, sentidos, intensidades, percorre espaços ainda não conhecidos.

Ainda neste esforço em juntar diferentes olhares, traçando novas trilhas que levam em conta a multiplicidade de leituras de mundo, numa atitude de desviar de formas roteirísticas já existentes, a bricolagem se faz iluminada para as investigações no campo educacional. No sentido de se aproveitar tudo o que já foi dito, diferentes saberes e metodologias, a bricolagem provoca o extravasamento dos limites de conhecimentos organizados em disciplinas e permite um entretecer de partes heterogêneas.

> Para entretecer as representações sobre o objeto de estudo, o pesquisador procura ouvir os sujeitos, conhecer suas visões e compreender os pressupostos que sustentam seus argumentos. Cada participante do estudo é convidado a interpretar as representações dos demais envolvidos: pares e pesquisador. A bricolagem incita, justamente, o encontro das interpretações dos sujeitos com as interpretações de quem faz a pesquisa. (NEIRA; LIPPI, 2012, p.613)

Na dinâmica de uma construção cartográfica utilizando a bricolagem, destaca-se a visibilidade das vozes dos sujeitos da investigação, possibilitando o processo de um tecer cartográfico de conhecimentos coletivos. Não se busca por verdades, mas sim por significados e sentidos desenvolvidos no encontro de diferentes sujeitos. Ao ponderar sobre as complexidades existentes entre as diferentes relações de saberes, pode se afirmar que não se busca considerações finais para as investigações de caráter pós-crítico. As relações sempre vão fluir, de uma forma dinamizada, apontando que não há explicações verdadeiras, mas sim que a construção de saberes é continua, processual e transitória.

Assim, construímos nossa cartografia em forma de um mapa imagem com giz de cera em cores em um grande papel. As cores sem fronteiras nos têm levado à necessidade de ampliar linguagens técnicas para dar espaço às ideias voláteis em torno do sucesso e fracasso de aprendizagem. Tomamos o barco em direção à outra margem e nos tornamos a terceira margem, o navegar é o resultado.

Quinto movimento: Dança sem gravidade

""Tendo a lua aquela gravidade aonde o homem flutua
Merecia a visita não de militares,
Mas de bailarinos
E de você e eu
Eu hoje joguei tanta coisa fora
E lendo teus bilhetes, eu lembro do que fiz
Cartas e fotografias gente que foi embora
A casa fica bem melhor assim"
(Os Paralamas do Sucesso)

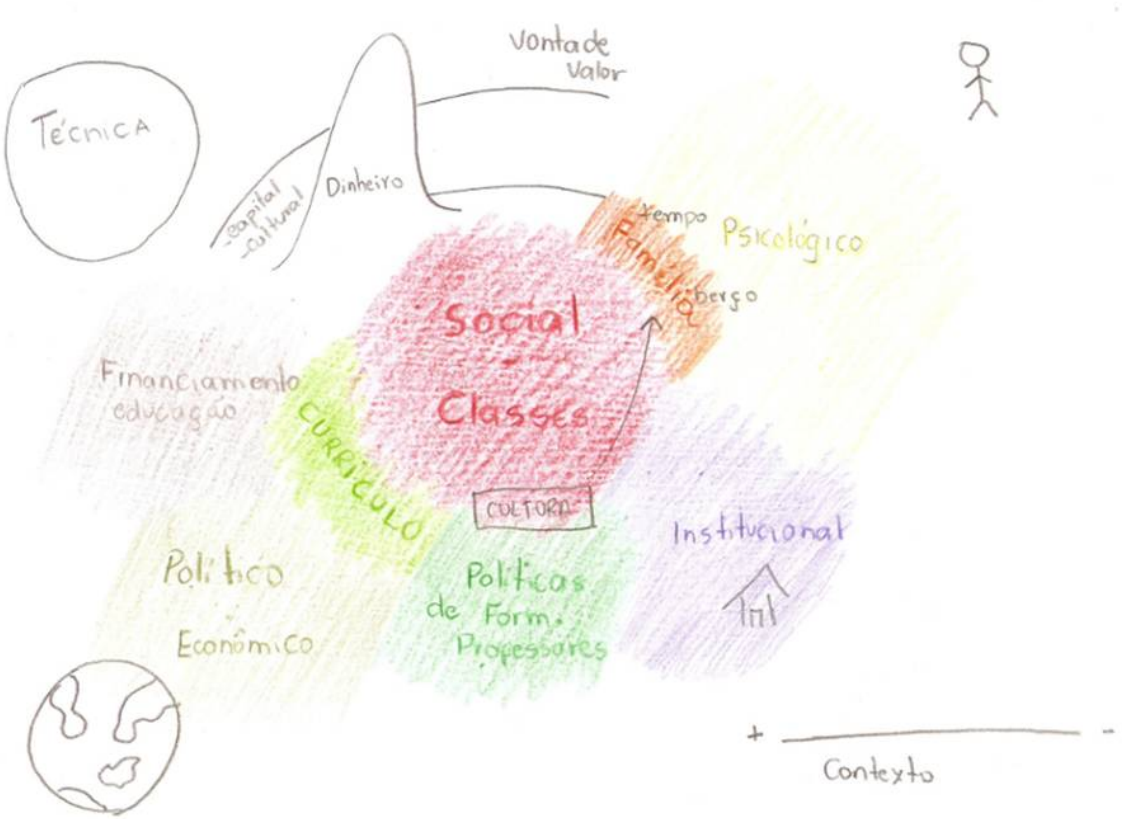
A escola em sua complexidade extravasa as percepções construídas pela racionalidade, pela linguagem técnica, pela pesquisa tradicional. Concebê-la militarmente como determinada por um contexto político, ou constrita a um contexto institucional é reduzi-la, ignorar sua autoria, sua resiliência, sua inconstância e seu caos. Olhar para as histórias de sucesso ou fracasso da aprendizagem narrada pela professora em nossos encontros e atribuí-las ao correto manejo das estruturas mentais dos estudantes pelo emprego de estratégias de sala de aula é reducionismo e falta de lucidez. "Creio que as grandes linhas da sabedoria se encontram na vontade de assumir as dialógicas humanas, a dialógica *sapiens-demens*, a dialógica prosa-poesia." (MORIN, 1997, pag. 69).

O presente mapa foi construído a partir das discussões com a professora pesquisadora da escola básica e com a bibliografia do campo. Podemos perceber que a categoria instiicional em vermelho , central, é circundada pelas outras categorias.O gráfico do micro para o macro contexto perpassa a prática do professor, o único território devidamente circundado é terreno da técnica, onde o professor exerce sua prática sendo desterritorializado dos terrenos institucional e psicológico. Neste processo também nossa pesquisa ganha um caráter político pois vem evidenciar a voz do professor proporcionando o empoderamento de sua visão de mundo e sua concepção de sucesso fracasso contrapondo-o com a literarura:

> "Também é comum a esses trabalhos a construção de perguntas e procedimentos de pesquisa para respondê-las que querem implicar ativamente os pesquisados, ou seja, transformá-los de objetos de pesquisa em sujeitos sem os quais é impossível produzir conhecimento. Há,

> portanto, uma ruptura epistemológica: do conhecimento sobre a "criança fracassada", o "professor incompetente", as "famílias desestruturadas" para o conhecimento que incorpora a fala dos alunos, dos profissionais da escola, das famílias das classes populares, numa proposta de resgate da legitimidade de seus saberes, experiências e percepções." (Angelucci et al, 2004, pag.63)

Porém esta materialização ganha uma fuidez na dinâmica cotidiana da professora adquirindo aspectos descontínuos,o que nos levou a elaborar neste momento a cartografia dentro dos movimentos que descrevemos acima. Assim, encontramos na metodologia pós-crítica (PARAÍSO, 2012) a articulação prosa-poesia para que nossos devaneios em torno da questão dos binômios sucesso e fracasso do ensino-aprendizagem de ciências fosse cartografado. Não como uma materialização de um momento, mas como a composição de um movimento que não se finaliza por aqui, e que se alimenta incessantemente de heterogeneidades de relações.



Referências Bibliográficas

ANGELUCCI, et al. O estado da arte da pesquisa sobre o fracasso escolar (1991-2002): um estudo introdutório. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v.30, n.1, p. 51-72, jan./abr. 2004

ARROYO, M. G. Fracasso/Sucesso: um pesadelo que perturba nossos sonhos. *Em Aberto*, Brasília, v.17,n.71,p.33-40,jan.2000

BLOOME, DAVID. Discourse analysis & the study of classroom language & literacy events: a microethnographic perspective . Mahwah, N.J.: L. Erlbaum Associates, 2005.

BLOOME, DAVID. On discourse analysis in classrooms: approaches to language and literacy research. New York: Teachers College Press: NCRLL/National Conference on Research in Language and Literacy, 2008.

CALDAS, A. R. Desistência e Resiliência no trabalho docente: um estudo das professoras do ensino fundamental da rede municipal de educação de Curitiba. 31 de julho de 2007. 160 f. Tese de Doutorado – Universidade Federal do Paraná. Curitiba 2007.

CARDELLI, D.T; ELLIOT L. G. Avaliação por diferentes olhares: fatores que explicam o sucesso de escola carioca em área de risco. *Ensaio: aval. pol. públ. Educ*., Rio de Janeiro, v. 20, n. 77, p. 769-798, out./dez. 2012.

CARVALHO, A. M. P. A influência das mudanças da legislação na formação dos professores: as 300 horas de estágio supervisionado. *Ciência & Educação*, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 113–122, 2001.

CHARLOT, B. (1992).Relação com o saber e a escola entre estudantes de periferia. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, n.97, p. 47-63, maio/1996.

FERNANDES, M. J. S.As recentes reformas educacionais paulistas na visão dos professores.*Educação em Revista*, Belo Horizonte ,v.26 ,n.03 ,p.75-102, dez,2010.

FERREIRA, M. C. et al. Atribuição de Causalidade ao Sucesso e Fracasso Escolar:Um Estudo Transcultural Brasil-Argentina-México. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, Porto Alegre, v.15,n.3, p. 515-527, 2002.

FILHO, K. P. ; TETI, M. M. A cartografia como método para as ciências humanas e sociais .*Barbarói*, Santa Cruz do Sul, n.38, p. 45-59,2013.

GLÓRIA, D. M. A. A "escola dos que passam sem saber"a prática da não-retenção escolar na narrativa de alunos e familiares.*Rev. Bras.Educ.*,Campinas,n.22, p.61-76, jan/fev/mar/abr, 2003.

LEMKE, J.L. Articulating Communities: Sociocultural Perspectives on Science Education. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 38, n. 3, p. 296-316, 2001.

MEYER, D. E. ; PARAÍSO, M. A. (Org.). Metodologias de Pesquisas Pós-Críticas em Educação. Belo Horizonte: Mazza Edições, 2012, 312p.

MORIN,E. Amor, poesia, sabedoria. Instituto Piaget, Lisboa, 1997.

MOURA, C. B. ; HERNANDEZ, A. Cartografia como método de pesquisa em arte. Seminário de História da Arte-Centro de Artes- UFPel, 2012. Disponível em:< http://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/Arte/article/viewFile/1694/1574>.Acesso em:14 de jan. de 2014.

NEIRA, M.G; LIPPI, B. G. Tecendo a colcha de retalhos: a bricolagem como alternativa para a pesquisa educacional. *Educação & Realidade*, Porto Alegre, v.37 ,n.2,p. 607-25, mai/ago,2012.

OLIVEIRA, T. R. M; PARAÍSO ,M. A. Mapas, dança, desenhos: a cartografia como método de pesquisa em educação . *Pro-Posições*, Campinas, v. 23, n.3(69), p. 159-178, set/dez,2012.

PAIVA, M. L. M. F; DEL PRETTE, Z. A. P. Crenças docentes e implicações para o processo de ensino-aprendizagem.*Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPEE*), São Paulo, v. 13, n.1,p. 75-85, jan/jun, 2009.

PARAÍSO, M. A. Pesquisas pós-críticas em educação no Brasil:esboço de um mapa. *Cadernos de Pesquisa*, São Paulo, v. 34, n. 122, p. 283-303, mai/ago. 2004

POPKEWITZ, T. S; LOPES, M. F. Lutando em defesa da alma: a / política do ensino e a construção do professor. Porto Alegre: Artmed, 2001, p.158.

PERCEPÇÕESSOBRE EVOLUÇÃO HUMANA E RACISMO CIENTÍFICO EM PUBLICAÇÕES NA REDE MUNDIAL DE COMPUTADORES: UM ESTUDO DE CASO

Autores Lucila Karla Felix Lima de Brito [1]
Instituição [1] VL - Vínculo livre (CEP 58053110)

RESUMO

Este artigo é um estudo de caso que aborda a percepção pela sociedade brasileira de temas do currículo de biologia via análise de textos publicados na internet. Foram considerados três textos de impacto produzidos em resposta a um fenômeno de ampla repercussão, desencadeado após um episódio de racismo no futebol, ocorrido em maio de 2014. Os textos abordaram o racismo científico, o papel da educação no combate ao racismo e os conhecimentos científicos sobre a evolução humana. Na análise destes, foram discutidas a coerência na apresentação do conhecimento científico, o papel do professor de Biologia na discussão sobre racismo, o caráter interdisciplinar do da questão racial e os desafios de uma abordagem problematizada e crítica da evolução humana no Ensino Básico, ao nível de Ensino Médio.

PALAVRAS-CHAVE:Ensino Médio; Hominidae; mídia virtual; ofensa racial; temas transversais.

INTRODUÇÃO

A evolução humana configura um dos temas a serem abordados no currículo de Biologia para o Ensino Médio. Uma forma de se avaliar de que modo a evolução biológica (em particular, a humana) é percebida pela sociedade é por meio da análise de textos produzidos na mídia. Esse tipo de análise pode permitir avaliar as deficiências e as potencialidades para o ensino de evolução na Educação Básica. Um evento ocorrido durante um jogo de futebol despertou o interesse mundial. No dia 28 de abril de 2014, um jogador brasileiro respondeu a um ato racista recorrente em partidas de futebol, que é atirar bananas em campo. Esse ato faz referência ao insulto racista contra afrodescendentes, que são chamados pejorativamente de “macacos”. A resposta gerou uma campanha virtual, iniciada em 29 de abril, com grande adesão mundial, denominada #somostodosmacacos (#weareallmonkeys), com o intuito de repudiar o racismo praticado em partidas de futebol. Em atenção a essa campanha, algunsautores de páginas da internet brasileira produziram

textos que discutiam, centralmente, o histórico racista do uso do termo “macaco” para discriminação de afrodescendentes. Entretanto, perifericamente, também, apresentaram impressões acerca da evolução humana. Nesse contexto, este artigo pretende analisar, em uma seleção de textos, as percepções de conceitos de evolução humana e de racismo científico em formadores de opinião influentes na sociedade brasileira contemporânea, os autores de publicações na internet. A partir disso, pretende-se discutir de que modo o ensino de biologia pode abordar os temas de evolução humana e racismo na Educação Básica, em nível de Ensino Médio.

METODOLOGIA

A seleção dos textos analisados foi baseada no impacto destes na rede social Twitter, por meio da campanha #somostodosmacacos. O Twitter é caracterizado como um microblog, isto é, uma plataforma de compartilhamento de pequenos textos, de até 140 (cento e quarenta)caracteres. Isso porque essa rede social foi a que apresentou maior engajamento sobre o tópico, segundo análise realizada no sítio eletrônico Dinamize (SOUZA, 2014). A partir dessa informação, foi realizada uma busca nos resultados do Twitter referente a #somostodosmacacos, a fim de identificar os principais artigos de opinião compartilhados sobre o tema, com base nos perfis mais influentes. Em seguida, foram considerados os artigos que citassem termos relativos ao evolucionismo. Esse levantamento foi executado com apoio de um mapa de rede disponibilizado pelo sítio eletrônico Interagentes (INTERAGENTES, 2014).

Caracterização do objeto

Os textos aqui analisados foram produzidos para a internet, incluindo o que traz uma transcrição de um artigo publicado em um portal australiano para divulgação científica (BRADLEY, 2014). Nesse contexto, não são textos primordialmente acadêmicos ou didáticos e, embora dois deles tenham sido produzidos por profissionais da educação, pode-se considerar que o intuito principal tenham sido o de comunicação (Quadro 1).

Quadro 1. Descrição dos textos selecionados sobre a campanha #somostodosmacacos, a serem objetos de análises quanto as percepções da evolução humana e do racismo científico.

Identificação	**Título**	**Nº de palavras**	**Nº de comentários***
Texto 1 (BELCHIOR, 2014a)	Contra o racismo, nada de bananas, por favor!	1.249	164
Texto 2 (ANJOS, 2014)	"Neymar não se acha negro": canalhice ou desinformação?	1.223	64
Texto 3 (BELCHIOR, 2014b)	Xingar de macaco: uma pequena história de uma ideia racista	1.369	55

** até às 18H do dia 17 de maio de 2014.*

Os textos foram publicados em blogs relacionados a dois grandes portais de notícias brasileiros, a saber: Revista Carta Capital e Globo.com. O Texto 1 foi publicado no mesmo dia em que a campanha #somostodosmacacos foi desencadeada; o Texto 2, três dias depois e, o Texto 3, no dia seguinte a campanha.

O blog Negro Belchior, no qual foram publicados os textos 1 e 3, e *"propõe-se a refletir e discutir temas do cotidiano, analisar coberturas da imprensa, divulgar eventos e ações do movimento negro e movimentos populares"*. Já o blog Marvio dos Anjos, no qual foi publicado o Texto 2, está associado a seção de esportes do Globo.com, e, o autor, apresenta-se como "*jornalista, músico, poeta, cronista e zagueiro*", de modo que é, basicamente, um blog esportivo. O blog Negro Belchior se apresenta como o blog mais lido dentre os blogs da Carta Capital, tendo, em 2014, *"400 mil visualizações em 50 dias"*. O blog Marvio dos Anjos não publica análise sobre seus acessos.

A ordem de apresentação dos textos aqui discutidos segue um ranking de repercussão direta, estabelecido pelo número de comentários dos leitores à publicação.

Resumo dos textos

Texto 1

No Texto 1, o autor, um ativista do movimento negro e professor de História na rede pública estadual de São Paulo, argumenta contra o uso do termo "macaco" para combater o racismo é equivocado, devido ao histórico ofensivo do uso deste para desqualificar afrodescendentes.

Para isso, o autor traz um exemplo da exibição de umhomemde etnia pigmeu em um zoológico americano, no início do séc. XX, o que foi endossado por membros da comunidade cientifica da época.Com isso, alude o papel da biologia evolucionista na validação do racismo.

Por fim, o autor aparenta entender que a espécie humana teria evoluído dos macacos e que aprova essa condição. Mas que, em virtude do peso histórico do termo "macaco" empregado junto aos afrodescendentes, acredita ser moralmente reprovável uma campanha que se utilize desse termo para combater o racismo.

Texto 2

No Texto 2, o autor, um jornalista esportivo e músico, traz argumentos contra as críticas a campanha #somostodosmacacos, uma vez que acredita que nem todos os afrodescendentes possam se sentir ofendidos pelo uso do termo "macaco" e que, este, nem sempre apresentaria conotação pejorativa. Ainda, argumenta que muitas minorias se apropriariam de termos pejorativos em suas lutas.

A fim de enfraquecer o uso termo "macaco" como ofensa racista, o autor discute que, com base na biologia filogenética, os humanos poderiam ser classificados como macacos.

Texto 3

Por fim, oTexto 3,foi produzido pelo mesmo autor do Texto 1, após a repercussão deste. Nele, o autor reforça a crítica a campanha #somostodosmacacos.

Assim, *"com o intuito de qualificar o debate"*, é transcrito um artigo, produzido por James Bradley, professor universitário de História da Medicina/Ciência da Vida, com tradução de Tomaz Amorim Izabel, professor de curso preparatório para exames de admissão no ensino superiorem uma entidade do movimento negro de São Paulo, além de doutorando em Literatura.

A tradução do artigode James Bradley traz uma crítica histórica ao papel da biologia evolutiva na validação do racismo.Para isso, apresenta uma interpretação sobre as principais teorias que edificaram o pensamento evolucionista e como este corroboraria para o pensamento racista. Ainda, alerta sobre o uso da ciência por forças opressoras hegemônicas e sobre o papel da educação na superação de práticas racistas.

ANÁLISE DO OBJETO

Adequação ao conhecimento científico

Os três textos analisados recorreram ao conhecimento científico para balizar argumentações apresentadas. O Quadro 2apresenta os principais termos encontrados nos textos que fazem referência ao evolucionismo.

Quadro 2. Termos nos textos selecionados sobre a campanha #somostodosmacacos, a serem objetos de análises quanto as percepções da evolução humana e do racismo científico.

Texto 1	Texto 2	Texto 3
cientistas	biologia	Charles Darwin
evolucionária	reino	teoria da seleção natural
ciência	animal	*Homo sapiens*
evolução	ordem	evolução
espécie	primatas	evolucionistas
	infraordem	migração
	símios	seleção natural e sexual
	espécie	genética mendeliana
	família	ciência evolutiva
	hominídeos	pensamento evolucionista
		geração espontânea
		larvas
		peixes
		mamíferos
		seleção darwinista
		meio ambiente
		ancestral comum
		teorias científicas

Caracterização geral da abordagem do conhecimento científico

No Texto 1 o conhecimento científico foi utilizado com o intuito de esclarecer o risco do uso da ciência com fins autoritários:

> *"... sua exibição em um zoológico americano serviu como um exemplo do que os cientistas da época proclamaram ser uma raça evolucionária inferior ao ser humano. "*

Mas, também, como esclarecimento de que o autor reconhecia o mote científico que balizava a campanha #somostodosmacacos:

> *"Viemos deles e a história da evolução da espécie é linda. Mas se é para associar a origens, por que não dizer que #SomosTodosNegros? "*

No Texto 2, o conhecimento científico foi utilizado, também, a fim de esclarecer o mote científico por trás da campanha #somostodosmacacos:

> *"No mais, há um fundo de verdade na frase [#somostodosmacacos], confirmado pela biologia. Homens e mulheres de todas as cores pertencem ao reino Animal [sic], à ordem dos Primatas [sic] e à infraordem dos Símios [sic] – os populares macacos. Assim como gorilas, chimpanzés, orangotangos. Somos a único espécie da família dos Hominídeos*

Por fim, no Texto 3, o conhecimento científico foi utilizado para reforçar o risco de se utilizar a ciência para fins autoritários:

> *"Os horrores do Nazismo [sic] deveram muito ao namoro da ciência com o racismo biológico. O genocídio de Adolf Hitler, apoiado de bom grado por cientistas e médicos alemães, mostrou onde o mau uso da ciência pode levar. "*

Impressões sobre a precisão da abordagem do conhecimento científico

Quanto a coerência da abordagem empregada, os três textos avaliados apresentaram algumas inconsistências.

Texto 1

No Texto 1, o alerta sobre o uso do conhecimento científico para fins racistas é apresentado de modo coerente, uma vez que retoma os primórdios do surgimento do racismo

científico que, por um lado, culminou com o genocídio de judeus na Alemanha nazista, durante a II Guerra Mundial (STELLING, 2007).

Entretanto, ao tratar das relações evolutivas entre macacos e homens, o texto retoma a interpretação do senso-comum sobre a história evolutiva dos primatas. O texto traz a ideia de que o *Homo sapiens* é descendente dos macacos (*"Viemos deles [os macacos]..."*). Para biologia evolutiva, o homem não "veio" do macaco, mas, sim, é um macaco, uma vez que o ser humano pertence à família Hominidae, os chamados grandes macacos. RIDLEY (2007), um dos principais autores da área da biologia evolutiva, já não fazem distinção entre o gênero *Homo* e os outros grandes macacos. Ainda, os animais aos quais o Texto 1 faz referência (*"E acho os macacos bichos incríveis, inteligentes e fortes"*) são os macacos atuais, da subordem Antrhopoidea (CAMPBELL *et al.*, 2010). Esse grupo inclui o grupo dos grandes macacos e teria surgiu há cerca de 50ma. Desse modo, na história evolutiva dos homens e dos demais macacos atuais não há relação de ancestralidade, mas, sim, de parentesco comum. Isso porque o organismo que deu origem aos antropoides não teria as características que identificavam os macacos atuais. Assim, do ponto de vista evolutivo, o homem não vem do macaco reconhecido pelo senso-comum. Esses primatas, por co-existirem temporalmente são evolutivamente equivalentes ao homem, embora um grupo possa apresentar fisiologia e comportamento mais ou menos complexo que o outro.

Texto 2

No Texto 2 o conhecimento científico é empregado a fim de trazer um esclarecimento geral da filogenia humana. Para isso, apresenta uma classificação taxonômica para a espécie humana. Entretanto, ao proceder esse esclarecimento, o texto apresenta equívocos na forma de apresentação da terminologia científica. Assim, os termos apresentados como a denominação dos táxons (*"reino Animal [...] ordem dos Primatas [...] infraordem dos Símios [...] família dos Hominídeos")* correspondem, na verdade, a denominação popular,e não a formalmente aceita pela sistemática. Assim, a fim de atender ao seu propósito, sem recorrer a nomenclatura científica, o autor poderia, simplesmente denominar os táxons que fez referência sem estabelecer a letra inicial maiúscula, do seguinte modo: reino animal; ordem dos primatas; infraordem dos símios; família dos hominídeos.

Além disso, o texto apresenta uma concepção ultrapassada sobre a filogenia da superfamília Hominoidea. O texto afirma que "*somos a único [sic] espécie da família dos Hominídeos [sic] que ainda conta a história"*. Entretanto, o referido táxon é formado por

todos os grandes macacos (gibões, orangotangos, gorilas, chimpanzés, bonobos e humanos) e compreende quatro gêneros. É provável que, para a ideia que o autor pretendia passar, o termo "hominíneos" fosse mais apropriado, uma vez que este se refere a subfamília Homininae, formada pelos humanos e os extintos australopitecíneos (RIDLEY, 2007). Nesse caso, sim, o *Homo sapiens* seria a única espécie que ainda conta a história.

Texto 3

Por fim, no Texto 3, é retomada a denúncia sobre o risco de se empregar a ciência para fins escusos, como o racismo. Entretanto, em diversas passagens, o texto se utiliza de generalizações para estabelecer tal crítica. Uma dessas dá a entender que a genética de populações tenha endossado uma interpretação sobre o surgimento de "raças"[1] distintas e a visão de "aperfeiçoamento" na evolução humana:

> *"No começo do século XX, o aumento da popularidade da genética mendeliana (nomeada em referência a Gregor Johann Mendel, 1822-1884) não fez nada para destituir esta maneira de pensar. Se é que ainda não piorou as coisas.*
>
> *Ela sugeria que as raças haviam se tornado raças separadas e que os africanos, em particular, estavam muito mais próximos em termos evolutivos dos grandes macacos do que estavam, digamos, os europeus.*

Isso é enfatizado quando o autor ressalta que apenas a biologia evolutiva surgida após a II Guerra Mundial passou a apresentar um melhor entendimento da evolução humana:

[1]Neste trabalho, o termo "raça" é apresentado entre parênteses quando faz referência as etnias humanas, tendo em vista as considerações presentes em STELLING (2007), que discute que o termo etnia faz referência a grupos culturais e que estes não são relacionados as raças, conforme a conceituação biológica.

> *"Isto deixou o racismo científico nas mãos de grupos de extrema direita que só estavam interessados em ignorar as descobertas da biologia evolutiva do pós-guerra em benefício de suas variantes pré-guerra."*

Entretanto, muito embora tenha havido uma vertente de evolucionistas de inclinação eugenista no início do sec. XX, com destaque paraErnst Haeckel, eminente biólogo evolucionista, não se tem documentado o endosso direto, por parte dos principais percussores da genética de populações,a quaisquer práticas de racismo científico, como permite deduzir os trechos acima apresentados. Ainda, recentemente, foram os avanços na genética que permitiram a refutação de quaisquer relações de superioridade entre as "raças humanas" (PAIM, 2012).

O uso da biologia evolutiva para endossar práticas racistas foi, e ainda é, fruto das ideologias de alguns cientistas e de seus patrocinadores (GOULD, 1999; FOUREZ, 1995). Esse aspecto de risco do conhecimento científico pode, e deve, ser evidenciado, tendo em vista o histórico de seu emprego em regimes autoritários. Porém, faz-se necessária a não estigmatização do saber científico, a fim de, também, evitar-se abrir espaço ao obscurantismo. Isso porque, mesmo que haja cientistas inclinados a dispor seu trabalho a uma ideologia de discriminação racial, sempre houve, mesmo nos primórdios da biologia evolutiva, cientistas dispostos a estabelecer seu trabalho dentro de uma ideologia de justiça e igualdade, mesmo contrariando o senso-comum de sua época (PENA, 2007).

Quanto a consistência das informações científicas apresentadas, o Texto 3, no geral, é adequado, embora, apresente alguns equívocos. Como, por exemplo, no trecho abaixo, em que classifica os humanos separadamente dos grandes macacos:

> *"... os [humanos] africanos, em particular, estavam muito mais próximos em termos evolutivos dos grandes macacos do que estavam, digamos, os [humanos] europeus. "*

No contexto evolutivo que o autor enfatiza, os humanos, independentemente da origem geográfica, são grandes macacos, conforme o apresentado na análise do Texto 1.

Em outro trecho, o Texto 3traça um tipo de escala evolutiva em que, o primeiro elo é denominado
"larva":

> *"Larvas [sic] evoluíram em peixes, peixes em mamíferos e mamíferos em homens. "*

Tendo em vista que larva não corresponde a um grupo de organismos e, sim, a um estágio ontogênico que se dá em alguns organismos, o termo é utilizado de modo inadequado[2] (CAMPBELL *et al.*, 2010).

DISCUSSÃO

A análise dos textos evidenciou lacunas nas percepções da evolução humana, bem como outros conceitos biológicos, na mídia virtual. É possível que tais lacunas sejam decorrentes, em parte, do caráter de urgência nesse tipo de comunicação: os três textos foram publicados em um intervalo inferior a uma semana e todos se apresentaram extensos[3].

Embora os textos tenham abordado a evolução humana, o tema principal dizia respeito ao racismo e a implicação do conhecimento científico nesse fenômeno, o que é denominado de racismo científico. Isso levanta o questionamento da necessidade de se articular o conhecimento da evolução humana com os conflitos gerados historicamente a partir desse conhecimento científico.

Conforme STELLING (2007), o livro didático de Biologia se furta a tratar da controvérsia racial, seja no Brasil ou no exterior. Assim, é provável que a discussão sobre o papel da ciência nesse aspecto seja restrita ao ambiente familiar e social, a mídia e ao senso-comum. É lá que o aluno, além de vivenciar as tensões que o tema traz, irá, também, encontrar o espaço para reflexão. A questão é: pode a escola se omitir sobre o tema? A resposta a tal questão é negativa, ao se levar em consideração as recomendações oficiais,que dizem que a contextualização sociocultural no ensino de Biologia deve permitir ao aluno *"compreender o conhecimento científico e o tecnológico como resultados de uma construção humana, inseridos em um processo histórico e social"* (BRASIL, 2002)

[2]Entretanto, um acesso ao texto original em inglês permite observar que isso pode ter sido resultante de erro de tradução. No original, o termo empregado é "worms", o qual pode ser traduzido como "verme". Nesse caso, a escala evolutiva ilustrada teria um sentido mais adequado, uma vez que poderiam ser considerados os protozoários.

[3]É importante salientar que o Texto 3 se configurou, basicamente, de uma transcrição de artigo de BRADLEY (2013), publicado em 31 de maio de 2013.

Assim, em uma aula de Biologia, onde a mediação da sociedade com o conhecimento científico biológico se dá de modo sistematizado, é necessário que se aborde os aspectos positivos e negativos do tratamento do conhecimento da evolução humana, desde o surgimento da biologia evolutiva. Para isso, é imperativa a discussão sobre as impressões de personalidades científicas que influenciaram o pensamento evolucionista sobre o temadas "raças humanas"(tais como Lineu, C. Darwin eS.J. Gould), bem como o impacto dos trabalhosde cientistas que atuaram no racismo científico (tais como F. Galton eE. Haeckel e A. Gobineau) e daquelesque contribuíram para deslegitimar a discriminação racial(tais como F. Tiedemann, C. A. Diop eN. Jablonski).

Isso se faz necessário, a fim de que, ao mesmo tempo em que o estudante possa ter acesso ao conhecimento da evolução humana, sobre o ponto de vista biológico, ele possa entender e refletir sobre as implicações sócio-políticas do conhecimento científico.

Assim, entende-se que o professor de biologia, em sua prática no ensino de evolução humana, deva atentar para os aspectos que envolvem a questão racial e os traga, em definitivo, para a discussão em sala de aula. Por outro lado, a questão racial não se limita ao campo da Biologia e, assim, o tema permite uma importante abordagem interdisciplinar, que pode vir a mobilizar docentes das disciplinas relacionadas as ciências humanas, como História, Geografia, Sociologia e Filosofia.Desse modo, poder-se-ia exercitar um trabalho de *descentramento*, que conduziria a uma *relativização*, conforme o exposto por LERBET (2002).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do exposto, temos que, por fundamentos da biologia filogenética, somos todos macacos. Isso não implica dizer que somos todos o macaco cujo sentido histórico pejorativo foi evidenciado no Texto 1 e no Texto 3. Ainda, o simples conhecimento da filogenia da evolução humana não implica na anulação do caráter racista de se denominar um afrodescendente de "macaco", conforme sugere o Texto 2. Ser humano não se resume a ser animal, do contrário, não se poderia dispor de todoo aparato cognitivo que nos permite produzir e usufruir de textos como os aqui analisados. O desafio para os educadores é desenvolver uma abordagem de ensino-aprendizagem que permita construir esse entendimento.

Nesse contexto, poderia umaestratégia de ensino-aprendizagem, tanto em ciências biológicas e em ciências humanas, permitir uma reflexão sobre o que é ser um macaco, no sentidofilogenético,e o que é não sê-lo, no contexto dahistória humana?

REFERÊNCIAS BIOBLIOGRÁFICAS

ANJOS, Marvio dos A. **“Neymar não se acha negro”: canalhice ou desinformação?** RIO DE JANEIRO, 1º de mai. de 2014. Disponível em: http://globoesporte.globo.com/platb/marvio-dos-anjos/2014/05/01/neymar-nao-se-acha-negro-canalhice-ou-desinformacao/2014. Acesso em 17 de mai. de 2014.

BELCHIOR, Douglas (BELCHIOR, 2014a). **Contra o racismo, nada de bananas, por favor!** SÃO PAULO, 29 de abr. de 2014. Disponível em: http://negrobelchior.cartacapital.com.br/2014/04/28/contra-o-racismo-nada-de-bananas-por-favor/. Acesso em 17 de mai. de 2014.

_____. (BELCHIOR, 2014b). **Xingar de macaco: uma pequena história de uma ideia racista**. Disponível em: http://negrobelchior.cartacapital.com.br/2014/04/29/xingar-de-macaco-uma-pequena-historia-de-uma-ideia-racista/. Acesso em 17 de mai. de 2014.

BRADLEY, James. **The apeinsult**: a short historyof a racistidea. Melbourne, 31 de mai. de 2013. Disponível em: https://theconversation.com/the-ape-insult-a-short-history-of-a-racist-idea-14808. Acesso em 17 de mai. de 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+**: Ensino médio, orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais, Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=12598%3Apublicacoes&Itemid=859. Acesso em 17 de mai. de 2014.

CAMPBELL, Neil A., REECE, Jane B., URRY, Lisa A., CAIN, Michael L., WASSERMAN, Steven A., MINORSKY, Peter V., JACKSON, Robert B. Vertebrados. In: **Biologia**. 8 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 698-735.

FOUREZ, Gerárd. Reflexões epistemológicas - o método científico: observação. In: **A construção das ciências**. São Paulo: UNESP, 1995. p. 37-61.

GOULD, Stephen J. **A falsa medida do homem**. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes. 1999. 368p.

INTERAGENTES. **Demasiadamente humanos**. São Paulo, 1º de mai. de 2014. Disponível em: http://interagentes.net/?p=436. Acesso em 17 de mai. de 2014.

LERBET, Georges. Transdiciplinaridade e educação. In: **A religação dos saberes**. 2 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 2002. p. 528-532.

PAIM, Márcio. **Dos hominídeos ao homo sapiens: evolução da cor da pele, evidências genéticas e a importância da abordagem científica para o ensino da História da África**. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL ACOLHENDO AS LÍNGUAS AFRICANAS – SIALA, 4, 2012, Salvador. **Anais...** Disponível em: http://www.siala.uneb.br/pdfs/2012/marcio_paim.pdf. Acesso em 17 de mai. de 2014.

PENA, Sérgio D. **Um anti-racista à frente de seu tempo**. Minas Gerais, 11 de mai. de 2007 (atualizado em 11 de dez. 2011). Disponível em: http://cienciahoje.uol.com.br/colunas/deriva-

genetica/um-anti-racista-a-frente-de-seu-tempo/?searchterm=None. Acesso em 17 de mai. de 2014.

RIDLEY, Mark. **Evolução**, 3ª ed. ArtMed, 2011-01-01. VitalBook file. Porto Alegre: Artmed, 2011.

SOUZA, Daniel. **Infográfico: #somostodosmacacos**. São Paulo, 06 de mai. de 2014. Disponível em: http://dinamize.com/blog2011/2014/05/06/infografico-somostodosmacacos/2014. Acesso em 17 de mai. de 2014.

STELLING, Luiz F. "**Raças humanas" e raças biológicas em livros didáticos de Biologia de ensino médio**. 2007. 171f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação). Universidade Federal Fluminense. Disponível em: http://www.uff.br/pos_educacao/joomla/images/stories/Teses/luizfelipe.pdf. Acesso em: 17 de mai. de 2014.

CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS, SOBRE ASPECTOS MORFOLÓGICOS E FISIOLÓGICOS DOS PEIXES, DE ALUNOS DA EDUCAÇÃO PARA JOVENS E ADULTOS.

Ana Catarina da Costa Lima (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
Maria Luisa Quinino de Medeiros (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
Luciana Araújo Montenegro (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
Ana Carla IorioPetrovich(Universidade Federal do Rio Grande do Norte)

RESUMO

CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS, SOBRE ASPECTOS MORFOLÓGICOS E FISIOLÓGICOS DOS PEIXES, DE ALUNOS DA EDUCAÇÃO PARA JOVENS E ADULTOS.

A morfologia e fisiologia dos peixes são conteúdos detalhados em vários aspectos. Este trabalho teve como finalidade diagnosticar e analisar as concepções alternativas existentes em alunos da Educação para Jovens e Adultos, acerca dos aspectos morfofisiológicos deste grupo de vertebrados. Constatou-se, por meio de desenhos e aplicação de um questionário, a ocorrência de inúmeras concepções alternativas sobre o tema em questão. Diagnosticou-se que muitos conhecimentos sobre os peixes foram adquiridos, por esses alunos, em sua vivência e não no ensino formal. Uma parte considerável dos alunos demonstrou dificuldade em esclarecer questões que faziam referência à respiração, sono e alimentação dos peixes.

PALAVRAS-CHAVE: Concepções alternativas, EJA, peixes, desenhos, questionários.

INTRODUÇÃO

Os alunos estão propensos a criarem para si concepções alternativas em praticamente todos os conteúdos, dentro das áreas mais variadas das ciências. Alguns conteúdos da biologia, especificamente, tendem a ser muito detalhados e para que seu entendimento seja pleno, ou próximo a isso, é necessário que os alunos se atenham as minúcias destes.O estudo de cada classe dos vertebrados é um exemplo desse tipo de assuntos, já que é ressaltado nele as características de cada animal, com ênfase na sua anatomia e fisiologia. Todos esses aspectos envolvem nomenclaturas, por vezes, complicadas, de órgãos, sistemas e funções variadas.Dentro do grupo dos vertebrados, os peixes se destacam por serem totalmente aquáticos e possuírem, por isso, várias estruturas adaptadas para permanecerem nesse habitat,

que não são encontradas em nenhum outro grupo de animais, como as brânquias e bexiga natatória. Essas especificidades desse grupo de vertebrados somadas as eventuais dificuldades no processo de ensino e aprendizagem em biologia, fazem com que os professores devam empenhar-se na elaboração dessas aulas e para isso é importante que as peculiaridades das turmas sejam observadas.

Algumas turmas possuem características específicas como, por exemplo,as turmas da Educação para jovens e adultos (EJA), já que elas têm necessidades e objetivos próprios. Entretanto, no que tange o ensino da disciplina Ciências, nas turmas da EJA, poucos esforços vêm sendo feitos no sentido de explicitar ou discutir seus contornos e especificidades neste campo pedagógico (Vilanova & Martins, 2008).As pessoas que estão matriculadas nas turmas da EJA possuem, muitas vezes, uma vivência, de mundo, pela própria idade, muito maior do que pessoas que estão matriculadas no ensino básico regular. As características pessoais já constituídas dos alunos da EJA os levam a terem visões de mundo já consolidadas, porém estas podem ter sido elaboradas dentro de uma lógica que não é aquela aceita cientificamente. Essas construções pessoais podem ser caracterizadas como concepções alternativas.

De acordo com Pozo (1998) essas concepções são elaboradas de forma espontânea, com a interação das pessoas com o ambiente em que vivem e com as outras pessoas. Geralmente elas existem antes mesmo do aluno ter tido contato com o ensino de um determinado tema. Além de adquirirem as concepções alternativas na sua experiência cotidiana, os alunos podem adquiri-las também na própria escola por meio de equívocos ou informações imprecisas repassadas pelos professores (Yip, 1998). Os livros didáticos também podem ser fontes de informações que geram concepções alternativas (Dikmenli&Cardak, 2004; 2009). Alguns autores referem ainda o fato destas concepções parecerem persistentes e resistentes á mudanças em alunos com vários anos de ensino das ciências e mesmo em professores (Menino & Correia, 2001).

Os professores dispõem de inúmeros instrumentos para investigar as concepções alternativas dos alunos. Os desenhos e questionários, por exemplo, proporcionam este fim e podem ser aplicados em um grupo amplo de alunos, no que se refere à idade e nível escolar.

Em relação aos desenhos, muitas pesquisas vêm sendo desenvolvidas, utilizando esse método, no âmbito das ciências e biologia (Erdogan et al, 2008; Cardak, 2009; Bahar et al, 2008; Prokop&Fanèovièová, 2006; Medeiros, 2012; Sabino, 2009). Segundo Bahar (2008), apesar dos aspectos positivos, esse método pode apresentar algumas limitações como a má interpretação dos desenhos pelos pesquisadores. É importante que haja um método adicional para que as concepções dos alunos possam se mostrar claras.

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivos investigar e identificar as possíveis concepções alternativas, apresentadas por alunos da EJA, no que diz respeito aos peixes, dando ênfase aos seus aspectos morfofisiológicos.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado com alunos do ensino médio na modalidade Educação de Jovens e adultos (EJA), em uma escola situada no município de Brejinho (localizado no Estado do Rio Grande do Norte). Os alunos pertenciam aos níveis II e III (equivalentes ao 2º e 3º anos do ensino médio) do turno noturno. A pesquisa foi realizada entre os meses de abril e junho de 2013. A escolha dos discentes foi baseada em dois critérios:

1. Pesquisas escassas com turmas da EJA quando comparadas com as que ocorrem nas turmas do ensino regular;
2. Uma quantidade pequena de estudos que mostram pesquisas sobre as concepções alternativas de adultos (Jones & Rua, 2006).

Para diagnosticar as concepções alternativas, foram utilizados dois instrumentos com os alunos: desenhos e questionários. Em um primeiro momento, os alunos foram convidados a desenharem um peixe mostrando sua parte interna, evidenciando órgãos e disposição destes em seu interior. Essa atividade foi feita de forma individual e sem ajuda do professor, para que eles pudessem expressar verdadeiramente seus conceitos sobre o tema. Cada desenho, depois de pronto, foi analisado e classificado em grupos para que fosse possível categorizar o nível de compreensão dos alunos em relação aos peixes. Essa classificação foi adaptada dos trabalhos de Bahar et al, (2008); Köse,(2008); Reiss&Tunnicliffe (2001); Medeiros (2012).

Posteriormente, em uma segunda ocasião, foram entregues aos alunos, questionários que possuíam 09 questões, formado em sua maioria de questões semiabertas. As perguntas abordavam aspectos referentes à morfofisiologia dos peixes que podiam, porventura, possuir concepções alternativas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização do público da pesquisa e seus desdobramentos.

Foram aplicados 48 questionários e 42 alunos participaram da atividade de criação do desenho dos componentes morfológicos dos peixes. O público da pesquisa se mostrou variado, possuindo idades entre 16 e 40 anos. A maioria dos alunos era do sexo masculino, porém, não foi levado em consideração diferenças em relação ao gênero, já que em uma análise desse quesito não foram diagnosticadas diferenças expressivas nos padrões de respostas e desenhos. Muitas concepções alternativas se repetiram entre os alunos, evidenciando que essas concepções estão relacionadas com as experiências vividas por cada

pessoa e geralmente não possuem influência relevante de fatores como gênero e idade (Trinidad-Velasco &Garritz, 2003).

Dados do Ministério da Educação (MEC), mostram que a maioria dos alunos da EJA trabalha, e estudam seja para “arrumar um outro emprego”, “conseguir um trabalho melhor” ou “crescer na profissão” (Brasil, 2006). Diante disso, os alunos foram questionados sobre suas “ocupações” e constatou-se que grande parte dos alunos do sexo masculino, além de estudar, trabalhava. Eles relataram serem pedreiros, pintores e jardineiros. Já a maioria das mulheres assinalou ser “dona de casa”. Outras alunas responderam serem telefonistas, garçonetes ou somente estudantes. Essas informações também serviram de base para se ter um maior entendimento do contexto de vida que esses alunosestavam inseridos o que permitiu diagnosticar a origem de algumas concepções alternativas que surgiram ao longo da pesquisa. Mais do que os alunos do ensino regular, aqueles que cursam a modalidade EJA possuem o *saber cotidiano* mais aguçado, fruto de sua vivência (Brasil, 2006).

Classificação e análise dos desenhos

Em uma análise detalhada dos desenhos, feitos pelos alunos, foi possível agrupá-los em quatro categorias de acordo com seus níveis de semelhança ou ausência de desenhos (Quadro 1).

Categorias	Características das categorias
Categoria A: Sem desenho	Os participantes deixaram em branco;
Categoria B: Representações abstratas	Os participantes desenharam algo sem similaridade com os peixes.
Categoria C: Representações parciais	Os participantes fizeram representações, porém estas se restringiram a alguns aspectos morfológicos. Ex: parte interna do peixe sendo formada apenas pela estrutura óssea
Categoria D: Representações mais detalhadas.	Os participantes desenharam peixes e evidenciaram vários órgãos internos desse animal.

Uma parte expressiva dos alunos (43%) tiveram seus desenhos inclusos na categoria D por desenharem a parte interna dos peixes com um maior detalhamento, evidenciando órgãos e os locais que eles estão dispostos no corpo desses animais. Na categoria C, foram inclusos 33% dos alunos já que eles esquematizaram os peixes de forma bastante reduzida no que se refere à quantidade de componentes internos. Apenas um pequeno grupo de alunos deixou em

branco a questão ou desenhou algo abstrato, sendo incluídos, por isso, nas categorias A e B, respectivamente (Figura 01).

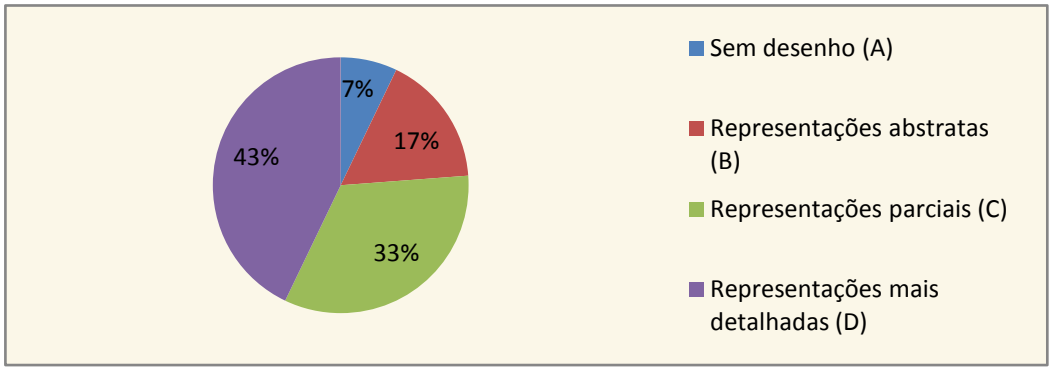


Figura 01: Classificação dos desenhos feitos pelos alunos.

A presença de concepções alternativas foi observada nas ilustrações das categorias C e D. Já para as categorias A e B, esse aspecto não pôde ser analisado, por se tratar, respectivamente, de ausência de desenhos e de ilustrações abstratas.Sobre estas últimas categorias não se pode afirmar a principal causa que levaram os alunos a não realizarem a atividade ou representarem os peixes de forma abstrata. No entanto, pode-se levantar algumas hipóteses como a falta de interesse na atividade, o desconhecimento sobre o assunto e, até, a falta de habilidade do aluno em desenhar **(**Prokop&Fan•ovi•ová, 2006; Bahar et al., 2008**)**.

Se tratando dos desenhos inclusos na categoria C (representações parciais), os que tiveram mais destaque, foram aqueles que representaram o interior dos peixes como sendo formados, somente, por uma estrutura óssea. (Figuras 02).

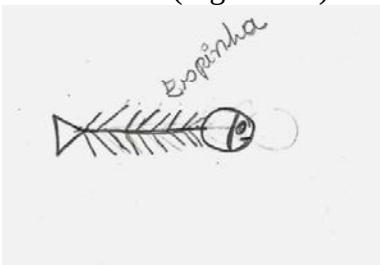


Figura 02: Exemplo de desenho incluso na categoria C

Fazendo uma análise desses desenhos é possível identificar possíveis concepções alternativas em pelo menos 2 níveis: região interna formada apenas pela estrutura óssea com ausência de órgãos; Ossos somente na parte central do corpo (excluindo-os da região caudal e da cabeça). Segundo Reis e Tunniclife (1999), esta representação é o estereótipo criado para representar os peixes internamente desde a infância em programas infantis, principalmente em desenhos animados. Se não forem trabalhadas, essas concepções podem persistir até à vida adulta. Além disso, essas concepções podem ter origem nas relações desses alunos com os peixes em seu cotidiano, que se restringem, muitas vezes, à presença do peixe em sua dieta

alimentar. Culturalmente, todas as vísceras dos peixes são retiradas antes do seu cozimento e, quando as pessoas vão se alimentar deles, visualizam na parte interna apenas a estrutura óssea como foi demonstrada nos desenhos acima. Para White &Gunstone (2000), as pessoas tendem a pensar primeiro na imagem muito antes de pensar em palavrasou conceitos, o que poderia vir a justificar essa associação feita pelos alunos em um primeiro momento.

Se tratando da categoria D, os alunos, além de ilustrarem a parte interna do peixe, também nomearam as estruturas desenhadas. Foram citadas, nos desenhos, um total de 28 estruturas. A seguir são apresentados alguns exemplos dos desenhos inclusos nessa categoria (Figuras 03 e 04)

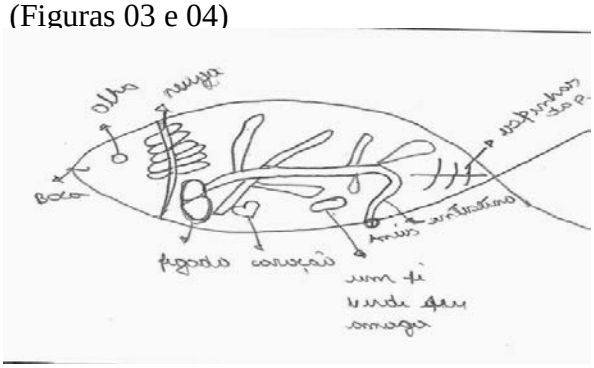


Figura 03: Desenho com destaque para descrição da vesícula: *"um fel verde que amarga"*

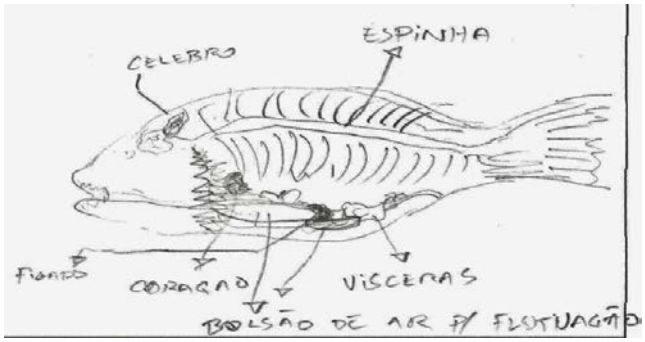


Figura 04: Estruturas internas dispostas de maneira correta (fígado, coração). "Espinha" em destaque

Fazendo uma análise, exclusivamente, dessa categoria, foi possível observar que as estruturas que tiveram maior frequência nos desenhos foram: as "espinhas" (55%), olhos (50%), fígado e guelras (38%), intestino e boca (27%) e 26% citaram o coração. Foram citadas, outras estruturas internas que não são caracterizadas propriamente como órgãos, como, por exemplo: células (5%) e ovas (11%).

Muitos órgãos e estruturas foram citados, mas com seus nomes populares: "*bofes"* (pulmões), "*fel"* (vesícula), "*ovas"* (óvulos) e "*tripas*" (intestino). Desses, o "*fel"* foi aquele que teve mais destaque, sendo ilustrado por 22% dos alunos. Ao citar essas estruturas e órgãos, os alunos demonstram um conhecimento que, provavelmente, foi elaborado dentro de sua vivência cotidiana nas suas experiências em espaços informais de aprendizagem e não em um aprendizado formal. Essa questão fica clara, inclusive, na figura 08, onde o aluno se refere à vesícula como *"um fel verde que amarga",* ilustrando um conhecimento palpável dessa estrutura. Além do que, em livros didáticos de biologia não é comum a presença de nomenclaturas coloquiais como as que eles listaram. Esse conhecimento adquirido informalmente sobre os peixes e presente em larga escala neste trabalho, pode ser fruto do perfil dos participantes (alunos da EJA) principalmente das alunas que em sua maioria

relataram serem donas de casa, tendo um perfil propício, dentro do nosso contexto cultural, para a realização dos afazeres domésticos que incluem o ato de cozinhar, inclusive, peixes. O que favorece o conhecimento das estruturas e órgãos desse animal, mesmo que elas não saibam seus nomes científicos nem suas funções.

Levando em consideração a localização dos órgãos no interior dos peixes, muitos alunos dispuseram essas estruturas de forma correta. Na figura 3, por exemplo, o aluno desenhou em sequência o fígado, coração e a vesícula (mesmo chamando-a de fel). Na figura 04, além do fígado e coração, o aluno inseriu em seu desenho a bexiga natatória (chamada no seu esquema de "bolsão de ar"). Todos adequados em relação à disposição espacial interna dos peixes. Não foram citados, em nenhum desenho, da categoria em questão, algumas estruturas importantes dos peixes, como: o baço (componente do sistema hematopoiético), as gônadas, as brânquias os rins e o pâncreas. Também não foi desenhado nenhum órgão que estivesse envolvido com as funções endócrinas. Essas estruturas são sempre citadas dentro de capítulos dos livros didáticos que tratam dos peixes, isso confirma a sobreposição do conhecimento de vivência ao conhecimento que é trazido e fornecido pelos professores e livros.

Análise dos questionários

A primeira e a segunda questão tinham por objetivo descobrir as possíveis concepções alternativas dos alunos no que se refere à classificação dos peixes enquanto animal e vertebrado, respectivamente. Do total dos participantes, 19% responderam que os peixes não são animais.Esse entendimento sobre os peixes já foi percebido em outros estudos que mostraram que alguns alunos não viam os peixes como um subgrupo dos animais (Thompson &Logue, 2006). Para os alunos do estudo citado, os animais são apenas aqueles que estão na classe dos mamíferos. Velasco (1991), afirma que existem várias concepções alternativas quando o aluno tenta formular um conceito sobre o que seria um animal.

Em relação à classificação dos peixes como vertebrados, 62% assinalaram que "sim". Porém 25% afirmaram que esses animais não eram vertebrados e 13% alegaram não saber sua classificação. A diferença entre os ossos dos peixes, em termos de espessura e resistência, quando comparados aos outros animais, possivelmente faz com que os alunos não tenham a facilidade de distinguir o que seria o sistema ósseo dos peixes. Esse resultado, quando comparado aos desenhos, sugere um não entendimento, por parte dos alunos sobre os ossos dos peixes. Já que, aproximadamente, 72% desenharam as "espinhas" do peixe, enfatizando, principalmente a coluna vertebral.

A terceira questão objetivou aferir as concepções alternativas dos alunos sobre o ciclo sono dos peixes. Questionados se os peixes dormem, 23% assinalaram que "não" e 12% responderam que "não sabiam". As concepções alternativas sobre o sono se originam, provavelmente, da relação que os alunos fazem com o fato dos peixes não terem pálpebras e por isso sempre estarem de olhos abertos, não podendo, inclusive, piscar seus olhos, o que, para os estudantes, exclui a capacidade dos peixes dormirem. Um participante da pesquisa escreveu, no questionário, mesmo que não solicitado que: *"acho que o peixe não dorme, pois ele vive de olhos abertos. Até quando coloco ele na panela, para cozinhar, ele está de olho aberto"*. Essas opiniões enquadram-se como concepções alternativas, já que a atividade do ciclo sono-vigília independe da existência ou não de pálpebras, pois esse comportamento está relacionado com um estado cerebral ativo complexo resultante de vários mecanismos que determinam suas características, intensidade e distribuição ao longo do dia (Gomes, et al 2010).

A quarta questão objetivou descobrir as concepções alternativas no diz respeito a um das principais características dos peixes, a flutuação, ou seja, o fato da maioria dos peixes não afundarem na água. Foi questionado se eles já tinham ouvido falar na bexiga natatória. Nessa questão apenas 2% responderam que "sim". A maioria, 56%, afirmou que nunca tinham ouvido falar e 42% assinalaram que "não lembravam". O desconhecimento dessa estrutura, por parte dos alunos, pode estar relacionado com vários fatores. Entre eles, pode-se pontuar a questão da bexiga natatória ser uma estrutura morfológica encontrada, somente, nos peixes. Os outros vertebrados (anfíbios, répteis e mamíferos) não a possuem.Ainda vale salientar que dentro do grupo dos peixes somente os *ósseos* a possuem. Em pesquisa realizada sobre o conteúdo dos peixes nos livros didáticos de ciências do ensino fundamental, foram observadas falhas na elaboração do conteúdo de peixes, principalmente em relação à explicação dos aspectos morfológicos (Vaniel&Bemvenuti, 2006). Segundo esses autores, a bexiga natatória é mostrada de maneira simplista na maioria dos livros em termos funcionais e morfológicos.Fato esse que foi criticado negativamente devido à importância dessa estrutura bem como os vários conceitos que circundam o seu funcionamento.

A quinta questão seria respondida por aqueles que afirmassem conhecer a bexiga natatória, pois eles deviam explicar o que seria essa estrutura. Apenas 01 aluno (2%) poderia responder essa questão, tendo em vista a resposta positiva dada por ele na questão anterior. Porém, mesmo esse aluno que afirmou já ter ouvido falar em bexiga natatória, não soube explicar o que seria esse órgão. Apesar do alto índice de alunos que desconheciam a estrutura em questão, dois alunos desenharam algo que remetia à bexiga natatória, já que eles

apontaram em uma estrutura que esta seria uma "bolsa de ar". Um deles evidenciou isso de forma mais específica, pois ele escreveu que seria um *"bolsão de ar para flutuação"*, como foi visto na figura 04.

As questões 6,7 e 8 tratavam de temas relacionados à respiração dos peixes**.** Foi perguntado se esses animais respiram, se existe oxigênio embaixo d´água e se todos os peixes possuem pulmões, respectivamente. Em relação a questão 6, apenas 2% afirmaram que os peixes não respiram e 2% responderam "não saber". Portanto, a maioria dos participantes (96%) afirmou, corretamente, que os peixes respiram, apesar de demonstrarem, nas outras questões, limitações sobre esse processo, como na questão 7, onde 38% dos alunos apresentaram dificuldades em esclarecer se existia oxigênio embaixo d´água. Da mesma forma, essa incompreensão quanto ao processo respiratório dos peixes, ocorreu na oitava questão na medida que 64% afirmaram que "todos os peixes tem pulmões" ou que "nenhum peixe tem pulmões". Esses resultados corroboram pesquisas de alguns autores que relatam que os alunos fazem confusão em relação ao tema "respiração", sobretudo a dos peixes e que, as concepções alternativas estão presentes nesse conteúdo em diversos graus (Maetzu et al (2008); Sposito (2001)).

Concepções alternativas em relação ao pensamento do aluno em achar que não existe oxigênio na água, já foram descritas na literatura anteriormente, onde os alunos pontuaram que os peixes respiravam água (e não ar) por estarem submersos no ambiente aquático, (Carrascosa, 2005). Por outro lado, alguns estudos demonstram que mesmo quando os alunos tem o conhecimento que os peixes respiram oxigênio, eles tem dificuldade de esclarecer de onde vem esse elemento, como por exemplo na pesquisa de Maetzu et al, (2008), onde os alunos afirmaram que o oxigênio (O) respirado pelos peixes, vinham da molécula de água (H_2O). Possivelmente, todas essas concepções podem ter origem no fato do processo respiratório dos peixes diferirem dos mamíferos em relação aos aspectos morfológicos e fisiológicos. Prokop (2009), assinala que, por essas razões, é mais fácil os alunos entenderem a respiração das aves e mamíferos se comparada a dos peixes. No trabalho desse autor, alguns alunos afirmaram, incorretamente, que os peixes respiram pelas barbatanas ou pela boca. Alguns autores, ainda justificam essas lacunas em relação a esse tema, afirmando que ele não é bem apresentado nos livros didáticos de ciências e biologia, o que pode levar ao aluno não aprender esse componente curricular devidamente, sendo, essas falhas, refletidas ao longo do tempo (Vaniel&Bemvenuti, 2006; Sposito, 2001).

A última questão almejava aferir o conhecimento dos alunos sobre a alimentação dos peixes. Do total dos discentes, 85% conseguiu emitir ideias aceitáveis e em geral corretas,

porém 15% afirmaram que os peixes se alimentavam de minhoca, carne e ração. Diante dessas afirmações, algumas hipóteses podem ser levantadas. Aqueles que responderam "ração", possivelmente, não entenderam que a pergunta se referia à alimentação do peixe em seu habitat natural, relacionando, apenas, com a dieta alimentar de peixes criados em aquários e viveiros de cultivo. Já aqueles participantes que associaram a dieta alimentar dos peixes à "minhocas" e "pedacinhos de carne", deveriam estar fazendo referência às iscas dada aos peixes no momento da atividade de pesca. Ambas respostas, apresentam características de concepções alternativas, já que parte desses alunos não tem um conhecimento plausível sobre a alimentação dos peixes em seu habitat natural. Sendo assim eles criam um conceito de alimentação, que apesar de incorreto, possui certa coerência dentro do que já foi observado, por eles, em suas experiências de vida. Esses resultados corroboram a pesquisa de Sposito (2001), onde ele diagnosticou dificuldades dos alunos no que se refere à alimentação dos peixes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Mediante as análises e reflexões feitas a partir dos resultados desta pesquisa, constatou-se que os alunos possuem inúmeras concepções alternativas, e até mesmo, desconhecimento sobre os aspectos morfológicos e fisiológicos dos peixes.

Por meio dos desenhos foi possível constatar limitações no conhecimento da presença, quantidade e localização de órgãos internos desses animais. Por terem uma relação mais próxima somente com peixes ósseos, muitos alunos só desenharam o sistema esquelético desse tipo de peixe. Ainda foi possível observar, nos desenhos mais elaborados, nomenclaturas dos órgãos que não são encontradas nos livros didáticos, sugerindo que esse conhecimento não foi adquirido no ensino formal, mas em outros espaços e atividades que estão relacionados com a vivência e características particulares do público pesquisado (alunos da EJA).

Uma parte considerável dos alunos demonstrou dificuldade ao tentar classificar os peixes como animais e vertebrados. Também percebeu-se pouco entendimento quando estes alunos responderam questões que faziam referência à respiração, sono e alimentação dos peixes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAHAR, M.; OZEL, M.; PROKOP, P. USAK, M. 2008. Science Student Teachers' Ideas of the heart**. Journal of Baltic Science Education**, Vol. 7, No. 2,

CARDAK, O. 2009. Science students' misconceptions about birds. **Scientific Research and Essay**. Vol. 4 (12) pp. 1518-1522

CARRASCOSA, J, A,. El problema de lasconcepciones alternativas enlaactualidad(Parte I). Analisis sobre las causa que laoriginan y/o mantienen. **Revista Eureka sobre laEnseñanza y Divulgación de lasCiencias**, v. 2, n. 2, p. 183-208, 2005.

DIKMENLI, M.; ÇARDAK, O. 2004. A study on misconceptions in the 9th grade high school biology textbooks. **Eurasian Journal of Educational Research,**17, 130-141.

DIKMENLI, M.; ÇARDAK, O.; ÖZTAS F. 2009. Conceptual Problems in Biology-Related Topics in Primary Science and Technology Textbooks in Turkey**. International Journal of Environmental & Science Education**Vol. 4, No. 4, 429-440

ERDO• AN, M.; ERENTAY, N.; MARTHA B.; NECHITA A. 2008. Students' Awareness of Endangered Species and Threatened Environments: A comparative case-study. **InternationalJournalon Hands-on Science**

GOMES, M, M ,; QUINHONES, M, S,; ENGELHARDT,E,; Neurofisiologia do sono e aspectos farmacoterapêuticos dos seus transtornos. **RevBrasNeurol**, 46 (1): 5-15, 2010

IRBER, Cristina,; CAMARGO, A, N, B,; VIDOR, C, de B,; PILAR, F, D,; SOUZA, V, M,; RAMOS,M,G. Estudo das pré-concepções sobre o tema "AR" presentes nas perguntas dos alunos. **XI Salão de Iniciação Científica – PUCRS**, 09 a 12 de agosto de 2010.

JONES, M.G.; RUA, M. J. 2004. Conceptions of Germs: Expert to Novice Understandings of Microorganisms. **ElectronicJournalof Science Education**, Vol. 9, No. 1.

KÖSE, S. 2008. Diagnosing Student Misconceptions: Using Drawings as a Research Method. **World AppliedSciencesJournal**. 3 (2): 283-293

MEDEIROS, M, L, 2012. Protozoários de vida livre em ambientes aquáticos do RN: ocorrência, caracterização e importância para a educação básica. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Programa de Pós – Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Natal. Brasil

MAEZTU, J., NUÑO, T., EULATE, L.P. Análisis de lacapacitacióndelprofesoradoenformación inicial para resolver problemas de cienciasasociados a la vida laboral. **Revista de Psicodidáctica**. 3. (1): 27-49

MENINO, H. L.; CORREIA, S. O. 2001. Concepções Alternativas: idéias das crianças acerca do sistema reprodutor humano e reprodução. **Educação e Comunicação**. v. 4, p. 97-117.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Trabalhando com a educação de jovens e adultos – Alunos e alunas da EJA. **Brasil**. 2006.

POZO, J. I. A aprendizagem e o ensino de fatos e conceitos. In: COLL, C. et al., **Os conteúdos na reforma**. Porto Alegre: Artesmédicas, 1998. P. 17-71.

PROKOP, P.; FANÈOVIÈOVÁ, J. 2006. Students' ideas about The human body: do they really draw what they know? **Journalof Baltic Science Education**. No. 2, V.10.

PROKOP, P.,USAK, M., OZEL, M.; FANÈOVIÈOVÁ, J. 2009. Children´s conceptions of animal breathing: a cross – age and cross – cultural comparasion. **Journal of Baltic Science Education**, 8. (3): 191-207.

REISS, M. J.; TUNNICLIFFE, S. D. 2001. Students' Understandings of Human Organs and Organ Systems. **Research in Science Education**. 31:383–399.

SABINO, C.V.S; LOBATO, W.; COUTINHO, F.A; ATAIDE, A.C.Z.; BUENO, A.P. 2009. Concepções de futuros professores sobre águas subterrâneas**. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências.** v.11, n.2.

SPOSITO, N, E, C, 2001.Concepções de estudantes do ensino médio sobre a nutrição vegetal. **Dissertação de mestrado**. Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista.

THOMPSON, FIONA; LOGUE, SUE. An exploration of common student misconceptions in science.**International Education Journal**, 2006, 7(4), 553-559.

Trabalhando com a educação de Jovens e Adultos. Ministério da Educação, Secretaria de Educação,2006.

TRINIDAD-VELASCO, R; ANDONI GARRITZ A.2003. Revisión de lasconcepciones alternativas de losestudiantes de secundaria sobre laestructura de la matéria. **Investigación educativa - Educación Química.** 14[2].

VANIEL, B, V,; BEMVENUTI, M, de A. Investigando os peixes nos livros didáticos de ciências do ensino fundamental.**Cadernos de Ecologia Aquática** 1 (1): 1-14, jan - jul 2006

VELASCO, J.M. *i* Cuándoun ser vivo puede ser considerado animal? Análisis de lasconcepciones alternativas delalumnado acerca del significado de «animal» **Enseñanza de lasclencias**, 1991,9 (1)

VILANOVA, RITA e MARTINS, ISABEL. Educação em ciências e educação de jovens e adultos: pela necessidade do diálogo entre campos e práticas. **Ciência &Educação.,**Rio de Janeiro**,** v. 14, n. 2, p. 331-346, 2008.

WOOTTON, R.J. 1990. Ecology of Teleost Fishes. **Chapman and Hall**, N.York 404p.

WHITE, R. GUNSTONE, R. (2000). Probing Understanding. **London,**Falmer Press.

YIP, D.Y. 1998. Teacher´s misconceptions of the circulatory system. **Journal of Biological Education**. v.32. n.3.

PROPOSTA DE JOGO DIDÁTICO "NA TRILHA DOS ALIMENTOS".

Carla Cristina Moura Mendes (Graduanda - UFPI)
Maria do Desterro da Silva Gomes (Graduanda - UFPI)
Gerciane Martins da Silva (Graduanda - UFPI)
Janete Diane Nogueira de Paranhos (Professora Adjunta - UFPI)
Sandra Maria Mendes de Moura Dantas (Professora Associada - UFPI)

RESUMO: Este trabalho é uma proposta de um jogo didático de tabuleiro, que visa auxiliar estudantes de ensino fundamental e médio para uma melhor fixação e aprendizagem de conteúdos relacionados aos grupos nutricionais: vitaminas, carboidratos, lipídios e proteínas. A utilização de atividades lúdicas em sala de aula é uma forma metodológica alternativa, que possibilita a interação dos estudantes com o conhecimento de forma simples no qual o aluno passa a ser o sujeito da ação. A atividade proposta é dinâmica, integradora e economicamente viável, o que a torna uma opção para professores e alunos reforçarem os conteúdos abordados. Esta atividade tem como objetivo tornar as aulas de biologia mais atraentes e prazerosas.

Palavras-chaves: Jogo didático. Aprendizagem. Grupos nutricionais.

INTRODUÇÃO

Atualmente o grande desafio dos docentes em sala de aula é prender a atenção dos alunos, e para isso é preciso elaborar metodologias que facilitam o ensino aprendizagem. Entre essas ferramentas metodologias podemos citar as atividades lúdicas, que tornam as aulas mais atraentes e divertidas.

Segundo Tavares (2004) é necessário à elaboração de estratégias de ensino que levem os alunos a uma aprendizagem significativa. Pois quando o aprendiz se depara com um novo conjunto de informações ele pode absorver esse conteúdo de maneira literal, ou seja, passando a uma aprendizagem meramente mecânica, uma vez que será capaz apenas de reproduzir esse conteúdo de maneira idêntica àquela que lhe foi apresentada, numa clara demonstração de que não existiu um entendimento da estrutura da informação que lhe foi proposta.

Assim, o aluno não será capaz de transferir o aprendizado da estrutura dessa informação apresentada para a solução de problemas equivalentes em outros contextos. Por outro lado, quando o aprendiz tem pela frente um novo corpo de informações e consegue fazer conexões entre esse material que lhe é apresentado e o seu conhecimento prévio em assuntos correlatos, ele estará construindo significados pessoais para essa informação, transformando-a em conhecimentos.

Segundo Maluf (2006), a utilização de jogos é uma ferramenta alternativa inovadora para o ensino de Biologia, pois propicia um ambiente de prazer que facilita o processo de ensino-aprendizagem. Este mesmo autor afirma que "... a incorporação de brincadeiras, de jogos e de brinquedos na prática pedagógica desenvolve diferentes capacidades que contribuem com a aprendizagem, ampliando a rede de significados construtivos tanto para crianças, como para jovens".

O lúdico pode ser utilizado como promotor de aprendizagem das praticas escolares possibilitando a aproximação dos alunos ao conhecimento cientifico. Neste rumo, o lúdico constitui-se um importante recurso para desenvolver a habilidade de resolução de problemas, e favorecer a apropriação de conceitos a atender as características da adolescência. (MALUF, 2006).

Na intenção de proporcionar aos alunos uma maneira dinâmica na abordagem dos conteúdos, visto que algumas vezes a apresentação de certos assuntos se torna muito cansativa e desinteressante, a aplicação de atividades dinâmicas e de jogos entram como auxiliadoras nessas abordagens, promovendo além de harmonia e brincadeiras, a aprendizagem. Isto é corroborado por Moyles (2002), que afirma que a estimulação, a variedade, o interesse, a concentração e a motivação são igualmente proporcionados pela situação lúdica.

A inclusão de jogos didáticos em sala de aula pode ser um meio viável para abordagem de temas como a Alimentação e Nutrição, podendo assim representar uma boa oportunidade para condução de melhores práticas e comportamentos nutricionais entre crianças e adolescentes para uma dieta saudável.

A adoção e a prática da alimentação e nutrição saudáveis constituem fatores determinantes para prevenção de doenças crônicas não transmissíveis, garantia de qualidade de vida, além de assegurar um direito humano indispensável à construção da cidadania. Estes são os propósitos da Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN), enfatizada em uma de suas diretrizes: "Promoção de práticas alimentares e estilos de vida saudáveis" (BRASIL, 2003).

Segundo o código de alimentos (BRASIL, 2003), serão considerados como alimentos todas as substancias ou produtos de qualquer natureza sólidos ou líquidos, naturais ou transformados que, por suas características, aplicações, componentes, preparação e estado de conservação, possam ser habitual e idoneamente utilizados na nutrição humana.

O presente estudo tem como objetivo propor um jogo didático como uma alternativa de renovar o ensino de ciências deixando-o mais atraente, prazeroso e dinâmico para os estudantes do ensino fundamental e médio. Partindo desse princípio, o jogo "Na trilha dos alimentos" busca esclarecer dúvidas sobre o conteúdo abordado, possibilitando ao professor alternativas lúdicas, tornando assim as aulas mais atraentes e o professor mais próximo da vida escolar do aluno, ao mesmo tempo em que acompanha as novas tendências no processo de ensino e aprendizagem.

METODOLOGIA

A ferramenta didática proposta por este trabalho é resultado de uma pesquisa de diversos termos referentes ao estudo dos grupos nutricionais: vitaminas, proteínas, carboidratos e lipídios, citados em bibliografias de autores (AMABIS e MARTHO 2004; LINHARES e GEWANSZNAJDER 2010 e LOPES e RUSSO 2005) utilizado na maioria das escolas públicas. Para a aplicação da atividade é aconselhável que o professor tenha abordado o assunto de forma teórica.

O jogo é composto por 01 tabuleiro (Figura. 1), 04 pinos de cores diferentes, 01 dado, 23 **cartas-perguntas** (Figura.2), 10 **cartas-curiosidades** (Figura. 3), 10 **cartas-dicas** (Figura. 4), 10 **cartas desafios** (Figura.5) e 30 placas com nomes de diferentes tipos de alimentos (Figura.6). O tabuleiro compõe uma trilha que possui 25 casas com diferentes cores. Cada uma das cores representadas no tabuleiro corresponde a uma opção específica, no tabuleiro a cor azul corresponde as cartas-perguntas, as cores laranjas e lilás correspondem as cartas-dicas e as cartas-curiosidades, respectivamente. A cor verde esta relacionada com as cartas-desafios.

Figura 1. Visão geral do tabuleiro.



Fonte: https:gogle.com.br/imagens. www.hotfrog.com.br nutridoa.blogsport.com
http://www.cenaleessdicas.com/alimentação-saudavel-cenaless/

Figura 2. Cartas-Perguntas

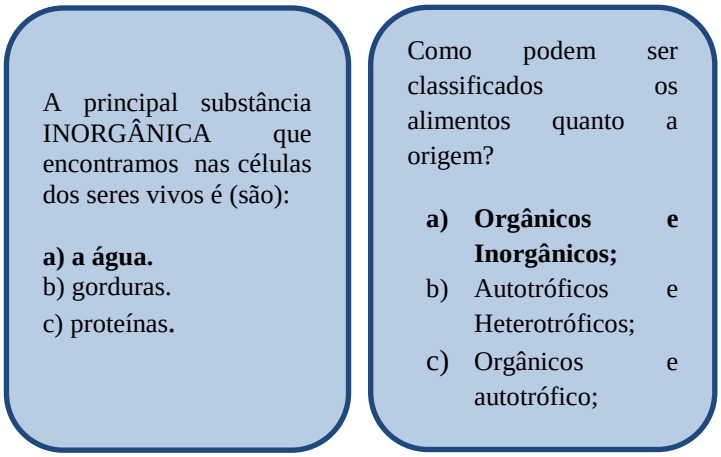


Figura 3. Cartas-Curiosidades

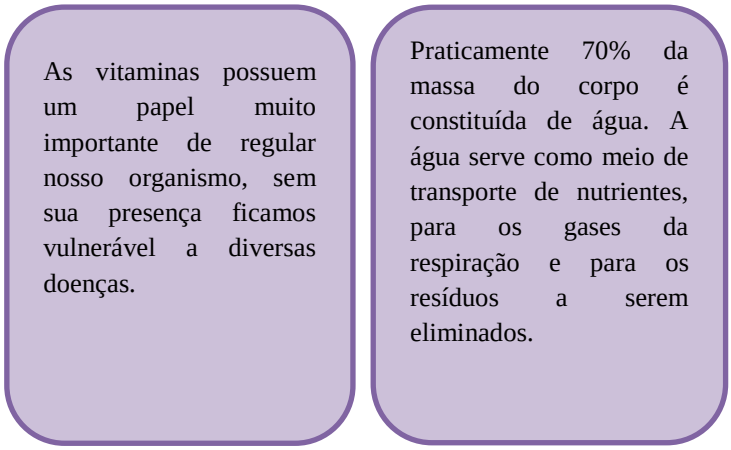


Figura 4. Cartas-Dicas

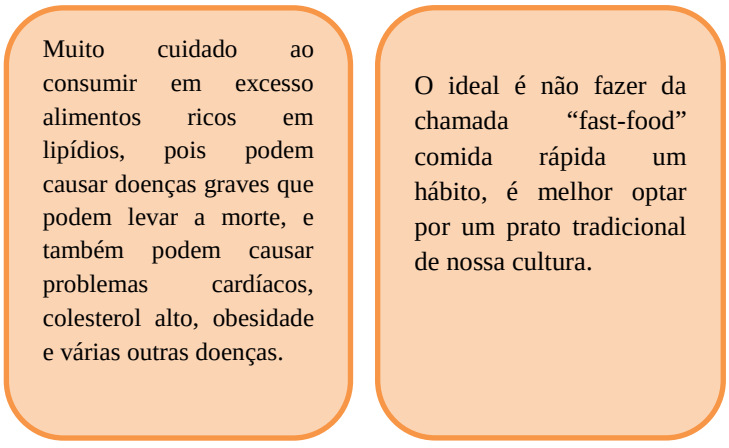


Figura 5. Cartas-desafios

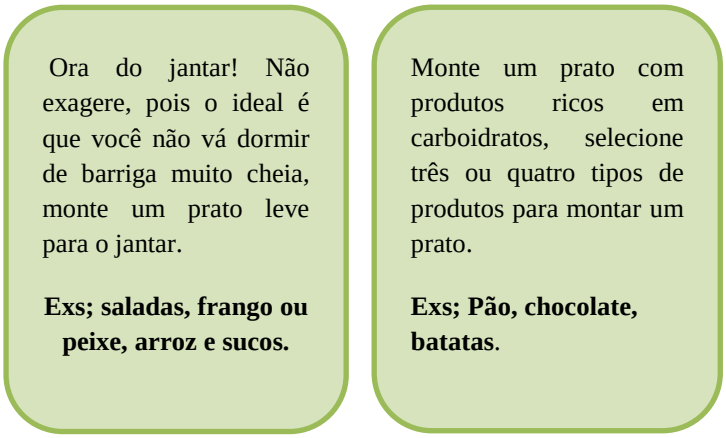
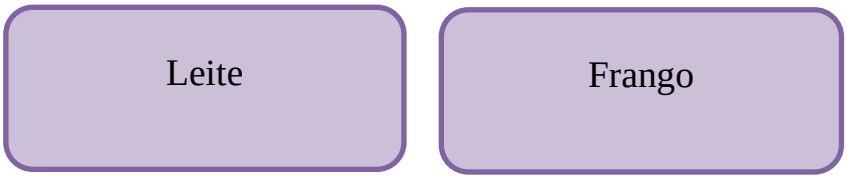


Figura 6. Placas dos desafios



DINÂMICA DO JOGO

Os alunos deverão ser divididos em grupo de cinco indivíduos, sendo quatro jogadores e um mediador que poderá ser o professor ou um monitor. Ele tem como responsabilidade a leitura das cartas-perguntas, também terá a responsabilidade de avaliar se os desafios proposto na atividade foram executados de forma correta.

A atividade proposta poderá ser desenvolvida com a participação de até 04 jogadores por partida, onde cada participante receberá 01 pino, esses pinos apresentam cores diferenciadas assim evitará trocas durante o decorrer do jogo.

No inicio do jogo, cada participante terá o direito de lançar o dado, o participante que obter o maior numero no lançamento do dado terá o direito de começar o jogo, seguido dos demais participantes de forma decrescente, se ocorrer o empate os participantes terão a chance de lançar o dado novamente. Continua-se o jogo sempre com o lançamento do dado pelo jogador que indicará quantas casas o jogador irá avançar.

Como já foi citado, o tabuleiro possui uma trilha com 25 casas com cores diferenciadas. Ao cair na casa de cor azul, o jogador terá a oportunidade de responder a uma pergunta, que será lida pelo mediador, essas perguntas estão relacionadas com assuntos do tema do jogo “NA TRILHA DOS ALIMENTOS”, com o acerto o jogador terá o direito de

avançar uma casa, caso erre terá que voltar uma casa. Ao cair nas casas laranja e lilás o jogador vai ter direito a uma carta-dica e uma carta-curiosidade, respectivamente, que será lida pelo jogador, estas cartas servem para abranger o conhecimento sobre o assunto. Ao cair nas casas verdes o jogador, terá que executar um desafio. Estas carta-desafios serão lidas, pelo mediador, elas propõem montagem de pratos, onde o participante terá que fazer a montagem de um prato "refeição" com as placas, que contém nomes dos alimentos, essa montagem tem que ser feita de acordo com o que foi pedido na carta. Se o desafio for feito corretamente o jogador terá o direito de avançar uma casa, caso não consiga executar o desafio voltará uma casas, quem decide se o desafio foi feito corretamente é o mediador.

A trilha possui algumas figuras, algumas representadas por uma imagem de uma alimentação saudável e outras por imagem de uma alimentação não saudável. Se o jogador parar na casa que represente a imagem de uma alimentação não saudável, ficará uma rodada sem jogar, caso o jogador pare na casa que possui a imagem de uma alimentação saudável, terá o direito de avançar uma casa.

Vence o jogo o primeiro participante que conseguir chegar no final da trilha. O importante é que os jogadores obtenham conhecimento dos conteúdos abordado e tomem consciência.

RESULTADO E DISCUSSÃO

O jogo deve ser utilizado como ferramenta auxiliadora no processo de aprendizagem, visando que essas atividades quando trabalhados em grupos promove uma interação entre os alunos, a diversão proporcionada pelos jogos atua como intermediadora na construção do conhecimento, sendo necessário que o aluno já tenha em mente alguns conceitos e conhecimento sobre os assuntos abordados no jogo didático para que eles tenham bom desempenho na hora do jogo, incentivando-os ao estudo dos conteúdos ao mesmo tempo em que proporcionam a fixação desses.

Apesar do jogo proposto não ter sido ainda aplicado, os autores que o propõe têm uma experiência de mais de cinco anos na produção e aplicação de jogos didáticos e atividades lúdicas com diversos conteúdos de Biologia em escolas públicas de ensino médio de Teresina Piauí, nas quais a experiência tem sido bastante exitosa (ALVES et al., 2010; SILVA et al., 2010; REGO et al., 2010; VALOIS et al., 2010; BARBOSA et al., 2012; FREITAS et al., 2012; e RAMOS et al., 2012). Além disso, a experiência também demonstrou que a produção e aplicação de jogos didáticos e atividades lúdicas foi um importante aliado, não somente para

os professores e alunos das escolas, nas quais foram trabalhados, mas, também para os alunos de licenciatura (futuros professores) que desenvolveram diversas habilidades na construção do saber ensinar (DANTAS e CARVALHO, 2012).

Durante a elaboração de uma atividade lúdica o professor deve ter em mente os objetivos que essa atividade pretende atingir, que deve ser pensada e elaborada respeitando o nível do qual os alunos se encontram, deve ser pensado também na duração da atividade, para que seja cabível no horário da aula.

A atividade aqui proposta, conta de um jogo de tabuleiro sobre composição dos alimentos: vitaminas, proteínas, carboidratos e lipídios. O conteúdo foi escolhido diante das dificuldades que as crianças e adolescentes, tem diante das escolhas de alimentos para uma alimentação saudável. Proporcionando assim uma oportunidade para condução de melhores comportamentos nutricionais entre crianças e adolescentes para uma dieta saudável.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, é notável a necessidade de elaborar alternativas metodológicas didáticas para a diversificação do ensino. Assim os jogos didáticos constituem uma importante ferramenta no processo de formação dos indivíduos. O jogo também possibilita a socialização e promove o trabalho em grupo, dessa forma, exercita a habilidade dos alunos em respeitar as diferentes opiniões e tomar decisões. Portanto o emprego das atividades didáticas e lúdicas define-se como qualquer tipo de atividade alegre e descontraídas, desde que essas atividades possam possibilitar a interação dos alunos com o conhecimento.

Neste sentido, o professor necessita implementar estratégias de ensino, como materiais didáticos, instrumentos potencialmente significativos, que possibilitem aos alunos motivar o seu espírito questionador, despertar a curiosidade, proporcionar maior assimilação dos conteúdos e capacitá-lo como individuo verdadeiramente atuante na sociedade. Porém, o educador deve ter objetivos claros, domínio dos conteúdos e formação competente ao trabalhar com esses recursos (SOUZA, 2007).

REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia**. 2 ed. V. 3. São Paulo: Moderna, 2004.

ANDRADE, O; SANCHES, G.M.M.B: **Aprendendo com o lúdico**. In: o desafio das letras 2004 Ralândia. Anais. Rolândia FACCAR, 2005.

BARBOSA, J. L.B; SILVA, T.M; FREITAS, J; PACHECO, A.A; OLIVEIRA, A.H.C; PEREIRA, R.O; PARANHO, J.D.N; DANTAS, S.M.M.M. "Aprendendo Mitose e Meiose de forma simples": Revista da SBEnBIO, v.5. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde, Departamento de Atenção Básica. Política Nacional de Alimentação e Nutrição, Brasília: Ministério da Saúde, 2003.
_____. Ministério da Saúde. Guia Alimentar para a População Brasileira. Promovendo a Alimentação Saudável, Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 236p.

DANTAS, S.M.M.M; CARVALHO, A.D.F. A formação de professores da área de biologia através da ação/reflexão: um relato de experiência no âmbito do PIBID. Revista da SBEnBIO, v.5. 2012.

FREITAS, J; SILVA, T. N; BARBOSA, J. L. B; SILVA, L. P; DANTAS, S.M.M.M. Microrganismos: "Jogo campo Contaminado" Uma Proposta Didática Alternativa. Revista da SBEnBIO, v.5. 2012.

GEWANSZNAJDER, Fernando. **Ciências.** 8º série. 3 ed. São Paulo: Ática, 2006.

LINHARES, Sergio; GEWANDEZNAJDER, Fernando. **Biologia hoje**. 1 ed. São Paulo; Ática, 2010

LOPES, Sônia; RUSSO, Sergio. **Biologia-volume único**. 1.ed. são Paulo: SARAIVA. 2005

MALUF, A.C.M. **Atividades lúdicas como estratégias de ensino aprendizagem**. 2006. Disponível em: http://www.psicopedagogia.com.br/artigos/artigo.asp?entrID=850 Acesso em: 30 de maio de 2014.

MOYLES, Janet R. So brincar? **O papel do brincar na educação infantil**. Tradução: Maria Adriana Veronese. Porto Alegre: Artmed, 2002.

RAMOS, C.A; DANTAS, S.MM.M; MATOS, L.A. O Uso de Óculos 3D anáglifo como Ferramenta para o Aprendizado da Estereoscópio do Olho Humano. Revista da SBEnBIO, v.5. 2010.

RÊGO, S.S; PACHECO, A.A; MOURA, A.C.C; SILVA, F.F; MOURA, H.F; ALVES, P.C.S; VELOIS, R.S; SOUSA, S.A; PITOMBEIRA, T.N; DANTAS, S.M.M.M. O Aprendizado de Conceitos de Ciências através do Lúdico: O Uso do Dominó. Revista da SBEnBIO. Nº 3. 2010.

SILVA, T. N; SILVA, L. P; FREITAS, J; SANTOS, F. C. DANTAS, S. M. M.M. Ferramenta didática alternativa para a aprendizagem de anatomia e fisiologia humana: "jogo na trilha da anatomia e fisiologia humana". Revista da SBEnBIO, v.5. 2010.

TAVARES, Romero. **Aprendizagem significativa e o ensino de ciências**. UFPB, 2004.

VALOIS,R.S; PACHECO,A.A; MOURA,A.C,C; SILVA,F.F; MOURA,H.F.N; ALVES,P.C.A; SOUSA,S.A; RÊGO,S,S; PITOMBEIRA,T.N; DANTAS S.M. M. M; Trilhando Conhecimento Ecológico": Revista de SBEnBIO. Nº 3. 2010.

ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: UMA PROPOSTA DE LEITURA E ESCRITA NO ENSINO DE BIOLOGIA

Sandra Luiza Sousa Santos de Almeida (Professora da Escola Estadual Professora Ana Júlia de Carvalho Mousinho)
Kaline Soares de Oliveira (Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – UFRN)
Magnólia Fernandes Florêncio (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)

Resumo: O presente trabalho mostra o relato de experiência de um projeto desenvolvido com alunos do Ensino Médio de uma Escola pública de Natal, realizado no biênio 2012/2013. O projeto faz parte das atividades do Ensino Médio Inovador e visa incentivar os alunos a desenvolver habilidades de pesquisa e investigação, com ênfase na leitura e produção textual no processo de construção dos conceitos básicos de Biologia, utilizando como estratégia didática o ensino por investigação. O que se percebe ao final do trabalho, são alunos mais motivados com a disciplina, capazes de produzir e desenvolver projetos que tenham aplicabilidade no seu cotidiano, como também melhor sintonizados com a leitura científica e sua compreensão.

Palavras-chave: Ensino por investigação. Ensino de Biologia. Leitura. Escrita.

Introdução

Tendo em vista a importância da utilização de metodologias de ensino que facilitem o processo de ensino-aprendizagem, uma possibilidade de estratégia didática é a realização de atividades investigativas para uma melhor compreensão dos conteúdos apresentados em sala de aula, além da aprendizagem de procedimentos e atitudes.

O Ensino por investigação é uma estratégia de ensino que engloba atividades centradas no aluno, possibilitando o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de tomar decisões, de avaliar e de resolver problemas (SÁ, MAUÉS e MUNFORD, 2008). Aprender a investigar envolve aprender a observar, planejar, levantar hipóteses, realizar

medidas, interpretar dados, refletir e construir explicações de caráter teórico (SÁ, MAUÉS e MUNFORD, 2008).

Segundo Azevedo (2010) utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem e sair de uma postura passiva. A mesma autora reforça que uma atividade de investigação faça sentido para o aluno, de modo que ele saiba o porquê de estar investigando o fenômeno apresentado.

Um dos múltiplos desafios a ser enfrentado pela escola é o de fazer com que os alunos aprendam a ler corretamente, trabalhando a leitura com a finalidade de formar leitores competentes. Faz-se necessário que o professor reconheça na leitura esse sentido e possa refletir sobre a prioridade dessa prática nas diversas áreas do conhecimento.

No que diz respeito à leitura científica é preciso entender que ler não é simplesmente decodificar, converter letras em sons. A aquisição de habilidades leitoras deve ser realizada com a intervenção do professor, que deverá colocar-se na situação de principal parceiro e motivador de seus alunos, garantindo que a heterogeneidade do grupo seja um instrumento da troca, da colaboração e, consequentemente, da própria aprendizagem.

Nesse sentido Sedano (2013) reforça que a leitura contextualizada, com objetivos bem definidos e função social, é viabilizada a partir de cursos e respectivas propostas pedagógicas apoiadas no protagonismo do aluno como construtor do conhecimento. Assim, em aulas de Ciências que tem por objetivo a problematização e o ensino por investigação, o texto exerce a função de aproximar o aluno dos conceitos científicos.

Diante desse contexto, por que não desenvolver a habilidade leitora através de aulas experimentais que instiguem a curiosidade, por meio da investigação? Entendendo que a construção do conhecimento se dá pela prática da leitura e escrita, utilizando-se preferencialmente de temas que são de interesse desses jovens, a proposta de desenvolver metodologias que incentivem o ensino por investigação pretende melhorar esse quesito na prática pedagógica dos estudantes.

Apresentamos como objetivo geral do projeto a possibilidade de formar alunos capazes de desenvolver habilidades de pesquisa e investigação, com ênfase na leitura e

produção textual, para que se percebam coparticipantes na construção de sua aprendizagem.

Metodologia

O projeto foi desenvolvido em uma escola da Rede Estadual de Ensino, durante o biênio 2012/2013, como proposta a ser trabalhada no Ensino Médio Inovador – PROEMI.

O grupo de trabalho era formado por alunos das três séries do Ensino Médio, caracterizando uma turma bastante heterogênea. Os encontros tinham duração de quatro horas semanais e ocorriam aos sábados. Para o desenvolvimento do projeto, dividimos sua realização em quatro momentos distintos:

(1) Explicitação ao grupo de alunos sobre os objetivos e sobre o tipo de abordagem, o ensino-aprendizagem por investigação;
(2) Definição dos grupos de trabalho e escolha dos temas a serem investigados;
(3) Produção de material;
(4) Socialização das metodologias aplicadas e resultados obtidos.

1. Explicitação ao grupo de alunos sobre os objetivos e sobre o tipo de abordagem, o Ensino-aprendizagem por investigação:

Inicialmente foi feito um levantamento dos conhecimentos prévios do grupo de alunos sobre a compreensão do significado do termo Ensino por investigação. A partir das respostas obtidas, iniciamos a apresentação de material informativo sobre a temática. A ideia foi apresentar as etapas que caracterizam a metodologia do Ensino por investigação com base em Oliveros (2013), utilizando uma situação problema já definida pela professora coordenadora. A questão problematizadora proposta estava relacionada à quantidade de Vitamina C presente em alguns alimentos. Como definição do problema, trabalhamos com a possibilidade de definir o teor de vitamina C nos sucos de caixinhas. A partir daí, estabelecemos hipóteses e elaboramos experimentos controlados para construção de novos conhecimentos.

2. Definição dos grupos de trabalho e escolha dos temas a serem investigados

Agora cientes das etapas que deveriam seguir, definimos os grupos de trabalho e os alunos definiram temas que gostariam que fossem investigados: Foram formados dois grupos assim distribuídos: O grupo 01 formado por alunos da primeira e segunda série do Ensino Médio e o grupo 02 formado por alunos da terceira série do Ensino Médio.

O grupo 01 escolheu trabalhar com a temática sobre crescimento vegetal e elaborou a seguinte questão problematizadora: As mudas de uma mesma planta possuem o mesmo desenvolvimento sob diferentes comprimentos de onda luminosa?

Após a definição da questão problematizadora, os alunos elaboraram as hipóteses explicativas e em seguida a metodologia para investigar o problema (Figuras 1 e 2).



Figura 1. Montagem das mudas
Foto: Aluna da primeira série



Figura 2. Montagem das caixas com espectros luminosos diferentes.
Foto: Aluna da primeira série do Ensino Médio

O segundo grupo, formado por alunos da terceira série, escolheu pesquisar sobre o ciclo da água na natureza a partir da montagem de um terrário. A questão

problematizadora desenvolvida pelo grupo foi: Como circula a água em um ambiente fechado?

Para responder a pergunta a ser investigada, os alunos elaboram possíveis explicações e criaram um experimento para verificar as hipóteses. Os alunos construíram um terrário simulando um ambiente com os fatores bióticos e abióticos.

3. Produção de Material:

A partir da escolha dos temas a serem trabalhados, os alunos foram orientados a buscar textos informativos, artigos já publicados, com a intenção de promover a busca por novas informações, bem como ampliar prévias sobre o tema. Tendo em vista que o projeto também visa à formação de leitores, essa etapa do trabalho tinha a intenção de fortalecer esse objetivo.

4. Socialização das metodologias aplicadas e resultados obtidos:

Nesta etapa, todo o material produzido, incluindo as hipóteses levantadas, as metodologias de investigação e resultados obtidos foram apresentados para a comunidade escolar no Festival de Arte e Cultura - FESTAC, feira cultural que acontece na Escola e também na Mostra Cientifica da Universidade Federal – CIENTEC.

Resultados e discussão

Dentre as características destacadas nas atividades propostas por meio do Ensino por investigação, podemos citar: o conhecimento prévio do aluno, o protagonismo do estudante no processo de Ensino-aprendizagem, a coletividade na construção do conhecimento, elaboração de experimentos e a mediação do professor, o que certamente contribui na formação, uma vez que, favorece uma prática de reflexão e discussão tornando-se cada vez mais importante esse tipo de procedimentos nas aulas de Biologia.

O Ensino por investigação possibilita ao aluno a compreensão de conteúdos conceituais, habilidades atitudinais e procedimentais essenciais para a sua formação como pessoa consciente e participante do seu aprendizado.

Nessa dinâmica, foram oportunizados momentos de apresentação de todo o desenvolvimento do projeto realizado pelos dois grupos. Observou-se a seriedade e comprometimento dos alunos envolvidos. Cada um demonstrava segurança e

tranquilidade naquilo que expunha. Percebeu-se ainda a maneira com a qual os alunos propunham novos sentidos a conceitos antes discutidos por eles.

Levando em conta o trabalho desenvolvido, percebeu-se que os objetivos realmente foram alcançados. Evidentemente que, ao final, todos os envolvidos precisam avaliar seu desempenho e como enfatizam Campos e Nigro (1999) os questionamentos permitem constante aprimoramento da prática, de modo a buscar sempre a maneira mais eficiente de ensinar e consequentemente tornar a aprendizagem com significados.

A divulgação do projeto foi feita em dois fóruns de bastante relevância para o contexto estudantil. O primeiro realizado em setembro de 2013, no Festival de Arte e Cultura da Escola. Esse evento já acontece há mais de dez anos, e tem como objetivo apresentar o resultado dos trabalhos realizados pela comunidade escolar ao longo do ano. Em um segundo momento, o trabalho foi apresentado na Universidade Federal do Rio Grande do Norte durante a CIENTEC, o que resultou em uma aprovação de bolsas de pesquisa para os alunos participantes do projeto, concedidas pela Fundação de Apoio às Pesquisas do Rio Grande do Norte – FAPERN.

Diante do exposto, temos clareza de que o desenvolvimento de uma aprendizagem investigativa torna as aulas de Biologia mais participativas e dinâmicas. Acrescente-se a isso a possibilidade de formarmos melhores leitores em um gênero textual muito específico, que são os textos científicos.

Como destaca Sedano (2013) os conceitos previstos para as aulas de Ciências podem ser incorporados em práticas pedagógicas motivadoras e eficientes, e tais práticas podem ser acompanhadas de textos que proponham aos alunos a sistematização dos conteúdos trabalhados, conceitos tratados nos experimentos favorecendo a compreensão.

O grupo, a partir das leituras desenvolvidas, pode produzir textos com uma linguagem mais simples, coerente com a sua faixa etária e totalmente alicerçada naqueles conhecimentos adquiridos durante a execução do trabalho.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intenção final do trabalho era que os estudantes entendessem as etapas de uma atividade investigativa por meio do ensino por investigação, como também a formação de leitores competentes e, consequentemente, escritores críticos e participativos.

Com isso, reforçando a importância da leitura como uma necessidade para participar plenamente da vida social, capazes de ler e escrever diferentes tipos de textos, nas várias disciplinas do currículo escolar e situações do cotidiano como, por exemplo, em procedimentos experimentais, rótulos de alimentos, bulas de medicamentos. Além da motivação pelo gosto da leitura, para que compreendam que estão envolvidos nos projetos de construção do (auto) conhecimento.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. C.P. S. de. Ensino por investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: **Ensino de Ciências**: Unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

CAMPOS, M. C. C. NIGRO, R. G. **O ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 2009.

OLIVEROS, P. B. **Ensino por investigação**: Contribuições de um curso de formação continuada para a prática de professores de biologia e ciências naturais, 2013. 125 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

SÁ, E. F.; MAUÉS, E. R. C.; MUNFORD, D. Ensino de Ciências com caráter investigativo I. In: CASTRO, Emília Caixeta de; MARTINS, Carmen Maria de Caro; MUNFORD, Danusa (orgs.) **Ensino de Ciências por Investigação – ENCI**: Módulo I. Belo Horizonte: UFMG/FAE/CECIMIG, 2008. P.109.

SEDANO, L. Ciências e leitura: um encontro possível. In: CARVALHO, A. M. P. de et al. **Ensino de Ciências por investigação**: Condições para a implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

A PRODUÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS DE BOTÂNICA COMO FACILITADORES DO ENSINO DE CIÊNCIAS NA EJA

Ágata Laisa Laremberg Alves Neves (Universidade Federal do Piauí)
Gardene Maria de Sousa (Universidade Federal do Piauí)
Maria das Graças Medina Arrais (Universidade Federal do Piauí)

RESUMO

Os jogos didáticos têm contribuído evidentemente para o processo de ensino e aprendizagem. No ensino de ciências suas aplicações são notórias nos diversos conteúdos trabalhados em sala de aula. Assim, o presente artigo objetivou produzir um jogo didático, intitulado **"No mundo das Plantas"**, com conteúdos de botânica, a fim de refletir sobre essa ferramenta de ensino, em uma turma de EJA. O jogo proposto corresponde a um baralho com 48 cartas que reune conceitos de botânica, com figuras e características das Angiospermas. Assim, o jogo mostrou resultados satisfatórios em sua aplicação, bem como, sua funcionabilidade através da interação observada durante a dinâmica de forma lúdica em sala de aula.

Palavras-chave**:** Ensino de Ciências; Jogos didáticos; Botânica; EJA.

INTRODUÇÃO

No Brasil, os estudos sobre ensino de Ciências apenas foram estabelecidos firmemente a partir deste século e, como afirma Delizoicov (1994) ainda muito incipiente na sua primeira metade. O autor aborda que somente a partir do final da década de 50 começam a surgir novas tendências, paralelamente relacionadas a uma expansão da rede pública de ensino, o que caracteriza o avanço em pesquisas nessa área.

Nesse contexto iniciou-se a busca por alternativas metodológicas que visem a melhoria do ensino de ciências. Assim, nas concepções de Gagné (1971), os materiais didáticos, componentes do ambiente da aprendizagem surgem como estimulo para o aluno e alicerces para o professor.

Para Schmitz (1993) o material didático é considerado no ensino, como ligação entre palavra e realidade. Já Nérici (1991) afirma que o ideal seria que toda aprendizagem se

efetuasse em situação real de vida. Não sendo isso possível, o material didático tem por fim substituir a realidade, representando-a da melhor forma possível, de maneira a facilitar a sua intuição por parte do aluno.

Os jogos didáticos constituem uma ferramenta pedagógica pouco compreendida e utilizada na prática docente, sendo uma forma alternativa de aprendizado, além de tornar lúdico o ato de ensinar.

Nessa perspectiva, o jogo pedagógico ou didático para Cunha (1988), é produzido com o objetivo de proporcionar determinadas aprendizagens, diferenciando-se do material pedagógico, por conter o aspecto lúdico. Este pode ser utilizado para atingir determinados objetivos pedagógicos, sendo ainda, considerado por Gomes et al. (2001), uma alternativa para melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem.

Freire (2001) afirma que o ato de jogar revela o jogo. Sobre esta temática, Venâncio (2005) aponta ainda que, não são considerados jogos as atividades específicas, somente por serem chamadas de jogos. O conceito vai mais além, devendo possuir objetivos e estratégias delimitadas. O autor afirma ainda que:

> [...] enquanto o jogo acontece ocorrem inúmeras mudanças, alternâncias, sucessões, associações, ou seja, ele é todo movimento, propiciando em meio ao acaso um ambiente instável, totalmente propício e facilitador para o aprendizado (VENÂNCIO, 2005, p. 43).

Nesse contexto, Kishimoto (1996) destaca que o jogo não é um fim, mas o eixo que conduz a um conteúdo didático específico, resultando em um empréstimo da ação lúdica para a aquisição de informações.

> [...] A brincadeira é o lúdico em ação. Enquanto tal tem a propriedade de liberar a espontaneidade dos jogadores, o que significa colocá-los em condições de lidar de maneira peculiar e, portanto, criativa com as possibilidades definidas pelas regras, chegando eventualmente até a criação de outras regras e ordenações.
>
> Nesta perspectiva a brincadeira deixa de ser "coisa de criança" e passa a se constituir em "coisa séria" digna de estar presente entre recursos didáticos capazes de compor uma ação docente comprometida com os alvos dos processos de ensino e de aprendizagem que se pretende atingir (PENTEADO, 1997, p. 167).

Sobre a importância do jogo, a autora completa afirmando que este favorece o desenvolvimento físico, cognitivo, afetivo, social e moral dos jogadores, não devendo ser visto como um divertimento ou brincadeira para desgastar energia.

> O jogo é uma coisa nova feita de coisas velhas. Quem vai ao jogo, leva, para jogar, as coisas que já possui que pertencem ao seu campo de conhecimento [...]. Os ingredientes do jogo, portanto, são as coisas velhas fechadas pela objetividade (FREIRE, 2002, p. 119).

Deste modo, o presente artigo apresentará os resultados obtidos a partir da produção de um jogo didático, intitulado **"No mundo das plantas"**, desenvolvido com conteúdos de botânica. O mesmo teve como finalidade refletir sobre essa importante ferramenta de ensino, através da sua aplicabilidade em uma turma de EJA (Educação de Jovens e Adultos). Além disso, a aplicação do jogo didático nos permitiu vivenciar o cotidiano da EJA, em uma escola pública da cidade de Teresina, identificando algumas dificuldades encontradas pelos alunos em sala de aula, dinamizando e criando momentos de interação entre a teoria e a prática.

METODOLOGIA

Elaboração do Jogo Didático

O jogo intitulado "**No Mundo das Plantas**" foi elaborado e confeccionado com o intuito de mostrar a importância das angiospermas, despertado no aluno da EJA a curiosidade sobre estas plantas. Ele é constituído de um baralho que contem características relacionadas ao referido tema trabalhado.

O jogo foi editado primeiramente no computador, em caixas de textos, adicionando figuras e informações a cada carta criada. A impressão foi feita em papel vergé e plastificado com papel adesivo. Porém, outros materiais podem ser utilizados para impressão como: papel peso 40 ou 60, papel cartão, dentre outros. Ressaltamos que este jogo é de baixo custo, para o professor, pois é confeccionado com material acessível.

No baralho as cartas são divididas em categorias referentes a cada órgão da planta: raiz, caule, folha, flor, fruto e semente. Há doze figuras (Figura 1) de plantas e trinta e seis cartas contendo informações sobre cada órgão, totalizando 48 cartas.



Figura 1: Categorias das cartas do baralho: flor, semente, folha, raiz, caule e fruto. Fonte: Ágata Neves, 2011

Dinâmica do Jogo “No Mundo das Plantas”

Consiste em um baralho de cartas com a finalidade de se formar um “jogo”. A sala foi dividida em equipes de até cinco participantes, e assim cada grupo pode jogar e discutir o conteúdo.

Antes de começar a jogar, foi realizado um sorteio para decidir qual aluno iniciaria o jogo (fica a critério da equipe). Em seguida, as cartas foram embaralhadas e distribuídas, a fim de que cada jogador recebesse quatro cartas (Figura 2). Cada jogador manteve as cartas na sua mão de forma a ocultá–las dos adversários.



Figura 2: Quatro cartas são passadas aos alunos. Fonte: Ágata Neves, 2011

Após a distribuição, o primeiro jogador iniciou o jogo, retirando uma carta do baralho e descartando outra. Dessa forma, o jogo segue, sempre com um descarte (semelhante a um jogo de baralho normal).

A finalidade é reunir quatro cartas, que constitui um "jogo". Cada aluno recebeu as cartas, com o objetivo de reunir uma figura e três características daquele órgão (Figura 3), ganhando o jogo quem as reunir primeiro.

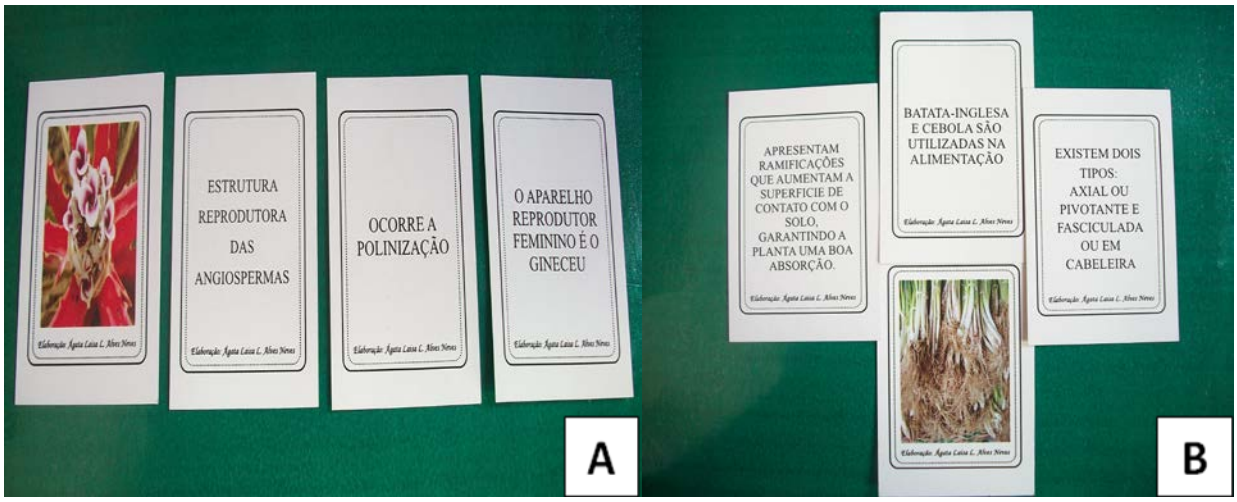


Figura 3: Jogo formado por uma figura e três características do órgão da planta. A. Jogo com características da flor. B. Jogo com características da raiz. Fonte: Ágata Neves, 2011

Técnicas de Coleta e Análise de Dados

Ao longo do trabalho foram desenvolvidas algumas técnicas para análise e coleta de dados/informações: utilização de questionários semi-estruturados antes e depois do jogo, pré-teste e pós-teste que permitiram conhecer a opinião do entrevistado a cerca dos conteúdos de botânica e sobre a importância do jogo didático para as aulas de Ciências; acompanhamento da turma durante a aplicação do jogo, observando e analisando as ações dos alunos neste momento (discussões, dúvidas, comentários).

A utilização de questionários semi-estruturados, com perguntas abertas e fechadas, como pré-testes e pós-testes contribui para a análise dos dados coletados, pois permite identificar público ao qual se destina o material didático elaborado (MICHEL, 2009). Os Mesmos foram desenvolvidos a partir da necessidade de obter informações sobre o nível de conhecimento dos alunos sobre o tema proposto.

Aplicação do Jogo Didático

O jogo foi aplicado no segundo semestre de 2011, nos meses de outubro e novembro, em uma turma noturna da 4ª Etapa da EJA, que corresponde ao 7º ano de uma escola da rede pública estadual da cidade de Teresina, Piauí.

Após serem ministrados os conteúdos de botânica na turma, teve início a fase de aplicação do jogo, para verificar sua funcionabilidade, uma vez que o professor não utilizou nenhum recurso didático no decorrer de suas aulas.

Cada equipe recebeu um manual de instruções do jogo, com regras pré-estabelecidas. Ao término da atividade, um pós-teste foi aplicado como forma de avaliar os conhecimentos adquiridos após o jogo e sua opinião sobre o mesmo.

RESULTADOS

A produção do jogo "**No mundo das plantas**" contribuiu para o ensino de ciências, pois envolve conteúdos de botânica, trabalhados no currículo da disciplina. Neste sentido, Haidt (2003) afirma que o jogo tem um valor formativo porque contribui para a formação de atitudes sociais: respeito mútuo, solidariedade, cooperação, obediência às regras, senso de responsabilidade iniciativa, pessoal e grupal.

Nas concepções de Miranda (2001), acerca do jogo didático, vários objetivos podem ser atingidos, relacionados à cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos); afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade); socialização (simulação de vida em grupo); motivação (envolvimento da ação, do desfio e mobilização da curiosidade) e criatividade.

A aplicação do baralho "**No mundo das plantas**" foi realizada durante as aulas de Ciências no turno da noite com a presença do professor da turma. Os assuntos de botânica já haviam sido ministrados pelo professor titular da turma, antes da aplicação do jogo. Assim, o jogo funcionou como uma ferramenta auxiliar na revisão do conteúdo já visto, como facilitadores do processo de ensino e aprendizagem, ao tempo que descontraia a rotina da sala de aula.

Logo após a realização do pré-teste, os alunos foram divididos em duas equipes; receberam o baralho e iniciando o jogo (Figura 4 e 5).





Figura 4: Alunos da 4ª etapa da EJA recebendo as cartas do jogo. Fonte: Ágata Neves, 2011.

Figura 5: Alunos da 4ª etapa da EJA debatendo sobre o jogo. Fonte: Ágata Neves, 2011.

Os alunos mostraram-se bastante empolgados. Conversavam entre si sobre as características das partes da planta, relembrando os conteúdos já vistos. Assim, o baralho foi sendo jogado, e aos poucos, um momento divertido, de descontração e troca de conhecimento reinou na sala de aula.

> A relação entre os alunos durante os jogos tem a vantagem de levá-los a discussões em que ocorra linguagem semelhante entre eles, facilitando a comunicação. [...] quando os alunos discutem sobre o mesmo tema abordado em sala de aula, certos aspectos do aprendizado podem ser elucidados porque os alunos conversam numa linguagem em comum, aluno-aluno. (PINTO, 2009, p. 27-28)

Deste modo, Canto (2009) descreve que os jogos didáticos são utilizados como atrativos para determinados conteúdos, tornando-se essencial conhecer muito bem as possibilidades de aplicação dos jogos e a preferência do público alvo, para que o “legal” não se torne “chato”.

Percebemos que esse trabalho gerou um interesse significativo nos alunos, aceitação do jogo por parte deles e também do professor da turma. Foi verificada com base no questionário (pós-teste) e a partir da empolgação dos discentes que estas observações se complementam com as respostas dos questionários respondidos após o jogo.

O interesse pelo jogo didático nos leva a refletir sobre a abordagem do lúdico em sala de aula, tendo como suporte a utilização e confecção de jogos, uma vez que estes geram novas formas de acesso a informações e de produção do conhecimento, motivando o aluno a conhecer, estudar os conteúdos programáticos, o que contribui para a melhoria da qualidade do aprendizado.

De acordo com as Diretrizes Curriculares de Ciências para o Ensino Fundamental do Paraná (PARANÁ, 2008), o lúdico deve ser considerado estratégia de ensino independente da série ou faixa etária do aluno, pois adequa encaminhamento, linguagem e recursos utilizados como apoio.

Assim, as atividades lúdicas proporcionam uma aprendizagem descontraída e ao mesmo tempo proveitosa, uma vez que a educação através do lúdico propõe-se a uma nova postura existencial. Santos (2001) afirma ser este um modelo, constituindo um novo sistema de aprendizagem inspirado numa concepção de educação para ir além de apenas ensinar.

No âmbito social percebemos que houve interação entre os alunos, atitude esta percebida através da ajuda mútua no momento do jogo.

Após o jogo, os alunos responderam a um questionário pós-teste e as respostas foram positivas quando perguntados se, na opinião deles, foi importante a utilização do jogo "**No mundo das plantas**" na aula de Ciências. Observamos que 87% responderam SIM, acharam importante utilizar jogos didáticos nas aulas de Ciências e 13% disseram NÃO, afirmando ser desnecessário o uso de jogos, como demonstra o Gráfico 1.

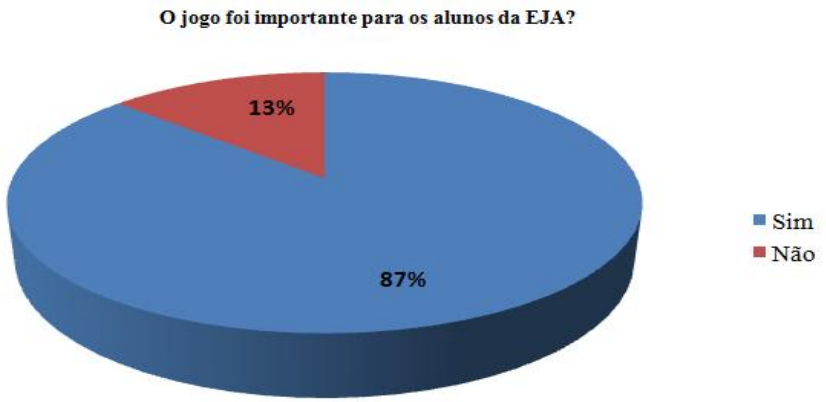


Gráfico 1: Importância do jogo para os alunos da 4ª etapa da EJA da U. E. Cristino Castelo Branco, Teresina, 2011.

Com a aplicação do pós-teste foi possível identificar que o jogo foi bem aceito e até fomentar dúvidas que foram esclarecidas a contento. Observamos que os alunos demonstraram maior curiosidade em relação ao conteúdo no momento de formar o "jogo" no baralho.

No fim, quando perguntados se os professores devem trazer novos materiais didáticos, como jogos, os alunos apresentam respostas favoráveis:

> A1: *Sim, gostei muito desse jogo, queria que o professor trouxesse outros.*
> A2: *Acho que o professor deve trazer mais jogos, pra mudar as aulas e brincarmos um pouco.*
> A3: *Sim, é bom, a gente se divertiu muito com esse jogo, se tiver mais, vai melhora as aulas.*

Foi constatado que existe algumas opiniões contrárias a utilização dos jogos didáticos em sala de aula pelos professores.

> A4: *Não estamos mais na idade de brincadeira, a aula tem que ser coisa séria.*
> A5: *Não precisa perder tempo com essas coisas, o jogo cria bagunça.*

Esses relatos comprovaram que no ensino de Ciências, principalmente na EJA, os professores não utilizam materiais didáticos que auxiliem os processos de ensino e de aprendizagem dos alunos, deixando-os desestimulados e muitas vezes, sem interesse nas aulas.

Por isso Schimitz (1993) afirma que o professor atua como dinamizador do processo de aprendizagem, facilitando a aprendizagem integrada e dinâmica. Piletti (2000) salienta ainda, em suas concepções que a eficácia de um material dependerá da interação entre ele e o aluno, consequentemente cabe ao professor estimular a atenção, receptividade e a participação ativa dos alunos.

A aplicação do jogo nos permitiu, ainda, evidenciar as dificuldades encontradas no ensino de botânica, com base nos questionários utilizados, além de oportunizar uma experiência na EJA. Nessa perspectiva, Kinoshita (1996), aborda que o ensino de botânica é caracterizado por ser “muito” teórico, desestimulante para os alunos e subvalorizado dentro do ensino de Ciências e de Biologia. Assim, como mencionado anteriormente, o ensino é sempre centralizado no professor e há ênfase na repetição e não no questionamento, seguindo somente um único caminho: repetindo as afirmações do livro.

Por esta razão, a produção e aplicação do jogo “**No mundo das plantas**” constituiu uma alternativa viável e prática para dinamizar as aulas de ciências, aliando o lúdico as diferentes atividade realizadas em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação de jogos didáticos nos permitiu evidenciar que essa estratégia de ensino há algum tempo se mostra eficiente dentro do processo ensino e de aprendizagem, não só pela prática realizada na turma de EJA, mas como de vários autores citados neste trabalho. Através do jogo foi possível cativar a curiosidade dos alunos, aliando o tema abordado ao lúdico.

Foi positiva a reflexão dos alunos durante a atividade, gerando discussões entre eles. No final, enquanto respondiam o questionário (pós-teste), perceberam que adquiriram um conhecimento mais abrangente sobre o tema. Alguns ficaram surpresos em aprender, "sem ter que fazer trabalho de escola", resumindo assim alguns comentários de alguns alunos após a realização da atividade.

Acreditamos que a abordagem do lúdico em sala de aula, a partir da utilização de jogos didáticos pode gerar novas formas de acesso a informação e de produção do conhecimento, motivando o aluno a conhecer, estudar os conteúdos programáticos, contribuindo assim, para a melhoria da qualidade do ensino.

A proposta do jogo didático "No mundo das plantas" surge neste contexto como ferramenta de ensino de Ciências, através da abordagem de conteúdos de botânica, muitas vezes difíceis de serem trabalhados em sala de aula.

Além disso, este trabalho nos proporcionou uma experiência na EJA, favorecendo uma reflexão sobre o lúdico no aprendizado, motivando os alunos, no entendimento da necessidade de conhecer melhor os processos relacionados ao contexto de ensinar.

REFERÊNCIAS

CANTO, A. R.; ZACARIAS, M. A. Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino dos biomas brasileiros. **Ciências & Cognição**. v. 14 n. 1, p. 144-153, 2009.

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

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia do ensino de Ciências.** São Paulo: Cortez, 1994.

FREIRE, J. B. **Investigações preliminares sobre jogo**. Campinas: Universidade Federal de Campinas, Faculdade de Educação Física, 2001. Tese (Livre-Docência).

_____. **Jogo: entre o riso e o choro**. Campinas: Autores Associados, 2002.

GAGNÉ, R. **Como se realiza a aprendizagem**. Rio de Janeiro: Ao Livro Técnico, 1971.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: **EREBIO**. Rio de Janeiro, 2001, *Anais*. Rio de Janeiro, 2001, p.389-392.

KINOSHITA, L.S.; TORRES,R.B.; TAMASHIRO,J.Y.; FORNE-MARTINS,E.R.(Orgs). **A Botânica no Ensino Básico**: relatos de uma experiência transformadora. São Carlos: Rima, 2006. 162p.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez, 1996.

MICHEL, M. H. **Metodologia e pesquisa científica em ciências sociais**. 2. ed. atual. e ampl. São Paulo: Atlas, 2009.

NÉRICI, I. G. **Introdução à didática g**eral. 16. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

PARANÁ**. Diretrizes Curriculares da Educação Fundamental da Rede de EducaçãoBásica do Estado do Paraná**. Secretaria de Estado da Educação. Curitiba: Imprensa Oficial, 2008.

PENTEADO, H. D. Jogo e a Formação de Professores: Videopsicodrama Pedagógico. In: PILETTI, C. **Didática geral**. 23. ed. São Paulo: Ática, 2000.

PINTO, L. T. **O uso dos jogos didáticos no ensino de ciências no primeiro segmento do ensino fundamental da rede municipal pública de Duque de Caxias**. 2009. 138f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. Rio de Janeiro, 2009. IFRJ.

SANTOS, S. M. P dos. Apresentação. In: SANTOS, S. M. P. (Org.) **A ludicidade como ciência**. Petrópolis: Vozes, 2001.

SCHMITZ, E. **Fundamentos da Didática**. 7. ed. São Leopoldo: UNISINOS, 1993.

VENÂNCIO, S.; FRERE, J. B. (Org.). **O jogo dentro e fora da escola**. Campinas: Autores Associados, 2005.

BIOLOGIA EM CORDEL: QUANDO A LITERATURA E A CIÊNCIA SE ENCONTRAM EM SALA DE AULA

Jones Baroni Ferreira de Menezes (Professor Formador do Curso de Ciências Biológicas à Distância da Universidade Estadual do Ceará – UECE/Universidade Aberta do Brasil-UAB).

Francisco Wagner de Sousa Paula (Tutor à Distância do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará – UECE/UAB, Polo Aracoiaba).

Germana Costa Paixão (Coordenadora do Curso de Ciências Biológicas à Distância da Universidade Estadual do Ceará – UECE/Universidade Aberta do Brasil-UAB).

RESUMO

A Literatura de Cordel é uma manifestação cultural característica da região Nordeste do Brasil de que fortalece a socialização do conhecimento científico através da escrita popular, fazendo apontar como um instrumento metodológico no Ensino de Ciências/Biologia. Assim, esse trabalho objetivou-se a construção de cordéis pelos alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas EaD da UECE/UAB, pólo de Aracioaba/CE. Durante a realização de algumas disciplinas, foram elaborados seis córdeis, sendo abordados Temas Estruturadores e Transversais (Citologia, Terapia Gênica e Botânica), e Pedagógicos (Dislexia). Esse fato possibilitou a construção de um riquíssimo material didático-pedagógico e o interesse por parte dos alunos na construção e possível aplicação em sua vivência profissional.

PALAVRAS-CHAVE – Cordel. Avaliação. Educação à Distância.

INTRODUÇÃO

Krasilchik (2005) destaca que a Biologia pode ser uma das disciplinas mais interessantes ou uma das mais insignificantes, dependendo do que for ensinado e de como isso for feito, pois, é consenso entre diversos pesquisadores, que a metodologia utilizada esta diretamente ligada ao sucesso da aprendizagem.

Em nossa realidade, o sistema de ensino tradicional impera em grande parte das salas de aulas brasileiras, não havendo uma diversificação de atividades e de recursos didáticos, contribuindo para desmotivação dos estudantes. Assim, faz-se necessário o desenvolvimento de tecnologias educacionais (práticas pedagógicas não-tradicionais), no qual

motivem a aprendizagem, que sejam acessíveis, modernas, de baixo custo e que levem a formação de cidadãos críticos, reflexivos e contextualizado.

Nesse sentido, as atividades lúdicas são importantes meios para a socialização do conhecimento, já que prende a atenção e facilita a compreensão do conteúdo científico, tido como complexo e de difícil compreensão (ANTUNES et al, 2009).

Uma dessas metodologias é a construção e utilização de cordéis, como Silva e Arcanjo (2012, p. 2) relatam:

> "[...] o trabalho com a Literatura de Cordel, no contexto escolar, é extremamente valioso, na medida em que leva para os bancos escolares temas pertinentes que estão diretamente associados à formação dos discentes e associados à coletividade [...]".

O cordel é uma prática advinda de Portugal e no Brasil teve início no estado da Bahia, tornando-se literatura popular em todo o Nordeste. Especula-se também que possa ter chegado ao Brasil no século XVIII, instalando-se na Bahia, mais precisamente em Salvador, de onde se irradiou para os demais estados do Nordeste. Hoje, cordéis são encontrados com facilidade em grandes capitais e cidades do interior nordestino. Um dos aspectos mais relevantes desse tipo de literatura é o fato de retratar a relação entre os atores sociais, sua historicidade, identidade, sua língua, seus espaços e tempos. Grillo (2008) diz ainda que apresenta ainda outros aspectos interessantes e dignos de destaque, com especial atenção as suas gravuras, chamadas xilogravuras, que representam importante espólio do imaginário popular.

Segundo Ariano Suasuna (apud, GASPAR, 203, on line): "a literatura popular em versos do Nordeste brasileiro pode ser classificada nos seguintes ciclos: o heroico, o maravilhoso, o religioso ou moral, o satírico e o histórico"

O cordel utiliza em seus folhetos a linguagem simples e popular, com ritmo, facilitando a compreensão por parte dos leitores. Entretanto, em sua simplicidade, os cordéis abordam temas de caráter informacional, permeando educação, saúde, meio ambiente, entre outros. Mas, mesmo sendo bastante difundido no meio popular, sua aplicação direta na educação ainda é tímida e assim, perde um pouco de sua potencialidade informativa, deixando de ser explorado e difundido no meio acadêmico.

Alves (2008) diz que a utilização da literatura de cordel propõe uma forma de despertar o senso crítico do aluno, bem como sua capacidade de observação da realidade

social, histórica, política e econômica, principalmente na região Nordeste, onde essa manifestação popular encontrou maior facilidade de propagação.

Destaca-se que os versos também englobam temas de cunho social, levando para o âmbito educacional temáticas de suma importância para a formação dos discentes brasileiros, afirma Bentes (2004) e que contribuem para a inserção desses sujeitos na prática de ações de transformação social. Diante dessa perspectiva, Silva e Arcanjo (2012) dizem que a literatura de cordel abrange tópicos emergentes, não apenas textos fictícios e distanciados da realidade.

Neste sentido, esse artigo objetiva apresentar os cordéis desenvolvidos pelos alunos de do curso de licenciatura em Ciências Biológicas à distância da Universidade Estadual do Ceará/Universidade Aberta do Brasil (UECE/UAB), em funcionamento no polo de Aracoiaba – CE, como material didático-pedagógico a serem utilizados no Ensino de Ciências e Biologia, na Educação Básica e, também, no Ensino Superior.

METODOLOGIA

Trata-se de estudo do tipo descritivo, pois possibilita o desenvolvimento de um nível de análise em que é possível identificar as diferentes formas dos fenômenos, sua ordenação e classificação (OLIVEIRA, 2002).

Os cordéis foram produzidos nas disciplinas Técnicas de Transmissão do Conhecimento Biológico, Psicologia da Aprendizagem, Morfologia e Taxonomia de Criptógamas e Biologia Celular. A atividade foi inserida no planejamento pedagógico das respectivas disciplinas e os temas inicialmente propostos tiveram abordagens amplas, porém os alunos poderiam delimitá-los, caso fosse necessário.

Os cordeis selecionados atenderam a todos os critérios de escrita de um cordel, no que se refere ao padrão popular de explicar o científico. Por isso, apenas quatro foram selecionados, tendo em visto que os demais não atenderam, a contento, com os critérios de cordéis, mas de texto rimado.

As temáticas contempladas em cada atividade foram definidas pelos professores formadores e tutores a distância, sempre incorporando estratégias pedagógicas e atividades que levem o aluno a observar, analisar, refletir, argumentar e pesquisar, minimizando à memorização dos dados e das informações.

Nesse ínterim, a elaboração de cordéis propaga a valorização da cultura regional e desperta no aluno o interesse pela pesquisa e pela escrita, fomentando suas curiosidades.

A escrita do cordel foi espontânea e detalhada por cada aluno, porém a cientificidade do material foi embasada em livros-textos, artigos científicos, sites e outras referências indicadas na bibliografia das ementas das disciplinas e dos módulos didáticos elaborados por professores conteudistas participantes do programa UECE/UAB.

Os alunos postaram os cordéis no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Moodle, alguns contendo figuras ilustrativas ou xilogravuras.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao integrar a Biologia com a literatura de Cordel, o professor está buscando essa interação entre o científico e o popular, e principalmente, desertando o aluno para uma apropriação mais sólida dos conteúdos.

Dessa forma, propôs-se que realizassem alguma ferramenta de ensino que pudesse ser aplicado em sala, nesse ínterim, alguns alunos contemplaram a elaboração de cordéis, dos quais quatro foram selecionados, devido suas abordagens nos diversos temas da Biologia, os que estavam elaborados conforme as regras de elaboração de cordéis, bem como aqueles que interrelacioanvam a cultura popular com o conhecimento científico.

Em nosso estudo, foram abordadas as seguintes temáticas: Estruturas Celulares, Terapia Gênica, Dislexia e A importância Ecológica e Econômica das Pteridófitas.

No mesmo sentido de nosso trabalho, Pantoja e colaboradores (2013) também utilizaram a Literatura de Cordel como fonte de elaboração de material didático-pedagógico no Ensino de Ciências/Biologia. No trabalho, foram produzidos 82 cordéis, o que corresponde a 80,4% dos alunos passiveis de participação, com temas relacionados à Microbiologia, Parasitologia e Zoologia dos Invertebrados.

O primeiro cordel selecionado possui o tema de Citologia, no qual aborda aspectos evolutivos (procarionte e eucarionte), morfológicos (partes celulares) e fisiológicos (funções das organelas citoplasmáticas) das células.

Cordel 1: Explorando a Citologia através do Cordel

(autoria: Wilzilene Vieira Paz)

Bom dia pessoal,
fiquem atentos ao que vou falar.
É um pouco de Citologia,
o assunto que vou desvendar.
Todos acham um grande desafio,
mas o contrário é o que vou mostrar.

A célula nada mais é,
que a estrutura dos seres vivos a formar.
É nela que ocorrem atividades essenciais,
deixando a vida continuar.
Foi o inglês Robert Hook,
que o primeiro modelo de célula veio mostrar.
Observando uma cortiça,
para nossa vida então, facilitar.
Continuando nossa história,
os tipos de células vou descrever.
Eucariontes ou procariontes,
depende da carioteca, se aparecer.
Ela nada mais é que, uma membrana,
e está o núcleo da célula a envolver.

Mas a célula é composta,
de várias partes que vou dizer,
membrana, citoplasma e núcleo,
é muito fácil de compreender.
Basta descobrir suas funções,
e tudo vai se esclarecer.

Começando pela membrana,
não posso deixar de falar.
Sua função é revestir externamente a Célulae através dela selecionar.
Tudo o que entra para o seu interior,
é a membrana que deixa ou não passar.

Em seguida vem o citoplasma,
hialoplasma e organoides fazem a sua composição.
Estruturas importantes para a célula,
pois sem elas não haveria vida não.
Um pouco de cada organoide,
vou lhes falar com dedicação.
Tem os retículos endoplasmáticos,
não se assustem com a variação.
São dois: o liso e o rugoso,
que podem ter outra nomeação.
Não granuloso ou granuloso,
depende da sua compreensão.

O complexo golgiense,
é o próximo que vou descrever.
Formado por sacos achatados,
várias substâncias chega a envolver.
E aquilo que não serve mais para a célula,
é ele que chega a se desfazer.

A mitocôndria, que estrutura!
Seu formato é fácil aprender.
É parecida com um bastonete,
e energia para a célula chega a fornecer.
Sua quantidade varia de uma célula para outra,
dependendo da necessidade energética para viver.

Os cloroplastos são organoides,
que só nos vegetais chegam a aparecer.
Sua função é realizar fotossíntese,
para a planta fortalecer.
Sua pigmentação caracteriza a cor verde,
levando o nome de clorofila, para a planta poder viver.

Espere mais um pouquinho,
e os ribossomos vou destacar.
Presentes em todos os tipos de células,
só ao microscópio podemos visualizar.
Encontrados livres no citoplasma,
a síntese de proteínas vem desempenhar.

E dos pequenos tubos cilíndricos,
você talvez não venha a lembrar.
São os centríolos, presentes na maioria das células,
e importantes no processo de divisão celular.
Que dá origem a outras células,
fazendo-as se multiplicar.

Não podemos esquecer o núcleo,
sua importância vou descrever.
É o centro de controle da célula,
isso você já deve saber.
E se aparecer a carioteca, não esqueça,
é para o núcleo envolver.

Espero que minhas rimas,

não sejam só uma exposição.
Através delas quero mostrar,
o tamanho da minha imaginação.
Qualquer pessoa pode construir um cordel,
depende de sua dedicação.
É apostando em nós mesmos,
e acreditar na superação.

No cordel a seguir, o tema é sobre Dislexia, que é caracterizado como transtorno da leitura e da escrita, que interfere no desempenho escolar, deixando-o inferior à idade cronológica, potencial intelectual e escolaridade (APA, 2000). Estima-se que cerca de 5 a 10% de escolares (CAPELINNI, 2001). Nessa publicação, podemos observar uma descrição da conceituação, sintomatologia e diagnóstico desse distúrbio que afeta, diretamente, o processo de aprendizagem do aluno. Assim, professores devem estar capacitados para entender e compreender a melhor forma de lidar com essa situação, caso haja algum aluno-paciente com essa patologia.

Cordel 2: Dislexia

(autoria: Wilzilene Vieira Paz)

Se você não sabe o que é dislexia,prepare-se para aprender.
Pois sobre este assunto,
agora vou descrever.
É um transtorno genético,
que a aprendizagem vem acometer.
A capacidade de uma pessoa,
chega mesmo a comprometer.
E uma grande dificuldade,
é aprender a ler e escrever.
Porém a causa deste distúrbio,
hereditária chega a ser.

Os sintomas são variantes,
não dá para generalizar.
Porém são mais evidentes,
na hora de alfabetizar.
Pois são várias as dificuldades,
que a criança chega a apresentar.
As letras são problemas,
na hora da lição.
Se não troca ou acrescenta,
vem logo a omissão.
A leitura e a escrita,
para eles não tem sentido não.
Até mesmo calcular,
parece uma judiação.
E a coordenação motora,
também sofre alteração.
Imagine o que se passa,
na cabeça do cidadão.
É muita dificuldade,
na mente de um só cristão.
O diagnóstico de uma criança suspeita,
deve ser feito com cautela.
E uma equipemultidisciplinar,
é quem deve cuidar dela.
Depois que outras deficiências,
forem descartadas sem mazela.

E o tal diagnóstico,
precoce deve ser.
Para que a criança disléxica,
não chegue tanto a sofrer.
E os reflexos negativos,
sua vida não venha a decrescer.
Fique sabendo que a dislexia,
ainda não tem cura não.
Mas com ajuda de especialistas,
podemos melhorar a situação.
E conscientes da parceria,

em busca de uma solução.
Para atenuar o sofrimento,
de quem vive essa tal depreciação

A terapia gênica é uma área de investigação bastante recente em Biomedicina que vem apresentando muitos avanços nos últimos anos e, acredita-se, que representa uma possibilidade de tratamento efetivo para diversas doenças (ARTIOLI; HIRATA; LANCHA JUNIOR, 2007). Nessa perspectiva atual, porém, muitas vezes de difícil assimilação, por ser um conteúdo abstrato para os alunos, o cordel 3 descreve um breve histórico na Genética, ciência fundamental no estudo dessa técnica, aliado com o marco metodológico da preparação da técnica, bem como seus aspectos positivos e negativos.

Cordel 3: Terapia Gênica

(autoria: Wilzilene Vieira Paz)

Terapia gênica,
parece difícil entender.
Porém é um novo tratamento,
que o uso do gene vem a fazer.
E usando o DNA recombinante,
Vem a saúde favorecer.

Desde sua fundação no séc. XIX,
que a genética vem a se destacar.
E foi o Monge Gregor Mendel,
que impulso a mesma veio a dar.
E um lugar de grande destaque,
entre as ciências veio a ganhar.

O sequenciamento do genoma humano,
veio a ciência fortalecer.
E com as tecnologias de DNA recombinante,
manifestações eficientes no genoma chegam a acontecer.
E a expectativa de curar doenças genéticas,
é na identificação dos genes que deve acontecer.

Desde a década de 40,
grande impulso a genética veio a ter.
E as propriedades do material genético,
informações passamos a conhecer.

E depois de manipular DNA de bactérias,
expectativas de avanços chegaram logo a aparecer.

Foi no início da década de 80,
Paul Berg conseguiu se destacar.
Manipulando uma molécula de DNA,
impulso à tecnologia veio mostrar.
E o DNA recombinante,
estava agora a nos ajudar.

Eis que a entrada de DNA puro em células,
dificuldades vem a encontrar.
Pois a membrana plasmática de células eucarióticas,
a entrada chega a delimitar.
Dificuldade benéfica para o organismo,
mas não para a entrada do DNA.
Necessitando de um vetor,
para a entrada facilitar.

O tópico de vetores utilizados,
fez a terapia gênica repensar.
Dificultando o seu avanço,
fazendo de sua aplicação duvidar.
E as pesquisas em torno da mesma,
quase veio a paralisar.

Tem também a vacina de DNA,

uma terapia gênica de forma peculiar.
Que não utiliza proteína ou vírus inativado,
mas o próprio gene irá trabalhar.
Codificando uma proteína do agressor,
fazendo o paciente se recuperar.
Estimulando seu sistema imunológico,
depois que a proteína exógena fabricar.

É preciso ter atenção,
na hora de diferenciar.
A terapia gênica como tratamento,
irá logo se caracterizar.
Se houver introdução do gene,
e o uso das tecnologias de DNA.
Que precisa ser recombinante,
para o tratamento poder funcionar.

A terapia gênica hoje,
em fase experimental é encontrada.
E as pesquisas básicas para a mesma,
precisam ser bem fundamentadas.
Por isso os estudos em laboratório,
vêm acontecendo de forma continuada.

Concluímos que na terapia gênica,
há um longo caminho a percorrer.
Mas o sucesso dessa terapia,
na medicina começa a aparecer.
Os avanços já foram muitos,
tentando a saúde fortalecer.

Apesar do progresso da medicina,
ainda há muito para saber.
Se houve sucesso nos últimos 150 anos,
temos muito o que fazer.
E a cura de muitas doenças,
o mundo científico quer conhecer.

Não obstante com a importância do cordel anterior, o cordel descrito abaixo, traz o valor ecológico e econômico das pteridófitas, no qual destacam-se a separação evolutiva das plantas, bem como seu potencial econômico, principalmente como ornamentação, e ecológico, como importantes na fixação de nutrientes no solo, bem como sua capacidade invasora em diversas áreas, assim como afirma o Brasil (2003).

Cordel 4: A importância ecológica e econômica das pteridófitas

(autoria: Wilzilene Vieira Paz)

Espere um pouco para ouvir,
pois é importante o que vou falar.
É a classificação das plantas,
O assunto que pretendo desvendar.

Criptógamas e fanerógamas,
veio o reino das plantas classificar.
Desses dois grandes grupos,
As criptógamas vou destacar.

Chamo a atenção às pteridófitas,
não podemos esquecer.
Assim como outras plantas,
importância deve ter.

Falando ecologicamente,
fique você a saber.
podem ser usadas contra a erosão,
fazendo o solo endurecer.
Com seus rizomas e raízes,
um emaranhado chegando a fazer.

Escute mais essa aí,
não se espante, pois vou dizer.
As pteridófitas do gênero Azolla,
na alimentação, importância chega a ter.
Fixando o nitrogênio no solo,
fazendo a planta florescer.
É nas regiões alagadas,

nas culturas de arroz, com certeza,
um bom papel ela irá desenvolver.

O seu valor econômico,
eu também vou destacar.
Podem ser ornamentais,
ou servir de remédio popular.

Dizem que até dores de cabeça,
algumas chegam a amenizar.
São as samambaias e cavalinhas,
as mesmas que cheguei a falar.
Estou parando por aqui,
mas uma dica vou lhes dar.
As demais informações,
você pode pesquisar.
Pois só mesmo a pesquisa,
a um estudante vem acrescentar.
E os segredos da Biologia,
precisamos desvendar.

A produção dos cordéis é uma estratégia pedagógica que exige baixo custo, envolve ludicidade e estimula a criatividade, permitindo ao aluno a observação da realidade, fazendo-o refletir e questionar seus atos, expressando seu conhecimento, sua emoção e sua razão em prosas e versos.

Segundo Chiappini (2005), para que os textos sejam realmente compreendidos é necessária uma visão interdisciplinar, a qual irá exigir muito mais que a decodificação de sinais. Nessa relação, serão de fundamental importância os objetivos do leitor, porque são eles que vão determinar a busca pelo aprofundamento em determinados conteúdos e métodos. Assim, a transmissão do conhecimento pode ultrapassar muros, inserir outros atores sociais no contexto em que se pretende explorar.

Nos cordéis produzidos pelos alunos é notório o apelo imaginário do leitor, o que permite a reflexão sobre os temas, sem destoar do perfil característico do cordel, a sua popularidade e a sua linguagem peculiar. Concomitantemente ao conteúdo, os cordéis foram trabalhados na visualização, sendo mantido o formato de livretos impressos em folhas simples e ilustrados com xilogravuras nas capas.

Com base nos cordéis apresentados, observa-se que todos, com rima e ritmo, cumprem relevante função social, de permitir a assimilação de diferentes conteúdos, conforme Silva e Arcanjo (2012), refletindo o caráter sócio interacionista de sua linguagem, sendo caracterizada como um gênero secundário de discurso - no qual o romance, o teatro, o discurso científico, o discurso ideológico, etc. – aparecem em circunstâncias de uma comunicação cultural mais complexa e relativamente mais evoluída, e plurivocal, devido a ter principalmente escrita artística, científica, sócio-política, não havendo a desvinculação da realidade e da verdade científica (BAKHTIN, 2000; ALVES, 2008).

Neto (2010) afirma que os cordéis vêm ganhando destaque como meio de alfabetização das camadas populares no interior do Brasil, contribuindo para o melhor entendimento dos conteúdos escolares.

Nesse sentido, observa-se o viés docente dos alunos, ou seja, eles aprendem novas modalidades de atividades, minimizando o tradicionalismo nas escolas, reduzindo a aversão de utilização de diversidade de metodologias, dentre elas a literatura de cordel, auxiliando no ensino de Ciências/Biologia, tornando o ensino inovador e a aprendizagem, motivadora (MENEZES, 2014).

Fonsêca e Fonsêca (2008, p. 127) demonstraram que "alternativas pedagógicas, no sentido de encontrar soluções para a melhoria da qualidade das aulas, são inúmeras e o esforço do professor no sentido de adaptar metodologias de ensino com conteúdos específicos é grande".

Nessa visão, as relações tradicionais de ensino são alteradas, conforme novas metodologias são inseridas no contexto acadêmico, distanciando o obsoleto, redimensionando o ensino e as práticas pedagógicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A criação de cordéis, permite que o professor adote estratégias diferenciadas aos seus alunos tornando-o mais dinâmico com o processo de aquisição do conhecimento.

Evidencia-se, portanto, que o cordel, uma das ferramentas inovadora do processo ensino-aprendizagem, pode despertar maior interesse nos alunos e promover maior eficiência na aprendizagem de Biologia.

A produção dos cordéis pelos alunos contribui para ampliar o conhecimento de diferentes metodologias que podem ser aplicadas na vivencia profissional o que relaciona o conhecimento técnico-cientifico com uma linguagem informal, mais próxima da realidade dos alunos, o que contribui para um ensino contextualizado, favorecendo a aprendizagem dos mesmos, além de ter uma função de valorização da cultural local.

Dessa forma, conclui-se que o uso do cordel no ensino agrega valor cientifico, técnico, pedagógico, criativo e cultural, propiciando maior eficiência no processo de construção do conhecimento pelo educando.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. M. Literatura de Cordel: por que e para que trabalhar em sala de aula. **Revista Fórum Identidades**. Ano 2, v. 4, p.103 – 109. Jul – dez, 2008.

ANTUNES, ADRIANA MARIA; MORAIS, CAMILA MARIANE OTTO; SILVA, ELAINE FERNANDA; DULTRA, MINÉIA FABIANO; MARINELI, PRISCILLA FRANCIELLY SILVA; SOUZA FILHO, JOSÉ; SANTOS, ANA PAULA REZENDE; SABÓIA-MORAIS, SIMONE MARIA TEIXEIRA. **A utilização de metodologias lúdicas no Ensino de Biologia: estudo do valor educativo de jogos em escola urbana e rural**. In: Encontro Estadual Didática e Prática de Ensino, Goiania, 2009.

APA. **Diagnostic and statistical manual of mental disorders**: DSM-IV. 4th ed. Washington: American Psychiatric Association; 2000

ARTIOLI, Guilherme Giannini; HIRATA, Rosário Dominguez Crespo; JUNIOR, Antonio Herbert Lancha. Terapia gênica, doping genético e esporte: fundamentação e implicações para o futuro. **Revista Brasileira Medicina do Esporte**, p. 349-354, 2007.

BENTES, A. C. **Linguagem: práticas de leitura e escrita**. São Paulo: Global - Ação Educativa Assessoria, Pesquisa e Informação, 2004.

BRASIL. **Plantas Terrestres**. Ministério do Meio Ambiente: 2003.

CAPELLINI SA. **Eficácia do programa de remediação fonológica em escolares com distúrbio de leitura e distúrbio de aprendizagem** [tese]. Campinas: Faculdade de Ciências Medicas da Universidade Estadual de Campinas; 2001

CHIAPPINI, L.**. Reinvenção da catedral.** São Paulo: Cortez, 2005

FONSÊCA, A.V.L; FONSÊCA, K.S.B. Contribuições da literatura de cordel para o ensino da cartografia. **Revista Geografia**, v. 17, n. 2, Londrina, 2008.

GRILLO, M. A. de F. **A literatura de cordel e o ensino de história**.CulturaEscolarMigraçõeseCidadania.ActasdoVIICongressoLUSO-BRASILEIROde HistóriadaEducação.2008.

KRASILCHIK, M. Práticas de Ensino de Biologia. 4ª ed. ver. e amp.,1ª reimp.- São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

LUZ, M.A.P.C. **Dislexia – Dificuldade Específica nos Processamentos da Linguagem**. São Paulo, 2010. Disponível em: http://www.abpp.com.br/artigos/113.pdf. Acesso em 19 mar. 2014.

MENEZES, JBF; SILVA, JB; ALENCAR, MMR; LEMOS, AF; MARTINS, MMMC; SILVA, RR; SILVA, FRF. **Metodologias alternativas para o Ensino de evolução e ecologia: umaexperiência de bolsistas do Programa de Bolsas de Iniciação à Docência (pibid) da FECLI/UECE.** In: Congresso Nacional de Formação de Professores, Aguas de Lindoia, 2014, Anais.

NETO, M. M. B. **Espaço da Literatura de Cordel e da Cultura Popular**: A História da Literatura de Cordel. 2010.

OLIVEIRA, P.M.P.; PAGLIUCA, L.M.F. Avaliação de tecnologia educativa na modalidade literatura de cordel sobre amamentação.**Rev Esc Enferm USP**, v.47, n.1, p.205-12, 2013.Disponível em: file:///C:/Documents%20and%20Settings/WAGNER/Desktop/52871-66258-1-PB.pdf. Acesso em: 18 mar. 2014.

OLIVEIRA, S. L.. **Metodologia Científica Aplicada ao Direito.** Editora Thomson Pioneira. São Paulo, 2002.

PANTOJA, Lydia Dayanne Maia; CASTRO, Laura Helena Pinto; CONDE, Ivo Batista; VIDAL, Eloisa Maia; PAIXÃO, Germana Costa. **Produção de cordéis no Ensino a Distância: uma ferramenta lúdica e popular a serviço da EaD**. In: X Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância, Belém, 2013.

PEREIRA, L.M.G. **A literatura de cordel como ferramenta pedagógica no Ensino De Microbiologia**. 2013. 52f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas)- Centro de Ciências da Saúde, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza.

SILVA, S. P. da.; ARCANJO, J. G. A Literatura de Cordel e o Ensino de Ciências: uma Linguagem Alternativa na Promoção da Reflexão Socioambiental. **Revista Virtual Partes**. Disponível em:http://www.recantodasletras.com.br/artigos/3932234. Acesso em: 20 mar. 2014.

O ESTÁGIO SUPERVISIONADO COMO FOCO NA PROFISIONALIZAÇÃO DOCENTE: EXPERIÊNCIAS VIVENCIADAS NO COTIDIANO ESCOLAR

Josefa Bento da Silva (Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – UECE/FECLI e Bolsista de Iniciação à Docência PIBID/CAPES)
Girlândia Machado de Araujo (Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas – UECE/FECLI e Bolsista de Monitoria)
Maria Márcia Melo de Castro Martins (Profa. Me. de Prática de Ensino. Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - UECE/FECLI)

RESUMO

A prática docente caracteriza-se como o exercício constante de processos pedagógicos, reflexões e ações vivenciadas no ambiente escolar. Nesse contexto, o estágio visa inserir e aperfeiçoar o discente, futuro professor, no espaço educativo por meio da observação, participação e da regência, permitindo a construção de novos saberes na profissionalização docente. O presente artigo tem como objetivo relatar e apresentar as experiências vivenciadas durante a realização do Estágio Supervisionado em uma escola pública no município de Iguatu- Ce. Nesse sentido, conclui-se que o estágio constitui uma disciplina fundamental no curso de licenciatura, pois é onde se põe em prática os conhecimentos adquiridos ao longo da formação e onde se pode ressignificar a teoria estudada.

Palavras chave: Aprendizagem docente; Estágio; Educação Básica.

1. INTRODUÇÃO

A prática docente caracteriza-se como o exercício constante de processos pedagógicos, reflexões e ações vivenciadas no ambiente escolar. Dessa forma, conhecer a realidade da sala de aula, através de vivências na escola de ensino básico é de fundamental importância para o magistério e para a formação docente, uma vez que experiências dessa

natureza visam inserir o aluno de licenciatura em seu futuro campo de atuação profissional. Nesse sentido, o estágio constitui uma atividade/disciplina fundamental no curso de licenciatura, pois é onde podemos articular os conhecimentos adquiridos ao longo da formação com as situações reais de ensino e aprendizagem, e onde nos é possível ressignificar a teoria estudada.

Segundo Lima (2012), é no efetivo exercício da profissão que se aprende e se constroem as especificidades do trabalho docente. Esse caráter transitório pode ser o espaço onde professores e os alunos aprendem lições sobre a realidade, sobre o local onde desenvolverão o seu trabalho. É o espaço, por excelência, onde os alunos podem questionar e refletir sobre a sua futura profissão de professor, a sua *práxis*, a identidade docente.

Nesse contexto, o estágio visa inserir e aperfeiçoar o discente, futuro professor, no espaço educativo por meio da observação, participação e da regência, permitindo a construção de novos saberes na profissionalização docente.

O presente artigo tem por objetivo apresentar as experiências vivenciadas durante a realização do Estágio Supervisionado na escola de Ensino Médio, bem como mostrar a importância dessa atividade para a formação acadêmica docente.

2. DESENVOLVIMENTO

O Estágio foi realizado, em dupla (pelas primeira e segunda autoras deste artigo), na Escola Liceu de Iguatu Dr. José Gondim, localizada na cidade de Iguatu / CE, na disciplina de Biologia, nas turmas do 1º ano D, turno tarde e 2º ano C; e 1° ano B, do turno da manhã, no período de setembro a novembro do ano 2013.

Foi desenvolvido durante a disciplina de Estágio Supervisionado no Ensino Médio I (ESEM I) do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – FECLI, *campus* da Universidade Estadual do Ceará – UECE, sob orientação da professora da disciplina de ESEM I (na universidade), e de dois professores co-formadores (na escola).

No início da prática de estágio houve uma preparação desde a Universidade até o campo de atuação, através de reflexões sobre a profissão, observações, reconhecimento da escola, regências, aulas teóricas e práticas e participação nos planejamentos com o professor co-formador.

A professora orientadora iniciou a disciplina com reflexões sobre a profissão, trocas de experiências, textos pedagógicos, referencial bibliográfico e orientações sobre a elaboração de projetos de ensino, servindo como suporte para a construção da aprendizagem docente.

Nos primeiros dias de estágio realizamos o reconhecimento da escola, através da leitura do Projeto Político Pedagógico (PPP), do Regimento Interno, do histórico da escola e dos projetos desenvolvidos na Instituição, durante o ano 2013.

Em seguida, vivenciamos o processo de observação da prática docente, o qual nos subsidiou para abordarmos os conteúdos nas aulas (regências) junto aos alunos. Durante o estágio desenvolvemos um projeto de ensino, como inovação metodológica no ensino de Biologia.

2.1 O Planejamento do projeto de Ensino/ Regências

O Projeto de ensino foi desenvolvido por meio de aulas práticas, onde percebemos a necessidade de trabalhar com aulas diferenciadas no ensino Biologia, uma vez que a matéria é considerada por muitos alunos uma disciplina “chata”, com termos de difícil entendimento.

Seguindo nessa perspectiva, as atividades diversificadas no ensino de Biologia surgem como alternativa para proporcionar maior dinâmica ao aprendizado significativo. Nessa direção, buscamos adotar iniciativas voltadas ao desenvolvimento e à produção de material didático e aulas práticas adequadas às novas diretrizes curriculares para o ensino básico.

O planejamento do projeto foi realizado juntamente com os professores da disciplina de Biologia, no qual buscamos trabalhar com os recursos da escola e com a produção de materiais didáticos, onde construímos modelos de células vegetais e procarióticas. Além da utilização dos microscópios ópticos do laboratório de Biologia da escola.

A ação de planejar caracteriza-se como prática essencial ao fazer docente. Segundo Libâneo (1992), constitui-se num um processo de racionalização, organização e coordenação da ação docente, articulando a atividade escolar e a problemática do contexto social. Nesse sentido, acrescentamos as considerações de Martins e Leite (2013) sobre a atividade docente. Para as autoras, a atividade docente é complexa e exige uma reflexão sobre a prática. “O professor deve ser levado a confrontar seus saberes iniciais com suas vivências

práticas. Daí a importância de os saberes construídos na prática docente pelos professores de ciências serem reconhecidos em seu potencial transformador, especialmente em relação ao contexto escolar [...]" (p. 44).

A partir desse entendimento, o estágio foi orientado a ser desenvolvido em estreita parceria com os professores em exercício docente, sobretudo no tocante ao desenvolvimento do planejamento do projeto de ensino e das ações a serem vivenciadas na sala de aula.

2.2 Aula prática: ação da enzima catalase

Uma das práticas realizadas com os alunos foi a prática "**Ação da enzima catalase"**. Essa aula foi desenvolvida com os alunos das turmas dos 1º anos, nas quais o conteúdo de enzimas estava sendo abordado. O objetivo de aprendizagem dessa aula era que os alunos conhecessem o papel das enzimas nos processos metabólicos celulares. Nesse caso específico, por meio de reações enzimáticas de degradação/quebra (Figura 1).



Figura 1. Aula prática sobre a ação da catalase

De acordo com as trocas de experiências, percebemos que alguns alunos apresentaram dificuldades em compreender o processo de reação enzimática. Entretanto,

alguns questionaram e refletiram sobre o resultado final e a liberação de oxigênio livre, além disso, expomos a importância do potencial hidrogeniônico (pH) nas reações.

A aula prática, neste caso, representada pela experimentação, caracterizou-se como momento de materializar as explicações sobre o conteúdo abordado, potencializando a aprendizagem de conteúdos complexos, como reações químicas. A atividade proposta teve o intuito de tornar acessível aos discentes o mecanismo de ação da catalase. Nesse sentido, concordamos com Rocha et al (2012), quando afirmam que a experimentação contribui para a busca do conhecimento, permitindo a inter-relação entre o que foi aprendido em sala de aula e o que é visto no cotidiano discente. E acrescentam: "isso requer do docente, sensibilidade, senso de observação, tempo para estudar e planejar as atividades práticas" (p. 41).

Nessa direção, ainda apontamos as considerações de Selbach (2010) quando elenca fundamentos para uma excelente aula de ciências. A autora destaca a necessidade de o aluno desenvolver a capacidade de construir significados e que "todos os alunos podem aprender, mas não aprendem com a mesma facilidade e com a mesma velocidade, e por isso é essencial que o professor conheça o estudante, suas potencialidades, seus anseios e limitações' (p. 71). Essa compreensão nos norteou na condução das atividades do estágio.

2.3 Aula prática de microscopia

As aulas práticas de microscopia foram ministradas nas turmas do 1º ano B e D. Primeiramente, enumeramos as partes do microscópio para que os alunos registrassem o nome de cada peça do aparelho, posteriormente, em uma folha que continha a ilustração do microscópio. Durante essa atividade percebemos que muitos discentes possuíam/possuem dificuldades identificar as peças do microscópio e em manuseá-lo de forma correta (Figura 2).



Figura 2 - Aula prática de microscopia

Mediante a essas dificuldades vale destacar que, por se tratar de um conteúdo complexo, o professor deve buscar, no dia a dia da sala de aula, o método mais adequado para favorecer a aproximação da teoria à prática, para que os alunos possam assimilar de forma significativa os conteúdos abordados.

2.4 Aula prática de Citologia

A aula prática de construção das estruturas das células, procariótica e vegetal, ocorreu no 1º ano D, no turno da tarde. Primeiramente, houve uma explanação do conteúdo sobre as células, seguida da realização da aula prática.

A aula teve como objetivo construir um modelo didático de uma célula vegetal e de uma célula procariótica para facilitar a visualização das membranas e organelas citoplasmáticas, propiciando aos alunos a utilização de materiais alternativos no ensino/aprendizagem da Citologia (Figura 3).

Foram utilizados materiais de baixo custo para realização da Oficina de construção dos modelos, tais como: formas de plástico, papel, tesoura, massa de modelar e gel para cabelos. Logo depois da apresentação do conteúdo iniciamos a construção da célula

procariótica, para a qual formamos equipes compostas por sete alunos, os quais participaram ativamente dessa atividade.



Figura 3. Construção das células

Ao final da prática, os alunos socializaram as aprendizagens sobre o conteúdo, explicando as funções das organelas citoplasmáticas. Averiguamos que muitos alunos ainda não possuem conhecimento suficiente a respeito do conteúdo, apesar de se mostrarem bastante satisfeitos com a oficina.

Essa ação caracteriza-se como uma prática necessária, uma vez que, como afirma Krasilchik (1996), uma parcela significativa das informações veiculadas no ensino de Biologia é obtida por meio de observação direta dos organismos ou fenômenos ou por meio de observação de figuras, modelos, etc. Contudo, nem sempre é possível observar o objeto de estudo, que é, então, substituído por ilustrações. Nesse processo, é preciso considerar o nível cognitivo dos estudantes ao propor uma atividade ou abordar um conteúdo que requeira uma determinada capacidade de abstração. O conteúdo de Citologia insere-se nesse contexto, por isso o professor deve buscar torná-lo o mais acessível, possível, ao estudante.

2.5 Aulas expositivas

As aulas expositivas foram realizadas nas turmas do 1º ano B, D e 2º ano C. Os conteúdos das regências do 2º ano C foram sobre os Platelmintos e Nematelmintos. Durante as aulas utilizamos como recursos equipamentos multimídias: data show, notebook e slides contendo imagens com as características de cada filo (Figura 4).



Figura 4 - Aulas expositivas

Durante as aulas buscamos a participação dos alunos através das atividades propostas em sala. No último dia de regência, elaboramos um jogo de perguntas e respostas sobre os filos dos platelmintos e nematelmintos, onde propomos a divisão dos alunos em equipes, compostas por seis alunos, onde cada membro precisava responder as questões sobre as classes dos referidos filos.

No decorrer das aulas, trabalhamos também com os ciclos das doenças causadas por algumas classes de platelmintos e nematelmintos. Explicamos aos alunos as formas de tratamento, prevenção e sintomas das doenças.

Nas turmas do 1º ano B e D os assuntos trabalhados com os alunos foram sobre Microscopia e Citologia. Utilizamos também slides para apresentação do conteúdo.

Nas aulas que foram desenvolvidas, buscamos associar os conteúdos às situações cotidianas valorizando o desenvolvimento de aulas práticas, pois concordamos com Lima et al (1999) quando afirma que a experimentação inter-relaciona o aprendiz e os elementos de seu

conhecimento, a teoria e a prática, ou seja, liga a explanação do sujeito aos elementos e técnicas naturais analisados, pautados não somente pelo conhecimento científico já estabelecido, mas pelos saberes e proposições levantadas pelos estudantes, diante de condições desafiadoras.

3. CONCLUSÃO

Percebemos que, mesmo com a utilização de equipamentos multimídias, muitos alunos ainda estavam dispersos durante as aulas. Diante das dificuldades a serem superadas na escola de ensino básico, faz-se necessária uma formação voltada para a realidade do cotidiano escolar, onde o professor possa diversificar suas metodologias de ensino, fazendo com que os alunos se tornem sujeitos ativos do processo de ensino aprendizagem.

A formação inicial do professor necessita ser compreendida como um processo que requer muita atenção, intencionalidade e comprometimento, uma vez que deve constituir-se como momento essencial para construção de sua identidade profissional. Dessa forma, toda e qualquer experiência vivenciada desde a universidade é importante para a formação docente.

Segundo Borges (2010), a vivência da prática docente faz da formação a realização dessa profissão, tornando o futuro professor inteirado de sua realidade, dos problemas e desafios enfrentados pela comunidade escolar.

Nesse contexto, o estágio é uma das disciplinas mais importantes no curso de licenciatura, pois é onde se articula, com mais clareza e consciência, os conhecimentos adquiridos ao longo da formação à realidade do exercício da prática docente e aos desafios da profissão.

O Estágio supervisionado possibilitou-nos a construção de novos saberes, pois a escola funcionou como uma verdadeira “residência docente”, onde realizamos trocas de conhecimentos a partir das observações, regências, contato direto com os alunos, professores e núcleo gestor da escola. Nessa perspectiva, houve uma interação com os alunos e uma participação ativa dos mesmos no decorrer das aulas ministradas.

Vale ainda salientar que existiram dificuldades durante os trabalhos realizados, dentre os quais podemos citar a falta de motivação por parte de alguns alunos nas atividades propostas.

A experiência vivenciada no estágio serve como subsídio para a construção de novas aprendizagens relacionadas à profissão, uma vez que a proposta de estágio está diretamente

voltada para a formação docente, a qual vem buscando através da relação teoria-prática, nos proporcionar a oportunidade de superar a visão de estágio como prática modelar ou como a parte prática do curso de formação de professores (PIMENTA; LIMA, 2008).

Esse processo exige que se estabeleça um diálogo entre o estágio supervisionado e a Licenciatura em Ciências Biológicas (MARTINS; ALVES, 2013). Para as autoras, esse diálogo "poderá revelar aspectos relevantes para ressignificar a formação dos futuros profissionais nas licenciaturas a partir da vivência do estagiário na escola campo, de suas experiências e percepções como aprendiz da profissão docente" (p. 73).

Nessa direção, acrescentamos que o estágio que desenvolvemos caminhou na direção de valorizar essa atividade como momento privilegiado para nos constituirmos professores.

REFERÊNCIAS

BORGES, Maria Célia. **A formação de professores na UFTM:** o PIBID como experiência desafiadora. 2010. Disponível em: http://www.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.Php/revstatriangulo/article/view/152. Acesso em 10 fev. 2014.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1996

LIBÂNEO, J. C. **Organização e gestão escolar**: teoria e prática. 4. ed. Goiânia: Editora alternativa, 1992.

LIMA, M. E. C. C.; JÚNIOR, O. G. A.; BRAGA, S. A. M. **Aprender ciências** – um mundo de materiais. Belo Horizonte: Ed. UFMG. 1999.

LIMA, M. S. L. Estágio e aprendizagem da profissão docente. Brasília DF: Liber Livro, 2012.

MARTINS, M. M. M. de C.; LEITE, R. C. Saberes docentes para o ensino de Ciências:o que dizem os professores da Educação Básica? In: LIMA, Isaías Batista de. (Org.). **Didática, Educação Ambiental e Ensino de Ciências e Matemática**: múltiplos olhares. Fortaleza: EdUECE, 2013.

MELO, M. M.; ALVES, F. C. O estágio supervisionado na formação inicial de licenciandos em Ciências Biológicas: do dito ao vivido. In: PAULA JÚNIOR, F. V.; PEREIRA, N. M.; CAVALCANTE, M. M. D.; LIMA, M. S. L. L. (Orgs.) **Caminhos da formação docente**: trajetórias e perspectivas. Fortaleza: EdUECE/ABREU, 2013.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, 2008.

ROCHA, S. S. D.; MARTINS, M. M. M. de C.; ROCHA, J. S. **Ciências Naturais II**: Ensino Fundamental. Fortaleza: Sistema UAB/UECE, 2012.

SELBACH, S. **Ciências e Didática**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010. (Coleção Bem Ensinar).

APORIAS DENTRO DO MOVIMENTO CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE. APONTAMENTOS PARA UMA SOLUÇÃO.

Francisco Ângelo Coutinho
Santer Álvares Matos
Fábio Augusto Rodrigues e Silva

RESUMO: Este artigo traz uma discussão, fundamentada na Teoria Ator-Rede, sobre os estudos da abordagem de ensino CTSA. Nesse trabalho, evidenciamos que os assuntos e temas estudados nas ciências são o resultado de um entrelaçamento de elementos e atores, que para sua compreensão exigem a criação de novas entidades, que não permitem a distinção entre categorias como social e natural. Alguns desses novos objetos são denominados bio-objetos, um conceito que identifica híbridos. Esse conceito se constitui em uma ferramenta heurística para os processos de ensino e aprendizagem de ciências e biologia, pois possibilitam evidenciar as múltiplas associações entre os elementos sociais, econômicos, científicos e tecnológicos e permitem nos distanciar de uma noção essencialista de mundo.

Palavras-chave: Abordagem CTSA, Teoria Ator-Rede, aporias

1. Introdução

Os estudos sobre a perspectiva de ensino em uma abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)[1] surgiram há mais de quarenta anos e, ao que tudo indica, o primeiro artigo nessa vertente foi escrito por Gallagher, em 1971 (AIKENHEAD, 1994). Segundo Pedretti e Nazir (2011), Gallagher argumenta fortemente em favor de um modelo de ensino que, para além dos conteúdos específicos da ciência, valorize as relações entre Ciência, Sociedade e Tecnologia. De certa forma, podemos dizer, o espírito que anima essa visão é a intuição básica de que a Ciência não ocorre dentro de fronteiras isoladas do mundo social.

Deve-se considerar, no entanto, que o movimento CTSA não sobreveio de forma homogênea e sem tensões. Durante suas quatro décadas de existência, diversas tendências se constituíram. No intuito de se entender as diferentes temáticas valorizadas por diferentes autores que caem sob o rótulo CTSA, diversas classificações ou tipologias foram propostas. Aqui seguiremos o trabalho de Pedretti e Nazir (2011). Segundo esses autores, o mapeamento do movimento CTSA mostra a existência de seis perspectivas fundamentais, sobre as quais os

[1] Inicialmente, esse movimento era conhecida como ciência, tecnologia e sociedade (CTS). Mais tarde, houve uma modificação para incluir também o ambiente, tornando-se CTSA. No presente artigo, adotamos a sigla mais recente.

autores fazem uma exaustiva caracterização. Para os nossos propósitos no presente artigo, nos deteremos na caracterização das perspectivas, em seus objetivos de ensino/aprendizagem e nas críticas que podem ser relacionadas a cada uma das perspectivas.

A partir dessa caracterização, apontamos a existência de aporias dentro do movimento CTSA e argumentamos que elas colocam dificuldades para o estabelecimento de estratégias de ensino. Em seguida, mobilizamos a teoria ator-rede no intuito de assentar aportes teóricos e metodológicos que nos permitam perseguir soluções para as aporias do movimento CTSA. Obviamente, no âmbito desse artigo seria impossível lidar com todas as aporias do movimento CTSA. Deste modo, o que aqui é elencado deve ficar como um roteiro de trabalho e, no presente artigo, trataremos de estabelecer objetivos mais modestos. Para estabelecermos tais objetivos, precisamos compreender o seguinte: o movimento CTSA parte da ideia de que os elementos Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente desempenham importante influência um sobre o outro e que, portanto, existe uma relação entre eles. Porém, podemos perguntar, qual é exatamente a natureza desta relação? Este, portanto, será o foco principal no presente artigo. Finalmente, nas considerações finais, deixamos alguns apontamentos para trabalhos futuros.

2. A diversidade do movimento CTSA

Em sua caracterização das diversas abordagens dentro do movimento CTSA, primeiramente, Pedretti e Nazir (2011) referem-se à perspectiva *aplicação/planejamento*. Esta perspectiva inscreve os trabalhos que colocam os estudantes em resolução de problemas que envolvem a criação de novas tecnologias ou modificação de tecnologias existentes. Aqui, o foco é a aquisição de conhecimentos disciplinares e habilidades técnicas. Esta perspectiva é criticada por construir uma visão de desenvolvimento tecnológico como destino inexorável e a de que existe uma tecnológica correta para os problemas da sociedade. Critica-se também a possibilidade dessa perspectiva gerar uma visão de Ciência e de seus produtos como objetivos e livres de valores (HODSON, 1998).

A segunda perspectiva descrita por Pedretti e Nazir é denominada de *histórica*. Nessa perspectiva encontram-se os trabalhos que têm como objetivo mais amplo a promoção da Ciência como um assunto que vale a pena pelo seu valor intrínseco, ou seja, por ser uma busca excitante, interessante e necessária. As estratégias são projetadas para evocar emoções e a criatividade dos alunos. O problema dessa perspectiva situa-se no fato de inspirar atividades

de sala de aula que focam basicamente as histórias de sucesso ou estereótipos do herói da Ciência lutando contra o preconceito e a ignorância (ZEIDLER *et al*, 2002).

A terceira perspectiva é denominada de *raciocínio lógico*. Nesse caso, o movimento CTSA permanece em torno de como melhor aproveitar as questões sociocientíficas nas aulas de ciências. A perspectiva de raciocínio lógico é baseada no princípio fundamental de que qualquer problema sociocientífico, não importa o quão complexo seja, pode ser tratado eficazmente por meio da análise lógica da ciência por trás da questão. O foco é melhorar a compreensão do aluno e o seu posicionamento sobre tópicos sociocientíficos, encorajando-o a pensar como "os cientistas fazem". Esta perspectiva é criticada por sua limitada visão que iguala pensamento lógico com racionalidade. Em particular, há um esquecimento de que sentimentos, valores, espiritualidade, estética, normas culturais e políticas são tão importantes quanto as considerações de ordem lógica (ALSOP, 2005; JACOBSON e WICKMAN, 2008).

Quanto à quarta perspectiva, denominada *centrada em valores*, Pedretti e Nazir (2011) a caracterizam como aquela composta de trabalhos que afirmam a importância dos valores como parte fundamental das considerações que as pessoas fazem a respeito de tópicos sociocientíficos. Aqui se procura dar atenção às questões éticas encerradas nas escolhas sobre meios e fins. Neste caso, o que se procura é o desenvolvimento moral do estudante. No entanto, esta perspectiva é criticada pelo fato de que qualquer modelo de ensino centrado em valores padece da falta de consenso sobre valores universais (BEAUCHAMP e CHILDRESS, 2008). Em outras palavras, sempre haverá críticos que não concordam com os pressupostos filosóficos subjacentes àqueles que o modelo advoga.

A quinta perspectiva é denominada por Pedretti e Nazir de *sociocultural*. Essa perspectiva discute a necessidade de uma abordagem sociológica à educação científica, de acordo com a qual Ciência e Tecnologia são instituições sociais – entidades internamente organizadas e externamente ligadas à sociedade em geral, envolvidas em política, economia e cultura. Nessa perspectiva, a ciência é compreendida como somente mais uma forma de conhecer, entre outras. Seu foco é que os estudantes compreendam que a Ciência e a Tecnologia existem dentro de um contexto social mais amplo, interagindo ou existindo colateralmente com diferentes formas de conhecer. Essa perspectiva é criticada por aqueles que consideram que o conhecimento científico e os conhecimentos, digamos, "alternativos" são filosoficamente antitéticos e, por isto, não podem ser combinados para formar um programa coerente de educação em ciências (COBERN e LOVING, 2001).

Finalmente, a sexta perspectiva, denominada de *socio-ecojustiça*, compreende a visão de que o propósito último da educação científica é produzir ativistas que lutarão por seus direitos e que trabalharão por uma sociedade mais justa e nos interesses de conservação da biosfera. Assim, o objetivo do ensino de ciências não é somente a compreensão dos impactos da Ciência e da Tecnologia, mas uma crítica e busca de solução para os problemas que afligem a humanidade. Procura-se mostrar também a relevância do indivíduo para o bem-estar mais amplo da sociedade. A esta perspectiva é feita a crítica de ser fortemente tendenciosa, privilegiando uma filosofia política baseada na visão de democracia representativa e em valores políticos neoliberais ocidentais.

3. As aporias do movimento CTSA

Considerando-se o que aqui foi dito, podemos perceber que ao longo de sua existência o movimento CTSA estabeleceu diversos objetivos e estratégias de ensino, partindo de uma compreensão mais ampla de ensinar a ciência enquanto processo e produção humana e não como um conjunto de verdades absolutas. Basicamente, tais propostas procuram romper com a ênfase em uma educação conteudista – na qual os estudantes memorizam um conjunto enorme de conceitos e processos.

Porém, ao mesmo tempo, a partir das críticas às diversas perspectivas, percebemos que o movimento CTSA acabou por encontrar seus próprios limites. As críticas levantadas não são superficiais, pois em conjunto apontam para verdadeiras aporias dentro do movimento CTSA, uma vez que o que se demonstra são as consequências das estratégias educacionais em contradição com os objetivos do movimento CTSA. Dito de forma mais clara, as abordagens CTSA acabaram ensinando justamente o que se queria evitar que fosse ensinado.

Esta constatação é resultado de uma análise que deixa perceber os resultados do movimento CTSA como sendo: 1) ensinar a ciência como conhecimento objetivo e neutro; 2) ensinar a Ciência e a Tecnologia como desenvolvimento inexorável da humanidade; 3) romantizar ou estereotipar a História da Ciência; 4) estabelecer uma concepção estreita de racionalidade, tratando assimetricamente o modo de raciocinar de outros povos; e, 5) estabelecer visões universalistas de valores (sejam morais ou epistemológicos).

Diante dessas aporias, o desejo imediato é o de lançar fora qualquer referência ao movimento CTSA e procurar soluções para a educação científica que sejam menos problemáticas. Nesse caso, a solução do problema não pode ser igualada à sua dissolução. Isto porquê, dentro da comunidade de educadores, tornou-se amplamente aceito que a educação

científica em Ciências da Natureza não é somente sobre conteúdos e conceitos específicos (MATTEWS, 2009). Uma educação científica deveria "enfatizar elementos sobre a ciência, sua natureza, seus métodos, bem como seus aspectos sociais, ideológicos e históricos" (HOVARDAS e KORFIATIS, 2010). Portanto, as intenções do movimento CTSA continuam a ser exemplares e suas conquistas durante estes mais de quarenta anos não podem ser ignoradas. Ao invés de abandonarmos o movimento CTSA de uma vez por todas, então o melhor é buscar possibilidades analíticas que nos permitam entender a fonte das aporias.

4. A antropologia dos modernos como enquadramento teórico-metodológico.

Nossa busca pela compreensão da fonte das aporias se assenta no entendimento das inter-relações entre os elementos Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Para tanto, assentamos na obra de Bruno Latour (1993). Esta escolha justifica-se, por um lado, pela leitura feita atualmente de Bruno Latour e que o coloca entre os mais proeminentes analistas da antropologia da ciência e do que se convencionou chamar de modernidade (HARMAN, 2009; BLOK e JENSEN, 2011). Por outro lado, seu pensamento encontrou acolhimento em outros autores situados dentro do campo dos estudos de ciências e sofreu desdobramentos que estabeleceram um referencial de pesquisas conhecido como *Teoria Ator-Rede*[2]. Esta teoria, atualmente, coloca-se como uma forte ferramenta teórico-metodológica em campos tão diversos quanto a arqueologia, o turismo, a economia, a filosofia, a administração, a psicologia, entre outros, como a sociologia e a antropologia[3].

Na área de educação em ciências, alguns trabalhos referem-se à obra de Latour como uma importante referência para a compreensão do significado da produção do conhecimento científico. No entanto, pesquisas com esse viés ainda são incipientes e Latour continua a ser mais conhecido na área de educação em ciências por seus trabalhos de etnografia em laboratórios (LATOUR e WOOLGAR, 1986 [1979]). Menos abordada ainda é a sua agenda mais ampla[4] cuja intenção é responder à questão: "O que é um Moderno?" (LATOUR, 1993, p. 10). Acreditamos que é justamente aqui que se situa a importância da obra latouriana para a compreensão das inter-relações entre os elementos CTSA.

Ao invés de derivar sua pesquisa a partir da hermenêutica dos grandes pensadores e intelectuais, como o fizeram, por exemplo, Habermas (1987) e Vattimo (1985), Latour

[2] Esta teoria será caracterizada mais adiante.
[3] Para a influência da obra de Latour e da teoria ator-rede, veja-se, por exemplo, Blok e Jensen (2011, p. 21), Cerulo (2009), Dolwick (2009), Fenwick e Edwards (2012).
[4] Veja-se Blok e Jensen (2011, p. 52).

procura entender o mundo moderno como um antropólogo e, enquanto tal, desloca-se para os espaços onde se desenrolam nossas vidas. É com este propósito que Latour instala-se em laboratórios (LATOUR E WOOLGAR, 1986), em tribunais (LATOUR, 2009), em exposições de arte (LATOUR and WEIBEL, 2002) ou acompanhando cientistas em trabalhos de campo, enquanto estes procuram resolver controvérsias científicas (LATOUR, 1999, pp. 24-79). Deste modo, nada mais enganoso do que confundir a metodologia de Latour com a microetnografia. Latour sempre esteve interessado, desde seus trabalhos iniciais, em grandes questões, tais como metafísica, teologia e, ainda, as relações entre as racionalidades Ocidental e não Ocidental[5].

A escolha da antropologia como inspiração se deve, segundo Latour, ao fato de ser esta a ciência que é capaz de ligar uma ampla variedade de diferentes temas. A aspiração de Latour é fazer algo similar. Ele almeja definir a modernidade falando de muitas e diferentes coisas ao mesmo tempo (BLOK e JENSEN, 2011, p. 54). A questão posta por Latour então é: o que caracteriza este coletivo ao qual chamamos de modernidade?

Para responder a esta questão, Latour introduz um experimento de pensamento[6] segundo o qual haveria uma *Constituição* que estabelece as regras do pensamento e da ação dos modernos (LATOUR, 1993, p. 13). Em seu experimento de pensamento, Latour imagina que esta *Constituição* moderna age como uma constituição política, atuando como um tipo de lei comum, prescrevendo certas divisões de poderes, direitos e garantias. A *Constituição* moderna define nossa visão da natureza, da ciência, da sociedade, da religião etc. (BLOK e JENSEN, 2011, p. 54) e, por isso, precisa ser desvelada tal como foi feito com a vida dos Achuar.

Latour sugere que a análise dos modernos apresenta um paradoxo estranho. Por um lado, percebemos um intrincado entrelaçamento de toda sorte de elementos e atores. Por exemplo, “camada de ozônio” é um híbrido que mistura as pesquisas dos químicos, as linhas de montagem das indústrias, as decisões políticas dos países industrializados, o padrão de consumo dos países desenvolvidos, o movimento ambientalista e, até mesmo, o Direito e a preocupação com as gerações futuras, ou seja, com pessoas que ainda não nasceram. Latour cita ainda a AIDS, chips de computadores, ovelhas clonadas, doença da vaca-louca,

[5] Veja-se Blok e Jensen (2011, p. 52).

[6] A expressão *experimento de pensamento* é introduzida por Blok e Jensen (2011, p. 54) para caracterizar umas das estratégias metodológicas de Latour. Segundo os autores, esta expressão se justifica pelo fato de Latour procurar sumarizar como *tudo* (política, religião, ciência, etc.) tem sido configurado em todo o mundo Ocidental desde meados do século XVI. Deste modo, Latour precisa realizar uma extensiva seleção de ideias e teorias, e articular sua caracterização da modernidade em termos altamente abstratos.

organismos geneticamente modificados, embriões congelados, dentro de uma incontável lista de outros exemplos de tais fenômenos e elementos híbridos. Por outro lado, um aspecto fundamental do mundo moderno é justamente estabelecer categorias rígidas que nos obrigam a distinguir entre conhecimento e interesse, justiça e poder, o social e o natural, ciência e tecnologia. De modo mais claro, haveria na modernidade uma postura metafísica essencialista segundo a qual o mundo deve ser dividido em categorias com fronteiras claras. Eis então o paradoxo: um fenômeno depois do outro mistura aquilo que havíamos pensado ter separado.

Para Latour, nós, os modernos, somos o tipo de pessoa que acredita em categorias ontológicas puras, tais como o econômico, o social, o científico, o natural, o político, o moral e assim por diante. Porém, mais ainda, somos o tipo de pessoas que mantêm essas crenças apesar dos híbridos pululare m a todo instante ao nosso redor. A análise de Latour o leva então a postular dois traços distintivos da *Constituição* moderna, ilustrado na figura 2 (a, b). Enquanto temos um o *trabalho de purificação*, que corresponde à prática contínua e ao esforço discursivo de separar natureza e cultura em dois polos ontológicos distintos, temos também o *trabalho de translação*, que corresponde à prática de criar misturas e novos tipos de entidades, que tornam impossível distinguir entre o social e o natural (BLOK e JENSEN, 2011, p. 55).

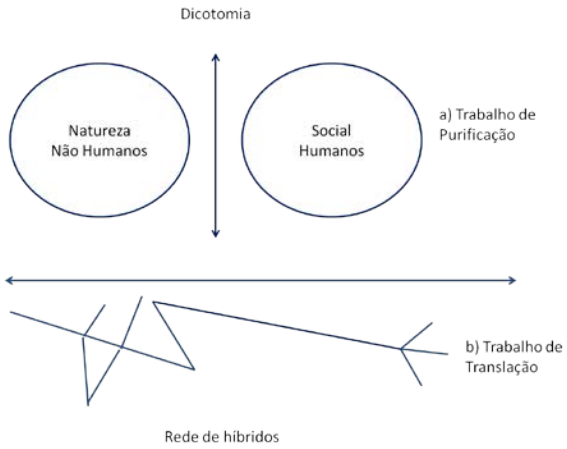


Figura 1. Trabalhos de purificação e translação, segundo Latour (baseado em LATOUR, 1993, p. 11)

Assim, a ANT nos apresenta um território analítico-conceitual que nos permite entender as relações CTSA como trajetórias dentro de uma intrincada rede formadora de híbridos que se recusam a uma posição confortável, seja no polo da natureza ou da cultura, da ciência ou da tecnologia, do direito ou da economia. Entender as inter-relações entre CTSA equivale, portanto, a recusar o esforço de purificação na medida em que se acatam os momentos de translação.

5. A fonte de todas as aporias

Como vimos, a *Constituição* moderna nos indica pensar a sociedade como um território separado da natureza e onde se desenrolam as atividades de produção do conhecimento e o desenvolvimento tecnológico. Assim, dentro do quadro conceitual moderno, quando falamos das inter-relações entre CTSA, por um lado, somos obrigados a pensar mais ou menos assim: ciência e sociedade são polos separados; tecnologia e ciência são atividades que acontecem dentro da sociedade; se há relação entre os elementos Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, é porque o desenvolvimento dos dois primeiros leva à modificações (boas ou más) da sociedade e do ambiente.

Dentro dessa perspectiva, traçar relações é impossível. O máximo que se pode fazer é estudar os efeitos do desenvolvimento científico e tecnológico sobre a sociedade e o ambiente. Porém, nesse caso, temos uma situação estranha – ciência e tecnologia são percebidas como elementos autônomos correndo soltas às expensas da sociedade.

Por outro lado, contra a posição caracterizada anteriormente, alguns sociólogos da ciência procuram estabelecer relações causais entre o que chamam de sociedade ou social e a produção do conhecimento e o desenvolvimento tecnológico. Nestes casos, o social, por meio de fatores políticos, econômicos, interesses particulares de determinados grupos etc. seria uma fonte explicativa para um modo particular de como determinado conhecimento ou artefato tecnológico veio a ser produzido. Por exemplo, um sociólogo da tecnologia poderia se referir a questões de gênero ao atribuir o desenvolvimento de bicicletas mais seguras – que substituíram aquelas com quadro de madeira – ao espírito competitivo de jovens atletas masculinos (BLOK e JENSEN, 2011, pp. 107-108). Ou, como fez Forman (1971 *apud* BLOK e JENSEN, 2011, p. 8), poderia atribuir o surgimento da mecânica quântica a fatores macrossociais, tais como o clima de instabilidades cultural e política dominante na República de Weimar, nos anos entre as duas grandes guerras mundiais.

Nesse caso, também estamos diante de uma situação estranha. Os processos de ensino-aprendizagem poderiam se basear em episódios exemplares, como os expostos nos parágrafos anteriores, e ter-se-ia estabelecido uma estratégia de ensino. No entanto, a concepção que se estabeleceria é a de ciência como um elemento passivo diante da sociedade.

Aqui, de nossa concepção, nos deparamos com a fonte de todas as aporias. Nossa perspectiva é que o movimento CTSA não prestou atenção suficiente à natureza das relações entre esses elementos e, assim, foi obrigado a trabalhar dentro dos preceitos da *Constituição*

moderna. Ao proceder desse modo, esqueceu-se do tremendo esforço necessários para se construir objetos científicos – esforço esse que envolve uma intrincada rede de ciência, tecnologia, sociedade e natureza, fato e valor. Além disso, não prestou suficiente atenção às práticas que produzem esses objetos.

6. Considerações finais

Nesse artigo apresentamos aporias que surgiram no movimento CTSA, ao longo de seus quarenta anos de existência. A partir da obra de Latour e de sua análise da modernidade, fomos capazes de identificar a possível fonte dessas aporias. No entanto, um trabalho mais sistemático deve ser realizado para o tratamento dessas aporias, de um ponto de vista analítico. Somente um trabalho com tal ambição poderá avaliar a consistência de nossas intuições. De qualquer modo, acreditamos que a obra de Latour e seus desdobramentos na teoria ator-rede apontam para possibilidades de ensino e pesquisa na área de educação em ciências, com vistas a tratar os temas dentro de uma abordagem CTSA.

Agradecimentos. Os autores são gratos ao CNPq e à FAPEMIG pelo apoio financeiro. O primeiro autor é grato ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa.

7. Referências

AIKENHEAD, G.S. The social contract of science: implications for teacher science. *In:* SOLOMON, J.; AIKENHEAD, G. (Ed.). *STS Education: International Perspectives on Reform*. New York: Teachers College Press, p. 11-20, 1994.

ALSOP, S. (Ed.). *Beyond Cartesian dualism: Encountering affect in teaching and learning of science*. Dordrecht: Springer, 2005.

BEAUCHAMP, T., e CHILDRESS, J. *Principles of biomedical ethics*, New York: Oxford University Press, 2008.

BLOK, A. e JENSEN, T. E. *Bruno Latour: hybrid thoughts in a hybrid world*. New York: Routledge, 2011.

CERULO, K. A. Nonhumans in social interaction. *Annu. Rev. Sociol.*, 35: 531-552, 2009.

COBERN, W. W., and LOVING, C. C. Defining "science" in a multicultural world: Implications for science education. *Science Education*, 85 (1): 50 – 67, 2001.

DOLWICK, J. S. 'The Social' and beyond: introducing actor-network theory. *J. Mari. Ach.*, 4: 21-49, 2009.

FENWICK, T. e EDWARDS, R. *Researching education through actor-network theory*. Oxford: Wiley-Blackwell, 2012.

HABERMAS, J. *The Philosophical Discourse of Modernity*. Cambridge: MIT Press, 1987.

HARMAN, G. *Prince of networks: Bruno Latour and metaphysics*. Melbourne: Re.Press, 2009.

HODSON, D. Science fiction: The continuing misrepresentation of science in the school curriculum. *Curriculum Studies*, 6 (2): 191 – 216, 1998.

HOVARDAS, T. e KORFIATIS, K. Towards a critical re-appraisal of ecology education: scheduling an educational intervention to revisit the 'balance of nature' metaphor. *Science and Education*. DOI 10.1007/s11191-010-9325-0. 2010.

JACOBSON, B., e WICKMAN, P. O. The roles of aesthetic experiences in elementary school science. *Research in Science Education*, 38 (1): 45 – 6, 2008.

LATOUR, B. *Science in action. How to follow scientists and engineers through society*. Cambridge: Harvard University Press, 1987.

LATOUR, B. *We have never been modern.* Cambridge: Harvard University Press, 1993.

LATOUR, B. *The pandora's hope: Essays on the Reality of Science Studies.* Cambridge: Harvard University Press, 1999.

LATOUR, B. and WEIBEL, P. (Eds.) *What is an iconoclach.* Cambridge: MIT Press, 2002.

LATOUR, B. *The Making of Law: An Ethnography of the Conseil d'Etat.* Malden: Polity Press, 2009.

LATOUR, B. e WOOLGAR, S. *Laboratory life. The construction of scientific facts*. Princeton: Princeton University Press, 1986 [1979].

MATTHEWS, M. R. Teaching the philosophical and worldview components of science. *Science & Education*. DOI 10.1007/s11191-007-9132-4. 2009.

PEDRETTI, E. e NAZIR, J. Currents in STSE education: mapping a complex field, 40 years on. *Science Education*, 95: 601-626, 2011.

REISS, M. The use of ethical frameworks by students following a new science course for 16 – 18 year olds. *Science & Education*, 17: 889 – 902, 2008.

VATTIMO, G. *La fine della modernità.* Milano: Garzanti, 1985.

UMA PERSPECTIVA CURRICULAR DE FORMAÇÃO PARA A CIDADANIA NA ÁREA DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL: É POSSÍVEL?

Eliane Melo de Matos (Aluna Mestrado PROPEC – IFRJ)

Lucilene Aparecida e Lima do Nascimento (Aluna Mestrado PROPEC – IFRJ)

Alcina Maria Testa Braz da Silva (IFRJ, Docente e pesquisadora do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências, Coordenadora do Núcleo RJ do projeto do Observatório de Educação - OBEDUC 2012)

RESUMO

A partir de uma investigação crítica da Proposta Curricular do Município de Duque de Caxias/RJ para a Educação Infantil este trabalho propõe-se a analisar o conteúdo e a elaboração deste documento, bem como as metodologias utilizadas para a implementação do mesmo nas escolas da rede municipal. Utilizando uma abordagem comparativa, foi feita uma pesquisa qualitativa, mediante análise da primeira Proposta Curricular datada de 2002 e a atual que foi reelaborada em 2012. Tal análise se mostrou relevante devido o uso sistemático de hibridismo nos textos oficiais na área educacional e à preocupação iminente, com a real efetivação da proposta no contexto das práticas escolares em ensino de ciências com vistas a formação cidadã nesta etapa escolar.

Palavras-chave: cidadania, currículo, educação infantil, ensino de ciências

Considerações Iniciais

> A educação infantil, primeira etapa da educação básica, tem como finalidade o desenvolvimento integral da criança até os seis anos de idade, em seus aspectos físico, psicológico, intelectual e social, complementando a ação da família e da comunidade. (LDB 9394/96, art. 29)

O artigo surgiu da necessidade em investigar criticamente a Proposta Curricular para a Educação Infantil do Município de Duque de Caxias/2012. Partiu-se de uma análise documental crítica, utilizando-se de pesquisa qualitativa para comparação da referida proposta buscando compreender os avanços ou retrocessos relacionados à proposta anterior datada de 2002.

É importante explicitar a preocupação com a efetivação da proposta no campo da prática para que contribua efetivamente com a aprendizagem significativa das crianças da Educação Infantil do Município, considerando as especificidades desta etapa primordial para o desenvolvimento humano em seus múltiplos aspectos. Neste estudo, a concepção teórica de

Ausubel foi assumida para compreensão de aprendizagem significativa. Sendo assim, a aprendizagem significativa é o mecanismo humano para adquirir e armazenar uma vasta quantidade de ideias e informações em qualquer campo do conhecimento. (AUSUBEL, 1963, p.58).

Foi preciso contextualizar historicamente o campo da Educação Infantil no Município de Duque de Caxias a fim de compreender o percurso de atendimento nesta etapa de escolarização dos alunos de creches (0 a 3 anos) e pré-escolas (4 a 5 anos e 11 meses).

Em seguida busca-se contrapor a Proposta Curricular Inicial de 2002 com a atual Proposta recém-elaborada em 2012, analisando criticamente os avanços e retrocessos existentes, assim como o processo de hibridização presente no documento oficial.

Finalmente buscamos refletir sobre a importância do ensino de ciências na Educação Infantil percebendo as características imediatamente perceptíveis na Proposta Curricular.

Destaque é dado ao longo do texto para a relevância da formação docente, pois este se constitui quanto ator principal da mediação de qualquer trabalho realizado em ambiente escolar e, para que sua atuação seja realmente intencional e refletida faz-se necessário envolvimento constante em situações de interação com seus pares.

Histórico da Educação Infantil no Município de Duque de Caxias/RJ

Historicamente o município de Duque de Caxias vem acompanhando as transformações no campo da educação Infantil em todo país. A concepção inicial que permeava esta etapa de escolaridade, puramente assistencialista, para a atual concepção, voltada a garantia do direito das crianças a uma qualidade de atendimento na Educação Infantil com vistas à sua aprendizagem.

O processo de urbanização, industrialização e crescimento do país na década de 70 contribuiu para o aumento da mão de obra feminina no mercado de trabalho. Tal fator gerou a pressão dos movimentos sociais em busca de um atendimento para os filhos das mulheres trabalhadoras, o que culminou com a instituição de creches populares e escolas para crianças de quatro a seis anos com o apoio do governo.

Nesse contexto, a educação é baseava-se na compensação de carências culturais, de deficiências linguísticas e das defasagens afetivas, ou seja, o atendimento é pautado no que se considerava à época, suas necessidades. Nesse período inicia-se no Município de Duque de

Caxias o atendimento às crianças de 5 e 6 anos, realizado em algumas Escolas Municipais. (DUQUE DE CAXIAS, 2002)

Na década de 80, há uma ampliação do atendimento na Educação Infantil às crianças de 0 a 3 anos, com o enfoque da educação voltado para a proteção, a prevenção, no que diz respeito aos cuidados em relação à saúde, à higiene, à alimentação. Com relação ás crianças de 4 a 6 anos, a educação era idealizada enquanto preparatória ao ingresso no ensino fundamental. (DUQUE DE CAXIAS, 2002)

As primeiras creches pertencentes ao Município de Duque de Caxias são criadas a partir de 1982, existindo até 1989, quatro creches que eram gerenciadas pela Secretaria Municipal de Desenvolvimento Social seu objetivo era atender crianças ditas carentes de 2 a 6 anos de idade, filhos de trabalhadores de baixa renda. (DUQUE DE CAXIAS, 2002)

A partir da Constituição Federal de 1988, a educação na faixa etária de 0 a 6 anos em creches e pré-escolas passa a ser responsabilidade do poder público municipal. Conforme determina o artigo 227º:

> "É dever da família, da sociedade e do Estado assegurar à criança e ao adolescente, com absoluta prioridade, o direito à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária, além de colocá-los a salvo de toda forma de negligência, discriminação exploração, violência, crueldade e opressão". (Redação dada Pela Emenda Constitucional nº 65, de 2010)

Em função dessa nova orientação a partir de 1989, as creches e pré-escolas passam a pertencer à Secretaria Municipal de Educação, após curto período de acompanhamento pela Secretaria Municipal de Saúde.

A fim de orientar o trabalho pedagógico com os alunos desta etapa escolar, cria-se no mesmo ano a Coordenadoria de Ensino na Secretaria Municipal de Educação a fim de planejar e organizar o atendimento aos novos alunos da rede municipal.

A partir da década de 90 considerando o que estabelece a Constituição Federal de 1988 reforçada pelo Estatuto da Criança e do Adolescente, que em seu artigo 54 prevê "atendimento em creche e pré-escola às crianças de 0 a 6 anos de idade." (Lei n°8.069, de 1990); e pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (9394/96), que reconhece a Educação Infantil como primeira etapa da Educação Básica e de suma importância ao desenvolvimento humano.

A partir de 2000 ocorre a inauguração de 17 creches e em parceria com a Diocese de Duque de Caxias e Secretarias Municipais de Educação e Saúde, surgem as Creches Portais do Crescimento cujo objetivo era minimizar a desnutrição das crianças através do

fornecimento de alimentação balanceada para superação da desnutrição infantil entre 1 a 5 anos e 11 meses assim como priorizar ações pedagógicas, visando à socialização e à formação das crianças.

Em seguida ocorre a mudança de nome do projeto para Creche e Centro de Atendimento à Infância Caxiense (CCAIC), mas o objetivo permanece inalterado e são inspirados pelas ações governamentais dos Programas Fome Zero e da Desnutrição Materno-Infantil.

Ocorre em 2003 a inauguração do primeiro Creche e Centro de Atendimento à Infância Caxiense, no bairro Amapá, seguido da inauguração de cinco CCAIC's em 2004, nos bairros: Jardim Gramacho, Xerém, Parque Muísa, Jardim Anhangá e Olavo Bilac, finalizando em 2006 com a inauguração do 7º CCAIC em Campos Elíseos.

Atualmente a Secretaria Municipal de Educação de Duque de Caxias possui 26 unidades que oferecem exclusivamente creche e pré-escola e mais 7 unidades que são os chamados Centros de Atendimento à Infância Caxiense (CCAICs), que além do atendimento pedagógico, como nas creches acompanham o desenvolvimento de crianças com baixo peso de 0 a 5 anos. Há ainda 104 escolas municipais onde ocorre atendimento na idade pré-escolar (turmas de 4 e 5 anos).

Segue abaixo, a título informativo, o gráfico1 contendo o comparativo do atendimento na Educação Infantil do Município de Duque de Caxias entre os anos 2009 e 2012.

Gráfico 1[1]

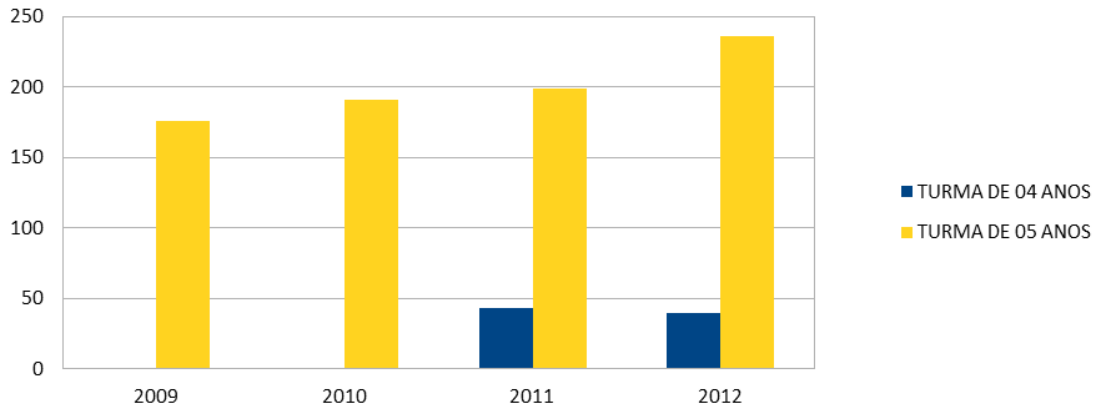


Gráfico 1[2]: Comparativo do atendimento na Educação Infantil

[1]Gráfico 1: retirado da Proposta Curricular da Educação Infantil do Município de Duque de Caxias/2012.

Proposta Curricular Cidadã ou apenas mais um texto híbrido?

A primeira Proposta Pedagógica da Educação Infantil (PPEI) no município de Duque de Caxias/RJ surge em 2002. O documento preconiza a necessidade de expressar por escrito uma proposta que, segundo o texto, já vinha sendo realizada na Rede Municipal de Duque de Caxias.

> Movidos, primeiramente, pela necessidade de expressar uma proposta educacional que há alguns anos vem sendo realizada, percebemos a importância de alargar essas reflexões, aprofundando-nos em alguns pontos que poderão servir como referência e ajuda para todos os profissionais que valorizam a Educação Infantil (PPEI 2002, p.4).

Dez anos corridos, no ano de 2012 surge um novo documento, agora denominado de Proposta Curricular Educação Infantil (PCEI). Aqui, a referência que se faz ao documento anterior, evidencia a necessidade de reformulação.

> Entendemos que o material produzido não era um modelo a ser seguido, um receituário, mas tratava-se da organização de ideias que fundamentavam práticas no trabalho cotidiano das unidades de Educação Infantil e que, permanentemente, poderiam ser analisadas e sujeitas a reformulações e atualizações. Em 2012, retomamos a proposta para apresentá-la aos educadores em um novo momento reflexivo sobre aspectos teóricos e práticos da Educação Infantil (PCEI 2012, p.6).

Numa primeira análise, os documentos aparentam uma construção crítica de uma nova concepção curricular. Entre o primeiro e o segundo, na leitura de suas respectivas introduções, é possível perceber motivações e objetivos que diferenciam uma proposta da outra. No entanto, ao folheá-las, embora possuam formatações diferenciadas, suas estruturas textuais são muito semelhantes e muitos dos textos se repetem na íntegra. Essa constatação encaminhou o estudo para descobrir como se deu a elaboração da proposta, o seu caráter híbrido e quais finalidades educacionais são defendidas por ela.

A primeira investigação parte nas informações oficiais constantes nas contracapas das propostas. Ambas foram construídas sob a égide do Governo do Prefeito José Camilo Zito. A Equipe de Implementadores da Educação Infantil formada por dez profissionais, quatro nomes se repetem nas propostas. Ressalta-se que em ambas as propostas PPEI/2002 e PCEI/2012, a assessoria foi prestada por Daniela Oliveira Guimarães[3].

[3] Possui Graduação em Psicologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1992), Especialização em Educação Infantil (1995), Mestrado em Educação (1998) e Doutorado em Educação (2008) pela Pontifícia

Estas informações são de extrema relevância, visto que qualquer currículo educacional é construído a partir de políticas educativas que são *colonizadas pelos imperativos das políticas econômicas* (BALL, 2001, p.100). Desta forma, toda e qualquer proposta que pretenda ser curricular, estará sempre inundada de caráter político.

> Toda política curricular é constituída de propostas e práticas curriculares e como também as constitui, não é possível de forma absoluta separá-las e desconsiderar suas inter-relações. Trata-se de um processo de seleção e de produção de saberes, de visões de mundo, de habilidades, de símbolos e significados, portanto, de culturas, capaz de instituir formas de organizar o que é selecionado, tornando-o apto a ser ensinado. (LOPES, 1999, p.111)

A repetição dos mesmos "atores" em ambas as propostas levanta a hipótese bem provável que muito do que foi construído na primeira proposta repete-se na segunda, porque a Secretaria Municipal de Educação de Duque de Caxias *se mantém influenciada, do ponto de vista curricular pela mesma comunidade epistêmica*[4]. (LOPES, 2006, p.115)

A tentativa de se criar uma nova perspectiva curricular não está sendo colocada em dúvida aqui. Ficam claros os objetivos iniciais e a intenção da Equipe em reconstruir a Proposta de forma que possibilitassem às novas classes de Educação Infantil um desenvolvimento curricular mais autônomo. No entanto, isto é contraditório. Em uma década, a PCEI/2012 é um recorte da PPEI/2002, não trazendo as profundas mudanças ocorridas no âmbito educacional neste período. O acelerado desenvolvimento na área tecnológica e na rede de comunicações em geral não é levado em conta em nenhuma das propostas. Como o currículo está impregnado das concepções do grupo que o elabora, a manutenção de praticamente o mesmo grupo no decorrer de dez anos custou a ideia de se criar efetivamente uma nova proposta curricular. Pois,

> O currículo está implicado em relações de poder, o currículo transmite visões sociais particulares e interessadas, o currículo produz identidades individuais e sociais particulares. O currículo não é um elemento transcendente e atemporal – ele tem uma história, vinculada à formas específicas e contingentes de organização da sociedade e da educação. (MOREIRA; SILVA, 2002, p.7-8)

Universidade Católica do Rio de Janeiro. Atualmente é Professora Adjunta da Faculdade de Educação da UFRJ, ministrando a disciplina Prática de Ensino em Educação Infantil. É colaboradora no Curso de Especialização em Educação Infantil da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro Atua principalmente nos seguintes campos: Infância, Educação Infantil e Psicologia da Educação. (Fonte: Currículo Lattes)

[4] O que distingue as comunidades epistêmicas de outros agentes sociais é o fato de serem constituídas por uma rede de profissionais com perícia e competência reconhecidas em um domínio particular, ao mesmo tempo que reivindicam uma autoridade política relevante em função do domínio que exercem em sua área específica de conhecimento. (SENE, J.E. *A Sociedade do Conhecimento e as Reformas Educacionais. 2008).*

Dando continuidade à análise do documento, posteriormente, eles se dedicam a resgatar a História da Educação Infantil, com o mesmo título "História da Infância e da Educação Infantil: Propostas para o Presente", os textos se repetem. Na PCEI/2012 há recortes da longa PPEI/2002, construindo o que LOPES denomina de *recontextualização por processos híbridos.*

> "A recontextualização por processos híbridos de textos e definições curriculares, ao mesmo tempo que se desenvolve por princípios que estabelecem constrangimentos e limitam as leituras a serem realizadas, engendram espaços de conflitos e de resistência que podem ser ampliados." (LOPES, 1999, p.9)

Numa comparação detalhada em ambos os documentos, nota-se que o PCEI/2012 é formado em sua grande maioria por textos constantes na PPEI/2002. Os parágrafos estão ordenados de forma diferenciada, bem como os capítulos. Alguns textos são sutilmente modificados por palavras sinônimas ou mudando a ordem da frase, mantendo o significado original. Este hibridismo é mais presente principalmente quando a proposta se propõe a citar os princípios pedagógicos que norteiam o trabalho docente.

> "Compromisso com o aprendizado e com a democratização do saber. O acesso ao mundo letrado que nos abre portas para a criação, a imaginação, a produção de ideias e de novas realidades sociais e ambientais." (DUQUE DE CAXIAS, 2002, p.30)

> "Acesso ao mundo letrado, valorizando o aprendizado e a democratização do saber, o que abre portas para a criação, a imaginação, a produção de ideias e de novas realidades sociais e ambientais." (DUQUE DE CAXIAS, 2012, p.30)

Muito interessante observar que todas as "falas" dos docentes constantes na PCEI/2012, que serviriam para legitimar uma construção coletiva do documento, são cópias fiéis das entrevistas feitas na PPEI/2002. Será que esses servidores em dez anos possuem a mesma percepção da construção da política curricular da Educação Infantil? Quais são as novas inquietações? O que a proposta de 2002 deixou de contemplar nesta última década?

Na PCEI/2012 há um tópico que não encontramos na proposta anterior PPEI/2002 que trata de um levantamento histórico da evolução do atendimento na Educação Infantil no município, os dados estão atualizados até 2012.

Uma diferença bastante significativa entre as duas propostas é a ausência da "Organização Curricular" na PCEI/2012. Ela está na PPEI/2002 em sua forma mais clássica, com conteúdos organizados por área disciplinar, legitimada por estar em consonância com os Parâmetros Curriculares Nacionais da Educação Infantil. O fato da proposta atual não trazer

esta formatação curricular que engessa a dinâmica nos leva a crer na possibilidade do docente optar por um currículo integrado e interdisciplinar.

O processo de recontextualização por processos híbridos caracteriza bem a PCEI/2012, pois ela é uma mera repetição da PPEI/2002, com os textos mais "enxutos". No entanto, outra preocupação surge no caminhar da pesquisa: como o professor da sala de aula tem acesso a esses documentos?

A Rede Municipal de Duque de Caxias, em 2003, providenciou a impressão em gráfica da PPEI/2002, mas em quantidade insuficiente, de forma que poucos profissionais foram contemplados[5]. A PCEI/2012 encontra-se disponível no Portal da SME/Duque de Caxias[6], não há previsão para impressão e distribuição do documento entre os professores da Educação Infantil e nem mesmo há divulgação adequada sobre a existência deste documento on line.

Ciências na Educação Infantil

> "No contexto da educação, há uma consciência crescente de que o papel desempenhado pelas ciências acentua a necessidade de oferecer às crianças, desde o nível de educação inicial, uma formação científica que leve devidamente em conta, por um lado, as necessidades e possibilidades de desenvolvimento cognitivo e, por outro, o estado atual e as perspectivas de evolução do conhecimento científico." (FUENTES, SIMONSTEIN, 2012, p. 13)

Em atenção ao reconhecimento dos seus direitos das crianças de 0 a 6 anos, expressos em legislação quanto à educação e ao atendimento em instituições escolares específicas, faz-se relevante conhecer a metodologia pedagógica proposta no documento oficial do município relacionado ao ensino de ciências, a fim de perceber se as mesmas contemplam as especificidades da primeira etapa da Educação básica, ou seja, a Educação Infantil.

Os princípios pedagógicos propostos no documento partem da *valorização da cultura das crianças* para nortear o trabalho docente e no que chama de caminho metodológico destaca a importância de "incentivar a curiosidade, a exploração, o encantamento, o questionamento, a indagação e o conhecimento das crianças em relação ao mundo físico e social, ao tempo e à natureza". (DUQUE DE CAXIAS, 2012 p.30)

A proposta destaca ainda a necessidade de

[5] Fonte: Entrevista com servidores antigos da Rede Municipal de Ensino de Duque de Caxias.
[6] smeduquedecaxias.rj.gov.br

> "promover a interação, o cuidado, a preservação e o conhecimento da biodiversidade e da sustentabilidade da vida na Terra, assim como o não desperdício dos recursos naturais.". (DUQUE DE CAXIAS, 2012 p.30)

Desse modo, os docentes que tiverem acesso a Proposta Curricular serão motivados a trabalhar a partir de uma perspectiva questionadora com seus alunos, entretanto, são desconsiderados no documento oficial da Rede Municipal de Duque de Caxias as realidades precárias de trabalho nas escolas municipais, onde o educador não dispõe de espaço físico para propor atividades diversificadas no cotidiano e, muitas vezes são obrigados a trabalharem em condições sub-humanas devido à falta de água constante nas Escolas Municipais.

Acredita-se que uma Proposta Curricular que se pretende cidadã esteja voltada para suscitar a reflexão crítica e, portanto, consciente do educando, estimulando-o a pensar sobre as contradições do sistema hierárquico ao qual estamos submetidos desde a Educação Infantil e, para isso é necessário partir de um debate crítico, a priori com todos os docentes da Rede, garantindo-lhes a participação efetiva no processo de elaboração da Proposta Curricular.

> "Outra idéia a ser desconstruída é a de que a infância é uma fase propícia para implementar a formação de hábitos de "futuros cidadãos" – como se a criança não fosse cidadã hoje - alternativa de solução para os problemas da educação do país - como se propagou em décadas anteriores – e hoje se propaga em relação aos problemas ambientais."(DIAS; PEQUENO, 2012, p. 42)

Neste sentido é que a abordagem de questões relacionadas ao ensino de ciências na Educação Infantil de modo interdisciplinar pode contribuir para a sensibilização e conscientização. A escola apresenta-se como cenário importante para suscitar questões científicas relativas ao mundo em que vivemos, contribuindo para a compreensão dos alunos como parte integrante da natureza assim como o seu potencial transformador. Para isso faz-se necessário o envolvimento ético de todos os atores sociais, assumindo seu papel de protagonistas no cenário de interlocução, visando

> (...) desenvolver a consciência dos atuais problemas dos cidadãos, em âmbito sistêmico, e buscar diferentes colaboradores que ampliem os benefícios de uma compreensão do papel da ciência no mundo contemporâneo com uma visão interdisciplinar- e com preocupações éticas e cívicas- são tarefas que exigem envolvimento e ação (KRASILCHICK; MARANDINO, 2007, p.49)

Finalmente acredita-se que o trabalho com as Ciências Naturais desde a Educação Infantil deve voltar-se para ampliar as experiências das crianças sobre seu espaço de vivência social e natural e contribuir para a consequente construção de conhecimentos variados,

possibilitando que os alunos estabeleçam progressivamente diferenciações entre a existência de explicações míticas, oriundas do “senso comum” e conhecimentos científicos.

Considerações Finais

Este artigo objetivou suscitar discussões e contribuir para a reflexão das pedagogas atuantes neste município acerca do discurso oficial para a Educação Infantil, por meio de sua Proposta de diretriz Curricular para esta etapa reelaborada em 2012 no município de Caxias/RJ. Percebemos a existência do hibridismo em toda a reformulação da mesma, o que gerou reflexões acerca da década de vazio, dada as escassas alterações documentais.

Percebe-se que, apesar da Equipe Organizadora da SME tentar legitimar o processo de elaboração convidando professores representantes para as discussões de reelaboração, estas, foram somente para mascarar todo o processo, dando aspecto de legitimidade à proposta. Caso o documento chegue efetivamente às escolas, que tipo de discurso ele pode contribuir para gerar? Estarão os professores cientes deste hibridismo no documento oficial? Portanto, manifestamos nossa preocupação não somente com a divulgação da Proposta aos professores, como também a necessidade de reflexão coletiva crítica quanto ao seu processo de reelaboração.

Outro fator que merece destaque foram às considerações sobre o ensino de ciências na Educação Infantil e se estas estão em consonância com uma perspectiva interdisciplinar, que considere o sujeito em sua totalidade e que parta das suas vivências em busca de uma aprendizagem realmente significativa.

Referências Bibliográficas

AUSUBEL, D.P. The psychology of meaningful verbal learning. New York, Grune and Stratton, 1963.

BALL, S. J. *Diretrizes Políticas e Globais e Relações Políticas Locais em Educação*. Currículo sem Fronteiras, v.1, n.2, pp 99-116, Jul-Dez/2001.

BRASIL. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Promulgada em 5 de outubro de 1988. São Paulo: Saraiva, 2002.

BRASIL. *Estatuto da Criança e do Adolescente*. Lei Federal 8.069. Promulgada em13 de Julho de 1990. Porto Alegre: Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente, 2000.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei Federal 9.394. Promulgada Em 20 De Dezembro De 1996. Rio De Janeiro: Dp&A., 2001.

DIAS, A A.; PEQUENO, M. G. C.. In: *Espaço do Currículo*, v.5, n.1, pp.197-206, Junho a Dezembro de 2012.

DUQUE DE CAXIAS. *Proposta Pedagógica: Educação Infantil*. Secretaria Municipal de Educação, 2002.

DUQUE DE CAXIAS. *Proposta Curricular: Educação Infantil*. Secretaria Municipal de Educação, 2012.

KRASILCHICK, M; MARANDINO, M. *Ensino de Ciências e Cidadania*. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 2007.

LOPES, A. C.. Políticas Curriculares: continuidade ou mudança de rumos? In: *Revista Brasileira de Educação* nº26. Maio/Jun/Jul/Ago. 2004.

MOREIRA, A. F.; CANDAU, V. M. *Educação Escolar e Cultura(s): Construindo Caminhos*. In: Revista Brasileira de Educação nº23. Maio/Jun/Jul/Ago, 2003.

MOREIRA, A.F.B. SILVA, T.T. *Currículo, Cultura e Sociedade*, 8 ed.- São Paulo, Cortez, 2005.

PEREIRA. M. G. *Pelas Ondas do Saber*: in: *Coleção Explorando o Ensino de Ciências*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010.

SENE, J. E. . A sociedade do conhecimento e as reformas educacionais. In: X Coloquio Internacional de Geocrítica, 2008, Barcelona. Diez años de cambio en el mundo, en la Geografía y en las Ciencias Sociales (1998-2008). Barcelona : Universidad de Barcelona, 2008

ESTRATÉGIAS DE ENSINO DE BIOLOGIA PARA SURDOS EM ESCOLA ESTADUAL DA CIDADE DE CHAPECÓ – SANTA CATARINA

Luciane da Rosa (UNOCHAPECÓ)[1]
Daniele Da Luz (UNOCHAPECÓ)[2]
Jaqueline Reni Loss de Mesquita (UNOCHAPECÓ)[3]
Geovana Mulinari Stuani (UNOCHAPECÓ)[4]

Resumo:
A inclusão de estudantes surdos nos remete ao desenvolvimento do pensamento abstrato e na compreensão de conceitos científicos. Esta pesquisa analisa as estratégias usadas por professores de Biologia no ensino de estudantes surdos. Mediante entrevista, optou-se por homenagear os professores por nomes científicos de insetos para ilustrar a especificidade do ensino de Biologia. Os resultados apontam que as estratégias usadas foram uso de Data Show, vídeos legendados e abordagens dos conteúdos voltados ao cotidiano do estudante. Observou-se que o surdo interage com os ouvintes, mas não atingem a todos os objetivos esperados. Sugere-se nova pesquisa com professores que obtiveram Libras em suas graduações e a criação e documentação de sinais para termos e conceitos específicos da Biologia.

Palavras-chaves: Estudante surdo, Professores, Conceitos científicos.

O ENSINO DE BIOLOGIA PARA SURDOS EM ESCOLA ESTADUAL DA CIDADE DE CHAPECÓ – SANTA CATARINA

1 INTRODUÇÃO

A inclusão de pessoas com deficiências em escolas públicas do Brasil vem sendo tratada há aproximadamente vinte anos. Mas hoje em dia, não se busca apenas uma integração do sujeito, onde ele próprio tem de se adequar ao meio e onde continua a ser visto como sendo "inferior" aos demais, mas sim mudanças do meio, transformando-o para recebê-lo, fazendo assim uma inclusão efetiva e verdadeira. Mas falar sobre deficiência abrange uma amplitude de possibilidades e diversidades. Nesta diversidade nos deteremos especificamente no sujeito surdo, que trás como peculiaridade à questão da Língua Brasileira de Sinais –

[1]Acadêmica do Curso de Ciências Biológica (Licenciatura e Bacharel) – Universidade Comunitária da Região de Chapecó – Unochapecó. E-mail: lurosa@unochapeco.edu.br
[2] Acadêmica do Curso de Ciências Biológica (Licenciatura) – Universidade Comunitária da Região de Chapecó – Unochapecó. E-mail: daniluz@unochapeco.edu.br
[3]Área de Ciências Humanas e Jurídicas – Universidade Comunitária da Região de Chapecó – Unochapecó. E-mail: jkl@unochapeco.edu.br
[4]Área de Ciências Exatas e Ambientais – Universidade Comunitária da Região de Chapecó – Unochapecó. E-mail: geovana.mulinari@gmail.com.br

LIBRAS. Caracterizando assim sujeitos que leem o mundo de forma viso-gestual. Esta comunidade, após tanta luta, tem hoje o direito de ter uma língua própria amparada pela Lei Federal n.º 10.436/2002 (BRASIL, 2002), que entre tantos outros direitos, lhes garantem o direito de ter um interprete em sala de aula.

Os conteúdos teóricos de Ciências e Biologia trazem certa especificidade que é o uso de nomes científicos dos seres vivos. Esta particularidade da disciplina nos remete a pensar nas metodologias usadas pelos professores. À vista disso, e dentro do tema surdez, foi selecionada uma escola estadual que é considerada Escola Polo no atendimento aos surdos em Chapecó, SC. E surge o seguinte problema: Quais estratégias de ensino de Biologia são utilizadas para o aprendizado dos estudantes surdos? Na intenção de obtermos os dados para analisar este problema, foram trabalhadas e analisadas as seguintes questões de pesquisa: Quais estratégias de ensino são usadas para ensinar Biologia para o sujeito surdo? Como o professor trabalha com os nomes científicos para o estudante surdo? Quais instrumentos de avaliação utilizados pelo professor para o estudante surdo? Qual a estrutura oferecida para aplicação da Lei Federal nº 10.436/2002? O objetivo deste trabalho é compreender as estratégias de ensino utilizadas pelos professores de Biologia para estudantes surdos. E na intenção de observarmos estas estratégias, bem como de respondermos a estas questões, temos como objetivos específicos: Identificar como a Lei Federal nº 10.436/2002 está sendo aplicada; Identificar o planejamento dos professores em relação aos conteúdos de Biologia, as atividades e avaliações do estudante surdo.

2 EDUCAÇÃO DO SUJEITO SURDO E O ENSINO DE BIOLOGIA

Conhecer a história dos surdos é uma das formas para compreender a deficiência biológica, as limitações que esta pode apresentar. Sendo importante perceber que o biológico não pode ser visto como único, mas ele é o sujeito social que se apresenta na sociedade e tem necessidades de relacionar-se, levando-nos a interagir com eles e assim tomar conhecimento dos acontecimentos relacionados à educação de várias épocas (QUADROS, 1995).

Na antiguidade, “para os gregos os surdos não eram considerados humanos, pois a fala era essencial, resultado dos pensamentos. Até o século XII, as pessoas surdas eram privadas de escolarização e de se casarem” (HONORA *et al*., 2000, p.19). Na Idade Média, o número de surdos era grande devido às famílias nobres, que acabavam se casando entre si, gerando então seres com anomalias na fala. O surdo na Idade Moderna torna-se alvo da medicina e da Igreja Católica, mas é no final da Idade Média que os dados com a educação do sujeito surdo

tornam-se viáveis. Os primeiros educadores surgem a partir do século XVI com Gerolamo Cardano (1501-1576 apud HONORA *et al*., 2000), para ele a surdez não impedia os mesmos de receberem instruções, onde a escrita justificava o som da fala e a ideia do pensamento. Já no século XX, o surdo frequentava oito anos de escolaridade, e ao sair os que não conseguiam se adaptar ao oralismo, eram considerados inaptos. Atualmente o método mais usado nas escolas é o bilinguismo sendo a língua materna a Língua Brasileira de Sinais e como segunda língua a Língua Portuguesa Escrita, mas precisamos sempre reafirmar que o surdo é capaz e participante ativo da sociedade.

A história da educação dos surdos passou por mudanças profundas com o início do uso da língua de sinais no processo de ensino, onde ocorreram grandes sucessos e fracassos. “A escola possuía uma visão delimitada à escolarização de um grupo privilegiado, ocasionando uma exclusão legitimada pelas práticas educacionais. Criou-se o paradoxo inclusão/exclusão, contudo continuando a excluir os considerados fora do padrão” (SILVA, 2010, p. 16).

Hoje a educação constitui direito de todos os cidadãos brasileiros, surdos ou não, e cabe aos sistemas de ensino viabilizar as condições de comunicação que garantam o acesso ao currículo e à informação. Segundo Quadros (2006), o surdo percebe o mundo de forma diferenciada dos ouvintes, através de uma experiência visual e faz uso de uma linguagem especifica para isso a língua de sinais. Esta língua é, antes de tudo, a imagem do pensamento dos surdos e faz parte da experiência vivida da comunidade surda. O que para Mesquita, (2007, p. 16), “significa entender o surdo como uma pessoa que possui não só uma língua diferente, mas uma língua materna que não é a língua portuguesa”.

No que confere o ensino de Biologia, consideramos a “existência de um campo de estudos, de pesquisas e de práticas sustentado por uma comunidade de educadores e de pesquisadores cuja atividade de cunho didático, confere sentido a esse campo” (MARANDINO *et al*., 2009, p.21). Surgem, pois tentativas de se buscar novas formas e estratégias de ensino e onde as observações e experiências tentam prever o comportamento dos estudantes e assim ajudar nas atividades dos docentes. Mas de acordo com Krasilchik (2008, p 23) “como qualquer campo, há controvérsias sobre as diferentes teorias que admitem várias concepções de aprendizado”. E levando em consideração as diversidades dentro da escola, não só culturais como também as diferentes construções de conhecimento de cada um, o professor é o mediador responsável por este processo de cognição. Segundo Krasilchik (2008, p. 11), “um conceito cada vez mais presente nas discussões dos educadores é o da ‘alfabetização biológica’, um processo contínuo de construção de reconhecimentos necessários a todos os indivíduos que convivem nas sociedades contemporâneas”.

Mas outro problema enfrentado pelos professores de Ciências e Biologia é a realização de aulas práticas, as carências de materiais adequados, de espaço físico, de verbas e de acesso à bibliografia específica limitam essas aulas. Onde se poderiam trabalhar com plantas e animais vivos, onde, segundo Armando e Araújo (1988, p. 09) "os estudantes do Ensino Médio tem no máximo cadáveres para manipular ou observar dentro de vidros específicos, perde-se toda beleza intrínseca". O ensino de ciência deve proporcionar aos estudantes a inquietação diante do desconhecido, "buscando explicações lógicas e razoáveis, amparadas em elementos tangíveis" (BIZZO, 2002, p. 14), possibilitando que o estudante questione e torne-se um sujeito crítico. E considerando que os conteúdos são voltados para sua denominação científica, o aprendizado dos estudantes surdos requer uma compreensão maior do subjetivo ao objeto. De acordo com Armando e Araújo (1988, p. 09), "busca-se então, através do estudo e do convívio diário com seres vivos, práticas que estimulam o respeito, a sensibilidade e a profunda curiosidade do estudante em ralação ao mundo dos seres vivos". Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) contribuem como referencial para educação em todo o País na busca de melhoria na qualidade do ensino, tendo em sua função socializar discussões, pesquisas e recomendações, subsidiando a participação de técnicos e professores inclusive "daqueles que se encontram mais isolados, com menor contato com a produção pedagógica atual" (PCNs, 1997, p.13).

3 MÉTODOS E PROCEDIMENTOS

Reconhecendo que toda pesquisa é uma prática necessária na construção da vida social, optou-se por uma pesquisa qualitativa e descritiva, onde, segundo Minayo (2010, p. 24) "amplia-se em um conjunto de interpretações que descrevem e decodificam elementos complexos". E considerando que a entrevista é uma técnica importante para obter informações contidas nas falas (MINAYO, 2010), foram entrevistados três professores que trabalharam com estudantes surdos na disciplina de Biologia no ano de 2013.

Sendo assim, foram tomados alguns procedimentos para a realização deste estudo. Primeiramente houve um contato com a escola para mapear os professores de Biologia que atuam com estudantes surdos no decorrer do ano de 2013. Estes professores foram contatados para esclarecimento da pesquisa e agendamento da entrevista; Encaminhamento do termo de esclarecimento e consentimento para a realização da pesquisa; Realização da entrevista, individualizada, com os professores selecionados que aceitaram participar da pesquisa; Transcrição da entrevista, análise e interpretação dos dados.

4 ANALISE DE DADOS

Para analisar os dados coletados, foi feito um exame dos conteúdos, que é o resultado das entrevistas com os professores da escola, em três momentos, que conforme Bardin (1977) apresenta: pré-análise; descrição analítica e análise das respostas que será embasada e apoiada nos referenciais teóricos para quaisquer hipóteses que venham a surgir.

Como na Biologia existe a especificidade de se usar nomes científicos, percebemos que esta nomenclatura em latim, não possui um sinal específico em Libras, tendo que ser usado os sinais de soletração, que se identifica por datilologia. Os nomes fictícios de cada indivíduo presente nesta pesquisa foram escolhidos como forma de "homenagear" aqueles que contribuíram com este trabalho, servindo não só para preservar suas identidades, mas nos proporcionando a oportunidade de usar nomes científicos para ilustrar as dificuldades que existem não só na pronuncia quanto para soletração em libras. Assim, identificamos os professores como insetos artrópodes, pela forma particular de seus olhos, que são compostos por omatídeos dando-lhes uma visão peculiar. Foram identificados como *Maculinea alcon***,** uma borboleta azul, *Orthemis ferruginea* uma libélula rosa e como *Phaneroptera falcata* que é um gafanhoto verde (BRUSCA & BRUSCA, 2007).

4.1 Um olhar através dos omatídios dos professores.

Sendo os professores aqui identificados por nomes científicos de insetos descreveremos um breve resumo das características desses olhos de uma forma mais científica como são abordados em aulas de Ciências e Biologia, seguindo as terminologias específicas: Os insetos possuem olhos compostos que compreendem de poucas a muitas unidades fotorreceptoras distintas, denominadas omatídeos. Cada omatídeo é suprido pelo seu próprio trato nervoso que se liga ao nervo óptico principal e cada um tem o seu próprio campo de visão através de uma faceta quadrada e hexagonal de cutícula localizada sobre a superfície do olho, segundo Brusca & Brusca (2007). Estas estruturas lhes permitem uma visão mais panorâmica do meio.

Relacionamos assim esta visão ampla dos insetos com o modo de ver dos professores aos seus estudantes, podendo identificar dentro da sala de aula as especificidades de cada um sendo que os mesmos têm suas particularidades e possibilitando atender a todos de forma a promover o conhecimento não só do grande grupo, mas também individualmente.

4.1.1 O olhar da borboleta azul – Professora *Maculinea alcon.*

A primeira entrevista foi realizada com a professora *Maculinea alcon,* formada no estado do Paraná, e trabalha há dois anos em Santa Catarina. Começou a frequentar um curso gratuito de libras oferecido pelo estado, mas devido ao choque de horários com as escolas, não conseguiu dar sequência ao estudo. Declara possuir um bom relacionamento com as turmas em que trabalha. Este fato se evidencia a partir do momento em que a respectiva professora "vivencia situações de respeito, amizade e compreensão" (VELTRONE e MENDES 2007, p.4), tanto com os estudantes surdos, quanto com os estudantes ouvintes. Desenvolve as atividades de forma tranquila, mas questiona-se quanto a sua habilidade de comunicar-se diretamente com os estudantes surdos.

Esta reflexão surge devido ao fato de na sua formação docente não contemplar nenhuma disciplina específica na área da surdez. Neste contexto, há de se considerar a importância da formação continuada que propicie bases para lidar com os eventos inusitados que compõem o cotidiano de trabalho docente. Nessa mesma direção Saraiva *et al*. (2007) se refere que seria de grande valia o planejamento pelos órgãos responsáveis ou que se envolvem em práticas da formação dos docentes, o oferecimento desses cursos no período letivo.

A Professora *Maculinea alcon* reflete que a implantação da Lei 10.436 é muito relevante e reforça a sua importância, mas alega que seria necessária uma nova reformulação dentro do modelo de ensino. Onde não só ter o intérprete como um apoio, mas uma preparação para o professor em sala de aula. Segundo Veltrone e Mendes (2007, p. 02) "a inclusão exige da escola novos posicionamentos que implicam num esforço de atualização e reestruturação das condições atuais", para que professores se aperfeiçoem e que o ensino se modernize, adequando as ações pedagógicas à diversidade dos estudantes. "A educação inclusiva não se fará se não forem introduzidos na sala de aula instrumentos diferentes dos que têm vindo a ser utilizados" (SANCHES, 2005, p. 131).

Ao trabalhar a disciplina de Biologia a professora *Maculinea alcon* não faz nenhuma distinção entre os estudantes. Ministra sua aula apresentando o conteúdo e conversando com a intérprete e tenta elaborar uma forma com que o estudante surdo compreenda o tema apresentado. Também declara que percebe um limite de cognição no sujeito surdo, onde ele não consegue interpretar o conteúdo exatamente como o ouvinte. Percebe-se com esta fala, alguns elementos da integração, onde o estudante está inserido e não incluído ao meio, e que por causa de sua limitação em ouvir terá uma capacidade inferior aos dos colegas. Pressupõe

pelo fato da necessidade de um intérprete esse limite está explícito. Também percebemos em sua fala alguns estigmas sociais em que vê o ouvinte como mais importante. Dessa maneira a professora *Maculinea alcon* faz suas avaliações de uma forma mais ampla e não diferenciada dos ouvintes, mas aborda o tempo de maturidade cognitiva dos mesmos, não distinguindo estudantes surdos dos ouvintes.

Em relação ao intérprete em sala de aula, a entrevistada alega que surgem problemas na transmissão dos conteúdos. Havendo necessidade de o interpretador entender o conceito para poder estar transmitindo. E pontua as dificuldades na elaboração de aulas específicas, como vídeos, para melhor ilustrar as aulas para os estudantes surdos. Mas conforme Krasilchik (2008, p. 77), devemos incluir uma "diversidade de modalidades didáticas, pois cada situação exige uma solução própria, ou seja, as variações das atividades podem atrair e interessar os estudantes atendendo as diferenças individuais". E neste contexto atendendo a todas as diversidades existentes em sala de aula.

4.1.2 O olhar da libélula rosa – Professora *Orthemis ferruginea.*

A segunda entrevistada, professora *Orthemis ferruginea,* que leciona na escola desde 2002 e atua há onze anos com estudantes surdos em sala de aula, diz ter domínio completo das turmas e facilidade em trabalhar com eles, mas declara que foi só com a própria prática que aprendeu a desenvolver suas aulas voltadas para estudantes surdos. Visto que na formação desta professora não houve uma disciplina que abrangesse a surdez especificamente**,** sendo esta, graduada antes da implantação da Lei Federal 10.436, a qual vê com bons olhos. Mas trás que os materiais de apoio vêm da própria escola que acaba comprando materiais didáticos direcionados aos surdos, e que estes se constituem fundamentais na educação destes, visto que deixam mais concretos os conceitos que seriam vistos de uma forma mais abstrata. Além desses materiais didáticos, a escola também disponibiliza data show em cada sala de aula. O que vem a contribuir com imagens os conceitos e as terminologias específicas de Biologia, facilitando assim a compreensão do conteúdo pelo estudante surdo e beneficiando os ouvintes na assimilação da matéria. Segundo Marandino *et al*. (2009) se não houvesse essa participação da escola com o professor para estar incluindo esses materiais, a adoção dessa perspectiva no âmbito escolar implicaria a exclusão de uma série de conteúdos de ensino. Dentro das contribuições da escola, os estudantes têm aulas de Libras uma vez por semana para todos, em disciplinas diferentes. Possibilitando um entrosamento e uma comunicação mínima dos ouvintes com os

surdos. Assim, a professora percebe que a inclusão é benéfica não só para o sujeito surdo, mas também para a construção da personalidade do ouvinte.

No contexto da avaliação, a professora *Orthemis ferruginea* menciona a dificuldade em preparar as provas, sendo que utiliza de figuras em algumas delas para auxiliar o surdo, mas que não consegue fazer isso em todas as avaliações. Ressalta ainda que o sistema de Ensino Público não disponibiliza um tempo específico para os professores da Rede Estadual que trabalham com surdos para elaborar as aulas e buscar materias como vídeos com tradução em Libras.

Com relação aos intérpretes a professora *Orthemis ferruginea* argumenta que muito do desenvolvimento dos surdos se deve a eles, pois conseguem transmitir o que ela passa de conteúdo e o que ela explica. Salienta que antes os estudantes surdos vinham de outra escola e era mais difícil para eles acompanharem os ouvintes, mas que agora, como eles já começam no Ensino Fundamental nessa escola, eles já competem de forma igual com os ouvintes. Apesar disto, a professora não necessita do auxílio do intérprete para preparar suas aulas. E esclarece que o intérprete está ali apenas como um intermediador para a hora da aula.

Então, esta professora vê como uma facilidade o fato do estudante surdo começar na escola desde a primeira série do Ensino Fundamental, já com intérprete, e seguir na mesma escola. Diz que isso abre um caminho para eles compreenderem melhor os conteúdos. Mas ressalta ainda a sua maior dificuldade, que se trata da elaboração das aulas para estes estudantes. Comenta que ideias têm, mas não tem é tempo de se dedicar especificamente como ela gostaria.

4.1.3 O olhar do gafanhoto verde – Professor *Phaneroptera falcata*

O professor *Phaneroptera falcata* trabalha com surdos desde 1996 e informa que durante a sua graduação não houve nada de específico em relação à surdez. O que fez com que buscasse, como autodidata, os conhecimentos necessários para se trabalhar com o sujeito surdo. Neste sentido o professor frisa que a Lei federal 10.436 é excelente, porém, faz uma ressalva quanto a outras síndromes associadas à surdez. Pois percebe uma dificuldade em trabalhar com outras deficiências se não a surdez da qual se preparou após a sua primeira experiência. E reflete sobre uma classificação dentro dessa Lei, pois o professor intérprete precisa estar lidando com umas cinco ou seis síndromes além da surdez e isso faz com que haja uma dificuldade de comunicação. Esta classificação poderia estar norteando o professor intérprete dentro da sala de aula.

Quanto ao ensino de Biologia pondera que com os estudantes surdos, consegue trabalhar bem o conteúdo, para que façam uma boa assimilação dos conceitos, buscando associar ao dia a dia dos estudantes, no que condiz da relação entre o conteúdo específico e o ambiente do seu entorno. Podemos perceber que a metodologia para os estudantes surdos são as mesmas para os estudantes ouvintes e ao trazer esta associação para os estudantes surdos, está associando ao mesmo tempo para os estudantes ouvintes. O que podemos considerar como um ponto positivo da inclusão. Segundo Krasilchik (2008, p. 12), "espera-se que ao concluir o Ensino Médio, o estudante seja capaz de pensar independentemente, adquirir e avaliar informações, aplicando seus conhecimentos na vida diária".

Em relação à avaliação, o professor *Phaneroptera falcata* se baseia nos quatro pilares da educação, no qual Delors *et al* (1998, p. 89), nos trás: "aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser". Mas não dispensa a parceria com o intérprete na preparação de suas aulas e avaliações, pois considera indispensável à participação deste para que possa estar atendendo ás necessidades específicas do sujeito surdo. Acredita ser fundamental esta participação, visto que já trabalhou com outras pessoas não capacitadas para esta função. E hoje percebe uma grande mudança em relação a isso.

Como o professor faz o seu planejamento voltado para os estudantes surdos e declara que trabalha em conjunto com o intérprete onde este o auxilia na elaboração das aulas. Observa que ter um intérprete habilitado em sala de aula representa grande facilidade para se trabalhar com os surdos. Mas percebe que quando estes se apresentam com outras síndromes associadas, isso constitui uma grande dificuldade para ministrar suas aulas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As estratégias desenvolvidas pelos professores de Biologia como a utilização de recursos que estes dispõem, como materiais didáticos, moldes, data show e vídeos legendados para ministrar suas aulas, são de fundamental importância para assimilação dos conceitos da disciplina. Verificou-se que os professores com mais tempo de práticas voltadas para estudantes surdos em sala de aula se sentem mais seguros e confiantes para ministrar suas aulas. Mas o contrário acontece com quem tem menos experiência, já que não trazem da graduação disciplina referente ao ensino para surdos, especificamente, e no qual Veltrone e Mendes (2007) nos diz que se fazem necessários cursos específicos, sendo a inclusão uma realidade atual das escolas, e que Vieira (1999), considera que mais que estrutura acabada, o professor é um processo em contínua metamorfose cognitiva.

No que se refere ao ensino de Biologia as maiores dificuldades em trabalhar, segundo os dados coletados, estão em transmitir alguns nomes científicos, pois não existem sinais na maior parte do conteúdo. Sendo assim tudo o que o professor da disciplina levar de concreto, de visual, o estudante terá uma melhor interpretação. Identificamos também que a escola estudada consegue no que tange à Lei Federal 10.436, aplicar no que se refere ao acompanhamento do estudante surdo por um intérprete. Verificamos que o planejamento dos professores em relação aos conteúdos de Biologia, as atividades e as avaliações para o estudante surdo, são a mesmas aplicadas aos estudantes ouvintes. Mas percebemos que há uma falta de tempo por parte dos professores para buscar imagens ou vídeos para ilustrar melhor as suas aulas como gostariam e que quando as têm, integram estes recursos e tanto os surdos quanto os ouvintes são beneficiados "relevando-se o fato, que em cada aula de Biologia os estudantes entram em contato com pelo menos seis vocábulos novos" (GOMES *et al*., 2008, p. 02). E de acordo com os relatos, há uma preocupação com o processo de inclusão, pois a Biologia possui particularidades de nomenclaturas, o que dificulta sua tradução, ficando por vezes um entendimento incompleto de conceitos. No que se referem à apropriação do conhecimento pelos estudantes surdos, os professores a observam de forma mais singular, pois estes demonstram entender apesar de suas limitações, o que, por outro lado, nos mostra que o estudante surdo é sujeito ativo e participativo, como qualquer estudante ouvinte, na comunidade escolar.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As estratégias utilizadas pelos professores no ensino de Biologia para o aprendizado de estudantes surdos foram identificadas como sendo alguns recursos simples de materiais didáticos como uso de data show, moldes, vídeos com legenda e abordagens dos conteúdos científicos voltados, ou exemplificados, com o cotidiano e o meio em que o estudante surdo vive e se expressa. Com base no referencial teórico, analisamos que estes procedimentos utilizados facilitam a compreensão do conteúdo de Biologia pelo estudante surdo como também agrega conhecimento para o estudante ouvinte. Contudo, a Ciência trabalha com terminologias não usuais ao vocabulário diário dos estudantes, o que pode parecer que se afasta da realidade em que eles vivem, mas que com estes métodos, a aproximação das vivências, faz com que os estudantes percebam que a Ciência, a Biologia e a Pesquisa estão mais integradas a rotina destes. E que a inclusão mostra-se com maior relevância quando olhamos nas personalidades florescentes dentro do ambiente em que estes estudantes estão se

desenvolvendo, pois faz com que o estudante surdo tenha uma socialização maior com o ouvinte e vice versa, onde se percebe um espaço vivenciado por diferenças contrastantes, mas que ao mesmo tempo um tentando aproximação com a realidade do outro. Com todas essas informações provenientes diretamente do ambiente escolar, aonde acontece processo de inclusão, o estudante surdo consegue ousar, pois ele deve ter plena consciência de que é capaz de realizar as mesmas compreensões que o estudante ouvinte faz sendo também estimulado pela comunidade escolar**.**

Não obstante, se faz necessário uma nova pesquisa no que se refere à formação dos professores, tendo em vista que este trabalho abordou apenas os que foram licenciados antes que Lei federal 10.436/2002 entrasse em vigor e consequentemente, estes não obtiveram a disciplina de Libras em suas graduações. Portanto seria interessante uma análise quanto ás mudanças ocorridas, se houve ou não, depois da inserção desse preceito nas universidades do Brasil. A criação e documentação de sinais para termos e conceitos específicos da Biologia são levantadas também como uma possibilidade para construção de uma linguagem científica em Libras visto que a aprendizagem significativa dos conteúdos da área da Biologia se faz necessário sendo que em sua maioria possui nomenclatura própria, não havendo sinais para determinados termos.

REFERÊNCIAS

ARMANDO, Márcio; ARAÚJO, Maria Cristina P. de. **Práticas de Biologia para uma ciência viva**. Ijuí, RS: Unijuí, 1988.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 1977.

BIZZO, Nelio. **Ciências**: Fácil ou difícil? 2ed. São Paulo: Ática, 2002. 144p.

BRASIL. **Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Lei Nº. 10.436, de 24 de abril de 2002**. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS e dá outras providências.

BRUSCA, Richard C.; BRUSCA, Gary J. **Invertebrados.** 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007

DELORS, Jacques (coord.) et al. **Educação**: um tesouro a descobrir; relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o sécu1o XXI. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: MEC: UNESCO, 1998. cap. 4, p. 89–102.

GOMES, Fernanda Karolina de Souza Gomes; CAVALLI, Wilson Luis; BONIFÁCIO, Cristiane Fátima. **Os Problemas e as Soluções no Ensino de Ciências e Biologia**. 1º Simpósio de Educação. Unioeste. Cascavel, 2008.

HONORA, Márcia; FRIZANCO, Mary Lopes Esteves; SARUTA, Flaviana Borges da Silveira (RE). **Inclusão e Legislação** - Livro ilustrado de Língua Brasileira de Sinais. Paraíba, São José. 2000.

KRASILCHIK, Myrian. **Prática de ensino de Biologia**. 4ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 2008.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. **Ensino de biologia**: historias e praticas em diferentes espaços educativos. 1ed. São Paulo: Cortez, 2009.

MESQUITA, Jaqueline Reni Loss de. **Reflexões a Cerca da Corporeidade das Alunas Surdas**. 63f. 2007. Monografia (Educação Física) – Instituto de Educação do Alto Uruguai. Getúlio Vargas, 2007.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.); GOMES, Suely Ferreira Deslandes Romeu. **Pesquisa social**: Teoria, método e criatividade. 29 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

PARÂMENTROS CURRICULARES NACIONAIS. **Parâmetros curriculares nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/SEF, 1997. 126p.

QUADROS, Ronice Müller de. **Ideias para ensinar português para alunos surdos.** Brasília: MEC, SEESP, 2006.

_____. **As categorias vazias pronominais:** uma análise alternativa com base na LIBRAS e reflexos no processo de aquisição. Dissertação de Mestrado. PUCRS. Porto Alegre. 1995.

SANCHES, Isabel. **Compreender, Agir, Mudar, Incluir. Da investigação-acção è educação inclusiva**. 127 – 142. Revista Lusófona em educação. Lisboa, Portugal. 2005.

SARAIVA, Ana Cláudia Lopes Chequer; VICENTE, Carla Cristina; FERENC, Alvanize Valente Fernandes. **"Não estou preparado"**: A construção da docência na educação especial. IX Congresso Estadual Paulista sobre Formação dos educadores - UNESP, 2007.

SILVA, Eliane da. **O direito à educação das pessoas com deficiência auditiva na Escola Básica Marechal Bormann e Centro de Educação de Jovens e Adultos de Chapecó – SC.** 2010. 89f. Monografia (Bacharel em Direito) – Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, 2012.

VELTRONE, Aline Aparecida; MENDES, Enicéia Gonsalves. **Diretrizes e desafios na formação inicial e continuada de professores para a inclusão escolar**. IX Congresso Estadual Paulista sobre Formação dos educadores - UNESP, 2007.

VIEIRA, J.H. Adriano. **Humberto Maturana e o espaço relacional da construção do conhecimento.**v. I. Ed.CCEH. Brasília, 1999.

ARANHAS, ESCORPIÕES E MORCEGOS: UM DIÁLOGO COM MORADORES DA ÁREA RURAL DO MUNICÍPIO DE JUPIÁ – SANTA CATARINA.

Luciane da Rosa (Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas – UNOCHAPECÓ),
Franciele Delazeri (Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas – UNOCHAPECÓ),
Nívea Bitencourt Cortina (Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas – UNOCHAPECÓ),
Marciela Batistela (Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas – UNOCHAPECÓ),
Thiago Bastiani (Acadêmico do Curso de Ciências Biológicas – UNOCHAPECÓ),
Francini Francescon (Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas – UNOCHAPECÓ),
Eliara Solange Müller (Curso de Ciências Biológicas, Área de Ciências Exatas e Ambientais – UNOCHAPECÓ).

Resumo: A promoção da saúde é uma prática que possibilita melhor qualidade de vida. Os projetos Vivências Interdisciplinares e Multiprofissionais na Área Rural (VIM Rural) e Natureza, Saúde e Bem-Estar (NSBE) atuam como motivadores dessa prática. Estes projetos propuseram uma trilha com seis estações (paradas) para discutir diferentes temáticas relacionadas à saúde e meio ambiente, que foi realizada no município de Jupiá-SC. Um das estações teve como objetivo desmistificar os mitos e lendas relacionados a aranhas, escorpiões e morcegos. O evento contribuiu para a interação entre vários cursos atuando em um único objetivo e qualificando a formação acadêmica e profissional dos envolvidos, bem como auxiliando na capacitação da população local a partir da educação em saúde e da educação ambiental.

Palavras-chaves: VIM Rural, promoção da saúde, formação acadêmica.

ARANHAS, ESCORPIÕES E MORCEGOS: UM DIÁLOGO COM MORADORES DA ÁREA RURAL DO MUNICÍPIO DE JUPIÁ – SANTA CATARINA.

1 INTRODUÇÃO

A promoção de saúde contribui com ações que respondam as necessidades sociais em saúde, possibilitando escolhas saudáveis por parte dos sujeitos e também que influencie nas condições locais onde vivem e trabalham. O processo de construção dessas ações sugere a elaboração coletiva, utilizando linguagens de várias áreas envolvidas, com o intuito de produzir alternativas inovadoras para a melhoria da qualidade de vida (BRASIL, 2006).

Tendo a promoção da saúde como base, o projeto de Vivências Interdisciplinares e Multiprofissionais na Área Rural (VIM Rural) e o Projeto Natureza, Saúde e Bem-Estar

(NSBE) que fazem parte do Programa Nacional de Reorientação da Formação Profissional em Saúde (Pró-Saúde), da Unochapecó, tem entre seus objetivos criar práticas de observação e acompanhamento das condições de vida dos cidadãos na região Oeste de Santa Catarina e promover atividades interdisciplinares e multiprofissionais que despertem a comunidade para a importância do lazer, das atividades físicas e da conservação ambiental para uma melhor qualidade de vida. As ações desenvolvidas pelos projetos VIM Rural e NSBE estão baseadas na educação em e saúde e na educação ambiental. A educação em saúde tem como objetivo o uso do conhecimento científico produzido no campo da saúde, pelos profissionais da saúde, para auxiliar a população na prevenção de doenças e promoção da saúde através da adoção de novos hábitos (COSTA; LÓPEZ, 1996; ALVES, 2005). A educação ambiental é um processo permanente, uma prática interdisciplinar que visa à utilização racional dos recursos naturais, a participação dos cidadãos nas discussões e decisões dos problemas ambientais, tendo em vista assegurar a sobrevivência da vida em todos os seus aspectos (REIGOTA, 1995) e tem papel importante na promoção da saúde já que um dos condicionantes de saúde é o meio ambiente.

A sensibilização é uma das etapas importantes da educação ambiental, pois permite que o público atendido entre em contato com a temática e suas principais discussões. A educação ambiental assume cada vez mais uma função transformadora, onde a corresponsabilização dos indivíduos torna-se essencial para a promoção do desenvolvimento sustentável (JACOBI, 2003). Ações planejadas e atividades de campo orientadas em projetos possibilitam a autoconfiança, atitudes positivas, comprometimento e cuidado ambiental de modo interdisciplinar por parte dos envolvidos (DIAS, 1992).

É necessário o comprometimento com o objetivo educacional de desenvolver a curiosidade e o gosto de aprender. Para promover um aprendizado ativo, é importante que os conteúdos sejam apresentados como problemas a serem resolvidos (BRASIL, 1999). Nesta concepção de educação, nos inserimos em um contexto que visa questionar a percepção e a concepção do contato do indivíduo com o ambiente, favorecendo ações que melhorem a qualidade de vida (SILVA-FILHO; CARNEIRO; JUNCÁ, s/d).

De acordo com Layrargues (1999), o problema ambiental não possui origem simplesmente na falta de conhecimento dos indivíduos, mas surge na visão de um mundo que impregna o paradigma de valores contrários aos princípios ecológicos. Concordamos com o autor, quando o mesmo afirma que a pura transmissão de informações a respeito dos processos ecológicos, na perspectiva do "conhecer para preservar", é absolutamente insuficiente para a promoção de uma educação onde se pretende a crítica para a posterior transformação da realidade. Leva-se em consideração também o que para Albuquerque (2007,

p. 107) seja aquilo que as populações provavelmente possuam de mais importante: “um saber que é experimentado na prática cotidiana dos afazeres e na pluralidade cultural das populações que habitam e se adaptam a ambientes dos mais diversificados”.

Atualmente, o pensamento de muitos profissionais de saúde está voltado em considerar conhecimento como algo que seja cientificamente comprovado, ou que a literatura afirme como verdade, muitas vezes se opondo ou desprezando o senso comum (RIOS et al., 2007). Assim, negando ou tratando como erro o modo como as pessoas do saber popular, entendem e explicam o mundo. Isso acaba criando um abismo entre o conhecimento comum e o científico, o que muitas vezes dificulta o entendimento de ambas as partes.

O senso comum contribui para que a ciência progrida a partir de dificuldades que emergem no dia a dia das pessoas (RIOS et al., 2007). Sendo assim, não devemos negar esse conhecimento, mas sim trabalhar de forma que os dois permaneçam interligados, utilizando-se do conhecimento científico sem desprezar o senso comum.

A realização de atividades que envolvam a promoção de saúde reconhecendo a importância do senso comum, combinado com educação ambiental torna-se relevante já que o meio ambiente é um dos determinantes da qualidade de vida. Sendo assim, o objetivo desta atividade foi oportunizar para a comunidade a troca de conhecimentos com profissionais e estudantes de graduação da área da saúde sobre animais causadores de acidentes, desmistificando mitos e lendas relacionados a aranhas, escorpiões e morcegos.

2 METODOLOGIA

A atividade foi realizada no município de Jupiá, Santa Catarina, no dia 09 de novembro de 2012, com a participação de moradores de uma comunidade local, acadêmicos e docentes dos cursos de: Ciências Biológicas, Enfermagem, Educação Física, Nutrição, Fisioterapia, Farmácia, Agronomia e Serviço Social. A atividade esteve relacionada com os projetos “VIM rural” e “NSBE” do Pró-Saúde em parceria com a Unochapecó e Prefeitura Municipal de Jupiá - SC.

A atividade tratou-se de uma “trilha” a qual teve como tema geral “Saúde, Cidadania e Meio Ambiente”, onde os moradores da comunidade tiveram a oportunidade de participar de cada uma das cinco estações, que foram previamente preparadas e adequadas conforme a realidade local. A programação foi elaborada através de reuniões com os acadêmicos envolvidos, com intuito de estabelecer a divisão de cada estação, seus respectivos integrantes, sendo os mesmos de cursos diferentes, a fim de socializar e integrar o conteúdo a ser trabalho

com a comunidade. As temáticas das estações foram as seguintes: a) Agrotóxicos e uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), com acadêmicos dos cursos de Fisioterapia, Agronomia e Ciências Biológicas; b) Automedicação, dor lombar e plantas medicinais (Fisioterapia, Farmácia e Ciências Biológicas); c) Aranhas, escorpiões e morcegos (Ciências Biológicas e Enfermagem); d) Hortas domiciliar e escolar/ Desperdícios de alimentos (Ciências Biológicas e Nutrição) e e) Direitos humanos e cidadania (Fisioterapia, Psicologia e Serviço Social). Todos os envolvidos haviam selecionado, discutido e organizado sua temática em encontros prévios.

A atividade iniciou com a apresentação dos docentes dos cursos envolvidos e boas vindas aos acadêmicos e participantes. Logo após um acadêmico de educação física realizou o alongamento com todos, utilizando música e exercícios individuais e em dupla (figura 01).



Figura 01: Participantes realizando alongamento individual.

A seguir o público foi dividido em cinco grupos com 20 membros cada, que visitaram as estações, em forma de um circuito. A duração de cada estação foi de 20 minutos, tempo este controlado por um acadêmico de educação física que acompanhava cada grupo.

Nossa estação (apresentada neste artigo) tratou do tema "Aranhas, morcegos e escorpiões", e era composta por nove acadêmicos de Ciências Biológicas, sendo que quatro desses exploraram o tema de aranhas e escorpiões e os outros cinco, o tema morcegos. Além de três acadêmicas de enfermagem que trataram da discussão sobre prevenção e cuidados com acidentes que envolviam esses animais.

A apresentação foi feita verbalmente, na forma de um diálogo, com uso de exemplares de aranhas e escorpiões conservados em meio líquido (álcool 70%), morcegos taxidermizados e microscópio estereoscópio binocular (lupa) para a observação da anatomia dos animais.

Inicialmente, em nossa estação, o grupo de participantes era informado sobre o tema que seria apresentado e indagava-se sobre qual o conhecimento que os mesmos tinham a respeito dos animais ali expostos, para garantir a interação entre o senso comum e o saber científico a fim de propiciar a construção do conhecimento. Discutimos com os participantes assuntos relacionados a mitos e lendas sobre morcegos, aranhas e escorpiões a fim de conhecer quais eram as crenças da comunidade, para que a partir disto pudéssemos resignificar e também possibilitar uma melhor compreensão da origem desses mitos. Além disso, tratamos da importância ecológica e dos hábitos alimentares destes animais, com o intuito de facilitar o entendimento dos participantes para à conservação e cuidado.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Percebeu-se durante a atividade, que a maioria dos participantes demonstrava interesse pelo tema abordado, pois os mesmos já tinham tido contato com estes animais, tinham medo e consideravam os animais perigosos e também pela oportunidade de conhecer as formas de prevenção de acidentes. Algumas participantes quando se aproximavam demonstraram receio ou desconfiança ao observar as aranhas e os escorpiões fixados em álcool 70%, em especial quando estes eram retirados dos frascos, evidenciando a repulsa que muitas pessoas sentem com relação a estes animais (figura 02).



Figura 02: Acadêmica esclarecendo sobre os mitos e lendas relacionadas às aranhas e escorpiões.

Quando os participantes eram questionados se já conheciam esses animais, a maioria dos participantes demonstrou, por meio das respostas, já conhecer, como podemos observar nas seguintes respostas:

"As aranhas causam 'cobreiro' na gente".
"Quando uma pessoa é picada por escorpião ou aranha, fica uma coisa no organismo da pessoa que chama os bichos para picar de novo".

Por meio da interação dos participantes com os acadêmicos, notou-se que havia muitos mitos e lendas relacionados a esses animais e que, grande parte destes mitos, era oriunda de crenças antigas (figura 03). Rocha (1996) argumenta que o mito é uma narrativa, uma fala, ou um discurso. O mito é a forma que as sociedades utilizam para espalharem suas contradições, exporem suas dúvidas e situações que contradizem a intuição comum. O mito ainda expõe as dúvidas ou inquietações de uma sociedade. Entretanto Rocha (1996), ainda enfatiza que o mito é um fenômeno de difícil definição, pois por trás dele há uma gama diversificada de ideais. O mito integra um conjunto de fenômenos que possuem sentido difuso, pouco nítido e múltiplo. Portanto serve para significar várias coisas, representar várias ideias, e pode ser usado em vários contextos.



Figura 03: Acadêmicos esclarecendo à população sobre os mitos e lendas relacionados aos morcegos.

À medida que as falas surgiam, percebemos que a população guarda um conhecimento que é mantido e que serve de base para a compreensão adequada dos espaços que lhes são caros (ALBUQUERQUE et al, 2007). Espaços, estes, "onde as relações são mantidas, perpetuadas e ressignificadas no âmbito de um sistema de símbolos, crenças, fraternidade e amor ao próximo e ao ambiente" (ALBUQUERQUE et al, 2007, p. 111). Nós desmistificamos alguns mitos e apresentamos o motivo que levou a população a acreditar e a continuar repassando esse conhecimento aos demais. Porém, para este esclarecimento usamos cautela, para não ferir a concepção dos conhecimentos que os participantes possuíam, repassadas de geração a geração e entremeado pelas emoções e valores da população.

Quando se trata de animais peçonhentos as falas envolvem muito medo, e isso contribuiu para a propagação de informações diferente daquelas divulgadas pela ciência, além disso, a própria mídia e até mesmo livros didáticos divulgaram por muito tempo informações hoje consideradas equivocadas (GUIMARÃES, 2010).

De acordo com Souza e Souza (2003), a percepção que a população tem, de uma maneira geral, sobre os animais peçonhentos está fundamentada nas representações humanas sobre a natureza, as quais vêm sendo historicamente construídas levando-se em conta os fatores sociais, culturais, éticos, econômicos e políticos, sejam eles locais, regionais e globais.

Na verdade, estes conhecimentos são construções partilhadas por todos os setores e estratos de uma sociedade, uma vez que a percepção sobre estes animais não é apenas originária da credulidade popular ou da imaginação dos poetas, mas também traduzem, ainda que de modo figurado, a experiência dos pensadores, dos sábios e dos filósofos (FONTES, 2013). Verifica-se também que estes atores sociais muitas vezes desconhecem os aspectos biológicos, ecológicos e comportamentais que permeiam o tema, o qual acaba sendo um desafio para aqueles que se aventuram a desenvolver atividades de educação ambiental.

Para Fontes (2013), é necessário problematizar os conhecimentos tradicionais que, tem sido desde o princípio da humanidade, a resposta possível às perguntas sem resposta. Os mitos não mentem, pois, por detrás dos mitos existem verdades, as quais a sociedade observou e inferiu da sua forma, buscando respostas para o desconhecido. Os conhecimentos tradicionais não devem ser entendidos como um modo de pensar ingênuo, insuficiente ou como uma crença falsa, mas como resultado da capacidade criadora e imaginativa do homem, pois possuem uma dimensão intemporal que é a garantia da sua própria existência, porque estabelecem um elo entre o homem e as suas origens, a sua memória cultural e a explicação da história dos povos (FONTES, 2013). Pois originalmente, um mito era entendido como uma verdade absoluta, merecedora de crença profunda e até veneração, eles serviam como

explicações da origem do homem, do mundo e dos fenômenos da natureza, do desconhecido, do inexplicável (FONTES, 2013). É importante que mitos relacionados aos animais sejam esclarecidos, para que a população conheça a verdadeira função deles na natureza (ROCHA, 1988).

Buscamos trabalhar a importância ecológica dos morcegos e suas guildas alimentares, distinguindo-os entre frugívoro, insetívoro e hematófago. O grupo dos morcegos é alvo de muitas superstições fantasiosas, e é provável que isto se deva ao fato de os morcegos serem vistos como criaturas misteriosas, que se escondem durante o dia, voam à noite como pássaros e mordem mamíferos e aves (SCAVRONI; PALEARI; UIEDA, 2008). O grupo de morcego mais conhecido é o de hematófagos, porque causa prejuízos aos animais domésticos, transmite doenças. Durante a atividade algumas pessoas relataram que morcegos invadiram os forros de suas casas e questionaram sobre quais os males que eles podem causar. As explicações relacionadas às doenças foram esclarecidas por estudantes de enfermagem gerando um trabalho multiprofissional e interdisciplinar de educação em saúde e educação ambiental.

No final de cada apresentação havia um tempo livre para que os eles realizassem perguntas e comentários a respeito dos animais citados e também sobre a estação. Após os grupos terem visitado todas as estações, foi realizada a avaliação final através da seguinte pergunta: *"Qual a importância dessa atividade para a qualidade de vida de vocês?"* Em um contexto geral, os participantes consideraram importante o conteúdo abordado nas apresentações, pois possibilitou maior esclarecimento sobre o assunto, e que o conhecimento por eles adquiridos iria auxiliar na prevenção de acidentes, principalmente com os animais peçonhentos ali citados.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização de atividades que despertem a curiosidade da população sobre o tema abordado, não só auxilia no conhecimento adquirido sobre os animais, como na importância ecológica dos mesmos. Tais ações se fazem necessárias, levando-se em conta a importância que estes animais têm para o ecossistema, sendo a educação ambiental uma ferramenta para esse fim.

Para os acadêmicos a atividade foi de grande valia para a formação profissional, devido à forma de realização da mesma, a qual possibilitou a oportunidade do trabalho interdisciplinar e multiprofissional. Pelas falas dos participantes, a contribuição de

conhecimento relacionada a esses animais foi concretizada, pois os mesmos afirmaram a importância deste para suas práticas diárias.

Desta forma, aliar atividades que envolvam o conhecimento científico e o conhecimento do senso comum se faz importante para a construção da ciência, visto que, ambos carregam informações que se complementam.

5 REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, Ulysses Paulino de; ALVES, Ângelo Guiseppe Chaves; ARAÚJO, Thiago Antonio de Souza (Orgs.). **Povos e Paisagens**: etnobiologia, etnoecologia e biodiversidade no Brasil. Recife: NUPEEA, 2007.

ALVES, Sampaio Vania. Um modelo de educação em saúde para o Programa Saúde da Família: pela integralidade da atenção e reorientação do modelo assistencial. **Interfaces - Comunicação, Saúde, Educação.** v.9, n.16, p.39-52, set.2004/fev.2005.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. 1999. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação.

_____. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Política Nacional de promoção da saúde** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Brasília: Ministério da Saúde, 60 p. 2006.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental**: princípios e práticas. São Paulo: Gaia, 1992.

COSTA, M.; LÓPEZ, E. **Educación para la salud**. Madrid: Pirámide, 1996. p.25-58

FONTES, Vitor José de Oliveira. **O potencial didático dos mitos e das lendas na educação histórica**. 2013. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de letras. Porto, 2013.

GUIMARÃES, L.A.F. **Acidentes por animais peçonhentos**: Identificação dos erros conceituais nos livros didáticos dos ensinos fundamental e médio. Brasília, Instituto de Ciências Biológicas da UnB. (Dissertação, Doutorado), 2010.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**. São Paulo, n.118, p. 189-205, mar, 2003.

LAYRARGUES, P. P.; A resolução de problemas ambientais deve ser um tema-gerador ou a atividade-fim da educação ambiental? In: REIGOTA, M. (Org.). **Verde cotidiano o meio ambiente em discussão.** Rio de Janeiro: DP&A, 1999. p.131-148.

REIGOTA, Marcos. **Meio ambiente e representação social.** São Paulo, Cortez, 1995. (Coleção questões da nossa época).

RIOS, Ediara Rabello Girão et al. **Senso comum, ciência e filosofia** - elo dos saberes necessários à promoção da saúde. Ciência & Saúde Coletiva, 12(2):501-509, 2007

ROCHA, E.P.G. **O labirinto dos mitos**. In: Rocha EPG. O que é mito. 3ª ed. São Paulo: Brasiliense. 1988. p. 7-15.

_____. **O que é mito**. 3ª ed. São Paulo: Brasiliense. 1996.

SCAVRONI, Joseane; PALEARI, Lucia Maria; UIEDA, Wilson. **Morcegos**: realidade e fantasia na concepção de crianças de área rural e urbana de Botucatu , SP. Revista Simbio-Logias. v 1, n 2, 2008.

SILVA-FILHO, I.S.N,; CARNEIRO, M. da Conceição Lago.; JUNCÁ, F.A. **Integração LAPH e comunidade:** o conhecimento sobre animais peçonhentos como tema gerador de mudança de valores frente à questão ambiental. Laboratório de Animais Peçonhentos e Herpetologia-LAPH/DCBIO, Universidade Estadual de Feira de Santana. s/d.

SOUZA, S. C. de e SOUZA, C. E. P. de. Se a linguagem e o pensamento são humanos... é possível fugir do antropocentrismo? In: GUIMARÂES, L. Belinaso; BRÜGGER, P.; SOUZA, S. C. de e VAZ DE ARRUDA, V. L. (Orgs). **Tecendo Subjetividades em Educação e Meio Ambiente**. Florianópolis: NUP/CED/UFSC, 2003, 179 p - Coleção Cadernos CED, 61.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL: UM ESPAÇO PROMISSOR

Lucilene Aparecida e Lima do Nascimento (Aluna Mestrado PROPEC – IFRJ)
Eliane Melo de Matos (Aluna Mestrado PROPEC – IFRJ)
Alexandre Maia do Bomfim (Professor Mestrado PROPEC – IFRJ)

Resumo

O presente artigo busca aprofundamento teórico-metodológico das concepções voltadas a uma abordagem da Educação Ambiental Crítica na Educação Infantil. Portanto, parte-se de uma análise documental de estudiosos da temática com o intuito inicial de apropriação da evolução da questão Ambiental de forma a contextualizá-la historicamente; seguida de análise investigativa quanto ao desafio de construir uma reflexão crítica para a Educação Ambiental nos dias atuais considerando-se as especificidades da Educação Infantil. Objetiva-se contribuir com uma perspectiva Crítica de Educação Ambiental desde a Educação Infantil.

Palavras-chave: Educação Infantil; Educação Infantil e Ambiente; Educação Ambiental Crítica.

Introdução

> Acrescentar à educação a dimensão ambiental é uma tentativa de diferenciá-la da educação conservadora que, tradicionalmente, não se tem mostrado ambiental (LAYRARGUES, 2004).

A Educação Ambiental Crítica (EACrítica) e toda sua abordagem se propõe a ser transformadora, politizada, problematizadora, questionadora e emancipatória. No entanto, estar de posse de toda essa criticidade, não traz qualquer garantia que estamos aptos a transformar o mundo atual em um mundo ecologicamente correto.

Este artigo surgiu da necessidade de se responder questões surgidas em debates na sala de aula do Mestrado em Ensino de Ciências. A discussão acerca da Educação Ambiental

(EA), o a disciplina se propõe, trouxe grandes questionamentos. Dentre tantos, inicialmente, o primeiro desafio foi compreender o que de fato significa EA e EACrítica.

Todo educador formal, aquele profissional que se encontra em campo, trabalhando em unidades escolares, supõe saber do que se trata o tema da EA. A inserção da EA como tema transversal nos currículos escolares brasileiros, através dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), tornou a temática mais próxima das escolas e seus atores. No entanto, os primeiros aportes teóricos, disponibilizados para leitura no Mestrado, já apontavam que o discurso harmonioso que nos apropriamos, enquanto educadores, estava muito aquém do nível conceitual que vinha sendo traçado pelos autores referendados.

Por meio deste sólido referencial teórico e com a clara intenção de oferecer elementos críticos para análise da Questão Ambiental, alguns autores como Bomfim e Picollo (2011) mostram o homem como um ser cultural e político, enfatizando que a questão ambiental não pode ser refletida sem considerar este viés.

Nessa medida, a intenção que dinamiza as tentativas de implementar a EACrítica nas escolas se refere mais a uma proposta de transformação da realidade cotidiana. Esta intenção muito presente na proposta da EACrítica se mostra como ação militante e de escolha ideológica por parte do professor. Se direcionarmos o estudo para crianças ainda na Educação Infantil (EI) parece um ato de difícil operacionalização. Por outro lado, podemos julgar que uma vez libertos das convicções ilusórias acerca da EA, apropriando-se da visão crítica e a compreensão que deve estar além dos debates teóricos e discussões técnicas, a EI pode se apresentar como um espaço legítimo e promissor para a aprendizagem desses saberes.

A partir desse questionamento, o artigo se propõe a responder principalmente como é possível despertar a consciência crítica ambiental na etapa inicial da Educação Básica: a EI. O artigo aborda os limites e possibilidades da EACrítica ser incluída na primeira etapa da Educação Básica, na Educação Infantil em três pontos: (1) aborda a questão ambiental com o objetivo de evidenciar a perspectiva crítica do tema – ainda que pareça utópico; (2) resgata a partir da legislação pertinente as possibilidades legais da EA na EI e (3) para ultrapassar o senso comum trabalhado nas escolas em geral, de uma educação ambiental chamada conservadora, propõe uma abordagem promissora do tema na EI.

Limites e Possibilidades de uma Educação Ambiental Crítica na Educação Infantil

A Questão Ambiental

Bomfim (2011) nos traz uma contribuição à construção de uma perspectiva teórica crítica à EA, onde a degradação ambiental é uma realidade permanente, e, nesse sentido cabe à educação escolar problematizá-la nos diferentes níveis de ensino.

A Convenção das Nações Unidas sobre Meio Ambiente ocorrida em Estocolmo (em 1972) partiu da necessidade de refletir acerca da crescente degradação do Meio Ambiente, cuja visão advém da concepção social capitalista, onde a natureza é utilizada como mais um meio de exploração.

A questão ambiental é alarmante de acordo com o IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima 2007- Intergovernmental Panel on Climate Change), e a atuação humana é fator determinante de tamanha degradação. Ações voltadas à preservação existem, mas de forma isolada, pode-se concluir que a não reversão desse quadro de produtivismo e consumismo agravará tal quadro atual.

> Além de tratar de temas envolvidos com a conservação do ambiente, como a água, o fogo, as florestas com suas plantas e animais, a educação ambiental também pode ocupar-se com questões que envolvam o próprio homem, uma vez que este faz parte do ambiente (BARROS e REIS, 2011, p.135).

Para a abordagem desses temas na EI deverá ser considerada a elaboração de atividades concretas para suscitar a aprendizagem dos alunos.

O “desenvolvimento sustentável” quando se limita a pensar o ambiente para as gerações futuras é insuficiente, precisa adquirir a perspectiva da democratização pressupor mudança de paradigma, onde os atores sociais tem papel ativo em prol da justiça social, onde o campo das relações sociais e o uso dos recursos e do meio ambiente são considerados reflexivamente. Desse modo, ao pensarmos na necessidade da construção de uma proposta de educação para a sustentabilidade democrática, pautada na reflexão das desigualdades sociais inevitavelmente devemos considerar a necessidade de instrumentalizar as crianças, desde a EI para uma leitura crítica e consciente das condições sociais e ambientais.

Desta forma, a educação ambiental amplia esta concepção, ao acrescentar estas novas dimensões, e a conservação ambiental deixa de dizer respeito somente à “preservação da

natureza", passando a incluir o respeito a todos os tipos de vida, incluindo a humana, adquirindo assim um caráter social. (BARROS e REIS, 2011, p149)

Existem muitos desafios a EA Crítica, visto que a própria escola faz parte da superestrutura social, mas ainda assim é um espaço onde devem ser estimuladas transformações a partir do olhar crítico do educador, estimulando o conhecimento integral do educando desde a EI.

A Legislação e a Educação Ambiental na Educação Infantil

A legislação brasileira cita em vários documentos oficiais a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, o que inclui a Educação Infantil.

A Constituição Brasileira trata do tema em seu artigo 225, §1º, inciso VI: "promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente".

A obrigatoriedade do ensino ambiental em todos os níveis de ensino já havia sido determinada na Lei 6.938, de 31 de agosto de 1981, que estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente e diz "educação ambiental a todos os níveis do ensino, inclusive a educação da comunidade, objetivando capacitá-la para participação ativa na defesa do meio ambiente".

Também a Lei 9.795, de 1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), estabeleceu que a disciplina estivesse presente em todos os níveis e modalidades do processo educativo. A PNEA em seu artigo 2º afirma que

> ...educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal. (BRASIL, Lei 9795/99, artigo 2º)

E mais, o artigo 9º estabelece:

> Entende-se por educação ambiental na educação escolar, a desenvolvida, no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas, englobando:
> I - educação básica:
> a) educação infantil;
> b) ensino fundamental e
> c) ensino médio;
> II - educação superior;
> III - educação especial;
> IV - educação profissional;
> V - educação de jovens e adultos (BRASIL, Lei 9795/99, artigo 9º)

A PNEA recomenda ainda em seu §1º do artigo 10, que "a educação ambiental não deve ser uma disciplina do currículo", devendo então permear todas as outras, de maneira inter, multi e transdisciplinar.

A EI, sempre inclusa - ainda que não diretamente - nos documentos acima citados, não contempla a Educação Ambiental em documentos específicos desta etapa. Ao analisarmos o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI), documento oficial elaborado pelo MEC em 1998, composto por três volumes, em nenhum deles encontramos o termo "educação ambiental". O terceiro volume possui um eixo denominado "Natureza e Sociedade" que não cita a EA em momento algum. Este eixo se desenvolve com temas relacionados ao mundo social e natural, tratando das Ciências Humanas e Naturais, no entanto não atende às questões ambientais propriamente ditas e não apresenta, em momento algum, os princípios, objetivos e metas da EA para a EI. No primeiro volume, encontramos os objetivos gerais da Educação Infantil, entre eles:

> Observar e explorar o ambiente com atitude de curiosidade, percebendo-se cada vez mais como integrante, dependente e agente transformador do meio ambiente e valorizando atitudes que contribuam para sua conservação (BRASIL, Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil, v.1, 1998, p.63)

Desta forma, o RCNEI confirma a definição de educação ambiental estabelecida na PNEA, que afirma em seu primeiro artigo:

Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. (Lei 9795/99 – artigo 1º)

O estudo de toda a legislação referente à Educação Ambiental na Educação Infantil encontrou uma lacuna na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) 9394/96, levando em conta todas as novas redações dadas ao seu texto original, inclusive a mais atual de nº 12796/2013. Embora a Constituição Federal de 1988, a Lei 6.938, de 1981, que estabeleceu a Política Nacional de Meio Ambiente e a Lei 9.795, de 1999, que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) estabeleçam que a Educação Ambiental esteja presente em todos os níveis de ensino, a LDBEN 9394/96, consoante a todas às suas novas redações, não contempla em seu texto qualquer referência à Educação Ambiental na etapa de Educação Infantil. Considerando as orientações de tantas legislações oficiais, nada justifica a ausência da EA na Educação Infantil na LDBEN 9394/96.

Refletindo objetivamente sobre a possibilidade da EACrítica na Educação Infantil, uma proposta viável, seria incluir o tema na formação inicial e continuada dos professores e gestores de educação. Tais profissionais não poderão gerir em sua prática uma perspectiva crítica se não conhecer o conteúdo político ideológico do mesmo. O trabalho da EACrítica infantil deverá basear-se na realidade sociocultural do público atendido, de forma que desperte autonomia e criticidade nos pequenos, que são por natureza questionadores, curiosos e interessados em conhecer o mundo que os cerca.

Perspectivas à Educação Ambiental Crítica na Educação Infantil: uma visão promissora

Transpondo o senso comum e pensando em questões como classes sociais, desigualdade social e conflito de interesses, temos como consequência natural do debate sobre as questões ambientais e a EA, o perfil de criticidade delineado. Assim, compreender a EA além de uma compreensão ecológica ou conscientização ambiental com vistas à possibilidade de mudança de comportamento social, especificamente na EI é o nosso foco.

Desta forma, a perspectiva crítica da EA, uma vez apropriados dela, retoma o cenário de discussão do trabalho educativo na EI e apresenta elementos e propostas de caminhos para a abordagem ambiental neste nível de ensino tão promissor.

O essencial seria dizer como, concretamente, convém agir no âmbito escolar no que tange à EACrítica, especificamente na EI. A convicção de que a perspectiva ambiental crítica se faz tão necessária em todos os níveis de ensino - cuja pertinência admitimos em nome de uma ampla reflexão - nos conduz aos aspectos globais que a envolve na escola.

Inicialmente, as Unidades Escolares deveriam incluir em seus Projetos Políticos Pedagógicos a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, conforme previsto na legislação vigente. As Equipes Pedagógicas e o corpo docente de cada escola ao planejar as ações pedagógicas, constantes nos planos curriculares, deveriam inserir a temática ambiental no âmbito escolar. A EI também deve estar envolvida em todas as atividades propostas para a EA na escola.

Nesta visão, caberá ao professor de EI articular a EACrítica contrapondo as correntes dominantes do capitalismo que gera a lógica consumista. Outra ação necessária é superar a redução do ambiente a plantas e “bichos” nesta faixa etária. Os saberes construídos na EI devem ampliar a conservação ambiental para além da preservação da natureza, valorizando o caráter social. Tais tarefas exigirão que o docente compreenda os limites impostos pelo

entendimento simplista da EA e desperte a consciência crítica ambiental nos pequenos, ultrapassando o víeis conservador.

As decisões sobre cada um desses aspectos devem se apoiar mutuamente e serem coerentes com os pressupostos do grupo de professores de cada escola, visto que trabalhar EACrítica requererá do professor uma mudança conceitual não menos complexa do que aquela que a própria aprendizagem exige dos alunos.

Considerações Finais

É relevante ao tema proposto concluirmos qual a relação existente entre a EA e Educação Infantil, de forma que a EACrítica seja realidade nas escolas que atendem a primeira etapa da Educação Básica por todo o Brasil.

Com a recente alteração da LDBEN 9394/96 (Lei nº 12796 de 04 de abril de 2013), que torna a Educação Infantil escolaridade obrigatória a partir dos quatro anos de idade, a discussão sobre a perspectiva ambiental crítica inserida nas propostas curriculares nesta etapa nunca foi tão emergente. Ainda que a LDBEN 9394/96 só faça referência à EA no Ensino Fundamental e Médio, as demais legislações, inclusive a Carta Magna, incluem a EA em todos os níveis de ensino. Ressalta-se que consideramos esta lacuna um erro do legislador, pois fica implícita a intenção anterior da lei em tornar a EA integrante ao currículo dos níveis de ensino obrigatórios até então, Fundamental e Médio. Ao ampliar a obrigatoriedade da escolaridade incluindo a Educação Infantil na faixa de quatro a cinco anos de idade, entendemos que a EA também deveria ser integrada ao currículo da pré-escola.

A EI é indispensável para o desenvolvimento da criança nos seus diversos aspectos, seja físico, psíquico, cognitivo ou social. A escolarização, obrigatória a partir dos quatro anos de idade, incluirá uma parcela até então atendida de forma assistencialista e com perfil "descomprometido" tanto dos responsáveis, quanto do governo que a oferece.

Desta forma, elencamos algumas ações emergentes ao tema proposto. Em primeiro lugar, a legislação educacional, mais precisamente a LDBEN, precisa contemplar a EA integrada ao currículo obrigatório no pré-escolar. Buscar superar a dicotomia entre o cuidado e educação, sustentando uma concepção do desenvolvimento integral da criança, é outra ação que deverá ser refletida na Educação Infantil. A organização do trabalho pedagógico e as

práticas pedagógicas nesta etapa exigem um professor com formação específica, ou no mínimo, que os docentes que atuam na Educação Infantil recebam formação continuada com o objetivo específico de apoiá-los no desenvolvimento das suas atividades.

Diante o exposto, discutir EACrítica na Educação Infantil parece ser utópico, visto que nem mesmo a LDB atual preocupa-se em definir nesta etapa da Educação Básica tal estudo. Concordamos com Ruffino (2003) que afirma haver "certa falta de compromisso com relação ao desenvolvimento da EA na Educação Infantil". O levantamento da legislação corrobora esta afirmativa.

Pensar na EACrítica na Educação Infantil pressupõe, a priori uma conscientização do educador, que está condicionada à sua formação. Ruffino (2003, s/p) alerta que "a temática ambiental dificilmente está presente nos cursos de formação de professores de Educação Infantil, e acrescenta que os cursos de formação continuada são destinados aos professores de Ensino Fundamental e Médio".

Estas constatações exigem estudos aprofundados sobre os cursos de formação dos professores, bem como os de formação continuada, a fim de responder quais concepções de EA estão presentes em instituições de EI e que práticas são decorrentes. Faz-se necessária uma pesquisa sobre quais características se fazem presentes nas práticas de EA desenvolvidas na EI pelos professores no que se referem a objetivos, conteúdo, procedimentos pedagógicos e avaliação.

Certamente muitos são os obstáculos ainda a serem superados para que de fato a escola reúna todas as condições necessárias de forma que a EACrítica faça parte do cotidiano dos alunos na EI. Nesta faixa etária, a criança busca ativamente o conhecimento e, através das brincadeiras, ela aprende a conhecer a si própria e o mundo que a cerca. Desta forma, reafirmamos a EI como um espaço promissor e com grandes probabilidades de êxito para uma Educação Ambiental que se propõe a ser crítica.

Referências Bibliográficas

BARROS**,** V**.** REIS, M.T. Reinventando o ambiente: Educação Ambiental na Educação Infantil. **Cadernos de Educação** FaE/PPGE/UFPel Pelotas [34]: 135 - 151, setembro/dezembro 2009.

BOMFIM, A. M. Trabalho, Meio Ambiente e Educação: apontamentos à Educação Ambiental a partir da Filosofia da Práxis. In: **XIV ENDIPE, 2008**. Porto Alegre. XIV ENDIPE, CD-ROM. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. p. 1-14. ISBN 978-85-7430-734-3.

BOMFIM, A. M.. O (Sub)Desenvolvimento (In)Sustentável: A Questão Ambiental nos países periféricos latino-americanos. In: **Trabalho Necessário,** Rio de Janeiro, ano 8, n° 10. Rio de Janeiro, UFF, 2010.

BOMFIM, A. M.. Educação Ambiental Crítica: a questão ambiental entre os conceitos de cultura e trabalho. In: **Revista Eletrônica Mestrado em Educação Ambiental** – Revista do PPGEA/FURG, v.27, Rio Grande – RS, julho-dez 2011a.

BOMFIM, A. M. Educação Ambiental para Além do Capital: balanço de estudos e alguns apontamentos à EA sob a perspectiva do Trabalho. Grupo de Pesquisa em Trabalho-Educação e Educação Ambiental – GPTEEA do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do

Rio de Janeiro – IFRJ. . In: **Trabalho Necessário**, Rio de Janeiro, ano 9, n° 13. Edição especial. Rio de Janeiro, UFF, 2011b.

BRASIL, Lei Nº 6938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 2 set. 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>.

BRASIL, Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, 5 de outubro de 1988. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, 1988.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei Federal 9.394. Promulgada Em 20 De Dezembro De 1996. Rio De Janeiro: Dp&A., 2001.

BRASIL. Referencial curricular nacional para a educação infantil. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998

BRASIL. Lei Nº 9795, de 27 abr. 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 28 abr. 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>

BRASIL. Lei 12.796 de 04 de abril de 2013. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Poder Executivo. Brasília: MEC, disponível em <http://www.planalto.gov.br>.

LAYRARGUES, P. P. (Re) Conhecendo a educação ambiental brasileira. In:LAYRARGUES, P. P. (coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasilia: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

RUFFINO, S.F. A educação ambiental nas Escolas Municipais de Educação Infantil de São Carlos-SP. 2003. 117f. Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação – Universidade Federal de São Carlos.

APROPRIAÇÃO DO DISCURSO CIENTÍFICO: UMA ANÁLISE DO USO DA LINGUAGEM CIENTÍFICA EM ATIVIDADES DE ENSINO DE CIÊNCIAS COM ALUNOS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)

Sérgio Geraldo Torquato de Oliveira (Faculdade de Educação – UFMG)
Danusa Munford (Faculdade de Educação – UFMG)

RESUMO

A Linguagem Científica é um instrumento para o ensino da Ciência. Neste artigo buscou-se evidenciar o uso da Linguagem Científica nas interações entre o professor e os alunos, utilizando características fundamentais da linguagem social de Bakhtin, baseada na categorização de Mortimer e Scott (2000) e duas características da linguagem científica e discutidas por Fang (2006). Pode-se ver que a abordagem utilizada para o ensino de um conceito científico proporcionou uma oportunidade de uso para várias categorias linguagem científica. Em uma sociedade que tem se tornado cada vez mais dependente dos avanços científicos, o entendimento da linguagem científica é fundamental para o ensino de Ciências e integração destes alunos.

Palavras-chave: Interações discursivas, Ensino de Ciências e Linguagem Científica.

1. INTRODUÇÃO

Há certo consenso de que os objetivos da educação devem estar alicerçados no desenvolvimento das faculdades humanas, considerando as diferenças e aptidões individuais e na formação para cidadania, e o papel do professor como intermediador e interlocutor é primordial (TEIXEIRA, 2003). No entanto, vários autores debatem problemas ligados à educação. Existe uma profunda reflexão a respeito da fragmentação do conhecimento (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007), ao tipo de instrução predominante (DEMO, 2010) e ao significado do conhecimento a ser aprendido para o aluno (MUENCHEN *et al.* 2004). Demo (2010) diz que o desafio da educação se dá pela metáfora da construção do conhecimento em detrimento à transmissão, traduzida pela capacidade de cada um de se tornar protagonista de suas oportunidades e enfatiza que embora a autonomia não possa ser

plena devido à limitação humana, pode-se ampliá-la com o manejo do conhecimento. O ensino de Ciências deve adotar abordagens nas quais o aluno não somente receba ou reproduza informações.

A apropriação do discurso científico, da capacidade de ler, escrever e comunicar-se a língua da Ciência é fundamental para compreensão dos modos de descrever e maneiras próprias de conceber o mundo da Ciência (FANG, 2006). A atuação do professor como membro mais experiente nas práticas da comunidade científica escolar, que usando a linguagem, medeia o processo de apropriação dessas práticas pelos estudantes (DRIVER *et al.*, 1999; EDWARDS; MERCER, 1987), assim como o contexto proporcionado pelo ensino deste conhecimento humano, com as suas atividades e práticas, pode fornecer uma oportunidade de análise de como se dá a apropriação do discurso científico, proporcionando uma reflexão que contribua para o Ensino de Ciências e para apropriação da Linguagem Cientifica, o que denota a abertura de oportunidades para estes alunos em uma sociedade cada vez mais dependente da ciência e tecnologia (RODRIGUES; BORGES, 2008, FANG, 2006).

Este artigo conta com uma abordagem de análise qualitativa, de cunho sócio-histórico e utiliza ferramentas da Análise do Discurso para evidenciar situações onde há o uso da linguagem científica. Os dados analisados fazem parte de uma aula ministrada para o Ensino de Biologia em uma sala de Educação de Jovens e Adultos, sendo esta uma análise que integra um trabalho de conclusão de curso de pós Latu Sensu em Ensino de Ciências por Investigação. As análises serão feitas a partir das características fundamentais e da dimensão conhecimento científico – cotidiano, identificando a linguagem social de Bakhtin (1986), utilizadas em diferentes momentos por professores e alunos (Aguiar Jr; Mortimer, 2005), e algumas características próprias da linguagem científica categorizadas e discutidas no trabalho de Fang (2006).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Ensino de Ciências

Perez *et al* (2001) argumenta que embora muitas pessoas entendam que por terem formação científica seriam capazes de transmitir uma imagem adequada das Ciências, muitos autores indicam que a realidade se distancia da forma como se constroem e produzem o conhecimento científico, sendo necessário evitar simplificações, deturpações e incluir

abordagens, ferramentas e estratégias que enriqueçam o processo de ensino-aprendizagem. A construção do conhecimento se dá não apenas na relação entre o sujeito e objeto, mas depende também do estado de conhecimento, sendo influenciado pelo coletivo de pensamento (RODRIGUES; BORGES, 2008).

A Ciência possui processos, relações e interações em relação a teorias e à formação de conceitos, além de fatos e artefatos tecnológicos. Não se pode pensar o conhecimento científico de maneira reducionista, restrito ao conhecimento apenas de fatos e conceitos, mesmo porque processos e produtos são interdependentes (MUNFORD; LIMA, 2008). É fundamental que se entenda a razão de suas explicações e modelos que sustentam suas teorias, assim como as práticas usadas para gerá-las (MAUÉS; LIMA, 2006). É importante que os estudantes durante seu processo de escolarização desenvolvam um entendimento das explicações, dos modelos da natureza, das teorias científicas e das práticas que gestam produtos. Além de conteúdos conceituais, os estudantes devem aprender estratégias para pensar cientificamente através da descrição de objetos e eventos, do levantamento de questões, do planejamento e da proposição de hipóteses que levem a resolução de problemas e questões, através da coleta e análise de dados, assim como ao estabelecerem-se relações entre explicações e evidências, da experimentação e teste para a construção e defesa de argumentos e ao comunicar suas ideias (MUNFORD; LIMA, 2008).

2.2 Linguagem científica

Para Sepulveda *et al* (2006), os estudos no ensino de Ciências apontam para barreiras epistemológicas e ontológicos à compreensão dos modelos explicativos da Ciência. Frente a isso, a pesquisa educacional tem buscado encontrar diretrizes e subsídios que possam contribuir para o ensino e a aprendizagem de Ciências (MORTIMER; SCOTT, 2000; MORTIMER; SCOTT, 2002; SEPULVEDA *et al*, 2006; FANG, 2006). Sendo assim, o interesse dos pesquisadores nas relações de linguagem e o Ensino de Ciências, a sua apropriação e seu uso nas salas de aula para explicar modelos e hipóteses têm aumentado, pois a linguagem é considerada o ponto fundamental para a análise da interação entre os textos e os sujeitos na construção dos conceitos científicos, diminuindo a distancia entre o aluno, o conhecimento científico e a motivação para seu aprendizado (ANDRADE; MARTINS, 2006).

Fang (2006) e Sepulveda *et al.* (2006) destacam que a apropriação de uma linguagem se mostra a medida em que se é capaz de ler e escrever na linguagem própria desta cultura. Considerando que pensamento e linguagem são intrinsecamente relacionados, o uso de certa linguagem implica empregar uma maneira de pensar e está atrelado à compreensão de uma visão de mundo, mesmo que necessariamente não a adote. Este mesmo raciocínio deve ser usado para a apropriação da linguagem científica (SEPULVEDA *et al*, 2006). A pessoa ao se apropriar da linguagem científica veria o mundo de outra maneira, mesmo que não adotasse uma visão de mundo que pudesse ser caracterizada como 'científica'. Porém, há importantes diferenças entre a apropriação da linguagem científica e a alfabetização. Quando se alfabetiza uma pessoa, ela aprende a ler e escrever na língua vernácula. Já a educação científica é uma situação diferente, no qual os aprendizes não falam em sua maioria qualquer linguagem científica e devem aprender a pensar, falar, ler e escrever numa outra linguagem apropriando-se de um gênero de discurso diferente daqueles com os quais estão acostumados e utilizam no cotidiano (SEPULVEDA *et al*, 2006). Ressalta-se ainda que apropriar-se da linguagem científica não quer dizer que seja necessário tornar-se um cientista ou ter todo conhecimento sobre as ciências, mas que se possa acessar um conjunto de ações que caracterizam a cultura científica, como desenvolver habilidades de leitura e escrita científicas, formular hipóteses, explicar fenômenos e argumentar (YAMADA; MOTOKANE, 2010).

A linguagem utilizada para a construção de conhecimentos, crenças e visões de mundo na ciência é diferente da linguagem social que os alunos utilizam em sua vida cotidiana normal. A Linguagem Científica contém características léxicas, semânticas e sintáticas próprias na escrita, por exemplo, que denotam o significado, característica ou função e suas especificidades. O desenvolvimento de controle sobre linguagem da ciência é um fator preponderante para não só para o "fazer escola", mas "ser científico" (FANG, 2006; SEPULVEDA *et al*, 2006; YAMADA; MOTOKANE, 2010). Fang (2006) diferencia a linguagem cotidiana da linguagem científica. Ele argumenta que a linguagem cotidiana é mais dinâmica e linear e se relaciona com sujeitos que desencadeiam ações e processos. Já na Linguagem Científica, os processos se transformaram em nomes ou grupos nominais e os verbos não expressam mais ações e sim relações. Ele também enumera algumas caractériticas dos trabalhos e da linguagem científica. Segundo o autor, os recursos linguísticos usados simultaneamente no trabalho em textos científicos os tornam mais túrgidos, densos, abstratos do que os materiais que as crianças têm usado para leitura durante os primeiros anos de escolaridade. Estas dificuldades linguísticas geradas pelas próprias características da

linguagem científica originam barreiras para a aprendizagem das Ciências. O autor recomenda a análise explícita da base linguística da escrita científica como forma de ajudar os alunos a compreender como a linguagem constrói formas particulares de pensamento e raciocínio na ciência e ampliar sua participação nos vários contextos das ciências (FANG,2006).

No processo de apropriação da linguagem científica é importante que os alunos tenham acesso a essas especificidades e a construção da habilidade de ler, escrever e comunicar-se cientificamente não deve ser desenvolvida com alunos numa posição passiva (YAMADA; MOTOKANE, 2010). Embora a linguagem científica pareça com uma lingua privilegiada do especialista ou como uma lingua estrangeira, sem o controle sobre esse recurso de construção de significado, os alunos terão acesso limitado a um domínio da experiência cultural e serão prejudicados em uma sociedade dependente da ciência e tecnologia. Os alunos precisam ser capazes de ler e escrever na língua da ciência, a fim de comunicar eficazmente em ciência (FANG, 2006).

3. ORIENTAÇÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS

Este artigo conta com uma abordagem de análise qualitativa, de cunho sócio-histórico e utiliza ferramentas da Análise do Discurso para compreender situações que podem promover a aprendizagem (MORTIMER; SCOTT, 2002) e dar visibilidade aos aspectos e práticas da cultura em questão e podem revelar os princípios de práticas invisíveis para o grupo pesquisado (Green, *et. al.*, 2005) e por isso se adéquam a proposta do trabalho, pois descrevem, explicam interações e conflitos (FREITAS, 2002) e permitem um olhar para as práticas implícitas de uma comunidade (DELL'ARETI, 2008). Assim, este artigo busca evidenciar situações no qual é usada a linguagem científica para explicar o mundo natural nas interações entre o professor e os alunos em uma sequência de aulas com p´raticas investigativas. Os dados analisados fazem parte de uma aula ministrada para o Ensino de Ciências em uma sala de Educação de Jovens e Adultos que participam de um programa de extensão de uma grande universidade do sudeste do Brasil, cursando o segundo ano do segundo segmento do Ensino Fundamental. A professora, na época do estudo, estava em seu último ano de Licenciatura em Ciências Biológicas. Esse era seu segundo ano nessa escola. Ela se destacava na equipe de professoras por seu esforço em trazer abordagens mais inovadoras com o uso de materiais diversos, sempre tentando estabelecer um diálogo com os

alunos. Esse processo enfrentou vários desafios, inclusive conflitos com as visões de ensino de seus estudantes.

Os dados foram coletados como parte de um projeto de pesquisa mais amplo[1]. Ao longo de um semestre, foi realizada observação participante das aulas da turma com registro em notas de campo. Além disso, as interações discursivas foram registradas em vídeo. O primeiro autor assistiu a todos os vídeos e selecionou aulas em que fossem mais evidentes a abordagem de ensino de Ciências por investigação e em que houvesse maior interação discursiva entre alunos e professora em um conjunto de 15 aulas. Nesse trabalho apresentamos nossas análises preliminares de uma das aulas. Nessa aula foi proposta pela professora a leitura de um texto sobre ruminação, trazendo elementos que caracterizam os animais ruminantes. Para um melhor entendimento dos alunos, a professora sempre procurava esclarecer alguns termos no texto que os alunos sinalizassem desconhecer. Após a leitura, a professora propõe duas atividades investigativas correlacionadas ao texto, problematizando se o cavalo seria um animal ruminante e a identificação das possíveis dietas de alguns animais a partir de características dentárias de crânios não identificados. Os alunos se mostraram interessados na realização das atividades, buscando participar e elencar evidências que fundamentassem seus raciocínios e discutindo o posicionamento da professora e dos outros alunos.

A primeira análise será feita a partir das características fundamentais da linguagem social de Bakhtin (1986), aplicadas á ciências escolar, baseada na elucidação do conceito de *descrição, explicação* e *generalização* (MORTIMER; SCOTT, 2000), como visto a seguir:

Quadro 1: Distinção entre Descrição, Explicação e Generalização

Descrição	Explicação	Generalização
Enunciações que se referem a um objeto, sistema ou fenômeno e de seus constituintes ou dos deslocamentos espaciais e temporais desses constituintes.	Importação de algum modelo teórico ou mecanismo para se referir a um fenômeno ou sistema específico.	Elaboração descrições ou explicações que são independentes de um contexto específico.

[1] O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética na Pesquisa, sendo garantidas aos participantes anonimato e o respeito a outras questões éticas.

Para a segunda análise, usou-se duas importantes características próprias da linguagem científica categorizadas e discutidas no trabalho de Fang (2006) e mostradas no quadro abaixo:

Quadro 2: Características da Linguagem científica segundo Fang (2006).

Termos técnicos	Nominalização
Traduzem ideias, conhecimentos e funções de um grupo.	Transformação gramática de verbos ou adjetivos em substantivos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados fazem parte de dois episódios de uma aula de Biologia dada á uma sala de Educação de Jovens e Adultos, no qual a professora propunha atividades investigativas a partir da leitura de um texto e debatia com os alunos para construir alguns conceitos, tentando introduzi-los nos modos de pensar e fazer próprios das Ciências. A partir das categorizações da linguagem social de Baktin por Mortimer e Scott (2000) e das características da linguagem científica discutidas por Fang (2006), selecionou-se trechos da aula em que estas categorias fossem evidenciadas. Durante o primeiro episódio da aula, a professora busca certificar com os alunos se há algum termo científico desconhecido no texto lido, conforme mostrado no trecho abaixo:

12 *Prof: Até agora alguma palavra desconhecida que vocês queiram comentar?*
13 *Aluno 2: Gramíneas.*

O termo científico ‘gramíneas’ citado pela aluna é um genérico para vários tipos de plantas com características comuns. A linguagem científica possui palavras e termos que trazem idéias e conhecimentos próprios da Ciência, que embora possam representar uma dificuldade para o aluno, é necessária sua compreensão para o entendimento do discurso científico (FANG, 2006; SEPULVEDA *et al*, 2006).

O trecho a seguir mostra um exemplo de *Explicação*. A aluna, ao usar a expressão “cumpridinha” importa outro conceito/mecanismo para explicar melhor a idéia de gramínea, procurando enfatizar uma característica particular de muitas gramíneas.

14 *Prof.: Gramíneas? Alguém tava aqui na aula anterior lembra o que que é?*

15 *Aluno 3: É um tipo de planta.*

16 *Prof.: É um tipo de planta? Mas que tipo de planta é esse? Assim ela se parece com o que?*

17 *Aluno 4: Grama.*

18 *Prof.:Com grama...*

19 *Aluna 5: Com grama, só que ela é mais* ***cumpridinha****...*

Para Aguiar Jr. e Mortimer (2005), a *Generalização* elabora descrições e explicações para um contexto geral. Pode-se observar este princípio no trecho abaixo, em que a professora, a partir da problematização conduz os alunos a construir um conceito geral sobre o que são animais ruminantes:

97 *Prof.: Gente. Mas vamos pensar assim... Essa pergunta aqui dá para esclarecer um pouco mais. Esses animais que estão ruminando. Você falou assim – 'ah cada um come a mesma comida da vaca... ' não é isso? Não comem folha? Mas devem ter outros animais que também comem folha?*

98 *Alunos: Tem. Coelho...*

99 *Prof.: Coelho por exemplo. E o coelho... a gente... será que ele é ruminante?*

100 *Alunos: Não.*

101 *Prof.: Por que ele não é? De cara que ele não é ruminante? Vocês estão falando isso para mim?*

102 *Aluno5: Porque ele devora uma cenourinha boa e não volta nada pra...*

103 *Prof.: Porque ele roeu ali... Comeu a folha e a cenoura e acabou né? Não é isso? É diferente da vaca. Então eu posso falar que em relação a comida, e... a maneira de comer pode me dar uma ideia disso. Então como ele mastiga pode me dar uma idéia, mas aqui, na ligação das folhas, nem todo animal ruminante come, e.. nem todo... Ai, como que eu posso falar?* ***Nem todo mundo que come gramínea é ruminante, entenderam? Porque tem vários animais que comem folhas em nem todos são ruminantes. Tá jóia? Mas os ruminantes, eles comem folhas. Mesmo que alguns deles, por vezes não comam só folhas...***

No trecho T25 ao T28 vê-se a *Descrição* do que consiste um determinado fenômeno natural, no caso a ruminação. Através da interação entre professor e aluno, é descrito os processos envolvidos na ruminação.

25 *Prof.: Então tá. Então gente... Então olha só... Aqui outra palavra que vocês entenderam ou não entenderam? O que ficou aqui gente, o que é ruminar gente?*
26 *Aluno 6: Tem duas etapas.*
27 *Prof: Aham.*
28 *Aluno 6: A primeira etapa que ela mastiga e engole e depois ela volta e continua mastigando.*

No trecho T33 ao T54, surge um questionamento vindo de um aluno e gera uma grande discussão entre alunos e professora para diferenciar o conceito de ruminar do conceito de urinar. Ao observar-se o trecho T52, percebe-se que a aluna transforma o verbo mastigar, indicativo de uma ação isolada, no substantivo mastigação, um processo de nominalização, aumentando substancialmente a densidade informacional e conferindo-lhe um caráter geral.

45 *Prof: Urinar o que que é Jose? Que você acha que é?*
46 *Aluno Jose: Não sei.*
47 *Prof: Urinar tem a ver com o que?*
48 *Aluno 7: Beber água e ir embora. Vazar tudo...*
49 *Prof: Risos... Com urina. É isso? Xixi...*
50 *Aluno 7: É... Urinar, isso. Tô brincando...*
51 *Prof: Isso. Agora ruminar tem alguma coisa a ver com isso?*
52 *Aluna 8: Tamo falando de dois processos... O primeiro, da* ***mastigação****...*
53 *Prof: Então de comida né?*
54 *Aluna 8: Que ocorrem em duas etapas.*

Através da análise dos dados, há evidências que a abordagem investigativa para o ensino de um conceito científico proporcionou uma oportunidade de uso para várias categorias lingüísticas que muitos autores discutem como importantes para a aprendizagem de linguagem e conceitos próprios da Ciência. A interação entre professor e alunos abriu espaço para a participação e a construção de conceitos a partir das hipóteses levantadas e dos fatores

que as apoiavam ou refutavam, processo este inerente ao modo de fazer e pensar científico. A abordagem investigativa que caracterizou o modo como o professor conduziu a aula mostra uma maior interação e participação dos alunos, oferecendo também uma forma de perceber como estes alunos concebem o mundo e constroem conceitos, um importante ponto de reflexão para o ensino.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em uma sociedade cada vez mais dependente dos avanços da Ciência, sem o entendimento desta e de seus meios de construir significados e ver o mundo, os alunos terão acesso limitado a um poderoso domínio da experiência cultural e serão ainda mais prejudicados. Para Fang (2006) a linguagem científica constitui parte importante desta experiência com o autêntico, defendida por muitos autores para a aprendizagem das Ciências (FANG, 2006; SEPULVEDA *et al*, 2006). Assim, a produção de material que forneça subsídio para reflexão sobre a apropriação da linguagem científica e práticas que corroborem para tal tem importante papel para o ensino de Ciências.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR JR, O. G.; MORTIMER, E. F. Tomada de consciência de conflitos: análise da atividade discursiva em uma aula de Ciências. *Rev. Investigações em Ensino de Ciências,* vol.10(2), p. 179-207, 2005.

ANDRADE, I. B.; MARTINS, I. Discursos de professores de ciências sobre leitura. *Rev. Investigações em Ensino de Ciências,* v. 11(2), p. 121-151, 2006.

BAKHTIN, M. *Speech genres and other late essays*. Austin: University of Texas Press, 1986.

DELL'ARETI, B. A. *O que textos fazem e como se fazem textos em uma sala de aula de Ciências da Natureza: Um estudo de práticas sociais relacionadas à escrita.* Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.

DEMO, P. Educação Científica. *Rev. Educação Profissional*. Rio de Janeiro: v. 36, n.1, p.15-25, jan./abr. 2010.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na escola. *Rev. Química Nova na Escola*, n° 9. Maio, 1999. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc09/aluno.pdf .

EDWARDS, D.; MERCER, N. *Common Knowledge: the development of understanding in the classroom.* London: Routledge, 1987.

FANG, ZHIHUI. *The Language Demands of Science Reading in Middle School*. International Journal of Science Education, 28:5, pg.491-520. University of Florida, USA, 2006.

FREITAS, M. T. A. A abordagem sócio-histórica como orientadora da pesquisa qualitativa. *Cadernos de Pesquisa*, n. 116, p. 21-39, 2002.

GREEN, J.; DIXON, C. e ZAHARLICK, A. A etnografia como uma lógica de investigação. *Educação em Revista*, v. 42, p. 13-79, 2005.

MAUÉS E. R. C.; LIMA, M. E. C. C. Ciências: atividades investigativas nas séries iniciais. *Presença Pedagógica*, v. 72, 2006.

MORTIMER, E.F.; SCOTT, P.H. Analysing discourse in the science classroom. In:Leach, J., Millar, R. Osborne, J. (Eds) *Improving Science Education: the contribution of research*. Milton Keynes: Open University Press, 2000.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.7, n. 3, p.283-306, 2002.

MUENCHEN, C. et al. Reconfiguração curricular mediante o enfoque temático: interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade. In: *Encontro de pesquisa em Ensino de Física*, 9., 2004, Jaboticatubas. Atas... Jaboticatubas: SBF, 2004.

MUNFORD, D. ; LIMA, M. E. C. de C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? *Revista Ensaio*, v. 1, 2008.

PÉREZ, D. G.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Rev. Ciência & Educação*, v.7, n.2, p.125-153; 2001.

PINHEIRO, N. A.; SILVEIRA, R. M.; BAZZO, W. A. A relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. *Rev. Ciência & Educação*, v. 13 (1), 71-84, Paraná, 2007.

RODRIGUES, B. A.; BORGES, T. A. O Ensino de Ciências por Investigação: reconstrução histórica. In: *Anais XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Curitiba, 2008.

SEPULVEDA, C.; EL-HANI, C. N. Apropriação do discurso científico por alunos protestantes de biologia: uma análise à luz da teoria da linguagem de Bakhtin. *Rev. Investigações em Ensino de Ciências* – V11(1), p. 29-51, 2006.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento C.T.S. no ensino de ciências. *Rev. Ciência & Educação*, v.9, n.2, p. 177-190, 2003.

YAMADA, M.; MOTOKANE, M. T. Alfabetização Científica: apropriações discursivas no desenvolvimento da escrita de alunos em aula de Ecologia. *Revista Práxis*. Ano V, nº 10. Dezembro de 2013. Disponível em: http://web.unifoa.edu.br/praxis/ojs/index.php/praxis/article/view/52.

UM ESTUDO DE CASO SOBRE OS DIFERENTES PROCESSOS AVALIATIVOS NA DISCIPLINA DE CIÊNCIAS: AS INTERPRETAÇÕES DOS ALUNOS

Ana Carla Nascimento Alípio (Escola Municipal Ernesto Che Guevara. Departamento de Ciências/Faculdade de Formação de Professores/Universidade do Estado do Rio de Janeiro)
Tatiana Galieta(Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade, DCIEN/FFP/UERJ)

RESUMO

Este estudo de caso teve como objetivo central averiguar a interpretação dos alunos sobre os diferentes tipos de avaliação no contexto da disciplina de Ciências. Os resultados demonstraram que os alunos realizam uma ressignificação de avaliação quandoela é pensada enquanto prática de uma docente que possui um trabalho diferenciado. Além disso, esses fazem relação entre o processo de ensino-aprendizagem e os trabalhos em grupo, porém não reconhecem essas atividades de imediato como avaliações. Já ao justificarem seus desempenhos na disciplina, os alunos atribuem ao esforço pessoal e à dedicação como os principais fatores de influência. Assim, percebeu-se que os sentidos produzidos pelos alunos possivelmente estão relacionados com anos de uma vida escolar submetida ao sistema pedagógico tradicional.

Palavras-chave: Avaliação escolar. Ensino-aprendizagem. Interpretações dos alunos. Ensino de Ciências.

INTRODUÇÃO

"Essa matéria cai na prova então eu vou estudar". Esta frase já foi dita ou ouvida pela maioria das pessoas em tempos de escola e na universidade. Mais do que uma afirmação dita pelos alunos, será que a avaliação no ensino de Ciências hoje é vista apenas como mais uma tarefa burocrática assumida por alunos e professores? A questão

a ser colocada é então, qual é a compreensão, de fato, que se tem da avaliação para ambos (NUSH E TOMIO,2011).

Até a década de 70 do século passado, a Teoria Tecnicista predominava no sistema educacional brasileiro. De acordo com esta, a escola só pode melhorar se há um gerenciamento, algo como uma transferência direta dos conceitos industriais de administração para o ambiente escolar. Da mesma maneira que se produzem novos materiais, novos equipamentos, o aluno satisfatório dentro da sociedade capitalista acaba também por ser mais um produto a ser reproduzido. Desta forma, o papel de "avaliar" tanto o "produto" quanto quem o "fabrica" se mostra evidenciado (FREITAS, 1997). Houve então, de acordo com Freitas, uma resistência inicial, pelo menos para os professores que mantinham uma perspectiva mais crítica na Educação, de se trabalhar com a problemática avaliativa.

Já a partir da década de 80 do último século, surge uma nova concepção de educação baseada em uma pedagogia histórico crítica. Assim, os professores que anteriormente rejeitavam o tema, passam a trabalhá-lo no campo crítico (FREITAS, 1997). Deste momento em diante, surgem várias pesquisas tratando a avaliação sob diferentes aspectos e com base também em distintas tendências pedagógicas. O que ocasionou a maioria desses estudos foi, consoante Hoffmann (1998), a tentativa de definição do significado principal da prática avaliativa na ação educacional.

Hoje, em pleno século XXI, este tema continua mais atual no que nunca visto que, possui uma grande importância dentro do ensino brasileiro. Seja sob uma perspectiva mais conservadora, apresentando-se como uma ferramenta capaz de verificar o desempenho dos alunos frente a situações padronizadas, onde as notas são usadas para fundamentar necessidades de classificação dos educandos e possui um claro caráter seletivo; seja sob uma orientação construtivista, onde o objetivo não é a atribuição de notas, mas sim, a facilitação da aprendizagem dos alunos e a orientação do ensino do professor (SILVA e MORADILHO, 2002).

Apesar de tamanha relevância, de acordo com Amorim e Ern (2002), ao longo das edições do Encontro "Perspectivas do Ensino de Biologia" (EPEB) foram apresentados 776 trabalhos, mas apenas 9 (nove) tratavam da avaliação. Apesar da defasagem de data deste levantamento, observa-se a carência de investigações sobre o tema, especificamente na área de Educação em Ciências, o que dificulta não só as discussões coletivas, mas também o aprimoramento da prática avaliativa dentro do contexto escolar.

Sendo assim, trabalhos sobre a avaliação na disciplina de Ciências são extremamente válidas visto que ampliam a possibilidade de debates sobre o tema. Mais do que isso, tratar da prática avaliativa sob a perspectiva dos alunos, põe em prática – ao mesmo tempo em que questiona – todo o discurso construtivista visto que estes se tornam, de fato, sujeitos ativos do processo de ensino-aprendizagem. Ademais, saber como o educando encara os diferentes instrumentos para avaliá-lo ajuda o professor a melhorar sua prática dentro e fora da sala de aula. Torna-se um ciclo positivo de cooperação para o trabalho entre ambos em prol de um ensino melhor a todos (SILVA e MORADILHO, 2002).

Neste sentido, objetivo centralda presente pesquisa éaveriguar a percepção dos alunos sobre os diferentes tipos de avaliações no contexto da disciplina de Ciências.Esses instrumentos avaliativos individuais (prova escrita individual) e coletivos (produção de vídeo, feira de ciênciase elaboração de modelos didáticos tridimensionais) foram trabalhados na prática docente da primeira autora e por consequência, os mesmos foram escolhidos para compor estetrabalho.

De forma a alcançar este objetivo geral foram definidos os seguintes objetivos específicos: (1) investigar os sentidos produzidos pelos alunos sobre as diferentes formas de avaliação em aulas de Ciências; (2)reconhecer como os alunos justificam o próprio desempenho diante da disciplina de Ciências e também de seus colegas; (3) analisar os instrumentos avaliativos escolhidos pelos alunos investidos se esses hipoteticamente fossem professores de Ciências.

METODOLOGIA

A pesquisa qualitativa de estudo de caso foi realizada em umaescola pública situada no Município de Mesquita, baixada fluminense do Rio de Janeiro. A escola possui a organização em três ciclos, com progressão continuada no interior de cada um deles: o primeiro com a educação infantil, o segundo compreende do primeiro ao quinto ano do Ensino Fundamental e o terceiro comporta do sexto ao nono ano do Ensino Fundamental.

Atualmente, os educadores desta instituição utilizam quatro conceitos para representar as sínteses de desempenho escolar de seus alunos: I ou Insuficiente; R ou Regular; B ou Bom; MB ou Muito Bom. É importante ressaltar que os professores têm

garantida pela direção escolar a autonomia de se valerem de práticas avaliativas que considerarem pertinentes para atribuir os conceitos aos educandos.

Ao longo dos anos de 2012 e 2013 desenvolvi junto a algumas turmas de Ciências nas quais lecionei diferentes instrumentos avaliativos. Em 2012, com as turmas 601 e 602, foram feitos: produção de vídeo, provas escritas individuais bimestrais e modelos tridimensionais a respeito da estrutura da Terra. Já em 2013 (já como alunos da turma 701) eles promoveram um dia de conscientização sobre a Dengue na escola cujas produções coletivas também foram consideradas como avaliações. Baseando-me nessas experiências avaliativas, desenvolvi a etapa de coleta de dados com alguns desses alunos do sétimo ano que consistiu em entrevistas. Lembrando que nas transcrições destas e em todo trabalho foram dados nomes fictícios aos participantes a fim de que lhes fossem preservadas as identidades.

O primeiro critério para seleção dos alunos sujeitos deste trabalho foi a participação em todos os instrumentos avaliativos abordados nesta pesquisa. O segundo critério foi a maior facilidade de coincidir horários para as entrevistas. Os alunos selecionados foram, então, entrevistados em duplas, trios ou individualmente de acordo com a disponibilidade dos mesmos e sem qualquer intenção de que seus agrupados das conversações tivessem a ver com seus desempenhos nas avaliações.

Um termo de consentimento livre e esclarecido explicando os objetivos, a metodologia da pesquisa, a dinâmica do trabalho e da entrevista em si foi previamente entregue tanto para os responsáveis quanto para a direção da unidade escolar. Somente participaram da pesquisa os alunos cujos responsáveis assinaram o termo atestando sua ciência e autorização dos alunos para a entrevista, já que os educandos eram menores de idade. Assim, foram entrevistados um total de 7 (sete) alunos entre os períodos de outubro a novembro de 2013.

As entrevistas foram utilizadas como instrumento principal para coleta de dados. Nestas, de acordo com Lüdke e André (2012), as relações de interação podem ser criadas promovendo uma atmosfera de influência recíproca entre quem pergunta e quem responde o que acaba por facilitar a obtenção de um maior número e riqueza de informações. Obviamente, ao serem entrevistados em duplas ou trios, os alunos podem ser influenciados mutualmente uma vez que, as opiniões são construídas socialmente e moldadas na interação com outros sujeitos.

A duração das conversações foi em torno de trinta a cinquenta minutos com cada dupla ou trio selecionados. O mesmo tempo ocorreu para as entrevistas individuais. As

informações obtidas nesses encontros foram registradas em audiovisual e também foi utilizado, de modo complementar, um gravador MP4 para que fosse otimizada a percepção do que era falado pelos entrevistados. Posteriormente, todo esse material foi transcrito.

O último passo consistiu em posicionar os dados da pesquisa obtidos para "dialogarem" com seus pressupostos teóricos e, ao mesmo tempo, analisá-los com base nesta literatura. Desta forma, foi possível a elaboração de conclusões pertinentes, sendo esta finalização fundamental para que novas proposições ou hipóteses pudessem surgir.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à conceituação de avaliação escolar, o discurso dosalunos trouxe elementos para serem refletidos sobre três questões principais:primeiras impressões sobre a palavra avaliação, suas funções e importância; situações extraescolaresem que são encontradas as avaliações; e o que e quem são passíveis de avaliação.

Não se pode negar que a ideia de provas e testes esteve presente na maioria das respostas dos alunos a respeito da palavra Avaliação. No entanto, para Sant'Anna (2013, p.8) "isto não é propriamente um mal, desde que seja percebida como estímulo para o progresso indicador de que, não tendo ocorrida a aprendizagem, novas estratégias deverão ser utilizadas". Neste sentido, a minoria dos alunos atribuiu a função da avaliação não somente para que eles pudessem "passar de ano" através da verificação de sua "capacidade" ou aprendizado pelo professor, mas também como uma forma do mestre "saber o que fazer" com os alunos.

Já quando questionados com a pergunta*: "E [..] poderia, você acredita, que poderia existir escola sem avaliação?"*Quase todos os entrevistados disseram "não" a uma escola que não houvesse nenhum tipo de avaliação como, por exemplo, pode ser observado na fala de Helena:*Acho que não, porque não seria uma[..]poderia até existir, assim, mas não seria uma boa coisa porque como é que o professor vai saber se está ensinando, como que o aluno tá aprendendo ? Você não vai saber, né?*Ou seja, no que diz respeito à relevância de haver ou não avaliações nos colégios, Helena, assim como seis dos sete participantes desta pesquisa, encontraram alguma explicação positiva para a necessidade desse procedimento dentro do contexto escolar.

Mudando o foco para os agentes que promovem a avaliação, os alunos disseram ser capazes de avaliar coisas e pessoas fora do âmbito escolar. Porém, dentro do colégio, apesar da maioria deles apontar inspetores, coordenadores, diretores, professores e os outros alunos como pessoas que os avaliam, somente a aluna Natália, cujo conceito é MB em praticamente todas as disciplinas, ou seja, possui um ótimo desempenho em todas as disciplinas, relatou ser capaz não só de avaliar seus colegas, mas também o professor. A aluna, inclusive, cita em outro momento da entrevista uma série de professores que, no parecer dela, possuem paciência para explicar e outros não. Isso corrobora com o que Cortese (2006) aborda em relação a crianças com altos desempenhos sentirem-se mais autorizadas a avaliar seus avaliadores.

Ao serem indagados sobre quais as formas de avaliação percebidas por eles nas aulas de Ciências, os alunos citaram as mais variadas possíveis, foram elas: provas, trabalhos, trabalhos de casa, testes, comportamento, observação, deveres, vistos no caderno, vídeo e até se o aluno estava sofrendo bullying.Natan e Maurício resumiram a avaliação de Ciências. O primeiro falando que os alunos são avaliados "*de tudo um pouco"*, enquanto o segundojá complementa dizendo que a disciplinao avalia em "*tudo e muito mais"*. Foi interessante, pois, enquanto em um primeiro momento a palavra AVALIAÇÃO limitou-lhes a pensar, na maioria das vezes, em provas e testes, é notória agora a diversidade de formas apontadas por eles quando lhes foi perguntado sobre o modo de avaliação na disciplina de Ciências. Ou seja, a impressão que se tem é de a palavra avaliação ser sinônimo para provas e testes, mas ao mesmo tempo, eles promovem uma ressignificação desta, ao imaginarem o professor executando o ato de avaliar.

Passada a fase de investigação sobre quais instrumentos lembrados pelos alunos foi chegada a hora de se prender aos processos avaliativos alvos da pesquisa. O primeiro deles foi o mais comum não só em Ciências, mas em todas as disciplinas, ou seja, foi iniciado o questionamento sobre a prova escrita individual.Ao serem questionados sobre seus sentimentos em relação à prova escrita de Ciências, os alunos emitiram expressões como: "*nervosismo"*, "*ansiedade"*, "*péssimo"*, "*não gosto*", "*muito nervosa*". Porém, com relação ao aprendizado adquirido com esse instrumento, uma das alunas expressou muito bem o que foi observado na maior parte das entrevistas com os outros alunos sobre o assunto. Helena diz que o estudo para a prova força o aprendizado, segundo ela:"*é difícil admitir, mas prova a gente encontra algumas vantagens. Tipo, prova a gente tem o teste, pra poder fazer a prova. Tem que estudar porque tem que fazer a*

prova pra saber como você se saiu", porém a prova em si "*não aprende, prova avalia*". Ou seja, só faz a verificação do "aprendido". O que é bastante coerente, pois para ela, a prova não seria nada além de um "registro" que possui uma finalidade em si mesma. Isso ainda é reforçado, segundo Luckesi (2011), por nós professores à medida que dizemos de forma inconsciente aos alunos que eles precisam "melhorar os conceitos" ou "suas notas", ao invés de explanarmos sobre a necessidade de "melhorarem a aprendizagem". Assim, os alunos possuem um mal estar nas provas por se sentirem, talvez, "selecionados" e "classificados" entre "aceitos" e "não aceitos".

Conclui-se, assim, que tanto os alunos quanto os professores precisam ter em mente a o real objetivo do ensino dentro do contexto escolar. Pois, "o estudante vai para escola para [ele] aprender e não para ser selecionado" como em um concurso. (LUCKESI, 2011, p.424).

Explorada a questão da individual, o estudo avançou em direçãoaos instrumentos de cunho coletivo.Todos os alunos afirmaram gostar de trabalhos em grupos, no entanto este tipo de avaliação também passou por várias críticas negativas como a dependência do comprometimento do grupo para uma real aprendizagem e ainda, em uma possível dificuldade em diagnosticar o aprendizado de todos os envolvidos neste tipo de avaliação.O lado positivo apontado pelos alunos foi como na discussão em grupo pode um colaborar com o crescimento do outro, fazendo com que o próprio processo de ensino-aprendizagem seja percebido por eles. Ou seja,de acordo com Sant'Anna (2013, p.96) esta seria uma "forma cooperativa de desenvolver habilidades mentais através de uma reflexão sistematizada".

A confecção dos modelos tridimensionais foi alvo de muitas críticas positivas em todos os aspectos, sendo o único tipo de avaliação apontada nesta pesquisa em que não houve pontos negativos por parte dos alunos. Isso possivelmente ocorreu devido a essa metodologia ser direcionada para o lado prático, no qual os alunos podem utilizar a criatividade artística para se expressarem e produzirem algo que contribui para que se sintam responsáveis pelos seus respectivos aprendizados.

O professor neste caso foi visto como aquele que avalia, porém isso foi sentido pelos alunos mais como uma orientação de como executar um bom trabalho do que especificamente encarado por eles como aquele que está disposto a puni-los pelos seus possíveis erros. O interessante é que por ser um tema propriamente do conteúdo de Ciências os alunos afirmaram que a elaboração de modelos era um tipo de avaliação como deixa explícito o trecho falado pela aluna Patrícia: "*Eu achei muito legal e aquilo*

foi uma avaliação. Tanto que eu lembro que a senhora falou que quem não fizesse ia ficar sem nota".Ademais, segundo os educandos, a confecção de modelos didáticos passa a ser um momento em que ele não precisa estar sentado, copiando tarefas do quadro, podendo interagir mais com seus colegas de classe. Assim, o ambiente de avaliação com aprendizado sentido por eles como algo mais espontâneo e descontraído quando comparado a uma prova escrita, por exemplo.

O mesmo não ocorreu quando questionados sobre o vídeo, pois apesar de grande parte deles terem gostado de produzi-lo, houve a falta de reconhecimento do vídeo propriamente como um método avaliativo em Ciências. Uma explicação para o ocorrido foi possivelmente devido ao seu tema "A Escola Ideal"— onde os alunos deveriam abordar o meio ambiente escolar em que vivem — fazer parte de um currículo humanístico. Este tipo de currículo utiliza a integração como principal forma de organização. A integração refere-se à gradativa unidade do comportamento do aluno de modo que os humanistas encorajam experiências que se oponham à fragmentação curricular (SOUZA et al., 2010). Esta linha recebe embasamento na pedagogia Freiriana, onde a sociedade atual é aquela que cria a alienação e promove a situação de opressão precisando desta forma, de contextos humanísticos para a revalidação de valores (SANTOS, 2009). Sendo assim, alunos dificilmente reconhecem esta atividade curricular como componente da dinâmica da disciplina de Ciências. Alguns alunos entenderam a intenção daquele tipo de avaliação,porém, descartaram a hipótese daquele tipo de atividade integrar a Disciplina.

Por fim, um trabalho coletivoescolhido pelo alunos como a atividade em que mais aprenderam e/ou a que mais gostaram dentre os quatro tipos de instrumentos avaliativos mencionados durante a entrevista foi o Dia de Conscientização da população sobre a Dengue. Este parece ter resultado em uma função mobilizadora do aprendizado que se fez perceber no momento em que o aluno visualizou os meios de atingir os objetivos propostos de esclarecer a comunidade escolar diante do que haviam aprendido sobre a Dengue.Diferente dos outros trabalhos em grupo, o fato de lidar com o público foi, segundo os alunos, o principal diferencial deste tipo de avaliação. A dificuldade de transformar o que aprenderam em sala e estudando em casa em ensinamentos a serem compartilhados com o público fez com que seu desempenho também fosse alvo de sua autoavaliação. Assim, consoante SOUZA et al. (2010), seus progressos e dificuldades foram vistos a partir de seu próprio padrão de desenvolvimento, necessidades e possibilidades.

Passadoo momento individual sobre cada instrumento, a entrevista se deteve a uma finalização com questionamentos sobre o desempenhodiante da disciplina de Ciênciase também sobre os instrumentos avaliativos escolhidos pelos alunos investidos se esses hipoteticamente fossem professores de Ciências. Quanto ao primeiro,ao justificarem o próprio desempenho diante desses instrumentos avaliativos na disciplina de Ciências e também de seus colegas, os alunos atribuem ao esforço pessoal e à dedicação os principais fatores para o sucesso ou o baixo desempenho na mesma. Ou seja, não estabelecem uma relação fundamental entre o desempenho e os tipos de avaliação. Isso possivelmentetem a ver com os anos submetidos ao ensino tradicional onde é o aluno quem precisa se adequar a instituição escolar, essa ideia corrobora ainda com o fato dos educandos escolherem,em sua maioria, provas e testes quando investidos na figura de professores de Ciências.

Além disso, uma aluna em particular disse que utilizaria os testes como um mecanismo de “compensar” todo “sofrimento” sentido por ela em sua vida escolar.Demostrando claramente o que remete Freire onde o oprimido executa a ação de opressorquando possui mecanismos para isso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se notar na presente pesquisa que a visão de avaliação dos alunos é resinificada quando ela é pensada enquanto prática de uma docente que possui um trabalho diferenciado de processo avaliativo e não apenas ações pontuais classificatórias.

Além disso, de uma forma geral, esses alunos fazem uma relação entre o processo de ensino-aprendizagem e os trabalhos em grupo. No entanto, apesar dos alunos receberem conceitos por estes, eles não reconhecem as atividades como instrumentos avaliativos de imediato, ou dão a entender que estes são complementares à prova escrita.

Desta forma, quando se veem na figura de avaliadores tendem a escolher provas e testes como os principais instrumentos a serem utilizados,mesmo que não gostem deste método avaliativo. A questão torna-se menos perceptível ainda para eles se o trabalho estiver vinculado a um currículo humanístico do que propriamente a um currículo técnico como foi no caso, por exemplo, da elaboração do vídeo,

diferentemente da confecção de modelos tridimensionais, provavelmente pelo tema deste ser mais voltado para o currículo conteudista. Assim, eles não só o reconheceram como método avaliativo, bem como, acreditaram ter construído um aprendizado através do mesmo. Porém, a maioria dos alunos escolheu como a atividade em que mais aprenderam e a que mais gostaram dentre os quatro tipos de instrumentos avaliativos mencionados durante a entrevista, o Dia de Conscientização da Dengue. O diferencial neste instrumento parece ter sido o contato com o público, pois a dificuldade de transformar o que aprenderam em sala e estudando em casa em ensinamentos a serem compartilhados com outras pessoas fez com que seu desempenho também fosse alvo de autoavaliações desses educandos.

Já ao justificarem o próprio desempenho diante desses instrumentos avaliativos na disciplina de Ciências e também de seus colegas, os alunos atribuem ao esforço pessoal e à dedicação os principais fatores para o sucesso ou o baixo desempenho na mesma. Ou seja, não estabelecem uma grande relação entre o desempenho e os tipos de avaliação.

Ademais, percebeu-se que os sentidos produzidos pelos alunos nesta pesquisa possivelmente têm relação com anos de vida escolar submetida a um sistema pedagógico tradicional, onde o educando é quem precisa ser moldado a fim de se adequar a essa instituição.

Além disso, uma dentre várias características observadas enquanto professora e ao mesmo tempo executora das entrevistas, foi no perfil dos estudantes participantes. Ao selecioná-los por quem havia participado de todos os instrumentos avaliativos alvos da pesquisa, possivelmente acabei por escolher, mesmo que de modo inconsciente, alunos com mais chances de terem construído melhores desempenhos em Ciências que o restante de sua turma. Neste sentido, variáveis como a idade, o tipo de instituição ou mesmo outros instrumentos não abordados neste trabalho poderiam ser considerados por outros professores no ensino de Ciências para que cada vez mais as relações escolares sob o ponto de vista do aluno fossem mais bem esclarecidas e aprofundadas.

Por fim, espera-se que, de alguma forma, os resultados obtidos nestetrabalho possam contribuir para a prática e reflexão de professores de Ciências e pesquisadores que investigam ou elaboram propostas educacionais sobre avaliação. Além disso, pretende-se que esta pesquisatenha reiterado a avaliação como mais uma forma de

ensino-aprendizagem propondo a revisão de seu significado político no ensino de Ciências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

AMORIM, M.A.L.; ERN, E.Avaliação como tema nos trabalhos apresentados nos "EPEB".In**:** VIII Encontro "Perspectivas do Ensino de Biologia". **Anais...** p. 1-8, 2002.

CORTESE,B. P. O que dizem os alunos sobre avaliação escolar. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 17, n. 92 35, set./dez. 2006.

FREITAS, L. C. de Avaliação:Construindo o conceito. **Ciência & Ensino**, São Paulo, p.16-19. dez.1997.

HOFFMANN, J. **Avaliação mito & desafio***:* uma perspectiva construtivista. 24ª ed. Porto Alegre: Mediação, 1998. 128p.

LUCKESI, C. **Avaliação da aprendizagem escolar**: Componente do ato pedagógico. São Paulo: Cortez, 2011. 448 p.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. [Reimpresso]. São Paulo: E.P.U., 2012. 99 p.

NUHS, A.C.; TOMIO D. A Prova escrita como instrumento de avaliação da aprendizagem do aluno de Ciências. Est. Aval. Educ., São Paulo, v. 22, n. 49, p. 259-284, maio/ago. 2011

SANT'ANNA, I. M. **Por que avaliar? Como avaliar?** Critérios e instrumentos. 16ª ed. Petrópolis: Vozes, 2013. 135 p.

SANTOS, W.L. P. dos Scientific literacy: a Freirean perspective as a radical view of humanistic science education. **Science Education**, v. 93, n. 2, p. 361-384, 2009. Disponível em:http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.20301/abstract

SILVA, J. L. P. B. e MORADILHO, E. F. de Avaliação, ensino e aprendizagem de Ciências. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 4, n. 1, p1-12. 2002.

SOUZA, C. P. de (Org.); DEPRESBITERIS, L.; FRANCO, M. L. B; SOUSA, S. Z. L. **Avaliação do rendimento escolar.** 17ªed. Campinas: Papirus, 2010. 176p.

A FIGURA DO CIENTISTA NA VISÃO DE ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL

Camila Martins (Universidade Federal de São Carlos - Mestranda)
Bruno R. S. Cerqueira (Universidade de São Paulo - Mestrando)
Caroline F. Bellani (Universidade de São Paulo - Doutoranda)
Laís A. Romanholi (Universidade Federal de São Carlos - Bióloga)
Thaiane A. Robeldo (Universidade Federal de São Carlos - Graduanda)
Mariana Santos (Universidade Federal de São Carlos - Doutoranda)

RESUMO:

A pesquisa investiga as concepções sobre a figura do cientista apresentadas por estudantes do Ensino Fundamental. Para isso, analisamos desenhos sobre cientistas que foram elaborados pelos alunos e, posteriormente, identificamos a influência e contribuição de uma visita a laboratórios de pesquisa. Nas ilustrações feitas antes da visita foram observados a presença de concepções generalizadas e características do senso comum. Com a visitação, novos elementos surgiram nos desenhos, evidenciando a relação estabelecida durante o contato dos alunos com os cientistas e seu ambiente de trabalho. Além disso, a visita e a conversa com os pesquisadores implicou na aproximação dos alunos com elementos mais reais da ciência, colaborando para uma visão científica mais adequada.

Palavras-chave: concepção sobre o cientista; ensino fundamental; visita monitorada.

1. Introdução

Transitando pelos corredores escolares é comum ouvir-se dizer, por parte dos estudantes, que a Ciência é um conhecimento reservado a algumas pessoas portadoras de mentes privilegiadas, sendo que indivíduos considerados “normais” não teriam a mínima possibilidade de se tornarem cientista. Assim, compreender o que é ciência e para que serve, tornou-se fundamental para a atuação crítica dos indivíduos em qualquer questão relacionada aos impactos da relação ciência e sociedade (PATY, 1999; VÁZQUEZ ALONSO & MANASSERO MAS, 1999; PÉREZ *et al*, 2001; FERNÁNDEZ *et al*, 2002; REIS, RODRIGUES E SANTOS, 2006).

Especificamente, a escola possui o papel de intermediar essa aproximação da população com a ciência, que durante vários anos foi e ainda é vista por grande parte da

comunidade planetária, como algo perfeito e intocável, produzida por grandes mestres (PATY, 1999). É na escola que, em muitos casos, há o primeiro contato entre o conhecimento científico e a criança nas aulas de ciências, ocorrendo grande fluxo de troca de informações. Algumas concepções que os estudantes verbalizam no cotidiano escolar são bastante preocupantes, tais como: "Ciência é coisa para loucos", "cientista é uma pessoa fora dos parâmetros de normalidade, porque se fosse 'normal' não seria cientista", ou mesmo afirmações perigosas do tipo "algo comprovado cientificamente é totalmente seguro". Ainda, adjetivos como infalível e neutra também são atribuídos à Ciência.

A história da ciência vem como ferramenta para que o educador aproxime o educando da trajetória da humanidade até o conhecimento que se apresenta atualmente para ele, deixando-o mais à vontade ao experimentar e discutir a ciência. Essa contribuição é de extrema importância para que o sujeito possua ferramentas para acompanhar e intervir de forma coerente na evolução da ciência e na forma como ela se organiza, refletindo diretamente na organização da sociedade que a comporta. (DRIVER et al, 1999; ANGOTTI e AUTH, 2001; TEIXEIRA, 2003; GOULART, 2005).

Pesquisadores da área de Percepção Pública da Ciência (BORGNA, 2001) procuraram identificar essa contradição entre os diferentes modos de ver a área científica: a maioria das pessoas não conhecem a ciência e o método científico e, consequentemente tem medo do que ela pode produzir.

A modelagem da imagem de cientista pelos alunos seja ela de modo positivo ou de modo negativo, muitas vezes definirá a qual área estes seguirão profissionalmente. Essa ideia é reforçada por Reis, Rodrigues e Santos (2006), onde colocam que o professor deve proporcionar momentos para que o educando se liberte da visão deturpada de ciência e de cientista que é ofertada pelos diversos meios de informação e se aproxime cada vez mais da real produção científica, para que ele saiba que ciência não é somente feita em laboratórios por pessoas de jaleco com vidrarias e elementos coloridos nas mãos, como muitas vezes é repassado pela mídia através de filmes, desenhos, novelas, entre outros. O educando pode e deve participar da construção científica de um conhecimento, pois a ciência não serve apenas para descobrir coisas novas, mas também para revisar conhecimentos já adquiridos (TEIXEIRA, 2003).

1.2. Imagem de cientistas entre estudantes

A imagem que os estudantes têm de cientistas muitas vezes reflete as concepções do professor de ciências ou da escola em que estuda, e o imaginário social; uma vez que esses recebem influências semelhantes às dos outros membros que compõem a sociedade, como seus pais, amigos e vizinhos (KOMINSKY e GIORDAN, 2002). Essa concepção do cientista é estruturada ao longo da vida do sujeito, que se depara com diversas imagens de cientistas e concepções de ciência, que variam de acordo com o meio de veiculação, sejam as aulas de ciências ou um filme de suspense (PECHULA, 2007).

Algumas das vezes, os alunos caracterizam os cientistas como sendo: do sexo masculino, cabelo branco, sem vida social, longe da família, louco e que dependendo da pesquisa que faz pode trazer benefícios ou não para a sociedade (VÁZQUEZ ALONSO, A.; MANASSERO MAS, M. A, 1999). Outras vezes, o cientista é retratado como "maluco", que é do sexo masculino, com ar brincalhão, faz explosões e cria máquinas malucas e monstros (REIS, RODRIGUES e SANTOS, 2006; REIS e GALVÃO, 2006). Em poucos casos os estudantes apresentaram uma visão crítica do trabalho científico, considerando a ciência uma produção de todos (REIS e GALVÃO, 2006).

Independente dos aspectos físicos e psicológicos do cientista desenhado, ele é visto como uma figura necessária para a sociedade, pois realiza estudos e busca melhorar a qualidade de vida das pessoas com invenções novas (VÁZQUEZ ALONSO e MANASSERO MAS, 1999; FERNÁNDEZ et al, 2002; REIS, RODRIGUES e SANTOS, 2006; REIS e GALVÃO, 2006).

Outro fato curioso é que no Brasil ainda não são grandes os estudos sobre as concepções de ciência e cientistas na educação básica, sendo encontrados artigos referentes apenas à forma como a ciência é divulgada nos meios de comunicação e as concepções dos estudantes no ensino médio.

Diante desses referenciais teóricos o problema de pesquisa que norteou a investigação foi: Qual a percepção de estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Estadual de São Carlos, sobre a imagem do cientista e qual a influência de uma visita monitorada a espaços de trabalho desses profissionais?

2. Objetivos

A pesquisa apresentou os seguintes objetivos:

- Compreender a concepção prévia apresentada por estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental II de escola estadual de São Carlos sobre a figura do cientista.

- Identificar a influência e contribuição de uma visita monitorada à espaços de trabalho do cientista.

- Analisar a relação entre as concepções apresentadas antes e após a visita, observando as potencialidades e dificuldades encontradas a partir dessa dinâmica.

3. Metodologia

O relato da pesquisa refere-se às atividades desenvolvidas durante a disciplina de Estágio Supervisionado em Ciências II do curso de Ciências Biológicas - Licenciatura Plena (UFSCar), envolvendo 20 estudantes de 12 a 14 anos (10 meninas e 10 meninos) do 7º ano do Ensino Fundamental II de uma escola estadual do município de São Carlos. A pesquisa foi realizada em uma perspectiva qualitativa, uma vez que a mesma garante aproximação entre os pesquisadores e o objeto de estudo, privilegiando o processo do desenvolvimento da pesquisa ao invés de apenas seu produto (LUDKE & ANDRÉ, 1986). Além disso, a concepção dos alunos relacionada com a dificuldade de identificar e controlar os inúmeros fatores que contribuem para essa relação justifica a utilização da abordagem qualitativa (MERRIAM, 1988).

A pesquisa se configurou em duas etapas: a primeira referente à aplicação de um questionário prévio com as/os alunas/os participantes sobre percepção de cientistas por meio de representações de desenhos; a segunda se caracterizou pela realização de uma visita monitorada a três laboratório da Universidade Federal de São Carlos, sendo dois Laboratórios de Genética e um Laboratório/Museu de Paleontologia. Após a realização da visita, aplicamos um segundo questionário para analisar as percepções que as/os participantes apresentaram sobre o cientista após as visitas. Para complementação dos dados foram realizadas observações e anotações de campo durante a visita.

Para a análise dos dados referentes às representações de cientistas por meio de desenhos, utilizamos a metodologia DAST (Draw-a-Scientist-Test), a qual foi desenvolvida por Chambers (1983) para determinar a percepção de estudantes sobre cientista. Essa metodologia envolve a construção de categorias e subcategorias dos desenhos de estudantes

envolvendo os conceitos de aparência física, sinais, contextos, gêneros, equipamentos científicos e expressões faciais dos cientistas. No quadro abaixo apresentaremos a metodologia DAST (CHAMBERS,1983), a qual foi adaptada por Özel (2012):

Categorias	Características (subcategorias)
Aparência física	Presença de jalecos, óculos, barba, bigode, cabelo, máscara.
Conhecimento científico	Presença de equipamentos de pesquisa, tecnologia, frases científicas (fórmulas, classificação taxonômica, expressões, entre outros), livros, relatórios.
Sinais de perigo	Indícios de explosões.
Sinais de sentimentos	Feliz, triste, bravo, maluco, risonho, louco.
Gênero	Características femininas e/ou masculinas.
Localização	Desenhos representam espaços fechados (laboratório) e/ou abertos.

Figura 1: Tabela com as categorias utilizadas por Özel (2012) para a metodologia DAST (CHAMBERS, 1983).

3.1. Descrição da intervenção

A visita foi planejada de forma que os alunos pudessem observar o local de trabalho de cientistas da Universidade Federal de São Carlos. Para isso, tivemos a participação de três laboratórios: Laboratório de Genética de Populações, Laboratório de Citogenética e Laboratório/Museu de Paleontologia. Para a realização da visita monitorada nesses laboratórios, os alunos foram divididos em quatro grupos aleatoriamente, de forma que cada grupo tivesse a oportunidade de conhecer um dos dois laboratórios de genética e o laboratório/museu de paleontologia.

No Laboratório de Genética de Populações, os alunos foram recepcionados pelo professor responsável, o qual estava vestido com trajes informais (camiseta, bermuda e sandália). O mesmo explicou o trabalho de um cientista e o funcionamento de um laboratório. A visita foi guiada por alunos de graduação e pós-graduação do respectivo laboratório, sendo que dentre esses alunos existiam homens e mulheres, trajando roupas informais com exceção de uma aluna que estava usado jaleco branco.

No Laboratório de Citogenética, os alunos foram recebidos e conduzidos pelo pesquisador e doutorando do laboratório, o qual estava vestido com jaleco branco. O mesmo

explicou e mostrou todos os equipamentos e suas funções para a realização de pesquisas envolvendo genética.

No Laboratório/Museu de Paleontologia, os alunos foram recepcionados e conduzidos pelo professor responsável, o qual estava vestido com trajes informais (camisa, calça e sapato). Este pesquisador discorreu sobre o trabalho de cientistas dessa área, além de mostrar materiais como fósseis, pegadas, animais preservados, rochas e ferramentas que são utilizadas para o estudo da paleontologia.

4. Resultados e Discussão

4.1. Análise das percepções prévias sobre cientistas apresentadas pela/os estudantes

Na primeira etapa da pesquisa foi solicitado que todos as/os alunas/os fizessem uma representação sobre a imagem do cientista por meio de desenhos, entretanto apenas 13 alunas/os realizaram a atividade.

Com base na análise dos desenhos obtivemos cinco categorias utilizando a metodologia DAST (CHAMBERS, 1983): aparência física, conhecimentos científicos, sinais de sentimento, gênero e localização, as quais serão abordadas a seguir a partir dos gráficos.

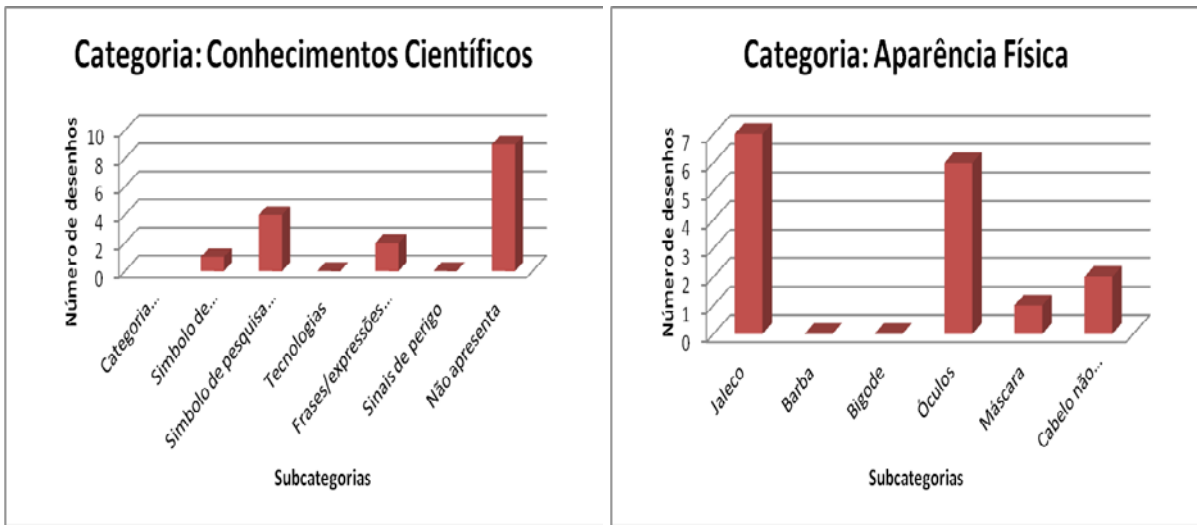


Figura 2: Categorias sobre conhecimentos científicos e aparência física observadas na análise dos desenhos, antes da visita monitorada.

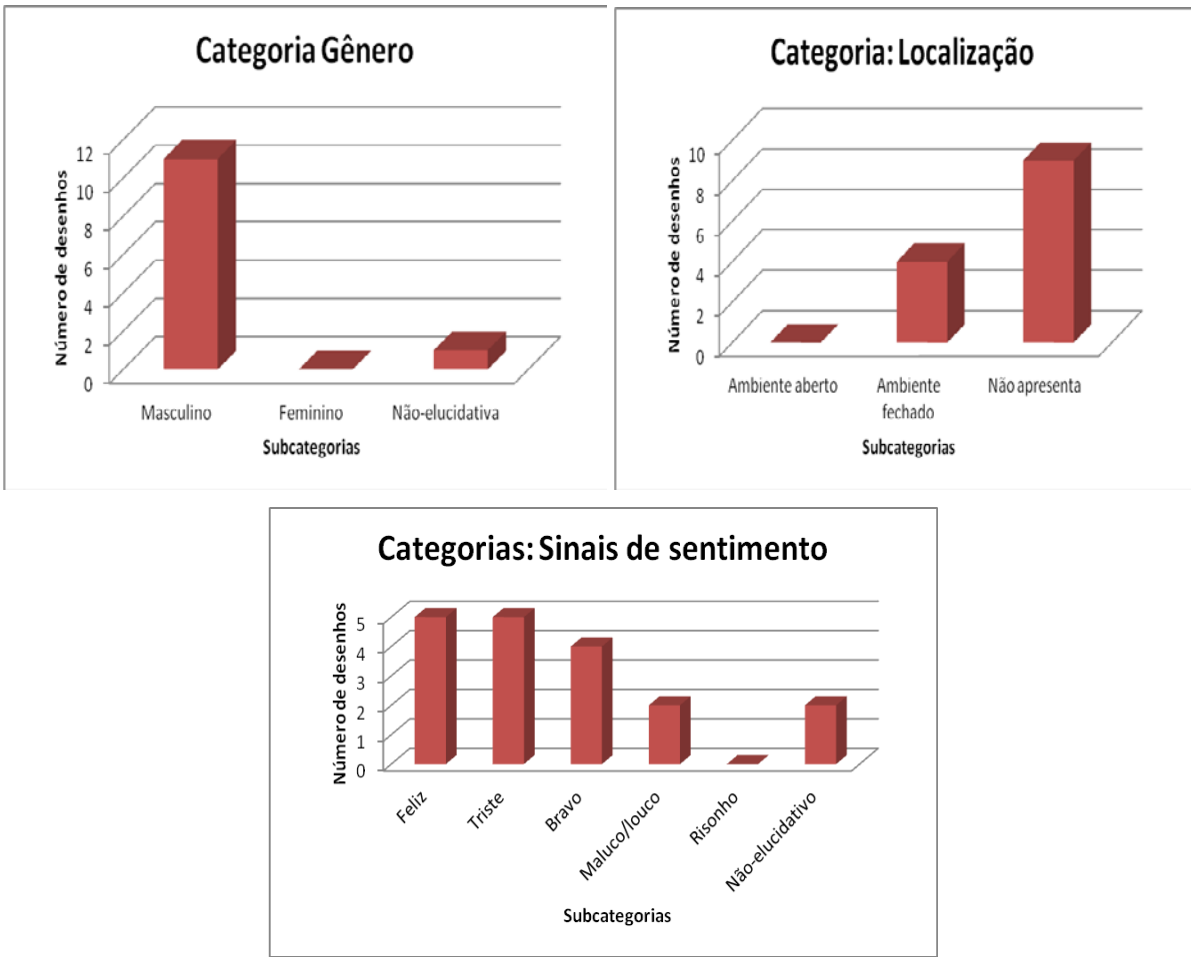


Figura 3: Categorias sobre gênero, localização e sinais de sentimento presentes na análise dos desenhos, antes da visita monitorada.

Com relação a primeira categoria analisada – "Aparência Física" – a maioria dos desenhos (6 representações) ilustraram o cientista como uma pessoa que usa jaleco, e em segundo lugar, os desenhos apresentaram uma predominância de cientistas utilizado óculos. Esses resultados foram obtidos por diversos pesquisadores, dentre eles, Özel (2012) quando comparou desenhos de crianças de vários níveis escolares. Uma das justificativas para a presença desse estereótipo nos desenhos dos estudantes é o fato dos textos, mídias e principalmente, os desenhos animados retratarem o cientista dessa maneira (MONHARDT, 2003 *apud* ÖZEL, 2012).

A maioria não representou ilustrações referente a categoria "Conhecimentos Científicos", como instrumentos de pesquisa, equipamentos de laboratórios, entre outros. Entretanto, identificamos a presença de expressões em dois desenhos, sendo elas: "*O cientista*

se veste de branco dos pés a cabeça, faz pesquisas sobre as pessoas" e *"Uma pessoa capaz de fazer sacrifícios para fazer a experiência dar certo"*. Essas frases complementando o observado na categoria Aparência Física, uma vez que demonstra o estereótipo criado no imaginário dos alunos.

Na categoria "Gênero" observamos que a maioria dos desenhos (11 representações) indicam o cientista como uma pessoa do sexo masculino, o que corrobora estudos feitos por (BULDU, 1996; CHAMBERS, 1983; FINSON, 2002), de que a mídia, textos e desenhos animados ilustram o cientista como sendo apenas do sexo masculino dando exemplos como Einstein e Newton.

Em relação à categoria "Localização", que simboliza o ambiente que o cientista estava presente nos desenhos, a maioria (8 representações) não ilustraram o ambiente que o cientista estava inserido (em local fechado ou aberto).

Por fim, para a categoria "Sinais de Sentimento", identificamos uma predominância de felicidade, tristeza e aparência de uma pessoa brava nos desenhos analisados. Esses dados são contrários aos apresentados por Özel (2012) e serão analisados em relação às percepções desses alunos após a visita aos laboratórios.

4.2. Análise das percepções sobre cientistas apresentadas pelas/os alunas/os após a realização da visita monitorada

Realizamos o mesmo procedimento anteriormente para categorizar as percepções que os estudantes apresentaram após a realização da visita, com o objetivo de analisar elementos novos que poderiam emergir a partir da intervenção realizada.

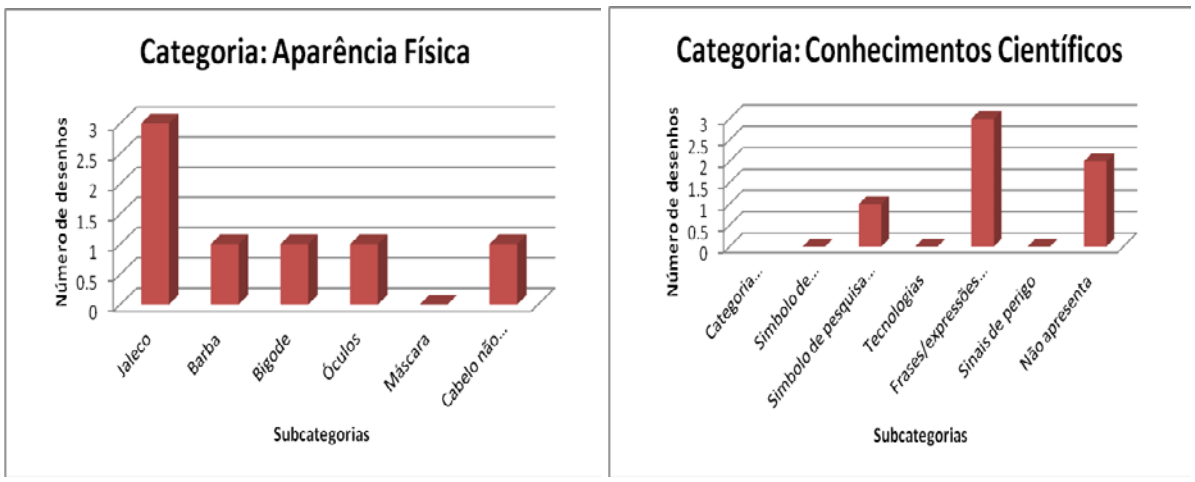


Figura 4: Categorias sobre conhecimentos científicos e aparência física observadas na análise dos desenhos, após a visita monitorada.

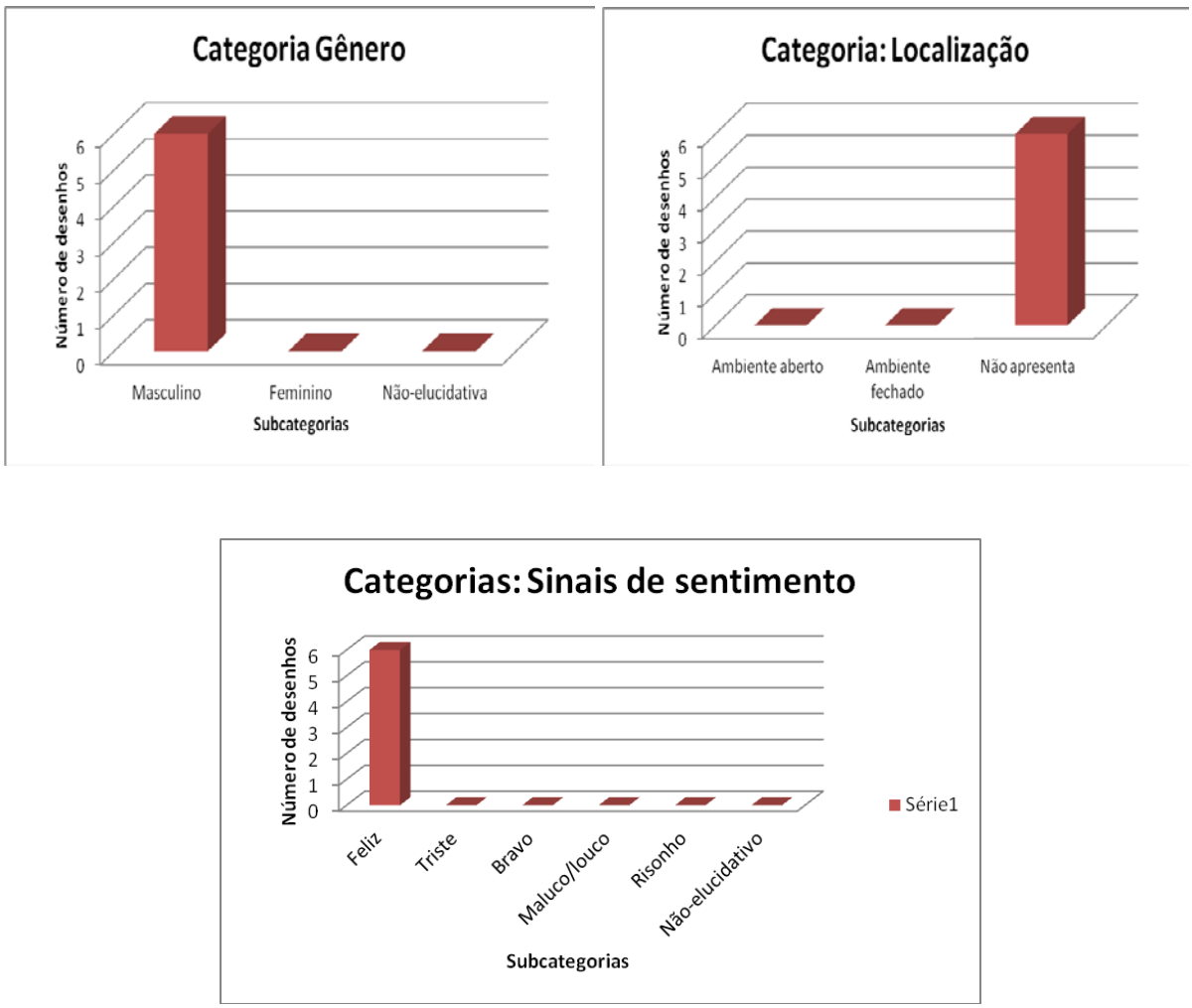


Figura 5: Categorias sobre gênero, localização e sinais de sentimento presentes na análise dos desenhos, após a visita monitorada.

O primeiro elemento que podemos destacar sobre a percepção dos alunos após a visita é o surgimento de duas representações para a categoria Aparência Física, sendo elas *barba e bigode*, uma vez que no questionário prévio esses elementos não estavam presentes, sugerindo que a visita proporcionou novas características para o cientista. Mesmo esses elementos fazendo parte de uma visão estereotipada do profissional da ciência, esses dados sugerem uma possível potencialidade desse tipo de atividade como contribuinte para a formação da percepção dos alunos.

Em relação à categoria Gênero, observamos que a visão do cientista do sexo masculino ainda é predominante, e isso pode ser justificado devido ao fato da maioria dos pesquisadores e professores que orientaram a visita ser do sexo masculino. Sendo assim, esses dados corroborariam para o fato da visita ser uma importante estratégia para a formação de percepções. Essa lacuna observada na percepção dos alunos sugere a necessidade de

discussões nas escolas sobre exemplos de cientistas mulheres, evitando o aparecimento de preconceito por gênero. Uma sugestão seria que os professores utilizassem mais exemplos de mulheres cientistas, permitindo que alunas tivessem mais interesse na área científica (ÖZEL, 2012).

Quando observamos os dados referentes à categoria Conhecimentos Científicos, observamos um aumento na presença de expressões e frases com intuito de identificar o profissional que trabalha na área de genética com o cientista da área de paleontologia.

Em relação à categoria Localização, observamos que nenhum desenho apresentou características de ambiente aberto ou fechado, uma hipótese dessa ausência de representação seria o fato dos alunos terem inserido outros elementos no desenho como categorias de aparência e de expressões para representar o cientista.

Por fim, observamos uma alteração muito grande nas representações sobre os sinais de sentimentos, uma vez que todos os desenhos realizados após a visita ilustraram o cientista feliz. Contrapondo os resultados obtidos por Özel (2012) em que o cientista na visão dos alunos é uma pessoa brava e com aspectos “malucos”, os dados que apresentamos podem ser resultantes do contato com tais profissionais que contribuem para a visão normalizada da pessoa que trabalha com ciência.

5. Considerações finais

A presente investigação permitiu constatar as potencialidades da articulação de diferentes instrumentos de recolha de dados no diagnóstico das concepções dos alunos acerca do empreendimento científico.

Por meio da presente investigação, sugere-se uma possível influência e a contribuição de uma visita a laboratórios científicos para a formação da percepção de cientista dos alunos. Essa sugestão é feita com base na comparação entre os dados obtidos dos desenhos dos alunos antes e depois à visita aos laboratórios de genética e de paleontologia: antes da visita, as concepções de características físicas dos cientistas que surgiram, como jaleco e óculos, bem como características de gênero, notadas pela predominância de concepções de cientista do sexo masculino, podem ser comparadas às que são habitualmente divulgadas pela mídia. Ainda antes da visita, os alunos também ilustraram concepções quanto aos Sinais de Sentimento de cientistas felizes e tristes (na mesma proporção), bravos e loucos, características as quais podem ser atribuídas às influências da mídia e do senso comum. Após a visita, surgiram novos elementos da categoria Aparência Física surgiram, como barba e

bigode, as quais apesar de fazerem parte de uma visão estereotipada, eram características dos professores que receberam os alunos. Há também um aumento nas expressões e frases que identificam os professores universitários da área de genética e o da área de paleontologia. A diferença mais marcante que foi observada nos desenhos dos alunos antes e depois da visita foi na categoria Sinais de Sentimento, os quais após a visita ilustram o cientista com expressões típicas de felicidade. Ressalta-se que não os alunos não ilustraram mudanças quanto à concepção de gênero, uma vez que a maior parte dos cientistas presentes nos laboratórios durante a visita era do gênero masculino.

Portanto, o contato dos alunos com os cientistas e seus respectivos laboratórios permitiu tanto a aproximação destes profissionais quanto da ciência à realidade dos alunos. Além da contribuição à visão humanizada de cientista, isto implica na aproximação dos alunos a real produção científica. Esta aproximação contribui para a formação de cidadãos críticos com relação à ciência, o que proporciona maior liberdade do aluno de julgamento dos conhecimentos científicos, visto que a partir deste ponto, eles não são mais inatingíveis ou irrefutáveis.

Por fim, reforça-se o papel do professor como mediador entre os conhecimentos de "ciência e cientista" e o aluno, devendo ser o professor responsável pela construção dos conhecimentos de ciência através de atividades que aproximem essas informações à realidade do aluno para, enfim, contribuir para a formação de um cidadão crítico em relação à ciência.

Como sugestão de pesquisas futuras, propõe-se uma posterior análise, complementa por entrevistas com os alunos, fundada na psicologia com base nas premissas Freudianas, de forma a permitir uma melhor compreensão dos elementos gráficos produzidos pelos alunos. Também sugere-se o mesmo estudo realizando visitas a laboratórios que tenham uma marcante presença feminina, para se trabalhar com a hipótese da influência da presença real de cientistas de ambos os gêneros nas concepções de cientista com preconceito de gênero.

6. Referência

ANGOTTI, J. A. P.; AUTH, M. A. M. *Ciência e Tecnologia: implicações sociais e o papel da educação*. Ciência & Educação, Bauru, Volume 7, Número 1, 15-27, 2001.

CHAMBERS, D. W. *Stereotypic images of the scientist: The draw-a-scientist test.* Science Education, 6, 255-265, 1983.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; SCOTT, P.; MORTIMER, E. *Construindo conhecimento científico na sala de aula.* Química Nova na Escola, São Paulo, Número 9, 31-40, maio 1999.

FERNÁNDEZ, I.; GIL, D.; CARRASCOSA, J.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. *Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza*. Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, Volume 20, Número 3, 477-488, mês 2002.

GOULART, S. M. História da Ciência: elo da dimensão transdisciplinar na formação de professores de ciências. In: LIBÂNEO, J. C.; SANTOS, A.(Orgs.*). Educação na era do conhecimento em rede e transdisciplinaridade*. Campinas: Alínea, 2005; 203-213.

KOMINSKY, L.; GIORDAN, M. *Visões de ciências e sobre cientista entre estudantes do ensino médio.* Química Nova na Escola, São Paulo, Número 15, 11-18, maio 2002.

ÖZEL, M. *Children's images of scientists: Does grade level make a difference?* Educational Science: Theory & Practice, 3187 – 3198 pp, 2012.

PATY, M. *Ciência, aquele obscuro objeto de pensamento e uso*. Tempo Social, São Paulo, Volume 11, Número 1, 67-73, maio 1999.

PÉREZ, D. G.; MONTORO, I. F.; ALÍS, J. C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. *Para uma imagem não deformada do trabalho científico*. Ciência & Educação, Bauru, Volume 7, Número 2, 125-153, 2001.

PECHULA, M. R. *A ciência nos meios de comunicação de massa: divulgação do conhecimento ou reforço do imaginário social?* Ciência e Educação, Bauru, Volume 13, Número 2, 211-222, 2007.

REIS, P.; RODRIGUES, S.; SANTOS, F. *Concepções sobre os cientistas em alunos do 1º ciclo do Ensino Básico: "Poções, máquinas, monstros, invenções e outras coisas malucas"*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências, Pontevedra, Volume 5, Número 1, 51-74, 2006. Disponível em: < http://www.saum.uvigo.es/reec/index.htm >. Acesso em: 18 setembro 2008.

VÁZQUEZ ALONSO, A.; MANASSERO MAS, M. A. *Características Del conocimiento científico: creencias de los estudiantes*. Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, Volume 17, Número 3, 377-395, 1999.

UMA ANÁLISE DOS ENUNCIADOS DAS QUESTÕES SOBRE FOTOSSÍNTESE E RESPIRAÇÃO CELULAR DE UM LIVRO DIDÁTICO DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Mariana Cristina Moreira Souza (Universidade Federal de Ouro Preto)
Fábio Augusto Rodrigues e Silva (Universidade Federal de Ouro Preto)

RESUMO:

Neste trabalho foram analisados os enunciados das questões apresentadas ao final do 6º capítulo de um livro didático de Ciências do volume do 6º ano do Ensino Fundamental II. Por esta análise infere-se que a maioria das questões apresenta enunciados fechados, de caráter tradicional. Além de elicitarem a respostas factuais, que privilegiam a nominalização de processos, as questões enfatizam o reforço e a memorização de conceitos e a reprodução de partes do texto-base. Estes podem ser alguns dos motivos para as dificuldades apresentadas por grande parte dos estudantes no aprendizado sobre os processos de fotossíntese e de respiração celular.

PALAVRAS-CHAVE: livro didático, fotossíntese e respiração celular, questões

INTRODUÇÃO

Este artigo traz resultados de um estudo preliminar sobre as atividades apresentadas em um capítulo sobre Fotossíntese e a Respiração Celular de um livro didático de Ciências do 6º ano do Ensino Fundamental. Os enunciados das questões das atividades foram analisadas quanto ao impacto na cognição dos estudantes e na possibilidade de mobilização de competências e habilidades dos estudantes na elaboração de suas respostas. Esse estudo se faz necessário para fundamentar uma pesquisa de mestrado profissional que visa utilizar o livro didático como suporte para o desenvolvimento de uma atividade investigativa sobre fotossíntese em uma escola pública dos anos finais do ensino fundamental.

Fotossíntese e Respiração Celular são conteúdos abordados no Ensino Fundamental e, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, são extremamente importantes por estarem associados à temática ambiental (BRASIL, 1998). No ensino fundamental II, esses conteúdos são trabalhados no 6º e 7º anos e espera-se que os alunos comecem a compreender os conceitos de energia e suas transformações e de matéria e do seu ciclo nos ecossistemas. Entretanto, esses conteúdos envolvem substâncias e processos que não são visíveis e/ou quase

imperceptíveis, o que tornam os seus processos de ensino e aprendizagem complexos (CAÑAL, 2005; SOUZA e ALMEIDA, 2002).

Por se tratarem de temas de difícil compreensão devido à exigência de alta necessidade de abstração, muitas vezes os estudantes criam inúmeras concepções diferentes das aceitas pela comunidade científica (KAWASAKI e BIZZO, 2000).

Diante das dificuldades de compreensão desses processos é desejável que os professores de Ciências proponham atividades em sala de aula que auxiliem na compreensão. Para tal feito, os professores devem apoiar-se em materiais de apoio pedagógico que estimulem os alunos a relacionar os conhecimentos científicos com aplicações tecnológicas e o mundo social em seu dia-a-dia e que possibilitem a compreensão entre a natureza da ciência e o trabalho científico (CARVALHO, 2013 e CACHAPUZ *et al*, 2005). Como o livro didático de Ciências se constitui em um grande aliado do professor por ser, muitas vezes, a única referência para o seu trabalho, almeja-se que essa obra se concretize como material capaz de gerar conhecimentos válidos e objetivos, apresentando desafios que instiguem o desenvolvimento da capacidade de analisar e interpretar problemas por parte dos alunos. Além de apresentar uma linguagem científica adequada à faixa etária do educando, é importante que as questões/atividades propiciem o desenvolvimento de habilidades e que as questões-problema ou desafios permitam a aplicação de conhecimentos e a construção de novos conceitos (CASTRO *et al*, 2008).

Nesse sentido, torna-se importante analisar se as atividades propostas pelo livro didático quando tratam dos conteúdos sobre Fotossíntese e Respiração celular, têm seus enunciados claros e objetivos e também se mobilizam os estudantes na elaboração de respostas mais consistentes e que propiciam o trabalho com os conceitos científicos apresentados no capítulo. Com esse estudo, podem ser obtidos elementos que permitam adaptar, reformular ou criar questões que quando usadas em uma sequência didática propiciam a utilização do texto do livro em um ambiente de aprendizagem mais investigativo.

REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

Apesar dos avanços tecnológicos e da enorme variedade de materiais curriculares atualmente disponíveis no mercado, o livro didático continua sendo o recurso mais utilizado no ensino de Ciências, consagrado o principal material de apoio didático, tanto para os alunos quanto para os professores (CARNEIRO, *et al* 2005). Devido à grande importância que o livro didático de Ciências assume em sala de aula, tanto para o ensino como para a

aprendizagem, é possível observar que este material didático é mais do que um simples instrumento de leitura (VASCONCELOS e SOUTO, 2003).

Para atingir objetivos mais amplos na educação científica, o livro didático de Ciências deve constituir-se em um instrumento capaz de promover a reflexão sobre os múltiplos aspectos da realidade e estimular a capacidade investigativa do aluno para que ele assuma a condição de agente na construção de seu próprio conhecimento (VASCONCELLOS, 1993). Por isso, torna-se imprescindível que o livro de Ciências apresente atividades ou questões que estimulem os estudantes a refletir sobre os conteúdos abordados no capítulo criticamente, a solucionar os problemas de forma investigativa e a discutir suas hipóteses e seus resultados em sala de aula.

De acordo com esses parâmetros, podemos inferir as atividades/questões trazidas geralmente ao final dos capítulos dos livros didáticos como questionários, pois se tratam de recursos pedagógicos que visam a capacidade de síntese do conhecimento aprendido pelos estudantes. Além disso, são considerados instrumentos de avaliação que ensinam os estudantes a analisar para melhor compreender e sintetizar o assunto abordado em sala de aula. Segundo Silveira (1966 *apud* ALMEIDA e GIORDAN, 2012), quando um professor de Ciências utiliza essa estratégia, pretende avaliar a compreensão literal, a capacidade de interpretação, à de crítica ou à de utilização dos conhecimentos em diferentes graus de dificuldade. E para a melhor exploração dessa estratégia pedagógica, que tem como intuito a verificação da aprendizagem dos estudantes, faz-se necessário analisar as atividades/questões do livro didático de Ciências vigente nas escolas públicas.

Nesse sentido, utilizou-se como objeto de estudo, um livro didático avaliado e selecionado pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) do ano de 2014 e que foi adotado por uma escola pública e da rede municipal na qual será desenvolvida a intervenção. O capítulo analisado foi o 6º capítulo do volume do 6º ano do Ensino Fundamental II, intitulado “Companhia das Ciências”, do autor João Manuel Usberco e outros, 2012, 2ª edição, São Paulo, editora Saraiva.

Primeiramente, o texto do livro foi lido para identificar inconsistências e erros conceituais. Após esta etapa, partiu-se para a análise das atividades. Segundo o Guia de Livros Didáticos, PNLD 2014 – Ciências, ao final de cada capítulo, o livro em questão propõe experimentos factíveis que direcionam a conclusões bem estabelecidas. Além disso, este guia afirma que na maioria dos capítulos há atividades práticas e que, eventualmente, exploram pouco o processo investigativo no desenvolvimento de uma postura autônoma e de solução de

problemas (BRASIL, 2013). O guia não traz uma análise detalhada sobre as questões apresentadas nos livros didáticos.

A análise das questões foi inspirada nas ferramentas de análise propostas por Mehan (1979) e por Mortimer e Scott (2002). Apesar de se tratarem de ferramentas empregadas para analisar as interações geralmente exercidas entre professor e aluno, alguns dos seus fundamentos foram utilizados para avaliar que tipo de interação é favorecido ou estimulado pelos enunciados das questões presentes no sexto capítulo desse livro. Considera-se que na medida em que o estudante lê a questão/atividade proposta pelo livro didático e a interpreta, ocorre uma interação. Isto é, ocorrem diálogos entre o pensamento do estudante e o texto fornecido pelo livro didático, pela própria questão ou outras fontes textuais. Os enunciados das questões são tomados como uma etapa de iniciação ou elicitação que podem limitar ou favorecer um tipo de resposta.

Com isso, os enunciados das questões foram analisados em quatro categorias: a) elicitação de escolha: demanda do respondente a concordância ou discordância com uma afirmação; b) elicitação de produto: favorece uma resposta factual, - um nome, um lugar, uma propriedade, um processo nominalizado. Este tipo de questão é iniciada com “O que” ou “Qual”; c) elicitação de processo: demanda a descrição de um processo que deve ser descrito ou explicado. Essas elicitações por questões do tipo “Como” ou “O que acontece”; d) as elicitações de metaprocesso: demandam aos estudantes que sejam reflexivos sobre o processo de estabelecer conexões entre elicitações e respostas. Elas instigam aos estudantes formularem as bases de seus pensamentos (SILVA, 2008).

Além desta, utilizou-se outra ferramenta que foi proposta por Campos e Nigro (1999) para se analisar os enunciados das atividades. Segundo esses autores, os enunciados fechados podem assumir o esquema “não sobra nem falta nada” entre as opções oferecidas. Nesse tipo de questão, os estudantes tendem a utilizar uma única vez a palavra apresentada no enunciado, mesmo que esta deva ser utilizada mais de uma vez em associações diferentes. Noutra perspectiva, os autores retratam os enunciados fechados como limitadores de respostas. Portanto, os alunos tendem a dar as respostas esperadas pelo professor.

Campos e Nigro (1999) identificam que existem relações entre professor e aluno que podem ser chamadas de “contrato limitado e “contrato não-limitado”. Essas categorias podem ser atribuídas as respostas dadas a um questionamento feito por um professor ou por autores de um livro didático. Se tratar de um relacionamento implícito, oculto, involuntário e até mesmo inconsciente, utiliza-se o termo “contrato limitado”. Nesse caso, o aluno tende a dar

respostas que ele acredita que seja resposta considerada correta. Já no "contrato não-limitado", a relação estabelecida é mais aberta e dá maior liberdade ao aluno responder as questões de acordo com os seus conhecimento, sem cogitar em ser reprimido. Nesse contexto, julgam-se como "contratos limitados" enunciados que se iniciam com os pronomes *"Que"* e *"Qual"*, os quais sugerem que há somente uma única resposta.

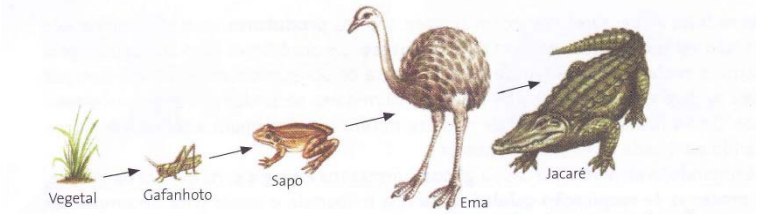
Para além dos enunciados fechados, Campos e Nigro (1999) descrevem os enunciados abertos, que tendem à reflexão para a resolução de problemas. Os enunciados abertos, que geralmente são caracterizados como problemas verdadeiros são mais subjetivos e exigem estratégias para a sua resolução. Tratados na literatura como atividade investigativa aberta (MUNFORD e LIMA, 2007), esses enunciados promovem a reflexão e a autonomia dos estudantes.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As questões/atividades investigadas foram separadas pelos autores deste livro didático em quatro categorias nomeadas como ATIVIDADES, EXERCÍCIOS-SÍNTESE, DESAFIO e ATIVIDADE EXPERIMENTAL, apresentadas nas páginas 69, 70 e 71. Para dar início às discussões acerca das ATIVIDADES, foram analisadas as questões 5 e 9.

5.Considere as seguintes palavras-chave para responder às questões:
água | gás carbônico | gás oxigênio | glicose | luz | clorofila
a.Qual é o alimento dos seres vivos?
b.Qual é o gás utilizado por uma planta para produzir seu próprio alimento?
c.Qual é o gás utilizado pelos seres vivos para a obtenção de energia?
*d.*Os animais produzem seu próprio alimento? Justifique.

9.Considere a cadeia alimentar abaixo e, em seguida, responda às questões.



Representações fora de proporção. Cores-fantasia.

a.Qual é o organismo produtor?
b.Quais são os organismos consumidores?
c.Qual organismo depende diretamente da fotossíntese para obter seu alimento?
*d.*Podemos dizer que todos os organismos dessa cadeia dependem da fotossíntese? Justifique.
*e.*Essa cadeia alimentar poderia começar com um gafanhoto? Justifique.

Quando os autores propõem que os estudantes utilizem as palavras do enunciado da atividade para responder as perguntas que se seguem, os alunos são incitados a dar respostas curtas e muito objetivas, o que os limita a formular textos mais elaborados. Além disso, se

alguma das palavras apresentadas no enunciado já foi utilizada uma vez, os alunos tendem a não utilizá-la novamente, rejeitando-a e dando preferência a uma palavra diferente. Nesse sentido, tendem a utilizar a estratégia da eliminação de uma opção de resposta para responder as questões sem, muitas vezes tomarem consciência sobre o que estão respondendo. Um bom exemplo dessa situação se dá na atividade 5, cujos enunciados *b* e *c* se iniciam da mesma forma: *"Qual é o gás...?.* Como há dois tipos de gases trazidos no enunciado da questão, o aluno tende a não repetir a mesma resposta nas duas opções *a* e b. Se já respondeu a primeira pergunta com um determinado tipo de gás, por eliminação para responder a segunda, utilizará o outro tipo de gás do enunciado.

Já na questão 9, o estudante tende a utilizar o esquema "não sobra nem falta nada entre as opções oferecidas no enunciado" (CAMPOS e NIGRO, 1999, p.63). Nessa atividade, os estudantes tendem a utilizar todos os organismos da cadeia alimentar proposta para responder alguma das opções dessa questão.

A questão 7 trazida pelo livro didático também merece destaque no que diz respeito ao seu caráter de memorização.

> ***7.*** Complete o texto a seguir em seu caderno, substituindo os números por termos adequados.
> O modo como um ser vivo obtém energia para sobreviver é pela **I**, que utiliza o gás **II** e a **III** (alimento). Esse processo se diferencia da **IV** por não ser uma troca de **V** entre o ser vivo e o alimento, mas por ser um processo em que o alimento é quebrado para obtenção de **VI**. Na maioria dos animais terrestres, essa troca de **V** ocorre nos **VII**.

As questões para completar uma frase ou parágrafo, como a apresentada acima, são utilizadas quando o professor está interessado em verificar, nas respostas dos alunos, a reprodução de partes do texto-base que eles deveriam ter lido e memorizado. Campos e Nigro (1999, p.65) afirmam que: "Tal atividade requer do aluno apenas a técnica de procurar no texto ou na memória o termo que preenche a lacuna" (CAMPOS e NIGRO, 1999, p.65).

Após a análise das atividades 5, 7 e 9, foi feita um exame do conjunto das questões apresentadas nas páginas 69 e 70. Nesse exame, verifica-se que nove dos exercícios/perguntas propostas podem ser definidas como atividades tradicionais, que privilegiam o reforço conceitual.

> ***1.***Na fotossíntese, *que* papéis desempenham as raízes, o caule e as folhas?
> ***2.***Em *qual* órgão das plantas, em geral, o alimento é produzido?
> ***3.****Que* papel a substância clorofila desempenha na fotossíntese?
> ***4.****Qual* é o papel dos nutrientes, como os sais, para uma planta?

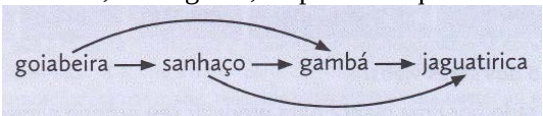
Analisando os enunciados das questões 1, 2, 3, 4 e as opções *a*, *b* e *c* das questões 5 e 9, pode-se classificá-los como *Iniciação/Elicitação de Produto*, levam o estudante a respondê-las de maneira factual, num processo nominalizado. Isto é, o aluno fornecerá uma resposta bastante pontual, um substantivo ou adjetivo que denota um agente, um evento, uma propriedade, etc. Nesse sentido, a maior parte das "Atividades" das páginas 69 e 70 não privilegiam a reflexão aprofundada dos fenômenos que ocorrem na Fotossíntese e na Respiração celular, ou seja, o principal objetivo destas atividades é a memorização conceitual. No momento em que antepõem apenas a memorização de termos científicos, como *glicose, clorofila, fotossíntese, gás carbônico*, etc., não trazem um problema genuíno para ser solucionado pelos estudantes. Nessa perspectiva, não tendem a estimular discussões e apreciações entre os estudantes.

Analisando o que os autores retratam como EXERCÍCIOS-SÍNTESE, duas questões/atividades são apresentadas na página 70 do livro didático.

1.Observe a imagem ao lado e, usando seus conhecimentos, responda:



*a.*As folhas envolvidas por um plástico preto ainda mantêm contato com o ar, mas não recebem luz. *Qual* é o nome do processo que essas folhas deixarão de realizar?
b.Qual é a substância que serve de alimento para a planta que deixou de ser produzida por essas folhas cobertas?
*c.*A planta morrerá por estar com essas duas folhas com cobertura?
*d.*Caso todas as folhas da planta fossem cobertas, o que aconteceria depois de passado algum tempo?
2.Considere a teia alimentar abaixo e, em seguida, responda às questões:



a.Qual é o organismo produtor?
b.Quais são os organismos consumidores?
c.Qual organismo depende diretamente da fotossíntese par obter seu alimento?
d.Quais desses seres vivos realizam respiração celular?
e.Quais deles realizam ventilação (respiração pulmonar)?
f.Qual organismo tem clorofila? Como é possível saber isso?
*g.*Como cada um desses organismos realiza trocas gasosas?
h.O que aconteceria nessa comunidade se a população de sanhaços diminuísse ou deixasse de existir?
*i.*Onde a jaguatirica consegue a matéria-prima necessária para obter energia? E a goiabeira?

Nas duas questões apresentadas nos EXERCÍCIOS-SÍNTESE (questões 1 e 2, supracitadas) o reforço conceitual continua sendo o principal propósito, o que remete

novamente a uma aprendizagem voltada para a memorização de conceitos e termos científicos. Assim como diagnosticado nas ATIVIDADES das páginas 69 e 70, descritos anteriormente, os pronomes *"Qual"* ou *"Quais"* apareceram oito vezes no enunciado das questões, o que indica a tentativa de incitar as mesmas finalidades das questões anteriores.

Com relação ao DESAFIO, apresentado na página 71 do livro didático, uma única questão/atividade é proposta:

1.Na maioria das plantas, a fotossíntese ocorre nas folhas. Em plantas como os cactos existem espinhos, que são folhas modificadas. Observando a fotografia ao lado, *levante uma hipótese sobre onde deve ocorrer a fotossíntese nos cactos.*



Cacto xique-xique (1,5 m de alt.).

Analisando essa atividade, pode-se observar que já se trata de uma atividade de cunho investigativo, que induz a observação da figura apresentada para o diagnóstico da localização da ocorrência da fotossíntese nos cactos, evidenciando a presença de espinhos, que são folhas modificadas. Esta atividade pode ser caracterizada como aberta (CASTRO *et al* 2008), por se tratar de uma atividade cujo contexto problemático exige que o aluno estruture hipóteses para a resolução do problema, ou como questão aberta (AZEVEDO, 2012), por se tratar de um fato relacionado ao dia-a-dia do aluno e cuja explicação está ligada a um conceito discutido e construído em aulas anteriores. Sejam tratadas como atividade investigativa aberta ou questão aberta, o importante é que o desafio apresentado pelo livro didático favorece a autonomia do estudante em observar, levantar hipóteses e refletir sobre suas explicações.

Não obstante, o enunciado dessa questão apresenta uma *Iniciação/Elicitação de Processo*, nesse tipo de iniciação, ao respondente é instigada a sua opinião ou interpretação do enunciado. Dessa maneira, quando a questão/atividade solicita ao leitor/aluno que *"[...] levante uma hipótese..."*, fornece maior liberdade para que a resposta seja formulada. Assim, o estudante não é propenso a responder aquilo que o professor espera ouvir como resposta correta.

Por último, o livro didático apresenta, na página 71, uma atividade caracterizada como ATIVIDADE EXPERIMENTAL.

Um gás produzido pelas plantas

Durante a fotossíntese, as folhas liberam um gás que não conseguimos ver. Podemos verificar a formação e liberação desse gás realizando o experimento a seguir.

MATERIAL:

.Plantas aquáticas que podem ser encontradas em lojas de material para aquário.
.Pote de vidro transparente.
.Funil de vidro.
.Tubo de ensaio.
.Balde cheio de água.

PROCEDIMENTO:

.No balde cheio de água, coloque o pote com a planta aquática, coberta pelo funil de boca para baixo.
.Dentro do balde, encha o tubo de ensaio com água e coloque-o sobre o funil, evitando a presença de ar no seu interior.
.Retire do balde o sistema montado, colocando-o em um local ensolarado.
.Observe o sistema por cerca de uma hora e anote suas observações no caderno.
.Esta atividade já não pode mais ser analisada como questão/pergunta, por se tratar de uma atividade de experimentação.



QUESTÕES

1.O que você pôde perceber sobre a formação do gás?
2.Qual é o nome do gás que se formou neste experimento?
*3.*Houve alguma alteração no nível da água no interior do tubo de ensaio? Qual? Justifique.
4.Qual substância deve estar ocupando a parte superior interna do tubo de ensaio?

A atividade supracitada pode ser considerada como uma atividade investigativa estruturada (MUNFORD e LIMA, 2007), como atividade experimental de verificação (TAMIR, 1977 *apud* CACHAPUZ *et al*, 2005, p. 100-101) ou atividade de demonstração investigativa (AZEVEDO, 2012). Essas caracterizações podem ser definidas pelo modo como a atividade se apresenta aos estudantes, pois, independentemente de seu tratamento, todas essas denominações se referem ao tipo de atividade que traz consigo um roteiro (tipo receita) que especifica os materiais e os procedimentos a serem utilizados. O estudante, com o auxílio do professor, monta o experimento, segue o roteiro fazendo as observações e anotações sugeridas nas instruções. Neste tipo de atividade, o professor pretende apenas verificar se o aluno aprendeu os conhecimentos teóricos já abordados em sala de aula, ou então, ilustrar um determinado fenômeno a fim de mostrar que a teoria pode ser comprovada

por alguns experimentos. Ao final, algumas questões são colocadas para orientar os estudantes em direção a uma conclusão e verificar se houve aprendizagem (MUNFORD e LIMA, 2007)

Nesse tipo de atividade não há problematização de contextos, pois o professor, através do uso roteiro do livro didático, é quem determina o que deve ser feito, sem, contudo, propor um problema para os estudantes solucionarem de forma autônoma. Campos e Nigro (1999, p. 69) denominam este tipo de atividade como falsos problemas, ou seja, problemas fechados, pois as suas respostas ou soluções são imediatas.

Fazendo uma análise mais aprofundada sobre as questões propostas ao final da atividade, podemos diagnosticar as iniciações/elicitações como *Elicitação de Produto*. Nessas quatro questões propostas privilegiaram-se respostas factuais, diretivas e voltadas para um processo nominalizado. Dessa forma, pudemos observar que o enunciado de todas as questões propostas por esta atividade não instigam o estudante a um pensamento reflexivo sobre os processos fotossintéticos. Como a atividade experimental é uma atividade de demonstração e comprovação de teorias, os estudantes não enfrentam problemas verdadeiros e não fazem o uso de estratégias de resolução. Afinal, todos os procedimentos já foram fornecidos pela própria atividade “passo a passo”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Após os estudos realizados sobre as questões apresentadas no final do 6º capítulo do livro didático - Fotossíntese e Respiração Celular - do 6º ano do Ensino Fundamental, ficou evidente a necessidade de uma análise mais detida dos enunciados das questões dos livros didáticos. Apesar do Guia de Livros Didáticos PNLD 2014 (BRASIL, 2014) não trazer essa análise, cabe ao professor de Ciências realizar a constante reflexão sobre o impacto que as questões apresentadas ao final dos capítulos do livro geram no aprendizado dos estudantes.

O fato de a maior parte dessas atividades se basearem em enunciados fechados, que privilegiam, muitas vezes, apenas a nominalização de processos, o reforço e a memorização de conceitos e a reprodução de partes do texto-base, não instiga os estudantes a ter criticidade e autonomia para a sua resolução. Como boa parte das questões oferece incitações de produto, os estudantes tendem a fornecer respostas objetivas e pouco reflexivas. Isso pode resultar na convicção de que aprender sobre fotossíntese e respiração celular consiste em memorizar termos, conhecimentos que são continuamente esquecidos e que precisam ser revisados a exaustão em todos os níveis da educação básica.

Apesar de se tratarem de questões tradicionais, cujo caráter de memorização é valorizado, não podemos nos esquecer de que o livro didático é um material de apoio pedagógico que pode ser complementado pelo professor de Ciências, podendo este fazer uma análise crítica sobre as questões oferecidas pelo material didático antes de sua aplicação em sala de aula. Além disso, essas questões podem ser potencialmente modificadas pelo professor, com o intuito de sistematizar ainda mais o conteúdo abordado no capítulo em estudo, estimulando o estudante a refletir sobre os conteúdos, a se tornar autônomo na resolução de problemas e crítico em suas conclusões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ALMEIDA, S. A.; GIORDAN, M. Discursos que circulam na correção de um questionário: sentidos e significados. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Vol. 14, nº 3, 2012.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.

BRASIL. Secretaria da educação Básica. Guia de livros didáticos: PNLD 2014 /ciências /ensino fundamental/anos finais. Brasília: Ministério da Educação, 2013.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. de, PRAIA, J. e VILCHES, A. A necessária renovação do ensino das ciências. São Paulo: Cortez, 2005.

CAÑAL, P. L. La nutición de las plantas: enseñanza y aprendizaje. España: Síntesis Educación, 2005.

CARVALHO, A. M. P. (Org.) *Ensino de Ciências por investigação*. 1ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CAMPOS, M. C. C. e NIGRO, R. G. Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.

CARNEIRO, M. H. da S.; SANTOS, W. L. P. dos; MÓL, G de S. Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, v.7, n.2, dez/2005.

CASTRO, M. A. C. de; MARTINS, C. M. de C. e MUNFORD, D. *Ensino de Ciências por Investigação* – ENCI: v. 2, p. 89-90. Belo Horizonte, 2008.

CASTRO, M. A. C. de; MARTINS, C. M. de C. e MUNFORD, D. *Ensino de Ciências por Investigação* – ENCI: v. 1, p. 86-87. Belo Horizonte, 2008.

KAWASAKI, C. S.; BIZZO, N. M. V. Fotossíntese um tema para o ensino de ciências? Química Nova na Escola, nº 12, novembro, 2000.

MORTIMER. E. F.; SCOTT, P. H. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. Investigações em Ensino de Ciências . v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

MORTIMER. E. F.; SCOTT, P. H. Meaning making in secondary science classroom. Maidenhead: Open University Press/ McGraw Hill Education, 2003.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 72-89, 2007.

SILVA, A. C. T. Estratégias enunciativas em salas de aula de química: contrastando professores de estilos diferentes. 477 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

SOUZA, S. C. e ALMEIDA. M. J. P. M. A fotossíntese no Ensino Fundamental: compreendendo a interpretação dos alunos. Ciência & Educação, v.8, nº1, p.97-111, 2002.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de Ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. Ciência e Educação. Recife, v. 9, nº 1, p. 93-104, 2003.

VASCONCELLOS, C. dos S. Construção do conhecimento em sala de aula. São Paulo: Libertad, p. 193, 1993.

EDUCAÇÃO EM SAÚDE: DO TRADICIONAL AO INOVADOR

Lucas Vinícius Ferraz Santos Castro (UNEB-Campus X– Bolsista PIBID/CAPES)
Reynan Leal Ferreira (UNEB-Campus X – Bolsista FAPESB)
Grégory Alves Dionor (UNEB-Campus X – Bolsista FAPESB)
Liziane Martins (UNEB-Campus X – Bolsista CAPES)

RESUMO: Um objeto de investigação que despertou o interesse de pesquisadores nas últimas décadas é a interface saúde-educação. Neste cenário, o Governo Federal implantou o Programa Saúde Escolar (PSE) para auxiliar a promover a saúde da população. Porém, após uma análise crítica dos documentos, constatamos que o PSE traz uma abordagem biomédica de saúde. Assim, construímos uma Sequência Didática (SD) que trata uma das linhas do PSE segundo a abordagem socioecológica. A SD também propõe uma visão Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente a partir de questões sociocientíficas. Espera-se que a SD seja um instrumento que auxilie os professores a fomentar a reflexão e a promoção do bem estar, além de contribuir com o problema da ausência de materiais sobre saúde.

Palavras-chave: Abordagem de Saúde; Programa Saúde Escolar; Sequência didática.

INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos o ensino tem sofrido diversas modificações, dentre elas, alterações nas disciplinas de Ciências e Biologia, nos Ensinos Fundamental II e Médio, respectivamente. Em geral, as mudanças apresentadas têm como objetivo desenvolver a criticidade e a cidadania dos discentes, considerando as circunstâncias histórico-culturais da sociedade. Um dos objetos de investigação que vem acompanhando essas modificações na educação e que desperta o interesse de pesquisadores nas últimas décadas é a interface saúde-educação.

A situação das concepções de saúde - não muito diferente das de educação - vem, também, se alterando nas últimas décadas. No Brasil, entre as décadas de 20 e 40, predominou - com repercussão até hoje - o modelo higienista-eugenista, chamado também de sanitário, que foca a responsabilização individual no processo de saúde e ausência de doenças e, para isso, propõe a higienização e a moralização das pessoas e das cidades através de inspeções sanitárias nos indivíduos. (FREITAS; MARTINS, 2008).

Posteriormente, nos anos 50, a saúde passou a ser relacionada ao modelo biomédico, no qual estabelece uma visão reducionista de saúde, de modo que, o adoecimento do indivíduo é visto apenas como uma questão relativa ao organismo e condicionada por ele e os aspectos psicológicos, socioculturais, políticos e ambientais das pessoas não são levados em conta (SOUZA, 2001; MARTINS; SANTOS; EL-HANI, 2012).

Segundo Freitas e Martins (2008) somente décadas depois o aspecto exclusivamente individual e biológico da saúde passou a ser questionado, pois se percebeu que muitas das melhorias na saúde estão ligadas a outros fatores. Surgindo, então, a abordagem socioecológica da saúde, caracterizado pela sua relação com determinantes gerais de natureza política, social, econômica, ambiental e cultural, bem como sustentando o entendimento de que saúde se constitui num processo construído com a participação dos próprios indivíduos, condicionado, também, pelo coletivo e pelas políticas públicas (WESTPHAL, 2006; MARTINS; SANTOS; EL-HANI, 2012).

Neste cenário, em 2007, diante da importância da inclusão da saúde na escola, o Governo Federal implantou o Programa Saúde Escolar (PSE), com o objetivo de prevenir doenças e promover a saúde da população a partir de ações conjuntas dos setores: Saúde e Educação. Segundo os documentos do PSE, as ações objetivadas nesse programa devem fazer parte do projeto pedagógico da escola, levando em conta as diferenças culturais das regiões do país e a autonomia dos educadores.

Para isso, se propõe três componentes para o alcance do objetivo do programa: *(i) avaliação clínica e psicossocial*, para obter informações sobre o crescimento, saúde mental e desenvolvimento das crianças, adolescentes e jovens; *(ii) promoção e prevenção à saúde*, para promover saúde e prevenir doenças e agravos à saúde; *(iii) formação*, visando instruir os gestores e as equipes de saúde e educação que atuam no PSE (BRASIL, 2011).

Apesar de o PSE propor uma contribuição à promoção da saúde e prevenção à doença, levando em conta, também, as diferenças culturais das regiões do país, o mesmo não ocorre, pois, de acordo com Freitas e Martins (2008), o conceito de Promoção da Saúde é mais abrangente do que isso, por considerar que o fator adoecimento não está ligado apenas às práticas e comportamentos individuais e, também, não é condicionado apenas pelo determinante biológico. Assim, constata-se que o programa PSE compartilha com a abordagem biomédica, o reducionismo e o biologicismo em saúde, atribuindo, também, o papel de agente de saúde ao professor.

Diante disto, este estudo visou à construção de uma Sequência Didática (SD) motivadora, que alicerce a linha de ação "*Saúde e Prevenção nas Escolas (SPE): prevenção ao uso de álcool e tabaco e outras drogas*" do PSE , aos pressupostos da abordagem socioecológica, incorporando, também, os constructos do movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) (ver SOLBES; VILCHES, 2004).

Espera-se que esta SD seja uma ferramenta inovadora que além de alicerçar o PSE, auxilie os professores em sala de aula e, também, promova o desenvolvimento cognitivo dos educandos, de modo que, a percepção, interpretação, raciocínio e imaginação dos mesmos sobre determinados conteúdos resultem em aprendizado e soluções de problemas.

CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE (CTSA): UMA ALTERNATIVA PARA EDUCAÇÃO EM SAÚDE

A sociedade vive em um mundo que é diariamente bombardeado por informações de cunho científico e tecnológico que, na maioria das vezes, tratam a ciência e a tecnologia como bem feitoras para o avanço da humanidade, condicionando, assim, o pensamento linear de progresso sobre elas. Nesse sentido, a análise do papel da ciência e tecnologia (C&T) e de suas repercussões na sociedade e no ambiente do âmbito escolar é de suma importância, tendo em vista a urgência de discussões que visem a desmitificação do processo científico-tecnológico (BAZZO, 2011).

O movimento CTSA propõe, então, que os conhecimentos básicos sobre C&T sejam incorporados à cultura da população, como forma de superar um ensino fragmentado e não crítico, a partir da relação entre os conhecimentos científicos, sociais, políticos, econômicos e culturais (CONRADO, 2013). Há, também, alguns pesquisadores que caracterizam este movimento como alfabetização científico-tecnológica (BAZZO, 2011), letramento científico (SANTOS, 2005), formação para a cidadania e ação social responsável (SANTOS; MORTIMER, 2001).

Deste modo, o CTSA é um movimento que, a nosso ver, compartilha os pressupostos da abordagem socioecológica de saúde e, também, norteia as ações do PSE de forma adequada, pois tende a fazer conexões mais claras entre ciência e seus contextos, social, cultural, político e ambiental, de modo a desenvolver o posicionamento crítico dos estudantes sobre questões variadas (ética, saúde, meio ambiente) com implicações sociais e individuais.

Uma das ferramentas proposta neste trabalho e que vem sendo discutida em diversas pesquisas (BERNARDO; VIANNA; SILVA, 2011; SANTOS *et al*., 2011; CONRADO, 2013) para alcance dos pressupostos do movimento CTSA, é a utilização de questões sociocientíficas (QSC), que aqui estarão atreladas à saúde. As QSC são questões contextualizadas, com objetivo de proporcionar a criticidade dos educandos, para que os mesmos possam fazer tomada de decisão sobre determinados conteúdos, como estímulo para o ensino e a aprendizagem (BELL, 2003; CONRADO, 2013).

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

As Sequências Didáticas (SD) são conjuntos de atividades que objetivam de maneira sistematizada auxiliar o processo de ensino e aprendizagem (DOLZ; NOVERRAZ; SCHNEUWLY, 2004), através de ferramentas variadas, como dinâmicas, jogos, textos e vídeos, diálogos, discussões e resoluções de problemas. Desta forma, as SD com o auxílio de ferramentas variadas, podem favorecer a construção, pelos alunos, de novos e mais elaborados conhecimentos num trabalho em grupo ou individual.

Para a construção da SD proposta neste trabalho, utilizou-se alguns procedimentos compatíveis com as sequências de conteúdos e didáticas apresentadas por Zabala (1998). Desse modo, a sequência proposta aqui, contempla: análise de conhecimento prévio; aulas expositivas e dialogadas, de modo a contextualizar os conteúdos de Biologia aos pressupostos da abordagem socioecológica da saúde. Para isso foram utilizadas diversas ferramentas, visando contemplar essa contextualização. A sequência é sugerida para o 2º ano do Ensino Médio, articulando-a aos conteúdos de anatomia e fisiologia humana: sistema nervoso e sistema respiratório. Para melhor compreensão, a SD foi esquematizada em Encontros.

A PROPOSTA DE SD

I ENCONTRO

Duração: 03 horas/aulas

Objetivos: (i) Promover o interesse a cerca de conteúdos relacionados à anatomia e fisiologia do corpo humano: sistema nervoso e respiratório; (ii) Reconhecer os conhecimentos prévios, por meio de um jogo educativo; (iii) Entender o conteúdo que será trabalhado, através de explanações e diálogos.

Recursos didáticos: Lousa ou quadro-negro; Pincel atômico ou giz; jogo educativo.

Desenvolvimento:

1. Reconhecimento dos conhecimentos prévios e apresentação da situação-problema “Uso de drogas na contemporaneidade”, através de jogo educativo (ver APÊNDICE A) sobre o sistema nervoso e o sistema respiratório, no qual os alunos deverão montar os sistemas, posicionando os órgãos que o compõe.
2. Discussão sobre as ações/fatores que podem causar complicações nos sistemas indicados pelos grupos.

» Durante a discussão o professor pode perguntar aos alunos, quais dos fatores indicados pelos grupos são os que eles consideram mais importantes. Listar no mínimo três para cada sistema.

3. Explicação sobre o funcionamento do sistema nervoso e diferenciação do sistema nervoso central do periférico, elucidando os componentes de cada um. Exemplificando como ocorrem algumas ações/fatores ditas pelos alunos. No máximo duas ações.
4. Atividade avaliativa: discussão em grupos sobre o que foi trabalhado em sala de aula, seguido de construção de um mapa conceitual sobre o que foi discutido.

II ENCONTRO

Duração: 03 horas/aulas

Objetivos: (i) Discutir o conteúdo "Sistema Nervoso" relacionando-o com a atuação de algumas drogas como os antidepressivos e o álcool; (ii) Levantar discussões sobre o que leva o indivíduo a usar tais drogas; (iii) Contextualizar o que está sendo abordado com a realidade socioeconômica atual.

Recursos didáticos: Lousa ou quadro-negro; Pincel atômico ou giz; data-show ou TV pendrive; notebook; caixas de som; reportagem "Excesso de Antidepressivos" (TV MACKENZIE, 2013); textos: "Drogas lícias e ilícitas" (DANTAS, 2014); "Novas drogas lícitas são problema alarmante, segundo ONU" (OLIVON, 2013); "Prevalência do uso de drogas e desempenho escolar entre adolescentes" (TAVARES; BÉRIA; LIMA, 2001).

Desenvolvimento:

1. Explicação do sistema nervoso, especialmente do SNC. Rever os componentes que o compõe e sua funcionalidade. Durante essa explicação é necessário a explanação dos efeitos – como e onde agem - dos antidepressivos e do álcool neste sistema.
2. Explanar sobre o efeito psicoativo dos antidepressivos e do álcool no SNC, evidenciando a semelhança de atuação dos dois produtos.
3. Leitura em grupo dos textos: "Drogas lícias e ilícitas" (ver DANTAS, 2014); "Novas drogas lícitas são problema alarmante, segundo ONU" (ver OLIVON, 2013); "Prevalência do uso de drogas e desempenho escolar entre adolescentes" (ver TAVARES; BÉRIA; LIMA, 2001). DICA: Sugere-se a montagem de um texto único e curto a partir dessas fontes.

   4. Para complementação, sugere-se a exibição da reportagem "Excesso de Antidepressivos" (TV MACKENZIE, 2013).

5. Contextualização e discussão do vídeo e do texto. Abra uma roda de conversa e levante algumas questões, como:

- A depressão é uma doença que além de causar problemas psicológicos, leva também às pessoas a terem problemas de socialização. Ao contrário do que se pensa a depressão não é uma doença moderna, assim, quais são os fatores que podem levar a depressão?
- O alcoolismo pode conduzir à depressão e a depressão pode complicar-se devido ao alcoolismo, podendo, inclusive, em casos extremos, levar ao suicídio. Devido aos seus efeitos, o álcool pode provocar um alívio passageiro à ansiedade e ao stress, camuflando, assim, durante algum tempo, a sensação de mal-estar. Por outro lado, beber para "afogar as mágoas", como se costuma dizer, pode aumentar o risco de dependência do álcool. Sabendo disso, quais seriam os outros fatores, além da depressão, que podem levar ao uso de álcool?
- Segundo o texto, o consumo de drogas é milenar e, somente a partir dos anos 60, se tornou preocupação mundial. Atualmente tem se discutido muito sobre o efeito dessas substâncias psicoativas para a saúde das pessoas, sejam elas lícitas ou ilícitas. Contudo, uma das maiores preocupações atuais é quanto ao uso das drogas legalmente liberadas (álcool, cigarro, antidepressivos etc.). Sob esse contexto, o que pode estar influenciando o crescimento do mercado de drogas lícitas? Será a sociedade quem influencia a produção dessas substâncias devido à alta procura? Ou serão as indústrias que influenciam a sociedade a consumir essas drogas?
- Muitos questionam a aceitação das drogas lícitas, uma vez que as mesmas são prejudiciais para a saúde e, também, causam dependência nos usuários. Assim, o critério de legalidade (ou não) de uma droga é historicamente variável e não está relacionado, necessariamente, com a gravidade de seus efeitos. Sendo assim, para vocês, quais seriam os critérios para legalização (ou não) de uma substância psicoativa?

DICA: anotar as respostas no quadro a fim de melhorar a visualização.

4. Atividade Avaliativa: discussão em grupos sobre o que foi trabalhado em sala de aula, seguido de anotações dos tópicos no caderno.

III ENCONTRO

Duração: 03 horas/aulas

Objetivos: (i) Elucidar os fundamentos sobre o sistema respiratório, principais componentes e funções; (ii) Explanar o efeito do uso de algumas drogas no sistema respiratório; (iii) Levantar

discussões sobre o álcool e a maconha, de forma a confrontar pensamentos e opiniões sobre o assunto.

Recursos didáticos: Lousa ou quadro-negro; Pincel atômico ou giz; texto: "Maconha ou álcool: o que é pior para a saúde?" (ROMANZOTI, 2014).

Desenvolvimento:

1. Explicação do sistema respiratório, especialmente do processo de inspiração e expiração, elucidando os componentes desse sistema e suas respectivas funções.
2. Durante esse processo o professor deve perguntar aos alunos se eles saberiam dizer como funciona o pulmão – por exemplo - de um fumante. A partir disso deve ser explicado como age a fumaça do cigarro e dos outros produtos (maconha, crack) durante o processo de respiração, mostrando os efeitos dos mesmos no organismo.
3. Leitura em grupos do texto "Maconha ou álcool: o que é pior para saúde?" (ver ROMANZOTI, 2014)
4. Após a leitura do texto, abra uma roda de conversa sobre o que foi lido e levante algumas questões:

   - Segundo o texto, a comparação entre o álcool e a maconha é difícil de ser realizada. Embora saibamos que ambas as substâncias sejam tóxicas, quando usadas para fins recreativos, sua legalidade, padrões de consumo e efeitos a longo prazo sobre o corpo são bastante distintas. Assim, para vocês, entre os dois produtos, qual é o mais prejudicial ao curto prazo? E, em longo prazo? Essas drogas podem trazer algum benefício?

   - Os pesquisadores citados no texto apontam alguns problemas de saúde ligados ao consumo de álcool e maconha, porém, os mesmos admitem que os efeitos ou consequências causados por essas substâncias no organismo não são os mesmos em todos os indivíduos. Sendo assim, para vocês, quais seriam os fatores que poderiam influenciar as consequências/efeitos do uso dessas drogas no organismo? Por quê?

   Para finalizar a discussão, lance uma última pergunta:

   - Qual dessas drogas, dentre o álcool e a maconha, seria a mais prejudicial para saúde? Por quê?

   DICA: Nesse momento, deixe que os alunos dialoguem e troquem opiniões sobre a questão. Somente no final da discussão esclareça que no momento, apesar de haver algumas pesquisas ligadas a essas drogas, ainda não podemos afirmar qual traz mais malefícios para a saúde, apenas podemos dizer alguns prós e contras sobre ambas.

DICA: anotar as respostas no quadro a fim de melhorar a visualização.

5. Atividade Avaliativa: construção – pelos alunos - de argumentos defendendo o seu posicionamento sobre "O consumo de drogas na contemporaneidade".

IV ENCONTRO

Duração: 03 horas/aulas

Objetivos: (i) Construir um texto dissertativo-argumentativo sobre o tema: "O consumo de drogas na contemporaneidade"; (ii) Socializar os pontos de vista defendidos nos textos; (iii) Promover o respeito ao colega de sala, visto a diversidade de opiniões acerca do tema.

Recursos didáticos: Lousa ou quadro-negro; Pincel atômico ou giz; textos produzidos pelos alunos.

Desenvolvimento:

1. Construção de um texto dissertativo-argumentativo sobre "O consumo de drogas na contemporaneidade". Sugerem-se as seguintes instruções aos alunos:
   - A partir das discussões e leituras realizadas na sala de aula, anotações no caderno, seus conhecimentos e os argumentos construídos na avaliação do *Encontro III*, redija um texto dissertativo-argumentativo sobre o tema: "O consumo de drogas na contemporaneidade". Selecione, organize e relacione, de forma coerente e coesa, argumentos e fatos para a defesa de seu ponto de vista.
2. Socialização dos textos produzidos. Neste momento, o professor anotará no quadro os principais argumentos usados pelos alunos para a defesa do seu ponto de vista (a favor ou contra) sobre o tema trabalhado.
3. Atividade Avaliativa: discussão dos argumentos utilizados na defesa dos diversos pontos de vista. O professor deve agir como mediador, intervindo apenas no intuito de direcionar o debate e inserir naquele contexto discussões sobre igualdade, respeito e combate ao preconceito.

O QUE ESPERAR DESTA SD?

A escola possui um papel fundamental no processo de promoção da saúde. Através dela é possível que os educandos se desenvolvam criticamente, para que estes, possam se tornar capazes de exercer a cidadania e realizar escolhas conscientes, contribuindo desta forma, para a melhoria da qualidade de vida. Estudos apontam um problema que limita a introdução das questões de saúde na sala de aula: a ausência de ferramentas e materiais

didáticos – ainda que existam – que discutam saúde sob os constructos da abordagem socioecológica. (MARTINS; SANTOS; EL-HANI, 2012).

Deste modo, esta SD possibilita: entender o conteúdo de biologia (sistema nervoso e respiratório) e correlaciona-los com a saúde; discutir questões de cunho político-social; refletir sobre questões familiares e cotidianas; respeitar opiniões divergentes; argumentar sobre diversos problemas. Contudo, pode haver, também, algumas limitações: conflitos durante as discussões, pois cada aluno possui bagagens socioculturais (opiniões) que pode divergir dos demais, cabendo ao professor saber conduzir esses momentos; tempo sugerido pode ser insuficiente para o desenvolvimento de alguns encontros; alguns alunos podem achar a leitura e discussões dos textos cansativos, por isso é preciso que eles sejam estimulados durante todo o processo mostrando que a leitura vai ser de fundamental importância para dar continuidade; na construção dos textos únicos sugerido no encontro II, o professor talvez não consiga o foco que se quer.

Vale destacar que além das propostas pedagógicas apresentadas nessa Sequência Didática, existem outros métodos que também podem ser utilizados para discutir saúde numa perspectiva socioecológica , como: Aprendizagem Baseadas em Problemas (ABP) (ver ANDRADE; CAMPOS; 2005; CONRADO, 2013); Atividades experimentais (ver REGINALDO; SHEID; GÜLLICH, 2012; OLIVERIA; CASSAB; SELLES, 2012). Contudo, apesar de haver estas metodologias, reafirmamos, mais uma vez, a importância de estudos que visam à construção de ferramentas que possibilitem introduzir questões de saúde em sala de aula, tendo em vista sua carência no Ensino de Ciências e/ou Biologia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da importância de estudos relacionados à Educação em Saúde para a promoção do bem estar e melhor qualidade de vida dos estudantes/indivíduos, acreditamos que esta SD proposta venha contribuir ao professor, no que se refere ao desenvolvimento de atividades variadas e inovadoras que auxiliem não somente ao modo de abordar saúde, mas, também, ao processo de ensino e aprendizagem como um todo.

Por fim, apesar de esta SD ter sido construída alicerçada no PSE, a mesma não se limita apenas a esta aplicação, uma vez que, o tema “Uso de drogas” é cotidiano e a todo o momento é tratado na mídia. Ademais, informações científicas e tecnológicas e as implicações sociais do uso de drogas psicoativas são frequentemente trazidas em reportagens, por exemplo. Deste modo, é de suma importância que este tema – independente do PSE – seja

discutido em sala de aula, atrelando-o aos pressupostos socioecológico da saúde e aos conteúdos de Ciências e Biologia.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. A. B. S. de.; CAMPOS, L. M. L. Análise da aplicação da aprendizagem baseada em problemas no ensino de biologia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru, SP. **Atas eletrônicas...** Bauru: ABRAPEC, 2006.

BAZZO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade**: e o contexto da educação tecnológica. 3. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 2011.

BELL, R. L. Exploring the Role of NOS Understandings in Decision-Making. In: ZEIDLER, D. (ed.) **The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education**. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2003. p. 63-79. (Science & Technology Education Library, 19).

BERNADO, J. R. da R.; VIANNA, D. M.; SILVA, V. H. D. da. Introduzindo questões sociocientíficas na sala de aula: um estudo de caso envolvendo produção de energia elétrica, desenvolvimento e meio ambiente. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, São Paulo. **Atas eletrônicas...** São Paulo: ABRAPEC, 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Instrutivo Programa Saúde na Escola**. Brasília: Editora MS, 2011.

CONRADO, D. M. **Uso de conhecimentos evolutivo e ético na tomada de decisão por estudantes de biologia.** Salvador, 2013. 219p. Tese (Doutorado em Ecologia) Programa de Pós-graduação em ecologia e biomonitoramento, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2013.

DANTAS, T. Drogas lícitas e ilícitas. **Mundo Educação**, 2014. (On-line). Disponível em: <http://www.mundoeducacao.com/drogas/drogas-licitas-ilicitas>. Acesso em: 01 abr. 2014.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: DOLZ, J.; SCHNEUWLY, B. **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas: Mercado de Letras, 2004. p. 95-128.

DOMINGOS, T. Sistema nervoso. **Tuca Domingos**, 2012. (On-line). Disponível em: <http://tucadomingos.blogspot.com.br/2012/06/cromoterapia-humaniversidade-holistica.html>. Acesso em: 15 mai. 2014.

EXCESSO DE antidepressivos. Produção: TV Mackenzie. Canal Futura. 2013. (On-line). 4min. color. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Hab13_-V-eA>. Acesso em: 01 abr. 2014.

FREITAS, E. O. de; MARTINS, I. Transversalidade, formação para a cidadania e promoção da saúde no Livro Didático de Ciências. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v.1, n.1, p. 12-28, jul. 2008.

FARIAS, G. Sistema respiratório. **Pedagógiccos**, 2013. (On-line). Disponível em: <http://pedagogiccos.blogspot.com.br/2011/10/sistema-respiratorio.html>. Acesso em: 15 mai. 2014.

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

NOVAS DROGAS, lícitas, são problema alarmante, segundo ONU. **Exame**. Editora Abril, 2013. (On-line). Disponível em: <http://exame.abril.com.br/mundo/noticias/novas-drogas-licitas-sao-problema-alarmante-segundo-onu>. Acesso em: 01 abr. 2014.

OLIVEIRA, A. A. Q. de.; CASSAB, M.; SELLES, S. E. Pesquisas brasileiras sobre a experimentação no ensino de Ciências e Biologia: diálogos com referenciais do conhecimento escolar. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 12, n.2, p. 183-209, 2012.

OLIVON, B. Novas drogas, lícitas, são problema alarmante, segundo ONU. **Exame**, 2013. (On-line). Disponível em: <http://exame.abril.com.br/mundo/noticias/novas-drogas-licitas-sao-problema-alarmante-segundo-onu>. Acesso em: 20 jul. 2014.

REGINALDO, C. C.; SHEID, N. J.; GÜLLICH, R. I. da C. O ensino de ciências e a experimentação. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, 9., 2012, Caxias do Sul, RS. **Anais eletrônicos...** Caxias do Sul: ANPED SUL, 2012.

ROMANZOTI, N. Maconha ou álcool: o que é pior para saúde?. **Hype Science** (On-line), 2014. Disponível em: <http://hypescience.com/maconha-ou-alcool-o-que-e-pior-para-a-saude/>. Acesso em: 01 abr. 2014.

SANTOS, M. E. V. M. Cidadania, conhecimento, ciência e educação CTS. Rumo a "novas" dimensões epistemológicas. **Revista CTS**, Portugal, v. 6, n. 2, p. 137-157, 2005.

SANTOS, P. G. F. dos.; LOPES, N. C.; CARNIO, M. P. *et al*. A abordagem de questões sociocientíficas no ensino de ciências: uma compreensão das sequências didáticas propostas por pesquisas na área. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, São Paulo. **Atas eletrônicas...** São Paulo: ABRAPEC, 2011.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para a ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

SOLBES, J.; VILCHES, A. Papel de las relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente en la formación ciudadana. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 22, n. 3, p. 000-000, 2004.

SOUZA, M. L. M. **Das técnicas aos fins: a Educação em saúde em duas escolas do ensino Fundamental**. Rio de Janeiro, 2001. Dissertação (Mestrado) Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2001.

TAVARES, B. F.; BÉRIA, J. U.; LIMA, M. S de. Prevalência do uso de drogas e desempenho escolar entre adolescentes. **Revista de Saúde Pública**, v. 35, n. 2, p. 150-158, 2001.

WESTPHAL, M. F. Promoção da saúde e prevenção de doenças. In: CAMPOS, G. W. S. *et al*. **Tratado de saúde coletiva**. São Paulo: Hucitec/Rio de Janeiro: FIOCRUZ, p. 635-667, 2006.

APÊNDICES

APÊNDICE A: Jogo educativo

» A turma deve ser dividida em cinco grupos; » Os alunos devem escrever nas caixas em branco os nomes dos órgãos indicados nas imagens; » Após a montagem dos sistemas, o professor deve entregar os cartões que acompanham o jogo (seis cartões no total) para cada grupo; » Cada cartão terá uma ação ou palavra que indique ser o causador/fator de alguma falha em um ou ambos os sistemas. Assim, o professor deve pedir aos alunos que, a partir dos seus conhecimentos, indiquem quais das ações escritas nos cartões podem causar problemas nos sistemas; » A partir das indicações – pelos alunos - dos cartões para cada sistema, sugere-se que então seja feita a apresentação da situação-problema norteadora da SD – O uso de drogas na contemporaneidade. Segue o jogo abaixo:

Figura 1 – Sistemas respiratório (adaptado FARIAS, 2013) e sistema nervoso (adaptado DOMINGOS, 2012)

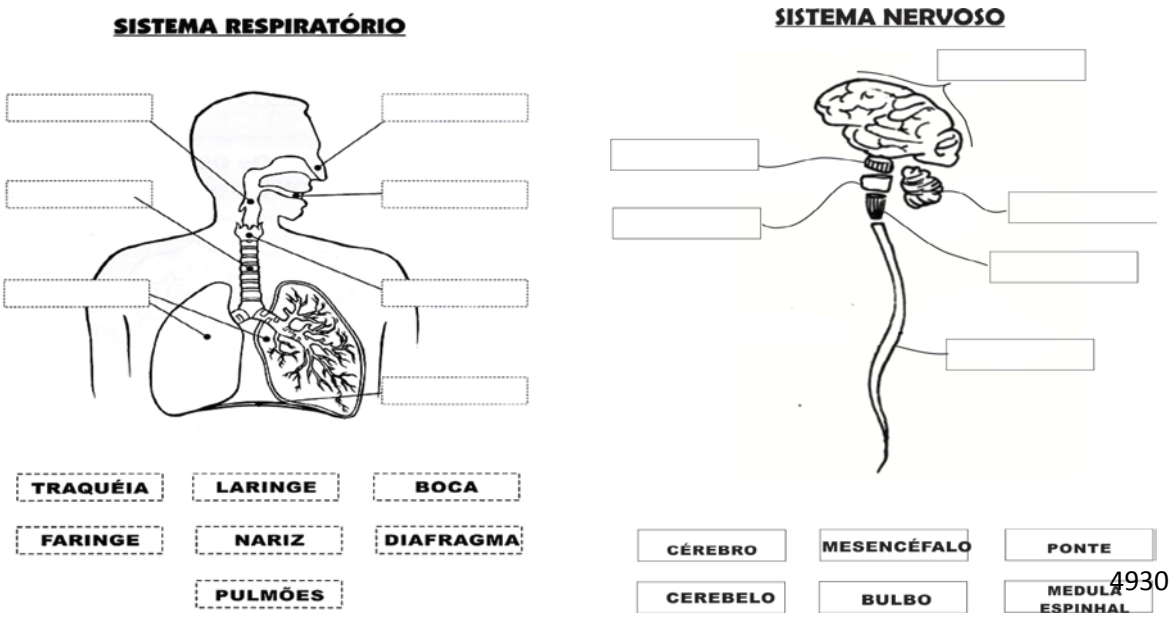
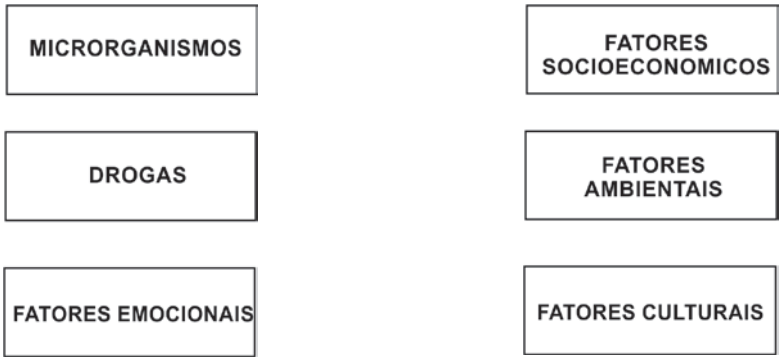


Figura 2 – Cartões com fatores que podem causar prejuízos aos sistemas



NEM SÓ DE ESCOLA VIVE O ENSINO DE CIÊNCIAS
Formação científica cidadã no contexto dos museus de ciência

Mirleno Livio Monteiro de Jesus (UESPI e UFC - Bolsista FAPEPI)
Raquel Crosara Maia Leite (Faculdade de Educação da UFC)

Resumo

Este artigo é originário de vivências nos campos da Educação, Ciência da Informação e Comunicação. É, ainda, resultado de leituras e discussões no âmbito da disciplina Questões Atuais para o Ensino e Aprendizagem de Ciências ministrada no Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira da Universidade Federal do Ceará (UFC) e dos diálogos construídos com colegas, professores e os diversos autores que transitam pelo campo científico-educativo. Como fruto de uma pesquisa bibliográfica, este artigo propõe uma reflexão acerca do seguinte questionamento: qual o papel dos museus de ciência, enquanto espaços não-formais de educação, na formação de cidadãos cientificamente cultos? Nessa perspectiva, abordamos a educação científica e sua relação com os processos de divulgação da ciência nos museus

Palavras-Chave: Alfabetização Científica. Divulgação Científica. Educação Científica. Museus de Ciência

1 INTRODUÇÃO

Educação não é sinônimo de escola. De escola somente, não. O fenômeno educacional é muito rico e traz em si possibilidades diversas de formação e de interação com o mundo. Daí, o seu caráter de complexidade. Restringir o ato educativo ao espaço da escola, nos limites dos muros que separam a sua estrutura física da sociedade em seu entorno, significa furtá-lo da possibilidade de múltiplas vivências e convivências. Ensinamos e aprendemos, também, para além dos muros da escola.

O ensino e a aprendizagem não estão circunscritos ao ambiente, muitas vezes, frio e enrijecido da escola. Há algo além da sistematização academicista dos conteúdos disciplinares, dos currículos como elementos de prescrição e de controle do processo formativo de mulheres e homens que participam da construção de uma cultura científica.

O conhecimento não gira apenas em torno da escola. Ele envolve todos os espaços onde há vida. Família, igrejas, associações de moradores, sindicatos, praças, parques botânicos, zoológicos e museus, só prá citar alguns, constituem-se lugares de produção e circulação de conhecimentos. Cada um desses espaços apresenta características peculiares e têm suas idiossincrasias no desenvolvimento do ato educativo. Dependendo de seus objetivos e de sua natureza tais espaços visam promover a formação humana apresentada em três tipos específicos: educação formal, informal e não-formal.

É sobre esse aspecto educacional rico e complexo onde se situa a educação científica que este texto pretende discorrer. Ele é resultado de leituras e reflexões de temas abordados na disciplina Questões Atuais para o Ensino e Aprendizagem de Ciências, do Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira da Universidade Federal do Ceará (UFC), em curso nesse semestre letivo (2014/1). As discussões sobre a natureza do conhecimento científico, o currículo e o ensino e aprendizagem de ciências tornaram-se fontes de provocação e nos despertaram para um campo de possibilidades no tratamento de questões voltadas para a dinâmica da ciência, seu ensino e aprendizagem.

Este texto é originário de uma pesquisa bibliográfica que propõe uma reflexão sobre o papel do museu de ciências no processo de educação científica. Nesse sentido, discute a formação de cidadãos cientificamente cultos, segundo as concepções de Chassot (2000) e Cachapuz; Praia; Jorge (2004), articulando-a com as discussões teóricas a cerca da relação entre educação formal e não formal.

O artigo busca aproximar o diálogo entre Chassot (2000), Cachapuz; Praia; Jorge (2004), Reis (2006), Marandino (2005), Sander (2006), Chagas (1993) dentre outros autores, a fim de responder ao seguinte questionamento: qual o lugar dos museus de ciências, no contexto da educação científica, para a formação de cidadãos cientificamente cultos?

No intuito de iniciar a trajetória para a solução da questão proposta, apresentaremos, a seguir, algumas das possibilidades em educação e sua articulação com o processo de formação científica cidadã.

2 POSSIBILIDADES EM EDUCAÇÃO E A FORMAÇÃO CIENTÍFICA CIDADÃ

A escola não pode fechar-se ao mundo, ao novo, ao inesperado, ao diferente. No intuito de desempenhar seu papel de transformadora e produtora de conhecimentos e atitudes ela precisa estabelecer diálogos com a realidade na qual está mergulhada. A transmissão dos conhecimentos deve ser encharcada na realidade (CHASSOT, 2000). A sala de aula precisa ser uma extensão dessa realidade, um espaço de criação onde os conteúdos da realidade são discutidos em sua profundidade entre alunos e professores, no interior da escola, mas também, e principalmente, naqueles espaços onde os conteúdos são produzidos.

Com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN Nº 9394/96) a escola formal deixou de ser um espaço hegemônico de educação e de formação humana. O conhecimento passa a ser compartilhado em outros espaços, de múltiplas maneiras e com objetivos diversos. (PRÏNCEPE; DIAMENTE, [200_?])

A LDBEN 9394/96 é a primeira lei educacional que fornece um conceito de educação que engloba, além do processo de escolarização formal, os processos formativos que ocorrem em outros espaços, estabelecendo, no artigo 1º que:

> A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais (PRÏNCEPE; DIAMENTE, 2013)

Segundo Smith (2001 *Apud* MARANDINO, 2003), o sistema de educação formal no final dos anos 60, apresentava uma lenta adaptação às mudanças socioeconômicas em curso e, desse modo, para enfrentar as novas demandas sociais seria necessário o envolvimento de outros setores da sociedade. Marco desse movimento é o documento da UNESCO, de 1972, que firmou diretrizes quanto à "educação ao longo da vida" (*lifelong education*) e a "sociedade de aprendizagem" (*the learning society*).

Ainda conforme Smith (2001 *Apud* MARANDINO, 2003), em 1973, Crombs, Prosser e Ahmed definiram as três categorias de sistemas de aprendizagem surgidos nesse momento: *educação formal* como um sistema de educação hierarquicamente estruturado e cronologicamente graduado, da escola primária a universidade, incluindo os estudos acadêmicos e as variedades de programas especializados e de instituições de treinamento técnico e profissional; *educação informal* como o verdadeiro processo realizado ao longo da vida onde cada indivíduo adquire atitudes, valores, procedimentos e conhecimentos da experiência cotidiana e das influências educativas de seu meio – da família, no trabalho, no lazer e nas diversas mídias de massa; e a *educação não-formal* que se caracteriza por qualquer atividade organizada fora do sistema formal de educação, operando separadamente ou como parte de uma atividade mais ampla, que pretende servir a clientes previamente identificados como aprendizes e que possui objetivos de aprendizagem. Como indica Smith (2001 *Apud* MARANDINO, 2003), tal distinção é meramente administrativa e na verdade não auxilia a demarcar limites. Além do problema da sobreposição e confusão entre os termos não-formal e informal, o autor aborda ainda a diversidade de programas realizados sobre a denominação de não-formal que incluem, entre outros, a educação de jovens e adultos, a educação sindical e os programas de educação em saúde.

Até os anos 1980, segundo Gohn (2008), a educação não-formal foi um campo de pouca importância no Brasil, no que tange às políticas públicas e também entre os educadores. A educação formal desenvolvida nas escolas (aparelhos escolares institucionalizados) esteve no centro das atenções. O quadro para a educação não–formal se altera, conforme descreve Gohn:

> A partir dos anos 1990, a educação não-formal ganha um grande destaque, graças às mudanças na economia, sociedade e mundo do trabalho. Os processos de aprendizagem em grupos são valorizados e os valores culturais que articulam as ações dos indivíduos ganham grande importância. 'Passou-se ainda a falar de uma nova cultura organizacional que, em geral, exige a aprendizagem de habilidades extraescolares'. (GOHN, 2008, p.92)

A intencionalidade é elemento comum entre a ação educativa formal e não formal. Em outras palavras, a educação intencional subdivide-se devido à diferença entre os níveis de sistematização e institucionalidade de suas experiências. Em ambas, há objetivos explícitos que fundamentam a organização e modos de ação. O elemento diferenciador entre as duas modalidades é o grau de estruturação e sistematização segundo o qual a experiência educacional é planejada, executada e avaliada.

A educação formal compreende o sistema educacional institucionalizado, hierarquicamente estruturado e cronologicamente graduado. Libâneo (2008, p.88) escreve que essa modalidade "refere-se a tudo o que implica forma, isto é, algo inteligível, estruturado, o modo como algo se configura. Educação formal seria, pois, aquela estruturada, organizada, planejada intencionalmente, sistemática". Assim, seu planejamento se orienta segundo conteúdos prescritos, métodos de ensino e procedimentos didáticos claros.

No Brasil, a educação escolar é regulamentada pelo Ministério da Educação, pelas Secretarias de Estado da Educação e Conselhos Nacional e Estaduais de Educação, entre outros órgãos. Esse tipo de educação segue as regulamentações da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, além de documentos como os Parâmetros Curriculares Nacionais e é organizada por níveis de ensino, compreendendo desde a educação infantil até o ensino superior. Essa modalidade educativa requer tempo e local específico para sua realização; organização curricular e planejamentos de atividades sistematizados sequencialmente; separação de alunos por idade e série, objetivando o ensino e aprendizagem de conteúdos historicamente sistematizados.

A educação não-formal não se submete a ordenamentos jurídicos do Estado, compreende toda atividade educativa organizada e sistemática que ocorre fora do sistema oficial de ensino, com o objetivo de facilitar determinados tipos de aprendizagem a grupos específicos da população. Refere-se àquelas "atividades com caráter de intencionalidade, porém com baixo grau de estruturação e sistematização, implicando certamente relações pedagógicas, mas não formalizadas". (LIBÂNEO, 2008, p. 89).

Seja por meio de seu mecanismo formal, informal ou não-formal, a educação deve dirigir-se, sobretudo, pelos caminhos da formação cidadã. O significado de formação aqui situado retrata o conceito de Severino (2011) segundo o qual, formar implica a passagem de

um estado natural para um estado cultural. Segundo o autor, é por meio, sobretudo, dos processos de interações que o ser humano revela suas potencialidades como produtor e transformador de culturas. São as redes de relacionamento que proporcionam a ele as possibilidades de conhecer seu ambiente e interagir com vistas a uma formação que é, a priori, cultural.

Conhecer, interagir e transformar implicam categorias de ação relacionadas diretamente ao fazer científico. Contudo, precisamos enfatizar que o "fazer ciência" está relacionado, diretamente, aos aspectos do "fazer educação" que possibilita um conhecer e um agir científicos integradores. Nesse sentido, ressaltamos a importância da educação científica para a formação de cidadãos cientificamente cultos (CHASSOT, 2000).

Segundo Hodson (1998, Apud CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004) o termo "cientificamente culto" refere-se a um conceito multidimensional que envolve, simultaneamente, três dimensões: 1) aprender ciência, o que significa a aquisição e o desenvolvimento de conhecimento conceitual; 2) aprender sobre ciência, o que envolve a compreensão da natureza e métodos da ciência, evolução e história do seu desenvolvimento bem como uma atitude de abertura e interesse pelas relações complexas entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente; 3) aprender a fazer ciência, diz respeito às competências para desenvolver percursos de pesquisa e resolução de problemas.

Ser cientificamente culto, segundo os autores acima citados, implica atitudes, valores e novas competências (em particular, abertura à mudança, ética de responsabilidade, aprender a prender) capazes de ajudar a formular e debater responsavelmente um ponto de vista pessoal sobre problemáticas de índole científico-tecnológica, juízos mais informados sobre o mérito de determinadas matérias e situações com implicações pessoais e/ou sociais, participação no processo democrático de tomada de decisões, uma melhor compreensão de como as ideias da ciência e tecnologia são usadas em situações sociais, econômicas, ambientais e tecnológicas específicas.

A cidadania só pode ser exercida plenamente se a cidadã ou o cidadão tiver conhecimento e, nesse sentido, cabe aos educadores fazer essa educação científica. Esta deve dar prioridade à formação de cidadãos cientificamente cultos, capazes de participar ativamente e responsavelmente em sociedade que se querem abertas e democráticas (CHASSOT, 2000)

Nesse contexto de formação cidadã, vale ressaltarmos que conhecimento não é informação. A informação não é senão uma condição necessária do conhecimento. Segundo

Cachapuz; Praia; Jorge (2004) esta é uma diferença que não está resolvida para muitos alunos da educação formal e que, por isso mesmo, criam falsas expectativas sobre a aparente facilidade de sua própria aprendizagem.

Segundo esses autores, a mais perversa das falsas expectativas geradas por esses alunos é a de que a construção do seu conhecimento é tão fácil como aceder, hoje em dia, à informação por meio do simples pressionar de uma tecla. Nesse sentido, devemos chamar a atenção para que, cumulativamente a este tipo de representações dos alunos sobre a sua própria aprendizagem, existe uma certa cultura pedagógica de facilitismo em relação à aprendizagem, confundindo-se o prazer de sabermos mais qualquer coisa com a dificuldade de chegarmos até lá. Ou seja, ao contrário de pedagogias do facilitismo, aprender exige (entre outras coisas) esforço, perseverança, empenho e sacrifícios. Aprender Ciências, em que o mais das vezes implica romper com o senso comum (caráter contra-intuitivo), porventura exige ainda mais cuidados com a nossa própria aprendizagem.

Ensinar e aprender ciência envolvem o ato questionador do **por quê**, **para quê** e do **como.** Lidar com o ensino e aprendizagem da ciência, logo de uma educação científica emancipatória e cidadã, só tem sentido se estiver articulado com a questão da sua justificação social. Para tanto, ratificamos que, nesse contexto, deixar que a educação científica seja foco exclusivo da escola formal é, no mínimo um ato de ingenuidade. As pessoas aprendem ciência a partir de uma variedade de fontes, por uma variedade de razões e de diversas maneiras (WELLINGTON, 1990 *Apud* REIS, 2006).

Ao contrário das experiências de sala de aula nas quais a aprendizagem envolve, geralmente, o desenvolvimento de conhecimentos e de capacidades, em períodos alargados de tempo, debaixo da supervisão de professores, as experiências não-formais permitem uma maior autonomia do educando na gestão da sua aprendizagem que, de acordo com os seus interesses, ritmos de aprendizagem e capacidades, pode parar, repetir, demorar mais ou menos tempo e interagir com amigos ou familiares.

Reis (2006, p.178) salienta que,

> [...] enquanto que a educação científica formal é, frequentemente, percepcionada pelos alunos como difícil, maçadora e desfasada dos seus interesses e necessidades, as experiências não-formais conseguem cativar a atenção e o interesse de muitos alunos.

O reconhecimento da importância crescente destas experiências na educação científica tem desencadeado inúmeras iniciativas como o alargamento do espaço destinado à ciência nos meios de comunicação social e a organização de grandes exposições, feiras de

ciência e debates em torno de ciência e de ética e a revitalização dos museus. (FALK, 2001; QUEIROZ, 1998 Apud REIS, 2006).

3 O MUSEU DE CIÊNCIAS NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICAS

Em estudo onde analisa as dimensões pedagógica e social dos museus e as tendências políticas para o campo da museologia, Sander (2006) apresenta a produção relativa à história e ao papel educativo dos museus e também documentos sobre políticas museológicas produzidos a partir dos anos de 1970, entre os quais a Mesa Redonda de Santiago do Chile (1972) e a Declaração de Quebec-Canadá (1982).

Segundo o autor,

> As discussões realizadas nesses eventos provocaram mudanças no papel social dos museus e, por conseguinte, uma mudança no papel e na atuação do profissional de museu. Dali nasceram novos conceitos, como o de museu integral e de patrimônio global, que atribuem uma maior importância para o sujeito e para a interação, ou seja, o museu supera a visão de local de *coisas velhas* para assumir uma função de socialização, de ensino-aprendizagem e de diálogo com o passado. É nesse contexto que se forja a nova museologia. A discussão acerca das relações entre museu e educação partem do princípio de que a própria definição de museu é educativa, ou seja, o museu é um espaço educativo. Dessa forma, o caráter pedagógico dos museus reside nas suas possibilidades educativas, que precisam dialogar com os espaços de educação formal. Assim, o museu pode se constituir num espaço não formal de educação e de aprendizagem, na medida em que o seu objetivo maior passa a ser de socialização de conhecimento sobre a história e as memórias preservadas. Na medida em que o museu desempenhar essa função estará contribuindo para o exercício e o fortalecimento da cidadania, a formação crítica e emancipada do sujeito (SANDER, p.5).

O paradigma da interação caracteriza a museologia na contemporaneidade. Museus, hoje, são entendidos como espaços que possibilitam o contato com a história e memória. Essa interatividade provoca um diálogo com a realidade científico-cultural de uma sociedade por meio de suas coleções e acervos dinâmicos.

> Ao contrário da museografia tradicional em que era “proibido tocar”, nos presentes museus dedicados à divulgação da ciência e da tecnologia é estimulada a participação e a interatividade. O jovem visitante sente-se à vontade para satisfazer a sua curiosidade natural e manipular os objetos expostos numa tentativa do responder às questões que estes lhe suscitaram. (UNESCO, 1986 Apud CHAGAS, 1993)

O acervo dos museus deve ser compreendido como discurso histórico, não como uma sala de aula.

Segundo Sander (2006, p.14),

> Os alunos não necessitam, durante a visita ao museu, ficar copiando etiquetas, textos de painéis, ou, tampouco, transcrevendo a fala dos monitores. Assim procedendo, desperdiçam o tempo de aprender e conhecer, ou seja, o objetivo maior é compreender a relação didático-pedagógica entre a educação formal e a não-formal.

> Assim, pode-se romper com as práticas tradicionais, calcadas na mera contemplação e passividade do sujeito, e formar um sujeito crítico, criativo, capaz de compreender o ato educativo numa perspectiva que vai além da escola, podendo consequentemente, intervir ativamente na realidade social.

Nesse contexto, concordamos com Sander (2006) e, por isso, enfatizamos que o museu constitui-se num espaço educativo e num lugar de memória, seja de modo implícito ou explícito, seja formal ou não-formal.

A história e, portanto, a cultura de um povo, encontra-se preservada e conservada no ambiente dos museus. É por meio de seus objetos, coleções e acervos, expostos de forma permanente ou não, que podemos ver e refletir as relações presentes nos elementos econômicos, religiosos, sociais e científicos que formam uma sociedade.

A formação de cidadãos cientificamente cultos (CHASSOT, 2000) passa, necessariamente, pela possibilidade de diálogos entre os diversos tipos de educação: formal, informal e não-formal. A relação dos museus com o espaço educativo da escola é fundamental para uma formação integradora de mulheres e homens comprometidos com uma sociedade menos injusta e, portanto, mais participativa. Nesse sentido, ressaltamos que os museus de ciências são células imprescindíveis para o bom funcionamento do corpo sociocultural de uma comunidade/sociedade.

A compreensão pública da ciência necessita dos conhecimentos organizados, preservados, conservados e divulgados no espaço educativo dos museus. O compromisso da ciência não pode se restringir aos especialistas dos campos científicos. A população, em geral, precisa ter acesso aos conhecimentos produzidos no âmbito dos laboratórios, universidades e centros de pesquisa. Para possibilitar a formação de cidadãos cientificamente cultos urge a eliminação do fosso entre as elites científicas e a sociedade em geral. É, essencialmente, para cumprir essa função, que os museus existem e precisam coexistir no âmbito de um Município, Estado e País.

No que diz respeito ao seu surgimento,

> [...] o museu de ciência contemporâneo tem sua origem no colecionismo praticado durante os séculos XV e XVI, na sistematização das coleções promovida nos "gabinetes de curiosidades", no contexto da ascensão da burguesia como classe hegemônica ao poder, no imperialismo e nas transformações científicas e ideológicas do século XIX [...]. Especificamente no caso dos museus científicos brasileiros, estes foram criados no século XIX e consolidaram-se como tal entre os anos de 1870 e 1930, ciclo denominado por Schwarcz (1989, p. 27) de "A era dos museus no Brasil" (LOUREIRO, 2003, p.88-89)

A década de 1980 foi crucial para a mudança de postura dos museus de ciência no Brasil. Nesse período, segundo Valente; Cazelli; Alves (2005),

> [...] surgem os primeiros museus de ciência e tecnologia com caráter dinâmico, buscando se projetar como instituições de comunicação, educação e difusão cultural voltadas para um público amplo e diversificado. No Rio de Janeiro são criados o Espaço Ciência Viva (independente) e o Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), então vinculado ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e hoje, ao Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT); em São Paulo, o Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) da Universidade de São Paulo (USP/ São Carlos), a Estação Ciência (do CNPq; hoje, USP) e o Museu Dinâmico de Ciências de Campinas da Universidade de Campinas (Unicamp) e Prefeitura de Campinas; e na Bahia, o Museu de Ciência e Tecnologia da Universidade do Estado da Bahia (UNEB). O acontecimento é resultado de um processo que teve início na década de 1960 no contexto internacional, quando uma intensa discussão apontou uma mudança da prática e do papel social dos museus [...].

Na perspectiva das autoras em foco, e da qual compartilhamos, museus de ciências são espaços de popularização do conhecimento científico. São pontes que substituem o fosso entre a elite científica e a população oportunizando o acesso ao conhecimento que mobiliza a compreensão acerca da realidade natural e social de uma região.

Marandino (2011), ao discutir acerca das particularidades da educação em museus de ciências naturais, assegura que, neles, as experiências vivenciadas se projetam para além do deleite e da diversão. Segundo a autora, neles são gerados programas e projetos educativos com base em modelos sociais e culturais. Seleções de parte da cultura produzida são realizadas com o intuito de torná-la acessível ao visitante. Nesse contexto, como em qualquer organização educacional, processos de recontextualização da cultura mais ampla se processam possibilitando a socialização dos saberes acumulados.

Museus de ciências são espaços que, em parceria com a escola, promovem a mobilização de saberes e fazeres da ciência no intuito de provocarem a eliminação de barreiras socioculturais e, assim, aproximarem a sociedade em geral dos produtores, do produto e dos processos da ciência.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tema abordado neste artigo nos permitiu pensar, refletir e discutir acerca da diversidade de espaços onde se manifesta o ato educativo.

Educação é movimento complexo e, por assim ser e se apresentar, não pode estar restrito à escola e seu conjunto de normas, regras, teorias e comportamentos. A escola não tem exclusividade sobre o processo educativo, muito embora essa tenha sido uma marca de construção sócio-histórico-cultural aparentemente implacável. É nesse contexto, portanto, que reafirmamos que educação não é sinônimo de escola.

Ensinar e aprender são duas faces de uma mesma moeda. São atos inseparáveis de um processo que tem como princípio básico a formação humana em todas as suas facetas quais são, cognitiva, afetiva, comportamental, ética, física e moral. Ensinamos e aprendemos por diversos meios e de diversas formas: no convívio com a família, com os amigos, nas brincadeiras e jogos, no clube, na associação de profissionais, em sindicatos, assistindo televisão, usando o computador para acessar a Internet, na escola, em visitas a zoológicos, parques botânicos e museus. Daí, percebermos o movimento complexo da educação. Ela não é uniforme, retilínea. Ela acontece em diversos espaços e de formas diferenciadas. Nesse sentido, vimos que ela pode ser entendida de três formas: formal, informal e não-formal.

A educação não-formal, objeto a que nos detemos nessa reflexão, compreende toda atividade educativa organizada e sistemática que ocorre fora do sistema oficial de ensino, com o objetivo de facilitar determinados tipos de aprendizagem a grupos específicos da população. A ela está relacionada, portanto, a educação científica presente nos museus de ciências.

Educação científica é processo que visa à formação de cidadãs e cidadãos cientificamente cultos. Por ser processo é, portanto, movimento que implica na aproximação de mulheres e homens ao universo das descobertas científicas e os seus sentidos e significados no seu cotidiano. É movimento que se traduz em ação e interatividade percebida e vivenciada no espaço dos museus de ciências.

Concebidos como espaços de popularização da ciência, esses museus ensinam e divulgam a ciência por meios de metodologias próprias e adequadas a seu público, visando o alcance de seus objetivos que, dentre tantos, podemos citar a eliminação do fosso entre elite científica e o público em geral.

Museus são canais de comunicação. Museus de ciências são veículos de difusão científica e, por conseguinte, ambientes onde se promovem o ensino e a aprendizagem da vida natural e cultural de um município, estado e país. São espaços de promoção do encontro de mulheres e homens com o seu cotidiano, com o seu ser e estar no mundo.

REFERÊNCIAS

CACHAPUZ, António; PRAIA, João; JORGE, Manuela. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência e Educação**, v.10, n.3, p.363-381. 2004.

Chagas, Isabel. Aprendizagem não formal/formal das ciências: relações entre os museus de ciência e as escolas. **Revista de Educação**. Lisboa, v.3, n.1, p. 51-59. 1993

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí, RS: Unijuí, 2000. (Coleção Educação em Química)

GOHN, M.G.M. **Educação não-formal e cultura Política**: impactos sobre o associativismo no terceiro setor. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

LIBÂNEO, J. C. **Pedagogia e pedagogos pra quê?** 10 ed. São Paulo: Cortez, 2008.

LOUREIRO, José Mauro Matheus. Museu de Ciência, divulgação científica e hegemonia. **Ciência da Informação**, Brasília, v.32, n.1, jan./abr.2003. Disponível em: <www..scielo.br/scielo.php?pid=s0100-19652003000100009&script=sci_attext>. Acesso em: 20 set. 2013

MARANDINO, Martha et al. A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz? In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4. Bauru, SP, 2003. **Anais...** Bauru,SP: Unesp, 2003. Disponível em: <fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL.009.pdf>. Acesso em: 11.jun.2013.

MARANDINO, Martha. Interfaces na relação museu-escola. **Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis**, v.18, n.1, p.85-100, abr.2011.

PRÍNCEPE, Lisandra Marisa; DIAMENTE, Juliana. Desmistificando a educação não-formal. **Revista Acadêmica Eletrônica Sumaré**. Arquivo PDF. Acesso: 23 maio 2013.

REIS, Pedro. Ciência e educação: que relação?. Interacções, n. 3, p.160-187. 2006. Disponível em: www.eses.pt/interaccoes. acesso em: 12 nov. 2013

SANDER, Roberto. **O museu na perspectiva da educação não-formal e as tendências políticas para o campo da museologia**. Passo Fundo, 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Passo Fundo, 2006.

SEVERINO, Antonio Joaquim. **A contribuição da Filosofia para a Educação**. Manaus, 2011. Palestra apresentada na Universidade Federal do Amazonas durante a XIX Semana de Filosofia.

VALENTE, Maria Esther; CAZELLI, Cibele; ALVES, Fátima. Museus, ciência e educação: novos desafios. **História, Ciências, Saúde**. Manguinhos, v. 12, p.183-203, 2005. Suplemento.

O *PONTOCIÊNCIA* COMO UM PORTAL EDUCACIONAL

Alison Pelri Menezes (Instituto de Ciências Biológicas, UFMG – Bolsista FAPEMIG)
Janaina dos Santos Garcia (Instituto de Ciências Biológicas, UFMG – Bolsista CNPq)
Carmen De Caro (Professora - Colégio Técnico da UFMG – COLTEC)

RESUMO

A revolução tecnológica trouxe para o cotidiano uma série de ferramentas que dinamizam e integram a sociedade, uma delas é a *internet*, que tem importante papel na comunicação e compartilhamento de informação. Tendo em vista esse novo contexto social a escola precisa se preparar para incorporar essas novas ferramentas (Objetos de Aprendizado Digitais (OAD) e os Portais Educacionais) à sua realidade e adequar as práticas de ensino e sua disponibilidade às características da sociedade atual. O portal *pontociência* vem então oferecendo quase mil roteiros e sugestões de atividades para professores, alunos e entusiastas das ciências, auxiliando o professor a tornar as aulas mais interessantes e significativas.

Palavras-chave: Portais Educacionais, Objetos de Aprendizado Digitais, *pontociência*.

INTRODUÇÃO

Com o advento e grande expansão da *internet* foram modificadas e criadas novas opções de comunicação, relacionamento e interação da sociedade. As tecnologias da informação, dessa maneira, têm-se tornado parte cada vez mais marcante do nosso estilo de vida (Sosteric e Hesemeier, 2002).

Um dos campos que sofreu grande influência da *internet* foi a Educação, sobretudo a educação básica. As mídias digitais estão amplamente presentes no cotidiano dos jovens e crianças, com acesso a grande fluxo de informação. Dessa forma a tecnologia se torna um fator cultural importante na sociedade moderna. Antes de vir à escola e ter acesso à educação formal os jovens têm uma formação prévia significativa, com grande influência da família, sociedade tecnologia.

Se bem compreendida e utilizada, a *internet* pode ser um facilitador do processo de escolarização, levando o acesso à educação para regiões mais isoladas. Essa característica deve ser considerada, sobretudo num país de porte continental, como é o Brasil.

A partir da ideia de facilitação do processo de ensino surgiu o *e-learning*, caracterizado pelo uso da tecnologia para auxiliar o ensino a distância. E, junto com essa nova categoria da educação, surgiram os objetos digitais de aprendizado (ODA) que levam informações de forma didática aos usuários (Wiley, 2000).

Nosso trabalho explora algumas características dos recursos educacionais online, com maior enfoque aos portais educacionais, em especial o portal *pontociência* (http://www.pontociencia.org.br/). Desta forma o objetivo da pesquisa é discutir a contribuição do *pontociência* como um portal educacional, considerando os materiais de Biologia disponíveis, a adequação dos conceitos e conteúdos na educação básica. Futuramente iremos realizar a caracterização dos usuários do *website*.

REFERENCIAL TEÓRICO

E-LEARNING

Em tempos de globalização e revolução tecnológica o acesso à informação se tornou altamente facilitado, sendo que a internet atua como o principal veículo de informação. Em consequência desse grande fluxo de informação, o conhecimento pode transitar mais rapidamente.Tal característica exige dos profissionais uma preocupação maior com sua atualização conceitual, o que foi facilitado com o advento da *internet*, a qual permiteque esse processo ocorra com maior agilidade (Aggarwal, 2009). Surgiu assim o *e-learning* que é definido por Welsh *et al.* (2003) de maneira geral como o uso de tecnologias de informação no processo de ensino-aprendizagem com o intuito de maximizar o aprendizado. Uma característica importante do *e-learning* que foi apontada por Pinpathomrat *et al.*, (2013) é o fato dessa tecnologia propiciar oaprendizado de forma mais flexível. Welsh *et al.* (2003) dividiu o*e-learning* em duas categorias: assíncrono e síncrono. No primeiro tipo, o mais comum, há preparação de um material prévio que será disponibilizado aos alunos envolvidos em determinada atividade de formação. A segunda categoria envolve interação simultânea entre instrutor e aprendizes, o que exige que todos os atores envolvidos no processo estejam conectados simultaneamente a alguma rede.

OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZADO (ODA)

Como importante ferramenta dentro do *e-learning*, sobretudo no aprendizado *online*, surgiram os objetos digitais de aprendizado. A definição mais referenciada para tal conceito é a de que um ODA seria um que recurso digital que pode ser reutilizado para assistir à aprendizagem e distribuídos pela rede, sob demanda, seja este pequeno ou grande (Wiley, 2000).

Para que atenda à definição de Wiley (2000) é necessário que este objeto esteja disponível na rede para que possa ser reutilizado. Atendendo a essa demanda surgiram os Repositórios de Objetos de Aprendizagem (ROA). Os ROA são espaços virtuais que funcionam como bibliotecas para osOAD, disponibilizando-os e criando um ambiente de aprendizagem *online*. Esses espaços acabam propiciando uma interação mais dinâmica entre professores e alunos,

além de tornar estes ultimos, participantes ativos dentro do próprio processo de ensino-aprendizagem (Schwarzelmuller e Ornellas, 2007).

Tais ROA além de criarem um ambiente de aprendizagem e compartilhamento de conhecimento, proporcionam o contato de pais, familiares e comunidades em geral com as informações científicas (Souza, 2006).

PORTAIS EDUCACIONAIS

Devido à grande quantidade de materiais disponíveis na *web*, os motores de buscas *online* não são capazes de acessar todo o conteúdo relativo a uma busca realizada. Isso se deve, sobretudo, devido à variedade de formatos no qual um arquivo pode ser salvo, um documento digitalizado quando é salvo comoimagem e a existência de materiais de acesso restrito, dificultam a busca na *internet* (Bottentuit Junior e Coutinho, 2009). Objetivando facilitar esse acesso à informação surgem, como um tipo de ROA, os portais educacionais.

Reynolds e Koulopoulos (1999, *apud* Bottentuit Junior e Coutinho, 2009) definem portais educacionais como um sistema de informação focado nos usuários, atuam integrando e promovendo a comunicação entre cada indivíduo e a equipe responsável pelos conteúdos disponibilizados. Bottentuit Junior e Coutinho (2009) apontam ainda, como funcionalidades, dos portais educacionaisfuncionarem como motores de buscas para assuntos afins, apontando para outros *websites* e comorepositório de informações de seu próprio tema, de áreas subordinadas, notícias, fóruns, comunidades ou diretórios.

Furtado (2004) aponta que os portais facilitam o envolvimento da educação formal com a *internet*, permitindo o acesso àsexperiencias educativas previamente realizadas. Tal característica é de grande importância considerando o dinamismo da sociedade contemporânea, o alto fluxo de informação e a necessidade constante de atualização dos profissionais da educação. Dessa maneira os portais demonstram-se mais do que meros ambientes virtuais, mas também podem se constituir emuma extensão das escolas, oferecendo apoio e suporte ao processo de ensino-aprendizagem (Ianh, 2001).

CONTEXTO NACIONAL

No Brasil, a utilização de OAD e portais educacionais ainda é incipiente, bem como estudos a respeito. Mesmo existindo diversos portais interessantes e bem elaborados, o uso de seus materiais ainda é baixo, tanto por parte dos professores, quanto dos alunos ou da comunidade.

Analisando a oferta de portais educativos brasileiros, voltados para a Educação Básica nota-se a distinção destes em três categorias. A primeira é formada por aqueles mantidos por organizações envolvidas com a educação e que se utilizam dos portais com forma de promover suas atividades e ampliar a cobertura de seu marketing educativo. A segunda

categoria agrupa os portais criados pelas instituições privadas de ensino e empresas e produtos educacionais e que, portanto, tem um caráter comercial maior e objetivam majoritariamente lucro. O terceiro tipo são os portais públicos, criados por órgãos governamentais (Furtado, 2004).

Num país de grande extensão territorial como o Brasil a internet pode ser uma ferramenta facilitadora para que expansão da oferta de materiais instrucionais de qualidade. Por outro lado, Furtado (2004) levanta um contraponto: a maior parte do conteúdo desses portais é produzidana região sudeste. No entanto, não há uma adequação linguística ou de contexto para serem utilizados em outras regiões do Brasil, o que vai contra a defesa do respeito à pluralidade cultural e étnica pregada por diversos documentos coordenadores da educação no Brasil, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

Tal observação chama a atenção para a necessidade de ampliação do desenvolvimento de portais que contemplem e respeitem as diversidades culturais e étnicas no território nacional. A partir do momento que novos materiais forem produzidos respeitando de forma mais contextualizada e específica para as diferentes regiões, acredita-se que os portais possam colaborar de forma mais efetiva para o aumento da escolarização em território nacional.

ASPECTOS PEDAGÓGICOS

O modelo tradicional de ensino, onde o processo de ensino-aprendizagem está centrado no professor, não consegue mais atingir os jovens estudantes que possuem à sua disposição as mais diversas fontes de informação (televisão, computador, rádio, celular, etc.). A escola encontra-se em um cenário de transição e exige um profissional mais atento às necessidades de aprendizagem dos alunos. Este professor precisa constantemente se atualizar de modo a buscar a (re) significação de conceitos e práticas de ensino e de aprendizagem. As tecnologias de informação e comunicação (TICs) possibilitam maior acesso às bases de informações e contribuem para a integração de abordagens de aprendizagem inovadoras como a criação de simulações que reproduzem a realidade (Struchiner, 2005).

A tecnologia é capaz de estimular o aprendizado e permite o acesso à informação em tempo real por meio da *internet*. Esta permite o compartilhamento de experiências, pesquisas e notícias locais e do mundo. Proporcionando uma nova dimensão ao exercício intelectual, com desenvolvimento da rapidez de raciocínio e trabalho em equipe (Andreis&Scheid, 2010).

Furtado (2004) também afirma que a Internet é uma ferramentaque pode ser utilizada na educação, mas é necessário que sejam desenvolvidas concepções, metodologias e teorias para sua utilização no ensino. E,não basta que ela seja simplesmente “instalada” nas escolas e

esperar que o processo ensino-aprendizagem seja melhorado, é necessário que metodologias inovadoras de ensino sejam trazidas para sala de aula.

Porém, assim como a prática de ensino deve se modernizar e se adaptar para o recebimento de novas tecnologias, a indústria tecnológica e de informação deve também ter certa preocupação com os aspectos pedagógicos de seus produtos. Tendo isso em vista, equipes de desenvolvimento têm investido na multidiscipinariedade de seus colaboradores. Todos as características de um portal educacional, por exemplo, devem ser pensadas de um ponto de vista pedagógico durante sua criação (Schwarzelmuller e Ornellas, 2007).

PONTOCIÊNCIA

O portal pontociência foi criado com o objetivo de atender o contexto educacional nacional e à necessidade de inovação na prática de ensino, bem como na divulgação de conceitos e ideias científicas. Em julho de 2008 o projeto *pontociência* foi criado, com recursos da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) do Ministério da Ciência e Tecnologia. A ideia do projeto é disponibilizar em um portal na Internet roteiros de atividades experimentais nas áreas de Química, Física e Biologia. Os roteiros possuem explicações detalhadas tanto do procedimento passo a passo para a realização das atividades, com fotos e vídeos, como da ciência por trás dos fenômenos observados. Uma outra característica do portal é o fato dele ser colaborativo, ou seja, usuários do *pontociência* podem contribuir com o conteúdo, enviando seus experimentos, comentários e dúvidas.

Os objetivos principais do portal *pontociência* são levar aos usuários (principalmente professores, alunos de licenciatura e alunos do ensino fundamental e médio) sugestões de atividades experimentais, suprindo uma lacuna na literatura nacional nessa área. Desta forma o *pontociência* pretende colaborar com a formação de professores de ciências. Aos poucos, o portal vem modificando e expandindo o seu conteúdo. Além de roteiros de experimentos, coleções de recursos didáticos que exploram outros aspectos de fenômenos químicos vêm sendo adicionados, sem necessariamente constituírem sugestões de atividades experimentais para sala de aula. Dentre estes, podemos destacar a série de vídeos e clipes de áudio Pílulas de Ciências, produzida em parceria com a TV e a Rádio UFMG.

Atualmente o Portal conta com mais de 900 roteiros de experimentos e sugestões de atividades nas três áreas das ciências naturais (química, biologica e física). Desde sua criação em 2008 até 2013, o portal *pontociência*contou com mais de 2,3 milhões visitas registradas. A cada ano vem crescendo a comunidade virtual do *website*, contabilizando-se 74,58% de visitantes novos. O número de acesso por dispositivos móveis é de interesse, mas com as ferramentas de análise que utilizamos, este dado ainda é pouco preciso. Os meses de maiores

acessos coincidem com o período escolar o que pode indicar que os usuários sejam alunos e professores. Estes dados foram obtidos a partir da ferramenta *Google Analytics*. Existem cerca de 160 experimentos na área de Biologia, estes estão divididos em temáticas, sendo estas:

- Funcionamento do corpo humano
- Composição dos seres vivos
- Genética
- Reações químicas nos seres vivos
- Vírus, bactérias e fungos
- Botânica
- Ecologia
- Evolução
- Zoologia
- Células e tecidos
- Percepção e sentidos humanos
- Reprodução e desenvolvimento embrionário
- Saúde

O mesmo experimento pode estar cadastrado em mais de um tema de acordo com sua interdisciplinaridade.

O *pontociência* também apresenta os experimentos sob a forma de coleções. Existem coleções sobre Evolução, Microbiologia e as "Pílulas de Ciências" com vídeos produzidos em parceria com o Núcleo de Apoio à Divulgação Científica."Ciência na Tela"apresenta alguns experimentos utilizando retroprojetor. São cinco experimentos, onde é possível, por exemplo, observar a arquitetura das folhas e a vida aquática. A Galeria contém algumas imagens e esquemas que auxiliam na explicação de um determinado conteúdo, por exemplo, a metamorfose nos insetos.

De maneira geral grande parte do material presente no portal são demonstrações de experimentos e atividades práticas passíveis de serem desenvolvidas em sala de aula. A importância e o prestígio que os professores atribuem ao ensino prático devem-se à popularização, nas últimas décadas, das ideias progressistas ou desenvolvimentistas no pensamento educacional que descendem de Rousseau, Pestalozzi, Spencer, Huxley, Dewey, entre outros (Bybbe e DeBoer, 1996). A ideia central é: qualquer que seja o método de ensino-aprendizagem escolhido, ele deve mobilizar a atividade do aprendiz, em lugar de sua

passividade. Usualmente, os métodos ativos de ensino-aprendizagem são entendidos como se defendessem a ideia de que os estudantes aprendem melhor por experiência direta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com a definição de portais educacionais discutida anteriormente, podemos caracterizá-los como um espaço virtual de comunicação e compartilhamento de informações entre os seus usuários e os provedores desses conteúdos. Desse modo podemos incluir o *pontociência* como um exemplo desse tipo de sistema de informação.

O uso de TICs representa um importante avanço na divulgação de materiais didáticos e acesso à ciência. A UFMG contribui na ampliação do acervo de recursos de qualidade para subsidiar processos de ensino e aprendizagem e formação inicial e continuada de professores.

Diante do crescente número de usuários cadastrados, acessos ao portal e visuzalizações dos experimentos podemos inferir que o portal *pontociência*está atingindo grande visibilidade na internet. Sendo, portanto, uma ferramenta de ensino e de estudo em meio acadêmico e um *website* para divulgação de experiências executadas por entusiastas das ciências.

Os trabalhos do presente projeto encontram-se em fase inicial. Atualmente estamos fazendo um levantamento dos conteúdos contemplados no portal, avaliando sua qualidade e como eles estão de acordo com os Parâmentros Curriculares Nacionais. Além disso pretendemos classificá-los de acordo com o nível e etapas de ensino aos quais estão mais adequados, a fim de criar um guia de utilização dos mesmo para os professores que acessem o portal. E como uma perspectiva futura, incluir na programação do *website*, uma ferramenta que possibilite a caracterização dos usuários.

REFERÊNCIAS

Aggarrwal, D. (2009). Role of e-Learning in A Developing Country Like India. Proceedings of the 3rd National Conference; India. Disponívelem: < http://www.bvicam.ac.in/news/INDIACom%202009%20Proceedings/pdfs/papers/218.pdf>Acessoem: 29 abr 2014

Andreis, I.V.; Scheid, N.M.J. (2010) O Uso das Tecnologias nas Aulas de Biologia. Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI. Disponível em <http://www.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_011/artigos/artigos_vivencias_11/n11_8.pdf > Acesso em: 06 mai 2014

Bottentuit Junior, J.B.; Coutinho, Coutinho. C.P. (2008) The conception of a rubric to evaluate educational portals on the web. INTED 2008: proceedings of the International

Technology, Education and Development Conference, Valencia. Disponível em < http://hdl.handle.net/1822/7765> Acesso em 29 abr 2014

Bottentuit Junior, J.B.; Coutinho, Coutinho. C.P. (2009) Um estudo sobre os portais educacionais disponíveis em língua portuguesa. "Actas do XI Simpósio Internacional de Informática Educativa: SIIE2009, Coimbra. Disponível em < http://hdl.handle.net/1822/9828> Acesso em 29 abr 2014

Furtado, I. P. B. (2004) Portal ou Porteira? Os professores e uma experiência de integração da internet no ensino Fundamental por meio de um Portal Educativo. Dissertação de Mestrado em Educação Brasileira. Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará.

Gonçalves, V.M.B. (2002). Desenvolvimento de Sistemas de Informação para Web: um portal para as escolas do 1º ciclo e os jardins-de-infância. Dissertação de Mestrado em Tecnologia Multimédia Porto: Universidade do Porto.

Iahn, L. F. (2001). Portal Educacional: uma análise do seu papel para a educação virtual. Dissertação de Mestrado em Engenharia de Produção, especialização em Mídia e Conhecimento. Universidade Federal de Santa Catarina.

Pinpathomrat, N. (2013). A Model of E-learning Adoption in Higher Education Institutions: National Culture Consideration. In T. Bastiaens& G. Marks (Eds.), Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education 2013 (pp. 1682-1687). Chesapeake, VA: AACE. Schwarzelmüller, A. F.; Ornelas, B. (2007) "Os objetos digitais e suas utilizações no processo de ensino -aprendizagem". Disponível em: < homes.dcc.ufba.br/~frieda/artigoequador.pdf>. Acesso em: 29 abr 2010

Sosteric, Mike; Hesemeier, Susan. When is a Learning Object not an Object: A first step towards a theory of learning objects. The International Review of Research in Open and Distance Learning, [S.l.], v. 3, n. 2, oct. 2002. ISSN 1492-3831. Dispnível em: <http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/106>. Acesso em: 29 abr 2014

Struchiner, M.; Giannella,T.R. Aprendizagem e Prática Docente na Área da Saúde: conceitos, paradigmas e inovações. Washington, D.C.: OPAS, 2005

Welsh, E. T., Wanberg, C. R., Brown, K. G. and Simmering, M. J. (2003), E-learning: emerging uses, empirical results and future directions. International Journal of Training and Development, 7: 245–258. doi: 10.1046/j.1360-3736.2003.00184.x

Wiley, D. A. (2001). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. In D. A. Wiley (Ed.) The instructional use of learning objects. Disponível em: <http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>. Acesso em: 29 abr 2010

NOS DIZERES SOBREUMA ESCOLA DE QUALIDADE: CHEGOU A VEZ DA FALA DOS DISCENTES

Angelica K. da Cunha Moura (Bolsista PROPESQ/UFRN)
Francisco Ismael de Queiroz (Bolsista PIBID/UFRN)
Josélia Domingos Pereira (Bolsista PROGRAD/UFRN)
Prof. Dr. MarlécioMaknamara (Centro de Educação/ UFRN)

Resumo
As diversas indagações sobre uma escola de qualidade fizeram com que ouvíssemos diferentes sujeitos. Este trabalho apresenta uma pesquisa realizada com base nas vozes dos discentes das escolas públicas natalenses. A pesquisa objetivou a análise e interpretação das fichas de respostas à pergunta: o que é uma escola de qualidade? As 72 respostas obtidas foram sistematizadas e analisadas nas categorias que melhor representassem as falas dos discentes: composta por múltiplos fatores; constituído de sujeitos participativos; escola formada por fatores físico-estruturais; promotora de ascensão social. Concluímos que para os discentes uma escola de qualidade é aquela que apresenta um ambiente adequado para eles mesmos, com múltiplos fatores estruturais, pessoais e organizacionais.
Palavras-chaves: Educação escolar. Escola de qualidade. Discentes.

Introdução

Escola de qualidade: sonho ou realidade? O que faz uma escola pública ser de qualidade? Quais critérios devem apresentar para receber esta denominação? Que sujeitos estão envolvidos no sentido de concretização dessa qualidade?

Em meio a tantos questionamentos lidamos com a pergunta principal: *o que é uma escola de qualidade?*O trabalho em tela tem como objetivo analisar as diferentes visões dediscentes a respeito da qualidade de suas escolas públicas em Natal/RN. Esta pesquisa provém de uma das atividades do componente curricular EstágioSupervisionado de Formação de Professores I (Ciências Biológicas), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Os licenciandos tiveramcontato direto com a diversidade de respostas obtidas para a análise da qualidade escolarsegundo as concepções de diferentes sujeitos participantes desta pesquisa.

O que trazemos aqui é uma sistematização das respostas obtidas e analisadas acerca daquilo que os participantes da pesquisa consideraram ser uma escola de qualidade. Adicionaremos em seguida um breve referencial teórico abordando algumas concepções sobre a qualidade escolar no Brasil, por meios da qualidade social e da exclusão escolar.*Aposteriori,* apresentaremos a metodologia desenvolvida para a

realização de tal pesquisa. Daí, começamos por examinar os resultados e discussões das diferentes categorias de respostas dos discentes. Encerraremos com as considerações finais, com base nas vozes dos discentes nos parâmetros da qualidade do âmbito escolar.

Referencial teórico

A escola tem sido âmbito de discussão, principalmente em se tratando da qualidade de ensino. Mas será que melhorar a qualidade dessa instituição seria possível? Apenas a força de vontade mudará a história da educação por meios pedagógicos? Como afirma Hébrard (2000, p. 7) "a escola é um processo tão complexo, mas tão complexo que é impossível, apenas com a vontade, mudá-la". Para tentarmos iniciar uma solução se faz necessário um diagnóstico sobre a situação atual da escola. Na fala do mesmo autor "se você é capaz de descrever bem o que acontece na escola, o que é a escola, você é capaz de mudá-la um pouquinho".

Os problemas das escolas públicas não são de hoje, há tempos vêm se discutindo as funções e qualidades da educação escolar. Libâneo (2012, p.21) explica que o insucesso das escolas públicas está no tradicionalismo, autoritarismo, posturas de escola reprovadora e exclusão de alunos mal sucedidos. Para Mazzon (2009, p.7) estas práticas discriminatórias no ambiente escolar têm como principais vítimas os discentes, especialmente negros, pobres e homossexuais. Sendoevidenciada a exclusão escolar por meios de fatores sociais, que acabam sendo transferidos para o interior das escolas e interferindo na qualidade escolar. O autor ainda cita quais as temáticas que dentro do contexto escolar sofrem maior preconceito: "étnico-racial, de deficiência, de gênero e orientação sexual, geracional, socioeconômica e territorial". A escola como instituição educadora, formadora de cidadãos fere o seu oficio ao vivenciar tais práticas, por não garantir ao aluno um espaço de liberdade.

> Mesmo os pais que realizam a escolha por características educativas, focalizam mais em fatores relacionados à disciplina e à organização da escola do que no desempenho acadêmico (COSTA e KOSLINSKI, 2012 p. 203).

Esses fatores argumentados acima desenham o parâmetro do que seria uma escola de qualidade para a atual sociedade.

> Em outras palavras, é fundamental ressaltar que a educação se articula a diferentes dimensões e espaços da vida social sendo, ela própria, elemento constitutivo e constituinte das relações sociais mais amplas. A educação, portanto, é perpassada pelos limites e possibilidades da dinâmica pedagógica,

> econômica, social, cultural e política de uma dada sociedade (DOURADO e OLIVEIRA, 2009, p.202).

Isso preocupa e nos leva a pensar: que soluções seriam pertinentes na atualidade para melhorar esta escola? Ainda para Dourado e Oliveira (2009, p.204) uma saída seria "identificar, no âmbito das políticas internacionais, quais são os compromissos assumidos pelos diferentes países na área da educação". Porém isso não é uma realidade de hoje, desde muito tempo já havia problemas dentro da realidade escolar, que contribuíram para o que temos como necessidade atual.Ariès (*apud* Alberto *et al.*, 2011, p. 5) cita um problema que ainda acontece na dinâmica escolar do presente, para ele"desde o surgimento da revolução industrial as classes que necessitavam trabalhar passaram por uma exclusão". Essa reviravolta na indústria veio

> reforçar a dualidade do ensino escolar, acrescendo-se a isso a negação, por parte da burguesia, da estruturação e oferta de um ensino adequado; e, por outro, a impossibilidade de as crianças e adolescentes do povo usufruírem adequadamente dos ensinamentos, visto as intensas e extensas jornadas de trabalho às quais eram submetidas. Assim, a universalização educacional apregoada pela referida revolução se apresentou, na prática, como seletiva e excludente.

Contudo, a nossa escola não é só relatos de fracassos. Existem educadores que se preocupam com a qualidade da educação. Segundo Mileo e Kogut (2009, p. 4943) já existe um aumento na busca por uma melhor qualificação profissional da parte dos professores. A presença de docentes com uma melhor capacitação é um dos fatores primordiaispara a qualidade da educação escolar. Isso implica em melhorias com contrapartidas diversas:

> com a responsabilidade ampliada, a escola hoje deve dar conta de proporcionar o conhecimento necessário para o aprendizado, mas também deve contribuir na formação do cidadão. Nessa perspectiva o papel do professor que é o profissional que tem contato direto com o aluno foi ampliado. Sua função hoje é levar o educando a um entendimento da importância do que aprende, e estimular a busca constante pelo conhecimento (MILEO e KOGUT, 2009, p. 4943)

Se todos que fazem a escola fossem envolvidos no pensamento de melhor educação, poderia ter-se um ensino qualificado e uma organização estrutural capaz de proporcionar ao discente prazer em estar no ambiente de ensino. O envolvimento de ambos que fazem a instituição deve ser um pensamento comunitário, não deixar que só os que estão "dentro da escola" ajam em prol da mesma, mas sim toda a comunidade

escolar: pais, alunos, comunidade, professores, diretores, coordenadores pedagógicos, servidores, governantes.

> O compromisso com uma educação de qualidade social requer ações que otimizem o processo formativo, que contribuam para a melhoria do fluxo escolar, ou seja, há a necessidade de envidar esforços no sentido de romper com a cultura da reprovação, evasão e repetência. Um dos pilares da melhoria do processo ensino-aprendizagem passa por políticas articuladas a garantia de processos de formação e políticas de valorização dos professores e com a superação da lógica político-pedagógica que contribui para a evasão, abandono e reprovação escolar.(DOURADO 2005, p.14).

Como informa Dourado e Oliveira (2009, p. 205) "a temática da qualidade da educação ainda não se faz presente efetivamente nos diversos programas, projetos e ações governamentais". Para tentar assegurar essa temática, se faz necessário como passos iniciais o desempenho e compromisso de cada sujeito presente na comunidade escolar.

Metodologia

O trabalho consistiu na análise de 72 fichas de respostas de discentes de escolas públicas natalenses acerca da qualidade escolar. Como atividade do componente curricular de *Estágio Supervisionado de Formação de Professores I*(Ciências Biológicas), os/as licenciandos foram convidados a coletar respostas dos seguintes sujeitos participantes da escola: pais/mães, funcionários, docentes e os discentes, com base na seguinte pergunta: "o que é uma escola de qualidade?". A coleta dos depoimentos deu-se a partir de escolha aleatória dos sujeitos que iriam responder à pergunta. Cada licenciando envolvido com o referido componente ficou responsável por abordar pelo menos dois sujeitos pertencentes a cada um dos grupos supracitados.

De posse das respostas de pais/mães, funcionários, docentes e discentes, a turma de licenciandos dividiu-se em quatro equipes (uma para cada grupo de respostas dos sujeitos participantes da pesquisa). Cada equipe ficou responsável por analisar o conteúdo das respostas e, em seguida, apresentar e discutir os resultados de sua análise para toda a turma de licenciandos em questão. As respostas mostraram a visão dos diferentes sujeitos ligados à instituição, sobre a qualidade das escolas públicas da cidade do Natal/RN.

A análise aqui desenvolvida foi feita, portanto, por um grupo de licenciandos que não necessariamente havia lidado anteriormente com as respostas aqui em tela,

embora os mesmos houvessem participado de tal componente curricular em semestres anteriores.

Resultados e discussões

Foram analisadas 72 fichas acerca das respostas de discentes com base no questionamento; *o que é uma escola de qualidade*? As respostas foram obtidas, analisadas e separadas em quatro grupos, denominados como: *composta por múltiplos fatores*; *constituído de sujeitos participativos*; *escola formada por fatores físico-estruturais*; *promotora de ascensão social*. Como evidencia o gráfico a seguir:

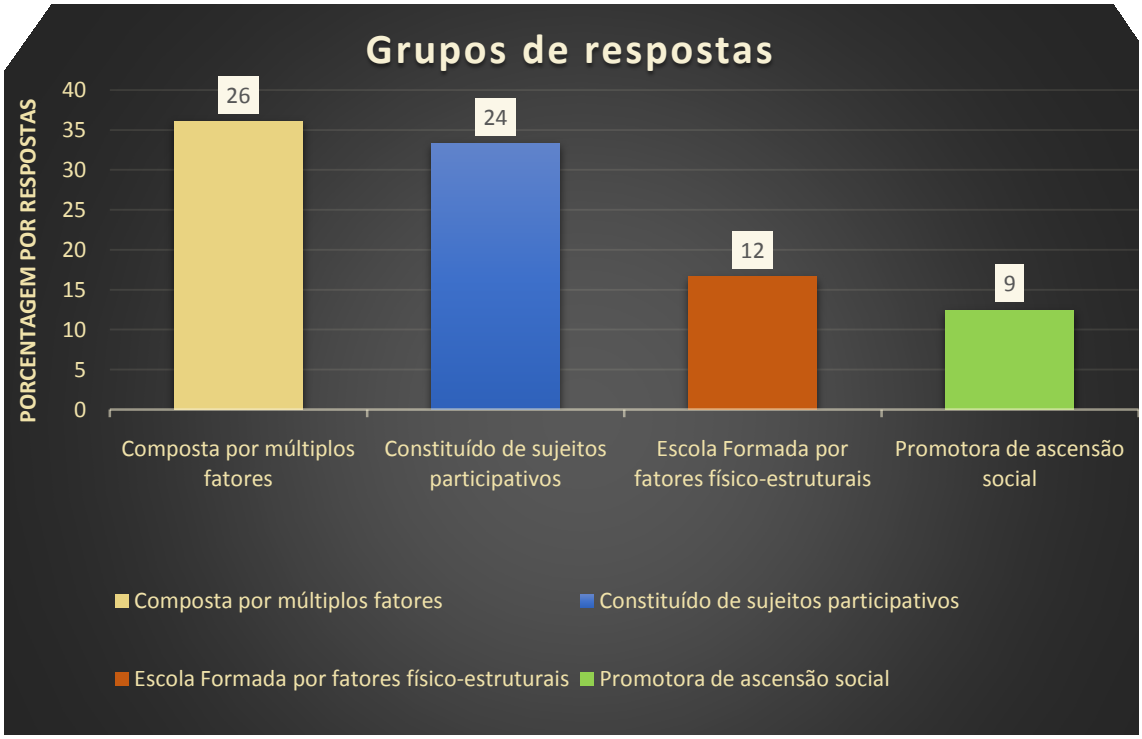


Figura 1: gráfico de resposta de discentes a respeito da pergunta "o que é uma escola de qualidade?".

Bons professores; *lanche bom*; *boa estrutura*; *conforto*; *limpeza*; *professores presentes*; *ambientes climatizados*; *regras*; *boa coordenação*; *esportes para os alunos*; *respeito*; *data show*; *bons funcionários*; *acessibilidade*; *bons alunos*; *professores qualificados*; *biblioteca*; *boa diretora*.

É possível observar que a maioria dos discentes, 36%, acreditam que uma escola de qualidade é aquela *composta por múltiplos fatores*. Uma escola capaz de oferecer aos

seus alunos um ambiente adequado, indo desde uma boa qualidade de ensino (bons professores, materiais didáticos) uma boa estrutura física (conforto, ambiente climatizado) a uma boa organização (regras, boa coordenação, respeito).Em atenção a essa diversidade de frentes lembramos das palavras deDayrell (1999),para quem é necessário uma mútua ação de todos que fazem à escola, sendo tudo isto " fruto da ação recíproca entre o sujeito e a instituição". Ele afirma ainda que "a instituição é um processo de apropriação constante dos espaços, das normas, das práticas e dos saberes que dão forma e vida àescola".Evidenciando este pensamento, vemos algumas das respostas dos discentes a seguir:

R1:*Na minha opinião uma escola de qualidade, te* [sic] *que ter bons professores, tem que ser bem cuidada, salas climatizadas, umas boa alimentação. Quadros bons, acentos* [sic] *confortados. Um ensino de qualidade que possa nos ajudar no futuro quando formos pra univercidade* [sic]*;*

R2:*A escola com bons professores que saibam falar, explicar. Um lanche bom, boa estrutura, para o nosso conforto;*

R3:*Professores qualificados, sala com data slow* [sic] *praça de alimentação, banheiros adequados (espelho, luz, etc) (...);*

R4: *Um ensino bom da parte dos professores, compreenção* [sic] *do aluno na sala de aula e respeitar as normas e a escola com uma estrutura boa para acomodar os alunos.*

Comportamento dos alunos; *melhores professores*; *professores muito bons*; *ser respeitada*; *gostar de ensinar*; a*lunos com propósitos*; *direção com atitude*; *compromisso*; *participação em reuniões*; *várias amizades*; *regras*; *professores mais rígidos*; *planejamento*.

De acordo com 33% das respostas obtidas, os discentes apontam uma escola de qualidade como sendo umainstituição *constituída de sujeitos participativos*. Esta categoria designa uma dedicação seguida por normas, compromissos e tarefas que sejam desempenhados porparte daqueles que constituem a escola: direção; coordenação pedagógica; servidores; professores e alunos. Escola de atitude que apresenta estas característicastem sido de fundamental importância e preocupação com a aprendizagem dos discentes pelos discentes:

R5: *Uma escola de qualidade é aquela que tem organização, disciplina e principalmente respeito seja com os alunos e professores, que os direitos e deveres devem ser compreendidos e executados com eficiencia* [sic];

R6: *Tem que ter professores que não falte e os alunos precisam ter compromisso. Acho que muitos alunos não tem compromisso porque a escola não está legal. Falta regras;*

R7: *É aquela cujo ensino está inteiramente preocupado com a aprendizagem de seus alunos. No qual os funcionários são os principais autores para esta qualidade. Incentivando e contribuindo no interesse de seus alunos;*

R8: *Que há planejamento, em ensino de qualidade, e moral do aprendizado.*

Segundo Alarcão (2001, p. 19), para mudar uma característica de uma escola:

> ...é preciso envolver as decisões político-administrativo-pedagógicas, os alunos e os professores, os auxiliares e os funcionários, os pais e os membros da comunidade. É preciso envolver o elemento humano, as pessoas e, através delas, mudar a cultura que se vive na escola e que ela própria inculca.

O contexto dos sujeitos participativos, num determinado espaço, moldará aquela sociedade. Ainda utilizando a fala da mesma autora, “na escola, todos são atores”. Isto implica que as atitudes de cada indivíduo da escola contribuem diretamente com a mudança da instituição, exercendo assim uma função para o desenvolvimento escolar.

Quadra; *natação*; *vídeo*; *sala de música*; *sala climatizada*; *assentos acolchoados*; *boa estrutura*; *ventiladores*; *bom lanche*; *merenda*; *escola grande*; *pista de skate*; *computadores*; *iluminação*; *livros*.

Em 16,6% das respostas, os discentes veem uma *escola formada por fatores físico-estruturais* como o principal fator para uma instituição de qualidade. Que ofereça aos discentes uma boa estrutura física, capaz de gerar além do lazer um ambiente agradável e confortável dentro e fora da sala de aula, favorecendo a sua estadia e desempenho na instituição de ensino.

> Além da importância do espaço construído, outro fator que pode interferir no desenvolvimento didático dos alunos são as condições ambientais da classe: acústica, temperatura, insolação, ventilação e luminosidade, as quais podem refletir-se em fatores tão diversos como a sociabilidade dos usuários, seu desempenho acadêmico e mesmo em sua saúde. (ELALI, 2003 *apud*BELTRAME e MOURA, 2009, p.02).

Com isso Beltrame e Moura(2009) afirmam que “o espaço escolar é fundamental para a formação do ser humano devendo ser elemento de atenção na relação dinâmica entre usuário e o ambiente”. A autora ainda mostra que esta interação:

> precisa estar em constante movimento de reestruturação, portanto, as questões pertinentes à interação entre espaço físico, atividades pedagógicas, comportamento humano devem ser consideradas prioritárias.

A seguir seguem as respostas dos discentes que confirmam a importância dos fatores físico-estruturais para uma escola de qualidade:

R9: *Ter ventilador que preste na sala, cubrir* [sic] *a quadra, bom lanche;*

R10: E*s* [sic] *escola organizada, ambla* [sic] *e bem estruturada para receber os alunos;*

R11: *Salas climatizadas, assento acochoado* [sic], *quadra coberta;*

R12:*É uma escola com um bom ensino, que não falte por exemplo um vídeo para melhoramento da aula, livros suficiente na biblioteca, etc.*

Futuro melhor; *motivo de orgulho*; *preparação para o futuro*; *bom estudo*; *ser alguém na vida*; *oportunidades futuras*; *boa aprendizagem*; *respeito ao próximo*; *satisfação*; *oportunidade de trabalho*; *futuro brilhante.*

Neste grupo de respostas evidenciamos que 12,5% dos discentes têm a escola como uma *promotora de ascensão social.* , vista como uma instituição formadora de sujeitos que serão capazes de alcançar uma posição adequada na sociedade. Segundo Alarcão (2001) é desejável uma escola com “janela aberta para o presente e para o futuro”, permitindo que os discentes idealizem o seu futuro com base no que estão vivenciando em seu ambiente escolar:

> uma escola onde se realize, com êxito, a interligação entre três dimensões da realização humanas: a pessoal, a profissional e a social. E onde se gerem conhecimentos e relações, comprometimentos e afetos (ALARCÃO, 2001, p.12).

Para ilustrar a fala da autora com a nossa análise, seguem algumas das respostas dos discentes:

R13: (*...) que ofereço* [sic] *os alunos oportunidade futura como trabalho. E antes de tudo a oportunidade de ser alguém melho* [sic] *na vida;*

R14: *Escola que nos ensina a ser alguém na vida, com um bom emprego e respeitando as pessoas. Com professores bons e interessados em dar vida;*

R15: (*...) uma boa educação que prepara os alunos para o futuro, futuro brilhante. Escola aonde se aprende e se ensina. Planta e cultiva.*

Por fim, vale salientar que além das respostas acima mencionadas, gostaríamos de comentar duas que chamaram nossa atenção em particular; *não sei*; *não tenho ideias*.Os discentes não conseguiram apresentar uma resposta argumentada ou capaz da compreensão nas análises.

Nessa pesquisa qualitativa, nenhum pesquisador pôde limitar o tipo de interpretação pelo sujeito á pergunta abordada. Concordando com Carraher (*apud*Lopes 2007, p.28),

> a necessidade de o pesquisador atentar, durante a entrevista, para o tipo de linguagem que utiliza, a qual deve ser simples de modo a não se tornar um obstáculo ao entendimento da situação que se pretende investigar.

Ao encontro deste pensamento, a pergunta *o que é uma escola de qualidade?* Aborda linguagem simples e de fácil compreensão e interpretação pela maioria dos sujeitos aqui entrevistados. Compreendemos que estesdiscentes, apresentam dificuldades em expor o seu ponto de vista nas questões que envolvem o seu próprio cotidiano, que é o ambiente escolar.Como ilustramos nas respostas dos discentes:

R16: *Não tenho ideia, não sei;*

R17: *Comce scola sob* [sic] *minha atividade.*

Considerações finais

Entender como os estudantes de escolas públicas veem seu espaço escolar, o que eles esperam de sua escola e de suas doutrinas, foi o propósito mostrado por este trabalho. Nos surpreendemos com as respostas dos discentes de escolas públicas da cidade do Natal/RN à pergunta "*o que é uma escola de qualidade?"*.

Observamos, em maior quantidade, que os discentes almejam por uma escola com apropriação de uma instituição de ensino relacionada aos benefícios de um espaço físico, regência de normas e profissionais qualificados. Como é afirmado nas falas de

Dourado e Oliveira (2009, p. 203) “educação deve ser entendida como espaço múltiplo, que compreende diferentes atores, espaços dinâmicas formativas, efetivado por meio de processos sistemáticos e assistemáticos”. Notamos que esses discentes estão de acordo que a qualidade escolar não depende apenas de um fator determinante, mas sim de vários. Compreendendo a atuação desde os sujeitos da escola até a estrutura e organização. Os discentes demonstraram querer uma escola que lhes garantissem realização pessoal, oportunidades e boas expectativas futuras. Sabendo da realidade do nosso sistema de ensino e da vontade destes estudantes fica ainda uma pergunta: será que podemos esperar uma escola com todos os adjetivos desejados por estes discentes?

Pesquisas como esta vêm abrangendo o âmbito dos cotidianos escolares. Permitem avaliarmos as doutrinas na área da educação, para que possamos principalmente, como futuros docentes, compreendermos as etapas iniciais de uma escola de qualidade.

Referências bibliográficas

ALARCÃO, Isabel. **Escola Reflexiva e Nova Racionalidade**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

ALBERTO, Maria de Fátima Pereira; SANTOS, Denise Pereira dos; LEITE, Moreira; LIMA, José Wilson de; WANDERLEY, José Calos Vieira. Trabalho infantil doméstico e o processo de escolarização. **Psicol. Soc.** Florianópolis, v. 23, n. 2, p. 2011.

BELTRAME, Mauria Bontorin; MOURA, Graziella Ribeiro Soares. Edificações escolares: infra-estrutura necessária ao processo de ensino e aprendizagem escolar. **Travessias**. Cascavel, v. 3, n. 2, p. 1-15, 2009.

COSTA, Márcio da; KOSLINSKI, Mariane C. Escolha, estratégia e competição por escolas públicas. **Pro-Posições**. Campinas, v. 23, n. 2, p. 195-213, 2012.

DAYRELL, Juarez. T. Múltiplos olhares sobre educação e cultura. In: DAYRELL, Juarez Tarcisio (Org.). **A escola como espaço sócio-cultural**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999, p. 1-27.

DOURADO, Luiz Fernandes. Elaboração de políticas e estratégias para a prevenção do fracasso escolar – Documento regional BRASIL: fracasso escolar no Brasil: Políticas, programas e estratégias de prevenção ao fracasso escolar. **Ministério da Educação – Secretaria de Educação Infantil e Fundamental. Departamento de Políticas Educacionais. Brasília, 2005.** Disponível em<http://www.oei.es/quipu/brasil/sistema_nacional_formacion_profesores.pdf> acesso em 21 de jul. de 2014.

DOURADO, Luiz Fernandes; OLIVEIRA, João Ferreira de. A qualidade da educação: perspectivas e desafios. **Cad. Cedes**. Campinas, v. 29, n. 78, p. 201-215, 2009.

DRAGO, Rogério; RODRIGUES, Paulo da Silva. Diversidade e exclusão na escola: em busca da inclusão. **Revista FACEVV**. Vila Velha, v. 1, n. 1, p. 63-67, 2009.

HÉBRARD, Jean. Entrevista Jean Hébrad. O objetivo da escola é a cultura, não a vida mesma. **Presença Pedagógica**, Belo Horizonte, v. 6, n. 33, p. 5-17, 2000.

LIBÂNEO, José Carlos. O dualismo perverso da escola pública brasileira: escola do conhecimento para os ricos, escola do acolhimento social para os pobres. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 38, n. 1, p. 13-28, 2012.

LOPES, Sílvia Ednaira. **Alunos do ensino fundamental e problemas escolares: leitura e interpretação de enunciados e procedimentos de resolução.** 124 f. Dissertação (mestrado) - Curso de Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2007.

MAZZON, José Afonso. Projeto de estudo sobre ações discriminatórias no âmbito escolar, organizadas de acordo com áreas temáticas, a saber, étnico-racial, gênero, geracional, territorial, necessidades especiais, socioeconômica e orientação sexual. **Ministério da educação – MEC instituto nacional de estudos e pesquisas educacionais – INEP.** São Paulo, 2009. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/relatoriofinal.pdf> acesso em 10 de abr. de 2014.

MILEO, Thaisa Rodbard; KOGUT, Maria Cristina. A importância da formação continuada do professor de educação física e a influência na prática pedagógica. In: IX Congresso Nacional de Educação EDUCERE. **Anais...**IX Congresso Nacional de Educação EDUCERE. Curitiba, 2009.

PAIS E MÃES, A VEZ E A VOZ: COMO ELES QUALIFICAM UMA ESCOLA

Angelica K. da Cunha Moura (Bolsista PROPESQ/UFRN)
Cassiana Helena E. Santos e Souza (Bolsista CAPES/UFRN)
Josélia D. Pereira (Bolsista PROGRAD/UFRN)
Prof. Dr. MarlécioMaknamara (Centro de Educação/UFRN)

Resumo

Este trabalho foi realizado com base nos depoimentos de pais e mães de alunos das escolas públicas natalenses. A pesquisa objetivou conhecer e analisar a visão desses sujeitos partindo do questionamento "O que qualifica uma escola?". As 41 respostas coletadas foram classificadas em cinco grupos: *Valoriza a Formação Humana*, *Oferece Bom Ensino*, *OfereceBoa Infraestrutura*, *Referenciada no Professor*, *Agrega Múltiplas Característica.*Como participantes das escolas,esses sujeitos confirmam em suas respostas que têm conhecimento das inúmeras questões que interferem na educação que esse espaço oferece. Concluímos que não é possível qualificar uma escola sem reconhecer as suas várias dimensões e os fatores que interferem no seu funcionamento.
Palavras-chave: Pais e mães. Escola. Qualidade.

Introdução

Boa infraestrutura, bons professores, alunos interessados, boa educação, bom ensino, esportes. Para você leitor, essas seriam características de uma escola de qualidade? Você gostaria de acrescentar algo? Já pensou em alguma forma para melhor qualificá-las? Quando somos estimulados a pensar sobre uma escola nos damos conta de que não é tarefa fácil enumerar os fatores que a tornam de boa qualidade.

A fim de conhecer a visão dos pais e mães sobre "O que é uma escola de qualidade?" foi realizada uma pesquisa pelos licenciandos do componente curricular *Estágio Supervisionado de Formação de Professores I* (Ciências Biológicas/UFRN), que coletaram as respostas de pais e mães de alunos das escolas públicas de Natal/RN. As respostas obtidasforam agrupadas de acordo com a idéia principal que as unia. É através dos sujeitos que participam da escola que conhecemos as inúmeras necessidades destas instituições. Pensando sobre isso, podemos almejar que as informações adquiridas podem influenciar positivamente decisões futuras no campo educacional.

A leitura deste trabalho tem início com o referencial teórico que aborda um pouco sobre as mudanças que ocorreram na educação e os reflexos desse processo sobre a qualidade das instituições escolares;em seguida, a metodologia explica como foi realizada a pesquisa. Na sequência, apresentamos uma análise das respostas dos pais e

mães junto com os resultados e discussões. Por fim,concluímos com uma síntese de nossa análise e principais descobertasabordadas no trabalho.

Referencial teórico

Sabendo da importância da escola na vida dos alunos, professores, funcionários, pais e mães, devemos considerarsuas opinião sobre a qualidade de uma escola determinantes para conhecer as necessidades destas instituições. Esse reconhecimento, segundo Strieder e Zimmermann (2010), é perceber nesses sujeitos suas "perspectivas de socialização, de capacidade de ouvir, negociar, perseverar e desenvolver as responsabilidades".Além disso, para refletir sobre a qualidade de uma escola nos dias atuais, se faz necessário recordar alguns dos processos que levaram ao desenvolvimento da educação e como eles interferem no funcionamento dessas instituições.

No século XIX, o elevado índice de analfabetismo no nosso país se mostrou como um incentivo para desenvolver sistemas públicos de ensino, voltados principalmente para aqueles que não podiam pagar por uma educação escolar. Para os setores de elite do final do período imperial o analfabetismo era um entrave ao estabelecimento de um país moderno (FILHO, 2000, p. 14).

A partir de 1930, profundas mudanças ocorreram na educação e provocaram a expansão do sistema educacional existente. Porém, esse crescimento ocorreu de forma defasada quando comparado ao desenvolvimento do Brasil. É certo que, com a expansão da rede pública de ensino, o acesso às escolas tem se tornando mais fácil nos últimos anos.Contudo,vale questionar sobre os resultados desse desenvolvimento. Pensando nisso, Romanelli (1978, p.127) coloca que "quantitativamente a expansão existiu,mas foi contida pelo baixo rendimento do sistema escolar" e "qualitativamente, essa expansão sofreu deficiências de caráter estrutural."

Nos últimos anos, as discussões sobre os fatores e indicadores de qualidade da escola têm se tornado mais freqüentes. Saber sobre as condições de ensino oferecidas e a estrutura física desses centros de ensino-aprendizagem deve ser um interesse de toda a sociedade. Entre os pais e educadores, movimentos sociais e os governantes, essa questão vem ganhando atenção pelo desafio em estabelecer um padrão de qualidade nas escolas públicas do nosso país. Nesse contexto, não vale a pena procurar e nomear um único responsável pela situação preocupante na qual se encontra nossa educação. Mais significante nessa qualificação é reconhecer os diversos fatores que interferem no

funcionamento dessas instituições.Como dito por Dourado e Oliveira. (2009), a educaçãoé perpassada pelos limites e possibilidades da dinâmica pedagógica, econômica, social, cultural e política de uma dada sociedade.

Apesar do seu desenvolvimento conflitante, a escola que se moderniza está baseada no trabalho coletivo dos educadores e na participação dos demais sujeitos da instituição. Pensando nisso, destacamos a participação dos pais na escola ao observar seus pontos críticos, para que juntos com os demais sujeitos da educação escolar estabeleçam uma relação direcionadaa resolver as dificuldades provenientes da qualidade da educação oferecida a seus filhos/alunos.As mudanças de que falamos acompanham a preocupação com a qualidade do ensino oferecido e buscam o maior sucesso do educando. Sobre a reorganização da escola,Azevedo (2007, p. 17) fala de uma nova visão na qual existe

> a responsabilidade pela aprendizagem de todos, a não-aprendizagem como um problema coletivo dos sujeitos envolvidos e o dever da escola de garantir a efetivação do compromisso desse serviço público com o direito de todos à educação pública de qualidade.

Pensando também nos deveres com a educação além dos muros da escola, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 fala das responsabilidades do governo. Segundo a mesma lei, devem-se oferecer recursos para a manutenção dos padrões mínimos de qualidade de ensino nas instituições escolares. Isso garantiria o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem,além de promover a análise dos processos de avaliação do rendimento escolar, o aprimoramento da qualidade e expansão do ensino.

Metodologia

O trabalho consistiu na análise das respostas de pais e mães sobre a qualidade da escola. Como atividade do componente curricular *Estágio Supervisionado de Formação de Professores I,* os licenciandos coletaram as respostas de pais, estudantes, professores e funcionários para a seguinte pergunta: “O que é uma escola de qualidade?”.Cada licenciando ficou responsável por coletar no mínimo dois questionários de cada grupo de sujeitos,escolhendoaleatoriamente os indivíduos que iriam responder livremente à referida pergunta.

De posse das respostas de pais, estudantes, professores e servidores,alguns licenciandos dividiram-se em quatro equipes (uma para cada categoria de respostas dos

sujeitos participantes da pesquisa). Cada equipe ficou responsável por analisar o conteúdo das respostasobtidas por duas turmas desse componente, uma do turno vespertino e outra do noturno. Os dados foram organizados por meio da expressividade e semelhança entre as respostas e/ou palavras chave, formando os grupos, e sendo desconsiderados questionários respondido por um mesmo docente. As análises foram feitas com base em Bardin (1977).

Tais respostas trouxeram avisão dos sujeitos ligados às escolas públicas da cidade de Natal/RN, acerca dos fatores que qualificam uma escola. No presente trabalho, a análise recai sobre 41 respostas de pais e mães, coletadas pelas duas turmas do mencionado componente curricular.

Resultados e discussões

Valoriza a Formação Humana, Oferece Bom Ensino, Oferece Boa Infraestrutura, Referenciada no Professor, Agrega Múltiplas Características. Na pesquisa que respondeu à questão *"O que é uma escola de qualidade?"*foram analisadas 41 respostas dos pais e mães que resultaram na identificação desses cinco grupos. O gráfico abaixo mostra a percentagemde respostas para cada um deles:



Figura 1: Gráfico quantitativo da freqüência de respostas dos pais e mães acerca dos fatores que qualificam a escola.

A maior percentagem das respostas (37%) está reunida no grupo que reconhece uma instituição escolar de qualidade como aquela que***Agrega Múltiplas Características***. Dotada de professores comprometidos e bem preparados, com boa estrutura física, assistida financeiramente pelo governo e cuja gestão escolar é envolvida e organizada. Esses são atributos que, segundo os pais e mães, devem fazer parte da escola para que ela funcione bem e ofereça"uma boa educação".

Ao reunir várias características para qualificaruma escola, esses sujeitos confirmam em suas respostas que tem conhecimento das inúmeras questões que interferem na qualidade dessas instituições. Condições de trabalho (segurança e estrutura física do ambiente), recursos financeiros para esporte e alimentação, profissionalização dos educadores, entre outras já citadas, podem ser destacados.

> A qualidade da educação envolve dimensões extra e intraescolares e, nessa ótica, devem se considerar os diferentes atores, a dinâmica pedagógica, ou seja, os processos de ensino-aprendizagem, os currículos, as expectativas de aprendizagem, bem como os diferentes fatores extraescolares que interferem direta ou indiretamente nos resultados educativos (DOURADO e OLIVEIRA, 2009, p.205).

É possível observar a idéia central do grupo nas falas a seguir:

R1: *Seria uma escola com bons profissionais, boa estrutura, segurança e um bom ensino.*

R2: *Ter uma boa educação, aula de computação (não tem), entrar de farda, professores em sala na hora certa, quando quiser falar com os professores eles estejam.*

R3: *Professores qualificados; recursos didáticos que facilitem o aprendizado; Instalações adequadas ao treinamentoprático e de conteúdo disciplinar.*

R4: *Bons professores, esporte, escola integral. Ambiente mais climatizado.*

Não podemos deixar de mencionar que a grande maioria dos pais e mães desse grupo citam primeiramente os professores, ao serem questionados sobre a qualidade dessas instituições.*Que não falte professor, Tenha todos os professores, Que tenha bons professores*. Tal questão nos introduz no segundo grupo de respostas mais encontrado na presente pesquisa: ***Referenciada no Professor***(24% do total de respostas).*Não faltar professores, ter professores de todas as matérias*. Os pais e mães cujas respostas se enquadram nesse grupo deixam claro em seus depoimentos a preocupação com a carência de professores em parte das escolas públicas, como também o

comprometimento, valorização e qualidade desses profissionais. Como é possível observar nas falas a seguir:

R6: *Ter professores (o importante é ter professores) hoje só tem dois professores.*

R7: *Professores mais dedicados, colocar o dever e explicar, e o aluno entender.*

R8: *Aquela em que o professor põe em prática o que aprendeu na faculdade. A escola que trabalha junto com os pais.*

R9: *Educação correta desde os prof*[sic] *aos alunos. Bons princípios (objetivos). Bons educadores. Boa remuneração.*

A respeito da responsabilidade que recai sobre o professor, Pasqualini e Mazzeu (2008) falam em seu trabalho sobre o papel do educador atribuído pela pedagogia histórico-crítica, na qual "o professor tem função diretiva, atribuindo a ele a tarefa de compreender e antever o desenvolvimento de todo o processo educativo". A necessidade desses profissionais tanto na dimensão qualitativa como quantitativa, é uma realidade frequente nas escolas públicas atuais. Pensando nessa situação, podemos concordar com a fala de Gadotti (1993, p. 52):

> nada se pode fazer na escola em que os professores, além de mal formados e mal remunerados, estão descontentes e sufocados pela inércia dos aparatos burocráticos escolares. O desânimo e, muitas vezes, a doença parecem ter tomado conta de nossas escolas.

Oferece Boa Infraestrutura é a característica que se destaca em 20% das respostas dos pais e mães. Quando a escola apresenta déficits em sua infraestrutura ela deixa de oferecer certas condições que são de direito dos estudantes. Pensando nas condições necessárias para que estas instituições proporcionem um ensino de qualidade, Sommer (*apud* BELTRAME; MOURA, 2009, p.2) fala:

> Além da importância do espaço construído, outro fator que pode interferir no desenvolvimento didático dos alunos são as condições ambientais da classe: acústica, temperatura, insolação, ventilação e luminosidade, as quais podem refletir-se em fatores tão diversos como a sociabilidade dos usuários, seu desempenho acadêmico e mesmo em sua saúde.

Como já foi dito, outras questões também podem prejudicar as atividades que ocorre nesse ambiente. Sabemos que somente o um bom espaço físico não garante que taisatividades se desenvolva perfeitamente.Pensando assim, Beltrame e Moura (2009)

fala que “deve haver uma interação entre espaço físico, atividades pedagógicas e comportamento humano”, confirmando o que diz um pai em seu depoimento: é *uma escola com planejamento, estrutura e objetivo, em todos os aspectos.*Tal ideia também é confirmada no trabalho de Gonçalves (1999, p.48) quando fala das “possibilidades de interação entre a forma (arquitetura) e a função (pedagogia).”Seguem outras respostas que caracterizam este grupo:

R10: *Uma boa educação, tenqui*[sic] *ter uma* [sic] *espaço de lazer para os estudantes, bibliotecas, uma boa alimentação para os alunos.*

R11: *Mais estrutura, boa, mais segurança, por que não tem segurança.*

R12: *Uma escola de qualidade é uma escola acistida*[sic] *pelas autoridades da educação.*

R13: *Envolvimento do governo.*

Além de alguns espaços que devem ser oferecidos pelas escolas, no contexto das respostas é cobrado por parte dos sujeitos participantes da pesquisa um maior empenho do governo em sanar os problemas estruturais dessas instituições que acabam afetando o desempenho do aluno e do professor.

> É um traço profundamente negativo o fato de a população não se sentir compromissada com suas próprias soluções, atirando-as sobre o governo, por exemplo. A escola não é reconhecida como interesse próprio, como direito fundamental, mas tão somente como dever do Estado.(PEDRO DEMO *apud* COLARES *et al.* 2009, p.99)

É aquela em que eu possa deixar minha filha e saber que ela está recebendo um bom ensino. O depoimento desse sujeito faz referência aos 12% das respostas que afirmam ser o ***Oferece Bom Ensino***a característica principal de uma escola de qualidade.Como seria esse bom ensino? Para os pais e mães cujas respostas se enquadram nesse grupo, um bom ensino é aquele que faz o aluno aprender, que exige dele a execução das atividades,que o eduque,contribuindo com o desenvolvimento e acompanhando o desempenho dos seus filhos. Essas são questões que interferem na busca e escolha dos pais e mães por uma escola. Como exposto por Costa e Koslinski (2012), pais valorizam padrões acadêmicos altos, currículos fortes e boas práticas de

ensino e, em geral, ranqueiam aspectos acadêmicos como o critério mais importante de escolha. Nos depoimentos a seguir podemos ver falas que exprimem a idéia:

R14: *Ensino bom, que a criança desenvolva o aprendizado. Precisa ter atividades lúdicas, esporte e uma boa estrutura física.*

R15: Uma escola que tenha um bom ensino, acessibilidade e faça o aluno aprender.

Segundo 7% das respostas, uma escola de qualidade é aquela que ensina os alunos a serem pessoas boas. Estas foram reunidas no grupoque ***Valoriza a Formação Humana***. Além de ter um bom ensino, as instituições devem ser capazes de formar indivíduos melhores, tornando-os cidadãos de bem. É o que pensam os pais e mães desse grupo, expondo em suas visões o papel social das escolas. Em seu trabalho, Pasqualini e Mazzeu(2008) afirma que é possívelpensar uma educação escolar efetivamente comprometida com a transformação da sociedade. Abaixo depoimentos que evidenciam o grupo:

R16: *Uma escola "boa", ensina nossos filhos a respeitar as pessoas, a ler e escrever para poder trabalhar e ser uma pessoa de bem.*

R17: Uma escola onde as crianças possam aprender, se tornar cidadãos melhores.

O depoimento que acabamos de ver nos remete ao pensamento de Azevedo (2007) quando fala sobre um modelo de educação que tem a pretensão de resgatar os princípios humanistas na formação de conceitos e valores comprometidos com a humanização do ser humano, denominado educação cidadã.

Considerações finais

Com a análise das respostas aqui realizada, compreendemos a visão dos pais e mães de alunos das escolas públicas natalenses acerca dos fatores que qualificam essas instituições. Foi possível identificar cinco grupos de respostas, dentre os quais destacamos, aquele que ***Agrega Múltiplas Características*** ao qualificar uma escola. Tal ponto de vista apresentou maior percentagem de respostas por ser o mais completo quando levamos em consideração as influências às quais a educação está sujeita. Podemos destacar também o segundo maior grupo de respostas no qual a responsabilidade recai sobre o professor como fator principal para dar qualidade a uma escola.

Em meio às discussões sobre a problemática relação entre a escola e a família, nosso trabalho se apresenta como a oportunidade de ouvir as vozes dos pais e mães sobre a qualidade das escolas nas quais seus filhos estão inseridos, já que normalmente são eles os responsáveis por escolher onde os filhos devem estudar. Mesmo diante desses pais que demonstram estar atentos àeducação, as reflexões como as provocadas aqui são necessárias para embasar as possíveis mudanças que tragam melhorias ànossa educação.Para nós, como professores em formação, esta pesquisa também promovea inserção no cotidiano escolar, se apresentando como instrumento para entender suas necessidades e buscar melhorias. Pudemos conhecer melhor os problemas de escolas investigando a opinião dos sujeitos que dela fazem parte e dividindo com eles as responsabilidades com a qualidade dessas instituições.De todo modo, o questionamento não pode parar: que você tem a acrescentar? Para você, o que é uma escola de qualidade?

Referências bibliográficas

AZEVEDO, José Clovis de. Educação pública: o desafio da qualidade. **Estudos Avançados,** São Paulo,v.21, n. 60, p. 7-26, 2007.

BARDIN, L. (1977). **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal: Edições 70.

BELTRAME, MauriaBontorin; MOURA, Graziella Ribeiro Soares. Edificações escolares: infra-estrutura necessária ao processo de ensino e aprendizagem escolar. **Revista Travessias**, Cascavel, p.1-15, 2009.

BRASIL. Senado Federal. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: nº 9394/96. Brasília : 1996

COLARES, Maria Lília Imbiriba Sousa; PACÍFICO, Juracy Machado; ESTRELA, George Queiroga. **Gestão escolar:** enfrentando os desafios cotidianos em escolas públicas. Curitiba: Editora Crv, 2009.206 p.

COSTA, Marcio da; KOSLINSKI, Mariane C.. Escolha, estratégia e competição por escolas públicas. **Pro-posições**, Campinas, v. 23, n. 2, p.195-213, mai-ago 2012.

DOURADO, Luiz Fernandes; OLIVEIRA, João Ferreira de. A qualidade da educação: perspectivas e desafios. **Cad. Cedes,** Campinas, v. 29, n. 78, p.201-215, maio-ago, 2009.

FILHO, Geraldo Barroso. Universalização da escola pública: do "Para Quê?" ao "Quanto?". **Contexto e Educação,**Ijuí, n. 59, p.7-20, Jul./Set. 2000.

GADOTTI, Moacir. Organização do trabalho na escola: alguns pressupostos. **SérieEducação em ação**. São Paulo: Ática. 1993, p. 52

GONÇALVES, Rita de Cássia. A Arquitetura Escolar como materialidade do direito desigual à educação. **Ponto de Vista**, Curitiba, v. 1. n. 1, p.1-11, jul-dez, 1999.

PASQUALINI, Juliana Campregher; MAZZEU, Lidiane Teixeira. Em defesa da escola: uma análise histórico-crítica da educação escolar.**Educação em Revista**, Marília, v.9, n.1, p.77-92, jan.-jun. 2008.

ROMANELLI, Otaíza de Oliveira. **A história da educação no Brasil.** Petrópolis: Vozes, 1978. 267 p.

STRIEDER, Roque; ZIMMERMANN, Rose Laura Gross. Importância da escola para pais, mães, alunos, professores, funcionários e dirigentes. **Educação,** Santa Maria, v. 35, n. 2, p.245-258, mai/ago, 2010.

A TEMÁTICA AMBIENTAL NAS PRÁTICAS PEDAGÓGICAS DAS ESCOLAS PÚBLICAS DE 3º ANO DE ENSINO MÉDIO DE PARNAÍBA – PI

Maria Janete Cardoso Neves (Universidade Federal do Piauí/CEAD) Maria da Conceição Prado de Oliveira (Universidade Federal do Piauí/Departamento de Biologia) Geraldo Felipe Prado de Oliveira (Faculdade Santo Agostinho) Geraldo José de Oliveira (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí)

RESUMO: Objetivou-se analisar como a temática ambiental está sendo desenvolvida nas práticas pedagógicas no 3º Ano de ensino médio das escolas da cidade de Parnaíba-PI. Para tanto, selecionamos seis escolas públicas, onde foram aplicados os questionários com 152 alunos e 10 professores de Biologia. Os resultados mostraram que a Educação Ambiental, nessas escolas públicas de Parnaíba, está sendo trabalhada de forma fragmentada e os conteúdos, na maioria das vezes, estão sendo incluídos na disciplina de biologia. Para mudar esse quatro sugerimos capacitação e a disponibilidade de material didático apropriado para que os educadores possam desenvolver mais atividades práticas diferenciadas e projetos que incentivem o debate, a construção de conhecimento e a reflexão sobre as questões ambientais.
Palavras chave: atividade diferenciada**,** educação ambiental, prática pedagógica

ABSTRACT: This study aimed to analyze how environmental issues is being developed in pedagogical practices in the 3rd year of secondary education schools in Parnaíba-PI. We selected six public schools where questionnaires with 152 students and 10 teachers of biology were applied. The results showed that environmental education, these public schools Parnaíba, is being crafted in fragmented form and content, in most cases, are being included in the discipline of biology. To change this we suggest four training and the availability of appropriate teaching materials for educators to develop more differentiated practice activities and projects that encourage debate, knowledge construction and reflection on environmental issues.
Keywords: differentiated activities, environmental education, teaching practice.

INTRODUÇÃO

A definição de meio ambiente vem sendo construída de diferentes maneiras por especialistas de variadas ciências. No entanto, de acordo com a Resolução 306/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) “Meio Ambiente é o conjunto de condições, leis, influência e interações de ordem física, química, biológica, social, cultural e urbanística, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (BRASIL, 2002).

A Revolução Industrial, sendo interventora e transformadora do homem em sua relação com a natureza, tornou a atividade humanística cada vez mais predatória. A década de 1960 é considerada uma referência quanto ao início das preocupações com a qualidade ambiental (TOZONI-REIS, 2004). Desde então vem se desenvolvendo

propostas de educação ambiental que levem à reflexão sobre a problemática ambiental e sua relação com a educação.

A educação ambiental (EA) é um estudo permanente que surge a partir do crescente interesse do homem em relação às grandes catástrofes naturais que têm assolado o mundo nas últimas décadas, no qual os indivíduos e a comunidade tomam consciência do seu meio ambiente e adquirem conhecimentos, valores, habilidades, experiências e determinação que os tornam aptos a agir individual e coletivamente, para resolver problemas ambientais presentes e futuros (FREITAS & LOMBARDO, 2000; GADOTTI, 2000; EFFTING, 2007).

A realidade atual exige uma reflexão detalhada sobre os métodos hoje utilizados no contexto escolar que viabilizem um processo de transformação e uma percepção maior do papel do educador como mediador na construção de referenciais ambientais, usando-os como instrumento para o desenvolvimento de uma prática educativa transformadora. Para Perrenoud (2002) a autonomia e a responsabilidade de um profissional dependem de uma grande capacidade de refletir sobre sua ação. Essa capacidade está no ato do desenvolvimento permanente, de suas experiências e competências.

Desde o momento em que se constitui como categoria central do movimento ambientalista, a educação ambiental reforça na educação uma proposta de rediscussão da sociedade, da natureza e da vida em seus significados mais profundos (LAYRARGUES et al, 2008). A mesma deve ser desenvolvida no contexto educacional levando-se em consideração os aspectos ambientais em que a escola está inserida, buscando um processo de conscientização ambiental que gere ações para manter um meio ambiente ecologicamente equilibrado. Esse é o grande desafio da escola atual, o do fazer pedagógico, fazer com que de fato a educação ambiental não seja ilustrativa quando trabalhada pelo professor, mas sim que possa acarretar conscientização ao educando.

Atualmente, o desequilíbrio ambiental gerado pela ausência de uma percepção mais coerente em relação ao meio, tem gerado grandes problemas socioambientais. Sendo assim, a educação ambiental aparece como uma alternativa de mudança e transformação, onde o individuo é convidado a refletir sobre suas ações e atitudes. Considerando a importância da temática ambiental na visão integrada de mundo, destaca-se a escola como local privilegiado na formulação de atividades que viabilizem essa reflexão.

Nesta perspectiva, o presente estudo tem por objetivos avaliar como a temática ambiental está sendo desenvolvida com alunos de 3º ano do ensino médio nas escolas públicas do município de Parnaíba-PI e analisar a prática pedagógica do tema em questão, propondo uma reflexão em torno dos métodos utilizados na educação ambiental.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Breve retrospectiva da educação ambiental

Durante as décadas de sessenta e setenta a educação ambiental surgiu com o propósito de promover uma mudança comportamental, uma consciência crítica da relação do ser humano com o meio ambiente e suas atitudes para concretizar soluções que possam minimizar os problemas ambientais que afetam o planeta (FREITAS & LOMBARDO, 2000; DIAS, 2004; TOZONI-REIS, 2004).

Dentre os importantes eventos que marcaram a trajetória da educação ambiental, destaca-se a Conferência sobre o Meio Ambiente Humano, realizada pela Organização das Nações Unidas (ONU) em Estocolmo, em 1972. Seu objetivo foi chamar a atenção dos governantes para a criação de novas políticas ambientais, dentre as quais um Programa de Educação Ambiental que contemplasse a formação de cidadãos críticos em relação aos assuntos pertinentes aos problemas ambientais. Outros encontros e conferências foram realizados e tiveram grande importância nesse contexto, como a de 1975, quando a UNESCO promoveu em Belgrado, Iugoslávia, o Encontro Internacional sobre Educação Ambiental, no qual foram formulados princípios e orientações para um programa internacional de educação ambiental, a qual deveria ser contínua, interdisciplinar, integrada às diferenças regionais e voltada aos interesses nacionais. Em 1977, ocorreu a primeira conferência sobre a educação ambiental em Tbilisi, Geórgia, sendo considerado o evento mais importante para a evolução da educação ambiental no mundo, representando um marco conceitual, onde foram elaborados os objetivos, princípios, estratégias e recomendações para a Educação Ambiental (LIMA, 1999).

No Brasil, a educação ambiental é o resultado de toda uma discussão anterior ao nível internacional que somente foi instituída em 31 de agosto de 1981 pela lei Federal nº 6.938, a qual criou, dentre outros, o Cadastro Técnico Federal de Atividade e Instrumentos de Defesa Ambiental no Brasil, admitindo como um de seus princípios que a educação ambiental deveria ser abordada em nível formal e informal. Esta assumiu um caráter mais pedagógico quando da emissão do parecer 226/87 (Plenário do Conselho

Federal de Educação /MEC), que indicou seu caráter interdisciplinar e em todos os níveis de ensino. Em 1988, a Constituição Federal fez referência ao meio ambiente em seu capitulo VI, artigo 225. Posteriormente, o MEC baixou a portaria 678 (14/05/91) na qual recomendou a educação ambiental como conteúdo disciplinar em todos os níveis de ensino, sem que se configurasse, entretanto, como disciplina específica (SILVA, 2004).

A prática em educação ambiental

A prática educativa enfrenta graves desafios. O Estado brasileiro tem a responsabilidade de formar quadros aptos a enfrentar a gestão dos sistemas naturais, visando à melhoria da qualidade de vida das populações (FRANCALANZA *et al.*, 2005).

Como afirma Veiga (1992) a prática pedagógica é também considerada uma prática social orientada por objetivos, finalidades e conhecimentos e inserida no contexto da prática social. A prática pedagógica é uma dimensão da prática social. Portanto, para desenvolver a participação dos alunos nesta atividade é considerado por muitos professores um desafio, pois o exercício da aprendizagem constante, do saber falar, ouvir, propor, contrariar e complementar requer uma disponibilidade individual de superação, diante das deficiências e dificuldades.

A dimensão ambiental representa uma vasta questão que envolve um conjunto de atores do universo educativo, reunindo diversos sistemas de conhecimento, como a capacitação de profissionais, numa perspectiva interdisciplinar. Portando, pode-se dizer que a produção de conhecimento deve necessariamente contemplar as inter-relações do meio natural com o social, incluindo a análise dos determinantes do processo, o papel dos diversos atores envolvidos e as formas de organização social que aumentam o poder das ações alternativas de um novo desenvolvimento, buscando priorizar um novo perfil de desenvolvimento, com ênfase na sustentabilidade socioambiental (ROSINKSI & OLIVEIRA, 2002).

Para Tamaio (2000) a educação ambiental é uma condição necessária para modificar um quadro de crescente degradação socioambiental, mas ela ainda não é suficiente para converter-se em uma ferramenta de mediação necessária entre culturas, comportamentos diferenciados e interesses de grupos sociais. Assim, cabe ao educador atuar na construção de referenciais ambientais e usá-los como instrumentos para o desenvolvimento de uma prática social centrada no conceito da natureza.

PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

A pesquisa foi realizada no Município de Parnaíba, localizado no extremo norte do Estado do Piauí, na microrregião do litoral piauiense. Parnaíba fica a 318 km da capital Teresina, com uma população de 145.705 habitantes e é considerado o segundo maior município do Piauí. (AGUIAR & GOMES, 2004).

Nesta região, há unidades de conservação de uso sustentável e de proteção integral (sítios naturais), voltadas para a preservação dos ecossistemas costeiros, formados por dunas, restingas e manguezais (ANDRADES, 2010). Portanto, este trabalho buscou compreender como a EA vem sendo trabalhada nas práticas de ensino médio, especificamente nas turmas de 3º Ano das Escolas Públicas do Município de Parnaíba-PI no intuito de colaborar na formação da ecocidadania para a preservação desses recursos naturais. Para tanto, selecionamos seis escolas Públicas de Ensino Médio do Município de Parnaíba.

No período de agosto a novembro de 2011 foi elaborado e aplicado um questionário com oito questões objetivas a 10 docentes que lecionam a disciplina Biologia no ensino médio. Outro questionário com oito questões foi direcionado a 152 estudantes que cursavam o 3º ano do ensino médio no turno da manhã, nas escolas públicas de Parnaíba. Os questionários foram respondidos anonimamente pelos professores e alunos, simultaneamente nas escolas selecionadas. Todos os participantes são maiores de idade e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a tabulação dos dados obtidos nas pesquisas realizadas nas seis escolas públicas, foram contabilizados através do número de vezes que as alternativas foram assinaladas pelos professores ou alunos durante a aplicação dos questionários. Os resultados, quando necessários, foram representados em figuras por meio de valores percentuais, possibilitando assim uma melhor visualização das concepções de alunos e professores em determinada questão.

Práticas pedagógicas para abordar as temáticas ambientais na escola – pesquisa com os professores

Nesse item foram apresentados os resultados da pesquisa no que diz respeito às práticas pedagógicas para abordar as temáticas ambientais na escola, resultantes das respostas obtidas do questionário aplicado com os professores entrevistados.

Quando perguntamos aos professores entrevistados se as temáticas de Educação Ambiental estavam sendo vivenciadas nas aulas, 30% deles responderam que sim e 70% deles responderam que as temáticas estavam sendo desenvolvidas nas aulas, apenas, parcialmente.

Com relação a metodologia empregada para despertar o interesse do aluno em estudar as questões ambientais obtivemos as seguintes repostas: 83% dos professores responderam que os temas são abordados apenas na teoria; 17% fazem aulas práticas na própria escola e nenhum professor assinalou a alternativa “aulas práticas na comunidade”.

Como já dissemos acima, a região onde Parnaiba está inserida tem sítios naturais que poderiam ser exploradas para realização de aulas-passeios. Vários autores já estudaram a importância de sítios naturais como recursos didáticos no ensino básico (BELLO & MELO, 2006; CAZOTO & REIS, 2008; RIBEIRO & CASTRO, 2010).

Freinet (1973) foi um dos primeiros autores a preconizar uma sala de aula diferente ao ar livre, essa poderia ser no quintal da escola ou fora dela, descreve o autor: “e os alunos iriam a esses lugares nos dias de bom tempo, como se vai ao campo, no domingo ou nas tardes de verão”. Seria a oportunidade dos alunos e professores praticarem uma atividade diferente e prazerosa aprendendo na prática, com problemas da comunidade onde eles estão inseridos.

Perguntamos também aos professores com que frequência eles abordam as questões ambientais em sala de aula e a maioria deles respondeu que fala sobre o tema semanalmente (50%), 40% deles disseram que tratam das temáticas ambientais em sala de aula mensalmente e, apenas, 10% falam sobre a temática diariamente.

As respostas apresentadas pelos professores, durante a aplicação dos questionários revelaram que a maioria deles (87%) faz correlações entre os temas ambientais e os problemas relativos ao meio ambiente existente na comunidade e o restante dos professores (13%) confessou que faz essa correlação às vezes.

A maioria dos professores respondeu também que a escola não adota procedimentos de educação ambiental e que ela está se adaptando a essa prática pedagógica.

Com relação ao grau de dificuldade encontrada pelos professores para tratar das questões ambientais, os resultados mostraram que a maioria dele não tem dificuldades para abordar o tema em epilogo.

Sobre o acesso permanente a materiais informativos de EA para trabalhar com os alunos, 10% dos professores disseram que tem acesso ao material didático, 10% disseram não ter acesso e a maioria (80%) respondeu que, somente às vezes, tem esse material disponivel.

Foi também perguntado ao professor sobre as estratégias de ensino para eles tratarem os problemas ambientais com seus alunos e a maioria deles respondeu que apresentava o conteudo na forma de palestras (Figura 1).

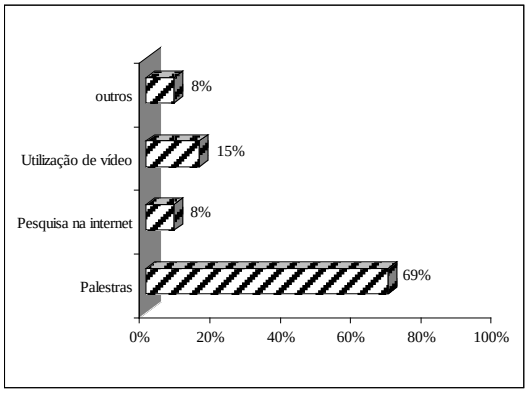


Figura 1. Distribuição das respostas dos professores no que diz respeito às estratégias de ensino para eles tratarem os problemas ambientais em sala de aula

Esses resultados apresentados acima, a partir das respostas dos professores ao responderem o questionário, nos levou a perceber que a educação ambiental, nas escolas pesquisadas, não está sendo vivenciada como um componente essencial e permanente na educação, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, como reza a Lei Nº. 9.795 de 27 de abril de 1999, em vigor, em seu Artigo 2º (BRASIL, 1999).

Percepção dos alunos entrevistados sobre as questões ambientais

Os alunos que participaram do estudo (n= 152) ao serem indagados sobre o conceito de meio ambiente, 43% deles responderam que significava a fauna e a flora, 29% que é o lugar onde se encontram e 28% que o meio ambiente era todos os recursos naturais. Os alunos demonstraram ter um breve conhecimento do que seja meio ambiente, pois mesmo com respostas diferenciadas todas remetiam ao mesmo sentido, pois de acordo com o CONAMA, meio ambiente envolve as condições, leis, influencia e interações de ordem

física, química, biológica, social, cultural e urbanística, que rege a vida em todas as suas formas.

Os resultados das entrevistas semi-estruturadas revelaram também que os alunos têm consciência de que eles fazem parte do meio ambiente (97% deles).

Metodologia e estratégia de ensino adotada pela escola para abordar as questões ambientais na visão dos alunos

Quando perguntamos aos alunos entrevistados se a escola, que eles frequentam abordam as temáticas sobre as questões ambientais, 84% deles responderam que sim e 16% que não.

Os resultados das entrevistas mostraram também que as temáticas ambientais são mais abordadas na disciplina biologia (Figura 2). Como representado na figura 2, nenhum aluno assinalou a alternativa em todas as disciplinas, mostrando que não há a transversalidade efetiva desse tema, conforme preconizam os Parametros Curiculares Nacionais/PCNs (BRASIL, 1999)

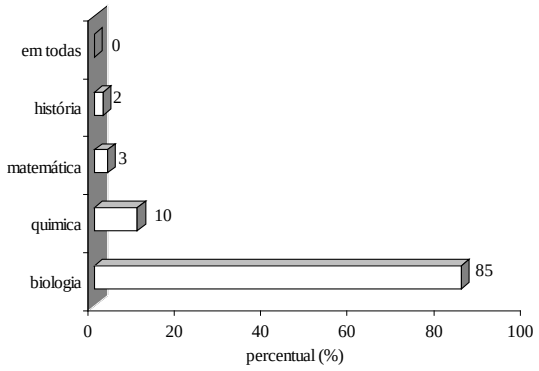


Figura 2. Distribuição em percentual das respostas dos alunos ao serem indagados em quais disciplinas as questões ambientais eram abordadas.

Com intuito de averiguar a estratégia de ensino adotada pela escola para abordar as temáticas ambientais, foi perguntado aos alunos se já haviam participado de aulas de campo, cujo tema fosse meio ambiente, 55% responderam que não. Esses resultados confirmam as respostas dadas pelos professores ao responderem que utilizam aulas teóricas para estudar as questões ambientais.O que evidencia que as aulas de campo é uma alternativa metodológica que pode levar o aluno a compreender o mundo criticamente, visto que o excesso de aulas expositivas, têm motivado o descaso desses alunos em relação a esse tema.

Perguntamos também, se os alunos consideravam os temas relacionados às questões ambientais abordados nas disciplinas importantes e a maioria (83%) respondeu que sim.

Com intuito de sabermos mais sobre a prática pedagógica do professor, através da vivencia do aluno na escola perguntarmos a eles: 'se os professores já haviam abordado o tema problemas ambientais em sala de aula' a maioria (80%) respondeu que sim.

Quando indagamos se o aprendizado relacionado ao meio ambiente adquirido na escola alteraram sua conduta em casa e na comunidade, 71% responderam sim, 26% responderam não e 3% não souberam responder.

Nesse contexto, os alunos sabem da importância dessa temática em seu dia-a-dia. Entretanto, percebe-se a precariedade na abordagem desse conteúdo, restringindo-se à disciplina Biologia, sem a necessária transversalidade que o tema impõe.

A temática Educação Ambiental no Ensino Fundamental e Médio já foi abordada por diversos autores brasileiros, dentre eles podemos citar: Saraiva *et al* (2008) com estudos realizados no Rio Grande do Norte; Machado (2008) em São Paulo e Oliveira (2011) para o estado da Bahia.

Especificamente para o ensino médio temos os trabalhos de Silva e Melo (2007) para o Amazonas, onde os autores constataram que as escolas se preocupam com o meio ambiente, mas não se percebe empenho por parte dos educadores para que as propostas trabalhadas em sala de aulas se tornem realidade. Os estudos de Zuquim et al (2010), em Minas Gerais, mostraram que os professores não só desconhecem a importância da inclusão do tema no dia-a-dia em sala de aula, como também não estão preparados para trabalhar com o tema meio ambiente na sala de aula, tornando escasso o trabalho sobre assunto na escola em que atuam.

No entanto, no trabalho de Moura e Lira (2011) em Pernambuco foi verificado que os professores de ensino médio conhecem os problemas que envolvem a EA e os abordam em sala de aula através de projetos e práticas pedagógicas, porém os trabalhos realizados não suprem as expectativas desejadas, devido ao grande número de disciplinas lecionadas pelos mesmos, dificultando a interdisciplinaridade, à falta de uma formação continuada e de apoio pedagógico e infraestrutura, são alguns dos problemas que inviabiliza o desenvolvimento de novos métodos de conscientização ao educando.

O presente estudo corrobora com o trabalho de Almeida *et al* (2012) em Minas Gerais, quando ele enuncia que educação ambiental como tema transversal não é incorporado devidamente no ambiente escolar, pois observa-se a necessidade de uma revisão tanto

pedagógica como de legislação, para que seja inserida entre os componentes curriculares e educacionais.

Considerando-se os trabalhos citados se observa que além das aulas teóricas, se fazem necessárias aulas práticas e projetos que estimulem os alunos a interagirem com essas questões em seu dia-a-dia, pois através deles pode-se ampliar as possibilidades de interação entre as disciplinas e a EA passará a ser um eixo integrador entre elas. Em relação às práticas pedagógicas, faz-se necessária disponibilidade por parte dos profissionais, gestores e professores, para que as metodologias utilizadas possam incentivar uma mudança na percepção e atuação do aluno em seu cotidiano como também capacitação para estes profissionais, de forma que possa contribuir na formação do cidadão crítico e consciente.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos conclui-se que os alunos de 3º ano do ensino médio da cidade de Parnaíba-PI têm a concepção do que seja o meio ambiente e da importância que tem seu estudo, no entanto não há interdisciplinaridade, dimensões fundamentais na construção do senso crítico dos alunos.

Os professores possuem a consciência de que a EA é um tema abrangente e que deve ser abordado de várias formas, no entanto, devido às escolas ainda estarem adaptando-se a essa nova realidade, observa-se que as práticas pedagógicas têm sido prejudicadas, por falta de suporte metodológico como também uma qualificação dos professores especificamente focalizada nas questões ambientais, pois esses profissionais limitam-se, em geral, apenas aos conteúdos teóricos, sem realizarem aulas práticas ou de campo.

Para mudar esse quadro sugerimos mais capacitação aos professores, disponibilidade de material didático apropriado para que possam desenvolver atividades práticas diferenciadas e projetos que incentive o debate, a consolidação de práticas na rotina escolar, a construção de conhecimento e a reflexão sobre as questões ambientais, desenvolvendo o senso crítico e transformador do educando.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, R. B. de; GOMES, J. R. de C. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí: diagnóstico do município de Parnaíba**. Fortaleza: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2004.

ALMEIDA, R. F.; RABELO, C. S. S. SCHENKEL Cladecir Alberto. Percepção Ambiental de Alunos do Terceiro Ano de Ensino Médio em duas Escolas da Cidade de Uberaba-MG. **Revista Educação Ambiental em Ação** – ISSN 1678 – 0701 – Número 40. Ano XI. Junho – Agosto/2012.

ANDRADES, E. O. de**. Percepção dos alunos da rede pública de ensino a questão ambiental do Município de Parnaíba-PI**. 2010. 20f. Monografia (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas) - UFPI - Parnaíba, 2010.

BELLO, E. M.; MELO, M. S. de. Utilização dos sítios naturais em atividades didáticas do ensino fundamental e médio no município de Ponta Grossa, **PR. Publ. UEPG Ci. Hum., Ci. Soc. Apl.,Ling, Lestras e Artes**, Ponta Grossa, 14(2) 25-42, dez. 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental – SEF. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais.** Brasília: MEC/SEF, 1999. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf. Acesso em 24/04/2012.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 306, de 5 de Julho de 2002. **Definição de Meio Ambiente.** Publicada no DOU nº 138, de 19 de Julho de 2002, Seção I, páginas 75 -76. Disponível em: http://portal2.tcu.gov.br/portal/pls/portal/docs/2054922.pdf. Acesso em 10/04/2012.

BRASIL. **Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, 1999. Disponível em C:\Documents and Settings\Acer\Desktop\JANETE\L9795. mht. Acesso em 05 de maio de 2012.

CAZOTO, J. L; REIS, M. F. de C. Construção coletiva de uma trilha ecológica no cerrado: pesquisa participativa em educação ambiental. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 3, p. 575-82, 2008.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9. ed. São Paulo: Gaia, 2004.

EFFTING, T. R. **Educação Ambiental nas escolas públicas: Realidade e desafio**. 2007. 90f. Monografia (Especialização em Planejamento para o Desenvolvimento sustentável)- Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2007.

FREINET, C. **Para uma escola do Povo: Guia prático para organização material, técnicas e pedagógica das escolas**. Trad. Brandão São Paulo: Martins Fonte. 1973. 133p.

FREITAS. M. I. C.; LOMBARDO, M. A. (org**). Universidade e Comunidade na Gestão do Meio Ambiente**. Rio Claro: Ageteo, 2000.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A. do; MEGID NETO, J.; EBERLIN, T. S. **A educação ambiental no Brasil: panorama inicial da produção acadêmica.** IN: Atas do V ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005.

GADOTTI, M. **Pedagogia da Terra**. São Paulo: Pierópolis, 2000.

LIMA, G. da C. **Questão ambiental e educação: contribuições para o debate.** Ambiente e Sociedade, Campinas, SP, n. 5, p. 135-152, 1999.

LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. de.; LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental: repensando o espaço da Cidadania**. - 4. ed. - São Paulo: Cortez, 2008.

MOURA, G. A. de.; LIRA, V. M. de. Desencontro da educação ambiental na prática docente e as consequências na formação da cidadania. **Revista Educação Ambiental em Ação**. ISSN 1678 0701. Número 37. Ano Setembro/Novembro/2011.

MACHADO, J. T. Um estudo diagnóstico da educação ambiental nas escolas do ensino fundamental do município de Piracicaba-SP. **IV Encontro Nacional da Anppas.** Dissertação de mestrado. Brasília –DF – Brasil. Junho/2008.

OLIVEIRA, A. de S. A Educação Ambiental no processo ensino-aprendizagem nas escolas municipais de vitória da conquista – Bahia: metodologias utilizadas pelos educadores. **Revista Educação Ambiental em Ação**. ISSN 1678-0701. Número 37. Setembro/2011.

PERRENOUD, P. **A prática reflexiva no ofício de professor: profissionalização e razão pedagógica.** Porto Alegre, Artmed, 2002.

RIBEIRO, R. S.; CASTRO, E. B. de. O zoológico da UFMT como ferramenta para o ensino da biodiversidade. **Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient**, v. 24, janeiro a julho de 2010.

ROSINSKI, M. C. R.; OLIVEIRA, Valeska Fortes de. R. **Saberes e Práticas Docentes: Repensando a Formação Continuada**. In: II Congresso Brasileiro de História da Educação - História e Memória da Educação Brasileira, 2002, Natal-RN. Natal-RN: Núcleo de Arte e Cultura da UFRN, 2002. p. 124-125.

SILVA, L. R. da.; MELO, L. B. de. Educação ambiental na escola: percepção e prática de alunos de duas escolas de ensino médio da cidade de Manaus. **Revista Igapó.** ISSN: 22384286. Trimestral- 2007/01.

SARAIVA, V. M.; NASCIMENTO, K. R. P. do.; COSTA, R. K. M. da. A prática pedagógica do ensino de educação ambiental nas escolas públicas de joão câmara- RN. **Revista Holos**. ISSN 1807 -1600. Ano 24. Vol. 02. 2008.

SILVA, W. A. L. **Implementação da Educação Ambiental em Teresina/PI**. 2004.140f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2004.

TAMAIO, I. **A Mediação do professor na construção do conceito de natureza**. Campinas, 2000. Dissert. (Mestr.) FE/Unicamp.

TOZONI-REIS, M. F. de C. **Educação ambiental: natureza, razão e história.** Campinas: Autores Associados, 2004.

VEIGA, I. P. A. **A prática pedagógica do professor de Didática**. 2. Ed. Campinas, Papirus, 1992.

ZUQUIM, F. A.; FONSECA. A. R.; CORGOZINHO, B. M. de S. Educação ambiental no ensino médio: conhecimentos, vivências e obstáculos. **Revista Educação Ambiental em Ação**. ISSN 1678 0701. Número 35. Ano IX. Março/Maio/2011.

ESTUDO ETNOBOTÂNICO PARA A IMPLANTAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE HORTAS DE PLANTAS MEDICINAIS NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Maria da Conceição Prado de Oliveira (Universidade Federal do Piauí/Departamento de Biologia) James Santos Sobreira (Universidade Federal do Piauí/CEAD) Caroline Ferreira de Moura (Universidade Federal do Piauí/CEAD) Geraldo Felipe Prado de Oliveira (Faculdade Santo Agostinho) Geraldo José de Oliveira (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí)

RESUMO: Objetivou-se pesquisar a cultura da comunidade de Canto do Buriti e municípios circunvizinhos, no que diz respeito ao uso e cultivo de plantas medicinais, fazendo a complementação entre o saber tradicional e o saber acadêmico. Além disso, investigar a importância da educação ambiental, através de atividades desenvolvidas em hortas escolares agroecológicas, para os futuros professores de ciências e biologia em formação pelo Centro de Educação Aberta e a Distância (CEAD/UFPI). Os resultados mostraram que a comunidade não tem noções sobre os perigos do uso indevido das plantas medicinais. Por isso, é importante formar professores qualificados que possa formar cidadãos conscientes desses perigos.

Palavras-chave: Plantas medicinais. Formação de professores. Hortas comunitárias

ABSTRACT: The objective was to research the culture of the community of Canto do Buriti city, Piauí State, Brazil, and surrounding counties, with regard to the use and cultivation of medicinal plants, making the complementation between traditional and academic knowledge. Furthermore, to investigate the importance of environmental education through activities in agroecological school gardens, for future teachers of science and biology in training by the Center for Open and Distance Education (CEAD / UFPI). The results showed that the community has no notion about the dangers of misuse of medicinal plants. So it is important to train qualified teachers who can train citizens aware of these dangers.

INTRODUÇÃO

A Universidade Federal do Piauí, em consócio com o Governo do Estado, através do Centro de Educação à Distância (CEAD), desde 2007, oferece cursos de Graduação e Pós-Graduação gratuitamente. Dentre esses cursos o CEAD oferece o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, modalidade a Distância. A metodologia de estudo do curso combina material impresso, áudios, vídeos, multimídia, internet e videoconferências, realizados na

Plataforma Virtual de Ensino e Aprendizagem Moodle. Além das aulas virtuais os alunos tem aulas presenciais que correspondem a 20% da carga horária total. Para melhor atender aos nossos alunos EaD, foram construídos Polos de Apoio Presencial que dispõem de salas de aulas, bibliotecas, salas de videoconferências, laboratórios didáticos de ciências e biologia e laboratórios de informática. Faz parte também da carga horária total do curso, 200h de atividades complementares que deverão ser vivenciadas ao longo do mesmo.

No Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, modalidade a Distância, são agentes facilitadores da aprendizagem: coordenador do curso, professores conteudistas, professores coordenadores de disciplina, orientadores acadêmicos, tutores a distância e tutores presenciais e técnicos de laboratório.

O objetivo desenhado para esse estudo foi investigar a cultura da comunidade de Canto do Buriti e municípios circunvizinhos, no que diz respeito ao uso e cultivo de plantas medicinais, fazendo a complementação entre o saber tradicional e o saber acadêmico. Além disso, investigar a importância da educação ambiental, através de atividades desenvolvidas em hortas escolares agroecológicas, para os futuros professores de ciências e biologia em formação pelo Centro de Educação Aberta e a Distância (CEAD/UFPI).

A relação entre o saber popular e o saber cientifico tem sido um campo de conflito social, e através do crescimento do cientificismo, produziu-se e legitimou-se a hierarquização entre esses conhecimentos. Mas apesar da relação preconceituosa estabelecida a cerca da cultura popular, houve interesse em se obter informações sobre as práticas utilizadas pela comunidade para a cura de doenças, e posteriormente reforçadas pelo próprio desenvolvimento do método científico que leva a observar, experimentar, e imitar tais procedimentos. Ao longo desse processo que então se torna legítimo esses saberes por ser científico, descrevem-se a propriedades terapêuticas das espécies de plantas e a dosagem certa para seu uso. Mais tarde esse mesmo saber retorna ao público em forma de compêndios e matérias médicas (saber cientifico), como sugere Edler (2006).

A universidade Federal do Piauí, nessa última década tem se preocupado em fazer o confronto entre o saber popular e o saber cientifico sobre as propriedades terapêuticas de algumas plantas. Esses saberes precisam chegar até a comunidade e acreditamos que se disponibilizados para os professores em formação, haverá uma grande oportunidade de disseminação desses conhecimentos.

A dimensão ambiental adotada na construção dos saberes incorpora a compreensão de ambiente e sustentabilidade ambiental. Ao ambiente, pressupõe-se as relações que se estabeleceram entre as plantas medicinais (elementos naturais) e as variedades de modos de

vida, de relações sociais, da construção cultural (socioculturais) que os moradores de Canto do Buriti e cidades circunvizinhas desenvolveram na criação de cultura e tecnologia, através de processos históricos e sociais. A sustentabilidade ambiental refere-se ao respeito a todas as formas de vida, responsabilidade individual e coletiva com a manutenção, no presente e no futuro, dos bens naturais e culturais em âmbito local, regional, nacional e global (FONSECA, 1996) que esses futuros professores possam aprender e repassar na sua vida como docentes. Enfatizamos que, a Educação Ambiental que orienta tais ações é concebida numa perspectiva crítica, transformadora e emancipatória que busca ser construída pela participação radical dos sujeitos envolvidos nas qualidades e capacidades necessárias a ação transformadora e responsável diante do ambiente em que vivemos (TOZONI REIS, 2006).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Estudo etnobotânico em comunidades

A pesquisa foi desenvolvida na comunidade de Canto do Buriti/PI e municípios circunvizinhos a essa cidade, entres os meses de junho a dezembro de 2013. Para a obtenção dos dados aqui apresentados foram utilizadas, como instrumento de pesquisa, entrevistas semi-estruturadas (questionário) com 237 famílias. As entrevistas foram realizadas pelos alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, modalidade a distância, ofertado pelo Centro de Educação Aberta e a Distância (CEAD/UFPI).

Durante as entrevistas foram obtidos os seguintes dados pessoais dos entrevistados: idade, sexo e grau de escolaridade. Além disso, investigamos: o costume de usar plantas medicinais; plantas utilizadas com frequência; dosagens utilizadas; se já foi curado por plantas medicinais; se preparam seus produtos com mais de uma planta por vez; através de quem (ou como) aprendeu a usar plantas medicinais; se cultivam plantas medicinais e qual a forma de cultivo. Vale ressaltar que foi solicitada a permissão dos entrevistados, através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

A identificação das espécies citadas pelos entrevistados está sendo feita por comparação com exsicatas depositadas no Herbário Graziela Barroso (TEPB) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), além do envio de duplicatas a especialistas nacionais, quando necessário. O nome e/ou abreviatura dos autores serão baseados em Brummitt e Powell (1992) e no site www.ipni.org. Após a secagem e a montagem das exsicatas, os exemplares já devidamente identificados estão sendo registrados e devidamente incorporados ao acervo do TEPB.

Implantação e implementação de hortas de plantas medicinais na formação de professores de ciências e biologia

Os estudos estão sendo desenvolvidos com alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, modalidade EaD do Polo de Apoio Presencial de Canto do Buriti.

Inicialmente, foram ministradas palestras para embasamento teórico sobre a produção de hortas. Em seguida, foi elaborado e aplicado um questionário com intuito de saber qual o interesse dos futuros professores na produção da horta. Foram elaborado e aplicado outro questionário com o objetivo de diagnosticar as mudanças de comportamento dos alunos com a implantação e implementação da horta de plantas medicinais.

O processo de implementação da horta contou com a participação de professores da UFPI e mão de obra da equipe técnica da Prefeitura, membros da comunidade, alunos do curso e tutores. Participaram da instalação da horta, exercendo as seguintes atividades: reunião com a comunidade, capina e preparação do solo, cercamento do local, adubação, confecção de canteiros, fornecimento de mudas, sementes, ou seja, organização geral e distribuição dos canteiros por alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estudo etnobotânico em comunidades

Entrevistamos 237 famílias (n=237), das quais 159 (67%) afirmaram utilizar plantas da região como fitoterápico. A amostra de pessoas entrevistada foi constituída de 73% pelo sexo feminino, no entanto, acreditamos que o alto percentual de mulheres, quando comparado a outros trabalhos, seja devido ao fato das entrevistas terem sido realizadas em residências durante o dia, quando os homens estavam no trabalho. No que se refere à faixa etária dos entrevistados, há uma maior frequência na idade entre 36 a 55 anos.

O resultado mostrou que a maioria dos entrevistados (72,1%) não concluiu o ensino fundamental. Esse resultado já era esperado, considerando que as entrevistas foram realizadas em uma comunidade do interior do Piauí. Em 2010, Canto do Buriti abrigava um total de 16.564 habitantes com idade acima de 10 anos e que apenas cerca de um quarto dessa população (4.388) frequentavam a escola (IBGE, 2013).

Durante as entrevistas foram citadas 88 plantas e 45% das pessoas sempre usam mais de uma planta por vez. Esse é um dado preocupante, considerando-se que algumas plantas possuem propriedades abortivas e/ou não recomendadas durante a gravidez ou período após o parto, quando utilizadas separadamente. Alguns autores como, por exemplo: Conceição,

1987; Martins, 2000; Food and Drug Administration, 2005 tem chamado a atenção sobre esses riscos, em seus artigos.

A maioria dos entrevistados citou mais de 10 plantas que eles utilizam como medicinais e disseram também que esses conhecimentos foram adquiridos de forma oral por amigos e parentes, com percentual de 77,3% e o restante obteve os conhecimentos através de meios de comunicação (10%), estudou na escola (8,7%) em aula ou em palestras ou nos livros e 4% aprendeu com profissionais da saúde (agente comunitário). Eles usam as plantas medicinais por que "não faz mal a saúde" ou "é mais barato que remédio de farmácia".

A parte da planta mais utilizada para fazer os remédios foi a folha (31%), seguido pelas cascas (16%), frutos (12%), sementes (12%), raízes com folhas (9%), galhos (9%), toda planta (5,5%) e flor (5,3%). Forma de preparo citados pelos entrevistados: 33,1% usam chás-infusões, xaropes (20%), inalação (11%), banho (8,5%), ingerem 'in natura'(8%), chás-decocção (6,4%), compressas (5,5%), macerado (3%), tintura (1,3%), cataplasma (1,1%), suco de mastruz (1,1), garrafadas (0,4%), lambedor (0,2%), suco de hortelã (0,2%) e sumo (0,2%).

Cerca de 82% dos entrevistados cultivam as plantas que sua família utiliza como fitoterápico e o restante dos entrevistados compra na feira livre ou obtém dos vizinhos. O cultivo das plantas é realizado em quintais e a parte da planta mais utilizada no plantio, citada pelos entrevistados, foi o galho (36%), seguido das sementes (26%), raízes (16%), folhas (15%) e frutos (7%). Do universo de pessoas que cultivam as plantas medicinais em seus quintais 7% disseram que elas nascem espontaneamente.

Com relação aos fins terapêuticos foram citas plantas utilizadas como calmante (23,4%), gripe (23%), anestésico (16%), digestivo (13%), cólica (8%), diurético (6%), vermífugo (4,6%), depurativo (3%), hemorróida (3%) e outras alternativas (3%).

Por fim, perguntamos a nossos entrevistados se eles achavam importante que os professores em formação aprendessem sobre uso e utilidades das plantas na Universidade e a maioria deles disse que sim e também concordou com a implantação de uma horta para o cultivo de plantas medicinais no Polo de Apoio Presencial de Canto do Buriti.

Desta forma, os conhecimentos adquiridos na comunidade estão sendo levados a academia ("comunidade ensinando ao futuro professor"), para que ela possa gerar novos conhecimentos e levar as comunidades (academia ensinado a comunidade).

Importância da implantação e implementação de hortas de plantas medicinais na formação de professores de ciências e biologia

Na realidade, os estudos sobre a importância da implantação e implementação de hortas de plantas medicina na formação de professores de ciências e biologia, Piauí ainda estão sendo realizados. Essas experiências além de contemplarem as proposições expressas no plano nacional de extensão universitária, expressam a concepção que considera o estudante como sujeito da construção de seu próprio conhecimento e não receptor passivo da transmissão de conhecimento e estão afinadas com o pensamento expresso por Paulo Freire (2006).

Após a apresentação do projeto e o conhecimento das etapas da pesquisa e extensão, a implantação do Projeto Farmácia Viva teve inicio no Polo de Apoio presencial de Canto do Buriti.

As experiências de pesquisa e extensão universitária na implantação estão descritas a seguir: inicialmente foi feito um encontro entre os tutores e a orientadora acadêmica com professores da Universidade Federal do Piauí. Em seguida, foi realizada uma reunião entre os tutores e alunos. O próximo passo foi à aplicação do questionário para saber qual o interesse dos futuros professores na produção da horta. Logo após a reunião, foi iniciado o plantio das mudas na horta no Polo de Apoio Presencial de Canto do Buriti.

Os alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Polo de Apoio Presencial abraçaram a causa e estão realizado Palestras em escolas da Comunidade.

O projeto está sendo direcionado para capacitar os futuros professores em aulas práticas para melhor entendimento do manejo das ervas quanto ao uso adequado das plantas sendo estas estudadas nas oficinas que são promovidas no laboratório de ensino de biologia disponível no polo.

O plantio e a preparação do terreno da horta escolar foram realizados pela coordenação do Projeto. A área do terreno para a implantação da horta (Farmácia Viva) fica localizada ao lado do Polo de Apoio Presencial, com uma área aproximada de 15 m x 6 m, perfazendo um total de 90 m^2. A Tabela 1 apresenta uma lista das espécies já plantadas na horta.

Tabela 1. Relação das plantas cultivadas nos canteiros do Polo de Apoio Presencial de Canto do Buriti, PI

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
Boldo - sete – dores	*Plectranthus barbatus* Andrews
Hortelã pimenta	*Mentha piperita* L.
Boldo baiano	*Vernonia condensata* Baker
Babosa	*Aloe vera* L.

Milindro	*Asparagus* L.
Capim santo	*Cymbopogon citratus* Stapf
Erva cidreira verdadeira	*Melissa officinalis* L.
Anador	*Justicia pectoralis* Jacq.
Folha santa	*Bryophyllum pinnatum* (Lam.) Kurz

A segunda etapa do projeto consistirá na extração de óleos essenciais ou extratos químicos no Laboratório Biologia, das plantas que estão sendo cultivadas na horta escolares (Projeto Farmácia Viva) que é o foco da pesquisa e extensão.

Vale ressaltar que o Projeto Farmácia Viva vem se destacando na comunidade de Canto do Buriti e as escolas do ensino básico tem nos recebido de braços abertos.

Outros autores como Nunes; Moura (2007) ao relatarem as suas experiências com 'plantio de horta de plantas medicinais na escola estadual' verificaram que a integração entre a universidade e as comunidades carentes tornam possível associar o conhecimento empírico ao científico, e assim, não só despertar cuidados com a saúde, mas também o interesse em usar e preservar a flora. O principal resultado é justamente o interesse dos alunos da escola pública em participar da atividade.

Silveira e Farias (2009) fizeram um estudo de campo do projeto AMBIAL, que compreendeu uma iniciativa de educação ambiental nas escolas da rede estadual de Santa Catarina, cujo objetivo foi valorizar os saberes de estudantes e dos familiares sobre plantas medicinais, bem como promove uma alimentação saudável através de verduras e legumes produzidos sem agrotóxicos, isto é, de modo natural. Neste contexto, os autores constataram que o relevante papel do programa adotado pela escola foi o de aproximar a comunidade local da escola, valorizando os conhecimentos populares, contribuindo assim com a preservação da cultura acerca das plantas medicinais e o fortalecimento da relação homem-natureza, como também um novo modo de ver a educação, como um processo mais dinâmico, de intensa troca entre a instituição, o educador e o educando.

Campos et al. (2010) estudaram a implantação de uma horta orgânica para cultivo de plantas medicinais nas escolas públicas no município de Campo Mourão – PR. A justificava do estudo foi devido ao aumento da utilização de plantas medicinais nos programas de prevenção e tratamentos de pequenas enfermidades de saúde, e por ser uma forma de vivenciar a Educação Ambiental, junto aos alunos das escolas que fizeram parte do programa.

Como apresentado acima, os autores Nunes; Moura (2007), Silveira e Farias (2009) e Campos et al. (2010) estudaram a iniciativa de educação ambiental nas escolas da rede

estadual, com a implantação e implementação de horta escolares e, como descrito nesse artigo, também obtiveram um bom resultado.

A nossa nova proposta é envolver os professores da Universidade Federal do Piauí do Núcleo de Plantas medicinais. O propósito do projeto é estudar o uso racional de Plantas medicinais utilizadas para hipertensão e para distúrbios do trato gastrintestinal no município de Canto do Buriti-PI: validação das propriedades farmacológicas, cuidados com interações entre as plantas e medicamentos utilizados pela população, aspectos toxicológicos e orientação ao paciente.

Esperamos com esse projeto a conscientização da população para o uso seguro de plantas medicinais, em especial daquelas utilizadas para distúrbios da pressão arterial ou digestivos; interligar a população com a universidade; viabilizar a relação transformadora entre a universidade e a sociedade; vivenciar o processo ensino-aprendizagem além dos limites da sala de aula, com a possibilidade de articular a universidade às diversas organizações da sociedade e formar professor capacitados para alertar seus alunos sobre os benefícios e os malefícios do uso de plantas medicinais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A valorização do saber empírico das diversas sociedades humanas, através das investigações no campo das etnociências, torna-se uma ferramenta necessária para o planejamento de ações que possam contribuir para a sustentabilidade dos recursos naturais manejados por tais populações. Neste sentido, as comunidades tradicionais desempenham um papel fundamental na participação social do estabelecimento de políticas públicas conservacionistas.

Sabemos que vários estudos tem sido realizados nos últimos tempos na tentativa de sistematização desses conhecimentos empíricos. No Piauí já temos alguns trabalhos nessa linha, mesmo assim ainda há carência de estudos. Vários pesquisadores desenvolvem pesquisas relacionadas à farmacologia de produtos naturais, (Núcleo de Pesquisa em Plantas Medicinais da UFPI). A universidade vem estudando este tema há algumas décadas, entretanto, poucos desses conhecimentos tem chegado às comunidades mais pobres.

A socialização do conhecimento científico poderá ser uma boa alternativa para maior utilização das plantas medicinais de forma correta. O professor bem orientado poderá ser o agente principal nesse processo de conscientização e transformação de atitudes da comunidade. Daí a importância da inclusão desse conteúdo na formação de professore.

A concepção da saúde e o bem-estar na comunidade compreendem fatores que ultrapassam o consenso do sentido tradicional de saúde física e mental. Abrange uma alimentação saudável, moradia, renda, emprego, educação e segurança adequados para todas as pessoas que vivem em uma comunidade.

Mas mesmo nessa perspectiva tão ampla, as informações sobre a correta relação entre o homem e o alimento e as ervas medicinais levam a uma curiosidade e os fazem perceber o quão importante é a manipulação correta das ervas numa horta e dos alimentos, proporcionando uma grande mudança no dia-a-dia dessas pessoas.

Cabe a cada autor do projeto de extensão uma orientação adequada das necessidades de saúde do educando e envolve a participação de muitos provedores na escola local de aplicação dos conhecimentos estabelecidos.

É necessária a colaboração dos estudantes das outras áreas do conhecimento, participantes do projeto, e dos indivíduos da comunidade para atingir essas necessidades.

Diante disso, o trabalho de educação para uma alimentação saudável que inclua as ervas medicinais em hortas escolares, abordando conhecimentos básicos sobre a nutrição, técnicas de manipulação, higiene e reaproveitamento de alimentos foi o primeiro passo na tentativa de melhorar a alimentação das pessoas que participaram da atividade.

É um desafio para professores e alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas EaD, trabalhar projetos em extensão, divulgando as atividades desenvolvidas na Universidade e levando para as escolas, campo de trabalho dos futuros professores. De alguma forma, o projeto é aceito e entendido pelos futuros professores e está sendo desenvolvido e implementado no Polo de Apoio Presencial de Canto do Buriti.

REFERÊNCIAS

BRUMMITT, R. K.; POWELL, C. E (eds.). Authors of Plant Names. Royal Botanic Gardens, Kew, Kew. 1992.

CAMPOS, R. V.M.; SOUZA, R. C.; SANTOS, M.C.; PRADO, H. R. O cultivo de plantas medicinais por meio de uma horta orgânica nas escolas no município de campo mourão – Pr. como forma de educação ambiental, *In.* I Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. **Anais...** Bauru. SP. Novembro de 2010.

CONCEIÇÃO, M. **As plantas medicinais no ano 2000: dicionário de plantas medicinais**. 3. ed. Brasília: Editerra, 1987.

EDLER, F . C. Farmácias e Boticas. Uma história ilustrada da farmácia no Brasil. Rio de Janeiro, **Casa da Palavra**, 2006.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. **United States Food and Drug Administration.** 2005. Disponível em: <http://www.fda.gov/food/scienceresearch/default.htm> Acesso em: 10 de maio de 2010.

FONSECA, M. J. C.F. **Ensino de Ciências: um caminho para políticas públicas em Educação.** O caso de Santa Izabel do Pará. Dissertação de Mestrado, UFPA, Belém, 1996.

FREIRE, P. **Extensão ou Comunicação**. 13a Edição. São Paulo: Paz e Terra, 2006.

MARTINS, E.R.; CASTRO, D.M.; CASTELHANI, D.C.; DIAS, J.E. **Plantas medicinais**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Anuário Estatístico**. Rio de Janeiro. IBGE, 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/. Acesso em: 8 de maço 2013.

NUNES, J.D; DANTAS MOURA, M.Z. Plantio de uma horta de plantas medicinais na escola estadual Dr. José de Grisolia. **BioFar**. Volume 01 – Numero 01 – 2007.

SABROZA, P. C, **Cadernos de Saúde Pública.** Editorial. 17(supl. 1): 1-3. 2001

SILVEIRA, A. P.; FARIAS, C. C. Estudo etnobotânico na educação básica. **Anais...**UNISUL, Tubarão, Santa Catarina. v. 2, n. 1, p. 14 – 31, Jan./Jun. 2009.

TOZONI_REIS, M. F. de C. Temas ambientais como temas geradores: contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. **Educar,** Curitiba, n. 27, p. 93-110. Editora UFPR

"O QUE É UMA ESCOLA DE QUALIDADE?": COM A PALAVRA, FUNCIONÁRIOS DE ESCOLAS PÚBLICAS DO RN

Angelica K. da Cunha Moura (Bolsista PROPESQ/UFRN)
Josélia D. Pereira (Bolsista PROGRAD/UFRN)
Miguel Fernandes Bezerra Neto (Docente da EE José Lúcio Ribeiro, Brejinho-RN)
Prof. Dr. Marlécio Maknamara (Centro de Educação/ UFRN)

Resumo
O presente trabalho apresenta e analisa a visão de funcionários de escolas públicas do RN após uma provocação sobre o que seria uma escola de qualidade. O objetivo principal foi dar voz ativa aos funcionários no processo de construção de uma escola de qualidade, classificando suas respostas em seis grupos característicos. Para tais funcionários, uma escola de qualidade poderia ser: *promotora da cidadania; focada no professor; regida pelo pensamento empresarial; centrada nas políticas públicas; profissionalizante e assistencialista*. Concluímos que os funcionários participantes desta pesquisa não estão alheios às principais problemáticas que cercam a escola. Percebemos ainda a ocorrência de uma forte influência das ideias neoliberais nas concepções dos funcionários.
Palavras-chave: Educação escolar. Escola de qualidade. Concepções dos funcionários.

Introdução

Uma educação de qualidade está intimamente relacionada com a expectativa daqueles que cercam a escola. Ao se questionar qual o papel da escola, estamos também questionando se a escola possui dispositivos satisfatórios para cumprir esse papel. Então, surgem perguntas como: o que esperar da escola? O que os discentes devem aprender para suprir as expectativas iniciais?

Partindo dessa premissa, o presente trabalho objetivou estudar as diferentes concepções sobre o que é uma escola de qualidade na visão dos funcionários da rede pública da cidade do Natal. Embora esses funcionários não estejam envolvidos diretamente nos processos didático pedagógicos em sala de aula, faz-se necessário um apanhado do pensamento daqueles que fazem parte da equipe funcional da escola. Desse modo, é de suma importância dar a esses profissionais da escola, voz ativa no debate em busca de uma escola de qualidade.

O ambiente escolar é um espaço social heterogêneo, pois nele, habita uma variedade significativa de sujeitos. Esses sujeitos contribuem para a cultura escolar através das suas

ações e experiências vividas no cotidiano (DAYRELL, 1996). Uma vez que fazem parte da cultura e do ambiente escolar, os funcionários também possuem sua fatia de contribuição nesse espaço heterogêneo e são sujeitos conscientes em relação às questões da escola pública. Eles também podem elencar suas qualidades e suas deficiências e foi isso que perseguimos na presente pesquisa.

Referencial teórico

Historicamente a escola contemporânea é marcada, desde a sua origem no século XIX, por ser uma instituição que subsidia o processo industrial de uma determinada sociedade com mão de obra adestrada. Ela também divulga a ideologia e valores de uma elite dominante. Porém, como instituição socioeducativa, a escola vem sendo questionada sobre o seu papel perante os processos que cercam a economia, política, sociedade e a cultura do mundo contemporâneo (LIBÂNEO *et al*., 2013).

O mundo contemporâneo está sob as diretrizes da globalização. Um processo que designa uma gama de fatores econômicos, sócio-políticos e culturais que cercam a formação do indivíduo. Esse processo exige do homem sua adaptação às possíveis mudanças de paradigmas sociais. Atualmente, as mudanças de paradigmas estão atreladas a informação. A informação vem sendo ferramenta de sucesso social. Ou seja, o homem está inserido numa sociedade regida pelo conhecimento (CASTELLS *apud* DE MARI, 2011).

Na *sociedade do conhecimento*, a escola não é a única fonte de conhecimento. O conhecimento está difundido nas ações sociais e nos meios de comunicação do mundo atual. Nesse panorama a escola perdeu a exclusividade da produção do conhecimento. Uma vez que, na atualidade, tal produção pode ser elaborada em todos os ambientes. Desse modo, ocorre a origem de novas necessidades e interesses do alunado que são, via de regra, desconsiderados e não respeitados por essa instituição (PASQUALINI e MAZZEU, 2007).

Por outro lado, é atribuída à escola a função de criar condições necessárias para a inserção dos jovens nessa nova cultura (DE MARI, 2011), mas a escola assume o papel de produtora e reprodutora do consenso social.

Adicionado a isso, são atribuídas à escola as funções de: formação profissional, espaço de inclusão social, produtora/reprodutora de conhecimento, campo de debates políticos e etc. Porém, ainda se faz necessário o questionamento sobre os “reais fins” da escola (BARROSO FILHO, 2000).

Fazendo parte dessa rede social do conhecimento, os funcionários da educação são aqueles que não trabalham diretamente em sala de aula com os alunos. Porém, são parte integrante e fundamental do ambiente educacional escolar. Possuem cargos de secretaria, serviços gerais, merenda e portaria. São responsáveis diretamente pela manutenção e funcionamento do ambiente escolar (LIBÂNEO *et al*, 2013). Desse modo, os funcionários, com base na sua vivência na escola e parte integrante da mesma, possuem voz ativa no debate sobre "o *que seria uma escola de qualidade?"*.

Metodologia

O artigo em questão consiste numa análise de respostas dos funcionários acerca do que seria uma escola de qualidade. Como atividade do componente curricular *Estágio Supervisionado de Formação de Professores I* do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), os estudantes foram convidados a coletar respostas de funcionários, discentes, docentes e pais relacionados às escolas públicas de Natal para a seguinte pergunta: "O que é uma escola de qualidade?". A coleta dos depoimentos deu-se a partir de escolha aleatória dos sujeitos que iriam responder a pergunta. Cada licenciando cursando o referido componente ficou responsável por abordar pelo menos dois sujeitos pertencentes a cada um dos grupos supracitados.

De posse das respostas, a turma de licenciandos dividiu-se em quatro equipes (uma para cada grupo de respostas dos sujeitos participantes da pesquisa). Cada equipe ficou responsável por analisar o conteúdo das respostas e, em seguida, apresentar e discutir os resultados de sua análise para toda a turma do componente em questão. Tais respostas trouxeram visões do que consistia uma escola de qualidade para os sujeitos ligados às escolas públicas da cidade do Natal. No presente trabalho, a análise se debruça sobre a totalidade das respostas coletadas dos funcionários e analisadas nas turmas do referido componente curricular, totalizando sessenta e quatro respostas.

Resultados e discussões

De posse das sessenta e quatro respostas, foi feita uma classificação qualitativa das mesmas. Desse modo, houve a emersão de seis grupos característicos oriundos das concepções dos funcionários a respeito da questão "o que é uma escola de qualidade?". Estes grupos foram intitulados: *promotora da cidadania; focada no professor; regida pelo*

pensamento empresarial; centrada nas políticas públicas; profissionalizante e assistencialista. A **figura 1** mostra o gráfico com a distribuição percentual das 64 respostas nos grupos.

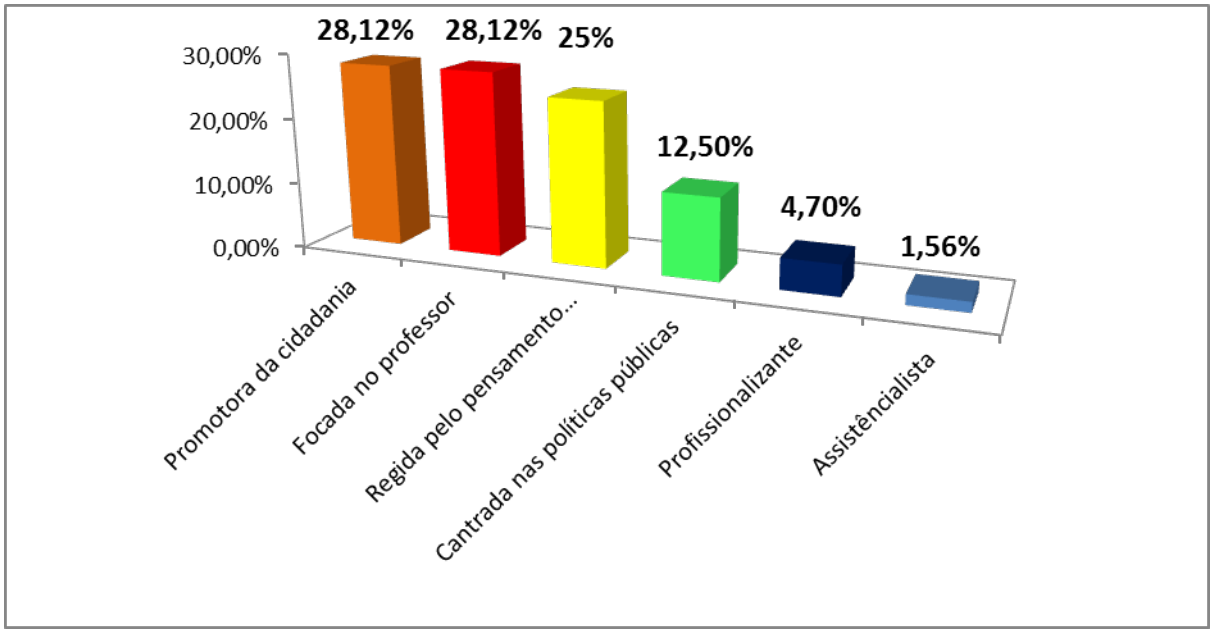


Figura 1 – gráfico percentual sobre concepções de funcionários de escolas públicas através da pergunta "o que é uma escola de qualidade?".

A caracterização e análise dos grupos em particular seguem a ordem decrescente do percentual das respostas.

1. Promotora da cidadania

Não é difícil encontrar o discurso de que a educação tem como objetivo preparar o cidadão para a vida. É na escola que se tem os primeiros processos sociais fora do seio familiar (OLIVEIRA, 2008). A escola deveria desenvolver atividade que insira o educando na ideologia democrática e na base da existência social. A educação escolar é um meio de preparar o indivíduo para a execução de papeis políticos específicos numa sociedade (FERNANDES apud GHANEM, 2012). Porém, a escola não deve ser apenas um instrumento para preparar o indivíduo para a integração social. A escola tem que viver a cidadania em sua plenitude. Contribuindo para a compreensão da realidade, na promoção do exercício da liberdade e da responsabilidade social (ALARCÃO, 2001).

Estão contidas nesse grupo as respostas que indicam que uma escola de qualidade está centrada na inserção do indivíduo na comunidade e sua formação como cidadão. Não apenas a

integração do cidadão na sociedade, mas a comunidade contribuindo para essa formação. A educação não apenas como fator de interação social, mas, também, de mudança e aperfeiçoamento da vida social (GHANEM, 2012).

Adicionado a isso, ocorre nos funcionários, a preocupação de que a sociedade deve ajudar nessa formação do cidadão. Há neles a percepção que a escola não trabalha na educação de forma isolada: ela seria apenas parte integrante do processo educativo e social. Assim, **F1** respondeu que uma escola de qualidade:

F1 - *"É aquela que objetiva a formação do sujeito com base na perspectiva dele e da sociedade. A prática pedagógica deve ser embasada acerca da sociedade que se pretende formar. crítico e reflexivo"*.

Os funcionários argumentam que a escola deve assumir o papel em prol do amadurecimento do pensamento crítico e social dos educandos. Com fins de melhor atuação em seu papel social e planejamento futuro de suas vidas. É percebido que o processo de formação integral do indivíduo é, em essência, um processo educativo. Assim, surge a necessidade de apropriação da cultura humana, a fim de que o indivíduo possa objetivar a sua própria existência (PASQUALINI e MAZZEU, 2008). **N**esse sentido, **F2** pensa que uma escola de qualidade:

F2 - *"Consiste numa gestão democrática com parcerias e participação da comunidade escolar com o objetivo de desenvolver ações que venham a contribuir no desenvolvimento integral do aluno, preservando os valores: solidariedade, honestidade, amor e justiça"*.

2. Focada no Professor

Nessa categoria, os funcionários veem as relações em torno do professor como o principal fator para uma escola de qualidade. É uma escola que oferece *bom ensino, limpeza do prédio e não faltar* [sic] *professor*, assim respondeu um dos funcionários entrevistados. Um dos fatores que mais aparecem nas respostas focadas na figura do professor, é a carência de um corpo docente completo, bem como assiduidade dos que já compõe o quadro de professores da escola. Ceccon (1992) identificou a mesma problemática na visão dos pais.

Evidenciando que esse problema já vem ocorrendo há muito tempo, além de ser percebido por mais de uma frente na comunidade escolar.

Percebe-se ainda, na visão dos funcionários, a necessidade de interesse por parte dos alunos ao que é discutido em sala de aula. A relação professor-aluno é vista como o centro para um bom resultado no processo de ensino-aprendizagem. Ainda segundo eles, os alunos são resistentes a conhecer e aprender assuntos nos quais não vê utilidade. Não desenvolvem o gosto pelo saber, pela aprendizagem, pelo estudo e pelo esforço (TOGNETTA, 2011). Essa situação pode ser visualizada na fala a seguir:

F3 - *"Os professores vá [sic] todo dia para sala de aula, os alunos estejam interessados no que os professores estão passando em sala de aula (...) trabalho do corpo docente em prol dos alunos com o objetivo únicos de todos unidos em prol da educação"*.

A escola tem a tarefa de formar pessoas que saibam articular os conhecimentos baseados nas informações que adquiriram ao longo da vida (TOGNETTA, 2011). Instiga a participação ativa do educando, não se detém apenas naquela educação onde "somente o professor fala" sem provocar os alunos a questionarem os mesmos.

Ocorre também a preocupação com a qualificação dos professores. Uma gama dos funcionários pensa que uma escola para ser considerada de boa qualidade precisa de professores mais capacitados. Os pais valorizam padrões acadêmicos altos e boas práticas de ensino (ALARCÃO, 2001). Por isso, tem sido recorrente queixa a falta de preparo dos professores na ótica dos funcionários da escola (CECCON *et al*., 1992). Argumenta um funcionário:

F4 - *"Uma escola de qualidade é aquela que tem professores competentes e que propicia ao educando a sistematização dos conhecimentos. Ensina aos alunos a refletir e a questionar o seu cotidiano procurando solucionar os problemas. Equipe que trabalhem de forma coletiva na perspectiva de uma boa educação"*.

3. Regida pelo pensamento empresarial

As reformas neoliberais, na década de 1990, ganharam força nas disputas ideológicas nos grandes centros de decisões mundiais. Tais reformas, em sua essência, determinavam a

necessidade de implantação das políticas macroeconômicas subordinadas à lógica do mercado. No Brasil, o modelo fabril exerceu forte influência nas propostas curriculares e na cultura organizacional das escolas (AZEVEDO, 2007).

Alinhadas a esta lógica neoliberal estão as respostas de funcionários incluídas neste grupo. Para estes funcionários, a escola de qualidade é comparada a uma empresa. Encontram-se no corpo das respostas expressões como: "Manter a escola em dia" e "um bom chefe". A cultura da mercantilização se faz presente pela tentativa de introduzir os valores e a linguagem empresarial na escola. Isso fica evidenciado na fala do funcionário a seguir:

F5 - *"Uma escola com um bom prédio com condições de receber os alunos, com bons professores que se dedicam a sua aula, um bom chefe (diretor) para manter a escola sempre em dia".*

Nesse contexto, pode-se perceber que uma escola de qualidade deve-se adaptar aos princípios e valores da economia de mercado. Forma cidadãos clientes, produtores e consumidores, identificados com a ideologia de mercado (AZEVEDO, 2007). Expressões como "bom atendimento" e "funcionários empenhados" inserem a escola pública num contexto capitalista e estão presentes nas respostas de alguns dos sujeitos aqui em cena. A escola deveria seguir as regras de mercado experimentando novas estratégias organizacionais e institucionais para conquistar clientes (COSTA, 2012). Isso se aproxima das seguintes falas:

F6 - *"É a escola que oferece um bom atendimento, boa merenda, bom relacionamento entre pais/escola, uma equipe capacitada".*

F7 - *"Boa direção, bons projetos, funcionário empenhados para o bem estar dos alunos, merenda de boa qualidade, atividades físicas, bons professores e pontuais, empenho dos funcionários nas suas respectivas funções".*

Assim, é evidente que a ordem econômica mundial influencia as concepções dos funcionários sobre uma escola de qualidade. Já que o sistema econômico vigente, o capitalismo, está presente no dia a dia dos cidadãos. Influenciando consideravelmente o pensamento do que seria um produto e/ou serviço de qualidade.

4. Centrada nas políticas públicas

Para os funcionários desse grupo, uma escola de qualidade é aquela que precisa do amplo apoio dos órgãos públicos para garantir condições de ensino-aprendizado. No sistema educacional atual, toda educação pressupõe políticas que exiges um apoio administrativo. Tais políticas devem coordenar as dimensões curriculares e pedagógicas com intuito de fornecer ambiente colaborativo e facilitador (ALARCÃO, 2011). Assim:

F8 - *"Uma escola de qualidade, consiste no conhecimento de todos que fazem parte da mesma, a desenvolverem trabalhos que beneficie principalmente o aluno. Para isso é necessário que os órgão públicos ofereçam qualificação [sic] melhores, condições de trabalho para os profissionais. Para se ter um escola de qualidade, é preciso que haja compromisso da parte de todos os envolvidos."*

Nota-se na fala de **F8**, que na visão do funcionário, a administração pública não tem exercido o papel de fornecer condições para uma escola de qualidade. Adicionando a esse quadro, os funcionários questionam a eficiência e aplicabilidade da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), pois para eles uma escola de qualidade está intimamente ligada à sua total aplicação. Em decorrência disso, **F9** propõe:

F9 - *precisaríamos ser mais transparentes (governo e membros da escola), que os professores não trabalhem só por amor, precisamos ter boa remuneração. Que todos sejam unidos e que a Secretaria de Educação assuma mais o seu papel. Que todos fossem mais unidos e usassem mais a LDB".*

5. Profissionalizante

Seguindo a égide da ideologia neoliberal, alguns funcionários vestem sob novas roupagens o pensamento da escola tecnicista. Para eles, a escola é uma via de capacitação para o mercado de trabalho. Gentili (1995) aponta que nas sociedades capitalistas neoliberais, a escola acrescenta a função de influenciar os discentes para não pensar em cidadania.

Em virtude disso, a escola é tratada como via de formação profissional ou acesso à carreira. Essa formação profissional está atrelada à ascensão social. Para Ghanem (2012), apesar de muitos teóricos não considerarem a educação como fator de mudança social, tal pensamento ainda ocupa a posição central na opinião pública em relação à escola. Essa afirmativa pode ser percebida nas falas a seguir:

F10 - *"Uma escola de qualidade é bem mais que uma estrutura de qualidade, consiste em um ensino que se propõe a qualificar o indivíduo para o trabalho e para o mundo".*

F11 - *"É uma escola que proporciona mais que educação, e sim qualidade de vida, no que diz respeito a preparação para as necessidades do mercado de trabalho".*

Tal perspectiva também é encontrada no texto de Ceccon *et al*. (1992). Para o autor, a escola é vista como uma escada, um meio de ascensão social. Melhores chances de conseguirem melhores empregos. Eles seguem dizendo que ainda persiste o pensamento de que o cidadão sem diplomas e qualificações não conseguirá um bom emprego.

6. Assistencialista

Esse grupo está evidenciado um tipo particular de zelo para com os discentes. A escola estaria, para eles, intimamente ligada a ações como cuidar, proteger, amparar, orientar. Então, para os funcionários desse grupo, uma escola de qualidade é aquela que fornece assistência psicológica, que trabalha as questões acerca das drogas. F1 contribui para essa lógica dizendo:

F12 - "O que eu queria é que existisse psicólogo na escola. Uma escola de qualidade é essa. Tem que explicar sobre as drogas. Ter um psicólogo dentro da escola, a polícia dentro da escola, não vir só apenas visitar".

Vale salientar que o funcionário em questão possui um filho envolvido com drogas. Para ele, a escola, por via da informação, seria o principal meio de combate a essa prática. Silva *et al*. (2013) argumenta que, para os funcionários, uma escola é vista como

assistencialista quando se pensa que deveria atuar fornecendo estadia, alimentação e lazer aos alunos.

Considerações finais

Os funcionários ao se defrontar com a pergunta “o que é uma escola de qualidade” foram instigados a pensar sobre suas expectativas que cercam a escola. Em outras palavras, pensaram sobre como ela deveria ser. Com a provocação supracitada, percebe-se que os funcionários participantes desta pesquisa não estão alheios às principais problemáticas que cercam a escola. Os principais problemas por eles apontados são: a escola deveria promover ainda mais o exercício da cidadania e as questões que cercam o professor, desde a sua carência até o compromisso do professor com atitudes assíduas.

Percebe-se ainda a ocorrência de uma forte influência das ideias neoliberais nas respostas dos entrevistados, ao ponto de influenciar fortemente a formação de dois grupos. As correntes de pensamento desses dois grupos possuem como plano de fundo a lógica capitalista. Para alguns dos sujeitos entrevistados uma escola de qualidade deve se assemelhar à cultura organizacional de uma empresa, deve ter forças para competir no mercado em busca de atingir metas bem definidas. Próximo dessa lógica, o grupo *Profissionalizante* opina que uma escola de qualidade deve preparar os discentes para o mercado de trabalho, sendo mero instrumento de estabilidade e ascensão social.

Deste modo, reconhecer a escola como um campo de debates e discussões de cunho político é premissa para a busca de uma escola de qualidade. Todos aqueles que trabalham na escola devem ter voz ativa nesse processo. Em plena sociedade do conhecimento, a escola deve procurar construir uma identidade democrática e formadora de indivíduos com o pensamento crítico: isso inclui o pensamento de discentes, pais/mães, docentes e demais servidores.

Referências bibliográficas

ALARCÃO, Isabel. **Escola reflexiva e nova racionalidade**. Porto Alegre, Artmed Editora. 2001. 82 p.

AZEVEDO, José Clóvis. Educação Pública: o desafio da qualidade. **Estudos avançados**. São Paulo. v. 21, n.60, p.7-27, 2007.

BARROSO FILHO, G. Universalização da escola pública: do "para quê?" ao "quando?". **Contexto & educação**, Ijuí, v. 59, p. 7-20, 2000.

CECCON, Claudius; OLIVEIRA, Miguel D.; OLIVEIRA, Rosiska, D. **A vida na escola e a escola da vida**. Petrópolis: Vozes, 1992, p. 10-95.

COSTA, Márcio da; KUSLINSKI, Marianne C. Escola, estratégia e competição por escolas públicas. **Pro-posições**, Campinas, v. 23,n. 2 (68), p. 195-213, 2012.

DE MARI, Cezar. L. Sociedade do conhecimento: a escola e o verso/reverso dos desafios contemporâneos. **Trabalho & Educação**, Belo Horizonte, v. 20, n.3, p. 71-82, 2011.

GENTILI, Pablo. Como reconhecer um governo neoliberal? Um breve guia para educadores. In: SILVA, Luiz H.; AZEVEDO, José C.(Orgs.). **Reestruturação curricular:** teoria e prática no cotidiano da escola. Petrópolis: Vozes, 1995, p. 128-137.

GHANEM, Elie. A educação na mudança social: lugar central, lugar secundário e lugar nenhum. **Educar em revista**, Curitiba, Editora UFPR, n. 45, p. 213-229, 2012.

LIBÂNEO, J. C; OLIVEIRA, J.F; TOSCHI, M.S. **Educação escolar: políticas, estrutura e organização**. Editora Cortez, São Paulo. 10. Ed. 2013.

OLIVEIRA, Pérsio S. **Introdução à Sociologia da Educação**. Editora Ática, São Paulo, p. 9-32.1998.

PASQUALINI, Juliana C; MAZZEU, Lidiane T. B. Em defesa da escola: uma análise histórico-crítica da educação escolar. **Educação em Revista**, Marília, v. 9, n.1, p. 77-92, 2008.

SILVA, Allyne N. E.; OLIVEIRA, C. S. P.; MAKNAMARA, Marlécio. Servidores da educação e seu olhar diferenciado sobre a instituição escolar. In: Colóquio da Associação Francofone Internacional de Pesquisa Científica em Educação AFIRSE/Secção Brasileira, 7. 2013, Mossoró. VII Colóquio da Associação Francofone Internacional de Pesquisa Científica em Educação AFIRSE/Secção Brasileira, 2013.

TOGNETTA, Luciene R. P.; OLIVEIRA, Karina; KIKUCHI, Paula A. Quando o educador quer saber o que é aprendizagem: um olhar sobre a tarefa da escola. **Educação Unisinos**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 188-195, 2011.

ESCOLA DE QUALIDADE: O QUE DOCENTES TÊM A DIZER SOBRE ELA?

Angelica K. da Cunha Moura (Bolsista PROPESQ/UFRN)

Josélia D. Pereira (Bolsista PROGRAD/UFRN)

Prof. Dr. Marlécio Maknamara (Centro de Educação/ UFRN)

Resumo

Em meio às discussões atuais sobre o que seria uma escola de qualidade, o presente trabalho teve por objetivo averiguar as concepções de docentes sobre o que faz uma escola ser considerada de qualidade. O trabalho consistiu na análise de 63 questionários aplicados a docentes de escolas públicas em Natal/RN. As respostas que compõem os resultados foram analisadas e agrupadas em cinco categorias: M*aior incentivo ao docente, Lugar de habilitação social, Aquela formada por sujeitos participantes, Formar cidadãos e Resultado de múltiplos fatores*. Com tais análises concluímos que os docentes predominantemente consideram uma escola de qualidade como aquela que proporciona aos seus participantes um bem estar social.

Palavras-chave: Docentes. Formação. Escola de qualidade.

Introdução

Escola de qualidade. Seria ela um lugar de moldar pessoas para viverem em sociedade? Lugar para formação de sujeitos participantes? Um lugar para formação de cidadãos? Aquela em que seus participantes vivem em harmonia? Aquela em que os professores são qualificados e ganham bons salários? Ou ainda, aquela cuja qualidade dependa de múltiplos fatores?

É por meio destas e outras indagações, que lhe convidamos a refletir conosco acerca das concepções de professores sobre o que seria uma escola de qualidade. Para tal reflexão foram analisados questionários aplicados junto a docentes de escolas públicas em Natal/RN. Tais questionários foram obtidos durante o componente curricular *Estágio Supervisionado para Formação de Professores I* (Ciências Biológicas), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte e continham a indagação “O que é uma escola de qualidade?”.

Para compreender as respostas apresentadas pelos docentes, é importante entendermos em que contexto estamos inseridos. Para isso traçamos um breve relato sobre a educação escolar. Em seguida descrevemos a metodologia utilizada para a obtenção dos dados do presente trabalho. Logo após, nos resultados e discussões, apresentamos e discutimos os dados com o auxilio de outros autores tais como Alarcão (2001); Libâneo (2009; 2012); Imbernón (2005); Gentili (1995); Ghanem (2012). Por fim, são abordadas as considerações finais do presente trabalho.

Referencial teórico

A perpetuação do aprendizado tem-se apresentado como necessidade desde os primórdios da humanidade. A aprendizagem não era sistematizada, nem tão pouco institucionalizada. Dava-se, tão somente, nas práticas cotidianas e nos ensinamentos verbais, os quais eram passados de geração a geração, com a finalidade da perpetuação da informação para as gerações futuras.

Segundo Sacristán e Gómez (2008, p.13) "a aprendizagem dos produtos sociais, assim como a educação dos jovens membros das comunidades aconteceram como civilização direta da geração jovem, mediante a participação cotidiana das crianças nas atividades da vida adulta". Com o passar dos anos houve um aumento no número e na complexidade das informações, surgindo "diferentes formas de especialização no processo de educação ou socialização secundária" (SACRISTÁN e GÓMEZ, 2008, p.13). E uma posterior necessidade da institucionalização do ensino. No Brasil tal instituição, só foi tida como responsabilidade do Estado após o fim do Império, no começo do século XIX devido à chegada da industrialização no país, dando oportunidade de ensino as pessoas de diversas classes sociais, para que atendesse à nova demanda por trabalhos que requeriam uma maior instrução. Acarretando em uma expansão das escolas públicas ao longo dos anos.

Porém em 1964, devido ao golpe militar, "em maior escala" a escola "foi totalmente instrumentalizada como aparelho ideológico de Estado" (FERREIRA-JR e BITTAR, 2006, p. 1161). Fortalecendo o mecanicismo e o ensino focado em uma grande quantidade de conteúdo. Consequentemente houve um enfraquecimento da formação crítica do indivíduo. Após o fim da ditadura militar, nos anos 90, houve o fortalecimento das políticas neoliberais no Brasil, bem como o fortalecimento do modelo de ensino Americano. Tal fator é preocupante,

> Considerando que o Brasil sequer chegou a universalizar a escola elementar, a adoção do modelo americano potencializa enormemente as consequências negativas detectadas nos Estados Unidos, contribuindo para aprofundar ainda mais a extrema desigualdade que é a triste marca de nossa tradição histórica (SAVIANI, 2004, p. 53).

Vale destacar, ainda, que "(...) para os neoliberais a interferência da *política* nas questões sociais gera, ela mesma, influência e improdutividade" (GENTILI, 1995, p.131). Tal discurso, neoliberal, vem se impregnando no cotidiano dos indivíduos e os convence que o estado não é um bom administrador para a educação. E que para se ter uma educação de qualidade ela tem que

está “a venda”. Sendo tal educação um privilégio de poucos, apenas os que podem pagar por ela. Consequentemente, um dos maiores desafios da história da educação escolar é

> “organizar uma escola que seja, ao mesmo tempo, de qualidade e democrática, isto é, que não ofereça aos pobres uma escolaridade pobre, mas que efetivamente consiga que os alunos, mesmo socialmente desprivilegiados, aprendam” (GOMES, 2005, p.282).

Portanto é necessário que sejam respeitadas as vivencias dos discentes, sem, contudo, negar-lhes suas oportunidades de aprendizado. De todo modo, sendo necessário, ainda, perceber que "não é possível dissociar *sujeito coletivo.* Cada um desses sujeitos *individuaiscoletivos* está atravessado pelos vínculos sociais que lhes são comuns" (FERRAÇO, 2004, p.81). Nesse sentido o professor é crucial na administração destes conteúdos, pois possui o papel de “transformar entendimento, habilidades de *performance* ou valores e atitudes desejadas em representações e ações” (MENDES e VAZ, 2009, p.398, *grifos deles*). Em outras palavras, a atuação do professor é responsável por moldar e aprimorar entendimentos, habilidades de performance e/ou valores carregados pelos discentes, sendo tais características refletidas em suas representações e ações. Sendo assim, de suma importância averiguar o pensamento de docentes acerca do quê seria uma escola de qualidade, já que seus pensamentos se refletem em suas ações, consequentemente nas ações de seus alunos.

Metodologia

O presente trabalho constitui-se de uma sistematização e análise das respostas obtidas de docentes de escolas públicas natalenses acerca da qualidade da escola, o qual faz parte de uma pesquisa mais ampla que envolve, além de professores, pais, funcionários e discentes. Para tal, os participantes da pesquisa respondiam livremente a uma ficha com a questão “O que é uma escola de qualidade?”. As respostas foram coletadas durante o componente curricular *Estágio Supervisionado para a Formação de Professores I,* por alunos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Nesta oportunidade, cada discente do referente componente curricular ficou responsável por coletar no mínimo dois questionários de cada categoria supracitada.

Para a elaboração do presente trabalho alguns licenciandos do referido componente organizaram-se para uma análise mais aprofundada das respostas obtidas. Tal análise abrangeu as

respostas coletadas por duas turmas desse componente, uma do turno vespertino e outra do noturno. Os dados foram organizados por meio da expressividade e semelhança entre as respostas e/ou palavras chave, formando os grupos, sendo desconsiderados questionários respondidos por um mesmo docente. Aqui examinamos as respostas dos docentes, que somaram 63 questionários.

Resultados e discussões

Foram obtidas 63 respostas de docentes à pergunta "o que é uma escola de qualidade?". Tais respostas foram agrupadas de acordo com os conceitos-chave que as representavam, de forma a cada resposta se restringir a apenas um grupo. De acordo com esses parâmetros, obtivemos cinco grupos de respostas: *Maior incentivo ao docente, Lugar de habilitação social, Aquela formada por sujeitos participantes, Formar cidadãos e Resultado de múltiplos fatores.*

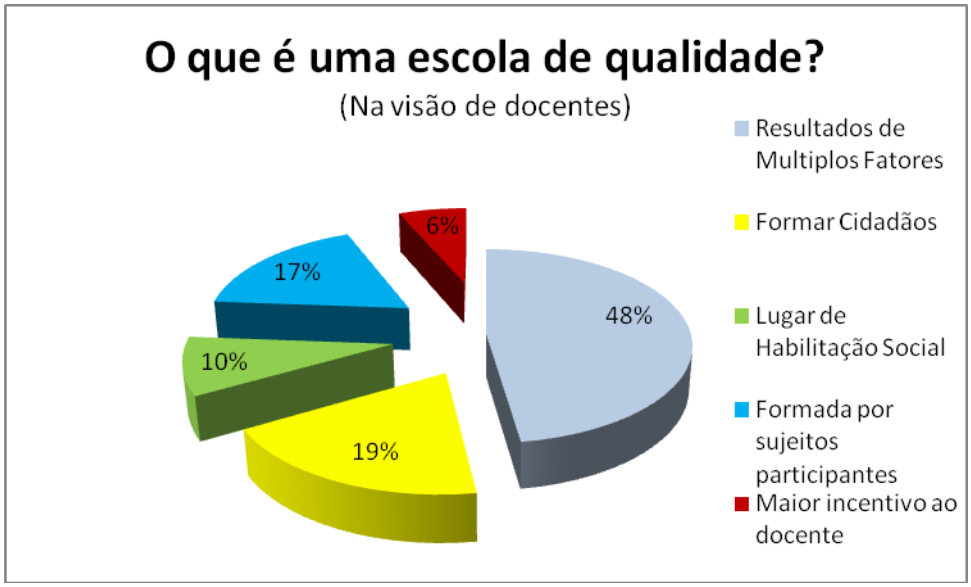


Gráfico1: Respostas de Docentes à pergunta "O que é uma escola de qualidade?".

Como pode ser percebido no gráfico acima, uma pequena parcela de docentes (6%) aponta que para a escola ser de qualidade é necessário que haja um *maior incentivo ao docente*. Seja por meio de qualificação profissional, melhor qualidade de trabalho e/ou incentivo financeiro. Como pode ser percebido nas falas de alguns professores:

Prof. 1: *É uma escola que ofereça as condições físicas e humanas para um completo funcionamento, como também que reconheça a valorização do profissional.*

Prof. 2*: Estrutura física adequada. Projeto pedagógico. Material humano em formação (corpo docente). Formação continuada. Reconhecimento financeiro justo.*

Provavelmente as respostas supracitadas são reflexo da política a que estamos submetidos, a qual recebe incentivo financeiro do Banco Mundial. Tal órgão faz alguns investimentos em nosso país e para que tais investimentos sejam recebidos é necessário que o país atenda a uma série de recomendações. Dentre tantas recomendações, quanto à educação, tal órgão determina que se deve ter as "aprendizagens *mínimas* para a sobrevivência" (LIBÂNEO, 2012, p.23). Sendo investido o mínimo possível na formação de professores, bem como na formação dos discentes. Tal fator:

> "pode explicar o descaso com os salários e com a formação de professores: para uma escola que requer apenas necessidades *mínimas* de aprendizagem, basta um professor que apreenda um *kit* de técnicas de sobrevivência docente (agora acompanhado dos *pacotes* de livros didáticos dos chamados *sistemas de ensino*)" (grifos do autor).

Ainda nesta perspectiva, Tognetta *et all.* (2011, p.194) destaca a necessidade de:

> "investir na formação dos nossos professores e prepará-los para que sejam realmente atuantes no processo de aprendizado dos alunos é o caminho para que tornemos a educação, que é um direito de todos, um processo de aprendizagem prazeroso e eficiente".

Sem dúvida investir no docente é um fator extremamente importante para a constituição de uma escola de qualidade. O descaso com estes profissionais é também citado por Alarcão (2001, p.16), que se diz "pesada" ao verificar o cansaço e o desanimo manifestado por tantos professores que, de uma maneira geral em todos os países, sentem-se solitários, desapoiados pelos dirigentes, pelas comunidades e pelos governos. Podemos perceber que essa é uma necessidade dos professores, de uma forma geral, pois se sentem sobrecarregados no papel da educação. Mas por que é tão importante a participação de outros agentes sociais? Não são os professores que educam?. Para responder tais indagações usaremos a fala de Ghanem (2012, p.219), ao afirmar que:

> "Em tais processos, as elites intelectuais, empresariais, militares, religiosas e outras inovam, mobilizam, organizam, dirigem, explicam e põem em prática, introduzindo massas, os grupos e as classes sociais, alfabetizando, profissionalizando, urbanizando, secularizando, modificando instituições e criando novas, revertendo expectativas e diretrizes".

De acordo com a fala acima, podemos perceber a influência de vários "agentes" na formação dos indivíduos. Ainda imersos no sentimento de abandono sentido pelos professores, o professor 3 ao afirmar que "*Escola de qualidade, é uma escola que todos trabalhem em conjunto, para o crescimento do aluno como todo, com a participação da família"*. Sendo representado por 17% das respostas. Tais respostas agrupamos na categoria *Aquela formada por sujeitos participantes*, que é caracterizada por valorizar as inter-relações entre os sujeitos participantes da escola. Nessa perspectiva Azevedo (2007, p.17), afirma que: "A escola foi reorganizada a partir de uma nova visão: a responsabilidade pela aprendizagem de todos". O mesmo autor ainda afirma que "a não-aprendizagem como um problema coletivo dos sujeitos envolvidos e o dever da escola de garantir a efetivação do compromisso desse serviço público como o direito de todos à educação pública de qualidade." Além do que, a apropriação do conhecimento se dá "necessariamente da comunicação entre os homens e em ultima análise, constitui sempre um processo de *educação"* (MAZZEU, 2008, P.80).

Continuando no sentimento da necessidade de inter-relações sociais, mas com uma conotação, forte, de manutenção da sociedade. Há um grupo de docentes que descreve a escola como um *lugar de habilitação social* (10%), as respostas agrupadas possuem um teor de que a escola é aquela que deve desenvolver nos discentes múltiplas habilidades, para que estes possam viver de forma harmônica em sociedade. Como pode ser visto nas seguintes falas:

Prof.4: *Uma escola que o aluno seja educado para a vida tanto profissional como social.*

Prof. 5: *É aquela que atende ao seu aluno de forma completa no que diz respeito aos aspectos físicos, pedagógicos e sociais. Esta escola deve ter o seu foco principal na formação do seu aluno como um ser social.*

Podemos perceber tal visão na fala de Barroso Filho (2000), ao se referir à educação escolar européia no século XIX, à qual atribuía-se a capacidade de moralizar os pobres e estabilizar a vida social. O mesmo autor ainda afirma que tais perspectivas também eram comuns no Brasil:

> "O projeto dominante que amparou a escolarização universal – através dos sistemas públicos de ensino – tinha como alvo o conformismo/submissão dos pobres enquanto "classe perigosa". A escola por sua vez teria o papel de alcançar "uma ordem social estável, com a canalização das insatisfações sociais para a controlada e previsível instituição escolar (que, de quebra, individualizava o fracasso da maioria)" (p.15).

Como se pode observar nas falas dos docentes entrevistados, essa expectativa ainda é presente em nossa sociedade, o que na nossa concepção é preocupante, principalmente tendo em vista o papel desempenhado por docentes como formadores de opinião.

Oposta à visão supracitada, outra função descrita por 19% dos professores foi a de *formar cidadãos*, em tais respostas, encontra-se presente a necessidade de formar cidadãos críticos e participativos na sociedade. Tal categoria pode ser vista nas falas dos professores 6 e 7 (respectivamente):

Prof. 6: *Uma escola de qualidade é aquela onde o estudante aprende os diversos conteúdos propostos e consegue também se preparar para os desafios do mundo do trabalho, desenvolvendo ainda uma consciência crítica e cidadania.*

Prof. 7: *É aquela que colabora com a formação do aluno contribuindo para que o mesmo possa ser um cidadão consciente dos seus direitos e deveres.*

Tal perspectiva, de formar sujeitos participativos, surge no Brasil no fim dos anos 50, na qual "vinculavam-se às opções político-ideológicas que as condições internas do país colocavam aos diversos grupos interessados no problema. Inicia-se, aí, a reintrodução da reflexão sobre o social no pensamento pedagógico no Brasil" (PAIVA *apud* BARROSO FILHO, 2000, p. 59). Vale ressaltar a importância da escola, além de sua função de formar cidadãos críticos, na escola:

> "tem de viver a cidadania, na compreensão da realidade, no exercício da liberdade e da responsabilidade, na atenção e no interesse pelo outro, no respeito pela diversidade, na correta tomada de decisões e no comprometimento com as condições do desenvolvimento humano, social e ambiental" (ALARCÃO, 2001, p.22).

Em outras palavras, a escola tem que viver a cidadania, tem que ser um exemplo vivo. Já que, formar cidadão é um processo complexo que não envolve simplesmente o reconhecimento de direitos e deveres. Vai além. O indivíduo toma consciência de sua influência sobre a sociedade em que vive. E a partir dessa consciência, pode modular tal sociedade .

Houve, ainda, respostas mais abrangentes as quais elencaram diversos fatores que contribuem para que uma escola seja de qualidade e/ou se enquadrava em mais de uma categoria. Logo para esses professores entrevistados (48%), uma escola de qualidade seria aquela que é *Resultado de múltiplos fatores*, como pode ser contemplado na resposta abaixo:

Prof. 8: *Características de uma escola de qualidade:* ***Estrutura física adequada*** *(instalações);* ***disponibilidade de recursos didáticos****; excelente* ***equipe de professores*** *(especialistas e motivados);* ***boa gerência*** *e* ***flexível equipe pedagógica****;* ***melhores salários*** *e fácil acesso a* ***capacitação continuada*** *e a tecnologia de ensino.*

Como pode ser percebido na fala acima, para esse grupo, para uma escola de ser de qualidade são requeridos múltiplos fatores. Construindo a ideologia da escola multifatorial, Dourado e Oliveira (2009) revelam que a qualidade da educação é um fenômeno complexo, abrangente, que envolve múltiplas dimensões, não podendo ser compreendido apenas por um reconhecimento da variedade. Sendo assim, a escola, construída por um conjunto de variáveis, as quais estão intimamente relacionadas para que haja resultados. Implica considerar um novo direcionamento da visão politica-educacional para que o processo de construção de resultados realmente se materialize em qualidade.

Considerações finais

A presente pesquisa apresentou diferentes percepções de professores sobre uma escola de qualidade. Percepções as quais agrupamos em cinco categorias (*Maior incentivo ao docente, Lugar de habilitação social, Aquela formada por sujeitos participantes, Formar cidadãos e*

Resultado de múltiplos fatores). A percepção que mais se destacou foi a de que, para uma escola ser dita de qualidade, deve apresentar múltiplos fatores, o que totalizou 48% das respostas. Tal fato nos surpreendeu, tendo em vista que se ouve com frequência várias reclamações (principalmente por parte de vários docentes), quanto aos baixos salários e ao descaso com a profissão. Porém o grupo que continha apenas respostas que remetessem a um maior incentivo ao docente foi o menos expressivo, com apenas 6% das respostas.

Podemos perceber com isso que os docentes requerem muito mais que melhores salários. Eles querem ser reconhecidos profissionalmente; querem viver em um ambiente harmônico, além de pretenderem conseguir formar cidadãos. Podemos perceber, ainda, em todas as respostas um apelo ao bem estar social. Portanto, definiremos uma escola de qualidade como aquela que proporciona aos seus participantes um bem estar social.

Com o presente trabalho, tivemos a oportunidade de refletir sobre os quesitos necessários para que uma escola seja considerada de qualidade. Ele também possibilita que docentes possam fazer sua reflexão, já que parar para refletir em nosso cotidiano nem sempre tem sido possível. Contudo, ainda nos ficam várias indagações, tais como: Em que podemos contribuir para que uma escola seja considerada de qualidade? Em que temos contribuído?

Referências bibliográficas

ALARCÃO, Isabel. **Escola Reflexiva e Nova Racionalidade**. Porto Alegre: Artmed, 2001. 82 p.

AZEVEDO**,** J. C. Educação Pública: o desafio da qualidade. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.21, n.60, p.7-27, 2007.

BARROSO FILHO, Geraldo. Universalização da escola pública: o “Para Quê?” ao “Quanto”. **Contexto e Educação**, Ijuí, n. 59, p. 7-20, 2000.

DEMO, Pedro. **Educação e qualidade**. Campinas: Papirus. 4.ed.1998. 160 p.

DOURADO, Luiz Fernandes; OLIVEIRA, João Ferreira de. A Qualidade da Educação: Perspectivas e Desafios. **Cad. Cedes**, Campinas, v. 29, n. 78, p. 201-215, 2009.

FERRAÇO, Carlos Eduardo. Os sujeitos praticantes dos cotidianos das escolas e a intervenção dos currículos. In: MOREIRA, A. F. B. (Org). **Currículo: pensar, sentir e definir**. DP&A: Rio de Janeiro, 2004, p.77- 94.

FERREIRA JR, Amarilio; BITTAR, Marisa. A ditadura militar e a proletarização de professores. **Educação e Sociedade,** Campinas, v. 27, n. 97, p.1159-1179, 2006.

GOMES, Candido Alberto. A Escola de Qualidade para Todos: Abrindo as Camadas da Cebola. **Ensaio: aval. pol. publ. edu**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 48, p. 281-306, 2005.

GENTILI, Pablo. Como reconhecer um governo neoliberal? Um breve guia para educadores. SILVA, Luiz H; AZEVEDO, José. (Orgs.). **Reestruturação curricular**: Teoria e prática no cotidiano da escola. Petrópolis: Vozes, 1995, p. 128-137.

GHANEM, Elie. A educação na mudança social: lugar central, lugar secundário e lugar nenhum. **Educar em Revista,** Curitiba, n. 45, p. 213-229, 2012.

IMBERNÓN, Francisco (Org.). **A educação no século XXI:** os desafios do futuro imediato. Porto Alegre: Artmed, 2000.205 p.

LIBÂNEO, José Carlos. O dualismo perverso da escola pública brasileira: escola do conhecimento para os ricos, escola do acolhimento social para os pobres. **Educação e Pesquisa,** São Paulo, v. 38, n. 1, p. 13-28, 2012.

LIBÂNEO, José Carlos; Oliveira, João Ferreira; TOSCHI, Mirza Seabra. **Educação Escolar:** políticas, estruturas e organização. 10. ed.São Paulo: Cortez, 2012. 543 p.

MENDES, Regina; VAZ, Arnaldo. Educação Ambiental no ensino formal: Narrativas de professores sobre suas experiências e perspectivas. **Educação em Revista**, Belo horizonte, v.25, n. 3, p.395-411, 2009.

PASQUALINI, Juliana Campregher; MAZZEU, Lidiane Teixeira Brasil. Em defesa da escola: uma análise histórico-críticada educação escolar. **Educação em Revista,** Marília, v. 9, n. 1, p.77-92, 2008.

SACRISTÁN, J. Gimeno; GÓMEZ, A. I. Pérez. **Compreender e transformar o ensino**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998. 396 p.

TOGNETTA, Luciene Regina Paulino; OLIVEIRA, Karina; KIKUCH, Paula Aparecida Quando o educador quer saber o que é aprendizagem: um olhar sobre a tarefa da escola. **Educação Unisinos**, São Leopoldo, v. 15, n. 3, p. 188- 195, 2011.

ARTICULAÇÃO ENTRE BIODIVERSIDADE E A CULTURA CIENTÍFICA – UM ESTUDO COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Letícia Conconi Silva (Universidade Federal do ABC)
Rosana Louro Ferreira Silva (Instituto de Biociências da USP - Departamento de Zoologia)

Resumo

Entendemos que a temática biodiversidade nas escolas deve ser trabalhada em um contexto de educação ambiental, formando um cidadão preparado para se posicionar criticamente frente aos desafios ambientais da atualidade. Nosso objetivo foi identificar as interpretações de estudantes do ensino médio no que se refere ao conceito de biodiversidade, aos princípios necessários para alcançar sua conservação e às possibilidades de pesquisa científica. Os questionários foram elaborados com base em materiais da área e no conteúdo que a mídia vem divulgando, incorporando temáticas que tratavam de pesquisas científicas sobre biodiversidade. Os resultados indicam a necessidade de trabalho mais efetivo com o tema no contexto escolar e a necessidade de uma leitura crítica da questão ambiental na mídia.

Palavras-chave: biodiversidade, conservação, educação ambiental, Ensino Médio.

Introdução

A Convenção da Diversidade Biológica (São Paulo, 1997) define diversidade biológica como "a variabilidade de organismos vivos de todas as origens e os complexos ecológicos de que fazem parte compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas".

Falar em biodiversidade é falar também em diversidade cultural, em justiça social e em sustentabilidade e, ainda, em seus nexos. E é algo inerente à educação estabelecer tais nexos, conhecer seus processos, problematizar a realidade e ter consciência do que ocorre e seus efeitos, intervindo para transformar as condições objetivas, afirmar valores éticos e consolidar culturas sustentáveis (Loureiro, 2010).

A educação tem sido apontada como uma ferramenta importante para se alcançar a sustentabilidade, bem como a proteção da biodiversidade, através da transformação das atitudes do homem frente a natureza (Navarro–Perez & Tidball, 2012).

A escola tem papel fundamental, para a produção de conhecimentos e para a formação de cidadãos reflexivos, possibilitando aos estudantes a análise do que está sendo transmitido pela mídia e criarem novas formas de produzir e pensar o saber

ambiental (Tello *et al,* 2010). Um dos objetivos da educação ambiental é preparar os alunos para o futuro e para sua participação na sociedade.

Conforme os trabalhos de Silva & Altarugio (2009), numa sociedade na qual os produtos elaborados por uma cultura apresentam aos indivíduos imagens estereotipadas e padronizadas de Ciência, devemos buscar formas dos cidadãos efetivamente participarem desse processo, elaborando um saber próprio sobre o que lhes é oferecido. Isso não significa simplesmente fazer uma reforma nas mídias, mas implica também num trabalho paralelo e conjunto em nossas salas de aula de Ciências, lócus privilegiado onde professores e alunos podem exercitar e contemplar o agir e pensar científicos.

A disputa sócio científica, com suas reivindicações normativas subjacentes que caracterizam a biodiversidade oferece um enorme desafio para os educadores. Os alunos são confrontados com muitos conceitos na vida cotidiana, não só no domínio da educação ambiental, mas também da Biologia. Reconhecer os usos políticos, simbólicos e científicos desses conceitos e fazer uma avaliação crítica dos seus pontos fortes e fracos em contextos diferentes, pode ser uma meta importante de aprendizado no âmbito da educação ambiental (Weelie & Wals, 2002).

Em nossa primeira investigação, realizamos um levantamento das abordagens da biodiversidade nos artigos de mídia impressa publicados no ano de 2010, ano internacional da biodiversidade. O trabalho também constatou o predomínio da abordagem conservacionista e da abordagem humana na mídia impressa. Os artigos analisados eram mais opinativos sobre políticas de conservação do que tratando da pesquisa científica sobre biodiversidade. Ao analisar os Parâmetros Curriculares Nacionais e da Proposta Curricular do Estado de São Paulo o trabalho constatou o predomínio da abordagem evolutiva da biodiversidade, que não apareceu nos artigos de mídia impressa analisados. Entendemos que essas abordagens poderiam se completar na construção do conceito de biodiversidade por parte dos educandos (Silva & Silva, 2011).

A proposta principal desta pesquisa foi entender como os alunos do final do ensino médio atribuem sentidos à biodiversidade. O objetivo foi identificar as interpretações dos estudantes no que se refere à: 1) as definições de biodiversidade; 2) os princípios necessários para alcançar a proteção da biodiversidade e 3) como os cientistas estudam a biodiversidade.

Procedimentos metodológicos

Elaboramos um questionário a ser aplicado para alunos do final do ensino médio. O questionário segue o modelo proposto em Guimarães & Tomazello (2004), no qual cada questão terá alternativas classificadas como Adequadas (A), Plausíveis (P) ou Ingênuas (I), o que altera a pontuação, dependendo dessa classificação. Assim, uma afirmativa adequada tem sua maior pontuação no grau de concordância 9, já uma ingênua tem sua maior pontuação no grau de concordância 1, como mostram as tabelas 1 e 2 a seguir, extraídas de Guimarães & Tomazello (2004):

Tabela 1 - classificação das afirmativas

Adequada (A)	A proposição expressa uma opinião apropriada sobre o tema, nos aspectos teóricos, históricos e de aplicação prática viável.
Plausível (P)	Mesmo não completamente adequada, a proposição expressa alguns aspectos apropriados.
Ingênua (I)	A proposição expressa uma opinião inapropriada ou não plausível sobre o tema.

Tabela 2 - escala de valoração: significado das pontuações

Grau de acordo	Alto			Médio			Baixo		
	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Adequadas	4	3	2	1	0	-1	-2	-3	-4
Plausíveis	-2	-1	0	1	2	1	0	-1	-2
Ingênuas	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4

A elaboração do questionário não foi um processo fácil. Considerando nosso referencial metodológico (Guimarães & Tomazello, 2004), foram elaboradas três grandes questões, cada uma com treze afirmativas, que devem ser avaliadas pelos alunos em uma escala de 1 a 9. Cada questão, contem afirmativas adequadas, plausíveis ou ingênuas. Essa classificação, não vem contida nos questionários que serão passados aos alunos. De modo que na tabulação dos resultados, cada valor de 1 a 9 atribuído a cada tipo de afirmativa possui uma valoração diferente. Os questionários foram elaborados com base no conteúdo escolar e no conteúdo de artigos de divulgação, obtidos através dos resultados e materiais analisados das nossas pesquisas anteriores ou novos, incorporando também alternativas que tratassem de pesquisas sobre biodiversidade. O questionário encontra-se no Anexo 1.

Resultados e discussão

Para esse aspecto, fizemos um levantamento de textos de divulgação científica que tenham a característica de falar de avanços científicos no estudo da biodiversidade e que focalizem o processo científico. O design de textos científicos afeta a probabilidade de que novos conceitos ou relações poderem ser adicionados ao conhecimento do leitor de fundo (Broek, 2010).

Para mapear produções recentes de divulgação sobre pesquisas relacionadas à biodiversidade, que tenham articulação com a produção de conhecimento do tema, utilizamos como referência, os artigos da revista Ciência Hoje, publicados em 2012 que abordassem temas relacionados. Escolhemos essa revista por ser uma publicação vinculada à Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), que oferece um panorama da produção intelectual e tecnológica das universidades, institutos e centros de pesquisa nacionais e dos avanços da ciência internacional e se dirige à comunidade acadêmica, aos professores e estudantes de ensino médio e à sociedade em geral (Ferreira & Quqeiroz, 2011). A leitura de tais artigos possibilitou elementos, além daqueles já identificados na pesquisa bibliográfica, para alguns temas que foram abordados no questionário.

A escolha dos tópicos das três grandes questões seguiu os referenciais de alfabetização científica, principalmente os propostos na revisão elaborada por Santos (2007) aponta três aspectos principais: a natureza da ciência, a linguagem científica e o aspecto sócio científico. De forma resumida, *Natureza da ciência* seria a compreensão de como os cientistas trabalham e quais as limitações de seus conhecimentos e sobre história, filosofia e sociologia da ciência; a *Linguagem científica* seria ensinar a ler a linguagem da ciência, seus discursos, o significado de seu vocabulário, interpretando suas fórmulas, esquemas, gráficos, diagramas, tabelas etc, ajudando o educando a construir um argumento científico; e o *Aspecto sócio científico* se refere às questões ambientais, políticas, econômicas, éticas, sociais e culturais relativas à ciência e tecnologia.

O questionário elaborado foi aplicado para os alunos da Escola Preparatória da UFABC (EPUFABC). A EPUFABC é um projeto de extensão da UFABC que busca promover o acesso dos alunos que completaram o ensino médio em escolas públicas da região do ABC no ensino superior de qualidade. Os alunos da Escola são selecionados através de uma prova composta por 80 questões de múltipla escolha que aborda conteúdos da matriz curricular do Ensino Médio da Rede Pública de Ensino.

Foram obtidas 127 respostas dentre os estudantes do vespertino e do noturno, a EPUFABC conta no total com 140 alunos selecionados dentre os 676 candidatos inscritos.

A primeira questão buscava saber quais são as definições que os alunos dão ao conceito de biodiversidade (Linguagem científica).

As respostas diretas a essas questões foram tabuladas e seus dados obtidos por intermédio da equação descrita na tabela 3.

Tabela 3 – Cálculo do índice atitudinal para questão 1:

Adequadas = pontos/6 = Xa/4= xa
Plausíveis = pontos/2 = Xb/2=xb
Ingênuas = pontos/5 = Xc/4= xc
xa+xb+xc= y/3= índice para questão 1.

Como foi dito, se o índice global atitudinal for positivo, a atitude é valiosa, e tanto melhor quanto mais se aproximar do 1. Já, se o índice for negativo, a atitude é ingênua e mais o será quanto se aproximar do –1. O índice geral para essa primeira questão ficou em 0,166, o que nos leva a perceber que, embora longe de ser um índice excelente, é uma pontuação valorosa por ser positiva e, embora em algumas questões possamos ver respostas que indiquem uma concepção extremamente ingênua de conceitos ligados a biodiversidade, como nas afirmativas C e H, ambas inadequadas, afirmava que a evolução acontecia de modo linear, sempre em busca de melhorias, com a espécie humana no topo da árvore da vida; somente 33,07% e 36,22% respectivamente dos alunos alcançaram as maiores pontuações, o que demonstra que a visão tradicional de que o processo evolutivo é linear e busca progresso, continua presente no entendimento dos alunos concluintes do Ensino Médio.

A segunda questão buscava saber, quais são os princípios necessários para alcançar a proteção da biodiversidade (aspecto sócio científico), visto que a análise de concepções ligadas a esse aspecto são importantes fatores para se alcançar a conservação da mesma (Nghiem, 2013).

As respostas diretas a essas questões foram tabuladas e seus dados obtidos por intermédio da equação descrita na tabela 4.

Tabela 4 – Cálculo do índice atitudinal para questão 1:

Adequadas = pontos/5 = Xa/4 = xa

Plausíveis = pontos/2 = Xb/2 = xb
Ingênuas = pontos/6 = Xc/4 = xc
xa + xb + xc= y/3 = índice para questão 1.

Podemos observar na questão 2 que a média final ficou em 0,056, bem abaixo do índice da questão 1 (0,166). Porém, como o índice global de atitude foi positivo, a atitude não deixa de ser valiosa, todavia tanto melhor seria quanto mais se aproximasse de 1. Os principais aspectos que os alunos demonstraram dificuldades foram as afirmativas D, I e K, todas inadequadas, obtiveram as seguintes porcentagens 22,83%, 18,89%, 30,70%. Elas trazem visões ingênuas sobre conservação da biodiversidade amplamente divulgadas pela mídia, como "a natureza está nos cobrando os serviços prestados", indicando uma visão catastrófica; ou ainda, "somente ações do governo podem solucionar questões ligadas a redução de espécies", ou o "planeta precisa dobrar a área protegida para conservar a biodiversidade". Isso nos mostra como a mídia influencia a visão dos jovens sobre temáticas importantes, como a conservação da biodiversidade, lhes proporcionando uma visão ingênua sobre alguns pontos da temática, em vez de desenvolver uma postura mais crítica.

A terceira questão, trazia tópicos sobre como os cientistas estudam a biodiversidade (natureza da ciência). As respostas diretas a essas questões foram tabuladas e seus dados obtidos por intermédio da equação descrita na tabela 5.

Tabela 5 – Cálculo do índice atitudinal para questão 3:

Adequadas = pontos/6 = Xa/4= xa
Plausíveis = pontos/3 = Xb/2=xb
Ingênuas = pontos/4 = Xc/4= xc
xa+xb+xc= y/3= índice para questão 1.

Como foi dito, se o índice global atitudinal for positivo, a atitude é valiosa, e tanto melhor quanto mais se aproximar do 1. Já, se o índice for negativo, a atitude é ingênua e mais o será quanto se aproximar do –1. O índice geral para essa questão ficou em 0,291, sendo o maior índice global obtido. Na afirmativa F, considerada ingênua, a porcentagem obtida foi de 48,81%, a afirmativa falava sobre a ausência de interesses econômicos nos estudos científicos ligados a biodiversidade. O que nos leva a questão da neutralidade científica, que é uma visão presente no imaginário estudantil, até mesmo no terceiro ano do Ensino Médio.

As atitudes ou predisposições dos alunos em relação ao conceito de biodiversidade, as ações que acreditam que devam ser colocadas em prática para alcançar a conservação da mesma, bem como com relação ao trabalho científico na área, têm médias finais diferentes, indicando que, de certa forma, incorporam um discurso correto, mas falta a eles uma melhor compreensão dos conceitos ligados a biodiversidade a da atuação humana no meio ambiente.

O questionário utilizado permitiu explicitar a diferença entre os índices finais, pelos quais podemos perceber o melhor desempenho dos alunos na questão 3 (natureza científica do trabalho com biodiversidade) e o pior na questão 2 (princípios necessários para alcançar a proteção da biodiversidade). Esta diferença possivelmente não seria observada caso se utilizasse um modelo de questionário de resposta única que permitisse saber qual alternativa selecionada está mais de acordo com a atitude de quem responde, mas não oferece a possibilidade de se conhecer sua opinião sobre as demais alternativas, segundo Manassero e Vázquez (2002) *apud* Guimarães e Tomazello (2004).

Considerações finais

Devemos destacar a importância da metodologia utilizada, que nos proporcionou a oportunidade de avaliar separadamente o discurso sobre o conceito de biodiversidade, dos princípios e práticas operativas para alcançar a conservação da biodiversidade, do trabalho científico e de pesquisas na área. Além de nos proporcionar uma visão do todo, a partir dos três enfoques acima mencionados, nos permitiu analisar quantitativamente e qualitativamente os conceitos ligados a cada um deles que menos foram compreendidos pelos alunos durante sua vida escolar, visto que o questionário foi aplicado para alunos concluintes do Ensino Médio.

Os melhores índices obtidos foram, respectivamente, para a questão ligada a pesquisa científica na área, depois conceitos ligados a biodiversidade e por último, aspectos de conservação. As questões que trouxeram menores pontuações, ou seja, demonstraram maior ingenuidade e senso comum nas respostas, foram às relacionadas à linearidade do processo evolutivo e à conservação da biodiversidade.

Para Motokane (2005) os conhecimentos de biodiversidade na escola devem auxiliar os alunos a compreender as dimensões culturais, econômicas, sociais e ambientais envolvidas na sua conservação. Os resultados indicam a necessidade do trabalho mais efetivo com o tema conservação da biodiversidade no contexto escolar. Também percebemos a necessidade do aprimoramento continuo do instrumento.

Vale lembrar que os alunos para os quais aplicamos o questionário, são alunos do último ano do Ensino Médio, que tiveram interesse em participar do cursinho preparatório para o ENEM oferecido pela universidade foram selecionados mediante uma prova de conteúdos. Isso demonstra a necessidade de aplicar o mesmo instrumento de pesquisa para alunos do Ensino Médio de outros públicos, e não para um grupo selecionado, onde os resultados poderão ser distintos.

Referências Bibliográficas

BROEK, P. V. D. Using Texts in Science Education: Cognitive Processes and Knowledge Representation. In: *Science* 328, 453 (2010); DOI: 10.1126/science.1182594.

CARVALHO. A educação ambiental no debate das ideias: elementos para uma EA crítica. In: *Educação Ambiental: A formação do Sujeito Ecológico, capítulo 5, p.151-160*, 2004.

FERREIRA, L.N.A. ; QUEIROZ, S.L. Artigos da revista *Ciência Hoje* como recurso didático para o ensino de química. In: *Quim. Nova*, Vol. 34, No. 2, 354-360, 2011

GUIMARÃES, S. S. M. & TOMAZELLO, M. G. C. Avaliação das ideias e atitudes relacionadas com sustentabilidade: metodologia e instrumentos.In: *Ciênc. educ.* (Bauru) vol.10 no.2, Bauru 2004.

KRAJCIK, *et al*. Supporting Students in Developing Literacy in Science. In: *Science* 328, 456 (2010); DOI: 10.1126/science.1182593

LOUREIRO, C.F.B. Educar na biodiversidade. In: TV-Escola, Educar para a biodiversidade. Brasil, Ano XX boletim 06 – Junho 2010.

MOTOKANE, M. T. *Educação e Biodiversidade: elementos do processo de produção de materiais pedagógicos*. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação da USP. São Paulo: 2005.

NAVARO – PEREZ, M. & TIDBALL, K. G. Challenges of Biodiversity Education: A Review of Education Strategies for Biodiversity Education. In: *International Electronic Journal of Environmental Education*/Vol. 2, Issue 1, 2012.

NGHIEM, N. Biodiversity conservation attitudes and policy tools for promoting biodiversity in tropical planted forests. In: *Biodivers Conserv* (2013) 22:373–403/ DOI 10.1007/s10531-012-0418-8.

SANTOS, W. L. P. (2007), Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, v.12 n.36.

SILVA, R. L. F. & ALTARUGIO, M. H. Ciência na televisão educativa: um estudo com a programação de meio ambiente da TV Escola. Anais do VII Encontros de Pesquisa em Ensino de Ciências – ENPEC. Florianópolis, nov. 2009.

SILVA, L.C; SILVA, R.L.F. Abordagens da biodiversidade em artigos de mídia impressa e possibilidades de contextualização na perspectiva da educação ambiental crítica. In: VI ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL,6,2011. Anais. Ribeirão Preto: VI EPEA, 2011. CD-ROM.

TELLO, S.P; AFONSO, T.M; FORSBERG, M.C.S; TEIXEIRA, A.F. Sustentabilidade e divulgação midiática: implicações na escola. In: *Revista da SBEnBio-Número 03.* Outubro de 2010.

TONIDANDEL, S. M. R. *et al*. Análise da argumentação em uma atividade investigativa de biologia no Ensino Médio. In: VII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. Caderno de Resumos. Florianópolis: abrapec, 2009.

TOZONI-REIS, M. F. C. Fundamentos teóricos para uma pedagogia crítica da educação ambiental: algumas contribuições. Reunião Anual da ANPED, 2007.

WEELIE, D. VAN e WALS, A.E.J. Making biodiversity meaningful through environmental education. *Int. J. Sci. Educ*., Vol. 24, Nº11, 2002.

<http://cienciahoje.uol.com.br/search?SearchableText=biodiversidade>Acessado em 14/09/2012.

ANEXO 1 – Questionário desenvolvido, com indicação de A, P e I. Os indicativos não apareciam aos sujeitos de pesquisa

Questão 1: *Biodiversidade é um conceito complexo e plural. A compreensão do seu significado é essencial para a Biologia, mas também tem importância para outras áreas do conhecimento. Em relação às afirmativas abaixo, qual o seu grau de acordo (de 1 a 9) com o que você compreende sobre biodiversidade?*

A) Nós, seres humanos, fazemos parte da biodiversidade. (A)

B) A biodiversidade é um sistema em constante progresso no tempo/espaço. (P)

C) A biodiversidade evolui no tempo e no espaço de forma linear, sempre em direção a melhorias. (I)

D) A vida nos diferentes períodos geológicos da Terra sempre foi igual a que encontramos nos dias atuais. (I)

E) A diversidade genética é necessária para qualquer espécie manter a vitalidade reprodutiva, a resistência a doenças e a habilidade de se adaptar a mudanças. (A)

F) Todas os países estão sofrendo com a perda da biodiversidade na mesma velocidade. (I)

G) A biodiversidade tem valor em si, independente de seu valor material para a sociedade humana. (A)

H) Todas as espécies são interdependentes entre si. (P)

I) Existe uma grande biodiversidade que habita o corpo humano. (A)

J) A Floresta Amazônica é o "pulmão" do planeta. (I)

K) A biodiversidade atual é resultado de um processo evolutivo de milhões de anos, onde ocorreram várias mudanças. (A)

L) A biodiversidade não se distribui de modo igual pelo planeta, devido à disponibilidade de recursos e fatores climáticos. (A)

M) A extinção de uma espécie afeta toda a rede em que ela se insere. (P)

Questão 2: *A biologia da conservação é uma ciência multidisciplinar que foi desenvolvida como resposta à crise com a qual a biodiversidade se confronta atualmente. Em relação às afirmativas abaixo, qual o seu grau de acordo (de 1 a 9) com o que você pensa ser importante para se alcançar a conservação da biodiversidade?*

A) A riqueza natural das florestas tropicais, sua diversidade de espécies, é o que atrapalha a preservação. (I)

B) A fragmentação de florestas empobrece drasticamente a flora e a fauna originais e altera as interações entre plantas e animais. (A)

C) Devemos conciliar o crescimento econômico com a conservação das espécies. (A)

D) A biodiversidade e os ecossistemas fornecem uma série de serviços ambientais gratuitos que nos serão cobrados a curto e/ou em longo prazo. (I)

E) A destruição de ecossistemas da Terra deve começar a afetar economias de vários países nos próximos anos. (A)

F) Quando os ambientes são danificados por atividade humanas, as populações de muitas espécies são reduzidas. (P)

G) A proteção da biodiversidade atrapalha a rentabilidade das florestas tropicais. (I)

H) O respeito pela vida e diversidade humana é compatível com o respeito pela biodiversidade. (A)

I) Planeta precisa dobrar área continental protegida para conservar a biodiversidade. (I)

J) A mudança nos hábitos da sociedade pode colocar em risco a biodiversidade. (P)

K) As ações humanas sustentáveis podem reverter totalmente os problemas relacionados a diminuição da biodiversidade. (I)

L) Somente as ações do governo podem solucionar questões ligadas a redução do número de espécies (I)

M) A extinção de uma espécie afeta toda a rede em que ela se insere. (A)

Questão 3: *A compreensão dos padrões de mudanças da estrutura e função da biodiversidade e seus impactos na sociedade humana, assim como a descoberta, descrição, caracterização e bom uso dos produtos derivados da diversidade biológica brasileira é tarefa complexa e exige um esforço científico cooperativo e articulado, que caracterizam a pesquisa da biodiversidade. Em relação às afirmativas abaixo, qual o seu grau de acordo com o que você pensa sobre o trabalho científico relacionado com a biodiversidade (1 a 9)?*

A) Quando possível, o cientista deve procurar a integração de dados de distintas áreas da ciência. (A)

B) Estudos científicos podem contribuir para a tomada de decisão sobre as regiões que devem ser priorizadas nos esforços para proteção da biodiversidade. (A)

C) Quantas formas de vida habitam a Terra? “Esta é uma das perguntas fundamentais da ciência contemporânea”. (P)

D) É necessário criar núcleos de pesquisa direcionados para a investigação da biodiversidade e investir na formação de profissionais qualificados para essa atividade. (A)

E) Os motivos que levaram à biodiversidade amazônica são um dos principais temas de pesquisa dos cientistas que estudam a região. (P)

F) Os estudos relacionados a biodiversidade não possuem interesses econômicos. (I)

G) O conhecimento da diversidade biológica é necessário para determinar a origem da vida (P)

H) Cientistas que estudam a biodiversidade buscam estabelecer relações de parentesco evolutivo entre os diferentes seres vivos (A)

I) A biologia é a única ciência interessada em estudar a biodiversidade. (I)

J) Todas as formas de vida existentes atualmente no planeta são conhecidas pela ciência. (I)

K) O crescimento urbano também é alvo de pesquisas relacionadas a biodiversidade. (A)

L) Cientistas que estudam a biodiversidade realizam um trabalho meramente descritivo. (I)

M) A constante divulgação de informações sobre a biodiversidade ajuda a conscientizar e alertar as pessoas e os governos para a necessidade de proteção da biodiversidade mundial. (A)

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA PÚBLICA: RELATO DE EXPERIÊNCIAS A PARTIR DE OFICINAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Autor **André Fillipe de Freitas Fernandes** [1]
Instituição [1] **UERJ - Universidade do Estado do Rio de Janeiro (R. São Francisco Xavier, 524 - Maracanã - Rio de Janeiro - RJ)**

Resumo: O trabalho apresenta uma abordagem lúdica sobre Educação Ambiental (EA)desenvolvida em uma escola pública do Rio de Janeiro. Foram realizadas duas oficinasvisando:trabalhar conceitos relacionados à EA; identificar os problemas ambientais da comunidade escolar, ecomo intervir para solucioná-los. Os resultados revelaram que é preciso intervenções mais duradouras no espaço escolar para que ocorra uma aprendizagem satisfatória sobre o tema. No entanto, considera-se que as oficinas foram fundamentais para estimular o pensamento crítico de intervir nos problemas ambientais presentes no cotidiano. Neste sentido, este estudo sugere o trabalho com EA a partir do ensino lúdico, tornando o aprendizado mais significativo econtribuindo para a formação do cidadão crítico e apto a tomar decisões.

Palavras-chave: Estratégias didáticas; Ensino lúdico; Formação crítica; Intervenção no ambiente.

INTRODUÇÃO

As primeiras atividades assumidamente de Educação Ambiental (EA) no Brasil iniciaram-se na década de 70. Estas ocorreram por meio de iniciativas de entidades conservacionistas e no plano federal pela extinta Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA). Algumas entidades governamentais estaduais como a extinta Fundação Estadual para o Meio Ambiente (FEEMA) do Estado do Rio de Janeiro criaram programas originais que estimularam essas práticas (PEDRINI, 2008). Segundo Loureiro (2006a), por motivos diversos os movimentos sociais de cunho popular e os trabalhadores da educação, não seenvolveram com a questão ambiental, em uma época em que a cisão entre as lutas sociais e

as ecológicas era evidente e, frequentemente, estas se apresentavam em lados opostos, com raras exceções.

A partir de 1980 a Educação Ambiental no Brasil passou, a se voltar para a formação humana, o que significa se preocupar tanto com o conhecimento quanto como comportamento (ecológico, cientifico e político-social). Contudo, para que se obtenha sucesso, é preciso que a Educação Ambiental promova a participação ativa das pessoas na melhoria do ambiente, a autonomia dos grupos sociais na construção de alternativas sustentáveis, o amplo direito à informação como condição para a tomada de decisões, a mudança de atitudes, a aquisição de habilidades específicas e a problematização da realidade ambiental. (LOUREIRO, 2012, p. 84).

> Neste período, Constituição Federal de 1988garantiu que a Educação ambiental deve ser praticada como um dos meios de solucionar problemas ambientais, usando também a práxis desta como meio de promover tais discussões em todos os níveis de ensino, visando à conscientização pública para a preservação do meio ambiente.

Deste modo, propõe-se que a prática pedagógica seja realizada com base em um referencial que considera a Educação Ambiental como um processo educativo eminentemente político, que visa desenvolver nos educandos uma consciência crítica acerca das instituições, atores e fatores sociais geradores de riscos e conflitos socioambientais. Busca-se uma estratégia pedagógica do enfrentamento de tais conflitos, a partir de meios coletivos de exercício da cidadania, pautados na criação de demandas por políticas públicas participativas, conforme requer a gestão ambiental democrática. (LAYRARGUES, 2002, p. 169). Em outras palavras Loureiro (2004) assumiu que:

> "a importância do pressuposto da Educação Ambiental de, no processo pedagógico, partir da realidade de vida, do local, do cotidiano, na ação teórico-prática, para construir uma compreensão complexa e integrada do ambiente em suas diferentes escalas (local, regional, nacional e global)" (LOUREIRO, 2004, p. 133).

O Programa Elos da Cidadania realizado em parceria com a Secretaria do Ambiente do Estado do Rio de Janeiro trabalha a questão ambiental a partir da realização de oficinas. Assim, as oficinas didáticas devem ter como objetivos: (a) disseminar as ideias da Educação Ambiental, estimulandoo protagonismo e a participação de diferentes atores sociais (diretores, professores, jovens, funcionários e responsáveis) na construção de soluções coletivas para as questões socioambientais cotidianas; (b) promover, em cada unidade escolar envolvida, a construção e/ou o fortalecimento de um grupo responsável pela criação de um espaço livre de

organização de ações socioambientais locais, que facilitem a elaboração, aimplementação e a continuidade de ações voltadas para o enfrentamento das vulnerabilidades do território, reforçando o papel das escolas no controle social e na gestão ambiental pública; (c) desenvolver diagnósticos socioambientais e elaborar histórias ambientais que propiciem um entendimento mais amplo dos diferentes fatores (geográficos, históricos, culturais etc.) responsáveis pela configuração da situação atual da região em que residem; (d) propiciar o compartilhamento de saberes e fazeres na busca coletiva por soluções para os problemas que mais afetam a comunidade escolar, discutir o conceito de ambiente, problema ambiental, conflito socioambiental, ator social, assimetrias, entre outros.

A partir destaabordagem didática, diferentes conceitos podem ser discutidos no âmbito escolar. No presente trabalho serão apresentadas duas das dezenas de oficinas realizadas pelo Programa Elos da Cidadania, nas quais se buscou identificar o conceito de meio ambiente, para depois intervir a partir de variadas estratégias metodológicas de EA, estimulando a participação dos alunos como atores sociais dentro e fora do ambiente escolar.

METODOLOGIA

A metodologia que será descrita neste trabalho teve como objetivo ressaltar a importância da Educação Ambiental (EA), nas escolas públicas através de modelos didáticos. A utilização de modelos teve como pressuposto que estes fossem de fácil compreensão, estimulando o envolvimento dos estudantes durante toda a atividade.

As oficinas foramdesenvolvidascom alunos do oitavo e nono ano do Ensino Fundamental e do primeiro ano do Ensino Médio, do CiepBrizolão Frei Agostinho Fíncias, localizadono bairro do Engenho Novo, Rio de Janeiro(RJ). O trabalho foi realizado com cerca de dezoito alunos e na presença de um mediador. Foram realizadas duas oficinas,em dias diferentes, comduração de 90 minutos cada e no final de cada oficina responderam a uma avaliação objetiva, dizendo se (curtiu) ou (não curtiu) cada item abordado.

Primeira oficina

Na primeira oficina, alguns conteúdos básicos foram discutidos, como: o conceito de ambiente e Educação Ambiental (EA), assimetrias socioambientais, o mundo em que vivemos, as questões socioambientais atuais e a relação global-local.Inicialmente, antes da discussão dos conteúdos específicos da oficina os alunos foram submetidos às seguintes

perguntas feitas pelo mediador: O que é educação ambiental? O que é ambiente? Vocês se consideram atores sociais?

A adoção de estratégias lúdicas na EA tem sido muito aplicada em diversos estudos. Ao relatar a experiência da adoção do teatro por um grupo de educadores, Rocha (2007) realizou excelente problematização desta temática, mostrando como é possível transformar pessoas através de estratégias metodológicas lúdicas.

Em seguida iniciou-se a primeira atividade. Os estudantes receberam a metade de uma folha papel A4, onde foram estimulados a desenhar sobre o que seria o ambiente para eles. Após todos os alunos terminarem, cada um mostrou os seus respectivos desenhos para os colegas de classe, explicando o seu próprio conceito de ambiente a partir da ilustraçãorealizada. Feito isso, os desenhos foram guardadospelo mediador para serem utilizados em outro momento da oficina.

Na segunda atividade, o mediador expôs aos alunos um TNT pulverizado contendoimagens impressas de diferentes construções. Neste momento, foi solicitadoaos estudantes para que identificassem os materiais utilizados em cada uma das construções ilustradas e observassem a infraestrutura da moradia, especialmente no que se refere às condições de limpeza, saneamento (lixo e esgoto) e saúde que esta proporcionava. Após as observações, assimetrias, os alunos foram questionados com as seguintes perguntas: É possível identificar a qual classe social esta moradia pertence? Qual tipo de moradia trouxe uma consequência ambiental muito grande ao ser construída? Quem polui mais, o rico ou o pobre? Por quê?

Na atividade seguinte, foi pedido que os alunos escrevessem em duas tiras de papel, dois “problemasdo mundo atual” e logo em seguida, debater de que forma estes problemas desequilibram o ambiente de forma geral. Posteriormente, os alunos foram estimulados a escrever sobre dois problemas locais. Em seguida, foram feitas as seguintes perguntas: Os problemas ambientais da atividade anterior existem no ambiente do seu desenho? O que acontece no mundo influencia no ambiente que você desenhou?

Na última atividade, após receberem seus respectivos desenhos feitos na primeira atividade, o mediador solicitou aos alunos que os rasgassemde modo aleatório. Feito isso, os estudantes tiveram que montar os desenhos novamente, como um “quebra-cabeça”. Ao final da atividade, explicamos que o ato de rasgar e depois tentar montar está diretamente associado com a ação antrópica no ambiente. Quando destruímos o ambiente que vivemos e depois tentamos consertar, jamais ficará igual.

Segunda oficina

Na oficina dois, foram trabalhadosos seguintes conteúdos básicos: problema ambiental, conflito socioambiental, vulnerabilidade socioambiental, ator social e participação coletiva. A primeira atividade consistiuem uma conversa informal sobre o que foi discutido na última oficina, a fim de recordar algumas questões. Em seguida, o mediador da oficina, explicou detalhadamente os conteúdos básicos que seriam necessários para as atividades seguintes, (problema ambiental, conflito socioambiental, vulnerabilidade socioambiental, ator social e participação coletiva).

Os alunos receberam um estudo de caso que abordava os conteúdos da oficina e uma folha de perguntas, na qual foipedido aos alunos que: (1) identificassem o problema ambiental do caso; (2) se existia algum conflito de interesses; (3) quais eram os atores sociais; (4) quais os responsáveis pelo problema ambiental; (5) quais as vulnerabilidades existentes e (6) pelo menos uma medida de solução para aquele problema.

A partir desta análise, partimos para outra atividade, a qual foi chamada de júri simulado. O estudo de caso apresentava a instalação de uma empresa que produzia molhos de tomates enlatados, em uma comunidade formada por cerca de cinquenta famílias que viviam em pequenas propriedades rurais. Nestas, havia a produção dehortaliças, que eram consumidas pelas próprias famílias e vendidas para a cidade mais próxima.Em certo momento, a empresacomeçou a ser prejudicada com osurgimento de pragas que comprometiam os tomateiros. Diante disso, o dono da empresa passou a utilizar agrotóxicos na sua plantação de tomates para evitar as pragas. Em pouco tempo, os moradores tiveram problemas, uma vez que com as chuvas, o agrotóxico contido no solo, era levado pela correnteza até o rio que fornece água para comunidade, tornando a águaimprópria para o consumo.

Para o caso do júri simulado, a turma foi dividida em dois grupos: um grupo representava a comunidade que estava sendo prejudicada (acusação), o outro representavaaempresa,enquanto o mediadoratuava no papel do juiz. Antes do início do julgamento, os alunos foram informadosque para a decisão final, seriamconsiderados os argumentos mais fortes, tentando ao máximo retratar a realidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a realização das oficinas sobre EA, foi possível observar uma grande participação dos alunos, que demonstraram concentração e interesse ao longo da atividade. A dinâmica utilizada propiciou a participação dos alunos em uma atividade que foge do cotidiano escolar, caracterizando a oficina como uma eficienteestratégia didática, tornando o mais atraente e produtivo. A metodologia adotada neste estudo parte do princípio que o trabalho com Educação Ambiental como prática intervencionista dos problemas socioambientais, tem como finalidades discutir percepções, intervenções, planejamento e atuação participativa nas soluções para o enfrentamento desses problemas.

O questionamento inicial realizado pelo mediador logo no primeiro contato com os alunos revelou que estes possuíam um conhecimentomuito restrito sobre o tema. Nesta etapa, foram obtidas diferentes respostas, algumas próximas dos verdadeiros conceitos, enquanto outras bem distantes da realidade (Figura 1).

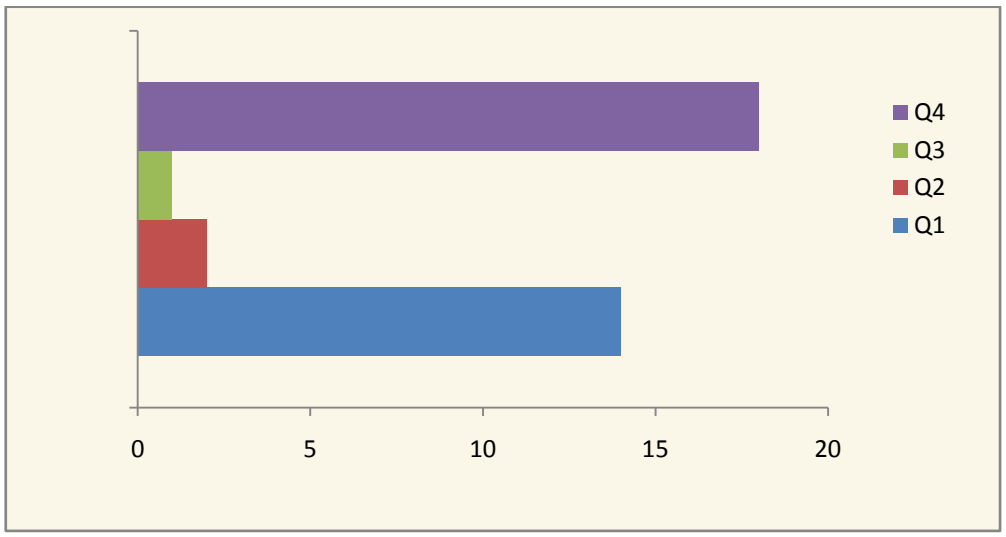


Figura 1: Respostas dos alunos sobre o conceito de meio ambiente. Q1: O ambiente é composto por florestas e animais. Q2: O ambiente é caracterizado pela floresta, moradias e fábricas. Q3:O ambiente é caracterizado pelo homem, florestas, mar, casas e tudo que está inserido no espaço. Q4: Número total de alunos.

É importante destacar que na realização de qualquer atividade, podem ocorrer falhas na transmissão do assunto, permitindo que os alunos criem explicações próprias para determinados fenômenos, ancorados em conceitos previamente adquiridos (COSTA, 2008). Assim, o principal resultado alcançadonestas atividades foia certeza do exercício das práticas discutidas durante as oficinas pelos alunos.

Além disso, ao longo das atividades realizadas nas oficinas, foi possível observar que, de forma geral, os alunos têmpouquíssimo senso crítico,uma vez que conseguem enxergar os problemas ambientais, porémnão se colocamno papel de atores sociais diante destes problemas. Na própria escola existe um grande problema de saneamento básico, que apesar de ter sido identificado, tanto os alunos quanto a coordenação não se posicionaram como atores sociais para tentar resolver este problema. O trabalho utilizando oficinas de Educação Ambiental como estratégia didática no ensino de ciências e biologiatem gerado resultados satisfatórios,considerando que o bem estar daqueles que estão inseridos no ambiente é garantido a partir de atos e reivindicações que devem ser iniciadas no âmbito escolar.

Os resultados das avaliações das duas oficinas mostraram as opiniões dos alunos acerca dos assuntos abordados, evidenciados pelas opções curtir e não curtir. Os resultados estão apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1: Resultado da avaliação realizada pelos alunos sobre a oficina 1.

AVALIAÇÃO – OFICINA 1	 **CURTIU!**	 **NÃO CURTIU!**
Assuntos que foram apresentados	18	0
O tempo de duração da oficina	12	6
O relacionamento dos colegas durante a oficina	15	3
Espaço para escrever algo (Frases que foram mais repetidas)	“Foi muito relevante, gostei muito, foi excelente, foi ótimo, inovador”.	

Tabela 2: Resultado da avaliação realizada pelos alunos sobre a oficina 2.

AVALIAÇÃO – OFICINA 2	 **CURTIU!**	 **NÃO CURTIU!**
Assuntos que foram	18	0

apresentados		
O tempo de duração da oficina	16	2
O relacionamento dos colegas durante a oficina	14	4
Espaço para escrever algo (Frases que foram mais repetidas)	"Gostei muito, foi excelente, foi ótimo, aprendi bastante".	

A partir dos resultados obtidos, crê-se pela certeza que a prática desenvolvida na escola promoveu um efeito adequado em função dos assuntos discutidos, pois as práticas subsequentes era o reflexo de um conteúdo já discutido. A execução das oficinas teve um rendimento satisfatório na escola. Uma evidência disso foi o depoimento da professora de biologia, responsável pelo desenvolvimento do projeto na escola, quese entusiasmou com a permanência das oficinas por mais um ano na escola, acreditando que estas são fundamentais no processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Toda prática educativa que gera resultados positivoimportantes deve ser aprimorada, para em seguida ser ampliada. As escolas do nosso país necessitam de atividades lúdicas, que vão muito além da sala de aula, pois o retorno por parte dos alunos é imediato. Levando em consideração que além de formar alunos com conhecimentos teóricos acerca das diferentes disciplinas, necessitamos também estimular o seu pensamento crítico, colocando-os como atores sociais. Assim, neste trabalho a educação ambiental foi desenvolvida como material estratégico de intervenção, pois acreditamos que não adianta enxergar o problema e não intervir em meios de solucioná-lo.

A educação no processo de gestão ambiental pública significa fundamentalmente estabelecer processos sociais, político-institucionais e práticas educativas que fortaleçam a participação dos sujeitos e grupos em espaços públicos, o controle social das políticas públicas e a reversão das assimetrias no uso e apropriação de recursos naturais, tendo por referência os marcos regulatórios da política ambiental brasileira (QUINTAS, 2009).

Neste sentido,as práticas educativasdevem promover a participação do cidadão coletivamente organizado, na gestão dos usos e nas decisões que afetam a qualidade ambiental e o padrão de desenvolvimento do país. Isso significa favorecer o direito democrático de atuação na elaboraçãoe execução de políticas públicas que interferem no ambiente e no acompanhamento dos empreendimentos que alteram a propriedade do território em que se vive (QUINTAS,2003;2004;2009). Deste modo,é importante que a escola promova efetivamente uma mudança de atitudes e valores através de um conjunto de práticas que incluam informação, sensibilização e ação. Para tal, é preciso que diferentes modalidades didáticas sejampesquisadas e discutidas, visando implantar ou aprimorar sua aplicação para um ensino de biologia eficaz e que atenda a todos no contexto educacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, L. O. Análise da Concepção dos Alunos de Terceiro ano do Ensino Médio, Sobre a Origem das Espécies em Relação aos seus Backgrounds Culturais. 2008. 43f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências e Biologia), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

LOUREIRO, C. F. B. Trajetória e fundamentos da educação ambiental. 3. Ed. São Paulo: Cortez, 2009.

LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P. e CASTRO, R. S. DE. *Pensamento complexo, dialética e educação ambiental*. São Paulo: Cortez, 2006.

LOUREIRO, C. F. B.; *Sustentabilidade e educação: um olhar da ecologia política*. São Paulo: Cortez, 2012.

PEDRINI, A. de G. Trajetórias em Educação Ambiental. In: PEDRINI, A. de G.(Org.) *Educação Ambiental; Reflexões e Práticas Contemporâneas*. Petrópolis:Vozes, p. 25-89, 2008.

QUINTAS, J.S. Pensando e praticando a educaçãoambiental na gestão do meio ambiente. Brasília: Ibama, 2000.

ROCHA, P. E. D. Aplicação do lúdico na educação Ambiental. *In:* PEDRINI, A. de G.(Org.). *Metodologias em Educação Ambiental*. Petrópolis: Vozes, p. 95-125, 2008, 2007.

INTERATIVIDADE, CURIOSIDADE, LUDICIDADE: O USO DAS AVES COMO FATOR ESTIMULANTE EM UMA OFICINA DE ESTÁGIO EM DOCÊNCIA

Francisco Ismael de Queiroz (Bolsista PIBID/UFRN)
Carmem Sara Pinheiro de Oliveira (Bolsista PROPESQ/UFRN)
Prof. Dr. Marlécio Maknamara (Centro de Educação/UFRN)

Resumo

Este trabalho buscou relatar a experiência de estagiários do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, em uma oficina realizada com alunos do 7° ano, em uma escola pública da cidade de Natal. A oficina foi desenvolvida na sala de aula e no laboratório de informática da escola. Trabalhamos o conteúdo da zoologia de forma lúdica, utilizando aves como modelo. Na sala, foram utilizadas aves taxidermizadas, um organismo vivo de *Melopsittacus undulatus* e banners. No laboratório de informática, os alunos fizeram buscas em sites seguros desenvolvendo ao final, frases sobre a importância destes organismos no meio. Percebeu-se ao término da oficina que, os alunos participaram de forma efetiva e seu aprendizado pôde ser visto no decorrer das atividades.

Palavras-chave: Aves. Ensino de Ciências. Ludicidade.

INTRODUÇÃO

Desde tempos mais antigos o estágio supervisionado tem fundamental importância na vida do profissional em formação. Atualmente não é diferente, nas mais diversas áreas a prática de estagiar representa um meio de iniciação ao trabalho docente. Porém, para que haja um bom funcionamento dessa prática segundo Albuquerque e Silva (2006) é preciso que:

> "O estágio alcance suas finalidades, associando o processo educativo à aprendizagem, precisa ser planejado, executado, acompanhado e avaliado por meio de diretrizes bem definidas. Ademais, este deve estar de acordo com os pressupostos que norteiam os projetos pedagógicos de cada curso e com todas as condições dispostas pela legislação sobre o assunto."

Partindo do pressuposto de que as atividades práticas auxiliam no processo de ensino-aprendizagem dos alunos, cujas atividades têm o propósito de facilitar o conhecimento dos discentes a partir de modelos reais do cotidiano, faz-se necessária a

aplicação das mesmas no contexto de ambientes formais, informais e não formais de ensino.

Para Albuquerque e Souki (2002), é essencial que o educador busque na sua formação permanente, compreender os princípios e saberes que são necessários à prática educativa. As autoras ainda afirmam que, portanto, os saberes necessários à prática docente são indispensáveis à vida do educador, de forma que este possa desempenhar um trabalho, a partir de uma práxis educativa comprometida com o saber-fazer docente. Esta atuação requer o exercício diário da ação docente, levando-o a integralizar à vida na escola a um trabalho coletivo.

Dessa forma, o componente curricular PEC0180 sob a forma de Estágio Supervisionado de Formação de Professores II (CIÊNCIAS BIOLÓGICAS), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte pauta suas atividades em: promoção da participação ativa na vida da escola e da comunidade; acompanhamento das reuniões pedagógicas e dos conselhos escolares; elaboração e desenvolvimento de projetos de integração escola/comunidade, tais como: organização de grupos de estudos com pais, alunos e professores; oferta de minicursos; organização de eventos culturais e outros.

Sposito (2003), afirma que se as relações entre as formas de socialização se estreitam, produzem nova sociabilidade. É preciso considerar que a pesquisa sobre a vida escolar em seus elementos não escolares exige um conhecimento mais denso dos sujeitos – nesse caso adolescentes e jovens – que ultrapasse os limites de sua vida na instituição. Nesse contexto, o estágio para a formação de professores viabiliza a oportunidade de conhecimento da realidade, não somente, do âmbito escolar, mas também do próprio aluno e dos sujeitos envolvidos na instituição.

O presente trabalho teve como objetivo relatar o desenvolvimento de uma oficina aplicada em uma escola pública da cidade do Natal, com alunos do 7° ano do ensino fundamental, com o intuito de incentivar o estudo da zoologia através das aves, diagnosticar concepções alternativas trazidas pelos alunos, além de conscientizá-los sobre os problemas referentes ao tráfico de animais silvestres.

METODOLOGIA

A oficina foi realizada durante o segundo semestre do ano de 2013 na escola Municipal Professor Ulisses de Góis, situada na cidade de Natal/RN. Tivemos como público específico os alunos do 7° ano A e B do ensino fundamental. A atividade foi

desenvolvida em dois momentos distintos: o primeiro na sala de aula e o segundo no laboratório de informática da escola.

Em sala de aula foram utilizadas aves taxidermizadas e banners, cedidos pelo laboratório de ornitologia da UFRN, além do uso de um indivíduo vivo da espécie *Melopsittacus undulatus* (periquito australiano). As aves taxidermizadas foram colocadas em garrafas pets as quais denominamos de carpoaves (uma adaptação das carpotecas). Dentro das garrafas pets foi inserido algodão e naftalina para melhor preservar os exemplares. Na parte exterior das garrafas inserimos etiquetas para identificação, as mesmas continham: nome popular, nome científico, sexo, alimentação, reprodução e habitat. Ao final da confecção deste material vedamos as garrafas com fita durex para evitar o contato direto com animais e possíveis danos, bem como tampinhas na parte ventral para servir de suporte. Abaixo segue imagens do processo de construção do material citado:



Figura 01: Material sendo confeccionado por um dos estagiários.



Figura 02: Amostras de materiais confeccionados (carpoaves).

Inicialmente os *banners*, que traziam informações acerca do tráfico de aves silvestres na região da cidade de Natal; coleção de ornitologia da UFRN; e demografia de aves; foram expostos na sala de aula para que os alunos pudessem observar, gerando desde o inicio possíveis questionamentos. Em seguida, foi mostrado aos alunos o periquito australiano com o intuito de enfatizar as principais características do grupo, como segue nas imagens abaixo:



Figura 03: Estagiários interagindo com os alunos com o auxílio dos banners.



Figura 04: Estagiário interagindo com os alunos com o auxílio do espécime vivo.

Dando sequência, foram utilizadas as aves taxidermizadas com o propósito de conscientização e preservação desse táxon. Além disso, os alunos aprenderam a distingui-las por meio das características impressas no material e explicitadas pelos discentes. Segue a imagem abaixo dessa interação:



Figura 05: Estagiária interagindo com os alunos com o auxílio da carpoaves.





Figura 06, 07 e 08: Alunos interagindo entre si e com os estagiários com o auxílio das carpoaves.

Na segunda etapa, desenvolvida no laboratório de informática os discentes tiveram a oportunidade acessar sites confiáveis de busca acerca da temática Aves, podendo assim ouvir o canto dos pássaros mais conhecidos por eles, conhecer características de cada espécie, métodos de combate ao tráfico de aves, a importância da mesma para todo o meio ambiente, dentre outros, como mostra as imagens abaixo:



Figura 09: Alunos utilizando o laboratório de informática para fonte de pesquisa acadêmica, com o auxílio dos discentes universitários.



Figura 10: Alunos utilizando o laboratório de informática para fonte de pesquisa acadêmica, com o auxílio dos discentes universitários.



Figura 11: Alunos utilizando o laboratório de informática para fonte de pesquisa acadêmica, com o auxílio dos discentes universitários.

Os estagiários da UFRN auxiliaram de forma efetiva os alunos da escola pública para o uso da ferramenta de pesquisa na web e utilização do pacote Office da Microsoft®. A elaboração de panfletos informativos para preservação dos organismos citados, por meio do WORD, foi possível após a utilização dos sites de busca. Foram produzidas respostas acerca da temática: "Porque devemos preservar as aves?", por parte dos alunos para posterior divulgação em suas redes sociais.

RESULTADOS

A oficina foi desenvolvida no 7° ano A e B de uma escola pública municipal da cidade do Natal. No primeiro momento os alunos foram submetidos a uma aula teórico-prática com o conteúdo de aves. Para esse momento foram utilizadas aves taxidermizadas e banners cedidos pelo laboratório de ornitologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Além de um indivíduo vivo da espécie *Melopsittacus undulatus*.

Na primeira fase da oficina foi observado que os alunos ficaram motivados e curiosos com os animais em questão. O uso de nossas estratégias gerou nos discentes indagações sobre alguns temas presentes na realidade de muitos como: Porque não prender animais? Porque não vender animais silvestres? Porque tem pessoas que vendem? Esses questionamentos, assim como outros envolvendo reprodução das aves, alimentação, importância dos seres vivos para o meio ambiente, e características gerais

como tamanho de bico adaptado pra determinado alimento, formas diversas de garras, foram discutidos pelos professores em formação com os alunos da escola. Foi de fácil percepção que mesmo já tendo estudado o conteúdo de aves, os alunos apresentavam muitas concepções alternativas.

As tecnologias sempre tiveram papel importante na organização das sociedades, na forma de interação entre o homem e a natureza, entre o homem e sua cultura, particularmente as tecnologias da informação, ou seja, as tecnologias que permitem o armazenamento, a difusão e a elaboração de conhecimento (BITTENCOURT, 1998). Corroborando tais ideias, porém voltando o olhar para a educação Baccega (1996) afirma que a tecnologia está presente na escola, independentemente do nível socioeconômico a que pertencem, por isso, no campo da educação, o desafio maior tem sido a busca da incorporação dessa tecnologia na dimensão sociocultural. Pensando nessa perspectiva, desenvolvemos a segunda parte da oficina, onde os discentes foram encaminhados ao laboratório de informática como mostra nas figuras 12 e 13:



Figura 12: Laboratório de informática.



Figura 13: Laboratório de informática.

Neste espaço os alunos tiveram a oportunidade de visitarem sites cientificamente seguros e pesquisar a respeito das aves que mais conheciam, escutaram os cantos, observaram a distribuição, dentre outros pontos. Após esta fase os alunos foram submetidos a uma pequena avaliação com o intuito de verificar o rendimento da oficina e instruí-los a usarem a ferramenta da informática para uso de pesquisa e da escrita, cujo papel foi aprimorado através do WORD no pacote Office da Microsoft®.

Os discentes pesquisaram na internet sobre as aves e construíram uma frase com as próprias palavras sobre a importância destes organismos no meio ambiente. Estes seres são de grande valia na biodiversidade, segundo Espínola (2007, p. 10) estes atuam no:

> "Controle populacional dentro da classe, em outros vertebrados (anfíbios, répteis, mamíferos) e principalmente, insetos (que compõem o maior táxon de todo o Reino Animal) e outros invertebrados; em relação às plantas, são relevantes em sua reprodução e na formação de vegetação em locais diferentes, pois polinizam flores e dispersam sementes".

A seguir segue algumas das respostas construídas pelos próprios alunos e identificadas com os respectivos nomes dos autores.

A importância das aves:

R.01: ***"****As aves são importante tanto para nós como para o meio ambiente, para o meio ambiente é que algumas delas são importantes para a reprodução das plantas e flores e também que não podem deixá-las em extinção..."* (ANA LUIZA E ANA PAULA, 7° B).

R.02: ***"****As aves têm um importante papel no meio ambiente rural e urbano: ajudam no controle de pragas; polinizam flores e espalham sementes,...; servem como ótimos indicadores da qualidade dos ambientes, pois indicam rapidamente qualquer impacto ambiental; além de nos encantar com sua beleza e seus sons."* (JOSÉ AUGUSTO MACEDO DE AZEVEDO, 7° B).

R.03:*"É que elas espalham sementes de frutos, e crescem árvores as aves deixam as paisagens mais bonitas, com suas cores, fazem reprodução das aves para que na mata atlântica, as aves com seus cantos deixam a mata mais bonita de se ver, e as pessoas cuidam mais na natureza, é dá uma bela paisagem ao lugar onde eles estão, e com tudo isso deixam o nosso Brasil mais bonito e mais gostoso de viver...."* (RENATA MEDEIROS E DARLAN VICTOR 7° B).

R.04:*"As aves, tem espécies diferentes e cada uma são importante para a natureza. É as espécies são diferenciadas cada uma tem sua beleza própria. Cada uma tem suas qualidades como canto, beleza, no ambiente. Então não devermos prende-las em gaiolas como muitas pessoas fazem trafico de animas. As aves gostam de lugares quentes e com bastante alimentos frutas e sementes. Então vamos dá um basta no tráfico de animais de aves. Que são bastante importantes para natureza. E ser você ver*

algum caso de tráfico de aves denuncie." (VITORIA RODRIGUES E LIANOARA PONTES 7° A).

R.05:*"As aves são importantes para o meio ambiente por que ajuda no controle de ratos e cobra e pela polinização das flores, e pela limpeza da natureza. E tem gente que prendem os em gaiolas para seu prazer, e não deixa os pássaros fazer o seu papel. E devia existir uma lei mais rigorosa contra o contra bando de pássaros."* (ELLIVELTON LUIZ E FELIPE DA SILVA XAVIER 7° A).

As respostas dos alunos condizem com uma aprendizagem significativa. De forma simples, porém verídica os discentes ditam a importância ecológica das aves no meio ambiente. A não conservação destes seres, a intervenção humana segundo Marine e Garcia (2005, p. 96) "afetou significativamente as aves que habitam os ecossistemas naturais brasileiros". De acordo com os mesmos autores "A resposta das aves à essas alterações varia desde aquelas que se beneficiaram com as alterações do habitat e aumentaram suas populações (p. ex., bem-te-vi [*Pitangus sulphuratus*]), até aquelas que foram extintas da natureza (p. ex., mutum-do-nordeste [*Mitu mitu*] e arara-azul-pequena [*Anodorhynchus glaucus*])". O aluno é capaz de aprender, de buscar novos meios de conhecimento, basta apenas que haja um estímulo daquele que é responsável em instruir o discente, o professor. Isso é confirmado por Carvalho (2002), onde ele fala que "o papel do professor deve ser de mediador entre o aluno e o conhecimento".

Por meio desse Estágio (componente curricular PEC0180, Estágio Supervisionado de Formação de Professores II (CIÊNCIAS BIOLÓGICAS)) foi possível desenvolver uma oficina interativa numa escola pública. A mesma foi apresentada em um momento prévio na sala de aula aos discentes em formação. Durante esta oficina nós licenciandos pudemos apresentar conteúdos já vistos pelos alunos, de forma prática e lúdica, sob supervisão da professora/orientadora.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visando o intenso processo tecnológico, o qual vemos enfrentando nos últimos anos, é preciso mostrar aos alunos que estão imersos a este mundo cheio de tecnologias, que essa ferramenta computacional pode e deve ser utilizada para fins de aprendizagem. Em meio à imensidão de redes sociais, é preciso lidar com elas de modo que os discentes se sintam estimulados a utilizar a ferramenta computacional para fins de

obtenção de conhecimentos, buscando sempre uma visão além da socialização por tais meios.

A atividade desenvolvida aqui relatada foi de extrema importância, levando os alunos a terem consciência da preservação dos seres vivos e do não tráfico de animais silvestres. Os discentes tiveram a oportunidade de utilizar a internet como meio de pesquisa e de aprimorar os conhecimentos sobre as aves, além de relembrarem os conhecimentos a respeito do papel que os animais desempenham na manutenção dos ecossistemas. Esses aspectos geraram em nós a vontade de melhor dinamizar o ensino, proporcionar aos alunos aulas prazerosas que os deixem instigados a aprender. Foi plausível o estímulo gerado pela prática dos licenciandos na sala de aula, tendo em vista que este estímulo foi comprovado na participação direta dos alunos.

Com o presente trabalho foi observado que tem havido uma deficiência nas estratégias didáticas utilizadas para ensinar conteúdos sobre aves. O simples fato de levar aves taxidermizadas e um indivíduo vivo de *Melopsittacus undulatus* gerou curiosidade, envolvendo-os, levando a um interesse por parte de todos. Isso é confirmado por Rocha e Molin (2008, p.4) quando falam que "quando os alunos estão pessoalmente envolvidos na aprendizagem, aprendem e retêm o conhecimento e as habilidades de uma forma mais adequada".

Para a realização desta atividade não são necessários altos gastos. Os organismos escolhidos podem ser substituídos de acordo com a temática do momento na sala de aula, como por exemplo, os temas da zoologia (peixes, répteis, anfíbios, mamíferos), tomando os devidos cuidados para não machucar ou estressar os animais.

Assegura-se com essa prática que, professores da rede pública de ensino, diante de suas possibilidades e realidade local da instituição, podem melhor dinamizar suas aulas levando, para suas respectivas escolas, estratégias que proporcionem aos discentes prazer em estar na sala de aula, metodologias interativas que despertem no discente o desejo de aprender e de ir em busca de novos conhecimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, C. M. G.; SOUKI, F. G. E. **A prática docente: o ensino e o aprender.** Revista Lato & Sensu, Belém, UNAMA, 2002, p. 1-7.

ALBUQUERQUE, L. S.; SILVA, E. M. **Pontos Positivos e Negativos do Estágio na Formação Profissional dos estudantes de Ciências Contábeis da cidade de**

Caruaru-PE. In: Encontro da Associação Nacional de pós-graduação e Pesquisa em Administração, 2006, Salvador.

BACEGGA, M. A. **Tecnologia, Escola, Professor.** Comunicacão & Educacao, São Paulo, (71: 7 a 12, set./dez. 1996.

BITTENCOURT, J. **Informática na educação? Algumas considerações a partir de um exemplo.** Rev. Fac. Educ. vol.24 n.1 São Paulo Jan./Jun. 1998.

CARVALHO, M. S. de. **Um estudo sócio-histórico sobre o papel do professor**. Dissertação (Mestrado em educação) – Universidade Católica de Minas Gerais. Minas Gerais, MG, 2002.

ESPÍNOLA, C. R. R. **Aves na escola: análise de livros didáticos do ensino fundamental**. Florianópolis, p. 10, julho de 2007.

GADOTTI, M. **Perspectivas atuais da educação.** Porto Alegre, Armed, 2000.

SPOSITO, M. P. **Uma perspectiva não escolar no estudo sociológico da escola.** REVISTA USP, São Paulo, n.57, p. 210-226, março/maio 2003.

MARINI, Ângelo Miguel; GARCIA, I. Frederico. **Conservação de aves no Brasil.** Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade de Brasília, julho de 2005.

AS COMPREENSÕES EPISTEMOLÓGICAS DE ÁTOMO E MOLÉCULA EM LIVROS TEXTOS DE BIOLOGIA

Sérgio Choiti Yamazaki
(Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul-UEMS e Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC)

Regiani Magalhães de Oliveira Yamazaki
(Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC – Bolsista-CNPq)

Sandro Livramento Machado
(Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC - Bosista-Capes)

Resumo

A pesquisa analisa a inserção dos conceitos de átomo e de molécula em livros textos de Biologia tendo como parâmetros as situações ela acontece. Procuramos verificar se os conceitos são abordados por meio dos contextos de suas descobertas a partir dos quais poderá haver uma contribuição para o entendimento das discussões inerentes à evolução científica. Os resultados indicam que os conceitos são introduzidos prioritariamente através de definições, atribuindo uma compreensão que pode auxiliar a formação de professores de Ciências e Biologia por meio de um fazer científico empirista e dogmatista, estabelecendo-o como uma atividade que busca por uma verdade absoluta.

Palavras chave: átomo, molécula, formação de professor, concepção epistemológica, contexto da descoberta.

Introdução

A crença na existência dos átomos é muito antiga, e pode ser encontrada nos estudos sobre as concepções existentes na antiguidade. No entanto, durante a idade média ela não teve grande desenvolvimento como o que parece ter ocorrido no renascimento, com pesquisas como as de Descartes, Boyle, Newton, Boscovich e outros nos séculos XVII e XVIII (CHAGAS, 2011). Desenvolvimentos posteriores, como o peso atômico de Dalton, a teoria da ligação química de Berzelius, a hipótese de Avogadro e Ampère, levaram a uma discussão que problematizavam a existência de átomos.

Além dessa acirrada disputa entre, de um lado, os defensores da existência de átomos, e de outro aqueles que não acreditavam nessa realidade, havia argumentos de ordem epistemológica que também questionavam a existência dos átomos, como o positivismo de

Comte, para o qual somente aquilo que é perceptível pelos sentidos é digno de ser estudado (Ibid.).

Somam-se a estes, a constituição de ordem metafísica ou, como nos aponta Crossi Filho e Dion (2010) e Dion (2006), de ordem teológica, tal como a descrição, permeada por influência divina, da *ação a distância* como forma de interação entre átomos, na obra de Newton. Cohen e Westfall (2002), citando o historiador Alexandre Koyré, apontam para a noção de uma força hiperfísica, ou seja, para a ação de Deus na obra newtoniana, que diz respeito à ação entre átomos.

A seguir, expomos argumentos de cientistas contra a existência dos átomos, citados por Chagas (2011, p. 9):

> *A questão se os átomos existem ou não tem pouco significado do ponto de vista químico; esta discussão, até certo ponto, pertence à Metafísica. (Argumento de A. Kekule, que viveu entre 1829 e 1896)*
>
> *O sistema [atômico] está inteiramente fundamentado em três hipóteses: igualdade do número de moléculas dos gases em um mesmo volume; constituição diatômica das moléculas dos gases simples; enfim, formação de todas as combinações químicas por substituição do elemento nas moléculas diatômicas. Se elas não são verificadas (e os fatos expostos parecem contradizê-las), não resta mais que um romance engenhoso e sutil e de novas convenções de linguagem. (Argumento de M. Berthelot (1827-1907)*
>
> *Átomos e moléculas não existem como tais. São meros esquemas para facilitar o raciocínio e logo estarão esquecidos na poeira das bibliotecas. (Argumento de W. Ostwald, que viveu entre 1853 e 1932)*

Entre os físicos, os anti-atomistas argumentavam que as equações diferenciais com funções contínuas descreviam bem a natureza. Além disso, os argumentos não tinham somente um caráter científico, tinham também ênfases filosóficas, ideológicas e políticas (NYE, 1986 *apud* CHAGAS, 2011).

É no contexto dessa discussão que o botânico Robert Brown (1773-1858) em 1827 fez uma importante observação com a ajuda de um microscópio: grãos de pólen da planta *Clarckia pulchella*, em água, em suspensão na água se movendo. Embora tenha havido desconfiança de que o movimento pudesse estar acontecendo porque os mesmos eram dotados de vida – a tal ponto que Brown denominou este fenômeno de “vivid motion” (BROWN, 1928) –, a agitação também foi vista com materiais não inanimados, como ouro e argila. No entanto, vem de muito tempo a compreensão de que a existência de átomos pode explicar todos os fenômenos, inclusive os relativos à vida (MELO, PEDUZZI, 2007).

Deduções teóricas, como as de P. Langevin (1872-1946), M. Smolochowski (1872-1917) e A. Einstein (1879-1955), e pesquisas empíricas, como as de T. Svedberg (1884-1971)

e J. Perrin (1870-1942) foram feitas para explicar o movimento observado por Brown; porém elas não foram suficientemente convincentes para os pesquisadores.

Particularmente, um estudo de Perrin (Les Atomes), publicado em 1913, faz uma revisão do que tem sido publicado a respeito da existência ou não de átomos e moléculas, e infere que muitas das investigações feitas convergem para a existência de uma realidade molecular. Para Chagas (2011), "o livro é uma resposta aos descrentes da realidade molecular, mostrando que um grande número de fenômenos aparentemente desconectados poderia ser explicado pela teoria molecular renovada pelos recentes avanços"(p.13).

As pesquisas de Perrin parecem ter sido decisivas para que boa parte da comunidade de cientistas se convencesse da existência de átomos e moléculas:

> *O trabalho sobre as leis que governam o movimento browniano e a sua brilhante confirmação experimental por Perrin e colaboradores alguns anos depois foram decisivos para a aceitação da realidade de átomos e moléculas. (SALINAS, 2005: p. 264)*

Apesar da convergência entre teoria e experimento, "não há nenhuma prova ou experimento *crucial* com relação à realidade molecular" (CHAGAS, 2011, p.15), e sim "um conjunto enorme de fatos que só podem ser explicados em seu conjunto pela teoria atômico-molecular" (Ibid., p. 15). As questões que nos interessam nessa pesquisa, tendo em vista que há pesquisas que indicam concepções distorcidas com relação ao conteúdo e com o contexto da descoberta, além das interpretações epistemológicas envolvidas (CARNEIRO, ROSA, 2003), são as seguintes: essa discussão histórica é apresentada nos livros de Biologia? Se a resposta é positiva, de que forma ela é feita, que perspectivas epistemológicas estão envolvidas? Se a resposta é negativa, quais as conseqüências disso, do ponto de vista da formação epistemológica dos estudantes?

Metodologia da pesquisa

A seleção dos livros didáticos foi efetuado através do levantamento dos Projetos Políticos Pedagógicos das Universidades Públicas e Particulares do Estado de Mato Grosso do Sul. Foram analisados quatro livros básicos, os mais utilizados nos cursos de formação de professores de Ciências e Biologia; destes, três deles tratam de estudos do campo da Biologia Celular e Molecular e um está voltado à Biologia Geral. Esses livros fazem parte do material de estudo dos primeiros anos dos cursos, e podem se constituir como bom material de análise para nossa questão de pesquisa.

Três livros (ALBERTS, et al., 1999; CAMPBELL, REECE, MITCHELL, 1999; RAVEN, EVERT, EICHHORN, 1996) introduzem tanto o conceito de *átomo* como o de *molécula* por meio de definições, não dando abertura para discussão histórico-epistemológica nem a debates que levem a reflexão sobre objetivação em torno de significados mais precisos dos conceitos e de suas limitações teóricas e fenomenológicas; e em um deles (JUNQUEIRA, CARNEIRO, 1997) os conceitos não são definidos.

Resultado e Discussão

Alberts *et al*. (1999), define*átomo* como a menor partícula de um elemento "que ainda possui todas as propriedades químicas características deste elemento" (p. 37) e *molécula* como "um agregado de átomos mantidos unidos por ligações covalentes" (p. 43).Campbell, Reece e Mitchell (1999) definem *átomo* como "a menor unidade da matéria que ainda retém as propriedades de um elemento" (p. 24) e *molécula* como "dois ou mais átomos mantidos juntos por ligações covalentes" (p. 28).Raven, Evert, Eichhorn (1996) definem *átomo* como "a menor unidade até a qual um elemento químico pode ser dividido e ainda assim reter as suas propriedades características" (p. 687). Na página 662, os autores afirmam: "Toda matéria é composta de átomos (origem grega, que significa "indivisível"), as menores unidades dos elementos" e moléculas, "a menor unidade possível de um composto, consistindo em dois ou mais átomos" (p. 699), e afirmam: "os átomos podem ser mantidos juntos por forças conhecidas como ligações químicas; um conjunto de átomos mantidos juntos através de ligações químicas é denominado molécula**"** (p.665).

Em todo o conteúdo dos livros citados, essas noções são utilizadas como aparatos não problematizáveis, o que pode inclusive levar ao questionamento sobre se eles se constituem como elementos apreendidos teoricamente, empiricamente observados (e nesse caso de forma direta ou por meio de instrumentos de medida) ou de outra forma, como de alguma relação entre teoria e experimento, corpo teórico e observação.

Como os conceitos de átomo e de molécula são centrais para o campo da Biologia, a análise que fazemos de sua introdução nos livros textos de Biologia permite questioná-la como formadora de ideias a respeito da visão que acabam instrumentalizando os estudantes e futuros profissionais (e quem sabe, para toda a vida profissional) para pensar a ciência, principalmente do ponto de vista da elaboração do conhecimento acadêmico.

Qualitativamente, as definições são idênticas, e em nenhum caso há explicações a respeito dos estudos que levaram a inferir a existência de átomos e de moléculas, como

historicamente podem ser encontrados. Em outros termos, não há um trabalho que visa à contextualização histórica para que as noções sejam debatidas, muito menos de exploração analítica do contexto da descoberta (REICHENBACH, 2006), ou seja, dos "momentos de criação das ideias e proposições" (GURGEL, 2010, p. 84), dos caminhos pessoais que fizeram com que os cientistas, por exemplo, chegassem a determinadas conclusões (SIQUEIRA, PIETROCOLA, 2006). O que ocorre nos livros é uma evolução conceitual que considera a existência de átomos e de moléculas como pressuposições não passíveis de discussão, levando ao desenvolvimento de temas ou de disciplinas que se utilizam desse *a priori* para explicação de fenômenos naturais. Nesse sentido, para efeito de exemplificação, citamos o caso do livro de Junqueira e Carneiro (1997), que expõe o conceito de molécula para explicar a complexa pesquisa sobre a origem da vida através da noção de um "caldo primordial rico em moléculas inorgânicas" (p. 12).

Assim, o campo da Biologia, representado por seus livros-textos, não parece ter como preocupação o questionamento sobre as pressuposiçõesque envolvem os átomos e as moléculas, não permitindo que eles sejam alvo de problematizações. Esses elementos parecem constituir a base para o desenvolvimento de perspectivas teóricas e experimentais, dando origem a elementos já estáveis na área, como o de substância – "A matéria é formada por uma combinação de *elementos*: substâncias como o hidrogênio ou o carbono que não podem ser quebrados ou convertidos em outras substâncias por meios químicos" (ALBERTS, 1999, p. 37) – e de célula – "as características das substâncias que não sejam os elementos puros (incluindo os materiais que formam as células vivas) dependem da maneira como os seus átomos estejam ligados entre si em agrupamentos que constituem as *moléculas"* (Ibid., p. 37). Esse formalismo adotado com relação aos conceitos de átomo e molécula parece ser reproduzido em livros do ensino médio, como indica o livro de Amabis e Martho (2002):

> *A matéria, tanto a que compõe os seres vivos como a que compõe as coisas inanimadas, é formada por pequeníssimas partículas, os* ***átomos*** *(...) Na natureza, os átomos dos elementos químicos raramente se encontram isolados; quase sempre eles estão unidos por meio de ligações químicas, formando* ***moléculas*** *(AMABIS, MARTHO, 2002, p. 90).*

Em sintonia com o que afirmamos, Carneiro e Gastal (2005) afirmam que "os livros didáticos utilizados pelo professor em sua prática docente apresentam exemplos que seguem o mesmo modelo dos livros universitários" (p. 38), o que pode levar a um *duplo reforço* sobre a formação do professor. Além do mais, mesmo quando a história da ciência é utilizada nos

livros, ela é feita desvinculada de seu contexto cultural (Ibid, p. 33), limitando a compreensão da ciência enquanto pura atividade acadêmica, sem relação com a sociedade como um todo.

Que compreensão sobre a ciência pode estar sendo formado por meio dessa forma de apresentar um conceito? Algumas pesquisas, tendo textos didáticos como objeto de pesquisa, apontaram a ocorrência de formas de exposição que levam a compreensões conceituais equivocadas (SANTOS, BAPTISTA, 2009; CARDOSO-SILVA, OLIVEIRA, 2013), e a certas concepções que acabam distorcendo o fazer científico e distanciando-o daquele que pode ser encontrado nos saberes de referência, como em artigos do campo histórico ou epistemológico. Alguns dos autores desses trabalhos interpretaram os textos didáticos como sendo dogmatistas (LOPES, VASCONCELOS, 2012) e que podem formar a concepção de que a ciência se faz primordialmente por meio dos sentidos, sendo instigados a concebê-la como um trabalho empírico por natureza (KÖHNLEIN, PEDUZZI, 2002). No entanto, há pesquisas que identificam, além destas, outras concepções em alunos do ensino fundamental e médio, como a visão animista do átomo (GOMES, OLIVEIRA, 2007), o que nos faz remeter à semelhança com a primeira desconfiança de Brown ao perceber movimentos dos grãos de pólen. De acordo com El-Hani, Tavares, Rocha (2004), a história da ciênciapode oferecer estratégias de ensino que de alguma forma apontem caminhos em direção ao ensino aprendizagem destes conceitos, além da apresentação de definições; isso pode ser feito através de analogias entre o que ocorreu na evolução conceitual e o que os alunos pensam.

Scheid, Ferrari e Delizoicov (2007), em pesquisa empírica sobre Biologia Molecular com alunos de um curso de Ciências Biológicas, apontam que eles concebem o conhecimento científico como absoluto, moldado por uma concepção indutivista-empirista e ateórica. Os resultados também apontam que os estudantes tiveram dificuldades para distinguir entre modelo e realidade, e os autores fazem relação entre esses resultados e a falta de discussões epistemológicas no curso de formação básica.

Além disso, ao não apresentar os conceitos como uma construção que resulta de uma complexa discussão teórico-experimental, ela pode ser inserida, por um lado, como um aspecto da natureza que foi descoberta por via de uma precisa observação empírica, ou de outro, como uma descoberta metafísica de viés ontológico feita por algum gênio dotado de rara inteligência. Nos dois casos, o que está oculto é a busca da verdade (absoluta), e não de uma verdade (que pode ser problematizada), “não confundindo a procura de mais verdade com a busca “da” verdade (como se de um absoluto se tratasse)” (CACHAPUZ, PRAIA, JORGE, 2004, p.371). Assim, essas imagens podem ser conhecidas como a de um realismo

ingênuo “em que as idéias científicas seriam a reprodução precisa da natureza, fazendo tábua rasa de todo o processo de idealização e de imaginação criadora, necessariamente presente na construção do conhecimento científico” (Ibid., p. 372).

Como afirma Fourez (2003), uma das formas de pensar a noção de representação é que ela é uma “imagem exata do real: seu espelho”. Porém, “pode-se também falar de uma representação como da construção humana” e nesse caso ela “não é absolutamente o espelho da realidade; ela é como um “mapa”. É um artefato humano, é uma técnica, é uma encenação em função de objetivos (p. 120).

No entanto, em face da representação enquanto imagem exata do real, “no essencial, o que prevalece é (...) o realismo ingênuo, em que o conhecimento é (supostamente) a representação estrita de um mundo ontológico externo” (CACHAPUZ, PRAIA, JORGE, 2004, p. 372), cuja formação teve a contribuição dos manuais escolares (Ibid.).

Ao serem abordados fora da esfera do contexto da descoberta, e através de definições, os conceitos de átomo e de molécula podem construir a imagem de uma ciência inquestionável, até porque em outras disciplinas do curso de Biologia, esses conceitos não são colocados para discussão, mas são utilizados para descrição e aprofundamento de outros campos disciplinares contemporâneos, como é o caso da Genética, da Biologia Celular e Molecular.

Considerações

Salientamos que não queremos com este trabalho reduzir a Biologia à Química e à Física, pois, como afirma Mayr (2005), a Biologia é uma ciência autônoma, com características que não são encontradas em nenhuma outra. Porém, o átomo e a molécula são elementos conectores destas ciências. Logo, a compreensão quanto aos processos de construção destes saberes torna-se fundamental às três áreas.

Assim, diante dos problemas epistemológicos referentes às concepções de átomo e de molécula nos livros textos de Biologia, e diante do papel formador que o livro texto apresenta nas licenciaturas, apontamos para a necessidade de uma articulação entre seu ensino, a história e a filosofia da ciência, em especial a articulações que envolvem o contexto da descoberta, na formação inicial de professores de Biologia, a fim de problematizarmos concepções dogmáticas do saber, buscando aproximá-las da construção do conhecimento como elemento processual, ao invés de um produto pronto e acabado.

Referências

ALBERTS, Bruce et al. **Fundamentos da Biologia Celular: uma introdução à biologia molecular da célula**. Porto Alegre: Artmed, 1999. 759p.

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. **Fundamentos da Biologia Moderna**. 3ª ed. São Paulo: Moderna, 2002. 550p.

BROWN, Robert. A brief account of microscopical observations made in the months of June, July and August, 1827, on the particles contained in the pollen of plants. **Edinburgh new Philosophical Journal**, p. 358-371, July-September, 1828.

CACHAPUZ, António; PRAIA, João; JORGE, Manuela. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.

CAMPBELL, Neil A.; REECE, Jane B.; MITCHELL, Lawrence G. **Biology**. 5ª edição. California, USA: Addison Wesley, 1999. 1175p.

CARDOSO-SILVA, Cláudio Benício; OLIVEIRA, Antonio Carlos de. Como os livros didáticos de biologia abordam as diferentes formas de estimar a biodiversidade? **Ciência & Educação**, v. 19, n. 1, p.169-180, 2013.

CARNEIRO, Maria Helena da Silva; GASTAL, Maria Luiza. História e Filosofia das Ciências no Ensino de Biologia. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, p. 33-39, 2005.

CARNEIRO, Ana Paula Netto; ROSA, Vivian Leyser. "Três aspectos da evolução" – concepções sobre evolução biológica em textos produzidos por professores a partir de um artigo de Stephen Jay Gould. **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC –** Bauru, SP, 25 a 29/11 2003.

CHAGAS, Aécio Pereira. Existem átomos? (abordando Jean Perrin). In: **II Jornada de História da Ciência e Ensino**: propostas, tendências e construção de interfaces – São Paulo (PUC), 23 a 25/07 2009. Também em **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 3, p. 7-16, 2011.

COHEN, I. B.; WESTFALL, R. S. **Newton**. Trad. de V. Ribeiro. Rio de Janeiro: Contraponto/Eduerj, 2002.

CROSSI FILHO, Onofre; DION, Sonia Maria. Newton e Faraday: o átomo, suas concepções ontológicas e seu fundamento metafísico. **Integração**, Ano XVI, n. 61, p. 155-160, 2010.

DION, Sonia Maria. Michael Faraday e o manuscrito Matter: uma solução metafísica para o problema da ação a distância. **Scientiae Studia**, v. 4, n. 4, p. 615-620, 2006.

EL-HANI, Charbel; TAVARES, Eraldo José Madureira; ROCHA, Pedro Luís Bernardo. Concepções epistemológicas de estudantes de biologia e sua transformação por uma proposta explícita de ensino sobre história e filosofia das ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 3, p. 265-313, 2004.

FOUREZ, Gérard. Crise no Ensino de Ciências? **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.

GOMES, Henrique José Polato; OLIVEIRA, Odisséa Boaventura. Obstáculos epistemológicos no ensino de ciências: um estudo sobre suas influências nas concepções de átomo. **Ciência & Cognição**, v. 12, p. 96-109, 2007.

GURGEL, Ivã. **Elementos de uma poética da ciência**: fundamentos teóricos e implicações para o ensino de ciências. São Paulo/SP, 2010, 301f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2010.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, José. **Biologia Celular e Molecular**. 6ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997. 299p.

LOPES, Welinton Ribamar; VASCONCELOS, Simão Dias. Representação e distorções conceituais do conteúdo "filogenia" em livros didáticos de biologia do ensino médio. **Revista Ensaio**, v. 14, n. 3, p. 149-165, 2012.

MELO, Ana Carolina Staub; PEDUZZI, LUIZ, O. Q. Contribuições da epistemologia bachelardiana no estudo da história da óptica. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p.99-126, 2007.

KÖHNLEIN, Janete F. Klein; PEDUZZI, Luiz O. Q. Sobre a concepção empirista-indutivista no ensino de ciência. In: **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física – EPEF –** Águas de Lindóia, SP, 5 a 8/6 2002.

MAYR, Ernst. Biologia, Ciência Única. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.266p.

REICHENBACH, Hans. **Experience and Prediction**: An Analysis of the Foundations and the Structure of Knowledge. Indiana, USA: University Notre Dame Press, 2006. 456p.

RAVEN, Peter H.; EVERT, Ray F.; EICHHORN, Susan E. **Biologia Vegetal**. 5ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 728p.

SALINAS, Silvio R. A. Einstein e a teoria do movimento browniano. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 27, n. 2, p. 263-269, 2005.

SANTOS, Rodrigo da Silva; BAPTISTA, Geilsa Costa Santos. A origem da vida nos livros didáticos de ciências produzidos por uma editora de tradição cristã: análises a luz do pluralismo epistemológico. In: **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – ENPEC 2009 –** Florianópolis, SC, 8/11 2009.

SCHEID, Neusa Maria John; FERRARI, Nadir; DELIZOICOV, Demétrio. Concepções sobre a natureza da ciência num curso de ciências biológicas: imagens que dificultam a educação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 2, p. 157-181, 2007.

SIQUEIRA, Maxwell; PIETROCOLA, Maurício. A transposição didática aplicada a teoria contemporânea: a física de partículas elementares no ensino médio. In: **X Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física – EPEF 2006 –** Londrina, PR, 15 a 18/08 2006.

A HORTA COMO ESPAÇO INTEGRADOR E CONSCIENTIZADOR DAS QUESTÕES AMBIENTAIS COM ENFOQUE ACADÊMICO E NUMA VISÃO INTERDISCIPLINAR PARA ALUNOS DO 6º ANO.

Ana Cláudia Valente Colombo (Profª de Ciências e Biologia e Coordenadora do projeto – Colégio Pedro II – *Campus* Humaitá II)

Cláudia do Rego Monteiro (Profª de Ciências e Biologia e Diretora Pedagógica – Colégio Pedro II – *Campus* Humaitá II)

Resumo

Este é um trabalho Interdisciplinar que está sendo desenvolvido no Colégio Pedro II – *Campus* Humaitá II com alunos do 6º ano. O objetivo do projeto é formar uma prática que desperte nos alunos a atenção, interesse e conscientização para as questões ambientais, a formação de um núcleo de Educação Ambiental e a orientação para as produções acadêmicas, que nessa fase começam a se avolumar. Estamos utilizando como instrumento motivador o trabalho na horta, onde, os alunos estão aprendendo a manusear a terra, conhecer suas características, as necessidades para uma boa plantação acontecer, os organismos que vivem nela e são importantes. Através desse espaço e de diversas atividades relacionadas, os professores das disciplinas participantes estão realizando um trabalho integrado.

A HORTA COMO ESPAÇO INTEGRADOR E CONSCIENTIZADOR DAS QUESTÕES AMBIENTAIS COM ENFOQUE ACADÊMICO E NUMA VISÃO INTERDISCIPLINAR PARA ALUNOS DO 6º ANO.

Ana Cláudia Valente Colombo (Profª de Ciências e Coordenadora do projeto –

Colégio Pedro II – *Campus* Humaitá II)

Palavras-chaves: Projeto Interdisciplinar, Horta, Conscientização Ambiental, Educação Ambiental, Produção Acadêmica.

Eixo: 1 – Processos de Ensino-Aprendizagem em Ciências e Biologia

Categoria: Relato de Pesquisa Acadêmica

Introdução

Motivar o interesse dos alunos de ensino fundamental para o aprendizado das Ciências é uma meta que nós professores devemos seguir constantemente, pois assim estaremos ajudando a formar cidadãos conscientes, capazes de reconhecer a importância que terãoseus conhecimentos na melhoria da qualidade de vida e também para a preservação doambienteem que vivem(ref. 2).

A apresentação dos temas escolares sempre de forma pronta e impositiva, não desperta, muitas vezes, o interesse dos alunos, que acabam se sentindoalheios àquela realidade e, portanto, não envolvidos nos processos de aprendizagem.

Existe uma curiosidade nata nas crianças que precisa ser aproveitada. Durante a apresentação de cada conteúdo, principalmente nas séries iniciais do 2º segmento do Ensino Fundamental, sempre surgem questionamentos e curiosidades ligados aos diversos temas, Todos querem participar dando sugestões, trazendo informações de suas experiências, chegando, às vezes, ser difícil completar o assunto, não por desinteresse da turma, mas pela agitação de todos quererem falar ao mesmo tempo sobre o tema proposto. Isso é bem mais observado nos anos iniciais, e as razões dessa constatação podem ser múltiplas e assunto para vários trabalhos.No entanto, a falta ainda de uma formação mais geraldos alunos menores ou mesmo o

desconhecimento de como procurar as respostas às dúvidas, pode levar ao posterior desinteresse. Para evitar isso, é preciso que sejam desenvolvidas atividades que possibilitem a construção dos conhecimentos com a participação ativa dos interessados, levando em consideração a curiosidade através da motivação e orientação pela busca das respostas.

SegundoGadéa e Dorn, 2011(ref. 1),

> [...] se tem observado que a construção dos conceitos das crianças ocorre numa fase bastante precoce do seu desenvolvimento cognitivo [...] e que, portanto, as habilidades desenvolvidas a partir da observação controlada dos fenômenos, através de ações como observar, classificar, registrar eventos, desenvolver pequenas atividades com controle qualitativo, correlacionar, precisam ser trabalhadas nas crianças desde muito cedo.

Ao compreender que o espaço escolar é um local de interação e conhecimento e que váriasdisciplinas, incluindo a de Ciências, podem motivar a curiosidade a partir de suas diversas abordagens sobre os fenômenos naturais, estamos desenvolvendo com os alunos do 6º ano do ensino fundamental um projeto de pesquisa trabalhandona Horta como local para conduzir os assuntos:terra, água, ar, seres vivos e relações ecológicas de forma prática e proporcionar maior prazer na aquisição do conhecimento.

> [...]Ao participar de um projeto, os alunos estarão integrando os conhecimentos aprendidos às suas práticas, pois o aluno deixa de ser tão somente um aprendiz para se tornar um ser humano capaz de desenvolver uma atividade complexa e assim se apropria de um conhecimento cultural. (ref. 5)

De acordo com essa visão, para se desenvolver um projeto, deve-se partir de um tema ou problema de interesse do aluno para depois iniciar o processo de pesquisa (ref. 4). No entanto, o professor deve, ao escolher o tema, estar atento para que esse guarde uma relação com os conhecimentos formais trabalhados na escola, uma vez que os projetos são instrumentos de mediação entre os interesses de aprendizagem do educando e as tarefas e responsabilidades do professor (ref. 6)

O desenvolvimento de projetos como prática pedagógica visa envolver tanto os alunos quanto os professores, além de utilizar os recursos disponíveis. Com isso colocamos o papel da

escola não exclusivamente para ensinar conteúdos e vincular a instrução com aprendizagem, mas preparar os alunos para um convívio responsável e atuante na sociedade (ref. 3).

Para uma mudança de fato de atitudes e conscientização é necessário pensar numa Educação Ambiental (EA) com seu caráter pluridisciplinar. “O papel da escola nesse sentido é refletir sobre os problemas da comunidade, orientar seus alunos na busca de soluções para as dificuldades encontradas e implantar uma educação realmente voltada para o meio ambiente,” auxiliando a sociedade a alcançar o ideal do desenvolvimento sustentável. Nesse sentido, o trabalho executado de forma interdisciplinar tem por objetivos: uma interação real das disciplinas e ampla participação social. Essa estratégia ajuda a superar as visões isoladas de cada uma das áreas do conhecimento, colocando-asnuma proposta global. (ref. 8)

> “Cabe à escola garantir situações em que os alunos possampôr em prática sua capacidade de atuação.” [...]Temas da atualidade, em contínuo desenvolvimento, exigem uma permanenteatualização; e fazê-lo junto com os alunos é uma excelente oportunidade para que elesvivenciem o desenvolvimento de procedimentos elementares de pesquisa e construam,na prática, formas de sistematização da informação, medidas, considerações quantitativas,apresentação e discussão de resultados etc. O papel dos professores como orientadoresdesse processo é de fundamental importância.Essa vivência permite aos alunos perceber que a construção e a produção dosconhecimentos são contínuas e que, para entender as questões ambientais, há necessidadede atualização constante. (ref. 9)

Com base na nossa vivência pessoal, enquanto professores, e baseados nos preceitos ligados à formação de um conhecimento sólido e amplo voltado para a construção de uma mentalidade focada na importância de práticas sustentáveis para a preservação do meio ambiente, incorporação e manutenção de hábitos saudáveis, preocupação com o espaço e com as relações interpessoais edo vasto conhecimento que advém de toda essa prática, é que estamos desenvolvendo esse Projeto Interdisciplinar no *Campus* Humaitá II do Colégio Pedro II, escola situada na cidade do Rio de Janeiro e com uma longa história como Escola Pública Federal de prestígio nacional, devido a sua preocupação na inovação das formas de aprender sem, no entanto, perder o compromisso com a qualidade na formação dos seus alunos.

Objetivos Gerais:

1. Vincular os conteúdos trabalhados no 6º ano de forma prática ao conhecimento dos recursos naturais e como ajudar na sua preservação.
2. Aproveitar a prática no ambiente escolar para despertar a consciência da comunidade escolar para a importância de apoiar a agricultura familiar, tema do ano 2014, focalizando a atenção em seu importante papel na erradicação da fome e pobreza, provisão de segurança alimentar e nutrição, melhora dos meios de subsistência, gestão dos recursos naturais, proteção do meio ambiente e para o desenvolvimento sustentável.
3. Buscar a parceria de várias disciplinas, para juntos construirmos essa conscientização coletiva.
4. Elaboração de material escrito pelos alunos,com supervisão ao longo do ano para apresentação de uma mini monografiadigital no final deste ciclo do projeto.
5. Apresentação dos trabalhos ao final do ciclo de atividades com um mini congresso, onde haverá exposição de painéis, trabalhos e palestras com convidados,

Objetivos Específicos:

1. Motivar nos jovens uma visão crítica e inovadora a respeito dos temas científicos e dos conteúdos da série.
2. Sensibilizar os estudantes para a importância do conhecimento científico e do seu papel na Sociedade.
3. Desenvolver a compreensão de alguns fenômenos naturais a partir da prática.
4. Incutir nos jovens a necessidade de aprimorarem suas atitudes e capacidades, de forma que lhes permitam ser cidadãos críticos e atuantes na Sociedade.
5. Desenvolver o cuidado com a parte escrita de apresentações.
6. Orientar para a organização de trabalhos. Como devem ser pensados, organizados, montados e apresentados.
7. Incentivar o compartilhamento de ideias, sabendo ouvir e falar para um público alvo, entre seus pares e entre grupos distintos.
8. Criar um ambiente de organização e expectativa nos resultados.
9. Incentivar a participação naquilo que acontece no ambiente escolar.
10. Motivar o interesse em participar de eventos acadêmicos que tragam novos conhecimentos.
11. Promover a integração de várias disciplinas para mostrar aos alunos a necessidade das interelaçãoes.

Etapas e Metodologia:

Iniciamos o projeto com uma apresentação para os responsáveis, onde os professores, das disciplinas inicialmente participantes, falaram das atividades que iremos desenvolver ao longo do ano, dos objetivos e interesses e da necessidade da participação das famílias, tanto fornecendo recursos materiais como incentivo ao projeto.

Na semana seguinte, o trabalho foi apresentado para os alunos do 6º ano no auditório da escola. Nesta ocasião, inciamos mostrado o vídeo Ilha das Flores como motivador para a conscientização a respeito da fome que assola milhares de pessoas em todo planeta, mas focados principalmente na realidade brasileira. Logo a seguir, apresentamos o tema internacional do ano 2014, a Agricultura familiar, e o motivo desse tema ter sido escolhido como uma forma de valorização do trabalho dos agriculturos familiares que são responsávies pela maior parte da produção de alimentos que abastecem as famílias brasileiras, apesar do pouco espaço físico que dispõem (ref. 7) e a constatação de que essa atividade é uma alternativa para a solução de parte dos problemas ligados à fome. Como forma de associar o tema internacional do ano e os conteúdos da série, propomos o projeto, onde serão utilizandos os recursos físicos que dispomos para orientar como isso é possível, o que é necessário e ao mesmo tempo ligados a necessidades de cada disciplina participante.

Metodologia:

1. Alunos do 6º de Ensino Fundamental 2º segmento se organizaram em 4 grupos por turma.
2. Cada grupo deverá escolher mudas diferentes para plantar em garrafas PET e nos canteiros da escola. A escolha deverá acontecer seguindo alguns critérios como: incidência de luz, necessidade de irrigação, velocidade de crescimento e componentes necessários no solo.
3. Após esse trabalho de pesquisa para escolha das mudas, os alunos apresentarão por escrito para a professora de Ciências a proposta de escolha das mudas, justificando suas escolhas baseados no local para plantio e pelas características e necessidades das mudas escolhidas.
4. Depois de escolhidas as mudas, partiremos para a obtenção do material necessário: garrafas PET, terra, adubo, preparação do local e sementes das mudas escolhidas.

5. De posse de todo material necessário, procederemos à montagem das garrafas com terra e plantio das mudas e posicionamento em local apropriado, além do plantio nos canteiros.
6. Cada grupo ficará responsável por uma garrafa e por uma porção dos canteiros. Isso implicará em acompanhar o crescimento das sementes (registrando com fotos ou desenhos e anotações por escrito) e rega das mesmas de acordo com a necessidade das mudas.
7. Os grupos se organizarão para que semanalmente 3 alunos de cada grupo tenham que visitar o local para fazer as observações e regas. Ao final de 3 meses de observação, os alunos deverão entregar um relatório nos moldes de uma monografia digital.
8. Junto com a entrega dos relatórios, cada grupo apresentará um painel para exposição com introdução, metodologia e conclusão.
9. Formaremos uma banca examinadora e o melhor trabalho receberá uma menção honrosa no boletim dos alunos e divulgação no site do colégio.
10. No final do ano letivo de 2014, encerraremos o projeto com um mini congresso onde haverá apresentação de trabalhos de alunos em paineis, feira de Ciências, conferências de palestrantes convidados, apresentação oral dos trabalhos escolhidos e um livro de resumos de trabalhos.

Etapas:

1. Apresentação do projeto para Direção e docentes no início do ano letivo.
2. Apresentação do projeto para o corpo discente.
3. Execução do projeto.
4. Finalização com um Mini Congresso.

Disciplinas participantes do projeto com suas respectivas propostas:

- Ciências – trabalha os conteúdos pertinentes à série de forma prática, utilizando a horta para isso e, ao final do ano, a construção de matérial acadêmico, na forma de mini monografia digital, pelos alunos. Temas abordados: Doenças veiculadas pelo solo, Ciclo da matéria na natureza e decomposição dos alimentos, lixo, ciclo do nitrogênio e ciclo da água. Técnicas de cultivo para um bom aproveitamento da plantação. A necessidade da irrigação ou drenagem, calagem, aeração, rotação de cultura e, para terrenos acidentados, curvas de nível, queimadas, desmatamento,

adubação verde, química e orgânica.A importância da água e do ar para os vegetais, a fotossíntese e respiração e relações ecológicas.

- Biologia – alunos do ensino médio (2º ano) acompanham os trabalhos realizados com os alunos do 6º ano colaborando como monitores das atividades práticas e auxiliando na construção do material escrito.
- Informática Educativa- participa nas pesquisas bibliográficas, como escolha das mudas e na preparação dos relatórios, mini monografia digital e montagem dos painéis.
- Geografia – trabalhaa construção de uma nova paisagem e do sentido de lugar como espaço vividoa partir da experiência no espaço dos canteiros, exemplificação da relação sociedade-natureza, orientação a partir do movimento aparente do sol e estações do ano, etapas produtivas que caracterizam campo e cidade, impactos ambientais do uso intensivo de agrotóxicos e transgênicos.
- Educação Física –trabalha com os alunos do 6º ano a ideia de repensarem seus movimentos, nas relações corporais consigo mesmos, com os outros e com a natureza, através de reflexões sob conteúdos interdisciplinares, visando a consciência em relação a sua saúde psicomotora.

Professores participantes do projeto:

1. Ana Paula Pitta (Profª de Informática Educativa - Colégio Pedro II – *Campus* Humaitá II)
2. Cristiane Adiala (Profª de Geografia - Colégio Pedro II – *Campus* Humaitá II)
3. Marcos Antônio Magnani (Profº de Ciências e Biologia - Colégio Pedro II – *Campus* Humaitá II)
4. Maria da Conceição dos R. Leal (Profª de Ciências e Biologia - Colégio Pedro II – *Campus* Humaitá II)
5. Ricardo C. S. Alves (Profº de Educação Física - Colégio Pedro II – *Campus* Humaitá II)
6. Sidharta Fernandes (Profº de Informática Educativa - Colégio Pedro II – *Campus* Humaitá II)

Disciplinas que poderão se integrar ao projeto num próximo ciclo e as respectivas abordagen:

- Artes na elaboração posterior de um painel de fotos ou desenhos com o passo a passo do projeto.
- Desenho: elaboração de placas com letras bastão, planta do canteiro em painel imantado
- História poderá abordar a presença de determinados hábitos alimentares (temperos, hortaliças) trazidos por imigrantes.
- Matemática poderá auxiliar na tabulação dos resultados e em noções de economia doméstica com a utilização de uma agricultura familiar.
- Sociologia abordando a agricultura familiar como forma de subsistência.
- Língua Portuguesa fazendo a revisão da parte escrita dos trabalhos.

Bibliografia:

(1) GADÉA, S.J.S e DORN, R.C. Alfabetização Científica: Pensando na Aprendizagem de Ciências nas Séries Iniciais através de Atividades Experimentais– **EXPERIÊNCIAS DE CIÊNCIAS** – V6(1). pp. 113-131, 2011.

(2) AMARAL, C.L.C. e GUERRA, A. S.Utilizando a Pedagogia de Projetos para Despertar o Interesse da Ciência em Alunos do Ensino Fundamental II – **CIÊNCIA EM TELA** – V 5(1) p.1, 2012.

(3) ALMEIDA, M. E. B. **Projeto: Uma nova cultura da aprendizagem**, PUC/SP, Julho, 1999. Disponível: <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao/0030.html> Acesso em:12/04/2014.

(4) HERNÁNDES, F. e VENTURA, M. A. **A Organização do Currículo por Projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio**. Porto Alegre: Artes Médicas, 5ª edição, 1998.

(5) LEITE, L. H. A.Pedagogia de Projetos: Intervenção no presente, **Presença Pedagógica**, v.2 n.8Março/abril 1996.

(6) PACHECO, R. A. Ensinar Aprendendo: A Práxis Pedagógica do Ensino por Projetos no Ensino Fundamental. **Revista PerCursos**, V 8(2), p. 22, 2007. Disponível: <www.pibidufrpe.pro.br/arquivos/pacheco_ensino_projetos.pdf> .Acesso: 25/03/2014

(7) Participação da agricultura familiar no Brasil – Semana de Bioenergia, Global BioenergyPartnership – GBEP, Brasília – EMBRAPA – março de 2013.

(8) LEAL, MARIA DA CONCEIÇÃO DOS REIS. **Inovação Curricular? Educadores para uma Sociedade Sustentável**, Paco Editora, p. 29, 2013.

(9) Parâmetros Curriculares Nacionais 5ª a 8ª Séries , Volume 10,3 – Temas Transversais - Meio Ambiente, Ministério da Educação, 2013, p.187 e 188. Disponível: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12657%3Aparametros-curriculares-nacionais-5o-a-8o-series&catid=195%3Aseb-educacao-basica&Itemid=859 > Acesso em: 07/05/2014

DESAFIO BIOESTATÍSTICO: UM JOGO DIDÁTICO PARA A COMPREENSÃO DOS PASSOS E CONCEITOS DE UM EXPERIMENTO ESTATÍSTICO

Ronaldo Figueiró (Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Meio Ambiente (MECSMA) – UNIFOA / Laboratório de Biotecnologia Ambiental - UEZO), Ida Carolina Neves Direito (Laboratório de Biotecnologia Ambiental - UEZO), André Barbosa Vargas (UNIFOA), Paula Torrent (UNIFOA), Valéria Vieira (IFRJ)

Resumo

O envolvimento discente para assimilação do conhecimento apresentado no conteúdo de algumas disciplinas, por vezes, é um grande desafio, a exemplo da disciplina Bioestatística. Os jogos pedagógicos se apresentam como uma alternativa interessante por permitirem a agregação dos conhecimentos prévios dos alunos aos novos conhecimentos apresentados através da disciplina, permitindo trabalhar a Aprendizagem Significativa. Nesta proposta, apresentamos "Desafio Bioestatístico", um jogo em tabuleiro que visa auxiliar o processo de aprendizagem de maneira lúdica. Neste jogo pedagógico, os alunos são obrigados a percorrerem todas as etapas de um experimento estatístico para vencerem o jogo e, desta forma, é estimulado o aprendizado significativo.

Abstract

Student involvement to the assimilation of knowledge presented in some disciplines is often a great challenge. An example of this is the discipline Biostatistics. Pedagogical games are an interesting alternative that allow the aggregation of previous knowledge to new ones presented through the discipline, allowing to work the meaningful learning. In this proposal, we present the "Biostatistical Challenge", a table game that aims to help the learning process in a ludical way. In this pedagogical game, students are obliged to cross all the stages of a statistical experiment to win the game, and then, meaningful learning is estimulated.

I- Introdução

O presente trabalho busca ressaltar a importância de metodologias lúdicas para o ensino de Ciências, mais especificamente para conteúdos de Bioestatística.

Na maior parte das vezes, as aulas de Bioestatística tendem a ser meramente explicativas e matemáticas, utilizando-se durante o procedimento de ensino apenas quadro e giz, ou, em alguns casos, imagens e ilustrações que possam ser projetadas com a intenção de facilitar a compreensão dos alunos.

Muitos dos docentes do curso em questão consideram que para a compreensão da referida disciplina é de fundamental importância que os alunos acompanhem e conheçam os respectivos conceitos de um experimento estatístico. Nesta demanda, criou-se o "Desafio Bioestatístico", um jogo de tabuleiro elaborado por um grupo de docentes e discentes da disciplina, que permite ao aluno, de forma dinâmica e lúdica, adquirir noções básicas de um experimento bioestatístico, aproximando-se da disciplina com a aplicação de seu conhecimento teórico.

A sugestão desta atividade é que ao longo do jogo os alunos exponham o seu nível de conhecimento para que, por meio da participação de todos os estudantes envolvidos, a aprendizagem tenha significado para esses alunos, facilitando a compreensão de novos conceitos, bem como, trazendo conceitos antigos para serem expostos e trabalhados. Ou seja, a agregação dos conhecimentos prévios dos alunos aos novos conhecimentos apresentados através da prática do "Desafio Bioestatístico", poderá indicar os primórdios de uma Aprendizagem Significativa.

O objetivo desta proposta, uma atividade lúdica para o ensino de Bioestatística na forma de um jogo de tabuleiro, no qual os estudantes são obrigados a percorrer todas as etapas de um experimento estatístico para vencer o jogo, centra-se em estimular o aprendizado dos alunos na busca de novos e significativos conhecimentos.

II- Referencial Teórico

Metodologias de Ensino

O Ensino de Ciências vêm se apresentando como um desafio na atualidade (KRASILCHICK, 2000), em parte devido ao fato da pedagogia utilizada em sala de aula ser majoritariamente "conteudista", com um foco principal quase sempre na transmissão de conteúdos (MOURA & VALE, 2002). Essa pedagogia não considera a realidade do aluno e não se baseia nos conhecimentos que eles trazem para a escola, muito menos reforça a necessidade de uma integração com esses conteúdos.

Possibilidades para tornar alunos mais motivados e melhorar a aprendizagem de conceitos científicos são sempre apresentadas em literatura de ensino de Ciências, por exemplo, em instrumentos para a avaliação dessa compreensão ou aulas mais dinâmicas associadas às tradicionais aulas expositivas (SCHONBORN & ADERSON, 2008). Uma ferramenta de ensino apropriada para dinamizar as aulas teóricas pode cumprir o papel, também, de integração dos tópicos e assuntos expostos pelo professor (SANTOS & ANACLETO, 2007; OENNING & OLIVEIRA, 2011).

A procura por novas metodologias que facilitem o ensino como um todo, principalmente o ensino de Ciências, já é observado em várias instituições de ensino básico e superior. Na busca por essas novas práticas pedagógicas, na intenção de melhorar a compreensão do aluno por disciplinas que muitas vezes são consideradas complicadas por eles, optou-se por se trabalhar de maneira mais lúdica junto aos discentes, por meio de dinâmicas de jogos conhecidas pela respectiva faixa etária.

O lúdico e a Aprendizagem Significativa

O trabalho lúdico em sala de aula pode ser representado por diferentes metodologias de ensino, dentre elas o jogo didático. Segundo Morati (2003), o jogo pode favorecer ao educador um melhor conhecimento do grupo de estudantes que está trabalhando, permitindo assim, um maior estímulo ao aprendizado dos alunos.

Esse estímulo ou motivação para o aprendizado desse aprendiz é intrínseca de jovens em relação a jogos e contrasta com sua falta de interesse em conteúdos curriculares (PRENSKY, 2003). Desta forma, o uso de jogos educativos tem o potencial de complementar as metodologias tradicionais de ensino ao encorajarem o comportamento criativo (FUSZARD, 2001).

Os jogos propiciam um ambiente lúdico, sendo possível a promoção do desenvolvimento e estimulação das mentes dos estudantes (GOMES & BORUCHVITCH, 2005). Eles constituem um espaço privilegiado no qual os participantes, ao enfrentarem desafios, tem seus limites testados, solucionam problemas e formulam hipóteses (FONTOURA, 2003).

Para Kishimoto (2003), os jogos vistos em sala de aula, chamados de jogos pedagógicos, necessitam ser trabalhados de forma equilibrada entre a função lúdica e pedagógica, de forma que a liberdade que caracteriza os jogos seja conciliada com os processos educativos.

Assim, os benefícios de jogos são inúmeros, sendo possível destacar o favorecimento à desinibição, o desenvolvimento da autoconfiança e a aquisição de concentração (FURTADO, 2004; LAMAS, 2008).

Pensando no ato de jogar, segundo Fontoura (2004), este ao mesmo tempo se constitui paradoxalmente de uma atividade livre, espontânea e regrada. Sendo assim, uma forma de apropriação de conhecimentos de forma direta e ativa.

Trabalhar com o lúdico no ensino tem diversas vantagens, no entanto algumas dessas metodologias lúdicas necessitam de alguns cuidados. Uma das vantagens da metodologia lúdica "o jogo didático" é que quando aplicado no ambiente escolar pode complementar o ensino em sala de aula, uma vez que a relação social produz um incentivo aos alunos na prática pedagógica (MONTOYA, 2006).

Contudo, podemos citar que um dos cuidados do jogo didático em sala de aula é que se torna necessário levar em conta que, durante a atividade de aplicação do jogo, o aprendizado deve ser percebido pelo aluno como algo significativo. Como o mais importante é o aprendizado, é essencial que o jogo, acima de tudo, facilite o entendimento do aluno sobre o tema abordado, relacionando-o à realidade que o atinge no seu cotidiano. De acordo com Trindade (2009), é preciso "antes de tudo, focar o trabalho didático em um exercício de reflexão e conscientização".

Assim, a realidade vivida é trazida para a sala de aula, tocando num tema que atinge diretamente a vida dos estudantes e a sua comunidade, criando um significado maior ao que está sendo ensinado. Moreira e Masini (1982), discutindo a teoria de Ausubel sobre a Aprendizagem Significativa, comentam que este trazer significado é um processo que se relaciona diretamente com um aspecto importante da estrutura de conhecimento do indivíduo.

Para Ausubel, a Aprendizagem Significativa significa organização e integração do material na estrutura cognitiva e o que mais influencia na aprendizagem é o que o aluno já sabe. Novas ideias são retidas quando conceitos relevantes já estejam claros na estrutura cognitiva e funcionem como ponto de ancoragem às novas ideias. Essa experiência não se restringe aos novos conceitos, mas também às interações com eles, que os modifica em função dessa ancoragem. Os conceitos prévios que servem à essa ancoragem são chamados por Ausubel de conceitos subsunçores (MOREIRA, 2011).

Desta forma, em uma perspectiva cognitivista o aprendizado não pode ocorrer somente por memorização, conhecido este como aprendizado mecânico. É importante

assimilar novos conhecimentos e integrá-los a estrutura interna do aprendiz, tornando-se assim cognitivo (AUSUBEL *et al.*, 1980).

III- Metodologia

O jogo é constituído de um tabuleiro (Fig. 1), um dado, uma ampulheta, quatro peões e de cartas perguntas sobre o tema do jogo. Os jogadores serão separados em quatro equipes, sendo essas equipes representadas pelos peões.

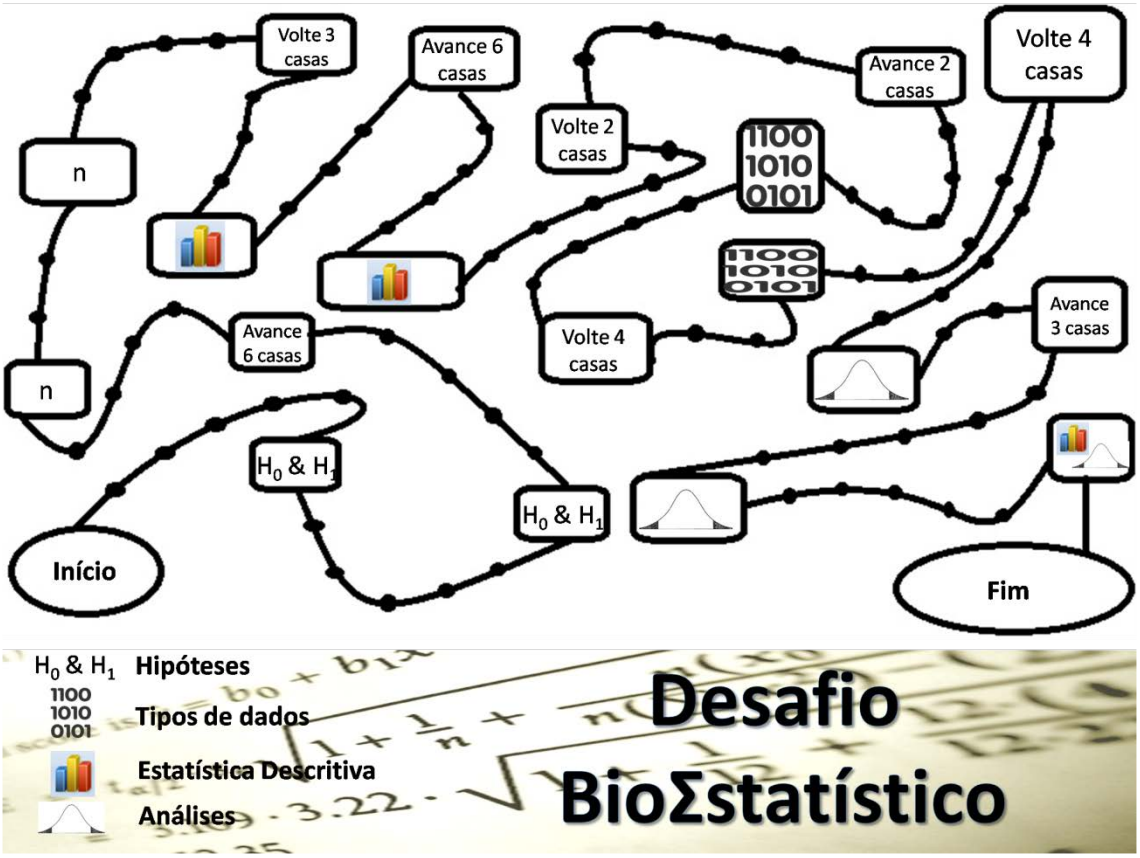


Figura 1: Tabuleiro do jogo “Desafio Bioestatístico”.

O tabuleiro apresenta dois tipos de casas especiais: o primeiro tipo se refere às casas que podem proporcionar uma bonificação (avanço de algumas casas adicionais) ou penalidade (recuo de algumas casas), como ocorre normalmente em jogos de tabuleiro. O segundo tipo de casas consiste das casas de questões, nas quais a parada deve ser obrigatória (a menos que uma casa de bonificação permita que esta casa seja pulada), e implicará na retirada de uma carta.

O jogo se inicia pelo lançamento do dado por cada uma das equipes. A equipe que obtiver o maior número no dado será a primeira a jogar. A próxima equipe a jogar será a que

estiver à esquerda da primeira equipe e, assim, sucessivamente. O dado será lançado para definir quantas casas cada equipe irá andar com seu peão. Quando o peão parar nas casas de questões, as equipes serão obrigadas a retirarem uma carta e responderem à sua pergunta, que pode ser de uma das seguintes temáticas: hipóteses, amostragem, estatística descritiva, teste de hipóteses. A carta de pergunta é na realidade um envelope que trará em uma de suas faces a pergunta a ser respondida e no seu interior o cartão com a resposta da pergunta, cabendo às equipes adversárias a responsabilidade de evitar que a equipe questionada realize a abertura do mesmo antes de fornecer a sua resposta (Fig. 2). O tempo máximo para a resposta da pergunta da carta será definido pelo uso da ampulheta. Caso a equipe responda corretamente à pergunta, este poderá lançar o dado mais uma vez para andar com seu peão. Caso a equipe não responda corretamente o seu peão fica por uma rodada no mesmo lugar, sendo sorteada uma nova carta do mesmo tema na próxima rodada. Estas categorias de temas correspondem basicamente a todos os passos de um experimento estatístico: desde a identificação do problema e formulação das hipóteses ao teste das mesmas, passando pela forma que os dados serão obtidos (amostragem) e como podem ser caracterizados (estatística descritiva).

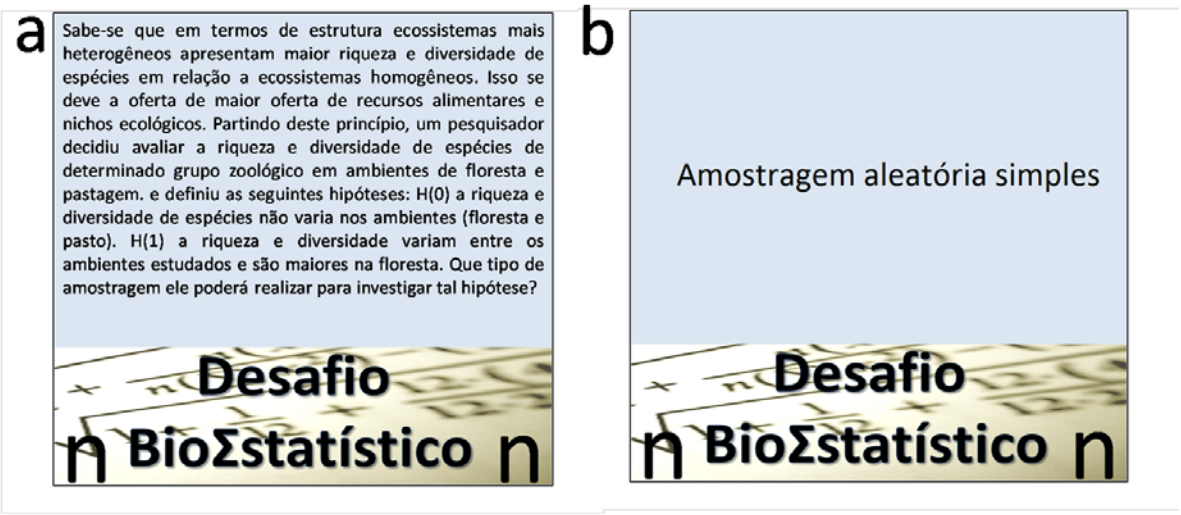


Figura 2: Carta de questão da temática “amostragem”, com a pergunta que estará contida no envelope (a) e a resposta contida no interior (b).

As casas com essas categorias estão distribuídas pelo tabuleiro de forma que todos os grupos obrigatoriamente devem responder a ao menos uma questão de cada categoria. Quando um grupo chegar à penúltima casa, deverá responder uma questão na carta escolhida pelo último grupo a lançar os dados. Esta carta irá conter um problema estatístico, cuja

solução exigirá o uso dos conceitos abordados ao longo do jogo. A equipe vencedora será aquele que solucionar corretamente sua questão antes dos demais.

IV- Discussão e perspectivas

A proposta da atividade é fazer com que a sala de aula se converta em um ambiente que estimule os alunos a fazerem uso dos conceitos apreendidos de forma construtiva e dinâmica na solução das questões.

O jogo foi desenvolvido por quatro docentes com formações acadêmicas distintas dentro das ciências naturais, que compartilham da mesma necessidade do uso de técnicas estatísticas na validação de seus resultados, e por uma discente do curso de Ciências Biológicas, a qual já cursou a disciplina anteriormente e hoje é monitora da mesma. Esta diversidade de formações e visões propiciou uma ampla gama de situações cotidianas da profissão abordadas nas questões das cartas, com a qual os estudantes podem se relacionar.

O jogo se concentra nos testes de hipóteses, tendo como foco os experimentos científicos. Diante da diversidade de ramificações existentes dentro das Ciências Biológicas, optou-se por contemplar diversas subáreas da biologia inseridas nas questões do jogo, de forma a não perder de vista o contexto no qual a bioestatística se enquadra.

Desta forma, o ato de jogar “Desafio Bioestatístico” faz com que o discente, de uma forma descontraída e com naturalidade, busque seus conhecimentos anteriores para que possam agregar estes aos novos, das diversas áreas envolvidas.

Esta iniciativa se dá devido a Estatística, por muitas vezes, ser lecionada ao discente de um curso da área de Ciências Naturais de uma forma distanciada de sua realidade, faltando uma maior articulação da mesma com as outras disciplinas do curso. Este cenário é ilustrado por A’Brook e Weyers (1996) ao que demonstrarem que no Reino Unido o ensino de estatística nos cursos de graduação em Ciências Biológicas quase sempre ser separado das disciplinas biológicas. Os autores sugerem que, por esta razão, os discentes tem um aprendizado falho de estatística na graduação, o que os levam à não-utilização de tratamentos estatísticos em sua prática profissional ou ao uso equivocado dos mesmos (HORGAN *et al*., 1999).

Sendo assim, com a criação deste jogo que tem o intuito de tornar os tratamentos estatísticos menos abstratos para os estudantes, alcança-se o objetivo inicial, onde uma nova metodologia possa estimular o aprendizado. Mesmo porque esse jogo aborda conceitos de

forma lúdica e dinâmica, com associações de diversas áreas, trazendo, assim, significado para os discentes e se traduzindo em uma Aprendizagem Significativa.

V- Considerações Finais

A proposta desta nova metodologia de ensino, "Desafio Bioestatístico", utilizada para o trabalho de conteúdos curriculares de um curso de Bioestatística para Ciências Biológicas foi parte integrante de um processo de amadurecimento, percepção de uma necessária motivação dos discentes e necessidade de uma real integração entre diferentes áreas que podem trabalhar esses conteúdos.

Torna-se muito enfática a afirmativa de que com o fato de trazermos a ludicidade para a Bioestatística obteremos como resultado uma melhoria no aprendizado desses alunos. O que se pretende é que com o estímulo ao estudo da disciplina e com o aprendizado de seus conteúdos de forma Significativa, o próprio estudante busque aperfeiçoar seu conhecimento por se sentir mais próximo desses conteúdos.

Essa experiência aqui relatada, fruto de trabalho entre docentes de diferentes áreas, busca além da construção desse jogo e do estímulo ao aprendizado de Bioestatística, também, fomentar a discussão das diferentes práticas de ensino em prol de um melhor processo ensino-aprendizagem.

Como esta metodologia não se encerra em um fim, e, sim, faz parte do processo de construção, este trabalho se propõe a ter continuidade com a aplicação do jogo em diferentes turmas. Posteriormente, para aperfeiçoamento, realizaremos a exposição dos resultados à comunidade científica para uma participação entre os pares.

VI- Referências

A'BROOK, R.; WEYERS, J. D. B. Teaching of statistics to UK undergraduate biology students in 1995. **J. Biol. Educ.,** v. 30, p. 281–288, 1996.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

FONTOURA, T. R. Jogo em aula: recurso que permite repensar as relações ensino-aprendizagem. **Revista do Professor**, v.19, n.75, p.15-9, 2003.

FONTOURA, T. R. O brincar e a educação infantil. **Pátio:** Educação Infantil, v. 1, n. 3, p. 7-9, 2004.

FURTADO, V. Q. 2004. Crianças com dificuldades em escrita e estruturação espacial: uma reeducação psicopedagógica. [Tese]. Campinas: Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas; 2004.

FUSZARD, B. Gaming. In: LOWENSTEIN, A. J.; BRADSHAW, M. J.; FUSZARD, B. (Eds.). **Fuszard's innovative teaching strategies in nursing.** 3rd ed., Gaithersburg-MD:Aspen Publishers, 2001.

GOMES, M. A. M.; BORUCHOVITCH, E. Desempenho no jogo, estratégias de aprendizagem e compreensão na leitura. **Psic.: Teor. e Pesq.**, v. 21, n. 3, p. 319-326, 2005.

HORGAN, G. W.; ELSTON, D. A.; FRANKLIN, M. F.; GLASBEY, C. A.; HUNTER, E. A.; TALBOLT, M.; KEMPTON, R. A.; McNICOL, J. W.; WRIGHT, F. Teaching statistics to biological research scientists. **Statistician**, v. 48, p.393–400, 1999.

KISHIMOTO, T. M. **O jogo e a educação infantil.** São Paulo-SP: Pioneira, 2003.

KRASILCHICK, M. **Reformas e realidade – o caso do ensino de Ciências.** São Paulo: São Paulo em Perspectiva, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

LAMAS, S. O. **Livro dos jogos educativos**. Portugal: Liv Psic. 2008.

MONTOYA, A. O. D. Pensamento e linguagem: Percurso Piagetiano de investigação. [online]. Jan./abr. 2006

MORATI, P. B. Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem? Rio de Janeiro: UFRJ, 2003. Disponível em: <http://www.nce.ufrj.br/ginape/publicacoes/trabalhos/PatrickMaterial/TrabfinalPatrick2003.pdf>. Acesso em: 01 Abr. 2014.

MOREIRA, M.; MASINI, E. **Aprendizagem Significativa - A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Editora Moraes, 1982.

MOREIRA, M. A. **Teorias da Aprendizagem**. 2. ed. ampl. São Paulo: EPU, 2011. 242p.

MOURA, G. R. S.; VALE, J. M. F. **O Ensino de Ciências na 5ª e na 6ª Séries do Ensino Fundamental.** Educação em Ciências, da Pesquisa a Prática Docente (org. Roberto Nardi), São Paulo: Escrituras Editora, 2002.

OENNING, V.; OLIVEIRA, J. M. P. Dinâmicas em sala de aula: envolvendo os alunos no processo de ensino, exemplo com os mecanismos de transporte da membrana plasmática. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, São Paulo, Artigo 3, edição 01/2011, 08 jul. 2011. Disponível em: <http://www.ib.unicamp.br/lte/rbebbm/visualizarMaterial.php?idMaterial=1138>. Acesso em: 30 jan. 2012.

PRENSKY, M. Digital game-based learning. **ACM Computers in Entertainment**, v. 1, n. 1, p. 1–4, 2003.

SANTOS, V. T.; ANACLETO, C. Monitorias como ferramenta auxiliar para aprendizagem da disciplina bioquímica: uma análise no UNILESTE-MG. **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**, São Paulo, Artigo 5, Edição 01/2007, 17 jan. 2007. Disponível em: <http://www.ib.unicamp.br/lte/rbebbm/visualizarMaterial.php?idMaterial=402>. Acesso em: 30 jan. 2012.

SCHONBORN, K. J.; ANDERSON, T. R. Bridging the educational research-teaching practice gap: Conceptual understanding, Part 2: Assessing and developing student Knowledge 2008.

TRINDADE, L. 2009. O uso de jogos didáticos no ensino de ciências no primeiro segmento do ensino fundamental da rede municipal pública de Duque de Caxias – Dissertação de Mestrado) – Instituto Federal de educação, Ciência e Tecnologia , 2009 – Rio de Janeiro.

A ABORDAGEM DE SEXUALIDADE NA ESCOLA ATUAL SEGUNDO A CONCEPÇÃO DE ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Camila Candido (Universidade Federal de São Carlos)
José Artur Barroso Fernandes (Universidade Federal de São Carlos)

Resumo:
Este trabalho procurou identificar a opinião de alunos e recém-egressos do Ensino Médio sobre a abordagem do assunto "sexualidade"nas escolas. Os dados foram coletados por meio de um Blog com perguntassobre o assunto, que os alunos acessavam espontaneamente, após divulgação nas escolas.Percebemos que os jovens ainda tem dificuldade em conversar com seus familiares sobre o assunto, fazendo-o principalmente com seus colegas. Muitos jovens acreditam que a escola poderia ser um lugar adequado para isso, aliando conhecimentos confiáveis e liberdade para o diálogo. Entretanto, muitos acham que a escola ainda aborda o assunto tradicionalmente, com poucas estratégias de ensino e apenas com temas de cunho biológico, faltando formação dos professores para um trabalho mais significativo.

Palavras Chave: Sexualidade. Concepções de alunos. Orientação Sexual.

Introdução

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) trazem a preocupação com a responsabilidade social da escola em formar cidadãos para lidar com situações cotidianas e com o mercado de trabalho.Em seu texto de 1998 foram adotados os temas transversais, os quais podem e devem ser trabalhados nas diversas disciplinas escolares. Dentre esses temas estão Meio Ambiente, Saúde, Orientação Sexual e Pluralidade Cultural(BRASIL, 1998), os quais possuem uma dimensão social bastante acentuada.

Nas disciplinas de Ciências e Biologia cabem muitos desses temas além de outros que apresentam grande influência social. Na educação tradicional, acaba ficando sob responsabilidade dos professores dessas disciplinas científicas tratarem de tais temas (KRASILCHIK, 2000), principalmente no que diz respeito aos seus aspectos mais técnicos.

Porém, o trabalho com questões polêmicas, como Sexualidade, ainda requer diversos cuidados, levando em consideração os gêneros, idades, crenças e etnias daqueles com os quais

se está problematizando estes temas (LOUROet al., 2000). Ao longo da história da educação, assuntos como este foram sendo abordados de diferentes maneiras, levando-se em questão que os públicos alvos foram se alterando com as mudanças na forma de vida das pessoas.

Para nossos alunos, que vivem em um momento em que a escola perdeu o lugar de grande fonte informadora (GUTIERRA, 2005), as concepções sobre os temas envolvendo Sexualidade devem diferir das de alunos de gerações anteriores. Nestas gerações anteriores tínhamos a influência de contextos educacionais, sociais e familiares distintos, os quais influenciam fortemente na visão sobre os temas relacionados à Sexualidade.

Sendo assim, para os alunos, qual seria a importância da escola no trabalho destes temas, visto que a sociedade se alterou e que atualmente as informações são facilmente obtidas pelos meios de comunicação? A partir deste ponto, podemos também questionarsobre a maneira que esse trabalho tem sido feito nas escolas e o que seria esperado pelos próprios alunos para complementar a abordagem feita a fim de suprir suas expectativas para com a escola a respeito do trabalho do tema Sexualidade.

Objetivos

Pretende-se elaborar um panorama geral sobre a opinião dos alunos a respeito do trabalho com temas relacionados à Sexualidade em diferentes escolas, envolvendo as declarações de alunos de Ensino Médio, desde estudantes do primeiro ano até egressos que finalizaram o terceiro ano há menos de dois anos.

Metodologia

Para coleta dos dados foi montado um blog onde foram postadas perguntas para que os alunos pudessem respondê-las enquanto estivessem conectados à internet, em suas casas, na própria escola ou onde quisessem.Somente os alunos que quiseram participar o fizeram, por meio do endereço criado para o Blog que os alunos acessaram, que foi http://blogdacamilaufscar.webnode.com.

As perguntas puderam ser respondidas fora da ordem sequencial, permitindo aos alunos responderem quais quisessem, em diferentes ordens ou mesmo em acessos diferentes.Para responderem às perguntas, os alunos forneceram informações pessoais referentes à escolaridade, idade, gênero, tipo de escola em que estudam (pública, particular ou técnica) e

cidade em que moram, mas não precisaram se identificar, já que em seus cadastros criaram um nome fictício, usado em cada pergunta respondida.

Foram escolhidaspor conveniência quatro escolas públicas regulares, uma técnica, seis particulares e um curso pré-vestibularlocalizados em diversas regiões da cidade de São Carlos, interior do Estado de São Paulo, para a divulgação do Blog aos alunos.

Como não houve acessos de alunos de escolas particulares devido a essas divulgações iniciais, posteriormente o Blog foi divulgado diretamente a alguns alunos de escolas particulares com os quais a autora da pesquisamantinha contato, visando enriquecer o universo de respostas.

Na fase de contato e divulgação nas escolas, diversos coordenadores demonstraram preocupação com o tema a ser trabalhado.Segundo Santos (2011), que investigou a implantação de um programa sobre educação sexual em escolas de Aracaju/SE, os próprios coordenadores do projeto admitem a rejeição dos educadores em discutir as temáticas envolvidas com Sexualidade e Gênero. Segundo o autor, quando o tema é abordado, hárestrição às questões biofisiologicassexuais envolvidas no assunto.

A escolha desse instrumento de coleta de dados baseou-se na possibilidade de atingir um grande número de alunos ao mesmo tempo em que confere privacidade aos respondentes,visto que os alunos poderiam se sentir constrangidos ao expressar suas opiniões de outras maneiras.

Resultados e discussão

Ao todo, durante as divulgações, foram abordadas 26 salas de 1º ano do Ensino Médio, 18 salas de 2º ano, 16 salas de 3º ano e seis salas de curso pré-vestibular, envolvem em torno de 2700 alunos matriculados. A quantidade geral de acessos no Blog, entretanto,envolveu 228 visitantes, foi bem reduzida se comparado com o total de alunos para os quais o Blog foi divulgado. A pequena participação em vista do esforço de divulgação poderia ser atribuída a diversos fatores não investigados, que talvez incluíssem a falta de acesso à internet e a falta de interesse dos alunos na pesquisa. Dos 228 internautas que acessaram o Blog, vinte e cinco criaram perfis espontaneamente, excluindo os seis participantes que foram convidados pessoalmente.

Participantes, em um primeiro momento, respondiam apenas a algumas questões e, posteriormente, acessavam novamente para responder outras. Isto é indício da exigência de

tempo e dedicação necessários para a resposta das questões, o quepode explicar a pequena quantidade de participantes efetivos. Observamos que o número de meninas participantes foi o dobro do número de meninos. As meninas tendem a ter uma visão mais positiva de sala de aula do que os meninos, incentivando em seu interesse pela aprendizagem (FLEITH; ALENCAR, 2006), o que pode ser um dos fatores que estimulou a maior participação delas nessa pesquisa.

A menor participação dos meninos também pode ser atribuída à dificuldade dos jovens do sexo masculino em falarem sobre o assunto. Borges (2006) identificou uma proporção maior de meninos que não conversam sobre temas envolvidos com Sexualidade do que de meninas. As explicações do autor para esse fato são a crença dos jovens do sexo masculino de que já se consideram detentores de um saber suficiente para conter quaisquer dúvidas ou porque são extremamente tímidos e introvertidos para manterem uma conversa sobre assuntos tão íntimos quanto esse.

Também tivemos participaçãoproporcionalmente maior dos alunos mais velhos, o que poderia nos fazer acreditar que a questão da maturidade para entender a importância da participação na pesquisa influiu em suas adesões ao trabalho. Para Costa et al. (1995), quanto maior a idade dos adolescentes, mais esses jovens buscam informações sobre Sexualidade nas escolas em detrimento da consulta aos amigos. Adolescentes mais velhos dizem também estaremmais bem orientados sexualmente, o que poderia levar os alunos de idade mais avançada a participarem mais do estudo, seja pelo reconhecimento de sua importância ou pela menor preocupação que as crenças e tabus inerentes da falta de conhecimento.

Foram consideradas as respostas para as cinco questões propostas de todos os participantes que criaram perfis. Não pareceu ter havido repulsa ou vergonha dos jovens em responder nenhuma das questões de acordo com o comportamento observado dos internautas que acessaram a página ecom o tipo de respostas dado pelos participantes em cada questão. Ao que parece, diante de um meio impessoal como o Blog, os jovens não demonstraram entraves na conversa sobre Sexualidade, diferente da maneira que o assunto era tratado pela geração dos pais destes alunos, os quaisainda apresentam indicação de insegurança e temor na abordagem do tema (CASTRO et al., 2004).

Questionamos aos jovens com quem eles costumam conversar sobre o assunto. De acordo com Lyra et al. (2002), a adolescência é uma das fases em que o jovem fica mais sujeito a riscos, dentre eles questões envolvidas com a saúde sexual e, qualquer medida que vise minimizá-los, baseia-se no diálogo.Nessa pergunta obtivemos a participação de dezoito

alunos os quais, muitas vezes, mencionaram mais de um grupo de pessoas com as quais conversavam.

Pelas respostas dadas pelos adolescentes, percebemos que a discussão de temas relacionados com Sexualidade ainda não se dá naturalmente em todos os espaços convividos pelos jovens. Praticamente todos participantes mencionaram os amigos como pessoas com quem preferencialmente conversam. Um dos motivos que bloqueiam o diálogo dos jovens com outras pessoas no que se refere à Sexualidade é a falta de confiança no interlocutor (GARCIA; GOMES WILLIAN, 2000). Muitos jovens alegaram se sentirem mais à vontade ao conversarem com os amigos, sem precisarem temer a possibilidade de serem julgados, coibidos, sentirem vergonha ou serem delatados a outras pessoas ao conversarem com eles e exporem suas dúvidas e crenças.Outro ponto importante é a semelhança de idades, o que condiz com uma das justificativas alegada por muitos jovens para não conversarem com seus pais, que é a questão do conflito de gerações existente por causa da diferença de idades (CASTRO et al., 2004).

Argumentos semelhantes foram utilizados pelas pessoas que disseram conversar com seus irmãos. Porém, a ausência de confiança quanto ao sigilo do que é falado parece limitar esse diálogo. Na fala das pessoas que disseram conversar com quaisquer pessoas, desde que não familiares, percebemos que há temor de que o que seja falado chegue ao conhecimento dos pais. As justificativas apresentadas pelos alunos que acessaram o Blog para a ausência de diálogo familiar coincidem com os relatos de Castroet. al. (2004), que dizem que a diferença geracional, falta de intimidade, temor à repressão pelos pais, falta de conhecimento ou insegurança dos pais e a atitude dos jovens em alegarem que já sabem bastante do assunto são entraves frequentemente colocados neste tipo de relação.Ainda assim, alguns adolescentes disseram que sentem falta desta possibilidade, pois acreditam que os pais poderiam ajudar com a experiência que têm sobre o assunto, muitas vezes não encontrada nos amigos, e que esse diálogo estabeleceriauma via de convivência mais intensa com eles.

Investigaram-se também as formascom que o assunto sexualidade foi trabalhado durante as vidas escolares dos alunos e como e por que isso foi ou não importante para suas formações. Nesta questão foram obtidas dezenove respostas.

Doze respostas continham a ideia de que o que foi feito nas escolas foi insuficientee abordado de forma superficial. Uma das adolescentes do 3º ano do ensino médio de uma escola pública chegou a dizer que o assunto nunca foi abordado na escola em que estudava.Pecorariet. al.(2005) dizem que grande parte das escolas não possuem programas de educação sexual, alegando que esse trabalho deve ocorrer dentro das disciplinas,

principalmente Ciências e Biologia. Assim, quando não há o trabalho pelos professores, os alunos acabam não tendo acesso a essas informações. Alguns alunos mencionaram a inflexibilidade dos currículos escolares e ausência de tempo hábil para discussões de temas como esses como causa para esse trabalho insuficiente.

Foi apontada também a falta de habilidade de alguns professores em trabalhar com o assunto, os quais, de acordo com os alunos, se sentem envergonhados ou não tratam o tema com naturalidade. De acordo com Beiras et. al. (p. 71, 2005) "Para que as educadoras e os educadores possam trabalhar com a perspectiva da transversalidade e os temas propostos nos PCN, elas(es) necessitam de capacitação adequada, sistemática e contínua", assim como também é demandado para falar sobre sexualidade. De acordo com as pesquisas analisadas por Silva e Neto (2006), a falta de preparo profissional pode ser atribuída a fatores pessoais, científicos, institucionais ou oficiais, gerados por políticas públicas insuficientes para garantir a formação continuada para a abordagem da temática.

Apesar de grande quantidade dos alunos considerarem o trabalho com oassunto Sexualidade insuficiente, onze alunos disseram achá-lo importante para suas formações, pois ao menos fornece alguma base teórica e de conhecimento. Para Castro et al. (2004), os próprios pais consideram o ambiente escolar aliado no trabalho de Orientação Sexual, podendo complementar o que não é mencionado por eles no âmbito familiar. Dois dos adolescentes disseram que o que foi trabalhado nas escolas não foi importante para suas formações por ser insuficiente esuperficial, reforçando o que já foi discutido anteriormente.

A utilização de aulas expositivas foi muitas vezes mencionada. Parece que, mesmo com um assunto que permite uma abertura maior para discussões e reflexões, os professores optam pela abordagem expositiva, o que condiz com os resultados obtidos por Beiras et al.(2005). Muitos destes alunos que mencionaram somente as aulas expositivas coincidem com os que disseram achar que o que é feito nas escolas é insuficiente. Isso reforça a ideia de que a abordagem da sexualidade nas escolas tem um viés disciplinar, com ênfase em aspectos biológicos, em detrimentos dos culturais e sociais. Segundo Santos (2011) a abordagem desse assunto deveria ser processual e sistemática, com atividades que contemplassem os diversos aspectos envolvidos na Sexualidade, o que não é percebido pelas respostas dos alunos.

Nesse sentido, foram questionados os aspectos dentro do tema Sexualidade que foram abordados: de acordo com os alunos, os temas mencionados são, em sua maioria, referentes a conceitos Biológicos teóricos como Doenças Sexualmente Transmissíveis, gravidez, métodos contraceptivos e anatomia e fisiologia dos órgãos reprodutores, corroborando a ideia de que as escolas se restringem ao aspecto biológico da Sexualidade (BEIRAS, 2005). Entretanto, os

alunos disseram que esses pontos foram importantes para que eles pudessem compreender melhor o funcionamento de seus corpose sobre as implicações do ato sexual e o que fazer para evitá-las.

Percebe-se que temas de cunho mais social e reflexivo sobre o assunto foram pouco mencionados. Para Cristino et al. (2005), trabalhos reflexivos sobre sexualidade contribuem para a constituição da autonomia dos alunos, desenvolvendo a capacidade deles em exercerem plenamente seus direitos, sem a interferência limitadora de papéis sexuais atribuídos a homens e mulheres e o preconceito inerente a eles. Dessa maneira, a ausência do trabalho reflexivo sobre o assunto prejudica a formação cidadã dos alunos.

Questionou-se aos alunos, na terceira questão,se eles acham que já sabem bastante sobre o assunto, quala importância das escolas neste trabalho e se eles realmente creem que a escola poderia incentivá-los a iniciarem à prática sexual a partir do trabalho com o assunto. Nesta questão foram obtidas as participações de dezesseis adolescentes.

Praticamente todos os alunosafirmaram que já sabem bastante sobre o assunto Sexualidade devido àpossibilidade de acessar e buscar informações. Porém, todos estes adolescentes fazem ressalvas quanto à capacidade de distinguir a confiabilidade dessas informações e de relacioná-las. Essa visão confirma o que França et al. (2008) dizem sobre a importância da escola para construção de uma visão crítica, para que os adolescentes saibam como buscar as informações com qualidade.

Todos esses adolescentes dizem que, apesar de saberem bastante sobre sexualidade, isso não reduz a necessidade de que esse assunto seja trabalhado ou discutido nas escolas. Infelizmente, esta visão contrasta com o que acham muitos professores, que abordam o assunto de maneira preconceituosa e moralista, castrando os sentimentos de descoberta dos seus alunos (ALBUQUERQUEet al.,2009).

Entre as crenças que prejudicam o trabalho com Sexualidade nas escolas, estaria a visão de diversos pais de que o trabalho com o assunto incentiva os alunos à prática sexual precoce, principalmente em relação às meninas, visto que a preocupação dos pais com a iniciação sexual das filhas é maior do que ocorre com os meninos (SOUSA et al., 2006). Entretanto, a maioria dos alunos disse não achar que esse trabalho incentive-os a iniciar a pratica sexual, argumentando que o interesse pelo sexo é oriundo da própria adolescência e que a escola não seria a responsável por despertar isso. Algunsdeles dizem que a falta de trabalho com o assunto nas escolas pode, ao contrário, prejudicá-los, pois,se achassem que fosse o momento certo para eles, praticariam sexo da mesma forma, só que sem orientação.

Questionamostambém aos alunos em que outros locais ou de que outras formas eles acreditam que seria possível haver o trabalho com o assunto. Nesta questão foram obtidas quinze respostas e, dentre elas, sete mencionavam que não haveria outro lugar melhor do que a escola para o trabalho com o assunto Sexualidade. Estes alunos dizem que seria muito difícil encontrar outro lugar em que tivessem liberdade e intimidade suficiente para discutirem o assunto. Além disso, nas escolas eles poderiamobter informações mais confiáveis do que em outras localidades.

Para Sayão (1997) pensando na composição do ambiente escolar, o professor representa para os alunos um interlocutor confiável para tratar as questões referentes à Sexualidade, na qualidade de adulto significativo para o aluno. Porém, a escola, apesar de ter um papel fundamental na formação dos estudantes quanto a suas atitudes sexuais, ainda age de forma superficial e preconceituosa (MONTARDO, 2008), coincidindo com o que foi apontado por estes alunos.

Dentre as respostas que apontaram outros locais para o trabalho do tema sexualidade, foram mencionados a internet, programas de televisão, revistas, hospitais, livros e outras pessoas, dentre elas, amigos e pais. Os alunos que deram essas respostas, porém, acreditam que esses meios sãoapenas alternativas para suprir a ineficiência da escola atualmente, mas não a substituiriam no papel de trabalharem com o assunto.

Em relação ao que poderia ser feito na escola, alguns alunoselaboraram alternativas para a abordagem do assunto. Dentre elas, um aluno disse que poderia haver uma “Semana sobre Sexualidade” reservando um tempo para que o assunto fosse realmente trabalhado e possibilitandoa interdisciplinaridade, já que professores de diversas áreas contribuiriam para elaborar o evento.Essa proposta é semelhante ao levantado peloPrograma Abrindo Espaços, implementado por distintos Estados no Brasil, e que consiste na abertura das escolas nos finais de semana com diversificada agenda cultural, desportiva, artística e de educação para cidadania, incluindo atividades relacionadas ao trabalho com sexualidade (CASTRO et. al., 2004). Porém, oportunidades como estas diferem da proposta do aluno por envolverem assuntos variados, deixando brechas para que a sexualidade continue a ser deixada de lado por muitas escolas e professores.

Outra ideia dada por uma aluna foi arealização de palestrascom a participação dospais, para que eles também aprendam mais sobre o assunto. Com isso,o assunto sexualidade poderia se tornar mais natural para os pais e, dessa forma, possibilitar o diálogo entre os pais e os filhos. Para Santos (2011), palestras sobre sexualidade contribuem para a manutenção da forma episódica e não processual em que a Orientação Sexual se dá no ambiente escolar.

Porém, pela proposta da jovem, o intuito destas palestras seria aproximar pais e adolescentes e não apenas a disponibilização de informações, objetivo usual das palestras atualmente realizadas nas escolas (SANTOS, 2011).

Ainda tivemos uma proposta em que os alunos, após trabalharem com o assunto nas escolas, iriam até seus bairros ou a bairros mais carentes para discutirem o que aprenderam com outros adolescentes que não tenham acesso a essas informações nas suas escolas. Esta proposta condiz com a necessidade de contextualização dos projetos e programas de Educação Sexual com a realidade da comunidade alvo mencionada por Vitiello (1995). Essa proposta poderia ainda proporcionar aos alunos a sensação de estarem contribuindo socialmente com seus conhecimentos.

De qualquer forma, com a fala dos jovens percebemos que eles dão grande importância ao trabalho com Sexualidade nas escolas e que esse ambiente, acima de tudo, precisa ocupar seu lugar como um espaço de formação, livre de preconceitos e repressões onde os adolescentes possam, verdadeiramente, discutir sobre o assunto e trabalhar com suas dúvidas.

Conclusão

Pela própriapreocupaçãodemonstrada pelos coordenadores das escolas antes da permissão para a divulgação da pesquisa para os alunos, percebemos o quanto o assunto Sexualidade ainda não é tratado de maneira espontânea, como foi requisitado por alguns alunos.De acordo com os alunos participantes da pesquisa, os amigos são as pessoas a quem os jovens mais recorrem para conversar sobre o assunto, pela confiança e proximidade de idades, mas a falta de experiência dos amigos pode atrapalhar no esclarecimento de dúvidas. Os participantes ainda disseram que apresentam dificuldades para falar com seus familiares, pelo medo de repreensão.O professor seria alguém com quem conversariam sobre sexualidade, já que sua figura é alvo da confiança, e a maturidade e os conhecimentos não encontrados nos colegas poderiam ser encontrados no professor. Isso pode indicar que os alunos buscam informações confiáveis, mas querem interagir com os “formadores” talvez de forma que possam dirigir o trabalho para seus interesses (aprofundar).

Grande parte dos adolescentes acha importante o trabalho de Sexualidade nas escolas por se sentirem mais a vontade em meio aos colegas e confiarem nas informações aí veiculadas, dizendo inclusive que essa abordagem não os influenciariaa iniciar a prática

sexual. Porém, os alunos também disseram que este trabalho ainda é bastante superficial, enfocando apenas em pontos biológicos de forma bem precária, sem diversificação das estratégias de ensino e sem abordar reflexões e discussões com relação ao assunto. Os alunos ainda atribuem esta abordagem precária à falta de formação e habilidade dos professores, à falta de espaço nos currículos escolares e à responsabilização somente dos professores de Ciências e Biologia para falaremsobre o assunto.

Por meio das respostas no Blog percebemos que, na opinião dos alunos, apesar dos novos meios de comunicação e obtenção de informação, as escolas continuam tendo um papel essencial na abordagemdesexualidade. Mas essa abordagem deve ser repensada, no sentido de permitir a crítica e a discussão e não apenas que os pontos biológicos sejam mencionados, diferentemente do que ocorre hoje.

Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, D. C. A.; VIANA, P.S.; OLIVEIRA FILHO, P. Discurso, educação e sexualidade: o significado da educação sexual em discursos de docentes das séries iniciais da cidade do Recife, Monografia de conclusão do curso de Pedagogiada Universidade Federal de Pernambuco, 2009. Disponível em: http://www.ufpe.br/ce/images/Graduacao_pedagogia/pdf/2009.1/discurso%20educao%20e%20sexualidade%20o%20significado%20da%20educao%20s.pdf. Acessado em: 09/12/2012.

BEIRAS, A.; TAGLIAMENTO, G.; TONELI, M. J. F. Crenças, valores e visões: trabalhando as dificuldades relacionadas à sexualidade e gênero no contexto escolar. **Aletheia**, n. 21, p. 69-78, Canoas/CE, jan./jun. 2005.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, p. 436, 1998.

BORGES, A. L. V.; NICHIATA, L. Y. I.; SCHOR, N. Conversando sobre sexo: a rede sócio-familiar como base de promoção de saúde sexual e reprodutiva de adolescentes. **Revista Latino-Americana de enfermagem**, vol. 14, n. 3, pp. 422-427, maio-junho de 2006.

CASTRO, M. G.; ABRAMOVAY, M.; SILVA, L. B. **Juventudes e sexualidade**. Brasília: UNESCO, Brasil, 426p, 2004.

COSTA, M,C.O.; PINHO, J.F.C.; MARTINS, S.J. Aspectos psicossociais e sexuais de gestantes adolescentes em Belém-Pará. **Jornal Pediátrico**, v. 71, n. 3, p. 151-7, 1995.

CRISTINO, A. P. R.; KRÜGER, L. G.; KRUG, H. K. A construção de saberes reflexivos sobre corpo, gênero, e sexualidade nas aulas de educação física. **UNIrevista**, n. 2, vol. 1, abril de 2005.

FRANÇA, F. F.; FELIPE, D. A.; CALSA, G. C. Gênero, Sexualidade e meios de comunicação: uma abordagem crítica desses conceitos na educação. **Revista Cesumar - Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**, v. 13, n. 1, p. 37-53, jan./jun.2008.

FLEITH, D. de S.; ALENCAR, E. M. L. S. de. Percepção de alunos do ensino fundamental quanto ao clima de sala de aula para criatividade.**Psicologia estudantil**, Maringá, v. 11, n. 3, Dez. 2006 . Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-73722006000300007&lng=en&nrm=iso>. Acessado em 05 Jul. 2012.

GARCIA, D. A. C.; GOMES WILLIAM, B. Conversas em família sobre sexualidade e gravidez na adolescência: percepção de jovens gestantes. **Psicologia, Reflexão e Crítica**, v. 13, n. 01, pp. 109-125, 2000.

GUTIERRA, B. C. C. Adolescência e contemporaneidade: efeitos na Educação. Simpósio Internacional do Adolescente,1. **Anais...**Maio/2005.

KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade – O caso do ensino das Ciências. **Revista São Paulo em Perspectiva**, vol.14, no.1, São Paulo, Janeiro/ Março 2000.

LOURO, G.L.; WEEKS, J.; BRITZMAN, D.; HOOKS, B.; PARKER, R.; BUTLER, J. **O Corpo Educado** – Pedagogias da sexualidade. Belo Horizonte: Autêntica, 2ª edição, 2000.

LYRA, J.; MEDRADO, B.; NASCIMENTO, P.; GALINDO, D.; MORAES, M.; PEDROSA, C. “A gente não pode fazer nada, só podemos decidir o sabor do sorvete”. Adolescentes: de sujeito de necessidades a um sujeito de direitos. **Caderno Cedes**, Campinas, vol. 22, n. 57, p. 9-21, agosto de 2002. Disponível em http://www.cedes.unicamp.br. Acessado em 10 de junho de 2012.

MONTARDO, J. A escola e a educação Sexual. La Salle – **Revista de Educação, Ciência e Cultura**, Vol. 13, n. 01, jan-jun/ 2008.

PECORARI, E. P. D. N.; CARDOSO, L. R. D.; FIGUEIREDO, T. F. B.. Orientação sexual em escolas de ensino fundamental: um estudo exploratório.**Cadernos da Psicopedagia**, São Paulo, v. 5, n. 9, 2005 . Disponível em

<http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-10492005000100002&lng=pt&nrm=iso>. Acessado em 08 jun. 2012.

SANTOS, L. R. Educação, saúde e sexualidade: revelações da inserção do projeto saúde e prevenção nas escolas em Aracaju/SE. Seminário Nacional Gênero e práticas culturais – Olhares diversos sobre a diferença, 3.**Anais...** João Pessoa/PB, outubro de 2011.

SILVA, R. C. P.; MEGID NETO, J. Formação de professores e educadorespara abordagem da educação sexual naescola: o que mostram as pesquisas. **Ciência &Educação**, vol. 12, n. 2, p. 185-197, 2006.

SOUSA, Leilane Barbosa de; FERNANDES, Janaína Francisco Pinto; BARROSO, Maria Grasiela Teixeira. Sexualidade na adolescência: análise de influência de fatores culturais presentes no contexto familiar. **Acta Paulista de Enfermagem**, nº 19, pp. 408-413, 2006.

SAYÃO, R. em AQUINO, J. G. **Sexualidade nas escolas:** alternativas teóricas e práticas. 4ª edição – São Paulo: Summus, 1997.

VITIELLO, N. Educação Sexual necessária. **Revista Brasileira de Sexualidade Humana**, vol. 06, nº 01, Sociedade Brasileira de Sexualidade Humana – SBRASH, Janeiro a Junho de 1995.

O QUE DIZEM OS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO BÁSICA SOBRE O LIVRO DIDÁTICO

Rúbia Emmel,
Doutoranda em Educação nas Ciências, Bolsista CAPES, Unijuí, Ijuí, RS;
Maria Cristina Pansera-de-Araújo,
Professora Doutora do Departamento de Ciências da Vida da UNIJUÍ/Professora do Curso de Pós-graduação em Educação nas Ciências/UNIJUÍ, Ijuí, RS.
Roque Ismael da Costa Güllich (Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS)

Resumo

Neste estudo, apresentamos parte de uma investigação sobre o que os professores dizem quanto ao uso do Livro Didático em suas práticas pedagógicas. Entrevistamos 15 professores de Ciências da Educação Básica em Escolas de municípios da Região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, a fim de estabelecer um diálogo sobre o tema. A fala dos professores sobre o livro didático ajuda a depreender os elementos imbricados nas práticas do ensino, quanto aos aspectos limitantes do processo pedagógico. Ao compreender o enredo dos livros didáticos como amarras docentes, defendemos a tese de que a formação inicial e contínua pode (re)articular e (re)dimensionar a abordagem do tema como enfrentamento das práticas analisadas.

Palavras-chave: Formação de professores, Ensino de Ciências, Práticas Pedagógicas.

INTRODUÇÃO

Nesse estudo, tratamos de discutir os contornos da fala dos professores de Ciências sobre o livro didático, que estão imbricados com o seu modo de ensinar. A partir das constatações empíricas, articuladas aos referenciais e pressupostos teóricos da área, delimitamos a análise acerca da avaliação, escolha e uso do livro, reconhecendo na fala dos professores perspectivas de enfrentamento aos limites e possibilidades discutidos.

Desta análise, emergiu a discussão que tem a pretensão de avançar em termos de pesquisa e proposição de um uso do livro didático (LD), com novo significado no contexto da sala de aula. Na tentativa de buscar outras compreensões e possibilidades, tecemos a análise a partir da fala dos professores de ciências, a fim de contemplar três temas: a avaliação, o uso e os conhecimentos dos professores acerca do livro didático, que implicam contradições e problemas, além de repercutir na atuação docente.

Deste modo, no artigo, foram discutidos alguns resultados de pesquisa em relação às falas dos professores de ciências sobre o livro didático. A partir dos resultados produzidos na investigação empírica e com base no referencial teórico da área sobre currículo e livro didático, propomos a inclusão desta temática na pauta dos processos e programas de formação

de professores para facilitar a ressignificação de conceitos, práticas e posturas na trajetória dos professores atuais e em formação inicial. Além do que, sugerimos uma pauta, em que se pretende um modo de ressignificar o uso do livro, como sugestão de pesquisa acadêmica.

CAMINHO METODOLÓGICO

Entrevistamos 15 professores de Ciências da Educação Básica em Escolas de municípios da Região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, a fim de estabelecer um diálogo sobre o uso do Livro Didático em suas práticas pedagógicas. Os professores, que aceitaram participar da pesquisa de cunho qualitativo (Lüdke; André, 1986), responderam entrevistas com um roteiro prévio de perguntas abertas e semi-estruturadas para facilitar a análise e produção dos resultados. Também, foram resguardados os princípios éticos da pesquisa, já que os professores concordaram em participar e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. A fim de garantir a autoria e ao mesmo tempo o sigilo, eles foram nominados P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, ..., P15; e suas falas estão colocadas em destaque tipográfico *itálico*, entre aspas.

Das perguntas propostas, utilizamos as seguintes: 1) Você usa algum material didático no desenvolvimento de suas aulas? Se sim, descreva-os.; 2) Você faz uso dos Livros Didáticos em suas aulas?; 3) O que você pensa sobre a produção do material didático do professor (autoria, qualidade, análise)?; 4) Existe alguma relação entre material didático e desenvolvimento de currículo?; 5) Você tem conhecimentos dos critérios de análise dos livros didáticos propostos pelo PNLD (Programa Nacional do Livro Didático)? Cite-os:; 6) Você acredita que estes critérios são suficientes para avaliar os Livros Didáticos? Por quê?; 7) Você enquanto professor/a, hoje, está preparado/a para escolher o Livro Didático? Como?; 8) Qual a finalidade do Livro Didático na escola, hoje? Por que o livro didático é produzido e distribuído?; 9) Você usou o livro didático quando estudou na Educação Básica? Como eram os livros didáticos?; 10) Você já participou de seminário, palestra, oficina ou trabalho de formação continuada sobre Livro Didático?

OS USOS DOS LIVROS DIDÁTICOS PELOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Esta investigação corrobora as ideias de Martins (2012), que considera o livro didático como representante de uma instância articuladora de diferentes vozes e horizontes sociais e conceituais, constituindo e materializando o discurso científico-escolar. A autora afirma que "o texto didático materializa o discurso sobre Ciência na escola, e que este se constitui em meio a tensões e negociações entre a natureza da Ciência de referência, os objetivos do ensino

escolar e padrões de comunicação na sociedade" (p. 20). Considerando que "o texto do livro didático de Ciências caracteriza elementos dos gêneros de discurso científico, didático e cotidiano" (Braga; Mortimer, 2003, p. 59), cabe analisar os discursos dos professores de Ciências acerca do uso do livro didático. Destacamos que, nos discursos dos professores, é usado como fonte de pesquisa, de referência, de constituição curricular, de sugestão de atividades. Para tanto, é preciso ter cuidado, pois "os livros escolares exprimem a reelaboração dos conteúdos das diversas áreas de conhecimento a que se referem, mas o fazem de forma acentuadamente padronizada" (Fracalanza, 2006, p. 178). Outra discussão que pode ser aventada por essa via está no conhecimento que o livro didático traz em seu enredo: um conhecimento escolar e não científico como explicado por Lopes (2007; 2008), é insuficiente para formação do professor. Antes é um recurso para didatização das Ciências para o aluno.

Na Questão 1, todos os professores entrevistados citam o livro didático, como material utilizado nas aulas, entre outros recursos como: "*Vários livros didáticos, revistas semanais, o entorno da escola" (P2); "Além do livro didático; livros específicos do conteúdo, DVD's, Jogos, textos literários" (P3)*. O uso ainda é confirmado pelos 15 professores na Questão 3.

Quanto a produção de material didático (Questão 3), eles afirmam que: "*ao escolher precisamos fazer uma análise cautelosa do livro didático" (P1); "...as aulas se tornam mais "ricas" se o professor conseguir deixar um pouco de lado o livro..." (P5); "Depende da formação do professor e se ele quer e tem tempo para produzir tais materiais" (P11).*

Neste sentido, Sacristán (1998) coloca que é preciso consciência de que, pelo mecanismo de controlar o processo pedagógico exercido pelos livros-texto, ao desenvolver o currículo, não se melhora a prática nem se incide realmente em sua qualidade. Nas respostas obtidas, é perceptível uma visão do livro didático micro, ficando detida dentro da escola. O livro não é percebido sequer enquanto objeto de produção da cultura, pois nenhum dos professores o menciona desta forma.

Nesse sentido, também, cabe recolocar o debate, o que em geral verificamos, quanto ao currículo entendido como sinônimo de conteúdo. O currículo-conteúdo é uma simplificação das mais presentes no discurso de professores. Quando listam os conteúdos em planos, por vezes, o fazem copiando dos próprios livros didáticos, e quando precisam manifestar suas impressões sobre o que é currículo tendem a reduzi-lo a uma lista de

conteúdos. Parece possível afirmar que o uso do livro tem impulsionado e reforçado essa concepção de currículo-conteúdo.

Os aspectos limitantes das práticas de ensino, decorrentes da utilização do livro didático, podem ser considerados como elementos essenciais aos processos de formação inicial e continuada. Um professor que em sua formação não refletiu sobre este recurso didático, como currículo escrito (Lopes, 2007), ao se deparar com o livro didático nas escolas, corre o risco de ser adotado por ele, pois será envolvido por esta "maquinaria didática" (Geraldi, 1994). Essa recepção passiva e tácita do professor em relação ao livro didático, como ferramenta de ensino, de planejamento e currículo-conteúdo, expresso nas falas analisadas, incrementa uma aposta na formação continuada e capaz de intensificar a produção de sentidos e significados sobre este recurso em relação à prática docente.

A (NÃO) ESCOLHA DO LIVRO DIDÁTICO PELOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Na questão "5)Você tem conhecimentos dos critérios de análise dos livros didáticos propostos pelo PNLD (Programa Nacional do Livro Didático)? Cite-os:"; a maioria dos professores (12) não tem conhecimento dos critérios, conforme *P6: "Não, única participação nossa de professores, é na escolha do livro didático"*. Tal argumento pode ser questionado, uma vez que, como o professor faz a escolha, se não é com base em critérios do PNLD, quais os critérios que tem utilizado para fazer a escolha dos livros didáticos? Visto que o PNLD estabeleceu um conjunto de critérios, que validaram os textos, entre os quais os professores escolhem aqueles que atendem suas necessidades (critérios subjetivos). P13 ainda cita alguns critérios próprios para execução do processo: *"Apresentação de imagens, exposição de práticas, clareza dos conteúdos"*. Com base no discurso dos professores percebemos o quanto o olhar deles permanece restrito a poucos critérios, não sendo citados cuidados com erros conceituais, defasagens e prescrição pedagógica, entre outros problemas conhecidos na organização deste recurso didático. Para que o professor tenha entendimento dos cuidados com os critérios ao escolher os livros didáticos, é necessário que este também tenha conhecimento dos critérios de análise do PNLD, e da crítica estabelecida a estes critérios (Megid Neto; Fracalanza, 2006).

Destacamos que nem sempre a escolha de um livro didático pelo professor significa sua aprovação, podendo simplesmente representar "falta de opção ou, até mesmo, a incompreensão do teor dos fundamentos nele embutidos" (Amaral, 2006, p. 114).

Outra questão chama atenção: "6) Você acredita que estes critérios são suficientes para avaliar os Livros Didáticos? Por quê?", salientamos que 13 dos professores responderam *"Não sei"*. Ainda P13 *"Não, pois nem sempre os conteúdos seguem uma sequência, e às vezes as imagens não tem coerência com o texto"*.

Quando questionados se os critérios de análise do PNLD são suficientes para avaliar o livro didático, alguns professores entrevistados deixaram claro que não são. Salientaram a descontextualização do livro para justificar suas respostas: *"Falta adaptar para a realidade regional"* (P2).

Apesar dos professores afirmarem desconhecer os critérios de análise e escolha de livros didáticos, na questão "7) Você enquanto professor/a, hoje, está preparado/a para escolher o Livro Didático? Como?", doze deles acreditam estar preparados para tanto. No entanto, P11 coloca: *"Tenho muitas dúvidas"*.

Neste sentindo, cursos de formação de professores podem atentar para a análise do livro e discussões sobre seu papel na escola de modo a desconstruir a imagem de fonte única e detentora do conhecimento (Güllich, 2004), uma vez que um professor com lacunas em sua formação tem dificuldade de escolher um "bom" livro didático ou mesmo trabalhar adequadamente com este (Lopes, 2007, p. 209).

Conforme Castellar (2003), o sistema de avaliação do livro didático, instituído pelo governo a partir de 1996, proporcionou outra postura dos autores e das editoras em relação ao compromisso com a melhoria do ensino na escola pública, pois na maioria das casas brasileiras, o livro didático poderá ser a única fonte de informação acessada pelo estudante e sua família. Isto ressalta a necessidade de atenção redobrada a sua qualidade, pois, o entendimento público que os cidadãos terão sobre a ciência (Leyser; Cruz; Alves Filho, 2005) advém em geral do livro didático, única fonte de conhecimento científico para a maioria da população. Ainda, Castellar (2003) contribui ao sugerir que tentar alcançar objetivos de integração de saberes adquiridos deveria ser uma das principais preocupações do professor, pois utilizaria a sua autonomia e criatividade para ampliar as informações existentes nos livros.

Ao escolher um livro didático é importante que o professor analise se a proposta do mesmo se articula com o Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola, com o Plano de Estudo e o Plano de Trabalho do professor, e com as características do grupo a que se destina (Cal, 2003).

É possível depreender da análise, que muitos professores não escolhem adequadamente o livro didático, nem (re)conhecem os critérios do PNLD, o que resulta numa ação ingênua e desinformada. O desconhecimento dos critérios de avaliação de livros didáticos por parte dos professores de modo geral é muito peculiar e tem sido citado por outros trabalhos de referência. Os contextos de formação inicial e continuada precisam estabelecer discussão dessa temática desde as licenciaturas, com especial cuidado aos conhecimentos específicos presentes em tais materiais para o ensino de Ciências na Educação Básica.

Já as respostas a questão "8) Qual a finalidade do Livro Didático na escola, hoje? Por que o livro didático é produzido e distribuído?", propõem várias reflexões. Para P4, o livro serve para *"Auxiliar o professor em sua prática pedagógica"*, o que foi referendado por outros oito professores. Ainda, duas afirmações completam esta perspectiva, ampliando a compreensão suscitada quanto ao papel deste material didático: *"Acho que é para uniformizar o conteúdo, para que todos os alunos possam acompanhar"* (P13) e *"Para padronizar a educação brasileira"* (P1).

Novas compreensões emergem destas afirmações, como destaca Sacristán (2000), ao definir os livros didáticos como agentes apresentadores do currículo pré-elaborado para os professores, e meios inerentes ao próprio exercício profissional. Logo, "os livros-textos no sistema escolar não são como outros produtos culturais, nem são livros comuns numa sociedade de livre mercado, são peculiares em sua concepção, em suas funções e nas leis de produção e consumo pelas quais funcionam" (Sacristán, 2000, p. 152).

Quanto à dimensão que se relaciona à formação docente, Selles e Ferreira (2004, p.4) afirmam: "no trabalho cotidiano, os professores descobrem nos livros não somente os conteúdos a serem ensinados, mas também uma proposta pedagógica que passa a influenciar de modo decisivo a ação professor". As autoras também acrescentam que os livros didáticos se interpõem em um caminho desde a universidade à escola, sendo tacitamente aceitos como substitutivos de uma formação mais sólida. Como consequência desse processo, tais materiais tornam-se "acriticamente recomendados".

Por sua vez a questão 9 trata de uma relação do LD, com a formação na educação básica do professor: Você usou o livro didático quando estudou na Educação Básica? Como eram os livros didáticos?". Todos usaram LD e colocam que eram bons, mas P15 salienta que eram tradicionais e que os de hoje são mais interdisciplinares. Já P1 considera que: *"Eram*

fora da realidade". Este contraste entre as duas respostas parece mostrar uma diversidade de compreensões que podem colocar os professores num patamar inadequado de uso do LD, na sua sala de aula.

Com relação a participação em seminários, palestras e oficinas sobre LD (questão 10), somente P5 respondeu afirmativamente, pois participou de uma formação sobre o tema em um evento da área de Ciências. Cursos de formação continuada sobre o livro didático podem ser um caminho para que o professor da Educação Básica possa refletir sobre o uso ou não do livro didático, ressignificando e (re) contextualizando-o.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pensar um caminho possível ao enfrentamento do contexto apresentado nesta pesquisa é nossa proposta. Acreditamos na formação inicial e continuada como aposta para reverter a problemática, no sentido de delimitar a presença marcante e deliberada do livro didático nos estudos e práticas investigativas, já que, ainda, permanece a questão: "o que fazer com o livro didático em contexto pedagógico?"

Os professores poderiam ter conhecimento das problemáticas levantadas pelas pesquisas acerca do uso do livro didático, o que não foi confirmado. Isto exige que o governo, as escolas, os municípios e os professores invistam em cursos de formação continuada sobre a avaliação dos livros didáticos e as formas de utilização dos mesmos nas salas de aula, ao mesmo tempo em que, na licenciatura, a análise e escolha dos livros didáticos seja tema constante.

Fracalanza (2006) faz crítica ao uso exclusivo do livro didático. Para o autor recursos pedagógicos e ações por si só não garantem a melhoria da qualidade do ensino praticado em nossas escolas públicas. Pressupõem, ao lado de recursos pedagógicos alternativos e variados, postos à disposição dos professores e alunos, também uma "adequada formação inicial, aliada a uma formação contínua e permanente, bem como substantivas melhorias nas condições salariais e de trabalho dos professores" (Fracalanza, 2006, p. 184).

Salientamos que pesquisas sobre o livro didático, ainda, não estão esgotadas, já que ao acompanharmos o site do Ministério da Educação (MEC) percebemos a expansão da distribuição deste material, com sua universalização desde a alfabetização até o ensino médio, incluindo PROEJA. Isto reafirma que o livro didático se constitui como principal recurso distribuído gratuitamente nas escolas públicas, e considerado pelo MEC como possibilidade de acesso ao conhecimento científico pelos estudantes de qualquer parte do Brasil.

Destacamos que, a partir da realidade das escolas participantes deste estudo, observei na Biblioteca ou nas salas de aula, que o maior número de estantes, ou praticamente todas estavam cheias de livros didáticos. Nestes espaços, foi permitido reconhecer o livro didático como a maior fonte de leitura disponível para estudantes e professores. Acredito que essa é uma realidade premente na maior parte das escolas públicas brasileiras, o que reforça ainda mais a necessidade de continuarmos com pesquisas desta natureza, revisitando intermitentemente o enredo dos livros de Ciências e as falas dos professores da área sobre o tema.

A universidade, ao propor a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, pode possibilitar que os pesquisadores sobre livro didático compreendam mais ainda a realidade escolar cerceada pelo mesmo, buscando estabelecer vínculos e diálogos com os professores, firmando parcerias e grupos de estudo, que possibilitem reflexões sobre a prática. Possibilitando ainda, um diálogo entre professores em formação inicial e continuada. Nesse sentido, é fundamental que o professor perceba o LD como mais um recurso a ser utilizado, de maneira não linear, sintonizado com a realidade de seus alunos e não trate o conhecimento expresso no material como pronto, estático e acabado.

Essa é uma realidade que observada nas respostas dos professores, pois ao mesmo tempo em que afirmam não “adotar” ou “usar” o livro didático, citam os mesmos como fontes de informação e conteúdos, que utilizam para preparar as aulas, bem como para leitura de textos e busca de outras atividades. Fica claro que, no cotidiano de suas práticas, ele está presente com destaque. Por mais que o desejo de se desprender exista, eles continuam presos ao livro (Geraldi, 1993), mesmo que o utilizem “apenas” como subsídios de conteúdos, fonte de informações, fundamentação teórica. De qualquer modo ele necessita ser avaliado antes de ser utilizado na sala de aula, evitando a produção de falsos conceitos, entre outros problemas recorrentes já mencionados.

As implicações do livro didático, suas ideologias, erros conceituais e contextualização desatrelada da realidade trazem à tona a necessidade de continuar as pesquisas sobre sua estrutura, conceitos e abordagens evidenciadas. Atualmente, o livro didático fornecido pelo PNLD é gratuito, mas ao chegar às escolas, cabe aos professores não se descuidarem da qualidade conceitual, didática, procedimental, e atitudinal expressas no mesmo. É preciso estar atento e fazer uma análise crítica sobre estas questões acopladas ao modo de usá-lo em sala de aula, pois podem implicar numa formação crítica ou com lacunas conceituais, defasada, com restrição de informações e conhecimentos (Güllich, 2004).

Uma análise mais aprofundada, por esta linha de pensamento, deveria ocorrer no ambiente que permeia o livro, o professor e o estudante, ou seja, na escola buscando conhecer profundamente a relação estabelecida quando os sujeitos envolvidos e o objeto de conhecimento (o livro) se encontram na produção de ensino dentro da Escola.

As dimensões que envolvem a produção e a utilização dos livros didáticos reafirmam a importância de analisar tais materiais sob diferentes perspectivas. A necessidade de novos estudos que pretendam constituir caminhos formativos que problematizem tanto a seleção e organização dos diversos conteúdos quanto a utilização e reflexão acerca do enredo apresentado nos diversos materiais curriculares esta ainda muito presente nesta problemática (Selles; Ferreira, 2004).

Considerando as perspectivas discursivas acerca do livro didático de Ciências concordamos com Martins (2012) que sugere uma agenda para a pesquisa, no sentido de elaborar reflexões que permitam integrar diferentes dimensões relativas ao ensino de Ciências, destacando: currículos, avaliação, objetivos para o ensino de Ciências e formação de professores.

A formação de professores pesquisadores e reflexivos desde sua formação inicial e num *continuum* por toda sua trajetória e carreira docente traz a tona a possibilidade de se discutir as concepções, perspectivas e racionalidades de quaisquer temas relevantes para a escola e a educação de modo geral.

Acreditamos em caminhos formativos que busquem problematizar as possibilidades de uso do livro, na perspectiva de melhor conhecê-lo para repensar sua função e as estratégias de enfrentamento da realidade analisada.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Ivan Amorosino do. Os fundamentos do ensino de Ciências e o livro didático. in: FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge (orgs.). *O livro didático de ciências no Brasil*. Campinas: Komedi, 2006.

BRAGA, Selma Ambrozina de Moura; MORTIMER, Eduardo Fleury. Os gêneros de discurso do texto de biologia dos livros didáticos de Ciências. *Revista brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v.3, n.3, set/dez. 2003.

CAL, Maria Madalena Pavelacki. O papel do livro didático na construção do conhecimento. *Revista Espaços da Escola*, Ijuí, ano 12, n. 48, p. 9-12, abr/jun, 2003.

CASTELLAR, Sonia Maria Vanzella. O livro didático: contribuições para a sua utilização. *Revista Espaços da Escola*, Ijuí, ano 12, n. 48, p. 3-7, abr/jun, 2003.

FRACALANZA, Hilário. O ensino de ciências no Brasil. in: FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge (orgs.). *O livro didático de ciências no Brasil.* Campinas: Komedi, 2006.

GERALDI, Corinta Maria Grisolia. *A produção do ensino e pesquisa na educação:* estudo sobre o trabalho docente no curso de pedagogia. 1993. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

GERALDI, Corinta Maria Grisolia. Currículo em ação: buscando a compreensão do cotidiano da escola básica. *Proposições*, Belo Horizonte, v. 5, n. 3, p. 111-132, 1994.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. Desconstruindo a imagem do livro didático no ensino de ciências. *Revista SETREM*, Três de Maio, v. 4, n. 3, p. 43 - 51, jan. 2004.

LEYSER, Vivian; CRUZ, Sonia Souza; ALVES FILHO, José de Pinho. Alfabetização científica e tecnológica sob diferentes enfoques: contribuições para a pesquisa e para o ensino de ciências. In: Encontro Nacional de Ensino de Biologia, I; Encontro Regional de Ensino de Biologia, III, 2005, Rio de Janeiro. *Anais…* Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia, 2005.

LOPES, Alice Casimiro. *Currículo e epistemologia*. Ijuí: Unijuí, 2007.

LOPES, Alice Casimiro. *Políticas de integração curricular*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2008.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Afonso de. *Pesquisa em educação:* abordagens qualitativas. São Paulo: Epu, 1986.

MARTINS, Isabel. Analisando livros didáticos na perspectiva dos estudos do discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. in: MARTINS, Isabel (coord.). *O livro didático de Ciências:* contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula. Rio de Janeiro: [s.n.], 2012.

MEGID NETO, Jorge; FRACALANZA, Hilário. O livro didático de Ciências problemas e soluções. In: FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge (orgs.). *O livro didático de ciências no Brasil.* Campinas: Komedi, 2006.

SACRISTÁN, José Gimeno. *O currículo*: uma reflexão sobre a prática. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SACRISTÁN, José Gimeno; PÉREZ GÓMEZ, Angel I. *Compreender e transformar o ensino.* 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Márcia Serra. Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de ciências. *Ciência & Educação,* Bauru, v. 10, n. 1, p. 101-110, 2004.

ANÁLISE DE CONTEÚDO SOBRE BIODIVERSIDADE EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO

Milane Almeida Reis (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB)
Silvana do Nascimento Silva (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB)

Resumo

Neste estudo buscamos desenvolver uma interface sobre as temáticas livro didático e biodiversidade. O objetivo foi identificar quais e como as concepções a respeito do tema biodiversidade são abordadas nos livros didáticos. A metodologia consistiu em analisar os conteúdos sobre Biodiversidade em quatro coleções de livros didáticos de Biologia aprovados pelo PNLEM.Foram estabelecidas sete categorias,algumas elencadas com base em trabalhos já existentes eoutras emergentes desta análise. Os resultados revelaram que todas as coleções didáticas abordaram algum aspecto sobre o tema e que existem divergências quanto à ênfase dada a cada categoria de abordagem dentro das coleções, o que consideramos um fator positivo por refletir o caráter heterogêneo do livro didático.

Palavras-chave: análise de conteúdo, biodiversidade, livro didático, ensino médio.

1. Introdução

Discussões envolvendo a abordagem da biodiversidade no contexto escolar têm sido frequentes, o que acaba sendo recontextualizado também nos livros didáticos de ensino de Ciências. Alguns pesquisadores (CARNEIRO; SANTOS; MOL, 2005) afirmam que embora a tecnologia tenha avançado no Brasil e ainda que exista uma infinidade de materiais de estudo, o livro didático continua sendo o recurso mais utilizado para auxiliar no conhecimento desse e de outros temas. Por se tratar de um assunto relevante para o ensino, torna-se imprescindível que tal abordagem seja apresentada numa linguagem fácil, de modo a despertar no estudante uma sensibilização e conscientização a respeito da preservação do meio ambiente.

Visando colaborar para o desenvolvimento dessas competências, o ensino de Biologia busca proporcionar uma ampliação de visão de mundo aos estudantes, na perspectiva de contribuir também para uma formação mais crítica e participativa, à luz dos complexos dilemas ambientais vigentes (BRASIL, 2000).

O livro didático de Biologia, particularmente, possui um grande potencial de contribuição para uma reflexão sobre a postura cidadã que cada sujeito pode assumir diante dos conflitos ambientais que devastam o planeta, desde que as relações sociocientíficas e

ambientais sejam abordadas de modo claro e objetivo e sejam consubstanciadas por uma devida mediação pedagógica (PFROMM NETO *et al.* 1974, apud BIAVA *et al.* 2010).

Assim, torna-se importante examinar a qualidade do livro destinado aos estudantes, dada a função que o mesmo desempenha no processo de ensino-aprendizagem. Com base nesse pressuposto, acrescentamos a importância de estudos que façam a interface entre os temas: livro didático e biodiversidade, pois acrescentarão elementos fundamentais para a produção de conhecimento e uma melhor compreensão destes, no âmbito do ensino de Biologia.

A presente pesquisa foi desenvolvida com base na seguinte questão norteadora: como o tema "biodiversidade" é apresentado nos livros didáticos de Biologia aprovados pelo Programa Nacional de Livros Didáticos para o Ensino Médio/2011-2013 (PNLEM)? Sendo assim, objetivamos identificar quais e como as concepções a respeito do tema são abordadas por meio desse recurso e, particularmente, se são enfatizados ou não aspectos relativos à sua conservação e uso sustentável.

2. O ensino de Biologia e sua interface com o livro didático e biodiversidade

2.1 - Ensino de Biologia:

Os Parâmetros Curriculares Nacionais defendem que o ensino de Biologia deve auxiliar na compreensão da relação entre ciência, tecnologia e sociedade, tendo para isso que abordar temas contemporâneos. Tal abordagem requer que o professor seja capaz de perceber a ciência nas mais diversas manifestações do dia a dia, aproximando-a para a realidade dos estudantes, promovendo a contextualização dos conteúdos (BRASIL, 2000).

Contudo, Krasilchick (2004) elucida que ainda parece existir no ensino de Biologia certo desafio ao relacionar ciência e cotidiano, o que pode dificultar a compreensão do estudante ao refletir sobre os conhecimentos sistematizados e os conceitos alusivos ao meio em que vive.

Neste sentido, destaca-se a atuação do livro didático que se apresenta como um instrumento auxiliar no processo de aprendizagem. Assim, torna-se imprescindível que tal instrumento aborde assuntos relacionados a este ensino contemporâneo, aliando conhecimento científico à realidade do aluno (OLIVEIRA, 1986, apud BIAVA *et al.*, 2010).

2.1.1 - Livro didático:

Segundo Selles e Ferreira (2004), o livro didático é uma importante fonte de conhecimento e um importante instrumento para a construção do saber, encontrando-se embasado na seleção e organização dos conteúdos.

De acordo com Oliveira, Guimarães e Bomény (1984, p. 11) o livro didático, além de sua importância pedagógica, apresenta também importância por seu aspecto político e cultural, uma vez que "reproduz e representa os valores da sociedade em relação à sua visão da ciência, da história, da interpretação dos fatos e do próprio processo de transmissão de conhecimento".

Assim, diante da importância desse material seria fundamental que o livro didático pudesse servir de aliado tanto para professores como para alunos, no sentido de se configurar como um instrumento de consulta adequado e de incentivar a autonomia do estudante, já que se trata de um recurso eficiente da aprendizagem no contexto escolar. Mas, essa eficiência depende do cuidado que o professor deve ter na escolha desse material, bem como de uma boa utilização. O que reflete sobre a importância da análise dos temas científico-escolares encontrados em tal recurso, como por exemplo, sobre Biodiversidade.

2.2 - Biodiversidade:

A palavra biodiversidade (BioDiversity) foi cunhada por Walter G. Rosen e Edward O. Wilson durante a organização do National Forum on BioDiversity, realizado em 1986 em Washington. Tal palavra ainda não havia sido utilizada em textos, em vez dela utilizava-se diversidade biológica (MOTOKANE; KAWASAKI; OLIVEIRA, 2010).

Durante a Rio-92, foi elaborada a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), onde representantes de 175 países assinaram um documento que continha medidas gerais para assegurar a conservação e o uso sustentável da biodiversidade, bem como o compartilhamento justo e igualitário dos benefícios provenientes do uso econômico de seus recursos genéticos (FONSECA, 2007).

A biodiversidade compreende as diversas formas de vida presentes na Terra, incluindo a variedade de espécies de plantas, animais, microrganismos, ecossistemas e funções ecológicas que esses organismos desempenham, incluindo também a variabilidade genética existente dentro das populações e espécies (BRANDÃO, 2010).

A abrangência do conceito de biodiversidade é ampla na área biológica de modo que não há divergências quanto às suas variadas definições, pelo contrário, elas servem de

complemento umas às outras, uma vez que cada uma corresponde a um nível organizacional dentro da biologia (MOTOKANE; KAWASAKI; OLIVEIRA, 2010).

2.3 Biodiversidade e ensino

Weelie e Wals (2002, apud MOTOKANE; KAWASAKI; OLIVEIRA, 2010) nos fornecem três perspectivas concernentes a educação para a biodiversidade. A primeira delas é a perspectiva educativa, que auxilia na compreensão da natureza e de si mesmo, ou seja, ajuda as pessoas por meio de situações estabelecidas a entenderem o sentido da biodiversidade para as suas vidas. A segunda perspectiva é a de alfabetização ecológica, em que o ponto chave é compreender as relações ecológicas existentes entre as espécies e seus ecossistemas, ressaltando o impacto gerado pelo ser humano dentro desses ecossistemas. Na terceira perspectiva, chamada de políticas da natureza são abordadas questões sobre a distribuição igualitária dos recursos naturais, desenvolvimento sustentável, impactos causados pela exploração desses recursos para o ambiente e para a economia, responsabilidade e decisões democráticas.

No entanto, Marandino, Seles e Ferreira (2009) nos alertam sobre a necessidade de abordar a biodiversidade nos espaços educativos para além de uma abordagem simplista de conservação, segundo os autores:

> Tratar a biodiversidade em contextos educacionais implica não somente aspectos conceituais, mas também a compreensão das dimensões culturais, econômicas, sociais e ambientais envolvidas nos desafios desse campo. Entende-se, desse modo, que a educação para a biodiversidade não pode, hoje, prescindir da discussão de sua dimensão conservacionista (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009, p.189).

Para tanto, diante dos valores agregados a biodiversidade, esta temática torna-se muito relevante no contexto escolar, uma vez que sua inclusão nos currículos envolve discussões e fornece subsídios para a tomada de decisões frente às questões ambientais que assolam o planeta.

3. Metodologia

A pesquisa está fundamentada na abordagem qualitativa. O material em análise compõe o corpo de coleções de livros de Biologia aprovados para o triênio de 2011-213 pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM). Ao todo foram aprovadas oito obras. No entanto, neste trabalho foram analisadas somente quatro destas, em razão de indisponibilidade das demais por parte das editoras. As quatro coleções analisadas

foram: (1) Coleção BIO de Lopes e Rosso; (2) Coleção BIOLOGIA de César, Sezar e Caldini; (3) Coleção BIOLOGIA PARA A NOVA GERAÇÃO de Mendonça e Laurence; e (4) Coleção BIOLOGIA HOJE de Linhares e Gewandsnajder. Cada coleção é composta por três volumes, quantificando um total de doze livros didáticos.

O método utilizado para análise dos livros didáticos pautou-se no referencial da análise de conteúdo de Bardin (2004) que define este termo como um conjunto de técnicas de análise que tem o objetivo de explicitar e sistematizar o conteúdo das mensagens de modo a fornecer informações suplementares ao leitor.

Após a busca pelo tema, que foi realizada por meio da leitura flutuante (OLIVEIRA *et al.*, 2003), grades analíticas foram construídas a fim de organizar os dados para a execução da análise. As grades foram organizadas em quatro colunas constituídas respectivamente por: unidade de contexto, unidade de registro, palavra chave e categorias.Conforme Bardin (2004) a unidade de registro refere-se à unidade de significação, correspondendo ao segmento de conteúdo a considerar como unidade de base, a fim do estabelecimento de categorias e da contagem frequencial. Neste trabalho a unidade de registro é representada pelo parágrafo do texto em que o tema está inserido. A unidade de contexto refere-se à unidade de compreensão para codificar a unidade de registro, ou seja, trata-se de uma referência mais ampla. Neste sentido, a unidade de contexto está representada pela unidade didática de cada livro, especificando o título do capítulo, seção e número da página.A palavra chave corresponde ao termo que se encontra presente dentro das unidades de registro e que auxilia na seleção dessas unidades. Em categorias, estabelecemos os tipos de abordagens sobre biodiversidade, de acordo com o que foi extraído da unidade de registro.

Neste estudo, foram estabelecidas sete categorias relacionadas à biodiversidade,algumas estão embasadas na literatura e outras na análise prévia dos livros analisados:níveis de organização da diversidade (MÔNACO E MARANDINO, 2010; FONSECA, 2007);aspecto ecológico(FONSECA, 2007); aspecto econômico(FONSECA, 2007); pesquisa científica; políticas públicas; aspecto conservacionista; declínio da biodiversidade (FONSECA, 2007).

4. Resultados e Discussão

Todas as coleções didáticas analisadas apresentaram algum aspecto relativo ao tema. A análise foi realizada mediante categorias, sendo: níveis de organização da diversidade, aspecto ecológico, aspecto econômico e declínio da biodiversidade, categorias oriundas da literatura, enquanto pesquisa científica, aspecto político e aspecto conservacionista são

categorias que emergiram desta análise. Nesta etapa do trabalho, os resultados serão apresentados e discutidos conforme adequação às suas referentes categorias.

A tabela 1 mostra a quantidade de ocorrências de unidade de registro por categoria, nas coleções analisadas. Observa-se que as categorias referentes ao declínio da biodiversidade, aspecto conservacionista e níveis de organização da biodiversidade, são abordadas nas unidades de registro em maior quantidade, quando comparadas com as demais. Isso pode ser justificado pelo apelo que existe em relação a tais temas, de forma a tentar focar a atenção dos estudantes (leitores) para a importância da preservação ambiental e conservação da biodiversidade. Já no contexto dos aspectos econômicos e da pesquisa científica, os autores não os abordam com tanta frequência.

Tabela 1. Quantidade de unidades de registro para cada categoria.

Categorias	Quantidade de unidade de registro	Ocorrências nas coleções
Níveis de organização de diversidade	10	Bio, Biologia e Biologia Hoje
Aspecto ecológico	3	Bio, Biologia Hoje e Biologia para a nova geração
Aspecto econômico	2	Biologia e Biologia Hoje
Pesquisa científica	1	Bio
Políticas públicas	3	Biologia Hoje
Aspecto conservacionista	11	Bio, Biologia e Biologia Hoje
Declínio da biodiversidade	12	Bio, Biologia, Biologia Hoje e Biologia para a nova geração

4.1 - Análises das unidades de registro nas categorias utilizadas

Para a análise qualitativa das unidades de registros encontradas (tabela 1), optou-se por analisar um fragmento de cada um destes livros organizados de acordo com as categorias adotadas neste trabalho, como se segue.

4.1.1 - Níveis de organização da diversidade:

Na unidade de registro a seguir, extraída da coleção Bio, é abordada uma pesquisa que revela o registro atual da diversidade de espécies brasileiras, chamando a atenção da existência de espécies que ainda não foram descobertas. O texto revela a grande biodiversidade de nosso país, enfatizando a riqueza de espécies na Amazônia. Há também a

abordagem em relação ao número de espécies ameaçadas de extinção, provocando nos estudantes uma preocupação também pelas espécies que ainda não foram descobertas.

> *A última avaliação do Estado do Conhecimento da Biodiversidade Brasileira calculou o número de espécies conhecidas no Brasil entre 168 mil e 212 mil – uma diferença de 44 mil. (...)É pouco, se for levado em conta que muitas espécies provavelmente estão ameaçadas ou já foram extintas sem que os cientistas tenham tido chance de conhecê-las. (...)* (Coleção Bio, v. 3, p. 285).

Segundo Ganem (2011), o Brasil encontra-se em primeiro lugar dentre os dezessete países mais ricos do mundo em termos de megadiversidade, apresentando entre 15% a 20% do total da biodiversidade mundial. Diante disso, evidencia-se a importância de trazer no livro didático esta informação a fim de provocar nos estudantes uma reflexão a respeito do valor e imponência da biodiversidade brasileira conciliando com o ensejo da preservação ambiental.

4.1.2 - Aspecto ecológico:

Na unidade de registro transcrita a seguir, a coleção Bio demonstra o processo de criação e renovação da biodiversidade do Bioma Cerrado. Inicialmente é apresentada uma lenda egípcia sobre a ave fênix, que "renasce das cinzas". Esta introdução pode provocar no estudante um interesse pelo desenrolar do texto ao fazer uma alusão ao mesmo elemento fogo que se mostra como um fenômeno natural de grande importância para a manutenção do equilíbrio da biodiversidade do bioma.

> *(...) A fênix, como era chamada, era dotada de uma capacidade extraordinária: tinha uma longevidade sem precedentes. À medida que sentia a morte se aproximar, ela mesma construía um ninho de ervas aromáticas, e com o próprio calor do corpo – cujas penas pareciam labaredas – ateava fogo a si própria e transformava-se em cinzas. Dessas cinzas ressurgia outra ave fênix e, assim, da morte pelo fogo surgia uma nova e promissora vida.Essa lenda egípcia remete-nos a uma característica bastante peculiar do cerrado: o fogo como fator de continuidade da vida. Parece ilógico imaginar que o fogo possa ser um fator essencial à manutenção da biodiversidade do cerrado, mas se analisarmos algumas de suas principais características, veremos que essa não é uma afirmação tão sem sentido.(...)*(Coleção Bio, v. 1, p. 73)

De acordo com Pivello (2008) o fogo apresenta-se como um fator ecológico muito importante para o bioma Cerrado, visto que este elemento contribui significativamente para o ciclo de vida de grande parte da vegetação, mantendo o equilíbrio natural deste ecossistema.

4.1.3 - Aspecto econômico:

A coleção Biologia apresenta na unidade de registro a seguir, os princípios ativos extraídos de plantas que auxiliam na fabricação de medicamentos que beneficiam a espécie humana, destacando para isso, a importância de preservação das espécies vegetais do planeta.

> *Princípios ativos extraídos de plantas, muitos deles já produzidos sinteticamente, são os principais componentes de muitas fórmulas de medicamentos largamente usados em todo o mundo. (...) Isso destaca a importância da preservação da rica biodiversidade das plantas* (Coleção Biologia, v. 2, p. 503).

Embora a biodiversidade apresente grande importância econômica por contribuir, através de seus recursos, com um sistema de produção que gera inúmeros benefícios sociais, Diniz e Tomazello (2006) defendem o princípio de que as pessoas não deveriam se preocupar apenas com o uso prático que se faz da biodiversidade, uma vez que existe um valor maior por trás desse utilitarismo, o qual eles chamam de valor de existência, que estimula as pessoas a defender a manutenção das espécies independente do lucro ou benefício direto que elas possam trazer. Porém, visando tornar o tema mais atrativo ao estudante, é válida a adoção de exemplos práticos que podem influenciar positivamente na saúde da espécie humana. De um ponto de vista mais egocêntrico esta abordagem contribui para a preservação das espécies vegetais. Contudo, salientamos que a preservação da Biodiversidade deve primar pela importância que esta possui para todos os seres vivos.

4.1.4 - Pesquisa científica:

Esta categoria que aborda a importância da pesquisa científica para o conhecimento e preservação da biodiversidade, foi encontrada apenas na coleção Bio, a seguir está transcrita a respectiva unidade de registro. O texto aborda a grande biodiversidade da Amazônia em contraste a baixa exploração pela ciência. Traz também a preocupação de como se garantir a conservação do ecossistema sem se ter certeza de seu tamanho real e das espécies que o compõe.

> *A maior parte da Amazônia ainda é território inexplorado pela ciência. Estima-se que até 70% das coletas feitas sobre biodiversidade na região estão restritas aos entornos de Manaus e Belém – onde estão o INPA, o museu Goeldi e as principais universidades da região.(...) A falta de informações é uma ameaça direta a conservação da biodiversidade e dos serviços ambientais prestados por ela (...)* (Coleção Bio, v. 3, p. 285).

Por se apresentar em apenas um livro analisado, evidencia-se que ainda há carência das informações científicas disponibilizadas aos estudantes. É sabido que a temática da biodiversidade merece maior ênfase nos projetos de pesquisas e maior divulgação na

sociedade, visto que a elaboração de ações de preservação ambiental depende do conhecimento científico que se tem sobre a importância que tal tema possui.

4.1.5 - Políticas públicas:

Neste aspecto apenas a coleção Biologia Hoje apresentou unidades de registro que abordam a adoção de políticas de proteção à Biodiversidade, seja pela criação e fortalecimento da legislação ambiental, pela criação de unidades de conservação, ou pela promoção de encontros políticos para tais fins. Destaca-se, no texto abaixo, a realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida por Eco-92, na qual os países buscavam a associação entre desenvolvimento socioeconômico e preservação dos ecossistemas da Terra, e assumiram compromissos com a preservação do planeta.

> *Para proteger a biodiversidade é preciso preservar o ambiente natural das espécies selvagens, nesse sentido, é fundamental criar e manter unidades de conservação, como parques nacionais e reservas biológicas.(...)A Convenção da Biodiversidade, assinada em junho de 1992, durante a Eco-92, no Rio de Janeiro, e a Constituição brasileira estabelecem que cada governo tem o direito de controlar a obtenção e o uso de plantas ou animais existentes em seu território, determinando também a compensação por sua utilização. No entanto, ainda não estão consolidadas leis mais específicas, que assegurem a preservação da espécie explorada e estabeleçam a forma de divisão dos lucros*(Biologia Hoje, v. 3, p. 343-344).

Nesta unidade, observamos ainda, a existência de um interesse capitalista dos países sobre a compensação e utilização dos recursos naturais, como visto no último período do texto em que é citada necessidade de estabelecimento da forma de divisão dos lucros pela exploração da biodiversidade. De fato, a natureza e sua biodiversidade possuem um imenso potencial de uso econômico (DIAS, 2001), porém o interesse capitalista em proteger a natureza não deve ser pensado somente com objetivos financeiros e utilitaristas, mas sim sob a compreensão de que sua preservação aumenta significativamente a qualidade das condições de vida na Terra.

4.1.6 - Aspecto conservacionista:

Como instrumento que pretende coibir o desmatamento em áreas de proteção ambiental da floresta amazônica, a coleção Biologia Hoje enfatiza a fiscalização de tais áreas. Ainda, é destacado que a conservação da biodiversidade da floresta contribui significativamente com a incidência de chuvas nas outras regiões brasileiras.

> *É preciso aumentar a fiscalização para evitar a derrubada de árvores nas áreas de proteção ambiental. A preservação da floresta Amazônica, além de*

> *garantir a manutenção da biodiversidade, contribui para diminuir o aquecimento global.* (Coleção Biologia Hoje, v. 3, p. 298)

As florestas contribuem significativamente para a manutenção do equilíbrio ecológico e climático do planeta e os benefícios provenientes da atividade desempenhada pelas florestas, podem ter efeitos globais, inclusive podendo ser sentidos em outros continentes. Daí a importância em conservar as formações vegetais, visto que exercem uma função fundamental para a estabilidade dos fluxos de água, bem como da temperatura entre a terra e a atmosfera, colaborando dessa maneira para a manutenção da vida no planeta (BRASIL, 2005).

4.1.7 - Declínio da biodiversidade:

Esta categoria foi registrada em todas as coleções analisadas. O declínio da biodiversidade é destacado nos textos principalmente em decorrência das ações antrópicas sob o meio ambiente.

No fragmento da coleção Biologia, é apresentada a ação humana como principal causadora da perda de biodiversidade juntamente com a descrição do problema por um biólogo.

> *No entanto, a ação antrópica (humana) vem provocando uma alarmante diminuição da biodiversidade em vários locais da Terra, como resultado de variados fatores. O renomado biólogo Edward Wilson, autor de Diversidade da vida (1994) e A criação: como salvar a vida na Terra (2008), assim descreveu o problema:O declínio da biodiversidade da Terra é uma consequência involuntária de múltiplos fatores que foram intensificados pela ação humana. [...] (Coleção Biologia, v. 1, p. 178)*

Na unidade de registro acima, percebemos que o homem é colocado como agente maléfico à natureza, o que pode gerar nos estudantes a percepção de que o homem é o destruidor dos recursos naturais (CARVALHO, 2006). Esta abordagem é importante, porém deve ser bem trabalhada proporcionando aos estudantes outras discussões como o fato de que os prejuízos antrópicos à natureza são resultado do atual modelo de desenvolvimento econômico (PORTO; ALIER, 2007), em que o acúmulo de bens e capitais se sobrepõe ao modelo de vida sustentável. Partindo disto, pode-se provocar a análise do papel do homem na natureza, o motivo que o leva a destruí-la e discussão de atividades de minimização dos impactos negativos como forma de retirar a concepção de que as ações da espécie humana são meramente destrutivas.

5. Considerações Finais

Após o estudo foi possível conhecer o modo de abordagem do tema biodiversidade nos livros didáticos aprovados pelo PNLEM/ 2011-2013. Notou-se que em cada coleção de

livros há um enfoque diferenciado para cada categoria de abordagem, o que consideramos como um fator positivo, visto que contribui para o caráter heterogêneo do livro didático que reflete aspectos distintos oriundos da sua recontextualização, elaboração e produção textual. Apesar de ter aparecido em alguns casos de forma sucinta, ressalta-se que em todas as coleções de livros didáticos o tema biodiversidade foi apresentado em consonância com a importância de sua conservação para a manutenção dos ecossistemas planetários e para o desenvolvimento sustentável da população humana.

Partindo do pressuposto que o livro didático mostra-se como um recurso que pode auxiliar o aluno no desenvolvimento de um pensar crítico da sociedade que o cerca, salientamos a necessidade da contextualização dos conhecimentos científicos com as questões socioambientais, que possivelmente contribuirá para uma reflexão aprofundada e um posicionamento crítico sobre tal tema.

A educação não é o único meio que permite a reflexão crítica sobre nossas ações cotidianas, porém torna-se um veículo fundamental para a sensibilização dos alunos frente aos temas ambientais. Inserir os estudantes nesta reflexão possibilitará o anseio de aprofundamento dos estudos e aplicação do conhecimento no cotidiano, adotando ações integradas de preservação, conservação, pesquisa, gestão e sustentabilidade, de grande importância para a manutenção da vida. E o grande legado que se pode extrair do processo de aprendizagem sobre a Biodiversidade, é a apropriação dos estudantes como cidadãos críticos e atuantes em prol da manutenção da diversidade de espécies e qualidade de vida do planeta.

6. Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2004.

BIAVA, G. R.; KOVALSKI, M. L.; RIVA, P. B. da.; OBARA, A. T. **Abordagem CTSA e Poluição em livros didáticos de biologia do Ensino Médio.** Universidade Estadual de Maringá (PR). CAPES. 2010.

BRANDÃO, C. R. F. A pesquisa em biodiversidade. In: MARANDINO, M.; MONACO, L. M.; OLIVEIRA, A. D. de. **Olhares sobre diferentes contextos da biodiversidade:** pesquisa, divulgação e educação. São Paulo: GEENF, FEUSP, INCTTOX, 2010, p. 08-12.

BRASIL.**Parâmetros Curriculares Nacionais** (Ensino Médio). Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 2000.

_____. **Manual de educação para o consumo sustentável.** Cap. 4 – Biodiversidade. Brasília: MMA/ MEC/ IDEC, 2005. p. 60-77.

CARVALHO, I. C. M. **Educaçãoambiental:** a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez. 2006.

DIAS, B. F. S. Balanço da biodiversidade na Amazônia: uma introdução ao desconhecido. Seminário Especial **"A Biodiversidade como Estratégia Moderna de Desenvolvimento da Amazônia".** Estudos e Pesquisas, INAE - Instituto Nacional de Altos Estudos, Rio de Janeiro, n. 17, set. 2001.

DINIZ, E. M.; TOMAZELLO, M. G. O tema biodiversidade em livros didáticos de ciências do ensino fundamental. **Revista do programa de pós-graduação em educação daUniversidade Metodista de Piracicaba** (UNIMEP), n. 1, p. 87-97, 2006.

FONSECA, M. de J. da C. F. **A biodiversidade e o desenvolvimento sustentável nas escolas do ensino médio de Belém (PA), Brasil.** 2007.

GANEM, R. S. Conservação da Biodiversidade Legislação e Políticas Públicas. **Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados.** Brasília, 2011.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2004.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MONACO, L. M; MARANDINO, M. Biodiversidade nos museus: discussões sobre a (in)existência de um discurso relativo à conservação em ações educativas dos museus de ciências. In: MARANDINO, M.; MONACO, L. M.; OLIVEIRA, A. D. de. **Olhares sobre diferentes contextos da biodiversidade: pesquisa, divulgação e educação.** São Paulo: GEENF, FEUSP, INCTTOX, 2010. p. 13-29.

MOTOKANE, M.T; KAWASAKI, C.S; OLIVEIRA, L.B. Porque a biodiversidade pode ser um tema para o ensino de ciências. In: MARANDINO, M.; MONACO, L. M.; OLIVEIRA, A. D. de. **Olhares sobre diferentes contextos da biodiversidade:** pesquisa, divulgação e educação. São Paulo: GEENF, FEUSP, INCTTOX, 2010, p. 30-52.

OLIVEIRA, E. de.; ENS, R. T.; ANDRADE, D. B. S. F.; MUSSIS, C. R. de. Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n.9, p. 11-27, maio/ago. 2003.

OLIVEIRA, J. B. A. e.; GUIMARÃES, S. D. P.; BOMÉNY, H. M. B. **A política do livro didático.** São Paulo: Summus; Campinas: Ed. da Universidade Estadual de Campinas, 1984.

PIVELLO, V. R. Os cerrados e o fogo. **ComCiência**, nº.104, Campinas, 2008.

PORTO, M. F. S.; ALIER, J. M. (2007). Ecologia política, economia ecológica e saúde coletiva: interfaces para a sustentabilidade do desenvolvimento e para a promoção da saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, 23(4), 503-512. 2007.

SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 1, p. 101-110, 2004.

AS REPRESENTAÇÕES MIDIÁTICAS DAS SERPENTES E SUAS IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Beatriz Nunes Cosendey (Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ)

Simone Rocha Salomão (FE/Universidade Federal Fluminense)

Resumo

Atualmente a presença da mídia é tão forte que, na busca por métodos lúdicos para sala de aula, torna-se não apenas impossível negar, mas necessário trabalhar com esse recurso, a fim de gerar um aprendizado crítico. Foi realizado um trabalho, em uma turma de Pedagogia da Universidade Federal Fluminense, utilizando-se recortes de filmes comerciais para averiguar os conhecimentos prévios dos alunos sobre as serpentes. O curta elaborado foi utilizado juntamente com um texto explicativo como material didático complementar. A pesquisa demonstrou que esse ainda é um assunto místico tanto em meio rural como acadêmico, e que muitas questões ainda precisam ser aprimoradas e melhor trabalhadas visando evitar uma matança irracional dessa categoria da herpetofauna bem como problemas de saúde pública.

Palavras chave: serpentes, mídia, recursos didáticos, saberes populares

Introdução

Cada vez mais defende-se o uso de materiais didáticos lúdicos, para além do "quadro e giz", como bons recursos para o ensino-aprendizagem (BRAZ & GUIDO, 2012; CAMPOS & SOUZA, 2003; LISBOA & RAZUCK, 2012; OLIVEIRA & REIS, 2007; SANTOS & SCHEID, 2012; SILVA, 2000; SOUSA *et al*, 2012). Na tentativa de construir novos espaços de aprendizagem e de utilizar a Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC), os professores buscam inúmeros recursos educacionais, sendo os midiáticos (como áudio, filmes e animações) os mais comuns, podendo ser utilizados nos mais diversos contextos educacionais (DIONYSIO & DIONYSIO, 2012). O uso de recursos audiovisuais, além de preencher um quesito dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que citam o uso da tecnologia para desenvolver as habilidades das Ciências da Natureza, complementa o material didático e estimula o interesse dos alunos (LISBOA & RAZUCK, 2012). Quando bem utilizados, filmes comerciais podem promover momentos lúdicos de atividade, uma vez que estimulam o raciocínio, a reflexão e o pensamento crítico (SOUSA *et al*, 2012).

Os filmes promovem uma abordagem discursiva sobre estereótipos e representações do real (FRIEDRICH & SCHEID, 2012) que se integra ao processo de aprendizagem. No entanto, tal aprendizado está imbricado com a bagagem cultural do telespectador: dependendo dos seus conhecimentos prévios, a realidade pode ser facilmente separada da ficção, caso

contrário, pode contribuir para a sedimentação de conceitos equivocados. Os significados que os filmes assumem para cada telespectador estão relacionados com o conceito estabelecido do mundo à sua volta (SANCHES, 2007). Para Lima (2010), existem também os casos de assimilação de valores alheios devido à insegurança causada pela carência de um domínio sobre certos conceitos científicos, sobretudo os de temas polêmicos.

Assim, exalta-se o valor do uso de filmes comerciais no ensino, desde que haja um acompanhamento pedagógico a fim de gerar uma visão crítica das representações, evitando o chamado "falso saber" (LIMA, 2010; NASCIMENTO *et al*, 2010). A tecnologia pode auxiliar o processo de educação por facilitar a demonstração de certas imagens e esquemas, sendo vantajoso para discentes e docentes (CUNHA *et al*, 2010). Por outro lado, algumas representações podem criar uma imagem sobre certos assuntos difícil de ser rompida, cabendo aos professores trabalharem com esses conceitos pré-formados, e não se sobrepor a eles, julgando-os errados (CARRERA & ARROIO, 2010; CUNHA *et al*, 2010). Com o livre alcance às informações provindas da televisão, cinema e internet, os professores devem criar estratégias para lidar com o avanço tecnológico (CARRERA & ARROIO, 2010; CUNHA *et al*, 2010):

> Não apenas os filmes educativos podem ser usados na escola mas, principalmente, os filmes comerciais, pois além de atraentes graças a seu perfil de entretenimento, reproduzem o cotidiano, a ideologia e os valores sociais pertencentes à época. No entanto, uma atividade audiovisual mal ministrada corre o risco de tornar o próprio vídeo como instrutor conduzindo ao engano já que nem sempre filmes comerciais são fidedignos quanto à veracidade de seu conteúdo científico (...). Vale ressaltar que, assim como já foi dito anteriormente, o recurso audiovisual não deve ser usado como fonte passiva de informação, caso contrário não estaríamos defendendo uma formação crítica. Além do mais, as aulas com a ajuda desse recurso precisam ser preparadas para que conceitos equivocados transmitidos pelo filme não sejam incorporados pelos alunos. Em contrapartida, esses elementos considerados "equivocados" nada mais são do que informações do senso comum da população presentes no filme. (Carrera & Arroio, 2010, p.3805)

Após uma busca na literatura, foi possível averiguar que existe uma grande quantidade de trabalhos incentivando o uso de filmes comerciais para o bom aproveitamento das aulas; porém, fica de fora, neste caso, a possível influência que esses recursos exercem fora do ambiente escolar, contribuindo para uma pré-formação de conceitos que podem dificultar o aprendizado (COSENDEY, 2013). Devido à forte pressão da mídia mantendo sempre presente assuntos relacionados à natureza, têm crescido o número de trabalhos que investigam como alguns animais têm sua imagem retradada por ela (*e.g.* COSENDEY, 2013; FONSECA

et al, 2010; LIBARDI, 2013). Apesar de visar uma campanha pró-natureza, a mensagem transmitida pela mídia muitas vezes é de segregação, colocando de um lado os animais cativantes, mais próximos aos homens, e deixando de lado os outros, que são preservados apenas quando dão a sorte de ficarem à sombra dos primeiros (AMARAL, 1999; BERGALLO *et al*, 1999; DAL-FARRA, 2004). Por mais importantes que esses animais sejam, tendo seu papel na teia alimentar e biodiversidade, muitas vezes sua aparência não carismática ou sua fama de mau são colocados acima de tudo, fazendo com que muitas pessoas achem estranho quando informadas que há outra opção que não matá-los. Concomitantemente, há ainda os mitos ligados a diversos animais, que podem ora colocá-los como símbolo da sorte e positividade e ora taxá-los no extremo oposto (COSENDEY, 2013; FONSECA *et al*, 2010).

No ensino de Ciências e Biologia, alguns conteúdos constituem-se como um desafio dentro da sala de aula, pois geralmente trazem dúvidas tanto para alunos quanto para professores. Normalmente são temas que envolvem religião, crendices e lendas. As serpentes são exemplos de animais rodeados de mitos. O medo das pessoas em relação aos ofídios (proveniente das histórias e estimulado pelos filmes) faz com que muitas serpentes sejam mortas na tentativa de "legítima defesa", apesar de a maior parte dos acidentes ser causada devido à imprudência humana. Os mitos e a caracterização dos animais como bons, úteis, nocivos, entre outras, são estipulados de acordo com a relação destes com o homem, sendo denominados "marcadores" culturais humanos (MACHADO & SILVA, 2010). Para Machado & Silva (2010), os mitos são criados a partir das visões e concepções distorcidas que as pessoas têm de alguns animais, ressaltando-os como representações malévolas e amedrontando crianças e adultos; toda essa aura negativa é capaz de resultar na extinção de alguns, principalmente dos predadores e carnívoros, tidos como agressivos. Machado & Silva (2010) destacam ainda a importância da Educação Ambiental nesse âmbito, bem como a necessidade crescente de trabalhos enfocando os animais na sala de aula.

O presente trabalho deriva de um projeto de monografia intitulado "Mídia e Educação: os ofídios por trás das câmeras – répteis ou monstros?" (COSENDEY, 2013). Uma vez que a mídia é uma grande divulgadora de opiniões e as serpentes alvo de repúdio, pretendemos tecer essa relação através da exibição de um curta com cenas selecionadas de filmes comerciais e da sondagem da opinião de licenciandos do curso de Pedagogia da UFF, através de um debate. O curta produzido também gerou, juntamente com um texto descritivo e explicativo de cada cena, um material didático auxiliar.

Material e Método

Foram estipulados seis filmes que têm a serpente como foco principal. Todos foram indicados por terceiros, caracterizando o caráter de filme comercial e de divulgação em massa. Apesar de conhecidos, devido ao ano de realização de alguns, nem todos estavam disponíveis em locadoras, sendo necessária uma busca pela internet e a posterior inserção de legendas. São eles: "O ataque das cobras" (1976), "Anaconda 1" (1997), "Anaconda 2" (2004), "Boa: a cobra assassina"(2006), "Serpentes a bordo" (2006) e "Mega Snake"(2007).

Em cada um dos seis filmes, as cenas que continham informações acerca das serpentes foram editadas com auxílio do programa Pinnacle Video Spin. As cinquenta e três cenas selecionadas foram agrupadas em vinte temas, como mostra o quadro 1 a seguir.

1-	Histórias acerca das serpentes	**11-**	Medidas de primeiros socorros
2-	Serpentes atacando humanos	**12-**	Bote
3-	Comportamento de regurgitar presas	**13-**	Forma de capturar suas presas
4-	Imagens de pessoas dentro da barriga	**14-**	Comportamentos de defesa
5-	Diálogos sobre as serpentes	**15-**	Formas de ataque
6-	Visão infravermelha	**16-**	Ofidiofobia
7-	Crescimento	**17-**	Comportamento de um filhote
8-	Caráter fictício	**18-**	Tempo de morte
9-	Restos da digestão	**19-**	Tamanho
10-	Reprodução	**20-**	Curiosidades

Quadro 1: lista dos temas nos quais as 53 cenas foram divididas por ordem numérica

Estas cenas foram então organizadas em sequência (de acordo com a ordem apresentada na tabela) gerando uma exibição única, na qual cada tema era introduzido por seu título. Os temas foram agrupados de forma que assuntos semelhantes e relacionados ficaram próximos, enquanto as cenas mais sensacionalistas foram deixadas para o final.

Análise dos filmes

Cada um desses temas foi escolhido por incitar alguma forma de debate. O primeiro – histórias acerca das serpentes – apresenta mitos e lendas urbanas (como é dito na própria

cena) que evidenciam o medo instalado em algumas civilizações através de histórias relatadas por gerações e aumentadas ao longo do tempo.

O segundo – serpentes atacando humanos – apresenta, de forma exagerada, serpentes de tamanho descomunal se alimentando de pessoas. Esse fato é divulgado não só em filmes, mas também pela mídia, aumentando o lado vil associado às serpentes. Apesar de frequente, nunca houve um relato confirmado de serpente brasileira que tivesse engolido uma pessoa (HADDAD JUNIOR *et al*, 2012); humanos não são o cardápio preferido desses animais, seja pelo gosto, seja pela dificuldade de deglutição. Apesar dessas imagens, em uma das cenas do tema, é mostrado, com detalhes, o aparato bucal do animal, com a traqueia em evidência. Essa cena ilustra um caráter morfológico desses animais, podendo auxiliar o ensino.

O terceiro tema – comportamento de regurgitar presas – tem relação com o primeiro. No primeiro é dito que as anacondas (sucuris) são máquinas de matar, deixando entender que regurgitam suas presas por puro prazer, enquanto o terceiro ilustra esse fato, mostrando cenas onde os répteis aparecem regurgitando humanos e um macaco. O quarto tema – imagens de pessoas dentro da barriga – apresenta cenas que mostram pessoas que foram engolidas pelas serpentes. Acredito que isto tem relação com a dilatação aparente da parte posterior de seus corpos após se alimentarem, devido ao formato cilíndrico do corpo do animal. Apesar disso, não é possível ver as feições da presa, como ilustra uma das cenas desse tema. Além disso, todos os temas discutidos até agora (incluindo a primeira cena do próximo tema) ressaltam a ideia de que é comum pessoas serem alimentos de serpentes, fato que nunca foi comprovado.

O quinto tema – diálogos sobre as serpentes – apresenta diálogos com informações que misturam dados científicos com crenças populares; nele são apresentadas algumas informações sobre a biologia das serpentes porém, em alguma delas, de forma exagerada. O fato de misturar fantasia com realidade promove dois pensamentos antagônicos: primeiro, pode ser considerado educativo, uma vez que ensina sobre a ecologia e fisiologia das serpentes (deixa a entender que esses animais não enxergam muito bem e se guiam pelo calor; que seu olfato se dá através da língua e pelo órgão de Jacobson; a maneira como encontram uma presa; que são territorialistas; que possuem digestão lenta, entre outros). Segundo, pode aumentar a credibilidade proporcionada pelo filme, ou seja, por apresentar informações reais, pode acabar confundindo o público, dificultando a determinação da linha divisória entre o vero e o inverossímil. Outro ponto importante abordado em uma das cenas desse tema relaciona-se ao primeiro e ao terceiro tema, contradizendo-os. Enquanto esses dois afirmam que a anaconda regurgita as presas por hábito ou puro prazer, em um momento do quinto

tema um personagem explica que elas regurgitam suas presas quando se sentem ameaçadas, devido ao fato de terem digestão lenta (conseguindo assim investir mais energia na fuga).

Uma vez que, como citado anteriormente, as serpentes se guiam pelo calor dos corpos para encontrar suas presas, o sexto tema – visão infravermelha – é uma coletânea de cenas de diferentes filmes que tentam retratar, cada uma a sua maneira, a visão desses animais. O sétimo tema – crescimento – como o próprio nome já revela, diz respeito ao crescimento das serpentes. É explicado que a troca de pele (muda) é realizada quando o animal está aumentando de tamanho e que isso ocorre durante toda a sua vida, apesar do ritmo diminuir com o passar do tempo. Outro fato que pode ser explorado é em relação a crença de que os anéis do chocalho da cascavel revelam sua idade. Em todos os filmes apresentados nesse tema, os personagens encontram mais de uma muda dentro de um período de tempo não muito longo, evidenciando que esse crescimento ocorre mais de uma vez por ano. Sendo assim, como em cada muda um anel do chocalho é acrescido (SILVA *et al*, 2005), existem mais anéis do que anos, a não ser que este tenha se quebrado.

O oitavo tema – caráter fictício – acredito ser um quesito importante nesse tipo de filme. Ele contém cenas onde os personagens evidenciam, de alguma forma, o caráter ficcional do filme, referindo-se às serpentes em questão como espécies raríssimas ou aberrações da natureza (ou ainda dizendo que “cobras não comem pessoas” como uma parte da cena do tema cinco). Essas cenas ajudam a balancear um pouco o caráter científico que também tentam mostrar. No entanto não são todos os filmes que contêm essas informações, muitos levam a acreditar que os animais apresentados são possivelmente reais.

O nono tema – restos da digestão – é um contraponto ao primeiro e ao terceiro. Enquanto esses dois dizem que as serpentes regurgitam sua presa inteira, o nono afirma que ela apenas regurgita o que não consegue digerir. No décimo tema – reprodução – os personagens fazem referência aos hábitos reprodutivos das sucuris. Falam sobre o feromônio exalado pela fêmea para atrair os machos e o hábito de se acasalarem dentro da água (no caso do filme, em um poço lamacento).

O décimo primeiro tema – medidas de primeiros socorros – precisa de atenção especial. Nele são apresentados três procedimentos como medidas que devem ser tomadas após um acidente ofídico: beber muita água, sugar o veneno do local da picada e fazer um torniquete. Apesar de ser a menos conhecida, beber muita água é a melhor medida a ser tomada dentre elas. Este tema merece mais atenção pois, mais do que misturar ficção com realidade, pode gerar problemas de saúde para a vítima caso seja tomada a medida errada.

O décimo segundo tema – bote – mostra imagens de serpentes dando o bote. Geralmente, ao dar um bote, a serpente utiliza um terço do seu corpo, restando dois terços no substrato para dar apoio. Nas cenas, no entanto, as serpentes dão botes contínuos, praticamente pulando, ou voando, de um local ao outro. O décimo terceiro tema — forma de capturar suas presas — mostra uma serpente capturando uma presa com a parte posterior da cauda. O usual para uma serpente constritora é segurar a presa com a boca (geralmente próximo à cabeça) para ela não se mexer e então enrolar seu corpo ao redor para matá-la asfixiada; esse comportamento é mostrado nas cenas do segundo tema.

No décimo quarto tema – comportamentos de defesa – aparecem alguns personagens relatando que o comportamento usual das serpentes não é o ataque; independente da espécie, ela ataca quando se sente ameaçada, visando a sua defesa. Este tema contrapõe-se a alguns já apresentados, e a alguns que ainda serão, que tentam mostrar a serpente apenas como máquina de matar. No entanto, ele vai de acordo com o oitavo tema, mostrando que o comportamento apresentado nos filmes não é o padrão da vida real.

No décimo quinto tema – formas de ataque – aparece uma serpente arrancando pedaços de suas vítimas para comer. Devido à forma do aparato bucal das serpentes e à quantidade de dentes, não é viável a esses animais a mastigação; elas engolem suas presas inteiras, que são lentamente digeridas. Os dentes servem para apanhar as presas e ajudar a deglutir, não para cortar (ROCHA *et al*, 2010).

O décimo sexto tema – ofidiofobia – mostra um personagem que diz ter esse tipo de fobia, muito comum entre a população em geral, e explica do que se trata. O décimo sétimo tema – comportamento de um filhote – mostra uma cena que, assim como o diálogo que a acompanha “tão pequeno e tão voraz”, auxilia na agressividade inata associada às serpentes. No décimo oitavo tema – tempo de morte – são mostradas mortes consequentes da picada de uma serpente. Independente do filme apresentado, os personagens levam menos de dois minutos para morrer. Esse fato faz com que os telespectadores passem a acreditar que um acidente ofídico é letal, extinguindo qualquer chance de sobrevivência, fato que não é verdade. Se a vítima for cuidada corretamente e encaminhada rápido ao polo de atendimento, ela provavelmente não só sobreviverá como poderá ficar sem sequelas. Em uma das cenas mostradas em que a vítima morre logo após a picada, a espécie que a ataca é uma cascavel. No caso das cascavéis brasileiras, a vítima tem, pelo menos, seis horas para ser encaminhada para o hospital; na outra cena, a espécie não foi identificada. No décimo nono tema –

tamanho — são mostradas cenas em que aparecem serpentes de tamanho exagerado, como a que se enrola em um helicóptero.

No último tema – curiosidades – foram agrupadas as cenas de caráter excessivamente sensacionalistas. A primeira em que o animal parece estar brincando de pique esconde com sua próxima vítima; outra na qual um personagem corta a cabeça da serpente e ela revive, logo na sequência atacando um cachorro; e por último, uma em que duas pessoas saem vivas de dentro de uma serpente gigante após arrancar seu coração e abrir sua barriga para a fuga.

A exibição dos curtas e o debate

Durante a exibição dos curtas para a turma de licenciandas de Pedagogia, foi possível ver a reação mista de medo e nojo das participantes. As cenas mostradas instigaram perguntas e comentários, que foram discutidos após a exibição das mesmas.

Durante o debate, houve uma colocação de suma importância para os dias atuais, na qual uma participante destacou a visão antropocêntrica vinculada aos filmes e à mídia em geral. Segundo ela, os animais são muitas vezes mostrados como agressivos e vingativos sem qualquer razão, não sendo explicitado que os acidentes entre humanos e animais muitas vezes ocorrem porque esses tiveram seus territórios invadidos. Com a urbanização cada vez mais adentrando para áreas naturais, o contato homem/animal silvestre é mais frequente, fazendo com que alguns acidentes tornem-se inevitáveis. Porém, ao invés de mostrar a invasão urbana, a mensagem transmitida é a de que se deve matar o animal antes que ele faça isso com você.

Foi destacado não só o antropocentrismo, mas também o antropomorfismo vinculado às serpentes. Em uma das cenas do grupamento das mais sensacionalistas (tema 20), uma participante falou da humanização da serpente, que brinca de se esconder de sua vítima antes de atacá-la de surpresa.

Foram esclarecidas também dúvidas sobre a biologia e morfologia das serpentes, como o modo de captura de uma serpente constritora. As participantes sabiam que as serpentes não arrancavam pedaços, mas que se enrolavam ao redor do corpo de suas presas para matá-las; porém acreditavam que a morte era consequência da quebra dos ossos, enquanto na realidade a presa morre asfixiada, podendo haver a quebra ou não. Houve também uma amenização em relação ao mito das serpentes brasileiras engolirem pessoas: apesar de bastante difundido, este fato nunca foi comprovado.

Foi unânime a opinião de que a mídia em geral explora o medo, o que pode gerar consequências negativas para o animal. Quando questionadas sobre o que fariam caso se

deparassem com uma serpente, nenhuma respondeu que a mataria. Apesar de acharem-na um animal traiçoeiro ou, como disse uma das participantes “a sensação que tenho é a de que ela quer me atacar”, disseram que entrariam em choque ou correriam para longe.

Importante também foi a consideração feita sobre como agir após um acidente ofídico. Em uma das cenas mostradas, um personagem falava para o seu amigo, que havia sido picado, que tomasse bastante água. Logo após, apareciam duas cenas de uma pessoa sugando o veneno da outra e uma onde era feito um torniquete. Apesar de correta, a que alertava para beber água foi a que recebeu menos credibilidade. Foi possível perceber também que a maioria dos presentes não sabia que os soros antiofídicos devem ser aplicados apenas em hospitais, devido aos cuidados médicos e complicações que podem ocorrer, bem como aonde devem recorrer. Apenas alguns hospitais públicos (geralmente um por município) recebem o soro antiofídico, sendo designados polos de atendimento. O soro é aplicado em unidades de atendimento médico especializado, não podendo ser vendido. A falta de informação e a pouca divulgação desses polos, pode acarretar sérios problemas de saúde. Foi colocado em pauta também como saber qual soro tomar em caso de acidente ofídico. Existem soros específicos, como o antibotrópico (jararaca, jararacuçu, caiçaca e urutu), anticrotálico (cascavel), antilaquético (surucucu) e antielapídico (coral-verdadeira), para quando se sabe a espécie causadora do acidente. Caso a espécie não tenha sido identificada ou informada, através dos sintomas é possível averiguar. De qualquer forma, existem também soros que agem contra o veneno de mais de uma espécie, como o antibotrópico-laquético e o antibotrópico-crotálico, mas que não são tão recomendados.

Conclusões

Após uma visão específica de cada um dos temas, pode-se perceber que a maioria dos filmes apresenta uma visão dúbia da realidade. Dentre muitas falas científicas, mescla-se o exagero típico dos filmes comerciais. Os últimos temas apresentados, particularmente do décimo sétimo ao vigésimo, são os que mais atiçam o medo. Mostram as serpentes como animais agressivos desde filhotes, capazes de comer qualquer coisa, frios, calculistas e extremamente letais. Porém, também se pode ver muitas questões aproveitáveis para o ensino, úteis para se explicar a biologia e ecologia das serpentes de forma mais dinâmica. Essa miscigenação no entanto, ao contrário do que acreditávamos, ao invés de dar credibilidade ao filme, faz com que muitos conceitos científicos passem despercebidos, pela ideia de que “não

se pode levar muito a sério" filmes dessa categoria. Mas, ainda assim, ideias equivocadas comumente difundidas foram reforçadas.

Ao fazer a avaliação sobre o trabalho proposto, uma participante ressaltou a importância desse conhecimento no caso de aulas na região rural. Também comentaram sobre o método utilizado, considerando-o uma boa sugestão para se trabalhar temas que articulam conhecimentos científicos e saberes populares. Uma vez que as mídias de divulgação de massa (filmes, jornais, etc.) são bons recursos para trabalhar o senso comum, utilizar-se desses meios para desenvolver o tema com base nos conhecimentos prévios de cada um está de acordo com o princípio de âncora e organizadores prévios defendido por Ausubel ao tratar da aprendizagem significativa. Uma das participantes declarou que, ao início da aula, pensou: "O que cobra tem a ver com a gente? Nós não fazemos Biologia"; porém, ao final do debate, diz ter entendido a situação proposta.

Diferentemente do esperado, também encontramos crendices e saberes populares presentes dentro do meio acadêmico. A cultura popular está intrinsecamente ligada ao aprendizado em sala de aula e, desta forma, deve ser levada em consideração visando não só a obtenção de uma maior dedicação e interesse dos alunos, como também um aprendizado significativo. Este ocorrerá uma vez que a contextualização proposta a partir da inserção da cultura popular e de conteúdos abordados pelas mídias na sala de aula mostrará a importância e a pertinência do que está sendo ensinado.

Por fim, concluímos que o objetivo do trabalho foi alcançado. Quando indagadas sobre o que sentiam após o debate proposto, houve um consenso entre as participantes de que o mito havia sido um pouco desconstruído, fazendo com que enxergassem as serpentes de forma mais racional, porém o medo ainda estava bastante presente. Sendo assim, fica a pergunta: se as serpentes não têm pé, não têm mão, são míopes, surdas e quase sem dentes, por que temos tanto medo delas?

Referências Bibliográficas

AMARAL, M.B. (Tele)natureza e a construção do natural: um olhar sobre imagens de natureza na publicidade. In: Oliveira, D.L. (Org.) *Ciências nas Salas de Aula.* 2ed. Porto Alegre: Mediação, 1999, v.8, p. 83-96.

BERGALLO, H.G. *et al.* A fauna ameaçada do estado do Rio de Janeiro. *Ciência Hoje,* Rio de Janeiro, v.26, n.152, p. 19-23, ago. 1999.

BRAZ, C.S.; GUIDO, L.F.E. Luz, câmera, ação: as representações de ciência, cultura e identidade no filme UP: Altas Aventuras. In: IV ENEBIO e II EREBIO da Regional 4, 2012, Goiânia-GO, UFG. *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)*, São Carlos-SP, v.5, p.1-9, set. 2012. 1 CD-ROM.

CARRERA,V.M.; ARROIO, A. O audiovisual no ensino de ciências no primeiro ciclo do ensino fundamental: uma abordagem interdisciplinar. In: III ENEBIO e IV EREBIO da Regional 5 e V Congresso Iberoamericano de Educación en Ciências Experimentales. 2010, Fortaleza, UFC. *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)*, São Carlos-SP, v.3, p. 3803-3812, out. 2010. 1 CD-ROM.

COSENDEY, B.N. Mídia e Educação: os ofídios por trás das câmeras—répteis ou monstros? 2013. 57f. Monografia (Monografia em Ciências Biológicas) – Instituto de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ. 2013.

CUNHA, S.K. *et al*. A Tecnologia no Processo Ensino-Aprendizagem e os modelos pedagógicos segundo Becker. In: III ENEBIO e IV EREBIO da Regional 5 e V Congresso Iberoamericano de Educación en Ciências Experimentales. 2010, Fortaleza, UFC. *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)*, São Carlos-SP, v.3, p. 60-66, out. 2010. 1 CD-ROM.

DAL-FARRA, R.A. Educação e representações: configurações em rede na mídia e no ambiente. *Pro-Posições*, Campinas, v.15, n.3, p. 165-172, set./dez. 2004.

DIONYSIO, R.B.; DIONYSIO, L.G.M. Utilização do vídeo "Tudo se transforma—ligações químicas" como ferramenta para o ensino de Química a estudantes de ensino médio. In: VI EREBIO Regional 2 RJ/ES, 2012, Rio de Janeiro, CEFET/RJ. *Anais do Encontro.* Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio) Regional 2 RJ/ES, p. 1-8, ago.2012. 1 CD-ROM.

FONSECA, J.P.; SALOMÃO, S.R.; D'ALMEIDA, J.M. Entomologia na escola: vivências no ensino de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental. In: III ENEBIO e IV EREBIO da Regional 5 e V Congresso Iberoamericano de Educación en Ciências Experimentales. 2010, Fortaleza, UFC. *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)*, São Carlos-SP, v.3, p. 178-187, out. 2010. 1 CD-ROM.

FRIEDRICH, S.P.; SCHEID, N.M.J. O cinema como tecnologia para o estudo das representações ambientais presentes no filme Avatar. In: IV ENEBIO e II EREBIO da Regional 4, 2012, Goiânia, UFG. *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)*, São Carlos-SP, v.5, p.1-8, set. 2012. 1 CD-ROM.

HADDAD JUNIOR, V. *et al*. *Sucuris- Biologia, Conservação, Realidade e Mitos de Uma das Maiores Serpentes do Mundo*. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2012.

LIBARDI, F.L. Tubarões pela Mídia: O que os filmes nos ensinam? 60f. Monografia (Monografia em Ciências Biológicas) – Instituto de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói-RJ. 2013.

LIMA, K.E.C. A atualização no Ensino das Ciências Naturais para as séries iniciais: um resgate à importância das ciências e tecnologias à formação do cidadão crítico. In: III ENEBIO e IV EREBIO da Regional 5 e V Congresso Iberoamericano de Educación en Ciências Experimentales. 2010, Fortaleza, UFC. *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)*, São Carlos-SP, v.3, p. 1-9, out. 2010. 1 CD-ROM.

LISBOA, I.A.; RAZUCK, R.C.S.R O uso do desenho animado como recurso didático –filme Rio. In: IV ENEBIO e II EREBIO da Regional 4, 2012, Goiânia-GO, UFG. *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)*, São Carlos-SP, v.5, p.1-9, set. 2012. 1 CD-ROM.

MACHADO, R.C.D.; SILVA, G.V. Um estudo da visão de alunos da 8ª série do ensino fundamental acerca da função dos animais na natureza. In: III ENEBIO e IV EREBIO da Regional 5 e V Congresso Iberoamericano de Educación en Ciências Experimentales. 2010, Fortaleza, UFC. *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)*, São Carlos-SP, v.3, p. 1038-1046, out. 2010. 1 CD-ROM.

NASCIMENTO, J.M.; SANTOS, G.S.; LEÃO, A.M.C. Educação Ambiental como instrumento na promoção da cidadania em uma Escola Municipal na Cidade do Recife. In: III ENEBIO e IV EREBIO da Regional 5 e V Congresso Iberoamericano de Educación en Ciências Experimentales. 2010, Fortaleza, UFC. *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)*, São Carlos-SP, v.3, p. 157-165, out. 2010. 1 CD-ROM.

SANCHES, A. *Entre Clones, Transgênicos e Células-Tronco: A revista Nova Escola ensinando genética e biotecnologia para professores.* 2007. 121f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Instituto de Educação, Universidade Luterana do Brasil, Canoas-RS. 2007.

SANTOS, M.Z.M.; SCHEID, M.N.J. A utilização de filmes no ensino de ciências: contribuições do projeto cinema com ciência. In: IV ENEBIO e II EREBIO da Regional 4, 2012, Goiânia-GO, UFG. *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)*, São Carlos-SP, v.5, p.1-9, set. 2012. 1 CD-ROM.

SILVA, T. Os filmes infantis e a aprendizagem de Ciências na sala de aula. In: Santos, L.H.S. (Org.) *Biologia Dentro e Fora da Escola. Meio Ambiente, Estudos Culturais e outras questões*. 6ed. 2000, v.4, p.55-68.

SILVA, S.T. *et al*. Escorpiões, aranhas e serpentes: aspectos gerais e espécies de interesse médico no Estado de Alagoas. *Série. (Conversando Sobre Ciências em Alagoas)*. Maceió-AL: edUFAL, 2005.

SOUSA, B.M *et al.* A atuação do PIBID no processo de elaboração de atividades lúdicas – o ensino de anfíbios e répteis com jogos pedagógicos. In: IV ENEBIO e II EREBIO da Regional 4, 2012, Goiânia-GO, UFG. *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)*, São Carlos-SP, v.5, p.1-9, set. 2012. 1 CD-ROM.

ROCHA, M.F. *et al.* Conhecendo as serpentes. *Escola de Educação Básica e Profissional da UFMG*. Centro Pedagógico, Belo Horizonte, ago. 2010. Disponível em <www.portaldoprofessor.mec.gov.br>. Acesso em: 24 fev. 2013.

ENTRE TRAÇOS E CORES: DESCOBRINDO AS IMPRESSÕES E CONCEPÇÕES DE CRIANÇAS SOBRE OS ANIMAIS

Karla Diamantina de Araújo Soares (Faculdade de Educação – UFF)
Raíssa Guimarães Teixeira Machado (Escola de Educação Física e Desportos – UFRJ)

Resumo

Os desenhos produzidos por crianças podem ser empregados para avaliar conhecimentoscientíficos, consistindo em instrumentos úteis para o levantamento das concepções prévias e valores que os alunos possuem. Neste estudo, pretende-se investigar os conhecimentos das crianças sobre os animais e suas características morfológicas e biológicas. Os primeiros resultadosrevelam que o grupo dos mamíferos foi o mais frequentee que a grande maioria dos animais representados estava inserida em algum ambiente. Muitos caracteres morfológicos representados corresponderam em número e forma aos que são encontrados na natureza, revelando que através dos desenhos, as crianças conseguiram apresentar as características exclusivas de cada animal, possibilitando seu reconhecimento e distinção dos demais.

Palavras-chave: conhecimentos científicos,desenhos, animais.

Introdução

A representação gráfica de pensamentos e sentimentos por meio de desenhos é uma das formas mais antigas da comunicação humana. O homem primitivo deixava a sua marca e os seus feitos em desenhos nas cavernas, tentando assim registrar a sua história para os descendentes. Da mesma maneira, no percurso do desenvolvimento infantil, encontramos o desenho como a primeira forma de expressão, antes mesmo de a criança conseguir dominar a leitura ou a escrita(GOLDBERG *et al*., 2004; SCHWARZ *et al*., 2007).

Ao desenhar, o indivíduo resgata as informações que foram armazenadas por meio de suas experiências, expressando seus valores, sentimentos e relações com o ambiente em que se encontra através de traços e cores em um papel. Segundo Moscovici (2001), a linguagem, a comunicação, a escola, o meio cultural e os valores proporcionam a construção das

experiências, portanto, as representações provenientes de tais experiências são sociais (SCHWARZ *et al*., 2007).

O desenho infantil é um instrumento dos mais importantes para o favorecimento do desenvolvimento integral do indivíduo, consistindo em um elemento mediador de conhecimento e autoconhecimento. O desenho possibilita à criança, a organização de informações, processamento das experiências vividas e pensadas, exposição de seu aprendizado e desenvolvimento de um estilo próprio de representação do mundo (GOLDBERG*et al*., 2004).

As crianças começam a se comunicar graficamente por meio do desenho, independente da classe social, do lugar onde vivem ou do gênero, sendo este um ótimo instrumento de avaliação, pois há um gosto generalizado por desenho e ausência de tensão durante sua elaboração (BARRAZA, 1999; RENNIE e JARVIS, 1995). Ainda segundo estes autores, muitas crianças não gostam de responder perguntas escritas, e a resposta por meio do desenho pode ser compreendida rápida e facilmente, de modo agradável e útil.

Os desenhos produzidos por crianças podem ser empregados para avaliar conhecimentos, competências, observações e conceitos de Ciência e analisar a capacidade de raciocínio, consistindo em instrumentos úteis e significativos para o levantamento das concepções prévias e valores que os alunos possuem (SCHWARZ *et al.*, 2007). Dentre os vários tipos de desenhos, espontaneamente realizados, pode ser destacado o da figura humana como um dos preferidos e mais frequentemente realizado (KOPPITZ, 1968). Outros temas também fazem parte dos desenhos livres infantis, tais como casas, animais e flores.

Segundo Widlöcher (1971), os desenhos infantis são objeto de nossa curiosidade porque não existe o desenho adulto. Se o adulto não é um artista, ele não desenha. Sua atividade gráfica é reduzida a alguns ensaios de caricaturas e rabiscos. As crianças, no entanto, revelam, em relação aos desenhos, um tipo de conduta que parece próprio e espontâneo.

Goldberg e colaboradores (2004), ao trabalharem com desenhos decrianças de quatro a nove anos sobre as representações de ambientes marinhos, constataram que as crianças foram capazes de representar, de forma detalhada, o ambiente que estavamobservando: a água, o ambiente marinho e seus componentes culturais e naturais. Silva e Cavassan (2006) analisaram as representações dos vegetais e a caracterização do ambiente em que estão inseridos através de desenhos elaborados por alunos do 7º ano do Ensino Fundamental, de uma escola estadual. Schwarz e colaboradores (2007) realizaram uma pesquisa sobre as impressões e conhecimentos de alunos do Ensino Fundamental sobre a Mata Atlântica,

identificando os principais ecossistemas e elementos representados, dentre eles os animais mais característicos, e o estado de conservação do bioma.

Os três trabalhos supracitados compõem uma amostra relativamente pequena de pesquisas sobre desenhos e as representações da natureza. De um modo geral, não tem sido muito comum os trabalhos utilizarem desenhos infantis para avaliar representações do meio ambiente e sua biodiversidade ou os conhecimentos e concepções prévias dos alunos sobre os temas de Ciências. Apesar da grande difusão do desenho entre as crianças, este ainda é um método pouco explorado para obter compreensão de conceitos científicos(SCHWARZ *et al*., 2007).

Acredita-se que a partir da análisede desenhos infantis, podemos revelar um pouco mais sobre o imaginário e o conhecimento acerca de aspectos como morfologia e o ambiente no qual os animais vivem. Os primeiros resultados deste estudo são aqui apresentados, ressaltando que o mesmo encontra-se em andamento, com previsão para término no final deste ano letivo.

Metodologia

O estudo consistiu na análise de desenhosde animais, elaborados por crianças entre 4e 6 anos de idade, durante uma colônia de férias, realizada no estado do Rio de Janeiro. Os desenhos foram colhidos em três dias de atividades.

Os animais que constavam nos desenhos foram identificados e classificados em grupos, de acordo com seus táxons correspondentes (aves, mamíferos, artrópodes, peixes, répteis e anelídeos). Outras categorias foram estabelecidas para análise, como invertebrados ou vertebrados e domésticos ou selvagens.

Analisou-se também a morfologia externa dos animaise o ambiente no qual foram representados, buscando-se o conhecimento a respeito das relações ecológicas e das principais características que definem e constituem os animais.

Resultados e Discussão

No total, 53 desenhos foram analisados com relação aos grupos de animais representados, suas relações ecológicas e características mais expressivas.A grande maioria consistiu em representações de vertebrados(70%) e invertebrados (30%). Os animais selvagens foram os mais representados (75%). Quanto aos táxons representados (Figura 1),

foram identificados os seguintes grupos: mamíferos (42%), artrópodes (28%), aves (16%), peixes (7%), répteis (5%) e anelídeos (2%).

Dentre os mamíferos, o gato foi o animal mais presente nos desenhos (33%), seguido pelo rato (17%) e pelo cachorro (17%). Dentre os artrópodes, a borboleta correspondeu à maioria dos desenhos (59%).

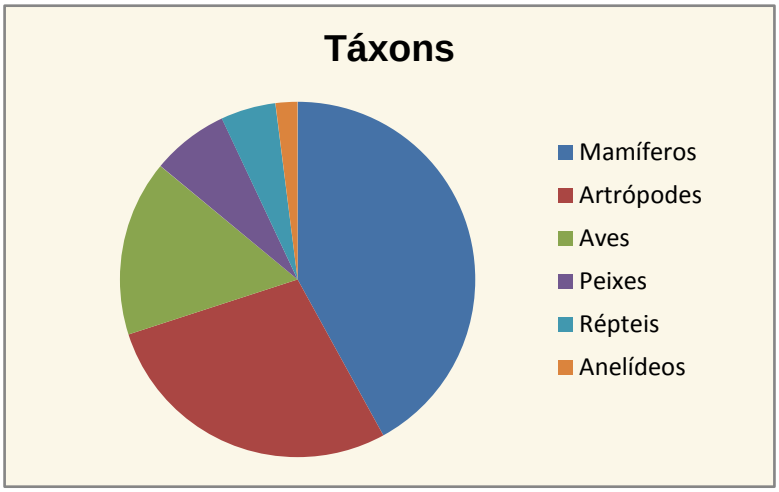


Figura 1. Gráfico dos táxons presentes nos desenhos analisados.

Dos 53 desenhos analisados, 35 deles apresentaram os animais inseridos em um ambiente, representado por árvores, rios, montanhas, sol e nuvens. Muitos desenhos apresentaram mais de um animal, sugerindo a interação entre estes e o seu habitat natural. Mesmo os desenhos de animais domésticos como gato, cachorro e tartaruga, apresentaram estes ao ar livre (Figura 2).



Figura 2. Desenho de um gato em um ambiente ao ar livre.

Com relação às características morfológicas, todos os caracteres representados foram registrados. As borboletas apresentaram duas antenas, duas asas, corpo segmentado e sem apêndices. Em alguns desenhos, a cabeça da borboleta foi desenhada destacada do resto do corpo e em pelo menos dois, os casulos acompanhavam as borboletas (Figura 3), sugerindo algum conhecimento sobre a metamorfose. As aranhas desenhadas apresentaram oito apêndices e uma cabeça destacada do resto do corpo. A cabeça destacada em relação ao resto do corpo pode ser um reflexo da antropomorfizaçãoencontrada em alguns livros infantis e desenhos animados (LOPES; SALOMÃO, 2010).



Figura 3. Desenho de uma borboleta, à esquerda, e seu casulo, à direita.

As aves, quando não eram representadas com traços em forma de “v”, apresentaram asas, penas da cauda, bico, olhos, cabeça destacada e pescoço longo. Em nenhum dos desenhos, os membros posteriores foram representados.

Todos os mamíferos desenhados apresentaram quatro membros, cauda, focinho, olhos, orelhas e boca, com exceção do morcego, que não apresentou membros posteriores. Os gatos e cachorros foram identificados e distinguidos por suas vibrissas, formato das orelhas e do focinho. Os ratos foram identificados por seus dentes incisivos característicos, o leão por sua juba e o porco pelo formato e tamanho de seu rabo.

Os jacarés apresentaram rostro alongado, dentes triangulares e pontiagudos, escamas e uma cauda bem desenvolvida. As tartarugas apresentaram casco, cabeça destacada, quatro membros, cauda, olhos e boca.

Considera-se queo destaque à fauna selvagem, dada a sua grande representação, pode estar relacionado com a importância dada a ela em livros, revistas e programas audiovisuais

para crianças, bem como a realização de atividades de campo e passeios nos quais as crianças entram em contato com animais ausentes em seu cotidiano.

Os resultados encontrados diferem de Schwarz e colaboradores (2007), no qual as aves foram os animais mais representados, presentes em 52,2% dos desenhos. Destes desenhos, somente 11,9 % destes apresentam aves com forma específica, e não o simples rabisco de aves no céu, enquanto que no presente estudo, uma parcela maior (46%) apresentava aves com bicos, penas e asas.

Quanto aos insetos, a borboleta foi o animal mais desenhado (70%), seguindo a tendência encontrada em Schwarz *et al.* (2007). Com apenas duas incidências, as crianças desenharam outros insetos como a joaninha e a formiga. É provável que o alto índice de reprodução da borboleta possa estar relacionado com a beleza estética e a forma padronizada utilizada para reproduzir este elemento, tendo sido desenhado principalmente pelas meninas.

Assim como em Schwarz *et al.* (2007), grande parte dos desenhos analisados aqui apresentou o ambiente em boas condições, representadas por sol, céu azul com poucas nuvens, árvores coloridas e rios limpos. Os animais domésticos mais desenhados foram o cachorro e o gato, resultado previsível visto que estes animais configuram como os principais animais de estimação da nossa cultura.

Considerações Finais

O estudo minucioso dos desenhos infantis permite de certo modo, colocar-se no plano das crianças, ver o mundo com seus olhos, aproximar-se pelo menos em parte de sua percepção das coisas; essa operação requer uma particular flexibilidade e, sobretudo, a capacidade de observar e escutar sem expectativas, para evitar cair na tentação de interpretar com os olhos dos adultos o universo infantil que, por muitos aspectos, ainda nos é estranho(SPADONI, 1996).

O professor em sala de aula deve levar em conta o que seu aluno já sabe (AUSUBEL, 1982), buscando investigar e levantar os conhecimentos prévios através de diferentes meios, sendo o desenho um destes. Considera-se que o aluno não aprende pela simples internalização de algum significado recebido de fora, isto é, dito pelo professor; mas, sim, por um processo seu, idiossincrático, próprio, de atribuição de significado que resulta da interação de novas ideias com as já existentes na sua estrutura cognitiva.

Pelo simples fato de estarem no mundo e procurarem dar sentido às inúmeras situações com as quais se defrontam em suas vidas, os alunos já chegam às aulas de Ciências

com ideias sobre vários fenômenos e conceitos científicos. Muitas vezes, essas concepções prévias resistem às mudanças, comprometendo a aprendizagem das ideias científicas e determinando o modo de compreensão e desenvolvimento das atividades propostas durante as aulas (SCHNETZLER, 1992). Neste sentido, o aprendizado dos alunos depende tanto do que eles trazem consigo quanto da forma como o ensino ocorre.

Percebe-se também que muitas vezes, no ambiente escolar, as concepções prévias dos alunos são suprimidas pelo conteúdo e pelas imagens do livro didático, ou seja, este acaba sendo considerado pelos alunos uma autoridade inquestionável, interferindo diretamente em suas respostas, mesmo que erroneamente (SCHNETZLER, 1992; SCHWARZ *et al.*, 2007).

Portanto, atividades lúdicas que despertem a criatividade e expressem o imaginário infantil são imprescindíveis para um ensino dinâmico e significativo para o aluno. O ato de desenhar configura-se como uma atividade importante e que deve ser explorada não somente como atividade recreativa, mas também como uma potencial ferramenta de investigação das concepções prévias, impressões e informações adquiridas pelos alunos através de outros meios além da escola.

Referências

AUSUBEL, D. P. *A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982.

BARRAZA, L. Children's drawing about the environment. *Environmental EducationResearch*, Bath, v. 5, n. 1, p. 49-67, 1999.

GOLDBERG, L. G.; YUNES, M. A. M.; FREITAS, J. V. O desenho infantil na ótica daecologia do desenvolvimento humano. *PsicologiaemEstudo*, Maringá, v. 10, n. 1,p. 97-106, 2004.

KOPPITZ, E.M. *Psychological Evaluation of Children's Human Figure Drawings.* New York: Grune&Stratton, 1968.

LOPES, E. M.; SALOMÃO, S.R . O trabalho com a literatura no ensino de ciências nas séries iniciais: aprendendo com o diário de uma minhoca. *Sede de Ler - Proale*, Niterói - RJ, p. 12 - 17, 01 nov. 2010.

MOSCOVICI, S. *Social representations: explorations in social psychology*. New York:New York University Press, 2001.

RENNIE, L. J.; JARVIS, T. Children' s choice of drawings to communicate their ideasabout technology. *Research in Science Education,* Amsterdam, v. 25, n. 3, p. 239-252,1995.

SCHWARZ, M. L.; SEVGNANI, L.; ANDRÉ, P. Representações da Mata Atlântica e de sua biodiversidade por meio dos desenhos infantis. *Ciência & Educação*, v. 13, n. 3, p. 369-388, 2007.

SCHNETZLER, R. P.Construção do Conhecimento e Ensino de Ciências. Em Aberto, Brasília, ano 11, nº 55, jul./set. 1992.

SILVA, P. G. P.; CAVASSAN, O. Avaliação das aulas práticas de botânica em ecossistemas naturais considerando-se os desenhos dos alunos e os aspectos morfológicos e cognitivos envolvidos. *Mimesis*, Bauru, v. 27, n. 2, p. 33-46, 2006.

SPADONI, S. Il senso dellospazio e Ia sua rappresentazionegraficaneldisegnoinfantile.*Infanzia.* 9/10, maio-junho, pp. 9-18, 1996.

WILDLOCHER, D. *Interpretação dos desenhos.* São Paulo: Editora Vozes, 1971.

AS MUDANÇAS RELACIONADAS AO PAPEL E A ATUAÇÃO DO PROFESSOR NA EDUCAÇÃO BÁSICA NO BRASIL: AS IDEIAS DOS PROFESSORES FORMADORES DE UM CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Leandro Vasconcelos Baptista (Universidade Federal de Goiás – Bolsista PROLICEN)
Anita Gabriella Ferreira Norato (Universidade Federal de Goiás – Voluntária PROLICEN)
Rayssa Sousa Barbosa (Colégio Integração)
Prof. Rones de Deus Paranhos (Universidade Federal de Goiás)
Profa. Simone Sendin Moreira Guimarães (Universidade Federal de Goiás)

Resumo: O trabalho objetiva compreender as percepções de mudanças, ou não mudanças, dos professores formadores ao papel e atuação do professor da Educação Básica brasileira da época de sua formação até hoje. Realizaram-se entrevistas semiestruturadas com questões abertas, com formadores do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás. Os resultados foram analisados por uma adaptação da Análise da Asserção Avaliativa de Bardin (2011). Alguns formadores caracterizam um cenário atual pior que em sua época de formação, estando relacionado à desvalorização da profissão docente, diminuição do "status", baixos salários e alunos despreparados. Essas percepções contribuem, direta ou indiretamente, na construção da identidade profissional dos futuros professores em formação.

Palavras-chave: formação de formadores; formação de professores; identidade profissional.

Introdução

Ser professor é mais do que ensinar um conteúdo específico. É uma profissão que requer do profissional um conhecimento específico compósito, capacidade analítica, de natureza mobilizadora e interrogativa, com postura de distanciamento, autocrítica com capacidade de comunicabilidade e circulação, sendo estes os marcadores distintivos da profissão docente (ROLDÃO, 2007). Somado a isso, é um fazer que está relacionado à dinâmica da realidade cultural na qual esse fazer acontece, assim, podemos considerar a docência uma atividade complexa. A formação de professores que não considera essa complexidade pode investir em uma profissionalização esvaziada de sentido na qual o processo formativo se resumiria a ensinar um método para ensinar um conteúdo específico na

escola básica. Mas o que pensar quando esse processo formativo envolve a formação dos professores formadores?

Não existem muitas pesquisas sobre a atuação docente e as influências das concepções e prática pedagógica desses formadores de professores nas representações dos licenciandos. Não existe também, um currículo direcionado à formação dos professores formadores, que envolva aspectos relacionados ao saber e fazer desse profissional que considere o professor (licenciando) que se pretende formar (MIZUKAMI, 2006).

Caracterizando melhor os profissionais que formam os professores no Brasil, percebemos que nas universidades à docência vem sendo realizada por profissionais das mais diversas áreas (SARAIVA, 2008) e com diferentes formações. Porém, dos professores que atuam na licenciatura, muitas vezes é exigido apenas o conhecimento teórico ou técnico relacionado aos saberes biológicos e pouco, ou quase nada, é cobrado de conhecimentos pedagógicos. Como diz Benite et al (2010), "parece-nos que há um despreparo quanto aos conhecimentos pedagógicos de conteúdo dos professores universitários e isso afeta a formação" (p.258).

Lopes et al (2004) afirmam que a identidade profissional é uma articulação entre duas dimensões: uma interna ao indivíduo (subjetiva, relacionadas às experiências de vida) e outra externa às instituições de ensino (objetiva), e que as duas processam-se por mecanismos de identificação e sentido que possuem legitimidade variável de acordo com esses lugares e tempos. As representações sociais da profissão docente se constituem num processo que se alimenta e se transforma de acordo com essa mesma prática, não se dando de maneira isolada na psique de quem se "diz" professor, mas de forma localizada numa prática social. Então, identificar-se com a profissão docente, é "assumir o que estou sendo", pois as práticas sociais se constituem como processos que estão em constante mudança, em que vamos reconhecendo nas relações com o outro, diversas dimensões identitárias. Nesse sentido, acreditamos que exista uma influência dos professores formadores na formação identitária docente dos licenciandos, pois os mesmos (professores formadores) são oriundos de formações diversas que não necessariamente se comprometem com a formação pedagógica.

A formação inicial poderia ser diferencial, caso fosse assumida uma política de formação de professores envolvida, de fato, com a natureza dos processos de aprendizagem da docência em diferentes contextos (MIZUKAMI, 2004). Tanto a formação inicial como as experiências prévias determinam as escolhas profissionais dos professores da Educação Básica e não seria diferente para o professor que forma esses professores. Os determinantes na

formação desses professores são levados para sua atuação na universidade e "repassados" aos licenciandos. Essa ideia é corroborada por Morin (1998) quando diz que "o conhecimento de um indivíduo alimenta-se de memória biológica e de memória cultural, associadas em sua própria memória, que obedece a várias entidades de referência, diversamente presentes nela" (p.25).

As concepções epistemológicas dos professores formadores, como nos afirma Ponte (1992), funcionam como um pano de fundo organizador dos saberes docentes, como se elas estivessem na sua base, e formam-se num processo simultaneamente individual (como resultado da elaboração sobre a nossa experiência) e social (como resultado do confronto das nossas elaborações com as dos outros). Nesse sentido, investigar a relação da formação profissional dos professores formadores suas concepções epistemológicas e suas práticas, pode sinalizar elementos para compreensão do contexto formativo de professores de Biologia dentro do Instituto de Ciências Biológicas.

Então nos questionamos: O que pensam os professores formadores sobre a profissão docente na Educação Básica? Será que esses professores formadores percebem mudanças, no contexto da Educação Básica, de sua época de formação até os dias de hoje?

Objetivos

Esse artigo é parte dos resultados de um projeto de pesquisa intitulado "Formadores de professores e suas influências na construção da identidade docente dos professores em formação" ligado ao Programa de Bolsas de Licenciatura (PROLICEN/UFG). Nesse recorte o objetivo é compreender como os professores formadores percebem, ou não, as mudanças relacionadas ao papel e a atuação do professor da Educação Básica na sociedade brasileira da época de sua formação até hoje.

Metodologia

O presente trabalho se caracteriza por uma pesquisa de natureza exploratória e abordagem qualitativa. É um recorte de um projeto maior, ainda em desenvolvimento, referente às concepções que os professores formadores atribuem a função docente e suas influencias na construção da identidade profissional dos futuros professores de Ciências e Biologia. Dentro desse recorte, o desenvolvimento metodológico se deu por entrevistas semiestruturadas com questões abertas, feitas com professores do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFG.

A escolha dos professores se pautou na representatividade (quantidade de horas) de suas disciplinas na matriz curricular do referido curso. Como no Instituto de Ciências Biológicas (ICB) os professores estão lotados em departamentos foram escolhidos representantes dos seguintes departamentos: Genética; Morfologia; Ecologia; Bioquímica e Biologia Molecular; Botânica. Além de um professor da Faculdade de Educação. O convite foi realizado por e-mail e os primeiros a se disponibilizarem para pesquisa foram entrevistados.

A entrevista foi composta por dois blocos, um bloco relacionado à trajetória formativa do professor formador e um sobre sua prática docente em um curso de formação de professores, cada bloco foi composto por cinco questões. Para esse recorte foi utilizada apenas uma questão referente ao bloco da trajetória formativa do professor formador. A questão em destaque é: *Como você percebia a escola básica e a atuação dos professores desse nível de ensino no Brasil na época da sua formação e hoje? O que mudou?*

A análise dos resultados referentes a esta questão foi feita a partir de uma adaptação da Análise da Asserção Avaliativa de Bardin (2011). Nessa técnica, considera-se que a linguagem representa e reflete aquele que a utiliza, além disso, é possível encontrar as bases das atitudes dos sujeitos quanto ao objeto de que ele fala (no caso, as práticas pedagógicas) por trás das dispersões verbais. As questões elaboradas para entrevistas foram respondidas oralmente em sessões individuais, observando-se os seguintes passos: leitura e explicação de todas as questões geradoras, preparação do entrevistado para resposta (quando será dado o tempo necessário para que ele possa elaborar seu pensamento), releitura da questão e a resposta gravada. Posteriormente as respostas foram transcritas na integra e esse texto deu origem ao material analisado. Como indicado anteriormente, as respostas a essas questões foram analisadas sob a ótica dos pressupostos metodológicos elaborados pela técnica escolhida, pois através de manifestações de juízo de valores, o ser humano em sua maneira espontânea de falar, opina sobre fenômenos que pensa conhecer.

Resultados

Caracterizando os sujeitos dessa pesquisa, todos são professores efetivos do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Goiás e atuaram em 2013 como professores no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (Integral ou Noturno). Todos são responsáveis por disciplinas da área básica (conhecimentos biológicos) e apresentam as

características, presentes na Tabela 1, em relação ao ano de formação (Ensino Médio ou equivalente e graduação) e habilitação.

Tabela 1: Ano de formação e modalidade de graduação

Professores formadores	Conclusão Ensino Médio	Conclusão Graduação	Modalidade Graduação	Cidade da Graduação
1	**1998**	**2003**	**Bacharelado e Licenciatura**	**Goiânia, GO**
2	**1984**	**1990**	**Licenciatura**	**Vitória, ES**
3	**1985**	**1989**	**Licenciatura**	**Campinas, SP**
4	**1995**	**2001**	**Bacharelado e Licenciatura**	**Goiânia, GO**
5	**1999**	**2005**	**Bacharelado**	**Uberaba, MG**
6	**1995**	**2000**	**Licenciatura**	**Maringá, PR**

Fonte: Elaboração dos autores

Consideramos que várias representações, relacionadas à profissão docente, indicadas posteriormente pelos professores, podem ter relações com representações construídas na época de sua formação na Educação Básica. Três (3) dos professores entrevistados são licenciados, dois (2) são licenciados e bacharéis e um (1) apenas bacharel, o que indica que, pelo menos na formação inicial, cinco (5) professores formadores tiveram contato com uma possível discussão sistematizada acerca da profissão docente.

Em relação às respostas dos professores formadores a questão: *Como você percebia a escola básica e a atuação dos professores desse nível de ensino no Brasil na época da sua formação e hoje? O que mudou?* Os dados obtidos foram organizados em categorias apresentadas na Tabela 2.

Tabela 2: Categorias de mudanças e não mudanças no cenário da Educação Básica

Sujeito/professor formador / Unidades de Significado	1	2	3	4	5	6	Total
Entendimento relacionado à mudança	X	X	X	X			4
A) Profissão docente na época de sua formação							
• **Professor respeitado/ considerado autoridade**	X	X		X			3
• **Profissão de status/ prestígio/importante**	X	X		X			3
• **Salário relativamente bom**		X					1
• **Alunos melhores preparados na**		X					1

Educação Básica (futuros professores)							
• **Ensino mais "calmo" sem a pressão dos cursinhos**			X				
B) Profissão docente atualmente							
• **Professor desrespeitado (por pais e alunos)**	X	X					2
• **Desvalorização da profissão/ desprestígio / Alunos não querem ser professor/ tem vergonha**	X	X					2
• **Salário ruim**		X					1
• **Alunos com má formação na Educação Básica (futuros professores) /Necessidade de formação continuada**		X		X			2
• **Ensino mais centrado nos conteúdos e na velocidade de ensinar**			X				
Entendimento relacionado a não-mudança					X	X	2
• **Mudança pequena (sem indicar quais)**					X	X	2
• **Salário igual**					X		1
• **Não sabe bem se mudou ou não**			X		X		2
• **Necessidade de melhora**						X	1

De maneira preliminar percebemos que quatro (4) professores formadores entendem que aconteceram mudanças na profissão de professor da Educação Básica e dois (2) professores entendem que a profissão não mudou. Todos os professores que entendem que as mudanças aconteceram indicam que essas mudanças caracterizam um cenário de atuação profissional pior hoje do que na época em que foram formados. Assim, a discussão dos resultados se pauta na polaridade entre o "antes e depois" ao que se refere à profissão docente na Educação Básica. No primeiro bloco de discussão estão incluídas as três categorias relacionadas à mudança social da profissão e ao fazer desse profissional na educação básica. No segundo as mudanças relacionadas à formação na educação básica dos futuros professores e no terceiro as discussões relacionadas aos professores que não observam modificações na profissão docente na escola básica ao longo dos anos.

1. Mudanças relacionadas ao fazer docente na Educação Básica

Para três dos professores (3) entrevistados, durante a época de formação, o professor inserido na educação básica possuía o respeito de toda a comunidade escolar, por ser considerado uma autoridade, além disso, essa mesma quantidade de professores considera que a profissão anteriormente tinha prestígio e um professor entrevistado indica ainda que o salário antigamente era melhor. Esses aspectos serão aqui discutidos de maneira relacionada.

Em relação ao respeito dado ao professor anteriormente e hoje Thiele e Webler (2007), em pesquisa sobre a mesma temática têm resultados semelhantes, evidenciando o discurso do respeito e autoridade que o professor possuía antigamente. Para os autores, muitos dos professores já viveram os tempos em que a profissão docente possuía respeito e autoridade dentro da escola.

Ainda sob a ótica dessa mudança relacionada ao respeito, outra categoria indicada pelos professores entrevistados foi à consideração da profissão docente como forma de status e prestígio na época da formação desses professores. Situação diferente hoje quando esses formadores dizem que a mudança trouxe a desvalorização, o desprestígio e a falta de vontade dos alunos em se tornarem professores. Esses fatores estão relacionados a um processo histórico de descaso dos governos brasileiros em relação à educação básica pública. Marcelo (2009) aponta que essa situação de stress e desmotivação entre os professores está sendo assistida desde alguns anos. Não só no Brasil, mas em outros países “existem altos níveis de deserção e muita dificuldade em recrutar novos docentes, verificando-se situações de erosão da profissão, diminuição do status, interferências externas e aumento da carga de trabalho” (BOLAM e MCMAHON *apud* MARCELO, 2009).

O século XX foi marcado por grandes transformações. A partir da década de 60, a relevância da educação nos planos governamentais estava voltada para uma política educacional de “capacitação de novos contingentes de mão-de-obra” e como “instrumento de distribuição de renda” (BALZAN e PAOLI *apud* ARAUJO e VIANA, 2008). Dessa maneira, esta política mudou significativamente a clientela atendida pela escola, que passou a ser composta por todas as classes.

O orçamento da União destinado ao MEC em todos os anos, desde a criação deste Ministério até o ano 2000, pode ser dividido em dois no ano de 1960: expansão do número de matriculas e, ao mesmo tempo, redução do percentual orçamentário destinado à educação. Atualmente no Brasil, um professor ganha, em média, 40% menos do que a média de outros profissionais com a mesma escolaridade. Entanto, quando o discurso sobre a importância da

Educação no País caminhava para um alto nível, o orçamento que era destinado a ela ia em direção contrária na década de 60 (ARAUJO e VIANA, 2008).

Para Balzan e Paoli *apud* Araújo e Viana (2008), esse fato é justificado "indicando que o dinheiro para o crescimento das matrículas saiu do salário dos professores por meio de um arrasamento salarial" (p. 05). Dessa forma, a economia gerada pelos baixos salários pagos aos professores permitiu que mais e mais matrículas fossem abertas, para que um número cada vez maior de estudantes ingressasse em todos os níveis da educação básica. Esse fato é também corroborado por Cunha (1991), que ressalta como as políticas econômicas implementadas durante a ditadura militar brasileira aceleraram a ruína do salário dos professores.

Oliveira (2010) aponta que, talvez, pela falta de um Sistema Nacional de Educação no Brasil, promova o aparecimento de planos de carreira distintos, ou mesmo a ausência de planos, e, consequentemente, acarreta em salários diferenciados e duplicação de jornada em carreiras distintas: estadual/municipal; pública/privada; educação básica/educação superior.

A aprovação da Lei nº 11.738, de 16 de julho de 2008, que estabelece o piso salarial para o profissional do magistério e estabeleceu instrumentos que fixam as diretrizes para os novos planos de carreira e de remuneração para o Magistério dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, veio reforçar a luta pela valorização da profissão docente. A criação do Fundef levou, sobretudo, à redistribuição horizontal dos recursos entre os municípios em cada estado, incentivando a ascensão no Ensino Fundamental. Além disso, parte deste fundo seria destinada ao salário e a capacitação dos professores, o que pode reduzir a desigualdade de condições entre os estados (ROITMAN e RAMOS, 2011).

Finalmente, observa-se, hoje, uma grande pressão para que os professores desempenhem melhor suas funções, referencialmente para que os estudantes obtenham melhores resultados nos exames nacionais e internacionais. Ou seja, professores mal formados e pouco imbuídos de sua responsabilidade pelo desempenho dos estudantes, condescendem com os mecanismos governamentais que tem como plano a ampliação do controle do exercício profissional, o que se da mediante os exames de certificação de competência, que estão associados à implementação de incentivos financeiros. "Tais medidas, no entanto, se não totalmente dispensáveis, precisam ser relativizadas frente aos salários nada compensadores, carreiras que não oferecem clareza de percurso, imaginário coletivo desmotivado em relação à profissão, alto índice de abandono da docência e a progressiva queda na procura pelos cursos de licenciatura" (SCHEIBE, 2010, p. 985).

2. Mudanças relacionadas à formação dos futuros professores

Dois dos professores (2) formadores indicam que os alunos que entravam na universidade para fazer licenciatura estavam mais bem preparados antes do que hoje. Esses formadores indicam que a educação básica não está mais formando com qualidade. Segundo Leitão (2010) o desempenho do aluno na educação básica influencia na formação do ensino superior, assim, o professor formador, ao falar que *o material humano que nós da universidade temos é muito pior que era há alguns anos atrás* (Sujeito 2) remete a uma história de possível precarização da educação básica que hoje se reflete nas universidades em especial nas licenciaturas.

Com baixos salários e condições de trabalho ruim a docência não é uma carreira que atrai os jovens e os melhores alunos normalmente não a procuram como perspectiva profissional. Uma pesquisa realizada por Gatti et al (2009) baseada nos dados do Censo Escolar de 2007 (Inep/Mec) mostra a mudança de perfil dos que buscam a licenciatura como profissão. Para a autora o perfil socioeconômico de quem escolhe essa profissão mudou, sendo a maioria pertencente a famílias das classes C e D.

Além disso, pelos resultados do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM - INEP/MEC, 2008) os alunos que entram nas licenciaturas "têm dificuldades com a língua, com a leitura, escrita e compreensão de texto, a maioria proveniente dos sistemas públicos de ensino, que tem apresentado nas diferentes avaliações um baixo desempenho" (GATTI et al, 2009, p. 14). Para a autora, são estudantes que tiveram poucos recursos para investir em ações que lhes garantissem uma maior riqueza cultural (acesso a leitura, cinema, teatro, eventos, exposições, etc.). E, essa mudança trouxe implicações para os cursos de licenciatura que estão tendo que lidar com um novo estudante, diferente do que procurava a carreira em décadas anteriores.

Um destaque que vale ser apresentado é que em pesquisa realizada por Tartuce, Nunesco e Almeida (2010) os fatores extrínsecos apresentados pelos alunos de ensino médio para não escolha da licenciatura incluem predominantemente: baixa remuneração (40%), desvalorização social da profissão (17%) e desinteresse ou desrespeito dos alunos (17%), o que indica que as representações dos professores formadores, participantes dessa pesquisa, acerca da profissão de professor na Educação Básica são muito semelhante a dos alunos de Ensino Médio que participaram da pesquisa realizada pelas pesquisadoras em 2010 o que caracteriza que essas representações são provavelmente parte de uma construção social.

3. Percepções que não consideram que houve mudança

Dois dos professores (2) entrevistados não percebem as mudanças na educação básica ou acreditam que essas mudanças tenham sido pequenas. No entanto, essa percepção de não mudança pode estar relacionada a vários fatores como: a) um sistema educacional que há muito não apresenta mudança; b) um distanciamento do professor formador da universidade em relação à profissão docente na escola básica.

Em relação à aparente imobilidade do sistema educacional brasileiro esse pode estar relacionado à baixa qualidade da infraestrutura, tanto física como política, onde se desenvolvem as atividades educativas bem como a formação dos professores que desde meados dos anos 1980 não sofre modificações significativas.

Para Albernaz, Ferreira e Franco (2002), quanto melhor seja essa infraestrutura física, mais facilidade o corpo escolar encontra em seu ambiente de trabalho e estudo, o que passa a favorecer o seu desempenho. Essa estrutura não deve se resumir apenas à estrutura física, mas também em uma melhora dos fatores para valorização docente, já discutido anteriormente. Além disso, para os autores quanto melhor a qualidade formativa dos professores melhor o desempenho dos alunos, o que irá favorecer mudanças mais significativas dentro do modelo educacional.

Outro aspecto que pode auxiliar esses professores ao não entendimento de mudanças pode estar relacionado ao grande distanciamento que existe entre os conhecimentos específicos e o contexto da educação básica. Quando esses formadores entram nos cursos de formação de professores, muitas vezes não são exigidos os conhecimentos pedagógicos, apenas os conhecimentos específicos de sua área de formação, o que faz com que esses formadores não tenham muito conhecimento do que está de fato acontecendo na educação básica do país. Para Azanha (2000), as instituições que formam docentes precisam entender as múltiplas variedades existentes no social para que possa pensar o ponto de partida na formulação de suas propostas.

Ainda para Azanha (2000), o professor precisa ser formado não como um “portador de verdades”, inserido apenas na pesquisa e em conhecimentos específicos, seja no campo das ciências naturais ou em outros campos, a serem aplicadas de maneira abstrata em escolas pelo país, mas incentivando a procurá-las na variedade social e cultural existente no meio onde os alunos estão inseridos. Esse fator só pode acontecer se os professores em formação forem formados dessa maneira. Segundo Diniz-Pereira (2002), os formadores que estão no âmbito

da pesquisa, sem um contato com a educação básica, possuem a meta apenas da produção de conhecimentos científicos, se distanciando, cada vez mais, do contexto escolar e da prática de melhoria para que possam entender o funcionamento da educação básica.

Considerações

Nessa pesquisa, percebemos que a maior parte dos professores acredita ter ocorrido mudanças relacionadas à profissão docente na educação básica nas últimas décadas. As mudanças caracterizadas por esses formadores apontam uma piora no sistema educacional. Desvalorização, descaso desprestígio da profissão e baixos salários são indicados pelos formadores como elementos que caracterizam essa piora. Existe também, para os formadores a questão relacionada aos alunos que chegam hoje nas licenciaturas, que não tem, segundo esses formadores, a mesma formação dos alunos de anos anteriores. Há também aqueles professores que não percebem as mudanças no sistema educacional, o que pode ser característico de um processo unicamente voltado para a pesquisa, na produção de conhecimentos específicos sem sua relação com o contexto da Educação Básica.

As percepções de mudanças e não mudanças desses formadores podem contribuir, de maneira direta ou indireta, na construção da identidade profissional dos futuros professores de Ciências e Biologia. O entendimento de mudança pode fazer com que o professor formador exerça uma função contestadora dos problemas enxergados por eles, auxiliando na mobilização e no pensamento de melhora para esses problemas, mas também na fomentação dessa problemática, pautando seus discursos sempre nas impossibilidades e, cada vez mais, auxiliando no distanciamento dos professores em formação do real fazer docente na educação básica. Outro aspecto que pode caracterizar essa influencia está baseado no não entendimento dessas mudanças, deixando o professor formador com um discurso esvaziado dessa problemática, agindo de maneira a não contextualizar o conhecimento específico gerado por sua área no entendimento e mudanças do sistema educacional brasileiro. Com isso, os discursos que são utilizados por esses formadores podem interferir no desenvolvimento das concepções relacionadas à profissão docente dos professores em formação, o que irá auxiliar nas diferentes práticas pedagógicas exercidas por esses na educação básica.

Referencias bibliográficas

ALBERNAZ, A.; FERREIRA, F.; FRANCO, C. Qualidade e eqüidade no ensino fundamental brasileiro. *Pesquisa e Planejamento Econômico* (IPEA), v.32, n.3. p. 453-476, 2002.

ARAÚJO, R. S.; VIANNA, D. M.. *Aspectos históricos da remuneração dos professores de Física do Brasil e da carência deste profissional na Educação Básica frente à realidade da OECD.* SIEF 9, 2008.

ARAÚJO, R. S.; VIANNA, D. M.. Baixos salários e a carência de professores de física no Brasil. *XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Curitiba, 2008.

AZANHA, M. P. Uma reflexão sobre a formação do professor da escola básica. In: *CONSELHO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO*, processo CCE n.64/99, indicação CEE n.07/2000.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.

BENITE, C. R. M.; BENITE, A. M. C.; ECHEVERRIA, A. R. A pesquisa na formação de formadores de professores: em foco, a educação química. In: *Química Nova na Escola*. Vol. 32, n. 4 Nov. 2010.

CUNHA, L. A. *Educação, Estado e democracia no Brasil*. São Paulo, Cortez, 1991.

DINIZ-PEREIRA, J. E. A pesquisa dos educadores como estratégia para construção de modelos críticos de formação docente. In: DINIZ-PEREIRA, J. E.; ZEICHNER, K. M. (Org.). *A pesquisa na formação e no trabalho docente*. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

GATTI, B. A. et al. *Atratividade da carreira docente no Brasil*. São Paulo: Fundação Carlos Chagas. Relatório de pesquisa, 2009.

LOPES, A.; et al.. Estudo Exploratório sobre Currículo de Formação Inicial e Identidade Profissional de Docentes do 1º CEB: Indícios sobre o Papel do Envolvimento dos Estudantes na Gestão do seu Currículo de Formação. *Revista Portuguesa de Educação*, v. 17, n.1 Universidade do Minho Braga, Portugal, 63-95, 2004.

MARCELO, C. Desenvolvimento profissional docente: Passado e futuro. Sísifo. In: *Revista de Ciências da Educação*, 8, 7-22, 2009.

MIZUKAMI, M. da G. L. Aprendizagem da Docência: Professores Formadores. In: *Revista E-Curriculum*, São Paulo, v.1, n. 1 dez-jul. 2006.

MORIN, E. *O Método 4 – as ideias*. Porto Alegre: Sulinas, 1998.

OLIVEIRA, J. F. *A articulação entre universidade e educação básica na formação inicial e continuada de professores - Demandas contemporâneas, situação-problema e desafios atuais.* Mimeo, 17p, 2010.

PONTE, J. P. et. al. *Educação matemática: temas de investigação*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, p. 185-239, 1992.

ROITMAN, I,; RAMOS, M. N.. *A Urgência da Educação*. São Paulo: Editora Moderna LTDA, 2011.

ROLDÃO, M. do C.. Função docente: natureza e construção do conhecimento profissional. In: *Revista Brasileira de Educação***,** v.12, n.34, jan-abr, 2007.

SARAIVA, A. C. L. C. Representações sociais de aprendizagem docente por professores universitários. In: BRAÙNA, R. de C. de A.; FERENC, A. V. F. *Trilhas da docência: saberes, identidades e desenvolvimento profissional*. São Paulo: Iglu, 2008.

SCHEIBE, L..Valorização e formação dos professores para a educação básica: questões desafiadoras para um novo Plano Nacional de Educação. In: *Educação & Sociedade*. vol.31 no.112 Campinas July/Sept, 2010.

TARTUCE, G. L. B. P.; NUNESO, M. M. R.; ALMEIDA, P. C. A. De. Alunos do ensino médio e atratividade da carreira docente no Brasil. *Cad. Pesqui.* [online]. vol.40, n.140, pp. 445-477, 2010.

THIELE, M. E. B.; WEBLER, R. M. *Um olhar sobre a saúde do professor: Desafios e possibilidades*. Simpósio de Educação e XIX Semana de Educação, 2007.

ORIENTAÇÃO SEXUAL: VIVÊNCIAS DE PROFESSORES DA REDE PÚBLICA DE ENSINO E COMO ESSE TEMA TRANSVERSAL TEM SIDO ABORDADO

Márcia Cristina de Oliveira Figueiredo (Prof.ª de Educação Básica da Prefeitura Municipal de Betim – MG; Licenciada e Bacharel em Ciências Biológicas pela PUC- MG (Betim); Aluna do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da UFOP– MG**)**

Marcelo Diniz Monteiro de Barros (Prof. Adjunto IV do Departamento de Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais; Doutor em Ensino em Biociências e Saúde pelo Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, no Rio de Janeiro**)**

RESUMO

A instituição da temática orientação sexual nos PCN's criou, dentro das escolas, um espaço para discutir o papel dos docentes e dos pais, e como os alunos têm lidado com questões particulares e sociais ligadas a sexualidade. O objetivo desta pesquisa foi conhecer a opinião de professores da rede básica de educação pública, nos vários aspectos pertinentes a esse tema transversal. Os dados da pesquisa refletem a versatilidade dos professores, dificuldades e vivências, os papéis da família e da mídia, entre outros relatos. Verificou-se a necessidade de investir na formação continuada e que abrir espaços de discussão e sanar dúvidas dos alunos é a melhor forma de preveni-los e tratar a sexualidade como algo saudável, inerente à vida e intrínseca a todos os comportamentos do ser humano.

Palavras-chave: Ensino de ciências; tema transversal orientação sexual; pesquisa em educação básica.

INTRODUÇÃO

A sexualidade é algo inerente à vida e à saúde, marcada por sentimentos e relações pessoais e interpessoais, que se fazem presentes em todas as fases do desenvolvimento do ser humano (BRASIL,1998). A abordagem do tema no âmbito escolar, seja na educação infantil ou de jovens, se torna imprescindível, visto que este é um lugar aberto para discussões e reflexões, em que manifestam-se curiosidades, sonhos, medos, ideias e várias outras inquietações. Além disso, reúne crianças e jovens, tendo cada um, uma orientação sobre sexualidade, seja ela adquirida com os pais ou familiares, ou simplesmente por momentos de conversas informais entre amigos. A escola, de forma sistematizada, pode complementar e/ou unificar essas informações, permitindo ao discente formar sua opinião sobre o tema e entender um pouco mais as formas de expressão da sua sexualidade e de como lidar com isso no dia-a-dia. Essa abordagem traduz-se em discutir sobre os aspectos biopsicossociais dos indivíduos,

levando em consideração os aspectos histórico-culturais, crenças, valores e emoções, de forma a garantir o direito a informação e ao conhecimento, indispensáveis na formação dos alunos (SANTOS, 2001).

A discussão sobre a inserção da temática orientação sexual na escola iniciou-se nos anos 20, entre profissionais da saúde e educadores com o intuito de abordar questões de higiene e tratar as chamadas "doenças venéreas", combater a masturbação e preparar as jovens para o papel de esposa e mãe (AQUINO e MARTELLI, 2012). Por várias décadas a temática foi reprimida e discutida, até que nos anos 80, a preocupação dos docentes com o aumento dos casos de gravidez não planejada na adolescência e com a possível contaminação desse público pelo vírus HIV intensificou a discussão, o que culminou com a inclusão do tema transversal Orientação Sexual nas escolas. Assim, em 1998, as instituições de ensino passaram a ser responsáveis por transmitir informações e problematizar "[...] questões relacionadas à sexualidade, contribuindo para o desenvolvimento de atitudes e valores baseados nos direitos humanos, nos relacionamentos de igualdade, no bem-estar social e no respeito entre as pessoas" (BRASIL,1998).

Com a inserção da temática orientação sexual no currículo escolar, as instituições são orientadas a tratar as relações de sexualidade e gênero. Em 1994, a Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais (SEE) em parceria com a Fundação Odebrecht cria o PEAS – Programa de Educação Afetivo-Sexual (CASTRO, 2008). O objetivo do Projeto sempre foi desenvolver atividades nas escolas, fazendo parcerias com os setores de saúde, justiça e ação social, focando na formação dos jovens adolescentes, através da capacitação de professores. Depois de preparados, esses profissionais têm a missão de planejar e executar atividades nas escolas, que atendam as necessidades dos jovens. (CASTRO, 2008). A seleção de escolas foi feita de acordo com o grau de vulnerabilidade social, com o intuito de minimizar a incidência de gravidez não planejada, uso de drogas e contaminação por doenças adquiridas com práticas sexuais sem proteção, especialmente o HIV/AIDS (MINAS GERAIS, 2009). A Secretaria Estadual de Educação (2013) publicou em sua página na web as estimativas do programa para o ano de 2013. A expectativa seria atender 300 municípios em Minas Gerais, 830 escolas, 356 mil alunos e superar a marca de 4,5 mil professores multiplicadores.

A dificuldade dos pais em tratar o assunto de forma aberta, coesa e significativa aumenta ainda mais a responsabilidade dos educadores perante os jovens, cada vez mais sedentos de informações. O professor e os futuros docentes, enquanto mediadores, têm papel fundamental nesse processo. Será que os profissionais da educação se sentem preparados para tratar de um tema tão complexo e cheio de questionamentos? Afinal, grande parte dos

educadores de hoje, foram os jovens reprimidos do passado (SANTOS, 2001). Como o tema transversal orientação sexual tem sido abordado por docentes das diversas áreas do conhecimento? Na visão do professor a mídia influencia comportamentos? Esses e outros questionamentos, que serão apresentados posteriormente, incitaram a presente pesquisa. Afinal, de acordo com os PCN's (Parâmetros Curriculares Nacionais, 1998), os temas transversais devem ser trabalhados de forma interdisciplinar, não se restringindo aos professores de Ciências e Biologia, visto que a sexualidade humana deve ser abordada em vários aspectos: sociais, afetivos, culturais, fisiológicos, os que envolvem mitos e tabus, e não somente com o intuito reprodutivo.

A partir disso, objetivou-se conhecer a opinião dos professores atuantes na rede básica de educação pública sobre esse tema transversal, como se preparam para atender as dúvidas dos alunos, como a homossexualidade está presente na realidade escolar que ele está inserido, questões sobre gravidez na adolescência, DST's, o papel da família e da mídia na educação desses alunos e outras abordagens que serão apresentadas.

METODOLOGIA

O público alvo dessa pesquisa foram professores da rede estadual de ensino que, no mês de julho de 2013, tiveram a oportunidade de capacitar-se, dentro da temática orientação sexual, através do PEAS (Programa de Educação Afetivo-Sexual atual Programa Educacional de Atenção ao Jovem) oferecido pela Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais. A Secretaria promove a formação continuada dos professores da rede, em várias áreas do conhecimento, e essa é uma das ações que preparam os profissionais para trabalharem o tema transversal orientação sexual. Buscando as respostas para os questionamentos que instigaram esse trabalho, optou-se por trabalhar no viés da pesquisa descritiva, com abordagem mista, utilizando o questionário como instrumento de coleta de dados (BARROS e LEHFELD, 2007). O anonimato reforçou a importância da veracidade das informações e a liberdade que os colaboradores teriam para expor suas opiniões e dificuldades.

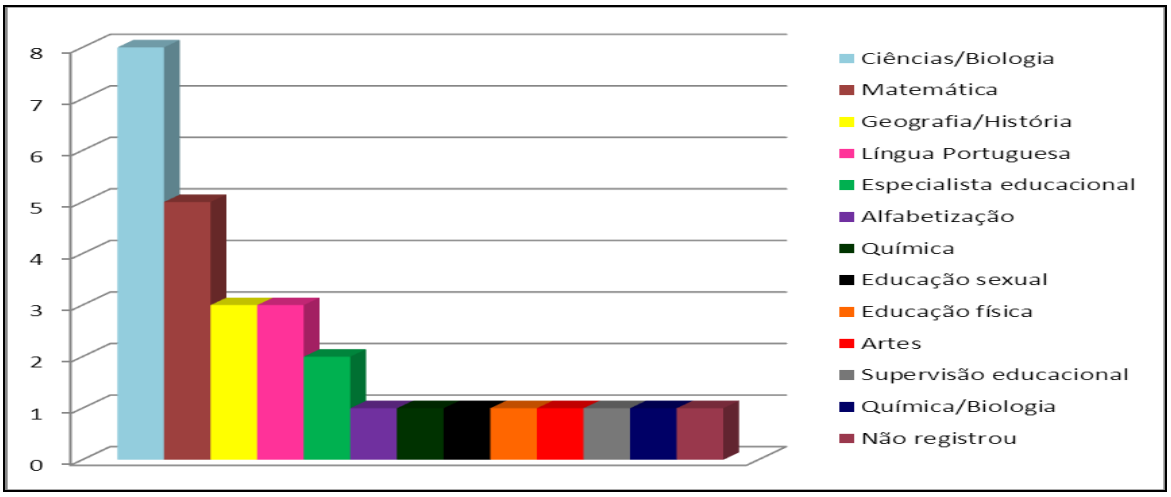
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiro foi solicitado a identificação do gênero, depois a área de atuação do profissional. Dos 29 entrevistados, 23 são do sexo feminino. Estatística e historicamente, as mulheres ocupam um espaço maior nas salas de aula. O Censo escolar (MEC, 2009) indica

que do total de docentes atuantes em Minas Gerais (215.928), apenas 15,9% são do sexo masculino, ou seja, 34.279 profissionais. Além disso, afirmam que as mulheres representam um número menor de profissionais atuantes apenas na educação profissional, sendo 45,8%, contra 54,2% do sexo masculino.

Participaram desta pesquisa 29 profissionais da rede estadual de ensino, das diferentes áreas do conhecimento. Apenas um entrevistado não registrou a(s) disciplina(s) que ministra (gráfico 1).

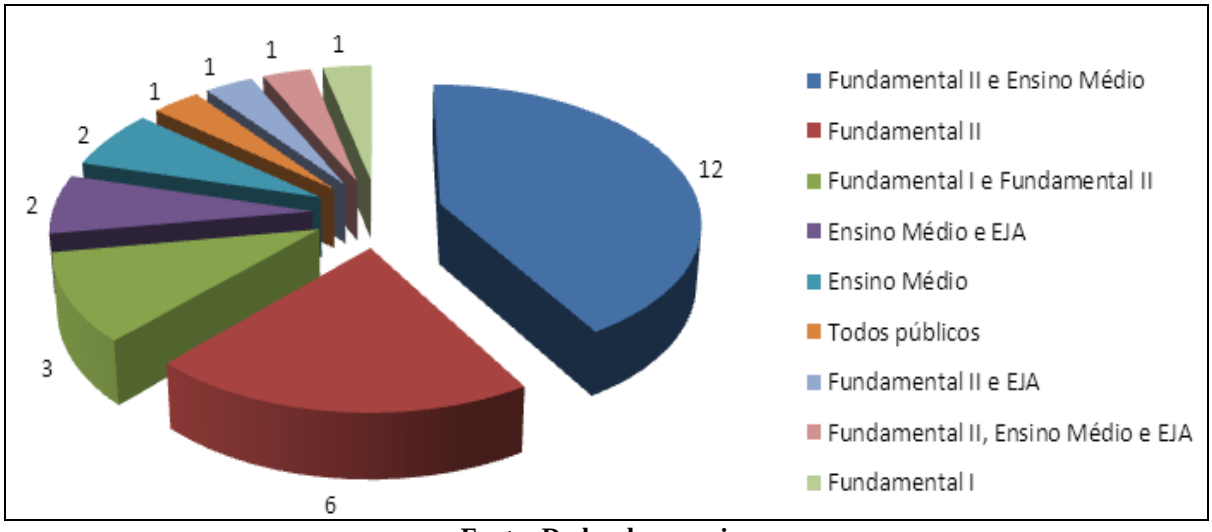
Gráfico 1 – Áreas de atuação dos profissionais que participaram da pesquisa



Fonte: Dados da pesquisa

O gráfico 2 representa a terceira pergunta do questionário: os segmentos de atuação dos professores, mostrando que a maioria dos profissionais trabalham com alunos matriculados no Ensino Fundamental II e no Ensino Médio.

Gráfico 2 – Segmentos de atuação dos professores entrevistados



Fonte: Dados da pesquisa

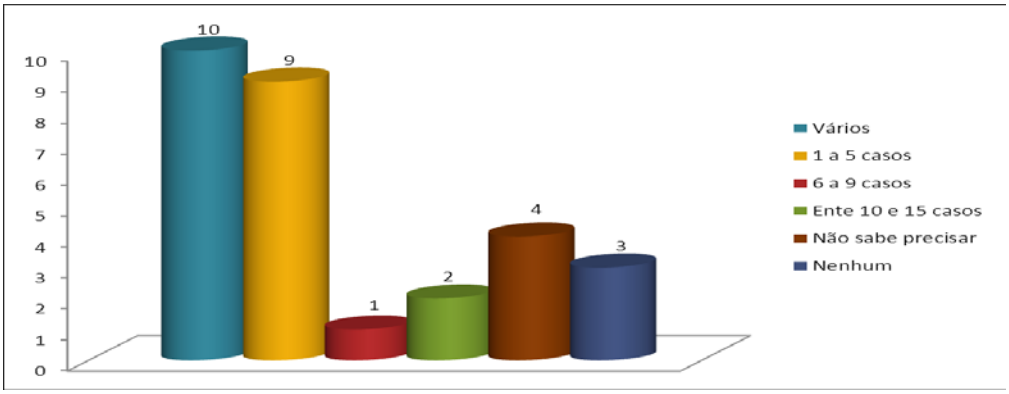
A quarta questão foi: “Você acha importante a abordagem da temática sexualidade pelas diversas áreas do conhecimento?” É praticamente unânime a opinião dos educadores. Apenas 1 professor, atuante nas séries iniciais e com mais de 20 anos de profissão, acredita que esse conteúdo deve ser exclusivo das disciplinas de Ciências e Biologia. Os dados mais recentes apontam que são 215.928 docentes atuantes na educação básica em Minas Gerais, sendo que destes 77,7% são profissionais com formação superior. Apenas 5,6% representam os docentes licenciados no curso de Ciências Biológicas. Isso reafirma a importância da abordagem interdisciplinar da temática orientação sexual (MEC, 2009).

Os relatos da quinta pergunta (“Como você aborda o tema orientação sexual na sua disciplina?”) mostraram os vários recursos utilizados pelos professores no seu dia a dia. Os docentes que trabalham com Ciências/Biologia relataram o uso de oficinas, vídeos, textos e debates, trabalhos em grupos, aulas expositivas, palestras sobre DST’s e gravidez não planejada. Um professor separa duas aulas por mês para tratar o assunto, outro trabalha de acordo com o perfil da turma e há ainda três que preferem manter a abordagem seguindo o conteúdo programático: dentro do sistema reprodutor ou genética. Os que lecionam matemática dizem trabalhar quando surge uma dúvida e quando esta pode ser relacionada à disciplina, ou em momentos extra classe. Um deles escreveu que poderia trabalhar o tema fazendo levantamento de dados, mas não especificou como seria a abordagem e outro educador da matemática deixou essa questão em branco. Já os professores da Geografia e/ou História trabalham sexualidade dentro do conteúdo programático de população, utilizando-se de textos e vídeos, ressaltando a importância de fazê-lo de forma clara. Uma das professoras relata que aborda o assunto somente quando os alunos a questionam. Um relato interessante foi de uma professora de Língua Portuguesa: “Até então, nunca havia abordado, deixava este tema para a professora de Ciências, mas agora participando desse Projeto PEAS, me sinto mais capacitada.” Esta fala representa os 7 professores que declaram não se sentir a vontade e preparados para falar de sexualidade e sexo com seus alunos, e os 26 que acreditam na necessidade de uma capacitação específica para trabalhar com orientação sexual. As demais professoras de português usam textos, notícias, debates e conversas informais, e uma educadora do 5º ano usa o Livro “Menino brinca de boneca” para embasar as discussões. Uma das especialistas educacionais afirma não trabalhar a orientação sexual visto que atua nas séries iniciais, outra diz ouvir o aluno e orienta-o em suas dúvidas. A profissional que trabalha com alfabetização deixou a questão sem resposta. A professora de Química diz não abordar o tema dentro da disciplina, mas sim em conversas informais entre os alunos. A responsável pela disciplina Educação Sexual usa recursos que já foram citados: textos, aula expositiva e

debates. O professor de Educação Física trata o assunto de forma não sistematizada, informalmente. No conteúdo de Artes, o professor dilui o tema dentro das várias atividades, segundo ele, de forma natural. A supervisora diz que a sua abordagem vai variar de acordo com a idade, mas não cita como faria; e a docente que trabalha com Química/Biologia optou por deixar a questão em branco. Bardi e Campos (2004) afirmam que na educação sexual, os recursos mais utilizados são os visuais ou audiovisuais. Essa citação condiz com a realidade dos professores que participaram da presente pesquisa.

A sexta questão foi referente à gravidez na adolescência. De forma geral, os professores relataram ter presenciado vários casos de gravidez entre jovens (gráfico 3) ao longo da carreira docente. A gravidez na adolescência já se tornou um problema de saúde pública, não só no Brasil, mas em outros países também. Isso se dá por condições de vida desfavoráveis, pelo desconhecimento da fisiologia do próprio corpo, falta de suporte afetivo da família e de programas adequados de orientação sexual, inacessibilidade a métodos contraceptivos e as informações adequadas quanto à utilização destes, são alguns fatores que provavelmente tem contribuído para elevar o número de adolescentes grávidas (SILVA et al., 2010). "[...] Entre 2011 e 2012, o total de filhos gerados quando as mães tinham entre 15 e 19 anos quase dobrou: de 4.500 para 8.300." (CARLOS, 2013, p.1). O dado apontado por Carlos (2013) nos permite afirmar que as jovens estão sendo mães cada vez mais cedo e, ao que tudo indica, com pouca preparação para isso.

Gráfico 3 – Quantos casos de gravidez na adolescência o professor presenciou?



Fonte: Dados da pesquisa

Questão 7: "Você acompanhou algum caso de aborto na escola?" 6 dos entrevistados afirmaram que acompanharam casos na escola, sendo os mesmos de forma espontânea. Tarantino (2013) em seu trabalho retrata a situação do aborto e revela que esta seria a quinta causa de mortalidade materna no Brasil. Em 2012, 31% do total de partos realizados nos

hospitais do SUS foram de adolescentes que tinham entre 10 e 19 anos. Até novembro do mesmo ano, foram registradas 173.960 curetagens, consequência de abortos espontâneos ou induzidos, sendo o terceiro procedimento obstétrico mais praticado. 42% das mulheres que praticaram o primeiro aborto, o fizeram na faixa etária de 12 a 19 anos (TARANTINO, 2013). Esses dados são preocupantes. Os professores que participam deste estudo têm como público alvo essa juventude que, por falta de informação ou por medo, acabam fazendo parte dessa estatística.

Outros temas ligados à sexualidade e que devem ser trabalhados com os alunos são: DST's, homossexualidade e métodos contraceptivos. Mas o que os educadores vivenciaram, pensam ou falam a respeito? Na pergunta 7, quando indagados se "Já escutou relato(s) de aluno(s) que contraiu (íram) Doenças Sexualmente Transmissíveis?" 3 docentes deixaram a questão em branco e 8 afirmaram que já escutaram relatos de alunos que contraíram algumas dessas doenças, os demais marcaram a opção "não". As citadas foram gonorréia, sífilis e HPV.

Assim como a gravidez não planejada na adolescência, as DST's tornaram-se problema de saúde pública em todo o mundo. Independente do sexo, deixam os organismos vulneráveis a várias outras doenças, incluindo a Aids, além de aumentar os índices de mortalidade infantil e materna. A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que no Brasil, a cada ano, as infecções de transmissão sexual na população sexualmente ativa pode chegar a 937.000 casos para a sífilis, 1.541.800 para gonorréia, 1.967.200 para clamídia, 640.900 para herpes genital e 685.400 para HPV (BRASIL, 2013).

Para que soubéssemos a opinião dos educadores a respeito da homossexualidade, uma das questões foi a 8: "Para você, a homossexualidade é" com as seguintes respostas possíveis: opção, doença, predisposição genética ou nenhuma das alternativas, com o espaço para que o professor escrevesse sua opinião. 13 acreditam que a homossexualidade é uma opção pessoal, nenhum educador marcou o item doença. 4 docentes acreditam que seja predisposição genética, 4 marcaram os dois itens: opção e predisposição genética. Tivemos aqueles que deixaram em branco (4) e os que marcaram nenhuma das alternativas (4). Todos que optaram por "nenhuma das alternativas" não souberam explicar a causa, exceto uma educadora que usou a expressão "causa demoníaca" para manifestar sua opinião. Quando questionados na pergunta 9 "Como a homossexualidade está presente na realidade escolar que você vive?" a opinião dos profissionais variou, como demonstra a transcrição de alguns registros: "Naturalmente.", "Sempre presente.", "Nas três faces da moeda: alunos, professores e gestores.", "Presente de maneira velada ou imperceptível", "Não muito, mas há poucos

casos.", "A cada dia surge mais casos.", "Namoro assumido.", "Tenho vários alunos homossexuais", "Muito elevado", "Mais comuns entre os rapazes, porém tem se acentuado entre as meninas ainda no ensino fundamental.", "De várias maneiras, desde o homossexual assumido e afetado e até namoros assumidos.", "[...] há muitas brincadeiras preconceituosas que envolvem o assunto.", "Nos namoros, os que estão no armário, os assumidos, os assumidíssimos aflorados.", "Temos crianças e adolescentes, meninos na maioria, que gostam de andar só com pessoas do sexo oposto e também em outros comportamentos.", "Acredito que ela está cada vez mais presente, no estilo de vestir, falar e até mesmo a escolha de amigos". Os demais, 7 professores, deixaram a questão sem resposta.

Percebemos nas falas de alguns docentes a dificuldade em lidar com o homossexualismo pelo uso de certas expressões, como: "aflorados", "afetado", "os que estão no armário". No levantamento bibliográfico feito por Santos (2012), a autora afirma que em 1985 o Conselho Federal de Medicina retirou da lista de desvios sexuais a homossexualidade. Em 1999, o Conselho Nacional de Psicologia confirmou a normalidade desse comportamento. Ela ainda enfatiza "[...] já ficou provado que o homossexualismo não se trata de uma opção sexual e sim uma orientação sexual, ou seja, ninguém decide ser homossexual, mas, já nasce assim" (SANTOS, 2012, p.3). Outra perspectiva apontada: "[...] tudo depende também das relações socioculturais a que os sujeitos estão submetidos" (SANTOS, 2012, p.4). Ferrari e Castro defendem "[...]as identidades sexuais são construções sociais, culturais e discursivas e não simplesmente um dado da natureza, algo que possuímos naturalmente ou com o qual nascemos." (FERRARI e CASTRO, 2013, p. 306)

Como surgiu o homossexualismo é uma controvérsia e várias linhas de pesquisa tentam entender e/ou explicar tal comportamento ou predisposição gênica. E os docentes? Eles estão preparados parar abordar a homossexualidade? Ferrari e Castro (2013) relatam uma experiência que tiveram em cursos de formação de professores, tratando as temáticas gênero e sexualidade, cuja principal indagação era "qual a origem das homossexualidades?". Os professores estão à procura de "ajuda". Por se tratar de uma discussão recente, sendo que muitos deles têm um pré-conceito formado sobre o homossexualismo, a exposição e discussão em sala torna-se ainda mais difícil. Sendo assim, os cursos de formação continuada estão sendo utilizados para complementar lacunas da formação inicial (FERRARI e CASTRO, 2013).

Os métodos contraceptivos trazem outra abordagem que interessa os alunos. De modo geral, as meninas são as que mais aparentam preocupação quando há discussão nessa

vertente e, segundo os entrevistados, os alunos aproveitam bem os momentos de discussão em sala para sanar dúvidas. Esses dados foram obtidos pelas questões 10 e 11 do questionário.

Duas outras abordagens importantes são feitas com base no papel da família e na influência da mídia no cotidiano dos adolescentes. Nesses aspectos foram elaboradas duas questões. A questão 12 pretendeu avaliar como os docentes veem a família como responsáveis pela educação sexual de seus filhos, e a questão 13 como a mídia influencia o comportamento sexual dos jovens adolescentes. Na percepção de 15 educadores, quando se trata da abordagem familiar, a temática orientação sexual é pouco discutida, 11 acreditam que os pais não abordam e 3 optaram por deixar a questão em branco. Nenhum educador marcou a opção "Aborda com uma boa frequência". A primeira abordagem sobre sexualidade deve ser realizada pelos pais, através do diálogo. A família exerce papel fundamental durante todo o desenvolvimento do filho, da infância a fase adulta, e a melhor forma de orientá-los é estabelecendo uma relação, desde pequenos, de confiança, sem restrições e constrangimentos. Com a puberdade surgem muitas dúvidas de como lidar com o próprio corpo e com o corpo do outro, além dos desejos próprios da fase que se inicia (SANTOS e RUBIO, 2013). Quanto ao papel do professor: "[...] o educador não deve transmitir valores próprios, ao contrário dos pais, que devem sempre dar um direcionamento de acordo com o que acreditam ser melhor para seu filho." (DOMINGUES, 2009, p.8). Na medida em que os alunos são preparados pela família e agregam conhecimentos transmitidos pelos docentes, pode-se minimizar os casos de gravidez não planejadas, doenças sexualmente transmissíveis e outras ocorrências típicas da adolescência, relacionadas à sexualidade (SANTOS e RUBIO, 2013).

Quando se trata do papel da mídia, os 21 que responderam, expressaram de várias formas suas opiniões. Segundo estes, a mídia influencia negativamente, tratam do tema de forma incorreta, banal, alienada, invasiva, estimulando o sexo sem valor afetivo e respeito e a erotização precoce, enquanto outros enfatizam a preocupação apenas com a camisinha. Um professor descreve sua opinião da seguinte forma: "Estão incentivando o sexo em qualquer idade e na maioria das vezes sem prevenção, com troca de parceiros e liberdade total.". Relataram ainda vídeos, novelas, realitys, propagandas e filmes como os recursos utilizados pela mídia para influenciar o comportamento sexual dos estudantes. Segundo Pinto (1995), a mídia é um dos maiores meios de comunicação em massa, sendo um canal que transmite modos de comportamentos e ideologias capazes de influenciar grande parcela da sociedade.

Por fim, a última pergunta do questionário procurou saber se os professores que participaram desta pesquisa são solicitados a falar de sexo pelos alunos. Em caso afirmativo, deveriam apontar os temas mais frequentes. Dos 29 educadores, 4 não responderam, 10

afirmaram que não são procurados pelos alunos e os demais (15) relatam que as dúvidas, em geral são sobre: namoros e relacionamentos, doenças e suas formas de contágio, métodos contraceptivos, menstruação, gravidez, pílula do dia seguinte, masturbação, homossexualidade, afetividade e virgindade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sexualidade está presente em todas as etapas do desenvolvimento humano e deve ser trabalhada no âmbito escolar com o propósito de informar e orientar o aluno, para que ele seja capaz de lidar com a sua sexualidade, não colocando em risco sua saúde e respeitando a sexualidade do outro.

Os dados da pesquisa refletem a versatilidade dos professores que se desdobram entre escolas, turnos e um público cada vez mais diverso. É evidente a dificuldade dos educadores em tratar da temática orientação sexual de forma clara, objetiva, interdisciplinar e integrada. Muitos mitos e tabus envolvem o assunto, deixando de ser tratados temas relevantes. Os cursos de formação continuada tem sido uma alternativa para aqueles que percebem a necessidade de tratar a orientação sexual nas suas disciplinas e que, de certo modo, sentem-se despreparados ou inaptos para tal.

A mídia tem bombardeado as crianças e adolescentes com informações que aguçam a sexualidade de forma precoce e sem planejamento, o que nos leva a pensar: em que fase da vida escolar a orientação sexual deve ser inserida? Devemos manter o “pudor” e acreditar na inocência das crianças? Instruí-las, respeitando as fases de desenvolvimento cognitivo, é um dos caminhos. Afinal, quando há liberdade para questionar e espaço para discutir e compartilhar informações, criamos um ambiente saudável e temos a chance de minimizar os problemas de saúde pública que tanto afligem governantes, pais e educadores.

Em muitos casos, a família omite-se diante da formação dos seus filhos, estando cada vez mais convictos que esse papel deve ser desempenhado pela escola e que apenas os professores devem se responsabilizar pela educação sexual dos jovens. Um trabalho conjunto entre escola e família permite a sensação de acolhimento por parte do aluno, estabelecendo uma relação de confiança, muito positiva no processo de formação de valores.

Abrir espaços de discussão e sanar dúvidas dos alunos é a melhor forma de preveni-los. Espera-se que o presente trabalho tenha contribuído e possa contribuir, em leituras futuras, para a compreensão da sexualidade como algo saudável, inerente a vida e intrínseca a todos os comportamentos do ser humano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUINO, Camila; MARTELLI, Andrea Cristina. **Escola e educação sexual: uma relação necessária.** UNIOESTE: IX ANPED Sul – Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul; 2012.

BARDI, Juliana; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi. **Produção de materiais didáticos para temas de orientação sexual nas séries iniciais do ensino fundamental.** IB – UNESP; Botucatu: SP; Dez. 2004.

BARROS, Aidil Jesus da Silveira; LEHFELD, Neide Aparecida de Souza. **Fundamentos de Metodologia Científica.** 3.ed; São Paulo: Prentice-Hall; 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF; 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. **DST no Brasil**. Departamento de DST, Aids e Hepatites Virais. Disponível em <http://www.aids.gov.br/pagina/dst-no-brasil> Acessado em 03 de novembro de 2013.

CARLOS, Roberto. **Cresce o número de adolescentes grávidas no Brasil**. Jan. 2013. Disponível em < http://robertocarlosc.wordpress.com/2013/01/18/cresce-o-numero-de-adolescentes-gravidas-no-brasil/> Acessado em setembro de 2013.

CASTRO, Roney Polato de. **Professores(as), sexualidade e educação sexual: produzindo sujeitos nos contextos do programa de educação afetivo-sexual (PEAS).** 31ª Reunião anual da ANPED: Caxambu; 2008.

DOMINGUES, Gisele Juliani. **A educação sexual escolar, a influência da televisão e as possibilidades de diálogo com a família.** Universidade Estadual de Londrina; Londrina: PR; 2009.

FERRARI, Anderson; CASTRO, Roney Polato de. **“Quem está preparado para isso?”... Reflexões sobre a formação docente para as homossexualidades.** Práxis Educativa, Ponta Grossa: PR; v. 8; n. 1; p. 295-317; jan./jun. 2013.

MEC. Ministério da Educação e Cultura. **Sinopse do Professor da Educação Básica, em**

2009. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. – Brasília: Inep, 2009.

MINAS GERAIS (Estado). Secretaria de Estado da Educação. **Guia de formação inicial – Parte II**. Belo Horizonte; 2009.

PINTO, Luiz Fernando M.. **Televisão e educação sexual.** Jornal de Pediatria; Vol. 71; nº 5; p. 248-254; 1995.

SANTOS, Inaiá Alves dos; RUBIO, Juliana de Alcântara Silveira. **A Orientação Sexual nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Possibilidades e Desafios**. Revista Eletrônica Saberes da Educação; Vol. 4; nº 1; 2013.

SANTOS, Marluce Alves dos. **Orientação sexual no 1º e 2º ciclos do ensino fundamental: uma realidade distante?.** Monografia (Pedagogia) – UFRN; 2001.

SANTOS, Vanessa dos. **Homossexualidade no ambiente escolar.** Revista Eletrônica: Lenpes – PIBID de Ciências Sociais – UEL; Edição nº. 2; Vol. 1; jul-dez. 2012.

SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO. **PEAS Juventude – Programa Educacional de Atenção ao Jovem.** Mar. 2013.

SILVA, Alana F. da; ALMEIDA, Felipe V. H. de; BRITO, Silmery da S.; GOUVEIA, Rachel L. B.; DIAS, Katy L. G.; LUCHIARI, Ana Carolina; VASCONCELOS, Darízy F. S. A. de. **Gravidez na adolescência e abandono escolar: conscientização de alunos de ensino fundamental e médio de João Pessoa – PB**. Universidade Federal da Paraíba- XII Encontro de Extensão; João Pessoa: PB; 2010.

TARANTINO, Mônica; **Aborto: está na hora de o Brasil encarar esse tema**; Revista Istoé; Caderno Medicina e Bem-estar; Edição nº 2262; 22 Mar. 2013.

HISTÓRIA DA CIÊNCIA E CRONOLOGIA EM BIOTECNOLOGIA: UMA ATIVIDADE REALIZADA EM UMA DISCIPLINA DO CURSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

Adriana Marcia Nicolau Korres (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – Ifes, Campus Vitória, Professor)

Glória Maria de Farias Viégas Aquije (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – Ifes, Campus Vila Velha, Professor)

Michele Waltz Comarú (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – Ifes, Campus Vila Velha, Professor)

Resumo

Acredita-se que ciência não se limita ao conhecimento de leis e teorias, mas, também, dos processos históricos e que os episódios científicos estão relacionados com o desenvolvimento da sociedade. Esse estudo relata atividade realizada numa disciplina sobre os eventos que marcaram a história da Biotecnologia. Foram apresentados aos alunos 25 fatos marcantes e proposto que eles os colocassem em ordem. Após debate, a turma foi estimulada a participar e o momento pedagógico foi registrado pelo professor. Observou-se que os alunos classificaram eventos antigos como recentes e usaram argumentos para convencer uns aos outros. A prática permitiu aos alunos se familiarizarem com assuntos a serem abordados na disciplina e serviu como instrumento de estímulo e motivação.

Palavras chave: Biotecnologia, Engenharia Sanitária e Ambiental, História das Ciências

Introdução

O estudo da Biotecnologia, assim como das ciências em geral, se debruça não só no conhecimento dos chamados produtos da ciência – leis, teorias – mas também no conhecimento dos processos da ciência – seus métodos e estruturas de desenvolvimento (VANNUCCHI, 1996). Segundo Matthews (1994), é importante que os alunos tenham em seus estudos a ideia da ciência como um saber construído, como parte de uma tradição

intelectual, cultura e social. Desvincular o estudo dos conteúdos científicos/escolares dos seus cenários históricos e metodológicos de construção pode incorrer em geração de dogmatismo e preconceito, além de funcionar como obstáculos epistemológicos no processo de ensino-aprendizagem de conceitos científicos.

Desta forma, o estudo dos conteúdos relacionados à Biotecnologia deve, antes de ser apresentado na forma de produtos, tópicos e conceitos pré estabelecidos, ser construído por meio de uma análise crítica dos contextos históricos em que esses conceitos foram estabelecidos. A incorporação de atividades que envolvam História das Ciências e que permitam o desenvolvimento do pensamento crítico sobre os conteúdos estudados, contribui muito para o desenvolvimento da racionalidade por parte dos estudantes e torna a aprendizagem verdadeiramente significativa para eles (VANNUCCHI, 1996; MOREIRA, 2005).

Tendo em vista tal prerrogativa e também de acordo com o que propõem Ausubel (1980) e, mais recentemente, Moreira (2005), o processo de aprendizagem significativa parte da premissa de que os conhecimentos prévios dos alunos quanto aos assuntos estudados são determinantes para a construção de conceitos. Desta forma, investigar a dimensão dos conhecimentos prévios permite ao professor estabelecer junto aos alunos os processos de desconstrução e reformulação de paradigmas.

A prática educativa voltada para metodologias participativas, onde o sujeito da aprendizagem – o aluno – participa ativamente do processo e constrói cada etapa do seu processo de construção mental deve ser cuidadosamente planejado pelo docente, de modo a permitir que se alcancem os objetivos previamente estabelecidos. Segundo Rué (2009), nos últimos anos a prática de metodologias participativas que incorporam a noção de autonomia na aprendizagem, especialmente no ensino superior, vem ganhando importância, uma vez que novas competências vêm sendo incorporadas ao perfil do aluno egresso. Entre elas, iniciativa, pró-atividade e raciocínio rápido.

Além disso, metodologias dinâmicas, que preveem problematizações, construções e participação ativa dos alunos, constituem, segundo Decker e Bouhuijs (2009), etapas importantes de motivação, incentivo e direcionamento às questões a serem estudadas. O compartilhamento de opiniões e percepções entre os alunos, também leva a um efeito estimulante e de incentivo, peças chave para a fase inicial de qualquer processo de ensino-aprendizagem.

Dessa forma, fazem parte dos objetivos deste trabalho: relatar a atividade realizada em uma disciplina do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental sobre eventos marcantes na história da Biotecnologia por meio da proposição de ordem cronológica destes eventos; despertar o interesse pelos conhecimentos da Biotecnologia; promover uma atividade interativa e dialogada onde o aluno é o sujeito ativo.

Metodologia

Esse trabalho consiste em um relato de experiência teórico-empírico (Vieira, 1999).

A atividade foi realizada com doze estudantes do sétimo período do curso de Engenharia Sanitária e Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo durante as primeiras aulas da disciplina de Biotecnologia Ambiental. Uma aula expositiva sobre o histórico, evolução e importância da Biotecnologia foi ministrada alguns dias antes da atividade. Os estudantes receberam 25 proposições/frases em tiras de papel que relatavam fatos/eventos marcantes na evolução da Biotecnologia. Os eventos selecionados foram sugeridos com base na obra Biotecnologia, de autoria de Malajovich (2012), que aponta momentos marcantes na história da Biotecnologia no mundo. A escolha dos fatos/eventos, mesmo contemplando um amplo período de tempo, baseou-se em dois critérios: (1) aqueles indicados pela literatura adotada, o que permite uma fonte de consulta para que os estudantes; e (2) a notoriedade, o intenso desenvolvimento da Biotecnologia nas últimas décadas e a abordagem midiática dos eventos, o que desperta o interesse dos estudantes.

Em sala de aula, os alunos foram desafiados a propor uma sequência desses fatos na ordem cronológica que eles acreditavam ser correta. A dinâmica da atividade previu a apresentação oral dos assuntos e todos opinavam oralmente na determinação da sequência que foi registrada pelo professor no quadro branco.

A decisão sobre a posição que cada item ocuparia ficou a cargo dos alunos, sem interferência do professor, gerando um debate onde a argumentação entre os alunos foi importante para definir a ordem. Foi esclarecido aos alunos que o objetivo final não era estabelecer a ordem correta dos eventos, mas estimular a discussão sobre os fatos históricos listados e a correlação destes com a história das ciências e do mundo.

A ordem cronológica proposta pelos estudantes foi comparada com a ordem proposta pela literatura (MALAJOVICH, 2012) apresentada no quadro pelo professor para finalização da atividade.

Foi elaborado pelo professor, durante o desenrolar da atividade, um relatório descritivo por

meio de observação, com o objetivo de registrar as percepções do professor sobre atividade em sala.

Resultados e discussão

Tendo em vista que contextualizar as teorias científicas e seus modelos apresentando correlações entre os períodos históricos em que foram propostos e o avanço da Biotecnologia como ciência contribui muito para a superação de obstáculos epistemológicos por parte da compreensão dos alunos, além de despertar o interesse e contribuir para a aprendizagem significativa, a atividade de proposição de uma ordem cronológica dos eventos marcantes na história do desenvolvimento da Biotecnologia foi realizada. A ordem proposta pelos alunos foi registrada e comparada com a sequência histórica da literatura (Tabela 1).

Ordem	Evento na ordem proposta pela literatura	Evento na ordem proposta pelos alunos
1	Preparo e conservação de alimentos e bebidas, cultivo de plantas, domesticação de animais, tratamento de infecções.	Preparo e conservação de alimentos e bebidas, cultivo de plantas, domesticação de animais, tratamento de infecções.
2	Século XII: Destilação do álcool.	Século XVI: Colheita de algas para alimentação pelos Astecas.
3	Século XVI: Colheita de algas para alimentação pelos Astecas.	Século XII: Destilação do álcool
4	Início produção comercial de cerveja; extração de metais por ação microbiana na Espanha; Descoberta das células por Robert Hooke (1665).	Início produção comercial de cerveja; extração de metais por ação microbiana na Espanha; Descoberta das células por Robert Hooke (1665).
5	Leeuwenhoek relata suas observações microscópicas. Nasce a Microbiologia. (1673-1723)	Experimentos de Louis Pasteur.
6	Teoria celular por Schleiden, Schwann e Virchow (1835-1855).	Leeuwenhoek relata suas observações microscópicas. Nasce a Microbiologia
7	Experimentos de Louis Pasteur (1863-1886).	Teoria celular por Schleiden, Schwann e Virchow.
8	Descoberta do vírus do mosaico do tabaco (1892).	Descoberta do vírus do mosaico do tabaco.
9	Redescobrimento das leis da hereditariedade, enunciadas por Mendel em 1865 (1900).	F. Griffith descobre a transformação em bactérias.

10	Início dos sistemas de purificação de esgoto baseados na atividade microbiana (1910).	Redescobrimento das leis da hereditariedade, enunciadas por Mendel em 1865.
11	Ereky utiliza pela primeira vez o termo “Biotecnologia” (1919).	Plantio de novas variedades de trigo no México => Revolução Verde.
12	F. Griffith descobre a transformação em bactérias (1928).	Produção comercial de biopesticida na França (*Bacillus thuringiensis*).
13	Produção comercial de biopesticida na França (*Bacillus thuringiensis*) (1938).	Proposição do modelo de dupla hélice por Watson e Crick
14	Proposição do modelo de dupla hélice por Watson e Crick (1953).	Descoberta do código genético. Descoberta de uma protease para uso em sabões.
15	Descoberta do código genético. Descoberta de uma protease para uso em sabões (1961).	Sequenciamento do primeiro genoma de uma planta (*Arabidopsis thaliana*), sequenciamento do genoma de *Drosophila melanogaster*.
16	Plantio de novas variedades de trigo no México => Revolução Verde (1962).	Sequenciamento do primeiro genoma de um animal: *Caenorrabditis elegans*.
17	Transferência de um gene de um organismo para outro com o uso de enzimas de restrição. No Brasil, inicia-se o programa Pró-Álcool a partir de biomassa (1973).	Anunciado rascunho do proteoma funcional da levedura. Sequenciamento do genoma do agente e do vetor da malária.
18	Conferência de Asilomar pede que sejam estabelecidas normas para regulação com experimentos com uso de DNA-recombinante (1975).	Ereky utiliza pela primeira vez o termo “Biotecnologia”
19	Nasce Dolly, ovelha clonada. Depois,	Início dos sistemas de purificação de

	Polly, clonada e geneticamente modificada. Início dos cultivos transgênicos em vários países (1997).	esgoto baseados na atividade microbiana.
20	Sequenciamento do primeiro genoma de um animal: *Caenorrabditis elegans* (1998).	Transferência de um gene de um organismo para outro com o uso de enzimas de restrição. No Brasil, inicia-se o programa Pró-Álcool a partir de biomassa.
21	Publicação do resultado do Projeto Genoma Humano (2000).	Conferência de Asilomar pede que sejam estabelecidas normas para regulação com experimentos com uso de DNA-recombinante.
22	Sequenciamento do primeiro genoma de uma planta (*Arabidopsis thaliana*), sequenciamento do genoma de *Drosophila melanogaster* (2000).	Publicação do resultado do Projeto Genoma Humano.
23	Anunciado rascunho do proteoma funcional da levedura. Sequenciamento do genoma do agente e do vetor da malária (2002).	Desenvolvimento da primeira rosa azul, geneticamente modificada
24	Desenvolvimento da primeira rosa azul, geneticamente modificada (2008).	Primeira célula sintética.
25	Primeira célula sintética (2010).	Nasce Dolly, ovelha clonada. Depois, Polly, clonada e geneticamente modificada. Início dos cultivos transgênicos em vários países

Tabela 1: Ordem dos eventos marcantes na história da Biotecnologia proposta pelos alunos e apontada pela literatura

Após a apresentação da ordem cronológica da literatura, os próprios estudantes se manifestaram em relação aos apontamentos, gerando a oportunidade de se destacar correlações entre eventos históricos.

O tema Biotecnologia gera amplas discussões, pois possibilita o esclarecimento de técnicas e fatos científicos que se baseiam em outros ocorridos anteriormente, mostrando que a construção do conhecimento normalmente se dá de forma gradativa. A realização de atividades que trazem à tona a história das Ciências pode ser de fundamental importância, saindo do padrão comum do conhecimento do fato em si, mas contextualizando o mesmo. Vale ressaltar que a atividade em questão não teve por objetivo o positivismo causa e efeito, não cabendo o julgamento do aluno sobre assertivas ou erros na disposição dos eventos por ordem cronológica. No entanto, estabelecer uma correlação entre fatos históricos e fatos científicos pode auxiliar o aluno a desenvolver uma visão humanística da construção do conhecimento científico.

Chama a atenção, por exemplo, a importância da mídia na popularização e divulgação dos eventos científicos. O nascimento da ovelha Dolly foi classificado pelos alunos como o evento mais recente da Biotecnologia, apesar de ter ocorrido em 1996 (MALAJOVICH, 2011) e a clonagem se constituir prática corriqueira para uso em agricultura e pecuária. O fato de ter tido ampla divulgação na imprensa e de sua relevância pode explicar a opinião dos alunos. Domingues *et al* (2003), relatam que, dos 114 alunos entrevistados quanto aos conteúdos de Engenharia Genética e Biologia Molecular, o tema Clonagem foi o mais citado pelos alunos.

Os mesmos autores em pesquisa realizada com alunos do ensino médio de escolas públicas e privadas revelaram que a televisão foi citada como sendo o meio de comunicação social mais importante para a divulgação de temas relacionados com Engenharia Genética e Biologia Molecular, seguido por revistas semanais, sendo estas mais citadas que revistas científicas (DOMINGUES *et al*, 2003).

Apesar de alguns conhecimentos prévios sobre o histórico da Biotecnologia poderem ter sido adquiridos por meios de comunicação, os quais transmitem as informações de forma básica, de forma a facilitar a compreensão dos fatos, acreditamos ser importante a discussão de fatos científicos com olhar acadêmico, consultando material científico (livros, revistas científicas) e não tendo apenas a imprensa como fonte de informação.

É importante destacar que este tipo de abordagem dos eventos históricos foi realizado pela primeira vez no curso no que se refere à Biotecnologia, e incorpora a ideia de construção do conhecimento científico e desmistificação de conceitos. Fato que acreditamos ser de suma importância para a formação em ciências, corroborando com autores como Praia *et al* (2002), Carvalho e Gil-Pérez (1995) e El-Hani (2009).

A disciplina optativa de Biotecnologia Ambiental no curso de Engenharia Sanitária e Ambiental tem como um dos objetivos fazer com que os estudantes sejam apresentados ao panorama prático das aplicações ambientais das pesquisas em Biotecnologia e inovação. Assim, como profissionais, possam conhecer os recursos biotecnológicos e, com isso, facilitar a tomada de decisões que venham favorecer a manutenção de um ambiente saudável, sustentável que propicie a saúde e bem estar do planeta e da humanidade.

Mesmo sendo um curso de Engenharia, uma área eminentemente aplicada, o conhecimento da História da Ciência faz-se importante, pois lança olhar sobre o desenvolvimento histórico e o contexto social, científico e econômico em cada época e região onde se desenvolveu a ideia.

Tomemos um exemplo de grande importância em Biotecnologia, as Leis de Mendel. Quando, em 1865, o monge Gregor Mendel realizou suas pesquisas sobre o cruzamento entre plantas de ervilha e observou a segregação dos genes em sementes (MALAJOVICH, 2012), as ideias não foram imediatamente utilizadas pela pesquisa científica da época. Neste caso, as ciências acessórias como Genética e Bioquímica estavam também em evolução. As leis de Mendel foram “redescobertas” em 1900. Nesta época, a Teoria Celular, enunciada por Schleiden, Schwann e Virchow, entre os anos de 1835 a 1855 (MALAJOVICH, 2012), já havia se consolidado e se tornado conhecida, o que facilitou a aplicação dos conhecimentos de Mendel. Assim, pode-se compreender a história da ciência como uma sequência de fatos que se interligam e se apoiam ou se contradizem, estimulando o conhecimento científico em diferentes épocas.

A percepção do professor registrada no relatório de observação foi de que os estudantes aceitaram bem a proposta de trabalho, todos participaram da atividade interagindo e opinando quanto às observações dos colegas e socializaram os conhecimentos prévios sobre o tema. Algumas vezes os alunos citaram as fontes de informação, entre elas as outras disciplinas cursadas, principalmente Microbiologia Aplicada. No entanto, a mídia foi a fonte mais citada como origem das informações, sendo que a televisão predominou.

A atividade desenvolvida em sala de forma participativa e dialogada visou estimular um

debate entre os estudantes de suas próprias ideias sobre os fatos apresentados e posicionarem estes fatos na linha do tempo da história científica. Acreditamos que este objetivo foi alcançado e segue em concordância com o que propõe Vannuchi (1996), ou seja, o debate de questões relativas à história da ciência estimula o desenvolvimento do pensamento lógico, da argumentação e da comunicação de ideias. Além disso, não se trata apenas de discutir datas e fatos, mas de convidar o estudante a perceber a beleza da evolução do pensamento científico, bem como despertar seu interesse pelos aspectos cativantes da ciência.

Referências

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicología educacional**. Rio de Janeiro: Editora Interamerica, 1980.

CARVALHO, A. M.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências. Tendências e inovações.** São Paulo: Cortez Editora. 1995.

DECKER, I. R.; BOUHUIJS, P. **Aprendizagem baseada em problemas e metodologia da problematização: identificando e analisando continuidades e descontinuidades nos processos de ensino-aprendizagem.** In: Aprendizagem baseada em problemas no ensino superior. São Paulo: Summus, 2009.

DOMINGUES, D. S.; FÁVARO, R. D.; MAIA, I. F.; DINIZ, R. E. S. A discussão de tópicos de Engenharia Genética e Biologia Molecular na escola: o que pensam alunos do Ensino Médio. **Anais. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru: SP. 2003.

EL-HANI, C. N. **Ensino de evolução: uma experiência na formação inicial de professores de biologia.** In: Ensino de ciências: Pesquisas e pontos em discussão. Campinas: Komedi, 2009.

MATTHEWS, M. **Science teaching: the role of history and philosophy of science**; Routledge, New York and London, 1994.

MALAJOVICH, M. A. **Biotecnologia**. Rio de Janeiro, Edições da Biblioteca Max Feffer do Instituto de Tecnologia ORT, 2012. Disponível em http://www.bteduc.bio.br. 2011

MOREIRA, M. A. Aprendizaje Significativo Crítico. **Indivisa, Boletín de Estúdios e Investigación**, nº 6, p. 83-101, 2005.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D. Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em Ciência. **Ciência & educação**, 8(1), 127-145. 2002.

RUÉ, J. **Aprender com autonomia no ensino superior**. In: Aprendizagem baseada em problemas no ensino superior. São Paulo: Summus, 2009.

VANNUCHI, A. I. História e filosofia da Ciência: da teoria para a sala de aula. Dissertação de Mestrado. USP. 131p. 1996.

VIEIRA, S. **Como escrever uma tese**. São Paulo: Pioneira, 1999.

O LABORATÓRIO DE MICROBIOLOGIA COMO ESPAÇO PARA FORMAÇÃO PROFISSIONAL – A EXPERIÊNCIA DO IFES – *CAMPUS* VITÓRIA

Adriana Marcia Nicolau Korres (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – *Campus* Vitória)
Glória Maria de Farias Viégas Aquije (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – *Campus* Vila Velha)
Sheila Souza da Silva Ribeiro (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – *Campus* Vitória)
Paola Angélica Dias dos Santos (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – *Campus* Vitória)
Michele Waltz Comarú (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – Campus Vila Velha)

Resumo

O trabalho relata a experiência vivenciada pelos alunos, professores e técnicos do Laboratório Microbiologia do Ifes (*Campus* Vitória) no período entre 2004 e 2013. O ambiente foi explorado para muito além de suas possibilidades de aulas práticas e oportunizou o desenvolvimento de habilidades, competências e experiências de 13 alunos em estágios, 23 monitorias, 17 projetos de iniciação científica, 11 realizaram trabalhos de conclusão de curso, uma monografia de especialização. Acreditamos que o desenvolvimento de atividades diversas da rotina de um laboratório, a experiência e a vivência com as técnicas e material científico associado ao tema Microbiologia colaborou com a formação profissional dos estudantes e na integralização dos conhecimentos adquiridos em outras disciplinas.

Palavras-chave: ensino de Microbiologia, educação profissional, laboratório

Abstract

This paper reports the experience lived by students, teachers and technicians from Laboratory of Microbiology of Ifes (*Campus* Vitória) in the period of 2004 and 2013. The laboratory has been exploited far beyond its possibilities of practical classes and provided opportunity to develop skills, competencies and experiences for 13 students in internships, 23 monitoring students, 17 undergraduate research projects, 11 final course work, one monograph of post graduating course. We believe the development of various routine activities of a laboratory, experience and familiarity with the technical and scientific material related to the subject

Microbiology collaborated with the professional training of students and linked acquired knowledge from other disciplines.

Introdução

A história da rede federal de educação profissional, científica e tecnológica começou em 1909, com a criação de 19 escolas de Aprendizes e Artífices, que eram voltadas para as "classes menos favorecidas". Com o decorrer do tempo e as mudanças no cenário político, econômico e social do Brasil, essas escolas se tornaram centros de educação profissional, originando em 2008 os Institutos Federais de Educação, Ciências e Tecnologias. A rede federal se configura hoje como importante estrutura para que todas as pessoas tenham efetivo acesso às conquistas científicas e tecnológicas. Com o objetivo de atender a essa demanda, as instituições de educação profissional vêm buscando diversificar programas e cursos para elevar os níveis da qualidade da oferta. (BRASIL, 2014).

O ensino de ciências é fundamental para a formação escolar em diversos níveis de ensino. Ele é complexo e deve ser acompanhado de diferentes estratégias para a compreensão dessa área de ensino (VILLANI e NASCIMENTO, 2003).

Alguns autores relatam como fundamental o ensino experimental de ciências como estratégia para o desenvolvimento da aprendizagem. Pereira (2010) cita que o ensino experimental de ciências está relacionado com a consciente necessidade do professor de adotar uma postura diferenciada em ensinar e aprender. Esse autor também argumenta que as aulas experimentais são de extrema importância para estimular os alunos, incentivando a proposição de ideias e teorias para explicar os fenômenos por eles vivenciados nos laboratórios de ensino.

Guimarães (2009) afirma que o uso de atividades experimentais estimula a contextualização e o estímulo de questionamentos e investigação dos conteúdos estudados, permitindo desenvolver, pelo estudante, a relação entre o estudado e o observado. A observação desperta o raciocínio crítico, proporcionando ao educando as habilidades e competências para a utilização desse senso crítico em situações fora do ambiente escolar (GRANDINI e GRANDINI, 2008).

Os Institutos Federais e as universidades são componentes fundamentais na transformação de estudantes em profissionais de alto nível, e uma das formas de alcançar este objetivo é a vivência em ambiente didático onde o estudante desenvolve competências e assimila conhecimentos no sentido de retornar à sociedade de diferentes formas.

Laboratórios de ensino de instituições de educação tecnológica podem ser inseridos em um amplo contexto, pois estão submetidos ao triângulo essencial em educação, que se traduz pelo ensino, pesquisa e extensão. Este ambiente pode ser explorado de diversas formas, considerando a premissa acima, pois apresenta atmosfera científica (pesquisa) por incentivar o desenvolvimento de projetos de iniciação científica e outros; pode ser alvo de interesse da sociedade (extensão) ao prestar serviços e realizar oficinas ou cursos e, fundamentalmente, são sítios de ensino.

A experiência no ambiente de laboratório oportuniza a aplicação do método científico com rigor e estimula a autonomia do estudante. Na formação profissional, a permanência do estudante no laboratório, em qualquer modalidade de colaboração (estágio, monitoria, iniciação científica e outros) é rica fonte de conhecimento e favorece que este aluno apresente um diferencial relevante em sua formação (FELIPPES, AGUIAR, DINIZ, 2011).

O laboratório didático como objeto de estudo pode representar uma nova visão do ensino de Microbiologia e de outras áreas das ciências, permitindo a vivência e fazendo a mediação entre os conhecimentos teóricos com a prática. O ambiente acadêmico do laboratório pode ser utilizado para o desenvolvimento e aperfeiçoamento das qualidades e habilidades do aluno que se interessa pelo tema.

Acreditamos que, de alguma forma, houve produção de ciência e oferta de um espaço com clima científico em um espaço didático do Ifes, como também ocorre em outros laboratórios didáticos.

Uso de métodos ativos de ensino de Microbiologia, como é o caso do uso do laboratório didático, na formação profissional esclarece ao estudante o fato de que o aprendizado das ciências e o estudo de suas inter-relações podem ser oriundos da prática e não somente pela transmissão de definições científicas diretamente do professor e do livro didático. Segundo Ovigli; Silva (2009), o estudo das ciências não pode ser abordado de forma a reforçar a visão de ciência como desenvolvida pelos “grandes gênios”. Ao contrário, a abordagem deve valorizar a aproximação do aprendiz com o tema, inserindo-o no ambiente acadêmico e profissional.

Gurgel (2002, apud OLIVEIRA, 2008) refere-se às pesquisas e ações de grupos ligados ao ensino de ciências como busca da melhoria da qualidade do ensino. Uma das formas para alcançar esta qualidade de ensino pode ser a exploração ampla de materiais didáticos, treinamento de professores (KRASILCHIK, 2000) e também pelo uso de laboratórios de aulas como oportunidade para a vivência dos estudantes.

Este trabalho tem como objetivo apresentar as atividades desenvolvidas no Laboratório de Microbiologia do Ifes (*Campus* Vitória), relatar a experiência exitosa e discutir a contribuição destas como instrumento colaborador na formação profissional de estudantes.

Metodologia

Este trabalho é um estudo de caso, relato e discussão de experiência obtida no Laboratório de Microbiologia do Ifes (*Campus* Vitória) durante o período de 2004 a 2013. Como fonte de dados, realizou-se um levantamento das atividades, através de análise de documentos, de conversas com professores que realizam atividades neste laboratório, análise dos trabalhos produzidos e sua importância na formação profissional. Os dados obtidos foram discutidos à luz da literatura pertinente.

Resultados e discussão

O laboratório didático em questão está localizado no Campus Vitória do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, Ifes.

Ele está dividido em dois ambientes, o laboratório de atividades didáticas com 50 m^2 de área, e o laboratório de preparo com 31 m^2 (Figura 1). Está equipado com os equipamentos básicos para o funcionamento de um laboratório de nível de biossegurança 1 e atende a atividades didáticas e também é utilizado como local de desenvolvimento de pesquisa.



Figura 1. Laboratório de atividades didáticas de Microbiologia do Ifes (Campus Vitória).

O Laboratório de Microbiologia do Ifes vem colaborando na formação de estudantes do curso Técnico em Química, nos cursos superiores de Tecnologia em Saneamento Ambiental,

Licenciatura em Química, Engenharia Sanitária e Ambiental e no programa de mestrado profissional em Educação de Ciências e Matemática (Educimat). Oferece vagas anuais para dois estagiários de nível superior e dois monitores de disciplina, fornecendo oportunidade para a complementação do aprendizado na área.

Este espaço também oportunizou estágio para 13 alunos dos cursos superiores de Tecnologia em Saneamento Ambiental, Nutrição, Ciências Biológicas, Engenharia Química e monitoria para 23 alunos dos cursos técnico em Química, superior de Licenciatura em Química, Tecnologia em Saneamento Ambiental e Engenharia Sanitária e Ambiental desde 2004 até o ano de 2013 (Figura 2). Nesta oportunidade, os alunos entraram em contato com a rotina do laboratório, com o manuseio e funcionamento dos equipamentos, a manipulação de microrganismos com técnicas assépticas e atenderam as demandas e dúvidas dos alunos das disciplinas ministradas no laboratório.

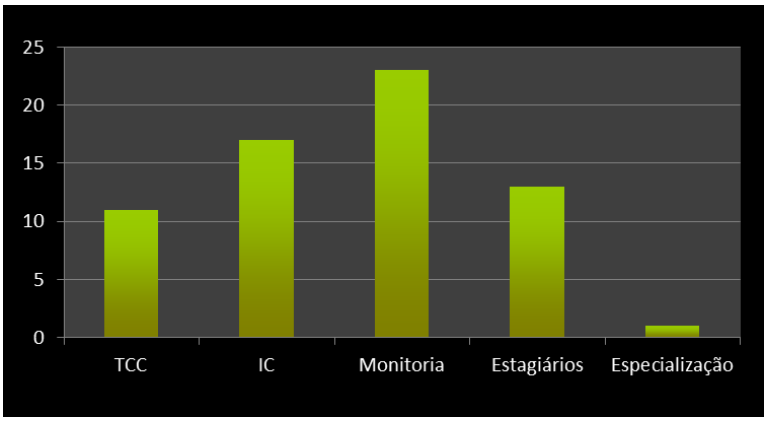


Figura 2. Número de alunos em cada tipo de oportunidade oferecida pelo Laboratório de Microbiologia do Ifes (*Campus* Vitória) no período de 2004 a 2013.

A produção e o desenvolvimento de atividades de pesquisa normalmente ocorrem em laboratórios que tenham especificamente este fim. No entanto, a produção científica nos laboratórios didáticos, como o caso do Laboratório de Microbiologia do Ifes (*Campus* Vitória) pode se tornar uma realidade em busca da contribuição para uma melhor formação acadêmica dos estudantes.

O Laboratório de Microbiologia do Ifes (*Campus* Vitória) vem propiciando o desenvolvimento de pesquisas ao nível de iniciação científica (IC), onde já foram desenvolvidos 17 projetos de IC com o desenvolvimento de coletas, enumeração, isolamento,

caracterização de microrganismos e ainda a avaliação da atividade antimicrobiana de extratos de plantas, adesão de micro-organismos ao aço, etc.

A pesquisa científica que envolve a coleta e manuseio de material biológico também vem sendo realizada no Laboratório de Microbiologia. Tal área oportuniza ao estudante o conhecimento de técnicas laboratoriais que o prepara mais profundamente na prática para o ingresso em cursos de pós-graduação em Microbiologia e áreas afins.

Trabalhos de conclusão de cursos superiores (TCC) foram desenvolvidos no laboratório, sendo de caráter experimental e com pesquisa, levantamento e discussão de dados bibliográficos. Também acreditamos que a pesquisa científica não pode ser resumida na experimentação prática, mas inclui o levantamento e estudo sistemático das publicações sobre dado assunto. Assim, o laboratório também contribuiu para o desenvolvimento de TCC voltados para revisão bibliográfica.

Acreditamos que a revisão contribui enormemente para a formação do profissional, oportunizando ao aluno o desenvolvimento da capacidade de busca, avaliação e separação de artigos científicos no tema, o uso de base de dados da internet e a sistematização deste material. O desenvolvimento de trabalho de revisão leva o estudante a se preparar para o desenvolvimento de um trabalho de monografia de especialização ou dissertação de mestrado, uma vez que ele começa a trabalhar um tema, conhecendo-o desde a sua origem, passando pela evolução do conhecimento científico daquele tema e finalizando com o estado da arte daquele tema na atualidade. Neste sentido, uma linha do tempo é traçada e por ela passam os itens de maior relevância para a condução do estudo do tema do TCC.

Uma monografia de curso de Especialização em Biotecnologia da Universidade Federal de Lavras foi desenvolvida no laboratório com o tema de revisão sobre aspectos da formação de biofilmes e a biocorrosão de materiais. Trata-se de trabalho que aborda a relação entre biofilmes e a corrosão influenciada por micro-organismos, apresentando a definição e o processo de desenvolvimento de biofilmes microbianos e sua importância em diversas áreas. Os processos de corrosão, biodeterioração e a interferência dos biofilmes microbianos nestes processos foram abordados com ênfase nos aspectos da proteção de superfícies contra biocorrosão, visando uma abordagem biotecnológica.

No período de agosto de 2004 a maio de 2013, os membros do laboratório de Microbiologia do Ifes-Vitória participaram de eventos e tiveram a oportunidade de apresentar alguns trabalhos desenvolvidos pelo grupo em congressos internacionais, nacionais e regionais (Figura 3).

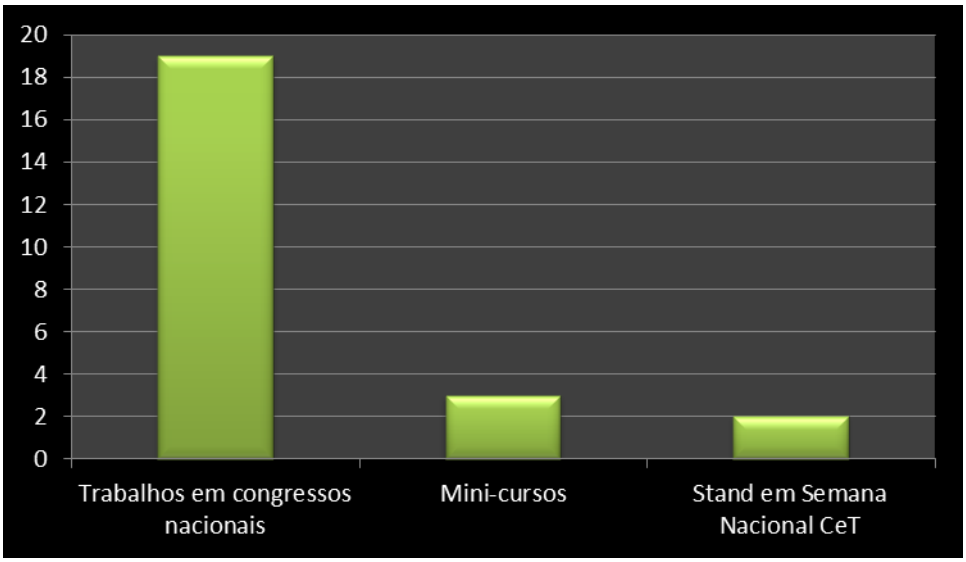


Figura 3. Número de trabalhos apresentados em congressos na forma de painéis, participação com stand em Semana Nacional de Ciência e Tecnologia e mini-cursos ofertados pelo Laboratório de Microbiologia do Ifes (*Campus* Vitória) durante o período de 2004 a 2013.

O contexto do uso do laboratório didático na complementação da formação do profissional em diversos cursos favorece o aprendizado e a vivência em ambiente de laboratório, uma vez que em alguns casos, aulas de diversas disciplinas ainda fundamentam-se na mera transmissão de informações e na transcrição do livro didático. O estudo das Ciências, sem interação com os fenômenos naturais ou tecnológicos, deixa enorme lacuna na formação dos estudantes (OVIGLI; SILVA, 2009).

Oliveira (2008) relata nunca ter encontrado intersecções claras, articulações bem definidas em sua estada em um laboratório didático. Ao contrário do que foi relatado por este autor, durante os nove anos em que nos encontramos atuando no Laboratório de Microbiologia do Ifes, a realidade é bem diversa. Observamos a contextualização dos trabalhos e interação entre aulas práticas e o desenvolvimento de trabalhos científicos, o que consideramos observações bastante promissoras do ponto de vista didático e da evolução do conhecimento científico dos alunos.

As atividades inovadoras motivando o aprendizado e o envolvimento dos alunos são, segundo Carvalho (2004), caminhos que levam os estudantes a evoluírem em seus conceitos, habilidades e atitudes, visto que os alunos trazem para a escola noções já estruturadas, com toda uma lógica própria e coerente e um desenvolvimento de explicações causais frutos de suas experiências, denominadas conceitos ou concepções espontâneas, mas que, por vezes,

não coincide com a estrutura conceitual e lógica usada na definição científica dos conceitos. Neste caso, é importante que o professor-orientador saiba conduzir os trabalhos para que os objetivos sejam alcançados e que o trabalho do aluno não se perca durante o processo.

A malha de conhecimentos prévios dos alunos que desenvolveram trabalhos no Laboratório de Microbiologia do Ifes foi valorizada no sentido de que eles pudessem relacionar a experiência com a Microbiologia com os seus conhecimentos já adquiridos em disciplinas teóricas e que são de sua preferência pessoal.

Buchweitz (2001) discute a aprendizagem significativa de estudantes concludentes dos cursos superiores de Física e Ciências Biológicas no contexto de sua formação nos referidos cursos. Os resultados relatados pelo autor mostram que os concludentes consideraram que as atitudes e habilidades foram importantes, pois envolveram a participação ativa do aprendiz. Ainda relatam a participação prática e ativa em termos de vivenciar, sentir, aplicar, fazer, praticar e interagir como fatores preponderantes para o aprendizado. Desta forma, consideramos aqui a participação de um laboratório didático "ativo" na formação do concludente pode transcender os horários de aulas práticas e pode efetivamente ser utilizado para a formação mais completa do estudante.

O processo ensino-aprendizado no contexto atual deve estar pautado no estudante e deve abandonar a prerrogativa de que o professor passa conteúdo de uma estrutura curricular pré-estabelecida, tendo nos alunos apenas seres receptores do conhecimento. Na atualidade, o estudante deve ser incentivado a valorizar os conhecimentos prévios ligados ao tema, descontruir conceitos inadequados e, a partir da discussão com o professor, orientador do aprendizado, construir os conceitos em bases sólidas do conhecimento científico. Segundo Manestrina e Moraes (2011), esta educação é voltada para o ser humano e colabora para que o educando priorize o "aprender a aprender", valorizando o progresso pessoal do indivíduo.

Foi também possível observar alterações comportamentais frente ao manuseio e tratamento de materiais e uso da correta nomenclatura de micro-organismos, refletindo uma nova postura dos estudantes como agentes importantes na conservação dos equipamentos e materiais do laboratório e também de divulgação da ciência Microbiologia. Essas alterações comportamentais foram observadas também pelo uso da linguagem científica e não mais uma linguagem cotidiana, anteriormente adotada pelos alunos. Carvalho (2004) relata a importância desta alteração comportamental e da linguagem ressaltando o papel do professor, da escola e do desenvolvimento de atividades que oportunizem ao estudante a expressão de suas opiniões e para que eles adquiram segurança e envolvimento com as práticas científicas.

Com relação à realização e desenvolvimento de pesquisas científicas, Queiroz; Almeida (2004) discutem o fazer pesquisa como fator relevante para a formação e aprendizagem do estudante de graduação em Química e ainda como se dá essa contribuição.

Queiroz; Almeida (2004) destacam que o desenvolvimento de uma pesquisa científica torna-se praticamente impossível sem o envolvimento dos alunos de um grupo de pesquisa com alunos de outros grupos diferentes, com técnicos de laboratório ou com pesquisadores e estudantes de outras instituições.

O desenvolvimento e o acompanhamento de alunos de IC e em fase de produção de TCC no laboratório de Microbiologia foi uma forma de se observar a consolidação do aprendizado utilizando estas formas de estudo. Queiroz, Almeida (2004) realizaram pesquisa com alunos de iniciação científica em laboratórios de Química com o objetivo de investigar o entendimento dos estudantes quanto à natureza da ciência enquanto bolsistas de iniciação científica. Estes autores verificaram que o contato dos alunos de IC com outros alunos da mesma área ou áreas afins mostraram ter importância no desenvolvimento dos projetos de pesquisa de cada aluno contribuindo com sugestões e com alguma forma de colaboração, mesmo que indiretas.

O apoio mútuo existente entre os alunos estagiários, IC, monitores e em fase de TCC foi observado no Laboratório de Microbiologia do Ifes (*Campus* Vitória) em vários aspectos, evidenciando também a importância do convívio no laboratório para o fortalecimento das relações pessoais entre os alunos e entre estes e os técnicos e professores.

As inter-relações pessoais desenvolvidas no trabalho em equipe devem ser estimuladas desde a mais tenra idade, pois fortalece laços de confiança, refreia atitudes inconvenientes e preparam o cidadão para o convívio em vários tipos de ambiente, o que é muito desejável para estudantes de graduação, contribuindo também para a formação cidadã.

O trabalho em atividades no laboratório desenvolve as virtudes da iniciativa e da avaliação das atitudes, estimulando o aluno a ser agente ativo na aquisição de conhecimentos, contribuindo para a formação de profissionais proativos, isto é, aqueles que se antecipam à resolução dos problemas, sugerindo e propondo soluções, que são muito requisitados pelo mundo corporativo, pois geram resultados positivos.

A contextualização do conhecimento teórico em atividades práticas é oportunidade para o desenvolvimento do espírito crítico e empreendedor, fundamental para o trabalho profissional. Este desenvolvimento é consolidado quando o estudante é desafiado a resolver problemas reais surgidos na rotina do laboratório, o desenvolvimento de projetos e a execução de tarefas

inovadoras. Durante o desenvolvimento de pesquisas de iniciação científica e mesmo em experiências em laboratórios como monitores e estagiários, acreditamos que ocorre a interligação e interconexão dos conhecimentos e conceitos obtidos em diferentes disciplinas do curso. Neste período de vivência no laboratório ocorre a desfragmentação dos conceitos e sua integralização e inserção nos trabalhos realizados, fortalecendo a aquisição e compreensão da Microbiologia como ciência.

Conclusão

Acreditamos que a permanência dos estudantes no Laboratório de Microbiologia do Ifes (*Campus* Vitória) seja em atividades de aula, de desenvolvimento de projetos de iniciação científica ou conclusão de curso, como estagiários ou como monitores, contribuiu para o aprofundamento dos conhecimentos na área, na formação profissional e no amadurecimento e desenvolvimento de atitudes, comportamentos, competências e habilidades.

Referências

BRASIL, Ministério de Educação e Cultura. A expansão da rede federal de educação profissional, científica e tecnológica. Histórico. Disponível em: <http://redefederal.mec.gov.br/historico>. Acesso em 12 abr. 2014.

BUCHWEITZ, B. Aprendizagem significativa: ideias de estudantes concluintes de curso superior. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 6, n. 2, p. 133-141, 2001.

CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensino de Ciências:** Unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira. Thomson Learning, 2004.

FELIPPES, B. A.; AGUIAR, J. G.; DINIZ, A. C. G. C. Sistema de qualidade em laboratórios universitários: incentivo ao ensino, pesquisa e extensão. **Revista de Ensino de Engenharia**. v. 30, n.2, 14-23. 2011.

GRANDINI, N. A.; GRANDINI, R. C. Laboratório didático: importância e utilização no processo de ensino-aprendizado. **XI Encontro de Pesquisa em ensino de Física**. Curitiba, 2008.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**. v. 31. n. 3. p. 198-202. 2009.

GURGEL, C. M. A. Educação para as ciências da natureza e matemáticas no Brasil: um estudo sobre os indicadores de qualidade do SPEC (1983-1997). **Ciência & Educação**, Bauru, v. 8, n. 2, p. 263-276, 2002.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino de Ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

MENESTRINA, T. C.; MORAES, A. F. Alternativas para uma aprendizagem significativa em Engenharia: curso de Matemática Básica. **Revista de Ensino de Engenharia**. V. 30, n. 1, 52-60, 2011.

OLIVEIRA, M. A. O Laboratório didático de Química: uma micronarrativa etnográfica pela ótica do conceito de articulação. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 14, n. 1, p. 101-114, 2008.

OVIGLI, D. F. B.; SILVA, E. B. Microrganismos? Sim, na saúde e na doença! Aproximando universidade e escola pública. **I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, p. 396-416, 2009. ISBN: 978-85-7014-048-7. Disponível em: <http://www.pg.utfpr.edu.br/sinect/anais/artigos/4%20Ensinodebiologia/Ensinodebiologia_Artigo5.pdf>. Acesso em 01 jun. 2011.

PEREIRA, B. B. Experimentação no ensino de ciências e o papel do professor na construção do conhecimento. **Cadernos da FUCAMP**. v. 9, n. 11, 2010. Disponível em: <http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/cadernos/article/view/176/170>. Acesso em 18 mar. 2014.

QUEIROZ, S. L.; ALMEIDA, M. J. P. M. Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em Química. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 1, p. 41-53, 2004.

VILLANI, C. E. P.; NASCIMENTO, S. S. A argumentação e o ensino de ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física do ensino médio. Ciência Mão. v. 8, n. 3, pag. 187-209. 2003. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=ienci&cod=_aargumentacaoeoensinodec>. Acesso em 12 mar. 2014.

ETNOENTOMOLOGIA EM UMA LEITURA ATOR-REDE: IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO DE BIOLOGIA JUNTO A POVOS DO CAMPO

Rebeca Cássia Andrade (Engenheira Agrônoma, Licenciada em Biologia, Msc. Entomologia Agrícola – Faculdade de Educação da UFMG)
Fábio Augusto Rodrigues e Silva (Universidade Federal de Ouro Preto)
Francisco Ângelo Coutinho (Faculdade de Educação - Universidade Federal de Minas Gerais)

RESUMO

Esse ensaio objetiva contribuir com possibilidades de ensino de biologia que favoreçam a análise crítica e autonomia dos estudantes no uso das diferentes formas de conhecimento sobre as relações inseto-humano. Acredita-se que estudos etnográficos que utilizam conhecimentos da ciência biológica ocidental como referência acabam por fortalecer concepções etnocêntricas e desvalorizações dos conhecimentos populares. As reflexões teóricas apresentadas nos permitem considerar que compreender as diferenças, sem a exposição de juízos de valor ou legitimidades, favorece a expansão do universo de conhecimentos que age de forma direta na necessidade dos povos do campo de relacionar os conhecimentos construídos nas práticas cotidianas com os conhecimentos científicos veiculados nos espaços escolares.

Palavras- chave: ensino; etnoentomologia; antropologia simétrica; campo.

INTRODUÇÃO

Esse artigo apresenta uma discussão sobre a relação entre os conhecimentos populares e os conhecimentos científicos, utilizando como foco o conceito de inseto. Essa discussão foi construída a partir do referencial da teoria ator-rede (LATOUR, 2012), de uma leitura crítica acerca de estudos de etnobiologia relacionados ao conceito de insetos (COSTA-NETO e MAGALHÃES, 2007; COSTA-NETO e RODRIGUES, 2006), do conceito de etnografia de multiespécies de Kirksey e Helmreich (2010) e das propostas de estudos das interações inseto-humano (BEISEL et al, 2013 e KOSEK, 2010).

Geralmente, os estudos que visam os conhecimentos populares o fazem sob o enfoque das etnociências, ou etnobiologia (AMUNDSON, 1982). Estes estudos procuram compreender o "conhecimento das populações humanas sobre os processos naturais, tentando descobrir a lógica subjacente ao conhecimento humano do mundo natural, as taxonomias e classificações totalizadoras (DIEGUES e ARRUDA, 2001, p.36)". Uma das críticas dirigidas a esses estudos é que muitos deles utilizam a ciência ocidental europeia como referência, o que dissemina uma concepção que considera os conhecimentos científicos ocidentais como modelos a serem seguidos e comparados (AMUNDSON, 1982; VERRAN, 2001).

A etnobiologia, grande grupo que engloba os estudos de etnobotânica, etnozoologia e consequentemente da etnoentomologia que nos interessa, se fundamenta em investigações que objetivam reconhecer "os conhecimentos biológicos de um grupo étnico em particular – conhecimento cultural sobre plantas e animais e suas interações (ANDERSON, 2011, p.1)".

Essa definição pode ser interpretada como uma tentativa de estabelecer as ciências biológicas como parâmetro de referência para a validação ou legitimação dos conhecimentos sobre o meio, os organismos e suas interações. Com isso, percebe-se uma relação assimétrica que reside na tradução da lógica do outro, nos termos da própria lógica, ou seja, desconsiderando as relações cognitivas performadas pelos sujeitos que se apresentam de modo distinto (VERRAN, 2001).

Acredita-se que tais propostas de análise acabam por fortalecer concepções etnocêntricas. Isso pode implicar em uma visão de que a ciência ocidental é o sistema de conhecimento que mais se aproxima da "verdade". Pensando em termos de educação científica, isso pode resultar em uma desvalorização dos conhecimentos populares que passariam a serem classificados como concepções errôneas, falsas e alternativas.

Tentando estabelecer um contraponto a essa visão, recorremos ao trabalho de Bruno Latour (2000). Em seus estudos acerca da relação entre os diferentes sistemas de conhecimento, Latour não separa ciência de prática, ou conhecimento científico de tradicional, e defende que estes estão sempre ligados e um não existe sem o outro. O que há são diferentes associações entre agentes humanos e não-humanos que performam uma realidade ou outra, na prática local (LATOUR 2001; 2012). Esse olhar sobre a realidade traz implicações para as pesquisas em etnociências ou aquelas que se dedicam a analisar a relação entre os diferentes sistemas de conhecimentos (VERRAN, 2001).

Os estudos de Beisel et. al (2013) e Kosek (2010), por exemplo, analisam a relações que emergem das interações inseto-humano, apresentando os insetos como agentes capazes de transformar a realidade. Beisel et. al (2013) consideram que os conhecimentos gerados sobre e com esses organismos contribuem para o entendimento de como nossas próprias práticas se dão.

> Pela análise das interações [entre insetos e humanos] podemos começar a entender que tipos de conhecimentos possíveis e ilusórios são feitos pela capacidade dos insetos de conectar e transportar, inscrever e desestabilizar, causar repulsa e inspirar. Insetos são bons de pensar com, por causa das analogias que podem ser desenhadas para a vida e ordem social humana (BEISEL et. al, 2013, p. 1).

Estes estudos se propõem a utilizar o princípio da antropologia simétrica (LATOUR, 2012, VERRAN, 2001, STENGERS, 2005, TUANA, 2008) que considera que os elementos

que agem no mundo - por exemplo: interferindo, transformando, interditando - devem ser considerados com semelhante grau de relevância para uso, por exemplo, nos processos cognitivos do sujeito. De acordo com essa posição ontológica, esses elementos têm o mesmo estatuto e estão no mesmo plano, construindo associações, ou seja, trabalhando juntos, gerando mudanças na realidade e nas formas como estes elementos atuam.

Essa discussão merece atenção especial, pois o espaço escolar, em especial no ensino de ciências, está diretamente relacionado com a divulgação de informações, no geral, advindas da ciência ocidental. A concepção de ensino utilizada no Brasil, mesmo diante de tamanha diversidade sócio-cultural, baseia-se, em grande parte, na substituição dos saberes tradicionais pelos científicos (BAPTISTA, 2010; MORTIMER, 1996).

O ensino de biologia, por sua natureza, tem forte relação com os conhecimentos locais, por proporcionar compreensões da natureza. Tais compreensões implicam na oportunidade de apresentar diferentes formas reconhecer o meio e identificar relações de semelhanças e diferenças com seu modo próprio de pensar. Esse reconhecimento das diferenças é essencial, como cita Baptista (2010) para o fortalecimento do poder de argumentação dos estudantes, contribuindo para sua inserção político-social, consciência crítica e emancipação. Assim, com a ampliação do universo de conhecimentos, os estudantes têm a oportunidade de compreender e identificar legitimidades entre diversas formas de se relacionar o mundo, nesse caso, de avaliar suas relações com os insetos.

Diante desse quadro, o objetivo desse ensaio é contribuir com algumas questões e reflexões teóricas acerca das possibilidades de ensino de biologia que favoreçam a análise crítica e autonomia dos estudantes no uso das diferentes formas de conhecimento sobre as relações e interações inseto-humano-meio. Assim, algumas questões que vêm à tona são: quais as possíveis implicações dos resultados de estudos sobre conhecimentos locais conduzidos de forma simétrica para o ensino de biologia/ entomologia? Quais as possíveis contribuições das investigações simétricas sobre os insetos no favorecimento da autonomia dos sujeitos diante de suas práticas cotidianas no campo?

REFERENCIAL TEÓRICO

Conhecimentos locais em uma análise assimétrica

A distinção entre os conhecimentos tradicionais e o conhecimento científico é tomada como um dos pontos essenciais para os processos de ensino aprendizagem. Por exemplo, alguns pesquisadores do modelo de mudança conceitual defendiam que a aprendizagem científica consistia na substituição de ideias do senso comum ou conceitos oriundos da tradição por conhecimentos científicos, algo que foi duramente criticado por pesquisas de

abordagem sociocultural (MORTIMER, 2000). Afinal, é preciso considerar que os conhecimentos tradicionais estão presentes nas várias situações nas quais os estudantes estão imersos, espaços múltiplos que são permeados por diferentes práticas que exigem a mobilização dos mais diferentes conceitos. Portanto, entender como os conhecimentos tradicionais são constituídos e utilizados pode nos ajudar a ter mais elementos para estabelecer estratégias de ensino/aprendizagem.

Discutindo sobre as diferenças entre o conhecimento tradicional e o conhecimento científico, Cunha (2007) ressalta que o caráter universalista da ciência ocidental, não se aplicaria ao conhecimento tradicional por este ser muito mais permissivo à entrada de novas explicações baseadas nas práticas locais. Ela discute ainda que, ao contrário do que se pensa, no geral, o conhecimento tradicional não é algo acabado e estático que deve apenas ser preservado, mas sim um processo fluido, dinâmico e extremamente relacionado às práticas cotidianas.

Sem desconhecer os méritos dos estudos da etnobiologia que dão visibilidade e uma relativa valorização aos conhecimentos populares, ressaltamos que muitos desses empreendimentos são impregnados por uma concepção etnocêntrica da ciência, e com isso, perpetuam uma noção de hierarquização entre os diferentes tipos de conhecimento. Essa assimetria pode implicar em uma visão de que a ciência ocidental é o sistema de conhecimento que mais se aproxima da “verdade", e, portanto, termos como etnocategoria, etnotaxonomia, entre outros, trazem consigo a ideia de que a ciência ocidental tem a categoria ou a taxonomia e os outros têm uma derivação que apenas se compara ao original (AMUNDSON, 1982).

Consideremos, por exemplo, o estudo etnoentomológico de Costa-Neto e Rodrigues (2006), no qual os autores procuraram identificar o significado popular dado à categoria científica coleóptera, reconhecida coloquialmente por besouros, por moradores de um povoado no interior do estado da Bahia. Na análise dos resultados, os autores citam que: “o genérico ‘besouro’ é usado como uma categoria etnotaxonômica que reúne organismos sistematicamente não relacionados, além dos coleópteros da classificação lineana” (p. 71). Segundo os autores, os entrevistados extrapolam a classificação taxonômica proposta por Carl Linnaeus (1707- 1778), que é modelo considerado como universal e primordial. Ainda com relação à comparação entre diferentes sistemas de conhecimento os autores discutem que:

> “o conhecimento entomológico tradicional dos moradores de Pedra Branca sobre os “besouros” não é profundo, porém consistente com a ciência entomológica acadêmica devido ao grau de “acertos” quando

> se comparam os dois sistemas de conhecimento." (COSTA-NETO e RODRIGUES 206, p. 74).

Quando os autores imprimem a qualificação 'não profundo' para a classificação feita pelos informantes locais, podemos inferir que é dada uma distinção superficial ao outro modo de conhecimento apresentado, utilizando como base seus próprios critérios. Também na análise dos resultados da investigação, Costa-Neto e Rodrigues (2006) se referem à utilização de mais de um nome para uma mesma etno/morfoespécie, o que sugere maior complexidade do sistema de classificações utilizado pelos informantes locais, que o preconizado pela ciência biológica.

A interpretação dos estudos de etnociências por vezes utiliza a criação de etnocategorias como forma de articular as definições e conceitos da ciência ocidental com os conhecimentos tradicionais/locais. Em estudos de etnoentomologia, por exemplo, frequentemente utilizam-se o termo 'etnocategoria inseto' para justificar a introdução de outras categorias da ciência, como aranhas e cobras, na categoria inseto para dado grupo popular local (COSTA-NETO e MAGALHÃES, 2007). Apesar da tentativa de aproximar os mundos e trazer a tona outros sistemas de conhecimento além do da ciência ocidental, ocorre a utilização desta como referência para a análise das realidades observadas. Tal proposta acaba por fortalecer a manutenção de dicotomias como a de pessoas que detém crenças versus pessoas que conhecem a verdade sobre a matéria (LATOUR, 2000). A manutenção da concepção de que nós conhecemos e os outros têm crenças, nós temos fatos e os outros têm fetiche, pode gerar a questão: por que as pessoas ainda resistem à nossa ciência?

Conhecimentos locais em uma leitura simétrica. Contribuições da teoria ator-rede

A proposta simétrica

Latour critica as assimetrias ao utilizar o conceito de rede, que é considerado como uma imagem privilegiada de como esse autor entende e tenta compreender o mundo. A ideia de rede nos permite pensar e buscar as diferentes associações entre entes humanos e não humanos que podem incluir pessoas, objetos, ideias e/ou práticas (THOMPSON e PINSENT-JOHNSON, 2011). A noção de rede remete a fluxos, circulações e alianças, "nas quais os atores envolvidos interferem e sofrem interferência constante" (FREIRE, 2006, p. 55).

O termo actante é outro conceito importante na abordagem latouriana, e designa os humanos e os não-humanos, os quais são atribuídos a mesma condição ontológica. Esses actantes só podem ser compreendidos pelo seu conjunto de relações, ou seja, pelas suas "interferências interativas" (BENNETT, 2010, p. 21). O actante não precisa ter intencionalidade, ou pretender algo, nem estar consciente, ou reflexivo sobre a ação, mas tem

a capacidade de agência, o que os permite fazer e influenciar na ação de outros actantes que interagem. A única maneira de definir um actante é por intermédio de sua atuação; assim também, a única maneira de definir uma atuação é indagar que outros atores foram modificados, transformados, perturbados ou criados (LATOUR, 2001).

Portanto, o que estudamos são ações de actantes em redes caracterizadas pela simetria tanto entre os polos natureza e sociedade e quanto pela simetria entre humanos e não-humanos, o que resulta em um universo democrático de actantes (HARMAN, 2009, p. 72). Portanto, as categorias como sociedade ou grupos devem ser estudados por suas associações [performatividades] e não como categorias *a priori* (LATOUR 2000; 2001). A realidade é uma ontologia plana performada na prática dos actantes humanos e não-humanos (LATOUR, 2012). Assim, não há separação entre ciência e prática, natureza e cultura, tecnologia e sociedade, conhecimento científico e tradicional. É como se cada uma destas esferas fosse autônoma, mas quando se analisa a rede, veem-se todas ligadas de forma mais ou menos estável em um dado tempo-espaço (LATOUR, 2000).

Para analisar as relações entre actantes, que refere a qualquer pessoa ou coisa que age em uma rede, Latour propõe a quebra das dicotomias, já que tais correlações levam ao racionalismo, empirismo, pragmatismo e, em consequência, a restrição da compreensão das ações e performances que proporcionam a associação dos entes (LATOUR, 2000). A desconsideração de tais dicotomias para a simetria entre os diferentes sistemas de conhecimento podem trazer a seguinte compreensão:

> "Não há grande divisão entre passado e presente, entre conhecimento científico e tradicional, ou entre ciência e tecnologia. Todos os sistemas de conhecimento são locais e produto das práticas locais baseada em um trabalho prévio de outros" (WATSON-VERRAN; TURNBULL, 1995, p. 119).

Para os estudos etnográficos feitos sob o rótulo da teoria ator-rede a antropologia simétrica é o ponto de partida. Nessa linha de estudos, a formação das lógicas e a concepção de seu posicionamento não são hierárquicas, mas horizontais, pois as diferentes lógicas podem ser explicitadas umas em relação às outras, sem necessariamente, uma delas ser a referência ou a correta (LATOUR 2000, 2001).

O conceito de antropologia simétrica permite o diálogo entre mundos a partir do momento em que as diferenças são percebidas e não pré-concebidas (GOLDMAN; VIVEIROS DE CASTRO, 2006). Nesse sentido, referimo-nos a uma lógica cosmopolítica, que considera que ontologias diferentes habitam o mesmo mundo, coexistem na mesma rede (STENGERS, 2005). A união cosmopolítica não trata de uma unidade para além das

diferenças, mas da observação dos nós entre diferentes coisas entrelaçadas que nunca vão se englobar completamente. Considera-se ainda que apesar da tentativa ser a simetria, o que se observa é que as assimetrias são sempre mais visíveis (STENGERS, 2005). Nesse sentido, a autora reitera a necessidade de se considerar a realidade como plana, onde todos falamos de uma plataforma comum [rede] donde nossos mundos [ontologias] se encontram.

Etnografia de Multiespécies

A etnografia de multiespécies, como explicitada por Kirksey e Helmreich (2010), procura estudar os processos de interação entre os diversos organismos vivos com os grupos sociais humanos. Os autores discutem que animais, plantas, fungos e micro-organismo – criaturas antes vistas às margens dos estudos etnográficos – passaram a figurar no primeiro plano, lado a lado com os seres humanos, atingindo legitimidade na vida biográfica e política. Para Kirksey e Helmreich (2010, p. 545) "a *etnografia de multiespécies centra-se em como a manutenção de múltiplos organismos forma e é formada por forças políticas, econômicas e culturais*". Nesse sentido, novos tipos de relações por alianças não-hierárquicas, ligações simbióticas e a mistura de agentes criadores fazem emergir a etnografia de multiespécies e trazem a ideia da transformação de tipos em eventos e objetos em ações. Assim, analisam-se as relações estabelecidas nas zonas de contato onde as linhas que separam natureza de cultura foram quebradas, onde o encontro entre *Homo sapiens* e outros seres geram uma ecologia mútua e a co-produção de nichos (KIRKSEY; HELMREICH, 2010).

A etnografia de multiespécies é um campo novo de estudos transdisciplinar que abriga conceitos das áreas ambientais e dos estudos de ciência e tecnologia e sobre animais. A novidade proposta pelos estudos de etnografia de multiespécies, tendo como contrapartida os da concepção etnobiológica clássica, se dá na forma como são abordados os organismos pouco estudados como insetos, fungos, micro-organismos e etc., gerando propostas diferenciadas (ANAYA, 2013).

No texto *Ecologias do império: novos usos das abelhas*, Kosek (2010) analisa processos de interação ser humano/ abelhas, apresentando várias passagens em que emergem indícios da ação desses organismos na transformação de realidades. O autor, utilizando recursos da etnografia de multiespécies, descreve: "*Eu segui as abelhas através do labirinto do complexo militar industrial*" (KOSEK, 2010, p. 651). As análises do autor conseguem extrapolar as consequências diretas da ação do ser humano sobre as abelhas e situam esses organismos como actantes, agentes políticos, transformadores da realidade. Compreender as abelhas, aqui, implica compreender seu papel na "*economia política da agricultura industrial, na química e biologia molecular de empresas multinacionais, assim como dos laboratórios de*

estudos genéticos que estão em busca do 'gene social' das abelhas" (KOSEK, 2010, p. 670) e no fascínio que esses organismos podem causar sobre as pessoas.

Beisel et. al (2013) no texto "*O conhecimento dos insetos: hospedeiros, vetores e companheiros da ciência*" fazem uma análise interessante, que propõe a "*consideração de como práticas e produtos da ciência são feitos de encontros entre cientistas e insetos*" (BEISEL et. al, 2013, p.1). Essa passagem, que resume a proposta do estudo dos autores, indica a diferença que colocamos entre os estudos simétricos e assimétricos sobre a interação inseto-ser humano. Nesse caso [simétrico], a interação é vista como ação que performa realidades pela agência dos actantes humanos e não-humanos (insetos).

Nesse manuscrito, os autores apresentam diferentes passagens da história de ciência que tiveram a ação de diferentes insetos *hospedeiros, vetores* e *companheiros* em realidades performadas. Como exemplo, eles citam as mocas *Drosophila* que ao performar um 'modelo' de organismo [hospedeiro] possibilitou a geração de teorias de hereditariedade para a genética moderna (BEISEL et. al, 2013).

Diante dos dados apresentados, observamos que os estudos voltados para a concepção multiespécies propiciam um modelo de antropologia simétrica, ligado à proposta ator-rede de Latour, onde as interações entre ser humano com outros agentes não-humanos são analisadas na forma como agem e não baseadas em categorias ou sistemas de conhecimento pré-definidos.

Aplicações para o ensino de biologia/ entomologia para povos do campo

A ideia de reconhecer os conhecimentos cotidianos trazidos pelos estudantes em sala de aula – nesse caso, conhecimentos relacionados com a interação sujeito-inseto e ser humano-inseto – e diferenciá-los dos conceitos científicos veiculados pela ciência ocidental, permite aos educadores analisar as ontologias presentes em sala de aula.

O reconhecimento das diferenças devem ser utilizados no sentido de compreender a aquisição de novas informações que se inserem no processo de ensino/aprendizagem e passam a conviver com os conhecimentos que já se detinha. Assim, os conhecimentos populares e locais sobre os insetos podem ser diferentes dos da ciência ocidental, mas o reconhecimento e a convivência de ambos pode favorecer uma ampliação das ontologias presentes em sala de aula.

Baptista (2010) apresenta aportes teóricos que justificam a importância da identificação dos conhecimentos, que ela chama de demarcação, para o ensino de ciências para sociedades tradicionais. A autora discute que ao reconhecer o que já conhecem, ou seja, pelo desenvolvimento metacognitivo, os estudantes podem expandir seus conhecimentos,

compreendendo assim novas formas de refletir sobre a natureza, que extrapolam suas experiências. Tal proposta não invalida ou valida nenhuma das formas de compreender a natureza, apenas as disponibiliza para o uso próprio em cada momento em que sejam requisitadas e assim, age de forma respeitosa e simétrica (GOLDMAN e VIVEIROS DE CASTRO, 2006) diante dos conhecimentos tradicionais (BAPTISTA, 2010).

Somado aos benefícios apresentados pelo reconhecimento das diferenças, compreender os insetos com agentes performativos pode ser importante para o docente das disciplinas de ciências/biologia/entomologia na identificação das relações e interações que esses organismos performam no mecanismo cognitivo, assim como nas práticas cotidianas as quais o sujeito se insere. Diante dessa proposição, a identificação e análise dos conhecimentos prévios dos estudantes e ação dos insetos sobre as relações/redes individuais e coletivas estabilizadas por esses indivíduos podem gerar informações mais completas tanto para o ensino, quanto para aprendizado que busca a autonomia e emancipação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das reflexões teóricas apresentadas e da questão colocada, previamente, *Quais as possíveis implicações dos resultados de estudos sobre conhecimentos locais conduzidos de forma simétrica para o ensino de biologia/ entomologia?* Poderíamos considerar que para os estudos simétricos importa quais os conhecimentos emergem da interação inseto-humano. Assim, as implicações para o ensino não passam pela interpretação com base na perspectiva da ciência biológica ocidental, mas na busca por compreender como a interação com os insetos tem performado a realidade exposta pelo estudante, ou outros informantes como o próprio livro didático.

Uma segunda questão explicitada no início desse ensaio colocava: *Quais as possíveis contribuições das investigações simétricas sobre insetos para o favorecimento da autonomia dos sujeitos diante de suas práticas cotidianas no campo?* As reflexões teóricas apresentadas nos permitem considerar que compreender as diferenças, sem a exposição de juízos de valor ou legitimidades, favorecem a expansão do universo de conhecimentos que age de forma direta na necessidade dos povos do campo de relacionar os conhecimentos construídos nas práticas cotidianas com os conhecimentos científicos ocidentais veiculados nos espaços escolares. Não se trata de valorizar ou desvalorizar um ou outro, mas de re/conhecê-los. No caso dos conhecimentos sobre os insetos, para povos do campo, expandir e ter à disposição diferentes formas de analisar as interações com esses organismos convergem para a emancipação desses sujeitos nas relações estabelecidas nas suas práticas. Com análise análoga, Beisel e colaboradores (2013) consideram que "*a produção de conhecimentos*

sobre/com os insetos também cultiva familiaridade sobre o jeito de ser dos insetos" (BEISEL et. al, 2013, p. 9). Ou seja, os conhecimentos sobre esta interação só podem ser favoráveis à autonomia desses sujeitos.

BIBLIOGRAFIA

AMUNDSON, R. Science, Ethnoscience, and ethnocentrism. *Philosophy of science*, v. 49, n. 2, p. 236-250, 1982.

ANAYA, G. L. A "unidade harmoniosa de vida" em Ludwik Fleck e as relações multiespécie – por uma história submersa. *Revista de Teoria da História*, Ano 5, n. 9, p. 9-35, 2013.

ANDERSON, E. N. Etnobiology: overview of a growing field. In: ANDERSON, E. N.; PEARSALL, D.; HUNN, E.; TURNER, N. *Etnobiology*, p. 1-12. New Jersey: Wiley-Blackwell, 2011.

BAPTISTA, G. C. S. Importância da demarcação de saberes no ensino de Ciências para sociedades tradicionais. *Ciência e Educação (Bauru)*, Bauru, v. 16, n. 3, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132010000300012&lng=en&nrm=iso>Acesso em: 18 abr. 2014.

BEISEL, U.; KELLY, A. H.; TOUSIGNANT, N. Knowing Insects: Hosts, Vectors and Companions of Science. *Science as Culture*, Philadelphia, v. 22, n. 1, p. 1-15, 2013.

KOSEK, J. Ecologies of Empire: On the New Uses of the Honeybee. *Cultural Anthropology*, v. 25, n. 4, p. 650–678, 2010.

COSTA-NETO, E. M.; RODRIGUES, R. M. F. R. Os besouros (Insecta: Coleoptera) na concepção dos moradores de Pedra Branca, Santa Terezinha, Estado da Bahia. *Acta Scientiarum - Biological Sciences*. v. 28, n. 1, p. 71-80, 2006.

COSTA-NETO, E. M.; MAGALHÃES, H. F. The etnocategory "insect" in the conception of the inhabitants of Tapera Country, São Gonçalo dos Campos, Bahia, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 79, n. 2, p. 239-249, 2007.

CUNHA, M. C. Relações e dissensões entre saberes tradicionais e saber científico. *Revista USP*, São Paulo, n.75, p. 76-84, 2007.

DIEGUES, A.C. e ARRUDA, R.S.V. Saberes tradicionais e biodiversidade no Brasil. Brasília: MMA; São Paulo: USP, 2001.

GOLDMAN, M.; VIVEIROS DE CASTRO, E. Abaeté, rede de antropologia simétrica. *Cadernos de Campo*, São Paulo, n. 14/15, p. 177-190, 2006.

JASANOFF, S. The politics of public reason. In: RUBIO, F. D. AND BAERT, P. *The politics of knowledge*, pp. 11-32. London: Routledge, 2012.

LATOUR, B. *Jamais fomos modernos*: ensaio de antropologia simétrica. Rio de Janeiro: Editora 34, 1994. 152 p.

LATOUR, B.; WOOLGAR, S. *A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos*. Rio de Janeiro: Relume Dumará. 1997. 300 p.

LATOUR, B. *Ciência em ação:* como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: UNESP, 2000, 439 p.

LATOUR, B. *A esperança de pandora:* ensaios sobre a realidade dos estudos científicos. Bauru: EDUSC, 2001, 372 p.

LATOUR, B. *Reagregando o social. Uma introdução à teoria ator-rede*. Salvador/Bauru: EDUFBA/EDUSC, 2012, 400 p.

LAW, J. Collateral realities. In: RUBIO, F. D. AND BAERT, P. *The politics of knowledge*, pp. 156-178. London: Routledge, 2012.

MOL, A. Ontological politics. A word and some questions. In: LAW, J. AND HASSARD, J. *Actor-Network Theory and after*, pp. 74-89. Oxford: Blackwell, 1999.

MORTIMER, E. F. *Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências.* 1 ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000. p.383. Coleção Aprender.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? *Investigações em Ensino de Ciências*, v.1, n.1, p. 20-39, 1996.

SAHLINS, M. O "pessimismo sentimental" e a experiência etnográfica: por que a cultura não é um "objeto" em via de extinção (parte I). **Mana**, Rio de Janeiro , v. 3, n. 1, p. 41 – 73. 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/mana/v3n1/2455.pdf>. Acesso em 4 dez. 2013.

STENGERS, I. The Cosmopolitical Proposal. In: LATOUR, B.; WEIBEL, P. (eds), *Making Things Public*, pp. 994-1003. Cambridge, MA: MIT Press, 2005.

THOMPSON, T. L.; PINSENT-JOHNSON, C. Institutional Ethnography and Actor Network Theory: The possibilities and challenges of exploring the relational in adult education research. *Conference Proceedings*, p. 695 – 701. 2011.

TUANA, N. Coming to understand. Orgasm and epistemology of ignorance. In: PROCTOR, R. N. AND SCHIEBINGER, L. *Agnotology. The making & unmaking of ignorance*, pp. 108-145. Stanford: Stanford University Press, 2008.

VERRAN, H. Science and other indigenous knowledge systems. In: JASANOFF, S.; MARKLE, G.; PETERSEN, J. C. AND PINCH, T. *Handbook of science and technology studies*, pp. 115-139. London: Sage, 1995.

VERRAN, H. *Science and African Logic*. Chicago: University of Chicago Press, 2001. 277 p.

CLASSIFICAÇÃO BIOLÓGICA: UMA EXPERIÊNCIA PEDAGÓGICA JUNTO A ESTUDANTES DE UM CURSO DE FORMAÇÃO INTERCULTURAL DE EDUCADORES INDÍGENAS

Rebeca Cássia Andrade (Engenheira Agrônoma, Licenciada em Biologia, Msc. Entomologia Agrícola – Faculdade de Educação da UFMG)
Marina de Lima Tavares (Faculdade de Educação da UFMG)
Érica Dumont (Faculdade de Educação da UFMG)
Célio da Silveira Júnior (Faculdade de Educação da UFMG)
Juarez Melgaço Valadares (Faculdade de Educação da UFMG)

RESUMO

O objetivo desse texto é apresentar uma experiência pedagógica desenvolvida junto a estudantes de licenciatura indígenas com relação ao tema classificação biológica dos seres vivos. Apresentamos uma abordagem que visou abrir espaço para a explicitação e compreensão dos modos de classificação dos seres vivos, avaliando e discutindo as diferenças em relação à classificação biológica. Consideramos, que a contextualização da prática pedagógica condizente com a proposta de formação de educadores indígenas é fundamental para o fortalecimento da consciência crítica, emancipação indígena e valorização da cultura e dos conhecimentos populares pela proposição que identifica as diferenças entre os diferentes sistemas de conhecimento e não a supremacia de um sobre o outro.

Palavras chave: educação em ciências, educação intercultural, classificação biológica.

INTRODUÇÃO

Esse artigo objetiva apresentar uma experiência pedagógica desenvolvida junto a estudantes do Curso de Formação Intercultural para Educadores Indígenas da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (FIEI/UFMG), na habilitação Ciências da Vida e Natureza (CVN) ocorrida durante o processo de ensino do tema classificação biológica dos seres vivos que buscou, dentre outros aspectos, dar destaque aos conhecimentos cotidianos dos estudantes sobre biodiversidade.

O curso FIEI/UFMG é ofertado desde 2009 e tem como principal objetivo formar educadores indígenas para a criação de uma escola indígena diferenciada. Tem duração de quatro anos e está organizado em tempos/espaços diferenciados, com tempos de formação na UFMG e tempos no próprio espaço de atuação e vivência dos estudantes – nas aldeias indígenas – com ênfase nas dimensões sociocultural e política dos educandos.

Formação de conceitos, categorização e classificação

Os processos de sistematização e categorização são importantes para a formação de conceitos (VYGOTSKY, 1934/1987; LAKOFF, 1987) que implicam no favorecimento das

relações e compreensões dos sujeitos diante das situações cotidianas, assim como com o aprendizado acadêmico. Barsalou (2009) ao tratar da formação do sistema conceitual construído pelo indivíduo introduz a importância do contexto e da condição situacional na qual o sujeito se insere, como fatores fundamentais para a formação dos conceitos e aprendizagem. É importante considerarmos que o sujeito dialoga frenquentemente com suas experiências no processo de aprender (VYGOTSKY, 1934/1987). Assim, o uso e percepção dos conhecimentos prévios são primordiais na formação dos conceitos, e consequentemente, dos sistemas de categorização e classificação construídos pelos sujeitos.

Lakoff (1987) discute que a relação do indivíduo com o mundo gera seu sistema de categorização. As categorias intermediárias (ex.: cadeira), que se encontram entre categorizações generalistas (ex.: móvel) e específicas (ex.: poltrona), são mais básicas e, portanto, as primeiras a serem apreendidas e relembradas. Nesse sentido, o autor discute que a maior parte dos conhecimentos é organizada nesse nível básico, também conhecido por gênero na nomenclatura biológica. E foi também nesse nível que Lineu se baseou para formar o sistema de classificação biológica por hierarquias, amplamente referido no ensino de biologia da atualidade. Lineu utilizou para a construção do nível gênero características cotidianas a partir das quais por generalizações geraram os níveis mais gerais como classe, ordem, reino e etc. e por especificações passou à descrição dos níveis específicos (LAKOFF, 1987). Assim, é possível considerarmos a importância do nível básico de conceitos para a construção cognitiva somada a sua forte relação com os conhecimentos cotidianos.

Lakoff (1987) exemplifica, ainda, a importância da formação e compreensão de outros sistemas de classificação no auxílio do entendimento sobre a diversidade de seres vivos, a citar os conceitos de evolução das espécies, que com a introdução do sistema cladístico, por exemplo, permitiu compreendermos o sistema de classificação de Lineu como um processo evolutivo. Desse modo, observamos que o ensino sobre a diversidade dos seres vivos, a partir do sistema de classificação biológica, precisa abarcar contextos, sejam eles relacionados às discussões de ajustes taxonômicos e sistemáticos comuns nos meios da ciência ocidental, assim como daqueles relacionados aos conhecimentos locais sobre tal diversidade e que em diversas situações são utilizados para complementação das informações hoje disponíveis também para a ciência biológica ocidental.

O ensino sobre o sistema de classificação biológica

Para o nível fundamental e médio o ensino sobre a diversidade biológica, assim como as descrições apresentadas nos livros didáticos, tem sido baseado nos estudos de classificação

por níveis hierárquicos propostos por Lineu no século XVIII e no Sistema de Cinco Reinos de Robert H. Whittaker da década de 1960 (ROMA; MONTOKANE, 2007).

No entanto, outros modos de classificação têm sido utilizados pelo homem ao longo da história. Conhecer e sistematizar a diversidade dos seres vivos fazem parte dos modos de convivência dos diversos grupos sócio-culturais humanos com os demais organismos, que coabitam os variados nichos do planeta. A existência de diferentes sistemas de classificação além do utilizado pela ciência biológica ocidental tem sido apresentada, por exemplo, pelos estudos de Etnobiologia. Essas iniciativas buscam compreender os "conhecimentos biológicos de um grupo étnico em particular – conhecimentos culturais sobre plantas e animais e suas interações" (ANDERSON, 2011, p.1), gerando, inclusive, informações sobre como esses grupos classificam os seres vivos conhecidos no seu cotidiano, modo de sistematização denominado etnotaxonomia (COSTA-NETO; MAGALHÃES, 2007).

Tal proposta de estudo nos parece interessante por reconhecer que existem modos diferentes de classificar os seres vivos, entretanto, a forma de conceber a ciência biológica ocidental como referência "correta" para as análises não nos parece pertinente. Nesse manuscrito apresentamos uma abordagem de ensino que visou abrir espaço para a explicitação e compreensão dos modos de classificação dos seres vivos de alunos indígenas, avaliar e discutir as diferenças em relação à classificação biologia sem, contudo, propor a exclusão de um conhecimento por considerar o outro "o correto".

O espaço escolar, com especial ênfase no ensino de ciências, está diretamente relacionado com a divulgação de informações, no geral, advindas da ciência ocidental e a concepção de ensino utilizada no Brasil, mesmo diante de tamanha diversidade sócio-cultural baseia-se, em grande parte, na substituição dos saberes tradicionais pelos científicos (BAPTISTA, 2010; MORTIMER, 1996). O ensino de ciências, por sua natureza, tem forte relação com os conhecimentos locais, por proporcionar compreensões da natureza. A oportunidade que o ensino de ciências tem, de discutir diferentes formas de interpretação da natureza com a identificação de relações de semelhanças e diferenças com modo científico de pensar, é essencial, como cita Baptista (2010) para o fortalecimento do poder de argumentação dos estudantes, o que contribui para sua inserção político-social, consciência crítica, emancipação e valorização de sua cultura. Assim, com a ampliação do universo de conhecimentos, os estudantes têm a oportunidade de compreender e identificar legitimidades entre diversas formas de interpretar o mundo, nesse caso, a diversidade de seres vivos do planeta.

O ensino de ciências na educação indígena em uma perspectiva intercultural

No curso FIEI, habilitação CVN, o grande desafio é o de trabalhar o ensino de ciências em uma perspectiva intercultural, que pressupõe um conjunto de inter-relações no âmbito tanto individual como coletivo, abertura ao diálogo com o outro, sínteses quando é possível produzi-las e respeito a olhares diferenciados de conceber a realidade (CREPALDE & AGUIAR JÚNIOR , 2012).

Essa perspectiva intercultural aparece no contexto das pesquisas sobre o ensino de ciências, quando autores como Aikenhead (2009) e Mortimer (1996) tratam o ensino de ciências como uma introdução do estudante no universo de outra cultura.

Segundo Aikenhead (2009) a visão que temos das coisas é construída pelo cruzamento de várias subculturas, a subcultura da ciência, da religião, da família, da escola, etc. Ele reconhece, nas aulas de ciências, a existência de vários grupos ou subgrupos que transitam cotidianamente por várias subculturas e considera que a educação científica nas aulas de ciências pode ser compreendida em termos do cruzamento de fronteiras culturais, a partir das experiências vividas pelos estudantes dentro e fora de sala de aula (AIKENHEAD, 2009).

Para Mortimer (1996), a aprendizagem de ciências também envolve um processo de "enculturação", em que os estudantes são inseridos numa nova forma de explicar e pensar o mundo natural, diferente das explicações disponíveis nas explicações do senso-comum. Tal enculturação envolve um processo de socialização das práticas da comunidade científica e de suas formas particulares de pensar e de ver o mundo (MORTIMER, 1996).

Sobre a relevância de identificar conhecimentos que estudantes de sociedades tradicionais, como de comunidades indígenas, trazem para o contexto do ensino de ciências, Baptista (2010) considera que ao reconhecer o que já conhecem, ou seja, pelo desenvolvimento metacognitivo, os estudantes podem expandir sua zona de conhecimentos, compreendendo assim novas formas de refletir sobre a natureza, que extrapolam seu cotidiano. Tal expansão de zona de conhecimentos não desvalida ou valida nenhuma das formas de compreender a natureza, apenas as disponibiliza para o uso próprio em cada momento em que sejam requisitadas. Uma ideia semelhante a essa é apresentada por Mortimer (1996) quando apresenta a noção de perfil conceitual, que entende a evolução das idéias dos estudantes em sala de aula como a evolução de um perfil de concepções, em que as novas idéias adquiridas no processo de ensino-aprendizagem passam a conviver com as idéias anteriores, sendo que cada uma delas pode ser empregada no contexto conveniente (MORTIMER, 1996).

METODOLOGIA

Identificação dos sujeitos participantes

A experiência relatada ocorreu com a turma de alunos indígenas da habilitação em ciências da vida e da natureza (CVN) durante a realização da disciplina Tópicos em Biologia C, no ano de 2013. Os estudantes desta turma são provenientes de duas etnias, Xakriabá e Pataxó, que vivem no norte de Minas Gerais e no sul da Bahia, e iniciaram o curso em 2011.

Participaram também dessa experiência, a professora da disciplina Biologia C e duas bolsistas de pós-graduação, que planejaram e executaram as atividades das aulas em parceria.

Confecção dos painéis

Para o desenvolvimento da atividade, denominada “Agrupando os seres vivos”, os estudantes foram, inicialmente, estimulados a se organizar em grupos de cinco a seis pessoas e desenhar em folhas de papel ofício os seres vivos conhecidos de sua região. Nessa proposta tinha-se como objetivo estimular a reflexão sobre a biodiversidade conhecida e reconhecida localmente e pelas representações iconográficas proporcionar um meio a mais de expressão para esses estudantes.

Após as representações dos seres vivos, foi sugerido que os estudantes organizassem tal universo de organismos do modo como considerassem pertinente em painel de papel pardo. Para contextualizar a proposta da atividade a professora exemplificou formas de classificação e organização utilizadas no cotidiano, como a realizada em bibliotecas, reforçando ainda, a importância desse processo para compreensão da diversidade de recursos, nesse caso, obras disponíveis para leitura.

Desse modo, na sequência, os estudantes iniciaram as discussões para definição dos atributos utilizados para a classificação e organização em grupos dos seres vivos desenhados nos painéis de papel pardo, previamente disponibilizados. Tais representações deveriam organizadas de acordo como os critérios utilizados pelo grupo, os quais seriam posteriormente apresentados para toda a turma.

Apresentação

Cada grupo, após terminar a preparação dos painéis, foi convidado a compartilhar com toda a turma e a justificar quais foram os critérios utilizados para classificar e organizar os seres vivos ilustrados nas representações. O objetivo para a apresentação foi explicitar diferentes modos de classificação e organização que pudessem surgir entre as propostas e observar os comportamentos dos alunos diante da diversidade apresentada.

Trabalho escrito

Para finalizar a atividade, cada estudante deveria responder um roteiro disponibilizado junto ao material didático da disciplina. Nesse roteiro, solicitava-se que os alunos explicitassem os critérios utilizados por seu grupo para organizar as ilustrações dos seres vivos e comparassem esses critérios com critérios definidos pelos colegas dos outros grupos. O objetivo desta complementação da atividade foi promover mais uma oportunidade para que os alunos observassem a diversidade de seres apresentada e também a diversidade de modos possíveis de classificar e organizar os seres vivos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Além de levantar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a diversidade e discutir a classificação biológica dos seres vivos desenvolvida pela ciência ocidental, a atividade buscou discutir as diversas possibilidades de classificação biológica. E a partir dessas possibilidades, discutir também a existência de diferentes tipos de conhecimentos e seus possíveis usos.

Foi interessante verificarmos que além de diferentes formas de classificação, os estudantes ilustravam e traziam categorias muito relacionadas aos organismos e as relações que mantinham com os seres vivos de suas aldeias. Observamos, assim, que os conhecimentos prévios dos estudantes estavam muito relacionados com as práticas de cada aldeia. Esta constatação foi favorecida pela organização dos grupos por etnias (Pataxó e Xakriabá). Apesar de terem a possibilidade de se organizar de forma espontânea para a realização da atividade, houve uma separação dos alunos por etnias e por comunidades em que vivem. Esse modo de organização já é habitual na turma e parece ter relação tanto com afinidade quanto com maior viabilidade de realizar trabalhos em grupo nos tempos em que os alunos estão em suas aldeias. A turma, que apresenta menor proporção de estudantes da etnia Pataxó, teve nessa atividade a união desses estudantes em um mesmo grupo. Os demais estudantes, todos Xakriabás, se dividiram em outros quatro grupos. Com relação ao gênero a maior parte dos grupos foi mista, incluindo o grupo Pataxó, com apenas um grupo Xakriabá formado apenas por mulheres, que representam a maioria dos estudantes da turma.

O resultado da atividade de construção dos painéis apresentou diferença com relação aos seres vivos representados por Xakriabás (Figura 1 A, B, C e D) e Pataxós (Figura 2), assim como pelos critérios definidos para a classificação dos organismos.



Figura 1 – Paineis produzido pelos grupos (a), (b), (c) e (d) da etnia Xakriabá. CVN, FaE/UFMG, janeiro de 2014.



Figura 2 – Painel produzido por grupo da etnia Pataxó. CVN, FaE/UFMG, janeiro de 2014.

A partir da análise dos painéis construídos pudemos observar que os critérios de classificação utilizados por grupos compostos por estudantes da etnia Xakriabá se relacionaram basicamente com as semelhanças com relação ao ambiente em que tais seres vivem (ex. vivem na água) e pelo modo de alimentação (ex.: só comem vegetal; não come carne, só folhas; etc.) (Figura 1 B e C). Dois dos quatro grupos com estudantes Xakriabás não representaram vegetais, apenas animais (Figura 1 A e D). Os outros dois grupos apesar de terem representado alguns vegetais utilizaram apenas uma subdivisão para englobar todos os tipos, já os conjuntos com representações de animais apresentaram mais subdivisões na classificação.

O grupo de estudantes da etnia Pataxó utilizou critérios de classificação mais próximos do Sistema de Classificação dos Cinco Reinos utilizado no ensino formal clássico de biologia (Figura 2). Assim como alguns grupos de estudantes Xakriabás os Pataxós construíram mais subdivisões para animais e apenas uma para vegetais.

Os organismos representados por estudantes da etnia Xakriabá tiveram maior relação com animais e plantas domesticados, por exemplo: rato, sapo, pombo, cachorro, cavalo, boi, bode, porco, galinha, peru, pato, coelho, burro, jegue, gato de casa; e entre os vegetais foram representados: cenoura (representada por mais de uma pessoa em um mesmo grupo), maçã (fruta bastante apreciada no geral por esses estudantes), cebola, manga, cana, beterraba, alface e samambaia. O porco foi um dos organismos mais citados, mais de uma vez em um mesmo grupo e em todos os grupos dessa etnia.

Houve também a representação de animais, apenas, potencialmente nativos, como onça, iguana, teiú, jacaré, calango, cobra, veado, peixe, garça, tatu, tamanduá, minhoca, borboleta, gafanhoto, besouro, beija-flor, raposa, cocár (pássaro), ema, mico, lobo, quenquém (pássaro), canário, pássaro, aves e gato do mato.

Um dos grupos de estudantes da etnia Xakriabá foi o único a representar o homem como um dos organismos conhecidos por eles e classificado entre aqueles organismos que comem carne e vegetais, junto ao porco e o cachorro. Observa-se nesse registro iconográfico ainda, a forte relação que os Xakriabás têm com a agricultura, pois a representação do homem esteve também relacionada com o plantio, de hortaliça.

Já os Pataxós representaram mais organismos nativos, que domésticos. Os organismos representados foram: arara, pássaro, guarapirá (tipo de pássaro), camaleão, jacaré, cobra, tatu, rato, paca, jumento, polvo, peixe, tubarão, golfinho, peixe elétrico, mukutura (tipo de réptil marinho), agulhão, baleia, caramuru (tipo de réptil marinho), gafanhoto, besouro, siri, ouriço, aratu (Figura 3A), lagosta, concha; entre os vegetais: tento (árvore em que as sementes são utilizadas para o artesanato), couve-flor (representada pela preferência do estudante), e o mata-passo (arbusto que tem suas sementes utilizadas para o artesanato – Figura 3B).



Figura 3 – Representações de organismos de importância local para estudantes da etnia Pataxó. (A) aratu, crustáceo, encontrado nos mangues da região e utilizado como base da alimentação (B) mata-passo leguminosa utilizada para produção de artesanato, importante fonte de renda para os aldeados. CVN, FaE/UFMG, janeiro de 2014.

As aldeias onde moram os estudantes Xakriabá ficam nos municípios de São João das Missões e Itacarambi (ANAÍ, 2010), localizados na região do parque do Peruaçu, no norte de Minas Gerais. Esta região é caracterizada por fitofisionomia de mata seca, com períodos de seca bastante pronunciados e agravados nos últimos anos, de acordo com o relato de alguns

estudantes aldeados. Tal descrição ambiental pode ser considerada justificativa para as representações de alguns dos organismos nativos feitas por estes estudantes, tal como iguana, teiú, calango, veado, tamanduá, raposa, cocár, ema, tatu, lobo e gato do mato. Ainda assim, a amplitude da área onde se encontram os Xakriabá possibilita microambientes diferenciados, como da aldeia Rancharia, que está próxima a uma área alagada, o que pode ter contribuído para as representações de organismos como jacaré e garça. Tem-se nesses relatos iconográficos a presença da onça para mais de um grupo, o que pode implicar na relação com animais em extinção presentes na área que compõe as aldeias Xakriabás.

O povo Pataxó tem uma relação de ocupação territorial bastante peculiar, pois por sofrerem por muitos anos com a pressão fundiária na sua área de ocupação mais antiga, nas aldeias-mãe de Barra Velha e Coroa Vermelha, localizadas no sul da Bahia, próximo ao município de Porto Seguro e tiveram de se dispersar por outras regiões. Entre as novas regiões de ocupação desses grupos estão Carmésia, Dores de Guanhães e Senhora do Porto, Araçuaí, Açucena, Itapecerica, Teófilo Otoni e Guanhães (ANAÍ, 2010). O aspecto evidenciado no painel produzido pelo grupo de estudantes em sala de aula foi a forte relação que eles desenvolvem com o litoral, mesmo com as novas ocupações em regiões apresentando características ambientais distintas das aldeias mães. Isso pode ser justificado, talvez, por apenas uma estudante do grupo não viver nas proximidades das aldeias mães. No entanto, mesmo essa estudante, em seus relatos em sala de aula, demonstra conhecer e valorizar as relações que o povo pataxó tem estabelecido com o mar e com o mangue ao longo de sua história. Entre os organismos representados e citados acima, que indicam esta forte relação com o litoral estão: polvo, tubarão, golfinho, peixe elétrico, mukutura (tipo de réptil marinho), agulhão, baleia, caramuru (tipo de réptil marinho), siri, ouriço, aratu, lagosta e concha.

Durante as apresentações foi interessante observar a troca de experiências entre os estudantes das duas etnias, visto que como já citado, as condições ambientais das áreas das aldeias dos estudantes Pataxós e Xakriabás diferem bastante e, isso foi explicitado,nas representações iconográficas dos seres vivos e mesmo nos modos de classificação apresentados nos painéis.

Com relação ao modo de representação dos organismos nos painéis, observamos que com raras exceções as nomenclaturas e iconografias estiveram relacionadas com o nível de gênero, ou básico, corroborando com os dados apresentados por Eleanor Rosch em seus estudos sobre os sistemas de categorização de cores do povo Dani (LAKOFF, 1987). Um exemplo de maior especificação na classificação utilizada foi a representação de caracteres botânicos típico das leguminosas apresentada pelos estudantes da etnia Pataxó (Figura 4b). A

forte relação que esse povo tem com esta espécie botânica, utilizada na produção de artesanato, favorece o reconhecimento de caracteres bastante específicos, que aparecem de forma notória nesse registro icnográfico.

Após as apresentações dos grupos a professora fez algumas colocações que reforçaram algumas diferenças apresentadas por Pataxós e Xakriabás, diferenças essas descritas individualmente nos relatórios entregues para a professora ao final da atividade. Ao final das apresentações a professora discutiu, também, com os estudantes quais poderiam ser as contribuições do Sistema de Classificações dos Cinco Reinos da ciência biológica ocidental, descrito nos livros didáticos e utilizado, geralmente, no ensino fundamental e médio, para explicar diversidade ali apresentada, sem, no entanto, exprimir juízos de valor e legitimidades. Assim, após a realização da atividade que favoreceu a explicitação, pelos estudantes das duas estudantes etnias, das diferenças de contextos, diversidade de seres vivos e modos de organizá-los em grupos, foi possível discutir os conceitos da ciência biológica de forma a contribuir para um novo aprendizado, sem desvalorizar os modos cotidianos de sistematizar e classificar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos que o ensino de biologia deve ser contextualizado com as experiências prévias dos estudantes, em especial, em propostas como da educação intercultural indígena, que lida diretamente com as relações culturais e busca pela autonomia desses povos. Podemos considerar também, a importância que esta atividade teve sobre a interação e valorização dos diferentes conhecimentos apresentados entre as próprias etnias, o que reforça ainda mais a relevância do local e as especificidades nos processos de contextualização das práticas pedagógicas.

A classificação e sistematização são processos naturais para a formação de conceitos e cognição. Nesse sentido, também, classificar os organismos vivos é parte da relação construída entre seres humanos e a natureza. Portanto, é extremamente pertinente a consideração e expressão dos conhecimentos prévios sobre as relações entre estudantes e a biodiversidade conhecida por eles para o ensino de um ou mais tipos de sistemas de classificação biológica, por exemplo, o dos cinco reinos ou o filogenético cladístico. Sobretudo, cabe apresentar que existem diversas formas de se interpretar e organizar os seres vivos para nossa melhor compreensão e que a escolha por um método ou outro implica em conhecer, para enfim possibilitar a autonomia para escolha.

Vale ressaltar, ainda, que a contextualização da prática pedagógica condizente com a proposta de formação de educadores indígenas, que convivem, frequentemente, nos processos de ensino e aprendizagem com a relação político-social, é fundamental para o fortalecimento da consciência crítica, emancipação indígena e valorização da cultura e dos conhecimentos populares pela proposição simétrica que identifica as diferenças entre os diferentes sistemas de conhecimento e não a supremacia de um sobre o outro. Ou seja, entre os sistemas de classificação biológica ocidental e classificações baseadas nos conhecimentos populares locais, há uma riqueza de informações que passam a estar disponíveis para uso diante das diferentes situações.

REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. S. Educação Científica para todos. Trad. Maria Teresa Oliveira. Lisboa: Edições Pedago, 2009.

ANAÍ – ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE AÇÃO INDIENISTA. *Povos indígenas de Minas Gerais*. Salvador, 2010. Disponível em: <http://www.anai.org.br/povos_mg.asp#QUADRO>. Acesso em 18 abr. 2014.

ANDERSON, E. N. Etnobiology: overview of a growing field. In: Anderson, E. N.; Pearsall, D.; Hunn, E.; Turner, N. *Etnobiology*, p. 1-12. New Jersey: Wiley-Blackwell, 2011.

BAPTISTA, G. C. S. Importância da demarcação de saberes no ensino de Ciências para sociedades tradicionais. *Ciência e Educação (Bauru)*, Bauru, v. 16, n. 3, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132010000300012&lng=en&nrm=iso>Acesso em: 18 abr. 2014.

COSTA-NETO, E. M.; MAGALHÃES, H. F. The etnocategory "insect" in the conception of the inhabitants of Tapera Country, São Gonçalo dos Campos, Bahia, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 79, n. 2, p. 239-249, 2007.

CREPALDE, R. S.; AGUIAR JÚNIOR, O. G. de. Da energia pensada à energia vivida: um diálogo intercultural com as ciências. 2012. 165 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

LAFOFF, G. *Women, fire and dangerous things: what categories reveal about the mind.* Chicago: The University of Chicago Press. 1987.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? *Investigações em Ensino de Ciências*, v.1, n.1, p. 20-39, 1996.

ROMA; V. N; MONTOKANE, M. T. Classificação biológica nos livros didáticos de biologia do ensino médio. *Anais do VI ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*: Florianópolis, 2007. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p878.pdf>. Acesso em 18 abr. 2014.

VYGOTSKY, L.S. Thought and Word (Chapter 7) in: Thinking and speech. In R. W. Rieber & A. S. CARTON (ed.), *The collected works of L.S. Vygotsky*. New York: Plenum. 1934/1987.

O ENSINO DE CIÊNCIAS E O MEIO AMBIENTE: UMA ANÁLISE DO USO DE RECURSOS MIDIÁTICOS SOBRE A TEMÁTICA AMBIENTAL

Janaina Roberta dos Santos (Universidade Federal de Itajubá)

Resumo:
Diante dos inúmeros sinais de colapso verificados na natureza, pode-se refletir que estamos vivenciando uma crise ambiental. Assim, motivados pela importância de se promover uma crítica ao modelo de relação homem-natureza, nos propomos a realizar esta investigação, que teve como objetivo principal verificar de que forma os recursos midiáticos que abordam a temática ambiental são utilizados por professores no âmbito da disciplina de ciências, buscando compreender também as razões de tal utilização. A investigação foi desenvolvida a partir de questionários e entrevistas realizadas com professores de uma cidade mineira. Os dados demonstram que a maioria dos professores participantes utiliza tais recursos para tratar da temática ambiental e não realiza uma análise criteriosa de tais filmes.

Palavras-chave: meio ambiente, educação, ensino de ciências.

O ENSINO DE CIÊNCIAS E O MEIO AMBIENTE: UMA ANÁLISE DO USO DE RECURSOS MIDIÁTICOS SOBRE A TEMÁTICA AMBIENTAL

Janaina Roberta dos Santos (Universidade Federal de Itajubá)

A ciência detém, historicamente, a função de legitimar e produzir o conhecimento sobre a natureza e, nesse sentido, vários pensadores contribuíram para que tal realidade se concretizasse. Como consequência de tal fato, verificamos que após a expansão da educação e o acesso dos cidadãos à escola, surgiu a necessidade de se tratar dos conhecimentos acumulados acerca da natureza e também promover a divulgação dos avanços científicos aos indivíduos leigos, ou seja, à maioria das pessoas que não têm acesso nem aos processos de

construção da ciência nem às decisões sobre os rumos da mesma. E, para tanto, a disciplina de ciências naturais foi incumbida de tal responsabilidade em âmbito escolar.

Objetivando compreender o processo de desenvolvimento do modelo de formação conferida atualmente pela disciplina de ciências naturais torna-se importante fazermos referências ao contexto histórico de consolidação da análise da natureza pelos cientistas como base da educação nos tempos modernos. Segundo Hilsdorf (2005) ao longo do século XVI, a prática da observação direta da natureza vai assumindo gradativamente um caráter operatório, visando permitir ao homem a intervenção direta no mundo natural.

Nesse contexto, a autora apresenta Galileu Galilei (1564-1642) como o grande responsável pela introdução da primeira mudança radical na visão naturalista da natureza ao propor o critério pelo qual ficaria, a partir de então, assegurada a leitura do "livro do mundo", tão reivindicada pelos renascentistas. Outro traço marcante desenvolvido nesse período foi o desenvolvimento do olhar matematizado para a natureza, propondo a matemática como instrumento adequado para o tratamento do exame dos fenômenos naturais.

Francis Bacon (1561-1626) apresenta-se como outro pensador que também confrontou o caminho do saber da ciência ativa e o saber da ciência mágica praticada pelos ocultistas e naturalistas. Hilsdorf (2005) aponta que Bacon propunha em seus escritos que a ciência deveria proceder a partir de um trabalho semelhante ao das abelhas, que executam seus movimentos objetivando uma finalidade. Logo, segundo Bacon, os cientistas devem proceder dessa forma, acumulando metodicamente o conhecimento.

Nesse mesmo sentido de desconfiança em relação à ciência praticada pelos ocultistas e naturalistas, Hilsdorf (2005) apresenta as contribuições de René Descartes (1596-1650) no sentido de elaborar uma ciência operativa e prática. É importante salientarmos também, que Descartes criticou a cultura escolar de seu tempo, baseada no saber consensual das autoridades e apresentada como detentora de certezas reveladas por uma autoridade externa, o que se chocava com suas convicções, uma vez que Descartes encontrava a certeza racional apenas no ser pensante. Ou seja: "a fonte de autoridade estava nele mesmo, [...], na sua *ratio* capaz, [...] e, assim como nele, também *em todos os homens*, porque essa é a substância da natureza humana, a luz que vem do seu interior racional, da sua capacidade intelectiva" (HILSDORF, 2005, p.57, grifos da autora).

De tal modo, podemos inferir que a educação proposta pelos iluministas tinha como pressuposto a ideia de que todos os homens dispõem das mesmas capacidades - já que ninguém nasce com uma organização fisiológica e psicológica capaz de garantir necessariamente o desenvolvimento de todas as capacidades humanas e o papel a ser

assumido por cada pessoa, Além disso, a educação individual assume o papel, nesse contexto, de realizar um paralelo constante entre o indivíduo e a sociedade.

Assim, concordando com a autora, constatamos que a proposta de uma educação pública e científica foi declarada no passado como alternativa à educação baseada apenas nas "humanidades". Com isso, podemos afirmar que a educação contemporânea ainda apresenta os reflexos da desvalorização das disciplinas de conteúdo humanístico e uma valorização das disciplinas de caráter científico e matemático. Outra constatação é a inserção da disciplina de ciências naturais no currículo objetivando a valorização da ciência e o conhecimento da "ordem da natureza".

Desse modo, como consequência de tal processo histórico, a disciplina de ciências naturais tornou-se parte integrante do currículo escolar. Como disciplina é normalmente ministrada na escola de educação básica por graduados em ciências biológicas (nos últimos anos do ensino fundamental e no ensino médio) e por graduados em pedagogia (no ensino infantil e nos primeiros anos do ensino fundamental). Tal ensino ocorre com base nos componentes curriculares estabelecidos por normas federais e, de acordo com seus objetivos, tal disciplina destina-se à análise e compreensão da natureza e dos conceitos científicos básicos. Para ilustrar tais afirmações, apresentamos a seguir, a título de exemplo, excertos dos objetivos do ensino de ciências naturais no ensino fundamental, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

> - *Compreender a natureza* como um todo dinâmico e o ser humano, em sociedade, como agente de transformações do mundo em que vive, em relação essencial com os demais seres vivos e outros componentes do ambiente;
> - *Compreender a Ciência* como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana, histórica, associada a aspectos de ordem social, econômica, política e cultural;
> - Identificar *relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida*, no mundo de hoje e em sua evolução histórica, e compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, sabendo elaborar juízo sobre riscos e benefícios das práticas científico-tecnológicas (BRASIL, 1998a, p.33, grifos nossos).

Verificamos, assim, que os PCN trazem referências a questões importantes a serem consideradas pelos professores que ministram a disciplina de ciências. Nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais verificamos a orientação, descrita a seguir, que representa uma reflexão importante para o necessário debate de ideias sobre a questão do antropocentrismo, tão arraigado em nossa maneira de considerar a natureza.

> Tendo em vista uma reconstrução crítica da relação homem/natureza, *contrapõe-se à crença do ser humano como senhor da natureza*, a ela

> externo e alheio a seu destino, aprofundando o conhecimento conjunto das relações homem/natureza. *Isso demanda a reiterada construção de conceitos, procedimentos e atitudes relativos à temática ambiental* [...] (BRASIL, 1998a, p.42, grifos nossos).

Dessa forma, podemos considerar que o fato de um parâmetro normativo de determinada disciplina apresentar reflexões como estas representa algo importante e válido. O que se questiona, no entanto, é como os professores compreendem e trabalham com tais orientações, já que, muitas vezes, percebemos uma discrepância entre tais orientações e aquilo que, não raro, o professor encontra em livros e materiais que utiliza para ministrar suas aulas. Fica desse modo a dúvida, pois verificamos que as orientações dos PCN existem, mas não se pode garantir, considerando apenas as orientações, que o professor refletirá sobre tais ideias e até mesmo levará tais reflexões para seus alunos.

Podemos discutir, com isso, que a atuação dos professores que ministram tal disciplina é regulada e se baseia tanto nas orientações de tais parâmetros, que como o próprio nome revela, define regras, princípios, normas a serem seguidas, que por sua vez, se expressam em seus princípios; quanto por aquilo que o professor traz consigo como ideias e valores. Congregado a isso, observa-se que a formação dos professores, em alguns casos, visa conferir uma capacitação que não objetiva o questionamento da ordem vigente, que não possui a crítica como elemento fundador, tornando assim, a formação dos professores de ciências naturais mais um elemento constituinte do processo semiformativo[1].

Isso porque, tal formação ocorre tendo por base a ideia de uma ciência hegemônica e, consequentemente, que domina a natureza. Normalmente, os alunos de graduação do curso de biologia/ciências recebem em seu curso a ideia de que a natureza deve ser dissecada, esmiuçada para ser entendida e, consequentemente, subordinada (haja vista a dissecação de animais e plantas em aulas de zoologia e botânica). Daí que, muitas vezes, a orientação presente nos PCN pode não ser suficiente para influenciar o professor no âmbito de suas aulas. Por isso, a formação dos professores de ciência precisa ser revista, pretendendo uma educação crítica e questionadora.

Tal necessidade de mudança se confirma, pois segundo Teixeira (2003), o ensino de ciências é marcado pelo perfil de trabalho conteudista que valoriza a memorização de

[1] Segundo Adorno (2010), na sociedade administrada pelos interesses do capital, a dominação das consciências individuais pelos mecanismos da indústria cultural promove a conversão da formação cultural (*Bildung*) naquilo que Adorno denominou como semiformação cultural ou semicultura (*Halbbildung*), que através da massificação da cultura, fragmenta e esfacela as possibilidades de desenvolvimento de consciências críticas. Com isso, ocorre o empobrecimento do pensamento e das capacidades formativas, o que facilita a difusão dos produtos da indústria cultural.

terminologias, é descontextualizado da realidade e não apresenta relações com as demais disciplinas escolares. Nesse sentido, Praia *et.al.* (2002) afirmam que o verdadeiro desafio intelectual ocorreria se os temas trabalhados nas aulas de ciências fossem também suscitados pelos próprios alunos a partir da vivência de cada um deles, o que tornaria estas aulas mais interessantes e motivadoras.

Nesse sentido, os autores apontam que na educação em ciências se deve evitar a excessiva simplificação da estrutura e do papel desempenhado pelas teorias científicas, pois o que normalmente se nota é que as teorias científicas são apresentadas pelos professores a partir de uma ideia de ciência pronta, finalizada como retórica de conclusões, não deixando evidente a complexidade de sua construção, além de não se transmitir a ideia de constante questionamento e construção de ideias inerentes à ciência.

No que concerne ao meio ambiente (MA), acreditamos competir à disciplina de ciências naturais, assim como à educação em geral, uma revisão ampla e irrestrita de seus princípios e objetivos. A questão ambiental precisa, de forma urgente, ser revista e considerada uma questão de grande importância para ser debatida e valorizada entre alunos e professores. Diante de todas as constatações de destruição, em muitos casos, irreversível da natureza, a escola não pode se manter em silêncio, ministrando um conteúdo alienado e instrumentalizado sobre a natureza, é preciso que a temática ambiental seja discutida em sala de aula de forma crítica, nos mais diversos níveis de ensino – básico e superior. Não podemos mais abordar tal tema com uma posição que trata apenas da utilidade da natureza ao ser humano, de modo antropocêntrico e dominador. Esse tipo de ensino que apregoa um conhecimento visando exercer poder sobre a natureza tem se mostrado cúmplice das evidentes catástrofes naturais presenciadas na contemporaneidade.

Para tanto, realizamos a presente pesquisa, visando questionar as ideias e valores transmitidos pelos produtos da indústria cultural[2], como filmes, programas televisivos, músicas, desenhos animados, dentre outros que entram em nossas casas, em nossas escolas e em nossa consciência, influenciando diretamente naquilo que devemos gostar, naquilo que devemos acreditar e aceitar, limitando as possibilidades de agirmos como sujeitos autônomos e livres em nossas escolhas.

[2] "Indústria Cultural" é uma expressão cunhada por Theodor W. Adorno e Max Horkheimer (1985) no livro "Dialética do Esclarecimento" para substituir a expressão cultura de massa, uma vez que, segundo eles, os produtos da indústria cultural não podem ser confundidos com elementos provenientes de uma cultura popular, já que os produtos da indústria cultural são padronizados e visam, por meio da alienação dos indivíduos, promover o estabelecimento de mercado consumidor para tais produtos.

Objetivos e Metodologia:

No contexto indicado anteriormente, a escola vivencia uma situação paradoxal: ao mesmo tempo em que possui o dever de transmitir às atuais gerações todo o conhecimento acumulado pela humanidade com a finalidade de garantir, não apenas, que conheçam o momento no qual vivem, também precisa, enquanto instituição social, interagir com o presente, trazer para seu interior as necessidades e afinidades dos educandos, além de assuntos atuais, tornando tal conhecimento acessível e valorizado entre os alunos. E, nesse sentido, discutir a questão ambiental representa uma tarefa que precisa ser assumida pela escola, ou seja, é primordial que a educação cumpra seu papel no sentido de disseminar a emergência de repensarmos a relação tecida entre o ser humano e a natureza.

Assim, tendo como ponto de partida tais reflexões, a pesquisa que realizamos no âmbito do doutorado em Educação desenvolvido na Universidade Federal de São Carlos teve como objetivo principal verificar e analisar de que forma os recursos midiáticos (filmes infantis) que abordam a temática ambiental são utilizados por professores dos primeiros anos do ensino básico, buscando compreender também as razões de tal utilização[3]. Além disso, compreender se a utilização de tais recursos pode ser apontada como uma influência da indústria cultural e, consequentemente, do processo de semiformação a que estão possivelmente submetidos os indivíduos.

Para alcançar tais objetivos desenvolvemos uma pesquisa de caráter qualitativo buscando compreender os significados que os sujeitos atribuem e constroem sobre suas práticas e seu mundo real. Na presente pesquisa adotamos como técnicas de coleta de dados: o questionário composto por questões de múltipla escolha e questões abertas; e a entrevista semi-estruturada. O questionário, técnica muito utilizada pelos pesquisadores, cumpre, ao menos, duas funções: descrever características de um indivíduo ou grupo e apontar determinadas variáveis individuais ou grupais (Richardson, 1999). Já a entrevista semi-estruturada, utilizada como técnica de pesquisa complementar, sendo aplicada após o questionário, com um número reduzido de sujeitos de pesquisa, tem por objetivo esclarecer ou aprofundar certas respostas, ou certos quadros de referências de respostas (Thiollent, 1981).

Para tanto, desenvolvemos a coleta dos dados em uma cidade do sul de Minas Gerais. Iniciamos distribuindo questionários em escolas de ensino fundamental I e II, para os professores que lecionam ciências. Dentre os questionários entregues, conseguimos obter 26

[3] Em pesquisa realizada anteriormente no mestrado (SANTOS, 2009) verificamos que os filmes e demais recursos midiáticos são amplamente utilizados por professores para tratar da temática ambiental em sala de aula e, dessa forma, no doutorado objetivávamos compreender os motivos de tal utilização.

respondidos. Sendo assim, iniciamos o processo de levantamento e tabulação dos dados obtidos e a partir das respostas dadas às questões, sobretudo às questões que visam verificar se os professores utilizavam em suas aulas algum recurso midiático e, com isso, selecionamos sete professores para a entrevista. A análise dos dados foi realizada a partir do referencial da metodologia de Análise de Conteúdo (Bardin, 1991; Bauer, 2002; André & Lüdke, 2001).

De posse dos dados coletados e após a realização da análise dos mesmos, buscamos promover um diálogo com o referencial teórico, observando a realidade por nós pesquisada com o objetivo de compreender também o modo como o ensino de ciências aborda a temática ambiental e, principalmente, como, diante da necessidade de um posicionamento mais crítico da sociedade, os produtos da indústria cultural repercutem em espaços que, teoricamente, deveriam se destinar à reflexão, análise e consequente crítica a tais produtos, mas que, ao invés disso, são utilizados como meros reprodutores de ideologias que evidenciam o antropocentrismo e a utilização indevida da natureza.

Desenvolvimento e Discussão:

Após analisarmos o questionário respondido pelos vinte e seis professores que lecionam a disciplina de ciências, obtivemos vinte e uma respostas assinalando a utilização de filmes e desenhos infantis, ou seja, 80% dos professores afirmaram fazer uso de tais mídias quando trabalham com o tema MA em suas aulas. Tal dado demonstra dois fatos: o primeiro, que o tema MA é trabalhado, quase sempre, por professores que lecionam a disciplina de ciências naturais e o segundo que os recursos midiáticos são amplamente utilizados por esses professores.

Dessa forma, na entrevista que realizamos com sete desses professores, buscamos compreender - de forma mais aprofundada - de que maneira os mesmos se utilizavam destes recursos, quais eram seus objetivos ao utilizarem essas mídias, a relação dos alunos com tais recursos, os filmes e desenhos animados por eles utilizados, dentre outros.

Dentre os filmes indicados pelos professores estão: “Vida de Inseto”, “Madagascar”, “Procurando Nemo”, “Tarzan”, “Wall-E”, dentre outros. Verificamos também que a maioria dos professores afirmou utilizar filmes ou desenhos infantis quando abordam a temática do MA em suas aulas. Assim, na entrevista, perguntamos aos professores sobre a utilização desses recursos nas aulas destinadas ao tema MA.

Nesse sentido, alguns dos entrevistados afirmaram que a utilização de filmes e desenhos infantis com a finalidade de trabalhar o tema MA se deve à aceitação dos alunos, ou melhor, à familiaridade dos alunos com os recursos midiáticos e tecnológicos, tais como DVD,

internet e televisão, como aponta o professor 19: *"Então a motivação é a criança que traz pra gente, as perguntas que eles trazem, por que eles sempre perguntam assim 'professora, o que nós podemos fazer pro MA ficar melhor?', então as próprias crianças nos motivam, eles trazem dúvidas, trazem perguntas, essas dúvidas são a grande motivação, por que se eles não têm interesse e você traz um filme e fala 'hoje eu vou passar um filme da Thainá' se eles não estão interessados não vai ter significação nenhuma, então eles têm que estar interessados, a motivação parte deles"*.

Outro ponto que chama a atenção é que muitos professores entrevistados apontam que utilizam filmes e desenhos infantis em suas aulas, quando abordam o tema MA, pelo fato de esses recursos funcionam como *reforço*, como *auxílio* ao trabalho ou como *apoio*. Quando analisamos esses dados, verificamos que os professores empregam os recursos midiáticos para terem outra forma de apresentar o tema, para diversificar a aula, para que os alunos tenham mais de uma fonte de informações, além daquilo que o professor apresenta. Também verificamos que, de acordo o professor 13, esse apoio ocorre pelo fato de os filmes terem cores, movimentos e sons, o que pode deixar a aula mais interativa, diferente e chamar a atenção dos alunos para o que está sendo discutido.

Assim, podemos afirmar que a maioria dos professores utilizam filmes infantis para tratar do tema MA em suas aulas, principalmente, pela facilidade de acesso aos recursos e pela grande afinidade de seus alunos com tais mídias. Destaca-se também o fato de que muitos dos professores não demonstraram em suas afirmações referências às questões como a importância de analisar o filme antes de levá-lo para a sala de aula; ou então sobre o crescente emprego de tais recursos dentro da escola (mesmo não sendo este um instrumento com fins didáticos); e principalmente a ausência de referência às influências das mensagens contidas em tais mídias sobre aquilo que os alunos receberão enquanto concepções de MA para sua formação.

Diante de tal quadro, tornou-se importante refletirmos sobre a avaliação que os professores entrevistados fazem dos filmes e desenhos infantis que abordam a temática relativa ao MA. Diante da constatação de que a utilização desses filmes infantis é evidenciada como algo praticado, como se esses recursos tivessem finalidade pedagógica, perguntamos aos professores: "*Como você avalia o conteúdo (mensagens, valores, ideias, sentimentos, pensamentos) transmitido por tais filmes e/ou desenhos infantis que abordam o tema Meio Ambiente? É adequado? Por quê?*".

Verificou-se que, para a maioria dos professores, o conteúdo (mensagens, ideias, valores) relacionado ao MA e transmitido por tais recursos é válido e pode ser considerado

um instrumento eficaz nesse processo. Destacamos as referências feitas pelos professores à adequação do conteúdo dos recursos utilizados, pois segundo eles, tais recursos despertam a consciência dos alunos quanto aos problemas ambientais e fomentam um momento de debate sobre essas questões. Tal resultado demonstra a influência dos produtos da indústria cultural e do processo semiformativo na atividade docente desenvolvida por esses professores. Identifica também a importância da melhoria dos cursos de formação de professores (inicial e continuada) para que tais práticas e conceitos possam ser questionados e modificados.

Em tal contexto, o mais notório é a associação estabelecida, por alguns destes professores, entre filmes e conscientização acerca do MA. Verifica-se que o simples fato de se exibir um filme que aborde a questão já é considerado, em alguns casos, uma garantia de que os alunos desenvolverão uma consciência acerca da necessidade de preservação do MA. Quando refletimos sobre o fato de que, em âmbito escolar, o MA se trata de um tema transversal, e que por tal denominação já abarca uma relação com a interdisciplinaridade e com a diversidade de possibilidades para o desenvolvimento do trabalho em sala de aula, percebemos que os professores apresentam uma liberdade para preparar e ministrar suas aulas sobre o tema, o que facilmente propicia a introdução de recursos diversificados e, dentre eles, aqueles que não têm finalidade pedagógica, como os filmes e desenhos infantis citados nas entrevistas.

Apontamentos finais:

Quanto ao trabalho desenvolvido pelos professores participantes da pesquisa, com o tema meio ambiente, verificamos que a escolha e organização daquilo que será apresentado aos alunos cabe ao professor. Acreditamos que, por se tratar de um tema transversal, de acordo com os professores, o tema meio ambiente permite um trabalho diversificado, a partir da utilização de vários recursos, tais como: aproveitamento de materiais recicláveis; emprego de poesias, músicas, jogos; confecções de painéis; observações no interior e redondezas da escola e visitas a locais externos.

Podemos afirmar, talvez, que a própria característica do tema meio ambiente e a forma como ele está inserido no quadro de disciplinas e conteúdos curriculares – na qualidade de tema transversal – dificulta a compreensão e o trabalho desenvolvidos pelos professores sobre a temática. A impressão que se tem é que quando o trabalho está envolvendo o tema MA tudo pode ser inserido, a natureza, o próprio homem, suas relações, os problemas envolvendo o MA, os problemas humanos, o que, por sua vez, pode ser considerado um ponto favorável nesse processo, já que MA realmente engloba vários aspectos. Entretanto, quando refletimos

sobre as consequências de tamanha abrangência do tema, verificamos que o trabalho pode se dispersar, gerando pouca clareza quanto aos objetivos e quanto aos próprios conteúdos a serem abordados pelo professor. E, nesse emaranhado de objetivos a serem alcançados e métodos a serem utilizados, os produtos da indústria cultural (dada sua diversificação e facilidade de acesso) encontram um local fértil para sua disseminação.

Exatamente nesse ponto, se destaca a utilização de recursos midiáticos pelos professores, objeto de análise da nossa pesquisa. Além de constatar o uso de filmes infantis para tratar da temática relativa ao meio ambiente, verificamos, no grupo de professores participantes da pesquisa, as razões que os motivam a utilizar tais recursos em suas aulas quando abordam a temática ambiental: **a)** aceitabilidade e preferência dos alunos por filmes (não apenas sobre a temática em questão, como sobre outros temas também); **b)** fácil acesso a tais mídias (disponíveis na internet e videolocadoras); **c)** a existência de mais um interlocutor para tornar a aula mais interessante aos alunos, já que apenas a apresentação oral do professor pode ser considerada pouco atraente; **d)** apresentação de formas diversificadas de tratar o assunto para, da mesma forma, tornar a aula sobre a temática ambiental atraente e interessante aos alunos.

Nesse sentido, é preciso fazer alguns apontamentos. Quando indagamos os professores sobre a utilização de filmes infantis sobre a temática ambiental, alguns deles afirmaram que optam por tal utilização por considerarem o filme um apoio ou um reforço do tema tratado na aula. Entretanto, segundo esses mesmos professores, antes de iniciar a exibição do recurso, eles realizam uma introdução, ou seja, “chamam a atenção” para aquilo que os alunos devem dedicar atenção no filme. Essa ação pode funcionar como uma intensificação da mensagem e dos valores transmitidos pelo filme, e, assim, o professor pode promover um fortalecimento da ação dos produtos da indústria cultural junto a seus alunos, transmitindo possivelmente a ideia de que aquilo que o filme divulga é adequado e pode conduzir os alunos a se tornarem mais conscientes sobre a problemática ambiental.

Reforçamos também, diante dos dados apresentados, que o processo de formação de professores precisa estar comprometido com a análise e reflexão sobre a utilização de tais recursos em sala de aula. Não com o objetivo de negá-lo, mas muito mais com a finalidade de se buscar a importância de um posicionamento crítico dos professores diante dessas mídias, uma vez que as mesmas estão presentes de forma incisiva na vida dos alunos e a escola, antes de evitá-la, deve procurar fazer desse emprego, um momento fértil para a reflexão das mensagens dessas mídias, tentando problematizá-las, propondo outra forma de nos relacionarmos com os produtos da indústria cultural.

Referências bibliográficas:

ADORNO, T.W. Teoria da semiformação. Trad. Newton Ramos-de-Oliveira, Bruno Pucci e Cláudia Abreu. In: PUCCI, B.; ZUIN, A.A.S.; LASTÓRIA, L.A.C.(orgs). *Teoria crítica e inconformismo*: novas perspectivas de pesquisa. Campinas/SP: Autores Associados, 2010. – (Coleção educação contemporânea).

_____.; HORKHEIMER, M. *Dialética do Esclarecimento*: fragmentos filosóficos. Trad. Guido Antonio de Almeida. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 1985.

ANDRÉ, M.E.D.A.; LÜDKE, M. *Pesquisa em Educação*: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2001. (Temas Básicos de Educação e Ensino).

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Editora 70, 1991.

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

HILSDORF, M.L.S. *Pensando a educação nos tempos modernos*. 2.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

LEFF, E. *Racionalidade ambiental*: a reapropriação social da natureza. Trad. Luis Carlos Cabral. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006

PRAIA, J.F.; CACHAPUZ, A.F.C.; GIL-PÉREZ, D. Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência. *Ciência & Educação*. Bauru, v.8, n.1, p.127-145, 2002.

RICHARDSON, R. J. *Pesquisa Social*: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1999.

SANTOS, J.R. *Educação ambiental e o trabalho com valores*: olhando para os animais não humanos. 2009. 160f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2009.

TEIXEIRA, P.M.M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento CTS no ensino de ciências. *Ciência & Educação*. Bauru, v.9, n.2, p.177-190, 2003.

THIOLLENT, M.J.M. *Crítica metodológica, investigação social e enquete operária*. 2ª ed. Campinas/SP: Editora Polis, 1981.

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: CONTRIBUIÇÕES DE ESTUDOS SOBRE HISTÓRIA DA CIÊNCIA

Fernando Bastos (UNESP, Bauru, SP - CNPq)
Bruno Tadashi Takahashi (UEM, Maringá, PR)
Eliane Labarce (PG em Educação para a Ciência, UNESP, Bauru, SP - CAPES)
Alessandro Pedro (PG em Educação para a Ciência, UNESP, Bauru, SP - SE/SP)

Resumo: O trabalho aborda o modo como a história da ciência apareceu e interferiu numa determinada experiência de formação continuada de professores de ciências da escola básica. A fundamentação teórica da pesquisa recorreu à literatura sobre formação de professores, história e filosofia da ciência e ensino de ciências. A metodologia de pesquisa incluiu a observação participante e o tratamento dos dados segundo procedimentos de análise de conteúdo. Os resultados obtidos mapeiam aspectos dos desafios e possibilidades relacionados ao trabalho com temas da história da ciência em programas de formação de professores, tendo em vista a contribuição de tais ações para o estabelecimento de um ensino escolar que busque a formação intelectual, cultural e crítica dos estudantes.

Palavras-chave: Formação de professores; Ensino de ciências; História e filosofia da ciência.

Introdução, metodologia e questões de pesquisa

Os conhecimentos em história e filosofia da ciência são frequentemente mencionados como referências importantes para o debate sobre o ensino escolar de ciências, argumentando-se, entre outras coisas, que podem contribuir para pensar a formação crítica dos estudantes (CACHAPUZ et al., 2005; GATTI, 2009; BASTOS, 1998). No entanto, em situações de exercício profissional docente, é comum que a reflexão sobre ensino não inclua a reflexão sobre ciência, devido a uma série de obstáculos, tais como o caráter massificado do ensino que é oferecido aos estudantes dos diferentes níveis educativos (BASTOS, 1998; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2006; MILLAR, 2003).

Seguindo tal linha de interesse, este trabalho descreve e analisa alguns episódios ocorridos no âmbito de um projeto de formação continuada de

professores de disciplinas científicas, dando destaque a situações nas quais conhecimentos em história da ciência foram citados quanto a seu possível papel na discussão sobre caminhos para o ensino escolar de ciências.

O referido projeto teve duração de dois anos letivos e foi desenvolvido em uma escola de ensino fundamental e médio da rede pública do Estado de São Paulo, sob a coordenação dos autores do presente relato (aqui designados como "colaboradores externos"). O público-alvo do projeto foi constituído de professores vinculados à escola selecionada, que se interessaram espontaneamente em participar das atividades propostas. Esses professores, em número total de quatro, serão identificados pela letra inicial da disciplina que lecionavam (F, física; Q, química; B, biologia; e C, ciências).

As reuniões do projeto foram voltadas principalmente a identificar tópicos do currículo oficial do Estado de São Paulo nos quais os alunos apresentavam maior dificuldade de aprendizagem e, em conexão com isso, pensar propostas de organização do trabalho em aula que buscassem a superação das dificuldades apontadas. Cabe destacar que o referido currículo oficial vem sendo implantado através da utilização de um material didático composto por cadernos "do Aluno" (ver, por exemplo, SÃO PAULO..., 2011a; SÃO PAULO..., 2011b).

O projeto buscou "se basear nas necessidades e interesses dos participantes" (MARCELO GARCÍA, 1999, p.29). O interesse mais imediato dos professores era o de que o currículo oficial fosse enriquecido com atividades práticas. Os colaboradores externos acataram essa prioridade, mas também propuseram e realizaram outras discussões, referentes, por exemplo, **ao trabalho em aula com conteúdos de história da ciência**.

Os dados a respeito das diversas atividades desenvolvidas ao longo do projeto foram obtidos principalmente através de observação participante (FLICK, 2009), e posteriormente tratados por meio de procedimentos de análise do conteúdo (BARDIN, 1977).

Assim, o presente artigo se propõe a discutir a seguinte questão de pesquisa: Como a história da ciência apareceu e interferiu numa determinada experiência de formação continuada de professores de ciências da escola básica?

Aportes teóricos para desenvolvimento da pesquisa

Diversos são os argumentos em favor da importância dos conhecimentos em

história e filosofia da ciência como referências para o debate sobre o ensino escolar de ciências. Esses argumentos citam, entre outras possibilidades, a contribuição de noções históricas e epistemológicas para (1) a compreensão e apreciação das realizações da ciência na qualidade de elementos de uma cultura mais ampla por meio da qual a humanidade interpreta (e interage com) o mundo em que vive; (2) a construção de uma visão mais crítica e realista acerca dos processos e produtos da ciência, visão esta que constituiria uma das bases da formação do estudante para o exercício da cidadania; (3) a discussão sobre métodos de pensamento e argumentação utilizados em ciência, e sua possível transferência para diferentes contextos que sejam de interesse para o estudante (GATTI, 2009; CACHAPUZ et al., 2005; MILLAR, 2003; BASTOS, 1998; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2006).

A partir do momento em que compartilhamos de tais expectativas e objetivos, vemo-nos diante da indagação sobre "saberes docentes" que facilitam o desenvolvimento das abordagens propostas, e caminhos por meio dos quais esses saberes poderão ser construídos (TARDIF, 2004; MARCELO GARCÍA, 1999; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2006).

Entendemos que a utilização dos conhecimentos de história e filosofia da ciência na direção mencionada requer, em primeiro lugar, que o professor possua um repertório suficiente de "saberes disciplinares" (TARDIF, 2004), a respeito do **modo como a ciência produziu e validou uma variedade de conhecimentos** ao longo da história, em diálogo com o contexto econômico, social, político e cultural (CHALMERS, 1993; KNELLER, 1980; MASON, 1964). Esse requisito não é fácil de atingir, já que muitos cursos de graduação dão maior atenção aos produtos finais da atividade científica, e não tanto aos processos por meio dos quais o conhecimento científico é elaborado (CACHAPUZ et al., 2005; TARDIF, 2004; MARCELO GARCÍA, 1999; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2006).

As abordagens citadas também se beneficiariam de "saberes da formação profissional", "saberes curriculares" e "saberes experienciais" (TARDIF, 2004). O primeiro caso refere-se, por exemplo, a conhecimentos do professor a respeito de **debates e pesquisas na área de "didática das ciências"**, os quais contribuam para pensar sobre os objetivos, condições e estratégias para o trabalho em aula com conteúdos de história e filosofia da ciência. Quanto aos "saberes curriculares", estes se voltam para **o modo como a história da ciência e assuntos**

correlatos aparecem em propostas curriculares, livros didáticos etc. Finalmente, os "saberes experienciais" representam a compreensão que o professor faz acerca das diversas situações em que os alunos interagiram em aula com conteúdos e atividades de história e filosofia da ciência.

Resultados e discussão

Conforme mencionado anteriormente, o projeto deu grande ênfase a estudos durante os quais o grupo de participantes realizava e discutia atividades práticas. Desde o início, porém, os pesquisadores se colocaram à disposição para auxiliarem os professores em questões relativas ao uso da história da ciência no ensino.

Uma primeira indagação dos colaboradores externos dizia respeito ao grau de familiaridade dos professores com discussões históricas e epistemológicas. O professor F e a professora B relataram que não haviam tido contato com conteúdos de história e filosofia da ciência em seus cursos de graduação, e que o contato posterior fora escasso. Além disso, notou-se que as referências a episódios da história da ciência, feitas pelas professoras B, Q e C durante as reuniões do projeto, foram quase sempre inspiradas em descrições existentes nos cadernos do Aluno (por exemplo, "*teoria da pangênese*", "*diagnóstico das doenças pelos humores*" etc.), dando a entender que o material didático dos alunos é que vinha constituindo a principal fonte de consulta dessas professoras, a respeito de tais assuntos.

Um episódio vivenciado pela professora B teve a ver com um curso de especialização no qual ela estava matriculada. O curso solicitou como tarefa a leitura e discussão de um texto sobre a contribuição de Lamarck para o pensamento evolucionista (MARTINS, 1998). A professora teve dificuldade na realização dessa tarefa e, assim, procurou o auxílio dos pesquisadores.

A professora B falou algumas vezes sobre modo como ela via a presença da história da ciência no currículo. Para ela, a história da ciência ajudava a aumentar a curiosidade e a motivação dos alunos, e era importante, também, porque mostrava ao aluno "*como foi a descoberta*" (por exemplo, a "*descoberta*" da estrutura tridimensional do DNA). A professora destacou ainda que os conhecimentos em história da ciência permitiam que o professor identificasse e corrigisse determinados "*erros*" encontrados nos livros didáticos. Como exemplos

desses "*erros*" citou (1) a desconsideração da contribuição de Lamarck para o pensamento evolutivo, e (2) o desrespeito a preceitos éticos que havia aparecido num exercício de genética existente no Caderno do Aluno (SÃO PAULO..., 2011b, p.18-19), exercício este em que eram propostos cruzamentos entre cabras, mas as cabras haviam sido identificadas com os nomes de cientistas importantes, de modo que "James Watson" era "cruzado" com "Rosalind Franklin", "Barbara Mclintock" e "Lynn Margulis", "Rosalind Franklin" era "cruzada" com "James Watson", "Francis Crick" e "Thomas Morgan" etc. Notar, porém, que a professora B só chegou a uma opinião crítica, sobre o referido exercício de genética, após ela ter tido contato com um documentário em vídeo, proposto pelos colaboradores externos (AS 100 MAIORES DESCOBERTAS..., 2005).

Além disso, apoiada em seus "saberes experienciais" e "curriculares" (TARDIF, 2004), a professora B discorreu sobre as principais dificuldades dos alunos ao lidarem com conteúdos de história da ciência. Segundo ela, (1) as "*explicações*" encontradas nos cadernos do Aluno e no livro didático que o PNLD enviara à escola eram muitas vezes "*insuficientes*" (para a compreensão dos episódios históricos citados); (2) por outro lado, os livros didáticos e demais materiais do gênero incluíam alguns textos e quadros "*muito complexos e desmotivadores para os alunos*"; e (3), finalmente, na avaliação dela, os alunos não possuíam pré-requisitos referentes a "*conceitos históricos*" e localização temporal.

Outro ponto de preocupação, relativo à condição dos alunos, foi citado pelas professoras Q, C e M em diferentes momentos do projeto. Segundo elas, os alunos "*não gostam de ler*", e possuem sérias lacunas em suas habilidades de leitura, escrita e participação em debates (muito em função da "*influência desmotivadora*" exercida pelo regime de "*progressão continuada*").

Houve ocasiões em que a professora B falou abertamente sobre suas próprias dificuldades em lidar com conteúdos de história: "*Eu nunca me dei bem em história, sempre tive muita dificuldade de decorar muitos nomes e datas*".

Em uma das reuniões do projeto, tal preocupação da professora B foi debatida. Assim, a professora Q opinou que a questão principal não era a das datas e nomes, e sim a de perceber "*a linha de raciocínio que os cientistas estavam seguindo*". Exemplificou com sua experiência própria em relação a conhecer "*a origem da tabela periódica*". Disse que, depois de estudar o assunto

em um curso de formação continuada [sem vínculo com o projeto aqui analisado], percebeu que "*houve toda uma evolução das ideias*" sobre como classificar os elementos químicos, "*até chegar à classificação atual*".

Os colaboradores externos também participaram desse diálogo, argumentando que (1) as abordagens baseadas na mera apresentação de datas, nomes e fatos eram herança de um "*mau ensino de história*" que todos nós, provavelmente, havíamos vivenciado durante a educação básica; (2) havia outras abordagens para o ensino da história, as quais poderiam ser adotadas no ensino de ciências; assim, por exemplo, era possível não só trabalhar o encadeamento dos debates e investigações realizados pelos cientistas, mas também relacionar a ciência que foi feita com o contexto econômico, social, político e cultural da época.

Em outro momento do projeto, a professora C fez um comentário que também pode ser vinculado à questão das abordagens de ensino que são privilegiadas na escola. Segundo ela, não há "*tempo para a história da ciência*", porque o professor precisa "*passar o máximo*" para ver se os alunos "*conseguem o mínimo*". Pareceu-nos que estava compreendendo o ensino escolar a partir de uma perspectiva quantitativa (MILLAR, 2003), dentro da qual a história da ciência se tornaria um indesejável conteúdo a mais. Cabe notar que a opção do professor por concepções pedagógicas mais ou menos ligadas à tradição do "ensino por transmissão" (CACHAPUZ et al., 2005) depende, entre outras coisas, dos "saberes da formação profissional" que ele foi capaz de elaborar (TARDIF, 2004).

Em parceria com um dos colaboradores externos, a professora B planejou e desenvolveu uma aula que considerou alguns aspectos da história da ciência. A aula era sobre a localização e a estrutura química da molécula de DNA, e sobre o modo como a informação armazenada no DNA dirigia a síntese de proteínas.

Antes de estabelecerem a estrutura da aula, a professora e o colaborador externo analisaram alguns textos e vídeos sobre história da genética, com o intuito de identificarem materiais que poderiam ser utilizados com os alunos. Ao longo desse trabalho, a professora B frequentemente lançou mão de seus "saberes experienciais" (TARDIF, 2004), a fim descartar textos e vídeos que ela considerou "*complexos*" e ou "*extensos*" para o nível dos alunos e o tempo de aula disponível. Finalizada essa etapa, a professora afirmou ter considerado mais adequado (e pretender utilizar em aula) o documentário AS 100 MAIORES

DESCOBERTAS... (2005), documentário este já citado acima, e que mostrava, entre outras coisas, que Watson e Crick haviam contado com a contribuição de Rosalind Franklin, Wilkins, Pauling e outros cientistas a fim de chegarem ao modelo em dupla-hélice para o DNA.

Naquela oportunidade, a professora B também selecionou, a fim de serem exibidas aos alunos, animações em vídeo mostrando a localização e a estrutura da molécula de DNA, a síntese do RNA mensageiro etc.

No dia previamente agendado (e com a presença e auxílio do colaborador externo), a professora B ministrou sua aula sobre o DNA. Durante essa aula procurou enfatizar a noção de que as pesquisas sobre a estrutura tridimensional do DNA não foram feitas e resolvidas apenas por "*Watson e Crick*", mas também a partir da contribuição de vários outros pesquisadores. A professora também aproveitou o conteúdo trabalhado para apontar e questionar o desrespeito a preceitos éticos no já mencionado "*exercício de cruzamento das cabras*" (SÃO PAULO..., 2011b, p.18-19). Os alunos, por sua vez, pareceram ter gostado dos conteúdos e atividades desenvolvidos na aula.

Nota-se, portanto, que a professora B utilizou seus novos conhecimentos em história da ciência para questionar alguns aspectos do material didático adotado na escola, e procurou levar tais discussões para a situação de aula. Além disso, vivenciou e avaliou uma experiência pedagógica em que conteúdos de história da ciência foram inseridos em aula a partir da exibição de um documentário em vídeo. Assim, consideramos que o trabalho desenvolvido pela professora B contribuiu para que ela aperfeiçoasse não apenas seus "saberes disciplinares", mas também seus "saberes curriculares" e "experienciais" (TARDIF, 2004).

Conforme já mencionado, muitas das reuniões do projeto se estruturaram em torno da realização e discussão de atividades práticas, porém isso acabou dificultando para que os diálogos desenvolvidos se desprendessem da preocupação com as explicações dos fenômenos observados e se voltassem para a consideração de questões relativas às formas do trabalho em aula.

Assim, em determinado momento, os colaboradores externos decidiram propor um trabalho de discussão sobre objetivos das atividades práticas no ensino de ciências (GALIAZZI et al., 2001). Esperava-se, com isso, criar um espaço para a veiculação de conhecimentos oriundos da "didática das ciências" (CACHAPUZ et al., 2005).

A referida discussão sobre objetivos das atividades práticas foi então realizada. Os resultados dessa discussão foram bastante positivos no sentido de colocarem foco nas situações de aula, mas confirmaram que as professoras participantes (Q, B e C) estavam pouco familiarizadas com determinadas noções epistemológicas que eram importantes para o aprofundamento do debate proposto. Assim, por exemplo, a "observação" (científica) foi comparada ao ato de "*observar com muito cuidado*" os documentos referentes a transações comerciais, a fim de "*não sermos enganados*"; "*o DNA*" e os "*átomos*" foram algumas vezes colocados no mesmo nível das entidades que poderiam ser observadas diretamente ou através do microscópio; o estudo sobre a "natureza da ciência" (GALIAZZI et al., 2001) foi inicialmente entendido como o estudo da própria "natureza" (composição química e propriedades físicas da água, ciclos biogeoquímicos), e não como o estudo de características da atividade científica etc.

Outro momento em que as noções epistemológicas das professoras B, Q e C se mostraram insuficientes foi quando elas comentaram a respeito de um experimento proposto no Caderno do Aluno (SÃO PAULO..., 2011a, p.29-31). Nesse experimento o aluno é solicitado a observar, durante um período de "duas semanas", as transformações que ocorrem em amostras de alimentos armazenadas em diferentes condições (por exemplo, na geladeira e fora dela). O Caderno dá instrução para que o aluno que registre "com o máximo de detalhes possível" as alterações que "espera que ocorram" nas amostras de alimentos em estudo. A seguir, fornece ao aluno uma definição que **confunde previsão** (afirmação sobre fatos que serão observados naquela situação particularizada, caso a hipótese em teste seja verdadeira) **e hipótese** (KNELLER, 1980)**:** "Chamaremos as mudanças que você espera que aconteçam de hipóteses". Os colaboradores externos questionaram as professoras a respeito dessa possível inadequação, no entanto elas não consideraram, naquele momento, que havia algo de errado com os referidos textos do Caderno.

Assim, diante de dificuldades mencionadas, os colaboradores externos propuseram e coordenaram um trabalho em que foram feitas a leitura e a análise de um texto de história da ciência (REZENDE, 2001) e, posteriormente, discussões sobre "o que é uma hipótese, o que é uma previsão e o que é experimentação".

O texto utilizado abordava as pesquisas a respeito da etiologia do beribéri, realizadas por Eijkman e outros cientistas no final do século XIX e início do século XX. Com base nesse texto, as professoras B, Q e C, em conjunto com os colaboradores externos, identificaram e discutiram, entre outros pontos, (1) as relações entre os interesses econômicos e políticos do governo holandês e a realização de pesquisas sobre o beribéri na Indonésia; (2) as hipóteses que haviam sido propostas sobre a causa do beribéri ("*micrococo*"; tipo de alimentação consumida pelos pacientes; "*toxina*" encontrada no miolo do grão de arroz, a qual seria neutralizada pelo "*princípio antineurítico*" existente na película etc.); (3) os experimentos sobre a causa do beribéri, entre eles o famoso experimento em que Eijkman alimentou frangos com arroz integral e com arroz polido; (4) o uso de estratégias de observação, classificação, argumentação, comunicação entre os pares etc. (ver REZENDE, 2001). Em muitos momentos os colaboradores externos também recorreram à citação de episódios históricos não diretamente relacionados às pesquisas sobre o beribéri, quando esses episódios pareceram úteis a fim de discutir possíveis características da atividade científica (por exemplo, o papel das controvérsias e disputas em ciência foi ilustrado mencionando-se o debate entre criacionistas e evolucionistas e entre adeptos da teoria da pré-formação e da teoria da epigênese).

Posteriormente ao estudo do texto de Rezende (2001), foi feito um trabalho para que o grupo de participantes chegasse a noções provisórias sobre "o que é uma hipótese, o que é uma previsão e o que é experimentação". Assim, alguns exemplos de experimentos (já debatidos ao longo do projeto) foram selecionados, e uma reflexão foi desenvolvida sobre as características desses experimentos e sobre as hipóteses e previsões que ajudavam a discutir. A intenção dos colaboradores externos era a de que a consideração de exemplos fornecesse base para identificar os atributos gerais de construtos científicos tais como "*hipótese*", "*previsão*" e "*experimentação*". Alguns dos experimentos analisados nessa oportunidade foram os seguintes: (1) **experimentos históricos** sobre o beribéri, citados por Rezende (2001); (2) experimentos de cromatografia em papel de "*macerados de material vegetal*"; (3) teste "*das condições de decomposição do bicarbonato de sódio (de pastilhas antiácidas)*" etc. Por outro lado, os fundamentos teóricos para a caracterização dos principais construtos científicos considerados (hipótese, previsão e experimentação) foram obtidos a partir de

Kneller (1980) e Chalmers (1993).

Concluídos tais estudos (em que determinados conhecimentos de história da ciência foram utilizados como subsídios para o aperfeiçoamento de noções epistemológicas), as professoras B, C e Q foram capazes não apenas de discorrer com maior segurança e propriedade sobre diferentes componentes da atividade científica, como também de criticar a definição de hipótese apresentada pelo Caderno do Aluno no experimento de "conservação de alimentos" (SÃO PAULO..., 2011a, p.29-31).

Considerações finais

Os dados obtidos ao longo do projeto mostraram que a formação anterior dos professores participantes, referente a noções de história e filosofia da ciência, era escassa. As falas dos professores foram ricas quanto a apontar possíveis obstáculos à incorporação de conteúdos de história da ciência no currículo, do modo como segue: (1) a formação inicial de professores dá acesso insuficiente a estudos sobre história e filosofia da ciência; (2) a concepção dos professores de ciências, sobre ensino de história, pode estar muito associada a uma abordagem tradicional (enumeração repetitiva de datas, lugares, personagens, fatos), talvez por reproduzir os esquemas de aula que eles vivenciaram durante o período em que eram alunos da escola básica; há também o entendimento da história da ciência como um conteúdo de ensino adicional, que não se integra com os demais; (3) os relatos de história da ciência, encontrados nos livros didáticos, são muitas vezes inadequados; (4) os alunos possuem conhecimentos precários sobre princípios norteadores da análise histórica e, por exemplo, sobre "localização temporal"; (5) os alunos possuem sérias lacunas em suas habilidades de leitura, escrita e participação em debates, o que prejudica o trabalho em aula com temas cuja exploração deve apoiar-se, ao menos parcialmente, em leitura, interpretação e discussão de textos. Quanto a esses obstáculos, cabe ressaltar a necessidade de que os professores de ciências (A) tenham acesso a estudos sobre história da ciência, (B) desenvolvam alguma noção sobre **métodos de análise** que possam conferir interesse e lógica às informações históricas (tais como o método "do materialismo histórico e dialético") (HOBSBAWM, 1995), e (C) discutam abordagens didáticas que avancem em relação às tradições do ensino habitual. Os dados de pesquisa também mostraram que estudos de episódios históricos,

ocorridos em diferentes situações de formação continuada, foram positivos para a constituição de uma base de reflexão a partir da qual as professoras B e Q questionaram aspectos do ensino habitual de história e do material didático adotado na escola. Uma experiência de trabalho em aula com conteúdos de história da ciência foi realizada pela professora B, e aparentemente contribuiu para que essa professora avançasse em relação ao patamar de conhecimentos em que se encontrava. Pode-se dizer ainda que, no caso do projeto aqui analisado, o estudo de episódios da história da ciência mostrou-se importante a fim de que as professoras participantes fossem capazes discorrer com maior segurança e propriedade sobre diferentes questões relacionadas ao processo e aos produtos da atividade científica, as quais podem ser relevantes para a formação intelectual, cultural e crítica do estudante da escola básica. Finalmente, nota-se a possível relação entre as discussões realizadas ao longo do projeto e um processo de mobilização e constituição de diferentes categorias de saberes necessários à docência (TARDIF, 2004).

Referências

AS 100 MAIORES DESCOBERTAS da ciência: Genética. Documentário produzido pela *thinkfilm* para o canal Science. EUA, 2005. 47min.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977. 229p.

BASTOS, F. *História da Ciência e Ensino de Biologia*: a pesquisa médica sobre a febre amarela (1881-1903). São Paulo, 1998a. 212p. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo.

CACHAPUZ, A., GIL-PEREZ, D., CARVALHO, A. M. P., VILCHES, A. (Org.). *A Necessária Renovação do Ensino das Ciências*. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2005. 264p.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de ciências*. 8.ed. São Paulo: Cortez, 2006. 120p.

CHALMERS, A. F. *O que é Ciência afinal?* São Paulo: Brasiliense, 1993. 225p.

FLICK, U. *Introdução à pesquisa qualitativa*. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. 405p.

GALIAZZI, M. C. et al. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. *Ciência & Educação*, v.7, n.2, p.249-263, 2001.

GATTI, S. R. T. *Práticas Pedagógicas e Processos Formativos de Professores na Área de Ensino de Física*: a aproximação da História e Filosofia da Ciência no ensino. Bauru: UNESP, 2009. [Relatório de Atividades de Pós-Doutorado apresentado e aprovado junto ao CNPq (Processo 150398/2007-7). Supervisor das Atividades de Pós-Doutorado: Prof. Dr. Roberto Nardi.].

HOBSBAWM, E. J. *Era dos extremos*: o breve século XX: 1914-1991. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

KNELLER, G. F. A. *A ciência como atividade humana*. Rio de Janeiro: Zahar, São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1980. 310p.

MARCELO GARCÍA, C. *Formação de professores*: para uma mudança educativa. Porto: Porto Editora, 1999. 271p.

MARTINS, L. P. A história da ciência e o ensino de biologia. *Ciência & Ensino*, n.5, p.18-21, 1998.

MASON, T. F. *História da Ciência*: as principais correntes do pensamento científico. Rio de Janeiro: Globo, 1964. 528p.

MILLAR, Robin. Um currículo de ciências voltado para a compreensão por todos. *Ensaio*, v.5, n.2, p.73-91, 2003.

REZENDE, J. M. *Eijkman, o detetive do beribéri*. 2001.
< http://jmr.medstudents.com.br/beriberi.htm >. Acesso em: 16 nov. 2004.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. *Ciências da Natureza e suas tecnologias*: Biologia. São Paulo: SEE, s/d [2011a]. Caderno do Aluno, Ensino Médio, 1a. Série, Volume 1 (1o. Bimestre). 56p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. *Ciências da Natureza e suas tecnologias*: Biologia. São Paulo: SEE, s/d [2011b]. Caderno do Aluno, Ensino Médio, 2a. Série, Volume 2 (2o. Bimestre). 48p.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. 4.ed. Petrópolis: Vozes, 2004. 325p.

UTILIZAÇÃO DE MAPAS CONCEITUAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES SOBRE A MICROBIOLOGIA DA ÁGUA

Carlos Augusto Silva e Silva (Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Altamira, Faculdade de Ciências Biológicas – Bolsista PROINT/UFPA).
Janes Kened Rodrigues dos Santos (Universidade Federal do Pará, Campus Universitário de Altamira, Faculdade de Ciências Biológicas, Núcleo Pedagógico de Ensino de Ciências).

Resumo: O presente artigo apresenta as principais concepções prévias e aprendizagens expressas por alunos do 7º ano do ensino fundamental sobre os micro-organismos presentes em amostras de água, coletadas pelos próprios estudantes e visualizadas com auxílio de um artefato didático construído com material alternativo. A pretensão foi analisar a potencialidade do uso do recurso didático dentro de uma abordagem contextualizada, como estratégia para o ensino de microbiologia, como base nas concepções dos alunos acerca de tal tema antes e depois de participarem de uma oficina sobre a temática em questão. Com base no aporte teórico das representações sociais e do construtivismo para coleta das informações, utilizou-se a produção de mapas conceituais antes e após a intervenção feita na oficina. Com base nos resultados, constatou-se que 80% dos alunos não tinham noções das dimensões, ou seja, tamanho de um ser microscópico, acrescentando conceitos prévios ou subsunçores de que os micro-organismos seriam peixes pequenos, larvas macroscópicas ou vermes da água. Os resultados obtidos mostram que os estudantes incluíram os vertebrados e invertebrados aquáticos em tal grupo. Em outros mapas, o número de conceitos prévios foi bastante limitado, podendo trazer problemas na formação posterior dos mesmos. Isso chama atenção sobre a necessidade de avaliar as ideias dos alunos e usar tais informações para orientar o ensino de microbiologia de modo mais eficaz.
Palavras-chave: Microscópio alternativo, Ensino de microbiologia, Mapas conceituais.

INTRODUÇÃO

Os micro-organismos são seres vivos unicelulares, visíveis apenas ao microscópio, constantemente associados aos malefícios. Segundo Tortora *et al*. (2012, p.2), “a maioria desses seres contribuem de modo essencial na manutenção do equilíbrio dos organismos vivos e dos elementos químicos no nosso ambiente”. No senso comum, os micro-organismos são

associados a diversas doenças e poucos estudantes indicam os possíveis benefícios que tais seres podem propiciar (SOUZA e RUMJANEK, 2009).

Cassanti *et al.* (2006) salientam que a microbiologia tem sido ensinada de modo expositivo e necessita de novas propostas para o desenvolvimento dos conteúdos em sala de aula. Autores como Silva e Bastos (2011) e Prado *et al. (2004)* asseguram que o ensino de microbiologia na educação básica necessita ser reformulado utilizando-se de estratégias diferenciadas com os alunos, deixando de lado apenas o modelo expositivo e desenvolvendo novas propostas.

Sendo assim aulas com práticas diferenciadas e mais participativas são importantíssimas, podendo utilizar-se de outros instrumentos para aprendizagens onde os conceitos básicos seriam assimilados, despertando a curiosidade e criatividade dos alunos (PRADO *et al.,* 2004)

Com isso, destacamos que a oficina pedagógica é um instrumento metodológico que auxilia no ensino e na amplitude do saber em diversas áreas da educação. No eixo de ciências e biologia não é diferente, por meio desta, podemos inserir práticas investigativas com a finalidade de propor inovações para uma melhor assimilação de conceitos técnicos, ampliando, fixando e buscando conhecimentos que até então eram abordados apenas de forma teórica ou superficial.

Dentre as metodologias instrucionais os Mapas Conceituais são diagramas utilizados para relacionar e classificar determinados conceitos, facilitando assim a aprendizagem significativa. Geralmente a classificação hierárquica pode ser feita em duas perspectivas: superior, onde estariam às ideias mais relevantes e abrangentes, e na parte inferior do mapa os mais específicos, deixando claros os que teriam importância primária e secundária. A utilização de setas para ligar estes conceitos também é viável, fazendo assim uma teia de conceitos interligados a um tema gerador. (MOREIRA, 1997).

Novak e Gowin (1999) defendem que tais estruturas esquemáticas podem ser utilizadas para expor mais claramente uma ideia, sua organização constitutiva e subjetiva pelo sujeito que o produz. Neste contexto, além de representar, organizar, expressar informações sistematizadas, hierarquizam conceitos estabelecendo conexões entre eles.

Deste modo, mapas conceituais são estruturas esquemáticas que podem ser empregadas na meta aprendizagem, ou seja, no aprender a aprender, nesse sentido a escola entra como principal fomentadora, que deve propiciar tais estratégias, tendo em vista também

que o intuito é formar estudantes capazes de transformar a informação em conhecimento, constituindo-se seres mais autônomos e proativos neste processo (TAVARES, 2007).

Outra utilidade destacada por Moreira (2011) é que estes esquemas podem também atuar na avaliação como recursos em todas essas etapas, assim como na obtenção de evidências de aprendizagem significativa. Logo, os mapas conceituais podem ser usados como uma técnica de ensino, tendo em vista que agrega conceitos acerca de um dado conhecimento, e que pode ser utilizado de diversas formas, inclusive por alunos auxiliando na avaliação e aprendizagem destes, não como um modelo único e acabado, mas como um método que pode vir a contribuir na construção de um determinado conhecimento através de conceitos chaves.

A inspiração na produção do recurso didático foi baseada na proposta de Planinsic (2011), onde o mesmo expôs uma forma inovadora de visualizar pequenos organismos através de utensílios simples do cotidiano como: amostras com água, laser, seringa e suporte para ambos. Através deste aparato, por exemplo, seres como paramécios podem ser identificados através de manchas projetadas, incluindo também animais maiores como larvas de mosquitos, pulgas d'água entre outros.

Acreditamos que o ensino de ciências nos últimos anos vem sofrendo grandes modificações, sendo influenciado por aspectos sociais, culturais e tecnológicos. São inegáveis as contribuições diretas dos recursos tecnológicos no ensino: atratividade, dinamismo e facilidades de visualização da informação, porém a carência de tais recursos é grande, principalmente em regiões de difícil acesso como as escolas rurais e ribeirinhas da Amazônia.

As proposições de materiais alternativos para aulas teóricas sobre seres invisíveis a olho nu constituem-se uma excelente opção para professores que não dispõem do microscópio e de equipamentos multimídia e/ou não dominam os mesmos.

Nesse sentido, almejamos apresentar relatos de experiências apontando as principais aprendizagens obtidas pelos estudantes do ensino fundamental maior ao participarem de uma oficina sobre micro-organismos presentes na água, evidenciando a potencialidade de promover aprendizagem ao realizar o ensino de ciências na forma prática, contextualizada, utilizando-se materiais de baixo custo para tal.

METODOLOGIA

A perspectiva deste artigo está pautada na pesquisa qualitativa proposta por Chizzotti (2003), com aporte na teoria das representações sociais (RS). Diversos estudos utilizam esta ferramenta para compreender as concepções de estudantes atuando no ensino/aprendizagem. Petter e Moreira (2012), Pereira (2008), Melo *et al*. (2010) e Hilger (2011) fomentam a ideia de que as percepções cognitivas prévias são de grande relevância, podendo ser usadas também em pesquisas na educação para o desenvolvimento de práticas pedagógicas, e quais aspectos atuam na formação das representações, atuando de forma construtivista. As RS caracterizam-se por ser um conjunto de ideias que explica determinado acontecimento, ser pessoa ou objeto, sendo assim influenciada pela vida social (TRINDADE *et al*., 2012).

Os dados apresentados aqui foram obtidos na oficina "Observando os micro-organismos através de um microscópio caseiro", realizada com 34 alunos, todos do 7º ano do ensino fundamental maior, com idade entre 11 a 14 anos. As atividades propostas aos estudantes baseavam-se na análise de amostras com água coletadas e a construção de mapas conceituais acerca dos micro-organismos presentes na mesma.

Na primeira parte da oficina foi explicado aos participantes o que seria um mapa conceitual e como este deveria ser construído. Para tal, foi incentivada uma discussão sobre a temática para que todos os alunos participassem mais ativamente da elaboração, gerando assim maior interação e levantamento de opiniões e ideias acerca do tema gerador.

Os alunos foram organizados em 7 (sete) grupos. Onde estes teriam que dialogar entre as equipes e construir seus mapas conceituais referentes ao eixo central "Micro-organismos da Água", esta etapa foi chamada de levantamento de concepções prévias. Os mapas foram confeccionados pelos alunos em folhas de papel Madeira, utilizando-se de pincéis atômicos para escrita e reprodução gráfica sem interferência direta do professor. Entretanto, para melhor clareza nas análises e leitura dos mesmos, todos foram transcritos para o programa Microsoft Word 2010, onde também pudéssemos inserir da melhor maneira no decorrer do texto.

Os critérios utilizados para análise dos Mapas de Conceitos foi à contagem das palavras e conceitos encontrados, como também a importância dos mesmos para a formação dos alunos no que se refere ensino de ciências e biologia, também foi utilizada porcentagem para indicar os resultados obtidos através de uma estatística simples (Regra de três).

Posteriormente, foi feita a montagem do artefato do microscópio com projeção na parede das amostras de água trazidas pelos alunos para observação e compartilhamento das ideias a priori sobre o que estavam visualizando nas gotas de água. Em seguida, foi feita uma

explicação teórica sintética sobre os seres observados, enfatizando a presença, utilização, os aspectos benéficos e maléficos destes seres em nosso meio e construção de novos mapas conceituais para diagnosticar se houve alguma mudança com relação às concepções antigas dos participantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Na observação dos primeiros mapas conceituais que foram construídos, notou-se que os alunos conseguiram produzir mapas através do tema gerador *microbiologia da água* com um número razoável de conceitos, porém foram inseridos sem nexo, ou de forma errada.

Constatou-se que 80% dos alunos não tinham noções das dimensões, ou seja, tamanho de um ser microscópico, acrescentando conceitos prévios ou subsunçores de que peixes pequenos, larvas macroscópicas ou vermes da água seriam considerados micro-organismos, mostrando que os estudantes incluíram os vertebrados e invertebrados aquáticos dentro destes seres diminutos. Os conceitos foram interligados, porém de forma equivocada. Por exemplo:

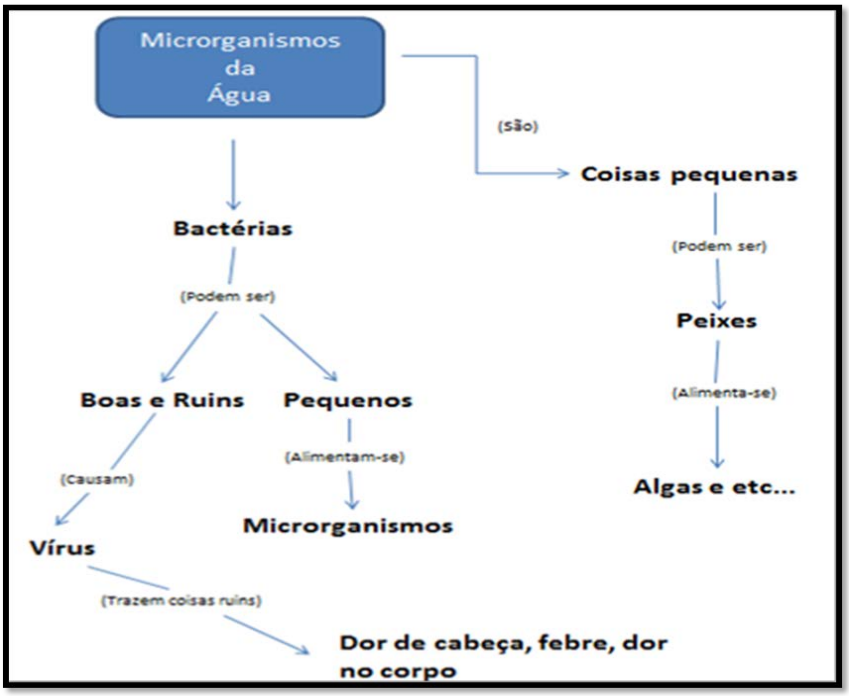


Figura 1: Mapa Conceitual Prévio elaborado por alunos do 7º ano acerca do tema Microbiologia da Água. Fonte: (SILVA, 2014)

No mapa conceitual acima podemos diagnosticar problemas em relação aos conceitos e suas ligações, tendo em vista a importância que as informações sejam de fato incorporadas e de maneira correta. As informações chegam até aos estudantes, mas é importante que os mesmos consigam sistematizá-las e transformá-las em conhecimento científico (LONARDONI e CARVALHO, 2007).

Nos mapas conceituais finais, ou seja, os que foram aplicados após a oficina, foram diagnosticados um número maior de conceitos interligados de forma correta, onde foram destacados os benefícios e malefícios dos micro-organismos. Cerca de 80% acrescentaram nos mapas posteriores tais informações. Houve adição de novos conceitos, como Algas Unicelulares, Autótrofos, Heterótrofos, Bacteriófagos, interligando-os e formando uma teia de informações. Notou-se que 60% acrescentaram o termo "seres microscópicos", concluindo que os mesmos entenderam que os micro-organismos são de fato, seres invisíveis ao olho nu e abandonaram conceitos errados tais quais foram citados anteriormente. Por exemplo:

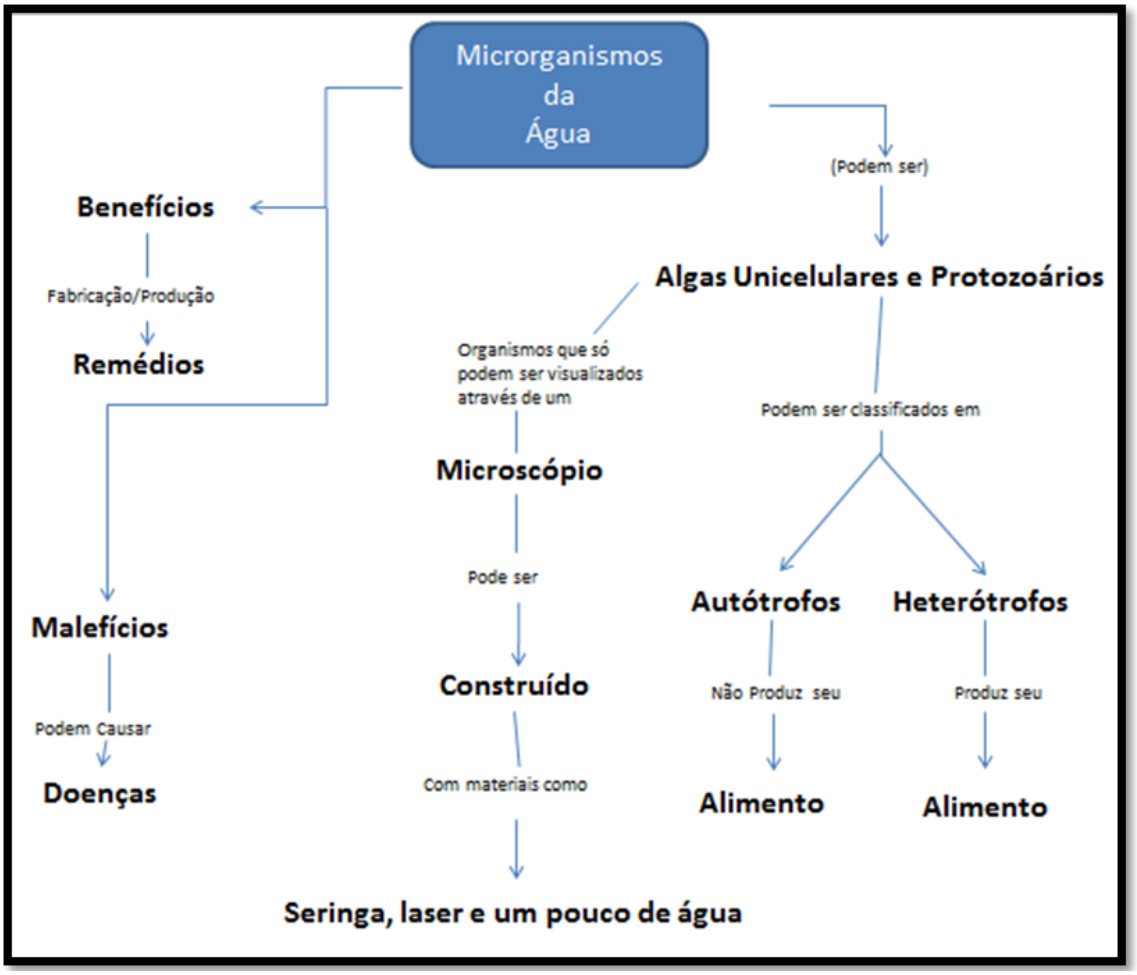


Figura 3: Mapa Conceitual elaborado por alunos do 7º ano acerca do tema Microbiologia da Água após a atividade. Fonte: (SILVA, 2014)

Moreira (2006) afirma que os mapas conceituais podem ser usados para analisar a evolução cognitiva dos alunos, quando estes abandonam ideias equivocadas, adquirindo para si conceitos que venham contribuir para uma aprendizagem significativa. De acordo com os dados analisados, observamos uma evolução, onde os alunos puderam de fato "mudar de ideia" referente a alguns termos citados nos mapas conceituais iniciais, tendo assim a

oportunidade de reorganizar, relembrar e priorizar termos anteriormente esquecidos, ou até mesmo que não se dava grande relevância.

A alfabetização científica de acordo com Lonardoni e Carvalho (2007) é um processo no qual os alunos são instigados a desenvolver certas habilidades, competências e capacidades para a dominação da linguagem científica, promovendo e incentivando a criticidade nos mesmos. Entretanto, a alfabetização por meio de termos científicos é extremamente importante, pois através desse processo os alunos poderão incorporar termos/conceitos essenciais para seu desenvolvimento tanto como aluno, quanto na sociedade no geral.

Nos mapas prévios deste eixo não foram encontrados conceitos interligados de forma errada, porém destaca-se uma baixa quantidade de subsunçores fomentando a ideia de que estes estudantes precisariam ter tais subsídios para de fato conhecer a Microbiologia, acarretando na falta de organização de conceitos básicos no processo futuro de aprendizagem, repercutindo na formação do aluno, e prováveis problemas epistemológicos no que se refere ao estudo de ciências e biologia. Por exemplo:

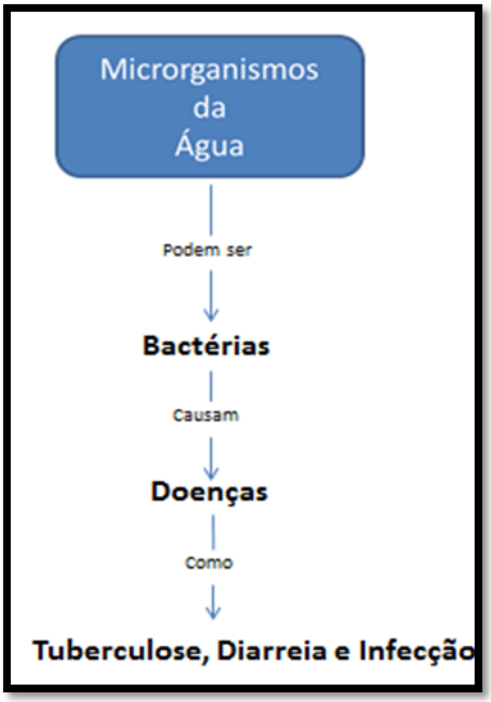


Figura 4. Primeiro Mapa Conceitual elaborado por alunos do 7º ano acerca do tema Microbiologia da Água. Fonte: (SILVA, 2014)

No mapa conceitual posterior, apontou-se um grande número de termos, sendo que muitos deles foram acrescentados. Comparando com os iniciais, os finais continham exatamente o dobro de informações encontradas no mapa pós-intervenção. Destacando que todas as palavras foram interligadas de forma correta. Por exemplo:

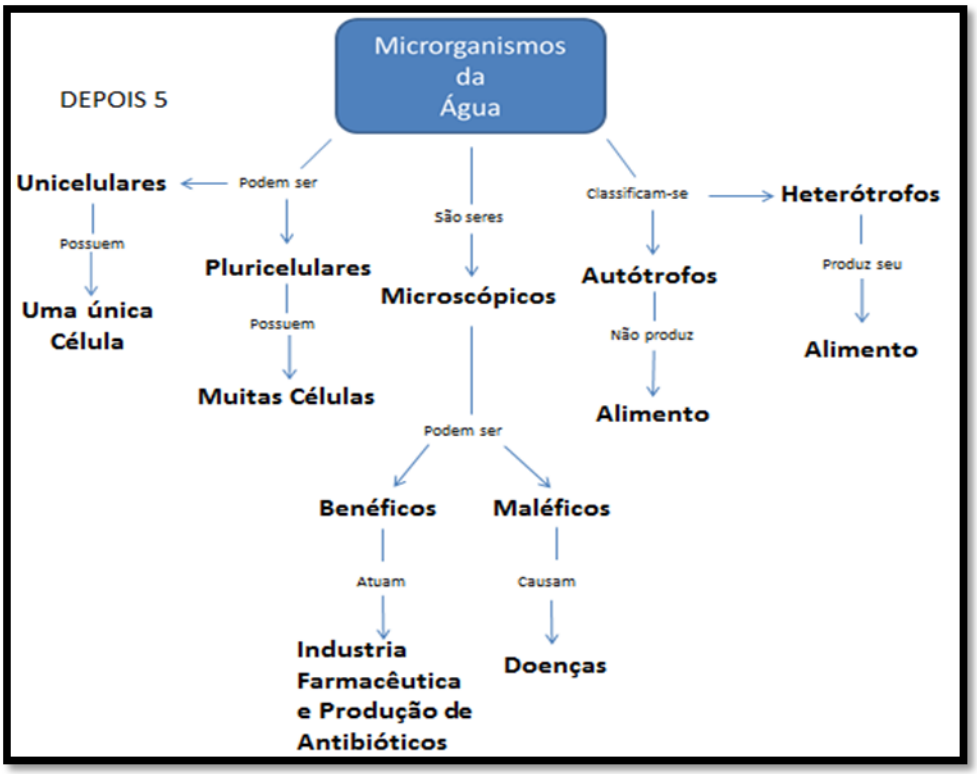


Figura 5: Segundo Mapa Conceitual elaborado por alunos do 7º ano acerca do tema Microbiologia da Água. Fonte: (SILVA, 2014)

Em todos os mapas construídos após a oficina, foi citada a importância dos micro-organismos de forma bem geral, como também benefícios e malefícios acarretado pelos mesmos. Prado *et al*. (2004, p. 127) afirmam que o ensino referente a microbiologia destaca-se pelo fato de "ser um tema relacionado às questões básicas de cidadania, envolvendo o meio ambiente, o cotidiano, a higiene, a maternidade, a empregada, o faxineiro, o engenheiro, o político e etc." Com base nestas afirmações ressaltamos a importância dos alunos terem atribuído parte do conhecimento adquirido associando o tema aos fatores benéficos que tais seres podem propiciar na biotecnologia, indústria farmacêutica, alimentação, entre outros, pois acreditamos que por meio das informações coletadas, os alunos serão capazes de começar associar questões do dia a dia aos micro-organismos, estimulando a curiosidade nos mesmos.

A organização e a ligação entre os conceitos são extremamente importantes para a construção da aprendizagem significativa, tanto quanto o fato de acrescentar novos conceitos enriquecendo assim o cognitivo do aprendiz. Quando os alunos arranjam, interligam, organizam as palavras utilizando mapas conceituais, estão também usando este método para adquirir conhecimento, sendo assim um método de aprendizagem (MOREIRA 1988). Os

mapas confeccionados pelos alunos deste eixo apontam que os mesmos conseguiram organizar e acrescentar conceitos inexistentes nos mapas anteriores, deixando-os mais completos e com ligações coerentes.

Outro aspecto extremamente importante é a ludicidade de como foi realizado o trabalho. O fato de terem visto os micro-organismos de forma tão simples, levou os alunos a se empolgarem mais com a situação de aprendizagem, onde se notou o empenho de todos do inicio, apresentação da proposta e da atividade em si, até o término com a entrega dos Mapas Conceituais finais. Morais (2005) afirma que em sua dissertação, onde o mesmo utilizou desta estratégia instrucional de Mapas Conceituais, que tais aportes teóricos são de grande valia na educação em ciências, e que é importante levar em consideração aspectos como: conhecimento prévio, organização dos conteúdos e a motivação por parte do discente. O último aspecto que seria a predisposição para aprender deve ser construído por intermédio exclusivo do professore mediador, onde seu papel como educador ganha proporções cruciais no que diz respeito ao ensinar.

Como foi salientado no parágrafo anterior outro fator em destaque é a importância do diagnóstico inicial dos conhecimentos dos alunos. Conhecer o que os alunos sabem e "trazem na bagagem" pode ser um importante elemento para nortear o processo de ensino de biologia de forma mais objetiva e focada no processo de aprendizagem correta de conceitos. A utilização de mapas conceituais pode atuar como um modelo simples e eficaz neste processo, tanta neste diagnóstico quanto na organização curricular e conceitual.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os Mapas Conceituais podem ser utilizados metodologicamente em diversas áreas da educação, auxiliando tanto alunos quanto professores em questões de conceituação, currículo, avaliação e aprendizagem. No nosso caso, tais esquemas foram usados para obtenção de ideias prévias e aprendizagem. Observamos que as estruturas esquemáticas construídas pelos sujeitos da pesquisa corroboraram em resultados na ancoragem de informações para formulação de futuros trabalhos utilizando a temática de Microbiologia da Água, pois acreditamos que os subsunçores, ou seja, os conhecimentos prévios dos alunos são de extrema importância no processo de ensino e aprendizagem de novos conceitos e significação destes.

Observamos o quanto o trabalho foi relevante para a aprendizagem dos discentes a respeito da microbiologia, o ensino foi mais significativo, pois a prática proporcionou uma demonstração de como de fato seria um micro-organismo. Os alunos relataram nunca terem

visualizado desta forma, apenas de maneira superficial, com auxílio de imagens em livros didáticos. Com isso conclui-se que um ensino de forma mais lúdica e com auxílio de metodologias como oficinas são de extrema importância na formação do conhecimento e avaliação da aprendizagem.

Destacamos também a importância que a atividade teve para nosso crescimento como profissionais da educação, pois, de acordo com Souza e Nascimento (2005), estas atividades envolvem o acadêmico em um processo de formação onde existe o confronto direto com situações educativas.

Através deste trabalho percebeu-se a necessidade e importância da realização de pesquisas voltadas para tais problemáticas epistemológicas e cognitivas, dando a ênfase na utilização de aportes teóricos como mapas conceituais e representações sociais voltados ao ensino de biologia contribuindo para a pesquisa e disseminação de mais informações acerca do tema, auxiliando também na formulação de novas práticas pedagógicas.

Quanta vida, conhecimento e riqueza existem em uma simples gota de água? O simplório muitas pode propiciar a riqueza, aprendizagem o ensino, ferramentas simples integrada com a criatividade podem resultar em frutos, proporcionando não apenas o saber ou aprender dos alunos, mas sim em uma troca de informações, onde o professor atuando como mediador, possibilita que o aprendizado seja construído, alcançando assim a todos.

REFERÊNCIAS

CASSANTI, A. C. et al. **Microbiologia democrática: estratégia de ensino e de aprendizagem e formação de professores**. Colégio Dante Alighiere, São Paulo, p. 27, 2006. Disponível em: <http://www.botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Cassantietal2008%20microbiologia.pdf>. Acesso em: 7 de mar. 2014.

CHIZZOTTI, Antonio. **A pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios**. Revista Portuguesa de Educação. v. 16, n. 2, Universidade do Minho: Braga, Portugal, 2003, p. 221-236. Disponível em: <http://www.unisc.br/portal/upload/com_arquivo/1350495029.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2014.

HILGER, T. R. **A física quântica como geradora de representações sociais no ensino médio**. In: X Congresso Nacional de Educação EDUCERE e I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação SIRSSE. Anais do X Educere e I SIRSSE.

Curitiba. 2011. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/5286_3048.pdf>. Acesso em: 15 de maio 2014.

IMBIRIBA, T. E. F. **Água: um estudo sobre as representações sociais de alunos do ensino fundamental**. 2009. 135f. Dissertação (Mestrado). Instituto de Educação e Matemática Científica. Universidade Federal do Pará, Belém 2009. Disponível em: < http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/2962/1/Dissertacao_AguaEstudoRepresentacoes.pdf >. Acesso em: 27 de jan. 2014.

LONARDONI, M. C.; CARVALHO, M. **Alfabetização Científica e a formação do cidadão**. 2007. Disponível em:< http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_maria_cristina_lonardoni.pdf>. Acesso em: 10 de maio de 2014.

MELO. E. G. S; TENÓRIO, A.; JUNIOR, H. A.**Representações sociais de ciência de um grupo de licenciandos em Física.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 9, Nº 2, 457-466 (2010). Disponível em: < http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen9/ART9_Vol9_N2.pdf> Acesso em : 15 de maio de 2014.

Moraes, R. M. **A aprendizagem significativa de conteúdos de biologia no ensino médio, mediante o uso de organizadores prévios e mapas conceituais**. Campo Grande, 2005. 175 p. Dissertação (Mestrado). Programa de pós-graduação – Mestrado em Educação, Universidade Católica Dom Bosco.

MOREIRA, M. A. & MASINI, E. A. S. (2006). **Aprendizagem significativa: a teoria de aprendizagem de David Ausubel**. 2ª ed. São Paulo: Centauro Editora.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. O Ensino, Pontevedra/Espanha & Braga/Portugal, Nos 23 a 28: 87-95, 1988.

MOREIRA, M. A. GRECA, I. M. (1997). **Concept mapping and mental models**. Aceito para publicação em MEaningful Learning Forum.

MOREIRA, M.A. e MASSONI, N.T. (2011). **Epistemologias do Século XX**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária.

NOVAK, J.D. e GOWIN, D.B. (1999). **Aprender a aprender**. Lisboa. Plátano Edições Técnicas. Tradução ao português, de Carla Valadares, do original Learning how to learn. 212p.

PEREIRA, M. A. A **importância do Ensino de Ciências: aprendizagem significativa na superação do fracasso escolar**. Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE), Paraná, p. 1-31, 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2233-8.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2014.

PLANINSIC, G. **Water-drop projector. The Physics Teacher**, 2001. Disponível em:< http://www.fmf.uni-lj.si/~planinsic/articles/planin2.pdf>. Acesso em: 03 nov. 2013.

PRADO, I.C.; RODRIGUES, T.G.; KHOURI, S. **Metodologia do ensino de microbiologia para o ensino Fundamental e Médio**. In: VII encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IV encontro Latino Americano de Pós-graduação. Universidade do Vale do Paraíba. 2004.127-129. Disponível em: <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2004/trabalhos/inic/pdf/IC2-11.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2014.

PETTER, C. M. B e MOREIRA. M. A. **Representação Social de Ciência: Um estudo preliminar nas séries iniciais do ensino fundamental**. Ensino, Saúde e Ambiente – V5 (1), pp. 63-82, abril. 2012. Disponível em: <http://ensinosaudeambiente.uff.br/index.php/ensinosaudeambiente/article/viewFile/139/137> Acesso em: 15 de maio de 2014.

SILVA, M. S; BASTOS, S. N. **Formação continuada de professores: o ensino da microbiologia através de recursos pedagógicos alternativos**. 2011. Disponível em: < http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0120-2.pdf >. Acesso em: 27 de jan. 2014.

SOUZA, D. C.; NASCIMENTO JUNIOR, A. F. **Jogos didático-pedagógicos ecológicos: uma proposta para o ensino de ciências, ecologia e educação ambienta**l. In: Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005, p. 1-12. Disponível em: < https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CC0QFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.nutes.ufrj.br%2Fabrapec%2Fvenpec%2Fconteudo%2Fartigos%2F1%2Fdoc%2Fp373.doc&ei=HFx5U4a6CIOF8gWnrYCQBA&usg=AFQjCNF-

4eM1EUlxHWvCV4WNJzIECVGesQ&sig2=voWDrxQOiqRwq_7LyV0rHQ >. Acesso em: 28 de mar. 2014.

SOUZA, M. V. A. R.; RUMJANEK, V. M. B. D. **Estudos de caso: diferentes visões sobre os microrganismos**. 2001. 170 f. Dissertação (Mestrado) Rio de Janeiro, 2009. (Dissertação de mestrado) Instituto de Bioquímica Médica Educação, Gestão e Difusão de Biociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em: < http://www.livrosgratis.com.br/arquivos_livros/cp117335.pdf>. Acesso em: 25 mar. 2014

TAVARES, R. (2007). **Construindo mapas conceituais**. Cienc. Cogn., 12, 72-85. Disponível na World Wide Web: http://www.cienciasecognicao.org.

TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. **Microbiologia**. 10.ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. 934 p.

TRINDADE, O. S. N.; JÚNIOR, J. C. S.; TEIXEIRA, P. M. M. **Um estudo das representações sociais de estudantes do ensino médio sobre insetos.** Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Vol. 14, N 3 (2012).

O ENSINO BIOLOGIA COMO PRÁTICA REFLEXIVA

Anna Carolina Vilarrubia (Mestrado Ensino de Ciências - PGIEC – USP)

Daniela Lopes Scarpa (Instituto de Biociências –IB/USP)

Resumo: O ensino atual de Ciências tem sido caracterizado pela priorização de uma elevada quantidade de conteúdos conceituais sem contextualização, o que restringe o desenvolvimento de habilidades cognitivas e intersociais pelos estudantes. Com a Alfabetização Científica, os alunos podem desenvolver habilidades diversas na aprendizagem de Ciências, ao dominar conceitos básicos, estabelecer relações com outras disciplinas e com situações que envolvam Ciência, tornando-se alunos mais críticos, autônomos e participativos, dentro da sociedade. Para que isto ocorra, porém,um dos caminhos é resgatar os conhecimentos prévios dos alunos e problematizá-los com situações problemas, recriando, portanto novas concepções e tornando o ensino de Ciências mais significativo. Em uma turma de 2ºAno de uma escola pública estadual, foi proposta uma situação problema em relação à legalização do Aborto e da Eutanásia. Os alunos deveriam elaborar um debate para evidenciar seus pontos de vista, utilizando conceitos aprendidos durante as aulas de biologia. Ao final de todo este processo, foi notório que práticas que estimulam a construção de conhecimentosdos alunos com situações problemas e relacionadas de maneira pertinente ao contexto dos alunos, promovem o desenvolvimento da alfabetização científica.

Palavras chave: Alfabetização Científica, Ensino de Ciências, Debate em sala de aula.

1. O atual ensino de Ciências

Certamente, um dos primeiros contatos que um indivíduo tem com a Ciência, depois de influências familiares, ocorre na escola. Dessa maneira, a concepção que muitos possuem sobre a Ciência, de maneira positiva, negativa, crítica ou tradicional, se relaciona de como esta fora trabalhada durante a formação escolar. Assim, é relevante abordar brevemente sobre como têm ocorrido o ensino de Ciências nas escolas regulares.

Não é difícil encontrar alunos com dificuldades ou que não se interessam pela disciplina de Ciências. Isto porque a prática de ensino nas escolas brasileiras é baseada em didática tradicional e conteudista. São priorizados conteúdos conceituais em detrimento dos procedimentais e atitudinais, comprometendo assim o desenvolvimento de capacidades cognitivas e de interações sociais nos alunos (COLL eSOLÉ, 2006; ZABALA 1988).

Isto talvez ocorra, pois, segundo Pozo e Crespo (2009), a educação científica se encontra em crise devido ao currículo de Ciências que praticamente não mudou,enquanto a sociedade a qual se dirige esse ensino, sim. Um tipo de educação científica que permanece sendo em seus conteúdos, em suas atividades de aprendizagem, em seus critérios avaliativos muito próximos ao método tracional de ensino.

Esta tradição arraigada ocorre provavelmente, pelo fato que tanto os professores quanto os alunos possuem uma concepção de Ciência muito tradicional e positivista, tendo visões passivas sobre os conteúdos, como se fossem verdades absolutas e neutras. Assim, são oferecidas didáticas rotineirase com escasso significado científico (POZO & CRESPO, 2009)

Com isso, os alunos são obrigados a decorar uma lista de nomes, fórmulas e processo, não sendo compreendidos de maneira significativa e que deixarão de existir na memória depois das provas e avaliações. Dessa maneira, ocorre uma valorização de certas aprendizagens de ensino que confere a escola a função de preparar os alunos para o vestibular, sendo que aprender os conteúdos escolares tenha assim, por si só esta mesma finalidade (COLL e SOLÉ, 2006; ZABALA, 1988).

Outro fator que intensifica essa questão tradicional de ensino, na educação básica, é que os alunos não frequentam o laboratório, devido à pequena estrutura física do mesmo que não comporta o número das turmas do ensino médio. As aulas em apresentação no data-show são meramente expositivas com esquemas e ilustrações que poderiam estar presentes em

livros ou feitas na própria lousa a explicação se baseava em nomes e definições.Dessa maneira, o docente apenas inovou o método da aula, mas não mudou no objetivo da mesma (ROSA, 2003).

Além disso, com o desenvolvimento e fácil acesso das novas tecnologias de informação, o perfil de aprendizagem dos alunos mudou, criando uma nova cultura de aprendizagem aonde as informações chegam até os alunos por fontes diversas e atraentes. Dessa maneira, o ensino deixa de ter como papel principal fonte de conhecimentos, e deve assumir a função de dar sentido significativo destes aos alunos, ao desenvolver capacidades de aprendizagem que permitam uma assimilação crítica da informação (POZO & CRESPO, 2009)

A ciência deve ser ensinada como um saber histórico e provisório tentando fazer com que os alunos participem de algum modo, no processo de elaboração do conhecimento científico com suas dúvidas e incertezas, em vez de reduzir a aprendizagem a um processo repetitivo oucomo Pozo de Crespo (2009) afirmam“de reprodução de conhecimentos pré-cozidos prontos para o consumo.”.

2 – Alfabetização Científica

Diante do exposto, fica claro que sistemas de ensino propedêuticos com priorização de uma elevada quantidade de conteúdos conceituais sem contextualização restringem o desenvolvimento de habilidades cognitivas e intersociais nos estudantes. Dessa maneira programas de ensino como este criam nos alunos a visão que a disciplinas que contemplam o ensino de Ciências são repletas de nomes e definições sem sentido entre si, o que os impede de integra-las com fatos do cotidiano e com outras disciplinas (KRASILCHIK e MARANDINO, 2004).

Cazelli e Franco (2001 apud Silva, 2011) criticam o objetivo e o sentido da manutenção do modo dogmático de ensinar ciências, uma escola com uma quantidade muito grande de informações e de conceitos estanques que só se mantém na cabeça dos alunos até a hora da prova.

De acordo com Silva (2011), o ensino de ciências não pode ser composto apenas de conceitos prontos, descontextualizados e com o caráter de verdade incontestável. O ensino de

ciências deve se preocupar em formar cidadãos mais críticos, autônomos e participativos, sejam eles culturais, econômicos ou que envolvam a ciência de alguma forma.

A prática da alfabetização científica pode levar aos objetivos descritos, pois esta se refere a um processo de educação dos alunos que permite conhecer os saberes das Ciências e compreender suas relações com contextos sociais, tecnológicos e políticos. Dessa maneira, os alunos se apropriam verdadeiramente de uma série de conceitos de Ciências e os aplicam em diversas situações, sejam estas cotidianas ou de maior magnitude que permeiam a sociedade; como exemplo, a legalização do aborto, a produção de transgênicos, pesquisa com células tronco, entre muitas outras questões que necessitam de posicionamentos e tomadas de decisões (CARVALHO, CACHAPUZ, 2005).

Segundo Krasilchik e Maradino (2004), existem quatro estágios da alfabetização em Biologia que permitem que os alunos consigam se desenvolver no sentindo de domínio de conceitos simples, a relações entre diversos temas e sua aplicação em diferentes contextos.

O estágio Nominal se refere ao reconhecimento do estudante de termos específicos do vocabulário científico. Já o estágio Funcional, refere-se ao domínio do aluno das definições de termos científicos sem compreender seu real significado. O estágio Estrutural compreende o entendimento do aluno, com ideias básicas, que estruturam o atual conhecimento científico,Um quarto estágio, o Multidimensional, aborda que o estudante deve ter uma compreensão integrada dos significados dos conceitos aprendidos, formando um amplo quadro que envolve também conexões e vínculos com outras disciplinas.

Os três primeiros estágios auxiliam os alunos a desenvolverem o que Carvalho e Cachapuz (2005) chamam de Alfabetização Científica Prática, que permite a resolução de problemas do cotidiano. Quando alcançado o quarto estágio, o Multidimensional, os conhecimentos adquiridos pelos alunos agora atingem uma importância que reflete em uma alfabetização cívica e cultural (KRASILCHIK e MARANDINO, 2004), que os tornam aptos para aplicar seus saberes em causas sociais e para se posicionar sobre os impactos que estes podem causar em sua vida (CARVALHO, CACHAPUZ, 2005).

Os autores citados alertam ainda sobre o aspecto cultural da Ciência, pois a forma com que cada individuo interpreta cada fato científico na sociedade dependerá, não somente de seu conhecimento em Ciência, mas também como a sua cultura irá posiciona-lo perante determinada situação. Os conteúdos escolares, por exemplo, são os produtos sociais culturais,

que refletem uma seleção dos aspectos da cultura que uma instituição considera importante e que irão contribuir para o desenvolvimento do aluno em sua ampla dimensão de socialização na medida em que estes conteúdos aproximam cultura do seu meio social.

É nesta ligação entre Ciência e Cultura que a escola deve estar inserida fazendo com que os alunos relacionem suas próprias concepções de determinado assunto com os fatos do cotidiano e com o conhecimento em Ciências, contribuindo assim para a formação de indivíduos que tenham diferentes visões de mundo e tomem decisões mais cabíveis para cada um deles. É necessário, porém, que a escola não reflita aos alunos uma cultura e uma realidade unilaterais e fechadas, se tornando assim uma instituição alienante e estática. (COLL e SOLÉ, 2006).

3. Relato de experiência - Processos de Ensino-Aprendizagem em Biologia

3.1-Contexto da escola

A experiência que será relatada passou-se em uma Escola Estadual Técnica que oferece cursos técnicos de Administração, Contabilidade, Informática, além do curso de Ensino Médio, onde a primeira autora atuou, lecionando Biologia.

Esta escola está localizada na Zona Leste de São Paulo, em Itaquera, e se situa em um bairro residencial com comércio local e próxima a avenidas importantes da região e a duas estações de trem da CPTM.

Os alunos do Ensino Médio desta escola possuem idade entre 14 e 18 anos, são de classe média baixa e para que os alunos pudessem estudar nesta escola, os mesmos deveriam passar por um processo seletivo, constituído por uma prova com 50 testes de múltipla escolha.

Como a escola está situada perto de várias residências (conjuntos habitacionais) e possui bom reconhecimento no bairro, a concorrência candidato vaga alcançou, no ano de 2013, 20 alunos por vaga.

Em relação à estrutura física, todas as salas de aula, possuem televisão, ventiladores e aparelhos data-show. Além disso, a escola conta com dois laboratórios de Informática, um laboratório de Ciências, uma sala com lousa interativa, uma quadra poliesportiva, uma cantina e refeitório para os alunos.

3.2 -Relato e Reflexão - Processo de Ensino e Aprendizagem

O relato de experiência a ser descrito ocorreu em uma turma do 2º Ano do Ensino Médio, onde os temas trabalhados foram Reprodução e Embriologia.

Segundo o planejamento didático pedagógico da escola, os professores de Biologia no segundo ano, deveriam trabalhar nos temas: gametogênese, fisiologia do sistema reprodutor feminino e masculino, doenças sexualmente transmissíveis, métodos anticoncepcionais e as etapas do desenvolvimento do embrião. Estes itens deveriam ser dados nesta ordem, com aplicação de exercícios no livro e em ferramentas virtuais disponibilizados pela escola.

Como eu era nova na escola e iria dar aula para todos os segundos anos daquela escola, que totaliza 120 alunos, fiquei preocupada em elaboraralgumas estratégias didáticas para que os alunos realmente compreendessem Reprodução e Embriologia como temas importantes para suas vidas e com consequências sociais, ao invés de adotar uma prática dogmática e tradicional que os forçariam a decorar uma série de nomes e processos biológicos, até somente o momento da prova sem contexto algum.

Além disso, os adolescentes, atualmente, entram em atividade sexual, cada vez mais cedo e provavelmente muitos dos itens que iria abordar em classe, não seriam informações novas e relevantes para eles. Com isso, minha primeira aula, em todas as turmas do 2º Ano, não foi sobre gametogênese como estava no planejamento didático, mas sobre embriologia, enfatizando a origem do embrião.

Em uma aula expositiva, apresentei alguns textos técnicos explicando quanto tempo o embrião demorava a se formar após a fecundação e em seguida, apresentei reportagens sobre a legalização do Aborto e da Eutanásia no Brasil.

Ao longo da apresentação destes textos, questionava os alunos sobre a seguinte pergunta: “Quando começa e termina a vida?”. O objetivo era que os alunos se sentissem motivados a refletir sobre essa questão com base nos conceitos de fecundação, embriologia e relacionar com suas respectivas crenças e religiões, elaborando assim uma construção pessoal com base em todo este processo.

Nesta própria aula, houve muitas indagações e dúvidas sobre ambos os temas. Minha ideia era não terminar as discussões naquele momento, e assim, propus a eles a elaboração de um debate sobre a legalização do Aborto e outro sobre a Legalização da Eutanásia, sendo que

este trabalho seria em grupo (um grupo contra outro a favor de cada tema) e valeria como nota de trabalho no final do bimestre.

O tempo dado para que os alunos se organizassem foi de aproximadamente um mês e ao longo desse tempo, outros itens sobre Reprodução e Embriologia foram lecionados, mas procurava sempre envolver os temas dos debates para que os alunos continuassem interessados e envolvidos.

Os debates aconteceram nas três turmas de 2º Ano que lecionava, mas, em uma em específico (2º A), a troca de ideias e opiniões foi muito rica. Nesta turma, os alunos apresentaram vídeos, reportagens e até mesmo leis brasileiras para justificar seus respectivos pontos de vista.

Os grupos tinham boa oratória e elaboravam bons argumentos para favorecer a legalização do Aborto. Alguns deles, eu mesma nunca havia pensado antes, como exemplificado abaixo:

“Aluna A (favorável ao aborto): Muitas mulheres, principalmente nas classes sociais menos favorecidas,quando submetidas a força masculina, são forçadas a ter relação sem preservativo e são obrigadas a terem filhos que muitas vezes vão trabalhar nas ruas e caem na marginalização. Não é melhor realizar um aborto do que ter um filho em condições precárias de vida que terão um futuro ? ”

Além disso, era nítido que, algumas visões de certos alunos eram ligadas à religião e não conseguiam aceitar outras opiniões, enquanto que em outros, notei que as concepções sobre os temas discutidos foram se modificando ao longo das discussões durante o debate.

“Aluno B(não favorável ao aborto) : Para mim, promover a morte de um embrião já é aborto!

Professora: Certo, mas a pílula do sai seguinte, impede que um futuro embrião se fixe na parede do útero da mulher. Então, se as clivagens que acontecem no ovo –zigoto foraminterrompidas por esta pílula, isto em si já é um aborto?

Aluno B (não favorável ao aborto): Aí eu já não tenho certeza se ocorre um aborto ou não professora. ”

O objetivo deste trabalho não era converter nenhum aluno a aceitar determinado ponto de vista (favorável ou não ao aborto, por exemplo), mas criar conflito em suas concepções prévias e estabelecer nexos com os conceitos de Biologia para promover argumentos válidos e coerentes que os posicionamentos durante o debate.

Acredito que o sucesso desta atividade se deveu ao fato de que primeiramente, apresentei uma situação problema significativa aos alunos. De acordo com Carvalho e Cachapuz (2005), devem-se criar situações problemas, desestabilizando-os os alunos em seus conceitos primordiais, sendo que o professor irá trabalhar como mediador da construção de novos conhecimentos.

A partir de conhecimentos prévios do aluno, o professor deve promover conflitos cognitivos e modifica-los. Isto pode parecer mais trabalhoso e difícil para os alunos, pois neste processo, o aluno pode sofrer resistência a mudanças de concepções, mas a aprendizagem é mais significativa (CARVALHO, CACHAPUZ, 2005).

Além disso, considero que os alunos durante todo este processo, desde introdução da problemática, das aulas com conteúdos conceitos até a finalização com o debate, desenvolveram os quatro estágios da alfabetização científica (Nominal, Funcional, Estrutural e Multidimensional) alcançando ainda a alfabetização cívica. Já que os alunos primeiramente deveriam dominar conhecimentos específicos sobre Embriologia e Reprodução (gametogênese, fecundação, etapas do desenvolvimento embrionário) para posteriormente estabelecerem relações com situações complexas e finalmente se posicionarem perante eles.

Dessa maneira, é notório que práticas que estimulam o desenvolvimento cognitivo dos alunos com situações problemas e relacionadas de maneira pertinente ao contexto dos alunos, promovem o desenvolvimento da alfabetização científica em diferentes níveis, sendo necessário, contudo que o professor reflita sobre sua prática constantemente e encontre meios para que os alunos não apenas dominem conhecimentos científicos específicos para terem maiores visões de mundo, mas, sobretudo, para que os alunos sejam seres pensantes, reflexivos e críticos dentro da sociedade que os cerca.

4. Referências Bibliográficas

BIZZO, N. Ciências: Fácil ou Difícil? In: Ensinar Ciências na Escola São Paulo: Ática. 2009. pag 29-33..

CACHAPUZ, A. et al. (Orgs.). A necessária renovação do ensino das ciências. São Paulo: Cortez, 2005.

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha; NIGRO, Rogério Gonçalves. Didática de Ciências: O Ensino-Aprendizagem como Investigação. São Paulo: FTD, 1999.

COLL, C., MARTÍN, E., MAURI, T., MIRAS, M., SOLÉ, I., & ZABALA, , A. O construtivismo em sala de aula. In: Os professores e a concepção construtivista São Paulo: Ática. 2006.pag 09-27.

KRASILCHICLH, M., & MARADINO, M. Ensino de Ciências e Cidadania. São Paulo: Moderna. 2004

MACHADO, N. (2009). Educação, competência e qualidade. In: Qualidade da Educação no Brasil: cinco lembretes e uma lembrança. (pp. 95-132). São Paulo: Escrituras.

PECHYLIYE, M. (2010). Reflexões e análises do cotidiano de um curso de formação de professores de Ciências e/ou Biologia. USP. SÃO PAULO: Tese de Doutorado - Faculdade de Educação.

POZO, J.,& CRESPO, M. A aprendizagem e o ensino de ciências . do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. São Paulo: Artmed. 2009.

ROSA, S. Construtivismo e mudança. São Paulo: Cortez. 2003

SILVA, R. Análise da Argumentação e de seus processos formadores em uma aula de Biologia. São Paulo: Dissertação (Mestrado)-Universidade de São Paulo- Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências.2011

ZABALA, A. O construtivismo em sala de aula. In: Os professores e a concepção construtivista São Paulo: Ática. 2006. pag. 09-27.

CURSO DE ILUSTRAÇÃO CIENTÍFICA NA COMPLEMENTAÇÃO DA APRENDIZAGEM NO ENSINO DE BIOLOGIA

Lilian Glória Xavier de Souza (Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)

Luciana Costa Furtado (Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)

Amanda Kelly da Silva Rodrigues (Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)

Jamile Lima Carvalho (Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)

Francisco Atila Leles (Mestrando em Botânica/UEFS)

Patrícia Bruna Leite Mendes (Bolsista do PET Biologia UFC MEC/SESu)

Maria Izabel Gallão (Profa. do Departamento de Biologia/UFC)

Resumo

A Ilustração Científica é uma ferramenta no ensino e na pesquisa em Ciências Biológicas. No entanto, o desenho é restrito ao interesse dos alunos, limitado às aulas práticas de desenho (zoologia e botânica, principalmente) com o objetivo de identificar os táxons em estudo. Por isso, o Curso de Ilustração oferecido pelo PET/Biologia/UFC surgiu de uma necessidade em complementar a grade curricular dos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Ciências Biológicas. A Ilustração Científica representa um elo entre as artes visuais e as Ciências Biológicas. Além disso, esta é uma área de interesse complementar a formação do biólogo que pode, por sua vez, atuar como ilustrador científico.

Palavras-chave: Ensino de Biologia; Ilustração Científica.

Introdução

A Ilustração Científica nas Ciências Biológicas tem o papel de auxiliar o pesquisador na identificação dos táxons, reforçando os caracteres diagnósticos com clareza e objetividade. Isso acontece porque os desenhos feitos em pranchas científicas ressaltam as estruturas de interesse, mesmo aquelas que já sofreram algum dano. Portanto, a reprodução das características biológicas no desenho é uma excelente ferramenta para estudos feitos em Ciências.

Segundo Roing 2007, o desenho pode ser aprendido, com base em uma técnica, assim como qualquer outra linguagem e é através dele que podemos, também, reproduzir o mundo que nos rodeia. O Ensino de Ilustração fundamenta-se no aprendizado da linguagem pictórica, através da qual, o domínio de sua gramática e sintaxe são elementos usados para o emprego eficaz da representação gráfica de qualquer trabalho visual (HALLAWELL, 2004).

A Ilustração Científica, com a técnica e a qualidade requeridas, ferramenta tão relevante na identificação dos grupos e representações, não tem o devido espaço na grade curricular do Curso de Ciências Biológicas. Sendo assim, o PET/Biologia/UFC com o objetivo de complementar a grade curricular dos cursos de Licenciatura e Bacharelado do referido curso idealizou e ofereceu um Curso de Ilustração Científica.

O Curso de Ilustração Científica representa um elo entre as artes visuais e as Ciências Biológicas. Este curso surgiu de uma necessidade, pois até então, a Ilustração Científica era restrita ao interesse individual dos alunos, sendo limitada ao uso em aulas práticas de desenho (zoologia e botânica, principalmente) com o objetivo de identificar os táxons em estudo. O desenho feito nas aulas práticas de zoologia e botânica apresentam-se como auxílio ao aluno, ajudando-o a fixar as informações do organismo estudado e a usá-las como ferramenta nas provas teóricas e práticas.

Sendo assim, esta foi uma de nossas justificativas para a implantação deste projeto. Além disso, a Ilustração Científica é um ramo das Ciências Biológicas em parceria com as artes visuais que permite ao graduado mais esta área de atuação, ampliando o leque de trabalho para este profissional.

Metodologia e desenvolvimento

O Curso apresentou uma edição em 2013 e outra em 2014. Seguimos com um cronograma pré-estabelecido pelo facilitador do curso, Átila Leles, biólogo, formado na Universidade Federal do Ceará, com experiência em Ilustração Botânica. Cada edição teve duração de 20h aulas, constituindo-se em aulas teórico-práticas com o acompanhamento dos alunos pelo facilitador, principalmente na retirada de dúvidas. Para o ensino das técnicas, eram fornecidas noções quanto à ilustração juntamente com o conhecimento em ciências biológicas (estruturas, hábito de vida, textura, coloração, por exemplo).

Em cada aula foi oferecida uma explicação geral do assunto a ser visto no dia e em seguida apresentado os exercícios correlacionados ao tema da aula. À medida que eles iam confeccionando o desenho, as dúvidas iam sendo esclarecidas através do acompanhamento individualizado. Para cada grupo de organismos diferentes eram ensinadas as técnicas compatíveis, pois tanto na Botânica, quanto na Zoologia, por exemplo, há diferenças quanto à confecção da Ilustração.

No primeiro dia das aulas, foi apresentado para os alunos um breve histórico sobre a Ilustração Científica bem como sua importância para a pesquisa, a divulgação e o ensino de ciências. Também foi apresentado o material que seria usado nas aulas, bem como a função de cada ferramenta, sua aplicação e seu efeito, sendo estas técnicas trazidas para os trabalhos produzidos. Nos dias decorrentes, foram apresentadas as técnicas de desenho específicas para o grafite, assim como as técnicas a serem usadas em nanquim em um processo gradual de transição.

O trabalho Pictórico (Fig. 1) feito em grafite permite ao ilustrador resultados com profundidade, textura e luz, proporcionando acabamento preciso e detalhado. Nas figuras 1B, 1C e 1F os alunos demonstraram compreender os conceitos de ampliação e redução, fazendo uso deste recurso como forma rápida e objetiva de capturar, através do desenho, formas simples e claras. Este recurso é fundamental para a etapa da ilustração em campo, que exige rapidez e coerência nas medidas e proporções.

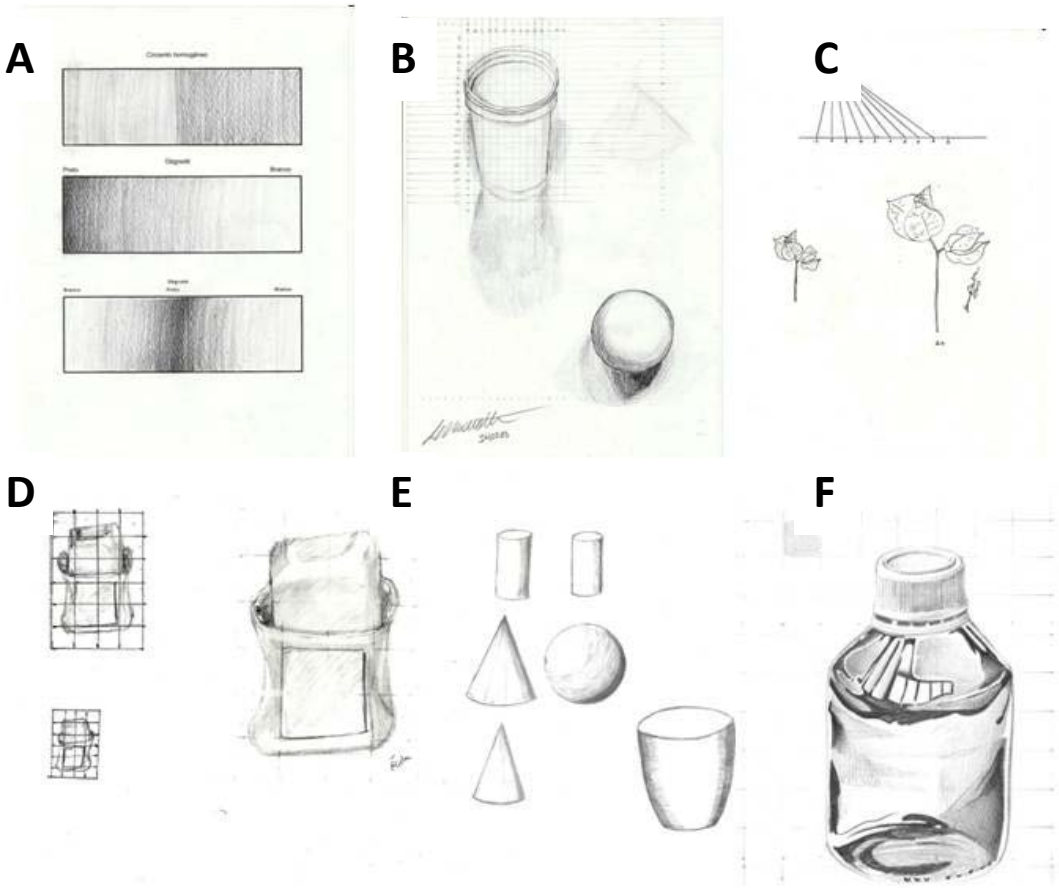


Figura 1: Desenhos feitos pelos alunos do Curso de Ilustração em 2013 (**A, B, C**) e 2014 (**D, E, F**) em grafite utilizando as técnicas vistas no curso. Em **A** dégradé de sombreamento feito a lápis. Em **B**, **C** e **F** técnica de ampliação e redução da imagem. Em **D** e **E** desenhos de formas geométricas regulares e irregulares.

Na figura 2 as técnicas foram empregadas na construção de desenhos em papel vegetal, inicialmente feitos a lápis e posteriormente refeitos em nanquim. Para a construção destes desenhos os alunos se apropriaram das técnicas de ampliação e redução e também da luz e sombra aprendidos através da aplicação do degradé.

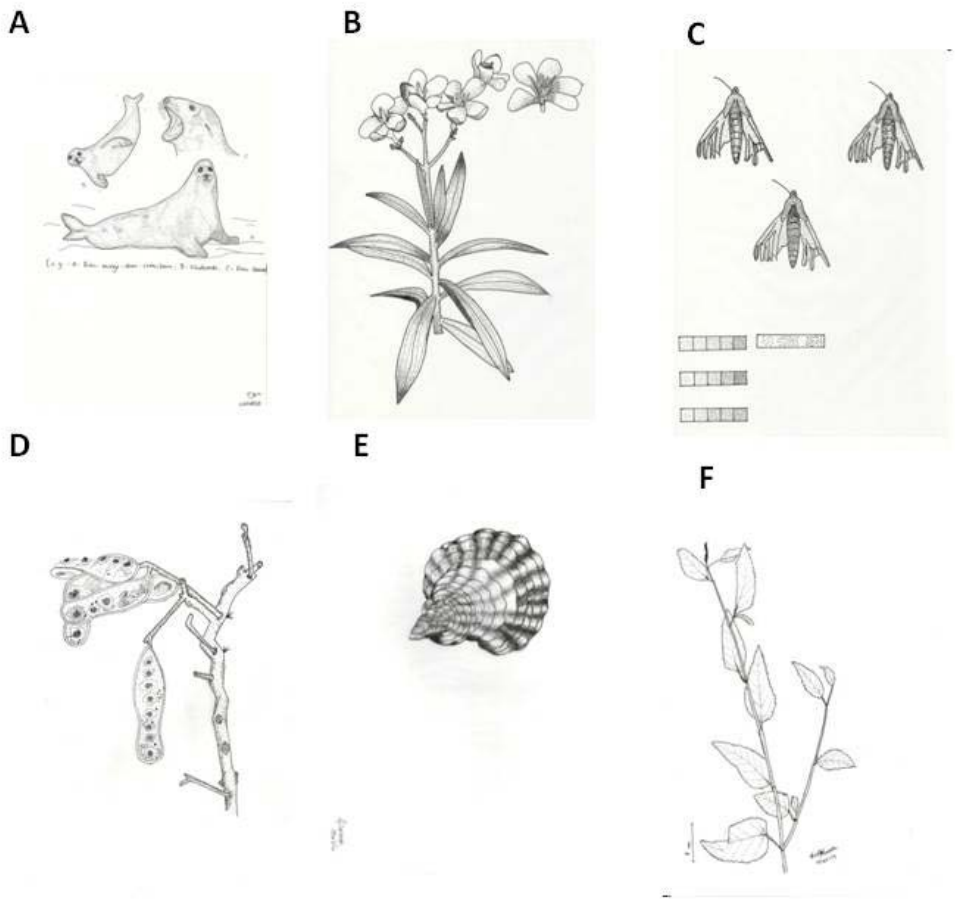


Figura 2: Desenhos feitos pelos alunos do Curso de Ilustração em 2013 (**A, B, C**) e 2014 (**D, E, F**) em nanquim utilizando as técnicas vistas no curso.

Na figura 2E as curvas da concha de molusco bivalve foram representadas pelo uso da tonalidade e intensidade do grafite. Para este desenho em nanquim, a aluna usou a técnica do tracejado, permitido em ilustrações zoológicas. No entanto, na figura 2B o sombreamento foi dado pelo pontilhismo. Alguns alunos apresentaram certa dificuldade em representar os pontos, para alguns deles "*dá muito trabalho em colocar cada pontinho no papel, minha mão já está doendo...*". A dificuldade para executar o pontilhismo existe, no entanto ela pode ser atenuada pelo apoio correto do punho no momento do trabalho.

A prancha final (Fig. 3) apresentou alto desempenho dos alunos que mostraram em seus trabalhos ampliações de caracteres diagnósticos vitais na identificação dos grupos, o que é fundamental para descrição dos táxons.

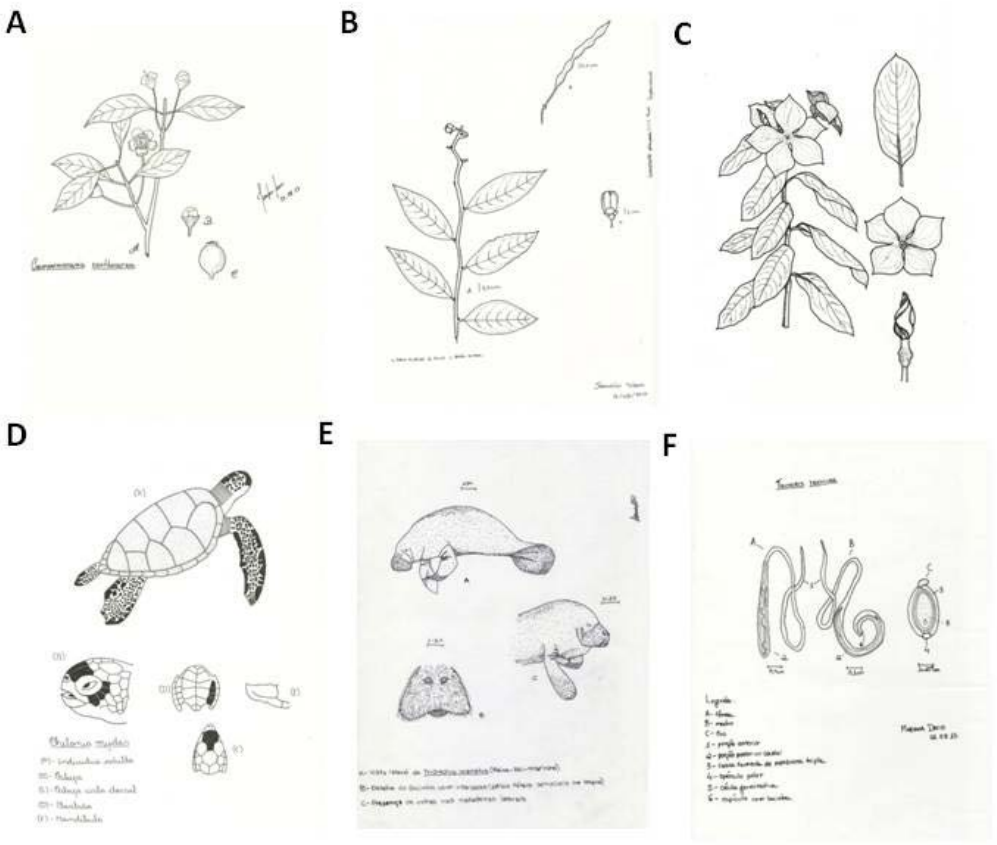


Figura 3: Trabalho final. Prancha de conclusão do curso. Desenhos feitos em nanquim.

Os trabalhos parciais tiveram como objetivo final a produção da prancha científica zoológica ou botânica nos moldes técnicos. Todos os trabalhos foram arquivados em portfólios para futura avaliação e entrega de certificado.

Ao final das atividades, os alunos tiveram a oportunidade de deixar suas opiniões em um questionário que tinha como critério de avaliação: o formato das aulas, o conteúdo apresentado e o grau de dificuldade das aulas, o material utilizado, o papel do facilitador, seu desempenho como aluno, sobre o curso em geral com a atribuição de nota avaliativa, além disso, poderiam sugerir mudanças para as edições futuras.

A forma de avaliação do curso se deu pela apresentação de um trabalho final e pela evolução da técnica dos trabalhos feitos pelos alunos ao longo do curso. Com estes trabalhos realizamos uma exposição na Semana da Biologia na Universidade Federal do Ceará, onde puderam ser apreciados pelos alunos das Ciências Biológicas e demais

alunos do campus. Muitos paravam para olhar as imagens que foram distribuídas em molduras no Centro de Ciências.

A exposição dos trabalhos ressaltou para os demais membros da graduação que era possível produzir trabalhos como aqueles e que o curso poderia auxiliá-los neste processo. Cada trabalho foi exposto seguido de breve descrição de sua produção e das características biológicas contidas nele, visando principalmente informar ao público leigo.

Considerações Finais

Com a realização do curso e sua avaliação posterior, percebemos o quão importante é a Ilustração Científica para o aprendizado dos alunos. Por meio dessa técnica obtém-se uma melhor visualização e descoberta de estruturas anatômicas que são de difícil compreensão.

Referências

HALLAWELL, P. C. **À mão livre: a linguagem do desenho.** São Paulo: Companhia Melhoramentos. ed 13ª. 2004.

MOURA, N. A. DE; SILVA, J. B. DA. **Ilustração Botânica Como Ferramenta Didática para O Ensino de Botânica e para A Valorização das Plantas**. Lacerda-Mt. UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS- GOIÂNIA- GO. Disponível em: < http://serex2012.proec.ufg.br/uploads/399/original_NELSON_ANTUNES_DE_MOURA.pdf>. Acesso em: 18 de abril de 2014.

MOURA, N. A.; SANTOS, E. C. **Ilustração Científica Botânica e Zoológica**. Disponível em: <https://docs.google.com/document/d/1KtaaoGjGCTJ4K_Axs5hjsU98pvgUEgUVmI9FMcOiV3c/edit?pli=1 >. Acesso em: 18 de abril de 2014.

OLIVEIRA, R. L. de, CONDURU, R.: **Nas frestas entre a ciência e a arte: uma série de ilustrações de barbeiros do Instituto Oswaldo Cruz**. História, Ciências, Saúde — Manguinhos, vol. 11(2): 335-84, maio-ago. 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v11n2/06.pdf>. Acesso em: 18 de abril de 2014.

SILVA, R. C., **A ilustração nos livros de Botânica no séc. XIX: técnicas de reprodução da imagem a cores.** Disponível em: < http://www.esocite.org.br/eventos/tecsoc2011/cd-anais/arquivos/pdfs/artigos/gt020-ailustracao.pdf >.Acesso em: 18 de abril de 2014.

SILVA, M. A. S. **Núcleo de Ilustração Científica Instituto de Biologia** – IB Universidade de Brasília. Disponível em: < http://nicbio.unb.br/>. Acesso em: 18 de abril de 2014.

ROING, G. M. **Fundamentos do Desenho Artístico.** 1ª ed. Brasileira. 2007.

ROCHA, A. C. P. **Curso e Mostra de Ilustração Científica: Projetos em Andamento** (projetos em execução atualmente). In: MOSTRA DE PROJETOS, 2012, Palmas. *Anais*. Palmas – PR, 2012.

A RESSIGNIFICAÇÃO DO CONCEITO DE BIODIVERSIDADE EM UM MUSEU DE CIÊNCIAS NATURAIS

Sara Pospichil Silveira (Universidade Comunitária da Região de Chapecó- Unochapecó)
Geovana Mulinari Stuani (Universidade Comunitária da Região de Chapecó-Unochapecó)
Ana Cristina Confortin (Universidade Comunitária da Região de Chapecó-Unochapecó)

RESUMO

Os espaços não formais como os museus complementam a aprendizagem de conceitos trabalhados nas escolas. O ensino do conceito de biodiversidade é complexo e pode ser aprofundado nestes espaços. A pesquisa investigou a possibilidade de ressignificação do conceito de biodiversidade de estudantes da 7ª série do ensino fundamental de uma escola municipal, Chapecó (SC). A atividade aconteceu no Museu de Ciências Naturais da Unochapecó, de junho a setembro de 2013. Utilizou-se a aplicação de questionários na forma de pré-teste e pós-teste, e analisaram-se os dados qualitativamente buscando a ressignificação conceitual, procedimental e atitudinal do conceito de biodiversidade. Os resultados mostraram grandes avanços nas concepções alternativas dos estudantes.
Palavras-chave: espaço não formais, museus de ciências, aprendizagem conceitual, procedimental e atitudinal

Introdução

Os museus de ciência podem ser considerados espaços de ensino não formal e de divulgação científica para diferentes públicos (HOOPER-GREENHILL, 1994; VAN-PRAET; POUCET, 1992), sendo também um ambiente interativo que promove momentos de prazer e contemplação aos seus visitantes. Estudos em museologia têm demonstrado o papel importante dos museus na aprendizagem de conceitos, conteúdos, valores e concepções (MARANDINO, 2009), bem como seu desafio no processo de alfabetização científica de seus visitantes por meio das aprendizagens e experiências por eles vividas neste ambiente (KRASILCHIK; MARANDINO 2007; HEIN, 2009; BIZERRA, 2009). Desta forma, torna-se fundamental conhecer como ocorre o processo de aprendizagem dos estudantes nesses locais (SASSERON, 2008), principalmente no que diz respeito aos conteúdos conceituais (MARANDINO, et al., 2009).

Recentes pesquisas em educação têm mostrado uma preocupação com a análise das concepções alternativas dos estudantes, pois a aprendizagem escolar é extremamente influenciada pelo conhecimento prévio do estudante que nem sempre coincidi com o conhecimento científico (SIMPSON; ARNOLD, 1982). Os estudantes já

possuem explicações sobre as coisas do mundo e os fenômenos naturais antes de vivenciarem o ambiente escolar, e especificamente as aulas de ciências. Estas explicações, conhecidas como concepções alternativas, são construídas através da interpretação das informações recebidas de diferentes fontes, tanto escolares como culturais e sensoriais, sobre um determinado fenômeno (DRIVER et al., 2001).

Para se trabalhar a ressignificação destas concepções dos estudantes, Zabala (2010) propõe uma estratégia de aprendizagem dos conteúdos escolares em três níveis: conceitual, procedimental e atitudinal. Os conteúdos conceituais englobam tanto conceitos como princípios; os procedimentais são ações coordenadas direcionadas para realizar um objetivo como, por exemplo, observar e desenhar, enquanto que os atitudinais englobam tanto valores, quanto normas e atitudes (ZABALA, 2010). Sendo que, neste trabalho abordaremos somente os conteúdos conceituais.

Com o agravamento dos problemas ambientais, a discussão sobre o tema conservação da biodiversidade tem provocado, de forma geral, uma postura reflexiva na sociedade moderna, uma vez que "cada habitante do planeta Terra está relacionado com a biodiversidade e, de alguma forma, dela participa e depende" (SEVEGNANINI; SCHROEDER, 2013). Deste modo, por depender da biodiversidade, o ser humano têm se preocupado em estudá-la e manter uma relação positiva com ela.

Neste sentido, pode-se notar a importância em se conhecer os conceitos sobre a biodiversidade e suas modificações ao longo da história, para melhorar a compreensão que as pessoas têm do meio em que vivem. Os estudantes precisam refletir sobre a complexidade da relação do homem com a biodiversidade e a importância do estudo deste conceito (OLIVEIRA, 2010). Desta forma, os espaços não formais podem complementar o ensino dos conceitos produzidos nas escolas, auxiliando na promoção da divulgação e popularização da ciência, além de sensibilizar a sociedade quanto à questão da perda da biodiversidade mundial.

O conceito de biodiversidade, segundo Sevegnanini e Schoroedes (2013) foi utilizado pela primeira vez por Wilson, em 1988, na obra intitulada *Biodiversity* , o qual a define em três níveis de organização:

> [...] toda variação em todos os níveis de organização, desde os genes dentro de uma simples população local ou espécie, até as espécies que compõem parte de uma comunidade local e, finalmente as próprias comunidades que compõem a parte viva dos ecossistemas multifatoriais do mundo (WILSON, 1997, p.1).

Estes três níveis de organização da biodiversidade, apesar de estarem classificados em diferentes grupos para facilitar o seu estudo, possuem uma relação de dependência não havendo dissociação destes (CASACA, 2012). Neste contexto, autores como Diniz e Tomazello (2005, p. 03-04) distinguem estes níveis de forma bem clara e objetiva ao afirmar que:

> A diversidade genética, analisada dentro de cada espécie, refere-se à totalidade de genes diferentes, medindo tanto as diferenças entre indivíduos de um determinado universo, quanto as diferenças entre populações naturais que podem estar separadas entre si, pela perda e fragmentação dos habitat naturais. A diversidade de espécies trata-se da totalidade de espécies diferentes, presentes num determinado ambiente. Abrange a diversidade da vida em todos os seus níveis, desde as bactérias e protistas até os reinos das plantas, dos fungos e dos animais. A diversidade de comunidades/ecossistemas tem sido a mais difícil de caracterizar, pois podemos entender como sendo um ecossistema, desde uma poça de água até uma imensa floresta. Deve-se considerar não apenas a variação entre as comunidades biológicas nas quais as espécies vivem e os ecossistemas onde estas comunidades se encontram, como também as interações entre esses níveis. (DINIZ; TOMAZELLO, 2005, p. 03-04)

Deste modo, ressaltamos que o papel do educador em ciências é auxiliar o estudante a ressignificar suas concepções alternativas para que possa ter uma compreensão dos fenômenos naturais mais aproximada do conhecimento científico, seja no conceito de biodiversidade como em qualquer outro conceito trabalhado em ciências. Considerando este contexto, o estudo buscou de forma geral, investigar a possibilidade de ressignificação do conceito de biodiversidade dos estudantes a partir de uma atividade desenvolvida no Museu de Ciências Naturais da Unochapecó.

Metodologia

A presente pesquisa é participante com caráter qualitativo, visto que se preocupa com "a necessidade de observar os sujeitos, não em situações isoladas, artificiais, senão na perspectiva de um contexto social, colocando ênfase na ideia dos significados latentes do comportamento do homem" (TRIVIÑOS, 1992, p. 122). Sendo necessária tanto uma análise inicial dos conhecimentos prévios dos estudantes, como também uma final, após o desenvolvimento da atividade proposta.

A pesquisa foi realizada com 19 estudantes de uma turma da 7ª série do Ensino Fundamental de uma Escola de Educação Básica situada no município de Chapecó (SC). Os estudantes participantes foram convidados e devidamente esclarecidos da proposta da pesquisa. Estes possuíam idade entre 12 e 14 anos e por serem considerados por lei menores de idade, foi necessária a autorização dos pais para a participação no estudo mediante a assinatura de um Termo de Consentimento Livre Esclarecido.

A coleta das informações foi realizada por meio de quatro encontros. No primeiro foi apresentada a proposta à escola participante; no segundo houve uma conversa com o professor de Ciências e estudantes da turma, a apresentação da pesquisa aos estudantes, a entrega dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido para serem assinados pelos pais ou responsáveis; no terceiro recolheram-se os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido e aplicou-se o questionário pré-teste com questões abertas e fechadas; no quarto aconteceu a participação dos estudantes em uma atividade de intervenção pedagógica no Museu de Ciências Naturais da Unochapecó e posterior aplicação do questionário pós-teste com questões abertas e fechadas.

De modo geral, o pré-teste e o pós-teste continham questões relacionadas ao conceito de biodiversidade, sua importância, exemplos e a relação dos animais e plantas exóticas com a biodiversidade e as atitudes relacionadas a conservação da biodiversidade. A visita dos estudantes ao Museu desenvolveu-se na forma de uma oficina, com duração aproximada de 60 minutos e dividida em três principais momentos. A atividade iniciou-se com a problematização do conteúdo em que cada estudante recebeu uma folha em branco para escrever o nome das plantas e animais da região do oeste de SC que conhecia. Após esta atividade foi discutido o número de espécies que os estudantes conheciam com o intuito de fazer com que estes comparassem as espécies conhecidas antes e após a visita.

No segundo momento, foi realizada uma apresentação audiovisual que trouxe os principais conceitos e relações do tema Biodiversidade, destacando a ameaça da introdução de espécies exóticas e invasoras para a manutenção desta diversidade biológica, além de enfatizar a importância da sua conservação na região em que vivemos. Em seguida os estudantes foram encaminhados à Sala das Coleções de Animais Taxidermizados, onde se apresentou as diversas fitofisionomias do bioma Mata Atlântica bem como a fauna que as compõem. Nesta sala foi retomado o conceito de espécies nativas e exóticas e explicado a procedência e técnica de empalhamento desses animais.

Por fim, os estudantes conheceram a Sala das Coleções Biológicas, composta por coleções de animais mortos (conservados em álcool ou a seco) e os terrários contendo animais vivos, tanto nativos quanto exóticos. A visita a esta sala teve por objetivo mostrar a riqueza de espécies existentes não só em nossa região, mas em todo o território brasileiro e até mesmo de outros países. No terceiro momento aplicou-se o pós-teste com os estudantes, com o intuito de verificar se houve alteração na sua

aprendizagem com a intervenção pedagógica da visita ao Museu, analisando-se tanto o pré-teste quanto o pós-teste.

Resultados e Discussão

Com base em uma análise comparativa do pré-teste com o pós-teste, categorizou-se as respostas dos estudantes nos três níveis de aprendizagem proposto por Zabala (2010), que são: conceitual, procedimental e atitudinal. Na categoria conceitual, percebem-se os avanços dos estudantes na compreensão do conceito de biodiversidade através da comparação dos questionários pré e pós-testes. Deste modo, por meio do diálogo entre os autores Diniz e Tomazello (2005) que discutem os níveis da biodiversidade e a dimensão conceitual presente em Zabala (2010) foi possível perceber a ressignificação do conceito de biodiversidade (Quadro 01).

Quadro 01: Aprendizados conceituais dos estudantes sobre biodiversidade

Estudante	Pré-teste	Pós-teste
E1	É qualidade de vida. É o nosso bem estar.	Vida para diversas direções. Para não haver desequilíbrio ecológico. É a diversidade genética, ecossistema, animais e plantas.
E2	Biodiversidade para mim é várias espécies de animais. Bio=vida, diversidade=variedade. Para a cadeia alimentar.	É a diversidade genética, ecossistemas, diferentes espécies.
E3	Biodiversidade. Sugestão de vida.	É a diversidade genética, ecossistemas e diferentes espécies.
E8	É um projeto que utiliza ou reutiliza produtos orgânicos. É importante para o meio ambiente.	Diferentes tipos de animais e plantas. Genética, ecossistema e diferentes tipos de animais e plantas.
E11	Biodiversidade é os diferentes tipos de vida. E geram equilíbrio ambiental.	É os diferentes tipos de animais e de plantas. Genética, ecossistema, diferentes tipos de animais e de plantas. Eles ajudam o meio ambiente.
E17	Diversas vidas, para o equilíbrio do ecossistema.	Diversidade genética, ecossistemas e diferentes tipos de animais e plantas.
E18	-	Ecossistema e espécie.
E19	-	Diversidade genética, ecossistemas e diferentes tipos de animais e plantas.

Percebe-se que estes estudantes avançaram no conceito de biodiversidade do nível específico para níveis mais amplos como o de ecossistema e genético, sendo que havia estudantes que não compreendiam nenhum dos níveis (E1, E3 e E8) e que ao final da atividade avançaram seu entendimento para os três níveis da biodiversidade. Entretanto, os estudantes E15 e E16 não avançaram nenhum nível, restringindo sua resposta apenas ao primeiro nível que é a diversidade de espécies, o que é possível ver na fala do E15: "*Biodiversidade é variedade de vida*" para "*Bio: vida e diversidade: diversas*". Ainda nesta questão, constatou-se que tanto E18 quanto E19, os quais não

haviam respondido o conceito de biodiversidade no pré-teste, conseguiram avançar sua compreensão para dois e três níveis de biodiversidade, respectivamente.

Na categoria procedimental, pode-se perceber que, de modo geral, após o pós-teste os estudantes conseguiram relacionar o impacto das espécies exóticas na biodiversidade nativa por meio da ressignificação de procedimentos que estes podem adotar para evitá-lo. Foi possível observar que dos 78,95% (15 entrevistados) do pré-teste que não relacionaram as espécies exóticas à biodiversidade, após o pós-teste 57,89% (11 entrevistados) conseguiram relacioná-los. No entanto, uma parcela significativa de 42,11% (8 entrevistados) não conseguiu ressignificar esta questão, o que pode ser observado em alguns exemplos no Quadro 02.

Quadro 02: Aprendizados procedimentais dos estudantes sobre biodiversidade.

Estudante	Pré-teste	Pós-teste
E1	Acho que sim, porque eles nos ajudam a cuidar da natureza.	Sim, pois os animais exóticos podem acabar matando os nativos e desequilibrando o ecossistema.
E2	Sim, pois mesmo eles fazem parte da diversidade de animais.	Sim, pois aí eles vão brigar pelo alimento, e vai causar o desequilíbrio do ambiente.
E4	Sim, vem do mato.	Sim, pois fazem parte da biodiversidade.
E5	Sim. Porque bio é vida.	Sim, porque são diversas vidas.
E6	Sim, porque um precisa do outro para sobreviver.	Um desequilíbrio do ambiente e acaba destruindo o animal e planta nativa.
E7	Sim porque eles tem vidas.	Não, porque ela pode trazer consequências.
E8	-	Não, porque ele só ajuda a destruí-la, porque os exóticos pegam o lugar das nativas.
E10	Sim, porque como na nossa vida devemos cuidar, como as plantas e os animais devemos cuidar também.	Causam desequilíbrio e acaba destruindo os animais nativos e também destruindo plantas.
E11	Claro, pois bio é vida, e os animais e plantas exóticas também tem vida e ajuda a natureza trazendo outros animais e plantas para região.	Sim, pois disputam lugar com outros animais e plantas e podem acabar com as coisas nativas da região.
E12	Se não fosse ele não acontecia tudo isso.	Acabam destruindo os animais nativos
E15	Sim porque animais e plantas tem vida.	Sim porque tem muitas vidas.
E16	Sim, pois animais e plantas tem variedade de vida.	Sim porque tem muitas vidas.
E17	Sim, pois iria haver um desequilíbrio na cadeia alimentar.	Sim, porque os exóticos disputam comida e espaço.

De acordo com estes dados, pode-se perceber que apenas o E17 havia feito relação tanto no pré quanto no pós-teste, sendo que no pós-teste o estudante pode especificar uma das causas do desequilíbrio na cadeia alimentar, que é a introdução de espécies exóticas em locais com biodiversidade nativa. O E8 apesar de dizer que não havia relação entre espécies exóticas e a biodiversidade conseguiu descrever esta relação corretamente.

Com relação à categoria atitudinal, podem-se perceber as superações dos estudantes referentes à questão das suas ações de preservação da biodiversidade. Nota-se também que os participantes desta pesquisa apresentaram inicialmente uma percepção mais descritiva de suas atitudes conservacionistas, e que ao final desta demonstraram uma percepção mais analítica, explicando melhor sua ação, como se observa no Quadro 03.

Quadro 03: Aprendizados atitudinais dos estudantes referentes a questão 06 do pós-teste.

Estudante	Pré-teste	Pós-teste
E4	Reciclar o lixo.	Reciclo o lixo para não poluir, não matar, não trazer animais e plantas de outros locais.
E8	Cuidado a natureza.	Não trazer nada exótico.
E9	Não fazendo atos maldosos.	Não trazendo animais para cá.
E10	Cuidar, incentivar, ajudar, etc.	Não trazendo animais exóticos para que não destrua os animais e plantas nativas e preservar a natureza.
E15	Preservando a natureza.	Preservando o meio ambiente, cuidando dos animais.
E19	-	Não trazer animais e plantas invasoras.

É possível perceber que após a visita ao Museu houve uma ressignificação quanto ao avanço do nível de explicação para a questão, sendo que os entrevistados descreveram exemplos de atitudes mais relacionadas com a preservação da biodiversidade, demonstrando relações que estão mais diretamente ligadas a esta conservação. Este avanço na percepção dos estudantes é bem evidente na fala do E10, que de uma ação ampla de cuidar, incentivar e ajudar na preservação da biodiversidade especificou sua atitude para não trazer animais exóticos que poderiam prejudicar aqueles que são da região (nativos).

Neste sentido, foi possível perceber que os estudantes apresentavam limitações nos conhecimentos sobre a temática biodiversidade e com o desenvolvimento da atividade de intervenção pedagógica realizada puderam ressignificar em parte: o conceito da diversidade biológica; sua relação com as espécies nativas e exóticas; e as ações conservacionistas que estes poderiam realizar.

Considerações finais

Em síntese, os estudantes entrevistados nesta pesquisa demonstraram, em sua maioria, superações nos três níveis de aprendizagem (conceitual, procedimental e atitudinal), ressignificando o conceito, os procedimentos e atitudes relacionados à

biodiversidade. De modo geral, apesar de alguns estudantes não terem ressignificado todas estas dimensões abordadas, pode-se observar que obtiveram aprendizados que levariam para seu dia a dia, sendo que dentre estes novos saberes, ressalta-se a diferenciação de espécies nativas e exóticas com potencial invasor e sua relação com a biodiversidade regional como também o entendimento da relação destes com a conservação da biodiversidade. Porém, percebe-se que alguns estudantes ainda apresentam dificuldades, o que aponta para tempos diferenciados de aprendizagem e a necessidade de uma continuidade na abordagem desta temática.

Neste sentido, pode-se perceber que o Museu de Ciências Naturais da Unochapecó se constitui em um espaço de educação não formal com grande potencial educativo bem como de ressignificação das concepções alternativas dos estudantes. Por este espaço possibilitar a superação das dificuldades apresentadas pelos estudantes, ele pode constituir-se enquanto espaço complementar na elaboração dos conhecimentos científicos trabalhados pela escola. Desta forma, observa-se que por meio de propostas de atividades de Educação Ambiental, tanto por parte das escolas quanto das universidades e centros de ensino de ciências, será possível obter avanços no nível de explicação dos estudantes a respeito dos conceitos científicos estudados nas escolas.

Neste contexto, reforça-se a necessidade das escolas procurarem espaços educativos alternativos que divulguem a produção científica de forma a contribuir com o processo de ensino-aprendizagem bem como no avanço do acesso a alfabetização científica a parcelas cada vez maiores da população. Salientamos que além dos estudantes poder-se-ia investigar como os professores de Ciências tem trabalhado esta temática na educação básica, bem como as pesquisas desenvolvidas pela Universidade nesta área poderia poderiam contribuir para a melhoria do Ensino de Ciências desenvolvido nas escolas.

Referências

BIZERRA, A. **A atividade de aprendizagem em museus de ciências**. 2009. 274 fls. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

CASACA, B. M. **Concepções dos estudantes finalistas do Ensino Médio sobre o tema biodiversidade.** 2012, 48f. Monografia (Licenciado em Ciências Biológicas)- Universidade Comunitária da Região de Chapecó (UNOCHAPECÓ). Chapecó, 2012.

DINIZ, E. M.; TOMAZELLO, M. G. C.. **Crenças e concepções de alunos do ensino médio sobre biodiversidade**: um estudo de caso. In: VII Encontro de Pesquisa em

Educação da Região Sudeste, 2005, Belo Horizonte. VII Encontro de Pesquisa em Educação da Região Sudeste, 2005. v. 1. p. 1-18.

DRIVER, R. et al. **Making sense of secondary science:** Research into children's ideas. London and New York, 2001.

HEIN, G. **O dilema da educação científica**: como ensinar quando os visitantes apenas querem aprender. In: MARANDINO, M. ALMEIDA, A. M. de. e VALENTE, M. E. A. Museu: lugar do público. Editora Fiocruz, p.65-78, 2009.

HOOPER-GREENHILL, E. **Educação, comunicação e interpretação:** rumo a uma pedagogia crítica nos museus. In: HOOPER-GREENHILL, E. (org.). O papel educativo do museu. London: Routledge, p.3-25, 1994.

KRASILCHICK, M; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania.** São Paulo: Moderna, 2007.

MARANDINO, M. Museus de Ciências, Coleções e Educação: relações necessárias **Museologia e Patrimônio** - v.2 n.2 - jul/dez de 2009.

MARANDINO, M; SELLES, S. E; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia:** histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

OLIVEIRA, A. D. **Biodiversidade e museus de ciências:** um estudo sobre transposição museográfica nos dioramas. São Paulo, 2010.

SASSERON, L. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental:** estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. Tese (Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SIMPSON, M.; ARNOLD, B. **O uso inadequado de sub-consumidor no ensino de biologia**. European Journal of Science Education, v 4, n. 2, p. 173-178, 1982.

SEVEGNANI, L., SCHROEDER, E. (orgs.). **Biodiversidade Catarinense:** características, potencialidades, ameaças. Blumenau: Edifurb, 2013.

TRIVINOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais:** a pesquisa qualitativa em educação, São Paulo: Atlas, 1992.

VAN-PRAET, M.; POUCET, B. **Museus, locais de contra-educação e parceria com a escola.** Educação e pedagogias, n.16, p.22-29, 1992.

WILSON, E. O. **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. Traduzido do original *Biodiversity*. Washington: Nacional Academy of Science, 1988.

ZABALA, A. **A prática educativa:** como ensinar. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 224p, 2010.

O USO DE IMAGENS NO ENSINO DE CIÊNCIAS COM ENFOQUE NOS *MEMES* DA INTERNET

Larissa dos Santos Stehlgens(IFAM – Estudante)
Wallace Lira (IFAM - Professor)
Deuzilene Marques Salazar (IFAM - Professora)

RESUMO

Este artigo visa relatar o uso dos *memes* da internet no ensino de Ciências para o Ensino Fundamental. Para a utilização dos *memes* da internet como recurso de ensino, baseou-se nos fundamentos daprática educativaproposta por Antoni Zabala (1998), com o qual se elaborou uma sequência didática compreendendo cinco momentos:1) apresentação do conteúdo, 2) exposição do conceito, 3) generalização, 4) aplicação e 5) avaliação. Como instrumento de coleta de dados, utilizou-se um questionário com treze questões.Constatou-se que os*memes*, por serem elementos típicos da cibercultura, podem ser utilizados de forma inovadora e criativa no ensino de Ciências.

Palavras-Chave: Ensino de Ciências, *Memes* da Internet, Sequência Didática.

ABSTRACT

This article aims at reporting the use of memes on the internet Science education for Elementary Education. For the use of memes of the internet as a resource for education, it was based upon the foundations of educational practice proposed by Antoni Zabala (1998), which drew up a didactic sequence comprising five moments: 1) presentation of the content, 2) exposure to the concept, 3) generalization, 4) implementation and 5) evaluation. As an instrument of data collection, we used a questionnaire with 13 questions. It was found that the memes are typical elements of cyberculture, can be used in an innovative way and creative in Science teaching.

Key-words: Science Teaching, Internet *Memes*, Didactic Sequence.

INTRODUÇÃO

Este texto discute a inserção de imagens no ensino de Ciências, enfocando os“*memes* da internet”, mundialmente conhecidos como *RageComics*[1], como recurso didático no ensino das Leis de Newton para estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, buscando mediante uma sequência didática discutir as potencialidades educativas dessas histórias em quadrinhos.

As tecnologias de informação e comunicação popularizaram esses personagens de diferentes feições e expressões, que por se apresentarem de forma irreverente,divertem e chamam a atenção de leitores de diversas idades por meio de tirinhas que retratame criticam o cotidiano. Os “*memes* da internet” têm ampla receptividade e aceitação entre os jovens e adolescentes, que acessam as redes sociais,logo podem se tornar um recurso didático no processo de ensinoquando preservadas a originalidade e a irreverência convencional de suas personagens.

Partindo dessa ideia, procurou-se responder algumas perguntas. O que são os “*memes*da internet”? Os “*memes* da internet”, como recursos imagéticos, podem ser inseridos no ensino de Ciências? Como os conteúdos de Ciências no Ensino Fundamental podem serabordados por meio dos “*memes* na internet”? Como utilizar uma sequência didática para ensinar Ciências, tendo os *memes* das*RageComics* como recurso didático-pedagógico?Talvez a pergunta mais importante depois de responder as outras seria: é viável o uso dos *memes* como recurso no ensino de Ciências?

A investigação foi desenvolvida numa abordagem qualitativa com 72 estudantes do ensino fundamental de uma escola pública localizada no centro da cidade de Manaus-AM, sendo utilizados como instrumento de coleta de dados um questionário e a análise das tirinhas de “*memes*”elaboradas pelos próprios estudantes sobre as Leis de Newton. E, após levantamento bibliográfico, verificaram-se poucos estudos e pesquisas sobre os *memes* como recurso didático no ensino de Ciências, o que tornou desafiante o trabalho aqui apresentado.

Neste artigo propõe-se a relatar o uso dos *memes* em uma prática educativa fundamentada na sequência didática proposta por Antoni Zabala (1998), buscando evidenciar o potencial educativodos “*memes* da internet”, enquanto imagens, no processo de ensino de Ciências.

[2]*Rage Comics* são um fenômeno da cibercultura que vem crescendo exponencialmente nos últimos anos, especialmente nas redes sociais. Com estrutura semelhante à das tiras cômicas, elas estimulam a criação colaborativa de quadrinhos humorísticos curtos utilizando por base os chamados “*memes* de internet”: personagens, frases ouimagens criados e/ou recriados geralmente de forma anônima e que se espalham de forma espontânea pela rede emvariações e autorreferências. (LUIZ, 2012).

MEMES: A IMAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS

O uso de imagens se constitui em um potencial recurso didático para a aprendizagem, podendo auxiliar os estudantes na compreensão dos conceitos desenvolvidos nas diversas áreas do conhecimento. Sua inserção nas práticas pedagógicas tem um papel significativo na aprendizagem na medida em que "[…] estimulam a concentração dos alunos em relação ao conteúdo estudado, aumenta a receptividade deles, favorece o desenvolvimento pedagógico e ativa o raciocínio [...]" (SILVA, 2006 apud ROCHA; PEREIRA; HENRIQUES, 2011, p. 4).

O ensino de ciências é:

> [...] altamente dependente de imagem e é extremamente facilitado por ela, portanto exige do educador o uso constante desses recursos facilitadores. Às vezes, a própria conceitualização depende da visualização, quer seja uma fotografia, gravura ou esquema, podendo-se dizer que o ensino de Ciências é imanentemente visual. (MARTINS, 1997 apud ROCHA; PEREIRA; HENRIQUES, 2011, p.2)

Nesse contexto, o professor pode auxiliar o aluno a perceber, entre outros aspectos, os elementos constitutivos da imagem em questão, articulando-os ao objeto de conhecimento que se quer ensinar, que muitas vezes passam despercebidos pelos estudantes, em face da dinamicidade da cultura visual.

Ainternet impulsionou consideravelmente o acesso à informação, alterando o comportamento dos seres humanos bem como fomentando o desenvolvimento de linguagens no ambiente virtual. Nesse contexto, surgem as *RageComics*que se constituem em "[...] quadrinhos humorísticos desenvolvidos a partir de desenhos totalmente simples. Essas HQs são oriundas do meme*rageguy (ffffuuuu*)" (COSTA & OLIVEIRA, p.8). Alguns dos *memes* mais comuns da internet são apresentados na figura 1.



Sobre: Rageguy é uma personagem usada para expressar decepção, exasperação ou desprazer em qualquer situação.
Origem: Quadrinhos sobre o "banheiro splashback" a experiência, primeiro postado



Sobre: Trollface, conhecido como "Coolface" é um caractere usado para implicar uma intenção ao irritar outra pessoa.
Origem: Mspaint quadrinhos sobre a natureza essencialmente inútil de trolling sobre o 4chan / v /, postado por um usuário



Sobre: Cereal Guy é um personagem boneco-palito, comumente usado em fóruns de discussão como um rosto de reação multiproposital.
Origem: tira dos desenhos animados sobre o argumento que um casal postou no Fórum



Sobre: Fuck Yea Guy é um personagem de aparência autocomplacente, usada para expressar orgulho ou sentimentos vitoriosos, como quando você acorda alguns segundos antes do alarme de manhã despertar.

no 4chan (...), em agosto de 2008, utilizando um modelo fornecido pelo seu autor.	chamado Deviant Art Whynne em 19 de setembro de 2008.	something awful pelo designer gráfico Bob Averill em 2007	**Origem:** Enviada via / b / board em 11 de fevereiro de 2010.

Figura 1: Imagem dos *memes* mais comuns na internet
Fonte: http://knowyourmeme.com/memes/rage-comics

Os *memes* possuem, individualmente, uma expressão ou um contexto onde devem ser inseridos para que os quadrinhos tenham sentido. Na visão de Costa & Oliveira (2013), as *RageComics*narram "fatos corriqueiros do cotidiano urbano, acontecimentos muitas vezes banais e que, justamente por aparecerem insignificantes, não compartilhamos com outras pessoas [...]" (p.10). Essas imagens retratam o cotidiano das pessoas de uma maneira irreverente, ou transmitem uma informação de forma irônica, expressam sentimentos ou chamam atenção do leitor para um determinado fato da realidade social.

Os "*memes*da internet" têm principalmente um "fundo social ou informativo, visando construir reputação ou gerar interação social" (RECUERO, 2006, p.1) e na perspectiva de Luiz (2012), os *memes* constituem uma "expressão cultural típica da cibercultura" (p.3) que vem crescendo em redes sociais ecaracterizam-se, principalmente, pelo "caráter colaborativo, caracterizado, principalmente, pela ausência de autoria formal" (LUIZ, 2012, p. 12) e por sua estética representada por "ilustrações 'mal desenhadas'" (LUIZ, 2012, p. 12).

Sendo assim, os *memes*ao comporem as histórias em quadrinhos possuem um conteúdo informativo que por ser utilizado e reconhecido por jovens e adolescentes, podem se constituir em recursos didáticos potencializadores para o ensino de Ciências, bem como na aprendizagem de conceitos científicos.

MEMES E AS LEIS DE NEWTON: UMA RELAÇÃO POSSÍVEL NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Durante o período de Estágio Curricular Supervisionado realizado em 2013 constatou-se apatia e desânimo dentre os estudantes do Ensino Fundamental na disciplina de Ciências. Buscou-se, então, uma alternativa pedagógica que fomentasse a participação, a interação, o diálogo e, principalmente, a criatividade e a criticidade.Os"*memes*da internet" surgiram, como recurso didático,que por terem uma apresentação informal, permitiriamaos estudantes desenvolverem a livre criação de histórias em quadrinhos para discutir os conteúdos de Ciências (Química, Física e Biologia).

Na internet existem alguns blogs e páginas em redes sociais que abordam conteúdos científicos por meio dos *memes*, mas somente com a finalidade de divertir e entreter os leitores. Os quadrinhos, em geral, apresentam uma situação cômica que necessita de um mediador que auxilie na compreensão dos conhecimentos científicos expressos na história em quadrinho.

Com intuito de organizar uma intervenção pedagógica no ensino de Ciências, elaborou-se uma sequência didática sobre as Leis de Newton, adaptada da unidade dois de Zabala (1998) compreendida por cinco momentos: 1º - apresentação do conteúdo; 2º - exposição do conceito; 3º -generalização; 4º -aplicação; 5º - avaliação.

A escolha pelo conteúdo “Leis de Newton”se deu pordois fatores. O primeiro, em função do planejamento da professora da escola que dividira o conteúdo de ciências do 9º ano do Ensino Fundamental em duas partes: primeiro semestre do ano letivo, desenvolvimento dos conteúdos específicos de Química e no segundo semestre, conteúdos de Física. O segundo fator, por se tratar de um conteúdo altamente relevante para a compreensão da Física Moderna e Contemporânea, bem como possibilitar aos estudantes uma abordagem introdutória para a disciplina de Física no Ensino Médio.

Quanto à sequência didática, fundamentou-se em Zabala (1998) por se pactuar da preocupação do autor em introduzir, nas diferentes formas de intervenção do professor, atividades que possibilitem uma prática educativa na perspectiva construtivista e com atenção à diversidade. O autor elabora uma série de perguntas acerca das diferentes sequências didáticas, com o objetivo de reconhecer sua validade, mas, sobretudo, de fornecer pistas para reforçar algumas atividades ou acrescentar outras novas. Propõe as seguintes questões: na sequência didática existem atividades: a) que permitem determinar os conhecimentos prévios de cada aluno; b) os conteúdos propostos são significativos e funcionais; c) que permitem criar zonas de desenvolvimento proximal; d) que provoquem um conflito cognitivo e promovam a atividade mental; e) que sejam motivadoras em relação à aprendizagem dos novos conteúdos; f) estimulem a autoestima e o autoconceito; g) ajudem o educando a adquirir habilidades relacionadas com o aprender a aprender, sendo cada vez mais autônomo em suas aprendizagens.(ZABALA, 1998). Assim, a proposta de se adaptar uma sequência didática tinha como intuito analisar a contribuição da prática do ensino no desenvolvimento desses conteúdos (factuais, conceituais, procedimentais e atitudinais).

No primeiro momento que consistiu na “apresentação do conteúdo”, a aula teve início com um diálogo com os estudantes sobre os conhecimentos prévios relacionados às

Leis de Newton, buscando estabelecer relações entre os saberes do cotidiano e os saberes científicos. Reconhece-se que os estudantes, por meio da observação, criam hipóteses sobre os fenômenos físicos, possibilitando ao professor estabelecer uma articulação com os conceitos já conhecidos, mas não sistematizados do aspecto científico.

No segundo momento, definido como "exposição dos conceitos", mediante a identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes, apresentou-se as Leis de Newton, destacando o seu criador, o contexto histórico e as origens das leis físicas, aproximando as compreensões iniciais dos alunos ao conhecimento científico.

No terceiro momento, designado como "generalização", mostrou-se à turma astirinhas de "*memes* da internet"que abordavam as Leis de Newton, uma delas pode ser observada na figura 2. Nesse momento, fez-se uma interlocução com os estudantes, buscando auxiliá-los na identificação das Leis de Newton retratada nas imagens. Com o andamento da aula observou-se que os estudantes demonstraram maior atenção, criando um momento de descontração na sala de aula.



Figura 2: Imagem de uma tirinha de *memes*

No quarto momento, intitulado como "aplicação", solicitou-se aos educandos que produzissem histórias em quadrinhos com os "*memes da internet*" sobre as Leis de Newton, procurando identificar os conceitos aprendidos pelos estudantes. No início, havia um temor pela não participação dos discentes, todavia, com o andamento da atividade percebeu-se que o envolvimento, a interação e o engajamento da turma.Na produção das HQs, observou o desenvolvimento gradual da autoestima e o autoconceito, na medida em que os estudantes

sentiram-se capazes de realizar a atividade, por mais que tenham inicialmente demonstrado dificuldades, timidez ou vergonha de sua produção.

Por fim, no quinto e último momento, “avaliação”, apresentou-se aos estudantes a exposição das histórias em quadrinho, discutindo os conceitos aprendidos pela turma durante a realização da atividade. Também, aplicou-se o questionário sobre o uso dos *memes* da internet no ensino de Ciências, buscando verificar a opinião dos alunos sobre o processo vivenciado com a sequência didática relatada e na próxima seção analisada.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A sequência didática tendo os *memes da internet* como recurso didático no ensino de Ciências constituiu-se em um desafio, pois as questões esboçadas no início deste artigo, ressurgiam no processo de desenvolvimento da prática educativa.

O questionário, aplicado no quinto momento da sequência didática, constituía-se por treze questões, sendo oito objetivas e cinco dissertativas.A primeira se referia à idade dos discentes e se verificou que 40% dos estudantes tinham quatorze anos e 55% tinham entre quinze e dezessete anos, caracterizando-se como um público jovem e que exigia novas formas de abordagem dos conteúdos.

Percebeu-se, por meio da 2ª e 3ª questão respectivamente, que 73% dos alunos gostavam e 66% se sentiam motivados a estudar os conteúdos da disciplina Ciências, o que pode ser justificado pela afinidade com a aplicação no dia a dia, ou ao uso das tirinhas de *memes* como recurso de ensino. Entretanto, 25% responderam que não gostavam, e 31% que não se sentiam motivados. Isto pode ser devido às dificuldades que porventura tenham em compreender os assuntos trabalhados, uma vez que esta disciplina no 9º ano aborda conteúdos de Química, Física e Biologia, muitas vezes considerados pelos educandoscomo extremamente difíceis de aprender.

Quanto à quarta questão que indagava sobre a procura de informações sobre os conteúdos estudados em Ciências fora da sala de aula, 44% dos estudantes afirmaram o uso de outras fontes de informação, além do livro didático e das anotações oriundas do professor na sala de aula. Estas respostas induzem a algumasconsiderações, dentre elas o condicionamento do aluno ao modelo tradicional de educação que centraliza no professor a detenção do conhecimento, logo o educando não assume o protagonismo de sua aprendizagem, julgando-

se incapaz de realizar as atividades independentemente ou, muitas vezes, não se sentem estimulados ou motivados em realizar as atividades solicitadas pelos professores.

Sobre o acesso a internet e redes sociais – quinta questão -, constatou-se que 98% dos discentes tinham acesso à internet por meio de telefones móveis (64%), computadores (67%) e tablets (16%). Os locais onde tinham acesso à internet: residências (82%) e *lanhouse* (12%). Os alunos responderam – sexta questão – que possuíam conta em redes sociais como o Facebook(88%), Twitter (37%), Orkut (24%) e Blogs (8%). E ao serem apresentados a uma imagem de *memes*, na sétima questão, 100% confirmaram reconhecê-los. Estes resultados eram esperados, pois atualmente é muito comum, principalmente entre os jovens, o uso dessas redes sociais como forma de entretenimento, inclusive com as tirinhas de *memes*. Isto comprova que o uso dos *memes* pode ser um potencial recurso didático no ensino de Ciências, onde possa ser estabelecida a relação entre os conhecimentos científicos e as imagens.

Nas questões dissertativas (da oitava a décima terceira), os alunos avaliaram o uso dos *memes* no ensino das Leis de Newton, além da atividade realizada por eles que constava da criação de suas próprias tirinhas baseadas no que havia sido estudado. As respostas dessas questões e suas respectivas análises serão apresentadas a seguir.

Na oitava questão que perguntava se é possível aprender os conteúdos de Ciências por meio dos *memes*, 99% dos alunos responderamafirmativamente. As falas denotam um processo de ensino dinâmico e lúdico: *"torna a aula mais divertida e fácil de aprender"* e *"aprendemos e ainda nos diverte"* e *"é divertido e chama nossa atenção"* e ao mesmo tempo possibilita a apropriação do conhecimento: *"deixa a aula menos complicada"*.

Em relação ànona questão: *"Você acha que os memes que foram usados nas aulas de Ciências ajudaram na sua compreensão ou aprendizado dos conteúdos trabalhados? Por quê?"*, observou-se que 100% estudantes consideraram possível aprender os conteúdos da disciplina Ciências por meio das tirinhas de *memes*. Isto fica evidenciado nas seguintes falas:

> *A1: Sim, pois é uma coisa da atualidade e que os jovens gostam e por aprenderem por esse meio eles se interessam mais e interagem mais com o professor e, prestam mais atenção nas tirinhas.*
> *A2: Sim, pois penso que através de imagens aprendemos mais. E os memes são imagens que são engraçadas, assim nós prestamos mais atenção.*
> *A3: Sim. Porque são imagens que chamam nossa atenção, e assim aprendemos mais.*
> *A4: Sim, porque física e química são vistas como monstros e com os memes junto aos ensinamentos nos fizeram ter uma nova visão sobre elas.*

Estas declarações demonstram que os alunos são estimulados pela linguagem gráfica dos *memes* que são imagens muito disseminadas pela internet, tornando-se um reforço imagético,

além de considerarem que o uso destas facilitou a compreensão sobre o conteúdo desenvolvido.

Quanto à questão: *"Você gostou de ter estudado os conteúdos de Ciências através dos memes? Por quê?"*, os discentes declararam ter gostado, principalmente por ser um modo diferente e criativo de estudar, o que pode ser exemplificado pelas falas:

> *A5: Sim, uma forma diferente de ensino e um jeito descontraído de atrair o aluno.*
> *A6: Sim, por que além de ser uma aula normalmas com os memes, ela se tornou engraçada ao mesmo tempo. Eu achei legal e bem criativo usá-los.*

Estes resultados mostram que a utilização dos *memes* nas aulas de Ciências foge aos recursos convencionais utilizados na escola, tratando-se de um elemento lúdico, divertido e muitoconhecido pelos educandose, devido a isso, se sentem mais confortáveis e capazes em fazer associações e memorizações criativas.

Em relação à pergunta que questionava se os discentes gostaram da atividade que deveriam criar sua própria tirinha de *memes*, alguns responderam que gostaram por ser uma atividade criativa e por possibilitar a autoexpressão. Todavia, alguns estudantes disseram que não gostaram, pois tinham dificuldade para desenhar ou "não tinham ideia". Isto pode ser visto nas seguintes falas:

> *A7: Sim, porque eu mesma que desenvolvi e desenhei da forma que eu aprendi. E isso foi muito criativo.*
> *A8: Sim, porque nós pudemos expressar o que nós aprendemos, e eu aprendi muito!*
> *A9: Não, porque na hora eu estava sem ideia e não consegui desenhar.*
> *A10: No começo eu não gostei muito da ideia de criar uma tirinha, por medo de fazer errado e feio. Mas quando comecei a fazer com minha amiga eu gostei muito. Nós duas acabamos nos divertindo muito com as ideias que vinham nas nossas cabeças.*

Estas declarações permitem avaliar o diálogo entre as disciplinas de Ciências (nesse caso, mais especificamente a Física) e de Artes, pois os alunos utilizaram a habilidade para desenhar as suas próprias histórias em quadrinhos (mesmo que os memes não sejam desenhos bem acabados, pelo contrário, são bem rudimentares) com base nos conhecimentos físicos aprendidos em aula, conforme figura 3.

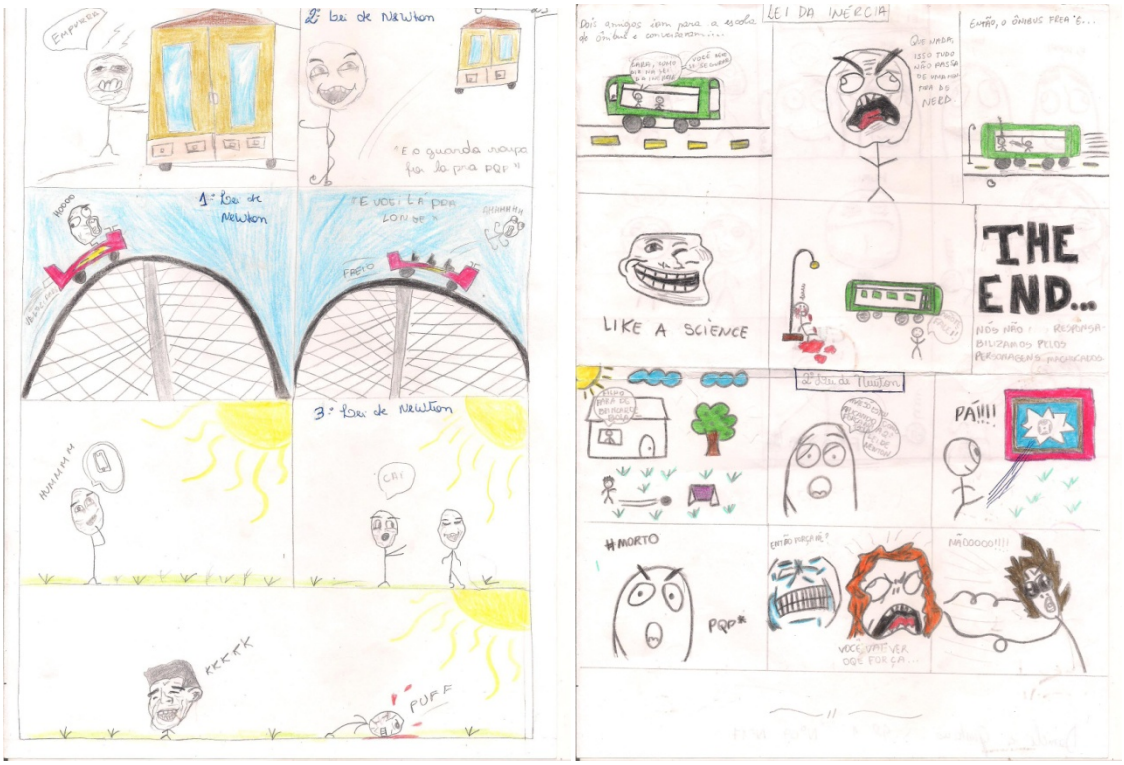


Figura 3: Histórias em quadrinhoelaboradas por quatro alunos, 2013.

A última questão solicitava a sugestão dos estudantes em relação às aulas de Ciências. Muitos elogiaram o desempenho da pesquisadora, na condição de estagiária na escola, e sugerirama inserção de outras atividades de ensino como a experimentação didática, dinâmicas em sala de aula e a continuidade no uso das tirinhas de *memes*, evidenciadas nas seguintes falas:

> *A11: Sim. Que ela continue utilizando os memes porque assim a aula se torna mais legal e os alunos aprendem.*
> *A12: Sim, ter aulas práticas, como por exemplo, zoológicos, laboratórios de Ciências, etc.*
> *A13: Sim, adicionar aos memes alguma forma de aprendizado com música.*
> *A14: Não, que continue assim. Não mude.*
> *A15: Não, pois estão fazendo um trabalho que na minha opinião é dinâmica e eficiente.*

Astirinhas com os *memes* elaboradas pelos próprios alunos demonstraram a criatividade e articulação do conteúdo com as situações do cotidiano para exemplificar as Leis de Newton. Desta forma, constatou-se que os estudantes compreenderam o conteúdo e, principalmente,conseguiram relacionar estes conhecimentos ao seu dia a dia. Com base nisso, comprova-se a possibilidade de que as aulas de Ciências (ou, neste caso, Física), consideradas por muitos discentes como “chatas e difíceis”, podem ser divertidas e interessantes, ao mesmo tempo em que possibilitou a apropriação do conhecimento científico pelos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Relatou-se neste texto, uma sequência didática que explorou o uso de imagens -*memes*- no ensino das Leis de Newton - conteúdo de Ciências no 9º ano do Ensino Fundamental. A sequência didática utilizando os *memes* da internet no ensino de Ciências proporcionou aos alunos a apropriação de conhecimentos representada na produção das histórias em quadrinhos relacionadas ao conteúdo ensinado em sala de aula. Assim, comprovou-se que as imagens tornam-se um instrumento valioso no processo de ensino quando há a mediação dos professores no estabelecimento de uma ponte entre os conhecimentos científicos e os elementos artísticos contidos nas imagens.

REFERÊNCIAS

COSTA, Éverton Garcia da. OLIVEIRA, Simone Conti de. Das influências do ciberespaço sobre o *new reader*, às influências das *ragecomics* sobre a relação público/privado. Disponível em: <www.ufpel.edu.br>. Acesso em: 10 dez. 2013.

KNOW YOUR MEME. Disponível em:<http://knowyourmeme.com/memes/rage-comics>. Acesso em: 28 out. 2012.

LUIZ, Lucio. Ffffffuuuuuuuuuuuu: o fenômeno das *ragecomics* e sua relação com os quadrinhos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO, 35, 2012, Fortaleza-CE. **Anais.** Fortaleza, CE: Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, 2012.

RECUERO, R. da C. Memes e dinâmicas sociais em weblogs: informação, capital social e interação em redes sociais na Internet. In: Encontro dos Núcleos de Pesquisa, 5, 2006, Brasília. **Anais**. Brasília, DF: UnB, 2006.

ROCHA, J. A.; PEREIRA, R. V.; HENRIQUES, C. **Imagem como ferramenta de eficiência cognitiva para o ensino de Ciências**. In: EDUCASUL, 2011, Florianópolis. Educasul 2011 Professores em Ação: conhecimento e saberes em foco, 2011.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

CIÊNCIA E RELIGIÃO NAS REPRESENTAÇÕES SOCIAIS DE ESTUDANTES UNIVERSITÁRIOS DAS CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE SOBRE SER HUMANO: IMPLICAÇÕES PARA A FORMAÇÃO PROFISSIONAL

Aline Mendonça Santana
Juliana Gimenes Andrade
Acácio Alexandre Pagan

Resumo

Neste trabalho buscou-se conhecer as Representações Sociais sobre Evolução Humana a partir da visão de graduandos das áreas de ciências biológicas e da saúde da Universidade Federal de Sergipe. Foram aplicados 233 questionários, sobre perfil censitário e afirmações baseadas em escalas de Likert. Os dados foram processados no *softwarePackage for Social Sciences*(SPSS). Dentre os principais resultados destaca-se que os alunos em sua maioria são do sexo feminino, jovem e em períodos iniciais dos cursos. As representações sociais encontradas são, predominantementebiocentricas quanto à natureza humana ancoradas nas ideias evolucionistas. Boa parte dos discentes mostroutransitar entrerepresentações baseadas em epistemologias religiosas e científicas, sobre as questões da evolução humana.

PALAVRAS CHAVES: Representações Sociais, Ser Humano, Evolução Humana.

INTRODUÇÃO

Teoria das Representações Sociais

A Teoria das Representações Sociais (TRS) surgiu a partir da crítica de às representações coletivas de Durkheim, feita por Serge Moscovici. Introduzida na Europa na década de 1960 com a publicação da obra *Psychanalyse: sonimage et son public*. Para Moscovici (2003, p.14) o termo social enfatizava a qualidade das representações contra o caráter mais fixo e estático que elas tinham na teoria de Durkheim. Essa teoria traz em seu bojo um método, constituindo-se em um referencial teórico-metodológico (DOTTA, 2009).

Representações sociais, objeto de estudos dessa teoria, são construções esquemáticas, criadas pelas pessoas na coletividade, que visam dar conta da complexidade de sentidos e significados dados aos objetos cotidianos facilitando a comunicação e visando orientar condutas, ajudando

a construir e manter a identidade grupal e o sentimento de pertencimento do indivíduo a um grupo (MAZZOTI, 1994). O estudo das representações sociais de um grupo sobre um determinado objeto auxilia no conhecimento de um sentido simbólico firmado, mostrando assim como determinado grupo se liga ao tema preestabelecido.

Jodelet (2001) acredita que as pessoas exprimem em suas representações o sentido que dão a sua experiência no mundo social, utilizando-se dos códigos e interpretações fornecidas pela sociedade e projetando valores e aspirações sociais.

Evolução humana

As ideias de Darwin sobre evolução biológica afetaram importantes visões de mundo dos europeus que estavam na vanguarda da ciência na época. Até então, os conhecimentos sobre a origem da natureza eram baseados na tentativa de explicar uma possível expressão de Deus na configuração do planeta. O homem seria um ser especial dentro da criação divina e governava os outros seres vivos. “Com as descobertas de Darwin, os cientistas passaram a ter uma visão de mundo na qual os seres humanos eram apenas mais uma espécie” (FOLLEY 2003, p. 15).

A visão darwinista imprime um olhar mais biocentrico sobre as relações entre humanos e natureza. Por um lado, positivo, posto que essa postura proporciona a sociedade um olhar mais equitativo em relação aos demais organismos vivos, por exemplo, na militância ambientalista. Por outro lado, negativo, posto que muitas técnicas de melhoramento animal e vegetal passaram a ser vistas como plausíveis para a aplicação aos seres humanos, fortalecendo o racismo científico no movimento eugênico (PAGAN, 2009).

> Antes do século XVIII tudo que se sabia sobre a origem do universo beirava ideias mitológicas e supersticiosas, distantes de uma teoria científica testável [...] Achava-se que tudo era estável desde a criação [...] A possibilidade do desenvolvimento do pensamento evolutivo tonou-se ainda mais restrita quando o relato bíblico da criação da terra foi aceito como uma profissão de fé (HICKMAN et al 2004, p. 99).

As dificuldades de entendimento dos conceitos científicos ocasionadas por posições políticas ou culturais baseadas em concepções criacionistas fundamentalistas tem sido apontadas como barreiras epistemológicas à construção de habilidades fundamentais da atuação na área biológica, o que é bastante complexo. A biologia, sem um olhar evolutivo, não passa de uma ciência que faz a listagem de espécies de animais e plantas que não teriam qualquer relação(PAGAN; EL-HANI; BIZZO, 2011).

Ao aprender sobre evolução, é provável que os profissionais reflitam sobre as próprias incompletudes. Discutam sobre as características dos demais seres vivos, comparando-as com as próprias condições biopsicossociais. Colocam em pauta, quase que frequentemente, relações de alteridade (PAGAN; EL-HANI; BIZZO, 2011).

Conforme Sepúlveda (2003, p. 01), "os criacionistas representam um grupo de pessoas ligadas a diferentes religiões teístas, como o Cristianismo, o Judaísmo, o Islamismo e o Hinduísmo, que consideram o evolucionismo uma forte ameaça à fé num Deus criador e providencial". Para este grupo, a teoria da evolução ameaça a fé, pois propõe explicações físicas e naturais a respeito da origem do universo e da vida, Meyer; El-Hani (2001, p. 165).

Em busca dessas identidades, procura-se compreender como as questões existenciais se colocam no senso comum, sob o ponto de vista de um grupo de universitários. Portanto, o objetivo deste trabalho é Identificar relações entre saberes científicos e religiosos, nas representações sociais acerca do conceito de humano, manifestadas por um grupo de alunos das Ciências Biológicas e da Saúde, na Universidade Federal de Sergipe. Bem como, descrever e analisar o conteúdo e a estrutura das representações sociais acerca do conceito de humano, segundo manifestações do grupo delimitado, nos três tempos existenciais "quem somos? de onde viemos? e para onde vamos?". E identificar como estas representações se estruturam no contexto de subgrupos, caracterizados por um gradiente que vai da descrença em filosofias religiosas, até a participação assídua em atividades deste tipo.

2. METODOLOGIA

As coletas de dados foram realizadas, em princípio, em duas etapas. Na primeira, foi desenvolvida uma exploração preliminar acerca da ementa das disciplinas e a estrutura curricular dos cursos da área de ciências biológicas e da saúde. Essa análise foi efetuada com base no catálogo de cursos da Universidade Federal de Sergipe (UFS), disponível no site da mesma. Analisou-se o número de vezes em que aparece o radical "Evoluc" ou palavras associadas à evolução nas áreas, essa relação encontra-se no apêndice A.

Em um segundo momento, com o intuito de consultar o perfil científico e o religioso dos informantes e ao mesmo tempo levantar a estrutura das representações sociais sobre Evolução Humana de um grande número de sujeitos, foi aplicado um questionário com perguntas fechadas.

Este instrumento foi adaptado de Pagan (2009) sendo composto por questões censitárias de múltipla escolha, bem como por escalas de Likert, uma buscava o perfil dos alunos, a outra, captar visões evolucionistas e criacionistas sobre o ser humano a partir das três questões existenciais, quem somos? De onde viemos? E Para onde vamos?

O questionário foi submetido a dois juízes, uma pesquisadora da área de representações sociais e outro de Evolução Biológica. Em seguida foi feita uma aplicação comentada com seis discentes da universidade, com a intenção de corrigir possíveis erros de interpretação. Ainda a fim de identificar possíveis erros no instrumento de pesquisa, foi feita a aplicação piloto do questionário reformulado para 60 alunos de graduação da Universidade Federal de Sergipe no *Campus* Prof. Alberto Carvalho. Buscou-se um grupo que diferente, mas que apresentasse características parecidas com o da população incluída na pesquisa. O piloto tem por objetivo revisar e direcionar aspectos da investigação (RICHARDSON, 2008 p. 202).

A aplicação final foi feita a 233 indivíduos, o que significa um universo amostral de 16,1%, dos alunos matriculados nas áreas de ciências biológicas e da Saúde da UFS. São discentes, especialmente, dos cursos que apresentam em sua grade curricular alguma disciplina ou ementa sobre evolução. Os dados obtidos foram processados no *softwareStatisticalPackage for Social Sciences*(SPSS) versão 18.0 e analisados a partir de estatística descritiva e inferencial.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

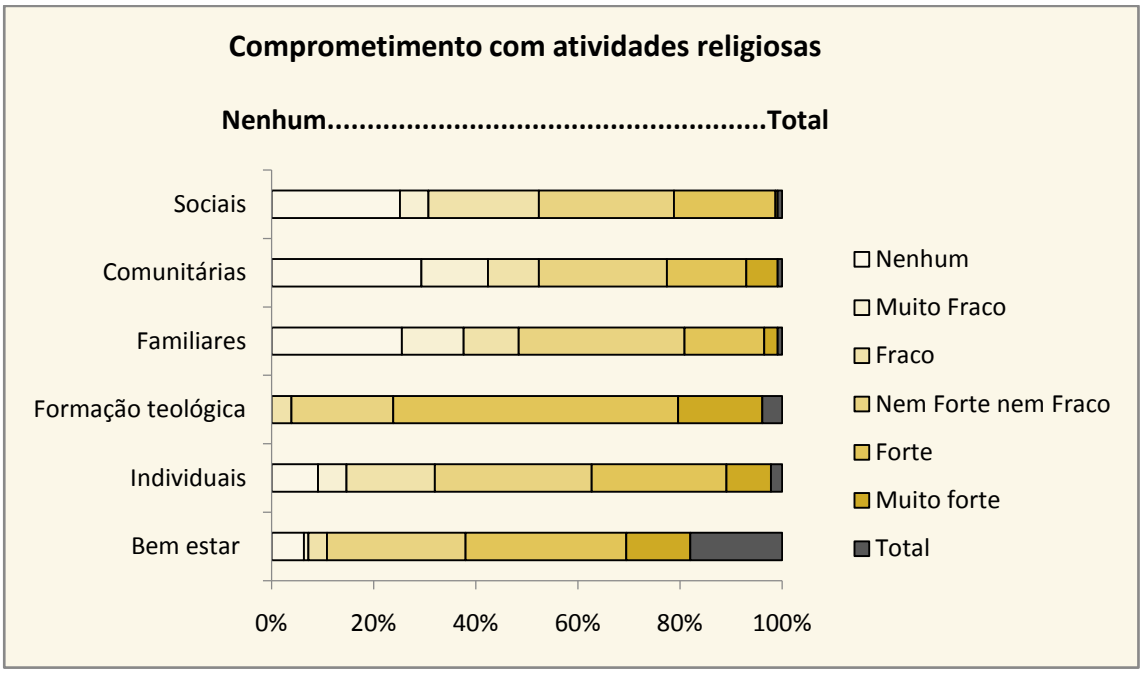
Os alunos que responderam aos questionários estavam distribuídos em cinco cursos: 28,8% em Ciências Biológicas, 24,9% em Zootecnia, 22,7% eram de Medicina Veterinária, 18,9% de Nutrição e 4,7% de Ecologia. Estes alunos são na sua maioria do sexo feminino, 63,9% e estão numa faixa etária que vai dos 18 aos 35 anos, com cerca de 50% menores de 20 anos. Todos são alunos regulares em cursos da UFS e a maioria dos períodos iniciais, 65,2%.

No que diz respeito às denominações religiosas dos respondentes, a maioria se mostra católica (57,8%), e em segundo lugar aparecem aqueles que dizem acreditar em Deus (23,3%), sem vincularem-se a religião e apenas 2,5% se mostram ateus.

A partir de questões Tipo Likert buscou se a intensidade em que estes estudantes se envolvem em atividades religiosas e científicas. Na figura 1, observou-se a relação dos alunos com atividades religiosas mostrando que cerca de 60% apontam um forte, muito forte ou total bem estar no comprometimento com práticas religiosas. No grupo de variáveis, aquela que representava dedicação a reflexões individuais recebeu maior número de marcações nos itens

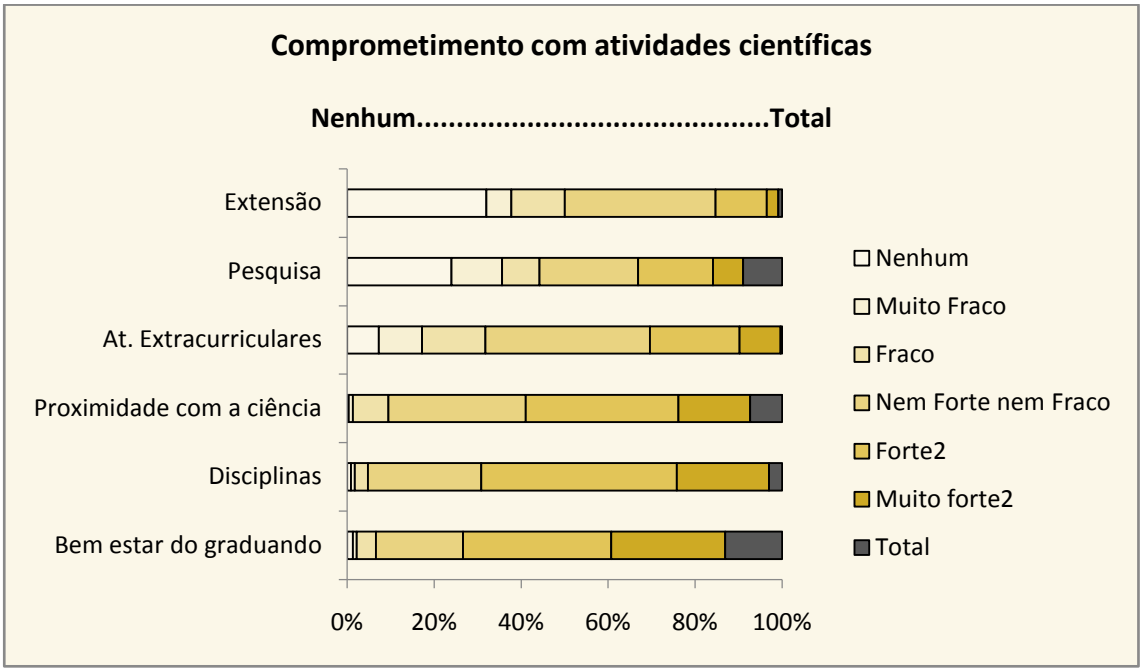
forte, muito forte e total. Talvez essa variável represente os indivíduos que afirmam crer em um Deus porem sem uma religião definida.Quanto ao conhecimento teológico, a maioria diz que tem conhecimento religioso, embora não o professe coletivamente.

Figura 1: Grau de participação dos alunos em atividades religiosas.



Na figura 2 foi mostrada a distribuição das respostas sobre a participação dos alunos em atividades acadêmicas.Podemos notar que o bem estar por fazer parte de um curso de graduação é forte, mais de 70% marcaram de “forte” a “total”. Para mais da metade dos alunos suas futuras profissões os aproximam do universo científico. O comprometimento dos alunos nas disciplinas da graduação é forte (45%) por outro lado, a participação em atividades de pesquisa, eventos extracurriculares e em projetos de extensão são mais fracas, assim como no estudo de Pagan (2009) com alunos do Mato Grosso.

Figura 2: Grau de participação dos alunos em atividades acadêmicas.



Quando correlacionadas as variáveis apresentadas nas figuras 1 e 2 foram identificadas aproximações negativas significativas entre a intensidade em participação em atividades sociais religiosas e o bem estar por fazer parte de um grupo religioso com a auto percepção de aproximação com a ciência. As atividades religiosas sociais estão organizadas com base em determinadas regras de conduta que mediam essas relações. As representações discentes com relação a essas práticas parecem associadas àquelas sobre a própria proximidade ou distanciamento com o universo científico.

Tabela 1: Correlação entre proximidade com a ciência e práticas religiosas.

	Proximidade com a ciência
Participação em atividades religiosas	-0.216** 0.001
Bem estar por fazer parte de um grupo religioso.	-0.206** 0.002

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Nas afirmativas em escala Likert a seguir, buscou-se observar indicadores das representações sociais sobre evolução humana através de afirmações, positivas e negativas, acerca de questões existenciais como “De onde viemos” (passado), “Quem somos” (presente) e “Para onde vamos” (futuro). Essas questões foram construídas partindo de pressupostos evolucionistas ou criacionistas totalizando 28 afirmações, 14 de cada.

De onde viemos?

Pagan (2009), no estudo com alunos mato-grossenses, percebeu que os alunos mobilizavam tanto conteúdos biológicos/evolutivos, como religiosos, para explicarem a questão existencial "De onde viemos?". A tabela 2 permite observar as afirmações ligadas às origens dos seres humanos para os graduandos sergipanos.

Tabela 2: Afirmações existenciais das origens do Ser Humano.

	De onde viemos?	C.T.	C.	N.C/N.D	D.	D.T.
(1)	Seria difícil acreditar que Adão e Eva seriam os pais de toda a humanidade.	20.8%	26.4%	18.6%	24.2%	10.0%
(2)	A evolução biológica foi um instrumento utilizado por Deus, para criar o universo, inclusive à espécie humana.	10.2%	24.9%	38.7%	16.0%	10.2%
(3)	Não acredito que Deus tenha criado o ser humano.	1.3%	9.9%	18.5%	24.1%	46.1%
(4)	Os seres humanos se originaram com as formas que apresentam atualmente.	4.4%	10.7%	30.2%	26.7%	28.0%
(5)	Os seres humanos são animais que têm ancestrais comuns com outros como, por exemplo, os macacos.	25.5%	39.8%	10.8%	14.7%	9.1%
(6)	Acho absurdo ensinarem sobre origens evolutivas dos seres humanos na escola	2.2%	-	18.1%	25.4%	54.3%
(7)	Acredito nas explicações dadas pelas teorias evolutivas sobre a origem dos seres humanos.	17.2%	33.5%	35.7%	8.8%	4.8%
(8)	Seria difícil aceitar que os seres humanos chegaram às formas atuais por acaso ou por acontecimentos aleatórios.	14.3%	23.8%	28.1%	18.2%	15.6%
(9)	Eu não posso admitir que os ancestrais humanos fossem como aqueles homens das cavernas.	1.8%	6.0%	33.2%	35.9%	23.0%
(10)	Concordo que moléculas inorgânicas tenham tornando-se orgânicas e constituído os primeiros organismos vivos, inclusive os humanos.	15.1%	16.5%	45.9%	10.6%	11.9%

C. T.= Concordo Totalmente, C = Concordo, D = Discordo e D. T. = Discordo Totalmente.

Na tabela 2, 70% dos alunos associam a criação do homem a Deus, no entanto, as bases dessa associação da criação à divindade, não se fixa em bases fundamentalistas, admitindo explicações progressistas para isso. A maioria dos discentes, inclusive, aceita a dimensão da ancestralidade comum com outros símios, como vemos na afirmativa 3.

Quase 80% dos respondentes concordam com o ensino das origens na educação formal. As maiores dúvidas dos discentes apresentam-se na afirmativa 10, talvez pela comum falta de compreensão das bases moleculares e bioquímicas relacionadas ao discurso evolutivo.

Quem somos?

Na tabela 3 estão as afirmações de ordem evolucionista ou criacionista, consideradas como respostas possíveis sobre a natureza dos seres humanos, para os alunos investigados, particularmente se considerada a questão existencial quem somos.

Tabela 3: Afirmações existenciais sobre a natureza humana.

	Quem somos?	**C.T.**	**C.**	**N.C/N.D**	**D.**	**D.T.**
(1)	O feto só se torna humano quando recebe um espírito.	0.9%	7.4%	14.3%	35.9%	41.6%
(2)	Não acredito em um Deus que pode ensinar ou interferir nas coisas dos seres humanos.	3.5%	4.3%	15.7%	24.3%	52.2%
(3)	O ser humano tem corpo e espírito.	50.9%	30.2%	14.7%	1.7%	2.6%
(4)	Não acho que o ser humano seja influenciado por Deus ou qualquer força divina ou sobrenatural.	3.5%	5.3%	23.0%	27.0%	41.2%
(5)	Os seres humanos governam os outros seres vivos conforme é vontade de Deus.	4.9%	9.3%	32.0%	30.2%	23.6%
(6)	As teorias evolutivas dão boas indicações sobre o surgimento de características físicas tão variadas nos humanos, como algumas das diferenças entre negros, orientais e brancos.	8.5%	47.3%	28.1%	11.6%	4.5%
(7)	A teoria da evolução biológica, que aprendemos na escola e na universidade, pode ser aplicada a plantas e animais, mas	-	7.0%	19.3%	45.2%	28.5%

	nunca aos humanos.					
(8)	Não concordo que os seres humanos tenham material genético semelhante aos de outros organismos vivos como os macacos e as bactérias.	2.2%	5.6%	22.5%	44.6%	25.1%
(9)	Acredito que o ser humano não é melhor nem pior do que qualquer outra espécie no planeta terra	33.0%	39.1%	13.0%	11.3%	3.5%

C. T.= Concordo Totalmente, C = Concordo, D = Discordo e D. T. = Discordo Totalmente.

Na afirmativa 4, vê-se que apesar dos alunos terem Representações Sociais biocentricas de cunho evolucionista sobre a questão existencial "quem somos?",os alunos ainda concebem a influência de Deus sobre os acontecimentos terrenos, mostrando assim sua complexidade. As maiores controvérsias para o grupo aparecem na afirmativa 5 que indica posições antropocêntricas de cunho criacionista fundamentalista.

Quase 80 % aceita a evolução humana. Aceitam ainda que há muita semelhança entre os humanos e os demais organismos vivos, o que pode indicar representações sociais biocentricas sobre o ser humano, com forte ancoragem nas teorias evolutivas.

Para onde vamos?

Na tabela 4 foram apresentadas algumas afirmações relacionadas a questões existenciais quanto ao futuro da humanidade. Dentro das discussões sobre vida, fluxo de energia e ciclagem de nutrientes, segundo Pagan (2009), reflexões sobre para onde vamos são apresentadas. Seriam os humanos constituídos apenas de matéria física? Ou há um espaço para destinado a esse ser, "guardião do paraíso", que lhe oferece superioridade dentro de concepções antropocêntricas?

Tabela 4: Afirmações existenciais sobre o futuro da humanidade.

	Para onde vamos?	**C.T.**	**C.**	**N.C/ N.D**	**D.**	**D.T.**
(1)	Não acho que as pessoas encontrarão com Jesus ou qualquer ser superior em algum momento depois da morte.	10.0%	9.5%	23.4%	25.1%	32.0%
(2)	É absurdo dizer que o destino do ser humano é herdar o paraíso divino ou o céu.	7.4%	10.0%	41.6%	24.7%	16.5%
(3)	Os seres humanos encontrarão a verdadeira	27.3%	24.2%	28.1%	11.7%	8.7%

	felicidade no reino de Deus.					
(4)	Ao morrermos nosso corpo físico se decompõe, mas nosso espirito/ alma permanece vivo.	26.8%	36.4%	24.7%	6.9%	5.2%
(5)	Não acredito que os seres humanos têm uma alma/espirito imortal.	2.6%	8.3%	16.7%	33.3%	39.0%
(6)	Os seres humanos sempre estarão em constante relação com outros organismos vivos, por exemplo, as bactérias e os vermes, que podem conviver harmoniosamente com os humanos ou causar doenças.	36.6%	53.4%	3.9%	5.2%	0.9%
(7)	Não aceito que após nossa morte apenas apodrecemos e servimos de adubo para o planeta.	25.5%	28.6%	22.9%	18.6%	4.3%
(8)	É um absurdo dizer que no futuro, os seres humanos poderão estar extintos como acontece com qualquer outra espécie biológica.	10.4%	9.1%	26.6%	27.0%	23.9%
(9)	As únicas coisas imortais nos humanos são os genes e as histórias transmitidas para as novas gerações.	5.8%	22.7%	27.6%	30.2%	13.8%

C. T.= Concordo Totalmente, C = Concordo, D = Discordo e D. T. = Discordo Totalmente.

Na tabela 4 as maiores controvérsias surgem sobre as representações de um paraíso divino ou céu pós-morte. Observa-se ainda que mais de 50% acreditam na imortalidade do espírito e na continuidade de consciência através do mesmo (afirmações 4 e 5).

A afirmativa 6 apresenta quase unanimidade de concordância com explicações estritamente materialistas. Confirmando-se na afirmativa 7 na qual cerca de 20% tem uma visão mais associada ao discurso materialista da ciência. E ainda, mais de 40% acreditam na extinção da espécie humana.

Para a maioria, o ser humano apresenta uma continuidade de consciência após a morte, através do espirito, no entanto a espécie humana pode ser extinta como qualquer outro ser vivo, mostrando um olhar biocentrico.Por outro lado há um grupo de 25% a 30% que apresentam explicações estritamente materialistas sobre o futuro da existência humana, em compatibilidade com discurso da ciência.

Podemos perceber que quando representam a morte humana, os alunos buscam ancorar nas perspectivas criacionistas de que o espirito é imortal. Entretanto quando se trata da finitudehumanidade, como espécie, se posicionam como evolucionistas, consideram possível sua extinção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos resultados, percebe-se que os licenciandos compartilham representações sobre o ser humano e que elas se ancoram tanto em perspectivas evolutivas como criacionistas. Ressalta-se que o pensamento criacionista, nesta pesquisa, foi relacionado a explicações que admitem alguma interferência divina, espiritual ou de algum ser extraterrestre, no processo de evolução humana. E as explicações evolutivas, foram tidas como baseadas em explicações materialistas.

Quando confrontados com afirmações ligadas às origens e a natureza humana alguns subgrupos ancoram suas representações sociais nas ideias evolucionistas, porem quando se trata das afirmações ligadas ao futuro do ser humano as representações sociais destes discentes estão mais relacionadas: a ideias criacionistas, se focadas na morte do indivíduo ou evolucionista, se na concepção sobre o futuro da humanidade.

Quanto à natureza humana foram identificadas algumas Representações sociais biocentricas e ancoradas nas teorias evolutivas. Quanto às origens do ser humano, as representações sociais estão ancoradas no criacionismo progressivo. E quanto ao futuro da humanidade as RS são bem complexas, a maioria crê na continuidade de Ser humano através do espirito, ancorados na visão criacionista, porém, eles não descartam a possibilidade da extinção da espécie, RS biocentrica ancorada no evolucionismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Número de católicos cai e aumenta o de evangélicos, espíritas e sem religião. 2000. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=2170; Acessado dia 17/01/2013.

CARVALHO, I. G. **Salvação e reino de Deus nas principais religiões do mundo.** Vox Faifae: Revista de Ciências Humanas e Letras das Faculdades Integradas da Fama Vol. 2 No 1 (2010).

EL-HANI, C. N.; VIDEIRA, A. A. P. **O que é vida? Para entender a Biologia do século XXI**. 2 ed. Rio de Janeiro: RelumeDumará, 2001. 311 pp.

FOLEY, R. **Os Humanos antes da Humanidade: Uma perspectiva Evolucionista**. Editora Unesp, 2003.

HICKMAN, C. P. J; ROBERTS, L. S; LARSON, A. **Tópicos integrados de Zoologia.** 11ª Edição, Guanabara Koogan. Rio de Janeiro, 2004. P. 98-126.
HILL, M. M; HILL, A. **Investigação por questionário**. 2 ed. Lisboa: Silabo, 2005.
JODELET, D. **As representações sociais**. Tradução de Lilian Ulup. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001. 416 pp.
MOREIRA, A. S. P.; OLIVEIRA, D. C. de. **Estudos interdisciplinares de representação social.** Goiânia: AB, 1998c. Cap. V. p. 239 - 249.
MOSCOVICI, S. **A representação social da Psicanálise**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1978. 291 p.
PAGAN, A. A. **Ser (animal) humano: evolucionismo e criacionismo nas concepções de alguns graduandos em Ciências Biológicas**. 2009. 228 p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.
PAGAN, A. A.; EL-HANI, C. N.; BIZZO, N. **A identidade humana e o alter vivo: concepções de alguns alunos de Ciências Biológicas**. Revista de Educação Pública. V. 20; n. 44, set/dez, 2011.
PESTANA, M. H; GAGEIRO, J. N. **Análise de dados para Ciências Sociais: a Complementaridade do SPSS**. 4 ed. Lisboa: Sílabo, 2005.

SÁ, C. P. **A construção do objeto pesquisa em representações sociais**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1998. 110 pp.
SÁ, C. P. **O núcleo central das representações sociais**. Petrópolis: Vozes, 1996. 189 pp.
SEPÚLVEDA, C. de A. S. **A relação entre religião e ciência na trajetória profissional de alunos protestantes da Licenciatura em Ciências Biológicas**. 2003. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências). Universidade Federal da Bahia e Universidade Estadual de Feira de Santana.
SEPÚLVEDA, C. de A. S; EL- HANI, C. N. **Quando Visões De Mundo Se Encontram: Religião E Ciência Na Trajetória De Formação De Alunos Protestantes De Uma Licenciatura Em Ciências Biológicas.** Investigações em Ensino de Ciências – V9(2), pp. 137-175, Rio Grande do Sul, 2004.

OS DESAFIOS NA IMPLANTAÇÃO DE UM PROJETO DE HORTA ESCOLAR

Bruna Vitor Tavares (Bolsista PIBID/UFOP, CAPES)
Luciana Fernandes (E. M. Padre Carmélio Augusto Teixeira, PIBID /UFOP, CAPES)
Fábio Augusto Rodrigues e Silva (DEBIO/ PIBID/ UFOP, CAPES)
Leandro Márcio Moreira (DECBI/ PIBID/PED/UFOP, CAPES)

Resumo

Este artigo consiste num relato de experiência sobre hortas escolares desenvolvida em uma escola pública por bolsistas do subprojeto interdisciplinar em Ciências do PIBID/UFOP. A horta foi eleita como uma estratégia para trabalhar conhecimentos científicos e populares, de modo a favorecer a participação dos alunos e promover um ensino interdisciplinar. Entretanto, foram encontrados muitos desafios e obstáculos no início do trabalho que exigiram pesquisas e busca de soluções. Dessa forma, o artigo mostra como a atividade de planejamento se transformou em uma ação investigativa por parte dos licenciandos e coordenadores do subprojeto.

Palavras chave: PIBID; Ensino de Ciências; Botânica; Hortas suspensas; Plantas medicinais.

Introdução

Este artigo consiste em um relato de experiência sobre uma atividade realizada por membros do subprojeto Interdisciplinar em Ensino de Ciências do PIBID da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), desenvolvidona Escola Municipal Padre Carmélio Augusto Teixeira. A equipe é composta por seis bolsistas dos cursos de licenciatura emciências biológicas, física e química, além dos supervisores escolares e coordenadores da proposta.

Uma das bolsistas desse grupo, que já tinha experiência anterior com trabalhos de extensão, ao iniciar as atividades de docência notou uma defasagem de conhecimentos relativos à botânica. Essa defasagem foi constatada pela análise de dados obtidos mediante a aplicação de um questionário exploratório. Entretanto, os dados revelaram que 59% do total de discentes demostrou interesse pelo estudo da botânica. Outros dados que chamaram a atenção foi o fato de 45% demonstrou nenhuma ou pouca experiência no cultivo de hortas e 79% tinham conhecimento sobre plantas medicinais (TAVARES et al, 2013).

Diante desses dados teve inicio a construção de um conjunto de atividades práticas relacionadas ao conteúdo de botânica envolvendo a confecção de hortas e jardineiras suspensas a partir de material reciclável. A opção pelo cultivo de plantas medicinais, hortaliças e, que pudessem ser usadas como condimentos, foi vislumbrada como uma alternativa para oferecer atividades diferenciadas para o estudantes. Espera-se que a promoção de atividades práticas e a produção de um material didático específico favoreçam oportunidades de aprendizagens significativas (MELO et al, 2012). Afinal, as hortas e jardineiras podem se constituir em materiais e espaços para o desenvolvimento de atividades investigativas (FERREIRA, 2009) que estimulem o levantamento de hipóteses, a identificação de problemas, a observação de fenômenos naturais e a construção de soluções que propiciem uma educação científica e um conhecimento sobre as plantas mais sofisticado.

Portanto, o projeto de Hortas Escolares do PIBID Ciências tem como objetivo central oferecer um ambiente de aprendizagem que promova atividades investigativas capazes de mobilizar conteúdos passíveis de serem trabalhados de forma interdisciplinar. Além disso, a manipulação dos vasos e jardineiras oferece oportunidades para verificar e evidenciar os conhecimentos prévios e as dificuldades dos alunos envolvidos com a proposta, promovendo uma ressignificação de saberes populares acerca de plantas cultivadas pela população local.

Em seu primeiro ano, muitas dificuldades foram encontradas na efetivação do projeto. Portanto, a proposta deste relato é a de evidenciar as dificuldades que tivemos e as soluções encontradas para a resolução dos entraves e obstáculos que surgiram no decorrer desta primeira fase de aplicação do projeto.

Referencial teórico

O ensino de botânica é marcado por diversos problemas, destacando-se a falta de interesse não só dos alunos, mas também dos professores (BITENCOURT et al, 2011). Muitas vezes, os conhecimentos botânicos são negligenciados na educação básica, deixados à margem para serem ensinados de forma superficial ou acelerada, o que pode ser explicado tanto pela falta de afinidade ou pela ausência de uma formação adequada dos docentes (MARTINS e BRAGA, 1999, PINHEIRO, 2008). Towata et al (2010) identificam que uma das explicações para essa desvalorização ao conhecimento botânico se deve a um fenômeno chamado de "cegueira botânica". Essa cegueira pode ser relacionada ao desconhecimento ou não reconhecimento das plantas como seres vivos complexos, mas apenas como componentes da paisagem ou objetos de decoração. Ou ainda, uma percepção utilitarista e uma visão antropocêntrica que reduz as plantas a elementos que servem para fins alimentares,

terapêuticos, ou seja, a fornecer benefícios ao ser humano. Entretanto, mesmo esse conhecimento não esteja concretizado em uma identificação de processos como a fotossíntese, que seria um dos processos que fornecem elementos considerados essenciais a sobrevivência dos humanos (BITENCOURT et al, 2011).

Outro problema do ensino de botânicana educação básica, é que os seus conteúdos têm sido usualmente lecionados pelo método tradicional, marcadas pela exposição por parte do professor com atividades de leitura, memorização e posterior aplicação de testes (PINHEIRO, 2008). Existe uma carência no desenvolvimento e oferecimentos de atividades práticas e de material didático que favoreça oportunidades de aprendizagemdiferenciadas (MELO et al. 2012).

Essa abordagem sistemática e mais tradicional pode trazer prejuízos para a aprendizagem dos mais diversos conteúdos científicos. No caso da botânica, é comum notar que os alunos procuram memorizar os termos taxonômicos, muitas vezes termos que não se encontram totalmente distante da realidade daquele aluno, do que compreender os processos evolutivos, reprodutivos e fisiológicos dos vegetais (SILVA, 2008). Com isso, os conteúdos de Botânica podem ser abordados de forma desvinculada do cotidiano, constituindo-se em um ensino pautado somente nas ideias, na fragmentação e supervalorização dos conteúdos científicos (BITENCOURT et al., 2012).

Tradicionalmente, as aulas práticas têm sido apontadas como uma das soluções para superar os problemas de motivação e de aprendizagem no ensino de ciências. Krasilchik (2008) afirma que dentre as modalidades didáticas existentes, as aulas práticas e projetos são as mais adequadas como forma de vivenciar o método científico. As aulas práticas despertam e mantém o interesse dos alunos; envolvem os estudantes em investigações científicas; desenvolvem a capacidade de resolver problemas; compreender conceitos básicos; e desenvolver habilidades.

Nesse sentido, as atividades práticas possibilitariam aos alunos a interação com as plantas como um todo, o que oportunizaria a valorização desse tipo de ser vivo e a compreensão como elemento essencial para qualquer ambiente (BITENCOURT et al, 2011). Além disso, as atividades práticas possibilitam mobilizar os saberes prévios dos discentes e elementos de seu dia a dia, como exemplos que envolvem a comunidade no qual este sujeito está inserido ou situações cotidianas que ocorrem na escola e no ambiente familiar.

Por meio de atividades práticas, espera-se que também trabalhar conteúdos da botânica de forma interdisciplinar e transdisciplinar. Isso poderá ser alcançado por meio do diálogo contínuo entre os bolsistas de áreas diferentes (química, biologia e física) que se dedicarão a

refletir de que maneira os diferentes conceitos das ciências naturais podem ser trabalhados por meio das atividades práticas. A escolha pelo desenvolvimento das hortas permitirá também trabalhar a ressignificação cultural, explorar a pluralidade de significados e sentidos que são resgatados no manejo da terra e das plantas e do saber sobre esses elementos. Além disso, como um modelo de ecossistema a ser cuidado, manejado e preservado possibilitará trabalhar noções de cuidado com o ambiente e com vida de outros seres vivos.

A construção das jardineiras

A confecção da horta e das jardineiras exigiu um material de baixo custo: as garrafas de PET de dois litros. Essas garrafas foram escolhidas para demonstrar possibilidades de reutilização de resíduos e por favorecer um modelo de fácil implantação em escola que não conta com espaços disponíveis para a construção de canteiros. Essa indisponibilidade de espaços exigiu que vasos e jardineiras fossem colocados em suspensão.

Para a construção das jardineiras suspensas, foi feito um corte frontal em um formato de retângulo no corpo da garrafa deixando um pequeno espaço para o solo. Em uma primeira fase de experimentação, adotou-se como substrato a terra convencional adubada.

Para evitar o acúmulo de água no fundo da garrafa, foram feitos furos em sua base, o que permitiu o escoamento do líquido retido pelo solo. Na tampa da garrafa foi feito um furo por onde se passou uma corda de varal, presa por um nó interno. Para construir o contrapeso que permitia que a suspensão da jardineira nas janelas, foi utilizada outra garrafa de dois litros, com a tampa furada e ligada à outra extremidade da corda de varal. Esta garrafa cheia de terra ou areia de entulho. A figura 1 mostra o esquema de montagem das jardineiras que foram instaladas na janela da escola.

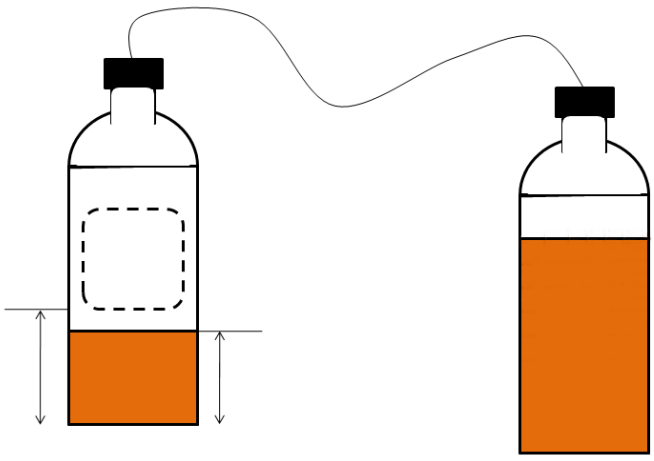


Figura 1 – Esquema de montagem das jardineiras instaladas na escola

No primeiro momento foram utilizadas mudas de salsinha, cebolinha, almeirão, alface, hortelã e bálsamo. Optou-se primeiramente pelo substrato mais simples, como já descrito, pois se considerou que isso propiciava aos alunos uma melhor observação do desenvolvimento das raízes das mudas. Dessa forma, haveria a oportunidade de evidenciar o crescimentodas raízes e relacioná-lo a obtenção de água e nutrientes.

As jardineiras foram montadas por membros da equipe, algumas ficaram na casa de um dos bolsistas do projeto e outras foram levadas à escola uma semana após o plantio das mudas. As plantas que ficaram na casa do bolsista serviriam como um grupo controle.

As jardineiras que foram colocadas nas janelas da escola ficaram expostas por duas semanas às condições ambientais. Alguns cuidados foram tomados na escolha o local onde as jardineiras foram implantadas na escola, como oferta de luz solar por pelo menos 5h por dia (Figura 2).No entanto, após as duas semanas já foram notadas as plantas ressecadas, se comparadas às plantas controles. A diferença entre os dois grupos de plantas é que as plantas controle eram remanejadas duas vezes ao dia, e, portanto não ficaram totalmente expostas ao sol, algo que não acontecia com as jardineiras da escola.



Figura 2 – Jardineiras instaladas na escola

Os primeiros resultados

No primeiro momento, o desenvolvimento das mudas se mostrou adequado, apesar de termos optado pelo modelo mais simples de solo. Com o advento das férias as jardineiras

foram recolhidas e foram tratadas juntamente as jardineiras controle. Com mais ou menos um mês, os resultados ficarammais evidentes, algumas plantas, como a cebolinha criaram raízes adventícias que ultrapassaram o solo em busca de recursos, mesmo que fossem regadas regularmente. A falta de nutrientes no pouco solo disponível, aparentemente, levou ao amarelamento das folhas das mudas e até a uma 'morte' de algumas delas como podemos ver nas figuras 3 e4.



Figura 3 – Evidências de falta de nutrientes nas mudas e aparecimento de raízes adventícias na base da cebolinha.

O acompanhamento das mudas foi feito constantemente, sendo que algumas delas persistiram (o bálsamo, salsinha e almeirão), porém sem grande acréscimo em altura ou desenvolvimento de folhas. Em contrapartida a maioria das mudas demonstrou um decréscimo no desenvolvimento, chegando a morrer, como no caso das cebolinhas.



Figura 4 – Mudas no mês de Janeiro de 2014: a morte da maioria das cebolinhas e hortelãs, bem como a estagnação do desenvolvimento das demais mudas.

A partir desses resultados iniciais foram feitas a consulta a especialistas, botânicos e pessoas com experiência no trabalho com hortas, o que permitiu um diagnóstico inicial que será apresentado na próxima seção.

A Busca de Respostas

Com ajuda dos especialistas consultados e analisando as condições e o decorrer dos períodos de tratamento das mudas nesse primeiro modelo de hortasalguns pontos chamaram atenção. Embora a opção de pouco solo tenha sido feita para maior segurança e até mesmo exibição de parte das raízes para fins didáticos, esse foi um fator relevante que impediu parte do desenvolvimento das mudas. As mudas demonstraram sinais de falta de nutrientes, uma vez que durante o período não foi feito nenhum tipo de adubação extra. Há a necessidade então de se produzir um tipo de solo mais adequado e através disso demonstrar não somente o desenvolvimento da planta, mas como se dá a drenagem de solo e a fixação das raízes pelos ‘obstáculos’ que esta encontra no terreno ao qual se fixa (BOMBANA e CZAPSKI, 2011).

A hidratação das plantas foi prejudicada devido à falta de rega na população da escola, e em parte a baixa quantidade de solo que alterou o ciclo de evapotranspiração das mudas. O solo deve fornecer não somente um suporte físico para as plantas, mas, também, os nutrientes inorgânicos adequados e também a água e um ambiente gasoso adequado para o desenvolvimento do sistema radicular do vegetal (RAVEN et al , 2011)

O último fator observado no momento é a questão de irradiação solar, esta observação junto ao fato da água que nem sempre foi satisfatória na rega das plantas e sua exposição mais horas que o necessário ao sol, fator detectado nas mudas da escola, nos leva a pensar em possíveis danos ao processo fotossintetizante das amostras. Ravenet al (2011) ressalta que a perda de água é um dos fatores que mais afetam o fechamento estomático, junto a isso fatores como incidência de luz e temperatura aliados a umidade e correntes de ar afetam a taxa de transpiração dos vegetais. Pode-se notar então que a junção destes fatores acaba por afetar o desenvolvimento geral do vegetal, assim como alguns aspectos que pudemos observar durante essa primeira fase do projeto.

Considerações finais

Após esta fase inicial do projeto foi detectado que são necessáriasalterações na metodologia de cultivo. Como principais pontos a se observar na montagem deste projeto o fato de não se haver espaço disponível para o trabalho de hortas chamou a atenção, uma vez que a escola está alocada num prédio que pouco dispõe de áreas de lazer para os alunos, e consequentemente para atividades diferenciadas. Isso fez com que a equipe buscasse novas metodologias de trabalho. Nesse processo, observa-se que os envolvidos no projeto aprimoraram não só os procedimentos de cultivo das plantas, mas também a sua capacidade investigativa. O que se esperava ser uma tarefa simples que resultaria em material didático para o ensino de botânica se revelou uma atividade desafiante na qual os professores, -supervisor e coordenadores-, e os bolsistas se viram diante a alguns obstáculos. Isso levou o grupo a pesquisas, leitura para qualificar a ação docente na escola.

Os próximos passos do projeto também incluem ‘convencer’ os alunos da escola a darem maior crédito e a participardas atividades do projeto, já que muitos atribuem o trabalho com a terra, como inferior e desnecessário ao aprendizado de ciências. Esse novo desafio deve levar a novas pesquisas e iniciativas que podem ajudar aos bolsistas do projeto a aprender a lidar com alunos resistentes a novas propostas didáticas e a aprendizagem de conceitos de botânica.

Referências

BITENCOURT, I.M.; MACEDO, G.E.L.; SOUZA, M.L.; SANTOS, M.C.; SOUSA, G.P.; OLIVEIRA, D.B.C. As plantas na percepção de estudantes do ensino fundamental no município de Jequié – Ba. VIII Encontro Nacional de Pesquisa, Campinas, Brasil. 2011.

BITENCOURT, I.M.; MACEDO, G.E.L.; TEIXEIRA, P.M.M. A botânica no ensino médio: Análise de uma proposta didática vinculada ao enfoque CTS. X Jornadas Nacionales V Congreso Internacional de Enseñanza de laBiología. Córdoba, Argentina. 2012.

BOMBANA, M. C. B.; CZAPSKI, S. Hortas na educação ambiental: na escola, na comunidade, em casa. São Paulo: Editora Peirópolis, 2011. 93p.

FERREIRA, A.R. A Importância de uma horta no ensino escolar de botânica. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Educação, CECIMG, Uberaba, Brasil. 2009.

KRASILCHIK, M. Prática de Ensino de Biologia. São Paulo: Edusp, 2008.

MARTINS, C. M. C.; BRAGA, S. A. M. As idéias dos estudantes, o ensino de biologia vegetal e o vestibular da UFMG. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2., 1999, Valinhos. Atas... São Paulo: ABRAPEC, 1999. 1 CD - ROM.

MELO, E.A.; ABREU, F.F.; ANDRADE, A.B.; ARAÚJO, M.I.O. A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios. *Scientia Plena*, Sergipe, vol. 8, num. 10, 101201 (2012).

RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHOM, S.E. Biologia Vegetal. 7ª edição. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2011. 830p.

SILVA, P.G.P. O ensino da Botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos. Tese (Doutorado em Educação Para a Ciência) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, 2008.

TAVARES, B. V.; FERNANDES, L.; MOREIRA, L. M.; RODRIGUES E SILVA, F. A. Horta medicinal como uma proposta interdisciplinar de ensino de Etnobotânica para alunos da educação básica. XXI Seminário de Iniciação Científica da UFOP - Encontro de Saberes. Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Brasil. 2013.

TOWATA, N.; URSI, S.; SANTOS, D.Y.A.C. Análise da percepção de licenciandos sobre o "ensino de botânica na educação básica". Revista da SBEnBio – Número 03. Outubro de 2010.

CONCEPÇÕES SOBRE BIODIVERSIDADE DOS ALUNOS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

BIODIVERSITY CONCEPTIONS OF STUDENTS IN THE 6TH GRADE OF ELEMENTARY SCHOOL

Denis Leandro Carvalho Fioravante (Graduando do curso Licenciatura em Ciências- USP Campus Ribeirão Preto- Bolsista do Projeto Trilhas da Biodiversidade)

João Alexandre Mora (Graduando do curso Licenciatura em Ciências- USP Campus Ribeirão Preto- Bolsista do Projeto Trilhas da Biodiversidade)

Prof. Dr. Marcelo Tadeu Motokane (Professor Doutor FFCLRP-USP, ensino de Biologia)

Prof. Doutorando. Danilo Seithi Kato (Educador Biólogo na FFCLRP-USP

Resumo

Este trabalho de Iniciação Científica tem como objetivo analisar as concepções prévias de alunos do 6º ano do E.F sobre o conceito de biodiversidade durante uma atividade em espaço não-formal de ensino. As análises dos conceitos que os alunos possuem de biodiversidade nos ajudam a pensar, no desenvolvimento de atividades que considere o conhecimento do aluno ao mesmo tempo em que o docente apresenta um novo saber, ligado aos conceitos científicos, alinhando-se com a proposta de Alfabetização Científica. Para a produção dos dados foi realizado um questionário que implicava na avaliação de imagens sobre biodiversidade, que resultou na criação de categorias que revelaram uma multiplicidade de significados que o conceito de biodiversidade pode assumir dentro de um contexto educacional.

Palavras chave: biodiversidade, alfabetização científica, concepções.

Abstract

This undergraduate research project aims to examine the preconceptions of students in the 6th grade of elementary school on the concept of biodiversity during an activity in non-formal teaching space. The analysis of the concepts that students have biodiversity help us think, in the development of educational activities that consider the student's knowledge while the teacher presents a new knowledge of science concepts linked to biodiversity, aligning themselves with the proposal for Scientific Literacy. For the production of data that implied a questionnaire for evaluating images on biodiversity, which resulted in the creation of categories that revealed a multiplicity of meanings that the concept of biodiversity can take within an educational context was conducted.

Key words: biodiversity, cientific literacy, conceptions.

Concepções sobre Biodiversidade dos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental

Introdução

No ensino de ciências e biologia é comum nos depararmos com assuntos que acabam por instigar a curiosidade dos alunos. Um indicativo de como a biologia está presente no cotidiano dos alunos são as perguntas que surgem nas aulas, tais como: *A árvore é um ser vivo? O que são os fungos? Vírus possui vida? O que são células-tronco? Por que há extinção?*

Ao ensinarmos biologia sabemos que os alunos possuem um conhecimento prévio sobre todos esses assuntos. O levantamento desses conhecimentos é o começo de um ensino que visa a alfabetização científica. Nesse trabalho concordamos com SASSERON (2011) com relação ao significado de Alfabetização Científica.

> *"Permitir aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico (p 59-77)".*

Alfabetizar Cientificamente é mais do que ensinar conceitos ou fatos científicos, é promover o acesso a uma cultura e suas formas de produção de conhecimento e comunicação. Assim, alfabetizar cientificamente é uma tarefa que deve ser realizada ao longo da educação básica, desde o início da escolarização até o final do ensino médio.

Na perspectiva da Alfabetização Científica, os conhecimentos prévios dos alunos são de grande importância para podermos organizar o ensino e propor caminhos para a aprendizagem. Muitos problemas de ensino em ciências se dão pelo fato de se tentar sobrepor o conhecimento científico ao conhecimento do aluno, criando um conflito que leva o aluno a adotar o conceito científico de forma absoluta, sem questioná-lo ou a rejeitar o saber científico, por não compreender e não o ver em seu cotidiano (MORTIMER, 1996).

A Biodiversidade como tema

Escolhemos trabalhar com o conceito de biodiversidade porque é um termo polissêmico, admitindo vários significados. A biodiversidade está na pauta da sociedade. Podemos verificar discussões sobre seu uso, preservação e conservação em notícias, documentários e programas de televisão que tratem de meio ambiente. Dessa forma, a palavra biodiversidade ganhou espaço no grande público, e significados diversos surgiram para muito além de seu conceito original.

Nesse trabalho mostraremos como o conceito de biodiversidade é variável nas concepções dos alunos, formando diversos significados que muitas vezes não tem espaço para ser trabalhado e analisado em uma sala de aula. Como afirma PIVELLI (2006) "os educadores que trabalham com biodiversidade devem estar abertos para novas idéias e não promover dogmas, meramente porque eles se encaixam em visões particulares de mundo (p-

79)". Muitas vezes o docente acaba desconsiderando as informações passadas pelos alunos, por não corresponderem ao conceito a ser ensinado ou não estar de acordo com livro didático.

As análises dos conhecimentos prévios trabalhados nesse artigo mostram como o conceito de biodiversidade pode revelar equívocos, que devem ser corrigidos ou idéias que podem ser trabalhadas enriquecendo o significado do termo. A clareza dessas concepções possibilita ao professores de Ciências introduzirem o saber científico de forma a não desconsiderar o que o aluno sabe, mas complementar esse saber, iniciando a Alfabetização Científica (MORTIMER, 1996).

A Criação do termo Biodiversidade e sua ligação com o ensino

"A palavra biodiversidade foi criada em 1988 por Walter G. Rosen e Edward O. Wilson na organização do National Forum on BioDiversity" (MOTOKANE et al, 2010). Contudo somente no ano de 1992, o conceito de biodiversidade tomou lugar na mídia sendo um dos focos da Conferência Mundial sobre Meio Ambiente (ECO-92) promovida pela UNESCO no Rio de Janeiro.

De acordo com Motokane et al (2010) a partir da ECO-92:

> "A biodiversidade passa a ser a questão central dos assuntos políticos e científicos. Nessa conferência, 179 países ratificaram a *Conversão sobre a Diversidade Biológica* (CDB), conhecida também como *Convenção sobre a Biodiversidade*. Apesar do seu uso e sua criação estarem relacionados a essa convenção, a palavra biodiversidade nunca foi utilizada nos textos, mas sim, diversidade biológica (p.37-38)".

Desde então o conceito de biodiversidade se disseminou, principalmente com as discussões dos problemas com a diminuição da biodiversidade e a busca por políticas públicas que visassem à proteção e conservação dela. "Este fato acabou ampliando o significado de biodiversidade que além do significado biológico passou a agregar significados de valores relacionados à conservação" (MOTOKANE et al, 2010).

Atualmente a questão da preservação da biodiversidade deixou de ser apenas uma busca pela manutenção ambiental de um ecossistema, para se tornar uma questão de formação cidadã, de preservação da vida no planeta e convivência harmônica do homem com o ambiente. Para isso busca-se uma educação que esteja preocupada com a construção de um cidadão consciente e crítico, pautada em metodologias ligadas na capacidade de fazer os alunos tomarem decisões, atitudes e valores, posicionando-se de forma política e consciente no mundo (JAVIER, 2010). Por esse motivo, eixos temáticos de ensino que visem uma integração das disciplinas, tornam-se essenciais para se realizar um ensino crítico, que de a possibilidade para o aluno entender o conhecimento em uma visão aplicada e integrada.

Dentre os eixos temáticos, a biodiversidade trabalhada em conjunto com a temática de Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), oferece a possibilidade de um ensino integrador de conhecimentos, que forme um cidadão com todas as capacidades de agir no mundo (JAVIER, 2010). Os diversos significados que a biodiversidade oferece possibilidades de trabalhar com todas as instâncias do CTSA, a *Biodiversidade nas Ciências*, proporcionando estudos de espécies e fabricação de remédios, *Biodiversidade e as Tecnologias,* que visam a preservação do ambiente amenizando as agressões do homem a natureza, através de novas técnicas e a *Biodiversidade na Sociedade*, estudando a importância na biodiversidade na manutenção da vida e a Biodiversidade e o Ambientes estudando a história do desenvolvimento do homem e a degradação do meio ambiente (MOTOKANE et

al, 2010). Temos que lembrar que o ensino da biodiversidade também dever abranger questões filosóficas e sociológicas, para que o aluno não pense somente na biodiversidade para atender os interesses da humanidade, mas na preservação da biodiversidade como um patrimônio mundial, do respeito de todo ser vivo que tem seu lugar no planeta.

Este trabalho tem como objetivo analisar as concepções de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental sobre o conceito de biodiversidade durante uma atividade em espaço não-formal de ensino.

Metodologia

O Laboratório de Ensino de Biologia (LEB) pertence ao Departamento de Biologia da USP no campus de Ribeirão Preto. Nesse local são realizados trabalhos de pesquisa, ensino e extensão na área do ensino de biologia. O projeto "Trilhas da Biodiversidade" é um trabalho de Cultura e Extensão que tem a finalidade de valorizar o patrimônio biológico da Região de Ribeirão Preto. O projeto atende uma demanda de escolas da região desde o ano de 2004. Até o momento já foram atendidos mais de 10000 visitantes. O projeto consiste numa trilha, cujo objetivo é compreender o meio ambiente como um local dinâmico de vida e mudanças, ao contrário da ideia de floresta como algo estático e homogêneo.

A Floresta da USP faz parte da proposta de ampliação das áreas verdes do município de Ribeirão Preto, é composta por uma área de Recomposição Florestal com 80 espécies nativas e um Banco Genético com características especiais que favorecem a diversidade e a variabilidade genética, totalizando uma área de 75 ha do *campus* da USP.

Para a realização desse trabalho foi aplicado um questionário que trabalhava com a interpretação de imagens para conseguirmos compreender quais eram as concepções que os alunos tinham sobre Biodiversidade. Foram realizadas duas perguntas, sendo a primeira relativa às imagens A (Figura 1) e a segunda pergunta relativa às imagens B (Figura 2). O quadro 1 apresenta as questões que foram feitas aos alunos.

Figura 1 – Imagens A utilizadas na pergunta de número 1 do questionários



Figura 2 - Imagens B utilizadas na pergunta de número 2 do questionário



Quadro 1 – Questionário

Imagens A 1) Existe biodiversidade entre os seres vivos? Por quê? I) Joaninha II) Cachorro III) Pessoas IV) Árvores Imagens B 2) Existe biodiversidade entre as diferentes paisagens? Por quê?

As imagens A e B eram apresentadas em slides e na sequência pedia-se para que respondessem às perguntas. Todas as produções escritas foram recolhidas para construção de dados e análises.

Trabalhamos com o total de 15 questionários respondidos. Os alunos participantes da pesquisa pertenciam ao 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola particular de uma cidade do interior paulista. Segundo relato da professora de ciências os alunos já tinham tido uma aula na escola sobre biodiversidade. O questionário foi aplicado antes de iniciar a atividade de caminhada na trilha.

Na imagem A, buscamos verificar quais as noções de variabilidade genética. Com a imagem B pretendíamos compreender como o aluno entende as diferenças físicas do meio ambiente e percebem os seres vivos desses locais.

Os dados foram analisados e buscou-se a criação de categorias que agrupassem as respostas.

Resultados e Análises

A partir dos questionários respondidos criamos as categorias a seguir:

a) Reconhece a **diferença fenotípica dos indivíduos:** essa categoria caracteriza-se pelo fato do aluno identificar as diferenças morfológicas externas dos indivíduos como sendo importantes para definir biodiversidade. Nesse caso os alunos entendem que quando há essa semelhança de fenótipos não há biodiversidade.
b) Reconhece a **diferença entre paisagens**: nessa categoria o aluno entende que a biodiversidade entre paisagens se dá pela diferença que existe tanto da biota quanto dos componentes físicos.
c) Reconhece a **interação entre os seres vivos**: a característica dessa categoria é a de que os alunos entendem que a biodiversidades está relacionada com os diferentes interações que existem entre os seres vivos.
d) Atribui **valoração ecológico dos seres vivos:** nessa categoria estão as frases de alunos que entendem que a biodiversidade tem um valor ecológico.
e) Atribui **valoração da vida dos seres vivos:** nessa categoria a biodiversidade é vista como sinônimo de vida. O fato de ter vida já é suficiente para reconhecer que há biodiversidade.

O quadro 2 apresenta alguns exemplos de respostas para essa categoria.

Quadro 2 – Exemplos de respostas das categorias de Biodiversidade

	Exemplo de Resposta
a) Diferença fenotípica dos indivíduos	- *Joaninha: Não* (não possui biodiversidade), *porque todos não são diferentes*
b) Diferença entre paisagens	- *Sim* (possui biodiversidade) *em uma figura há umas plantas ao ar livre, em outra há muitos rios, em outra uma mata fechada.*
c) Interação entre seres vivos	- *Sim* (possuem biodiversidade), *pois é uma comunidade*
d) Valoração ecológica dos seres vivos	- *Árvores: Sim (possuem biodiversidade), pois existem vários tipos de árvores cada uma tem seu papel.*
e) Valoração da vida dos seres vivos	- *Joaninha: Sim* (possui biodiversidade). *Porque existe vida entre elas.*

Na Tabela 1 apresentamos as quantidades em que cada uma das categorias foi identificada (apesar do total de questionários analisados ser 15, consideramos que um aluno pode ter sua resposta classificada em mais de uma categoria).

Tabela 1 – Quantidade de respostas das categorias de Biodiversidade

Categoria	Quantidade
a) Diferença fenotípica dos indivíduos	*4*
b) Diferença entre paisagens	9
c) Interação entre seres vivos	*4*
d) Valoração ecológica dos seres vivos	*1*
e) Valoração da vida dos seres vivos	*4*

Os dados indicam que a categoria **diferença entre paisagens**, é a mais frequente nas respostas dos alunos. As frases apontam que ao observar o conjunto de imagens B os alunos

reconhecem que há uma diferença entre as paisagens em função de elementos como rios, mata ou troncos. A diferença entre ecossistema é percebida em função dos elementos que compõem uma paisagem.

A categoria **diferença fenotípica dos indivíduos** mostra que os alunos entendem que há biodiversidade desde que haja diferença morfológica explícita entre os indivíduos. Não foram encontrados dados que sugerem que os alunos reconheçam a biodiversidade no nível genético. Esse fato é evidenciado quando o aluno diz que "*existe crianças e adultos e ninguém é igual"*

A categoria **interação entre seres vivos** e **valoração da vida** são categorias de mesma quantidade. Os alunos reconhecem que o fato de existir uma diversidade de interações é um fator importante para concluir que há biodiversidade em um local. Na categoria **valoração da vida** os alunos reconhecem que para existir biodiversidade basta existir vida. Essa categoria trabalha com a ideia de que há uma essência que determina se algo é ou não biodiverso.

Valoração ecológica dos seres vivos é a categoria com menor quantidade. Apesar dos alunos compreenderem diferentes concepções da biodiversidade a ideia de atribuição de um valor aparece somente em uma frase. Não foram registrados outras atribuições de valores ao termo biodiversidade, tais como o valor econômico, estético ou afetivo.

Conclusão

Os dados do trabalho nos permitem concluir que a Biodiversidade é um termo polissêmico para os alunos, sujeitos dessa pesquisa. Esse é um dado que corrobora outras pesquisas da área.

A Biodiversidade de Ecossistemas é entendida pelos alunos, o que pode ser de grande importância para as ações educativas que se preocupam com a preservação e conservação de biomas. Porém os alunos não reconhecem a diversidade genética, apesar de reconhecerem a diversidade de indivíduos ou populações. Os alunos de 6º ano de Ensino Fundamental não necessitam de uma fundamentação profunda na área da genética, porém é necessário que reconheçam que apesar de semelhanças morfológicas externas os organismos podem ser diferentes quanto às informações genéticas que carregam.

Refletir sobre os saberes dos alunos possibilita uma prática educativa na qual o docente pode integrar conhecimentos de outras matérias ligados as concepções que os alunos já possuem e mostrar outros saberes ligados a outras disciplinas que possibilitem novas interpretações.

Portanto a proposta de analisar as concepções dos alunos sobre o tema Biodiversidade em uma atividade não formal de ensino com uma visita a floresta, possibilitou compreender como é a gama variada das concepções dos alunos sobre o tema e refletir como organizar o ensino da biologia.

Referências

JAVIER, G. G.; MARTÍNEZ BERNAT, F. J. Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la Alfabetización Científica. Enseñanza de las ciencias**.** 28(2), p.175-184. 2010.

MORTIMER, E.F. (1996). Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? Investigações em Ensino de Ciências – V1(1), pp.20-39, 1996.

MOTOKANE et al, (2010) . Por que a biodiversidade pode ser um tema para o ensino de ciências? Olhares sobre os diferentes contextos da biodiversidade: pesquisa, divulgação e educação. São Paulo, p 30-60. 2010.

PIVELLI, S. R. P.; Análise do Potencial Pedagógico de Espaços Não Formais De Ensino Para o Desenvolvimento Da Temática Da Biodiversidade e Sua Conservação. (2006). 165 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

SASSERON, L.H (2011). Alfabetização científica: Uma revisão bibliográfica. Investigações em Ensino de Ciências – V16(1), pp. 59-77, 2011.

A SOCIOLOGIA E O ENSINO DE CIÊNCIAS: ASPECTOS DE CONGRUÊNCIA RUMO À FORMAÇÃO DOCENTE COM QUALIDADE

Autores Jefferson Fagundes Ataíde [1], Larissa Santos Pereira [1], Nyuara Araújo da Silva Mesquita [1]
Instituição [1] UFG - Universidade Federal de Goiás

Resumo

O presente estudo de natureza teórica buscou elaborar alguns argumentos capazes de colaborar com a compreensão do papel da Sociologia no Ensino de Ciências e Biologia, no âmbito da formação inicial e permanente do professor de Ciências e Biologia. Construiu-se uma investigação metodologicamente alicerçada nos pressupostos de uma abordagem qualitativa do fenômeno social. O programa organizado de interpretação dos fenômenos reais, com destaque para aqueles que pertencem ou circunvizinham a Educação, defendido por Bourdieu, se configura como um instrumento de investigação das estruturas simbólicas que intentam legitimar a desigualdade social, bem como de valorização do trabalho conjunto entre Sociologia e Educação. Com isso aprimora-se a capacidade de análise e visão de mundo do professor.

Palavras-chave: Ciências Naturais. Ciências Sociais. Bourdieu.

1. INTRODUÇÃO

Os empreendimentos teóricos que discutem o contexto educacional estão amparados em uma trama complexa de saberes, de modo que o desenvolvimento de uma compreensão aprofundada do processo educativo está diretamente relacionado à emergência de novas teorizações do fenômeno social fundamentadas em vários seguimentos das Ciências Sociais. Contudo, isso não desmerece o papel basilar dos estudos clássicos que em muitos casos desmontam a realidade social em um nível de análise ainda difícil de ser acompanhado.

No caso do ensino de ciências, nota-se a necessidade de estímulo à articulação entre conhecimentos provenientes de áreas distintas da cultura científica. Um dos pontos de interconexão que merece destaque está na associação da potencialidade interpretativa de mundo atribuída às Ciências Sociais com o desenvolvimento de perspectivas formativas mais amplas para o ensino de conceitos científicos na educação básica. No tocante à formação inicial e permanente dos professores de Ciências e Biologia, não se deve assumir como foco apenas a aquisição de saberes específicos das Ciências Naturais. É preciso criar mecanismos e condições de fomento à capacidade de análise bem como de transformação do real, vinculados a uma postura socioeducacional coerente às atuais exigências da educação em

ciências no Brasil (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2009). Desse modo, a formação sociológica não se pronuncia simplesmente como um complemento formativo, mas como um elemento essencial ao trabalho docente.

De modo geral, este estudo qualitativo e de caráter teórico assumiu o seguinte objetivo: discutir a relevância da comunicação entre campos essencialmente distintos da ciência, com destaque para Sociologia e as Ciências Biológicas, na formação inicial e continuada do professor de Ciências e Biologia. Em uma perspectiva mais específica buscou-se: propor argumentos que contribuam para o desvelar de alguns mecanismos simbólicos que dificultam a conversa entre o campo das ideias sociológicas e biológicas; colaborar com a compreensão de como os esquemas estruturados e estruturantes se fazem legítimos no sistema de ensino com o propósito de manutenção e reprodução do *status quo* de dominação ideológica e cognitiva.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O investimento teórico-metodológico na elaboração de argumentos que discutam o caráter plural das conjunturas educacionais tem exigido maiores esforços dos cientistas no sentido de promover um adensamento teórico propício à formação de novas interpretações e concepções de mundo que reverberarem em transformações qualitativas no processo educativo. O âmbito educacional exprime uma característica que lhe é peculiar, a composição das múltiplas realidades. Essas são mais do que um somatório de influências diversas, formam-se na intercomunicação entre variáveis essencialmente distintas e, em alguns casos, encobertas na penumbra dos interesses de um macro-sistema de criação, manutenção e reprodução de desigualdades sociais. Nessa perspectiva, assume-se que a potencialidade investigativa e formativa atribuída às construções teóricas de Bourdieu se configura como um elemento aprimorativo à formação inicial e permanente do professor (ATAÍDE, 2013).

Algumas das construções teóricas que integram o núcleo duro da sociologia bourdieusiana – poder simbólico, *habitus* e noção de campo – convergem para a formação de programas de questionamento organizado do real que funcionam como eficientes ferramentas no manejo cognitivo de dados indistintamente complexos, que são os de ordem social (WACQUANT, 1997). Do âmago sociológico de Bourdieu emergem diversas irradiações teóricas que assessoram o programa de análise sistemática e crítica da realidade social, como as acepções de capital cultural, capital social e capital econômico.

Dentro do marco teórico sinaliza-se inicialmente o conceito de poder simbólico que existe a partir da coparticipação de todos os sujeitos envolvidos, incluindo os que "preferem" não saber, ou não exprimem condições cognitivas para reconhecê-lo. O poder simbólico é sustentado e reproduzido via sistemas simbólicos irremediavelmente estruturantes, porém, não se resume a eles. Os sistemas simbólicos podem assim ser depreendidos como instrumentos necessariamente estruturados e estruturantes de origem heterogênea (economia, política, ciência, religião, etc.) que exercem um poder de persuasão no sentido de conseguir a homogeneidade ortodoxa de pensamentos (BOURDIEU, 2010).

A estratificação social e o poder simbólico estão associados a partir de um processo retroalimentador. Os sistemas simbólicos, com relação à sua função política, impõem, legitimam e asseguram o modelo de hierarquia de classes para além do olhar da economia, contemplando a hierarquia de culturas, gêneros, conhecimentos, orientações sexuais, dentre muitas outras. Nas palavras do sociólogo francês, trata-se de um:

> [...] poder de constituir o dado pela enunciação, de fazer ver e fazer crer, de confirmar ou de transformar a visão de mundo e, deste modo, a ação sobre o mundo, portanto o mundo; poder quase mágico que permite obter o equivalente daquilo que é obtido pela força (física ou econômica), graças ao efeito específico de mobilização (BOURDIEU, 2010, p. 14).

As condições de manutenção da ordem social requerem uma adequação de atitudes e valores aos interesses da classe dominante, que convergem para um "molde" que Bourdieu (2002, p. 167) denominou de *habitus*, apreciado como:

> [...] um sistema de disposições duradouras e transponíveis que integrando todas as experiências passadas, funciona a cada momento como uma matriz de percepções, de apreciações e de ações, e torna possível efetuar tarefas infinitamente diferenciadas graças às transferências analógicas de esquemas que permitem resolver os problemas da mesma forma e graças às mesmas correções incessantes dos resultados obtidos, dialeticamente produzidas por esses mesmos resultados.

Viver em sociedade implica estar sujeito aos condicionamentos de um *habitus* que se pronuncia silenciosamente à medida que estrutura um conjunto de ações e percepções. O *habitus* também se mostra flexível ao se adequar à dinâmica de conflitos e mudanças sociais assumindo sempre uma postura oculta e fiel aos interesses dos grupos dominantes. O *habitus*

é proposto por Bourdieu (2010) como um esquema quase postural com capacidades inventivas e determinísticas e que se insere em conformidade a cada contexto ou grupo social. Com efeito, o *habitus* é uma acepção que se coloca como:

> [...] um conjunto de esquemas fundamentais, previamente assimilados, a partir dos quais se engendram, segundo uma arte da invenção semelhante à da escrita musical, uma infinidade de esquemas particulares, diretamente aplicados a situações particulares (BOURDIEU, 1992, p. 349).

As características fundamentais de identificação de uma determinada conjuntura social podem ser reunidas e interpretadas a partir da *noção de campo* de Bourdieu (2004) que se designa como um universo formado e formador de características significativamente semelhantes e compartilhadas a todos os agentes que integram um grupo social. A noção de campo configura-se então como um mundo social – *microcosmo* – regido por leis sociais mais ou menos peculiares que lhe confere um grau relativo de autonomia. Destarte, a noção de campo ou de campos pode ser entendida como:

> [...] espaços estruturados de posições (ou de postos) cujas propriedades dependem das posições nestes espaços, podendo ser analisadas independentemente das características de seus ocupantes. [...]. Há leis gerais dos campos: campos tão diferentes como o campo da política, o campo da filosofia, o campo da religião possuem leis de funcionamento invariantes (BOURDIEU, 1983, p. 89).

Bourdieu propôs a noção de agente em ao invés da noção de sujeito. O autor rompe com os pressupostos estruturalistas que não enxergavam o sujeito como um ser possuidor de características próprias, independentemente das influências que a estrutura social exerce individualmente. Nesse sentido, para Bourdieu a filosofia do sujeito não é perene e a acepção de agente, explorada elucidativamente como agente social, refere-se não somente à individualidade do sujeito, mas, contempla sua coletividade, as instituições dedicadas às mais variadas funções, as representações de classe e do discurso (BOURDIEU, 2010).

A coexistência de diferentes agentes com suas disposições posturais duradouras e transponíveis engendram logicamente um *habitus* singularizado à realidade de cada instituição de ensino ainda que se compartilhe algumas características com o *habitus* proveniente de um contexto maior. Esse aspecto evidencia a flexibilidade das referidas disposições frente às singularidades de cada contexto. Isso garante a reprodução de certas

posturas essenciais à conservação do *modus operandi* sem que haja um enrijecimento demasiado da postura do agente.

Associando as concepções de campo e *habitus* é possível inferir que quando um grupo de agentes está imerso nas mesmas condições sociais, desenvolve-se individualmente um *habitus* com características muito próximas. Dessa forma, a estrutura dominante consegue exercer grande influência sobre as massas via sistemas simbólicos de modo que diferentes pessoas possam reagir semelhantemente às condições fenomênicas do real. Assim sendo, tendo a noção de campo como um tipo de espaço social, pode-se dizer que:

> Agentes que ocupam posições vizinhas nesse espaço estão sujeitos aos mesmos fatores condicionantes; consequentemente eles têm toda a chance de desenvolver as mesmas disposições e interesses e de produzir as mesmas práticas e representações. Aqueles que ocupam posições semelhantes têm toda a chance de desenvolver o mesmo *habitus* [...] (BOURDIEU, 1987, p. 5).

Funcionando como uma espécie de ponte que interliga o campo escolar ao campo científico está o capital cultural. O termo foi formalizado por Bourdieu em parceria com Passeron e está presente em *Les héritiers*, obra que destaca a relação do capital cultural com a seletividade social e escolar. Ainda que essa espécie de capital estabeleça uma comunicação entre os referidos campos, apenas um seleto grupo social o possui. A interpretação de Cunha (2007, p. 518) sobre o conceito de capital cultural em Bourdieu assume que:

> O capital cultural constitui o elemento da herança familiar que teria o maior impacto na definição do destino escolar. Seria uma espécie de rentabilização pedagógica, na medida em que a posse do capital cultural favorece o desempenho escolar, uma vez que facilita a aprendizagem de conteúdos e códigos que a escola veicula e sanciona (CUNHA, 2007, p. 518).

Desse modo, o capital cultural pode ser compreendido como um privilégio. A noção de herança é interpretada como um privilégio visto que os interesses, os estilos de vida mais permeados pelo conforto e o apreço pelos elementos eruditos são melhor cultivados nas classes privilegiadas financeiramente (CUNHA, 2007).

Estabelecendo vínculos estreitos com a espécie de capital sinalizada está o conceito de capital social, proposto em primeira instância de maneira sistematizada e contemporânea por Bourdieu (PORTES, 2000). Destarte, a definição bourdieusiana propõe a acepção como

um aglomerado de recursos efetivos aderidos à posse de uma rede durável de relações consideravelmente institucionalizadas de conhecimento ou reconhecimento mútuo (BOURDIEU, 20030.

Para Bourdieu (2010), a outra construção teórica que integra o programa organizado de investigação social refere-se ao capital econômico, presente em regiões distintas do campo social, a saber: setores produtivos que podem ser lugares onde se realizam tarefas que visam o lucro ou mesmo a própria atividade de trabalho; conjunto de bens economicamente mensuráveis (dinheiro, patrimônio, bens materiais); processo de acúmulo e ampliação de recursos financeiros por meio de esquemas peculiares de investimento econômico; investimentos culturais com vistas na obtenção ou manutenção de relações sociais necessárias ao estabelecimento de vínculos economicamente proveitosos a curto e longo prazo (BONAMINO et al, 2010).

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Essa seção marca a descrição dos caminhos metodológicos percorridos e reitera os conceitos chave que guiaram a gênese dos argumentos acerca do papel dos conhecimentos sociológicos na formação do educador de Ciências e Biologia. Elaborou-se uma investigação metodologicamente orientada pelos pressupostos de uma abordagem qualitativa do fenômeno social, cujos direcionamentos buscam estabelecer uma base sólida à interpretação de um conjunto de dados numa perspectiva reconhecedora da complexidade do contexto analisado.

A escrita deste texto se desenvolveu a partir da seleção de algumas ideias propostas e discutas em uma dissertação de mestrado. O referido trabalho foi defendido em agosto de 2013 vinculado ao Programa de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal Goiás. Todavia, não se trata apenas de uma síntese de dados previamente discutidos. Esta construção teórica dá espaço para uma exploração relativamente mais extensa daquela desenvolvida na referida dissertação, tendo em vista que o eixo temático deste estudo não se configurou como o cerne das investigações edificadas no mestrado.

As ideias, argumentos, teorias, análises e posicionamentos sociológicos compõem o que se pode chamar de “o método de Pierre Bourdieu”. Longe de se restringir à instrumentalização da pesquisa, o método bourdieusiano se projeta como um programa estruturado de análise do fenômeno real compromissado com a dissolução dos poderes

simbólicos que visam a perpetuação das inúmeras formas de dominação. Nessa perspectiva, é pertinente assinalar que:

> Bourdieu concebia uma Ciência Social unificada como um 'serviço público' cuja missão é 'desnaturalizar' e 'desfatalizar' o mundo social e 'requerer condutas' por meio da descoberta das causas objetivas e das razões subjetivas que fazem as pessoas fazerem o que fazem. E dar-lhes, portanto, instrumentos para comandarem o inconsciente social que governa seus pensamentos e limita suas ações, como ele incansavelmente tentou fazer consigo próprio (WACQUANT, 2002. p. 100).

O arcabouço teórico-metodológico que fundamentou esta investigação foi concebido a partir da aglutinação interpretativa de alguns conceitos e argumentações encontrados em Bourdieu, sendo esses: capital cultural, capital social, capital econômico, *habitus* e poder simbólico. Buscou-se também na literatura educacional algumas discussões capazes de sustentar a relevância do processo de articulação dos saberes das Ciências Sociais com as Ciências Naturais no âmbito da formação docente, com ênfase no contexto do Ensino de Ciências e Biologia.

A questão metodológica inspira cuidados por parte do pesquisador no sentido de adequar-se aos objetivos elencados e constituir-se como uma maneira de enxergar o mundo social e mais especificamente a educação. O posicionamento teórico-metodológico implica em assumir uma inquietude diante de uma problemática social e propor encaminhamentos que colaborem com o nascimento de uma nova realidade, mais justa e menos determinada pelos interesses das instâncias sociais dominadoras.

4. A POTENCIALIDADE INVESTIGATIVA DAS OBRAS DE BOURDIEU NA EDUCAÇÃO: A RELAÇÃO DA SOCIOLOGIA COM O ENSINO DE CIÊNCIAS

A associação entre distintas áreas da ciência é encarada como um desafio no que se refere à melhoria das práticas educacionais. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para as Ciências Naturais defendem objetivos que revelam a necessidade do estabelecimento de práticas educacionais amparadas no saber humano menos dependente da compartimentalização disciplinar, como se pode observar a seguir: compreensão da natureza como um fenômeno dinâmico, que reconhece o ser humano como um agente inerente e transformador do mundo em que vive; identificação das relações entre o conhecimento científico, a produção tecnológica e a vida em sociedade; promoção de soluções para

problemas reais do dia a dia; leitura crítica de informações variadas; valorização da coletividade; preservação da saúde; utilização consciente de recursos naturais e tecnológicos (BRASIL, 2000).

Ao afirmar que o papel do Ensino de Ciências no ensino fundamental é contribuir para que o educando se desenvolva cognitivamente para compreender o mundo e atuar como cidadão os PCN – Ciências Naturais corroboram com os argumentos defendidos neste texto. O referido documento aborda ainda a questão dos valores humanos concernentes a uma vida em sociedade e afirma ser:

> [...] relevante o desenvolvimento de posturas e valores pertinentes às relações entre os seres humanos, o conhecimento e o ambiente. O desenvolvimento desses valores envolve muitos aspectos da vida social, como a cultura e o sistema produtivo, as relações entre o homem e a natureza (BRASIL, 2000, p. 35).

A posse de um capital cultural consideravelmente desenvolvido confere ao indivíduo um poder simbólico de transformação do real, o que não implica necessariamente em mudanças pretendidas pelos defensores de uma sociedade mais justa. Isso porque o *habitus* age inexoravelmente em todas as pessoas imprimindo desejos de mudança que não extrapolam o âmbito econômico. A possibilidade de fuga desses elementos determinísticos é mínima no contexto atual e os poucos agentes que conseguem sobrepujar – nunca de forma plena – a matriz de condutas e tomadas de decisão não conseguem promover transformações a nível estrutural, pois são minoria absoluta (BOURDIEU, 2010).

É amplamente reconhecido que o conhecimento ocupa uma posição central nas sociedades tecnologicamente desenvolvidas. Nesse mesmo centro estão as classes que detém um dos privilégios que as diferencia das demais, o capital cultural. A seriedade da situação é revelada pela identificação de mecanismos que suprimem caminhos que levam os não privilegiados ao conhecimento. Dentro do núcleo que concentra a maior porção dos capitais – cultural, social e econômico – há ainda um poder simbólico que corrompe as posturas na tentativa de readequá-las aos pressupostos de conservação do *modus operandi*. Nessa direção, Bourdieu (1992, p. 64) afirma que "todo o sistema de ensino institucionalizado produz e reproduz um arbítrio cultural de que ele não é o produtor e cuja reprodução contribui para a reprodução das relações entre grupos ou classes".

A conjuntura supracitada não se restringe à formação de professores e uma dimensão se une a outra fortalecendo ainda mais a perspectiva excludente do sistema de ensino. Um dos exemplos mais notáveis figura no cenário da alfabetização que conforme Freire e Macedo (2011, p. 169) "pode servir para reproduzir as formações sociais existentes, ou como um conjunto de práticas culturais que promovam a mudança democrática e emancipadora".

A existência de esquemas estruturados que ligam um capital a outro garante que todos os agentes sejam submetidos às mesmas forças coercitivas – poderes simbólicos – e dificulta a aquisição de qualquer tipo de capital de maneira autônoma e crítica. As investigações que abordam a relação Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) sinalizam para a importância de uma formação capaz de promover uma discussão sobre os esquemas que amarram um contexto a outro podendo inclusive ajudar a superar o determinismo exercido pelas referidas forças (MACKENZIE e WAJCMAN, 1996).

Direcionando o olhar para o contexto da formação de professores de ciências e biologia, não se pode restringir as discussões às questões pedagógicas, psicológicas, epistemológicas e de conteúdo específico. É preciso considerar à função social do ensino de ciências durante o planejamento e execução dos projetos formativos das Instituições de Ensino Superior – IES (ARROYO, 1988). Um dos referidos projetos defendidos como uma estratégia de fomento à formação social docente diz respeito à relevância de uma abordagem interdisciplinar dos conteúdos ministrados tanto em disciplinas pertencentes ao núcleo específico das ciências biológicas quanto as do núcleo educacional.

A formação inicial no que tange aos conceitos oriundos da Sociologia trabalhados sob uma perspectiva articuladora entre os conhecimentos sociológicos e educacionais é encarada como coadjuvante no processo de formação dos professores de Ciências e Biologia, pois a disciplina de Sociologia da Educação não é um elemento com presença obrigatória nas matrizes curriculares dos cursos de Licenciatura em Biologia e Ciências Biológicas. A ausência de tal disciplina ou possíveis correspondentes marca o descompromisso para com a aquisição de conhecimentos sociológicos básicos necessários à prática docente. A título de exemplo, a Universidade Federal de Goiás, principal IES do estado responsável pela formação de professores de Ciências e Biologia, não integrou a disciplina citada ao núcleo obrigatório do curso de Ciências Biológica Licenciatura. O exposto defende que a Sociologia da Educação pode ser essencial, porque, emergindo de uma ciência social como uma

subdisciplina, possui a atribuição de ir além das explanações rasas e com caráter imediatista, analisando os fundamentos da estrutura social, impreterivelmente por meio de uma construção científica de cunho crítico (STOER, 1988).

Defende-se que a tomada de decisão para ações responsáveis no ensino de ciências deve seguir via abordagem diferenciada dos conteúdos, que não entenda a formação técnica como princípio fundante da docência. Nesse sentido, outra discussão que ilustra a relevância de uma aproximação entre Sociologia e Ensino de Ciências refere-se ao movimento CTS que surgiu a partir de uma postura contrária ao pressuposto cientificista que engrandecia a ciência como um elemento neutro da sociedade, dominada exclusivamente por especialistas na busca pela verdade universal sustentada pelos resultados positivos de suas pesquisas. Para os teóricos do movimento CTS o desenvolvimento de uma crítica ao pressuposto cientificista engendrou um novo olhar da filosofia e sociologia da ciência, caracterizado pelo reconhecimento das limitações do conhecimento científico e do enfoque atribuído à Ciência e Tecnologia (C&T) como fenômenos fundamentalmente sociais (SANTOS e MORTIMER, 2001).

Algumas propostas de incentivo a formação docente podem não estar diretamente relacionadas com o engendrar de posturas emancipadas e emancipadoras. A análise mais profunda desses aparentes elementos de estímulo à prática de libertação ideológica revela que o objetivo se firma na adequação das matrizes posturais às novas exigências mercadológicas e consequentemente do próprio sistema simbólico de dominação. Um bom exemplo é o caso das políticas de fomento à alfabetização tecnológica do professor que lança mão de cursos superficiais e demasiadamente técnicos para que as escolas fiquem munidas de profissionais aptos a ensinar um padrão – o consumismo desenfreado – de vida veladamente pretendido pelos esquemas estruturais de perpetuação da realidade desigual (BAUMAN, 2003).

Há obviamente estímulos contrários a adoção crítica das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Para essa postura crítica o sistema de ensino deve fomentar a democratização do acesso ao conhecimento, aos esquemas produtivos de recursos tecnológicos com suas linguagens e consequências. Por conseguinte, é preciso formar professores capazes de utilizar pedagogicamente as tecnologias para contribuir com o processo de leitura de mundo e suas linguagens atribuído aos educandos (SAMPAIO e LEITE, 2013).

A formação dos professores de Ciências e Biologia deve propiciar condições de entendimento de uma realidade marcadamente desigual, com conhecimentos, tecnologias e serviços que priorizam uma parcela dominante da sociedade. Portanto, a escola deve ser vista como uma instituição isenta de neutralidade. Na concepção de Bourdieu (1992), formalmente, a escola proporcionaria condições igualitárias a todos os alunos, ao passo que, na realidade alguns indivíduos ocupam uma posição mais favorável do que outros. Ou seja, alguns alunos interagem com o universo da ciência e suas tecnologias em um nível muito superior aos estudantes que precisam atender suas necessidades primárias de sobrevivência.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A congruência entre os conhecimentos das Ciências Sociais com os provenientes das Ciências Naturais no que diz respeito à formação de educadores em Ciências e Biologia pode trazer mudanças significativas ao cenário educacional, sendo aplicável sob uma perspectiva interdisciplinar e crítica. A leitura de mundo é particularmente aprimorada a partir do estudo das proposições teórico-metodológicas oriundas do campo sociológico.

O programa organizado de interpretação dos fenômenos reais, com destaque para aqueles que pertencem ou circunvizinham a Educação, defendido pelo sociólogo francês Pierre Bourdieu, se configura como um método de investigação das estruturas simbólicas que intentam legitimar a hierarquia de conhecimentos, culturas e classes sociais. Nesse contexto, as Ciências Sociais, com destaque para o caso da Sociologia, podem transformar o perfil das estratégias didáticas dos professores de ciências, tornando-as importantes recursos emancipatórios.

As matrizes de percepção e ação – *habitus* – não são atributos inatos ao indivíduo, ao contrário, tratam-se de moldes socialmente construídos. Se o sistema de ensino é um dos mais eficientes na reprodução de condutas simbolicamente pretendidas, o que se deve fazer é fomentar a desconstrução dos inúmeros esquemas estruturais que se apropriam da escola para se tornarem legítimos. Para isso, a Sociologia assume uma atribuição que lhe é dada por direito, a de (re)pensar a vida em sociedade.

6. REFERÊNCIAS

ARROYO, M. G. A função social do ensino de ciências. **Em Aberto**, Brasília, ano 7, Nº 40, out-dez, 1988.

ATAÍDE, J. F. **O olhar do professor de ciências sobre o laboratório de informática:** tessituras e enlaces na perspectiva de Bourdieu. 2013. 129 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Goiás (UFG) – Planetário, Goiânia, 2013.

BAUMAN, Z. **Comunidade**: a busca por segurança no mundo atual. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2003.

BONAMINO, A.; ALVES, S.; FRANCO, C.; CAZELLI, S.; Os efeitos das diferentes formas de capital no desempenho escolar: um estudo à luz de Bourdieu e de Coleman. **Revista Brasileira de Educação**: Rio de Janeiro (RJ). Vol. 15, n. 45, p. 487-502, set-dez, 2010.

BOURDIEU, P. **Questões de sociologia**. Trad. Jeni Vaitsman. Rio de Janeiro: Marco Zero, 1983.

_____. What makes a social c1ass? On the theoretical and practical existence of groups. **Berkeley Journal of Sociology**. Nº 32, p. 1-49, 1987.

BOURDIEU, P; PASSERON, J. **A reprodução**: elementos para uma teoria do sistema de ensino. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1992.

_____. **Estruturas, *habitus* e práticas**. In: _____. Esboço de uma teoria da prática. Tradução Miguel Serras Pereira. Oeiras: Celta, 2002. p. 163-184.

_____. **Escritos de Educação**. 5ª edição. Petrópolis, RJ: Vozes. 2003.

_____. **Os usos sociais da ciência**. Por uma sociologia clínica do campo científico. Trad. Denice B. Catani. São Paulo: UNESP, 2004.

_____. **O Poder Simbólico**. 13ª ed. Tradução de Fernando Tomaz. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010. 322 p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: ciências naturais. 2ª Ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2000, 136 p.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

CUNHA, M. A. de A. O conceito “capital cultural” em Pierre Bourdieu e a herança etnográfica. **Perspectiva**: Florianópolis. V. 25. Nº 2, p. 503-524, jul-dez de vra. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

MACKENZIE, D. WAJCMAN, J. **Introductory essay and general issues**. In: The Social Shaping of Tecnology. Buckingham, Philadelphia: Open University Press, 1996.

PORTES, A. Capital social: origens e aplicações na sociologia contemporânea. **Sociologia, Problemas e Práticas**: Lisboa. Nº 33, p. 133-158, 2000.

SAMPAIO, M. N.; LEITE, L. S. **Alfabetização tecnológica do professor**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

SANTOS, W. L. P. dos.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência e Educação**. V.7, Nº 1, p. 95-111, 2001.

STOER, S. Sociologia da Educação e formação de professores. Cadernos de Ciências Sociais, Nº 6, p. 75-90. 1988.

WACQUANT, J. D. L. Durkheim e Bourdieu: a base comum e suas fissuras. **Novos Estudos**, São Paulo (SP), Nº 48, p. 29-38, 1997.

WACQUANT, L. The Sociological Life of Pierre Bourdieu. **International Sociology**, London, V. 17, Nº 4, p. 549-556, Dez. 2002.

PERCEPÇÃO SOBRE MEIO AMBIENTE ESCOLAR NO ENSINO BÁSICO

Thiago Laurentino Araújo (Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN)
Bruna Lorena Valentim da Hora (Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN)
Carla Tatiane da Silva (Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN)
Evanoel Fernandes Nunes (Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN)
Sheila Alves Pinheiro (Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN)
Ivaneide Alves Soares da Costa (Universidade Federal do Rio Grande do Norte -UFRN)

Resumo: Este trabalho buscou conhecer a percepção ambiental de alunos e professores de ensino fundamental, médio e EJA, com o objetivo de utilizá-la como ponto de partida para a execução de um projeto de revitalização da escola. Grande parte dos investigados não soube expor claramente sua percepção ou associam meio ambiente com ações de preservação. Detectou-se baixa compreensão sobre o meio ambiente em sua totalidade e 50% dos participantes não considera o ser humano como integrante do meio ambiente. Esta investigação possibilitou a realização de uma ação na perspectiva da educação ambiental direcionada ao contexto da escola, bem como voltada à construção junto aos alunos de um conceito de meio ambiente melhor elucidado.

Palavras chaves: meio ambiente escolar, educação ambiental, sociedade sustentável, ensino básico.

PERCEPÇÃO SOBRE MEIO AMBIENTE ESCOLAR NO ENSINO BÁSICO

INTRODUÇÃO

O contexto socioambiental atualmente vivido pela humanidade demanda providências voltadas para a mudança de postura no que diz respeito às ações do homem sobre o meio ambiente, porém, para potencializar sua eficiência é necessário tomar conhecimento das percepções que os sujeitos têm sobre a temática e como eles se enxergam no meio em que vivem. Marin et al (2008) reflete a percepção ambiental como as diferentes formas do ser humano perceber o mundo, as quais podem se revelar diferentes ao longo do tempo e entre diferentes sociedades. Segundo Villar et al (2008) "o estudo da percepção ambiental é de fundamental importância para uma melhor

compreensão da inter-relação homem-ambiente, levando em conta suas expectativas, satisfações e insatisfações, julgamentos e condutas."

Várias investigações a respeito das concepções ambientais vem sendo realizadas, Malafaia e Rodrigues (2009) obtiveram que a grande maioria dos alunos investigados apresentam uma visão reducionista de meio ambiente, Fernandes et al (2002) obtiveram que 35,1% dos docentes investigados apresentam uma visão antropocêntrica de meio ambiente, segundo a autora e seus colaboradores "essa forma de pensar parece ser uma das razões da falta de interesse para as causas humanas da crise ambiental e para não assumirmos nossas responsabilidades, sejam elas individuais e coletivas, perante os problemas ambientais." Nesse contexto a investigação das percepções ambientais é uma importante ferramenta para a proposição de projetos para a educação ambiental (OLIVEIRA e CORONA, 2008). Segundo Marin (2008):

> É somente na redescoberta desses modos de viver e de se relacionar com a natureza, o lugar habitado e a coletividade que se pode ancorar uma postura sensível e pró-ativa e uma discursividade enraizada, crítica, capaz de gerar o comprometimento das pessoas, focos das metas da educação ambiental (MARIN, 2008, p. 216-217).

A educação ambiental aqui discutida reflete bem as competências que os alunos devem desenvolver ao longo da sua experiência escolar de acordo com os PCN's (2006), as quais consistem em entender a forma pela qual o ser humano se relaciona com a natureza e as transformações que nela promove, além de favorecer o desenvolvimento de modos de agir e pensar para uma sociedade sustentável.

Tendo em vista a importância de se conhecer as diversas visões de meio ambiente para a proposição de ações que atendam às demandas socioambientais e educacionais, o presente trabalho buscou conhecer as percepções de alunos e professores de uma escola da rede pública de ensino básico com o objetivo de utilizá-las como ponto de partida para a realização posterior de uma ação de revitalização do ambiente escolar usando a temática ambiental para a integração do conhecimento das disciplinas da matriz curricular, no âmbito do PIBID Biologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

METODOLOGIA

Campo da pesquisa

A pesquisa foi realizada com 50 participantes, correspondente a 33,57% dos alunos matriculados no turno vespertino de uma escola pública de ensino básico no município de Natal-RN. De acordo com o diagnóstico da escola realizado em 2011 ela acolhe 973 alunos distribuídos nos três turnos, atendendo ao Fundamental I, apenas no turno matutino, Ensino Fundamental II, Ensino médio e Ensino de Jovens e Adultos (EJA), nos turnos vespertino e noturno. O questionário foi respondido por alunos e docentes do turno vespertino presentes no dia de sua aplicação e uma pequena amostra de alunos do Ensino Fundamental II, no turno matutino.

A investigação das percepções nesta pesquisa constituiu-se a primeira etapa de um projeto maior, cujo objetivo foi abordar um tema gerador dentro da perspectiva da educação ambiental para promover uma integração das diversas áreas do conhecimento da matriz curricular. O tema “Revitalização do espaço escolar e qualidade de vida” foi previamente abordado pelos professores em suas respectivas disciplinas, além disso, foi usado como ponto de partida para a realização de um evento intitulado “I Encontro de Sensibilização Ambiental do Lourdes Guilherme”, cuja duração foi de três dias. Além da realização de uma palestra sobre sustentabilidade, foram ministradas cinco oficinas intituladas “Pintando o 7”, “Resíduos, qual a sua cor?”, “Pneus, pra que te quero?”, “Reciclando a PET” e “Plantando uma ideia”. As respostas obtidas a partir dos questionários foram utilizadas como ponto de partida para a seleção e abordagem de conteúdos em cada oficina.

Instrumento de pesquisa

Optou-se por um questionário composto por 12 questões, entre elas haviam 4 questões objetivas e 8 discursivas. Assim como Malafaia e Rodrigues (2009), para a questão objetiva com mais de uma resposta presente no questionário, a incidência de cada resposta foi contabilizada, sendo apresentado no gráfico o número de vezes em que a opção foi marcada. Para análise dos dados adotou-se a análise de conteúdo segundo Bardin (2010), a partir da qual foram criadas categorias que de acordo com o sentido das respostas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A escola apresenta um grande índice de evasão, por este motivo estiveram presentes no dia da aplicação 47 alunos e 3 professores, totalizando 50 investigados. Dos 50 participantes, 62% são do sexo feminino e 38% do sexo masculino. A faixa etária dos alunos participantes da pesquisa varia entre 15 e 33 anos, enquanto dos professores entre 48 e 55. Devido ao número reduzido de docentes que respondeu ao questionário, não será realizada distinção entre as respostas fornecidas por eles e pelos alunos. Ao indagar quantos anos estão na escola obteve-se que 36% apresenta até 1 ano de vivência na escola, 36% entre 1 e 4 anos, 20% a partir de 5 anos e 8% não respondeu.

Quando se perguntou a opinião acerca da estrutura verde da escola, 60% qualificou como ruim, 22% como regular, 16% como bom e apenas 2% como ótimo (figura 1). Também foi solicitado que os investigados justificassem a qualificação dada à estrutura verde da escola. A partir da categorização das respostas obteve-se que 34% forneceu justificativas indicando área verde inexistente ou reduzida, 24% falta de manutenção da estrutura da área verde, fazendo uma alusão ao espaço que cerca os espaços verdes e 12% alegou subutilização e estrutura física inadequada (tabela 1). A categoria denominada outras, que nesta questão abrangeu 30% das respostas, refere-se a questões não respondidas e incoerentes.

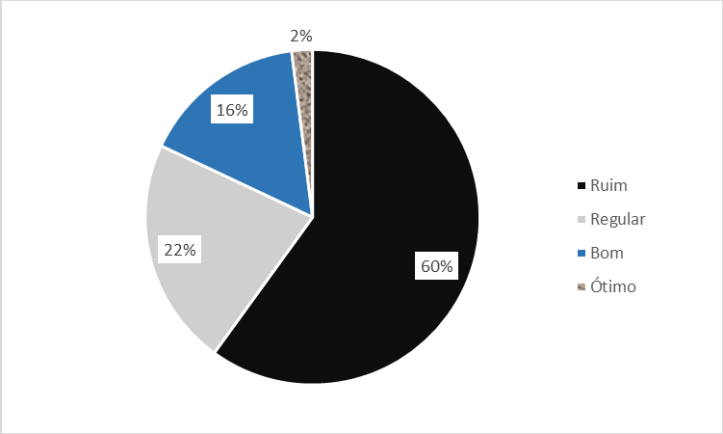


Figura 1. Qualidade atribuída à estrutura da área verde escolar.

As justificativas mostram que existem fortes razões para a qualificação da estrutura verde como, predominantemente, ruim e regular. As respostas refletem que não há ações voltadas para a criação e/ou ampliação de áreas verdes, ou ainda,

manutenção da existente. Em suma, os alunos atribuem a qualidade ruim à estrutura da área verde escolar devido à falta de árvores e de sua manutenção.

Tabela 1. Categorias representativas das justificativas acerca da qualidade da estrutura da área verde da escola.

Categoria	Fragmentos de respostas dos alunos	Frequência
Área verde inexistente ou reduzida	*"Porque falta muita estrutura na escola, falta a área verde. "*	34%
Falta de manutenção da estrutura da área verde	*"Porque está bem descuidada. "*	24%
Subutilização e estrutura física inadequada	*"Porque ela poderia ser mais usada, essa área poderia ser mais utilizada a favor dos alunos, poderia fazer projetos. "*	12%
Outras*	*"Porque não há muito esforço pra praticar esporte. "*	30%

Fonte: arquivo pessoal. *Questões não respondidas e/ou incoerentes.

De acordo com Taveira (2008) "... mais do que relações geométricas e propriedades físicas, o espaço arquitetônico da escola incorpora as necessidades, expectativas e desejos de seus usuários, tornando-se palco do espetáculo do cotidiano, o espaço vivido". Isso leva a crer que o espaço físico habitado pelos estudantes e professores possui um significado para eles, e, portanto, ao não receber os devidos cuidados leva a esses agentes escolares a se sentirem desvalorizados, assim como o conhecimento abordado dentro deste espaço também passa a perder o seu valor diante deles. Aos docentes também cabe a mobilização para realizar as mudanças necessárias no espaço escolar, a fim de utilizá-lo e se apropriar dele como uma ferramenta de aprendizagem. Caso contrário, a falta de ações para manutenção e/ou utilização do espaço escolar incita no aluno a ausência do dever de preservar o ambiente que frequenta.

Ao questionar se a estrutura anteriormente citada poderia ser melhorada, 100% dos investigados responderam que sim. Em seguida, solicitou-se que em caso afirmativo, fosse sugerido de que maneira poderia ser melhorada. Entre as respostas obtidas, 46% sugeriu ações relacionadas a manutenção da escola, 32% plantação de vegetais e 6% ações voltadas a demanda escolar (tabela 2).

É possível perceber que as sugestões fornecidas são voltadas, justamente, para sanar as necessidades da escola indicadas nas justificativas da questão anterior. Portanto, a estrutura física de uma instituição de ensino não consiste apenas dos limites e organização dos espaços escolares, mas tem um significado para os seus usuários,

sobretudo, do quão valorizados são os agentes envolvidos no processo de ensino-aprendizagem e do próprio processo. Este pensamento é compartilhado por Ribeiro (2004), ao afirmar que:

Tabela 2. Categorias representativas das sugestões para modificar a estrutura da área verde da escola.

Categoria	Fragmentos de respostas dos alunos	Frequência
Ações relacionadas a manutenção da escola	*"Fazendo uma boa limpeza, retirando todo o lixo e tirando o mato que está muito grande."*	46%
Plantação de vegetais	*"Com jardins e hortas, e um lugar agradável para todos, assim nós poderíamos interagir melhor com o meio ambiente."*	32%
Ações voltadas à demanda escolar	*"Fazendo algo que beneficie os alunos, que traga interesse aos estudantes e que possamos utilizá-las."*	6%
Outras*	*"Em muitas coisas na escola."*	16%

Fonte: arquivo pessoal. *Questões não respondidas e/ou incoerentes.

> O espaço escolar deve compor um todo coerente, pois é nele e a partir dele que se desenvolve a prática pedagógica, sendo assim, ele pode constituir um espaço de possibilidades ou de limites; tanto o ato de ensinar quanto o ato de aprender exigem condições propicias ao bem-estar docente e discente (RIBEIRO, 2004, p. 105).

A partir do questionamento acerca do que a escola representa para discentes e docentes, 22% se enquadraram na categoria "fonte de conhecimento, ensino, aprendizado", 28% se referiram à escola como um local de oportunidades para o futuro e 16% alegou que a escola não atende às funções sociais (tabela 3). No tocante à escola, Dessen e Polonia (2007) afirmam que a abordagem dos conteúdos curriculares possibilita o desenvolvimento da habilidade de pensar, agir e interagir no mundo, ou seja, a escola seria um polo que proporciona as condições necessárias para a formação de um cidadão e sua inserção na sociedade, especialmente o mercado de trabalho. Essa visão de escola corresponde justamente aos 50% dos investigados que a consideram como fonte de conhecimento, ensino e aprendizado e como local de oportunidades para o futuro, juntamente.

A questão que segue buscou conhecer a concepção de meio ambiente escolar dos investigados. As categorias "abrangente" e "reducionista" foram elaboradas com base

naquelas apresentadas por Reigota (1995, apud FERNANDES et al, 2002; MALAFAIA E RODRIGUES, 2009). A categoria "explicativa" refere-se às concepções que confundem meio ambiente com o ato de preservação, na categoria "abrangente" estão inclusas as concepções que definem o meio ambiente de uma forma mais ampla e com-

Tabela 3. Categorias representativas acerca do que a escola representa para os investigados.

Categoria	Fragmentos de respostas dos alunos	Frequência
Fonte de conhecimento, ensino, aprendizado	*"Representa aprendizagem, conhecimento e valores."*	22%
Local de oportunidades para o futuro/alcançar metas	*"Representa o meu futuro, para uma vida boa pra mim."*	28%
Não atende as funções sociais	*"Está representando apenas um passatempo, pois deveria ser uma fonte de educação, um lugar onde você pudesse colocar em prática seus conhecimentos."*	16%
Outras*	*"Representa muitas coisas."*	34%

Fonte: arquivo pessoal. *Questões não respondidas e/ou incoerentes.

plexas, a categoria "reducionista" consiste na ideia de que meio ambiente refere-se estreitamente aos aspectos físicos naturais, excluindo o homem e todas as suas produções, a categoria "espaço preservado" descreve meio ambiente como um espaço íntegro, sem interferência humana (tabela 4).

Tabela 4. Categorias representativas acerca da concepção de meio ambiente escolar.

Categoria	Fragmentos de respostas dos alunos	Frequência
Não explicativa	*"Eu acho que é zelar da natureza, dos rios e das plantas."*	30%
Abrangente	*"O ambiente onde existe um equilíbrio natural de plantas, escolas e seres humanos."*	18%
Reducionista	*"Lugar onde se existe plantas, terra, enfim."*	14%
Espaço preservado	*"Uma escola limpa, sem poluição."*	8%
Outras*	*"Tudo muito sujo mesmo."*	30%

Fonte: arquivo pessoal. *Questões não respondidas e/ou incoerentes.

A categoria "não explicativa" teve mais do que o dobro de frequência, 30%, em comparação ao obtido por Fernandes et al (2002), este resultado pode ser a consequência do sensacionalismo impregnado nas veiculações midiáticas sobre o tema, nas quais as ações voltadas para a preservação são tratadas com maior frequência e sem

uma abordagem mais completa do assunto. Apenas 14% das respostas se enquadraram na categoria “reducionista”, o que configura uma grande discrepância em comparação ao obtido por Malafaia e Rodrigues (2009), cuja frequência foi de 81,8% e por Costa et al (2006), cuja frequência foi de 51%. É importante destacar que, assim como observado por Molin et al (2007) em sua pesquisa, não há aprofundamento do conceito de meio ambiente independente do aumento da escolaridade dos entrevistados, já que estudantes de todas as séries do ensino médio, inclusive da EJA, responderam ao questionário. Devido a este quadro é que inúmeros trabalhos reafirmam a importância da formação continuada dos professores e da aplicação de uma educação ambiental para a sustentabilidade, que busque sanar as lacunas de conhecimento dos alunos e desperte a consciência de meio ambiente em sua totalidade (COSTA et al, 2006; FERNANDES, 2002; MALAFAIA E RODRIGUES, 2009; PEDRINI et al, 2010).

Ao solicitar que marcassem os elementos que considerassem como parte do meio ambiente obteve-se um resultado (figura 2) semelhante em Brasil (2012), na qual se avaliou a percepção ambiental do brasileiro.

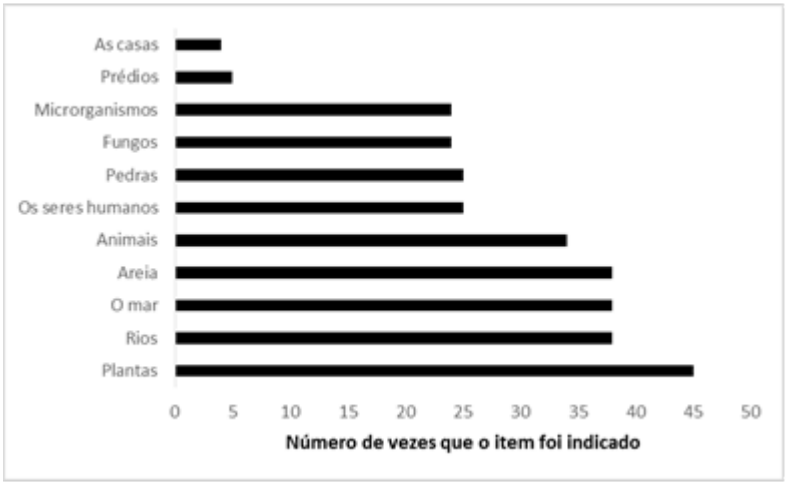


Figura 2. Elementos considerados como parte do meio ambiente.

Em ambas as pesquisas o item plantas e animais estão entre as mais indicadas, seguidos pelos itens rios, mar e areia. A diferença na indicação do ser humano como parte do meio ambiente entre as duas pesquisas foi pequena, todavia, a frequência, de forma geral, reflete a concepção amplamente impregnada na sociedade de que o homem não é um integrante do meio ambiente. Araújo et al (2014) também investigou o que os alunos julgam fazer parte do meio ambiente e encontrou o mesmo resultado, embora em proporção menor. Segundo o autor:

> Essa falta de sentimento de pertença pode e deve estar atrelada à posição que o homem se coloca diante do meio natural em que está inserido, uma posição de superioridade fundamentada na sua capacidade de modificar este espaço de acordo com seus interesses, sem ser afetado, algumas vezes, de forma clara e imediata por suas ações (ARAÚJO et al, 2014).

É diante desse panorama que a educação ambiental se torna cada vez mais necessária, para evitar que essa visão antropocêntrica se cristalize na sociedade e fundamente ações de desrespeito ao meio ambiente. Paiva e Filgueira (2006) reforçam essa ideia ao afirmarem que "nesse contexto, a Educação Ambiental se insere como um conjunto de práticas que envolvem não só a conscientização do indivíduo, mas também uma mudança de postura referente às questões ligadas ao meio ambiente".

Quando questionados acerca da qualidade do meio ambiente escolar, a grande maioria o classificou como ruim ou regular (figura 3). A razão desta classificação fica clara ao analisar as justificativas dadas para ela (tabela 5).

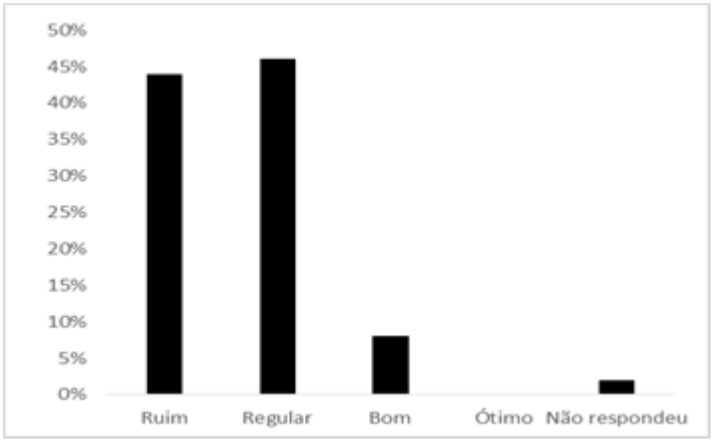


Figura 3. Qualidade atribuída ao meio ambiente escolar.

Tabela 5. Categorias representativas das justificativas acerca da qualidade do meio ambiente escolar.

Categoria	Fragmentos de respostas dos alunos	Frequência
Atitudes de desrespeito ambiental	*"Porque jogam lixo no pátio, fumaça de cigarro pelo ar, entre outros."*	18%
Percepção da necessidade de integração da comunidade escolar	*"Porque falta atitude para melhorar a nossa escola, temos muito espaço mas falta boas ideias"*	22%

Falta de manutenção da área verde	*"Por causa da falta de cuidado."*	22%
Área verde inexistente ou reduzida	*"Quase não tem áreas verdes."*	6%
Outras*	*"Não tenho opinião formada sobre isso."*	32%

Fonte: arquivo pessoal. *Questões não respondidas e/ou incoerentes.

A maior parte das respostas se concentrou na alegação da falta de manutenção da área verde, como também foi visto em uma das primeiras questões, semelhante a esta, indicação de atitudes de desrespeito ambiental e na percepção da necessidade de integração da comunidade escolar para modificar a atual situação da instituição. Percebe-se que há um reforço na afirmativa de que há uma omissão em relação a essa demanda, frequentemente apontada nas justificativas dos entrevistados. Uma vez que a qualidade do meio ambiente escolar tem reflexos negativos nos alunos, Ribeiro (2004) alerta que "analisar o meio ambiente escolar é uma necessidade premente, uma vez que esse tem sido negligenciado."

A última pergunta do questionário pediu que os investigados indicassem o que poderia ser feito para melhorar o meio ambiente escolar. A maioria das respostas se enquadrou na categoria "ações voltadas para a manutenção da escola" (tabela 6).

Tabela 6. Categorias representativas das sugestões para melhorar o meio ambiente escolar.

Categoria	Fragmentos de respostas dos alunos	Frequência
Ações voltadas à manutenção da escola	*"Restaurações no interior e exterior da escola."*	24%
Ações voltadas ao plantio de vegetais	*"Plantar árvores, colocar umas gramas."*	18%
Ações voltadas à conscientização, preservação	*"Um programa de conscientização para aprender a não jogar lixo e mais investimentos com mais professores."*	17%
Outras*	*"Mudar a direção da escola."*	24%

Fonte: arquivo pessoal. *Questões não respondidas e/ou incoerentes.

Quando se compara as respostas desta questão com a que solicitou sugestões de como a estrutura verde da escola poderia ser melhorada é possível perceber que, apesar de se tratar de abordarem elementos fortemente relacionados, o uso do termo meio ambiente nesta última questão levou à obtenção de respostas que resumem a melhora do

meio ambiente às ações de plantio de vegetais e ações voltadas à preservação. Acredita-se que essa visão estreitamente preservacionista de lidar com o meio ambiente é o reflexo não só da abordagem característica da mídia, mas também da forma como o tema é abordado em sala de aula, quando abordado. De acordo com os PCN's sobre o Meio Ambiente "é preciso encontrar uma outra forma de adquirir conhecimentos que possibilite enxergar o objeto de estudo com seus vínculos e também com os contextos físico, biológico, histórico, social e político, apontando para a superação dos problemas ambientais." É de grande importância que se considere essa premissa como ponto de partida para que se realize uma educação ambiental que possibilite aos alunos enxergarem a problemática ambiental com uma visão ampla, mas que forneça subsídio intelectual para a mudança da realidade do aluno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir desta investigação foi possível conhecer as percepções ambientais dos investigados, a análise dos dados mostrou que grande parte dos alunos não soube se expressar adequadamente, levando a altas frequências de respostas incluídas na categoria outras. A maioria não apresenta um conceito bem elucidado de meio ambiente, confundindo este conceito com a sua preservação. A compreensão do conceito de meio ambiente não acompanha o nível de instrução dos investigados, bem como a noção dos elementos que o integram. A partir disso, observa-se a necessidade de mais estudos sobre as concepções ambientais dos alunos e professores para a proposição de propostas de educação ambiental que venham atender às demandas atuais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, T. L.; SILVA, F. S.; COSTA, I. A. S. Educação ambiental como eixo integrador no ensino-aprendizagem de conteúdos ecológicos: uma experiência com a EJA. Revista Educação Ambiental em Ação. Ano XII, nº 47, 2014.

BARDIN, L. Análise de Conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2010.

BRASIL, Ministério da Educação e da Cultura. Secretaria de Educação Básica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio, Ciências da Natureza, Matemática e Suas Tecnologias. Brasília, 2006.

BRASIL. O que o brasileiro pensa do meio ambiente e do consumo sustentável. 2012.

COSTA, A. N. B.; PAIVA, M. S. D.; FILGUEIRA, J. M. A inserção da educação ambiental na prática pedagógica: uma análise segundo a visão dos alunos dos cursos técnicos-integrados do CEFET-RN. Revista Holos, Rio Grande do Norte. Ano 22, v. 3, p. 47-61, 2006.

DESSEN, M. A.; POLONIA, A. C. A família e a escola como contextos de desenvolvimento humano. Revista Paidéia, São Paulo. V. 17, nº 36, p. 21-32, 2007.

FERNANDES, E. C.; CUNHA, A. M. O.; JUNIOR, O. M. Educação ambiental e meio ambiente: percepções de profissionais da educação. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência, São Paulo, 2002.

MALAFALA, G.; RODRIGUES, A. S. L. Percepção ambiental de jovens e adultos de uma escola municipal de ensino fundamental. Revista Brasileira de Biociências, Rio Grande do Sul. V. 7, nº 3, p. 266-274, 2009.

MARIN, A. A. Pesquisa em educação ambiental e percepção ambiental. Revista Pesquisa em Educação Ambiental, São Paulo. V. 3, nº 1, p. 203-222, 2008.

MARIN, A. A.; OLIVEIRA, H. T.; COMAR, V. A educação ambiental num contexto de complexidade do campo teórico da percepção. Revista Interciência, Venezuela. V. 28, nº 10, p. 616-619, 2003.

MOLIN, R. F.; PASQUALI, E. A.; VALDUGA, A. T. Concepções de meio ambiente formulados por estudantes de diferentes níveis de ensino. Anais do VIII de Ecologia do Brasil, Minas Gerais. p. 1-2, 2007.

OLIVEIRA, K. A.; CORONA, H. M. P. A educação ambiental como ferramenta de propostas educativas e de políticas ambientais. ANAP Brasil Revista Científica. Ano 1, nº 1, p. 53-72, 2008.

PEDRINI, A.; COSTA, E. A.; GHILARD, N. Percepção ambiental de crianças e pré-adolescentes em vulnerabilidade social para projetos de educação ambiental. Revista Ciência e Educação, São Paulo. V. 16, nº 1, p. 163-179, 2010.

RIBEIRO, S. L. Espaço escolar: um elemento (in)visível no currículo. Revista Sitientibus, Bahia. nº 31, p. 103-118, 2004.

TAVEIRA, F. G. Práticas sócio-ambientais no espaço escolar: uma reflexão sobre a percepção de usuários de duas escolas do ensino fundamental em João Pessoal, Paraíba. Natal, 2008.

VILLAR, L. M. et al. A percepção ambiental entre os habitantes da região noroeste do estado do Rio de Janeiro. Escola Anna Nery Revista de Enfermagem, Rio de Janeiro. V. 12, nº 3, p. 537-543, 2008.

"BARALHO DOS ANIMAIS INVERTEBRADOS": APRENDENDO DE FORMA DINÂMICA.

Junielson Soares da Silva (Graduação UFPI)
Fabrício Soares de Sousa (Graduação UFPI I)
Franquilane Coelho dos Santos (Graduação UFPI)
Sandra Maria Mendes de Moura Dantas (Professor Associado UFPI)

RESUMO: O uso de jogos didáticos é uma importante ferramenta para o ensino aprendizado, pois favorece ao aluno a construção do conhecimento, e ao professor uma alternativa complementar na transmissão do conteúdo. Apresentamos aqui uma proposta didática na forma de jogo de cartas, que tem como objetivo possibilitar de forma dinâmica ao aluno a compreensão das características morfofisiológicas dos oito filos de invertebrados. Para cada filo há: 01 **carta-filo**; 04 **carta-texto** e 01 **carta-pergunta**, cartas estas contendo informações sobre o tema abordado. Este trabalho tem como objetivo fornecer ao professor uma ferramenta didática alternativa que possibilite ao aluno à compreensão de conceitos e características biológicas dos invertebrados de forma dinâmica.

Palavras-chaves: Jogo didático, Invertebrados, Ensino biologia.

INTRODUÇÃO

De acordo com Krasilchik (2004) o ensino de Biologia deve ser estimulante, de forma que os estudantes sejam agentes do processo de aprendizagem. Para tanto, estes precisam desenvolver a capacidade de formular suas hipóteses sob à luz da metodologia cientifica, a fim de minimizar possíveis concepções errôneas sobre diferentes temas, possibilitando-os relacionar conteúdos para que o conhecimento não seja absorvido de forma fragmentada. No entanto, é necessário que sejam estimulados para que possam agir como sujeitos críticos das informações recebidas e não apenas receptores passivos da informação.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1996), à capacidade dos alunos de pesquisar, buscar informações, distingui-las e selecioná-las, deve estar associado à capacidade de aprender e criar, ao invés de apenas um exercício

de memorização. Para tanto, o aluno deve ainda, formular questões e diagnosticar e propor soluções para problemas reais. Quanto ao ensino de Biologia, é necessário que o aluno ponha em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidas na escola, pois na maioria das vezes, o conceito biológico contém argumentos que foram adquiridos em suas experiências, porém, lhes faltam conteúdos básicos que ofereça suporte para sistematizar os fragmentos das informações que possui. Desta forma, à medida que prossegue nos estudos ele passa da percepção para formação de conceitos, e adquire a capacidade de concatenar as ideias e fazer analogias claras por meio de interações com o mundo e as pessoas com as quais tem contato.

Para Tavares (2004) é importante elaborar estratégias de ensino que levem os estudantes a obter uma aprendizagem significativa. Pois ao se deparar com um conjunto de informações o aprendiz pode absorver o conteúdo de forma mecânica. Neste sentido, o aluno seria capaz apenas de reproduzir conceitos de maneira idêntica àquela que lhe foi apresentada, demonstrando claramente que não houve um entendimento da estrutura da informação proposta. Isto impede o aluno de transformar a informação em ações para a solução de problemas equivalentes em outros contextos. Por outro lado, quando o aprendiz consegue usar os conhecimentos que lhes foi transmitido e fazer conexões entre a informação apresentada e o seu conhecimento prévio em assuntos correlatos, ele estará construindo significados pessoais para essa informação, transformando-a em conhecimento.

Segundo Cunha (1988), o jogo didático é aquele construído com o objetivo de proporcionar determinadas aprendizagens, e diferencia-se do material pedagógico, por conter o aspecto lúdico, devendo ser utilizado para atingir determinados objetivos pedagógicos. Desta forma, pode ainda auxiliar na compreensão de conteúdos mais complexo (GOMES *et al*., 2001).

Os jogos didáticos como uma alternativa lúdica, possibilitam o enriquecimento do trabalho docente no dia-a-dia em sala de aula, por ser uma excelente alternativa de aprendizado. Embora essa seja uma ferramenta pedagógica bastante conhecida na área do ensino, ainda é pouco compreendida, e menos ainda explorada pelos docentes (PINTO, 2009).

De acordo com Kishimoto, (1996), o jogo lúdico é o eixo que conduz um conteúdo didático específico, resultando em uma ação divertida que permite ao aluno o ato de adquirir informações. Da mesma forma, Campos *et al*. (2003), consideram a utilização dos jogos didáticos uma alternativa viável e interessante, pois este recurso

pode preencher lacunas deixadas pelo processo ensino aprendizagem, além de favorecer aos alunos a construção de seus conhecimentos, uma vez que possibilita a socialização de conhecimentos prévios e sua utilização para a construção de conhecimentos novos e mais elaborados.

O jogo didático se aplicado em sala de aula complementa o ensino transmitido pelo professor, tornando o processo de ensino aprendizagem mais efetivo, isso se torna mais fácil devido à escola ser um ambiente culturalmente criado para gerar conhecimento por meio das relações interpessoais, produzindo nos alunos incentivo pela prática docente (MIRANDA 2001).

A valorização e reconhecimento do uso de uma abordagem prática complementar ao ensino de Biologia dos Seres Vivos (Diversidade, Taxonomia, Anatomia e Fisiologia) no ensino médio, auxiliada por instrumentos didáticos lúdicos, são indispensáveis na tentativa de proporcionar uma aprendizagem contextualizada, e assim tornar-se mais condizente com a realidade do aluno (MOURA *et al.*, 2010). Além disso, dinamiza a prática docente, uma vez que uma das principais dificuldades enfrentadas pelos alunos no estudo de Zoologia é a compreensão e distinção das características morfofisiológicas dos invertebrados. Pois, o estudo dos seres vivos destinados ao 2° ano do Ensino Médio é baseado em diversas características e compreende a Diversidade, Anatomia e Fisiologia desses seres vivos (AMABIS e MARTHO, 2004).

Diante da enorme abrangência e das múltiplas características que englobam o reino animal, percebeu-se a necessidade de criar uma alternativa que possibilite aos estudantes do ensino médio uma melhor compreensão das características morfofisiológicas dos invertebrados. De modo que, a produção de um jogo de cartas, utilizando os princípios de um jogo de baralho, pode ser considerada uma ferramenta didática simples e conveniente, sendo possível trabalhar em um único jogo várias características e conceitos.

Diante do exposto, o jogo intitulado **“Baralho dos animais invertebrados”** é uma atividade lúdica e propõe a abordagem de conceitos sobre características morfofisiológicas dos oito filos dos animais invertebrados, levando em consideração a série de conteúdos estudados na 2ª série do Ensino Médio. Assim, este jogo pretende oferecer suporte aos alunos da série em questão, para que estes possam revisar e compreender de forma dinâmica e prazerosa conceitos e características relacionadas aos oito filos dos animais invertebrados “Poríferos, Cnidários, Platelmintos, Nematelmintos,

Anelídeos, Moluscos, Artrópodes e Equinodermos", que devido à enorme abrangência, seu estudo se torna desgastante e de difícil compreensão.

MATERIAIS E MÉTODO

A ferramenta didática proposta pelo presente trabalho foi desenvolvida com base na literatura existente sobre jogos didáticos e atividades lúdicas. Os temas desenvolvidos no jogo foram baseados em livros didáticos largamente adotados e usados por escolas públicas de ensino médio de Teresina Piauí (AMABIS e MARTHO, 2004; LOPES & ROSSO, 2005; PAULINO, 2005).

A atividade foi produzida utilizando material de baixo custo e de fácil aquisição como: Papel A4; lápis de cor e impressão colorida além de papel colante transparente para plastificação das cartas, de modo que obtenham maior durabilidade. Para a confecção das "**cartas pergunta"** foi utilizado o programa Microsoft Word 2007.

O jogo é composto por quarenta e oito cartas, divididas em oito subgrupos de seis cartas (seis cartas para cada um dos oitos filos), distribuídas da seguinte forma: 01 **carta filo** (Figura 1), com a figura de um representante do filo; 04 **cartas texto** (Figura 2) que constam características do filo e 01 **carta pergunta** (Figura 3) com perguntas sobre o filo correspondente. Quanto às **cartas texto**, o jogador precisará de maior conhecimento, uma vez que ele escolherá uma dentre as oito **cartas filo** correspondentes ao tema abordado e deverá chegar às características correlatas a este filo para fazer a combinação das cartas. Assim como no jogo de baralho normal, no qual o jogador deverá fazer a combinação de cartas, no BARALHO DOS ANIMAIS INVERTEBRADOS, os jogadores precisam combinar **cartas filo** com **cartas texto**. O jogo aqui proposto é facilmente desenvolvido e foi confeccionado com material de fácil aquisição e de baixo custo, possibilitando assim sua confecção e utilização por professores em qualquer escola.

Para a aplicação da atividade faz-se necessário que o professor tenha trabalhado o tema "animais invertebrados" e que os alunos tenham tido acesso aos principais representantes e características de cada filo, para que sejam respondidas as questões propostas após na aplicação da atividade.

Figura 1. Carta filo



Figura 2. Carta texto

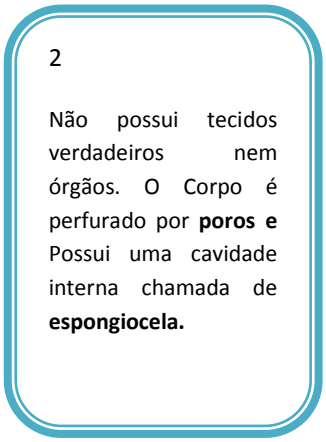
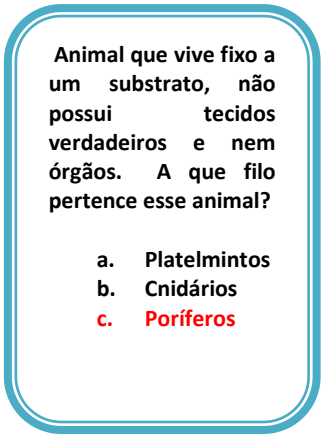


Figura 3. Carta pergunta



DINÂMICA DO JOGO

A atividade pode ser desenvolvida com uma turma de 40 alunos, os quais deverão estar divididos em grupos de no máximo cinco componentes. Antes de iniciar a o jogo, o professor deve explicar as regras e acompanhar para que o mesmo surta efeito. Em todo caso faz-se necessário que sejam construídos vários “kits” completos do jogo, para uma maior eficiência da atividade.

Antes de iniciar a partida, as **cartas pergunta** devem ser retiradas do baralho; após este procedimento um dos jogadores irá embaralhar o restante das cartas (**cartas filo** e **cartas texto**) e distribuí-las, de modo que cada jogador recebe apenas cinco cartas. O restante das cartas deve ser misturado às cartas perguntas que foram reservadas, e estas, farão parte do monte que servirá para a futura “compra”. O jogo inicia no sentido anti-horário, após a escolha de quem iniciará a partida. O jogador escolhido compra a primeira carta do monte, se está for útil para formar o seu jogo, ele a mantém nas mãos e descarta na mesa qualquer outra carta que não tenha utilidade, nesse caso o próximo jogador pode reaproveitar a carta que foi descartada ou se preferir, pode comprar do monte.

No decorrer do jogo, ao escolher uma **carta pergunta**, o jogador deverá selecionar outro jogador para o qual irá lançar a pergunta, caso o mesmo acerte a resposta, terá o direito de comprar duas cartas do monte, podendo descartá-las, sem nenhum prejuízo, caso as mesmas não o interessem. Caso o escolhido erre a resposta

deverá ficar uma rodada sem jogar. O jogo continua de acordo com a ordem estabelecida, devendo "comprar" e descartar as cartas que não lhe seja útil. Portanto, o aluno deve manter sempre 05 cartas nas mãos e não deverá mostrá-las aos demais competidores, pois as mesmas só deverão ser reveladas ao final da partida. Cabe a cada jogador escolher qual filo quer formar; se optar por formar jogo do filo porífero, por exemplo, deverá encontrar as cartas que possibilitem a formação das características desse filo. Ganha o jogo o competidor que completar primeiro um conjunto correto de cartas que caracterize um filo (01 **carta filo** e 04 **cartas texto**).

RESULTADOS E DISCUSÃO

Apesar do jogo proposto não ter sido ainda aplicado, os autores que o propõe têm uma experiência de mais de cinco anos na produção e aplicação de jogos didáticos e atividades lúdicas com diversos conteúdos de Biologia em escolas públicas de ensino médio de Teresina Piauí, nas quais a experiência tem sido bastante exitosa (ALVES et al., 2010; SILVA et al., 2010; MOURA et al., 2010; REGO et al., 2010; VALOIS et al., 2010; BARBOSA et al., 2012; FREITAS et al., 2012; NASCIMENTO-SILVA et al., 2012 e RAMOS et al., 2012). Além disso, a experiência também demonstrou que a produção e aplicação de jogos didáticos e atividades lúdicas foi um importante aliado, não somente para os professores e alunos das escolas, nas quais foram trabalhados, mas, também para os alunos de licenciatura (futuros professores) que desenvolveram diversas habilidades na construção do saber ensinar (PITOMBEIRA et al., 2010 e DANTAS e CARVALHO, 2012),

A Biologia é uma disciplina em que seus conteúdos são muito abstratos para a compreensão dos alunos, além do grande número de nomes e conceitos novos a serem compreendidos. Para facilitar esse processo, mudanças significativas na forma de ensinar e aprender têm sido propostas, para que os alunos possam se interessar pela disciplina e obter êxito no aprendizado (FERNANDES, 1998).

De acordo com Miranda (2001), mediante o jogo didático, vários objetivos podem ser atingidos, como: a cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade), fundamentais para a construção de conhecimentos; afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade); socialização (simulação de vida em grupo) e motivação

(envolvimento da ação, do desafio e mobilização da curiosidade e criatividade). Muitos desses objetivos podem ser atingidos facilmente no jogo de cartas aqui proposto.

Portanto o uso de atividades lúdicas no ensino, como o "BARALHO DOS ANIMAIS INVERTEBRADOS" pode ser uma ferramenta auxiliar ao aluno na compreensão de estruturas anatômicas, mecanismos fisiológicos e diversidade dos animais invertebrados. O jogo apresentado é uma proposta para professores utilizarem no ensino médio, não para substituir o conteúdo teórico, mas, como uma ferramenta auxiliar para o aprendizado. Os alunos serão deverão ser avaliados antes e depois (pré e pós-testes) da realização da atividade, através de questionários sobre o tema especifico e sobre opiniões a respeito da eficiência no aprendizado.

4 CONCLUSÃO

Os jogos didáticos são de extrema importância para o desenvolvimento dos mecanismos de ensino-aprendizagem. Em primeiro lugar, por permitir que o aluno desenvolva na prática o que foi lhe apresentado na teoria, isso permite a ele um aprendizado de forma dinâmica e prazerosa, já que os jogos deixam de ser apenas um momento de descontração e brincadeira e se tornam uma ação atrativa e motivadora. A atividade lúdica incentiva os alunos a buscarem o conhecimento para que assim possam alcançar os objetivos visados pelo educador na realização do jogo, pois aproximam os alunos do conteúdo abordado, permitindo maior interação entre educandos e educador.

Portanto, o uso de jogos didáticos para auxiliar na prática docente em sala de aula é enriquecida, produzindo ótimos resultados na aprendizagem, podendo ser mais uma alternativa metodológica de ensino a ser usada pelo professor de Biologia nas suas aulas. O uso de jogos didáticos é muito significativo para os alunos, pois o fato de brincar desenvolve várias habilidades importantes como: criatividade, cooperação e o bom humor, além do sentimento de liberdade pelo fato de não estarem se sentindo forçados a aprender algo que a princípio têm importância para suas vidas. Sendo assim, a atividade lúdica aqui proposta aborda os fundamentos teóricos importantes para o conhecimento de como está distribuído o grupo dos animais que apresentam ausência de vértebras. , sendo a característica principal e comum a todos os filos, jogo em questão é considerada aceitável para assimilação de características e conceitos em sentido geral por se enquadrar nos quesitos exigidos para definição de atividades lúdicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, P. C. S. et al. Desenvolvimento de atividade lúdica para o auxílio na aprendizagem de citologia: baralho das organelas citoplasmáticas. **SBENBIO**, Campinas- SP. nº 3, p. 3930-3938. 2010.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R**.; Biologia: biologia dos organismos**. Vol. 2. Moderna. São Paulo, 2004.

BARBOSA, J. L.B; ET al. "Aprendendo Mitose e Meiose de forma simples". **SBENBIO**. Goiânia-GO. nº 4. 2012.

BRASIL. MEC. – Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental.** Brasília; MEC/SEF, 1996.

CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M. e FELÍCIO, A. K. C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem**. São Paulo: UNESP, 2002. Disponível em < http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf> Data de acesso: 07 maio 2010.

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

DANTAS, S. M. M. M.; CARVALHO, A. D. F. A formação de professores da área de biologia através da ação/reflexão: um relato de experiência no âmbito do Pibid. **SBENBIO**, Goiânia-GO, nº 4, 2012.

FERNANDES, H. L. Um naturalista na sala de aula. In: **Ciência e Ensino**. Campinas, Vol. 5.1998.

FREITAS, J; et al. Microrganismos: "Jogo campo Contaminado" Uma Proposta Didática Alternativa. **SBENBIO**. Goiânia-GO, nº 4. 2012.

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

KISHIMOTO, T. M. In: **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. Cortez, São Paulo, 1996.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LOPES, S.; ROSSO, S.; **Biologia**. Volume único. 1ª ed. São Paulo; Saraiva, 2005.

MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender**. In: Ciência Hoje,** v.28, p. 64-66. 2001.

MOURA, H. F. N. et al. Ferramenta didática para a aprendizagem de conceitos em biologia dos organismos: bingo dos seres vivos. **SBENBIO**. Campinas- SP nº 3, p. 3595- 3605, 2010.

NASCIMENTO-SILVA. T. N. et al. Ferramenta didática para aprendizagem de anatomia e fisiologia humana: "Jogo na trilha da anatomia e fisiologia humana". **SBENBIO**. Goiânia- GO, nº 4. 2012.

PITOMBEIRA, T. N. et al. Contribuição das atividades dos alunos-bolsistas do projeto Pibid- área biologia para a aprendizagem do ofício de professor. **SBENBIO**. Campinas-SP, nº 3. p. 1684 – 1694.

RAMOS, C.A; DANTAS, S.MM.M; MATOS, L.A. O Uso de Óculos 3D anáglifo como Ferramenta para o Aprendizado da Estereoscópio do Olho Humano. Revista da **SBENBIO,** Goiânia-GO. nº 4. 2012.

RÊGO, S. S. et al**.** O aprendizado de conceitos de ciências através do lúdico: o uso do dominó. **SBENBIO**, Campinas- SP, nº 3, p. 3930-3938, 2010.

NASCIEMNTO-SILVA, T. N;. Ferramenta didática alternativa para a aprendizagem de anatomia e fisiologia humana: "jogo na trilha da anatomia e fisiologia humana". **SBENBIO.** Goiânia- GO. nº 4, 2010.

TAVARES, R. **Aprendizagem significativa e o ensino de ciências**. UFPB, 2004.

VALOIS, R. S. et al. Trilhando conhecimento ecológico: proposta de uma atividade lúdica de ecologia. **SBENBIO**, nº 3, Campinas-SP, p. 3230-3299, 2010.

"CONHECENDO AS PARASITOSES DO BRASIL": JOGO DE TABULEIRO

Junielson Soares da Silva (Graduação UFPI)
Sandra Maria Mendes de Moura Dantas (Professor Associado UFPI)

RESUMO: As doenças parasitárias no Brasil são um grande problema, pois afetam principalmente as populações sem nenhuma ou com precárias condições de saneamento básico. Nas escolas a situação é mais grave, pois compromete o desenvolvimento físico e intelectual do alunado, principalmente na faixa etária de 07 a 14 anos de idade. Este trabalho propõe um jogo didático para utilização em escolas, tanto do ensino fundamental como do ensino médio, denominado **"Conhecendo as parasitoses do Brasil",** que tem como objetivo, não somente o ensino do conteúdo de forma lúdica, mas, também auxiliar na prática de bons hábitos higiênicos para a prevenção de parasitoses. Permitindo assim ao professor utilizar uma ferramenta atual e prazerosa para ensinar.

Palavras-chave: Doenças parasitárias. Jogo didático. Educação Básica.

INTRODUÇÃO

Sem dúvida no Brasil as doenças parasitárias causam grandes problemas de saúde pública, principalmente à população que está exposta aos riscos de infecção por diferentes tipos de parasitas, como helmintos, nematelmintos e protozoários, que causam sérios problemas a saúde humana (CONCEIÇÃO *et al*. 2012). A autora destaca ainda que, a falta de saneamento básico e as condições precárias de higienização adequada dos alimentos são as principais causas de parasitoses no Brasil.

Segundo Mello *et al.* (2013), as parasitoses intestinais são um dos principais fatores debilitantes da população, principalmente em regiões onde as condições de saneamento básico são precárias ou mesmo inexistentes. Os sintomas dessas doenças são frequentemente associados a quadros de diarreia e desnutrição, o que compromete o

desenvolvimento físico e intelectual de crianças e adolescentes na vida escolar. De acordo com essa mesma autora, no último levantamento realizado no Brasil sobre parasitoses intestinais, revelou que os mais afetados são os indivíduos com idade entre sete e 14 anos de idade e que pertencem à populações com condições socioeconômicas menos favorecidas. Desta forma, é importante promover no âmbito escolar, atividades lúdicas que possibilitem ao aluno a compreensão de normas básicas de higiene, no sentido de prevenir as enfermidades intestinais mais corriqueiras, assim o aluno pode difundir seus conhecimentos, ajudando na construção de hábitos higiênicos fundamentais para a saúde.

A literatura e a mídia de uma maneira geral mostram largamente o grande número de casos de doenças parasitárias que normalmente estão mais concentradas em regiões menos desenvolvidas e que afetam principalmente a população com baixo poder aquisitivo. Assim, medidas no sentido de levar informações sobre os veículos de transmissão, bem como os sintomas, prevenção e tratamentos das parasitoses, parece ser um importante mecanismo para o controle destas enfermidades, tão comuns em nosso país (ORO *et al*., 2010; CONCEIÇÃO *et al*., 2012; MELLO *et al*., 2013).

A ideia de construir um jogo educativo na forma de tabuleiro foi reforçada por esta necessidade de comunicação com os menos favorecidos. O jogo aqui proposto, intitulado "**Conhecendo as parasitoses do Brasil"**, promete ser uma importante ferramenta para professores da educação básica na construção de saberes fundamentais sobre as parasitoses humanas mais comuns, especialmente aquelas transmitidas por protozoários, platelmintos e nematelmintos, proporcionando aos alunos um aprendizado significativo de forma lúdica e satisfatória.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), para que o aprendizado seja significativo é preciso levar em consideração o desenvolvimento cognitivo do aluno, bem como suas experiências, sua idade e seus valores sociais e culturais.

A incorporação do lúdico na prática pedagógica seja de brinquedos, brincadeiras ou de jogos, desenvolve no aluno diferentes capacidades que contribuem para sua aprendizagem, ampliando a rede de significados construtivos tanto para as crianças, como para os jovens. O lúdico é um importante recurso capaz de desenvolver no educando a habilidade de resolver problemas e favorece a apropriação de conceitos (MALUF, 2006). Outra vantagem importante no uso de atividades lúdicas é a capacidade de motivar o aluno a participar espontaneamente da aula.

Para Campos (2002), os jogos lúdicos ganham espaço no processo de ensino como uma ferramenta ideal da aprendizagem, pois eles proporcionam estímulo ao interesse do aluno, desenvolve níveis diferentes de experiência pessoal e social, ajuda a construir suas novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem. Podendo ser usado como promotor de aprendizagem das práticas docente, possibilitando aos alunos uma aproximação com o conhecimento científico, favorecendo aos mesmos a solução de problemas que muitas vezes são próximos da sua realidade.

Para Alves e colaboradores (2010) a utilização de jogos didáticos como ferramenta de ensino tem se demonstrado bastante eficaz, pois proporciona ao aluno um aprendizado de forma divertida e satisfatória, enquanto que para o professor, tal metodologia reforça o esforço de relacionar teoria à prática, tornando-se visível o aprendizado. De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006): "*O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos.*"

O jogo didático aplicado em sala de aula complementa o ensino transmitido pelo professor, tornando o processo de ensino aprendizagem mais efetivo. Isso é possível devido a escola ser um ambiente culturalmente criado para gerar conhecimento por meio das relações interpessoais, produzindo nos alunos incentivo pela prática docente e tornando o aprendizado significativo (MIRANDA 2001).

MATERIAIS E METODOS

O jogo didático ou pedagógico aqui proposto intitulado **"Conhecendo as parasitoses do Brasil"** é resultado de pesquisas e estudos baseado na literatura existente sobre jogos didáticos e atividades lúdicas, além de pesquisas realizadas em livros didáticos de conteúdos específicos, que normalmente são usados na educação

básica em muitas escolas públicas de Teresina-Pi (AMABIS & MARTHO, 2010; LOPES & ROSSO, 2005; LINHARES & GEWANDSZNAJDER, 2012).

É importante salientar que a atividade proposta não deve substituir a aula expositiva, pois, para um bom aproveitamento do recurso é necessário que o aluno tenha visto o conteúdo de forma expositiva. Assim, o jogo deve ser utilizado como um auxiliador no processo ensino/aprendizagem, permitindo ao professor exercitar os conhecimentos do aluno, levando-o a detecção dos eventos no seu cotidiano, ao mesmo tempo em que leva-o, a refletir sobre o que pode e deve ser feito no sentido de tornar efetiva ações que possibilite um aprendizado significativo.

Para a confecção do jogo foi utilizado material de baixo custo e fácil aquisição como: papel A4; cartolina; impressão colorida; papel adesivo incolor para plastificador as cartas, de modo que as torne mais duráveis e pinos coloridos que podem ser adquiridos em lojinhas populares.

O jogo é composto por um **tabuleiro**; **04 pinos; 2 dados** e **100 cartas.**

O **tabuleiro** possui uma trilha composta por 24 casas coloridas, nas cores azul, verde, amarela e vermelha (Figura 01), porém a cor é apenas um efeito atrativo, não tendo relação direta com o grupo de cartas ao qual o jogador deverá responder às perguntas. As casas vermelhas são casas especiais, onde conterá e representa uma curiosidade ou uma informação adicional, que deverá ser lida em voz alta para que todos fiquem sabendo. Além das 24 casas coloridas, existem duas casas verdes que indicam - LARGADA e CHEGADA, respectivamente.

Os **pinos** (Figura 2) estão representados em cores diferentes para distinguir os jogadores e para dá maior atratividade.

Os **dados** foram criados especialmente para o jogo (Figura 3). Em um deles as faces são enumeradas de um a três (Figura 3- A), sendo que cada número aparecerá em duas faces do dado, isso foi feito para evitar que o jogador avance de uma só vez muitas casas e o jogo termine muito rápido. Já o outro dado, possui nas suas faces nomes dos grupos de parasitas (protozoários, platelmintos e nematelmintos) (Figura 3- B) e assim como no dado dos números, cada grupo de parasita irá aparecer em duas faces do dado.

As **cartas** (Figura 4) estão divididas em 90 **cartas-pergunta** e 10 **cartas-curiosidade.** As cartas-pergunta possuem as cores, azul, verdes e amarelas que representam respectivamente, protozoários, platelmintos e nematelmintas. Já as **cartas-curiosidade** estão representadas na cor vermelha e pode conter tanto curiosidade como

uma informação adicional. As perguntas serão de Certo ou Errado ou de múltipla escolha.

Figura 01: Visão geral do tabuleiro

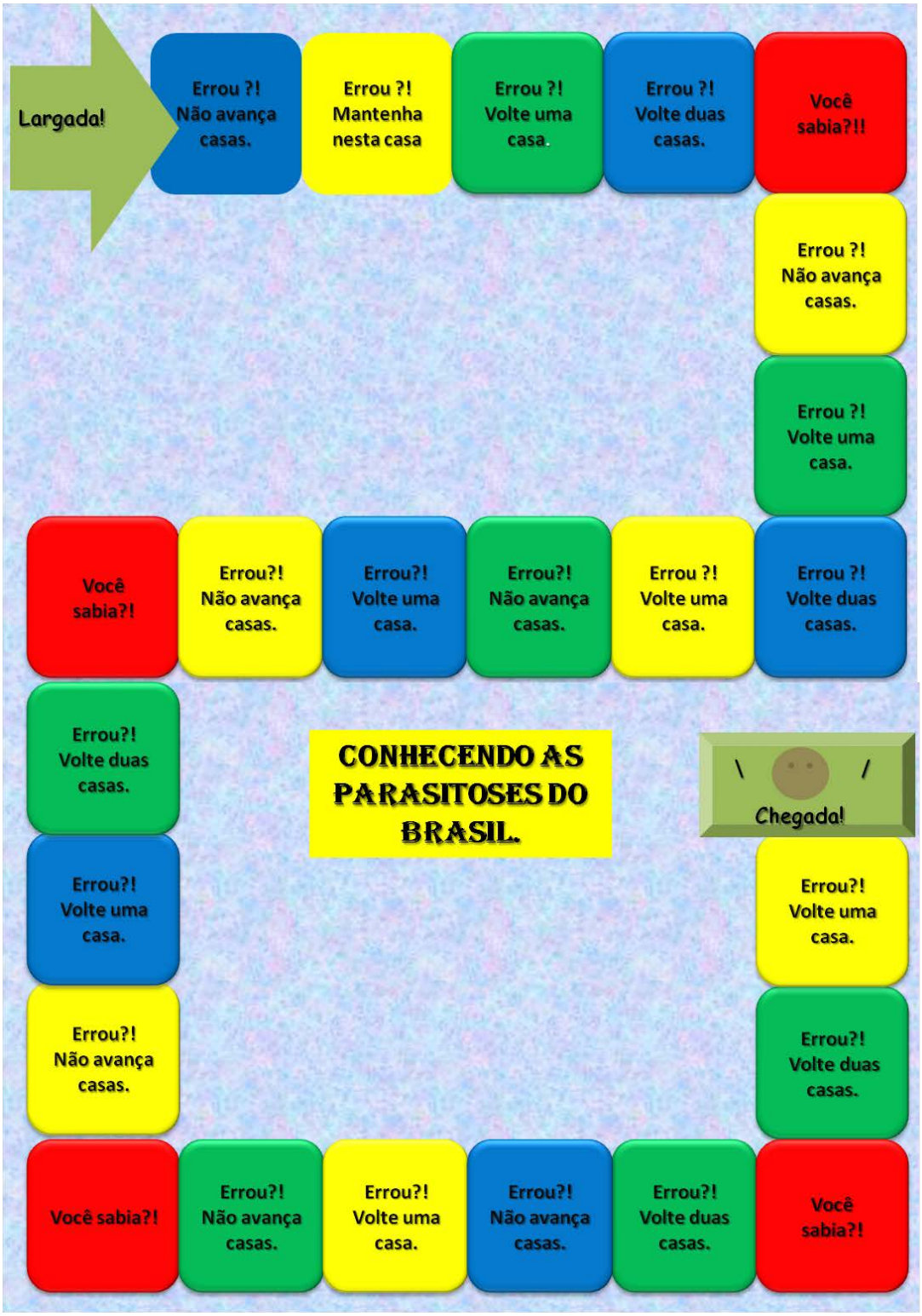


Figura 2: Pinos em cores diferentes.



Figura 3: Demonstração dos dados: dado de número (A) e dado dos grupos parasita (B).

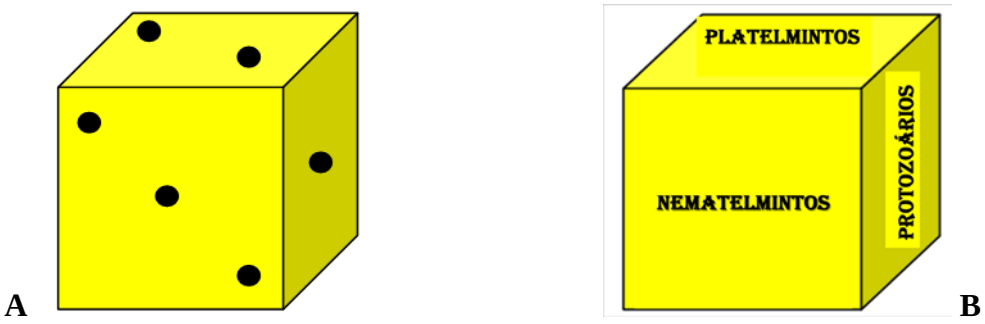
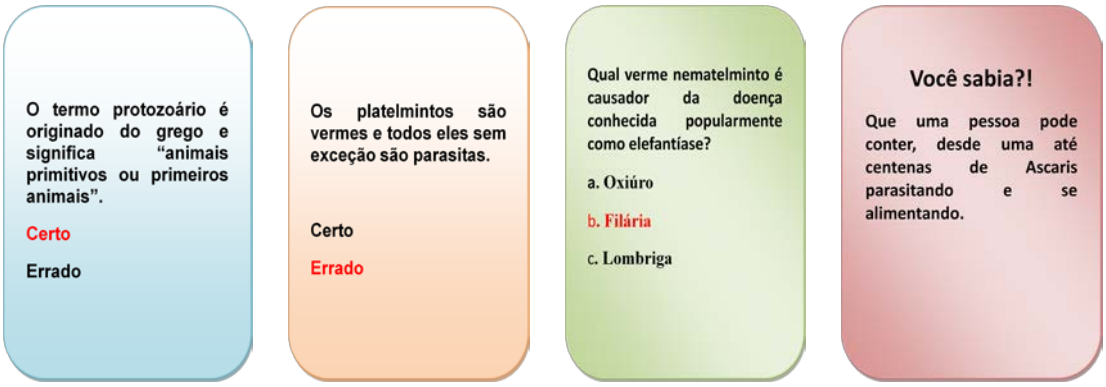


Figura 4. Cartas pergunta- azul (protozoário), amarela (platelmintos) e verde (nematelmintos) cartas curiosidade- vermelha



Dinâmica e Regras do Jogo

As regras e a dinâmica deste jogo foram baseadas nos jogos **Na trilha da Anatomia e Fisiologia Humana** (NASCIMENTO-SILVA *et al.*,2012); **Aprendendo Mitose e Meiose de Forma Simples (**BARBOSA *et al.*, 2012) e **Jogo Campo Contaminado** (FREITAS *et al*., 2012). A atividade poderá ser aplicada em uma turma com vários alunos, os quais deverão ser divididos em grupos de 05 participantes, sendo que um deles deverá ser o **mediador**, com a responsabilidade de conduzir todas as etapas com seriedade e objetivos bem claros, como por exemplo, fazer a leitura das perguntas e coordenar a ordem de jogada de cada membro do grupo.

Para iniciar, os quatro jogadores deverão lançar o dado numérico, o que tirar maior número começa o jogo que deverá seguir no sentido horário, em caso de empate os alunos empatados devem repetir a operação anterior até que se tenha somente um iniciante. O aluno que ganhou o direito de começar o jogo irá lançar os dois dados ao mesmo tempo, um dos dados indicará quantas casas ele deverá andar e o outro dado indicará sobre qual assunto ele deverá responder a pergunta (protozoários, platelmintos ou nematelmintos).

Se o jogador parar em uma casa azul (protozoários), o mediador pegará uma **carta-pergunta** referente ao assunto em questão e lerá em voz alta sem que o jogador veja a carta, uma vez que nela estará identificada a resposta correta e só o mediador poderá conferir a resposta. O jogo segue e cada jogador deve lançar os dois dados que vão indicar sobre qual grupo de parasita será a pergunta e quantas casas o jogador deve avançar em caso de acerto. Se o jogador acertar a resposta da pergunta, deverá avançar a quantidade de casas indicadas no dado de números, caso erre deverá fazer o que está indicando na casa onde ele se encontra que pode ser, “permanecer na mesma casa ou retroceder”.

O jogo deve continuar nessa dinâmica até que alguém atinja a casa **CHEGADA**, sendo, portanto, o vencedor. Se houver tempo suficiente à rodada pode se repetir novamente, devendo agora o vencedor inverter a função de mediar o jogo com o mediador.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um aspecto bastante interessante neste tipo de atividade proposta é a possibilidade que o professor tem de produzir seu próprio material, e inclusive adaptá-lo para outros temas se for de seu interesse, uma vez que o material é de baixo custo e de fácil aquisição e as regras são autoexplicativas.

Apesar do jogo proposto não ter sido ainda aplicado, os autores que o propõe têm uma experiência de mais de cinco anos na produção e aplicação de jogos didáticos e atividades lúdicas com diversos conteúdos de Biologia em escolas públicas de ensino médio de Teresina Piauí, nas quais a experiência tem sido bastante exitosa (ALVES *et al*., 2010; SILVA *et al*., 2010; MOURA *et al*., 2010; REGO *et al*., 2010; VALOIS *et al*., 2010; BARBOSA *et al*., 2012; FREITAS *et al*., 2012; NASCIMENTO-SILVA *et al*., 2012 e RAMOS *et al*., 2012). Além disso, a experiência também demonstrou que a produção e aplicação de jogos didáticos e atividades lúdicas foi um importante aliado, não somente para os professores e alunos das escolas, nas quais foram trabalhados, mas, também para os alunos de licenciatura (futuros professores) que desenvolveram diversas habilidades na construção do saber ensinar (PITOMBEIRA *et al*., 2010 e DANTAS & CARVALHO, 2012).

O jogo foi produzido tanto para auxiliar o trabalho do professor em sala de aula como para estimular o interesse dos alunos pelos conteúdos, mais em hipótese alguma pode ser usado como passa tempo nas aulas, muito menos ser substituído pela aula teórico-expositiva. Para que o jogo possibilite ao educando um aprendizado significativo é preciso que o professor antes da sua aplicação tenha feito à explicação dos conteúdos. Vale lembrar que o professor não deve deixar a turma sozinha no momento da aplicação do jogo, sendo de sua responsabilidade o monitoramento da turma, de modo a manter o controle e organização da ação pedagógica, garantindo que o objetivo do jogo seja alcançado.

Para avaliar o desempenho dos alunos faz-se necessário a aplicação de pré e pós-teste. O pré-teste deverá ser aplicado após a exposição teórica do conteúdo e antes da aplicação do jogo, já o pós-teste deve ser aplicado após a realização do jogo. É recomendável que o questionário conste de 10 perguntas de múltipla escolha, enquanto que no pós-teste além das 10 perguntas que constavam no pré-teste seja acrescentado mais cinco perguntas, nas quais o aluno deve emitir parecer sobre o seu aprendizado e se o jogo foi importante para que esse aprendizado se tornasse significativo.

A proposta do jogo de demonstra promissora, pois segundo Miranda (2001), a partir dos jogos didáticos, vários objetivos podem ser atingidos, relacionados à cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos); afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade); socialização (simulação de vida em grupo); motivação (envolvimento da ação, do desafio e mobilização da curiosidade) e criatividade.

CONCLUSÃO

Os jogos didáticos podem ser grandes auxiliares no processo de ensino aprendizagem, tanto para alunos como para professores, uma vez que alia aspectos lúdicos aos cognitivos, além de ser uma importante estratégia para o ensino e aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, favorecendo a motivação interna, o raciocínio, a argumentação, a interação entre alunos e fortalecendo consideravelmente o relacionamento entre professores e alunos, uma vez que propicia uma relação de confiança mútua.

Diante do exposto é importante ressaltar a importância dos jogos lúdicos no processo do aprender e destacar que os mesmos devem ser utilizados como mais um recurso facilitador no ensino de Ciências e Biologia, porém não deve ser a única ferramenta utilizada, não sendo um fim, mas o eixo que conduz a um conteúdo didático específico.

Nesse sentido, entende que o jogo didático aqui proposto denominado **"Conhecendo as parasitoses do Brasil"** irá contribuir de forma positiva para melhorar o aprendizado do alunado, visto que a atividade foi desenvolvida para ser aplicada tanto para alunos do 7º ano do ensino fundamental, para o 2º ano do ensino médio, assim como para o 3º ano, possibilitando uma revisão rápida de conceitos e informações sobre as parasitoses.

REFERNCIAS

ALVES, P. C. S. *et al*. Desenvolvimento de atividade lúdica para o auxílio na aprendizagem de citologia: baralho das organelas citoplasmáticas. **SBENBIO**, Campinas- SP. nº 3, p. 3930-3938. 2010.

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R.**; Biologia: biologia dos organismos**. Vol.2. São Paulo; Moderna, 2004.

BARBOSA, J. L.B; *et al*. "Aprendendo Mitose e Meiose de forma simples". **SBENBIO**. Goiânia-GO. nº 4. 2012.

BRASIL. MEC. – Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental.** Brasília; MEC/SEF, 1998.

BRASIL. MEC. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEB, 2006. 135 p. Brasília; MEC/SEF, 2006.

CAMPOS, L. M. L.; FELICIO, A. K. C.; BORTOLOTO, T. M**. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem.** Cadernos dos Núcleos de Ensino, São Paulo, p. 35-48, 2002.

CONCEIÇÃO, L. C. A. *et al.* Proposta de atividade lúdica para o ensino das parasitores destinada ao 2º ano do Ensino Médio. **Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade"**. São Cristovão-SE. nº 5, 2012

DANTAS, S. M. M. M.; CARVALHO, A. D. F. A formação de professores da área de biologia através da ação/reflexão: um relato de experiência no âmbito do Pibid. **SBENBIO.** nº 4, 2012.

FREITAS, J; et al. Microrganismos: "Jogo campo Contaminado" Uma Proposta Didática Alternativa. **SBENBIO**. Goiânia-GO, nº 4. 2012.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER. **Biologia hoje: Os Seres vivos**. Vol 2. São Paulo; Ática, 2010.

LOPES, S.; ROSSO, S.; **Biologia**. Volume único. 1ª ed. São Paulo; Saraiva, 2005.

MALUF, A. C. M. **Atividades lúdicas como estratégias de ensino aprendizagem.** 2006. Disponível em: <http://www.psicopedagogia.com.br/artigos/artigo.asp?entrID=850>. Acesso em: 10 de setembro de 2013

MELLO, F. C. S. et al. Prevalência de Parasitoses em Escolares da Escola Estadual de Ensino Fundamental Paso de los Libres no Município de Uruguaiana, RS. **NewsLab**. São Paulo, nº. 116, p. 104-115, 2013.

MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender**. In: Ciência Hoje,** v.28, p. 64-66. 2001.

MOURA, H. F. N. et al. Ferramenta didática para a aprendizagem de conceitos em biologia dos organismos: bingo dos seres vivos. **SBENBIO**. Campinas- SP nº 3, p. 3595- 3605, 2010.

NASCIMENTO-SILVA. T. N. et al. Ferramenta didática para aprendizagem de anatomia e fisiologia humana: "Jogo na trilha da anatomia e fisiologia humana". **SBENBIO**. Goiânia- GO, nº 4. 2012.

ORO, D. *et al.* Prevalência de parasitas intestinais em crianças de Des-canso – Santa Catarina – Brasil. **Unoesc & Ciência** - ACBS, Joaçaba, v. 1, n. 2, p. 151-156, 2010.

PITOMBEIRA, T. N. et al. Contribuição das atividades dos alunos-bolsistas do projeto Pibid- área biologia para a aprendizagem do ofício de professor. **SBENBIO**. Campinas- SP, nº 3. p. 1684 – 1694.

RAMOS, C.A., *et al.* O Uso de Óculos 3D anáglifo como Ferramenta para o Aprendizado da Estereoscópio do Olho Humano. Revista da **SBENBIO,** Goiânia-GO. nº 4. 2012.

RÊGO, S. S., *et al***.** O aprendizado de conceitos de ciências através do lúdico: o uso do dominó. **SBENBIO**, Campinas- SP, nº 3, p. 3930-3938, 2010.

SANTOS, D. G. et al. **Jogos das Ligações: uma abordagem lúdica para o auxílio do processo de ensino- aprendizagem**. Brasília, DF, julho, 2010.

VALOIS, R. S. et al. **Trilhando conhecimento ecológico: proposta de uma atividade lúdica de ecologia**. SBENBIO. N.3, p. 3930-3938, out. 2010.

ANÁLISE DO CONTEÚDO ECOLOGIA NO LIVRO DIDÁTICO CONSIDERANDO OS ESTATUTOS DO CONHECIMENTO BIOLÓGICO

Maurício Francisco Gomes [1], Letícia Almeida Silva [2]
[1] FAA - Faculdade Anhanguera de Anápolis
[2] UFG - Universidade Federal de Goiás

RESUMO

O livro didático é considerado como o principal material de apoio do aluno e professor, exercendo diferentes funções, dentre elas: material de pesquisa, instrumento de apoio do professor, estruturação de conceitos, entre outros. Durante a formação do professor é necessário de subsídios que gerem reflexões sobre o LD. Dada à importância deste, o objetivo do presente trabalho é analisar como o conteúdo de ecologia está abordado em um livro didático de biologia da rede pública de ensino, considerando os estatutos do Conhecimento Biológico proposto por Nascimento Jr. (2011). Concluímos que o LD apresenta alguns equívocos e uma visão antropocêntrica e utilitarista do meio ambiente. Logo, cabe ao professor usá-lo como uma ferramenta de apoio, buscando novos recursos didáticos.
Palavras-chave: Livro didático, estatutos do conhecimento biológico; ecologia.

INTRODUÇÃO

O livro didático (LD) é uma ferramenta importante para o ensino, por proporcionar uma fácil acessibilidade e disponibilidade, além de desempenhar diferentes funções, dentre elas: material de pesquisa, amparo ao professor na elaboração das aulas, fonte de estudo para os alunos, entre outros.

O livro didático deve aparecer como um instrumento de apoio, problematização, estruturação de conceitos, e de inspiração para que os alunos, e o próprio professor, investiguem os diversos fenômenos que integram o seu cotidiano, deve servir como fonte de pesquisa sobre assuntos diversos, mas que estabelecem nexos durante as investigações dos alunos (BRASIL, 2012).

Se considerarmos a condição financeira da maioria dos brasileiros, a alta taxa de evasão dos alunos nas escolas públicas do país e outros fatores relacionados podem dizer que o livro didático talvez seja o único texto com que muitos brasileiros interagem ao longo dos anos. “Essas considerações levam a um problema bastante sério: a escolha do livro didático

apropriado" (FRACALANZA, AMARAL e GOUVEIA, 1989). Para auxiliar nesta escolha, ao longo dos últimos anos, surgiram programas do Governo. "O programa de distribuição do livro didático no Brasil foi instituído em 1985, através do decreto de Lei nº 91.542, tratado como o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD)" (BIZZO, 2000).

O LD é escolhido pelo professor de acordo com este guia, entretanto, essa escolha deve ser baseada em diversos fatores da realidade da escola e dos alunos, como por exemplo, o projeto político pedagógico (BRASIL, 2012). Porém mesmo com a avaliação do PNLD, alguns LDs aprovados exibem insuficiências, erros conceituais, imagens desproporcionais e/ou sem legendas, entre outros. O LD de fato deve ser incluído e discutido nas políticas educacionais, de forma a garantir um melhor material na educação pública, um material de qualidade e acesso a todos. "A escolha e utilização do LD devem ser fundamentadas nas competências dos professores, por ser um instrumento importante para o ensino formal, além de representar um instrumento decisivo na qualidade de aprendizagem" (LAJOLO,1996).

Como afirma Lajolo (1996), por melhor que o LD seja este não é melhor que o professor, pois é o professor que conhece a individualidade da sala de aula em que atua e qual o conteúdo retrata a realidade dos seus alunos. Lembrando que "O livro didático não é transmissor de uma verdade absoluta" (AZEVEDO, 2005, p. 6). Dessa forma o professor é o agente construtor das suas aulas, cabe a ele escolher a melhor forma possível de utilizar o LD e/ou estratégias pedagógicas para complementar ou superar as insuficiências que o LD possui. Para que isso ocorra de forma satisfatória são necessárias discussões e uma leitura crítica do LD na formação inicial. Conforme afirma:

> O professor precisa analisar os textos que encontra a seu dispor, antes de decidir sobre aquele a ser adotado. Não só para detectar erros de conteúdos ou distorções pedagógicas, mas principalmente para verificar se os objetivos e pressupostos do autor são adequados ao curso que planejou (ALVAREZ, 1991).

Gil-Pérez e Carvalho (2006) apontam, entre outras necessidades na formação do professor, que conhecer a matéria a ser ministrada é fundamental para o êxito do trabalho docente. A falta de conhecimento científico implica em um obstáculo nas atividades do professor, podendo transformá-lo, conforme os autores, em um "transmissor mecânico dos conteúdos do livro de texto" (p. 21).

Segundo Nascimento Júnior (2011) a Biologia como área do conhecimento pode ser estudada com base em uma série de atributos que sintetizam a constituição da Biologia como Ciência. Esses atributos são conhecidos como os Estatutos do Conhecimento Biológico e tem

como objetivo ser elementos que orientam para um olhar histórico e filosófico do processo de construção do conhecimento da Biologia em uma perspectiva materialista dialética. Nesse sentido, os Estatutos do Conhecimento Biológico são o Ontológico, o Epistemológico, o Sócio-histórico e o Conceitual.

O Estatuto Ontológico diz respeito à visão de mundo proporcionada pelo Conhecimento Biológico. Representa o olhar do biólogo para a Natureza, para o Organismo e para a Vida (NASCIMENTO JR, 2011). O Estatuto Epistemológico se refere à constituição da Biologia como Ciência, como o conhecimento científico é produzido dentro dessa área, como são formuladas as hipóteses e teses, como o Método Científico pode ser aplicado nessa Ciência e como essa área conceitua teoria, modelo e lei. O Estatuto Sócio-Histórico se caracteriza pelo papel social e ideológico da Biologia, além de se fundar no processo histórico da construção do Pensamento Biológico. Este estatuto diz respeito à relação entre o conhecimento científico e o contexto social existente naquele determinado período de tempo, a relação entre o conhecimento biológico e as tecnologias produzidas, a origem das sociedades científicas, a ideologia proposta pela Biologia, entre outros aspectos, todos influenciados pela história da Biologia em um aspecto não linear.

O Estatuto Conceitual são os conceitos produzidos pelo Conhecimento Biológico e podem ser organizados em cinco teorias, a Teoria Celular, a Teoria da Homeostase, Teoria da Herança, Teoria da Evolução e Teoria dos Ecossistemas. Com base nesse estatuto podemos identificar os temas estruturantes da Biologia, esses temas perpassam todos os outros Estatutos do Conhecimento Biológico e são a base do todo o conhecimento.

Diante do exposto apresentado, o presente trabalho tem como objetivo analisar como os estatutos estão presentes na unidade de ecologia no LD. Para a análise foi utilizado uma unidade do livro BIOLOGIA, volume único, ano 2010, Editora Saraiva, dos autores Sônia Lopes e Sérgio Rosso.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O livro didático de biologia[1] analisado é um livro amplamente distribuído pelas escolas da rede Estadual de ensino do Estado de Goiás. Portanto, escolhemos este devido a sua utilização.

[1] LOPES, Sônia: ROSSO, Sérgio. Biologia – volume único. 1º edição, Saraiva. São Paulo, 2005.

A análise deste LD se baseou nos estatutos do Conhecimento Biológico proposto por Nascimento Jr. (2011). Para tal, estabelecemos os parâmetros que seriam observados, para o Estatuto Ontológico foi analisada a abordagem de natureza; o enfoque dos problemas ambientais provocados pelo ser humano e como o material enxerga a ecologia.

No Estatuto Epistemológico buscamos compreender como o material aborda o desenvolvimento da produção do conhecimento da ecologia; a contextualização do conhecimento com o período em que foi produzido e a forma que é abordado o método científico na ecologia.

Para o Estatuto Histórico-social pontuamos a abordagem das mudanças nos espaços ambientais ao longo do tempo; a ideia de linearidade da história da Ecologia; as atividades e discussões sobre os aspectos históricos e filosóficos da ecologia e a relação do conhecimento da ecologia com as transformações tecnológicas.

Por último, o Estatuto Conceitual, neste observamos a clareza do texto; se os conceitos estavam apresentados de forma correta; a abordagem contextualizada destes; o nível de atualização; a presença de textos complementares e a qualidade das ilustrações e suas legendas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

- **Estatuto Ontológico**

Antes de iniciarmos a análise dos conteúdos referentes à ecologia propriamente dita, optamos por analisar o primeiro capítulo do livro, intitulado Biologia: visão geral e origem da vida. Quanto à descrição da Biologia, o texto apresenta esta área como uma ciência ampla, porém, de forma antropocêntrica, apresentando o estudo da Biologia para trazer melhorias na nossa própria saúde, higiene e problemas ambientais. Esse fato pode ser observado no trecho: “O conhecimento dos princípios biológicos pode ser a chave da sobrevivência humana e, obviamente, da vida na Terra” (Lopes e Rosso, 2005, p.11).

A visão de ciência apresentada nessa parte do capítulo mostra uma ciência saltacionista, ou seja, uma ciência onde os conhecimentos são produzidos em um período produtivo e posteriormente há um período sem nenhuma produção científica, o que não ocorre na realidade, e dependente dos esforços de “gênios”, ou seja, cientistas muito inteligentes e inatingíveis, não considerando os aspectos sociais dos impactos de suas pesquisas e muito

menos o conhecimento pré-existente a essas pesquisas, nem aos colaboradores que auxiliaram nos trabalhos.

- **Estatuto Epistemológico**

Os autores apresentam a Biologia no primeiro capítulo do LD como uma ciência que está sempre se modificando, produzindo novos conceitos e reformulando os já existentes. Mostram que as áreas da biologia não podem ser dissociadas e que existem inter-relações entre elas. Apresentam um erro conceitual sobre a evolução, limitando esta área apenas ao estudo da origem de novas espécies e não as modificações das espécies existentes.

Retrata uma discussão sobre a filosofia da Biologia, porém, de forma muito superficial quando aborda o conceito de vida, se referindo apenas que o conceito de vida é algo muito difícil de ser definido, não aprofundando nesta discussão, neste sentido caracteriza a Biologia como a ciência que estuda os seres vivos. Para ilustrar um exemplo de ser vivo, o livro apresentar um ser humano, mulher, branca, de cabelo loiro e olhos claros, seguindo o padrão de beleza atual.

Neste capítulo os autores apresentam o conceito de método científico exibindo-o como critério e rigor para se fazer ciência, ressaltando as etapas do método científico. Expõe as teorias como sendo uma aproximação da verdade e nunca uma verdade absoluta e mostra a dinamicidade da ciência quando uma teoria é substituída por outra mais aceita. Apresenta outro quadro mostrando o método científico no cotidiano de forma contextualizada, correta e clara.

Na unidade 7 do LD, a Ecologia não é apresentada como uma ciência e sim como um ramo da Biologia que tem como objetivo estudar as relações entre os seres vivos e entre eles e o meio em que vive, com foco na interferência humana sobre os ecossistemas. Os autores não abordam o processo de construção desses conhecimentos, apresentando uma ideologia antropocêntrica, como pode ser visualizado no trecho retirado de um texto complementar intitulado: “A caminho de uma reconciliação entre o ser humano e a natureza”, adaptado de Jean Dorst no livro Antes que a natureza morra de 1973.

> “O velho pacto que unia o primitivo e seu hábitat foi rompido de modo unilateral pelo ser humano, logo que este considerou ser suficientemente forte para seguir apenas as leis elaboradas por si mesmo. Devemos reconsiderar essa posição, mesmo que nosso orgulho sofra, e assinar um novo pacto com a natureza, que nos permita viver em harmonia com ela. É a melhor maneira de extrair do meio o rendimento que possibilite ao ser humano manter-se sobre a Terra e fazer com que

> sua civilização progrida tanto do plano técnico quanto no plano espiritual (...) A natureza não deve ser salva para rechaçar o ser humano, mas sim porque a salvação dela constitui a única probabilidade de sobrevivência material para a humanidade, devido à unidade fundamental do mundo onde vivemos" (LOPES; ROSSO, 2005, p. 540).

- **Estatuto Sócio-histórico**

A abordagem sobre a história da ecologia é realizada de forma linear e com discussões superficiais. A unidade apresenta vários textos complementares utilizando elementos regionais, porém os conceitos são levantados sem apresentar nenhum aspecto histórico e filosófico. Não é discutido em nenhum momento da unidade como os conceitos da ecologia foram elaborados e seus impactos sócio-históricos e nem os seus principais pesquisadores

Nessas circunstâncias, a ciência é pouco utilizada como instrumento para interpretar a realidade ou para nela intervir e os conhecimentos científicos acabam sendo abordados de modo descontextualizado.

- **Estatuto Conceitual**

O livro apresenta uma linguagem acessível e clara, com poucos erros conceituais, uma boa diagramação com figuras coloridas e legendas bem explicativas quanto ao tipo de imagem utilizada (fotografia, esquema, ilustração), a coloração utilizada (reais ou cores-fantasias) e a proporção de tamanho dos elementos visuais, além de textos e atividades complementares contextualizados e a maioria com perguntas questionadoras. Os exercícios propostos pelo autor na unidade são exercícios que visam apenas à conceituação dos termos, não proporcionando uma discussão crítica e aprofundada sobre os temas.

CONCLUSÃO

O LD é um instrumento de suma importância para o professor e o aluno, visto que esse material é dinâmico, de fácil acesso e distribuído gratuitamente nas escolas públicas. Os temas abordados na unidade de ecologia são polêmicos e contemporâneos, perpassando sobre os problemas e possíveis soluções ambientais.

De acordo com os resultados apresentados e nas análises do conteúdo de ecologia em relação aos estatutos do conhecimento biológico, a linguagem utilizada, a contextualização, a

disposição das figuras e a organização dos conteúdos, pode-se concluir que o conteúdo de ecologia se apresenta de forma fragmentada no livro didático, visto que não se percebe uma articulação entre ecologia e as outras áreas da biologia. Percebe-se a importância de se considerar a ecologia como uma grande área de ensino e que esteja interligada com as demais áreas da biologia.

No livro didático analisado é notificada uma visão antropocêntrica e utilitarista do meio ambiente que pode desencadear sérios danos na visão de natureza dos alunos.

Ressaltamos a importância de estratégias inovadoras para o ensino de ecologia. Entende-se que ainda temos muito que avançar nesse sentido e que cabe a nós, professores e futuros professores, mudar essa realidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, Beatriz A. in MOREIRA, Marco A; AXT, Roland.(org).**Tópicos em ensino de Ciências.** Porto Alegre: Sagra, 1991.

AZEVEDO, E. M.; Livro didático: uma abordagem histórica e reflexões de seu uso em sala de aula. **Cadernos da FUCAMP**, Monte Carmelo-MG, v. 4, n. 4, [e.n], 2005.

BIZZO, N. A avaliação oficial de materiais didáticos de Ciências para o ensino fundamental no Brasil. In: ENCONTRO PERSPECTIVAS DO ENSINO DE BIOLOGIA, 7. *Anais*… São Paulo, 2000. p. 54-58.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Programa Nacional do Livro Didático** - PNLD: Biologia. Brasília, DF, 2012.

FRACALANZA, Hilário; AMARAL, Ivan A do; GOUVEIA, Mariley SF. O ensino de Ciências no primeiro grau. São Paulo: Atual, 1986.

GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P. **Formação de professores de ciências**. São Paulo: Cortez, 2006.

LAJOLO, M. **Livro Didático: um (quase) manual de usuário**. Brasília: Alberto, ano 16, n. 69, jan/mar. 1996.

LOPES, Sônia: ROSSO, Sérgio. Biologia – volume único. 1º edição, Saraiva. São Paulo, 2005.

NASCIMENTO Jr, A. F.; SOUZA, D. C.; Carneiro, M. C. O conhecimento biológico nos documentos curriculares nacionais do Ensino Médio: uma análise histórico-filosófica a partir dos estatutos da biologia. Investigações em Ensino de Ciências, v. 16, n.2, pp. 223 – 243, 2011.

DIVERSIDADE SEXUAL NA ESCOLA: INICIATIVAS PARA O CAMPO DO ENSINO

Roberta Ribeiro De Cicco (Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ – Bolsista Capes)

Eliane Portes Vargas (Instituto Oswaldo Cruz/FIOCRUZ)

Resumo: Este artigo objetiva contribuir para o ensino de ciências focalizando a diversidade sexual e a família nas ações escolares, a serem consideradas como temáticas relevantes nos processos formativos e inerentes ao contexto escolar tendo em vista o papel decisivo da escola na construção do conhecimento científico e de propostas para o enfrentamento da violência e discriminação das minorias neste espaço. As reflexões constantes da presente análise conjugam as perspectivas sociológicas e antropológicas conduzidas a partir de uma abordagem qualitativa com um levantamento realizado em documentos oficiais e/ou projetos associados à temática da diversidade sexual nas escolas, bem como a identificação de iniciativas e projetos, que fortalecem o respeito à diversidade sexual. As reflexões apresentadas abordam as atuais tentativas de implementação de propostas sobre diversidade sexual no campo do ensino, somadas às questões da participação da família nestes debates, que se refletem, por sua vez, no âmbito das políticas públicas. Coloca ainda desafios ao envolver a consideração deste novo contexto de práticas sexuais e arranjos familiares, nas propostas e projetos voltados ao cenário escolar contemporâneo. Deste modo, reafirma-se a necessária problematização em torno desta temática na tentativa de melhor compreender alguns dos elementos em jogo presentes neste debate, bem como identificar possíveis lacunas existentes nas formulações de políticas públicas com vistas às suas aplicabilidades no âmbito do ensino.

Palavras-chaves: diversidade sexual, escola, ensino, família.

Introdução

Uma das temáticas inerentes à sexualidade que transcende aos conteúdos abordados no ensino de ciências estando imerso no cotidiano escolar é a diversidade sexual. Este tema traz consigo debates do campo das ciências sociais cujos objetivos estão voltados à consolidação de uma cultura de respeito à diversidade de orientação sexual e de identidade de gênero. No Brasil, as diferenças sociais ganharam maior visibilidade e os estudos de gênero, sexualidade e relações étnico-raciais incentivaram os conteúdos curriculares e as práticas docentes a não reforçarem as diferenças sociais entre homens e mulheres, brancos e negros, heterossexuais e homossexuais.

Tendo por base a literatura no âmbito das ciências sociais e humanas as discussões em torno desta temática revelam ainda, em muitos casos, episódios de discriminação da população homoafetiva, apontando uma persistente intolerância aos direitos sexuais dos cidadãos. Segundo pesquisa da UNESCO sobre juventude e sexualidade, o Brasil apresenta crescente índice de atitudes e valores homofóbicos no espaço escolar (Abramovay, 2004) embora se observe também um crescente interesse em favor de ações mais abrangentes no enfrentamento da violência, do preconceito e de discriminação contra lésbicas, gays, bissexuais, travestis e transexuais (BRASIL, 2009).

Na medida em que a temática da diversidade sexual está inserida no contexto do ensino levantando questões referentes a episódios de discriminação da população homoafetiva e apontando ainda uma intolerância aos direitos sexuais dos cidadãos, parte-se do pressuposto, de serem consideradas problemáticas as discussões em torno da sexualidade, e especialmente da diversidade sexual no cenário escolar ao envolver valores e percepções modeladas pelas representações sociais sobre o tema. Mas qual a relevância deste tema no âmbito das práticas de ensino e do contexto escolar?

A escola tem sido historicamente considerada, a partir dos valores e modelos de conduta por ela transmitidos e produzidos na sociedade pela educação formal, como um local de debates e desenvolvimento de propostas neste âmbito. Portanto, tem um papel decisivo na construção do conhecimento, no desenvolvimento de ações visando tal construção. No cenário contemporâneo a relevância desta atuação afirma-se por meio de práticas pautadas no respeito às diferenças sociais, incluídas aquelas presentes na experiência da sexualidade, e no enfrentamento dos preconceitos em suas mais variadas vertentes. Pode-se destacar em meio às propostas, que a família tem sido apontada como uma parceira em potencial destes projetos, cabendo ser problematizada a visão de família que se encontra na base destas propostas e ações. Ou seja, a escola, traduz-se, para a sociedade, como um espaço institucional privilegiado para a convivência social e para o estabelecimento de relações subjetivas favoráveis à promoção do conhecimento científico e das questões de saúde e ao respeito à diversidade. Portanto, é um local de construção de diálogos entre os adolescentes e toda a comunidade escolar.

Neste cenário, gestores institucionais, professores, os próprios estudantes e seus familiares apresentam interpretações diferenciadas em relação à temática tornando complexos não só os debates a respeito, mas o desenvolvimento de propostas neste âmbito, sobretudo aquelas que visam a ampliação das discussões sobre a abordagem do tema no contexto do ensino. Desta forma, torna-se relevante compreender como as propostas voltadas à temática da Diversidade Sexual são recebidas, discutidas e desenvolvidas no cenário escolar cujos modelos e valores transmitidos atuam decisivamente na construção do pensamento critico, bem como são percebidas e dialogadas em conjunto com os diversos núcleos e constituições familiares presentes na comunidade escolar.

Percursos da análise

As reflexões constantes da presente análise conjugam as perspectivas sociológicas e antropológicas, considerando os estudos realizados do campo das ciências sociais e humanas sobre o tema, com os quais dialoga. Nesta direção é conduzida a partir de uma abordagem qualitativa que se caracteriza por privilegiar o estudo das ações sociais individuais e grupais em uma perspectiva crítica (MARTINS, 2004).

A abordagem qualitativa, presente em pesquisas na área de ensino, alcança uma aproximação fundamental e de intimidade entre sujeito e objeto, influenciando diretamente no contexto da pesquisa e garantindo a compreensão de fenômenos e fatos da análise. Ou seja, o objeto da pesquisa qualitativa é construído progressivamente a partir da interação dos dados coletados do campo e as suas análises. (Fonseca, 1999; Martins, 2004; Poupart *et al*, 2008). No âmbito das políticas públicas, a pesquisa qualitativa tem muito a contribuir na medida em

que tende a considerar os diferentes aspectos de determinada situação relacionando-os ao contexto geral, formulando proposições ligadas à ação e à prática. (POUPART et al, 2008).

O material obtido foi reunido por meio de um levantamento realizado em documentos oficiais e/ou projetos associados à temática da diversidade sexual nas escolas, a saber: a Lei de Diretrizes e Bases, os Parâmetros Curriculares Nacionais, a Coleção "Diversidade Sexual na Educação: problematizações sobre a homofobia nas escolas", o Programa "Brasil sem Homofobia", o Projeto "Gênero e Diversidade na Escola". A análise também comporta a identificação de iniciativas e projetos, que fortalecem o respeito à diversidade sexual e a participação da família nas ações voltadas ao cenário escolar, somados à indicação de questões intrínsecas à sexualidade e à diversidade sexual.

A família: um ator importante da comunidade escolar

A família, como participativa nas ações e projetos desenvolvidos nos espaços escolares e, caracterizada como instituição social, vem sofrendo modificações ao longo do desenvolvimento da sociedade moderna cujas alterações têm influenciado decisivamente na forma de interação familiar, constituindo assim diferentes modos de relacionamento e de ressignificação (RAMOS; NASCIMENTO, 2008). As mudanças na sociedade têm alterado as formas de interação social dentro das famílias, constituindo novos modos de relacionamento entre indivíduo/ambiente e entre indivíduo/indivíduo (BERGER; BERGER, 1978; RAMOS; NASCIMENTO, 2008).

Neste processo de ressignificação da família, observa-se uma tendência na naturalização do grupo conjugal como forma elementar de família. Neste sentido, identifica-se que há uma necessidade em dissolver tal naturalidade de modo a perceber a família como instituição que pode sofrer modificações e conceber de forma variável as microinstituições – paternidade, maternidade, casamento – privilegiando diversos arranjos (DURHAM, 1983).

Na realidade empírica, observamos que a categoria Família, como instituição social, é constituída cultural e socialmente a partir de um modelo conjugal ou nuclear tradicional (pai, mãe e filhos/as). Contudo, percebe-se que há diferentes organizações familiares e os novos arranjos familiares que vem surgindo a partir da união entre pessoas do mesmo sexo (DURHAM, 1983). Pela existência desta amplitude de definições nas formas familiares, não podemos negar o surgimento de novas modalidades de constituição familiar conjugal na sociedade moderna. A família pode, portanto, ser compreendida como uma instituição em constante mudança, sofrendo impacto das transformações do campo social e onde novos arranjos são observados.

Isto indica que apesar de existir um modelo hegemônico de família, os desdobramentos da diversidade de arranjos familiares começam a ganhar espaço e certamente influenciam as dinâmicas das relações socais, inclusive dentro do espaço escolar.

Educação Sexual e Diversidade Sexual na escola: um currículo em construção

Tem crescido a percepção da importância da educação e do ensino como viés para o enfrentamento de situações relativas à discriminação homoafetiva. Deste modo, a escola vem sendo convocada a contribuir para o enfrentamento destas questões, sendo um espaço

decisivo para a construção do pensamento crítico e de práticas pautadas no respeito à diversidade e aos direitos humanos (BRASIL, 2009). A diversidade é um termo utilizado para definir as múltiplas expressões da sexualidade e permite demonstrar que não existe um padrão que possibilite definir o envolvimento afetivo e sexual de um indivíduo em relação ao outro. Assim, a necessidade do debate sobre diversidade na escola justifica-se pela possibilidade dos diferentes atores institucionais transmitirem, refletirem e orientarem a comunidade escolar sobre valores éticos importantes, como respeito e exercício da cidadania (KAMEL, 2008).

Discutir tais questões no âmbito da educação torna-se importante na medida em que se observa uma amplitude e incidência de crimes homofóbicos e violência de gênero no Brasil (ABRAMOVAY, 2004). Entretanto, ainda há toda uma dificuldade em propor estes debates e inserir questões relativas a gênero, sexualidade, igualdade e diversidade sexual nas propostas curriculares das instituições de ensino. Iniciativas para entrada dessas temáticas na escola têm enfrentado resistência, tanto nas esferas institucionais, como nas esferas políticas.

Os debates das questões de gênero nas políticas públicas de educação, com destaque às demandas em torno da diversidade sexual, surgiram no campo da saúde pública e posteriormente em setores da sociedade civil e da educação, ganhando visibilidade e iniciativas no campo legislativo e dos direitos a partir dos anos de 1990 (Vianna, 2012). Assim, as lutas pela igualdade de gênero e também pelo respeito à Diversidade Sexual tem sido constantes nas últimas décadas do século XX, onde inúmeros acontecimentos promoveram uma maior visibilidade de questões relacionadas aos gêneros e às sexualidades tanto na área da saúde e educação quanto nas definições das agendas e políticas governamentais (FREIRE; SANTOS; HADDAD, 2009).

Assim, a partir do final da década de 1990, com a nova LDB – Lei 9.394/96 e elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e seus Temas Transversais, que a Educação Sexual na escola – através do tema transversal Orientação Sexual – e demais temáticas associadas, tornaram-se mais visíveis, alcançando status para o desenvolvimento de projetos e aulas voltados para esta linha da educação. A transversalidade, portanto, possibilita estabelecer, na prática educativa, uma relação entre o conhecimento sistematizado dos campos disciplinares e à formação e vivências dos cidadãos. (BRASIL, 1998b). Assim, podemos afirmar que os PCN possibilitaram um contexto educacional bastante favorável à inclusão da Educação Sexual e da Diversidade Sexual nos currículos do ensino de ciências e biologia (FURLANI, 2008).

A estruturação do currículo envolve diferentes conteúdos e atividades que normalmente representam as tradições culturais e pedagógicas de uma localidade. Surge a partir desta perspectiva, uma noção associada ao controle do processo pedagógico, ao estabelecimento de metas, prioridades e conteúdos mantendo um padrão de conhecimento voltado a um público alvo específico com o objetivo de disciplinar o saber e obtenção de resultados (SILVA, 2011). Assim, pode-se dizer que é o elemento norteador das práticas escolares, uma vez que delimita os objetivos e os critérios de avaliação da ação pedagógica, assim como indica quais conteúdos e metodologias são considerados adequados (FREITAS, 1995).

Numa perspectiva pós-estruturalista, o currículo, evidencia a análise dos conceitos de cultura, linguagem e poder onde os conhecimentos se intercruzam (FURLANI, 2011; SILVA,

2011; RIBEIRO, 2012), possibilitando uma associação com as propostas voltadas à educação escolar. Observamos, neste sentido, tentativas de incluir questões sociais ao currículo a partir de um conjunto articulado e aberto de temas, que contemple sua complexidade e dinâmica, dando-lhes a mesma importância das áreas convencionais – como os já mencionados Temas Transversais. Esta iniciativa prevê, portanto, que o currículo ganhe flexibilidade ao priorizar as diferentes realidades locais e regionais (BRASIL, 1997a; 1997b; 1998a). Incluso nesta dinâmica, temos o respeito às diferenças, às desigualdades, às identidades e diversidade dos sujeitos e às relações de poder que tem sido inclusos nos currículos atuais através de projetos e propostas educacionais e políticas voltados ao debate destas temáticas e nas iniciativas de formação continuada dos professores.

Propostas voltadas às escolas: avanços e recuos das políticas educacionais

No âmbito das políticas públicas, como exemplo recente, tivemos o recuo nas diretrizes gerais do PNE – 2011/2020 que substituiu da sua versão atual o texto inicial do Inciso III do Art. 2º que fazia referência à "*superação das desigualdades educacionais, com ênfase na promoção da igualdade racial, regional, de gênero e de orientação sexual*", sendo substituído por "*superação das desigualdades educacionais, com ênfase na promoção da cidadania e na erradicação de todas as formas de discriminação*" (CLAM, 2014). Este recuo no texto do PNE demonstra que ainda encontramos setores que enxergam a diversidade sexual como uma afronta ao "controle social" e que pensam as questões de gênero e sexualidade sob uma ótica heteronormativa. Na contramão disto, é preciso reconhecer a pluralidade de concepções em relação ao homem e a mulher, bem como reconhecer que as vivências e experiências são construídas socialmente, podendo desta forma apresentar diferentes identidades de gênero.

Outra iniciativa que prevê uma articulação entre os campos da política pública e da educação é o Programa "*Brasil sem Homofobia*" [1], que apresenta como objetivos centrais propostas de educação e mudança de comportamento dos gestores públicos através da implementação de novos parâmetros para a definição das políticas públicas. Prevê ainda, um conjunto de ações destinadas à promoção do respeito à diversidade sexual e ao combate às várias formas de violação dos direitos humanos (CONSELHO NACIONAL DE COMBATE À DISCRIMINAÇÃO, 2004).

No campo do ensino, suas propostas de ações a favor da não discriminação por orientação sexual incluem a elaboração de diretrizes para os sistemas de ensino, apoio à formação inicial e continuada de professores na área da sexualidade, formação de equipes multidisciplinares para avaliação de livros didáticos na tentativa de eliminar aspectos discriminatórios, estímulo à produção de materiais educativos sobre orientação sexual e superação da homofobia, bem como a produção de materiais específicos de professores (CONSELHO NACIONAL DE COMBATE À DISCRIMINAÇÃO, 2004). Tais propostas são válidas na medida em que se sabe que são necessárias ainda a implementação de novas diretrizes para a discussão da temática nas instituições de ensino, e que a formação inicial de professores voltadas ao tema

[1] O Programa "Brasil sem Homofobia - Programa de Combate à Violência e à Discriminação contra GLTB (Gays, Lésbicas, Transgêneros e Bissexuais) e de Promoção da Cidadania de Homossexuais" é uma articulação bem sucedida entre o Governo Federal e a Sociedade Civil Organizada com o objetivo de promover a cidadania de gays, lésbicas, travestis, transgêneros e bissexuais, a partir da equiparação de direitos e do combate à violência e à discriminação homofóbicas, respeitando a especificidade de cada um desses grupos populacionais.

ainda não é contemplada nas instituições de ensino superior, bem como perpassam por questões de cunho pessoal no que diz respeito às discussões e adoções destas propostas no campo do ensino (DE CICCO; 2012).

Dentre as iniciativas de produção de materiais educativos sobre orientação sexual e superação da homofobia e de materiais voltados à prática dos professores no ensino, encontra-se em desenvolvimento a Coleção "*Diversidade Sexual na Educação: problematizações sobre a homofobia nas escolas*" (BRASIL, 2009). Este volume propõe uma série consistente e articulada de reflexões sobre a produção e a reprodução da homofobia na educação, especialmente no contexto da escola e nos espaços ligados a ela e busca fornecer subsídios para a formulação de políticas públicas na área da educação e do reconhecimento da diversidade.

Somando-se a coleção, temos também como iniciativa o "*Projeto Escola Sem Homofobia"*[2], que tem como objetivo contribuir para a implementação do *Programa Brasil sem Homofobia* pelo Ministério da Educação através de ações que promovam ambientes favoráveis à garantia dos direitos humanos e do respeito às orientações sexuais e identidade de gênero no âmbito escolar (BRASIL, 2014)

O Projeto "*Escola sem Homofobia*" (ESH), no âmbito da produção de materiais, teve como produto um conjunto de recomendações elaborado para a orientação da revisão, formulação e implementação de políticas públicas que enfoquem a questão da homofobia nos processos gerenciais e técnicos do sistema educacional público brasileiro. Propôs também a incorporação e institucionalização de uma estratégia para trabalhar a homossexualidade de forma mais consistente em contextos educativos com repercussões nos valores culturais atuais. Esta estratégia contou com a elaboração de um kit de material educativo – *Kit Escola sem Homofobia* – abordando aspectos da homo-lesbo-transfobia no ambiente escolar, direcionado para gestores(as), educadores(as) e estudantes, bem como a capacitação de técnicos(as) da educação e de representantes do movimento LGBTT de todos os estados para a utilização apropriada do kit nas comunidades escolares (BRASIL, 2014).

O *Kit Escola sem Homofobia* foi elaborado no intuito de combater a violência contra homossexuais nas escolas públicas do país, e destinado à formação dos/das professores(as) em geral, fornecendo-lhes subsídios para trabalharem os temas no ensino médio de 6 mil escolas públicas previamente selecionadas. Trata-se de um conjunto de instrumentos didático-pedagógicos voltados à desconstrução de imagens estereotipadas sobre lésbicas, gays, bissexuais, travestis e transexuais e para o convívio democrático com a diferença no espaço escolar. Cada kit é composto por um caderno, uma série de seis boletins, três audiovisuais com guias, um cartaz e cartas de apresentação para o/a gestor(a) e para o/a educador(a) (BRASIL, 2014).

[2] O Projeto Escola sem Homofobia apoiado pelo Ministério da Educação/Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (MEC/SECAD). O Projeto foi planejado e executado em parceria entre a rede internacional Global Alliance for LGBT Education – GALE; a organização não governamental Pathfinder do Brasil; a ECOS – Comunicação em Sexualidade; a Reprolatina – Soluções Inovadoras em Saúde Sexual e Reprodutiva; e a ABGLT – Associação Brasileira de Lésbicas, Gays, Bissexuais, Travestis e Transexuais. Todas as etapas de seu planejamento e execução foram amplamente discutidas e acompanhadas de perto pelo MEC/SECAD.

A distribuição do *Kit Escola sem Homofobia* estava prevista para o segundo semestre de 2011 nas 6 mil escolas de ensino médio com um gasto total de R$1,8 milhões na sua produção. Contudo, foi cancelada em maio do mesmo ano após pressão das bancadas religiosas, que convenceram a presidente Dilma Rousseff de que o material fazia "propaganda de orientação sexual" e que o “kit gay” – popularmente assim definido – seria distribuído para crianças com seis anos de idade, quando na verdade era destinado exclusivamente a alunos do ensino médio. O veto na verdade esteve vinculado ao material audiovisual composto por três vídeos: *Torpedo, Encontrando Bianca e Probabilidade,* enquanto o restante do kit permanece com o Ministério da Educação, especificamente a Coordenação-Geral de Educação e Direitos Humanos da Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (SECAD), aguardando o parecer final e aprovação (CHAGAS, 2013).

Entretanto, passados mais de dois anos, ainda não há uma definição para o *Projeto Escola sem Homofobia*, embora o MEC afirme desenvolver algumas ações para combater a homofobia nas escolas e ter firmado uma parceria com o Fórum de Entidades Nacionais da Psicologia (Fenp) e dez universidades federais para debater e analisar todos os materiais educativos que abordem preconceitos, violência nas escolas e qualquer tipo de discriminação, entre eles, os materiais do *Kit Escola sem Homofobia*. Dentre as ações e iniciativas, o MEC procura oferecer apoio a cursos de pós-graduação em parceria com as universidades públicas para professores e gestores, à produção e divulgação de pesquisas, à inclusão da temática de forma adequada nos editais de avaliação e seleção de livros didáticos, à inclusão do debate nos currículos universitários, entre outras iniciativas sobre orientação sexual e da identidade de gênero (CHAGAS, 2013).

No contexto do respeito à diversidade sexual e como exemplo destas iniciativas, encontramos o Projeto “Gênero e Diversidade na Escola”, uma iniciativa bem sucedida do Governo Brasileiro em parceria com o Centro Latino-Americano em Sexualidade e Direitos Humanos (CLAM/IMS) e com o British Council que tem por objetivo promover o debate com professores/as sobre questões relativas a gênero, sexualidade e orientação sexual de forma global e transversal em torno dos direitos sexuais e de processos sociais baseados em gênero e na orientação sexual (BRASIL, 2007). A proposta do projeto em questão problematiza os conceitos de cultura, diversidade cultural, estereótipo, preconceito e discriminação. As discussões de gênero e orientação sexual são também debatidas numa perspectiva transversal trazendo reflexões sobre a relação entre sexualidade e sociedade, aventando concepções de corpo, de identidade de gênero e orientação sexual, bem como as relações étnico-raciais. No contexto do projeto, a escola é ainda problematizada como um ambiente para eliminação do preconceito e de práticas discriminatórias, onde são discutidas diferentes propostas voltadas à educação sexual. Ressalta-se ainda, a importância do tema da sexualidade, no ambiente escolar, estar associado às vivências e percepções dos adolescentes que estão mais próximas do universo simbólico dos estudantes (ROHDEN, 2009).

Percebemos, portanto, que muitas das ações e iniciativas no campo do ensino para a discussão da Diversidade Sexual nas Escolas, perpassam por questões que vão além do alcance institucional, da atuação dos professores(as) e gestores(as) e/ou da elaboração e disseminação de materiais educativos. Perpassam por questões que envolvem a Escola e a Família, seja ela considerada tradicional ou embasada pelos novos arranjos familiares da

sociedade moderna, como pertencentes à comunidade escolar, tendo, portanto, voz ativa e participativa nas decisões das instituições escolares.

Considerações finais

Na expectativa de uma ação pedagógica colaborativa e participativa, tem-se observado a partir dos anos 1980 uma atuação conjunta de gestores escolares, educadores e especialistas em prol de discussões e propostas que problematizem as situações vividas pelos distintos atores sociais da comunidade escolar, incluindo neste âmbito a família (NOGUEIRA, 1999; BIÁZZIO; LIMA, 2009). Desta forma, a família vem cada vez mais se inserindo nos espaços escolares, expandindo assim, as relações com a instituição escolar.

Na abordagem de temáticas associadas à sexualidade dos jovens e o ensino das Doenças Sexualmente Transmissíveis (DE CICCO; VARGAS, 2013), observa-se a participação da família, amigos e a escola como principais fontes de informação no que se refere à gravidez e à contracepção. Desta forma, informações tais como estas ganham, portanto, um caráter mais institucional e a escola e consequentemente os professores ganham papel relevante neste processo, embora possamos enfatizar que a relação família-escola possa ser estreitada para além de questões relativas à prevenção, onde a participação dos membros familiares faça diferença no debate e implementação de propostas voltadas a sexualidade e diversidade sexual nas escolas.

Outra possibilidade de inserção deste diálogo é a participação conjunta da elaboração e implementação de propostas intra e extraescolares no cotidiano das instituições. Ações objetivadas pela escola, tomadas de decisões e o próprio fazer pedagógico do professor requerem diálogo, discussão e posicionamento com todos os envolvidos no processo educacional (BIÁZZIO; LIMA, 2009). Contudo, tem se observado que ações efetivas viáveis a esta parceria ainda não são concretizadas de fato, dificultando o encaminhamento de soluções coletivas, tais como o debate e o respeito à diversidade sexual no espaço escolar.

Muitas escolas ainda não estão abertas aos diálogos seja acerca de questões pedagógicas ou de iniciativas e propostas inovadoras que discutam temas “mais polêmicos” como a diversidade sexual, embora se tenha observado ao longo dos anos que a escola estendeu sua área de atuação para domínios que antes eram reservados aos núcleos familiares, como o aparecimento de serviços especializados – educação afetivo-sexual, antidrogas – de amparo às famílias (NOGUEIRA, 1999). Estes empecilhos são em parte oriundos da estrutura da nossa sociedade e dos valores e normas por ela impostos, bem como da própria composição das famílias que foram se estruturando ao longo do tempo, determinando limites em seu papel em relação à sua atuação na escola oriundos de ideais distintos decorrentes das diversas formas de organização familiar (BIÁZZIO; LIMA, 2009).

Mesmo diante destes empecilhos, modificações estruturais e no modo de vida das famílias e dos processos escolares tem contribuído para a constituição de um sistema de influências mútuas entre família e escola, onde encontramos caminhos diversos para o diálogo e implementação cadenciada de iniciativas no âmbito escolar. Partindo de uma análise preliminar das políticas públicas a partir da perspectiva das relações de gênero e o contexto em que estas são produzidas, Vianna (2012) nos aponta que há ainda uma discussão complexa

acerca do processo de negociação de reformas, projetos, programas e ações articuladas e disputadas entre o Estado e os movimentos sociais, onde cada qual com seus interesses pressionam por novas políticas públicas.

Neste sentido, reafirma-se a necessária problematização em torno do tema e aponta-se que ainda se faz necessário descortinar aspectos invisíveis de modo a melhor compreender outros elementos associados à diversidade sexual que permeiam o espaço escolar, bem como as lacunas existentes entre as formulações de políticas públicas e suas aplicabilidades no âmbito do ensino.

Referências Bibliográficas

ABRAMOVAY, M. *Juventude e sexualidade* / Miriam Abramovay, Mary Garcia Castro e Lorena Bernadete da Silva. Brasília: UNESCO; Brasil, 426p, 2004.

BERGER, P. L.; BERGER, B. *O que é uma instituição social?* In: Foracchi; Martins, J. S. (Org.). Sociologia e sociedade: leituras de introdução à Sociologia. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, p. 193-199, 1978.

BIÁZZIO, S. C. F. de; Lima, P. G. *A participação da família no projeto político pedagógico da escola*. Educere et Educare – Revista de Educação, Vol. 4 n. 7, 2009.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: apresentação dos temas transver*sais/ Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEP, 146p, 1997a.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Pluralidade Cultural e Orientação Sexual*. Brasília: MEC/SEF, 1997b.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais* / Secretaria de Educação Fundamental. Ministério da Educação. Brasília: MEC/SEF, 436p, 1998a.

BRASIL. Parâmetros *Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais* / Secretaria de Educação Fundamental. Ministério da Educação. Brasília: MEC/SEF, 436p, 1998b.

BRASIL. *Gênero e diversidade na escola: formação de professoras/es em Gênero, Sexualidade, Orientação Sexual e Relações Étnico-Raciais*/ Org. Maria Elisabete Pereira, Fabíola Rohden ... [et al]. – Brasília/Rio de Janeiro: SPM/CEPESC, 108p; 2007.

BRASIL. *Diversidade Sexual na Educação: problematizações sobre a homofobia nas escolas* / Rogério Diniz Junqueira (organizador). – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, UNESCO, 458p; 2009.

BRASIL. Projeto Escola Sem Homofobia. Associação Brasileira de Lésbicas, Gays, bissexuais Travestis e Transexuais (AGBLT); Pathfinder do Brasil; Comunicação em Sexualidade (ECOS); Soluções Inovadoras em Saúde Sexual e Reprodutiva (Reprolatina). Disponível em: <http://www.ecos.org.br/projetos/esh/esh.asp>. Acesso em 28 mar. 2014. Nota oficial.

CHAGAS, A. Dois anos após veto, MEC diz que ainda 'analisa' kit anti-homofobia. *Notícias Terra online*. 17 mai. 2013. Disponível em: < http://noticias.terra.com.br/educacao/,62a3a67b302be310VgnVCM10000098cceb0aRCRD.html>. Acesso em 28 mar. 2014.

CENTRO LATINO-AMERICANO EM SEXUALIDADE E DIREITOS HUMANOS. *Por que o gênero assusta tanto?* Notícias CLAM. 30 abr. 2014. Disponível em <http://www.clam.org.br/destaque/conteudo.asp?cod=11528>. Acesso em 08 mai. 2014.

CONSELHO NACIONAL DE COMBATE À DISCRIMINAÇÃO. *Brasil Sem Homofobia: Programa de combate à violência e à discriminação contra GLTB e promoção da cidadania homossexual*. Brasília: Ministério da Saúde, 2004.

DE CICCO, R. R. *Potencialidades e limites do ensino das doenças sexualmente transmissíveis: um estudo qualitativo na perspectiva socioantropológica*, 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde) – Ensino em Biociências e Saúde, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2012.

De Cicco, Roberta Ribeiro; Vargas, Eliane Portes. *Relations of Gender, Body and Sexuality: Students' Conceptions on Self-care Related to Teaching Sexually Transmitted Diseases*. American Journal of Educational Research, Vol. 1, N. 9, p. 366-374, 2013.

DURHAM, E. R. *Família e reprodução humana*. In: FRACHETTO, B.; CAVALCANTI, M. L., V. C.; HEILBORN, M. L. (Orgs.). Perspectivas Antropológicas da Mulher. Rio de Janeiro: Zahar Editores, p. 13-44, 1983.

FONSECA, C. *Quando cada caso NÃO é um caso*. Revista Brasileira de Educação, n. 10, p. 58-78, 1999.

FREIRE, N. SANTOS, E.; HADDAD, F. Construindo uma política de educação em gênero e diversidade. In: Gênero e diversidade na escola: formação de professoras/es em Gênero, Orientação Sexual e Relações Étnico-Raciais. Livro de conteúdo, 266p. – Rio de Janeiro: CEPESC; Brasília: SPM, 2009.

FREITAS, L. C. *Crítica da organização do trabalho pedagógico e da didática*. Campinas, SP: Papirus, 1995.

FURLANI, J. *Educação Sexual – quando a articulação de múltiplos discursos possibilita sua inclusão curricular*. Perspectiva. Florianópolis, v. 26, n.1, 283-317, jan./jun. 2008.

FURLANI, J. *Educação Sexual na sala de aula*: *relações de gênero, orientação sexual e igualdade étnico-racial numa proposta de respeito às diferenças*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 190p, 2011

KAMEL, L. *Diversidade sexual nas escolas*: *o que os profissionais de educação precisam saber* / Luciana Kamel; Cristina Pimenta. – Rio de Janeiro: ABIA, 2008.

MARTINS, H. H. T. de S. *Metodologia qualitativa de pesquisa*. Educação e Pesquisa, São Paulo, vol.30, n.2, p.289-300, maio/ago 2004.

POUPART, J.; DESLAURIERS, J.P.; GROULX, L; LAPERRIÈRE, A.; MAYER, R.; PIRES, Á. P. A *Pesquisa Qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos* (tradução). Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

RAMOS, D. M. dos; NASCIMENTO, V. G. do. *A família como instituição moderna*. Fractal, Rev. Psicol. [online]. Vol.20, n.2, p. 461-472, 2008.

RIBEIRO, C. M. (Org.) *Tecendo gênero e diversidade sexual nos currículos da Educação Infantil*. Lavras: UFLA, 532p, 2012.

ROHDEN, F. *Gênero, sexualidade e raça/etnia: desafios transversais na formação do professor*. Cadernos de Pesquisa, v. 39, n.136, p. 157-174 jan./abr. 2009.

SILVA, T. T. *Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo*. 3ª Edição – 3ª reimpressão, Belo Horizonte: Autêntica, 156p, 2011.

VIANNA, C. *Gênero, sexualidade e políticas públicas de educação: um diálogo com a produção acadêmica*. Pro-Posições, Campinas, Vol. 23, n. 2 (68), p. 127-143, maio/ago. 2012.

A PRÁTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR NO PROCESSO FORMATIVO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: CONCEPÇÕES E REALIDADE

Patrícia Caldeira Tolentino(UFSC – CAPES)
Luiz Antonio de Oliveira (UEPG)
Rodrigo Diego de Souza (UTFPR)

RESUMO: O presente trabalho tem por objetivo principal pesquisar a concepção dos acadêmicos de Licenciatura em Ciências Biológicas. A partir das análises, pode-se observar que o curso em questão não apresenta uma PCC consolidada epistemologicamente dentro de sua grade curricular, não possuindo uma fundamentação básica sobre a prática como componente da formação docente e de questões que envolvam a escola e o processo de ensino-aprendizagem, além de que é vista pelos acadêmicos, de uma forma geral, como uma mera técnica, excluindo seu caráter reflexivo. Concluiu-se assim, que a PCC dentro do curso não está contribuindo de forma relevante para a construção da identidade profissional do licenciando, necessitando primeiramente, a consolidação de sua própria identidade.

PALAVRAS-CHAVE: Formação Docente. Identidade Profissional. Prática como Componente Curricular.

Introdução

Historicamente a educação sempre esteve relacionada à formação de certo tipo de homem, a ideia de homem aceita e elaborada pelo estilo de pensamento em vigor. Na Grécia antiga, em Esparta, buscava-se a educação para atender os interesses do Estado militarista, por isso a ginástica e demais competições. Em Atenas, buscou-se a educação do homem político, por isso à filosofia, a política, as condições culturais que apresentavam Atenas como a principal cidade-estado da época. (ARANHA, 1996; DALAROSA, 2008)

Na Idade Média, pautada nos princípios do cristianismo, buscou-se educar o homem na fé, para a vida eterna. Na Modernidade, inaugurou-se a ideia de educação voltada ao político e a industrialização. O avanço do Capitalismo sinaliza para o surgimento da pedagogia burguesa, segundo a qual o fundamento da educação centra-se na epistemologia positivista. (ARANHA, 1996; DALAROSA, 2008)

No contexto brasileiro, a educação é introduzida pelos colonizadores portugueses como auxílio irrestrito da “Companhia de Jesus”, os padres jesuítas. Esta prática educacional predominou por todo o período colonial e, por influência cultural, também no período imperial e parte do republicano. Embora os padres jesuítas tenham sido expulsos do Brasil, a Igreja separada do Estado com a proclamação da república e o positivismo influenciando o pensamento político e educacional brasileiro. (ARANHA, 1996; DALAROSA, 2008)

O resgate histórico, resumidamente, apresenta uma visão geral da história da educação, no entanto, por que é importante fazer este resgate histórico? Porque para compreender os cenários atuais no ensino de ciências e biologia, faz-se necessário visualizar quais aspectos e paradigmas contribuíram para a concepção de ensino que temos hoje e, por consequência, a concepção de formação inicial de professores que hoje diagnosticamos.

Podemos considerar que o processo de formar o professor não significa qualificá-lo em uma área específica, havendo a necessidade de estabelecer a adesão dos sujeitos participantes aos objetivos do exercício da docência. Considera-se que durante a formação acadêmica as vivências e experiências são interpretadas a partir dos enquadramentos culturais e teórico-metodológicos, que vão sendo adquiridos e redimensionados e resultam na aprendizagem que propicia o desenvolvimento pessoal e profissional. Esta relação deve ser capaz de promover um debate dialógico e reflexivo que resulte em estabelecer a superação da formação técnica, atingindo as esferas pessoais, profissionais e sociais. Para Pimenta (1999) é na formação inicial que as estruturas identitárias da docência começam a se desenvolver. Não somente os conhecimentos adquiridos na formação bastam, mas os valores repassados dão sentido e forma à profissão.

A atuação do professor de Ciências e Biologia em sala de aula apresenta como base elementos oriundos de sua formação inicial, que serão refletidos em sua prática pedagógica. Nesse sentido, considera-se a prática como componente curricular como momento de síntese no currículo da licenciatura, direcionada ao estudo sobre o conjunto de disciplinas da área específica e da área pedagógica e sua aplicação no processo de ensino-aprendizagem no contexto da educação em ciências. Para Nadai (1988) a transformação do estudante em profissional se dá frequentemente nesse momento, propondo então parte do processo de identificação com a docência. Sendo assim, a Prática de Ensino é o espaço de reflexão por excelência, pois ao mesmo tempo identifica a necessidade de pensar a escola na qual vai atuar bem como na sua própria profissionalização. (NADAI, 1988)

A prática deve ser entendida como meio pelo qual serão imersos novos conhecimentos e vivências que são, posteriormente, relacionados com os desafios e problemáticas oriundas na formação do docente. Os contornos da profissionalidade a ser buscada na formação inicial são delineados nos momentos de vivência da prática profissional, contribuindo para a construção de novas maneiras de compreender o cotidiano escolar para além dos limites da transmissão de conteúdos (GUIMARÃES, 2006). Estudos recentes, no contexto da formação de professores de Ciências e Matemática, tem se preocupado em investigar a importância da

prática no currículo destas licenciaturas (FERNANDES & FERNANDES, 2005; LOPES, 2007; MANRIQUE & PERENTELLI, 2008; OLIVEIRA et al, 2007; SILVA & DUSO, 2011; TERRAZAN et al, 2007; VILELA, 2008), abordando aspectos que mostram sua relevância no desenvolvimento de habilidades, saberes, posição reflexivo-crítica e na construção da identidade do docente.

Com o objetivo de trazer terminalidade e integralidade própria aos cursos de licenciatura em relação aos bacharelados e proporcionar aos licenciandos a articulação entre conhecimento das áreas específicas e pedagógicas, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica (BRASIL, 2002) estabelece a prática de ensino como componente curricular, que deve ser vivenciada ao longo da formação profissional. No tocante da construção do projeto pedagógico das licenciaturas, o documento afirma que deverão ser consideradas várias competências, em que se destaca: compreensão do papel social da escola, domínio dos conteúdos a serem socializados e do conhecimento pedagógico, conhecimento de processos de investigação que possibilitem o aperfeiçoamento da prática pedagógica, entre outras.

As referidas competências deverão ser contextualizadas e complementadas pelas competências específicas da área de cada licenciatura. Nesse sentido, o documento propõe a autonomia institucional na distribuição da carga horária deliberada para a PCC.

Nessa linha de debate, problematiza-se qual sentido da prática está sendo concebido pelos licenciandos, no tocante da produção de referências para o exercício da docência. A partir desta perspectiva, este estudo teve como objetivo teve por objetivo identificar a concepção de prática como componente curricular dos licenciandos e situar se os mesmos compreendem os momentos em que a prática ocorre no currículo do curso.

O presente trabalho está estruturado em três partes. Na primeira discute-se a Prática como Componente Curricular e sua estrutura organizacional nas licenciaturas. Na segunda parte está organizada a fundamentação metodológica, a apresentação e análise dos dados empíricos juntamente com resultados e discussão. A última parte expõe as considerações finais acerca da pesquisa realizada.

A PRÁTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR E SUA ESTRUTURA ORGANIZACIONAL NAS LICENCIATURAS

Com o sentido de construir certa identidade para a profissão docente, as Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores da Educação Básica (BRASIL, 2002)

reorganizaram o sentido da prática na formação de professores para Educação Básica. A Prática como Componente Curricular (PCC) é estabelecida pela Resolução CNE/CP 02/2002, e consiste de 400 (quatrocentas) horas de prática que devem ser vivenciadas ao longo do curso de graduação. O Art. 12 § 1º da resolução CNE/CP 01/2002, afirma que "a prática, na matriz curricular, não poderá ficar reduzida a um espaço isolado, que a restrinja ao estágio, desarticulado do restante do curso" e o § 2º diz que "a prática deverá estar presente desde o início do curso e permear toda a formação do professor". Com esta apresentação, os documentos adotam uma concepção de prática que permeia toda a formação do professor, trazendo terminalidade e integralidade própria à licenciatura em relação ao bacharelado, pois o modelo de formação anteriormente vigente nas licenciaturas tinha como princípio a formação pedagógica como complemento das disciplinas específicas.

> O princípio metodológico da prática como componente curricular não se resume na discussão de dimensão prioritária, entre teoria e prática, na formação do professor. Propõe pensar no processo de construção de sua autonomia intelectual: o professor além de saber e de saber fazer deve compreender o que fazer. (MANRIQUE; PERENTELLI, 2008 p. 11676)

Lopes (2007) justifica a importância da prática nessa nova configuração nas licenciaturas: ela não é meramente uma fase burocrática do curso, mas sim uma forma de se construir um conhecimento teórico, um saber fazer da ação docente, que é subjetivo a cada um; é um momento crucial para a determinação do tipo de professor que será no futuro. Vilela (2008) aponta que essa prática tem o papel de ampliar as dimensões da atuação profissional no processo formativo para além da preparação para a regência de classe, incluindo discussões sobre temáticas mais propriamente relacionadas ao sistema educacional e a atuação dos professores.

Nesse sentido, Vilela (2008) destaca que esta organização da prática pode representar uma experiência importante na profissionalização do professor, com o propósito da construção de um profissional preparado para atuar na sociedade contemporânea. A significação do lugar da escola como espaço de produção de conhecimento que articula conhecimentos da área específica e pedagógica, teoria e prática, universidade e escola contribui na constituição da identidade do ser professor. O processo formativo precisa desenvolver o sujeito, professor-educador, por meio do diálogo com o contexto social e político e dos elementos constitutivos do currículo, em uma ecologia formativa. (ROSSO, 2007)

Para a efetivação dessa concepção de prática ampliada, deve ser dada ênfase nos processos de observação e reflexão do contexto escolar, sendo esse processo registrado e debatido para resolução de situações problematizadas (ANDRADE et al, 2004). Segundo Manrique e Perentelli (2008), durante a formação inicial, todo o tipo de vivência, aprendizagem e saberes, não somente os teóricos, mas aqueles submetidos a um contexto teórico-prático vêm a ser o modo pelo qual o licenciando estrutura sua profissionalidade.

No entanto, em busca sobre os sentidos da prática na formação docente, Vilela (2008) aponta a superficialidade do debate, discutindo principalmente o contexto de implantação sob a ótica dos desdobramentos curriculares diante das alterações de carga horária determinada pela legislação.

> O papel da Prática de Ensino portanto, parece vir sendo analisado "à distância" deixando de lado elementos-chave que estão presentes no dia a dia da atuação de licenciandos em sala de aula, nos processos de formação em que estes têm a oportunidade de identificar-se com seus futuros pares. As contribuições dos professores em exercício e, por conseguinte, do conjunto de relações político-pedagógicas e institucionais que se passam no interior das escolas não vêm sendo reconhecidas no entendimento do papel da Prática de Ensino durante a formação inicial. (VILELA, 2008 p. 18)

Diante do exposto, pode-se considerar a PCC como um meio de interação mutua e reflexão entre a teoria e a prática, em que o futuro professor pode desenvolver suas habilidades de assimilação e articulação de informações, e também produzir conhecimentos, através de pesquisas feitas em seus momentos de vivência no espaço educacional[1] articuladas com o conhecimento do processo de ensino-aprendizagem na área específica, transformando-se de um "consumidor de conhecimentos e técnicas e ensino, para um produtor" (OLIVEIRA *et al*, 2007). Com essa visão de prática, como ferramenta de pesquisa, a universidade proporciona ao licenciando uma visão mais elaborada do processo ensino-aprendizagem, não como apenas como transmissão de conhecimentos, mas também como uma produção de conhecimentos, com a teoria dialeticamente imbricada com a prática.

METODOLOGIA

O percurso metodológico traçado por essa pesquisa é de cunho exploratório descritivo qualitativo. Gil (1999) aponta que as pesquisas exploratórias visam "proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses.

[1] Considera-se espaço educacional como local em que ocorre o processo de ensino-aprendizagem, podendo ser formal (ambiente escolar) ou não formal (fora do ambiente escolar).

Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições." (p. 45).

Este trabalho apresenta a análise das respostas da questão “Qual o significado de Prática como Componente Curricular? Como esta prática se estabelece no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas?”.

Os sujeitos da pesquisa foram 94 licenciandos do 1º, 2º, 3º e 4º ano do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade publica estadual do interior do Paraná, dos turnos vespertino e noturno no ano de 2013.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No tocante da PCC como disciplina, ficou evidente nas respostas dos acadêmicos, que ela não está estabelecida dentro do curso em virtude de apenas três de todas as respostas, citarem a suposta disciplina que deveria ocupar essa função (Laboratório de Ensino em Ciências e Biologia), porém dividindo a função com a disciplina de Estágio Supervisionado e apenas uma a colocar como unidade curricular.

> Estabeleceria na Disciplina de Laboratório de Ensino e Estágio. Importantes para colocar em prática a profissão que o curso diz formar. (Sujeito 44)
>
> Acredito que envolve a parte do estágio obrigatório onde o aluno exerce pela primeira vez a sua prática. Através do estágio obrigatório, projeto de extensão, mostras de Laboratório de Ensino, etc. (Sujeito 69)
>
> A unidade curricular que formaliza o tempo institucional para o desenvolvimento de conhecimento constituído na e pela experiência de aprender a "ser professor", articulando o conhecimento experimental. (Sujeito 34)

As Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores da Educação Básica (BRASIL, 2002), através das Resoluções CNE/CP 01/2002 e CNE/CP 02/2002, já deixam bem claro que a PCC e o Estágio Supervisionado devem ocupar espaços distintos e individualizados dentro do processo formativo, onde a PCC deve estar presente desde o inicio do curso. Isto porque ela tem por função a aquisição de conhecimento e habilidades durantes as vivências do acadêmico, além de, não menos importante, habituar e contextualizar o mesmo dentro do âmbito escolar para posteriores reflexões sobre sua própria prática e profissão, auxiliando na construção de sua identidade profissional.

> [...] a formação inicial dos professores deve pautar-se pela investigação da realidade, por uma prática intencional, de modo que as ações sejam marcadas por processos reflexivos entre os professores formadores e futuros professores, ao

> examinarem, questionarem e avaliarem criticamente o seu fazer, o seu pensar e a sua prática. (BARREIRO e GEBRAN, 2006 *apud* MANRIQUE e PERENTELLI, 2008)

Ainda sobre sua relação com o Estágio Supervisionado, notou-se que grande parte das opiniões considera essa disciplina como a responsável pela prática dentro do curso, com algumas até mesmo criticando-a por não contemplar todo o processo de inserção do discente dentro do âmbito escolar, devido a burocracia e distribuição de sua carga horária e por estar presente apenas nos dois últimos.

> Seria colocar em prática os conhecimentos adquiridos ao longo dos anos. Essa prática é muito fraca, pois o estágio que tem esse papel estipula tempos inapropriados para que esta prática se concretize. A prática deveria acontecer desde o 1º ano da graduação, sendo assim uma verdadeira prática. (Sujeito 90)

> A prática é essencial para a formação dos professores mas no nosso curso eu considero um pouco falha visto que nosso contato com a realidade escolar ocorre somente a partir do 3º ano com o estágio. Creio que deveríamos iniciar o curso já com contato nas escolas, já adquirindo prática. (Sujeito 54)

> É a ação, a realidade do que se estuda. Esta prática como no Estágio Curricular nos mostra o que iremos enfrentar, podemos perceber as dificuldades que podemos ter. (Sujeito 65)

Para a disciplina de Estágio existe uma legislação própria, explicitada no Art. 13 § 3º da Resolução CNE/CP 01/2002:

> O estágio curricular supervisionado, definido por lei, a ser realizado em escola de educação básica, e respeitado o regime de colaboração entre os sistemas de ensino, deve ser desenvolvido a partir do início da segunda metade do curso e ser avaliado conjuntamente pela escola formadora e a escola campo de estágio (RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 1, de 18 de Fevereiro de 2002).

Assim, ela difere da PCC logo em sua definição onde está explícito o seu funcionamento e disposição de carga horária. Com isso, a visualização da PCC como sendo representada pela disciplina Estágio Supervisionado, corrobora para afirmar sobre a ausência de identidade da primeira.

Analisando as respostas sobre a PCC apenas como prática no seu sentido epistemológico e de representação, não mais como disciplina curricular, pode-se observar várias facetas que ela possui na visão dos acadêmicos. As primeiras a ficar bem clara foram o seu papel de mediação na aprendizagem, na conquista de conhecimento, de contextualização dos conhecimentos teóricos e no ganho de experiência para a profissão docente que também foram relatados na avaliação das evocações. Isso fica claro nas respostas a seguir:

> Aprendizado por que na prática com erros e acertos é que vai se ganhando experiência. Através de projetos e trabalhos aplicados à própria turma. (Sujeito 25)

> A prática significa ter os métodos para o ensino, exercitar é importante. Somente com o erro antes da aula em si saberemos o nosso real preparo técnico. (Sujeito 60)
>
> Prática é tirar o aluno de dentro da sala de aula para fazê-lo ver que a Biologia não se trata apenas de uma matéria e sim de realidade, de vida. (Sujeito 14)
>
> A prática é uma composição importante do currículo acadêmico da licenciatura. Pois é através dela que temos a visualização da realidade, e ao mesmo tempo, auxilia o ambiente escolar. (Sujeito 83)

Porém, evidencia-se novamente um discurso da prática pela prática, tida apenas como técnica fica implícito nos discursos dos acadêmicos como em "Aulas em laboratório onde verificamos o que é visto na teoria" (Sujeito 2) e "Ideias para fazer prática; aulas em laboratório com microscópios e ter materiais para realização." (Sujeito 17), mostrando que ainda existe a concepção de que prática é simplesmente a comprovação dos fenômenos naturais e teóricos através de experimentos; ela se daria "por meio da técnica, entendida como aplicação de procedimentos precisos para o alcance dos fins definidos teoricamente" (Vilela, 2008). Isso vem contra a ideia de prática como meio de reflexão, onde não é neutra e nem a-histórica, mas sim questionadora, sobre a ação docente, os conhecimentos gerados e mediados, sobre a realidade, sempre dialogando integralmente com a teoria. Fernandes e Fernandes (2005, p.3) concordam com essa concepção, afirmando que essa "relação dialetizada nas contradições e impossibilidades que a realidade complexa, mutante e ambivalente possibilita, faz com que na prática a teoria seja outra, para então se mudar a teoria e se transformar a prática. São fáceis indissociáveis do ato de conhecer".

Algumas posturas mais críticas em relação como a prática está delineada no curso também estiveram presentes nas respostas. Nelas, são mostrados determinadas falhas, onde é evidenciada a preocupação e relação dela com a formação de professores e construção da identidade docente.

> A prática é essencial para a formação dos professores mas no nosso curso eu considero um pouco falha visto que nosso contato com a realidade escolar ocorre somente a partir do 3º ano com o estágio. Creio que deveríamos iniciar o curso já com contato nas escolas, já adquirindo prática. (Sujeito 54)
>
> No curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, a prática deve estar intimamente relacionada à todas as disciplinas da graduação. Uma forma seria relacionar toda a grade e transforma-la em estudo interdisciplinar, como atividades integradoras que já existem, mas poderiam ser mais frequentes. (Sujeito 21)
>
> Levando em consideração a prática que temos em nossa graduação, percebo que a grande maioria não nos servirá para levar dentro de uma sala de aula. Aqui na Universidade, apesar de se falar que estamos sendo preparados para sermos professores, isso foge um pouco na realidade, pois o sistema de educação é muito oscilador e está em constante mudança. (Sujeito 4)

A prática bem como todas as vivências durante o processo formativo contribui de forma significativa na construção da identidade profissional do professor, bem como sua representação social perante o contexto em que vive. A partir disso, o docente em formação pode desenvolver habilidades, saberes, posições críticas em relação ao seio meio de trabalho e tudo o que possa influenciá-lo.

> A identidade profissional de professores é resultante de experiências de ensino vivenciados em diferentes espaços com diferente sujeitos, de escolhas realizadas por esse profissional, da relação que ele mantém com sua formação e do sentido que ele confere ao seu trabalho [...]. Por isso, a formação da identidade profissional se dá mediante um processo de construção e reconstrução constante (TERRAZZAN *et al*, 2007).

A partir desta análise notou-se que a PCC dentro do curso não possui uma identidade própria, primeiramente por não estar delimitada dentro do currículo do curso, e, também comprovada pelas respostas dos acadêmicos. Nessas, percebe-se concepções individuais e isoladas de prática, porém sem nenhuma originada da própria PCC. Observou-se ainda que a concepção de prática que a grande parcela dos licenciandos possuem, diz respeito à uma prática como ferramenta, técnica, para se treinar o ato de ser professor, não fugindo assim do modelo positivista e pragmático que a ciência pura impõe sobre os profissionais em formação. O fato de a maioria não estar lecionando, tendo seu possível primeiro contato apenas na disciplina Estágio Supervisionado, possa, talvez, explicar o fato de terem essa visão de prática. Vilela (2008) aponta que nas licenciaturas a prática vem sendo organizada, não apenas segundo objetivos e atividades escolares, mas centrado em questões que a própria universidade propõe a escola, com projetos de ensino, pesquisa e extensão que acabam por manter a formação isolada do contexto no qual a ação docente se constitui, culminando assim em uma prática sem um discurso e debate político-histórico envolvido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática vem a ser o momento em que o educador expõe todas as estruturas adquiridas durante o seu processo formativo e as que ainda são e serão internalizadas durante a sua ação cotidiana. Isso vem mostrar a relevância e importância da PCC para o licenciando, pois é a partir dela em que ele, além de construir e dar um significado aos conhecimentos pedagógico-científico adquiridos, pode refletir constantemente sua própria ação e pratica educativa, ao longo do processo de formação, além de vivenciar mais de perto sua futura profissão.

O meio social que a universidade representa, traz embutida em si, representações sociais e coletivas sobre o professor, que são de origem hierárquica e até mesmo departamental, que culminam na própria constituição e imagem das licenciaturas, influenciando assim, na construção da identidade profissional e até mesmo social dos futuros docentes.

A partir da análise do currículo e ementas, e dos questionários, conclui-se que a PCC dentro do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da universidade pública em estudo, ainda está sem uma identidade própria, já que muitos a confundem com a disciplina de Estágio Supervisionado e possuem concepções de prática como simples técnica, o que está longe de ser. Além disso, seus supostos eixos temáticos não abordam questões inerentes à própria prática, e nem mesmo discussões relevantes da Educação como um todo, que integram e promovem uma interação mútua entre teoria, tanto pedagógica quanto especifica, e a ação profissional. Em virtude disso, interfere de forma não construtiva na formação da identidade profissional para a docência, tendo por consequência, a representação *pesquisador* como identidade profissional almejada (TOLENTINO, 2010), em virtude do próprio currículo ser voltado, implicitamente, para a formação de um biólogo-pesquisador e não um professor pesquisador-biólogo.

Com isso, a delimitação correta da PCC, como um dos componentes formadores do docente, se mostra de crucial importância, por inserir o licenciando na dinâmica de sua profissão, fazendo-o construir novos conceitos e refleti-los sob diversos aspectos – educacional, pedagógico, científico, político e histórico – que sustentam sua profissão.

REFERÊNCIAS

ARANHA, Maria Lúcia de Arruda. História da Educação. São Paulo: Moderna, 1996.

ANDRADE, E. P.; AYRES, A. C. B. M. & SELLES, S. L. E. Nã/o só do seu préstimo, mas dos seus costumes: provisão e formação de professores no Brasil. In: VIEncontro de Pesquisa em Educação da Região Sudeste. Rio de Janeiro: ANPEd, 2004.

BRASIL, MEC/CNE. Resolução CNE/CP 1/2002 – Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Disponível em http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CP012002.pdf

BRASIL, MEC/CNE. Resolução CNE/CP 2/2002 – Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Disponível em http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/df/CP022002.pdf

DALAROSA, A. A. Epistemologia e Educação: Articulações Conceituais. In. Revista Publicatio – Ciências Humanas, Linguística, Letras e Artes. V. 16 (2), Editora UEPG, Ponta Grossa : PR, 2008. p. 343-350.

FERNANDES, C. M. B.; FERNANDES, S. R. de S. As questões da prática pedagógica como componente curricular nas licenciaturas. Anais 28ª Reunião Anual da Anped (Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação), Caxambu (MG), 2005.

GIL, A.C. Métodos e técnicas de Pesquisa Social. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 1999

GUIMARÃES, V. S. Formação de Professores: Saberes, Identidade e Profissão. 3 ed. Campinas: Papirus, 2006. 128 p.

LOPES. F. M. A construção dos saberes docentes e a relação de identificação no estágio supervisionado de biologia. 2007. 157 f. Dissertação (Mestrado em ensino de ciências e matemática). Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.

MANRIQUE, A. L., PERENTELLI, L. F. Um estudo sobre a prática como componente curricular em cursos de licenciatura em matemática. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 8., 2008, PUC-PR. Anais... Curitiba: Champagnat, 2008.

NADAI, E. A Prática de Ensino e a Universidade. In: CARVALHO, A.M.P (coord.) A formação do professor e a prática de ensino. São Paulo: Pioneira, 1988.

OLIVEIRA, V. D. R. B., GARAVELHO, C. R. G., MIGUEL, M. M. B., NASCIMENTO, E. G. A prática pedagógica e a formação de professores de Ciências e biologia: uma experiência em construção. IN: VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2007, UFRJ-RJ.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: Identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, S. G. (org.) Saberes pedagógicos e atividade docente. São Paulo: Cortez, 1999.

ROSSO, A.J. Avaliação dos significados atribuídos pelos estagiários à Metodologia e Prática de Ensino de Biologia. Revista Práxis Educativa, Ponta Grossa, v. 2, n. 2, 2007.

SILVA, T. G. R., DUSO, L. Prática pedagógica como componente curricular: uma avaliação dos alunos do curso de ciências biológicas da UFSC. IN: V ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 2011, UEL-PR.

TERRAZAN, E.A., DUTRA, E. F., WINCH, P. G., SILVA, A. A. Configurações curriculares em cursos de licenciatura e Formação identitária de professores. IN: VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2007, UFRJ-RJ.

TOLENTINO, P. C. As referencias na formação incial na representação dos licenciados em ciências biológicas na Universidade Estadual de Ponta Grossa. 2010. 176 f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2010.

VILELA, M. L. Dimensões formativas em confronto na prática de ensino escolar: uma investigação de percursos de licenciandos das Ciências Biológicas. 2008. 257 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2008.

A INTEGRAÇÃO DO CONHECIMENTO ESCOLAR À DIDÁTICA DO ENSINO DE CIÊNCIAS

Silvana Soares de Araujo Mesquita
(Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro_PUC- RJ)

Resumo

Este trabalho apresenta um debate teórico sobre o conhecimento escolar e a sua integração com a didática, a partir de pesquisas sobre o ensino de ciências no Brasil. Argumenta-se sobre a importância de se articular a natureza epistemológica dos conhecimentos ensinados com os contextos socioculturais e as didáticas específicas. Consta de um recorte de seis pesquisas que tratam do conhecimento escolar e da didática dentro de diferentes perspectivas, como (re)contextualização do conhecimento, demarcação de saberes, transposição didática e o sentido de ensinar ciências. São introduzidos os conceitos de epistemologia das disciplinas e a integração com a didática geral. Por fim, fica evidenciado que há interdependência entre conteúdo, contexto sociocultural e didática no ensino de ciência.

Palavras chave: Currículo, didática, ensino de ciências

Introdução

Este trabalho tem a proposta de debater sobre o conhecimento escolar e a sua integração com a didática, a partir de pesquisas sobre o ensino de ciências no Brasil. Na verdade, o que se quer pensar são as relações do conteúdo (conhecimento escolar), contexto (sentido do ensino) e método (didática), através das questões: o que ensinar, por que ensinar e como ensinar ciências? A ideia inicial compreende que não se pode fazer uma seleção de conhecimento\conteúdo escolar sem definir o que se espera de uma disciplina, os sentidos atribuídos à mesma na formação do sujeito, e muito menos pensar em uma didática para o ensino de ciências desassociada destas duas questões.

Com isso, argumento sobre a importância de se articular a natureza epistemológica dos conhecimentos ensinados com os contextos sociais\culturais e as didáticas específicas.

Metodologicamente, este trabalho parte de um levantamento bibliográfico das produções científicas de pesquisas em ensino de ciências que abordam os temas do conhecimento escolar e da didática. O objetivo foi identificar pesquisas com diferentes perspectivas a fim de permitir o debate sobre os temas. Assim, foram selecionados seis artigos

contemplando as questões da (re)contextualização do conhecimento (Kato & Kawasaki, 2011; Galian, 2010), da demarcação de saberes (Baptista, 2010), da natureza da ciências e da transposição didática (Acevedo et all, 2005), das implicações curriculares e o sentido de ensinar ciências (Cachapuz et all, 2008; Pereira,2011).

Paralelamente, é introduzido as ideias de Libâneo (2010b), sobre a epistemologia das disciplinas e a integração com a didática, a fim de propiciar um diálogo entre os pesquisadores de uma área específica, como o ensino de ciências, e um pesquisador da área da didática geral, que traz elementos teóricos comuns às didáticas de conhecimentos específicos. Além disso, é apresentado um breve histórico sobre o desenvolvimento do ensino de ciências no Brasil, a fim de configurar o contexto (Cachapuz et all, 2008; Teixeira & Neto, 2006). Na conclusão, procura-se fazer uma análise crítica sobre as ideias apresentadas pelos autores buscando ampliar a questão inicial anunciada sobre a articulação entre conteúdo, contexto e didática.

Didática e o conhecimento

O texto inicia-se apresentando as ideias de Libâneo com intuito de trazer as justificativas do autor sobre a importância da integração entre a didática e a epistemologia das disciplinas. Em diversos estudos, Libâneo (2008, 2010) debate sobre o desenvolvimento teórico da didática e fornece subsídios para a reflexão das didáticas específicas. Para evidenciar a origem desta integração, o autor (2010b) distingue três fases na história da didática.

A primeira fase, a partir de Comênio e Herbart, se caracterizava por uma teoria geral de ensino, a didática "geral", aplicada a todas as matérias, não importando a particularidade epistemológica. Já na segunda fase, Libâneo constata a consolidação das metodologias específicas das ciências ensinadas, mostrando a relevância da dimensão epistemológica dos saberes. Porém, reconhece que tal visão trouxe prejuízos para o fundamento pedagógico de todo ensino, rechaçando a didática geral. E, na terceira fase, mais atual, busca-se a unidade teórico-científica entre a didática e as didáticas específicas, procurando ressaltar o que é comum, básico, para os objetivos de formação dos alunos, para o trabalho docente e para a questão epistemológica dos saberes específicos.

Libâneo (2010b) defende que toda didática supõe uma epistemologia e para sustentar tal ideia é preciso admitir que o núcleo do problema didático seja o conhecimento, no qual estão implicadas questões lógicas e psicológicas. O conhecimento é o objeto do ensino, e para isso se estrutura a atividade de aprendizagem. O autor argumenta que para se criar as

melhores condições de um bom ensino faz-se necessário saber como se dá o processo de apropriação de conhecimentos e, que esta é uma questão eminentemente epistemológica.

Tomando o conceito de epistemologia como o estudo crítico e histórico dos princípios, hipóteses e resultados das diversas ciências, Libâneo (2010b) reconhece que a Pedagogia não é suficiente para compreender os problemas de mediações pedagógicas entre o sujeito e o saber. Muitas vezes, a falta de análise epistemológica do que se ensina reforça os obstáculos didáticos. Para Libâneo (2010b), a particularidade epistemológica de cada disciplina exige domínio dos conhecimentos específicos e de seus processos investigativos, a fim de se desenvolver uma didática específica para cada área do saber.

No decorrer do artigo, Libâneo (2010b) defende a Teoria de Ensino Desenvolvimental de Davidov (1988) baseada no método de reflexão dialética. Esta abordagem visa a superação dos conceitos empíricos através do desenvolvimento do pensamento conceitual, a fim de atingir abstrações e generalizações. Partindo dos conceitos iniciais de Vigotski, Davidov (1988) afirma que o objetivo geral do ensino é promover e ampliar as capacidades intelectuais dos alunos pela formação do pensamento teórico-conceitual garantindo a capacidade de pensar e atuar com conceitos. Defende, ainda, a importância de se buscar as relações internas de um conteúdo e o seu desenvolvimento histórico, entender como surgiu e como foi construído, enfim, sua epistemologia. Assim, cada ciência teria um método teórico geral de ensino, expresso nos princípios lógico-investigativos que lhe dão suporte, os quais indicam o caminho didático para formação dos conceitos pelos alunos. O professor, ao planejar o ensino de uma matéria, deveria iniciar pela análise do conteúdo, formulando conceitos nucleares, extraindo uma estrutura de tarefas de aprendizagem compatíveis com as ações mentais do processo de investigação que constituiu os conhecimentos.

Com isso, as ideias de integração entre o epistemológico e o didático, da importância do domínio dos procedimentos lógicos e investigativos dos conteúdos específicos e da insuficiência de uma didática “geral” podem nos conduzir ao estudo das didáticas específicas. As análises dos artigos selecionados procuram dar conta de alguns destes questionamentos trazidos por Libâneo (2010b), principalmente sobre a importância do domínio epistemológico dos conhecimentos, a seleção de teorias de ensino e a busca por objetivos para o ensino de ciências. E, com isso, pensar a integração do porquê ensinar, o quê ensinar e como ensinar ciência na educação básica.

O ensino de ciências em particular

Os estudos sobre o ensino de ciências no Brasil vêm se mostrando uma área em ampla expansão. Desde 1997, com a realização do I ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisas do Ensino De Ciências) a área vem se consolidando como um dos ramos da educação preocupado com o processo ensino-aprendizagem, isto é, com a didática. O ensino de ciências compreende os estudos das disciplinas específicas como o ensino de Física, Química e Biologia, principalmente no ensino médio, além do ensino de ciências no ensino fundamental. Porém, por se tratar de áreas com naturezas epistemológicas semelhantes, muitos estudos optam por uma abordagem integrada destas ciências. Teixeira & Neto (2006), acompanham este processo de consolidação da área e constata que a maioria das pesquisas sobre ensino de ciências no Brasil revela um compromisso de auxiliar os professores em sala de aula e os formuladores de políticas públicas.

De acordo com o levantamento de Baptista (2010) o ensino de ciências passou a ser obrigatório no Brasil, a partir da LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira) n.4024\61. Nessa época, o país buscava a independência financeira através da industrialização e necessitava de profissionais na área de ciências e tecnologia. Assim, surge a ênfase no ensino de ciências para formar futuros cientistas. As aulas de ciências se baseavam na apropriação de conhecimentos científicos através do uso de roteiros de experimentos em laboratório com os resultados previamente estabelecidos.

Nos anos de 1970, o uso do método científico se expandiu como uma ferramenta da didática de ciência, conhecido como método da redescoberta. Porém, alguns professores já se mostravam contrários a esta forma de ensinar, reconhecida como mecânica e sem participação dos alunos.

Para Kato & Kawasaki (2011), a incorporação do método científico no ensino de ciências, enquanto uma atividade científica simulada trouxe dois equívocos. O primeiro foi de redução do processo científico para algo esquematizado e padronizado capaz de resolver problemas. E, o segundo, foi o de transpor este método científico para situações de ensino, como se ensinar ciência fosse para transformar o aluno em minicientistas.

De acordo com o levantamento apresentado por Baptista (2010), na década de 1980, sobre influência dos estudos psicológicos de Piaget, surgiu à teoria construtivista da aprendizagem, através da qual se passou a aceitar a ideia da incorporação dos conhecimentos prévios dos alunos. Tais ideias construtivistas tiveram grande repercussão no ensino de ciências, pois permitiam ir além da transmissão do conhecimento, adotando uma base mais dialética na construção dos saberes. Para Baptista (2010), tal abordagem levou a valorização

dos saberes culturais dos alunos, permitindo uma nova visão da ciência, não mais como uma verdade absoluta, mas como forma de ampliação dos pontos de vistas.

Porém, Baptista (2010) constata que a influência histórica da origem do ensino de ciência ainda é grande. A visão ideológica de dominação da ciência prevalece como forma hegemônica e eficaz para resolução de problemas, o que acaba por conferir uma prática de ensino ainda muito cientificista e acultural. Para autora, parte das ideias do construtivismo continua a ser empregada, mas, apenas como uma forma de superar os conhecimentos prévios dos alunos em substituição pelos conceitos científicos, supostamente, mais corretos.

O sentido de ensinar ciências

Refletindo sobre as análises históricas do ensino de ciências fica evidenciado que o sentido atribuído a esta área de ensino demarcaram os saberes a ser ensinados e a sua didática. Nos artigos selecionados foram identificados vários sentidos atribuídos ao ensino de ciências pelos pesquisadores, nos quais é possível perceber semelhanças e alguns distanciamentos.

Os autores Cachapuz et all (2008) identificaram que há uma nova linha de pensamento sobre ensino de ciências em ascensão. Trata-se do CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) que defende a relevância social e cultural da ciência numa sociedade sustentada na ciência e na tecnologia. Observam um movimento de redução da influência da Psicologia da Educação e fortalecimento da Filosofia e Sociologia das ciências, bases do CTS. Com isso, o ensino de ciências ganha uma grande responsabilidade social na garantia da alfabetização científica, compreensão pública da ciência e desenvolvimento de uma cultura científica. Porém, longe de um caráter apenas prescritivo e hegemônico, o ensino das ciências baseado no CTS busca desenvolve uma “literacia” científica, que consiste no desenvolvimento da capacidade de cada um compreender e usar a informação científica. Para tanto, defende um ensino com base interdisciplinar aproximando a natureza das ciências com a dimensão social e humana. Surgem temas como “ciência cidadã”, “ciência para cidadania”, ligando a ciência aos fenômenos sociais e aplicação na vida cotidiana.

O artigo de Acevedo et all (2005) esclarece que a partir da reforma do ensino de ciências, no início deste século, e a consolidação do CTS se estabeleceu um consenso no meio acadêmico sobre a importância do conhecimento da Natureza da Ciência pelos alunos. Com isso, o ensino de ciência passou a incorporar em seus objetivos a necessidade dos alunos de compreender a natureza da ciência, a fim de alcançar uma melhor alfabetização científica. Segundo os autores, tal abordagem torna o ensino mais democrático e ajuda a desenvolver um discurso racional, além de valorizar os argumentos, favorecendo a tomada de decisões pelos

alunos\cidadãos. Porém, há uma preocupação dos autores em relação à dificuldade de transposição didática destes tipos de conhecimentos e a necessidade de uma nova abordagem metodológica nas aulas de ciências, que levaram a elaboração do artigo “Os mitos da didática das ciências acerca dos motivos de incluir a natureza da ciência no ensino fundamental”.

No entanto, a necessidade de um ensino democrático e de igualdade de acesso ao conhecimento científico não pode levar a anulação dos saberes culturais de algumas sociedades tradicionais. No texto, “Importância da demarcação de saberes no ensino de ciências para sociedade tradicionais”, Baptista (2010) defende um ensino de ciências que supere a visão de saber hegemônico, substituto das concepções prévias do aluno, por uma ciência única e “dona da verdade”. Assim, para a autora o sentido de ensinar ciências está em permitir acesso à atualização científica e tecnológica, visando à ampliação dos saberes prévios dos alunos. Baptista (2010) afirma que o ensino de ciências deve demarcar e não anular os saberes, dando prioridade para que os alunos compreendam os conceitos científicos, comparem e ampliem suas visões de mundo.

Galian (2011) ao debater a questão da recontextualização do conhecimento científico no cotidiano escolar identifica que o ensino de ciências tem a função de garantir ao aluno o domínio de instrumentos, habilidades de pensamento e conceitos que lhe permitam conhecer o mundo que o cerca para entender, questionar e marcar sua posição diante do discurso do poder embutido nas práticas sociais, visando uma sociedade mais justa. Para que tal objetivo seja alcançado, Galian defende a manutenção de certos níveis de exigência conceitual no processo de recontextualização dos conhecimentos científicos para o conhecimento escolar.

Ampliando este debate sobre os sentidos do ensino de ciências, Talita Pereira (2011) apresenta o artigo ”Discursos que produzem sentidos sobre o ensino de ciências nos anos iniciais de escolaridade” identificando o predomínio da ideia do ensino de ciências para promover a alfabetização científica, através da apresentação dos avanços científicos e tecnológicos para os alunos. Para autora, esse discurso se fundamenta em uma concepção de currículo produzido fora da escola que organiza o processo de seleção dos conteúdos escolares na modernidade. Um currículo legitimado com base na possibilidade de uma descrição objetiva dos fatos, capaz de garantir a objetividade do conhecimento que se entende universal.

O conhecimento e o ensino de ciências

A totalidade dos artigos mencionados refere-se à questão do conhecimento escolar no ensino de ciências utilizando-se de diferentes abordagens, como (re)contextualização do

conhecimento (Kato & Kawasaki, 2011; Galian, 2010), transposição didática (Acevedo et al, 2005), demarcação de saberes (Baptista, 2010), implicações curriculares (Cachapuz et all, 2008; Pereira,2011), epistemologia (Acevedo et all, 2005). A comparação entre os textos permite identificar as diferenças de concepções em relação ao processo de seleção de conteúdos escolares.

Galian (2011) investiga como ocorre o processo de transformação do conhecimento oriundo de seu campo de produção quando sua inserção nas condições escolares, adotando o termo de recontextualização do conhecimento científico. A autora identifica três instâncias de recontextualização, os PCNs de ciências naturais, o livro didático e a prática docente constatando a ocorrência de um processo de redução de exigência conceitual, caracterizado por um empobrecimento conceitual. Identifica como causas principais: a forma fragmentada com que muitos temas são tratados, sem provocar a mobilização mais complexa do pensamento do aluno; a baixa complexidade dos conteúdos, optando por temas que exigem menor grau de abstração e maior conforto com o saber da experiência; a ênfase nas práticas de treinamento dos alunos para adquirir determinada habilidades cobradas nas avaliações externas da escola.

Paralelamente, Kato e Kawasati (2011) debatem sobre as diferentes concepções\interpretações de contextualização do ensino ciências em documentos curriculares oficiais (Diretrizes curriculares nacionais do ensino médio, PCNs do ensino médio e fundamental, diretrizes curriculares do estado e município de SP) e de professores de ciências (participante de curso de formação continuada em São Paulo). Os pesquisadores identificam que o conceito pode ser interpretado por algumas categorias que levam a implicações no trabalho docente. Uma categoria, a do cotidiano escolar, compreende contextualizar como tornar o ensino prático, mais concreto com a realidade do aluno, a fim de alcançar níveis mais complexos de abstrações. Outra categoria seria a da interdisciplinaridade, que compreende contextualizar como a integração dos conteúdos entre as disciplinas escolares, criando um contexto. E, ainda, a categoria de contexto histórico, social e cultural que busca relações com a cultura, história da ciência e a CTS.

Com uma abordagem mais específica, destacam-se os conceitos de Baptita (2010) baseados na etnobiologia, ciência que estuda os conhecimentos desenvolvidos por qualquer cultura sobre seres vivos e fenômenos biológicos, além de suas contribuições para o ensino, aprendizagem e formação de professores em sociedades tradicionais. A autora reconhece tais sociedades como grupos de pessoas que vivenciam um estilo de vida baseado nos conhecimentos tradicionais de saber e saber-fazer, como os indígenas, quilombolas,

agricultores, pescadores. Baptista (2010) defende o ensino de ciências como uma segunda cultura, baseando-se num construtivismo contextual com a demarcação dos saberes, ênfase nas comparações entre os conhecimentos tradicionais e os científicos.

As análises apontam que, assim como os processos de seleção de conteúdos, os sentidos\objetivos do ensino de ciências, também, orientam as práticas dos professores em sala de aula. Além disso, fica evidente a importância do domínio dos conteúdos das disciplinas específicas pelos professores, a fim de permitir o desenvolvimento de atividades pedagógicas voltadas para reflexão da natureza dos conhecimentos e seus processos de construção.

A prática do ensino de ciências

As concepções dos professores sobre o que ensinar e por que ensinar tem forte potencial pedagógico, sendo capazes de orientar as suas práticas de ensino. Nos artigos analisados vários exemplos desta relação são identificados.

Destacam-se as referências sobre implicações pedagógicas e mediações didáticas expostas por Kato& Kawasaki (2011) ao se referirem ao conceito de contextualização entre o cotidiano do aluno e o ensino. Segundo esses autores, para realizar tais mediações didáticas entre cotidiano e ensino, é preciso enfrentar as contradições entre as ideias, fatos e fenômenos através da problematização, elaboração conceitual e soluções.

Outra referência entre conhecimento e ensino encontra-se no texto de Acevedo et all (2005) ao identificar as dificuldades didáticas de se incluir a natureza da ciência como conhecimento a ser ensinado. Por se tratar de um conhecimento sobre a própria ciência, a partir de referenciais filosóficos e sociológicos, exige alto grau de abstração por parte dos alunos e professores. Os autores apontam que as crenças ou não dos professores sobre a natureza da ciência influenciam significativamente na forma de ensinar ciências e nas decisões que tomam na aula.

Os seis artigos analisados fazem referência à importância das concepções prévias dos alunos como estratégia didática para o desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem (Kato & Kawasaki, 2011; Baptista, 2010; Azevedo et all, 2005; Cachapuz et all, 2008; Galian, 2011; Pereira, 2011), semelhantes as ideias trazidas, também, por de Libâneo (2010b). Além disso, debates sobre alternativas didáticas se estendem pelos textos quando, por exemplo, Galian (2011) trabalha o conceito de conhecimentos não-acadêmicos; Kato& Kawasaki (2011) trata a questão do cotidiano do aluno, Pereira (2011) traz o conceito de mudança conceitual e Cachapuz et all (2008) a ideia de uma abordagem socioconstrutivista para o ensino de ciências.

Tais questões se aproximam dos elementos da didática geral crítica, trazida por Libâneo (2010b). Para o autor, o debate da didática crítica iniciou-se na década de 1980 procurando incentivar os professores a articular o ensino as realidades sociais dos alunos, compreendendo os conteúdos como cultura crítica relacionada aos saberes do cotidiano.

Porém, assim como afirma o próprio Libâneo (2010b), é preciso pensar sobre como se dá esta articulação entre o social, político, cultural e escolar de forma pedagógica. Como articular a didática com a epistemologia dos saberes, com a natureza dos conhecimentos, com as concepções prévias dos alunos e com o contexto social? Algumas das respostas foram apresentadas quando os autores defendem a necessidade de um amplo domínio dos conhecimentos ensinados, de sua natureza, historizicação e sentidos por parte dos professores. Trata-se de superar o ensino de ciência com base apenas no produto, mas considerar o processo de construção dos conceitos.

Conclusão

Como visto, a ênfase nas concepções prévias dos alunos é uma recorrência nas propostas metodológicas do ensino de ciências, principalmente por se tratar de uma didática alicerçada na maioria das vezes no construtivismo. Porém, percebe-se um isolamento entre as concepções do ensino de ciências. Em alguns casos, dá-se atenção apenas às questões da prática do ensino, em outros, somente para a crítica social, ou ainda uma ênfase isolada aos saberes culturais dos alunos. Mas, na verdade, trata-se de um esquema cíclico, no qual não se pode deixar arestas ou pontos sem serem cobertos. A articulação entre o social, o cognitivo, o cultural e o histórico deve acontecer da mesma forma indissociada com que se relacionam os conteúdos, o contexto e a didática.

As dificuldades identificadas de como articular a natureza das ciências (Acevedo et all, 2005), do risco do empobrecimento conceitual (Galian, 2011), das diferenças de concepções sobre a contextualização (Kato & Kawasaki, 2011), ou de como demarcar os conteúdos (Baptista, 2010), não podem ser motivos para o desvio do processo de integração que se busca. O viés epistemológico defendido por alguns autores pode ser um dos caminhos de integração que precisa ser mais investigado.

Há, no entanto, que se superar a ideia da ciência como “dona” de um conhecimento hegemônico, detentora da solução para a maioria dos problemas contemporâneos. As ideias de ciência-cidadã, alfabetização científica, de ciência-tecnologia-sociedade (CTS) precisam ser desenvolvida em articulação com as dimensões culturais, históricas e sociais. Caso contrário pode-se correr o risco de se defender um saber único, que visa superar o popular, o

cultural, a fim de apresentar a ciência como verdade absoluta. O ensino nestas bases já se mostrou diversas vezes ineficaz, pois o aluno na maioria das vezes não encontra razões significativas para avançar na construção de novos conhecimentos.

De acordo com Lopes (2007), é necessário que o aluno compreenda, pois não se pode reter sem compreender, se não lhe forem dadas razões, ele acrescenta aos resultados razões pessoais e não amplia seus saberes. Para autora, reconstruir um conceito implica em recuperar a história do progresso da ciência, a sua natureza epistemológica. Portanto, as análises trazidas neste trabalho evidenciam que a prática de ensino dos professores desenvolvida na condução do processo ensino-aprendizagem se localiza entre os sentidos atribuídos ao conhecimento ensinado, ao contexto social e cultural no qual a sociedade se insere e a natureza dos conteúdos selecionados. Há uma interdependência entre conteúdo, contexto e didática no ensino de ciências.

Referências

ACEVEDO, J. A.; VÁZQUEZ, A.; PAIXÃO, M. F.; ACEVEDO, P.; Oliva J. M.; MANASSERO, M. A. Mitos da didática das ciências acerca dos motivos para incluir a natureza da ciência no ensino das ciências. Ciência & Educação, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 1-15, 2005.

BAPTISTA, Geilsa C. S. Importância da demarcação de saberes no ensino de ciências para sociedades tradicionais. Ciência & Educação, São Paulo, v. 16, n. 3, p. 679-694, 2010.

CACHAPUZ, António; PAIXÃO, Fátima ; LOPES; Bernardino; GUERRA, Cecília. Do Estado da Arte da Pesquisa em Educação em Ciências: Linhas de Pesquisa e o Caso "Ciência-Tecnologia-Sociedade". Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, São Carlos, v.1, n.1, p. 27-49, mar.2008.

DAVIDOV, Vasili. La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico. Moscu: Editorial Progreso, 1988.

GALIAN, Claúdia. A recontextualização e o nível de exigência conceitual do conhecimento escolar. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 37, n. 4, p. 763-778, dez. 2011.

KATO, Danilo Seithi & KAWASAKI, Clarice Sumi. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. Ciência & Educação, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011.

LIBÂNEO, José C. Didática e Epistemologia: para além do embate entre a didática e as didáticas específicas. In: VEIGA, Ilma P.A. e D´ÁVILA , Cristina (Orgs.). Profissão docente: novos sentidos, novas perspectivas. Campinas (SP): Papirus Editora, 2008

LIBÂNEO, José C. O ensino da didática. Das metodologias específicas e dos conteúdos específicos do ensino fundamental nos currículos dos cursos de Pedagogia. Revista Bras. Est. Pedag., Brasília, v.91,n.229, p.562-583,set/dez.2010a.

LIBÂNEO, José C. “A integração entre didática e epistemologia das disciplinas: uma via para renovação dos conteúdos de didática”. In: Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, XV, Anais, Belo Horizonte, 2010b.

LOPES, Alice C. Currículo e Epistemologia. Ijuí: Unijui, 2007.

PEREIRA, Talita Vidal. Discursos que produzem sentidos sobre o ensino de ciências Nos anos iniciais de escolaridade. Educação em Revista, Belo Horizonte, v.27, n.02, p.151-176, ago. 2011.

TEIXEIRA, Paulo & NETO, Jorge. Investigando a pesquisa educacional. Um estudo enfocando dissertações e teses sobre o ensino de Biologia no Brasil. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, V11(2), pp. 261-282, 2006.

RELATO DE EXPERIÊNCIA DE ESTÁGIO DE DOCÊNCIA SUPERVISIONADO EM CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Andressa Samara Volinski (Universidade Comunitária da Região de Chapecó - Unochapecó)
Sandra Mara S. Bordin (Universidade Comunitária da Região de Chapecó - Unochapecó)
Geovana Mulinari Stuani (Universidade Comunitária da Região de Chapecó - Unochapecó)

Resumo: O estágio é um momento importante no desenvolvimento de competências e na compreensão reflexiva e significativa da realidade escolar e do processo de ensino-aprendizagem. O presente trabalho é resultado de uma experiência vivenciada pela primeira autora ao realizar o Estágio IV do Curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Comunitária da Região de Chapecó, em uma turma de sétima série em 2013. Este trabalho objetivou descrever as atividades realizadas durante o Estágio IV, examinando a importância das atividades metodológicas diferenciadas na aprendizagem dos estudantes. Conclui-se que a partir da utilização de metodologias diversificadas é possível realizar uma prática atrativa e diferenciada, permitindo que os estudantes desenvolvam de forma crítica novos conceitos.

Palavras-chave: bactérias, protozoários, metodologia dos momentos pedagógicos.

Introdução

O ensino de Ciências, muitas vezes é realizado de forma pouco atrativa pelos professores, podendo parecer para os estudantes uma disciplina meramente teórica, pouco interessante e distanciada da realidade da qual fazemos parte (WELKER, 2007). O professor de Ciências ainda enfrenta a dificuldade de trabalhar os conteúdos da disciplina de forma tradicional (SOUZA; GONÇALVES, 2012). No ensino tradicional, o que prevalece é a transmissão de conhecimentos, conhecimentos estes que devem ser compreendidos, sistematizados e incorporados pelo estudante (LEÃO, 1999), sem ter o incentivo a reflexão crítica. Sendo assim, ressalta-se a importância da utilização de uma intervenção pedagógica que melhore este processo educacional (ZABALA, 1998).

Desta maneira, a perspectiva metodológica dos momentos pedagógicos, constituída de três momentos estruturalmente relacionados (DELIZOICOV, 2001), representa uma importante forma de intervenção pedagógica. Nesta perspectiva metodológica, em um primeiro momento é realizado uma investigação a respeito da realidade vivida pelos

estudantes, para posteriormente formular-se questões geradoras que auxiliem na escolha dos conteúdos a serem trabalhados (MUENCHEN, 2010). Por fim, em um terceiro momento é realizado a aplicação do conhecimento, onde se apura o aproveitamento por parte dos estudantes do conteúdo ensinado (TORRES; O'CADIZ; WONG, 2002).

Para que os professores iniciantes desenvolvam uma formação pedagógica consistente, é necessário como em qualquer outra profissão, a prática (PIMENTA; LIMA, 2004). Os estágios curriculares supervisionados dos cursos de licenciatura representam importantes momentos para estabelecer essa relação entre teoria e prática, por possibilitarem o desenvolvimento de competências relacionado à realidade escolar e ao processo de ensino-aprendizagem (ROCHA; PARANHOS; MORAES, 2010).

Na Universidade Comunitária da Região de Chapecó (Unochapecó) o estágio curricular obrigatório é um dos requisitos legais para a obtenção do grau de licenciado em Ciências Biológicas. Neste curso, o estágio é desenvolvido em duas etapas, o Estágio IV e V, realizados no ensino fundamental e médio, respectivamente. Os estágios curriculares no curso de licenciatura em Ciências Biológicas possuem como um dos objetivos a inserção do universitário-estagiário no campo profissional, visando o desenvolvimento de habilidades, competências e novos saberes, que contribuam para a elaboração de uma prática criativa e inovadora (UNOCHAPECÓ, 2009). Neste trabalho relataremos a experiência vivenciada pela primeira autora na realização do Estágio IV, apresentando as atividades realizadas e a analise da importância das atividades metodológicas diferenciadas na aprendizagem dos estudantes.

Metodologia

O presente trabalho é resultado da disciplina Estágio de Docência IV, do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Comunitária da região de Chapecó - Unochapecó. O estágio foi realizado na sétima série do Ensino Fundamental, em escola pública de Chapecó (SC) no primeiro semestre de 2013. A turma era composta por 26 estudantes, sendo nove meninos e 17 meninas. A temática trabalhada foi Reino Monera e Reino Protista ministrados na disciplina de Ciências.

O Estágio de Docência possuiu como carga horária 17 horas/aula. Cada aula correspondeu á 45 minutos. As aulas foram planejadas baseadas na metodologia dos momentos pedagógicos, com utilização de recurso áudio visual (data show), modelos didáticos, cartazes, esquemas em quadro, textos informativos, reportagens, gravuras, vídeos,

atividades práticas e trabalhos em grupos. Antes de iniciar o planejamento das aulas, foi realizado um período de observação na turma, com a finalidade de conhecer a realidade da escola e dos estudantes. Esse período foi importante para fornecer um maior embasamento para o planejamento das atividades a serem trabalhadas. Nos resultados foi apresentado de forma qualitativa e descritiva as principais atividades desenvolvidas durante o Estágio de Docência e as suas contribuições ao aprendizado dos estudantes.

Resultados e Discussão

O primeiro contato com a turma, no qual foram realizadas as apresentações gerais do planejamento, foi importante para fornecer uma prévia de qual seria a real condição a ser enfrentada em sala de aula (PIMENTA; LIMA, 2004). Neste primeiro momento foi percebido que a presença da estudante-estagiária na sala de aula não interferiu no processo de ensino/aprendizagem dos estudantes, que estavam à vontade para realizarem questionamentos sobre as atividades que seriam desenvolvidas ao longo do estágio.

O assunto bactérias foi abordado com uma discussão inicial sobre seres vivos, teia alimentar e reino Monera. Para iniciar a aula foi realizado o levantamento dos saberes dos estudantes, que segundo Welker (2007) é fundamental realizar no início e ao longo de todas as aulas para se perceber o que os estudantes já sabem do assunto.

Para a problematização foram realizadas diversas indagações, dentre elas: “as bactérias e protozoários são seres vivos?”; “o que é necessário para ser um ser vivo?”; “quantas células um ser vivo apresenta?”; “existem seres vivos com apenas uma célula? Que seres vivos são estes?”. Posteriormente com uso de recursos audiovisuais, foi apresentado de forma mais sistematizada o conteúdo, com a utilização de figuras, esquemas e textos informativos. Foi possível perceber que a utilização de uma metodologia diversificada tornou a aula mais dinâmica e atrativa, prendendo a atenção dos estudantes (SOUZA, GONÇALVES, 2012).

Na aula seguinte, para introduzir o assunto de crescimento microbiano foi realizada uma aula prática. Para esta atividade a turma foi dividida em grupos de dois a três estudantes, sendo que cada grupo recebeu uma placa petri com meio de cultura e um swab. Os estudantes foram orientados a escolherem uma superfície para flambar o cotonete e semear no meio de cultura. As placas foram devidamente identificadas com o nome dos estudantes e o local de flambagem do cotonete e após recolhidas e armazenadas em estufa para que ocorresse o

crescimento microbiano. Na sequência da aula foi realizada a leitura por cinco estudantes da notícia: “Estudo mostra que notas de dinheiro são fontes de contágio de doenças; Teste realizado em cédulas brasileiras comprova alto nível de contaminação” (Disponível em: <http://redeglobo.globo.com/globouniversidade/noticia/2012/03/estudo-mostra-que-notas-de-dinheiro-sao-fontes-de-contagio-de-doencas.html>. Acesso em: 23/03/2012). Esta leitura possibilitou um aprofundamento dos estudos sobre o crescimento microbiológico e a discussão da importância da boa higiene na prevenção de doenças.

Os estudantes puderam observar o crescimento microbiano ocorrido nas placas de petri semeadas na semana anterior e discutir os resultados obtidos na atividade. A atividade permitiu que os estudantes compreendessem a importância da higiene na prevenção de doenças e a diferença do crescimento microbiano nas diferentes superfícies. Para Welker (2007) é perceptível que a partir das práticas é possível trabalhar diversos conteúdos e proporcionar aos estudantes um melhor entendimento e um aumento no interesse pelo conteúdo teórico.

Para problematizar o conteúdo sobre importância ecológica das bactérias e seus usos na indústria, foi optado pela utilização do vídeo “Tudo sobre: Bactérias – Discovery na escola” de 50 minutos. Foi assistida a primeira parte do vídeo com duração aproximada de 15 minutos, e posteriormente foi realizado o aprofundamento teórico e a discussão. Durante a exibição do vídeo os estudantes mostraram-se bastante interessados, anotando os tópicos importantes que foram propostos como atividade.

Ao final da aula, ao realizar a discussão, percebeu-se que os estudantes sentiram dificuldades em compreender a linguagem técnica do vídeo, que trazia diversas pesquisas e resultados referentes ao assunto, sendo necessário realizar uma contextualização diferenciada com a turma. Desta maneira, foi proposto que realizassem uma atividade extraclasse relatando a importância ecológica das bactérias e os principais usos na indústria abordados pelo vídeo, além de dúvidas e curiosidades para que fosse retomada a discussão na aula seguinte. Souza e Gonçalves (2012) descrevem que mesmo com todas as dificuldades, percebe-se que a utilização de vídeos como metodologia diferenciada entusiasma os estudantes, modificando a rotina da sala de aula.

Para dar continuidade à aula anterior, iniciou-se com a retomada das discussões do vídeo “Tudo sobre: Bactérias – Discovery na escola” e com o esclarecimento de dúvidas referentes ao conteúdo da aula anterior. Após a discussão, foi iniciado um novo conteúdo

referente às características, estruturas e classificação das bactérias. Para facilitar o entendimento do conteúdo, foi feito uso de dois cartazes, um representando a estrutura bacteriana e outro a classificação das bactérias quanto à forma da célula e o grau de agregação. Para complementar, também foi utilizado modelos didáticos, confeccionados em massinha de modelar que representavam a classificação das bactérias.

Com a utilização dos modelos e dos cartazes percebeu-se que a turma estava motivada e cativada pelo assunto. Isto reflete a importância do professor trabalhar com diferentes atividades, buscando a participação ativa dos estudantes. Dentre as atividades diferenciadas, a utilização de modelos permite que os estudantes vivenciem o assunto abordado a partir de materiais que representem de modo simplificado o real, ou seja, que esquematizem a realidade (FRACALANZA, 1986).

Como proposta de atividade diferenciada, durante o planejamento das aulas também foi proposto que os estudantes estivessem desenvolvendo uma pesquisa em grupo e elaborassem um cartaz para ser apresentado em forma de seminário. Para esta atividade, cada grupo, formado por três ou quatro estudantes, recebeu como temática uma das seguintes doenças: Pneumonia, Tuberculose, Meningite, Botulismo, Leptospirose, Doença de chagas, Leishmaniose e Malária.

Foi destinada uma aula no laboratório de informática para a pesquisa teórica dos temas do seminário. Nesta aula os estudantes se mostraram bem motivados e realmente utilizaram o tempo para pesquisar a temática fornecida. Isto reflete que a utilização de computadores durante as aulas são importantes e úteis para motivar e incentivar os estudantes a realizarem pesquisas (BIZZO, 2000).

Também foram disponibilizadas três aulas para a produção dos cartazes do seminário e para as apresentações duas aulas. Durante o processo de construção dos cartazes, percebeu-se o comprometimento e o envolvimento dos grupos na realização das atividades. Nas apresentações, verificou-se que os estudantes estavam pouco preparados, inseguros e com falta de domínio de conteúdo. Porém, com o decorrer das apresentações percebeu-se um grande avanço, com os estudantes mais preparados ao explicar o assunto aos colegas e com a turma mais motivada em questionar e tirar as dúvidas.

Para o encerramento do estudo teórico das bactérias foi destinada uma aula. Nesta aula foi trabalhado o assunto de fisiologia (respiração, nutrição e reprodução), importância

ecológica e associações de bactérias com outros organismos. A aula iniciou-se com o levantamento dos saberes dos estudantes (WELKER, 2007) através de uma problematização (DELIZOICOV, 2001). Para problematizar foram realizadas as seguintes indagações: “Se as bactérias são seres vivos, elas precisam se alimentar? Do que elas se alimentam?”; “Elas precisam respirar? A respiração é igual a nossa?”; “As bactérias possuem nariz, pulmão ou alvéolos?”; “Como são originadas novas bactérias?”.

Posteriormente foi trabalhada uma aula expositiva dialogada com uso de esquemas desenhados em lousa e cartazes referentes à reprodução das bactérias. Nesta aula os estudantes estavam bastante interessados e participativos, principalmente pelos materiais diferenciados utilizados (BIZZO, 2000).

Com finalidade de se perceber qual foi o aproveitamento do assunto trabalhado ao longo do estágio pelos estudantes, foi realizada uma avaliação escrita, individual com possibilidade de consulta ao material sendo o caderno ou livro didático (Apêndice I). A partir dos resultados, percebeu-se que a turma teve um bom desempenho, com 68% dos estudantes alcançando à média. Mesmo com todos os questionamentos sobre a utilização de avaliações, este procedimento é fundamental durante o ensino, pois permite avaliar se está ocorrendo a apropriação do conhecimento produzido em sala pelos estudantes (SILVA; MORADILLO, 2002).

Foram destinadas duas aulas para o estudo do Reino Protista. Trabalhou-se a estrutura das células eucariontes, características gerais e a classificação dos protozoários. Para problematizar foi feito o uso de um caça-palavras (Apêndice II) contendo as principais características dos protozoários e uso do vídeo “O reino Protista – Unicelulares Eucariontes”, com duração de 10 minutos. Posteriormente, foi realizado o aprofundamento teórico com uma aula expositiva/dialogada. Foi possível perceber que as atividades diferenciadas, como os caça-palavras e as cruzadinhas facilitam a concentração dos estudantes durante as aulas (SOUZA, GONÇALVES, 2012) e os motiva a participarem das atividades propostas.

Na última aula foi realizada uma avaliação com os estudantes na forma de redação dissertativa sobre as características que definem o reino Protista. Esta avaliação teve a finalidade de verificar se os estudantes estavam conseguindo se apropriar do conteúdo (SILVA; MORADILLO, 2002). A avaliação foi realizada de forma individual com consulta ao material. O resultado foi avaliado observando os seguintes critérios: compreensão da proposta de redação, organização e seleção das informações, argumentação, ortografia e gramática.

Os resultados foram considerados positivos, sendo perceptível a maior preparação da turma em comparação à primeira avaliação. Avaliando-se o resultado de todas as atividades desenvolvidas ao longo do estágio, percebeu-se que a forma diferenciada que os conteúdos foram trabalhados proporcionou um aprendizado significativo, diferenciado e motivador aos estudantes. A experiência também revelou o quanto os estudantes estão sedentos por um ensino diferenciado, com foco em uma aprendizagem realmente significativa.

Considerações finais

Ao longo do desenvolvimento do estágio, procurou-se elaborar e desenvolver as aulas de forma que os estudantes pudessem vivenciar o conteúdo ensinado, aprendendo-o de forma prática e ativa a partir de observações da realidade. Nas aulas em que foi utilizado de atividades diferenciadas como práticas e vídeos para abordar o conteúdo, foi perceptível o maior envolvimento, motivação e curiosidade dos estudantes durante as atividades. Também foi possível perceber que a metodologia dos momentos pedagógicos contribuiu para o desenvolvimento de aulas mais participativas e motivadoras da curiosidade científica nos estudantes, principalmente pela inquietação e necessidade de pensar a respeito do tema trabalhado proporcionado pela problematização.

Sendo assim, o estágio foi um importante momento para a estudante-estagiária desenvolver diversas habilidades e competências relacionadas ao seu futuro campo de atuação. A prática do estágio também possibilitou construir uma visão mais ampla da formação como futuro professor, gerando reflexões acerca do processo de ensino/aprendizagem e despertando o comprometimento essencial ao processo de ensino (PEREIRA, BAPTISTA, 2009).

Referências

BIZZO, Nelio. **Ciências: fácil e difícil?**. Ática: São Paulo, 2000.

DELIZOICOV, D. **Problemas e problematizações**. 2001. 17 p. Disponível em: <http://moodle.stoa.usp.br/file.php/408/Problemas_problematizacao.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2012.

FRACALANZA, Hilário. O ensino de Ciências no 1º grau . Atual. São Paulo. 1986.

LEÃO, D. M. M.. Paradigmas contemporâneos de educação: escola tradicional e escola construtivista. **Cadernos de pesquisa**. n. 107, p. 187-206. 1999. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/cp/n107/n107a08.pdf >. Acesso em: 04 de ago. de 2014.

MUENCHEN, C. **A disseminação dos três momentos pedagógicos: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS**. 2010. 273 p. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010. Disponível em: <http://antiga.ppgect.ufsc.br/base-dt/ufsc-ppgect-teses2010-cristiane-muenchen- integra.pdf>. Acesso em: 28 de mar. 2012.

PEREIRA, Helenadja Mota Rios; BAPTISTA, Geilsa Costa Santos. **Uma reflexão acerca do estágio supervisionado na formação dos professores de ciências biológicas**. VII Enpec. Florianópolis. 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/948.pdf >. Acesso em: 04 de ago. de 2014.

PIMENTA; Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e docência**. Cortez: São Paulo, 2004.

ROCHA, Thiago Lopes; PARANHOS, Rones de Deus; MORAES, Fernando Aparecido de. Estágio supervisionado na Licenciatura em Ciências Biológicas: relato de experiência do estágio e do projeto de intervenção sobre relações de gênero e música. **Polyphonía**. v. 21, n.1, p. 255-268, 2010. Disponível em: <lesec.icb.ufg.br/uploads/263/original_Artigo%20Poliphonia.pdf?>. Acesso em: 16 de abr. de 2014.

SILVA, José Luis; MORADILLO, Edilson Fortuna de. Avaliação, ensino e aprendizagem de ciências. **Ensaio**. v.4, n.1, p.1-12, 2002. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/46/364>. Acesso em: 22 de abr. de 2014.

SOUZA, Maria Darliane Araújo de; GONÇALVES, Antônia Evangelina Custódio. **Relato de experiências vivenciadas durante o estágio supervisionado no ensino de ciências em uma escola de educação básica em Itapipoca-CE**. IV FIPED. Realize: Campina Grande. 2012. Disponível em:

<http://editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/4e0cb6fb5fb446d1c92ede2ed8780188.pdf >. Acesso em: 22 de abr. de 2014.

TORRES, C. A.; O'CADIZ, M. D. P.; WONG, P. **Educação e democracia: a práxis de Paulo Freire em São Paulo**. São Paulo: Cortez, 2002. 288 p.

UNOCHAPECÓ. Universidade Comunitária da Região de Chapecó. **Projeto de alteração curricular do curso de licenciatura plena e do bacharelado em ciências biológicas, com respectiva alteração de PP's**. 2009.

WELKER, Cassiano Aimberê Dorneles. O estudo de bactérias e protistas no ensino médio: uma abordagem menos convencional. **Experiências em Ensino de Ciências**. v.2, n.2, p. 69-75, 2007. Disponível em: <http://www.nre.seed.pr.gov.br/guarapuava/arquivos/File/Equipe%20de%20ensino/silvia/BIO_TEX5OEStudodeBacterias.pdf>. Acesso em: 14 de abr. de 2014.

ZABALA, A. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998. 224 p.

Apêndices

Apêndice I

AVALIAÇÃO: BACTÉRIAS

Professor (a): Andressa Samara Volinski

Estudante: _____ Data: _____

Obs. A avaliação é individual, com consulta somente ao material. Caso você seja visto trocando informações com algum colega, sua prova será retirada e sua nota será zero. A prova deve ser respondida com caneta e as questões objetivas rasuradas ou com corretivo não serão consideradas. Também será levado em conta na correção, respostas completas, contextualizadas e a ortografia.

1) Cite e argumente sobre três características necessárias para ser um ser vivo **(1 ponto).**

2) Complete as frases referentes as formas de nutrição **(1 ponto).**

a) Existem seres vivos capazes de produzirem seu próprio _____, como é o caso das plantas e cianobactérias (algas azuis) através da _____, esses seres são chamados de _____.

b) Existem seres vivos que não são capazes de produzir seu próprio _____, como por exemplo, os animais, bactérias, protozoários, etc. Esses seres são chamados de _____.

3) Assinale (V) para verdadeiro e (F) para falso **(1 ponto).**

( ) As bactérias podem ser classificadas quanto a sua forma e grau de agregação.

( ) Anteriormente os seres vivos eram classificados em cinco reinos, sendo eles Monera, Protista, Fungi, Plantae e Animalia. Atualmente os seres vivos são classificados em seis reinos, sendo eles Eubacteria, Archaebacteria, Protista, Fungi, Plantae e Animalia**.**

( ) As bactérias são os únicos integrantes do reino Eubacteria.

( ) No reino Archaebacteria são encontrados os seres vivos conhecidos como extremófilos, pois vivem em locais inóspitos, como vulcões, fontes termais e no fundo dos oceanos.

( ) As bactérias são organismos multicelulares e eucariontes.

4) Preencha os arranjos de acordo com sua respectiva forma: (1) esféricas ou (2) bastões **(1 ponto).**

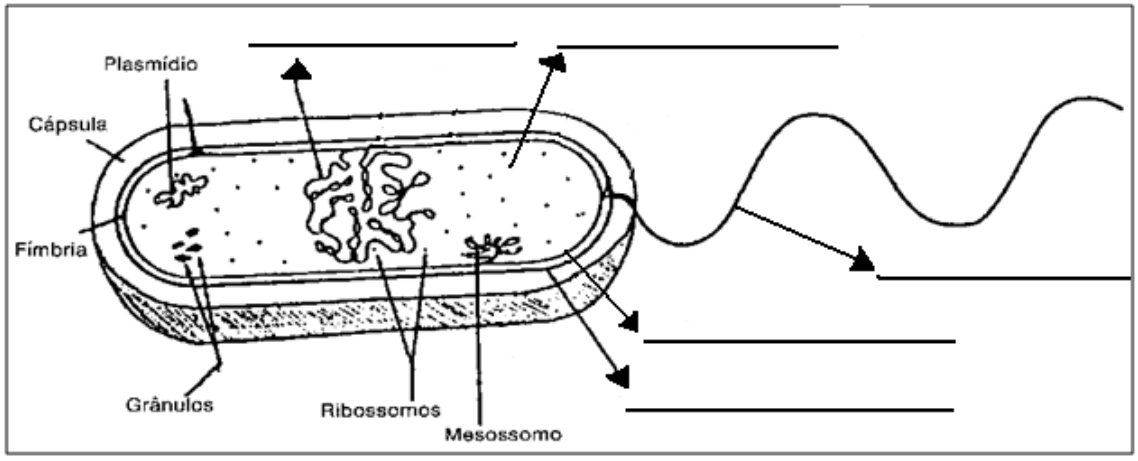
( ) Diplococos ( ) Sarcina ( ) Diplobacilos

( ) Palisádes ( ) Estreptococos

5) Argumente sobre a seguinte afirmação: "As bactérias podem ser classificadas de acordo com sua forma, como também podem ser classificadas de acordo com seus arranjos." **(2 pontos).**

6) Cite e argumente sobre três importâncias ecológicas das bactérias **(1 ponto).**

7) Complete o desenho com o nome da estrutura bacteriana perguntada **(1 ponto).**



8) Explique o que é o crescimento microbiano e qual é a finalidade de se cultivar os microorganismos em meio de cultura **(2 pontos).**

Apêndice II

Caça-Palavras: Reino Protista



UNICELULARES
PROTOZOÁRIOS
HETEROTRÓFICOS
EUCARIONTES
ORGANELAS
SIMBIONTES
CÍLIOS
FLAGELOS
PSEUDÓPODES
ASSEXUADA

Protozoários são primariamente organismos **unicelulares** (formados por uma única célula), **heterotróficos** (não produzem seu próprio alimento) e **eucariontes** (célula com núcleo, citoplasma e membrana plasmática), porém existem exceções com organismos multicelulares (formados por mais de uma célula) e autotróficos (realizam fotossíntese produzindo seu próprio alimento). O reino protistas inclui organismos denominados protozoários, mais alguns grupos autotróficos. Os protistas são definidos como uma confederação de eucariontes que não apresentam o nível de organização tecidual observado em plantas animais e fungos. Desempenham suas funções vitais a partir das **organelas**, que estão presentes nas células eucariontes. Incluem espécies de vida livre marinhas, de água doce, terrestres e outros são **simbiontes**, sendo que na última categoria muitos são patógenos graves ao qual dependem de hospedeiros. Os seres humanos são hospedeiros de mais de 30 espécies de protistas simbiontes, muitos dos quais são patógenos. Inicialmente os protozoários foram divididos em Mastigophora (locomoção com flagelos), Ciliophora (Locomoção com cílios), Sarcodina (Locomoção com Pseudópodes) e Sporozoa (parasitas sem estrutura locomotora óbvia). Atualmente é dividida em 17 filos. A locomoção é realizado por meio de **cílios**, **flagelos** ou **pseudópodes** pelos quais os protistas se puxam ou empurram. A reprodução na maioria é de forma **assexuada** (por fissão binária, fissão múltipla ou brotamento, onde a célula mãe divide-se formando duas células filhas), outros protozoários apresentam reprodução sexuada. A digestão é intracelular, por meio de vacúolos digestivos. A célula desses micro-organismos unicelulares é muito especializada, e cada organela tem uma função vital.

BRUSCA, G.; BRUSCA, R. **Invertebrados**. 2º ed. Rio de Janeiro (RJ): Guanabara Koogan. 2007.

COMPREENDENDO O CORPO HUMANO NO CURRÍCULO DE CIÊNCIAS

Bianca Miceli (Instituto de Biologia/UFRJ)
Carine Valiente (Instituto de Biologia/UFRJ)
Thamirys Moraes (Instituto de Biologia/UFRJ)
Letícia Loss de Oliveira (Colégio de Aplicação/UFRJ)
Maria Margarida Gomes (Faculdade de Educação/UFRJ)

Resumo

Apresentamos reflexões, acerca do ensino do corpo humano, vivenciadas no estágio supervisionado do CAp/UFRJ. O tema está relacionado à construção da identificação dos estudantes com os conhecimentos de Ciências. A visão de corpo predominante é reducionista e mecanicista, sendo o corpo compartimentado, os órgãos comparados a máquinas e os sistemas dados de maneira individualizada. A partir das experiências com o oitavo ano, concluímos que esta temática ainda possui traços de uma fragmentação advinda dos conhecimentos científicos produzidos no passado. Isto também pode ser observado nos livros didáticos, que abordam o corpo de forma fragmentada, com imagens irreais e cores fantasiosas. Concluímos com algumas propostas que visam a superar os problemas por nós levantados.

Palavras-chave: disciplina escolar Ciências, ensino de Ciências, corpo humano

COMPREENDENDO O CORPO HUMANO NO CURRÍCULO DE CIÊNCIAS

1. Introdução

Neste trabalho apresentamos um relato de experiência sobre parte das discussões e reflexões vivenciadas a partir das atividades do estágio supervisionado ocorrido no Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (CAp/UFRJ) durante o ano de 2013. Este

estágio é parte da Prática de Ensino, um requisito curricular do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas dessa universidade. Em trabalhos anteriores (GOMES, M. M. & FERREIRA, M. S. 2000; FERREIRA, M. S. et al., 2003) os aspectos formativos deste estágio têm sido apresentados ressaltando-se a participação de diversos saberes e experiências dos(as) licenciandos, do(a) professor(a) de Ciências e Biologia, que orienta as atividades de ensino do estágio e do(a) professor(a) de Prática de Ensino das Ciências Biológicas que supervisiona todas as atividades escolares relacionadas à formação docente. Essa configuração triangular na formação dos futuros professores possibilita um conjunto de debates muito interessantes e formativos sobre a constituição dos currículos das disciplinas escolares Ciências e Biologia, em que os conhecimentos do campo educacional se integram aos do campo das Ciências Biológicas possibilitando um aprofundamento de temáticas sociais relevantes.

No relato que aqui analisamos, tratamos da disciplina escolar Ciências que apresenta especificidades relacionadas às finalidades educacionais do Ensino Fundamental no Brasil. Esta disciplina tornou-se parte dos currículos oficiais brasileiros a partir da Reforma Francisco Campos em 1930, caracterizando-se atualmente como uma disciplina integrada a partir de campos de estudo como a Física, a Química, a Biologia, a Astronomia e a Geologia, mas que também agrega saberes dos contextos sociais que produzem constantemente demandas para o ensino em aspectos como a saúde, a sexualidade e o meio ambiente (MARANDINO, M.; SELLES, S. E; FERREIRA, M. S., 2009). Compreender as especificidades do ensino de Ciências no contexto do estágio supervisionado foi um dos desafios por nós enfrentados durante o ano de 2013 e que se configurou nas análises que aqui apresentamos. Para tal, a partir do currículo proposto para o 8º ano, selecionamos a temática do corpo humano como objeto de análise. Percebemos que o ensino do corpo humano é parte muito importante dos currículos de Ciências da Escola Básica no Brasil, possibilitando a construção da identificação do aluno com os conhecimentos ensinados nas aulas de Ciências. Reconhecer o próprio corpo é essencial para a compreensão dos processos fisiológicos e da integração dos sistemas que o compõe. Além disso, o ensino do corpo possibilita uma conscientização a respeito da saúde, do bem estar, dos cuidados com o próprio corpo, da higiene, da sexualidade e dos aspectos sociais no qual ele está inserido.

Diante disso, temos como objetivo: *(i)* analisar situações e materiais de ensino, problematizando-as a partir de aspectos relacionados à fragmentação e/ou integração do ensino, ao uso de analogias mecanizadas e simplistas e à representação do corpo humano com cores e proporções irreais; e *(ii)* apresentar propostas de abordagens do ensino do corpo humano de

maneira contextualizada, integrando os sistemas e suas funções com o intuito de levar os estudantes a compreender o corpo como uma unidade inserido no contexto social do aluno.

Nas próximas seções são abordados aspectos das observações das aulas, durante o estágio supervisionado no colégio de aplicação da UFRJ (CAp/UFRJ), e análises desenvolvidas sobre os conteúdos de ensino sobre o corpo humano em livros didáticos de Ciências previamente selecionados no 'Acervo histórico de Livros didáticos' do Projeto Fundão Biologia - UFRJ.[1] Além disso são apresentadas algumas propostas para superação dos problemas levantados. Por fim, são apresentadas algumas considerações finais.

2.1 Corpo humano: observações das aulas do 8º ano do CAp/UFRJ

Toda a construção de conhecimentos nos espaços escolares é influenciado por um processo de transposição didática, o que está inserido numa estrutura composta pelas disciplinas escolares que podem ser definidas como tecnologias de organização curricular, uma vez que atendem a objetivos sociais específicos e diferentes daqueles próprios dos meios acadêmicos e científicos (MACEDO, 2005). Portanto, o ensino de Ciências escolar tem compromisso com o processo educativo vivenciado nas escolas, ou seja, atende a finalidades escolares de formação geral. Nesse sentido, a partir das experiências vividas no estágio supervisionado da Prática de Ensino no CAp/UFRJ, buscamos compreender de que maneira a ciência que ensinamos contribui para a formação dos alunos como sujeitos conscientes de si mesmo e críticos em relação ao mundo em que vivem.

Acompanhando uma turma de 8° ano cujo tema central do currículo proposto para a disciplina Ciências é o Corpo Humano, percebemos que a visão da professora regente[2] se contrapõe a uma visão reducionista e mecanicista do corpo, que parece ser a predominante no ensino. Neste tipo de visão, o corpo é dividido e compartimentado, os órgãos são comparados a máquinas e os sistemas são dados de maneira individualizada. Com o intuito dese afastar dessa visão, no início do ano letivo, a professora apresentou o tema e propôs a atividade "Desenhe seu corpo por dentro", na qual os alunos tiveram que desenhar como imaginavam seu corpo

[1] O 'Acervo histórico de livros didáticos' do Projeto Fundão Biologia é formado por um conjunto de 1136 livros de Ciências e Biologia do período entre 1930 e 2000 que estão disponíveis para professores e pesquisadores interessados em livros didáticos dessa área.

[2] A professora regente é a quarta autora deste trabalho.

internamente. A partir dos desenhos, a professora pôde planejar suas aulas construindo e desconstruindo algumas concepções dos estudantes. Ao analisar as representações produzidas pelos alunos nessa atividade, percebemos diversas indicações de visões fragmentadas dos órgãos do corpo, que são apresentadas sem interação e interdependência.

Diante dessas observações, um dos maiores desafios de se evitar essa visão reducionista é traçar um fio condutor capaz de mediar todo o diálogo que auxilie na construção da ideia de unidade do corpo humano. O fio condutor traçado no 8° ano foi a saúde. Sendo assim, a professora pôde relacionar os sistemas e órgãos à questões que fazem parte do dia-a-dia dos alunos e trazer assuntos pouco discutidos nos livros didáticos, como a sexualidade. Nessa perspectiva mais integradora, observamos, nas atividades de ensino desenvolvidas pela professora, que a articulação de processos fisiológicos, embora mais complexa de ser representada, tem sido um mecanismo utilizado por professores para buscar a consequente identidade do corpo humano como sistema integrado (TRIVELATO, 2011).

Contudo, o CAp/UFRJ está inserido no mesmo contexto educacional e social que as demais escolas, no qual o ensino das Ciências pareceretirar o corpo humano dos espaços que ocupa nas experiências de vida dos estudantes do Ensino Fundamental. Por mais que haja movimentos educacionais que defendem e parecem buscar formas de construir a identidade do corpo, não se pode desconsiderar a força exercida pelos aspectos dos currículos predominantes, incluindo os temas transversais (saúde, sexualidade, bem estar, higiene), que ainda tratam os conhecimentos sobre o corpo de maneira des-historicizada e des-culturalizada (MACEDO, 2005).

Essa forma de tratamento do que se entende como corpo no ensino de Ciências influencia a identidade dos sujeitos, que têm o corpo como suporte. A biologização do corpo, ou seja, a construção de conhecimentos fisiológicos e anatômicos fora de um contexto social é observada em muitos currículos e livros didáticos. Criam-se estereótipos, padrões de corpos universalmente idênticos, porém, nas vivências escolares, tanto alunos quanto professores se deparam com as pluralidades, que não se assemelham ao corpo universal e normativo (BHABHA, 2005[3] apud MACEDO, 2005) abordado dentro da escola. Sendo assim, é o caso de

[3] BHABHA, H (2005). Race, time and the revision of Modernity.In McCARTY, C. CRICHLOW,W. DIMITRIADIS,G. & DOLB,N. *Race Identiy and representation in Education.* Nova York/Londres: Routledge

nos perguntarmos se o ensino de Ciências está organizado e proposto de modo a permitir que os alunos construam suas identidades a partir das imagens de corpo ensinadas em sala de aula.

Diante de nossas reflexões, construídas a partir de experiências escolares, percebemos com apoio em Macedo, 2005 que as Ciências, como disciplina escolar, deve ter compromisso não só com a transmissão de conhecimentos, mas com a sua compreensão de forma mais profunda e contextualizada.

2.2 Corpo humano: Livros didáticos

Os livros didáticos têm sido foco de muitos estudos principalmente por se constituírem como organizadores e direcionadores do trabalho docente. Este interesse foi intensificado com o surgimento do Programa Nacional de Livro Didático (PNLD) em 1996. Neste programa, os livros analisados apresentaram erros conceituais e deficiências metodológicas preocupantes (CAVANELAS *et al.*, 2005). Consideramos pertinente essa preocupação com o rigor conceitual desses materiais tendo em vista o seu papel nas ações curriculares dos professores de Ciências.

No entanto, neste trabalho não nos detemos nos erros conceituais, mas sim nos aspectos que podem contribuir ou não para construir uma visão fragmentada do corpo humano. Concordamos com Selles & Ferreira (2004) que é importante compreendermos os livros didáticos como produções curriculares que influenciam fortemente as práticas curriculares nas escolas e que produzem sentidos sobre o que se ensina, como se ensina e ainda sobre como deve ser a formação docente.

Instigadas por essa perspectiva, para o desenvolvimento deste trabalho, selecionamos os seguintes livros:

(1) *Vivendo Ciências – 7° série, Maria de La luz e Magaly T. dos Santos, 1999;*

(2) *Ciências & Educação Ambiental – 7°série, Daniel Cruz, 2004;*

(3) *Projeto Teláris – Ciências nosso corpo,2013;*

(4) *Ciências - 7° série, Santana, Pereira e Waldhelm,1999.*

Na análise dos conteúdos desses materiais, observamos que tanto os seus textos quanto as suas imagens abordam os sistemas do corpo humano de forma fragmentada, sem proposição de correlações, não possuindo interdependência entre eles, além de apresentarem cores fantasiosas e proporções irreais (CRUZ *et al*, 2005). Quando um sistema é mencionado em um capítulo, como o Sistema Nervoso, por exemplo, observamos que poucas vezes são feitas referências a outros sistemas, o que pode sugerir que este não se relaciona com os outros.

Acreditamos que este aspecto é reflexo da construção dos conhecimentos acadêmicos sobre o corpo humano que, historicamente, vem sendo feita de modo fragmentado, em que cada sistema é estudado separadamente pelos pesquisadores e anatomistas desde os séculos passados.

Nas figuras exemplificadas abaixo podemos observar alguns aspectos das problematizações, a respeito do corpo no ensino de Ciências, anteriormente citadas. Na figura 1 o sistema respiratório está representado em um corpo sem rosto e sexo, dificultando a identificação do aluno com essa representação. As fossas nasais estão indicadas em "1" porém, não são representadas na imagem podendo sugerir que o sistema respiratório se inicia na faringe. Além disso, as setas que indicam a faringe e os brônquios estão localizadas erroneamente. Semelhantemente, na figura 2, as glândulas endócrinas estão representadas na imagem acompanhadas de órgãos soltos como a traqueia, os rins, o cérebro e o útero o que pode sugerir uma ausência de interdependência entre os sistemas e que estas glândulas apenas se relacionam com os órgãos anexos representados na imagem.

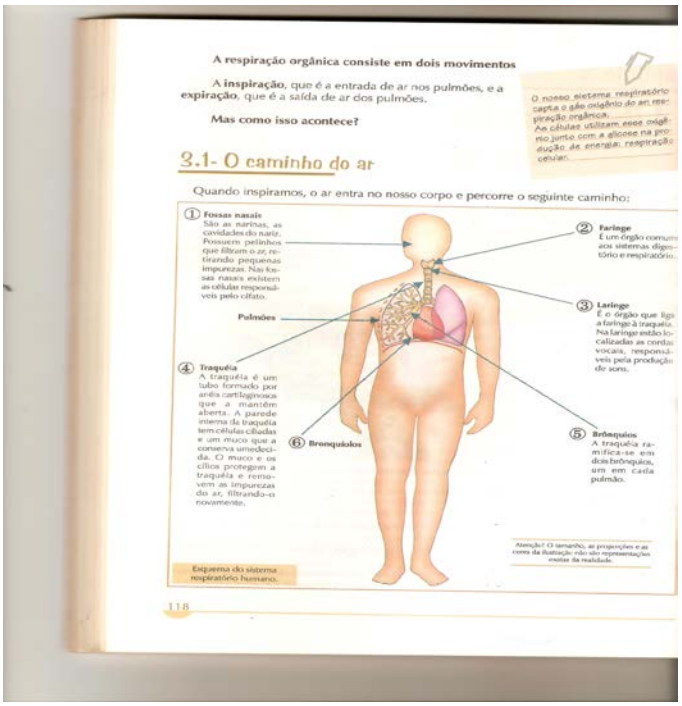


Figura 1: *Projeto Teláris – Ciências nosso corpo, 8°ano pg. 203*. Inserida no capítulo "O sistema endócrino: Hormônios"

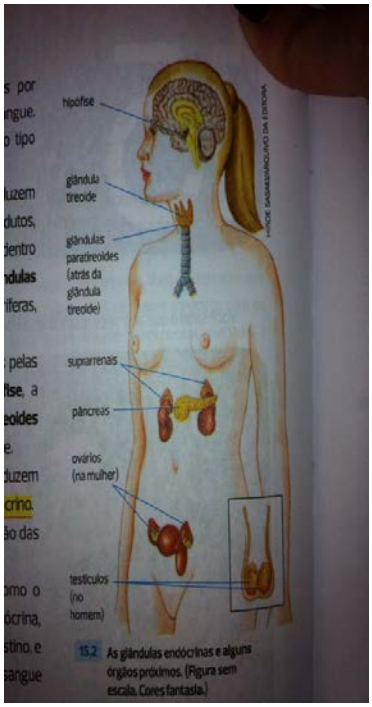


Figura 2: *Ciências – 7° série; Pereira, Santana e Waldhen pg118*. Inserida no capítulo "Liberação da energia obtida nos alimentos"

Outro aspecto observado nesses materiais foi a comparação do corpo humano com máquinas. Como argumentado por Trivelato (2005), essa tendência deve-se às características da produção científica sobre o corpo humano numa tentativa de valorização da Biologia. Como as

disciplinas Física e Química foram reconhecidas e valorizadas como ciências dessa maneira, a aproximação e comparação com exemplos mecanizados e funcionais entraram em vigor também no campo das Ciências Biológicas. Tais exemplos, como a analogia do olho a uma máquina fotográfica, são muito simplistas e não representam a real complexidade do organismo, além de não permitir que o aluno reconheça os exemplos mecanicistas como fazendo parte do próprio corpo.

Por outro lado, a ausência de imagens reais para ilustrar os sistemas do corpo humano apresenta-se como um obstáculo na identificação do corpo do aluno com o corpo estudado. Este aspecto é bastante observável nos capítulos que tratam do sistema reprodutor e da sexualidade. Mesmo em livros didáticos que trazem imagens reais na ilustração dos sistemas, os órgãos genitais são, em geral, representados por desenhos ilustrativos (fig. 3 e fig.4). Cremos que este fato pode estar atrelado ao tabu que ainda permeia o tema da sexualidade na escola. A figura 3 ilustra o tópico que trata a respeito de métodos anticoncepcionais e representa a forma correta de colocar o preservativo masculino. O pênis representado na ilustração não possui características de um pênis real com glande, prepúcio e uretra. É representado por uma estrutura cilíndrica, o que acarreta em um não reconhecimento do aluno entre seu próprio pênis e o representado na imagem. Pudemos observar também que, no texto que segue a figura 4, os órgãos genitais externos são nomeados e especificados apenas pelas suas características anatômicas e algumas funções fisiológicas. Ao citar o clitóris, as autoras o comparam com o pênis masculino e não o citam como sendo o órgão responsável pelo prazer feminino, desconsiderando o aspecto social, emocional e psicológico das relações sexuais.



Figura 3: *Ciências & Educação Ambiental – 7°série; Daniel Cruz. Pg193*

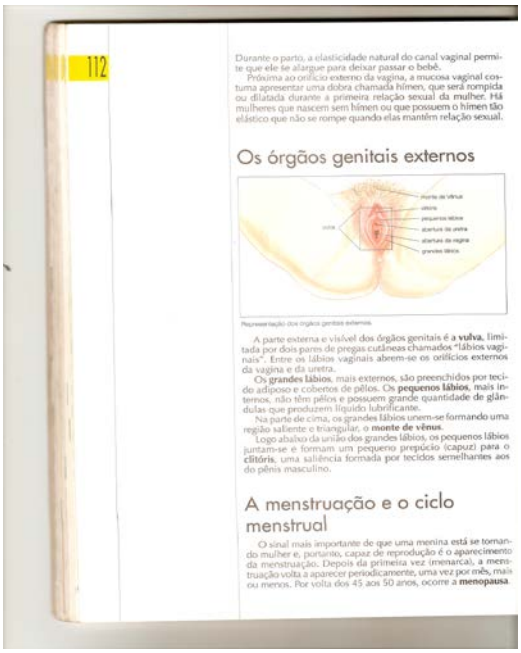


Figura 4: *Vivendo Ciências – 7° série. Maria de La luz e Magaly T. dos Santos Pg. 112*

3. Propostas alternativas para o ensino do corpo humano

A partir das reflexões realizadas, propomos que o ensino do corpo humano seja construído de modo integrado, não apenas biologicamente, mas também sob aspectos sociológicos e culturais. Ao tentar didatizar os conteúdos de ensino sobre o corpo humano, o professor se utiliza de analogias, comparando o corpo com máquinas, o que pode dificultar a identificação do aluno com o que está sendo ensinado, pois outras esferas que o permeiam são negligenciadas, como as individuais, sociais e culturais. Para que seja resolvida a problemática da falta de integração dos sistemas do corpo humano, cabe ao professor criar um fio condutor em suas aulas, como observamos no 8° ano do CAp, cujo fio condutor foi a saúde. Dessa maneira, o professor pode retomar conteúdos já ensinados e relacioná-los com os conteúdos que ainda serão discutidos e problematizados. É de fundamental importância resgatar conceitos já trabalhados em sala de aula com jogos, folhas de exercícios ou experimentações, estimulando o raciocínio do aluno e sua capacidade de integrar conhecimentos vistos em sala com situações da rotina escolar ou familiar.

Propomos também que, no 8° ano[4], seja sempre ensinado o módulo "O Corpo Humano", no início do período letivo. Esse módulo trataria diretamente das questões do corpo, não apenas no âmbito biológico, mas contextualizando-o socialmente e culturalmente. A ideia de introduzir este módulo antes de iniciar o conteúdo sistematizado pode possibilitar abordar temas que usualmente não costumam estar presentes nos programas curriculares e nos livros didáticos de Ciências. Desse modo, o professor iniciaria o ano debatendo a respeito das diferenças entre os corpos, os biotipos, os padrões impostos pela sociedade e, consequentemente sobre os preconceitos que ocorrem quando desconsideramos as diferenças e valorizamos os padrões. Acreditamos que este módulo levaria os estudantes a conhecer seu corpo, a reconhecer as diferenças e, principalmente, a contextualizar o corpo humano histórica, social e culturalmente.

Mais ainda, com base nas análises dos livros didáticos de Ciências, levantamos algumas propostas de como a problemática apresentada pode ser orientada de modo a que as representações nesses materiais possam ser integradas e contextualizadas, mostrando interdependência entre os sistemas. Primeiramente propomos que, assim como no ensino em sala de aula, haja um fio condutor entre os sistemas que deixe explícito a interdependência entre eles. Este fio condutor seria uma imagem, representada no primeiro capítulo do livro, de um corpo humano por dentro mostrando todos os órgãos e sistemas unidos e integrados. Ao longo dos capítulos a serem estudados, esta imagem poderia ser repetida destacando-se ao lado o sistema que a ser estudado, afim de que o aluno reconheça onde este sistema está localizado e como ele interage com os outros órgãos.

Além disso, para que seja minimizado o caráter fantasioso das representações esquemáticas dos sistemas do corpo humano nos livros, propomos que os esquemas sejam acompanhados de fotos reais do corpo como peças anatômicas, imagens de microscopia ou imagens de exames médicos. Desta forma, o caráter didático dos esquemas e das ilustrações poderá ser mantido sem que haja uma distorção da realidade. Com estas propostas cremos que as dificuldades que os estudantes possuem em estabelecer inter-relações entre os diferentes sistemas e em reconhecer o "corpo didático" em seu próprio corpo (PINHEIRO E AYRES, 2003) possa ser diminuída.

5. Considerações Finais

[4] Ano do Ensino Fundamental em que são geralmente abordados os conhecimentos das Ciências Biológicas relacionados ao corpo humano.

As análises e reflexões aqui apresentadas mostram que, apesar de terem ocorridos avanços no currículo a respeito do ensino do corpo humano, esta temática ainda possui traços de uma fragmentação advinda dos conhecimentos científicos produzidos no passado. Este reflexo também pode ser observado na estruturação e produção dos livros didáticos, amplamente utilizados no ensino básico, que abordam o corpo de uma perspectiva apenas biológica, des-historicizada e des-culturalizada. Com isto, concluímos que a temática do corpo humano é inesgotável.

Por ser uma temática cotidiana, social e cultural que implica no conhecimento/reconhecimento do indivíduo, é de extrema importância que a mesma seja revista e recontextualizada continuamente. Portanto, sugerimos em nosso trabalho que o ensino do corpo humano precisa ser reavaliado e contextualizado socialmente considerando-se aspectos integradores de ensino, tanto na estruturação do currículo pelos docentes, quanto na produção dos livros didáticos. Acreditamos que este trabalho é um convite para reflexão a respeito das práticas escolares e abre portas para futuros estudos sobre o ensino do corpo e suas abordagens assim como sua representação nos livros didáticos.

Finalizando, cabe-nos ressaltar que nossas reflexões fazem parte de um processo de formação docente inicial que tem como espaço privilegiado o estágio supervisionado vivenciado no CAp/UFRJ no contexto da Prática de Ensino da Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRJ. Essa vivência nos possibilitou problematizar as questões relacionadas ao ensino do corpo humano durante as atividades que são produzidas nas relações entre futuros professores, professores que exercessem suas atividades docentes nesse colégio e a professora de Prática de Ensino. Desse modo, o ensino do corpo humano se tornou para nós uma forma de compreendermos os diversos saberes que nos permitem compreender a complexidade de se ensinar Ciências na Escola Básica.

Bibliografia

CAVANELAS, Thiago Gelape; MENDES, Regina: *O Corpo Humano em Livros Didáticos do Ensino Fundamental: Um Estudo Comparativo*. Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais: Anais, I Enebio, III Erebio. SBEnBio 2005.

COSTA, Maria de la Luz M.; SANTOS, Magaly T. dos. *Vivendo Ciências – 7° série.* São Paulo: FTD, 1999.

CRUZ, Daniel. *Ciências: O corpo humano.* 33° ed.São Paulo: Editora Ática, 2004.

CRUZ, Luciana cassandro; PEÇANHA, Avelino Luiz da Silva; MILAHGRES, Eliane Cristina de; AZEVEDO, Maicon Jefferson C. de; OLIVEIRA, Márcia Ferreira Machado de; SANTOS,

Rivadávia Pereira dos; OLIVEIRA, Tâmara Faria Silva de; BEHRSIN, Maria Cristina Doglio; SELLES, Sandra Escovedo. *Interações dos Sistemas Digestório, Cisrculatório e Respiratório: Presente ou Ausente nas Ilustrações dos Livros Didáticos?*. Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro: Anais, I Enebio, III Erebio.SBEnBio, 2005.

FERREIRA, M. S., GOMES, M. M., COSTA, C. S., SILVA-PORTO, F. Relato de uma Prática de Ensino Escolar: o caso das Ciências Biológicas na UFRJ. *Prática de Ensino: memórias em tempos de mudanças – Coletânea da VI Escola de Verão para Professores de Prática de Ensino de Biologia, Física, Química e Áreas Afins*, Faculdade de Educação - UFF, 3 a 6 de novembro de 2003.

GEWANDSZNAJDER, Fernando. *Projeto teláris -Ciências: nosso corpo.* 1°ed. São Paulo: Editora Ática, 2012.

GOMES, M. M. & FERREIRA, M. S. A Prática de Ensino na Formação Docente: um exemplo no Colégio de Aplicação da UFRJ. *Coletânea do VII Encontro "Perspectivas do Ensino de Biologia" e I Simpósio Latino-Americano da IOSTE (InternationalOrganization for Science and Technology Education)*, Faculdade de Educação – USP, 2 a 4 de fevereiro de 2000.

MACEDO, E. Esse corpo das Ciências é o meu? In MARANDINO, M. SELLES, S. E., FERREIRA M. S. *Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa.* 1. ed. Niterói: Eduff, 2005.

MARANDINO, M., SELLES, S. E., FERREIRA, M. S. Ensino de Biologia – histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez Editora, 2009.

PINHEIRO, Diogo dos Santos ; AYRES, Ana Cléa M. . Os alimentos e o sistema digestório nos livros didáticos: abordagens e analogias. In: II Encontro Regional de Ensino de Biologia, 2003, São Gonçalo, RJ. Anais do II EREBIO - Formação de Professores de Biologia: articulando universidade e escola. Niterói, RJ, 2003. p. 189-192.

SANTANA, Margarida de Carvalho; PEREIRA, Ana Maria dos Santos; WALDHELM, Mônica. *Ciências – 7° série.* São Paulo: Editora do Brasil, 1999.

SELLES, S. E., FERREIRA, M. S. Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de ciências. *Ciência &Educação*, Bauru, v. 10, n. 1, p. 101-110, 2004.

TRIVELATO, S. Que corpo/ser humano habita nossas escolas? In MARANDINO, M. SELLES, S. E., FERREIRA M. S. Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. 1. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2011. v. 1.

COLEÇÕES COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA PEDAGOGIA E NA LICENCIATURA DECIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Martha Marandino (Professora/Faculdade de Educação - USP);Juliana Rodrigues (Mestranda/Programa Interunidades de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências – Bolsista CAPES);Maria Paula Correia de Souza (Doutoranda/Faculdade de Educação – USP)

Resumo:

A existência de coleções marca a história das ciências naturais e a criação dos primeiros museus. No ensino de ciências elas também estão presentes, havendo, contudo proximidades e distâncias entre as coleções científicas e as didáticas. Neste texto apresenta-se uma experiência de formação de professores onde o tema das Coleções foi central para introduzir conteúdos relacionados aos museuscomo aspectos da história das ciências naturais, a dimensão institucional da cultura científica e o potencial dos objetos no ensino e aprendizagem. Defende-se a relevância deste tema para: envolver os futuros professores na produção de novas estratégias para o ensino de ciências, ampliara cultura desses sujeitos e incentivar a visitação a espaços não formais onde a cultura científica se expressa.

O papel das coleções na ciência, no ensino e na divulgação da ciência

O ato de colecionar é considerado um comportamento universal do ser humano visando perpetuar sua imagem, afirmar a posse de bens, obter o reconhecimento de seu meio e classificar o mundo a sua volta (VALENTE, 1995). A existência de coleções marca a história das ciências naturais e os primeiros museus se constituíram a partir do acúmulo de objetos, oriundos, desde os séculos XV e XVI, dos novos continentes descobertos pelas navegações realizadas pelos países europeus.

Moya (1998:59) indica que as coleções são as principais ferramentas dos museus, nas quais se baseiam as exposições e os programas educativos. Elas incluem os objetos de importância “estética, histórica, educativa ou científica”. No caso específico dos museus de ciências, Moya aponta que “as coleções têm a função didática de comunicar ao visitante”. Segundo esta autora, nos museus modernos de ciências as coleções não são formadas somente por espécimes e aparatos interativos, mas também por “materiais audiovisuais, jogos de computador, fotografias, ilustrações”, incluindo também os documentos.

As coleções são formadas por objetos. Para Lourenço (2000) “um objeto é o mais pequeno elemento de cultura material a que podemos reconhecer uma identidade

própria". A cultura material é constituída "pelo ambiente físico que o homem vai alterando através de comportamentos culturalmente condicionados". Os objetos de museus são, por definição e obrigação, fonte de informação. Não se trata de meros objetos, mas sim de objetos extraídos de uma determinada realidade com o objetivo de documentá-la.

Os objetos que hoje encontramos nas exposições dos museus de História Natural não são iguais aqueles existentes nas coleções de estudo, estas em geral, estão longe do alcance dos visitantes e somente são disponibilizadas para especialistas. Essa diferenciação se deu no bojo das mudanças ocorridas nessas instituições. A preocupação com a organização das coleções numa classificação sistemática já estava presente nos colecionadores amadores. Com Carlos Lineu (1707-1778) se dá efetivamente a integração entre estudo da coleção e organização do museu. Em 1735, em função dos objetivos científicos de classificação dos espécimes de História Natural, o botânico sueco produz o "Sistema Natural", fornecendo os princípios da moderna classificação e propondo ordem e entendimento ao mundo natural (VALENTE, 1995).

Ao longo do século XVIII as exposições começam a incorporar as novas concepções científicas e, nesse período, as apresentações artísticas dos Gabinetes são substituídas pelo alinhamento sistemático dos espécimes nas vitrines, que acaba por constituir o tipo clássico de galeria de História Natural que conhecemos e que até hoje caracteriza a imagem de "coisa velha" muitas vezes associada aos museus de Ciências Naturais (VAN-PRÄET, 1989).Essa ideia de "coisa velha" se estabelece na medida em que grande parte da população desconhece o trabalho científico que é desenvolvido nesse local, especialmente com no que se refere aos museus como locais de produção de conhecimento científico. Ao longo dos tempos, esse lugar de destaque adquirido pelos museus, como verdadeiros palcos para a constituição da História Natural, foi se modificando. Isso se deu particularmente com o surgimento das universidades, instaurando novos tempos e novos espaços de produção científica.

Diferentes naturalistas espalhados por todo mundo, impulsionados pelas ideias colecionistas e considerando a importância dos objetos para a ciência, encheram os museus e formaram as importantes coleções que até hoje são fonte de produção de conhecimento nas ciências naturais. No Brasil não tem sido diferente e vários cientistas brasileiros e estrangeiros vêm trabalhando a partir dos espécimes coletados em nosso continente. Incentivado também pelo crescente intercâmbio de espécimes e

pesquisadores entre as instituições internacionais e nacionais fundaram-se e desenvolveram-se as pesquisas científicas nessa área no nosso país

Vemos assim que os objetos possuem papel fundamental no desenvolvimento da ciência, sendo muitas vezes o próprio "objeto" de conhecimento de alguns campos. Esse papel fundamental dos objetos se expandiu para além da ciência e está presente também no seu ensino e divulgação.

Marandino, Selles e Ferreira (2009) realizam uma reflexão sobre a aprendizagem por meio dos objetos e coleções biológicas na escola e nos contextos não formais de ensino. Citam o trabalho de Tunnicliffe, (1996), desenvolvido no contexto de um zoológico e com base em animais vivos e preservados, no qual a autora observou que ambos atraem a atenção das crianças, mas podem desencadear observações distintas devido à sua natureza. Os objetos preservados desencadeiam conversas relacionadas à autenticidade do objeto e à características morfológicas. Já os animais vivos, nos zoológicos, direcionam as conversas para aspectos da biologia da espécie (como o comportamento), podendo ocorrer interpretações antropomórficas. Garcia (2006) chega a conclusões semelhantes, percebendo que o objeto preservado parece promover conversas de identificação e de caracterização, enquanto o objeto vivo promoveria, mais intensamente, conversas sobre comportamento e aspectos ecológicos. Vemos assim o importante e significativo papel que os objetos – no caso biológicos – possuem para compreensão de processos e fenômenos científicos.

Os objetos e coleções no ensino de ciências escolar

Nas escolas, as coleções didáticas também estão há muito tempo presentes, sendo seu uso voltado para o ensino e guardando proximidades e distâncias com aquelas científicas. A pesquisa biológica por exemplo, mas também o ensino de Biologia se apoiam, largamente, em objetos e em coleções. Nos contextos de ensino e de divulgação, os objetos são fonte de prazer, de deleite e de observação científica. Eles possuem grande capacidade de fascínio, sendo agentes de impacto e promovendo experiências de contemplação e de manipulação. Além disso, os objetos também oferecem a possibilidade de concretização da informação.

Nas coleções didáticas podemos encontrar objetos variados, tanto com características científicas quanto com aquelas de caráter mais didático. Além disso, nas escolas, encontramos muitos tipos de objetos e coleções que possuem referência nas ciências mas que não são necessariamente organismos vivos ou preservados. É o caso, por

exemplo, de imagens de seres vivos em diferentes suportes (figurinhas, pranchas, etc.), painéis com exemplares de grupos taxonômicos ou de ambientes, modelos de gesso ou resina relativos a órgãos e sistemas, entre outros.

Várias são as reflexões possíveis com base nos objetos existentes nas coleções didáticas escolares. Como são constituídos? Quais são suas características? Que tipos de objetos podem formar as coleções didáticas para o ensino de ciências? O que e como os alunos aprendem a partir dos objetos?

Marandino, Selles e Ferreira (2009) indicam que, no decorrer do século XIX, ao mesmo tempo em que os museus de todo o mundo se constituíam como a afirmação do desenvolvimento das ciências naturais, tendo o paradigma do conhecimento biológico marcado a forma de organizar e apresentar as coleções para o público, uma outra categoria de museu também se impõe nesse período. Particularmente no Brasil, os *museus escolares*, segundo Vidal (1999, p. 109), surgem no fim desse mesmo século, possuindo, desde o início, a função de reunir material para o ensino intuitivo. Previa-se, nesse momento, a distinção entre os chamados *museus pedagógicos* eos *escolares*. O primeiro era formado por coleções de objetos relativos ao ensino – mobílias escolares, materiais de ensino, lápis, ardósia, métodos de ensino etc. –, dispostas de forma a serem estudadas pelos professores e que fornecessem a eles objeto de estudo pedagógico prático (VIDAL, 1999, p. 110). Já os *museus escolares* reuniam objetos comuns e usuais – coleções mineralógicas, zoológicas e botânicas; coleções de instrumentos ou objetos fabricados; desenhos, pranchas, modelos para o ensino concreto –, com função de auxiliar o professor no processo de ensino das diferentes disciplinas escolares.

Para Vidal (1999, p 110) haviam orientações nesse período que propunham o uso dos museus "não apenas para a lição das coisas, mas para qualquer lição da escola e a necessidade de organização dos museus segundo os reinos da natureza: objetos minerais, animais e vegetais". Esse movimento de valorização dos museus escolares estava no bojo da afirmação da produção do conhecimento escolar conforme os novos parâmetros científicos da época, a qual reforçava os métodos intuitivos na perspectiva do "olhar", em detrimento do "ouvir" e da prática de memorização, desprestigiada em um momento de forte influência positivista e evolucionista.

A chamada "lição das coisas" esteve fortemente presente no ensino de Ciências brasileiro a partir da Primeira República. Esse ensino estava voltado para a promoção de hábitos de observação precisa, descrição correta e juízo exato das coisas da

natureza. O método intuitivo, assim, tinha proximidade com o modelo científico da época, já que, segundo Vidal (1999, p. 112) “o conhecimento da natureza e as lições das coisas preparavam o escolar para uma concepção evolucionista da ciência e do homem”.

Os objetos que compunham esses espaços, nesse período, colocavam-se a serviço do ensino dos diferentes ramos da ciência para incluir aqueles relativos a indústrias diversas, como produtos alimentares, materiais de construção e combustíveis. Nos espaços reservados às coleções, especialmente para os ramos das Ciências da Natureza, encontravam-se objetos de Botânica, Zoologia - incluindo aqueles animais e plantas considerados antropocentricamente como úteis e nocivos –, bem como de Física e Química, além de gravuras. Como complemento, eram considerados relevantes, nessa lista, os aparelhos utilizados para projeções, fotografias e gravuras.

Esses objetos previstos para constituírem os museus escolares com objetivos de ensino no século XIX, com o passar do tempo, foram formando os acervos de materiais didáticos que hoje conhecemos. Se por um lado, o contexto histórico referente à seleção desses objetos nos remete a compreender as razões das escolhas feitas e dos objetivos de ensino a eles relacionados num determinado período, por outro nos levam a pensar sobre os usos e finalidades desses objetos em nossas salas de aula hoje (MARANDINO, SELLES E FERREIRA, 2009).

A experiência do museu escolar, seja pelas suas características, seja por sua forma de apropriação escolar, precisa ser compreendida nas relações de proximidade e de afastamento que mantém com os procedimentos de cunho científico, ou seja, tendo por base as reflexões sobre transposição didática. Nas coleções biológicas, por exemplo, há uma série de normas e de ações necessárias para a sua constituição e manutenção, objetivando principalmente a pesquisa. As coleções didáticas, por outro lado, nem sempre passam pelas mesmas formas de cuidado, de conservação, de documentação e de uso. A definição de coleção didática pressupõe uma utilização voltada para o ensino, em demonstrações e em atividades de preparação para o trabalho docente. Diferente da coleção científica, as coleções didáticas têm curta duração, uma vez que seu manuseio constante provoca danos e, por conta disso, requerem renovação permanente, o que, historicamente, não é um processo trivial frente o conjunto de atividades que os docentes têm de desempenhar (MARANDINO, SELLES E FERREIRA, 2009).

Nas universidades e nos museus nos quais se realizam pesquisas científicas, a exigência com relação às normas de coleta e de cuidado com os exemplares é intensa, com risco de comprometer a produção de conhecimentos com base nesses objetos, o que muitas vezes impõe questões de ordem ética. Na escola, a experiência vem mostrando outros usos, cuidados e finalidades das coleções didáticas. Com objetivos restritos ao ensino, os objetos que as compõem são, muitas vezes, coletados não só pelos professores, mas pelos alunos, familiares ou são doados por outras instituições.

Pelas limitações já conhecidas, as escolas nem sempre possuem uma política de aquisição desses objetos, e quando se apresentam organizados, isso decorre, normalmente, das iniciativas de professores. Sua organização no espaço escolar também depende muito do papel que o ensino experimental adquire na unidade escolar e das possibilidades de os professores de ciências organizarem o espaço físico e o tempo para o seu estudo com os alunos. Os tipos de objetos selecionados na montagem das coleções também possuem relação com os conteúdos a serem ensinados e com as propostas de ensino dentro do contexto específico da escola (MARANDINO, SELLES E FERREIRA, 2009).

Desse modo, no ensino de ciências os objetos possuem funções variadas pois ilustram, demonstram, apoiam, provocam, explicam, transformam, expressando práticas pedagógicas e pensamentos sobre o ensino que se desenvolvem. Promover experiências de produção coleções e usar objetos nas estratégias didáticas tem o potencial de não somente ensinar ideias, conceitos e processos da ciência, mas a própria história do conhecimento científico.

Colecionar é algo existente desde a constituição desse campo de conhecimento, sendo um elemento fundamental na pesquisa científica até os dias atuais. No ensino, as coleções de objetos podem promover a motivação e aprendizagem, além de ser um eixo interessante para o desenvolvimento da interdisciplinaridade,

As coleções e os objetos podem se constituir como elementos motivadores e promotores de aprendizagem no ensino de ciências. Possuem sentidos específicos dependendo do contexto onde são coletados, organizados e estudados – contextos científicos e contextos de ensino e divulgação. Percebemos assim que a função das coleções e dos objetos não é a mesma nesses diferentes contextos pois guardando proximidades ou mesmo se afastando do rigor e do sentido das coleções científicas, as coleções didáticas assumem ao mesmo tempo o papel de apresentar para os alunos aspectos da cultura científica – história, conteúdos e procedimentos - mas também de

leva-los a refletir sobre o sentido de constituir coleções para o ser humano, como forma de organizar e compreender o mundo que o cerca.

As coleções na formação de professores nos cursos de Pedagogia e Licenciatura de Biologia

O trabalho com o tema das Coleções nas disciplinas de Metodologia do Ensino de Ciências Biológicas e Metodologia do Ensino de Ciências nos cursos de Licenciatura e Pedagogia da Universidade de São Paulo tem sido desenvolvido com os seguintes objetivos: introduzir conteúdos e ideias relacionadas aos museus na formação inicial do professor; envolver os futuros professores na produção de novas estratégias para o ensino de ciências; promover a ampliação da cultura desses sujeitos e incentivar a visitação a espaços não formais onde a cultura científica se expressa.

A partir da introdução de aspectos históricos sobre o desenvolvimento científico e do papel das coleções para o campo das ciências naturais, busca-se problematizar o sentido de elaborar coleções no âmbito da ciência e do ensino de ciências. Além disso, é proposta a produção de coleções de diferentes objetos ao longo da disciplina, a partir de um conjunto de critérios que privilegiam a utilização dos materiais colecionados para o ensino de ciências naturais. Alguns deles são:

- Escolher um ou mais objetos e selecionar *a natureza* da coleção, justificando seu potencial educativo
- Elaborar a coleção e organizá-la de forma a torná-la compreensível em possíveis contextos de uso
- Sugerir estratégias de utilização da coleção em situações de ensino
- Apresentar a coleção para os colegas, explicitando as reflexões feitas a partir dos tópicos anteriores.

Incentiva-se, ainda, a observação de coleções usadas pelas escolas nos estágios e a realização de intervenções pelos estagiários, que se apoiem nesses materiais. Por fim, realizam-se visitas a museus no intuito de observar coleções e conhecer as ações educativas promovidas por estas instituições.

Neste trabalho, destacamos o trabalho de elaboração de coleções dos alunos da Pedagogia, realizado no 2º semestre de 2009. Conforme explicitado, a disciplina contemplou conteúdos relacionados ao tema das Coleções e solicitou-se a elaboração de coleções em grupos, além da produção de uma proposta de utilização das coleções em aulas de ciências voltadas Educação Infantil e Ensino Fundamental 1. As coleções

e as propostas de uso pedagógico das mesmas foram apresentadas em seminários no final da disciplina. Algumas coleções estão apresentadas a seguir:



Coleção de rótulos de produtos de alimentos
(Foto: Martha Marandino)



Coleção de sementes
(Foto: Martha Marandino)



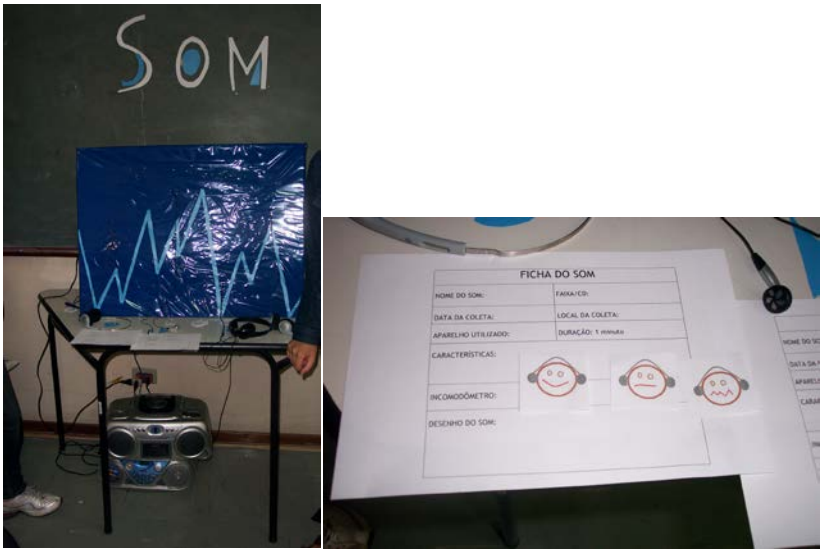
Coleção de selos sobre pássaros
(Foto: Martha Marandino)

Os objetos usados para formar as coleções foram variados, desde os clássicos elementos pertencentes ao mundo natural – sementes, folhas, ervas e rochas – como objetos imateriais e artefatos produzidos pelo ser humano – sons, selos, tecidos, embalagens, notícias de jornais, entre outros. Os objetos foram etiquetados fornecendo informações como data, local e responsável pela coleta e organizados em suportes que facilitassem sua observação e/ou uso didático e promovessem sua conservação, se aproximando assim de aspectos da cultura científica.



Coleção de tecidos em fichário com etiqueta

Por outro lado, algumas coleções foram organizadas de forma a auxiliar no uso didático que foi dado ao objeto.



Coleção de Sons da Cidade: Ficha a ser preenchida pelo participante/aluno ao ouvir a coleção de sons gravados pelo grupo

Considerações Finais:

Várias são as indagações possíveis sobre os objetos e as coleções didáticas escolares. *Como são constituídos? Quais são suas características? Que tipos de objetos podem formar as coleções didáticas para o ensino de ciências naturais? O que e como os alunos aprendem a partir dos objetos?*Como apontado, já existem estudos sobre alguns desses tópicos no campo do ensino e divulgação da ciência e a ideia foi também discutir com os alunos o potencial e os limites de uso de coleções para o ensino e aprendizagem de aspectos conceituais, procedimentais e sobre as relações entre a ciência e a sociedade.

Esta experiência promoveu uma reflexão sobre o papel dos objetos e das coleções para o ensino e divulgação das ciências por meio da constituição de coleções. Além da motivação e interesse que a produção das coleções promoveu entre os alunos, percebe-se o potencial do trabalho com este tema para explorar alguns aspectos da história das ciências naturais, a dimensão institucional da cultura científica a partir da análise do papel dos museus na produção da ciência, as proximidades e distâncias entre a cultura científica e a cultura escolar, o potencial dos objetos no ensino e aprendizagem e o desenvolvimento de propostas didáticas para o uso de objetos no processo de ensino de ciências.

Em avaliações realizadas pelos alunos foi possível perceber a compreensão sobre o papel das coleções na ciência e no ensino. Ao serem questionados, surgem respostas querevelam a compreensão dos alunos sobre o tema:

"As coleções propiciam o desenvolvimento de diversos conceitos acerca de um tema, gerando maiores conhecimentos sobre ele. Tendo a coleção e esta diversidade de material, é possível realizar experimentos, se aprofundar e conhecer muito mais sobre o assunto" (C.C.T, aluna de Pedagogia).

"O papel das coleções na pesquisa científica em ciências naturais tem caráter fundamentalmente investigativo, além de documentar e conservar os seus objetos de forma mais rigorosa. [...]" (C.H.B aluna de Pedagogia).

"[...] a intenção da exposição é, primeiramente, a de possibilitar o contato e a aproximação do público e dos alunos com os pássaros, para que eles possam – por exemplo – olhar os detalhes dos corpos dos pássaros, cores, tamanhos, etc. Outro objetivo deve ser o de proporcionar elementos para comparação entre diferentes pássaros além de instigar a pesquisa e a curiosidade do observador." (G.N.C, aluna de Pedagogia).

Esses dados vão de encontro às respostas em que o uso de coleções é voltada para o ensino de ciências em espaços de educação formal. Ao discorrer sobre uma matéria

exposta em um fórum do site UOL de colecionadores (BJC[1]), a qual relatava que nos anos 80 e 90 de crianças e jovens colecionaram as cartas fornecidas pelo chocolate Surpresa que traziam imagens e informações sobre os animais, foi perguntado aos estudantes se eles consideravam que esse tipo de material poderia ser utilizado no ensino de ciências:

"O material das cartas do Chocolate Surpresa podem ser utilizados no ensino de ciências como ponto de partida para o trabalho com o assunto, partindo-se de uma abordagem por um lado cognitivista, pois valoriza os saberes dos alunos e por outro Social (CTSA), pois tais cartas davam enfoque à fauna brasileira e aos animais em extinção. Se por um lado é interessante se aproximar do cotidiano dos alunos, levando para a sala de aula elementos de suas vidas, o ensino de ciências deve extrapolá-lo, pontuando as limitações do material" (J.B.C, estudante de Pedagogia])

Para além das questões presentes nas referidas avaliações, o projeto com a temática "Coleções" aponta para uma compreensão satisfatória da relevância deste tópico para discussão sobre a importância da formação de coleções na ciência e no ensino de ciências.

É comum, entre os alunos, a escolha de colecionar objetos semelhantes aos científicos – como sementes e folhas – mas aparecem também exemplares de objetos oriundos do cotidiano ou que representam possibilidades de ensinar conteúdos científicos. É o caso de coleção de imagens de animais ou vegetais, por meio de selos, figurinhas, fotos coletadas na internet.

Como desafios dessa experiência, destaca-se a dificuldade de alguns grupos planejarem usos didáticos das coleções explorando conceitos científicos e de aplicar as atividades propostas em seus estágios. O primeiro desafio remete a própria questão da formação do pedagogo nos conteúdos específicos de ciências, já que os temas dessa área são muitas vezes considerados complexos por esse público. O segundo diz respeito à necessidade de uma parceria melhor articulada entre universidade e escola na perspectiva da formação inicial do professor. De qualquer forma, os desafios identificados não se referem diretamente ao trabalho com o tema das Coleções, estando relacionados a aspectos mais amplos da formação e indicando o grande

[1] Disponível em: http://bjc.uol.com.br/2014/03/28/colecionar-e-viver-os-cards-educativos-do-chocolate-surpresa/

potencial deste tópico para a promoção da alfabetização científica dos futuros professores.

Bibliografia:

GARCIA, V. A. R. *O processo de aprendizagem no Zoológico de Sorocaba: análise da atividade educativa visita orientada a partir dos objetos biológicos*. Dissertação(Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. 224 f, 2006.

LOURENÇO, M. *Museus de Ciência e Técnica: que objetos?*. Dissertação de Mestrado em Museologia e Patrimônio. Departamento de Antropologia. Faculdade de Ciências Sociais e Humanas. Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2000.

MARANDINO, M., SELLES, S. E., FERREIRA, M. S. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos.*São Paulo : Cortez, 2009. 215p.

MOYA, M. C. H. Las Coleciones en un Museo Interactivo. In *Cómo Hacer un Museo de Ciencias*. Ediciones Científicas Universitarias, p. 59-67, Mexico, 1998.

TUNNICLIFE, S. (1996). Conversations within primary school parties visiting animal specimens in a museum and zoo. *Journal of Biological Education***.** n . 30 (2), p.130-141.

VALENTE, M. E. (1995). A *Educação em Museu: o público de hoje no museu de ontem*.Dissertação (Mestrado em Educação) – Departamento de Educação, PUC-Rio, Rio de Janeiro.

VAN-PRÄET, M. (1989). Contradictions des musées d'histoire naturelle et evolution de leurs expositions. P.25-33. In *Faire Voir, Faire Savoir: la musélogie scientifique au present*. Musée de la civilization, Montreal.

VIDAL, D. G. (1999). Por uma pedagogia do olhar: os museus escolares no fim do século XIX. In: VIDAL, D. G. e SOUZA, M. C. C. C. de. *A memória e a sombra – A Escola Brasileira entre o Império e a República.* Editora Autêntica, Belo Horizonte.

FICÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS – RELATO DE EXPERIÊNCIA

Maurício Lorenzetti (Universidade Comunitária da Região de Chapecó – UNOCHAPECÓ)
José Junior dos Santos (Universidade Comunitária da Região de Chapecó – UNOCHAPECÓ)
Geovana Mulinari Estuani (Universidade Comunitária da Região de Chapecó – UNOCHAPECÓ)

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo relatar a experiência de dois acadêmicos de licenciatura em C. Biológicas no uso da Ficção Científica como ferramenta de ensino, através de uma feira de ciências realizada na disciplina Lab. de Ensino VI. Foram realizados experimentos que demonstravam o funcionamento dos "poderes" dos heróis do Quarteto Fantástico. Em seguida, os estudantes eram questionados sobre como conseguir derrotar os heróis usando leis da química ou da física que eles já haviam estudado. De acordo com o interesse dos estudantes pela atividade, e a posterior devolutiva em forma de questionário, essa metodologia se mostrou eficiente em chamar a atenção dos estudantes e fazê-los refletir sobre os conceitos e conteúdos que estudam presentes nos filmes que assistem ou podem vir a assistir.

PALAVRAS-CHAVE: Ficção Científica. Ensino. Ciências.

INTRODUÇÃO

Segundo Krasilchik e Marandino (2004), o ensino de ciências e biologia sofreu mudanças, e o que inicialmente eram aulas expositivas, neutras e descontextualizadas, passou a serem aulas contextualizadas, refletindo como a ciência trás consequências à sociedade. Dentre os materiais que ajudaram a causar essas mudanças, podemos citar a Ficção Científica.

A Ficção Científica tem sido apontada como uma importante ferramenta didática no ensino de ciências, uma vez que pode despertar nos estudantes questionamentos e interesse por temas da disciplina, podendo ser utilizada na forma de livros, contos, histórias em quadrinho (HQ), mangás e filmes como subsídios para auxiliar e facilitar na aprendizagem e desenvolvimento de conceitos em sala de aula, bem como incitar debates e reflexões sobre a história, métodos, características e construção da ciência em nossa sociedade (REIS, 2001; VON LINSINGEN, 2007; BORGES; LIMA, 2007; GOMES-MALUF; SOUZA, 2008; PIASSI; PIETROCOLA, 2007, 2009; TATALOVIC, 2009; PIASSI, 2013).

Piassi e Pietrocola (2007) reiteram que a ficção científica pode ser encarada como um discurso social sobre a ciência, expressando interesses e preocupações com relação ao desenvolvimento tecnológico e científico, sendo que alguns autores vão além ao propor a leitura e criação de histórias de ficção científica como uma forma de "amarrar" os conceitos estudados, auxiliando também o desenvolvimento da escrita dos estudantes (NAUMAN; SHAW, 1994, apud PIASSI; PIETROCOLA, 2007). O discurso presente na Ficção Científica é digno de crédito como qualquer outro gênero cultural porque através dela são apresentadas leituras do real, são criados mundos ainda não imaginados e nos colocam de frente com o real em uma narrativa que apresenta diferentes manifestos epistemológicos, filosóficos, sociológicos e científicos.

Senso assim, utilizaremos os pressupostos de Gomes-Maluf e Souza (2008) de que a Ficção Científica pode ou não incorporar novos elementos na estrutura conceitual dos estudantes, através do papel de organizadora ou desencadeadora de aprendizagem.

FICÇÃO CIENTÍFICA E CIÊNCIA

As conquistas técnicas dos seres humanos tem alterado a sociedade desde a antiguidade até os tempos atuais. Segundo Piassi (2013), a intensidade dessas mudanças foi variada durante todo esse processo ao longo da história da humanidade, assim como a percepção dessas mudanças. Para esse autor, parece não haver dúvida de que foi a partir da Revolução Industrial, principalmente a partir do século XIX, que a ciência e seus produtos começaram a ter visibilidade e influência nas relações sociais, econômicas e culturais (PIASSI, 2013).

A ficção científica moderna teve início no final do século XIX com Júlio Verne e Herbert George Wells, autores que influenciaram muitas obras publicadas posteriormente; Verne produzia histórias para causar admiração nos leitores, enquanto Wells utilizava a ficção científica como veículo de crítica social (PIASSI; PIETROCOLA, 2009; PIASSI, 2013). Nos EUA da década de 1920, contos voltados para o público popular impulsionaram a Ficção Científica, dando a ela características únicas, que depois vieram a influenciar outros gêneros de entretenimento populares, como o cinema, seriados de televisão, histórias em quadrinhos e desenhos animados (CAUSO, 2003; PIASSI; PIETROCOLA, 2009).

Allen (1976) considera a Ficção Científica um subgênero da ficção em prosa, caracterizada principalmente pela presença de uma extrapolação dos efeitos humanos dentro de uma ciência que também é extrapolada. Para tanto, iremos considerar o conceito de Ficção Científica proposto por Allen (1976) em consonância com o proposto por Asimov em 1984,

que nos trás uma visão e um conceito mais geral desse gênero: Ficção Científica são histórias que mostram “fatos que se verificam em ambientes sociais não existentes na atualidade e que jamais existiram em épocas anteriores”, sendo que esses fatos “podem ser concebivelmente derivados do nosso meio social, mediante adequadas mudanças ao nível da ciência e da tecnologia” (ASIMOV, 1984, p. 16).

Mesmo não se preocupando com a produção de verdades, os escritores de ficção científica produzem um mundo ainda não pensado pela ciência, sem se preocupar em explicar o mundo e ao mesmo tempo incorporando termos e ideias científicas para a criação de seu universo (GOMES-MALUF; SOUZA, 2008), ou seja, apesar de serem mundos imaginados, estes são baseados em elementos da realidade, entendida aqui como tudo o que é externo ao ser humano.

Sendo assim, trazer o universo da Ficção Científica para a sala de aula nos permite questionar não apenas os fenômenos e leis científicas, mas também discutir o funcionamento da ciência e os interesses envolvidos em sua construção (PIASSI, 2013). A ficção científica deixa de ser apenas mais um recurso ou método que estimula os estudantes, mas é, também, um elemento cultural que possui potencial privilegiado no momento de abordarmos questões científicas (PIASSI, 2013), uma vez que a Ficção Científica pode ter um papel mais esclarecedor do que a Ciência para que os estudantes possam compreender como é o seu funcionamento, uma vez que estas não estão inseridas diretamente no desenvolvimento da ciência (DYSON, 1998).

O QUARTETO FANTÁSTICO

Criada por Stan Lee e Jack Kirby no ano de 1960, a história em quadrinhos da Marvel Comics nos mostra como um grupo de cientistas, em uma missão espacial na órbita da Terra, são atingidos por “radiação cósmica” e passam a ter “superpoderes” quando a radiação afeta o material genético (DNA) dos integrantes da missão: Susaz Storm passa a ser conhecida como Mulher Invisível, sendo capaz de desviar a luz, ficando invisível, além de ter a capacidade de criar campos de força protetores ou ofensivos; Reed Richards passa a ser conhecido como Senhor Fantástico, com elevado Q.I. e alta capacidade de esticar, deformar, expandir e contrair seu corpo em qualquer forma, como uma “borracha-humana”; Johnny Storm recebe o nome de Tocha Humana, pois torna-se capaz de transformar seu corpo em fogo, também controlando e absorvendo energia; Ben Grimm recebe o nome de O Coisa, pois tem o seu corpo transformado em rocha sólida e passa a ter força física muito acima do normal.

Desde a sua criação na década de 60, a história do supergrupo permaneceu popular, sendo adaptada a outras mídias: três séries de desenhos animados, três filmes *live action* (1994, 2005 e 2007), e uma nova versão cinematográfica do supergrupo será lançada em 2015.

CONTEXTO E METODOLOGIA

O presente relato de experiência surgiu depois da realização de uma feira de ciências produzida na disciplina Laboratório de Ensino VI (Ciências) do curso de Ciências Biológicas da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (UNOCHAPECÓ). Nessa disciplina, cada grupo de acadêmicos foi responsável pela elaboração de uma apresentação na feira de ciências, que tinha como tema central o ensino de química e física da 9ª série de uma escola municipal de Chapecó. Ao chegarem na sala onde seria realizada a feira de ciências, os estudantes da escola podiam andar livremente de estande a estande para apreciar os trabalhos que estavam expostos.

Nosso projeto, intitulado "Como derrotar super-heróis usando leis da química e da física?" teve como objetivo despertar o interesse dos estudantes pelo estudo de ciências através da ficção científica, mais especificamente através do grupo de super-heróis Quarteto Fantástico, propondo aos estudantes a elaboração de um método para derrotar os heróis do grupo utilizando leis da química e da física.

Este trabalho se configurou em uma demonstração do funcionamento dos poderes dos super-heróis do Quarteto Fantástico através de experimentos de química e física, para depois questionarmos os estudantes sobre como os "superpoderes" dos heróis poderiam ser anulados utilizando a química e a física que eles haviam estudado até o momento.

Para demonstrar os "superpoderes" dos integrantes do Quarteto Fantástico, foram utilizados os seguintes experimentos: foram construídos cinco bonecos de pano pequenos e preenchidos com algodão, para simular o herói Tocha Humana; em seguida, ateávamos fogo no boneco, e depois de questionar os alunos sobre como derrota-lo, abafávamos o boneco com um becker para que ocorresse a extinção das chamas. Depois disso, uma vela também foi acessa e abafada com auxílio do Becker, para que pudéssemos questionar os estudantes sobre o porque de as chamas do boneca ter se apagado antes do que a chama da vela.

Para mostrar aos estudantes o funcionamento dos poderes do Senhor Fantástico utilizamos tiras de borracha que eram submetidas à chama da vela, para que pudesse derreter, e depois colocadas em cubos de gelo para que resfriassem e endurecem, demonstrando assim

o efeito do calor sobre a movimentação das moléculas e como esta influencia os estados da matéria, mostrando, ainda, como a calorimetria poderia nos ajudar a neutralizar esse herói

Com relação a personagem Mulher Invisível, não questionamos os estudantes sobre como derrota-la, mas apenas demonstramos através de um experimento o funcionamento de seus poderes: uma garrafa de vidro pequena e incolor, cheia de glicerina, era colocada dentro de um outro recipiente de vidro incolor preenchido por água e um pouco de glicerina; quando mergulhada a garrafa incolor cheia de glicerina dentro do recipiente maior, a parte da garrafa que fica em contato com a glicerina exterior desaparece, podendo-se trabalhar conceitos relacionados a fenômenos ópticos. Por último, devido a dificuldade de encontrar um experimento adequado para demonstrar os poderes do personagem O Coisa, optamos por não demonstrar seus poderes.

No final da conversa e demonstrações dos experimentos e conceitos inerentes, um pequeno questionário foi aplicado aos estudantes, para que respondessem que outros filmes de ficção científica poderiam ser utilizados nas aulas de ciências e quais os conteúdos ou conceitos poderiam ser estudados ou relembrados através deles, bem como o que acharam da atividade (Excelente, Boa ou Ruim). Doze estudantes responderam o questionário, e os resultados da segunda questão dos questionários encontram-se na Tabela 1. Dos dozes estudantes que avaliaram a atividade, 10 avaliaram como boa, 1 como excelente e um como ruim.

Quando os estudantes eram questionados sobre como derrotar o Tocha Humana, a resposta era quase imedita: é só privar ele de oxigênio, que o fogo se extingue, demonstrando que de alguma maneira a atividade os fez relembrar alguns conceitos de combustão. Com relação ao Senhor Fantástico, as respostas também eram quase imediatas: basta aquecer a borracha, ou então resfriá-la, fazendo a borracha derreter ou dura o suficiente para que pudesse ser quebrada.

Tabela 1 - Respostas do questionário aplicado aos estudantes com a relação de filmes de ficção científica que poderiam ser utilizados nas aulas de ciências e quais conteúdos estariam relacionados.

FILME	CONTEÚDO OU CONCEITO
John Carter: Entre Dois Mundos	Astronomia
Harry Potter	Árvore genealógica
Avatar	Relações entre os animais (Ecologia)

Super-Homem	Gravidade
Jurassic Park	DNA (Genética, Biotecnologia)
Star Trek	Astronomia e Gravidade
Splice – A Nova Espécie	DNA (Genética) e Ética

CONSIDERAÇÇOES FINAIS

O objetivo do ensino fundamental, de forma geral, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (2000) é de compreender a cidadania como participação social, exercitando seus direitos e deveres políticos, de forma a se posicionar de maneira crítica perante as diferentes situações vividas. Além disso, os PCNs, dentre os vários objetivos do ensino fundamental, destaca que os estudantes devem "saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos" (BRASIL, 1998), tornando o uso da ficção científica no ensino de ciências uma das ferramentas que podem ser utilizadas para atingir esse objetivo.

Os estudantes que participaram da atividade demonstraram bastante interesse na atividade proposta, provavelmente devido ao conteúdo de nossa apresentação e a forma com que este foi apresentado (através da demonstração de experimentos), o que é reforçado pelo número de estudantes que consideraram a atividade como sendo boa. Alguns ainda escreveram que gostaram bastante da atividade, demonstrando que essa nova metodologia pode ser empregado e pode gerar bons resultados, ajudando, ainda, a atrair a atenção dos estudantes para o estudo de ciências, química ou física. Cabe ressaltar que cada grupo de estudantes da turma tinha entre 10 a 15 minutos para participar de cada atividade, e que devido ao tempo curto que estes poderiam permanecer na universidade onde a atividade foi realizada, não foram todos os estudantes da turma que puderam acompanhar a atividade.

REFERÊNCIAS

ASIMOV, I. *No mundo da ficção científica*. Francisco Alves: Rio de Janeiro, 1984.

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. R. Tendências contemporâneas do ensino de biologia no Brasil. *Revista Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 6, n. 1, 2007.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto.Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*: Ciências Naturais. Brasília:MEC/SEF, 1998.

CARUSO, F.; CARVELHO, M. de; SILVEIRA, M. C. Uma proposta de ensino e divulgação de ciências através dos quadrinhos. Disponível em: http://www.nre.seed.pr.gov.br/irati/arquivos/File/BIOLOGIA/quadrinhos_em_ciencias.pdf. Acesso em: 2-05-2014.

CAUSO, R. S. *Ficção científica, fantasia e horror no Brasil*: 1875 a 1950. Editora UFMG: Belo Horizonte, 2003.

DYSON, F. J. Mundos imaginados: conferências Jerusalém-Harvard. Trad. Cláudio Weber Abramo. Companhia das Letras: São Paulo, 1998.

GOMES-MALUF, M. C.; SOUZA, A. R. de. A ficção científica e o ensino de ciências: o imáginário como formador do real e do racional. *Ciência & Educação*, v. 14, n. 2, 2008.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. *Ensino de Ciências e cidadania*. 1ª ed. São Paulo: Moderna, 2004.

PIASSI, L. P.; PIETROCOLA, M. De olho no futuro: ficção científica para debater questões sociopolíticas de ciência e tecnologia em sala de aula. *Ciência & Ensino*, vol. 1, n. especial, 2007.

PIASSI, L. P.; PIETROCOLA, M. Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de 'encontrar erros em filmes'. *Educação e Pesquisa*, v. 35, n. 3, 2009.

PIASSI, L. P.; PIETROCOLA, M. Possibilidades dos filmes de ficção científica como recurso didático em aulas de física: a construção de um instrumento de análise.

PIASSI, L. P.; PIETROCOLA, M. Quem conta um conto aumenta um ponto também em física: contos de ficção científica na sala de aula. XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2007.

PIASSI, L. P. A ficção científica e o estranhamento cognitivo no ensino de ciências: estudos críticos e propostas em sala de aula. *Ciência & Educação*, v. 19, n. 1, 2013.

REIS, M. S. A. As revistas em quadrinhos como recurso didático no ensino de ciências. *Ensino em Re-Vista*, v. 9, n. 1, 2001.

TATALOVIC, M. Science comics as tools for Science education and communication: a brief, exploratory study. *Journal of Science Communication*, v. 8, n. 4, 2009.

VON LINSINGEN, L. Mangás e sua utilização pedagógica no ensino de ciências sob a perspectiva CTS. Ciência & Ensino, v. 1, n. especial, 2007.

DIÁLOGOS COM PROFESSORES DA EDUCAÇAO BÁSICA NA ELABORAÇÃO DE ATIVIDADES PRÁTICAS DE ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Luiz Felipe Martins dos Santos (Instituto de Biologia UFF - Bolsista PIBIC/CNPq)

Mariana Lima Vilela (Faculdade de Educação UFF)

Sandra Escovedo Selles (Faculdade de Educação UFF)

RESUMO: Este trabalho integra-se a pesquisas que visam a compreender processos de construção curricular nas disciplinas Ciências e Biologia. Duas atividades – experimento da fermentação e terrário - foram produzidos com o objetivo de investigar mediações e seleções do conhecimento cientifico por professores da educação básica. As atividades produzidas foram apresentadas a duas professoras de Ciências e Biologia, ao lado de um roteiro de entrevista sobre os limites e possibilidades de sua utilização. Os depoimentos das professoras mostraram que há uma certa plasticidade do uso dessas atividades no currículo escolar e que, no âmbito da vivência profissional, tem lugar um processo de ressignificação de saberes e práticas, produzindo novos saberes e novas práticas mediados pela experiência docente.

Palavras-chave: experimentação no ensino; saberes docentes; conhecimento escolar

Introdução

Este trabalho se insere nas atividades do Laboratório de Ensino de Ciências - FEUFF e tem como objetivo produzir atividades práticas para o Ensino de Ciências estabelecendo um diálogo com professores. Para isso utilizamos dados de duas entrevistas feitas com professoras e, através desse diálogo visamos também estudar possibilidades de utilização dessas atividades nas disciplinas Ciências e Biologia.

Na primeira fase da pesquisa elaboramos atividades práticas considerando sua viabilidade pedagógica ao Ensino de Ciências e Biologia. Para isso, foi importante mobilizar a distinção entre atividades práticas, de forma genérica, e experimentação didática no ensino de Ciências e Biologia. As atividades práticas são qualquer trabalho realizado em sala de aula que demande a participação ativa dos alunos, enquanto a experimentação didática requer o uso de artefatos e práticas identificáveis a

experimentos acadêmicos (ou comumente referidos como “de bancada”) (ROSITO, 2000; SELLES, 2008).

Assim, na primeira etapa da pesquisa visou-se à produção de duas atividades práticas que atendessem tanto à primeira quanto à segunda modalidade de trabalho prático: produziu-se um terrário (modelo\experimento) e um experimento de fermentação. Consideramos que o diálogo com os professores é fundamental para a compreensão sobre a viabilidade de utilização das atividades que propomos, pois entendemos que os saberes da experiência (TARDIF, 2000) são importantes referências sobre a atuação dos professores na seleção e organização dos conteúdos e atividades de ensino. Na segunda etapa da pesquisa foram produzidos roteiros de entrevistas sobre tais atividades, tendo como pressupostos teóricos: (a) o currículo escolar é fruto de uma seleção de conhecimentos a partir de uma cultura mais ampla (FORQUIN, 1993); (b) a escola é produtora de conhecimentos próprios e contém singularidades culturais, e (c) os conhecimentos ensinados na escola são submetidos a complexos processos de reorganização, reestruturação ou de transposição didática dos conhecimentos (LOPES, 1999).

Após a elaboração dos roteiros de entrevistas, estas foram realizadas com duas professoras de Ciências e Biologia e seguiu-se à análise e interpretação dos depoimentos obtidos.

Produção do experimento da fermentação

A fermentação pode ser caracterizada como um processo de metabolismo biológico, no qual alguns microrganismos utilizam a glicose como fonte de energia e produzem substâncias orgânicas tais como etanol, acetato e lactato, além de gás carbônico. O experimento didático da fermentação consiste em um método para verificar as condições em que os microrganismos realizam tal processo. Foram realizadas quatro montagens com garrafas pet, da seguinte forma:

Garrafa 1: Água morna, fermento biológico e açúcar

Garrafa 2: Água fria, fermento biológico e açúcar
Garrafa 3: Água morna e fermento biológico
Garrafa 4: Água morna e açúcar

As montagens foram assim organizadas com o intuito de promover a observação e a reflexão sobre as condições necessárias para que a fermentação ocorra, a saber: temperatura do meio (água fria e água morna), glicose (açúcar) e presença de microrganismos (fermento). Além disso, na abertura de cada garrafa foi acoplada uma bexiga de aniversário, isolando o meio interno da garrafa do meio externo. Esse procedimento também torna visível a formação de um gás, uma vez que este fica contido na bexiga.

Produção do terrário

Em geral os terrários são adotados, para o ensino, como modelos de ambiente natural e devem ser montados em um recipiente transparente – para permitir a entrada de luz – onde são colocados diversos elementos dos ambientes naturais. Os recipientes podem ser de diferentes tipos quanto à forma e tamanho, sendo possível construir um terrário com garrafas pet, aquários ou potes de vidro. Optamos por construir um terrário em aquário retangular de tamanho médio. No fundo do recipiente foram colocadas pedras e seixos de diferentes tamanhos sobre os quais foi despejada uma porção de terra adubada contendo algumas minhocas. Sobre a terra foram plantadas sementes de plantas de pequeno porte e também pequenas mudas. A terra foi regada, evitando o encharcamento. Um recipiente menor com água foi colocado no interior do terrário, simulando um “laguinho”. Por fim o terrário foi fechado com uma tampa de vidro e lacrado com fita adesiva transparente.

Diálogos com as professoras

Na terceira parte do trabalho pesquisa entrevistamos duas professoras de Ciências e Biologia. A professora 1 é formada em Ciências Físicas e Biológicas, possui

26 anos de magistério e atualmente leciona em uma escola particular do município de Maricá (RJ). Com 2 anos de magistério, a professora 2 é formada em Licenciatura em Ciências Biológicas e, atualmente, leciona em uma escola municipal em Niterói. Elaboramos um roteiro de entrevista para cada atividade devido as suas especificidades e o quadro a seguir (figura 1) apresenta os resultados:

	EXPERIMENTO DA FERMENTAÇÃO		TERRÁRIO	
	Prof 1	Prof 2	Prof 1	Prof 2
Já havia trabalhado com este tipo de atividade em sala de aula?	Sim	Não	Não	Não
Achou esta atividade importante para ser realizada com seus alunos?	Sim	Sim	Sim	Sim
Gostou do modo de preparação desta atividade? Mudaria alguma coisa?	Gostou. Mas mudaria algumas coisas.	Gostou. Mas mudaria algumas coisas.	Gostou. E não mudaria nada.	Gostou. Mas mudaria algumas coisas.
Em quais anos de escolaridade ou modalidades de ensino trabalharia essa atividade?	Do sétimo ano em diante. Só que com abordagens diferentes.	Sétimo ano e Primeiro ano do Ensino Médio. Também com diferentes abordagens.	Sem restrições	Sexto ano.
Ficaria claro para os alunos, porque cada material foi utilizado?	Sim	Sim	Sim	Sim
Você acha que a produção desta atividade apresenta algum empecilho para ser realizado em sala de aula?	Não	Não	Talvez. Já que os materiais são mais caros e precisaria de um local adequado para deixá-lo	Não
Você acha que utilizando esta atividade os alunos terão mais interesse na disciplina?	Sim	Sim	Sim	Sim

Figura 1 – Resumo das respostas das professoras

De acordo com as respostas da entrevista percebemos que a professora 1 já conhecia e tinha utilizado o experimento de fermentação, enquanto a professora 2 conhecia, mas não utilizara o experimento. Já no terrário ambas as professoras já conheciam, porém nunca o tinha utilizado com seus alunos em sala de aula. Ao longo da entrevista, as professoras deram novas ideias sobre a produção e elaboração das

atividades práticas e com isso enriqueceram nossos conhecimentos sobre as possibilidades de utilização desses recursos em sala de aula.

A professora 1 apresentou novas ideias para o experimento de fermentação, enquanto a professora 2 apresentou apenas queixas à parte estética do experimento. Havíamos utilizado quatro garrafas contendo características diferentes para evidenciar certos conceitos biológicos e químicos da fermentação. Além dessas quatro garrafas a professora 1 nos deu a possibilidade de trabalhar com mais três garrafas, uma contendo água quente, glicose e fermento biológico, outra garrafa contendo água morna, amido e fermento biológico e, por último, água morna, Cloreto de Sódio e fermento biológico. Na primeira nova garrafa proposta pela professora 1 a presença de água quente evidenciaria o fato de que alguns organismos apresentam certas temperaturas estáveis de desenvolvimento. Nessa garrafa possivelmente não veríamos a presença de fermentação, pois os micro-organismos morreriam devido a altas temperaturas. Já a garrafa dois evidenciaria o fato de que existem organismos que levam mais tempo para utilizar certos compostos, como seria o exemplo do amido. O amido é um polissacarídeo e, devido a isso, veríamos a fermentação ocorrendo numa taxa bem menor quando compararmos com a garrafa contendo água morna, açúcar e glicose. A terceira garrafa seria importante para evidenciarmos o fato de que os organismos apresentam uma especificidade de nutrientes. Alguns organismos necessitam de nutrientes específicos para sobreviverem. Provavelmente se utilizarmos cloreto de sódio como nutriente energético na solução não será percebido nenhum grau de fermentação ou ocorrerá em concentrações muito pequenas.

O quadro a seguir foi modificado para incluir todas as novas ideias propostas pela professora 1:

	Garrafa 1	Garrafa 2	Garrafa 3	Garrafa 4	Garrafa 5	Garrafa 6
Água	Água Fria	Água morna	Água morna	Água Morna	Água quente	Água morna
Nutriente	Glicose	Glicose	Glicose	Sem Nutrientes	Glicose	Amido

Fermento	Fermento Biológico	Fermento Biológico	Sem Fermento	Fermento Biológico	Fermento Biológico	Fermento Biológico

A professora 2 não mostrou objeções ao modo de preparo e suas composições. Contudo ela disse que apenas melhoraria a parte estética da fermentação deixando-a mais atraente aos olhos dos alunos.

Em relação ao uso do terrário as professoras concordam com alguns detalhes principalmente sobre o nível de escolaridade que essa atividade poderá ser usada. Para ambas as professoras o terrário deveria ser utilizado no sexto ano, pois nessa série os alunos estariam tendo contato com conceitos fundamentais de Ecologia e a presença de um modelo ajudaria a compreender a matéria. Porém, a professora 1 considerou ainda que ela também utilizaria o terrário, em outras séries escolares devido a sua grande funcionalidade: permite trabalhar conceitos de observação, descrição, comparação. Além disso, a professora 1 propôs novas formas de utilização do terrário, como por exemplo, dando ênfase a um modo mais experimental, no qual o aluno tentaria criar hipóteses sobre o fenômenos observados. Outro modo que a professora 1 propôs foi utilizar o terrário como uma atividade experimental comparativa. Nesta proposta, seriam preparados dois terrários com características distintas e quando colocados lado a lado, poderiam desafiar os alunos a identificar fenômenos diferentes e elaborar hipóteses sobre eles.

A professora 1 propôs inúmeros detalhes, desde a produção até a elaboração de quais conhecimentos poderão ser ensinados com aquela atividade. Considerando que esta docente possui 26 anos de magistério, pode-se dialogar com as ideias de Tardif (2000) quando diz que os professores adquirem certos conhecimentos por meio da experiência e do tempo que estão dando aula. Isso pode ser verificado pelos dados obtidos das entrevistas que mostram uma grande diferença do tempo de magistério entre essas duas professoras. E importante ressaltar que não acreditamos que podemos classificar um professor apenas pelo tempo de magistério que ele possui, porém esses dados indicam que um professor com maior tempo de magistério pode estar mais envolvido e, mais acostumado com certos recursos usados na escola como, por exemplo, atividades práticas.

Notaram-se ainda certas semelhanças entre as respostas dadas pelas professoras principalmente no que se refere a qual série utilizariam as atividades práticas e quais conhecimentos poderiam utilizar para abordar a atividade prática em questão. Verificamos que no experimento de fermentação tanto a professora 1 quanto a professora 2 usariam essa atividade no sétimo ano e também em todas as séries do Ensino Médio. Ambas as professoras disseram que no sétimo ano utilizariam o experimento de fermentação enfatizando a importância ecológica e econômica dos fungos, dando menor ênfase nos aspectos bioquímicos do processo de fermentação. Elas explicaram que para dar maior ênfase bioquímica necessitariam que os alunos tivessem uma base em química. Trabalhar com a experimentação explorando os conhecimentos químicos coincidiria com o primeiro ano do Ensino Médio, momento em que, tradicionalmente, a disciplina escolar Química está presente nesse nível de ensino. Isso também é um dos motivos pelos quais as professoras afirmam que do primeiro ao terceiro ano do Ensino Médio o experimento de fermentação seria voltado para o estudo das reações químicas do da fermentação e sua compreensão como processo metabólico de alguns microrganismos.

No que diz respeito ao terrário, também verificamos semelhanças entre as respostas das professoras. Ambas disseram que usariam esta atividade no sexto ano já que nesse período os alunos estariam tendo elementos importantes para o entendimento da Ecologia. A atividade ajudaria os alunos a terem entendimento e compreensão dos conhecimentos da disciplina. Apenas a professora 1 disse que o terrário poderia ser usado sem restrições em qualquer série.

Considerações finais

Através dos dados recolhidos durante as entrevistas observamos certas similaridades entre as respostas sugerindo que concepções sobre os saberes e práticas são, em certa medida, compartilhadas no meio escolar. Além disso, as falas das professores nos permitem estabelecer um diálogo com alguns referenciais teóricos. Um deles, remete-nos ao lugar das vivências profissionais no exercício da profissão, conforme propõe os estudos de Tardif (2000). Para o autor, com o decorrer do tempo, os professores

constroem e mobilizam certos conhecimentos vinculados a seus objetos de trabalho aperfeiçoando seu trabalho docente.

As professoras apresentaram também respostas semelhantes em relação a que conhecimentos devem ser abordados e em que séries utilizarem as atividades práticas. Parece existir, portanto, uma plasticidade das atividades práticas que podem ser usadas para diferentes objetivos de acordo com os interesses dos alunos e as possibilidades do professor, dando-lhes um novo caráter.

O diálogo estabelecido com as professoras propicia reconhecer que no interior da escola, no âmbito da vivência profissional, tem lugar um processo de ressignificação de saberes e práticas, produzindo novos saberes e novas práticas mediados pela experiência docente. Isso nos permite dialogar com o estudo realizado por Carmo (2013) em que documenta processos de produção de saberes e práticas na disciplina escolar Biologia.

Referências

CARMO, E. M. Saberes mobilizados por professores de Biologia e a produção do conhecimento escolar. 2013. 1v. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2013, 183 p

FORQUIN, J, C. Escola e Cultura – As bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar. Porto Alegre: Artes Médicas. 1993. 205p.

LOPES, A. C. Conhecimento escolar: ciência e cotidiano. Rio de Janeiro, RJ. EdUERJ. 1999.

ROSITO, B.A. O ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, R. Construtivismo e ensino de ciências. Porto Alegre, PUCRS. 2000: 195-208.

SELLES, S. E. Lugares e culturas na disciplina escolar Biologia: examinando as práticas experimentais nos processos de ensinar e aprender. XIV Endipe. RGS: PUC, 2008.

TARDIF, M. Os professores enquanto sujeitos do conhecimento: subjetividade, prática e saberes do magistério. In: CANDAU, V.M. (Coord.) Didática, Currículo e saberes escolares. Rio de Janeiro, DP&A. 2000.

AS METODOLOGIAS USADAS POR PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA NO PROCESSO DE ENSINO/APRENDIZAGEM

Fabrício Soares de Sousa (Graduando- UFPI)

Junielson Soares da Silva (Graduando- UFPI)

Janete Diane Nogueira Paranhos (Professora Adjunta UFPI)

Sandra Maria Medes de Moura Dantas (Professora Associada UFPI)

RESUMO: O ensino de ciências tem como foco a formação de alunos críticos e conscientes de uma melhor compreensão da sociedade atual. O uso de tecnologia pode ser uma importante ferramenta para o ensino de ciências, e como tal, deve ser utilizada como recurso complementar às aulas expositivas. O presente estudo teve como objetivo investigar as diferentes metodologias usadas por professores de Ciências e Biologia em 03 escolas públicas da cidade de Altos Piauí. A investigação foi realizada através da aplicação de questionário com questões subjetivas sobre o tema. Os resultados mostraram que os professores têm tentado introduzir novas alternativas didáticas, entretanto, ainda permanece como principal metodologia de ensino a utilização de aulas expositivas.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Metodologias. Formação do aluno.

INTRODUÇÃO

O ensino é tido como um processo universal, e como tal apresenta um longo histórico global, sendo de fundamental importância para a sociedade contemporânea, na qual, pouco se sabe, acerca desse fenômeno inerente da ação humana. Desta forma, novos conhecimentos podem contribuir para melhorar a formação do profissional (GAUTHIER *et al* 1998).

Segundo Fagundes *et al*. (2012), o ensino de ciências tem como foco a formação de alunos críticos, conscientes e embasados para melhor compreender o comportamento da sociedade atual. Neste contexto é exigido do docente um amplo conhecimento, tanto em relação aos conteúdos específicos quanto à utilização de materiais didáticos e pedagógicos. Por outro lado, Zaleski (2009), lembra a crítica de Piaget sobre o modelo tradicional de

ensino, pelo fato das escolas/professores não ensinarem os alunos a pensarem e sim a copiarem. Para Piaget o processo de construção do aluno deve estar pautado no desenvolvimento do pensamento e da inteligência.

A educação brasileira na década de 1980 foi marcada pela decadência do ensino público, onde as escolas precisavam arrecadar dinheiro para as reformas e compra de material, necessário ás atividades de ensino. Nessa época houve uma elitização do ensino, caracterizado pela explosão de escolas particulares, nem sempre de qualidade (ZALESKI, 2009). Segundo esta mesma autora, no final do século XX, vários avanços tecnológicos foram introduzidos nas escolas, o que levou a uma modificação na forma de ensinar, caracterizada pela inclusão de recurso como: retroprojetores, televisores, videocassetes, filmes e discos.

A utilização destes recursos passou por diversas fases e hoje sem dúvida, o computador é um dos recursos de maior impacto na escola. Mais recentemente, o advento da internet e das redes sociais tem levado aos alunos um grande número de informações. A questão da ação dos meios de comunicação em massa sobre crianças e jovens exerce uma forte educação informal, porém, de procedência duvidosa (ZALESKI, 2009). Para esta autora, o problema não é o uso da tecnologia, mas, sim como esta tecnologia é utilizada, pois se faz necessário o acompanhamento de sua evolução no mundo do trabalho, além do estabelecimento da interação entre a escola e a educação informal dos meios de comunicação em massa.

O ensino de ciências envolve princípios teóricos metodológicas, estando estes sujeitos a transformações. Portanto, o desenvolvimento de metodologias para acesso ao conhecimento científico é de grande importância (ARMSTRONG, 2008). Para esta autora “cabe ao professor o papel de estabelecer critérios e estratégias pedagógicas, como forma de orientar [...] fatos ou fenômenos estudados em sala de aula” devemos entender nesse caso que o professor é o responsável direto pela forma de aprendizagem de seus alunos e pelo método por ele usado no processo de ensino-aprendizagem.

Apesar da necessidade da construção do conhecimento para um ensino eficiente, a maioria dos professores ainda se utiliza única e exclusivamente da forma tradicional de ensinar, sem, contudo se preocupar com a utilização do método científico, ou seja, fazer com que o aluno seja agente do processo e não meramente um expectador. Apoiados no pensamento de Armstrong (2008) se entende que os alunos devem se esforçar no sentido de

superar suas dificuldades de aprendizagem das ciências e o professor deve assumir o papel de mediador nesse processo, esclarecendo as dúvidas e diminuindo as dificuldades.

Este estudo tem como objetivo investigar as diferentes metodologias usadas por professores das disciplinas de Ciências e Biologia em escolas pública estaduais da cidade de Altos Piauí.

METODOLOGIA

Segundo Gil (2010), “as pesquisas do tipo levantamento caracterizam-se pela interrogação direta das pessoas cujo comportamento se deseja conhecer”. Esse tipo de pesquisa é útil pelo fato de proporcionar informações gerais a cerca das populações, em parte das investigações sociais. Ainda segundo este autor, não há necessidade de se pesquisar todos os integrantes da população estudada, mas sim, deve-se selecionar uma amostra como objeto de investigação e utilizá-la em procedimento estatístico.

Para o desenvolvimento dessa pesquisa foi utilizado um questionário contendo 08 questões subjetivas que versaram sobre a opinião dos professores de Ciências (Ensino Fundamental) e de Biologia (Ensino Médio) sobre quais metodologias usavam; o que achavam de suas metodologias utilizadas e como os alunos se comportavam em frente a estas práticas metodológicas. Os professores podiam enumerar as metodologias que utilizavam em suas aulas, sem interferências em suas opções de estratégias.

A pesquisa foi realizada com 07 professores pertencentes a 03 escolas do município de Altos Piauí (50 km da capital do estado do Piauí), os quais aceitaram participar do estudo após terem sido esclarecidos sobre os objetivos do mesmo e terem concordado em respondê-lo. A utilização de apenas 07 professores se deve ao fato da Cidade apresentar poucas escolas, e nestas terem também poucos professores das áreas investigadas. Além disso, alguns professores não aceitaram responder a pesquisa, o que não inviabilizou a mesma e nem diminuiu a importância dos resultados obtidos, uma vez que os dados apurados retrataram a realidade daquelas escolas investigadas.

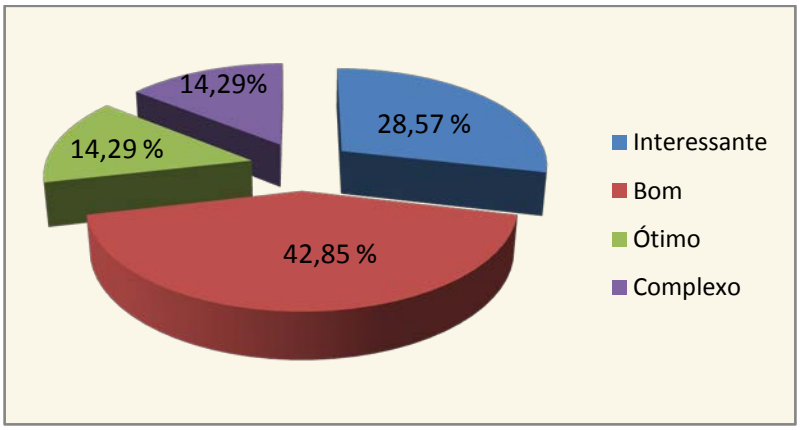
As questões foram discutidas individualmente e os resultados foram apresentados de forma quantitativa e qualitativa. Os dados foram avaliados a partir das respostas para cada

questionamento, os quais foram depois compilados e apresentados em forma de gráficos e/ou discutidas individualmente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram apresentados de acordo com cada item abordado no questionário. A 1ª questão versou sobre o que os professores achavam sobre as metodologias do ensino de Ciências e Biologia e seus avanços. Os resultados para esta questão mostraram que 57,14% dos professores acham importantes os avanços metodológicos para o Ensino destas áreas, pois pode tornar as aulas mais atrativas; 28,57% acham interessante usar novas tecnologias, e que este uso é importante para manter uma interdisciplinaridade que articule as diversas teorias das ciências biológicas e da educação. Entretanto, 14,29% acham a situação complexa, uma vez que as escolas na maioria das vezes não disponibilizam nem o material didático básico para as aulas, forçando-os a procurar alternativas mais simples para uma maior eficiência do ensino/aprendizagem. Esta observação foi comum às duas áreas de ensino analisadas (Figura 1).

Figura 1- Gráfico mostrando a opiniões dos professores sobre as metodologias do ensino de Ciências e Biologia e seus avanços.



Fonte: Direta.

Com relação à 2ª questão, que indagava se os professores buscavam novas metodologias para ministrar suas disciplinas, todos foram unânimes em dizer que têm tentado sempre inovar e levar novidades para a sala de aula. Todos disseram ainda que buscam saber se os alunos possuem algum conhecimento prévio sobre o tema ministrado, para que possam envolver os alunos diretamente no processo, procurando encontrar uma forma mais dinâmica para o ensino/aprendizagem.

Na 3ª questão, os professores foram inquiridos sobre quais as metodologias adotados por eles que os alunos apresentavam melhor desempenho. Os resultados mostraram que as atividades práticas e aulas experimentais dão um melhor resultado no aprendizado, e isto se deve ao fato dos alunos demonstram maior interesse e curiosidade nos mecanismo que inter-relacionam a teoria e prática (Figura 2).

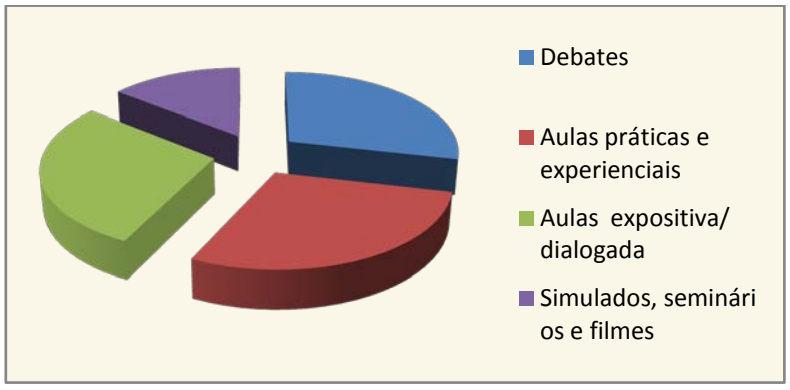
Figura 2 Gráfico mostrando as metodologias utilizadas pelos professores e o grau de desempenho dos alunos mediante cada método.



Fonte: Direta.

O 4º ponto de abordagem se referiu às estratégias que os professorem acreditam serem as mais adequadas para o aprendizado dos alunos. Neste ponto, atividades práticas e experimentais foram as mais citadas pelos professores, seguidas de aulas expositivas e debates. Por outro lado, atividades como seminários, simulados e filmes foram às menos atrativas para os alunos (Figura 3).

Figura 3 Metodologia citadas pelos professores como as mais adequadas.



Fonte: Direta.

O 5º item se referiu ao tempo de magistério dos professores entrevistados e quais mudanças no ensino de Ciências e Biologia foram proporcionadas pelos avanços tecnológicos. Entre os professores que participaram da pesquisa, 85,71 % estão no magistério há mais de dois anos e relataram que ao longo do tempo de docência, perceberam que as áreas foram influenciadas pela introdução de recursos didáticos como: TVs, que permitem a utilização de vídeos; Data-shows, que permitem aulas expositivas bem mais interessantes; computadores, pelo uso de internet, que possibilitou entre outras coisas, pesquisas *on-line* e jogos. Além disso, enfatizaram que a ciências está cada vez mais presente no cotidiano dos alunos, e que a interação da escola e da família mudou, e isso refletiu diretamente na sala de aula, ajudado consideravelmente no aprendizado.

O 7º item da pesquisa abordou sobre o uso de jogos didáticos como ferramenta auxiliar para o aprendizado. Dos professores inquiridos, 42,85% responderam que usam às vezes e mais especificamente no 7º e 8º, e que os alunos têm despertado interesse e curiosidade, possibilitando realmente uma melhor assimilação do conteúdo. Estes resultados corroboram com Sousa *et al* (2013) e Kraemer (2007) uma vez que estes autores enfatizam que as atividades lúdicas educativas têm um papel muito importante na aprendizagem de alunos de todas as séries, pois fazem da aprendizagem um momento agradável e prazeroso para os estudantes. Ainda segundo estes autores, nessas condições o aluno se desenvolve de forma mais significativamente fazendo com que o processo ensino aprendizagem se processe mais facilmente. Entretanto, 54,15% dos entrevistados afirmaram não usar jogos didáticos, apesar de acharem que poderia ser de grande valia, e acrescentaram que seria muito bom se a escola dispusesse deste tipo de material, pois os mesmos podem estimular o raciocínio lógico do aluno, além de facilitar o entendimento e a compreensão dos conteúdos.

Quanto ao questionamento para os professores há nesse tipo de metodologia uma melhor participação e dedicação dos alunos e eles apresentam sempre um melhor resultado. Mencionaram que os alunos inter-relacionam o conteúdo teórico com a utilização prática e com isso estimula a aprendizagem.

Para nós, a utilização do jogo como ferramenta didática possibilita ao aluno ser também um agente da ação deixando de ocupar exclusivamente a posição de expectador, uma vez que trabalhando em grupo desenvolve várias habilidades que podem ser muito úteis no seu cotidiano. Esta afirmação se baseia numa experiência exitosa de mais de 05 anos na produção e aplicação de jogos didáticos e atividades lúdicas com diversos conteúdos de Biologia em escolas públicas de ensino médio de Teresina Piauí (ALVES *et al.,* 2010;

MOURA *et al*., 2010; REGO *et al.*, 2010; VALOIS *et al*., 2010; BARBOSA *et al*., 2012; DANTAS e CARVALHO, 2012; FREITAS *et al*., 2012; NASCIMENTO-SILVA *et al*., 2012 e RAMOS *et al*., 2012). Além disso, a experiência também demonstrou que a produção e aplicação de jogos didáticos e atividades lúdicas foi um importante aliado, não somente para os professores e alunos das escolas, nas quais foram trabalhados, mas, também para os alunos de licenciatura que serão os futuros professores destas mesmas instituições de ensino, os quais desenvolveram diversas habilidades na construção do saber ensinar (PITOMBEIRA *et al*., 2010 e DANTAS e CARVALHO, 2012).

Por último os professores responderam sobre as dificuldades encontradas para a utilização de diferentes metodologias. 57,14% citaram haver maior dificuldade no uso de atividades práticas como jogos didáticos e experimentos, uma vez que as escolas não possuem material disponível para a realização destas metodologias. Mesmo as aulas expositivas, que são as mais utilizadas, são muitas vezes prejudicadas em sua eficiência pela falta de recursos tecnológicos básicos como data-show, que na maioria das vezes, por conta da quantidade insuficiente, há um revezamento quanto à quantidade de vezes que pode ser utilizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados permitem concluir que mesmo os professores tendo consciência de quais estratégias de ensino são mais eficientes, estes ainda não têm acesso aos recursos tecnológicos mais básicos. Porém, os professores têm buscando novas formas de ministrar suas aulas, e que dentre as metodologias que permitem um melhor desempenho para o aprendizado estão às aulas práticas e experimentais. Quanto à utilização de jogos didáticos, apesar dos professores acreditarem na eficiência como uma boa estratégia de ensino, este método também não tem sido utilizado com frequência por eles. Assim, a metodologia mais utilizada ainda é a tradicional aula expositiva, pois segundo os professores inquiridos, as escolas não disponibilizam ainda de outras alternativas didáticas.

No decorrer da pesquisa os professores foram apresentados a alternativas lúdicas, como jogos didáticos produzidos pelo grupo, e informados que eles poderiam produzir seu próprio material, uma vez que os jogos apresentados são de fácil produção e de baixo custo.

REFERÊNCIAS

ALVES, P.C. S. *et al*. Desenvolvimento de atividade lúdica para o auxilio na aprendizagem de citologia: Baralho das organelas citoplasmáticas. **Revista da SBEnBio**, n. 03, p.4085-4101, 2010.

ARMSTRONG, D.L.P. **Fundamentos Filosóficos do Ensino de Ciências Naturais**. Curitiba: IBPEX, 2008.

BARBOSA, J. L.B. *et al.* "Aprendendo Mitose E Meiose De Forma Simples": Proposta De Jogo Didático. **Revista da SBEnBio**, Goiânia, V.5, 2012.

DANTAS, S. M. M. M.; CARVALHO, A. D. F. A Formação de professores da área de Biologia através da ação/reflexão: Um relato de experiência no âmbito do PIBID. **Revista da SBEnBio**. Goiânia, V.5, 2012.

FAGUNDES, W. A. *et al.* Metodologia de ensino de biologia relacionada à temática biotecnologia. III Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia. Ponta Grossa, de 26 a 28 de setembro, 2012.

FREITAS, J. *et al*. Microrganismos: "Jogo campo Contaminado" Uma Proposta Didática Alternativa. **Revista da SBEnBio**, Goiânia, v.5, 2012.

GAUTHIER, C. *et al.* **Por uma Teoria da Pedagogia**: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí, Unijuí, 1998.

GIL, A.C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo:atlas, 2010.

KRAEMER, M.L. **Lendo, brincando e aprendendo**. Campinas-SP. Autores associados, 2007.

MOURA, H. F. N. *et al*. Ferramenta Didática para a Aprendizagem de Conceitos em Biologia dos Organismos: Bingo dos Seres Vivos. **Revista da SBEnBio**. n.03 p. 3595-3605, 2010.

PITOMBEIRA, T.N. *et al*. Contribuição das Atividades dos Alunos-Bolsistas do Projeto pibid - área Biologia para a Aprendizagem do Ofício de Professor. **Revista da SBEnBio**, n. 03, p. 1684-1694, 2010.

RAMOS, C. A.; DANTAS.S. M. M. M.; MATOS L. A. O uso de óculos 3D anáglifo como ferramenta para o aprendizado da estereoscópio do olho humano. **Revista da SBEnBio**, Goiânia, V.5, 2012.

RÊGO S.S. *et al*. O aprendizado de conceitos de ciências através do lúdico: O uso do dominó.**Revista da SBEnBio**, n. 03. p. 3290-3299, 2010.

NASCIMENTO- SILVA, T . et al . Ferramenta Didática Alternativa para a aprendizagem de anatomia e fisiologia humana: "Jogo na trilha da anatomia e fisiologia humana". **Revista da SBEnBio**, Goiânia, V.5, 2012.

SOUSA, F. S. *et al*. A importância do uso de jogos como ferramenta didática em aulas de biologia. **Anais...** II Semana de Biologia-IFPI, Teresina, de 05 a 08 de novembro, 2013.

VALOIS, R. S. *et al.* Trilhando Conhecimento Ecológico": Proposta de uma Atividade Lúdica de Ecologia. **Revista da SBEnBio**, n. 03, p.3930-3938, 2010.

ZALESKI, T. **Fundamentos Históricos do Ensino de Ciências**. Curitiba: IBPEX, 2009.

SEXUALIDADE E PODER: REVERBERAÇÕES DOS DISCURSOS CIENTÍFICOS E RELIGIOSOS NA DOCÊNCIA

Luciane de Assunção Rodrigues (Secretaria de Estado de Educação-PA)
Sílvia Nogueira Chaves (Instituto de Educação Matemática e Científica-UFPA)

RESUMO

Esta pesquisa investiga processos de subjetivação de uma professora de biologia na interseção de discursos científico e religioso sobre a sexualidade. O material empírico consiste em excertos memorialísticos da trajetória de vida da docente. A questão que orientou a investigação é:Como os discursos religiosos e científicos sobre sexualidade fabricaram a professora de biologia? Na metodologia utilizou-se a autobiografia como processo que dá visibilidade a discursos que ecoam na docência. Na análise utiliza-se o pensamento de Foucault. Dos relatos recortamos situações vividas em três dispositivos: Família, Igreja e Escola. Os resultados indicam que pensar formação como percurso biográfico possibilita produzir a docência de outros modos, mantendo abertos espaços de metamorfoses na profissão.

Palavras-chave: Autobiografia, Discurso, Formação de professores de Biologia, Sexualidade, Subjetivação.

SEXUALIDADE E PODER: REVERBERAÇÕES DOS DISCURSOS CIENTÍFICOS E RELIGIOSOS NA DOCÊNCIA

Esta pesquisa objetivou investigar modos de subjetivação de uma docente de Biologia na interseção dos discursos científico e religioso. Para tanto, elegemos o tema sexualidade para analisar seu processo de formação na fronteira entre discursos científicos e religiosos que se interpelam e fabricam formas de ser professora.

Partindo de pressupostos inspirados nas teorizações de Michel Foucault indagamos:*Como os discursos religiosos e científicos sobre sexualidade fabricaram a professora de biologia que tem sido?*

Em consonância com tais pressupostos, consideramos que o controle dos corpos é feito a partir de relações de poder, que se caracterizam pelas múltiplas formas de atuação, dentre as quais, destacamos a *disciplina*, uma vez que promove o adestramento, que se converte em docilidade e tem como consequência a correção do infrator da moral sexual.

Na análise destacamos, ainda, a ideia de poder pastoral, discutido por Foucault, como uma das facetas dos mecanismos de poder que se observa na igreja, bem como configura-se/transfigura-se em uma das formas de atuação do professor em sala de aula(GARCIA, 2002).

O cristianismo trouxe, portanto, novas técnicas, ou seja, novos mecanismos de poder para a história da moral sexual. Dentre essas novas técnicas, Foucault (2006) destaca o poder pastoral ou pastorado, isto é,

> (...) a existência dentro da sociedade de uma categoria de indivíduos totalmente específicos e singulares, que não se definiam inteiramente por seu *status*, sua profissão nem por sua qualificação individual, intelectual ou moral, mas indivíduos que desempenhavam na sociedade cristã o papel de condutores, de pastores em relação aos outros indivíduos que são como suas ovelhas ou o seu rebanho (FOUCAULT, 2006, p. 65).

Tal poder caracteriza-se pela liderança personificada na figura de indivíduos que agem como pastores, cujo papel principal é a condução das ovelhas, o governo de suas almas e de seus corpos individualmente, gerando o sentimento de dependência entre ovelha e pastor. Dependência baseada na relação de confissão da ovelha e de seus desejos mais íntimos, a partir de ritual que se desenrola produzindo transformações intrínsecas no indivíduo a fim de conduzi-lo ao caminho da salvação (FOUCAULT, 2008a).

Qual é a relação entre sexo e poder? Que saberes sobre o sexo podem ser formados a partir do confronto entre os discursos científicos e religiosos? Essasquestões nortearam as reflexões que propomos a respeito da temática sexualidade, considerando que a organização social da sexualidade nunca é fixa ou estável. Ela é modelada a partir de circunstâncias históricas complexas (LOURO, 2000). Então, por que falar de sexualidade? Qual é a importância dessa temática no processo de formação dos professores?

O discurso religioso imbrica-se com a docência, sendo esta última o campo de efetivação das relações de poder, por meio da reverberação dos discursos acerca da sexualidade na *igreja*, na *família* ena *escola*, tal como destaca Corazza

> (...) os **educadores** acreditaram que eles também eram **pastores de almas**, corpos, atitudes, caráter, inteligência, **sexualidade**, moral. Acreditaram que o seu grande modelo era a divindade, que eles eram mediadores entre ela e a humanidade, e que a sua missão era transmitir os conhecimentos, modos de ser sujeito e valores, tidos como unívocos, eternos, universais (CORAZZA, 2005, p. 13, grifo nosso).

De inspiração foucaultiana e também tomando por base os disseminadores do pensamento de Michel Foucault, esta pesquisa assentou-se em terreno fértil, aja vista que o pensamento foucaultiano nos mobiliza para estranhar o corriqueiro, o comum, aquilo que parece tão familiar a cada um de nós, mas que provoca o desejo de problematização, na tentativa de dar visibilidade aos discursos imbricados na fabricação da docência.

Tais questões foram postas em evidência com o objetivo de capturar enunciados ressonantes e dissonantes que ecoavam na docência da professora. Para tanto, além de

narrativas autobiográficas analisamos materiais utilizados pela igreja, como livros e lições bíblicas, extraindo excertos referentes à temática sexualidade. Ressaltamos que esses materiais próprios do meio eclesiástico são eficientes mecanismos de controle da sexualidade e fabricação de subjetividades que culminam na forma de ser professora. Contudo, entendemos que "A sexualidade não é o problema: ela é o lugar sobre o qual os problemas se afixam" (LOURO, 2000, p.92). Sobre a sexualidade repousam nossas angústias, frustrações, nossos medos, nossos desejos mais secretos e nossa necessidade de confissão.

Em decorrência de proibições morais, sexo era sinônimo de pecado para a igreja. Expressões como "perigoso", "proibido", "impróprio", "desejo carnal" eram frequentemente associadas ao sexo.

> (...) Seria legítimo, certamente, perguntar por que, durante tanto tempo, associou-se o sexo ao pecado – e, ainda, seria preciso ver de que maneira se fez essa associação e evitar dizer de forma global e precipitada que o sexo era "condenado" – mas seria, também, preciso perguntar por que hoje em dia nos culpamos tanto por ter outrora feito dele um pecado? (FOUCAULT, 2007, p.15).

Quando sexo se tornou pecado? Por que fizeram da sexualidade discurso interditado? Quais são as condições de possibilidade que provocaram a interdição dos discursos sobre sexualidade? Tais questões permitem depreender que - para a igreja- sexo e poder estão intimamente relacionados, uma vez que o pecado é instrumento de poder, pois sua prática incita a confissão para reconciliar o homem com Deus (NIETZSCHE, 2005). A *confissão* é, portanto, importante mecanismo de controle dos corpos e uma das múltiplas possibilidades de exercício do poder pastoral.

Na escola, toda essa gama de cobrança, de vigilância, de controle do sexo difunde-se por meio de discursos proferidos, especialmente por professores de Ciências/Biologia. Entretanto, virtudes e comportamentos apreendidos ultrapassam seus muros, isto é, nos acompanham pela vida afora no trato com nossos corpos e também no respeito às diferenças.

Partindo dessa premissa, tomamos a autobiografia como processo metodológico que incita a mobilização dos discursos e das redes de poder que fabricam processos de

subjetivação, produzindo um olhar diferenciado, que rejeita, suspeita e estranha a própria história, atribuindo-lhe novos significados.

Desse modo, durante o processo de montagem das memórias, diversos sentimentos afloram ao acionar e relatar experiências vividas. Contudo, ressaltamos que memória aqui se diferencia da noção de rememoração cuja proposta é descobrir o oculto, restaurar o acontecimento, estabelecendo reconciliação entre presente e passado.

Essa "história-reminiscência" que tem como objetivo o reconhecimento do "Eu" é criticada por Foucault (2008b) que propõe uma contramemória. Esta, por sua vez, em oposição à memória tradicional, trata a história sob a vertente da genealogia, cuja tarefa primordial

> (...) não tem por fim reencontrar as raízes de nossa identidade, mas ao contrário, se obstinar em dissipá-la; ela não pretende demarcar o território único de onde nós viemos, essa primeira pátria à qual os metafísicos prometem que nós retornaremos; ela pretende fazer aparecer todas as descontinuidades que nos atravessam (FOUCAULT, 2008b, p. 35).

A contramemória estabelece, portanto, oposição à memória, na medida em que confere mobilidade ao passado supostamente imóvel, promove a fragmentação do cristalizado e mostra a heterogeneidade daquilo que antes estava em conformidade consigo mesmo partindo em busca de múltiplos acontecimentos que suscitem a mobilização contínua do passado e do presente para identificar relações de poder e "(...) descobrir todas as marcas sutis, singulares, subindividuais que podem se entrecruzar nele e formar uma rede difícil de desembaraçar" (idem, p.20).

São as descontinuidades que se tornam elementos primordiais da análise histórica com a qual olhamos, promovendo a transformação na história, de tal modo que coloque a memória como instrumento de poder, na medida em que seletivamente ela realiza a montagem de acontecimentos e preserva as preocupações pessoais. Deste modo, a memória é um monumento construído para simbolizar o poder, criando e/ou inventando uma imagem de si reconstruída a partir de relações de poder.

As relações descritas, a partir das mutações na história, têm como base os registros da memória, que são as montagens dos acontecimentos significativos que dão visibilidade às estratégias de poder, rompendo com a continuidade e a linearidade dos fatos. Os acontecimentos são as relações de força que concorrem para a fabricação dos

sujeitos. Portanto, são as memórias que dão visibilidade às relações de poder que produzem formas de ser e de exercer a docência.

Rastreando trajetórias de vida, utilizamos relatos memorialísticos produzidos pela docente como fonte do material empírico desta pesquisa. A produção desses relatos, solicitado pelas investigadoras, teve como orientação a proposta de pensar como ciência e religião se encontram e confrontam ao longo do processo de formação pessoal-profissional da professora de Biologia. Nesses relatos encontramos um c*aminho* pleno de seguimentos e bifurcações multiplicando focos de análise. Contudo, para delimitar o campo analítico elegemos aspectos dos relatos que reverberavam em modos de exercer a docência, recortados das narrativas que apareciam em três dispositivos pedagógicos, *Família*, *Igreja* e *Escola*. Dispositivos entendidos com Foucault como

> (...) rede de relações que podem ser estabelecidas entre elementos heterogêneos: discursos, instituições, arquitetura, regramentos, leis, medidas administrativas, enunciados científicos, proposições filosóficas, morais, filantrópicas, o dito e o não-dito (CASTRO, 2009, p.124).

Consideramos esses lugares como dispositivos pedagógicos, porque ensinam aver, a ser, a dizer, a partir de disciplinamentos, correções e coerções. São cenários em que relações de poder se estabelecem fabricando pessoal-profissionalmente a partir dos discursos proferidos por essas instituições. Esses dispositivos se configuram como *marcos organizadores* da análise proposta nessa pesquisa.

A análise do material empírico, ou seja, as memórias da trajetória de vida da professora, os livros e lições utilizados na igreja que frequenta, possibilitaram a problematização dos discursos acerca da sexualidade, extraindo daí pontos que convergem para a formação docente, como pode ser analisado no excerto a seguir.

> Na igreja, os cristãos sem compromisso com Deus e a igreja eram nomeados de “A turma do lençol”, título que deu nome a um livro que trata de um dos maiores problemas da vida cristã contemporânea: a falta de compromisso com Cristo. Esse livro foi escrito por um pastor jovem que descreveu “A turma do lençol” como o grupo de pessoas que “(...) não se baseia nos

> princípios da Palavra de Deus, mas naquilo que diz a sua *intuição espiritual*, ou então vive na fôrma do mundo, onde cada um cria a sua própria moral (...). Diz o livro "Em relação ao sexo, por exemplo, estamos assistindo as tragédias decorrentes dos improvisos nas **relações sexuais apressadas**, **divertidas,irrestritas**, sem limites, **fora de tempo e sem amor**. Relações anônimas, ligeiras, que se realizam de **forma animal**; **sexualidade sem importância**, sem interesse, desvalorizada, carente de qualquer **intimidade autêntica**, como um rio, que deságua no mar da indiferença, das decepções e do sofrimento. Alguns milhares têm adquirido fortuna com isso, enquanto alguns bilhões têm adquirido filhos órfãos de pais vivos, doenças, frustrações, traumas, vergonha e morte" (MELO, 2002, p. 48-50, destaques no original).

A obra, destinada principalmente ao público jovem, fez parte da formação religiosa da docente, trazendo orientações para as diversas áreas da vida, dentre elas a sexualidade, como destaca. Tal discurso é pleno de classificações e exortações morais e religiosas em relação ao sexo. Classificações que julgam o sexo de acordo com os discursos religiosos, que tem outros padrões de conduta, outras regras, atribuindo-lhe valores que culminam em interdição,produzindo como contra efeito a valorização do discurso indecente (FOUCAULT, 2007). E ainda, "(...) Se o sexo é reprimido, isto é, fadado à proibição, à inexistência e ao mutismo, o simples fato de falar dele e de sua repressão possui como que um ar de transgressão deliberada" (*idem*, p.12). Sexo no discurso religioso é sinônimo de transgressão, cujo transgressor "precisa" ser corrigido, punido com disciplina para não cometer a mesma "falha" no decurso de sua vida.

Que docência tais discursos fabricam? Que efeitos são produzidos a partir desses enunciados? Que subjetivações e práticas fabricam?

A docente relata:

> Desembarquei na escola trazendo toda a bagagem oriunda dos discursos que me enredaram em minhas andanças por lugares dantes fixados (família e igreja). A escola foi o lugar em que os confrontos acentuaram-se, pois os discursos científicos e os discursos religiosos foram posicionados frente a

> frente. Na posição de aluna, os discursos me conformaram, e produziram marcas eram defendidos por mim e marcaram o exercício da docência com falas que impunham restrições à sexualidade.

Na posição de docente, a professora reproduzia os discursos que outrora a inventaram. O poder pastoral é a tecnologia de poder utilizada para adestrar e disciplinar seus alunos em consonância com os discursos que a produziram, exigindo deles obediência e rejeição a formas de transgressão às normas impostas pelos discursos que proferia e tinha como verdade incontestável.

> Quando ministrava aulas nas turmas de 7ª série (atual 8º ano), realizava discussões com meus alunos sobre orientação sexual, dando ênfase aocuidado com o corpo e as consequências da promiscuidade. A intenção era que prevalecesse o que eu considerava "certo", isto é, minhas "verdades". Quando questionada sobre uso de preservativos e a prática do sexo livre, mostrava as consequências desastrosas do sexo antes do casamento, inclusive citava passagens bíblicas que reforçavam minhas concepções. Ao concluir minha exposição sobre esses temas, observava os olhares atentos e atemorizados dos alunos ao verem imagens de jovens com os sintomas de diversas DST's. As imagens eram chocantes e os adolescentes frequentemente questionavam: *Professora, se até mesmo usando preservativos que não tem 100% de segurança, pois em alguns casos podem até romper, podemos contrair algumas doenças, então o que devemos fazer?* Ao que prontamente respondia*: Não façam! Aguardem até o casamento, isso ajudará vocês a evitarem muitas consequências danosas à saúde física, emocional e espiritual.*

Dessa maneira, a docente entrava na sala de aula portando na bagagem a herança dos discursos científicos e religiosos que a enredaram. Esses discursos carregavam a vontade de poder, o desejo de verdade, de contar suas "verdades", "adestrar" seus alunos de acordo com sua *maneira de ser*, isto é, em consonância com suas crenças, valores e normas de conduta, agora sustentados por argumentos do discurso científico.

Os discursos proferidos pela *família*, reforçados pela *igreja* associados à formação científica da professora ecoaram na *escola* como mecanismos de subjetivação

que produzem docência. Nesse entrecruzamento de diferentes verdades sobre o exercício da sexualidade, a ciência comparece a favor do estabelecimento de uma moral que prega a abstinência, uma vez que já atestou que *os preservativos não tem 100% de segurança*.

A simbiose entre tais discursos são proficientes mecanismos para disciplinar condutas e fazer da repressão o mecanismo de controle dos corpos. Contudo, se somos constituídos a partir dos discursos que nos enredam nas teias de poder que nos aprisionam, a desnaturalização deles produzem positividade, isto é, a suspeição e recusa das verdades por eles instituídas. É a possibilidade de transgressão, de quebra detabus que são os efeitos do poder, fomentando a mudança na rota da viagem. Não se segue mais o roteiro, mas aventura-se em busca de outras condições de possibilidade de ser estudante, professora, mesmo sabendo que outros discursos nos capturam e que estamos sujeitos a múltiplas formas de exercício do poder.

Nesse contexto, a memória constitui-se em valioso instrumento da relação consigo, do afeto de si por si. A construção da narrativa autobiográfica aciona a memória para capturar as reverberações dos discursos na trajetória da vida, deslocando o olhar para focalizar os dispositivos pedagógicos, que nos (con)formam. Não há, portanto, o reconhecimento do que somos, mas o estranhamento, a rejeição e o desejo de recusar as identidades impostas pelos discursos.

A genealogia aqui proposta engendra condições de possibilidade do surgimento de descontinuidades, ruptura e um sem fim de transformações que modelam e remodelam continuamente a docência, como um oleiro que constrói o vaso, mas que o desfaz para reconstruí-lo, assim é a formação do professor, assim é a docência, arte de ensinar, cujas metamorfoses estão imbricadas nos discursos que ecoam durante a trajetória de vida.

Portanto, reconhecer nos dispositivos pedagógicos a existência de jogos de relações de forças que estabelecem critérios de validade e legitimidade ao instituir verdades que nos engessam, que nos fixam e identificar estratégias de interpelação, regulação, controle e governo na fabricação de subjetividades, permite-nos colocar as pessoas como participantes no processo de construção do significado na sociedade e, portanto, inclui a emergência de posições de resistência que nos possibilitam produzir a docência de outros modos, mantendo abertos espaços de transformação na profissão.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

CASTRO, Edgardo.**Vocabulário de Foucault** – Um percurso pelos seus temas, conceitos e autores. Tradução Ingrid Müller Xavier. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

CORAZZA, Sandra Mara. **Uma vida de professora**. Ijuí, Rio Grande do Sul: Unijuí, 2005.

FOUCAULT, Michel. **Ética, sexualidade e política**: organização e seleção de textos Manoel Barros da Mota; tradução Elisa Monteiro, Inês Autran Dourado Barbosa. Coleção Ditos e Escritos. Rio de Janeiro: Forense universitária, 2ª edição, 2006.

_____. **História da sexualidade I:** A vontade de saber. Tradução de Maria Thereza da Costa Albuquerque e J. A. Guilhon Albuquerque. 18. ed. Rio de Janeiro: Edições Graal, 2007.

_____. **Segurança, Território, População**: Curso dado no Collège de France (1977-1978) Tradução Eduardo Brandão. São Paulo: Martins Fontes,2008a.

_____.**Microfísica do Poder**. Tradução de Roberto Machado. 25. ed. Rio de Janeiro: Graal,2008b.

GARCIA, Maria Manuela Alves. **Pedagogias críticas e subjetivação**: uma perspectiva foucaultiana**.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

LOURO, Guacira Lopes. Pedagogias da Sexualidade. In: LOURO, Guacira Lopes (Org). **O corpo educado: pedagogias da sexualidade.** Tradução dos artigos: Tomaz Tadeu da Silva. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

MELO, Abimael Canto.(2002). **A Turma do Lençol**. 1. ed. São Paulo: Editora Candeia, 2002.

NIETZSCHE, Friedrich. **O Anticristo**. Tradução: Rubens Eduardo Frias. 12. ed. São Paulo, Centauro, 2005.

CONSTRUÇÃO DE UM INSETÁRIO: UTILIZANDO A ATIVIDADE PRÁTICA COMO MODALIDADE DIDÁTICA DIFERENCIADA NAS AULAS DE CIÊNCIAS

Gabriela Martine (Universidade Federal da Fronteira Sul – Bolsista PIBIDCiências - CAPES)

Eliane Gonçalves dos Santos (Ciências Biológicas - UFFS – Bolsista PIBID - CAPES)

RESUMO

As diferentes modalidades didáticas utilizadas em sala de aula têm o papel essencial de estimular o aluno durante a aprendizagem, fazendo com que as aulas sejam mais dinâmicas e os seus resultados de assimilação do conteúdo sejam mais produtivos do que aqueles provenientes de aulas tradicionais. No ensino de ciências, é fundamental que o aluno tenha um contato de ordem mais prática em relação aos temas abordados. A partir disso surge este trabalho, com o intuito de discutir os resultados de uma atividade prática realizada em uma aula de Ciências, a qual teve como tema a construção de um insetário realizada com os alunos do sétimo ano de uma escola da rede básica de ensino, no município de Cerro Largo, RS.

Palavras-chave: Modalidade didática, atividade prática, ensino de ciências.

INTRODUÇÃO

Ensinar zoologia no ensino fundamental não é tarefa fácil para nenhum professor, principalmente em um país como o Brasil, que abriga a maior biodiversidade do planeta. Tradicionalmente o aprendizado da zoologia se encaminha para a determinação das características morfológicas das espécies, segundo Bizzo (2009), as quais geralmente são apresentadas de uma forma muito teórica, tornando as aulas monótonas, e o pior, os alunos geralmente memorizam o conteúdo, deixando o real aprendizado a desejar.

Para Borges (2002, p. 292), “a qualidade do ensino provido pelos sistemas escolares às crianças e jovens tem sido objeto de debates ao longo de várias décadas, culminando com os chamados para a reforma desses sistemas e dos currículos vigentes.” E não há como falar de sistemas educacionais bem sucedidos ou desenvolvidos sem falar em currículo. De acordo com Krasilschik (1987, p. 40), “historicamente, os professores tem sido considerados culpados pelo uso inadequado dos materiais curriculares”. Ao falar sobre currículo e suas

implicações com o sistema educacional temos que ter em mente que a falha trata-se de um conjunto de fenômenos relacionados, que perpassam diferentes tipos de práticas ou subsistemas como políticos, administrativos, de produção de materiais institucionais, pedagógicos, de controle [...], conforme Sacristán (2000).

Embora os problemas relacionados ao currículo sejam muitos, é imprescindível que o professor faça a sua parte mediante o assunto. Existem inúmeras formas de sanar os diferentes problemas que, de uma forma ou outra, direta ou indiretamente afetam todo o contexto escolar, basta apenas um maior empenho docente para que as aulas se tornem cada vez mais interessantes e produtivas. Assim, concordamos com Frison (2002, p. 143), quando cita que: "A construção da aprendizagem se dá através do envolvimento e da relação de parceria que se estabelece entre professor e aluno".

Neste sentido, o professor pode utilizar de modalidades didáticas diferenciadas que possam colaborar com a aprendizagem visando suprir a necessidade e a falha do sistema educacional, a fim de proporcionar um ensino de mais qualidade aos alunos. Uma das modalidades didáticas mais utilizadas e que ocasionam bons resultados é o uso das atividades práticas, porém, desde que estas sejam bem planejadas e promovam a aprendizagem.

As atividades práticas são importantes no sentido de promover um contato direto com o objeto de estudo, desenvolver a participação de todos os envolvidos e também em alguns casos, fazer fluir o espírito de equipe, visto que esta modalidade pode ser trabalhada muito bem por grupos de alunos, ocasionado assim uma interação, concordância ou até mesmo divergência quanto à formulação de hipóteses. Este envolvimento é muito saudável, pois aguça o espírito crítico dos envolvidos no momento e que cada qual quer defender o seu ponto de vista.

Considerando o Brasil como um país de grande biodiversidade, é muito importante que o aluno trabalhe, pelo menos inicialmente, com animais conhecidos e que fazem parte do seu repertório, de acordo com Bizzo (2009). De nada adianta trazer para a sala de aula assuntos relacionados com uma realidade muito distante do contexto dos alunos, fugindo da sua regionalidade. É claro que toda a diversidade do planeta deve ser apresentada, mas sem deixar de lado a diversidade da fauna local, que em muitos casos acaba sendo esquecida.

Assim, o objetivo deste trabalho é descrever e analisar o processo de ensino-aprendizagem através da construção de um insetário, atividade realizada em uma turma de

alunos de sétimo ano. A partir do desenvolvimento da referida prática, podemos observar e refletir sobre os pontos fortes e fracos dessa atividade, assim, como as possibilidades de melhoramento da ação.

METODOLOGIA

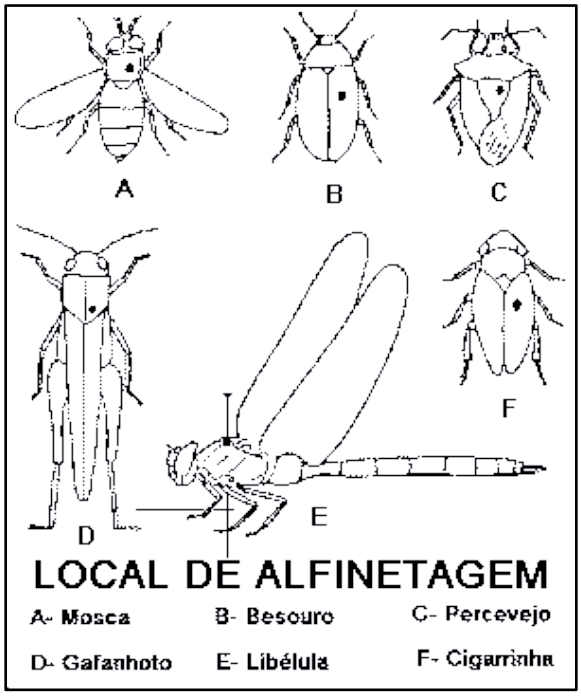
Este relato de experiência é resultado da análise feita a partir de uma atividade prática realizada nas aulas de Ciências, com os alunos do sétimo ano de uma escola da rede básica de ensino, localizada no município de Cerro Largo, RS. A realização desta atividade deu-se pela integração entre escola e universidade, proporcionada pelo PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência), Subprojeto PIBIDCiências, no qual sou bolsista. O programa tem como objetivo principal a iniciação à docência, com foco na experimentação e desenvolvimento de atividades práticas diferenciadas, revitalização ou implantação de laboratórios, elaboração de jogos didáticos, entre outros, com o intuito de inserir o licenciando na sua futura área de trabalho, UFFS (2011).

Como o conteúdo do sétimo ano é o estudo dos seres vivos, surgiu a ideia da construção de um insetário, antes mesmo da professora de Ciências iniciar o conteúdo sobre o Filo Arthropoda - Classe Insecta. Desde então começaram os preparativos para a construção do mesmo, como realização de roteiro de atividade prática, compra e organização de materiais.

Com o conteúdo em andamento, haviam sido realizados alguns trabalhos sobre o mesmo. A construção do insetário teve como principal objetivo a identificação/morfologia de espécies encontradas no pátio da escola e nos arredores.

Primeiramente foi explicado aos alunos como se dava a construção de um insetário, e os cuidados que deveriam ter ao capturar as espécies. Foram tomados os cuidados de indicar espécies que não eram venenosas e que não ofereciam riscos aos alunos. No roteiro da atividade constavam todos os passos para a construção do insetário, como por exemplo, formas de matar um inseto sem que este sofra algum tipo de mutilação que prejudique sua morfologia, alfinetagem, arrumação e etiquetagem. Para matar os insetos, utilizou-se um recipiente fechado com tampa juntamente com um chumaço de algodão embebido em álcool. Para a alfinetagem foram utilizados alfinetes de forma que ficassem perpendiculares e na parte interna do mesotórax, conforme figura 1.

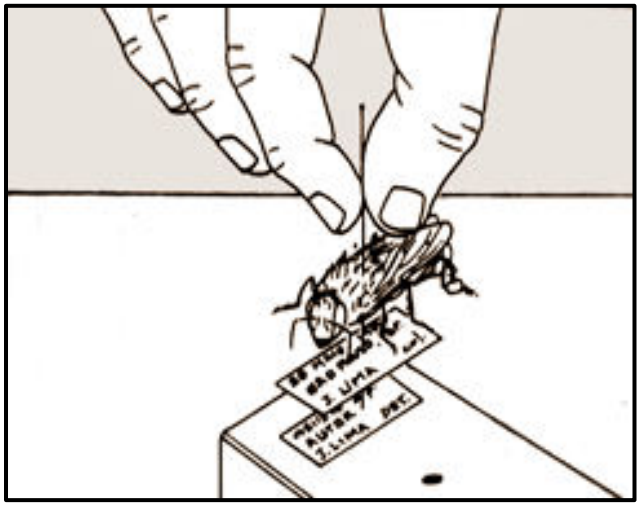
Figura 1: modelo/ exemplo de alfinetagem dos insetos



Fonte: Disponível em: http://jsnturma1bifbaiano.blogspot.com.br/2012/01/coleta-matanca-montagem-e-conservacao.html Acesso em 28/10/2013.

Na arrumação destacou-se a importância da forma como seriam organizados e dispostos os insetos na lâmina de isopor. Os alunos foram orientados sobre como deveriam fazer a etiquetagem, sendo que esta deveria conter obrigatoriamente os dados do local e data da coleta e do coletor.

Figura 2: Modelo/exemplo de etiquetagem



Fonte: Disponível em: http://www.webbee.org.br/didatico/pg05f.htm Acesso em: 21/10/2013.

Após a coleta, os insetos foram colocados em placas de Petri sobre uma mesa e logo depois de identificada a ordem a que pertenciam com o auxílio de uma lupa e materiais bibliográficos. Os insetos encontrados pertenciam às Ordens Odonata (libélulas), Orthoptera (gafanhotos, grilos e baratas), Isoptera (cupins), Homoptera (cigarras e pulgões), Lepidoptera (borboletas), Díptera (moscas e mosquitos), Coleoptera (besouros) e Hymenoptera (abelhas e formigas).

Posteriormente a identificação, os insetos foram acondicionados sobre uma lâmina de isopor e fixos sobre o mesmo com o auxílio de alfinetes, numerados e identificados quanto a sua ordem, coletor, data e local da coleta. Este material ficará no laboratório para auxiliar e contribuir com as aulas de ciências que abordarem conteúdos referentes a este grupo de animais.

Feito isto, os alunos fizeram um relatório sobre a atividade prática, fazendo comparações e anotações sobre a estrutura morfológica dos insetos como na divisão do corpo, presença de asas, antenas e pernas articuladas. A atividade foi realizada na sala de aula pelo motivo do laboratório ter uma estrutura limitada e para esta aula se tornaria um espaço relativamente pequeno, visto que a turma estava bastante agitada pelo fato da realização da aula ter tomado um rumo diferente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O conteúdo das Ciências no ensino fundamental não requer somente grande entendimento do funcionamento da vida do planeta. O estudo dos seres vivos no sétimo ano vai muito além de memorizar nomes e conceitos científicos ou biológicos como estamos acostumados a perceber em muitas escolas. Estudar a vida implica estudar também várias outras relações entre os seres, tais como a social e a econômica. Vivemos hoje em dia a chamada globalização, onde estamos a par de tudo, ou quase tudo o que acontece no mundo inteiro e as vezes esquecemos de olhar para o que acontece a nossa volta. Sabemos de inúmeras espécies de seres que estão em extinção ou em risco de extinção no mundo, mas muitas vezes não sabemos nem sequer os nomes das espécies do nosso bioma, muito menos se correm riscos de extinção.

Outro fato muito relevante que devemos salientar é que na maioria das vezes é dado um enfoque maior ao risco de extinção da grande fauna, como onças, macacos, tamanduás,

entre outros. Entretanto sabemos que o equilíbrio da natureza se dá pela interação de todas as espécies, visto que a extinção de um inseto, por exemplo, pode levar ao risco de extinção de uma planta que serve de alimento a outro animal. Por isso, é importante destacar assuntos relacionados sobre a fauna local, a fim de preservarmos e entendermos os danos do desaparecimento de alguma espécie e o desequilíbrio ecológico.

A construção do insetário teve ótima aceitação por parte dos alunos, visto que, para eles a melhor parte foi a de procurar os animais no pátio da escola. Por se tratar de uma turma bastante agitada e com algumas dificuldades na assimilação do conteúdo a atividade foi de grande valia, pois os "modelos" de insetos dos materiais didáticos generalizam muito.

A partir da observação do material os alunos puderam perceber algumas das principais diferenças da morfologia externa dos insetos. Por exemplo, ao analisar o relatório da Aluna 1, percebemos que o mesmo diz que as *pernas se dobram,* fazendo referência às pernas articuladas. Assim, da mesma forma, a Aluna 2 refere-se ao exoesqueleto dizendo que *é em forma de casco.* Durante a realização da atividade eles indagavam muito sobre a morfologia dos insetos: "*Como vamos desenhar se não tem nenhum exemplo no livro?" "Porque não é parecido com o desenho do exemplo do livro?" "As antenas são bem diferentes daquela do exemplo."*

Tais indagações nos levam a pensar sobre o uso do livro didático em sala de aula. Apesar da professora da turma estar engajada na elaboração de aulas diferenciadas, os alunos ainda estão muito ligados ao uso do livro didático, como se este fosse o único detentor do conhecimento. Entretanto, a construção do insetário possibilitou que os alunos olhassem para o conteúdo de uma forma diferente, pois os modelos de estudos do livro didático não mostram toda a complexidade e diversidade morfológica deste grupo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabemos que os assuntos relacionados à preservação ambiental a ao desequilíbrio ecológico são assuntos muito abordados pela mídia. Hoje os meios de comunicação e informação nos deixam a par de tudo o que acontece no mundo. Entretanto, em muitas ocasiões o público sabe muito mais sobre o que acontece em outras regiões do planeta e não sabe o que acontece na sua região.

Por isso, “o conhecimento sobre como natureza se comporta e a vida se processa contribui para o aluno se posicionar com fundamentos acerca de questões bastante polêmicas e orientar suas ações de forma mais consciente (PCNs, p. 24)”. Com estas orientações o aluno é capaz de compreender o mundo que o cerca e assim se tornar um sujeito crítico para enfrentar e opinar sobre as transformações que ocorrem em nossa sociedade.

A construção do insetário como atividade prática, é uma modalidade didática diferenciada simples e ao mesmo tempo não envolve muitos recursos financeiros, sendo assim acessível para ser trabalhada em qualquer escola ou nível de ensino. Apesar de os resultados serem satisfatórios, sabemos que a prática pode ser melhorada. O relatório dos alunos poderia ser realizado com mais riqueza de detalhes e ser realizada uma reflexão sobre todo o trabalho, não somente um relatório descritivo dos procedimentos.

Outro aspecto muito importante que deve ser salientado, como resultado positivo desta atividade, é a interação entre universidade e escola através do PIBID. “Trata-se da interação entre diferentes contextos e sujeitos, entre instituições escolares e universitárias e entre professores experientes e novatos (MARANDINO, SELLES e FERREIRA, 2009, p. 114)”.

Para finalizar, consideramos a construção do insetário como uma atividade de grande valia, pois contribuiu significativamente para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos, não somente quanto à caracterização morfológica dos exemplares coletados para a construção do insetário, mas também contribuiu para que os alunos desenvolvessem uma consciência ambiental sobre a importância destes seres para a manutenção da vida.

REFERÊNCIAS

BIZZO, Nélio. **Mais Ciência no Ensino Fundamental: metodologia do ensino em foco** – São Paulo: Editora do Brasil, 2009.

BORGES, Antônio Tarciso. **Novos Rumos para o Laboratório escolar de ciências.** *Cad. Brás. Ens. Fís.*, v.19, n.3, p.291-313, dezembro de 2002.

FRISON, Lourdes Maria Bragagnolo. Pesquisa como superação da aula copiada. In:

MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rosário (Orgs.). **Pesquisa em sala de aula:** tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002, p. 143-157.

KRASILSCHIK, Myriam. **O professor e o currículo das ciências** – São Paulo: EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. – São Paulo: Cortez, 2009.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: **Ciências Naturais**/Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. – 3. Ed. – Brasília: A Secretaria, 2001, 136 p.

SACRISTÁN, José Gimeno. **O currículo: uma reflexão sobre a prática** – tradução: Ernani F. da Fonseca da Rosa, 3ª ed., Porto Alegre: Artmed, 2000.

UFFS. Universidade Federal da Fronteira Sul. **Subprojeto PIBIDCiências**: a experimentação no ensino de ciências articulando formação e docência. Cerro Largo: UFFS, 2011.

MÉTODOS E PRÁTICAS DO ENSINO DE BIOLOGIA PARA JOVENS ESPECIAIS NA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO LICEU DE IGUATU DR. JOSÉ GONDIM, IGUATU/CE

Sabrina Assunção de Oliveira Nobre (Graduada do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - FECLI/UECE)
Fernando Roberto Ferreira Silva (Professor do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - FECLI/UECE e Coordenador de Área do PIBID/CAPES)

RESUMO

As pessoas com deficiências eram vistas como seres incapazes de realizar atividades cotidianas e, por isso, eram excluídas da sociedade e não frequentavam escolas, por exemplo. Aos poucos, a sociedade passou a integrar os portadores de deficiências nos seus mais diversos espaços. Na escola, destacam-se a Educação Especial – instituições especializadas – e a Educação Inclusiva que consiste na inclusão de pessoas com deficiências no ensino regular. Esse trabalho objetiva observar as principais dificuldades enfrentadas pelos professores e estudantes, a técnica usada para a transmissão do conteúdo e o comportamento desses alunos em duas turmas de 1º ano. Observou-se que faltam, principalmente, recursos didáticos e capacitação para os professores trabalharem adequadamente com esse público.

Palavras-chaves: Educação Especial, Deficiência visual, Deficiência auditiva.

INTRODUÇÃO

A educação é um direito de todo cidadão e de fundamental importância para o desenvolvimento intelectual da criança, com isso os sistemas de ensino federal, estadual e municipal têm o desafio de desenvolver projetos para incluir todas as crianças nas escolas, sendo portadoras ou não de deficiências.

A cegueira pode ser descrita como a perda total da visão, e ela pode ser gerada por vários fatores, sejam eles hereditários ou acidentais. A baixa visão ou visão subnormal é a perda parcial da visão, às vezes mecanismos como os óculos ou o uso lupas podem diminuir esse problema. O tato, audição, olfato e o paladar são mais desenvolvidos nas pessoas cegas por recorrerem com mais frequência a esses sentidos, uma vez que eles ajudam o deficiente

visual a ter noções de formatos, distâncias, gostos e cheiros (MONTE ALEGRE, 2003; NUNES; LOMÔNACO, 2010).

A surdez é resultado da falta de audição, quando é congênita, ou seja, desde o nascimento ela na maioria das vezes prejudica a fala, uma vez que o individuo não escuta, não aprenderá a pronunciar as palavras. A deficiência auditiva pode ser adquirida por lesões no aparelho auditivo, algumas doenças, alguns medicamentos, dentre outros. Os estudantes com necessidades especiais têm maiores dificuldades para aprender, por toda a questão de adaptação das escolas às suas deficiências (DEUS, 2012).

As deficiências físicas, visuais ou intelectuais nas escolas devem ser tratadas de forma acolhedora, para que esses jovens desenvolvam a leitura, o convívio em sociedade, a autoestima e futuramente estejam preparados para enfrentar o mercado de trabalho, independente de suas limitações.

A Educação Especial, de certa forma ainda exclui o portador da deficiência da interação com a sociedade. Ao manter contato apenas com outros estudantes deficientes especiais, esses jovens têm a sua capacidade de aprender limitada, uma vez que os profissionais educadores irão ter que desenvolver para esses jovens atividades de forma interativa que busque o desenvolvimento grupal, percebendo e trabalhando as limitações de todos esses jovens, presentes em uma só sala de aula. A Educação Inclusiva é mais abrangente, consiste no processo de inclusão de pessoas portadoras de deficiências ou com dificuldades na aprendizagem na rede comum de ensino. A educação inclusiva busca tornar viável para todas as pessoas uma educação de qualidade, para que sejam vistas de forma igualitária, respeitando suas limitações (BRASIL, 2007).

A Inclusão nas escolas é um trabalho planejado de forma coletiva, mas deve ser realizado de forma singular por cada profissional que compõe tal instituição. A escola inclusiva merece destaque em relação às demais, tendo como objetivo fazer com que esses jovens atinjam o seu potencial máximo de aprendizagem. Nessas escolas, os professores tornam-se cada vez mais próximos a esses alunos, conhecendo as suas dificuldades. Esses profissionais buscam formas interativas para a transmissão do conteúdo e contam com o apoio de outros profissionais como: intérpretes, instrutores de libras e psicólogos.

Ensinar biologia para alunos com deficiências especiais exige de todo corpo docente bastante agilidade para despertar a atenção do aluno e transmitir o conhecimento, uma vez que a biologia envolve imagens, símbolos e muita imaginação. Assim, as deficiências não podem ser ignoradas, tendo o professor o papel de buscar formas que facilitem ou que tornem possível o aprendizado do aluno (SANTOS; MANGA, 2009).

O professor de Biologia deve tentar fugir um pouco das metodologias tradicionais, apenas com o uso do quadro, pincel e o livro didático. As aulas devem acontecer de forma atrativa, despertando no aluno o interesse em aprender. As metodologias de ensino devem ser diferenciadas, com o uso de objetos, maquetes, áudios, etc. Esses jovens deficientes precisam adquirir através da Biologia respostas para acontecimentos do cotidiano.

As deficiências devem ser trabalhadas de formas diferentes, assim, para cada tipo de deficiência deve haver uma metodologia de ensino que facilite a aprendizagem dos alunos. Essas dificuldades não podem ser vistas como "falta de capacidade", elas precisam ser compreendidas, respeitando o limite e o tempo que cada um leva para aprender. Nesse contexto, se faz necessário que a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) e o sistema Braile sejam utilizados nas escolas para que a comunicação entre os alunos portadores seja facilitada.

A LIBRAS ainda não está inserida na matriz curricular em muitas instituições de ensino, não sendo reconhecida como disciplina, sendo vista como um simples meio de comunicação entre surdos. Atualmente o Sistema Braile é utilizado em todo Brasil, várias escolas já aplicam esta técnica para o desenvolvimento da leitura e escrita entre seus alunos deficientes visuais tornando possível às pessoas cegas uma maior independência.

Tendo em vista a importância da Educação Especial e da Educação Inclusiva nas escolas, esse trabalho teve por objetivo averiguar as técnicas de ensino e suas limitações na disciplina de biologia para alunos com deficiências especiais na Escola de Ensino Médio Liceu de Iguatu Dr. José Gondim, bem a relação desses alunos com seus colegas e professores.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Tratou-se de uma pesquisa exploratória e descritiva com abordagem do tipo qualitativa. Segundo Gil (2008), pesquisas exploratórias são desenvolvidas para proporcionar uma visão geral, para aproximar o pesquisador do fato. Pesquisas descritivas têm como objetivo a descrição de determinadas características ou o estabelecimento de relações entre variáveis. Para Godoy (1995), numa pesquisa do tipo qualitativa, o pesquisador vai a campo objetivando captar o fato a partir das reações das pessoas nele envolvidas.

O presente estudo foi realizado na Escola de Ensino Médio Liceu de Iguatu Dr. José Gondim, localizada na Rua 25 de Março s/n, no bairro Brasília, Iguatu/CE, que oferece Ensino Médio regular. A escola atende a uma clientela oriunda da zona rural e urbana, com níveis socioeconômicos baixos. O processo de inclusão iniciou-se no ano de 2009 recebendo

apenas 01 aluno surdo e atualmente a escola recebe 13 alunos com deficiências especiais, sendo 07 com deficiência auditiva e 06 com deficiência visual. A escola foi escolhida por trabalhar com uma grande quantidade de jovens deficientes visuais e auditivos e também por apresentar em seu corpo docente uma professora deficiente visual.

A população do estudo foi composta pelos alunos regularmente matriculados na escola. Para seleção da amostra, utilizamos como critério selecionar as salas de aula com o maior número de alunos deficientes. Nesse sentido, a amostra foi composta por duas turmas do 1º ano do Ensino Médio (1º C – matutino e 1º G – vespertino) que foram indicadas pela direção da escola como sendo as que apresentavam o maior número de alunos deficientes: 04 em cada sala.

Os dados foram coletados através da observação, uma técnica de coleta de dados para conseguir informações de determinados aspectos da realidade. A observação faz com que o observador esteja em um contato mais direto com a realidade, permite a coleta de dados sobre um conjunto de atitudes comportamentais e possibilita meios diretos e satisfatórios para estudar uma ampla variedade de fenômenos (MARCONI; LAKATOS, 2003). Nesse trabalho utilizamos a observação não participante onde o observador participa apenas como expectador, devendo se abster de todo e qualquer contato com os sujeitos observados. Esse método possui como principal vantagem a obtenção de uma informação rica na presença direta do observador com o fenômeno observado (ESTRELA, 1994).

As observações foram realizadas nos meses de setembro e outubro de 2013, ocorreram semanalmente de acordo com os horários das aulas de Biologia. Foram realizadas 20 observações, sendo 10 em cada sala. Para auxiliar na coleta dos dados foi utilizada uma ficha de observação que contém os principais aspectos para registro.

Após a observação, os dados foram analisados e descritos de acordo com as informações contidas na ficha de observação, nas imagens e nas anotações feitas. Foi relatado como as aulas ocorreram, a didática usada pelo professor, o comportamento dos alunos deficientes em relação ao conteúdo de Biologia, a interferência dos outros alunos da sala e as maiores dificuldades. Para melhor compreensão, os alunos com deficiência visual foram reportados ao longo do texto como V1, V2,...; por outro lado, os alunos com deficiência auditiva, por A1, A2,... Ao final, foi feita uma comparação dos dados entre o andamento das aulas nas salas acompanhadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

CARACTERIZAÇÃO DAS SALAS

Cada sala de aula analisada recebeu um total de trinta e cinco alunos que é o máximo permitido para uma sala com quatro deficientes especiais. A partir de informações cedidas pela direção da escola, destacamos que a faixa etária dos alunos dessas salas está entre quatorze e dezesseis anos e os alunos são oriundos tanto da zona rural como urbana.

No 1º ano C estavam matriculados 03 alunos com deficiência auditiva (02 alunas e 01 aluno) e 01 aluna com deficiência visual; e no 1º ano G, estavam matriculados 03 alunos com deficiência visual (02 alunas e 01 aluno) e 01 aluna deficiente auditivo. Uma das deficientes visuais do 1º G apresenta baixa visão, que pode ser definida, segundo o Conselho Internacional de Educação de Deficiência Visual – Organização Mundial de Saúde, como o comprometimento da visão em ambos os olhos, mas não de forma total, com percepção da luz, podendo ser causada por processos patológicos ou cerebrais (ICEVI/OMS, 1992). Para a leitura, a aluna V1, faz uso da lupa, que é um instrumento de ampliação para a leitura, quanto maior a ampliação, maior a fadiga visual e menor a velocidade da leitura (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007).

As salas de aula que recebem os alunos com deficiência visual estão posicionadas de maneira que o aluno venha a ter facilidade para se locomover dentro da escola. Em todo o percurso para chegar até os banheiros, cantina e bebedouro existem pisos táteis (linhas-guias) para que o aluno cego possa se situar e chegar até eles de forma mais independente, sendo tal situação de suma importância para esses alunos. Sá (2006) defende essa ideia afirmando que as atividades escolares, profissionais e de vida diária das pessoas cegas ou com baixa visão tornam-se mais fáceis de serem realizadas quando existem meios que facilitam o seu desenvolvimento. Deve existir acessibilidade para alunos com deficiências, eliminando barreiras físicas, assim como barreiras na informação (BRASIL, 2007).

Os alunos deficientes visuais são, em sua maioria, alfabetizados pelo Sistema Braille. Alguns deles aprenderam a técnica em outras instituições, ainda durante o Ensino Fundamental, mas alguns aprenderam mais recentemente, já no Ensino Médio, em horários de contra turno nas salas de Atendimento Especial Especializado – AEE. As salas de AEE organizam recursos pedagógicos e de acessibilidade, complementar e/ou suplementar a formação do aluno, apoia o desenvolvimento do aluno com deficiência, disponibiliza o ensino de linguagens e de códigos específicos de comunicação e sinalização (BRASIL, 2010).

Na sala de AEE o aluno tem todo o apoio necessário para um bom desenvolvimento escolar, e nela estão presentes vários profissionais capacitados e aptos para trabalhar com jovens deficientes especiais. Dentre esses profissionais está presente uma professora também deficiente visual, que recebe esses alunos e os ensina o Sistema Braille, nesse espaço são transcritas para o Sistema Braille as avaliações desses alunos. Na sala de AEE os alunos aprendem a assinar o próprio nome, para isso utilizam o "a*ssinador"*. Aparelho usado como guia para que a pessoa cega possa escrever em letra comum o próprio nome para assinar documentos, cheques, dentre outros (INCLUSÃO). Eles utilizam a grade, que é definida por como uma peça de metal com dobradiças do lado esquerdo para que possa ser aberta, dentro das grades existem orifícios retangulares chamados de Celas (SENAI, 2007). Ainda nas salas de AEE, os alunos aprendem a utilizar os computadores pelo sistema *Dosvox*, que é um software que guia o indivíduo pela voz.

Com os alunos deficientes auditivos, a situação se repete: alguns já chegaram ao Ensino Médio compreendendo a LIBRAS, outros ainda apresentam algumas dificuldades e recebem auxilio nas salas de AEE. Trevisan (2008) salienta que os alunos que têm um contato tardio com essa linguagem têm defasagem do conhecimento, não conseguindo entender palavras complexas, dificultando a aprendizagem.

A INTERAÇÃO ENTRE OS ALUNOS COM DEFICIÊNCIAS E OS DEMAIS ESTUDANTES DA SALA

Durante as observações, verificou-se que os alunos deficientes visuais tiveram o apoio dos colegas de sala para a leitura dos conteúdos do livro didático bem como para as demais leituras necessárias durante as aulas, uma vez que esses materiais, principalmente o livro didático, não apresenta uma versão em Braille. É essencial que o aluno deficiente visual receba o seu material de acompanhamento das aulas de todo ano letivo na versão em Braille, assim a aprendizagem flui melhor.

Também foi observado que para a resolução dos exercícios de fixação e para a apresentação de um seminário, os alunos deficientes visuais contaram com o auxílio dos colegas. Se todos os materiais de estudo estivessem a sua versão em Braille e esses materiais permanecessem na sala de aula, não estando dispostos apenas nas salas de AEE os alunos não precisariam estar sempre na companhia do colega para realizar suas atividades e exercícios de fixação poderiam ser resolvidos pelo aluno em casa. Além disso, os alunos com deficiência visual poderiam acompanhar as aulas nos momentos de leitura, isso facilitaria bastante a compreensão dos assuntos estudados e ainda faria com que o estudante participasse das aulas de forma mais efetiva. Nunes e Lomônaco (2010) defendem que a adequação de materiais em

Braille garante que o jovem deficiente visual tenha acesso às mesmas informações que os outros alunos têm, não ficando em desvantagem.

Podemos observar também que os alunos com deficiência visual estão sempre em contato (em sala de aula, durante os intervalos e no horário do lanche) com algum aluno na qual têm maior afinidade, aumentando assim a desenvoltura do aluno deficiente visual em suas atividades e proporcionando uma interação maior com os outros alunos da sala e também de toda a escola.

Quanto aos alunos com deficiência auditiva, percebeu-se claramente que, diferente do observado com os alunos com deficiência visual, o auxílio/ajuda que os deficientes auditivos recebem para a realização de suas atividades não ocorre a partir dos seus colegas de sala já que, em sua enorme maioria, esses não dominam a LIBRAS. Por outro lado, nesse caso, notou-se nas observações a presença constante do intérprete, o que auxilia bastante esses alunos uma vez que os professores não são habilitados em LIBRAS. O intérprete é o profissional fluente em LIBRAS e Língua Portuguesa que consegue traduzir para essas duas formas de comunicação o que é repassado pelo professor ou pelo aluno deficiente auditivo, sendo esses profissionais de suma importância para a inserção do aluno surdo em salas de aula (DAMÁZIO, 2007).

Tudo o que acontece na sala é transmitido para o aluno surdo pelo intérprete, seja conteúdo, informes da direção, reclamações dos professores, etc. Vale ressaltar ainda que alguns alunos da sala buscaram um conhecimento em LIBRAS através de cursos em outras instituições ou durante a convivência com os intérpretes e, dessa forma, puderam, mesmo que de forma incipiente, aumentar a comunicação com os estudantes surdos, tornando-os um pouco mais independentes dos interpretes para se comunicar. É importante frisar que a presença do intérprete na sala de aula pode trazer algum desconforto para os professores, sentindo-se vigiados ou incapazes de ministrar as suas próprias aulas.

Aspecto importante a se reportar é o fato dos professores não serem habilitados em LIBRAS, fato que dificulta e empobrece a comunicação aluno/professor tão essencial. A Língua Brasileira de Sinais não é somente para mera comunicação entre professores e alunos, mas sim o que irá dar significado a todo o conteúdo ministrado, é o que defende Feltrini (2009). O professor fluente em LIBRAS seria a pessoa mais apropriada para trabalhar com jovens deficientes auditivos, assim os intérpretes não seriam necessários e não existiriam barreiras para a comunicação em sala de aula (DAMÁZIO, 2007).

De uma forma geral, constatou-se que a maior parte dos alunos da sala não faz distinção entre os colegas deficientes, interagindo com eles normalmente e ajudando-os, na

medida do possível, no desenvolvimento de suas tarefas diárias, tendo a consciência que esses jovens deficientes já apresentam grandes obstáculos e assim necessitam da ajuda deles para conseguir acompanhá-los.

Alguns alunos da sala se referem aos colegas com necessidades especiais de maneira maldosa, com o uso de apelidos. Essa falta de respeito com os colegas que apresentam necessidades especiais é reflexo da falta de projetos desenvolvidos dentro da escola que sensibilizem esses estudantes, expondo para eles a importância de tratar todos com igualdade e respeito.

Os jovens com deficiências especiais já enfrentam grandes barreiras e a falta de apoio dos colegas, professores e toda a gestão da escola pode desmotivá-los, fazendo com que desistam dos estudos. Dessa forma, os pais desses estudantes devem estar atentos em relação ao convívio de seus filhos com os outros alunos da escola, o andamento de suas atividades e o aprendizado de modo geral.

METODOLOGIAS DE ENSINO E OS ALUNOS COM DEFICIÊNCIAS

Os conteúdos foram ministrados pelo método tradicional, aula expositiva, não trazendo uma metodologia nova e diferenciada, tais como maquetes, vídeos traduzidos em LIBRAS ou textos em Braille, o que facilitaria a aprendizagem dos alunos com deficiência. Camargo, Nardi e Veraszto (2008), ao estudar o comportamento dos professores e seus alunos com deficiências, detectaram que materiais tocáveis como as maquetes configuram as estruturas mencionadas nos conteúdos, fazendo com que os significados sejam formulados por alunos cegos e de baixa visão. Se os alunos dispusessem desses materiais durante as aulas se sentiriam mais amparados pela escola, percebendo que a instituição deu a devida importância para as suas deficiências e teriam uma maior aprendizagem. Dessa forma fica evidente um despreparo por parte de toda a escola e órgãos competentes em se adequar às necessidades dos alunos deficientes. Os estudos realizados por Nunes e Lomônaco (2010) destacaram alguns pontos que dificultam a aprendizagem dos alunos cegos nas escolas brasileiras: a falta do preparo do professor, a falta de recursos e a falta de conhecimento da capacidade do aluno cego. Ressaltando a falta de materiais para se trabalhar com alunos deficientes visuais, Monte Alegre (2003) afirma ser injusto esses alunos serem educados por professores principiantes, sem preparo.

Ao ministrar o conteúdo referente a “Proteínas” no 1º ano G, o professor buscou várias formas de simplificar o conteúdo e facilitar a aprendizagem para os estudantes deficientes visuais, aproximando-se várias vezes desses alunos e utilizando pinceis ou as mãos para demonstrar através do tato algumas formas das proteínas e a junção da enzima com

o substrato. Objetos improvisados para explicar algo ao aluno deficiente visual nem sempre irão transmitir da mesma forma que um objeto feito exclusivamente para aquilo, com todas as estruturas necessárias ficando tudo muito no imaginário do aluno.

Os alunos afirmaram ter compreendido o que o professor queria transmitir, mas terá mesmo o aluno compreendido da forma correta? Pensando dessa forma, Santos e Manga (2009) afirmam que modelos tridimensionais ou em alto relevo são usados como complemento do aprendizado, fortalecendo o aprendizado, uma vez que a manipulação desses materiais melhora a compreensão do conteúdo estudado. Ainda afirma que a diferença na textura e tamanhos desses modelos, além das legendas em Braille são primordiais para o aprendizado de estudantes com deficiência visual.

Com relação aos alunos deficientes auditivos, na maioria das ocasiões, eles tiraram suas dúvidas diretamente com o intérprete da sala, uma vez que o professor não apresentava domínio em LIBRAS. Damázio (2007) destaca que o intérprete está na sala de aula para mediar a comunicação e facilitar a aprendizagem, destaca ainda que o interprete não é o tutor do aluno e o professor não deve deixar o aluno surdo totalmente dependente do intérprete.

No 1º ano C toda a sala apresentou seminário, mas alguns alunos se mostraram despreparados e inseguros em relação aos conteúdos. Na equipe onde se falou sobre "Glicídios", a aluna deficiente visual teve grande destaque, onde falou por alguns minutos, tendo boa postura, com desenvoltura para falar em público e também um bom entendimento do assunto, não se mostrou nervosa em nenhum momento, o que levou a professora a elogiá-la várias vezes. Na equipe que falou sobre "Lipídios" estavam os três alunos deficientes auditivos da sala, eles mostraram entender do assunto, mas estavam bastante envergonhados, por estarem de pé à frente da sala repassando o assunto para os demais colegas. Em alguns momentos eles olhavam para o intérprete como se pedissem ajuda para explicar, como se o intérprete fosse um refúgio para eles, demonstrando total confiança no profissional. Conforme explicavam, o intérprete traduzia para toda a sala, os outros colegas da sala ficaram quietos, parecendo concordar e estarem curiosos com o que a equipe explicava.

Vários exercícios de fixação foram resolvidos individualmente, os alunos deficientes visuais sentaram-se em dupla com outro colega da sala para que as perguntas fossem lidas, uma vez que o livro didático não apresenta uma versão em Braille, logo em seguida respondiam às questões nos seus cadernos em Braille. A aluna deficiente visual com baixa visão V1 carrega sempre consigo uma lupa, para tentar fazer alguma leitura, mas na maioria das vezes recorreu aos colegas para ouvir a leitura. Os deficientes auditivos tiveram

algumas dúvidas em relação às páginas e quais questões eram para serem resolvidas, essas dúvidas foram tiradas pelo intérprete da sala. Dúvidas sobre o conteúdo das atividades também existiram e o intérprete buscava esclarecer da melhor forma, não necessariamente sabiam as respostas, apenas explicavam o que cada questão pedia.

Em outro momento foi feita uma dinâmica (1º C) onde a sala foi dividida em seis grupos, cada grupo com um ou dois alunos deficientes. A dinâmica foi uma revisão do conteúdo "A Origem da vida", que havia sido ministrado em aulas anteriores, o professor fazia as perguntas e os grupos tinham que simultaneamente levantar "plaquinhas" com a resposta correta, no grupo vencedor havia uma aluna deficiente auditiva (A1) que ajudou a responder às perguntas, tudo isso aconteceu com a ajuda da intérprete da sala.

A INTERAÇÃO ENTRE OS PROFESSORES E OS ALUNOS COM DEFICIÊNCIAS

Os professores buscaram formas para interagir com os alunos deficientes, aproximando-se deles, mas mantiveram-se sempre mais próximos dos alunos deficientes visuais, tentando repassar o conteúdo por meio do improviso, de forma superficial. Como ressalta Pereira (2003), a didática entre o aluno deficiente visual e o professor, ainda não se equipara com a didática entre o aluno normovisual e o professor, não se tratando de má vontade do professor, mas mostrando a dificuldade de fazer a "Escola Inclusiva" acontecer.

A comunicação entre os professores e os alunos deficientes auditivos foi bastante escassa, talvez pela presença do intérprete, ou pelo despreparo para trabalhar com os alunos deficientes auditivos, o professor não transmitiu a devida atenção para esses alunos ou na maioria das vezes essa comunicação não teve êxito, ficando assim para os intérpretes a comunicação com esses alunos. A comunicação é uma grande barreira enfrentada pelo professor quando recebe em sua sala um aluno deficiente auditivo. O primeiro pensamento é, na maioria das vezes, "não sei lidar com ele", "não estou preparado para trabalhar com ele". A falta de conhecimento em LIBRAS impede a interação e a falta de conhecimento, podendo levar até à exclusão desses alunos (DEUS, 2012).

Em uma das aulas o aluno A1 questionou sobre os tipos de diabetes, e o professor sem entender o que o aluno tentava perguntar, pediu a ajuda do intérprete que o ajudou a responder à pergunta. Algumas vezes a professora do 1º ano C tentou se comunicar diretamente com os alunos deficientes auditivos A1, A2 e A3, mas todas às vezes os intérpretes tiveram que intervir para que a comunicação fluísse.

Em alguns momentos os funcionários da direção da escola compareceram nas salas para dar a informes, algumas dúvidas surgiram por parte dos alunos deficientes auditivos e os funcionários tiveram que pedir ajuda aos intérpretes para entender o que os discentes

perguntavam. Em todos os momentos de informes os alunos deficientes visuais mantiveram-se quietos, mas demonstrando atenção, procurando por meio da voz, identificar onde o funcionário se encontrava na sala.

CONCLUSÕES

O processo de inclusão de alunos com deficiência na escola de Ensino Médio Liceu de Iguatu Dr. José Gondim ainda é incipiente, necessitando de maior atenção e investimento por parte dos gestores para aquisição de materiais adequados, de novas tecnologias que auxiliem o ensino de Biologia, tentando promover a excelência da aprendizagem.

Alguns aspectos que levaram a essa conclusão podem ser destacados: primeiro, a metodologia desenvolvida nas aulas de Biologia ainda apresenta lacunas, principalmente, devido a falta de recursos pedagógicos especializados para esses alunos com necessidades especiais, o que faz com que o professor atue sempre à base do improviso; segundo, os professores necessitam de cursos de capacitação e aprendizagem continuada, para se tornarem aptos a lidar com os diversos tipos de alunos e suas necessidades especificas, na busca de uma educação igualitária.

Dessa forma, conclui-se que a Educação Inclusiva ainda tem um longo caminho a percorrer e que todos nós, professores, somos responsáveis por tornar esse caminho mais tranquilo e menos tortuoso.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. MEC/SEESP. P**olítica Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Documento elaborado pelo Grupo de Trabalho nomeado pela Portaria Ministerial nº 555, de 5 de junho de 2007, prorrogada pela Portaria nº 948, de 09 de outubro de 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Marcos Político-Legais da Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: Secretaria de Educação Especial, 2010. 73 p.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R.; VERASZTO, E. V. **A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de óptica** [Versão eletrônica]. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 30, n. 3. 2008.

DAMÁZIO, M. F. M. **Atendimento Educacional Especializado: Pessoa com Surdez.** Brasília: SEESP/MEC, 2007.

DEUS, M. L. F. de. **Surdez: linguagem, comunicação e aprendizagem do aluno com surdez na sala de aula comum.** Revista Anápolis Digital, Anápolis/GO, v. 3, n. 1, 2012.

ESTRELA, A. **Teoria e prática de observação de classes – uma estratégia de formação de professores.** 4ed., Porto Editora, 1994.

FELTRINI, G. M. **Aplicação de Modelos Qualitativos à Educação de Surdos**. Brasília, 2009. 221f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília. Brasília, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5 ed., São Paulo: Atlas, 2008.

GODOY, A. S. **Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais.** Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, mai./jun. 1995.

ICEVI/OMS. **O atendimento de criança com baixa visão.** Relatório de Bangkok, 1992.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 5 ed., São Paulo: Atlas, 2003.

MONTE ALEGRE, P. A. C. **A cegueira e a visão do pensamento.** Dissertação de mestrado, Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2003.

NUNES, S.; LOMÔNACO, J. F. B. **O aluno cego: preconceitos e potencialidades.** Revista semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 55-64., jan./jun. 2010.

PEREIRA, F. M. **A deficiência visual no ensino regular.** Millenium, n. 28, 2003. Disponível em: <http://www.ipv.pt/millenium/Millenium28/8.htm> Acesso em 15/10/2013.

SÁ, E. D. Acessibilidade: As pessoas cegas no itinerário da cidadania. In: **Inclusão: Revista da Educação Especial.** Secretaria de Educação Especial/MEC, ano 2, n. 2, p 13-18, julho de 2006.

SÁ, E. D. de.; CAMPOS, I. M. de.; SILVA, M. B. C. **Atendimento Educacional Especializado. Deficiência Visual. Formação Continuada a Distância de Professores para o Atendimento Educacional Especializado Deficiência Visual.** SEESP / SEED / MEC, Brasília/DF, 2007.

SANTOS, C. R. dos; MANGA, V. P. B. B. **Deficiência visual e ensino de Biologia: pressupostos inclusivos.** Revista FACEVV, Vila Velha/ES, n. 3, p. 13-22, jul./dez. 2009.

SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional. **Curso de capacitação da escrita do sistema Braille para docentes do SENAI:** manual e cadernos. Brasília: SENAI/DN, 2007.

TREVISAN, P. F. F. **Ensino de Ciências para Surdos através de Software educacional**. 2008. 116 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências na Amazônia) - Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2008.

O ENSINO DA ZOOLOGIA DEINVERTEBRADOS: DIÁLOGOS COM A HISTÓRIA DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Mariana Alberti Gonçalves (Instituto de Biologia UFF – Bolsista PIBIC CNPq)
Luiz Felipe Martins dos Santos (Instituto de Biologia UFF – Bolsista PIBIC CNPq)
Carla Vargas Pedroso (Doutoranda em Educação UFF – Bolsista CNPq)
Mariana Lima Vilela (Faculdade de Educação UFF)
Sandra Escovedo Selles (Faculdade de Educação – UFF)

RESUMO

O presente trabalho integra uma pesquisa em andamento que investiga aspectos históricos da constituição dos cursos de História Natural (HN) e Ciências Biológicas (CB) no Brasil em articulação com processos de formação e profissionalização de professores de Ciências e Biologia[1]. Focalizando a Zoologia de Invertebrados, foi construída uma caixa, contendo uma coleção portátil desse grupo de animais. A caixa é apresentada a professores da Educação Básica, formados em distintos momentos históricos – HN e CB -, ao lado uma entrevista sobre suas possibilidades de utilização. A partir dos depoimentos dos professores buscamos interpretar a constituição de uma comunidade disciplinar de Ensino de Biologia, com atenção especial às experiências formativas e profissionais dos entrevistados.

PALAVRAS-CHAVE: História do Currículo, História Natural, Formação docente em Ciências Biológicas; Zoologia

Introdução

O presente trabalho relata os resultados parciais de uma pesquisa que se desdobra de estudos sócio-históricos que vimos desenvolvendo buscando compreender, de modo articulado, a formação docente, os saberes docentes e os conhecimentos escolares, problematizando-os a partir de referenciais do campo da história do currículo. Tais estudos vêm reunindo evidências de que a história das disciplinas escolares, e em

[1] A pesquisa conta com apoio do CNPq.

particular a da Biologia, é um objeto cuja investigação é ainda incipiente no Brasil. A importância do estudo das disciplinas escolares é assumida por Chervel (1990) como estruturante para a função educativa, conforme suas palavras: "Se se pode atribuir um papel "estruturante" à função educativa da escola na história do ensino, é devido a uma propriedade das disciplinas escolares." (CHERVEL, 1990, p. 1984).

A abordagem histórica do currículo a partir da qual a pesquisa se organiza dá ênfase à singularidade da disciplina escolar e dispõe-se a caracterizá-la. Baseando-se nesta perspectiva, a disciplina escolar é compreendida em seu caráter diferenciado das disciplinas acadêmicas e científicas. Por essa razão, rejeitamos a noção de que as disciplinas escolares são disciplinas científicas adaptadas para fins de ensino, conforme vêm defendendo autores como Lopes (2007). Nesta perspectiva, as formas de conhecimento científico e escolar representam produções sócio-históricas com características singulares – epistemológicas, teóricas e metodológicas – não redutíveis entre si. Macedo e Lopes (2002) ressaltam a especificidade do conhecimento científico como um campo que se sustenta em um conjunto de práticas e regulações em relação à ação de seus membros e de sua produção.

A despeito da especificidade das disciplinas escolares diante das demais não cabe desconsiderar as inter-relações entre as histórias de emergência e de constituição tanto da disciplina escolar Biologia quanto das Ciências Biológicas, conforme já documentado em estudos anteriores (CASSAB, 2011; MORAES, 2010; LIMA-TAVARES, 2011). Desta forma, a constituição da disciplina escolar Biologia passou a emergir como um objeto privilegiado à medida que se buscava entender, em perspectivas históricas e curriculares, as relações entre ensino de Biologia, ensino experimental e formação docente, ambientadas no processo de modernização das Ciências Biológicas e no movimento de renovação do ensino de Ciências (MARANDINO, SELLES e FERREIRA, 2011).

No sentido de entender a evolução da disciplina escolar Biologia em perspectivas curriculares e caracterizar tendências pedagógicas que perpassam a construção disciplinar, a pesquisa inclui o exame de condicionantes intrínsecos e extrínsecos à disciplina escolar procurando compreender os processos de evolução dessa disciplina a partir da associação entre a análise das dinâmicas internas oriundas do universo escolar, e condicionantes de ordem macrossocial. Para melhor compreender tais processos

recorre-se o conceito de comunidades disciplinares apresentado por IvorGoodson (1997, p. 44). Goodson (1997) mobiliza o conceito de comunidades disciplinares as quais dizem respeito à organização de indivíduos e grupos heterogêneos, não necessariamente comungando dos mesmos valores, interesses e identidades, possuindo saberes especializados e expressando vínculos com associações disciplinares. Tais grupos protagonizam a produção curricular, abrigando em seu interior lutas de poder, acirradas em determinados momentos de maior conflito sobre as decisões curriculares, recursos, recrutamento e formação docente (GOODSON, 1997, p. 44). Alice Lopes (2008) compreende que essas comunidades incluem professores e pesquisadores da área educacional que partilham interesses comuns e constroem relações entre o campo científico e o campo pedagógico. Para Lopes, tanto pelo desenvolvimento de pesquisas na área, pela produção de materiais curriculares quanto pela formação docente estabelece-se um espaço de produção da disciplina escolar que reafirma seu lugar no currículo. Neste sentido, as comunidades disciplinares fortalecem as finalidades sociais das disciplinas escolares e contribuem para a identidade profissional do professor.

Cabe, portanto, apresentar elementos históricos do desenvolvimento do curso de Ciências Biológicas para compreender características de sua comunidade disciplinar, bem como se constituíram em meio a tensões e disputas no interior de tradições da História Natural e de Ciências Biológicas, conforme explora a seção seguinte.

Aspectos históricos da formação docente em Ciências Biológicas

A formação de professores em cursos de Ciências Biológicas em nível superior no Brasil surge oficialmente com a criação do curso de História Natural, em 1934, na Universidade de São Paulo. Mas é somente na década de 1960, que os cursos de História Natural são regulamentados pelo Conselho Federal de Educação (CFE), e têm fixados o currículo mínimo e a duração por meio dos Pareceres n.292/62 e n.315/62. Enquanto o primeiro Parecer estabelecia a parte pedagógica dos currículos mínimos relativos aos cursos de Licenciatura, o segundo apontava a parte específica do currículo mínimo de História Natural, a duração de quatro anos letivos para esse curso, e o destino oficial dos diplomados, no caso, o ensino das disciplinas de Ciências Físicas e Biológicas e Biologia na escola.

É também no inicio da década de 1960 que se intensificam as discussões acerca dos enfoques a serem priorizados nas Ciências Biológicas, se aqueles mais diretamente relacionados às tradições da História Natural, ou os mais articulados à modernização das Ciências Biológicas. De modo geral, sem a intenção de estabelecer marcos, pode-se dizer que no Brasil esses debates foram ampliados com o pioneirismo da USP ao criar o curso de Ciências Biológicas, justificado pela necessidade de melhorar a formação dos docentes, e também com a aprovação da solicitação da Universidade do Brasil acerca do desdobramento do seu curso de História Natural em curso de Biologia e curso de Geologia.

Esses eventos sinalizam que a área biológica já não comportava mais apenas a História Natural, a Fisiologia e a Anatomia Comparada, e que o termo Ciências Biológicas estava sendo cada vez mais apreciado, pois refletia a retórica que valorizava o desenvolvimento de modo integrado de certos ramos da Biologia, como a Genética, a Paleontologia, a Ecologia, a Citologia, dentre outros.

No entanto, em 1970 as tensões entre História Natural e Ciências Biológicas parecem se explicitar também em termos legislativos, com a aprovação do Parecer CFE n.107/70. Este dispositivo legal estabeleceu a nova denominação do curso como Ciências Biológicas, previu a oferta de duas modalidades, a Licenciatura e o Bacharelado (este na modalidade Biomédica), e propôs modificações curriculares com relação aos Pareceres n.315/62 e n.292/62, argumentando que o curso de História Natural, em termos de campo de trabalho, estava ultrapassado.[2]

Embora a legislação tenha garantido mudanças na denominação e nos currículos universitários, estudos têm documentado a tensão entre História Natural e Ciências Biológicas na formação de professores de Biologia, e consequente, atuação destes em diferentes espaços educativos (CASSAB, 2011; CASSAB et al, 2012; SANTOS, 2013;PEDROSO, 2013).

O presente trabalho vincula-se a essas tensões historicamente relacionadas aoscursos de Ciências Biológicas no Brasil, focalizando o ensino de Zoologia de Invertebrados na disciplina escolar Biologia e as dimensões produtoras de conhecimentos dessa área. A escolha deste conteúdo propiciou, entrevistas com professores da Educação Básica, formados em distintos momentos históricos –em

[2]O Parecer n.107/70 alegava que o curso de Ciências Biológicas - Licenciatura era o mais adequado para formar professores para as atividades no magistério do nível médio, enquanto que o de Bacharelado era destinado a formar especialistas para atividades de pesquisa vinculadas ao ensino superior e à indústria, e para trabalhos laboratoriais de Biologia aplicada à Medicina. Já, o curso de Licenciatura Curta em Ciências era o mais adequado para atuação no primeiro ciclo.

História Natural (antes da Década de 1970) e em Ciências Biológicas (após a década de 1970), as quais fomentaram diálogos a partir do exame de uma coleção portátil de invertebrados, que passaremos a apresentar.

Coleção portátil de invertebrados: formulando questões para dialogar com professores

Apresentamos a fase da pesquisa referente à elaboração de estratégias metodológicas para a investigação de processos de produção curricular, buscando destacar os saberes, as práticas das comunidades disciplinares e as instâncias formativas que vêm concorrendo para os processos de estabilidade e mudança na disciplina escolar Biologia no Brasil. Optamos por focalizar a Zoologia dos Invertebrados, tema que potencialmente se relaciona a diversas abordagens e tendências das Ciências Biológicas tanto no âmbito escolar – por compor marcadamente os currículos da disciplina escolar Biologia –, quanto no âmbito científico -pela amplitude dos conceitos relativos à classificação biológica, biodiversidade, morfologia, ecologia e evolução que se relacionam a essa temática. Portanto, a Zoologia é um dos conteúdos fortemente enraizado em tradições da História Natural, disputando espaço na disciplina escolar – e em livros didáticos - há inúmeras décadas (SANTOS, 2013; SPIGUEL, 2013). Para o desenvolvimento da pesquisa, buscamos investigar as atividades de professores focalizando as tensões por eles enfrentadas na seleção de conteúdos durante a preparação de atividades voltadas para o ensino de Biologia. Tomamos como pressuposto que os professores em atividade profissional e em formação no diálogo com a escola básica são sujeitos que atuam na construção da disciplina escolar e são por ela influenciados no processo de formação.

Consideramos ainda as contribuições de Selles & Ferreira (2005) para uma compreensão dinâmica entre tradições curriculares no interior das disciplinas escolares. Tais estudos sinalizam as relações entre a história das disciplinas com emergência de características peculiares do conhecimento nos contextos escolares. Nesse sentido, ganha relevância compreender o processo de produção de materiais e/ ou promoção de atividades didáticas tradicionais do ensino de ciências, tais como experimentação, uso de modelos e coleções didáticas, visitas a espaços não formais de ensino.

Na presente pesquisa argumenta-se que apresentar materiais e procedimentos de ensino a professores de ciências pode funcionar como "fomentador" de diálogos que produzam fontes orais capazes de contribuir para a interpretação das seleções e mediações que operam na produção dos conhecimentos a serem ensinados. Assim, no âmbito dos objetivos desta pesquisa, produziu-se uma caixa contendo uma coleção com exemplares de animais invertebrados e formularam-se questões para orientar a realização das entrevistas, seguindo as seguintes etapas:

A construção da caixa com uma coleção portátil de invertebrados

Em uma primeira etapa foi construída uma caixa contendo uma coleção de animais invertebrados, enfatizando a organização dos grupos de animais com base na morfologia. A caixa, nesta primeira etapa apresenta características típicas de coleções de História Natural, quais sejam, a catalogação, classificação, descrição morfológica e nomenclatura dos organismos. Esta disposição dos organismos na forma de uma coleção zoológica na caixa foi transformada em um tipo de "tampa interna" da caixa, abaixo da qual foram acrescentadas informações sobre Ecologia e Evolução de cada grupo de animais invertebrados.

Assim, em um primeiro momento em que a caixa é apresentada aos professores, estes deparam-se com uma típica coleção de História Natural. Porém quando abre-se a segunda tampa. Isto é, a tampa interna da caixa, encontra-se imagens, informações e curiosidades sobre aquele grupo de organismos que se integram a conceitos ecológicos e evolutivos. Assim, se em um primeiro momento de apresentação da caixa, valorizam-se aspectos da História Natural, em um segundo momento incorporam-se elementos marcantes da transição da História Natural para as Ciências Biológicas no Ensino Superior, quais sejam: a Ecologia e a Evolução como ramos da Biologia.

A produção do roteiro de entrevista

Na segunda etapa, foi elaborado um roteiro de entrevista semi-estruturada contendo questões sobre as possibilidades de abordagens didáticas desta caixa na Educação Básica. A ideia é que a entrevista seja realizada acompanhada da apresentação da caixa. As questões foram formuladas a partir de alguns eixos: *formação do professor entrevistado* (trajetória pessoal, formação, escolas em que trabalhou, tempo de experiência no magistérios, disciplinas já ministradas); *ensino de Zoologia na*

escola (importância atribuída à Zoologia, percepção da existência de diferentes abordagens de Zoologia na escola); *modos de ensino do professor* (abordagem utilizada, organização das aulas, planejamento utilizado na escola para o ensino de Zoologia); *trabalho com Zoologia de Invertebrados* (vantagens e limites).

Foram ainda formuladas questões para fomentar o diálogo com os professores a partir da apresentação da caixa de invertebrados: (i) O que você achou desse material didático? Mudaria alguma coisa? (ii) Você acha importante utilizar esse material? Por quê?; (iii) Em quais séries você utilizaria?; (iv) Você acha que mostrando a caixa os alunos terão mais interesse na disciplina zoologia?

Dando continuidade à pesquisa, na terceira etapa, ao lado da realização da entrevista, a caixa será apresentada a dois professores formados em distintos momentos históricos – sendo um deles em História Natural (antes da década de 1970) e outro em Ciências Biológicas (na década de 1980). Os professores já foram contatados, porém ainda não foram realizadas as entrevistas. A professora formada em História Natural, concluiu o curso em 1968 e lecionou em uma escola pública federal do Rio de Janeiro desde o início da década de 1970 até o fim da década de 1990. O professor formado em Ciências Biológicas, formou-se no ano de 1986 e leciona desde os anos de 1990 em uma escola pública federal do Rio de Janeiro.

A continuidade da pesquisa

Nossa hipótese de pesquisa é de que a partir da apresentação da caixa a esses professores, acompanhada de perguntas do roteiro de entrevistas, será possível detectar algumas pistas sobre as relações entre História Natural e Ciências Biológicas na constituição da Comunidade Disciplinar de Ensino de Biologia. Esperamos também que os dados obtidos nessa pesquisa venham articular-se aos demais estudos que vêm buscando compreender a história de constituição da Biologia com disciplina escolar nas suas relações com as Ciências Biológicas como área do conhecimento das ciências naturais.

Além disso, a metodologia empregada na pesquisa parece ser potente na estratégia de apresentar um material concreto, isto é, a caixa, aos entrevistados. Esperamos que as respostas por eles elaboradas sejam enriquecidas com exemplos de abordagens possíveis para o ensino de zoologia em seus múltiplos aspectos. As etapas

da pesquisa realizadas até o momento parecem potencializar a análise de mediações e seleções curriculares realizadas por professores. A utilização de um artefato – a caixa de invertebrados - para fomentar o diálogo sobre práticas docentes na disciplina escolar parece ser incomum em pesquisas da área. Portanto, essa abordagem merece ser ampliada e aprimorada para estudos que pretendem articular currículo e formação docente.

Referências

CASSAB, M. **A emergência da disciplina biologia escolar (1961-1981): renovação e tradição.** 2011. 240f Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal Fluminense, 2011.

CASSAB et al., 2012 . Análise de compêndios didáticos: tensões entre forças de estabilidade e mudança na história da disciplina escolar Biologia (1963-1970). **Revista Teias** (UERJ. Online), v. 1, p. 1-23, 2012.

CHERVEL, Andre História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. **Teoria e Educação**, n. 2, Porto Alegre, 1990, p. 177-229.

CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO. Parecer n.292, de 14 de novembro de 1962. Matérias pedagógicas para a licenciatura. Documenta. Brasília, n.10, p.95-101, dez./1962.

CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO. Parecer n.315, de 14 de novembro de 1962. Currículo mínimo do curso de História Natural. Documenta. Brasília, n.10, p.75-76, dez./1962.

CONSELHO FEDERAL DE EDUCAÇÃO. Parecer n.107, de 4 de fevereiro de 1970. Currículos mínimos do curso de História Natural e de Ciências Biológicas. Documenta. Brasília, n.111, p.173-179, fev./1970.

GOODSON, I. F.**A Construção Social do Currículo**. Lisboa: Educa, 1997.

LIMA-TAVARES, D.**Estudo sócio- histórico da formação docente em Ciências Biológicas na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (1968-1986).** 2011. 186f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2011.

LOPES, A. C. **Currículo e epistemologia**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

LOPES, A.C. **Políticas de integração curricular**. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 2008.

MACEDO, E. & LOPES, A.C. A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das Ciências. In: LOPES, A.C. & MACEDO, E. (Org.) **Disciplinas e integração curricular: história e políticas.** Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

MARANDINO, M. ; SELLES, S.E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos.** 2ª reimpressão. São Paulo: Cortez Editora, 2011. v. 1. 215p .

MORAES, C. W. **Newton Dias dos Santos, osmanuais Práticas de Ciências e visões de professor no contexto do movimento renovador do ensino de Ciências nas décadas de 1950-1970.** 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2010.

PEDROSO, C. V. **A construção sócio-histórica do Curso de Ciências Biológicas da UFSM: da História Natural às Ciências Biológicas (1965-1973).** 2013. 184f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade FederalFluminense. Niterói, 2013.

SANTOS, M. C. F. **A Biologia de Candido de Mello Leitão e a História Natural de Waldemiro Alves Potsch: professores autores e livros didáticos – conhecimento e poder em disputa na constituição da Biologia escolar (1931-1951)**. 2013. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2013.

SELLES, S. E. & FERREIRA, M. S. Disciplina escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. IN: MARANDINO, M; SELLES, S; FERREIRA, M; AMORIM, A. (Orgs.). **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa.** Niterói: Eduff. p.50-62. 2005.

SELLES, S. E. O professor de Ciências e o Movimento Renovador dos anos 1950/1970: um estudo sócio-histórico. In: CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO DE HISTORIA DA EDUCAÇÃO, VII. 2008, Porto. Anais... Porto: Universidade do Porto, Portugal, 2008, p.1-17.

SPIGUEL, Juliana. **O ensino de História Natural na década de 1930 em livros didáticos de Cândido Firmino de Mello Leitão.** 2013. Dissertação (Mestrado em Educação). – UniversidadeFederal Fluminense. Niterói, 2013.

PROPOSTA DE SAÍDA DE CAMPO À FLORESTA DA TIJUCA: UMA EXPERIÊNCIA DE FORMAÇÃO DOCENTE INICIAL

Mariana Lima Vilela (Faculdade de Educação – UFF)
Bibiane de Souza Santos (Instituto de Biologia – Bolsista PROGRAD UFF)
Giovanni Winner Machado de Oliveira (Instituto de Biologia – Bolsista PROGRAD UFF)
Lohayne Braga Moreira(Instituto de Biologia – Bolsista PROGRAD UFF)
Sandra Escovedo Selles (Faculdade de Educação – UFF)

RESUMO: O trabalho consiste em um relato de experiência de formação inicial desenvolvido no âmbito da disciplina Iniciação à Docência II, do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFF. A proposta da disciplina é que os licenciandos formulem atividades que articulem sua formação específica das Ciências Biológicas com práticas e saberes docentes. Apresentamos o processo de elaboração de um roteiro de saída de campo à Floresta da Tijuca a partir do desafio de mediar um equilíbrio entre o lazer e a aquisição de conhecimentos.A proposta levou os licenciandos a refletirem e colocarem-se tanto no lugar de alunos que participariam da atividade, como de um professor que organizaria a saída de campo articulada a seu planejamento, constituindo-se em uma rica aprendizagem da formação inicial.
Palavras-chave: saída de campo, biodiversidade, formação inicial.

Este trabalho consiste em um relato de experiência de formação inicial desenvolvido no âmbito da disciplina Iniciação à Docência II, do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal Fluminense. A proposta dessa disciplina é de que os alunos sejam orientados em atividades que articulem sua formação específica das Ciências Biológicas com práticas e saberes docentes. Compreendemos que as saídas de campo constituem-se como uma das práticas científicas da Biologia como Ciência e, ao mesmo tempo, uma estratégia didática potente devido às suas possibilidades de integração de conceitos para além de uma abordagem de conteúdos disciplinares (GUARINO & SILVA-PORTO, 2010). Desse modo, o tema da "saída de campo" se constitui como uma rica possibilidade de articulação entre a formação científica do biológo e a elaboração de estratégias didáticas para fins de ensino de Biologia na escola básica. Assim, no relato de

experiência aqui apresentado, os licenciandos elaboraram uma proposta de saída de campo ao Parque Nacional da Floresta da Tijuca localizado no Município do Rio de Janeiro, a qual apresentamos a seguir.

Saídas de campo como atividades científicas

As saídas de campo compreendidas como atividades científicas podem ter sua origem associada às expedições científicas do período da expansão marítima europeia que tinham a finalidade de promover um inventário do mundo natural com vistas à exploração econômica das riquezas existentes nas colônias da época. As práticas científicas associadasa essas atividades expedicionistas produziram as primeiras coleções científicas, as quais surgiram inicialmente como "gabinetes de curiosidades" e, posteriormente passaram a ser incorporadas às coleções de museus públicos de História Natural. Assim, podemos considerar que há uma correlação entre a realização de saídas de campo e as coleções científicas, ambas caracterizando as práticas dos naturalistas desde o século XVII. Segundo Marandino, Selles & Ferreira (2009), "O espírito do colecionismo está na própria origem dos museus, que tiveram papel fundamental na consolidação da História Natural como Ciência e do desenvolvimento da Biologia como conhecemos hoje." (MARADINO, SELLES & FERREIRA, 2009: 154).

As relações entre a História Natural e as Ciências Biológicas, tal como conhecemos hoje, são problematizadas por ValessyinkSomocovitis (1996). Seu detalhado estudo histórico sobre o processo de unificação e autonomização das Ciências Biológicas explicita o quanto este se relaciona tanto aos esforços de distintas comunidades científicas para uma ressignificação do darwinismo em bases genéticas quanto à influência da Biologia Molecular no fortalecimento da Biologia como ciência durante o século XX. Assim, a teoria evolutiva representou a base epistemológica de caráter unificador para que a Biologia se consolidasse como ciência autônoma e legítima, a qual encontrava-se antes caracteristicamente fragmentada entre as tradições naturalistas da Zoologia e da Botânica e a tradição experimental das demais áreas como a Citologia, Embriologia e Fisiologia Humana. Nesse processo de unificação, a Ecologia como ramo das Ciências Biológicas ganhou força, especialmente devido à centralidade da teoria evolutiva como eixo unificador das Ciências Biológicas e por ser esta teoria a base fundamental da Ecologia de Populações, ao lado da apropriação da modelagem matemática como ferramenta do estudo da Genética (MAYR, 2008).

Assim, com finalidades diversas daquelas que originaram as expedições dos naturalistas a partir do século XVI, os ecólogos do século XX também se apropriam das saídas de campo como atividades científicas. No entanto seus olhares sobre a natureza não seriam mais com o intuito de construir um inventário do mundo natural. Diferente disso, os ecólogos passaram a ter o campo como laboratório científico, onde a partir da formulação de hipóteses é possível realizar interferências no meio para que, analisando as repostas obtidas, elaborem-se modelos explicativos sobre o funcionamento da natureza em suas diversas dimensões (SADAVA *et al*, 2009).

Cabe ressaltar que no processo de consolidação da Biologia como Ciência, as práticas científicas tipicamente naturalistas, não foram abandonadas, mas ressignificadas e mantêm-se compondo o corpo de conhecimentos e práticas dos biólogos contemporâneos. (SMOCOVITIS, 1996). Os botânicos e zoólogos continuam indo a campo para coletar e colecionar. Porém as finalidades das coleções, articulam-se aos olhares de pesquisa enquadrados pela Sistemática Filogenética, à qual tem a teoria da evolução como base. A relação dos pesquisadores com as saídas de campo e as coleções, mesmo nos ramos das tradições naturalistas, permanecem então, como legítimas práticas científicas.

Assim, com base nessas práticas, podemos considerar que as atividades de campo associam-se tanto às finalidades dos estudos da Biodiversidade com base na Sistemática Filogenética, quanto às finalidades dos estudos da Ecologia, com a elaboração de modelos interpretativos sobre o funcionamento da natureza.

Saídas de campo como atividades pedagógicas

No campo da Educação as atividades desenvolvidas para além dos muros da escola são valorizadas por diferentes áreas, tais como: psicologia da aprendizagem, abordagens sócio-culturais dos conteúdos, didática, interdisciplinaridade, Educação de Jovens Adultos, Educação Não Formal, entre outras.Assim, diferentes perspectivas educacionais respaldam as saídas de campo como atividades pedagógicas.

Focalizando a Educação em Ciências as saídas de campo podem cumprir diferentes objetivos, tais como: (a) aprimorar conhecimentos científicos ou sobre o desenvolvimento tecnológico por meio da observação direta e experiência vivida; (b) funcionar como suplemento de conteúdos teóricos adquiridos na escola; (c) estimular o trabalho coletivo e a socialização dos estudantes; (d) aprofundar conhecimentos sobre a relação do homem com o meio ambiente; (e) aprofundar conceitos sobre Zoologia, Botânica e Ecologia; (f)

Vivenciar e refletir sobre os procedimentos científicos. (UNESCO, 1986; MARANDINO, SELLES & FERREIRA, 2009).

Apesar disso, a realização de saídas de campo apresenta desafios a serem enfrentados na realidade concreta dos sistemas educacionais, seja pela necessidade de dispor de recursos materiais e humanos, seja pela própria organização do tempo-espaço escolar.

No que se refere ao Ensino de Biologia é possível perceber, a partir de Marandino, Selles & Ferreira (2009) que muitas dessas dificuldades e desafios atuais remontam à própria origem e constituição da disciplina escolar Biologia como parte do currículo da Educação Básica. Segundo as autoras, com base nos estudos de Goodson (1997), embora ainda existam tais desafios, as atividades de campo se fortaleceram no currículo na medida em que a Ecologia como ramo das Ciências Biológicas foi se consolidando no Ensino Superior.

Atualmente, as propostas de saídas de campo associadas a programas curriculares ocorrem de variadas formas. Muitas vezes, por iniciativas isoladas de um determinado professor ou, dadas as dificuldades infra-estruturais do contexto escolar para sua realização, acontecem também como atividades "terceirizadas". Em qualquer que seja o contexto em que a atividade venha a ser realizada, há que se atentar para que esta não assuma um caráter meramente recreativo, sendo necessário um trabalho de planejamento que possa mediar um equilíbrio entre o lazer e a aquisição de conhecimentos. Nesse trabalho, compreendemos que o aproveitamento das potencialidades de uma saída de campo deve ser construída na mediação com a escola e, por isso, sua vivência durante a formação docente inicial se faz necessária. O presente relato apresenta essa vivência de licenciandos na formulação de uma proposta de saída de campo à Floresta da Tijuca (Rio de Janeiro, RJ).

A elaboração de uma proposta de saída de campo à Floresta da Tijuca

O Parque Nacional da Tijuca foi criado em 1961e é um fragmento do bioma da Mata Atlântica dentro do Município do Rio de Janeiro, correspondendo a cerca de 3,5% de sua área. Ao longo dos séculos XVII e XVIII, a área onde hoje fica o Parque Nacional da Tijuca foi devastada pela extração de madeiras e da utilização em monoculturas, especialmente o café. Em 1861, numa iniciativa de conservação pioneira ordenada por D. Pedro II, um processo de desapropriação territorial e de reflorestamento propiciou a

regeneração natural da vegetação, resultando na floresta que existe hoje. Essa floresta exerce um importante papel na conservação de muitas espécies da flora e da fauna, abrigando também espécies endêmicas, raras e/ou ameaçadas de extinção. Criado em 1961, o Parque Nacional da Tijuca, ao longo dos anos tornou-se uma importante área de lazer e turismo da cidade e compreende a estátua do Cristo Redentor, a Pedra da Gávea, a Vista Chinesa, a Capela Mayrink a Mesa do Imperador e o Parque Lage.

O Parque foi administrativamente subdividido em quatro zonas conforme o mapa da figura 1. A proposta de saída de campo aqui apresentada foi planejada para a zona do Parque denominada Floresta da Tijuca (definida como zona A do mapa da Figura 1), cujo acesso se dá pelo bairro do Alto da Boa Vista.

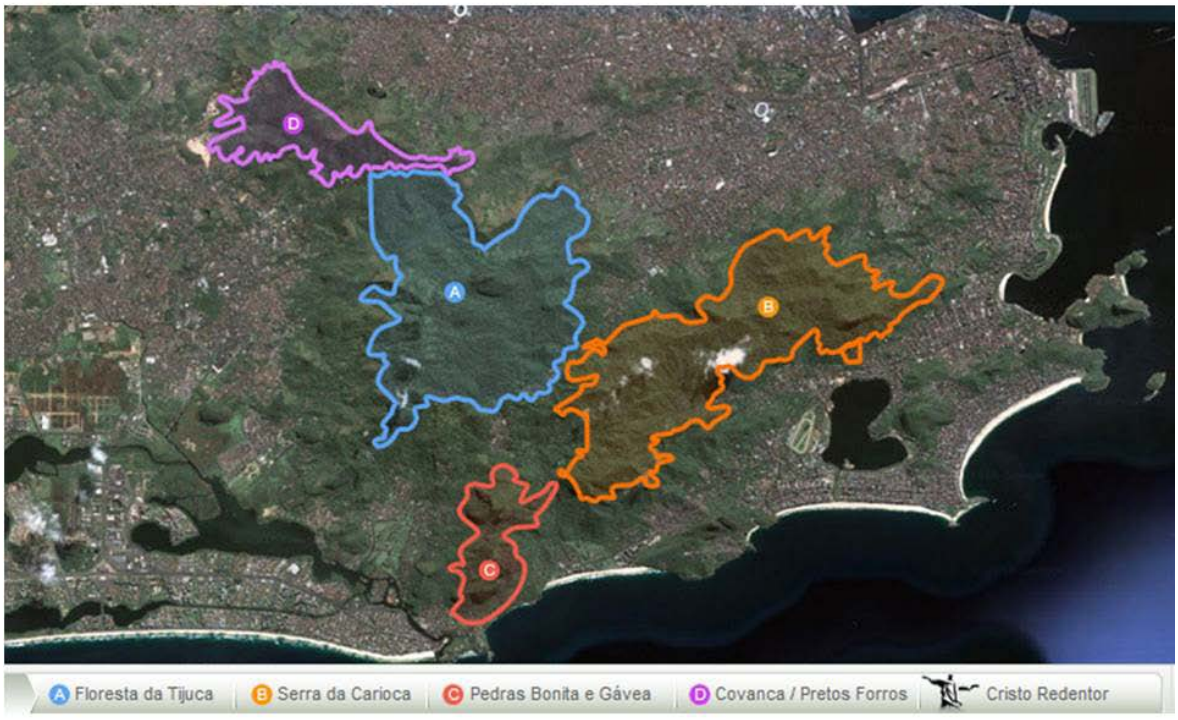


Figura 1 – Mapa do Parque Nacional da Tijuca
Fonte: http://parquedatijuca.com.br/index.php?setor=estrutura#

Para o desenvolvimento da atividade foi realizada uma visita de planejamento ao local, quando os licenciandos estiveram no Centro de Visitantes recolhendo informações. Após a visita, seguiram pela trilha da “Cova da Onça”, sendo uma trilha de fácil deslocamento e próxima ao Centro de Visitantes. A partir de então formularam a proposta de abordagem didática, com os seguintes objetivos:

Objetivos

- Sensibilizar os alunos para a relevância da conservação ambiental no meio urbano, aprofundando conhecimentos apresentados em sala de aula;
- Introduzir e/ou aprimorar conceitos de diversidade biológica e ecologia, tais como: zoologia, botânica emicro-habitats;
- Possibilitar que os alunos aprendam e estejam em um espaço não formal.
- Explorar os sentidos da visão, audição, olfato e tato para perceber o meio;
- Diferenciar a qualidade do ar, a paisagem e o som, do meio urbano com o da floresta.

Desenvolvimento

Para o desenvolvimento da atividade sugere-se que o professor se informe sobre o histórico do Parque Nacional da Tijuca e faça uma visita prévia ao Centro de Visitantes da Floresta da Tijuca e à Trilha da Cova da Onça para adequar os objetivos aqui propostos ao seu contexto de ensino específico. Nesta visita prévia o professor deve escolher uma árvore da trilha e colar uma fita crepe de modo que a parte adesiva fique parcialmente voltada para o ar. A ideia é que esse procedimento funcione como um indicador da qualidade do ar ao observar a coloração e aspecto das partículas que fiquem aderidas na fita. O mesmo procedimento deve ser feito, pelo menos uma semana antes da saída de campo, em um poste ou árvore próximo ao local da escola, de preferência em uma rua de grande movimentação de veículos.

Após essas providências segue-se à atividade que deve ocorrer em três momentos: uma aula na escola antes da visita, atividades no local e uma apresentação dos alunos na escola, após a visita.

1º momento: Aula na escola antes da visita

A intenção pedagógica desta aula é fomentar o interesse dos alunos sobre o local a ser visitado, através da apresentação da história do parque e de informações que eles devem selecionar a partir da ida ao Centro de Visitantes. Em seguida, a turma é dividida em três grupos. Solicita-se aos alunos que escolham nomes criativos, que serão escritos em pulseiras coloridas que serão distribuídas no dia da visita. Deve-se informar que aos grupos

caberá resolver um enigma que será apresentado em sala. Para salientar a curiosidade será dito apenas sobre o tema de cada um. São esses respectivamente: animais, vegetais, microrganismos e fungos.

É importante informar que a saída em si não acarretará em uma avaliação por nota direta, decorrente da tal, mas que os conteúdos podem ser cobrados em prova e são de utilidade para o cotidiano.

Antes da saída deve ser pedido para que os alunos observem a coloração do papel de cobalto (indicador de umidade), que deve ser fotografado. O mesmo procedimento deve ser repetido na Floresta da Tijuca, de preferência dentro da trilha. No dia da saída é necessário recolher a fita crepe que foi previamente afixada no poste ou árvore próxima à escola e fotografar o papel de cobalto. Ambos serão comparados no momento da discussão em aula, após a visita.

2º Momento: Atividade na Floresta da Tijuca

Neste segundo momento as atividades de trilha e gincana proporcionam a visualização do seres vivos e sua interação com o habitat e contribuem para a socialização dos estudantes. O objetivo é que os alunos questionem a importância dos outros seres, desmistificando assim a visão antropocêntrica geralmente presente.

A chegada ao local deve ser, de preferência antes das 9 horas da manhã e, no ônibus junto à chamada seriam entregues as pulseiras produzidas na aula anterior, as quais devem ser de cores diferentes para cada grupo. O término deve se dar por volta das 12:00h.

- **Trilha da Cova da Onça**

Antes de iniciar a caminhada pela trilha recomendamos que haja uma parada no Centro de Visitantes, pois existe uma exposição permanente com maquetes interativas do parque, vídeos, e uma réplica da onça. Cabe ao professor decidir se é necessário assistir ao vídeo sobre o histórico do Parque, em função do que tenha sido possível explorar na aula que antecedeu a visita. Contudo destacamos que as maquetes são importantes para enriquecer a compreensão da localização e da própria história do parque.

A trilha é de 5,5 Km, totalizando 11 Km no percurso de ida e volta. É sinalizada e possui várias atrações, como cachoeiras que podem ser exploradas. Todavia, o que

propomos no percurso é uma espécie de Gincana com o desafio de resolução de alguns enigmas. Cada grupo deverá receber uma carta com o enigma proposto no início da trilha.

Antes de começar a Gincana é necessário verificar a fita crepe previamente fixada em uma das árvores e compará-la com a que estava fixada em uma árvore próxima à escola. Também é necessário verificar a umidade do ar com o papel de cobalto e compará-lo com a foto obtida do mesmo, próximo à escola.

- Gincana

Consiste basicamente na resolução do enigma. Este será decifrado pela apresentação das respostas com fotografias e discussão. Além do professor sugerimos que tenha uma pessoa para auxiliar cada grupo.

- ***Grupo 1: vestígios e presença dos animais***

Foto 1 – Onde provavelmente estou?

Foto 2 – Como perceber minha presença?

Foto 3 – Como você, humano, interfere no meu habitat?

Para debate em sala: Qual *minha* importância ecológica? O que causa meu excesso ou falta?

- ***Grupo 2 : diversidade vegetal***

Foto 1 – Minha localização e minha saúde.

Foto 2 – Mostre como sou importante para os outros organismos ao meu redor.

Foto 3 – Evidencie minha reprodução.

Para debate em sala: Qual *minha* importância ecológica? O que causa meu excesso ou falta?

- ***Grupo 3: microrganismo e fungos***

Foto 1 – Onde provavelmente estou?

Foto 2 – Vivo solitário ou em companhia?

Foto 3 – Do que eu me alimento?

Para debate em sala: Qual *minha* importância ecológica? O que causa meu excesso ou falta?

3º momento: Discussão em sala após a visita

Nessa etapa, o objetivo é que os alunos apresentem em sala de aula as experiências vividas na saída de campo e os resultados dos enigmas propostos.Algumas das intenções pedagógicas da escola épromover além do aprendizado de conteúdos, o desenvolvimento de capacidades gerais como interação social, diálogo, a apresentação do que foi concluído em grupo e conseguir defender uma opinião. Portanto, a conclusão ou não das respostas não deve ser motivo de um prêmio por colocação, não deve estimular concorrência. Nossa ideia é parabenizar a interação de todo o trabalho e valorizá-lo, avaliando as apresentações dos alunos acompanhadas da participação dos ouvintes. Além disso, é possível incluir algumas questões na prova mais próxima ao evento, que possam ser respondidas em função da visita, caracterizando uma avaliação contínua da atividade.

Cada grupo deve projetar as três fotos, explicando o porquê da escolha, qual e como responde à pergunta e o que foi pensado sobre a pergunta geral. Depois que todos apresentarem, as fotos do papel de cobalto são mostradas e a mudança de coloração deste em função da umidade do ar é explicada. O mesmo deve ser feito com a fita adesiva, como indicador da poluição do ar, isto é, das partículas em suspensão. Essa estratégia permitirá debater os fatores abióticos do meio e o conceito de micro-habitats. Por fim, deve-se promover uma conversa com tom mais informal buscando conhecer mais sobre o que os alunos acharam da visita, da tarefa e etc.

Considerações finais

O presente relato é parte de um trabalho da disciplina Iniciação à Docência II, do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFF. A proposta é, a princípio fictícia, que porém, levou os licenciandos a refletirem e colocarem-se tanto no lugar de alunos que participariam da atividade, como de um professor que deveria organizar uma atividade articulada ao currículo escolar. Nesse sentido, essa vivência constitui-se como uma rica aprendizagem da formação docente inicial.

Referências

GUARINO, F.& SILVA-PORTO, F. Excursões de campo: integrando diferentes conteúdos da Biologia. **Perspectiva Capiana: revista de pesquisa, ensino e extensão do CAp-UFRJ**. Ano 5, número 7, p. 36 a 38. Rio de Janeiro, 2010.

MARANDINO, M., SELLES, S.E. & FERREIRA, M.S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Cortez. 2009. 215p.

MAYR, E. **Isto é Biologia. A ciência do mundo vivo**. São Paulo: Cia da Letras. 2008. 432p.

SADAVA, D., HELLER, C., ORIANS, G., PURVES, W.& HILLIS, D. Vida: A Ciência da Biologia. Porto Alegre: Art.Med. Volume 2. 2009.

SMOCOVITIS, V.B. UnifyingBiology: theevolutionarysynthesisandevolutionarybiology. Princeton: Princeton University Press. 1996.

UNESCO. **Unescosourcebook for out-of-school Science andtechnologyeducation**. Paris: PressesCentralesLausannes. 1986. 145p.

http://parquedatijuca.com.br/sobreoparque.php (Sítio eletrônico do Parque Nacional da Tijuca)

SOBRE A NATUREZA DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Anete Charnet Gonçalves da Silva (UESB – Pesquisa FAPESB)
Ana Maria dos Santos Rocha (UESB – Pesquisa FAPESB)
Renato Pereira de Figueiredo (UESB – Pesquisa FAPESB)
Márcia de Oliveira Menezes (UESB – Pesquisa FAPESB)

Resumo

A pesquisa objetiva caracterizar concepções sobre a natureza da ciência construídas por estudantes do último ano do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UESB, campus de Vitória da Conquista. As respostas dos alunos foram classificadas de acordo com as categorias propostas por Abell e Smith (1994). Os resultados revelaram que a maioria dos alunos considera ciência como um produto, um conjunto de conhecimentos ou ideias a serem estudadas. Em função das características da investigação, pode-se contribuir, principalmente, com o incremento nas pesquisas, reflexões e debates a respeito das questões culturais e da natureza do conhecimento científico e suas implicações nos cursos de formação de professores, em especial, aqui, o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Palavras-chave: Formação de professores. Ludwik Fleck. Natureza da ciência.

Introdução

A ideia de que a aprendizagem implica na transmissão de conhecimentos prontos de uma geração para a outra está profundamente enraizada na teoria e na prática educacional. De acordo com essa concepção, o ensino é entendido como uma transmissão/transferência de conhecimentos acadêmicos. Ainda muito presente, esta visão positivista de ensino, fundamentalmente empirista-lógico, compreende que a produção do conhecimento científico ocorre a partir de procedimentos metodológicos únicos (método científico), eminentemente indutivos e experimentais. Fundado na crença de uma realidade preexistente que precisa ser descoberta, o conhecimento derivado da metodologia científica consiste na coleta de dados por meio de cuidadosa observação e experimentação e da subsequente derivação de leis e teorias a partir desses dados por algum tipo de procedimento lógico – o que Alan F. Chalmers (1993) descreveu como indutivismo ingênuo. É considerado verdadeiro do ponto de vista lógico, pois independe do contexto, impondo uma racionalidade técnica que torna o professor responsável pela detenção de verdades descobertas, inquestionáveis.

Neste caso, o conhecimento científico seria objetivo, permanente, produzido através de um método científico supostamente neutro, sendo central o papel da observação realizada mediante a separação entre um "sujeito soberano e um objeto inerte, mas pronto para falar, tão logo seja tocado pelo sujeito. Tudo se passa como se o sujeito fosse um mero tradutor do que está fora de si". Essas são características de uma fazer científico que a professora Conceição Almeida (2012) identifica como sendo de uma ciência da assepsia:

> Se libertar dos aspectos subjetivos durante a pesquisa; produzir análises que se restrinjam a enunciar os fenômenos como eles 'realmente são'; e construir interpretações desprovidas dos valores e visões de mundo do observador, são alguns dos princípios referendados pelos ideários de uma ciência da assepsia, destituída de sujeito, purificada dos afetos, iras, marcas inconscientes, ideologias e valores éticos dos quais se nutrem – queiramos ou não – estudantes, professores e pesquisadores de todos os tempos e lugares (p. 13).

A coerência intelectual que sustenta a escolha desses métodos considerados válidos, a definição do que é ou não pertinente aparecer no processo de coleta de dados, e a interpretação dos resultados das investigações científicas deriva de uma concepção de ciência que pouco mudou nesses últimos trezentos anos: a crença na existência de uma realidade já dada, a ser descoberta, manipulada, analisada e, por fim, conhecida pela ciência e pelo método científico.

Tradicionalmente, o ensino das ciências (Física, Biologia e Química) praticado em grande parte de nossas escolas caracterizou-se por focalizar somente o produto final da atividade científica e não o processo através do qual os cientistas produziram esses conhecimentos. A visão da ciência como um conjunto hierarquizado de informações, repleto de regras, classificações, fórmulas, tabelas e gráficos pouco contextualizados em relação aos fenômenos apresentados, permeia também quase todos os currículos de nossas universidades. Este processo geralmente exclui a reflexão pessoal sobre o material de estudo, as possibilidades de criação pessoal e o uso de uma escrita com autoria. No entanto, inúmeros pesquisadores apontam a importância do entendimento adequado da natureza da ciência para a formação dos alunos, em todos os níveis de ensino. A fim de proporcionar o conhecimento científico e tecnológico à maioria da população escolarizada em nosso país, esses pesquisadores questionam o distanciamento do uso dos modelos e teorias para a compreensão dos fenômenos naturais e a ausência de dinamismo no ensino das ciências – um trabalho didático-pedagógico que favorece a indesejável "ciência morta". Neste sentido, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) propõem aos docentes de ciências, dos três níveis de

escolaridade, incorporar a ciência no universo das representações sociais para que ela se constitua como cultura.

> Em oposição consciente à prática da *ciência morta*, a ação docente buscará construir o entendimento de que o processo de produção do conhecimento que caracteriza a ciência e a tecnologia constitui uma atividade humana, sócio-historicamente determinada, submetida a pressões internas e externas, com processos e resultados ainda pouco acessíveis à maioria das pessoas escolarizadas, e por isso passíveis de uso e compreensão acríticos ou ingênuos; ou seja, é um processo de produção que precisa, por essa maioria, ser apropriado e entendido (p. 34).

Cientes de que é necessário mostrar que as ciências não podem ser concebidas como um mero sistema de pensamento, mas, sobretudo, como um complexo fenômeno cultural, de caráter coletivo e composto por instituições, ações e eventos, optamos pela visão epistemológica de Ludwik Fleck (1896-1961) para nortear esta pesquisa. O fato de Fleck pertencer ao campo da medicina, suas ideias relativas ao “estilo de pensamento” e “coletivo de pensamento”, possibilita a utilização de sua epistemologia como fundamento para pesquisa no ensino na área da saúde. Este autor, além de atuar na área médica como clínico e pesquisador, manteve uma importante produção no campo da epistemologia. Em suas considerações a respeito das compreensões e práticas estabelecidas pela ciência médica, Fleck introduz os conceitos de “estilo de pensamento” e “coletivo de pensamento”, afirmando que “o ato de conhecer é uma atividade que está ligada aos condicionantes sociais e culturais do sujeito pertencente a um coletivo de pensamento” (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2011).

No livro *Gênese e desenvolvimento de um fato científico*, publicado em 1935, Fleck (2010) descreve a progressão do conceito de sífilis e o desenvolvimento da reação de Wassermann, utilizada para o diagnóstico sorológico dessa enfermidade, como meio de conduzir o leitor à compreensão de suas principais categorias: estilo de pensamento, coletivo de pensamento, círculo esotérico e exotérico e formação de pré-ideias ou proto-ideias. O prólogo do livro apresenta uma crítica à visão do fato como algo fixo, permanente e independente da opinião subjetiva do cientista. Já então, Fleck (2010) acentua que a ciência deveria ser entendida como uma atividade historicamente elaborada por coletivos, afirmando que o conhecimento teria origem sócio-histórica.

Ao abordar o conhecimento científico Ludwik Fleck opõe-se claramente ao modelo empirista-indutivista, atribuindo ao sujeito um papel ativo. Segundo o autor, a maneira como o sujeito encara o objeto está permeada de questões culturais e sociais que introduz ao conhecimento uma visão de realidade socialmente transmitida, ou seja, "a escolha do

problema determina a maneira de enxergá-lo na observação do objeto. A 'verdade' detectada, portanto, é relativa ao objetivo tencionado do saber" (FLECK, 2010, p. 14).

Ter conhecimento científico não se restringe em saber fatos científicos (como a distância da Terra ao Sol, a idade da Terra, as diferenças entre mamíferos e répteis, etc.). Significa entender a natureza da ciência. Para Harres, um dos principais objetivos do ensino de ciências é o de propiciar ao estudante uma visão adequada sobre a natureza da ciência. Afirma o físico: "Um ensino que se preocupe com a natureza da ciência também estará possivelmente, favorecendo que os estudantes construam uma visão mais humana da ciência [...]" (HARRES, 2008, p. 37).

Na busca da construção de um conhecimento escolar adequado às necessidades educativas de hoje, consideramos imprescindível levar em consideração as concepções científicas dos Licenciandos do curso de ciências Biológicas uma vez que estas constituem uma autêntica epistemologia sobre o conhecimento escolar que poderá influir em suas futuras escolhas pedagógicas – como, por exemplo, a escolha do livro didático pelo professor.

Compreender como interesses de ordem social, política e econômica influenciam dinâmicas de construção do conhecimento e de pesquisa, como preconiza Fleck (2010), poderá contribuir para uma visão menos dogmática sobre o que é a ciência, como e por quem ela é feita. De acordo com os estudos desse autor, possibilitará ligar a produção dos conhecimentos com a conformação dos sistemas sociais nos quais estes conhecimentos são avaliados e utilizados. Este conhecimento deve, pois, ser introduzido em todas as disciplinas – biologia, epistemologia, física, matemática, sociologia, antropologia, e assim por diante.

Mesmo que seja impossível estabelecer uma correspondência entre as concepções científicas dos licenciandos e sua conduta em sala de aula ao estudar a concepção sobre ciência do aluno de licenciatura, essa pesquisa colabora com os estudos realizados em torno de sua formação profissional que indicam a necessidade de discussões epistemológicas que poderiam contribuir para a compreensão da complexidade na construção dos fatos científicos, reforçando a ideia de se fazer uma reformulação não apenas na concepção de ciência dos livros didáticos, mas, especialmente, na concepção de ciência dos cursos de formação inicial e continuada de professores (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2011).

Assim, a partir da perspectiva abordada, esta pesquisa teve por objetivo caracterizar concepções sobre natureza da ciência construídas por estudantes do último ano (2012) do curso de Licenciatura em ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus de Vitória da Conquista.

Aspectos metodológicos da pesquisa

O interesse nas concepções sobre a natureza da ciência, de estudantes do último ano do curso de Licenciatura em ciências Biológicas, é justificado pelo fato de que em breve estes serão professores que atuarão, com crianças, adolescentes e adultos, nas escolas da Educação Básica, fundamentando, provavelmente, suas práticas cotidianas nessas concepções. Uma vez que, de acordo com outros estudos, os pontos de vista sobre a natureza da ciência dos professores que ensinam ciências podem afetar a maneira como a ciência é ensinada (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2011).

Os dados da pesquisa foram obtidos no período regular de aulas, no decorrer das disciplinas Metodologia e Prática das Ciências Naturais e Metodologia e Prática do Ensino de Biologia, envolvendo, a partir de consentimento prévio, um grupo de 34 estudantes matriculados.

As informações foram coletadas a partir das respostas escritas dos alunos à questão "O que você entende por ciência?".

Para a sistematização e posterior análise das respostas foi utilizada a classificação proposta por Abell e Smith (1994), em estudo similar. A partir das respostas dadas à pergunta "O que você entende pelo termo ciência?" (p. 476), as autoras estabeleceram as categorias abaixo que indicam cinco concepções ou definições diferentes para o entendimento sobre a natureza da ciência:

1. A ciência como um processo de descoberta ou exploração (Descoberta);
2. A ciência como um produto, um conjunto de conhecimentos ou ideias a serem estudadas (Conhecimento);
3. A ciência como processo de pesquisa, apontando-se suas etapas (Processo);
4. A ciência como um conjunto de explicações que se relacionam com os "Comos" e os "Por quês" do mundo (Explicações);
5. A ciência como um processo educativo, ou seja, voltado para a educação em ciência (Educação)[1].

Em um primeiro momento, cada pesquisador/a fez a leitura do conjunto das respostas dos alunos e procedeu as classificações nas categorias, a partir das características pertinentes a cada uma delas, de acordo com a pesquisa de Abell e Smith (1994).

Na sequência, essas classificações foram socializadas, com o propósito de unificar os resultados obtidos de forma individual. Com esse procedimento, foi identificada uma grande

[1] A concepção de educação considerada trata da perspectiva do ensino dos professores e do aprendizado de ciências dos alunos em sala de aula e não do fazer ciência dos cientistas.

quantidade de congruências. As discordâncias foram analisadas objetivando o consenso entre os pesquisadores.

Ao final desta etapa, foram identificadas as respostas classificadas em uma única categoria, as respostas classificadas em duas categorias (combinadas) e as respostas não classificadas em quaisquer das cinco categorias.

Os achados da pesquisa

As sistematizações dos dados obtidos foram realizadas tomando como referência o trabalho de Abell e Smith (1994). Nesta perspectiva, observamos pontos de aproximação nos resultados obtidos nas duas pesquisas, como por exemplo, a maioria das respostas foi classificada em uma única categoria; um menor percentual de respostas em categorias combinadas; um reduzido percentual de respostas sem classificação; nas duas pesquisas, de um modo geral, a ciência é vista como um empreendimento individual, na medida em que os alunos "falham ao perceber os aspectos sociais da ciência" (ABELL; SMITH, 1994).

Por outro lado, identificamos pontos não coincidentes nos resultados obtidos. As categorias que ocorreram tanto com maior quanto com menor frequência foram diferenciadas nas duas pesquisas. Além disso, nesta pesquisa não foram identificadas respostas na categoria Educação.

Respostas em uma única categoria

O maior percentual obtido em uma única categoria foi CONHECIMENTO (cerca de 40%), ao passo que na pesquisa de referência foi DESCOBERTA. Nessa categoria CONHECIMENTO os alunos consideraram a ciência como produto, como um conjunto de ideias a serem estudadas.

> ciências para mim se refere à gênese do conhecimento. Todas as áreas de conhecimento sejam elas humanas, exatas, agrárias, da saúde, naturais e demais permeiam o campo da ciência, logo com a presença (existência) da mesma as demais não se constituiriam.

A segunda resposta e categoria mais frequente foi PROCESSO com aproximadamente 15%, ao passo que na pesquisa de referência foi CONHECIMENTO. Nessa categoria PROCESSO os participantes falam da ciência como observação, experimentação, questionamentos e hipóteses. Usam frequentemente o termo experimentação, muitas vezes associado com exploração.

> ciência é a produção do conhecimento em prol da compreensão do meio em que vivemos e melhoria de vida. É o estudo da vida e a correlação desta com a realidade para capacitar a intervenção de cidadãos em situações do dia-a-dia de forma a (sic) participativa e construtiva. É a construção de saberes e reconstrução destes a partir das observações e questionamentos que levam a uma tentativa de explicação.

Quase 12% dos nossos alunos entendem ciência como EXPLICAÇÃO, ou seja, em suas respostas prevalece a visão dos "comos" e "porques" do mundo. Muito embora a EXPLICAÇÃO seja aqui apresentada como categoria única, em alguns momentos, encontramos dificuldades para a sua distinção em relação à categoria DESCOBERTA. À semelhança do que aconteceu na pesquisa de Abell e Smith (1994), muitas respostas que discutem EXPLICAÇÃO indicam que os alunos pensam que as explicações existem no mundo, e o trabalho dos cientistas é descobri-las.

> ciência é o estudo de algo que lhe interesse, o cientista é uma pessoa curiosa que tenta desvendar os mistérios que o cerca e a ciência seria o meio pelo qual ele faz isso. A ciência não está restrita as paredes dos centros acadêmicos, qualquer pessoa que tenha curiosidade para saber algo, ou que não se contente com os saberes que lhe são fornecidos pode fazer ciência, pode pesquisar e chegar ou as mesmas conclusões ou descobrir novos saberes.

> ciência, ao meu ver, é ter sabedoria independente da área, ser acadêmico ou não. ciências é estudar, é descobrir como e porque ocorre e como isto afeta outros objetos.

Apenas um aluno (2,9%) apresentou resposta na categoria DESCOBERTA.

> ciência é um conhecimento que temos sobre o mundo e é através dela que passamos a descobrir novos ambientes, novos animais. Sendo muito importante para nosso desenvolvimento.

Finalmente, a ausência de respostas na categoria EDUCAÇÃO constituiu-se em ponto diferencial em relação à pesquisa de Abell e Smith (1994), uma vez que nessa foi encontrado o percentual de 3% de respostas.

Respostas combinadas

Um total de 26,5% das definições dos nossos alunos apresentaram mais de uma faceta acerca do entendimento do que seja ciência, ao passo que na pesquisa das autoras americanas esse resultado foi de 40%. Nesse caso, as respostas individuais combinaram até três categorias distintas, enquanto que na nossa pesquisa todas as respostas combinadas dos alunos apresentaram duas categorias com o predomínio de CONHECIMENTO E PROCESSO (11,8%).

> É um conjunto de conhecimentos sistematizados que vão muito além do que é passado em sala de aula. ciência para mim, é uma área muito ampla que possibilita aos investigadores conhecer a natureza, o meio no qual o indivíduo está inserido. Vai muito além de fórmulas, cálculos e nomenclaturas. É fazendo ciência que podemos entender quem somos e onde vivemos.

Um percentual menor foi observado nas combinações CONHECIMENTO e EXPLICAÇÃO e PROCESSO e EXPLICAÇÃO, ambas com 5,9% das respostas dos alunos. Para a primeira situação, os alunos entendem a ciência como um conjunto de conhecimentos e explicações necessário à compreensão do mundo.

> A ciência é uma forma de estudar e relacionar diversos fatores, de diversas áreas, a diferentes situações. Para isso a ciência utiliza de métodos para identificar esses fatores e relacioná-los as situações, dessa forma, a ciência é uma forma que utiliza de um método para identificar e explicar uma situação, ou identificar fatores que interferem nessa situação na tentativa de entender a dinâmica do ambiente e dos organismos.

Para a combinação PROCESSO e EXPLICAÇÃO as respostas dadas pelos alunos indicam que a ciência é vista como um processo de pesquisa por meio do qual se obtém as explicações a respeito da compreensão do mundo.

> É o adquirir conhecimento baseado em método científico e que o tempo todo pode ser contestado, aumentando o conhecimento humano de como as coisas funcionam. Para se fazer ciência é preciso muito estudo que pode ser adquirido o conhecimento através da prática.

Por último, 2,9% das respostas dos alunos combinaram DESCOBERTA e EXPLICAÇÃO nas suas definições de ciência, na perspectiva de um mundo preexistente pronto para ser descoberto e compreendido.

A resposta dos alunos classificadas como categorias combinadas (Quadro 3) reforçou o predomínio da compreensão de ciências como CONHECIMENTO e PROCESSO, uma vez que elevou a frequência relativa das respostas classificadas em cada uma dessas categorias para 17,7%.

Dialogando com os achados

De maneira geral, nesta investigação, os alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas retratam a ciência como uma busca individualista e não se percebem como sujeitos na construção de conhecimentos para entender o mundo, enxergando a ciência como uma coleção de fatos preexistentes.

> [...] ciência para mim, é uma área muito ampla que possibilita aos investigadores conhecer a natureza, o meio no qual o indivíduo está inserido.
>
> Para mim ciência é o estudo dos seres vivos e de tudo que tem relação com os seres vivos. Ela engloba tudo que faz parte da natureza e do planeta. [...]

Assim, o estudo identificou no grupo de alunos pesquisado, considerando o referencial epistemológico fleckiano, a prevalência de um "estilo de pensamento" característico de um "coletivo de pensamento" ainda predominante no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UESB. Isto pode ser evidenciado no maior percentual de respostas dos alunos, combinadas ou não, na categoria CONHECIMENTO.

Para um pequeno grupo de alunos, cerca de 6%, a ciência é vista como um empreendimento social condicionada ao olhar do sujeito, comportando erros e acertos, característicos do agir humano.

> A ciência é uma construção humana, proveniente da relação do humano com a natureza e com os seus semelhantes. Forma-se primeiramente do olhar sobre o objeto, e fundamenta-se no exercício do pensamento do sujeito observador. Por isso é que é uma construção humana, e ainda subjetiva, mesmo com o intuito de descrever objetivamente os fenômenos. Além disso, é dinâmica em suas concepções, tendo, a cada período histórico, uma "cara" diferente, sendo até as verdades, diferentes em cada período. Isso significa ainda que a ciência é um processo de construção de um conhecimento, influenciado pela história e concepções filosóficas de cada período de tempo, podendo sempre ser modificada. Não é um produto completo e acabado.
>
> A ciência no decorrer da história, foi alterando-se conforme as características econômicas, sociais vigentes em determinada época. Atualmente o conceito de ciência visa um conhecimento holístico e não fragmentado, como ocorria no positivismo.

No entanto, para a maioria do grupo pesquisado prevalece a ideia de que só o conhecimento científico é capaz de perceber, compreender e decodificar todos os fenômenos da natureza.

> ciência é o conjunto de conhecimentos que tem como objetivo entender a natureza, [...]
>
> ciência é um modo de investigação de algum processo ou fenômeno que envolvem fatores bióticos e/ou abióticos.
>
> ciência é um conhecimento que abarca vários sistemas sendo um conjunto de verdades gerais que de algum modo pode de ser comprovada [...]
>
> ciência é a forma de estudo pelo qual o ser humano utiliza pra compreender todos os aspectos da vida e tudo que o cerca. [...]

> ciência é o estudo de quase todas as coisas, visto que a ciência procura compreender todos os fenômenos que ocorrem, utilizando sempre que experiências para que haja a confirmação daquele fato.

Outra característica presente nas respostas da maioria dos alunos é o entendimento da ciência como um empreendimento que, por não explicitar os fracassos, controvérsias, negociações e dilemas presentes no processo do fazer científico, apresentaria resultados esperados, prevalecendo assim a visão do progresso histórico na ciência.

> A construção do conhecimento científico envolve várias etapas, e é conseguido de forma progressiva e inacabável.
>
> ciência é um mecanismo pelo qual se estuda os diversos meios, levando assim tudo a uma explicação lógica, comprovada. Já que para o cientista tudo tem um cunho científico, ou seja, a questão pode ser testada e provada, e algo que não se pode provar cientificamente não tem valor real.
>
> ciência é uma área que estuda os fatos, como eles acontecem, ela tenta responder questões que para nós seres humanos vai nos ajudar a entender o mundo em que vivemos.

Considerações Finais

Entre os estudantes que participaram da pesquisa, observou-se que ciência não é retratada como construção, mas como conhecimento dado, pronto. Outro aspecto levantado pelos alunos coloca a ciência envolvida pela aura da neutralidade, ignorando a relação entre o sujeito, o objeto e o estado do conhecimento (SCHEID, 2007).

Essas opiniões expressam uma visão do conhecimento científico como absoluto e como se o trabalho dos cientistas se resumisse ao objetivo de descobrir leis naturais e verdades. Essa concepção de ciência poderá ter repercussões na forma como esses estudantes ensinarão, futuramente, temas polêmicos da Biologia, a exemplo, daqueles relacionados à Biologia Molecular. A compreensão das ideias de Fleck (1986) sobre a construção do conhecimento pode trazer contribuições ao processo ensino-aprendizagem de Biologia (Idem, 2007).

Consideramos que em função das características da investigação proposta, pode-se contribuir com o incremento nas pesquisas e reflexões a respeito das questões culturais e do debate acerca da natureza do conhecimento científico e suas implicações nos cursos de formação de professores, em especial no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, inicialmente, na perspectiva de favorecer a ampliação da diversidade temática na elaboração de trabalhos de conclusão de curso na graduação e na pós-graduação.

Desfazer o equívoco de uma ciência abstrata, impessoal, neutra e objetiva, refletindo acerca das implicações do sujeito no conhecimento e, por consequência, a implicação do autor na narrativa, em busca de uma ciência da inteireza, é lançar bases para uma educação que facilite a inteireza do sujeito como proposto por Conceição Almeida (2012).

Referências

ABELL, S. K.; SMITH, D. C. What is science? Preservice elementary teachers' conceptions of the nature of science. **International Journal of Science Education**, 16, pp. 475-487. 1994.

ALMEIDA, M. C. X. de. Narrativas de uma ciência da inteireza. In: ALMEIDA, M. C. X. de. **ciências da Complexidade e Educação:** Razão apaixonada e politização do pensamento. Natal: EDUFRN, 2012.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências:** fundamentos e métodos. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FLECK, L. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico.** Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

HARRES, J. B. S. Natureza da ciência e implicações para a educação científica. In: MORAES, Roque (org.). **Construtivismo e ensino de ciências:** reflexões epistemológicas e metodológicas. 3 ed. p. 37-68. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. Concepções sobre a natureza da ciência num curso de ciências biológicas: imagens que dificultam a educação científica. **Investigações em Ensino de ciências.** v. 12, n. 2, p. 157-181, 2007. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br. Acesso em: 20. mar. 2011.

CONTRIBUIÇÕES DO USO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE BIOLOGIA

Thatianny Alves de Lima Silva (Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências PPGEC – UnB)

Mariana de SenziZancul (Núcleo de Educação Científica NECBio – UnB)

Resumo: Este trabalho avaliou o uso dos Textos de Divulgação Científica (TDC) por licenciandos de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília (UnB). A pesquisa foi realizadacom alunos, matriculados na disciplina Estágio Supervisionado no Ensino de Biologia, no segundo semestre de 2013. Foi proposto aos estudantes que eles selecionassem e usassem TDC para abordar alguma parte do conteúdo no momento da regência no Ensino Médio.Com isso buscou-se avaliar as formas de uso e as percepções dos futuros docentes quanto aos aspectos positivos e negativos ao usar um TDC nas aulas de Biologia. Diante dos resultados apresentados, considera-se que o estudo e o uso de TDC durante a formação inicial de professores pode contribuir para a reflexão e percepção crítica da sua prática pedagógica.

Palavras chave: formação inicial, divulgação científica, ensino de biologia.

INTRODUÇÃO

O trabalho aqui descrito é fruto de uma dissertação de mestrado realizada entre os anos de 2012 a 2014, pelo Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília. Tal trabalho tem afinalidade de debater, questionar e realizar proposições para a formação inicial de professores de Ciências e Biologia, enxergando como possibilidade o estudo e o uso de Textos de Divulgação Científica (TDC) vislumbrando uma melhor formação inicial de professores de Ciências e Biologia.

A função da escola e do professor são alvos de constantes discussões e debates e historicamente, o professor sempre foi visto como detentor do conhecimento. Entretanto, com os diversos meios de comunicação e a globalização, o conhecimento tem transitado pela sociedade com muita facilidade gerando questionamentos, entre eles qual a real função do professor nesse novo contexto. Diante disso é necessário repensar o papel dos docentes, em uma perspectiva de reconstrução da sua formação e, consequentemente, da sua prática pedagógica (BARRETO, 2007).

Os cursos de licenciatura possuíam um modelo dito “3+1”, onde as disciplinas de conteúdo específico eram dadas nos três primeiros anos do curso e as disciplinas relacionadas à educação eram inseridas somente no ultimo ano. A partir da década de 1980 tal modelo foi

analisado e criticado,acarretando em mudanças e reestruturações nos cursos de licenciatura, culminando com a elaboração das Diretrizes Curriculares em 1996 (FRASSON; CAMPOS, 2010).

As normatizações instituídas pela Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996), acarretaram em alterações significantes quanto à formação de professores. As mudanças nos currículos exigiram dos professores uma mudança na atuação profissional associada aos novos saberes pedagógicos (LIBÂNEO; PIMENTA, 1999).

Apesar das propostas de mudanças, atualmente os cursos de formação de professores passam por várias dificuldades, entre elas a falta de interesse dos licenciandos em se tornar professores. Segundo Frasson e Campos (2010), os motivos para a opção por um curso de licenciatura são diversos: há licenciandos que sempre gostaram da área, ou que fazem o curso por influências externas (da família, de um professor ou da escola), há os que fazem porque é mais fácil ingressar nas universidades, por ser mais fácil de conseguir emprego ou ainda porque não tinham outra opção. Diante disso, percebe-se que são diversos os motivos que levam uma pessoa a cursar a Licenciatura e muitas vezes tal motivo não está relacionado ao desejo de ser professor.

Existem ainda outros problemas relacionados aos cursos de Licenciatura, como a fragmentação do currículo que gera uma dicotomia entre teoria e prática (LIBÂNEO; PIMENTA, 1999). Em um curso de formação de professores, o momento dos estágios sempre foi identificado como componente prático, em contraposição à teoria vista durante todo o resto do curso. Tal contraposição gera espaços desiguais de poder no currículo, atribuindo menor relevância à carga prática da Licenciatura. O estágio deve aproximar a atividade teórica da realidade em que o profissional irá atuar (PIMENTA, 2006).

No curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UnB, a disciplina Estágio Supervisionado em Ensino de Biologia tem duração de um semestre e sua parte prática é realizada em escolas públicas de Ensino Médio. Os licenciandos devem cumprir horas de observação e horas de regência. A primeira consiste em uma atividade em que o aluno está presente na escola, se aproxima dessa realidade, mas não atua como docente. Já no momento da regência, o futuro professor irá atuar em sala de aula. Ele terá maior autonomia, fazendo o planejamento e executando as aulas nas turmas de Ensino Médio. No momento da regência, os estudantes de licenciatura, vivenciam um espaço de articulação entre saberes acadêmicos, aprendidos durante a graduação, e experienciais. Nessa etapa é importante que eles possam usar ferramentas de ensino que extrapolem os livros didáticos e modalidades didáticas que não se restrinjam ao modelo tradicional. Para isso, uma alternativa, que vem sendo

amplamente estudada por diversos pesquisadores e por professores é o uso de textos de divulgação científica em aulas de Ciências e de Biologia (NASCIMENTO; JUNIOR; 2010).

Em estudo realizado por Nascimentoe Cassiani (2009), que visou discutir o papel que o uso de textos deDC desempenha na formação inicial de professores de Ciências, foi possível verificar que é no ambiente da sala de aula que se realiza de maneira concreta a parceria entre textos atuais de temas científicos com os conteúdos abordados no currículo escolar. Desta forma, o futuro professor precisa ter contato com tal recurso e estudá-lo afim de que possa usar TDC em ambientes formais de ensino.

Estratégias que valorizam o contato dos discentes com diferentes tipos de TDC e explanamsobre a variedade de formas de pontos de vista podem trazer benefícios, dentre os quais estão: acesso a uma maior diversidade de informações; desenvolvimento de habilidades de leitura e domínio de conceitos, formas de argumentação e elementos de terminologia científica (FERREIRA; QUEIROZ, 2012).

Diante do que foi exposto, é possível inferir que o aprimoramento do processo de formação de professores exige muita ousadia e criatividade para que se construam novos modelos educacionais necessários à urgente tarefa de melhoria de qualidade do ensino no país (LIBÂNEO; PIMENTA, 1999, p. 259). Na tentativa de contribuir para uma melhor formação inicial de professores, proponho como questão central deste trabalho o uso da Divulgação Científica como recurso didático em aulas de Biologia.

DELINEAMENTO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada com os licenciandos em Ciências Biológicas da UnB matriculados na disciplina Estágio Supervisionado no Ensino de Biologia (ESEB) durante o segundo semestre de 2013. Participaram dessa pesquisa dez alunos da Licenciatura, que estavam realizando os estágios em escolas públicas de Brasília (DF) e entorno.

As atividades desenvolvidas neste trabalho envolvema intervenção educativa no formato de uma oficina sobre Divulgação Científica e análise dos relatórios realizados pelos estudantes e entregues como trabalho final da disciplina ESEB.

Foi proposto aos estudantes que eles selecionassem e usassem TDC para abordar alguma parte do conteúdo no momento da regência no Ensino Médio. Antes dos licenciandos usarem o TDC em sala de aula, foi realizada uma oficina com estes estudantes,que visava esclarecer algumas concepções teóricas sobre o tema, descrever o processo de seleção dos textos, o planejamento e possível elaboração de TDC, além das diversas possibilidades de uso

em ambientes formais de ensino. A duração da oficina foi de cinco aulas, sendo uma aula por semana, cada aula teve duração deduas horas.

O primeiro encontro desta oficina teve o objetivo de realizar um diagnóstico inicial sobre o tema e compreender sua amplitude e relevância da DC na sociedade atual. Já no segundo e terceiro encontro buscou-se estudar algumas concepções teóricas sobre a DC, descrever o processo de seleção dos TDC, a possível elaboração de um texto e o planejamento de aulas que usem tal recurso. Durante o quarto encontro desta intervenção educativa, os licenciandos planejaram uma aula que usasse um TDC. Assim eles puderam escolher um texto presente nas revistas de DC de grande circulação no Brasil, fizeram uma análise crítica do mesmo, alguns licenciandos fizeram adaptações, e pensaram em como usariam tal recurso durante o período de regência do estágio.

Em um ultimo momento da oficina, quando os futuros professores já haviam realizado a atividade com o texto, foi realizada discussão a respeito da aula de Biologia com o TDC, lecionada no Ensino Médio de escolas do DF. Por fim, os licenciandos descreveram suas experiências em um relatório, com uma configuração semelhante à de um artigo científico. Tal material foi uma das fontes de dados para esta pesquisa. Esse trabalho teve como base alguns dos aspectos definidos por Nascimento (2010), em trabalho que analisa os modos de usos de textos de divulgação científica por futuros professores de ciências.

A análise qualitativa dos resultados foi feita de acordo com Ludke e Andre, (1986) eas categorias de análise, que são apresentadas nos Resultados e Discussão, foram elaboradas após a leitura dos materiais gerados pelos licenciandos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

I. A oficina

Após a aplicação do questionário, os alunos puderam ler um artigo que evidencia as definições de DC por jornalistas, cientistas e educadores em ciências (NACIMENTO, 2008). Ao estuda-lo foi perceptível um relativo interesse dos licenciandos. As discussões do primeiro encontro envolveram temas como ciência, cultura, mecanismos de ensino e aprendizagem, importância de divulgar notícias relacionadas à Ciência, meios de comunicação que podem fazer DC e a necessidade de realizar DC a fim de contribuir para a democratização da sociedade. Todos os temas foram discutidos de forma breve, mas evidenciou o interesse dos alunos presentes.

Durante o segundo encontro da oficina, quando foi apresentado o conceito de DC usado neste trabalho, os licenciandos mostraram dificuldade em compreender tal conceito. Isso os levou a uma desmotivação momentânea. Em uma atividade posterior percebeu-se que a curiosidade e a motivação foram resgatadas. Nessa atividade foi pedido que os futuros professores analisassem criticamente alguns TDC disponíveis em duas revistas impressas de grande circulação no Brasil (*Scientific American Brasil e Galileu*). Nesta etapa foi possível avaliar a linguagem do TDC, os possíveis erros conceituais, as analogias, imagens, infográficos, a possibilidade de despertar o interesse e a curiosidade do leitor e refletiram sobre as adaptações e as formas de uso em sala de aula. Apenas um grupo de alunos disse que o texto lido não poderia ser aplicado em sala de aula, relatando que o TDC possui título pouco atrativo para o leitor e imagens inadequadas ouconfusas. Foi realizada uma intervenção onde adaptações foram sugeridas, tornando-o apto para usar em sala de aula. Ainda assim houve resistência dos licenciandos em usar tal material em uma aula de biologia.

Os alunos, em seguida planejaram uma aula que seria realizada durante regência do Estágio Supervisionado em Biologia. Nesta etapa os conceitos estudados e os pontos abordados na análise do TDC foram relembrados. Buscou-se estimular uma postura reflexiva e crítica dos futuros professores de Biologia. Os momentos finais da oficina referem-se às discussões entre os licenciandos e a autora do presente trabalho.

Os futuros professores relataram ter pouco tempo disponível para aplicar o TDC, o que nos remete a questionamentos relacionados com a carga horária do Estágio Supervisionado. Será que a atual carga horária da regência é o bastante para que o licenciandotenha contato e realize diversas estratégias metodológicas e modalidades didáticas? Pimenta (2006) aborda essa questão, afirmando que a dicotomia existente entre o componente teórico e prático reflete na relevância atribuída a cada um dos componentes, atribuindo menor importância à carga prática.

Além disso, um licenciando disse ter medo de não saber abordar o tema em sala de aula. Isso pode ser reflexo da sensação de estar pouco preparado para exercer a função de professor. Zancul (2012) apresentou resultados que sugerem que a maioria dos licenciandos de Ciências Biológicas da UnB (62,5%), disse não sentir segurança para atuar em sala de aula. Os alunos também mencionaram a importância da oficina, pois esta ajudou a repensar no que é DC e TDC, a analisar de maneira crítica os TDC disponíveis e perceber a diversidades de formas deuso.

Desta forma a oficina pode contribuir de forma positiva durante o planejamento da atividade com TDC. Entretanto durante a realização da aula os licenciandos disseram que

pouco se lembraram da oficina. As análises das avaliações da oficina oferecem um melhor embasamento para reflexões e críticas em relação à estrutura dessa intervenção educativa e em possíveis abordagens que permitam um melhor preparo dos licenciandos durante sua regência.

No ultimo dia da oficina de DC foi aplicado uma avaliaçãoaos oito (8) licenciandos presentes.Foi questionado aos alunos sobre o que eles mais gostaram durante a oficina ecinquenta por cento (50%) das respostas dos licenciandos relatava que a oficina proporcionou um melhor preparo para a regência, possibilitando o planejamento de aulas diferentes. Algumas respostas (25%) determinavam que o esclarecimento dos conceitos relacionados à DC foi o que mais agradou. Outras respostas relatavam o dinamismo da oficina (25%) ou ainda a maneira como ela foi guiada (25%) como elementos positivos. Em relação ao que menos gostaramuma parte dos alunos disse que houve alguns momentos monótonos, com poucos estímulos a questionamento (25%) e que a organização do tempo das atividades poderia ser melhor, alegando que o tempo foi curto para o desenvolvimento das atividades Diante dos resultados até agora descritos e dos estudos teóricos realizados, busca-se potencializar o processo criativo dos futuros professores (NASCIMENTO, 2010).

II. Análise dos relatórios

A análise qualitativa dos dez relatórios possibilitou avaliar como foi o processo de planejamento e uso dos TDC de maneira mais detalhada. Os relatórios foram analisados de acordo com algumas categorias já analisadas em trabalhos anteriores (Silva *et al*, 2012), acrescentando ainda outras categorias, que serão descritas logo abaixo:

Tema do TDC

Os licenciandos poderiam escolher livremente o tema a ser abordado na atividade de DC com os alunos da Educação Básica. Ao analisar os relatórios, percebeu-se uma relativa diversidade dos temas escolhidos pelos licenciandos. Os alunos abordaram temas como evolução (20%), saúde (20%), conservação (20%), genética (10%), biotecnologia (10%), microbiologia (10%) e botânica (10%).

Esse resultado está em concordância com a pesquisa realizada em 2012 com licenciandos em Ciências Biológicas da UnB e apresentada durante o IV ENEBio e II EREBio (SILVA, et al, 2012). Em ambas as pesquisas os alunos buscaram uma diversidade dos temas. A maior proporção de temas como evolução, saúde e conservação pode estarrelacionado a uma maior disponibilidade a acessibilidade de reportagens com tais

assuntos. Tal proporção também pode estar relacionada com o momento em que foi aplicado o TDC, coincidindo com o conteúdo lecionado em sala de aula. Apesar dessa busca por temas diversos e atuais, é preciso ressaltar que não se trata apenas de uma inserção de temas contemporâneos, não se trata apenas de uma atualização curricular. O uso de TDC em sala de aula vai, além disso: é preciso mostrar aos discentes a Ciência como produto social e que é parte de um processo histórico (NASCIMENTO; ALVETTI, 2006).

Revistas e *sites* de DC

Foram apresentadas aos alunos as revistas de DC que possuem grande circulação no Brasil, como por exemplo, *Ciência Hoje, Galileu, Scientific American, Superinteressante*. Além disso, foram indicados alguns sites de DC como Discutindo Ciência e Com Ciência, entre outros. Os licenciandos pesquisaram e tiveram a liberdade de escolha quanto à revista e a reportagem que usariam em sala de aula. A maior parte dos futuros professores escolheu reportagens da revista Superinteressante (30%). A segunda revista mais usada foi a revista RevistaDarcy UnB (20%).

De acordo com Ferreira (2008) em pesquisa de doutorado que examina produções culturais, entre elas a Revista Superinteressante, visando acompanhar processos ligados a produção de conhecimento em Ciência, esta Revista é direcionada a diferentes grupos sociais, culturais e pessoas com distintos níveis de escolaridade, além disso, existem seções da Revista direcionadas especialmente aos estudantes.

Tais fatores podem ter contribuído na escolha dos textos usados e na preferência por reportagens da Superinteressante, entre tantas possibilidades disponíveis.

Adaptações no TDC

Durante a oficina foi evidenciada a importância de analisar criticamente os TDC e perceber a necessidade de possíveis adaptações. Dessa forma busca-se contextualizar o conteúdo e a linguagem do texto à realidade dos alunos que iram usar tal material. Ao analisar os relatórios finais, foi possível perceber que cinquenta por cento (50%) dos futuros professores adaptaram o TDC. As adaptações realizadas foram diversas: mudança no título, alterações dos conceitos divulgados (estes apresentados de forma errônea) ou uma adaptação da linguagem.

Apenas dez por cento (10%) dos participantes, disse não ter realizado adaptações no texto. Fica claro que os futuros docentes perceberam a necessidade de não apenas usar materiais diversificados, como também de adaptá-los à realidade dos alunos que usarão tal

material. Ao analisar o processo de adaptação dos TDC torna-se viável ajudar os licenciandos durante a compreensão da leitura, interpretação e quanto à necessidade de adaptação encontrada durante o planejamento de atividades didáticas (NACIMENTO, 2008)

A aplicação do TDC durante a regência

Durante a oficina foi dedicado um momento para planejamento da atividade com TDC que deveria ser realizada no momento de regência dos licenciandos no Ensino Médio. Acredita-se que o estímulo fornecido de maneira contínua contribuiu de forma positiva para que a maioria dos licenciandos aplicasse essa atividade em sala de aula, podendo assim vivenciar estratégias metodológicas diversificadas.

Modo de leitura

No atual trabalho, observou-se que todos os licenciandos optaram por leituras realizadas pelos alunos do Ensino Médio. A maior parte dos licenciandos (70%) deu preferência pela leitura em voz alta. Apenas um optou por uma estratégia diferenciada: formar pequenos grupos na sala de aula, alguns deram preferência pela leitura em voz alta enquanto outros preferiram uma leitura individual e em silêncio.

De acordo com Nascimento (2010) a leitura em voz alta exige uma maior concentração por parte do leitor. Além disso, em ambientes formais de ensino, quando é pedido aos discentes que leiam em voz alta, estes já tem a expectativa de que a interpretação daquele texto lhe será cobrado em momentos posteriores.

A leitura em voz alta também permite que o futuro professor identifique dúvidas ou dificuldades, como por exemplo, de leitura e interpretação de texto. Isso gera um aumento da percepção do licenciando ao realizar a atividade e uma maior interação entre o professor, o texto usado em sala e os alunos.

Atividades relacionadas ao texto

Ao analisar os dados, foi possível notar que parte dos alunos usou o recurso de discussão após a leitura do texto (30%). Outros alunos preferiram acoplar a discussão a outras atividades: discussão seguida de atividade prática em laboratório (10%), atividade individual seguida de discussão (10%) ou atividade para casa seguida de discussão (10%). Ao comparar esses resultados com trabalho realizado em 2012, nota-se que o percentual de alunos que usaram como atividade a discussão após a leitura do texto reduziu de forma representativa. Em tal pesquisa realizada por Silva, Franco e Zancul (2012) 48,2% dos futuros docentes

haviam optado por discussões. Ao invés disso, os licenciandos tenderam a uma maior diversificação, ainda que também usassem a discussão, preferiram vincular tal modalidade com outras formas de atividade.

Além disso, uma parte dos alunos (10%) realizou um questionário seguido de atividade para casa, ou apenas o questionário (10%), perguntas feitas durante a leitura (10%) ou ainda dinâmica de grupo (10%).

Percebe-se que houve uma relativa variedade de atividades relacionadas ao texto. Isso pode ser explicado pelo fato do TDC não ser inicialmente produzido para o uso em salas de aula. Isso possibilita uma variedade quanto ao uso e funções do texto quando inseridos em um ambiente escolar (NASCIMENTO, 2009).

Possibilidades

Os licenciandos, em sua totalidade, evidenciaram no relatório os aspectos positivos de usar TDC em ambientes formais de ensino. Foi dito que atividades com TDC motivam o interesse a curiosidade dos alunos; estimulam a participação; torna possível diversificar as modalidades didáticas; permite a contextualização do conteúdo ensinado em sala de aula; são textos fáceis de encontrar e de fácil leitura e compreensão; fomenta debates; ajuda no desenvolvimento do pensamento crítico do discente; possibilita o desenvolvimento de habilidades de leitura e interpretação de texto; estimula a capacidade de o aluno formular suas próprias ideias e se posicionar diante do que lhe é colocado. Assim o uso dos TDC pode ajudar na formação cidadã dos alunos.

Os resultados aqui descritos estão em harmonia com o trabalho publicado por Silva, Franco e Zancul (2012), o qual os discentes ressaltaram aspectos positivos semelhantes. Além disso, outro elemento que está de acordo é o aspecto positivo mais citado em ambos os trabalhos: despertar o interesse e a curiosidade dos alunos.

Dificuldades e desafios

Ao descrever como foi a experiência de aplicar uma atividade diversificada relacionada à DC na Educação Básica, alguns alunos (40%) mencionaram aspectos negativos. Dentre os aspectos negativos citados, foi relatada a dificuldade de leitura e interpretação de texto (30%) ou ainda a dificuldade em expressar o pensamento de forma oral ou escrita (20%). Tal resultado deixa em evidência que os docentes precisam trabalhar e desenvolver as habilidades de leitura e interpretação, independente do componente disciplinar que tal professor pertença.

Além das dificuldades acima citadas, alguns licenciandos (20%) notaram desinteresse da turma. Um licenciando percebeu desinteresse apenas nos momentos iniciais da atividade, enquanto outro licenciando relatou que o desinteresse permaneceu durante toda a atividade de DC. Assim, percebemos que não basta apresentar o TDC ao aluno e esperar que este se interesse e tenha curiosidade em estudar tal material. A mediação do professor é de extrema relevância. O professor deve estar atento em todas as etapas da atividade aqui descrita: desde o planejamento da aula com TDC, a escolha do texto, as possíveis adaptações necessárias e a maneira como apresenta tal material aos alunos da Educação Básica.

A importância do professor aqui evidenciada deixa ainda mais claro que é necessário conhecer e estudar sobre DC e TDC durante a formação inicial para que tais profissionais vivenciem práticas pedagógicas diversificadas e proporcionem momentos de aprendizagem para o docente e para o discente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados apresentados, considera-se que o estudo e o uso de TDC durante a formação inicial de professores pode contribuir para a reflexão e percepção crítica da sua prática pedagógica. Além disso, ao estudar o tema, os futuros professores conseguem vislumbrar uma forma diferenciada de lecionar, buscando assim uma diversificação das estratégias metodológicas e das modalidades didáticas.

Entretanto é fundamental que o docente saiba mediar a atividade, seja na escolha do texto, nas adaptações e no relacionamento do conteúdo do TDC com o conhecimento disciplinar em questão (NACIMENTO, 2008). Assim, torna-se claro que a participação do professor de forma consciente e crítica durante esse momento é de extrema relevância para o aproveitamento e a aprendizagem dos discentes.

REFERÊNCIAS

BARRETO, L.P. **Formação docente inicial**: a percepção de professores. Presidente Prudente:UNOESTE, 2007.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 9.394,** de 20 de dezembro de 1996. Estabelece a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

FERREIRA, L.N.A.; QUEIROZ, S.L. Textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências: uma revisão. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 3-31, 2012.

FERREIRA, M. **A Revista superinteressante, os livros didáticos de química e os parâmetros curriculares nacionais instituindo "novos" conteúdos escolares em ciências/química.** Porto Alegre. 2008, 217f. Tese (Doutorado). UFRGS. Faculdade de Educação, Programa de Pós-graduação em Educação, 2008.

FRASSON, M.V.; CAMPOS, L.M.L.; A opção pela licenciatura e pela profissão de professor. **RevistaSBEnBio**, n. 03, p. 1562-1572, outubro de 2010.

LIBÂNEO, J.C.; PIMENTA, S.G.; Formação de profissionais da educação: visão crítica e perspectiva de mudanças. **Educação & Sociedade**, ano XX, n. 68, 1999.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

NACIMENTO, T.G. **Leituras de divulgação científica na formação inicial deprofessores de ciências**. Tese (Doutorado – Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica). Florianópolis: UFSC, 2008.

NASCIMENTO, T.G.; ALVETTI, M.A.S.Temas científicos contemporâneos no ensino de Biologia e Física. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. 1, dezembro de 2006.

NASCIMENTO, T.G. CASSIANI, S. Leituras de divulgação científica por licenciandos em Ciências Biológicas. **Revista Eletrónica de Enseñanza de lasCiencias**, v. 8, n. 3, 2009.

NASCIMENTO, T.G. Definições de Divulgação Científica por jornalistas, cientistas e educadores em ciências. **Ciência em tela**, v.1, n. 2, 2008b.

NASCIMENTO, T.G. CASSIANI, S. Funcionamento de textos de divulgação científica na formação inicial de professores de ciências. In: PINTO, G.A. (org) **Divulgação Científica e Práticas Educativas.** Curitiba: Editora CRV, 2010.

PIMENTA, S.G.; LIMA, M.S.L. Estágio e docência: diferentes concepções. **Revista Poíesis**, v. 3, n. 3 e 4, p. 5-24, 2005/2006.

SILVA, T.A.L.; FRANCO, L.S.; ZANCUL, M.S. Uso de textos de divulgação científica no Ensino Médio: atividades realizadas por licenciandos em Ciências Biológicas. **RevistaSBEnBio,** v.5 , p.1-8, 2012.

ZANCUL, M. S. O papel do Estágio Supervisionado em Ensino de Ciências Biológicas na formação de professores. **Revista da Sbenbio**, v. 3, p. 1923-1930, 2010.

EDUCAÇÃO EM SAÚDE NUMA PERSPECTIVA SOCIOECOLÓGICA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO MÉDIO COMPATÍVEL COM O TEMPO PRESENTE

Reynan Leal Ferreira (UNEB - *Campus* X – bolsista PIBIC/FAPESB)

Grégory Alves Dionor (UNEB - *Campus* X – bolsista PIBIC/FAPESB)

Lucas Vinicius Ferraz Santos Castro (UNEB - *Campus* X – bolsista PIBID/CAPES)

Liziane Martins (UNEB - *Campus* X – bolsista CAPES)

RESUMO: A Educação em Saúde visa proporcionar a construção de conhecimentos em saúde. No contexto escolar ela é apresentada a partir de duas abordagens: biomédica (predominante) e socioecológica. Enquanto a primeira caracteriza-se por discussões biologicistas e reducionistas, a segunda enfoca nos aspectos biológicos, ambientais, socioculturais. Com vistas a implementar tais fatores nas aulas e discutir a saúde em uma perspectiva globalizante fez-se a elaboração de uma sequência didática que promove o desenvolvimento de uma visão ampliada de saúde e empodera os alunos. Assim, este trabalho objetiva apresentar uma proposta didática para o ensino médio condizente com os pressupostos da saúde defendidos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais e pela Organização Mundial da Saúde.

PALAVRAS-CHAVE: Abordagens de saúde; Contexto escolar; Sequência Didática.

INTRODUÇÃO

A saúde no contexto educacional é tema de ampla investigação. As propostas desenvolvidas ao longo do tempo são diversas. Ora como proposição de iniciativas de formação de professores (CATALÁN, SALA & BEGUER, 1993), outrora como pesquisas sobre concepções de saúde de escolares (DAIGLE, HEBERT & HUMPHRIES, 2007). Quando relacionada às experiências educativas organizadas para o ambiente formal e não formal de aprendizagem – com a finalidade de proporcionar oportunidades para a construção de conhecimentos teóricos e práticos em prol da saúde individual e coletiva – é tratada como Educação em Saúde (ES) (VALADÃO, 2004).

O Ensino de Biologia é alicerçado em uma política educacional que disponibiliza: materiais didáticos para auxiliar na apropriação do conhecimento e compreensão do mundo que o cerca; espaços físicos para a socialização dos indivíduos, manifestação de saberes científico-culturais e comunicações (debates, seminários, eventos em geral) para o compartilhamento de informações; e, ainda, profissionais que auxiliam no processo de ensino e aprendizagem ao propor estratégias educacionais e darem suporte para que as ações aconteçam – compondo assim: a escola.

É neste espaço da escola que se tem a(s) abordagem(s) da saúde adjunta ao Ensino de Biologia. Esse tratamento (por vezes) tem sido restringido pelo fato da desconsideração dos fatores históricos, culturais, políticos, sociais, etc. da saúde; além de ignorar o sentido da coletividade que a mesma abrange (ALMEIDA-FILHO & JUCÁ, 2002; CAMARGO JÚNIOR, 2003). Neste cenário limitante, ela é tratada em uma perspectiva austera, enfocando predominantemente a caracterização do estado de um ser saudável como a "ausência de doença" (MARTINS, 1987; SANTOS, 2003; IANNI, 2008).

Esses limites provocam efeitos diretos na educação. Como investigado por Martins, Santos e El-Hani (2012), as discussões a respeito da saúde foram inseridas ao Parâmetro Curricular Nacional nas matérias de Higiene, Nutrição, Educação Física etc., com o objetivo de "levar a criança e o adolescente ao desenvolvimento de hábitos saudáveis quanto à higiene pessoal, alimentação, prática desportiva, ao trabalho e ao lazer, permitindo-lhes a sua utilização imediata no sentido de preservar a saúde pessoal e a dos outros" (BRASIL, 1996, p. 43). Os Parâmetros Curriculares Nacionais dos Ensinos Fundamental e Médio (BRASIL, 1998, 2006) indicam que a saúde deve ser tratada como um tema transversal e em conformidade com as orientações propostas pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 1986, OPS, 1986), i.e., centrando-se na promoção de saúde a partir de uma perspectiva mais ampla (OMS, 1984). Neste sentido, "deve-se evitar a caracterização da saúde nos termos apenas de uma imagem oposta à da doença, discutindo-a a partir de uma perspectiva mais dinâmica e abrangente" (MARTINS; SANTOS e EL-HANI, 2012, p. 250), pois a mesma se mostra como um objeto de construção coletiva.

Partindo do propósito de que a escola é um ambiente social de ensino e aprendizagem, a realização de discussões voltadas à promoção da saúde das populações é uma alternativa ao modo com qual se tem abordado a saúde na contemporaneidade. Planejar estratégias educativas de ES, com foco na abordagem socioecológica, provavelmente é uma alternativa para a promoção de saúde efetiva em seus variados determinantes (inclusive os biomédicos).

Este trabalho tem por finalidade apresentar uma proposta de sequência didática (SD), elaborada para o versado da saúde em aulas do Ensino Médio, sob uma perspectiva socioecológica, de modo a considerar os aspectos biológicos, sociais, culturais, políticos, ambientais etc. da saúde, sugerindo assim uma visão mais abrangente da mesma.

A dicotomia da ES: *a restrição biomédica em contraste a amplificação socioecológica*

A abordagem biomédica de saúde apossa da formulação básica de que "saúde = ausência de doença" e encontra uma elaboração mais cuidadosa em Christopher Boorse

(1975, 1977). Para este, a saúde consiste no funcionamento corpóreo normal, sendo a normalidade entendida como algo estático e puramente biológico (dada as funções químicas e físicas que o corpo exerce). A compreensão da saúde através da normalidade estatística (funcionamento corpóreo normal) significa sua associação a parâmetros considerados satisfatórios para determinadas variáveis clínicas, como: peso, altura, batimentos cardíacos, frequência respiratória, pressão arterial etc. (BOORSE, 1975, 1977; CANGUILHEM, 2007).

Em contrapartida, a abordagem socioecológica está fortemente focada numa visão positiva e coletiva de saúde. Nessa abordagem a saúde é entendida como o bem estar biopsicossocial e ambiental (MARTINS, 2011). Sob essa perspectiva, o que determina a saúde dos indivíduos e/ou comunidades são suas reações frente às condições de risco ambientais, psicológicas, sociais, econômicas, biológicas, educacionais, culturais, trabalhistas e políticas (WESTPHAL, 2006; HOYOS, OCHOA & LONDOÑO, 2008). Possivelmente "essa abordagem tem o compromisso de promover a saúde não apenas com ações de saúde individuais, mas, também, coletivas (e muitas vezes políticas)." (MARTINS, 2011, p. 60).

A abordagem biomédica se entrava, principalmente, a partir do momento que se prende a uma visão negativa do processo de saúde e doença. Diferentemente da abordagem socioecológica que possibilita ultrapassar esses entraves, defendendo uma visão salutogênica – ou seja, que considera também a saúde como um estado de capacidades e funcionalidades humanas positivas, em pensamento, sentimento e comportamento (KEYES, 2007) – dando, portanto o real significado que a saúde assume hoje em dia.

METODOLOGIA

O percurso metodológico traçado para a elaboração desta intervenção didática, destinada ao contexto escolar, consistiu na construção de estratégia para uma sequência didática (SD), com a criação de quebra-cabeças e um jogo de tabuleiro (ver apêndices).

Sequências didáticas (SD) podem ser entendidas como um conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática e lógica, em torno de um gênero textual oral ou escrito (DOLZ; NOVERRAZ e SCHNEUWLY, 2004). Elas também são concebidas como atividades progressivas, planificadas, guiadas por um tema ou por um objetivo geral, ou por uma produção dentro de um projeto de classe (CRISTÓVÃO, 2009) e, a partir desses pressupostos, torna-se um instrumento importante na atividade docente. Para abordar o tema dentro da sala de aula sugere-se a utilização de alguns procedimentos compatíveis com as sequências didáticas e de conteúdos apresentadas por Zabala (1998). Segundo ele, a sequência

pode contemplar oito passos educativos: apresentação por parte do educador da situação-problema ligada ao tema; explanação do tema pelo educador; discussão entre educador e educandos; comparação dos diferentes pontos de vista; conclusões; generalização; exercício de reflexão; avaliação.

Além disso, foram incluídas na SD algumas atividades lúdicas: quebra-cabeças que tratam da abordagem biomédica e da abordagem socioecológica e um jogo de tabuleiro; materiais esses que foram elaborados com a intenção de incentivar o aluno no que tange à motivação, raciocínio, argumentação, interação e relação com o docente.

De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), através da ludicidade viabiliza-se ao educando o estímulo a comunicação, expressão e diversão; de modo que o leva a uma maior apropriação do(s) conhecimento(s) envolvido(s). Assim, tais pressupostos teóricos nos levam a confiar também, que as atividades lúdicas possivelmente aprimoram e facilitam a absorção do conhecimento por parte do educando.

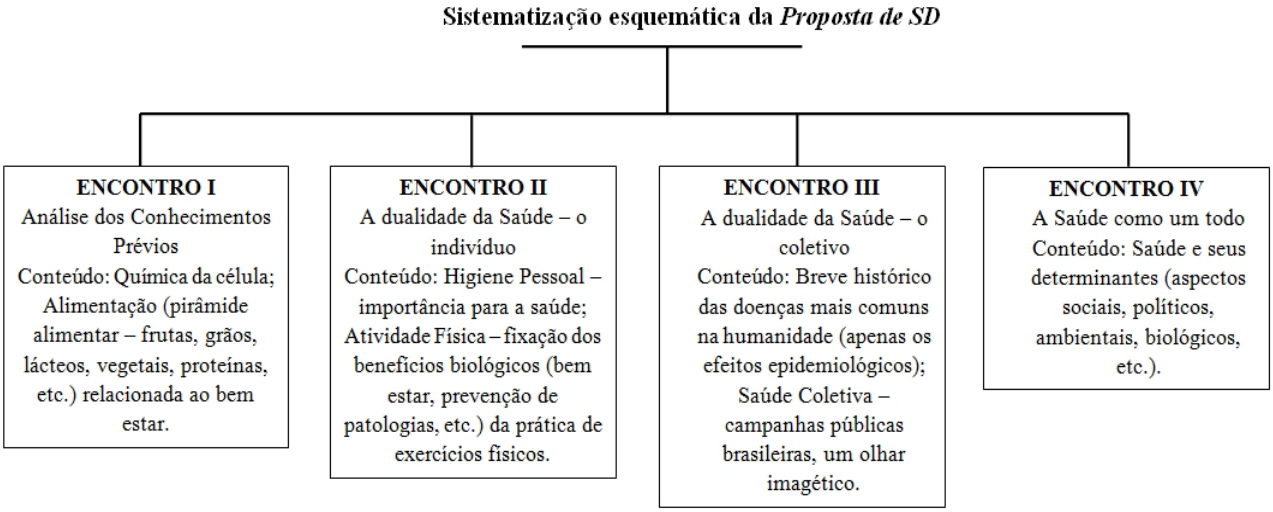


Figura 1: Diagrama representando, de forma simplificada, o conteúdo tratado em cada econtro da SD.

A disposição do conteúdo tratado na sequência foi dividida por encontros. Sendo que nesses, focamos a introdução de saúde (encontro I), a saúde individual (encontro II), a saúde coletiva (encontro III) e alguns determinantes da saúde (encontro IV). Assim, realizando uma linha de construção lógica que aborda desde questões restritas as mais abrangentes. Ressalta-se ainda que a referida proposta é destinada ao segundo ano do ensino médio.

A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

- I ENCONTRO

Apresentação:

1. Primeiras aproximações – Introdução à Saúde (Análise dos Conhecimentos Prévios).

Duração: 03 horas/aulas.

Objetivos:

1. Estimular aos discentes à curiosidade para com o tema, a partir de aulas expositivas e roda de conversas (círculo de cultura);
2. Relacionar assuntos de Biologia como os de Bioquímica e de Alimentação com a Saúde;
3. Refletir sobre os aspectos restritivos de Saúde comumente apresentados na abordagem desta temática;
4. Discutir outros possíveis aspectos de Saúde (históricos, políticos, sociais, culturais, ambientais etc., na tentativa de mostrar a influência dos diversos fatores relacionados).

Conteúdo: Química da célula (água e sais minerais, lipídios, proteínas, enzimas e vitaminas); Alimentação (pirâmide alimentar – frutas, grãos, lácteos, vegetais, proteínas, etc.) relacionada ao bem estar.

Recursos didáticos: Lousa ou quadro negro; Pincel atômico ou giz; Folhas de papel A4; Lápis de cor; Pincéis; Tintas; Quebra-cabeças.

Desenvolvimento:

1. Explanação da Química da Célula (água, sais minerais, lipídeos, proteínas, enzimas e vitaminas);
2. Explicação da pirâmide nutricional e seus benefícios biológicos;
3. Proposta de atividade: elaboração de pinturas/desenhos: o professor deverá propor a atividade a partir da seguinte questão “O que é Saúde para você?”, para que assim os alunos desenhem/pintem;
4. Atividade avaliativa: montagem dos quebra-cabeças: sugere-se que o professor divida a sala em dois grupos e faça a distribuição; discussão em torno dos desenhos/pinturas (círculo de cultura).

- <u>II ENCONTRO</u>

Apresentação:

1. A dualidade da Saúde – o enfoque no indivíduo.

Duração: 03 horas/aulas.

Objetivos:

1. Entender a importância de bons hábitos individuais de Higiene para a prevenção de patologias;
2. Perceber que algumas e simples ações podem evitar o desenvolvimento de patologias;
3. Compreender que a atividade física ajuda na manutenção anatômica e fisiológica do corpo e previne algumas doenças.

Conteúdo: Higiene Pessoal (escovação dentária, banhos, lavagem das mãos etc.) – e sua importância para a saúde; Atividade Física (enfoque nas consequências do sedentarismo, como, por exemplo, obesidade, mau humor e possíveis doenças cardiovasculares) – e os seus benefícios (bem estar, prevenção de patologias etc.).

Recursos didáticos: Lousa ou quadro negro; Pincel atômico ou giz.

Desenvolvimento:

1. Explanação dos cuidados higiênicos pessoais;
2. Explicação do que é atividade física (citar alguns exemplos) e sua importância para a saúde individual;
3. Atividade avaliativa: produção de um texto (a exemplo de um poema) em grupos (observação: dividir a sala em grupos) a partir da seguinte questão: "Quais ações devemos praticar para termos uma boa saúde individual?". E, por fim, socialização dos textos – leitura em conjunto.

- III ENCONTRO

Apresentação:

1. A dualidade da Saúde – o enfoque no coletivo.

Duração: 03 horas/aulas.

Objetivos:

1. Atentar para a abrangência da Saúde tanto individual quanto coletiva;
2. Diferenciar hábitos de Saúde individual das características de Saúde Coletiva;
3. Perceber que a Saúde não depende somente de comportamento do indivíduo, mas também do modo com o qual a sociedade se organiza para o bem estar biopsicossocial (compreende as dimensões física, psicológica e social do indivíduo).

Conteúdo: Breve histórico das doenças mais comuns na humanidade (apenas os efeitos epidemiológicos) com base nos dados da "Linha do Tempo das Grandes Epidemias", elaborada por Charles Rubin (Disponível em: http://www.univesp.ensinosuperior.sp.gov.br/preunivesp/668/linha-do-tempo-das-grandes-epidemias.html); Saúde Coletiva – campanhas públicas brasileiras, um olhar imagético.

Recursos didáticos: Lousa ou quadro negro; Pincel atômico ou giz; Televisão e DVD ou data-show com caixas de som; Filme *"Políticas de Saúde Pública no Brasil: um século de luta pelo direito à saúde"* Tapiri Cinematográfica, Kinostudio, 2006 (Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=SP8FJc7YTa0).

Desenvolvimento:

1. Explicação do histórico de patologias que expressivamente manifestaram-se na humanidade;
2. Exposição de algumas campanhas de saúde pública no Brasil, contextualizando com a saúde coletiva (baseando nas seguintes imagens de campanhas públicas):



Figura 2: Campanha publicitária Saúde na Escola. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/cidadao/principal/campanhas-publicitarias/11853-saude-na-escola-2014>, acessado em 17 abr. 2014.



Figura 3: Campanha publicitária Hanseníase. Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/cidadao/principal/campanhas-publicitarias/8648-hanseniase>, acessado em 15 de abril de 2014.

3. Exibição do documentário *"Políticas de Saúde Pública no Brasil: um século de luta pelo direito à saúde*);

4. Atividade avaliativa: produção de quadro comparativo, contemplando ações de enfoque individual e de saúde coletiva.

- IV ENCONTRO

Apresentação:

A Saúde como um todo.

Duração: 03 horas/aulas.

Objetivos:

1. Socializar ideias em torno de Saúde;
2. Compreender o quão é abrangente a temática Saúde;
3. Compreender a totalidade de Saúde, ou seja, seus aspectos históricos, políticos, sociais, culturais, ambientais etc.

Conteúdo: Saúde e seus determinantes (aspectos sociais, políticos, ambientais, biológicos etc.).

Recursos didáticos: Jogo de Tabuleiro.

Desenvolvimento:

1. Exposição de todo o material produzido durante os encontros;
2. Socialização das ideias dos alunos em torno de Saúde;
3. Comparação das concepções apresentadas no primeiro com as do último encontro (observar se houve mudança na representação do que é Saúde);
4. Atividade avaliativa: montagem dos quebra-cabeças em grupos (dividir a sala) e, posteriormente, relacionar cada imagem com as teorias estudas em sala de aula (diferenciar a partir delas, se o quebra-cabeça é biomédico ou socioecológico). Jogo de tabuleiro sobre saúde;
5. Momento aberto para quem quiser se manifestar a respeito das aulas (comentários, opiniões, críticas, contribuições etc.). Sugere-se que o professor realmente pergunte a turma/sala o que poderia ter sido melhor na sequência.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Compreende-se que não se pode desconsiderar a possibilidade de que a sequência didática aqui proposta possa suscitar novas ideias de implementações teóricas e/ou metodológicas.

Em se tratando das condições (físicas e humanas) dos variados espaços escolares existentes, sabe-se que pode ocorrer dificuldade(s) (ou até mesmo a inviabilidade) na/da execução de tal proposta. Pois, visualizar escola (enquanto extensão da formação) nos remete a caracterização de um espaço atuado por seres humanos múltiplos carregados de bagagens culturais (individuais e coletivas), na maioria das vezes, diferentes. No entanto, o cenário sociopolítico contemporâneo e o modo com o qual tem se trabalhado a Educação em Saúde nos chama atenção para a necessidade de uma discussão realmente adequada ao momento atual – tendo em vista que os alunos não se configuram apenas como indivíduos (*bio*), mas sim como sujeitos e agentes de seu tempo/história.

Dada a fundamentação e o foco de atuação da abordagem socioecológica, considera-se que intervenções didáticas no contexto escolar à "luz" dessa perspectiva são alternativas prováveis de superação das restrições da abordagem biomédica (e sua concepção de saúde).

REFERÊNCIAS

ALMEIDA-FILHO, N. de; JUCÁ, V. Saúde como ausência de doença: crítica à teoria funcionalista de Christopher Boorse. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 7, p. 879-889, 2002.

BRASIL. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional nº 5692**. Brasília: MEC-SEF, 1996.

BRASIL. **Parâmetros curriculares Nacionais**: Terceiro e quarto ciclos: Apresentação dos temas transversais. Brasília: MEC-SEF, 1998.

BRASIL. **Orientações curriculares para o ensino médio**. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias, volume 2. Brasília: MEC-SEB, 2006.

BOORSE, C. On the distinction between disease and illness. **Philosophy and Public Affairs**, v. 5, n. 1, p. 49-68, 1975.

_____. Health as a theoretical concept. **Philosophy of Science**, v. 44, n. 4, p. 542- 573, Dec. 1977.

CAMARGO JÚNIOR, K. R. de. **Biomedicina, saber e ciência**: uma abordagem crítica. São Paulo: Hucitec, 2003.

CANGUILHEM, G. **O normal e o patológico**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2007.

CATALÁN, V. G.; SALA, R. M. J.; BEGUER, C. A. La educación para la salud: una propuesta fundamentada desde el campo de la docencia. **Enseñanza de las ciencias**, v. 11, n. 3, p. 289-296, 1993.

CRISTOVÃO, V. L. L. **O Livro Didático de Língua Estrangeira**: múltiplas perspectivas. Campinas: Mercado de Letras, p. 305-344, 2009.

DAIGLE, K.; HEBERT, E.; HUMPHRIES, C. Children's understanding of health and health-related behavior. **Education**, v. 128, n. 2, p. 237-247, Winter, 2007.

DOLZ, J.; NOVERRAZ, M.; SCHNEUWLY, B. Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento. In: DOLZ, J.; SCHNEUWLY, B. **Gêneros orais e escritos na escola**. Campinas: Mercado de Letras, 2004. p. 95-128.

HOYOS, M. L.; OCHOA, D. A. R.; LONDOÑO, C. R. Revisión crítica del concepto "psicosomático" a la luz del dualismo mente-cuerpo. **Pensamiento Psicológico**, v. 4, n. 10, p. 137-147, 2008.

IANNI, A. M. Z. Entre o biológico e o social: um estudo sobre os Congressos Brasileiros de Epidemiologia, 1990-2002. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 11, n. 1, p. 24-42, 2008.

KEYES, C. L. M. Promoting and protecting mental health as flourishing: a complementary strategy for improving national mental health. **American Psychologist**, v. 62, n. 2, p. 98-108, feb./mar. 2007.

MARTINS, I. S.; ALVARENGA, A. T.; SIQUEIRA, A. A. F. et al. As determinações biológica e social da doença: um estudo de anemia ferropriva. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 21, p. 73-89, 1987.

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

MARTINS, L. **Saúde no Contexto Educacional**: as abordagens de saúde em um livro didático de biologia largamente usado no ensino médio brasileiro. 2011. 174 f. Dissertação (Ensino, Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (WHO). **Health Promotion**: concepts and principles. Copenhagen: WHO, 1984.

_____. Ottawa Charter for health promotion. **First International Conference on Health Promotion**, Ottawa, Canada, 1986.

ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE. Carta de Ottawa. In: **Primeira Conferência Internacional sobre Promoção da Saúde**, Ottawa, nov. 1986.

SANTOS, L. L. de. C. P. Bernstein e o campo educacional: relevância, influências e incompreensões. **Cadernos de Pesquisa**, n. 120, p. 15-49, 2003.

VALADÃO, M. M. **Saúde na escola**: um campo em busca de espaço na agenda intersetorial. 2004. 154 f. Tese (Doutorado em Serviços de Saúde) – Departamento de Prática de saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

WESTPHAL, M. F. Promoção da saúde e prevenção de doenças. In CAMPOS, G. W. S; MINAYO, M. C. S; AKERMAN, M. et al. (Orgs.). **Tratado de saúde coletiva** (pp. 635-667). São Paulo: Hucitec/Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 2006, p. 635-637.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICES

Figura A – quebra-cabeça (42x29,7cm ou folha A3) abordagem biomédica.



Figura B – quebra-cabeça (42x29,7cm ou folha A3) abordagem socioecológica.



Figura C – jogo de tabuleiro (42x29,7cm ou folha A3) *Trilhando a Saúde* na perspectiva da abordagem socioecológica.



A (RE)CONSTRUÇÃO DA IDENTIDADE DOCENTE E O DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE PROFESSORAS DE BIOLOGIA INTEGRANTES DE UM GRUPO COLABORATIVO DE PESQUISA

Leidiene Aparecida Rangel da S. Barbosa (Universidade Estadual de Feira de Santana-CNPq)

Cláudia Alencar Serra e Sepúlveda (Departamento de Educação – Universidade Estadual de Feira de Santana)

RESUMO: Neste estudo pesquisamos o desenvolvimento profissional de três professoras-investigadoras ao longo da participação em um grupo colaborativo de pesquisa, por meio da análise da (re)construção da identidade profissional. Para tanto, adotamos como ferramenta teórico-metodológica a noção de aprendizagem situada em comunidade de prática de Lave e Wenger. Como procedimento de coleta de dados foram feitas entrevistas individuais com as professoras. Os resultados apontam que as três docentes, percorreram trajetórias de participação no grupo bem distintas, as quais, no entanto, foram igualmente suficientes para gerar processos de (re)construção da identidade profissional.

Palavras-chave: Identidade docente, desenvolvimento profissional docente, pesquisa colaborativa, Comunidade de Prática.

INTRODUÇÃO

A discussão acerca da participação de professores da educação básica em grupos colaborativos de pesquisa tem sido ampla, dentro da comunidade acadêmica. Muitos autores apontam que o envolvimento desses professores com a pesquisa tem se constituído, dentre tanto aspectos, como uma estratégia potencial para a promoção do desenvolvimento profissional e o empoderamento docente (ZEICHNER, 1998; PIMENTA, *et al.* 2001; LÜDKE, 2005). Deste modo, neste trabalho pretendemos investigar o desenvolvimento profissional de três professoras de Biologia ao longo do engajamento em um grupo desta natureza, o grupo Colaboração em Pesquisa e Prática em Educação Científica (CoPPEC), por meio da análise da (re)construção de identidade profissional dessas docentes.

O grupo colaborativo CoPPEC foi formado no ano de 2009 e reúne pesquisadores e estudantes de duas universidades públicas (Universidade Federal da Bahia e Universidade

Estadual de Feira de Santana - BA), professores da educação básica de três escolas públicas do estado da Bahia e um instituto federal que tem se dedicado à investigação e aplicação de inovações educacionais, para o ensino de ciências e biologia.

Um dos caminhos propostos na literatura para investigar a formação de grupos colaborativos em educação é interpretá-los por meio do conceito de Comunidades de Prática (CoP) segundo a perspectiva de Wenger (BARAB *et al.*, 2002; FIORENTINI, 2009). As CoP são grupos de pessoas, com distintos níveis de conhecimentos, habilidades e experiência, que colaboram ativamente numa atividade comum e, nestes processos, experimentam e recriam continuamente sua identidade compartilhada e constroem conhecimento, tanto pessoal quanto coletivo, melhorando, desta forma, as práticas da comunidade às quais pertencem (EL-HANI & GRECA, 2011). Assumindo o pressuposto de que o grupo colaborativo em estudo pode assumir uma dinâmica semelhante a uma CoP, elegemos como ferramenta teórico-metodológica a noção de aprendizagem situada em comunidade de prática de Lave e Wenger (1991) para analisar a identidade e o desenvolvimento profissional de três professoras de Biologia participante do CoPPEC.

Desenvolvimento profissional na perspectiva da aprendizagem situada em Comunidades de Prática

As CoPs, como mencionado anteriormente, é compreendida neste trabalho a partir da perspectiva de Lave e Wenger (1991), sendo caracterizadas por meio de três dimensões que conferem coerência à prática social que as constituem e as mantêm: (1) *Engajamento mútuo*, que envolve relação de corresponsabilidade para a realização da prática; (2) *Empreendimento conjunto*, o qual diz respeito às metas compartilhadas entre os membros do grupo; (3) E um *repertório compartilhado* de histórias, conhecimentos, ações (WENGER, 1998). A partir dessas três dimensões é possível gerar critérios que estabeleçam se um grupo social é uma CoP ou não.

O conceito de CoP é derivado do empenho de Lave e Wenger (1991) em propor uma teoria de aprendizagem que se afaste daquelas focalizadas apenas nas dimensões cognitivas, e amplie para a noção de aprendizagem como uma dimensão da prática social. Como tal, esta pode ser descrita como uma trajetória em que os aprendizes se movem de uma participação periférica legítima, na qual só podem participar de modo parcial numa prática sócio-historicamente construída, para uma participação socialmente plena em tal prática.

Segundo Lave e Wenger, ao longo da vida, passamos por contínuas experiências de participação em comunidades, de modo que as nossas identidades como participantes de alguma CoP formam trajetórias dentro e entre comunidades das quais fazemos parte. Desenvolver-se profissionalmente como um professor na perspectiva destes autores é construir uma identidade como professor, tornando-se a mediada que se aprende, uma pessoa (e, logo, um professor) diferente, apresentando novas possibilidades construídas por meio das relações com outras pessoas, no interior de uma ou mais CoPs, mas, fundamentalmente, em alguma comunidade de professores.

A (re)contrução de identidades em meio a prática

Compreendemos o processo de (re)construção identitário como dinâmico e particular de cada sujeito, que passa por constantes transformações influenciada pelas situações e grupos sociais dos quais eles participam. A identidade consiste desta forma, na negociação dos significados de nossas experiências a partir da filiação em comunidades sociais que compartilham uma prática. Sendo assim, o conceito de identidade atua como um pivô entre o individual e o social, de forma que um pode ser falado em termos do outro. Isso significa que, ao se tratar da identidade dos membros de uma CoP, também estamos, ao mesmo tempo, lidando com a identidade da comunidade, e vice-versa. (WENGER, 1998).

Para Wenger (1998) a (re)construção da identidade ocorre a partir do engajamento e compartilhamento de uma prática social, havendo interação da participação[1] e reificação[2] em comunidades de práticas neste processo. Compreendendo o dinamismo identitário e suas constantes influencias, esta não pode ser vista como um objeto ou como um caráter primordial de personalidade que já existe, nem algo que adquirimos em um determinado ponto e do mesmo modo, a uma determinada idade, mas como um processo constante de se tornar a ser, algo que negociamos constantemente durante o curso de nossas vidas.

Modos de pertencimento em CoP's

O entendimento dos modos de pertencimento (WENGER, 1998) em comunidades de práticas constitui um aspecto teórico de grande importância para a análise da (re)construção

[1] Para Wenger (1998), a participação é descrita pela ação e pela conexão em CoPs, ou seja é caracterizada pelo processo de compartilhamento da prática, bem como pela relação estabelecida entre os membros.
[2] Na perspectiva de Wenger (1998), corresponde "[...] ao processo de dar forma à nossa experiência pela produção de objetos que solidifica essa mesma experiência, em 'algo concreto'".

da identidade dos membros de uma comunidade. O pertencimento não se limita apenas às comunidades de prática como descritas por este autor, mas aos vários grupos sociais dos quais participamos e que influenciam e contribuem para a nossa identidade. Os modos de pertencimento são descritos em três modos distintos: Engajamento, Imaginação e Alinhamento. O Engajamento é compreendido como sendo o envolvimento na prática social da CoP o qual implica negociação de significados entre os membros e reúne três aspectos, segundo Wenger (1998): (a) a *negociação de significados*; (b) a *formação de trajetórias*; (c) e o *desenvolvimento de histórias na prática*. Desta forma, a congregação destes três aspectos torna o engajamento tanto uma forma de pertencimento quanto uma fonte de identidade. A imaginação, por sua vez, refere-se ao processo de projeção de nós mesmos transcendendo nosso tempo e espaço e criando novas imagens de mundo e de nós mesmos. Por fim, o alinhamento se configura na conexão entre membros mediante a coordenação de suas energias, ações e práticas, não implicando necessariamente engajamento na construção de algo.

Apoiado nestas noções, interpretamos o processo de desenvolvimento profissional das três professoras, por meio da analise a (re)construção da identidade docente situada em comunidades de práticas.

METODOLOGIA

O estudo em questão adotou uma abordagem qualitativa. Para o procedimento de coleta de dados foram realizadas entrevistas individuais com as três professoras da educação básica[3]. As entrevistas estão estruturadas em três blocos e foram gravadas com recursos áudios-visuais.

Por meio do primeiro bloco é investigado o histórico de cada professora no que diz respeito à experiência na docência da educação básica, a experiência com pesquisa acadêmica e tempo de participação no grupo CoPPEC. No segundo bloco emprega-se uma modificação da técnica de entrevista semi-estruturada, baseada no uso de "ferramentas de provocação de conversação", construídas na forma de sentenças sobre a relação de pertencimento, alinhamento de metas, adesão e participação para com o grupo colaborativo, por meio das quais as entrevistadas são estimuladas a "pensar em voz alta" e conversarem extensamente

[3] Por questões éticas utilizaremos nomes fictícios ao tratarmos das três professoras participantes da pesquisa. Este estudo está inserido em um projeto de pesquisa mais amplo "A dinâmica de um grupo colaborativo de pesquisa e o desenvolvimento profissional de professores de Ciências e Biologia", o qual foi submetido ao Conselho de Ética em Pesquisa- UEFS. Registrado pelo CAAE - 0159.0.059.000-10 e aprovado em 21/10/2011.

sobre estes temas. No terceiro bloco, por meio de questões abertas, investiga-se como o entrevistado vê a organização e dinâmica de trabalho colaborativo do grupo, e seu percurso de participação no mesmo, desde a sua entrada e adesão até o momento presente, assim como elas interpretam o processo de (re)construção de identidade ocorrido ao longo deste envolvimento no CoPPEC.

A análise dos dados se deu por meio de um método parcialmente indutivo, em que se promoveu o diálogo entre os dados empíricos e os construtos teóricos sobre (re)construção de identidade e aprendizagem em comunidades de prática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram delineados os percursos profissionais das três professoras, no que diz respeito à experiência no campo profissional docente e da pesquisa acadêmica, desde a graduação até o ingresso ao grupo CoPPEC. Estes percursos revelam, dentre tantos aspectos, as motivações das professoras em mudar as suas práticas, sendo estes desejos muitas vezes compartilhados entre as professoras, como é o caso das professoras Camila e Vanusa[4] que ingressaram na profissão docente no mesmo período e no mesmo ambiente escolar, criando uma relação de parceria e compartilhamento de frustrações, angústias, experiências, sonhos e desejos. As três professoras iniciaram suas carreiras docentes no mesmo ambiente escolar, o que de certa forma impulsionou a parceria entre essas três profissionais.

Com a análise dos dados obtidos nas entrevistas, foi possível traçar as trajetórias de participação das três professoras-investigadoras na prática social da pesquisa colaborativa desenvolvida no grupo CoPPEC, analisando elementos do processo de (re)construção da identidade profissional das mesmas, como membros do CoPPEC e professoras-investigadoras, como mostraremos na seção a seguir.

Trajetória de Participação e Identidade da Professora Camila

A maneira como participamos em uma CoP configura uma característica substancial para a composição de nossa identidade, e a forma como nos engajamos na prática de uma CoP nos possibilita algumas experiências de participação, sendo esta, muitas vezes reificada por

[4] Utilizaremos nesta pesquisa nomes fictícios ao se referir às docentes, para a manutenção do sigilo entre as professoras participantes deste estudo.

nós mesmos ou pelo grupo social o qual estamos inseridos. No trecho transcrito a seguir, a professora Camila descreve a imagem que tem de si como participante do CoPPEC:

> Eu em termos de produtividade para o grupo maior [CoPPEC], hoje eu estou improdutiva, nem no ComPrática eu estou dando um 'pitaco' sequer. Às vezes eu digo 'olha parabéns!' porque alguém está publicando, ou o trabalho foi aceito e tal, estou nessa, eu estou meio que na periferia da história. Eu não estou ativa, não estou produtiva, esse envolvimento produtivo de fato, de verdade, hoje não! No grupo maior [CoPPEC] não, mas na escola e aqui [GCPEC] eu estou dentro do possível. Na escola mais, porque é o lócus, meu espaço de trabalho, mesmo assim eu acho que eu poderia fazer mais se meu tempo tivesse 48 horas no dia, poderia até, mas e tal. **[Professora Camila]**

Neste trecho a professora reifica sua participação periférica no CoPPEC, e atribui este modo de participação, entre outros fatores, à falta de tempo disponível para participar de modo mais ativo e "produtivo" no grupo. É importante destacar que a professora considera uma participação produtiva na prática social do grupo, a participação na escrita de artigos acadêmicos que comunicam os resultados das pesquisas realizadas por seus membros. Essa imagem do que é ser um membro participante pleno do CoPPEC nos mostra que, para a professora Camila, um dos elementos que caracterizam a identidade de professor-pesquisador é a de ser corresponsável pela escrita dos relatos de pesquisa na forma de artigos acadêmicos. Um requisito para assumir este papel é, em sua visão, a apropriação de referencial teórico que orienta a pesquisa, entretanto ela aponta que, este recurso necessário a uma participação mais ativa no grupo, não lhe foi acessível em decorrência de sua falta de tempo.

A despeito de se sentir como membro periférico à prática social do grupo, a professora Camila aspira em continuar sendo um membro do CoPPEC, por acreditar nas atividades propostas pelo grupo e considerar que a participação periférica também permite retroalimentar-se para atuar como professora-investigadora e inovadora na escola. Além disso, esta docente manifesta preocupação com o desenvolvimento da prática social do grupo, com seus rumos futuros e a satisfação com os frutos que têm sido alcançados, fatores que revelam o alinhamento (WENGER, 1998) estabelecido com as ações do grupo, ou seja, mesmo não podendo estar participando ativamente no grupo, suas energias são coordenadas com os frutos logrados pelos membros do CoPPEC.

Uma das questões marcantes da identidade docente de Camila é a influencia de outros grupos sociais no processo de (re)construção identitária, como exemplo temos a apropriação

de um termo que é característico da comunidade religiosa que ela participa, o qual ela apropria-se desse repertório, reificando-o para prática social do CoPPEC:

> Nós estamos sozinhos com [sequência didática de] evolução, mas eu creio que a gente tem que ter em mente algo muito maior, muito além do que está acontecendo em cada detalhe dos conteúdos da sequência didática, a gente tem que pensar no que está muito além, a gente 'tá' assumindo uma missão... a gente 'tá' assumindo uma missão aqui. **[Professora Camila]**

Além de expressar a agenda política do grupo como uma missão a cumprir, e dela mesma como uma missionária, foi possível perceber, em outros momentos da entrevista, que o tempo despendido e a maneira de se engajar nas atividades do CoPPEC também foram influenciados pela sua participação como técnica de um laboratório de pesquisa e pelo papel que exerce no núcleo familiar.

Tendo em vista a noção de nexos de múltiplas filiações de Wenger (1998), nós podemos concluir que a identidade de Camila como membro do CoPPEC e como professora pesquisadora foi construída por meio da reconciliação entre as várias formas de filiação/associação em diferentes grupos sociais. A professora tem construído uma trajetória de fronteira, ao longo da qual sustenta a participação e filiação em diferentes comunidades, e não investe na participação plena no CoPPEC por não ter tempo para participar plenamente em todas essas comunidades.

Essa trajetória, no entanto, tem sido suficiente para que a participação de Camila no CoPPEC gere um processo de (re)construção de sua identidade docente. Segundo seus relatos, em muitos momentos, Camila pensou em deixar a profissão pelo sentimento de frustração gerado pelos insucessos em inovar sua prática e por se conceber uma profissional desvalorizada socialmente, desqualificada pelo Estado e objeto da pesquisa educacional. No CoPPEC, teve seu trabalho valorizado e suas reivindicações profissionais legitimadas, assumiu o papel de protagonista da pesquisa educacional e voltou a crer na viabilidade de implementar inovações educacionais por meio da colaboração.

Trajetória de Participação e Identidade da Professora Vanusa

Compreendemos que participar de uma CoP se caracteriza como um processo pelo qual os sujeitos de uma comunidade compartilham, discutem e negociam significados sobre o que fazem, falam, sentem, pensam e produzem conjuntamente (FIORENTINI, 2009). Partindo desta ideia de participação, depreendemos que a escolha em participar de

determinados grupos sociais está aliada às nossas motivações em buscar atingir determinados objetivos e/ou metas previamente estabelecidas, sejam elas, pessoais, profissionais ou ambas, transformando os saberes (e a si próprio!) a partir das relações de engajamento criadas dentro do grupo. A trajetória de participação da docente Vanusa no CoPPEC é motivada, dentre tantos aspectos, pelo desejo de encontrar apoio para mudar a sua prática docente, poder se inserir mais fortemente na pesquisa em educação, além de se sentir incomodada com a organização escolar na qual atuava a escola e desejar que houvesse uma mudança de fato em seu ambiente de atuação profissional. No trecho a seguir a professora Vanusa desvela alguns desses desejos e motivações profissionais

> ““(...) eu almejava participar de um grupo como esse [refere-se ao CoPPEC], na verdade sempre foi um desejo muito grande desde que eu comecei aqui na escola a docência (...) Quando eu entrei aqui no colégio as coisas começaram a me inquietar, então eu ia pra sala de aula, começou pela receptividade aqui na escola. Então quando a gente [refere-se à Professora Camila] chegou não tinha... não tinha referencia de nada aqui, ninguém dava planejamento pra gente, a gente não sabia como é que as coisas funcionavam, era tudo assim e isso começou a me incomodar. Como é que eu vou ser professora de uma escola dessa forma? Aí pronto, começou a me inquietar [...]” **[Professora Vanusa]**.

Essas inquietações e insatisfações levaram-na a estabelecer determinadas metas profissionais, mais especificamente, começou a ler trabalhos sobre pesquisas em educação e desde este momento passou a aspirar por levar estas pesquisas à escola. O estabelecimento dessas metas foi uma mola propulsora para a professora Vanusa envolver-se no CoPPEC, pois achou neste grupo a possibilidade de realizar seus anseios profissionais e encontrou parceiros que também compartilhavam desses desejos, sendo que, o compartilhamento dessas metas possibilitou-a se sentir corresponsável pelo empreendimento no CoPPEC e engajar-se no grupo assegurando sua filiação.

Refletindo acerca do envolvimento no CoPPEC, a professora Vanusa expressa a imagem (WENGER, 1998) que ela tem do grupo. Em sua análise o grupo é parte de uma realidade muito restrita, precisamente, uma exceção dentro do contexto educacional brasileiro, e uma experiência que necessita ser expandido para outros docentes e outras escolas. Este movimento, tanto fortaleceria o grupo quanto estimularia outros profissionais da educação a trabalharem com problemáticas e dificuldades de sua prática pedagógica de forma colaborativa.

Esta docente sempre manifestou grande interesse pela docência desde o início da carreira, entretanto, o envolvimento no grupo e a prática de compartilhar experiências, angústias, metas, histórias, permitiram a Vanusa reificar alguns dos anseios profissionais e estimular-se e retroalimentar-se para atuar na sala de aula. Além disso, a trajetória profissional desta docente sempre foi marcada pela busca de mudanças e inovações para a sua prática pedagógica, sendo este um desejo inerente a sua atuação profissional. Contudo, desde que iniciou a sua carreira como professora não havia encontrado até então, docentes que compartilhassem dessas motivações.

Tomando como base a noção de trajetória de Wenger (1998), o engajamento na prática do CoPPEC permitiu a esta docente construir uma trajetória imbuída sendo esta caracterizada, desde o seu ingresso, por um desejo em manter-se como uma participante plena da prática social do grupo. De uma maneira geral, a professora Vanusa foge da visão reificada de professor desencantado pela docência e se coloca como uma profissional entusiasmada com sua prática social e que tem a inovação como uma condição necessária para a docência.

Trajetória de Participação e Identidade da Professora Amanda

A trajetória de participação da professora Amanda no CoPPEC tem como peculiaridade a dificuldade de situar seu "lugar" no grupo, isto se deu pelo tipo de vinculação que estabeleceu com projetos em desenvolvimento no grupo e pelas relações mantidas com diferentes subgrupos de colaboração nos quais o trabalho do CoPPEC como um todo se organiza.

Dois eventos contribuíram para essa trajetória. O primeiro deles foi ter se envolvido na aplicação e avaliação da sequencia didática de metabolismo – projeto realizado por um grupo de professores de outra escola participantes do CoPPEC, localizada em outro município. Como podemos inferir de seu relato, essa escolha levou a Amanda a participar de duas ações diferentes que envolvia relações de colaboração com dois subgrupos distintos, o que acabou gerando o sentimento de que não participava de modo pleno de nenhum deles:

> Talvez a minha situação de estar trabalhando com [sequência didática de] evolução e estar aplicando [sequência de] metabolismo né? Meio que assim, 'onde é que eu estou?' 'Onde é o meu lugar aqui?'. Porque tinha um grupo de metabolismo lá [no

> CoPPEC], tinha um grupo de evolução aqui [no GCPEC[5]], e eu tava sem saber onde é que eu estava, né? Então assim, inclusive assim, nas discussões, 'ah porque o grupo de metabolismo...' eu não conseguia me situar direito onde eu estava **[Professora Amanda].**

Um segundo evento gerou ainda maiores implicações no seu engajamento nas ações do grupo. Em 2012, a professora que desde 2009 trabalha colaborativamente com as professoras Vanusa e Camila na mesma comunidade escolar, é transferida para outra escola. Justamente no momento em que se iniciavam as atividades de um projeto financiado pela FAPESB a ser realizado na comunidade escolar, a qual se encontrava vinculada inicialmente. Amanda constituía a equipe executora deste projeto, desde a etapa de elaboração, quando estas três professoras resolveram responder ao edital de Popularização da Ciência. Este evento fez com que durante um período esta professora perdesse a referência de por meio de qual projeto de investigação e quais relações de colaboração, ela poderia se manter engajada nas ações do grupo.

A despeito das dificuldades que estes eventos impuseram ao engajamento de Amanda, ela não desistiu de participar do grupo por se sentir alinhada com a prática do trabalho colaborativo, com a perspectiva de conceber a educação compartilhada pelo grupo, e a interpretação de que as ações de desenvolvimento de inovação educacional constitui um caminho promissor de transformação do ambiente escolar. Além desta forma de pertencimento, o sentimento de ser acolhida no CoPPEC, contribui para a sua permanência no mesmo.

No momento, Amanda está buscando engajar-se novamente no grupo. Em sua visão, este processo de engajamento tem sido difícil, devido a nova comunidade escolar da qual faz parte, até então, não ter uma proposta de atividade ou projetos de inovações a serem realizados. No entanto, tem dado alguns passos nesta direção, especificamente buscado envolver os novos colegas profissionais na colaboração e trazer a pesquisa para o interior da escola da qual atualmente faz parte.

Apesar destas adversidades em sua trajetória de participação, o envolvimento nas ações do CoPPEC proporcionou à Amanda uma visão diferenciada sobre a educação que

[5] Este grupo colaborativo é denominado de Grupo Colaborativo em Ensino de Ciências (GCPEC) e foi formado a partir das relações estabelecidas no grupo CoPPEC, que se institucionalizou por meio do cadastramento no Diretório de Grupos de pesquisa do CNPq pela Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). As três professoras participam de ambos os grupos.

resultou na compreensão sobre o seu papel na docência, reificação pessoal do que vem a ser professora de biologia e a redescoberta do prazer em ensinar esta ciência. Em nossa análise, estes são elementos de (re)construção da identidade profissional.

Do ponto de vista da prática social da docência, a experiência de planejar coletivamente as sequencia levou a Amanda a desenvolver uma nova prática pessoal de organização de seu trabalho docente em sala de aula. Segundo seus relatos, ela passou a planejar mais sistematicamente suas aulas, gestar mais eficientemente o tempo escolar, prestar mais atenção nas implicações do modo como gestava as interações discursivas estabelecida com os estudantes, e elaborar instrumentos de avaliações da aprendizagem dos estudantes de modo mais criterioso. Além de devolver uma autoestima profissional e pessoal, e lhe deu perspectivas de planos futuros de desenvolvimento profissional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível concluir desta investigação que o envolvimento das três professoras-investigadoras no CoPPEC teve um papel importante no desenvolvimento profissional destas docentes, possibilitando a (re)construção da identidade de professor-investigador e de membro do CoPPEC.

As professoras sentiram que, ao longo da participação na prática social de pesquisa do grupo e da construção das relações de colaboração entre seus membros, seus trabalhos como docentes foram valorizados, e suas reivindicações profissionais legitimadas. Assumiram o papel de protagonistas da pesquisa educacional, da qual participavam frequentemente como objeto de estudo ou sujeito participante. Foi possível refletirem coletivamente sobre supostos fracassos, interpretarem de outro modo suas frustrações profissionais, e voltarem a crer na viabilidade de implementar inovações educacionais à sala de aula da escola pública, por meio da colaboração. Além disso, a participação no CoPPEC proporcionou uma renovação do prazer destas professoras de ensinar biologia, bem como reificar-se como professoras de ciências e biologia.

O sentimento de pertencimento ao grupo esteve ligado principalmente ao alinhamento com suas metas e ações – desenvolvimento de inovações educacionais por meio da colaboração, o empoderamento profissional do professor por meio da democratização do processo de produção e difusão do conhecimento educacional, e o desenvolvimento profissional por meio da aprendizagem situada no grupo colaborativo. Outro fator preponderante na (re)construção de identidade consistiu na imagem que construíram do grupo

e de si mesmas como membro do CoPPEC. Na visão das três professoras, o CoPPEC constitui uma experiência ímpar de colaboração entre professores com diferentes experiências profissionais, cujo exemplo deve ser propagado a outros colegas, como meio de incentivá-los a buscar um caminho de empoderar-se e atuar como agente transformador da realidade atual da escola pública. Entretanto, esta experiência colaborativa ainda é uma exceção dentro do contexto educacional. Como membros do CoPPEC se sentem corresponsáveis pela manutenção do grupo e pela difusão desta experiência.

As três professoras, a despeito de terem ingressado no grupo no mesmo período, o início de sua formação, percorreram trajetórias de participação bem distintas. Ente outros fatores, influenciaram nestas trajetórias: a participação em outros grupos sociais (múltiplas filiações), as relações de colaboração que estabeleceram com demais membros do grupo, as oportunidades de acesso aos recursos compartilhados no grupo, e a interação entre a participação no CoPPEC e o contexto mais amplo em que essa participação se insere. As três trajetórias de participação e aprendizagem, no entanto, foram igualmente suficientes para gerar processos de (re) construção de identidade profissional.

REFERENCIAS

BARAB, S.A.; BARNETT,M.; SQUIRE,K. Developing an Empirical Account of a Community of Practice Characterizingt he Essential Tensions. **The Journal of the Learning Sciences**, v. 11, n. 4, p. 489-542, 2002.

EL-HANI, C.; GRECA, I. M. Participação em uma comunidade virtual de prática desenhada como meio de diminuir a lacuna pesquisa-prática na educação em Biologia. **Ciência e Educação**, v. 17, n.3, p. 579- 601, 2011.

FIORENTINI, D. Quando acadêmicos da universidade e professores da escola básica constituem uma comunidade de prática reflexiva e investigativa. IN: FIORENTINI, D; GRANDO, E.C.; MISKULIN, R. G. S. (org.) **Prática de formação e de pesquisa de professores que ensinam matemática**.Campinas: Mercado de Letras. 2009.

LAVE, J.; WENGER, E. **Situated learning: legitimate peripheral participation**. New York: Cambridge University Press.1991.

LÜDKE, M. O professor e sua formação para a pesquisa. **EccoS – Revista científica**. São Paulo, v.7, n.2, p. 333-349, jul./dez. 2005.

PIMENTA, S.G.; GARRIDO, E.; MOURA, M.O.; Pesquisa colaborativa na escola facilitando o desenvolvimento profissional de professores. **Anais da 24ª Reunião Anual da ANPED**. Caxambu, MG, 2001, 21p.

WENGER, E. **Communities of practice: learning, meaning, and identity**. New York: Cambridge University Press, 1998. p. 149-163.

ZEICHNER, K. M. Para além da divisão entre professor - pesquisador e pesquisador acadêmico. In: GERALDI, C.M.G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E.M. de A. (orgs.) **Cartografia do trabalho docente**. Campinas: Mercado de Letras. 1998.

MATERIAIS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA PARA ALUNOS COM NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECIAIS

Pedro Ryô de Landim y Goya (Instituto de Biociências, UNESP/Botucatu /(Programa de Pós- Graduação em Educação para Ciência -, UNESP/Bauru)
Natállia Carrion Teodoro
Sabrina Pereira Soares Basso (Programa de Pós- Graduação em Educação para Ciência -, UNESP/Bauru
Luciana Maria Lunardi Campos (Instituto de Biociências, UNESP/Botucatu)

RESUMO

A inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais no ensino fundamental e médio traz a necessidade da utilização de estratégias e recursos que contribuam para a aprendizagem efetiva desses alunos. Este trabalho teve por objetivo a elaboração e a confecção de materiais didáticos para o ensino de Ciências e Biologia. Para o estudo, realizou-se um levantamento teórico sobre a educação inclusiva no Brasil e a produção de recursos didáticos inclusivos. Considerou-se, ainda, outro estudo que identificou conteúdos de Ciências e Biologia cujos alunos com necessidades educacionais especiais encontravam maiores dificuldades no processo de ensino-aprendizagem. Com base nos dados obtidos no estudo citado, elegeram-se três temas, e materiais didáticos foram elaborados e confeccionados.

Palavras-chaves: ciências; biologia; material didático; necessidades educacionais especiais.

1. INTRODUÇÃO

A inclusão social é compreendida como um pré-requisito para os direitos e liberdades fundamentais à vida humana e uma das ações para a efetiva inclusão consolida-se na perspectiva da Educação Inclusiva.

No Brasil, a educação inclusiva baseia-se, dentre outros documentos, na Declaração de Salamanca, a qual tem por princípio que “Toda criança tem direito fundamental à educação, e deve ser dada a oportunidade de atingir e manter o nível adequado de aprendizagem” (UNESCO, 1994).

A educação inclusiva busca a participação de todos ativamente em todas as atividades que a escola oferce, sendo responsabilidade da coordenação da escola e do docente promovê-la. Ela é entendida como uma ação política, cultural, social e pedagógica, a qual visa garantir o direito de todos os alunos de estarem juntos, aprendendo e participando, sem nenhum tipo de discriminação (BRASIL, 2008, p.1).

A inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais no ensino regular requer que a escola se adapte aos alunos e não que os alunos tenham que se adaptar à escola. Assim, quando um aluno apresenta dificuldades de aprendizagem por qualquer motivo, o docente deve aprofundar-se com relação às características desse aluno, para que possa diagnosticar problemas e ajustar suas práticas de ensino (BRAZ et al. 2012, p.6971).

Porém, o processo de inclusão de alunos com deficiência no ensino regular ainda têm muito a se desenvolver, superando dificuldades frequentemente relatadas, dentre elas a falta de capacitação docente (SANT'ANA, 2005, p.2005) e as barreiras comunicacionais (utilização de canais comunicacionais não adequados) (CAMARGO et al., 2008) . De Vitta et al. (2010, p.417) apontam que, entre os desafios, estão: a não formação de práticas educacionais essenciais à promoção da mesma; ausência de auxílio técnico pedagógico especializado, de espaço físico não adaptado e material didático inadequado; dificuldade no acompanhamento de conteúdos ministrados; desconhecimento sobre a deficiência do aluno e a não adequação de currículos e estratégias de aula, resultando na exclusão do aluno de atividades, além da falta de preparo/formação do professor da classe regular.

Novas práticas são necessárias, com a renovação de estratégias e recursos de ensino que favoreçam tal aprendizagem, sendo o material didático um importante componente nesse processo (ARAGÃO et al., 2008, p.1).

Os materiais didáticos são entendidos como recursos necessários e facilitadores da aprendizagem (YOSHIKAWA, 2010, p. 47), devendo-se considerar as alternativas de ensino apropriadas a cada tipo de conteúdo, às necessidades específicas do contexto educativo, assim como, às necessidades individuais dos alunos. Tais materiais "devem ser diversos e diversificáveis, para que, como peças de uma construção, permitam a cada professor elaborar seu projeto específico de intervenção adaptado às necessidades de sua realidade educacional e à sua personalidade. Quanto

mais diversos e mais diversificáveis forem os materiais, mais fácil será a elaboração de propostas singulares" (ZABALA, 1998 apud YOSHIKAWA, 2010, p. 47).

Autores como Camargo e Nardi (2007), Pereira (2012), Lopes et al. (2014) desenvolveram pesquisas sobre a produção de recursos didáticos inclusivos. Martí (1999, p.37) apresenta diversos recursos didáticos que podem ser usados no ensino de alunos com necessidades educacionais especiais. No caso de deficientes visuais, ele propõe o estimulo do tato e da audição, com a utilização de materiais com diferentes texturas, o uso de som e de explicações verbais para que o aluno passe a compreender melhor o conteúdo. Para o autor, é necessário haver mais materiais didáticos multissensoriais. Batista (apud YOSHIKAWA 2010, p.49) considera que no ensino voltado aos deficientes visuais a noção de representação demanda maior atenção, como, por exemplo, conceitos abstratos do conteúdo de Ciências como gravidade, planetas, células, evolução, cadeia alimentar, fisiologia, entre outros. Geralmente, utiliza-se nesses casos o emprego de recursos táteis como maquetes e modelos tridimensionais, disponibilizados nas escolas. Entretanto, Vaz et al. (2012, p.85) afirmam que para a pessoa com deficiência visual, os materiais didáticos necessitam estar adequados ao seu referencial perceptual, que é desconhecido aos videntes. Para os autores, o docente, ao utilizar recursos específicos, precisa desenvolver estratégias pedagógicas inclusivas, adequadas a toda turma e que favoreçam o desenvolvimento do aluno com deficiência visual.

A utilização de materiais adequados pode envolver a produção do material pelo docente, considerando-se a "concepção de material como o elo entre o conhecimento, realidade sócio-educacional e aluno, utilizado no ensino como forma de contribuir para a aprendizagem" (BORGES, 2000, p. 87). Ainda segundo o autor, ao montar seu próprio material, o docente passa a planejar e decidir sobre sua própria prática e busca alternativas para uma aprendizagem mais significativa, permitindo uma reflexão crítica sobre vários aspectos do ensino-aprendizagem.

Partindo dos pressupostos apresentados, este trabalho teve por objetivo a elaboração e a confecção de materiais didáticos para o ensino de Ciências e Biologia.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. A definição de conteúdos

A definição dos conteúdos – temas dos materiais didáticos- deu-se a partir dos dados do estudo realizado por Teodoro (2014), e da análise do material didático do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2009).

O estudo de Teodoro (2014) identificou por meio de entrevistas com alunos com necessidades educacionais especias, as principais dificuldades para o ensino e aprendizagem de Ciências e/ou Biologia. Na coleta de dados, constatou-se que:

1) alguns alunos optaram por não responder às perguntas;

2) outros não conseguiram se expressar, não apresentando respostas claras aos questionamentos;

3) alguns alegaram dificuldade em todos os conteúdos, como é o caso de alguns alunos com deficiência intelectual;

4) outros alegaram não terem dificuldade em nenhum assunto abordado em Ciências e/ou Biologia. (TEODORO, 2014)

Contudo após analisar os dados obtidos por Teodoro (2014) junto a 18 alunos do ensino fundamental e 08 alunos do ensino médio foram identificados os conteúdos de Ciências e de Biologia com os quais os alunos relataram mais facilidade ou dificuldade, conforme indicado na Tabela 1.

	Deficiência	Tema com dificuldade	Bimestre	Série/Ano
Ciências	**DI e DA-SU-LE**	Ecologia	1º	5ª/6º
	DI e DA	Astronomia	4º	5ª/6º
	DI	Fases da Lua	3º	7ª/8º
Biologia	**DV-BV**	Teia Alimentar	1º	1ª
	DI	DST	4º	1ª
	DI e DF	Leis de Mendel	2º	2ª

Tabela 1. Temas de Ciências e de Biologia de maior dificuldade para os alunos fundamental

Legenda: [DI (deficiência intelectual), DA (deficiência auditiva), DA-SU-LE (deficiência auditiva, surdez leve)].

O conteúdo Ecologia, e, por conseguinte Teia Alimentar está presente tanto no currículo do ensino fundamental quanto no do ensino médio, nas disciplinas de Ciências e Biologia respectivamente. Os dados mostraram que dois alunos do 6º ano, um com DI e outro com DA-SU-LE do ensino fundamental e um aluno do 1º ano do ensino médio com DV-BV, têm dúvidas quanto a esse conteúdo.

Como mostrado na Tabela 1, dois alunos do 2º ano do ensino médio, um com DI e outro com DF, apresentaram dificuldade em entender as proporções dos cruzamentos, a hereditariedade e as diferenças entre a primeira e a segunda Lei de Mendel.

As dificuldades com os temas Astronomia e Fases da Lua foram apontadas por alunos com DI e DA do 6º ano, e por um aluno do 8º ano com DI.

Na análise do material didático do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2009) buscou-se identificar nos conteúdos indicados pelos alunos no estudo de Teodoro (2014) se havia proposta/indicaçao de adaptação do conteúdo, de experimentos, de atividades ou de discussões para que o conteúdo fosse trabalhado, considerando a presença de alunos com necessidades especiais. Verificou-se que em todos os conteúdos apontados pelos alunos há falta de propostas de atividades que visem à inclusão de alunos com necessidades especiais. Em sua maioria, os conteúdos presentes no material do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2009) são abordados na forma de textos jornalísticos e didáticos, narrativas, discussões e exercícios e em poucos são propostas atividades de campo, visitas e experimentos. Assim, foram selecionados como conteúdos objetos deste estudo:

- Ensino Fundamental: Ecologia, Astronomia e Fases da Lua;
- Ensino Médio: Teia Alimentar, DSTs e Leis de Mendel.

Como os conteúdos de astronomia e fases da lua são assuntos bem próximos, a proposta foi elaborar um material único que englobe esses dois conteúdos, assim como é o caso de ecologia e teia alimentar.

2.2 Principios para elaboração dos materiais

A elaboração dos materiais didáticos pautou-se em três principios básicos :

-a não exclusividade do material para alunos com necessidades educacionais especiais – a utilização dos materiais deve favorecer a aprendizagem e a interação de todos os alunos, sem excluir os alunos do restante da sala. O material deve ser adequado, mas não exclusivo aos alunos com necessidades educacionais especiais;

- a estimulação de diferentes canais sensórias – com base na proposta de educação multisensorial (MARTI, 1999 apud FERREIRA et. al 2009), os materiais elaborados devem estimular mais de um canal sensorial e

- o envolvimento do professor na produção do material- ao montar seu próprio material, o professor passa a planejar e decidir sobre sua própria prática e busca alternativas para uma aprendizagem mais significativa, permitindo uma reflexão crítica sobre vários aspectos do ensino-aprendizagem. (BORGES, 2000).

2.3 Confecção

Os materiais utilizados na confecção são todos de fácil obtenção, baixo custo e simples manufatura.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram elaborados e confeccionados três materiais.

Material 1: Ecologia e Teia Alimentar

O objetivo deste material é auxiliar o aluno a entender conceitos de Ecologia e Teia Alimentar, como por exemplo, o que são produtores, consumidores e decompositores e o papel deles no meio ambiente e com isso despertar o interesse do aluno pela conservação do mesmo, e visa, principalmente, o ensino de alunos com baixa visão. Para confecciona-lo foi preciso imprimir imagens diferentes de produtores, consumidores e decompositores em papel sulfite, no caso sem preenchimento, apenas com as linhas de contorno, delineando as principais características de cada componente da teia alimentar. Essas imagens foram coladas em papel paraná, cortado em tamanho A6 (aproximadamente 16,0x10,5cm), para dar mais firmeza e durabilidade ao manuseio dos alunos. Foi aplicada tinta plástica para fazer um relevo no contorno

dos componetes da teia alimentar, o que pode ter deixado as figuras mais atrativas para os alunos videntes. Foram confeccionados 28 cartões, como exemplificado pela Figura 1.

.


(a)

(b)

(c)

Figura 1: Alto relevo. (a) Produtor; (b) Consumidor Primário (c) Consumidor secundário. Fonte: Acervo pessoal.

O material pode ser utilizado para a construção de uma teia alimentar com os alunos da sala, sentados em suas carteiras para facilitar a organização. Sugere-se que o material seja utilizado após exposição do conteúdo pelo professor, pois ele requer que os alunos definam o que são produtores, consumidores e decompositores e em que posição da cadeia eles se encontram ou como dizem: “quem come quem”. Nem sempre um animal ocupa somente um nicho dentro da cadeia alimentar, ele pode ocupar mais de um, por exemplo; um animal onívoro pode se alimentar de uma planta, ocupando o nicho de consumidor primário, ou pode se alimentar de outros animais, ocupando o nicho de consumidor secundário.

Os cartões devem ser distribuídos aleatoriamente pela sala de modo que possa haver uma mistura dos componentes. Feito isso o professor, pergunta aos alunos, quem são os produtores e os alunos que estão com as figuras de os produtores, como árvores, flores, plantas, levantam as mãos e o professor dá para cada aluno a ponta dos fios de barbante, pois é ali que a cadeia começa. Em seguida, o professor pergunta quem são os alunos que estão com as figuras dos consumidores primários, geralmente os animais herbívoros. Levantadas as mãos, o professor liga o barbante na mão dos alunos que estão com as figuras dos produtores com as dos consumidores primários, e assim sucessivamente, até chegar às figuras dos decompositores, representados pelos fungos, ligando todos os barbantes.

O interessante de distribuir aleatoriamente os cartões é que os fios de barbante cruzam a sala de aula, entrelaçando todos os fios, formando uma teia. Neste caso, o aluno deficiente pode percorrer a sala percebendo aonde cada fio vai e como ele interage com os outros componentes da cadeia. Esses fios entrelaçados representam a interação entre os seres vivos e, ao final da atividade, os alunos podem compreender por que essas interações formam a chamada teia alimentar.

Material 2: Leis de Mendel

O material foi elaborado para auxiliar na explicação de como se dá os processos descritos por Mendel. Ele foi confeccionado, em peças de *Biscuit*, sendo 01 esfera verde e 01 esfera amarela, ambas com diâmetro de aproximadamente 3,5cm e mais 02 esferas verdes e 02 esferas amarelas com diâmetro de aproximadamente 2,5cm. As esferas foram divididas ao meio, com auxilio de um estilete e na parte de trás foi colocado um imã, que pode ser comprado em lojas de armarinho e papelarias, de modo que as metades das esferas pudessem se encaixar, conforme ilustrado na Figura 2. Foram confeccionados seis pares de peças de cores diferentes representando os alelos dominantes e recessivos, por exemplo, VV ou vv.


(a)


(b)

Figura 2: Representação da 1ª. Lei de Mendel. (a) Todas as peças que compõem o material; (b) Detalhes da aplicação dos imãs nas peças. Fonte: Acervo pessoal.

A Primeira Lei pode ser enunciada dessa forma: Cada caráter é determinado por um par de fatores genéticos denominados alelos. Estes, na formação dos gametas, são separados e, desta forma, pai e mãe transmitem apenas um alelo para seu descendente.

Utilizando o material, o professor pode explicar como ocorre o hibridismo e os conceitos de gene dominante e recessivo, optando por definir, por exemplo, as peças verdes como alelos dominantes e as amarelas como recessivas. Ao colocar as peças em um saco ou caixa de modo a

simular um sorteio, o professor pode explicar como ocorre esse processo de hibridismo e que o cruzamento de alelos não é algo engessado, como é proposto no material didático, mas sim algo aleatório. Lembrando que o professor deve sempre mediar essa atividade e a interação dos alunos com esse material.

Em sua pesquisa, Mendel começou a analisar o comportamento de dois caracteres ao mesmo tempo, ao verificar cruzamentos que envolviam dois tipos de características (di-hibridismo), conhecida como a Segunda Lei de Mendel. Levando em conta esses cruzamentos, na Segunda Lei de Mendel os genes para um ou mais caracteres são transmitidos aos gametas de forma independente, recombinando-se ao acaso e formando todas as combinações possíveis.

Para demonstrar a pesquisa completa, foi confeccionado quatro pares de peças (como ilustrado na Figura 3), com as mesmas dimensões do material utilizado para explicar a Primeira Lei de Mendel, mas, nesse caso, foi preciso representar todas as possibilidades diferentes de cruzamento. Para representar as diferentes combinações as peças foram texturizadas, utilizando palitos de dente e tampas de caneta esferográfica.


(a) (b) (c)

Figura 3: Representação da 2ª Lei de Mendel. (a) Todas as peças que compõem o material; (b) Detalhes das texturas nas peças e; (c) Detalhe das peças. Fonte: Acervo pessoal.

Material 3: Astronomia e Fases da Lua

Este material visa favorecer oferecer um suporte visual à explicação da ordem dos planetas e a proporção de tamanho e distância de cada um. Para a confecção foram utilizadas esferas de isopor de diversos tamanhos, representando em uma escala aproximada os planetas e o Sol, do nosso Sistema Solar: 01 de 10mm representando Mercúrio, 01 de 10mm representando a Lua, 01 de 35mm representando Marte, 01 de 50mm representando Vênus, 01 de 50mm representando a

Terra, 01 de 60mm representando Netuno, 01 de 60mm representando Urano, 01 de 175mm representando Saturno, 01 de 200mm representando Júpiter, 01 de 250 representando o Sol. Além disso, para pintar os componentes usou-se tinta própria para isopor e cartolina para representar os anéis do planeta Saturno, conforme exemplificado na figura 04.



Figura 4: Ordem dos planetas no modelo de Sistema Solar. Fonte: Acervo pessoal.

O principal objetivo do material é usar uma forma alternativa a figuras e desenhos como os corpos celestes se comportam no Sistema Solar e influência disso no cotidiano dos alunos. O professor pode trabalhar com a proporção de tamanho e distância entre os planetas, com base no material didático, ele pode simular em sala a distância dos planetas e do Sol, e os movimentos que os planetas fazem ao redor do Sol.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inclusão escolar bem sucedida implica na aprendizagem de todos os alunos e para atender às diferentes condições sensoriais, cognitivas ou físicas dos alunos são necessárias propostas educacionais que ofereçam situações mais adequadas às diversas características e necessidades dos alunos.

É importante que os professores preocupem-se com a adequação do ambiente educacional às características de todos os seus participantes, reconhecendo que a aprendizagem dos alunos com necessidades educacionais especiais pode ser favorecida pela utilização de recursos didáticos utilizados em aula.

Neste estudo, buscou-se elaborar materiais inclusivos que pudessem favorecer a aprendizagem de alunos com necessidades educacionais especiais e o envolvimento de todo o grupo de alunos na atividade proposta.

No entanto, verificou-se que o atendimento de algumas necessidades especiais é favorecido mais diretamente, dependendo das características do material produzido.

Os materias confeccionados precisam ser avaliados junto aos alunos e aos professores e ressalta-se que estes não devem ser utilizados isoladamente e, sempre que possível, com o apoio de intérpretes e auxiliares de classe.

O ensino inclusivo é uma realidade e o desafio de ensinar a todos esta posto para professores e pesquisadores na área de Ciências.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, A. S; SILVA, V. C; SILVA G. M; Análise da produção em Educação Especial e Inclusiva nos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14., 2008, Curitiba. Anais... Curitiba: UFPR, 2008.

BORGES, G. L. A. Formação de Professores de Biologia, Material Didático e Conhecimento Escolar. 2000. 436f. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, curso de Pós-graduação em Educação.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Inclusão: revista da educação especial, v. 4, n 1, janeiro/junho 2008. Brasília: MEC/SEESP, 2008.

BRAZ, A; DUARTE, M; CIA, F. Na escola: Adaptação do conteúdo de ciências para os alunos com Síndrome de Down: um relato das ações do PIBID do curso de Licenciatura em Educação Especial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO ESPECIAL, 5., 2012. Anais... São Carlos: UFSCar, 2012.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R. Planejamento de atividades de ensino de Física para alunos com deficiência visual: dificuldades e alternativas. In: REVISTA ELECTRÓNICA DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS, v. 6, n. 2, p. 378-401, 2007.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R.; VERASZTO, E. V. A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de óptica. In: REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA, v. 30, n. 3, 2008.

DE VITTA, F. C. F; DE VITTA, A; MONTEIRO A. S. R. Percepção de professores de educação infantil sobre a inclusão da criança com deficiência. In: REVISTA BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO ESPECIAL, Marília, v.16, n.3, p. 415-428. Set./Dez. 2010.

FERREIRA, D. S; CAMARGO, E. P; SANTOS, J. A. Didática Multissensorial das Ciências: Uma Opção para o Ensino de Física e a Inclusão de Pessoas com Deficiência Visual. Anais do XXI CIC – Congresso de Iniciação Científica da Unesp, São José do Rio Preto, 2009.

LOPES, N. R.; ALMEIDA, L. A.; AMADO, M. V. Produção e análise de recursos didáticos para ensinar alunos com deficiência visual o conteúdo de mitose: uma prática pedagógica no ensino de ciências biológicas. In: REVISTA ELETRÔNICA DEBATES EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA, v. 2, n. 02, 2014.

PEREIRA, M. K. S. Ensino de geometria para alunos com deficiência visual: análise de uma proposta de ensino envolvendo o uso de materiais manipulativos e a expressão oral e escrita. 2012. 186f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Ouro Preto, curso de Pós-graduação em Educação Matemática.

SANT'ANA, I. M. Educação Inclusiva: concepções de professores e diretores. In: PSICOLOGIA EM ESTUDO, Maringá, v. 10, n. 2, p. 227-234, 2005.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Material Didático do Estado de São Paulo / Coord. Maria Inês Fini. São Paulo: SEE, 2008.

TEODORO, N. C. A Inclusão Escolar e o Ensino de Ciências e Biologia: A visão dos alunos. 2014. Relatório de conclusão de Iniciação Científica, Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu.

UNESCO. Declaração de Salamanca. Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais. In: CONFERÊNCIA MUNDIAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL. Salamanca: UNESCO, 1994. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/ seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf> Acesso em: 13 jan. 2013.

VAZ, J. M. C.; PAULINO, A. L. S; BAZON, F. V. M.; KILL, K. B; ORLANDO, T. C; REIS, M. X. Material Didático para Ensino de Biologia: Possibilidades de Inclusão. In: REVISTA BRASILEIRA DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, v. 12, n. 3, 2012.

YOSHIKAWA, R. C. S. Possibilidades de aprendizagem na elaboração de materiais didáticos de Biologia com educandos deficientes visuais. 2010. 149 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, curso de Pós-graduação em Ensino de Ciências.

Construindo saberes utilizando a estratégia didática "Biologia no cinema: da evolução à ecologia".

Madalena de Mello e Silva

Mestre em Ensino em Biociências e Saúde pelo Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, no Rio de Janeiro

Resumo

Devido ao acelerado desenvolvimento dos meios de comunicação em massa e crescente veiculação de informações a partir de imagens, o cinema vem ganhando espaço não somente como entretenimento, mas também, como recurso didático tanto nos espaços formais de ensino quanto nos não-formais. Sendo assim, o uso do cinema como estratégia de ensino pode ser de grande relevância para a construção do conhecimento. Diante desse contexto, o presente trabalho foi realizado a partir da elaboração de uma estratégia didática denominada *"Biologia no Cinema: da evolução à ecologia"* que teve como objetivo contextualizar, além de dinamizar, o ensino das temáticas do campo da evolução e da ecologia utilizando filmes de ficção científica e animação como recursos didáticos. Para tal, foi realizada uma pesquisa descritiva com abordagem qualitativa. O público-alvo foram alunos da primeira série do Ensino Médio do Colégio Estadual Barão de Aiuruoca no município de Barra Mansa/RJ. A estratégia desenvolvida foi bem aceita pelos alunos e possibilitou a aprendizagem de forma mais dinâmica e interativa, além de facilitar a contextualização de temas que abrangem evolução e ecologia.

Palavras-chave: cinema, estratégia didática e Biologia.

Abstract

Lately, due to the fast development of the means of mass communication and the increasing transmission of information through images, the movies havegained importance not only as entertainment but also as a teaching resource in formalteaching spaces and in non – formal ones. Thus, the use of movies as a teaching strategy can be of a great relevance to knowledgeconstruction. Given this context, this work was carried out from the development of a teaching strategy called " Biology in the movies: fromevolution to ecology " that aimed to contextualize and streamline the teaching of evolution and ecology using science fiction films and animation as a teaching resource. A descriptive survey was conducted based on a qualitative approach, with students from the first year of secondary school at *Colégio Estadual Barão de Aiuruoca* in Barra Mansa / RJ. The strategy developed with the use of movies was well accepted by the students and it enabled learning in a more dynamic and interactive way, besides it facilitated the contextualization of issues covering evolution and ecology.

Keywords: movies, teaching strategy and Biology.

1- Introdução

O ponto de partida do processo educativo, especialmente no caso do ensino de ciências, é o conhecimento de fatos que se relacionam mais de perto com a vida das crianças e dos adolescentes. Nesse sentido, a escolha do tema está vinculada à realidade da criança e do adolescente e é utilizada como critério de seleção pelo seu caráter significativo, podendo surgir na família, na escola, em suas relações sociais, culturais, intelectuais e emocionais (DELIZOICOV et al., 2002).

Gehlen et al. (2008) apontam que "o atual ensino em ciências requer processos de ensino-aprendizagem com novas propostas curriculares contextualizadas e interdisciplinares que possam contribuir para problematizar esse processo". Nessa linha:

> Na década de 80, diversos estados brasileiros já haviam desencadeado processos de reformulação de seus currículos, buscando a incorporação de tendências mais progressistas na área da educação. No entanto, inúmeros estudos sobre a incorporação dos temas da saúde nos currículos fornecem indicações de que, na prática, pouco se caminhou para romper com a tendência de restringir essa abordagem aos aspectos informativos e exclusivamente biológicos. Com efeito, é em Ciências Naturais que a temática continua sendo prioritariamente abordada, ainda que as propostas curriculares de muitos estados tenham procurado romper com essa situação (PCN – Saúde, 1998, p.258).

Para que isto possa ser obtido, o professor deve despertar a curiosidade dos alunos, acompanhando suas ações no desenvolver das atividades (SILVA, 2005). Isso mostra a importância da mediação docente, entendida por Masetto et al. (2000) como "a atitude e comportamento docente enquanto um facilitador, incentivador ou motivador da aprendizagem, colocando-se como uma ponte – não estática – entre o aprendiz e sua aprendizagem."

Portanto, para que a mediação ocorra e produza resultados significativos, a utilização de estratégias didáticas torna-se essencial. De acordo com Barbosa (2004), o desenvolvimento de uma estratégia didática, a escolha da metodologia e a identificação do público alvo com o fato em estudo contribuem significativamente para o aprendizado. Este elemento facilita a busca de soluções para o problema em questão a partir do envolvimento do educando com os temas abordados.

Uma estratégia consiste em um sistema de planejamento aplicado a um conjunto articulado de ações, no sentido de obter resultados. Quando aplicada ao processo educativo, especificamente ao processo de ensino-aprendizagem, recebe o nome de estratégia didática. Em outras palavras, uma estratégia didática é o conjunto de procedimentos, apoiados em técnicas de ensino, que tem como objetivo facilitar a ação didática, ou seja, alcançar os objetivos de aprendizagem. Entre exemplos de métodos e técnicas usados em estratégias didáticas, destacam-se: estudo de casos, aprendizagem baseada em problemas, técnicas de debate, simulações, pesquisa, técnica de perguntas diretas e objetivas, entre outros (AVANZINI, 1998).

O cinema representa não apenas uma forma de entretenimento podendo ser também utilizado como elemento educativo na medida em que a linguagem cinematográfica tem como princípio favorecer a identificação do aluno, relacionando a escola à cultura cotidiana mais ampla. Porém, é preciso que a escola vá além das experiências cotidianas, propondo leituras mais ambiciosas além de puro lazer, incentivando o aluno a se tornar um

espectador mais exigente e crítico, propondo relações de conteúdo/linguagem do filme com o conteúdo escolar (NAPOLITANO, 2003).

> A maioria das pessoas vai ao cinema ver um filme que conta uma boa história. Mas, por trás de um bom filme, enredo e estética se articulam para a produção dos sentidos da linguagem cinematográfica. Nos primeiros tempos de sua existência, o cinema não se destinava a se tornar maciçamente narrativo e poderia ser apenas um instrumento de investigação científica, de reportagem ou de documentário, um prolongamento da pintura e até um simples divertimento. O encontro do cinema com a narração ocorreu algum tempo depois de seu surgimento. (Guilhem et al. ,2007;). Constitui o relato cinematográfico um meio de apresentação de conteúdos que combinam "imagens-movimento, discursos, música, etc., o que o converteria em uma ferramenta atrativa e diferente capaz de estimular de outros modos as atitudes cognitivas" (ROSSI; ROSSI, 2007).

Alguns filmes de ficção científica e animação têm abordado questões cada dia mais atuais e menos fictícias, relacionadas a notícias veiculadas pelas mídias a partir de pesquisas científicas desenvolvidas por universidades e outras instituições que elaboram pesquisas em diversas áreas das ciências, inclusive das biológicas. Nesse contexto, na posição de professora da educação básica atuante em escolas públicas no município de Barra Mansa/RJ e Volta Redonda/RJ, acredito que o espaço escolar possa desempenhar um papel importante para a divulgação de conhecimento científico com a construção de estratégias didáticas utilizando filmes. Nesse sentido, a participação de docentes como mediadores do conhecimento, partindo de conhecimento prévio dos alunos para o desenvolvimento de estratégias adequadas aos contextos vivenciados é fundamental.

No estado do Rio de Janeiro, a Secretaria de Estado de Educação (SEEDUC) em parceria com a Secretaria de Cultura (SEC), desenvolveram o Programa "Cinema para todos" com o objetivo de democratizar o acesso dos alunos da rede estadual às salas de cinema, além de proporcionar debates e reflexões dentro e fora da sala de aula. Tanto os alunos quanto os professores da rede estadual recebem ingressos gratuitos, em média de dois em dois meses, para assistir filmes nacionais nos cinemas. Além disso, os professores, com agendamento prévio, podem levar suas turmas ao cinema para assistirem filmes no período da aula (turno da manhã). Nos anos de 2012 e 2013, acompanhei algumas turmas do primeiro ano do ensino médio, do Colégio Estadual Barão de Aiuruoca localizado no município de Barra Mansa/RJ, para assistirem filmes em sessões agendadas no cinema da cidade. Através desta experiência, percebi o grande interesse dos alunos por filmes, de forma geral, a partir de comentários e perguntas em sala de aula, muitas vezes relacionando temas de filmes aos conteúdos abordados em biologia.

Anteriormente, já havia utilizado alguns filmes, em sala de aula, para abordar conteúdos: "O óleo de Lorenzo" para falar sobre o método científico; "O homem do futuro" sobre desenvolvimento tecnológico; " Osmose Jones" sobre sistema imunológico; "A era do gelo" sobre aquecimento global,etc. Contudo, ainda não havia elaborado uma estratégia específica para "trabalhar" em sala de aula utilizando filmes como recursos didáticos.A motivação para a construção de uma estratégia pedagógica utilizando filmes de ficção científica e animação emergiu, principalmente,de um curso de formação continuada em biologia oferecido pela Secretaria de Estado de Educação (SEEDUC) em parceria com o Centro de Educação a distância do Estado do Rio de Janeiro (CEDERJ),para os docentes do primeiro ano do ensino médio,em setembro de 2013. Tal ideia, foidesencadeada a partir da leitura de um texto que sugeria a abordagem de conceitos relevantes das áreas da evolução e genética a partir de quadrinhos que inspiraram o filme "X- men: primeira classe". Desde então, foi elaborado um plano de trabalho com o título "Ficção ou

realidade?" no intuito de abordar alguns conceitos como evolução, genes, DNA, mutações e seleção natural de forma contextualizada, utilizando os quadrinhos e as cenas do filme "X-men primeira classe".

O Plano de Trabalho "Ficção ou realidade?" se concretizou em duas aulas de 50 minutos, em nove turmas da primeirasérie do ensino médio do colégio citado. Em todas as turmas, de forma geral, percebeu-se um grande envolvimento e interesse por parte dos alunos em relação à biologia evolutiva contextualizada, não somente no filme "X-men primeira classe", mas também em outros filmes. Além disso, os conceitos foram esclarecidos e articulados de forma colaborativa a partir da participação de boa parte dos alunos que, ao final da aula, responderam algumas das três questões relacionadas ao tema sem grandes dificuldades, foi surpreendente!

Diante desse contexto favorável, utilizando filmes como recurso didático, foi construída a estratégia didática denominada"*Biologia no Cinema: da evolução à ecologia"* com o objetivo de contextualizar, além de dinamizar, o ensino de evolução e ecologia através de filmes de ficção científica e animação como recurso didático. Para tal, o parâmetro utilizado na definição dos conteúdos foi o "Currículo Mínimo" proposto pela SEEDUC (3° e 4° bimestres) que visa às seguintes habilidades e competências:

- Reconhecer a importância da evolução na promoção de modelos, processos biológicos e organização da taxonomia dos seres vivos.
- Identificar, filogeneticamente, as relações de parentesco entre os seres vivos.

- Reconhecer a diversidade de seres vivos no planeta, relacionando suas características aos seus modos de vida e aos seus limites de distribuição em diferentes ambientes, principalmente os brasileiros.
- Associar os processos genéticos à grande diversidade de espécies no planeta.

A estratégia foi desenvolvida no intuito de motivar a dinamização da aprendizagem, além de contribuir para o processo investigativo e interpretativo, essenciais para a aprendizagem em biologia. Após as apresentações, foram propostos debates de forma a contribuir para a construção do conhecimento científico a partir do "universo da ficção".

> "Uma educação audiovisual coerente e integral deve abranger as duas dimensões: a pedagogia da imagem e a pedagogia com imagem, ou seja, o audiovisual como objeto ou matéria de estudo e o audiovisualcomo recurso de ensino. A pedagogia da imagem (integrar na escola o audiovisual como matériaou objeto de estudo) representa educar os alunos para aproximação crítica aos meios audiovisuais: atelevisão, o cinema, a publicidade (...). A sociedade atual não pode falar de uma educação integral seos alunos ainda não alcançaram uma determinada capacidade para a análise crítica das mensagens emitidas por intermédio desses meios. Em uma sociedade na qual a comunicação audiovisual é hegemônica, pode-se afirmar que uma escola que não educa criticamente para a televisão é uma escola que não educa." (FERRÉS, 1996:145).

2- Desenho metodológico

Foi realizada uma pesquisa descritiva com abordagem qualitativa. O público-alvo foram alunos da primeira série do Ensino Médio no Colégio Estadual Barão de Aiuruoca no município de Barra Mansa (Sul do estado do Rio de Janeiro).

A estratégia foi desenvolvida em setembro de 2013. Nos meses de outubro e novembro do mesmo ano, foi utilizada em nove turmas do primeiro ano do Ensino Médio (1001, 1002, 1003, 1004, 1005, 1006, 1007, 1008 e 1009). Cada turma com aproximadamente 40 alunos na faixa etária entre 14 e 17 anos.

Alguns critérios foram importantes para a construção dessa estratégia como: claridade nas intenções, adequação das características e condições do público-alvo, conhecimento e domínio dos procedimentos pelo docente, utilização dos recursos didáticos e aplicabilidade. Para que esses critérios sejam respeitados, a compreensão do papel do professor e do aluno é fundamental. Cabe ao primeiro, o papel de planejar, buscar conhecimento, guiar e motivar e, ao segundo, ser responsável por sua própria aprendizagem, participativo e colaborativo. Para Stacciarini e Esperidião (1999), a prática de ensino baseada puramente na conduta tradicional sinaliza a ocorrência de um ensino centrado na figura do professor, que detém a autonomia do conhecimento, gerando estratégias repetitivas, geralmente com aulas expositivas e, consequentemente, criando um fluxo unilateral de comunicação, dificultando o desenvolvimento do pensamento crítico por parte do aprendiz que, na maioria das vezes assimila, o que lhe é imposto, sem muitos questionamentos.

O planejamento foi realizado a partir da escolha de sete filmes (tabela 1). Para cada filme, foram selecionados entre dois a três temas-chaves para serem identificados em cenas, apresentados e explorados a partir de uma pesquisa prévia:

Tabela.1 –Filmes utilizados como recurso didático

Filmes	Temas-chave
A era do gelo 1	Ancestralidade, adaptações e mudanças climáticas
Jurassic Park 1	ADN, mutações gênicas e adaptações
Planeta dos macacos: a origem	Descendência comum (seres humanos e primatas), evolução e experimentação animal;
As aventuras de PI	Adaptações cognitivas, relações entre os seres vivos e instinto de sobrevivência;
Os substitutos	Avanços tecnológicos e os limites da evolução humana;
Avatar	Interações entre os seres vivos, sustentabilidade e degradação ambiental;
Rio 1	Biodiversidade, extinção de espécies no Brasil e biopirataria.

Esses filmes foram selecionados pelo fato de abordarem temas relacionados à evolução e à ecologia, possibilitando a articulação dos eixos temáticos propostos pelo currículo mínimo nos 3° e 4° bimestre, com maior ênfase nas habilidades e competências propostas para o 4° bimestre.”.

Visando a aprendizagem colaborativa, foi proposto o método de "trabalho em grupo", com o objetivo de possibilitar a construção coletiva do saber e análise da realidade. Para Fuks (2002), a percepção que é inerente ao ser humano, é fundamental para a comunicação, coordenação e cooperação de um grupo; onde se comunicar é dialogar, coordenar-se é estar em sintonia com os outros participantes, e cooperar é operar em conjunto num espaço compartilhado.

Primeiramente, foi solicitado que os alunos se dividissem em grupos de cinco a sete componentes, posteriormente, foram sorteados um dos sete filmes (tabela1) para cada grupo, em todas as turmas. A proposta da estratégia *"Biologia no Cinema: da evolução à ecologia"* foi divulgada para as turmas com no mínimo 15 dias de antecedência às apresentações dos seminários, com entrega de um roteirode ação para os alunos (quadro1).

Quadro 1– Roteiro de ação "Biologia no cinema: da evolução a ecologia"

Objetivo: compartilhar e construir conhecimentos "da evolução a ecologia" a partir da apresentação de seminários em grupo utilizando filmes como estratégia didática.

Como fazer:será sorteado um filme para cada grupo desenvolver os trabalhos com os temas propostos para serem apresentados (seminários) com o resumo do filme, e o*trailer* de preferência.

Sequência das apresentações dos filmes:
Primeiro dia: A era do gelo 1 e Jurassic Park 1;
Segundo dia: Planeta dos macacos, As aventuras de PI e Os substitutos;
Terceiro dia: Avatar e Rio;

Pontuação: 4,0

Critériosavaliativos: estruturas das apresentações, criatividade, seleção de cenas compatíveis com a temática, apresentação individual e em grupo, organização, tempo de apresentação (entre 20 e 30 minutos) e participação nos debates posteriores às apresentações.

Na estruturação da estratégia, alguns procedimentos foram adotados como: identificação, inclusão dos objetivos desejados com a aplicação do mesmo e descrição do desenvolvimento (preparação, regras para a aplicação, papel dos participantes e procedimentos para conclusão).

Os seminários foram apresentados no período de três semanas, em seis aulas de 50 minutos. A estratégia foi avaliada a partir da observação dos debates realizados (imediatamente apósos seminários), da correção das avaliações bimestrais (15 dias após os seminários) e da análise dos questionários (quadro2) respondidos por 30 alunos aproximadamente, seis meses após as apresentações dos seminários (abril de 2014):

Avaliação da estratégia didática "Biologia no cinema: da evolução à ecologia"
Nome (opcional):_____Turma:_____Data:_____

1) Os seminários contribuíram para a aprendizagem em evolução e ecologia?
2) Se contribuiu,em que grau? ( ) razoável ( )Bom ( ) ótimo
3) De um a forma geral, houve aprendizagem colaborativa (divisão de tarefas e harmonia dos grup
4) Que parte mais te marcou nos seminários?
5) Qual foi o maior ponto positivo e negativo, respectivamente, dos seminários?

Todos os sujeitos foram devidamente informados sobre os objetivos da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE. Os participantes menores de dezoito anos tiveram os TCLEs assinados pelos pais ou responsáveis.

3. Resultados e discussões

Nas nove turmas participantes, 58 grupos apresentaram os seminários no período de três semanas, de dois a três grupos por dia (duas aulas de 50 minutos). Em seis turmas, os sete filmes propostos foram sorteados e em três turmas seis dos filmes foram sorteados. Nesse caso, os conteúdos não mediados pelos alunos nos seminários foram expostos pela presente professora. Apenas dois grupos não apresentaram o trabalho. A grande maioria das apresentaçõesatendeuaos critérios avaliativos: organização, divisão de tarefas, identificação de conceitos nas cenas, abordagem do conteúdo, estrutura dos slides, tempo, dinamização e criatividade.

O envolvimento das turmas, em geral, durante as apresentações foi muito construtivo, tanto no que diz respeito à postura respeitosa dos alunos "espectadores" quanto à participação nos debates posteriores às apresentações. Os debates foram motivados a partir de questionamentos levantados pela presente professora, no intuito de problematizar algumas questões relacionadas, principalmente, à degradação ambiental, desenvolvimento tecnológico, evolução das espécies, ciência e tecnologia, e biodiversidade.

Wilsek e Tosin (2009) chegaram à conclusão que a utilização de uma estratégia de trabalho estruturada e dinamizada, pode resultar na construção de conhecimentos que vai além da simples transmissão. Além disso, desenvolve as potencialidades dos alunos no sentido de torná-los cidadãos, estimula o raciocínio, o desenvolvimento do senso crítico e os valores humanos e, também, incentiva o gosto pela ciência que se encontra distanciado da realidade do aluno.

Em relação à criatividade, alguns grupos se destacaram de diversas formas. Alguns exemplos:

- ✓ A Era do gelo1 (turma 1009): foi desenvolvida uma dramatização de um grupo de amigos que assistiam ao filme e debatiam sobre os temas propostos.
- ✓ As aventuras de PI (turma 1001): os slides apresentavam movimento e música de fundo de acordo com o contexto apresentado.

- ✓ Avatar (turma 1001): o grupo comparou a tomada do Brasil por estrangeiros no período do "descobrimento" e invasão das terras ocupadas pelos índios com a invasão dos humanos em Pandora,comparando imagens também.
- ✓ Os substitutos (turma 1007): o grupo propôs uma reflexão comparando os robôs "substitutos" com as redes sociais, que muitas vezes mascaram as verdadeiras identidades.
- ✓ Jurassik Park (turma 1001): o grupo apresentou reportagens recentes sobre evidências da evolução a partir de fósseis e biologia molecular, relacionadas à temática do filme no campo da ficção na época que o filme foi lançado.
- ✓ Planeta dos macacos: a origem (turma 1006): o grupo levantou a pergunta "O homem veio do macaco?" e respondeu a partir de citações de um artigo que abordava o tema.
- ✓ Rio 1 (turma 1009): o grupo apresentou dados sobre a extinção das espécies no Brasil, fotos com animais traficados e as leis ambientais que restringem essa prática.



Foto tirada durante a apresentação do filme "Jurassic Park 1" (turma 1001)

Castro e LaRoque (2012) defendem a seguinte ideia:

> "Ao invés de uma hipótese formal (como nas *hard sciences*) foi adotado o pressuposto central que tais produções de ficção científica têm proporcionado um amplo espaço para discussões e questionamentos sobre a relação d Ciência com a Vida, estabelecendo conexões com diversas áreas do conhecimento, como filosofia, tecnologia, bioética, computação, religião permitindo direcionamentos para ações educacionais. Assim, visa trilhar possibilidades de uso e apurar a validade de um experimento pedagógico, propiciando fundamentos para práticas educativas mais interessantes e adequadas, com o uso do cinema como tecnologia principal."

Parte do conteúdo do terceiro bimestre e todo o conteúdo do quarto foi abordado nos seminários. Esclarecimentos pertinentes foram mediados pela presente professora tanto nos debates posteriores aos seminários quanto no momento da revisão do conteúdo, uma semana antes da avaliação bimestral individual (com questões discursivas e objetivas), que foi embasada nos conteúdos abordados nos seminários. Os grupos disponibilizaram as

apresentações em slides nosemails criados para cada turma, possibilitando o acesso coletivo aos conteúdos abordados nos trabalhos desenvolvidos. O resultado da avaliação bimestral foi satisfatório em todas as turmas, ou seja, mais de 80% dos alunos apresentaram notas acima da média em todas as turmas participantes.

A partir de um estudo realizado por Barros et.al (2013) com professores da educação básica no intuito de incentivar a utilização do cinema como estratégia didática, concluiu-se que o uso do cinema deve ser entendido como uma estratégia tão completa quanto todas as outras mais tradicionaisao invés de ser vista apenas como algo complementar.

No intuito de avaliar, parcialmente, a estratégia *"Biologia no cinema: da evolução à ecologi*a", no mês de abril de 2014 (seis meses após a apresentação dos seminários) 30 alunos que participaram dos seminários responderam um questionário com cinco perguntas.

Em relação à primeira pergunta "Os seminários contribuíram para a aprendizagem em evolução e ecologia?" todos os alunos responderam que sim. Em relação à segunda pergunta Se contribuiu, 23 alunos responderam "ótimo", 7 responderam "bom" e nenhum "razoável" (gráfico.1).

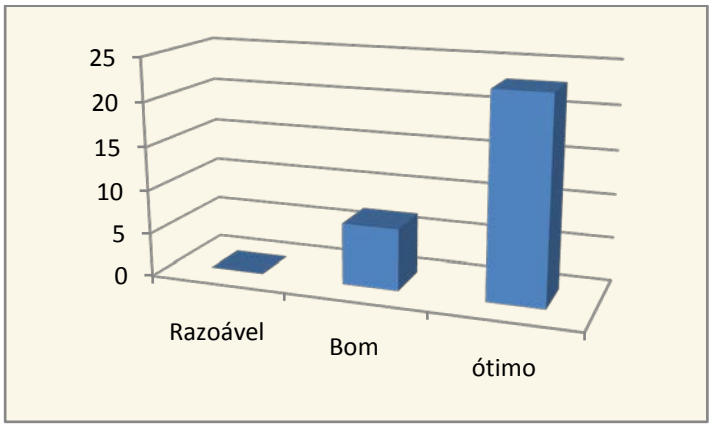


Gráfico.1-Contribuição dos seminários para a aprendizagem

Em relação à terceira pergunta "De uma forma geral, houve aprendizagem colaborativa (divisão de tarefas e harmonia dos grupos)?", a maioria dos alunos apresentou respostas favoráveis, como mostram as citações abaixo:

"A maioria dos grupos teve as tarefas divididas, cada grupo tinha um filme, e cada grupo via o filme e nos explicava sobre o que ele falava: biodiversidade, extinção, adaptação... e todos os grupos tiveram harmonia, no final deu tudo certo e todos saíram sabendo da matéria (Aluno, turma 1009)"

"Por mais que minha turma seja desunida, conseguimos nos juntar fazer uma sessão pipoca e aprender além de tudo isso (Aluna, turma 1007)"

"Percebi que na maioria dos grupos teve aprendizagem colaborativa, mas percebi que um ou outro não sabia explicar direito, pareciam despreparados (Aluna, turma 1002)".

Sobre a quarta pergunta "O que te marcou mais nos seminários?", algumas respostas foram transcritas:

"No meu caso eu me senti muito bem explicando, sempre me sinto bem ao explicar algo, poder passar algo que aprendi é muito bom pra mim e para os outros (Aluno, turma 1001)."

"O que mais me marcou foi à apresentação do filme a era do gelo com um teatro muito legal, achei bem criativo (Aluno, turma 1009)."

"O que mais me marcou foram às cenas do filme as aventuras de PI, quando o menino lutava pela sobreviver junto com o tigre (Aluno, turma 1004)".

Sobre a quinta pergunta "Qual foi o maior ponto positivo e negativo, respectivamente, dos seminários?", algumas citações foram transcritas:

"O ponto positivo foi que eu comecei a ver filmes e ter um olho mais crítico sobre eles e começar a perceber o fundo de verdade nele e o que afeta na minha vida. Não houve ponto negativo (Aluno, turma 1003)".

"O ponto positivo foi que aprendemos sobre vários temas e não foi algo cansativo como os outros seminários costumam ser, o ponto negativo desses seminários é que não houve um tempo maior para os grupos se apresentarem de forma mais ampla (Aluna, turma 1001)".

"O ponto positivo foi aprender se divertindo com filmes e o ponto negativo é que ficamos inseguros na hora da nossa apresentação (Aluno, turma 1005)".

De acordo com Barros et al. (2013), o filme em si pode se transformar em um importantíssimo recurso pedagógico uma vez que a experiência proporcionada representa uma função alternativa de disseminar a informação, tornando viável a exemplificação de conceitos até então abstratos,simplificando a compreensão da realidade, estimulando a concepção sobre fatos e acontecimentos e consequentemente tornando a realidade cada vez mais próxima. Além disso:

> "Os filmes contribuem não apenas na formação da visão popular sobre ciência e tecnologia, mas também funciona como um instrumento de divulgação cientifica, como seus avanços e as perspectivas e medos a respeito de alguma descoberta. Além de um dos símbolos e uma das inovações da modernidade, o cinema significou também um meio extraordinário de circulação do conhecimento, de difusão de novas experiências e valores culturais. Numa cultura inteiramente permeada pela expectativa de progresso científico e inovações tecnológicas é natural que os meios de comunicação projetem perspectivas semelhantes. Isso faz dos filmes um ótimo material para análise dacultura e também para a compreensão da história da ciência (OLIVIERA, 2006)."

No mês de novembro de 2013, cerca de um mês após as apresentações, dois grupos que se destacaram na apresentação dos seminários com os filmes "A era do gelo 1" e "Rio 1" (turma 1009) foram convidados para apresentarem os trabalhos em um em uma escola municipal no município de Volta Redonda para professores e alunos do Ensino Fundamental (6° ao 9° ano) em um evento voltado para a educação ambiental, para tal as apresentações foram adaptadas na linguagem e na dinamização no intuito de interagir de forma mais atrativa com o público-alvo.

4. Considerações finais

A estratégia desenvolvida, com a utilização de filmes de ficção científica e animações, foi bem recebida pelos alunos da primeira série do Ensino Médio do Colégio Estadual Barão de Aiuruoca. Além disso, possibilitou a construção do conhecimento a

partir das apresentações dos seminários em grupo de forma a atender as habilidades e competênciasdo currículo mínimo proposto pela SEEDUC de maneira dinâmica e interativa, facilitando a contextualização de temas que abrangem evolução e ecologia.

No entanto, a estratégia *"Biologia no cinema: da evolução à ecologia"* ainda pode ser aperfeiçoada e adaptada para outros contextos e temáticas a partir de novas investigações, aprimorando a metodologia já adotada e acrescentando novos elementos, com a participação de professores e alunos, tanto em contextos formais de ensino formal e não-formal quanto em diferentes níveis. Para tal, algumas questões poderiam ser repensadas: Os profissionais da educação recebem a devida capacitação para desenvolver esse tipo de estratégia? Qual a melhor forma de se relacionar a arte do cinema com o conteúdo que se pretende ensinar?

A experiência de desenvolver uma estratégia didática articulando os conceitos relacionados à evolução e à ecologia foi motivadora e muito agradável. Na verdade, as expectativas foram superadas no que diz respeito ,principalmente, à construção de saberes através de filmes de forma criativa e colaborativa entre os alunos.

5.Referências Bibliográficas

AVANZINI, G. La pedagogia hoy. México: FCE, 1998.

BARBOSA, P.M.M.; ALONSO, R.S.;VIANA, F.E.C. Aprendendo ecologia através de cartilhas. *Anais do 7° Encontro de Extensão da Universidade Federal de Minas Gerais***.** Belo Horizonte – 12 a 15 de setembro de 2004.

BARROS, M. D.M; GIRASOLE, M.; ZANELLA. P.G. O uso do cinema como estratégia pedagógica para o ensino de ciências e de biologia: o que pensam alguns professores da região metropolitana de Belo Horizonte. *Revista Práxis*, ano V, n 10, p.97-112, 2013.

CASTRO, C., LAROQUE, L. Cinema de ficção científica: produzindo conexões com ciências.*III encontro nacional de ensino de ciências da saúde e do ambiente*, Niterói/RJ 2012.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.* São Paulo: Cortez editora, 2002. 366 p.

FERRÉS, Joan. *Vídeo e Educação*. Porto Alegre: ArtesMédicas, 1996.

FUKS, H.; GEROSA, M.A.; LUCENA, C.The Development and Application of Distance Learning on the Internet. *The Journal of Open and Distance Learning*, v. 17, n. 1, fevereiro 2002.

GUILHEM, Dirce; DINIZ, Débora; ZICKER, Fábio. *Pelas Lentes do Cinema: bioética e ética em pesquisa.*1ª Edição. Brasília: Editora UnB, 2007.

GEHLEN, S. T.; AUTH, M. A. Contribuições de Freire e Vygotsky no contexto de propostas curriculares para a Educação em Ciências. *Revista Electrônica de*

Enseñanza de las Ciências, v. 7, n. 1, p. 63-87, 2008. Disponível em: <http://www.saum.uvigo.es/reec/> Acesso em: 07/09/2013.

ITESM (Instituto Tecnológico y de Estúdios Superiores de Monterrey). *Capacitacion estratégias y técnicas didácticas*. Monterrey, México, 2005

MASETTO, M.T.; MORAN, J.M.; BEHRENS, M.A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica.* Campinas: Papirus, 2000.

NAPOLITANO, M. *Como usar o cinema na sala de aula* São Paulo, Contexto, 2003.p. 15.

OLIVIERA, B.J. *Cinema e imaginário científico: História, Ciências, Saúde*- Manguinhos, v. 13, p. 133-150, outubro 2006.

ROSSI, E.; ROSSI, K. What is a suggestion? The Neuroscience of Implici Processing Heuristics in Therapeutic Hypnosis and Psychotherapy.*Am J ClinHypn,* v. 49, n. 4, p. 267-81, abril 2007.

SILVA, J.P.S. A relação Professor/Aluno no processo de ensino e aprendizagem. *Revista Espaço Acadêmico*, n.52, set,2005.

STACCIARINI, J.M.R.; ESPERIDIÃO, E. Repensando estratégias de ensino no processo de aprendizagem. *Rev.latinoam.enfermagem*, Ribeirão Preto, v. 7, n. 5, p. 59-66, dezembro 1999.

WILSEC, M.A.G.; TOSIN, J.A.P.; Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da resolução de problemas. Secretaria de Estado da Educação, Paraná. Disponível em <http ://www.diaadiaeducação.pr.gov.br/portals/pde/arquivos.Acesso em 05/03/2014.

PROJETO ESCOLAR DE PESQUISA DOCENTE/DISCENTE NA PERSPECTIVA DA (RE)CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO NO ENSINO DE BIOLOGIA

Carlos Alberto Vasconcelos Freitas (Fiocruz – Instituto Oswaldo Cruz – LTL; SEE/RJ)
Valéria da Silva Trajano (Fiocruz – Instituto Oswaldo Cruz – LITEB; SEE/RJ)
Lara Cunha Freitas (UFRJ – Instituto de Filosofia e Ciências Sociais – IFCS)
Cláudia Mara Lara Melo Coutinho (UFF – Instituto de Biologia – GCM; Fiocruz – Instituto Oswaldo Cruz – LITEB)

Resumo

O presente trabalho busca refletir sobre a importância do planejamento didático-pedagógico no desenvolvimento de projetos escolares de pesquisa docente/discente, como forma de (re)construir saberes pedagógicos e de (re)pensar os conteúdos lecionados no ensino de Biologia. Nossa reflexão inclui abordagem de experiência prévia de desenvolvimento de um projeto escolar de pesquisa junto a estudantes de terceiro ano do ensino médio utilizando como tema gerador o fenômeno 'doença'.

Palavras-chave: Ensino de Biologia, Biologia Escolar, Plano de Ensino, Projeto Escolar, Abordagem Relacional

Introdução

O planejamento de atividades investigativas no currículo pode se constituir num espaço de experimentação e inovação didático-pedagógica. A pesquisa didático-pedagógica pressupõe a autonomia teórico-prático do docente na (re)invenção dos conteúdos disciplinares. Faz-se necessário, portanto, que o profissional saiba desenvolver a pesquisa partindo de seu princípio acadêmico visando ao ensino/educação escolar. Nessa perspectiva, o planejamento e a elaboração de um projeto escolar devem se originar de uma pergunta, na qual, o professor se coloca em trabalho de pesquisa pedagógica.

A investigação didática deve proporcionar ao professor e ao estudante o desenvolvimento da competência do questionamento (re)construtivo, cuja dinâmica é superar o simples fazer pela habilidade de (re)construir o fazer. Segundo Demo (2007, p. 5-38), o questionamento (re)construtivo caracteriza a ação de pesquisar, que é realizada de "maneiras diversas". Na relação ensino-aprendizagem, o professor-orientador é o promotor do

questionamento (re)construtivo, tendo por objetivo transpor o aprendente de "objeto de ensino" para "sujeito com propostas próprias".

O planejamento de processo de ensino pela pesquisa impõe ao professor desafios de suplantação das circunstâncias limitantes quanto ao seu aperfeiçoamento e à atuação profissional. Demo (2007, p.38) delineia esses desafios nos seguintes itens: "(re)construir projeto pedagógico próprio, (re)construir textos científicos próprios, (re)fazer material didático próprio, inovar a prática didática e recuperar constantemente a competência". É, na verdade, trabalhar, enquanto sujeito histórico, a própria emancipação, no sentido de "fazer e fazer-se oportunidade" (DEMO, 2007, p.8). Buscando enfrentar tais desafios, nosso grupo desenvolveu previamente, junto a estudantes do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública do estado do Rio de janeiro, projeto de pesquisa didático-pedagógico contemplando o fenômeno 'doença' como tema gerador (FREITAS et al., 2011, 2012). Nesse projeto, nos propomos a planejar e elaborar um plano de ensino como um processo acadêmico objetivado e não como uma prática aleatória. Assumimos como referência um planejamento dialógico assentado na perspectiva hermenêutico/crítica, tendo em vista a intervenção em situações de realidade.

O presente trabalho se propõe a refletir sobre a importância do planejamento didático-pedagógico na confecção de projetos escolares de pesquisa docente/discente, visando à (re)construção de saberes pedagógicos e como forma de (re)pensar os conteúdos lecionados na disciplina Biologia.

Potencial didático-pedagógico de desenvolvimento de projeto de pesquisa escolar a partir de um tema gerador e fundamentado na ótica da Abordagem Relacional

No presente artigo, objetivamos realizar uma reflexão teórica do desenvolvimento de um tema gerador previamente planejado por nosso grupo sob a ótica da Abordagem Relacional (FREITAS et al., 2011, 2012). Nesse projeto didático-pedagógico, tencionamos responder a seguinte questão propulsora da investigação temática escolar intitulada "Doença: decifrando este enigma": É possível tornar compreensíveis a estudantes da terceira série do ensino médio os mecanismos biológicos comuns às diferentes doenças sob a ótica da Abordagem Relacional? E, para respondê-la, elaboramos um projeto de pesquisa temático embasado no estudo das relações, no pensamento pedagógico de Paulo Freire e na modalidade de ensino investigativo tendo no estudante, conjuntamente com o professor-orientador, o

empreendedor do seu próprio aprendizado. Utilizamos os conhecimentos básicos da patologia geral para interagir com os conteúdos lecionados na disciplina Biologia, ao longo do ensino médio, visando a demonstração da cinética ambiental e das alterações morfofisiológicas de eventos biológicos na aparição do estado de enfermidade.

Doença é um fenômeno cuja dimensão relacional perpassa as visões biomédica (somático/psíquico) e antropossociológica e abre espaço para argumentações filosófica, política, econômica, biológica, ambiental, médica, histórica, social, psicológica e cultural. Nesse sentido o processo saúde/doença constitui-se em um fenômeno biossocioambiental, pois envolve complexa dimensão transdisciplinar que compreende aspectos biológicos, sociais e ambientais. O estudo das relações e a compreensão das dimensões relacionais nas quais esses aspectos interagem e se interconectam demonstram que os agentes determinantes/condicionantes de doenças podem ter origem em causas exógenas, tais como agentes físicos, químicos, biológicos e sociais (pobreza, violência, entre outros) ou em causas endógenas relacionadas à constituição genética, à resposta imunitária e a fatores emocionais do indivíduo. Causas exógenas podem se relacionar a causas endógenas na geração de doenças, como, por exemplo: pobreza se associa com desnutrição; falta de habitação se relaciona com problemas sanitários; desemprego provoca distúrbios emocionais, entre outras consequências (PEREIRA, 1998a).

Nesse sentido ao embasarmos nosso estudo na perspectiva relacional objetivamos a compreensão do fenômeno doença no seu aspecto biológico geral e de seus determinantes e condicionantes bióticos, abióticos e sociais. Pretendemos, dessa forma, superar a visão "organicista, localizante e mecanicista em termos de causalidade" (LUZ, 1979, p.96), a qual situa o processo saúde/doença como um "fenômeno biológico individual" (LAURELL, 1982, p.2), que ressalta o aspecto clínico/biológico/circunstancial em detrimento da dimensão biossocioambiental; inviabilizando a percepção de risco à qual o grupo social está histórico-socialmente determinado/condicionado. Efetivamente intencionamos promover em sala de aula o que Paulo Freire (2006) denomina de ciclo gnosiológico: (re)conhecer aquilo que se conhece e/ou que se pretende conhecer por meio do estranhamento gnosiológico; construindo, assim, a investigação temática e, consequentemente, novos olhares para a realidade.

Ao elaborarmos o projeto didático partimos do pressuposto de que o tema 'doença' seria capaz de promover a integração transdisciplinar (intradisciplinar/interdisciplinar) de

conteúdos da disciplina Biologia com circunstâncias biossocioambientais e subjetivas. Comumente no ensino médio, os estudantes são levados a memorizar um 'inventário geográfico/unicausal/biomédico' de categorização de doenças infecciosas, parasitárias, degenerativas, carenciais, entre outras; numa visão biológica/a-histórica. Ao planejarmos este material didático, assumimos o desafio de transformar os conhecimentos básicos da patologia geral, em elementos integradores e dinamizadores dos conteúdos da biologia escolar; demonstrando um processo biossocioambiental/histórico em movimento. O ensino disciplinar, assentado basicamente na transmissão de conceitos e na explicação de fatos, aparentemente independentes, ganha sentido quando utilizado na construção de uma história.

Na construção de nossa história o fenômeno 'doença' tem origem nas disfunções da fisiologia/metabolismo celular/tecidual originando processos degenerativos intracelulares e, dependendo da intensidade da agressão pode ocorrer a morte celular resultando em necrose celular/tecidual. No entanto, se a intensidade da agressão, mesmo que constante, não for intensa, pode ocorrer um processo de adaptação a nova situação; e, se a agressão cessar, a célula volta ao seu estado morfofisiológico normal. Concomitantemente a todo esse processo morfofisiológico a reação imune inata (inflamação) está em ação. Se o processo inflamatório promover a eliminação/reabsorção do agente lesivo, dos produtos da ação lesiva e da área lesionada estabelece-se o término da reação inflamatória e iniciam-se os processos de reparo por meio da regeneração e/ou da cicatrização. Essa construção histórica permitiu demonstrar aos estudantes que o contexto historicizado biossocioambiental (químico, físico, biológico, social) apresenta uma imensa variedade de agentes determinantes/condicionantes do estado de saúde/doença; e, que, independentemente dessa imensa variedade de agentes, todo processo biológico desencadeado é comum a qualquer tipo de doença, isto é, o organismo apresenta, praticamente, o mesmo padrão de resposta biológica a qualquer tipo de injúria (BRITO, 1995; PEREIRA, 1998b). Nessa perspectiva, considerando o conjunto de atividades desenvolvidas, em vez de recitar um inventário de doenças aos estudantes, procuramos levá-los a entender a lógica do processo biossocioambiental que pode regular o processo saúde/doença, bem como apresentar-lhes uma visão mais integrada de saúde coletiva.

Planejamento de ensino visando ao desenvolvimento de projeto didático de pesquisa/ensino/aprendizagem

O planejamento de ensino é atividade essencial não somente para reflexão e ordenamento do trabalho docente, mas principalmente para visualização das várias possibilidades de abordagens de um conteúdo. Um tema, na disciplina Biologia, pode ser abordado dentro de um enfoque puramente biológico/a-histórico ou biossocioambiental/histórico. O enfoque adotado norteia o tratamento da informação, operacionalizando o desenvolvimento sequencial dos itens relativos ao conteúdo em questão (AMARAL, 2006).

O planejamento reflexivo deve ser capaz de pensar o plano de ensino sob a ótica de uma concepção pedagógica. Segundo Saviani (2008, p.167), "em termos concisos, podemos entender a expressão "concepções pedagógicas" como as diferentes maneiras pelas quais a educação é compreendida, teorizada e praticada." O plano didático deve ser pensado e elaborado, buscando-se a materialização do discurso pedagógico. O planejamento de ensino não é a confecção de uma 'receita didática', é a elaboração de um protocolo de experimentação de estudos/atividades, isto é, de um plano didático embasado em uma concepção pedagógica, motivando o professor a registrar suas pesquisas e experiências em sala de aula. É, na verdade, a dinamização do processo de ensino enquanto atividade filosófico-científica. Neste caso, o ato de planejar condiz com uma atitude reflexiva diante dos fenômenos escolarização/educação.

O planejamento pedagógico embasado no estudo das relações – Abordagem Relacional – tem como meta contribuir para a construção do conhecimento integrado, possibilitando visões de mundo menos fragmentadas, por meio do entendimento da dimensão relacional, nos quais os constituintes físico-químicos, biológicos, humanos e sociais de nosso mundo se interconectam e interagem (COLOMBI, MORAES, 2003; MORAES, 2003; TORRES, DELIZOICOV, 2007; TORRES, MORAES, DELIZOICOV, 2008).

Concepções, percepções, representações sociais, conhecimentos prévios, visões de mundo são termos que expressam basicamente a mesma conceituação: como os sujeitos constroem sua individualidade (subjetividade) e seu ser social em face de uma realidade percebida por diversos ângulos. A realidade existe na interpretação subjetiva do sujeito enquanto indivíduo e ser social; logo, não existe uma realidade, mas várias realidades. Como exposto na afirmação de Boer e Moraes (2006, p.297):

> [...] as visões de mundo são individuais, culturalmente dependentes e socialmente construídas. Estão ligadas a uma determinada época e a civilizações específicas, de maneira que é possível concebê-las numa perspectiva histórica e de mudança.

A problemática relacional está situada na factualização da realidade. Os indivíduos percebem os acontecimentos como fatos isolados e dissociados da totalidade sócio-histórica, viabilizando visões de mundo reducionistas. Como exposto no pensamento de Moraes (2003, p.4):

> Assim, questões como o desmatamento, a poluição atmosférica, poluição das águas, a biodiversidade e a camada de ozônio, normalmente tratadas como questões ambientais, são vistas como questões distintas de outras questões como a violência urbana, a estrutura agrária, a miséria, a crise energética, a corrupção, e assim têm merecido tratamentos diferenciados e independentes. Contudo, ao se analisar de uma forma crítica as origens dessas questões, pode-se considerar que elas estão interconectadas e que podem ser pensadas como um todo [...] e, portanto, não podem ser enfrentadas efetivamente senão dentro de um enfoque integrado mediante o enfrentamento das suas origens.

A Abordagem Relacional possibilita o entendimento das possíveis dimensões relacionais, nas quais todos os elementos/fenômenos interagem. O conceito de dimensão relacional comporta as potencialidades interativas a que todos os seres vivos estão sujeitos tanto em nível biótico quanto abiótico. No caso humano, o fator consciência agrega a capacidade de organização social. A compreensão dessa estruturação social elucida os aspectos sócio-históricos determinantes, das mais variadas condições relacionais humanas de (co)existir entre si e com os demais seres animados e inanimados do planeta.

No processo de escolarização, a Abordagem Relacional constitui-se em uma ação pedagógica que, a partir dos estudos das dimensões relacionais entre os fatores bióticos e abióticos, amplia o leque de abordagens intradisciplinares de conteúdos da biologia escolar e interdisciplinares com as demais disciplinas escolares. Assim, abre-se caminho para "[...] construção de visões de mundo integradas que permitam a compreensão do mundo considerando-se a interconexão entre os seus componentes físico-químicos, biológicos e humanos" (COLOMBI; MORAES, 2003, p.3).

Nessa perspectiva, um tema gerador em sala de aula deve constituir-se, como preconizado por Freire (1977, p.80), em uma "situação gnosiológica", estimuladora de questionamentos e, portanto, passível de ser conhecida e transformada em conhecimento. Problematizar um tema em sala de aula é uma atividade de cunho gnosiológico e não se confunde, a priori, com buscas de soluções, mas se baseia na compreensão crítico/analítica de seus determinantes, condicionantes, constituição, particularidades, funcionalidade, dimensão

relacional, subsidiando intelectualmente o indivíduo no entendimento e na (re)construção de seus caminhos de pensamento.

Considerações sobre o embasamento teórico-metodológico para o planejamento de ensino e a ação docente

O processo de ensino-aprendizagem é o objeto de estudo e de atuação dos saberes didático-pedagógicos. Os saberes didáticos estudam, formalizam e generalizam procedimentos/métodos/metodologias de ensino. Por sua vez, os saberes pedagógicos incluem os saberes didáticos e os transcendem pela inclusão de saberes políticos/históricos e de saberes crítico/hermenêuticos (LIBÂNEO, 1994; FRANCO, 2006). Nesse sentido, o saber pedagógico fundamenta a práxis docente. A práxis docente, por sua vez, estabelece a função social e histórica da ação docente ao mesmo tempo em que é a expressão do saber pedagógico. Já a prática educativa se diferencia da práxis educativa na medida em que age de forma espontânea e circunstancial, sem fundamentação teórica, utilizando-se dos saberes didático-pedagógicos como 'receitas' de como dar aula, ou mesmo, “orientações prescritivas do fazer prático, compreensíveis a partir da racionalidade técnica, que menospreza o sujeito ativo, inquiridor e renovador de suas circunstâncias” (FRANCO, 2006, p.34). Em continuidade Franco (2006, p.31), esboça o seguinte pensamento:

> A prática educativa pode existir sem o fundamento da prática pedagógica; existirá de forma espontaneísta, fragmentada, às vezes até produtiva, outras vezes não. Aquilo que transforma uma prática educativa em prática compromissada (práxis), intencional, relevante, será o filtro e a ação dos saberes pedagógicos, transformados pedagogicamente em conhecimentos.

O planejamento realmente se constitui numa ação pedagógica de (re)pensar o plano de ensino. Situamos, portanto, nosso plano de ensino como um processo didático que exige de nós, professores, o compromisso de (re)olhar constantemente sua disciplina com embasamento pedagógico. O professor, conhecedor de sua realidade, e a partir dela, apreende e aprende a planejar e elaborar seu plano de ensino próprio, forjando, assim, seus saberes pedagógicos.

O discurso político-pedagógico é o substrato no qual o conhecimento adquire a tonalidade da autonomia ou do automatismo cognitivo. Shor e Freire (1987) ressaltam a importância do (re)planejamento e da (re)construção do conhecimento e do ensino. Shor e Freire querem nos dizer que todo conhecimento é antropológico, ou seja, construído pelos seres humanos em suas mais diversas interações, seja esse conhecimento considerado de senso comum, filosófico ou científico e é na interação desses conhecimentos, que o 'exercício do pensamento' busca a

compreensão da realidade. Uma boa reflexão de Shor e Freire (1987, p.35) sobre tal concepção pode ser encontrada a seguir:

> Suponhamos que você leve um relatório do Banco Mundial a uma sala de aula de Biologia. Se o Banco exige austeridade nos empréstimos ao Terceiro Mundo — preços mais altos, salários mais baixos e cortes no programa social — os alunos de Biologia podem calcular os efeitos dessa medida sobre a dieta alimentar. Quantas calorias a menos essas pessoas vão comer? Que alimentos mais baratos procurarão? Essa dieta aumentará a taxa de doenças e mortalidade infantil? Todas essas coisas têm a ver com a "iluminação" da realidade: fazer com que os estudantes compreendam que conhecer não é só comer conhecimento, e que comer é uma questão de política!

A proposta temática/investigativa docente/discente de caráter complementar ao ensino da disciplina Biologia valoriza a ideia de uma instituição escolar autônoma no planejamento e na elaboração de seus saberes pedagógicos. Tal proposta ressalta a importância do ambiente escolar enquanto local privilegiado na produção de conhecimento e, para tanto, é necessário que os professores não sejam simples coadjuvantes no processo ensino-aprendizagem, mas protagonistas. Somente assim, acreditamos ser possível superar a longa e interminável tradição de educação bancária em nosso país. É imprescindível que o profissional do ensino apresente autonomia intelectual na condução da (re)construção do conhecimento em sala de aula.

O desenvolvimento de projetos de pesquisa didático/pedagógico/docente tem que ser estimulado, no melhor sentido acadêmico, quando então os professores serão também os pensadores de suas práticas educativas, estabelecendo-se a interação entre teoria e prática, prática educativa e práxis educativa. Zeichner (2007) aponta a possibilidade dos docentes de ensino básico participarem, no mínimo, como coautores das pesquisas didático-pedagógicas. Por sua vez, Franco (2006) realça o imperativo de a prática misturar-se com a teoria e a teoria misturar-se com a prática; não há como uma existir sem a outra. De acordo ainda com Franco (2008), cabe à pesquisa educacional a compreensão dessa mistura engendrando, assim, o conhecimento didático-pedagógico:

> […] A prática docente que produz saberes precisa ser epistemologicamente analisada e isso se faz pelo seu exercício enquanto práxis, permeada por sustentação teórica, que fundamenta o exercício crítico-reflexivo da prática (Franco, 2008, p.362). [...] O pedagógico e o educativo precisam caminhar juntos para se autoalimentarem e darem sentido às práticas; só a mútua articulação dessas esferas pode propiciar a busca reflexiva e crítica dos meios, dos dispositivos e das condições de um ensino melhor; essa busca é diferente da perspectiva de oferecer instrumentos, manuais e projetos alheios, que são postos à disposição dos docentes. Essa lógica, perversa e cínica, de doar "instrumentos" às escolas, tem referendado a concepção de que o

> professor é sempre o mal formado, o incapaz, o responsável pelos descaminhos da educação (Franco, 2008, p.366-367).

Zeichner e Diniz-Pereira (2005, p.65) relatam o quanto é prejudicial à prática educativa desconsiderar o conhecimento e o saber dos professores na melhoria do ambiente escolar, tanto no seu aspecto de ensino quanto na sua importância na produção de conhecimento. Estes mesmos autores entendem o método pesquisa-ação como sendo um dos caminhos de (re)construção do conhecimento escolar e como "uma pesquisa sistemática feita por profissionais sobre as suas próprias práticas". Para eles, esse método pode funcionar como elo de integração entre as pesquisas acadêmica e docente na valorização do âmbito escolar enquanto local 'com vida própria'.

O método de pesquisa-ação caracteriza-se, segundo Moreira e Caleffe (2008), por ser: (i) situacional – quando se destina ao estudo de situações específicas; (ii) usualmente colaborativo – quando viabiliza o trabalho conjunto de pesquisadores; (iii) participativo – quando os participantes fazem parte do processo da pesquisa; (iv) autoavaliativo – passível de (re)planejamento ao longo de seu desenvolvimento. No contexto da escolarização, tal método pode ser empregado pelo professor que está experimentando uma nova maneira de ensinar em sala de aula de forma que, com sua pesquisa, possa "contribuir não apenas para a prática, mas para a teoria da educação e do ensino" (MOREIRA; CALEFFE, 2008, p.90). O docente se destaca então como um dos articuladores da (re)construção de seus saberes pedagógicos na fundamentação de sua práxis educativa. A práxis viabiliza a (re)construção do conhecimento para a diversidade, ao mesmo tempo em que se fundamenta enquanto prática reflexiva. Ela promove a autonomia intelectual na busca constante da desobstrução da inteligência e da criatividade, proporcionando (re)pensar novos caminhos do pensamento no processo de (re)construção do conhecimento.

Referências

AMARAL, Ivan Amorosino do. Metodologia do ensino de ciências como produção social. Campinas: Faculdade de Educação. Universidade de Campinas. maio 2006. 14f. (Texto digitado). Disponível em: www.fe.unicamp.br/ensino/graduacao/downloads/proesf-MetodologiaEnsinoCiencias-Ivan.pdf Acesso em: ago. de 2009.

BOER, Noemir; MORAES, Edmundo Carlos de. Políticas educacionais, visões de mundo e a articulação em processos educativos. **Ciência & Educação**, v.12, n.3, p.291-302, 2006.

BRITO, Thales de. Visão integrada dos processos patológicos. In: Montenegro, Mario Rubens; Franco, Marcello (Ed.). **Patologia**: processos gerais. 3 ed. Rio de Janeiro: Atheneu. p. 249-253. 1995.

COLOMBI, Argiró N. K.; MORAES, Edmundo Carlos de. Os seres vivos numa abordagem relacional. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**,** 4. 2003. Bauru. **Anais...** Bauru: ABRAPEC. 2003. p.1-12.

DEMO, Pedro. **Educar pela Pesquisa**. 8 ed. Campinas: Autores Associados, 2007.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. Saberes pedagógicos e prática docente. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 13. 2006. Recife. **Anais...** Recife: Edições Bagaço. 2006. v.1. p. 27-49.

_____. Didática e Pedagogia: da teoria de ensino à teoria de formação. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 14. 2008. Porto Alegre. **Anais...** Porto alegre: EdiPUCRS. 2008. v.1. p.350-370.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: 4 ed. Paz e Terra. 1977.

_____. **Pedagogia da Autonomia:** saberes necessários a prática educativa. 33 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2006.

FREITAS, Carlos Alberto Vasconcelos. **Doença: decifrando este enigma –** desenvolvimento de um tema complementar à disciplina Biologia no ensino médio. 2011. 124f. Dissertação (Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde) - Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro. 2011.

FREITAS, Carlos Alberto Vasconcelos. et al. Ensino Intradisciplinar na Biologia: reflexões de uma intervenção na terceira série do ensino médio. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v.5(2), p.282-293, ago. 2012.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez. 1994.

LAURELL, Asa Cristina. La Salud Enfermedad como Proceso Social. **Revista Latinoamericana de Salud**, 2(1): 7-25, 1982.

LUZ, Madel Therezinha. **As Instituições Médicas no Brasil**: instituições e estratégias de hegemonia. Rio de Janeiro: Graal, 1979.

MORAES, Edmundo Carlos de. Abordagem Relacional: uma estratégia para a educação científica na construção de um conhecimento integrado. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**,** 4. 2003. Bauru. **Anais...** Bauru: ABRAPEC. 2003. p.1-12.

MOREIRA, Herivelto; CALEFFE, Luiz Gonzaga. **Metodologia da Pesquisa para o Professor Pesquisador**. 2 ed. Rio de Janeiro: Lamparina. 2008.

PEREIRA, Fausto Edmundo Lima. Introdução ao estudo da patologia. In: BRASILEIRO-FILHO, Geraldo (Org). **Bogliolo:** patologia geral. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. p.1-5. 1998a.

_____. Etiopatogênese geral das lesões. In: _____. **Bogliolo**: patologia geral. Rio de Janeiro: 2 ed. Guanabara Koogan. p. 19-37. 1998b.

SAVIANI, Dermeval. **A Pedagogia no Brasil**: história e teoria. Campinas: Autores Associados. 2008.

SHOR, Ira; Freire, Paulo. **Medo e Ousadia**: o cotidiano do professor. Trad.: Adriana Lopes. 2 ed. Rio de Janeiro: Paz & Terra. 1987.

TORRES, Juliana Rezende; DELIZOICOV, Demétrio. Pesquisa em educação ambiental: articulações entre as propostas de abordagem temática e de abordagem relacional. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6. 2007. Florianópolis. **Anais...** Florianópolis. ABRAPEC. 2007. p. 1-12.

_____. MORAES, Edmundo Carlos de; DELIZOICOV, Demétrio. Articulações entre as investigações temáticas e a abordagem relacional: uma concepção crítica das relações sociedade-natureza no currículo de ciências. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.3, p. 55-77, nov. 2008.

ZEICHNER, M. Kenneth. Para além da divisão entre professor pesquisador e pesquisador acadêmico. In: GERALDI, Corinta Maria Grisolia; FIORENTINI, Dario; PEREIRA, Elizabeth Monteiro de A. (Org.). **Cartografias do Trabalho Docente.** Campinas: Mercado de Letras. 2007. p.207-236.

_____.DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio. Pesquisa dos professores e formação docente voltada para a transformação social. **Cadernos de Pesquisa**. v.35, n.125, p.63-80, 2005.

A ABORDAGEM DOS TEMAS CONTROVERSOS EM LIVROS DIDÁTICOS E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A PROMOÇÃO DA CIDADANIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Ataiz Colvero de Siqueira – Universidade Regional Integrada – URI
Neusa Maria John Scheid – Universidade Regional Integrada – URI

Resumo

O estudo da abordagem dos temas controversos em livros didáticos é uma tendência muito bem vista internacionalmente. Uma das justificativas para estudar tal tema, está na sua potencialidade de auxiliar no desenvolvimento sociopolítico dos estudantes. Os temas controversos abordados nesse estudo, envolveram questões sobre ciência e o seu interesse para a sociedade e também discussões éticas e morais. O objetivo desse artigo é verificar como as abordagens de temas controversos apresentadas em livros didáticos de Ciências e de Biologia, podem contribuir para a promoção da cidadania ativa desde a escola básica. Infere-se que a discussão de temas controversos, oferece um leque de possibilidades para a alfabetização científica e formação de uma cidadania ativa em nossas escolas básicas.

Palavras-chave: Temas controversos; Livros didáticos; Cidadania ativa

Abstract

The study of controversial themes approach in textbooks is a trend which is very well regarded internationally. One of the reasons to study such a theme lies on its potential to support the socio-political development of the students. The controversial themes approached in this study involved relevant issues about the science and its interest for society as well as ethical and moral discussions. The aim of the present article was to see how the approach to controversial themes shown in Science and Biology school books, can contribute to the promotion of active citizenship from basic education. It is inferred that the discussion of controversial themes offers a wide range of possibilities to scientific literacy and the formation of an active citizenship in schools of basic education.

Keywords: Controversial themes; textbooks; Active citizenship

1. INTRODUÇÃO

Os documentos oficiais brasileiros, como a Constituição Federal, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, os Parâmetros Curriculares Nacionais e as Diretrizes Curriculares Nacionais, destacam que a formação escolar deve propiciar o desenvolvimento de capacidades que favoreçam a compreensão e a intervenção nos fenômenos sociais e culturais. Para além da aprendizagem de conteúdos científicos, há uma explícita preocupação no sentido de que todos os estudantes,

> (...) desenvolvam suas capacidades e aprendam os conteúdos necessários para construir instrumentos de compreensão da realidade e de participação em relações sociais, políticas e culturais diversificadas e cada vez mais amplas, condições estas fundamentais para o exercício da cidadania na construção de uma sociedade

democrática e não excludente. (BRASIL, 1997, p. 33).

Em contexto internacional, igualmente, constata-se a tendência de considerar, como afirma Hodson (2003), a importância da promoção de uma educação científica que deverá politizar os estudantes, portanto, não devendo ser sobre a cidadania, mas para a cidadania.

Vários autores, entre eles, Almeida (2011); Galvão e Reis (2008); Hilário e Reis (2009); Reis (1999, 2007) vem investigando e incentivando a pesquisa sobre os benefícios da discussão de temas e/ou questões controversas[1] em salas de aula para a promoção da cidadania ativa. Entre as potencialidades dessa prática, ressalta-se o desenvolvimento cognitivo, social, político, moral e ético dos cidadãos (alunos) que estão envolvidos pela discussão das questões polêmicas (REIS, 2013). Outro resultado positivo que se pode alcançar com as discussões é a promoção, simultânea, das capacidades de raciocínio lógico e moral e uma compreensão mais profunda de aspetos importantes da natureza da ciência (FANICA e REIS, 2012).

No entanto, alerta Reis (2013), mesmo quando os temas controversos integram os documentos curriculares, apenas alguns professores de Ciências implementam essas atividades nas suas aulas. Uma das dificuldades enfrentadas pelos professores que executam essa prática pode originar-se nas escolas, considerando que essas, em suas propostas pedagógicas, não cumprem com o seu dever de promover o conhecimento de forma questionadora e crítica através da comparação de ideias, propiciando aos alunos uma visão mais global da origem do conhecimento referente aos conteúdos curriculares (DELAQUA e BASSOLI, 2013). Dentre as dificuldades encontradas para uma abordagem mais ampla das questões controversas, pode-se citar entre outros: i) a própria concepção dos professores sobre ciência, sobre cidadania e sobre política; ii) conhecimento didático dos mesmos para as práticas alternativas em sala de aula; iii) a forma de avaliação (REIS, 2013).

Por outro lado, Júnior e Porpino (2010) destacam que, nos últimos anos, os livros didáticos tornaram-se os direcionadores do conhecimento científico planejado, pelos professores, aos seus alunos. Ao contextualizar a evolução do livro didático defronta-se que durante muito tempo foram ferramentas de lucros para indústrias e editoras, nos quais a forma como o conteúdo era exposto aos alunos e aos professores pouco importava. Em consequência

[1] Segundo Reis (2013, p. 01), as questões sociocientíficas e socioambientais controversas consistem em questões suscitadas por interações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente que dividem a sociedade e relativamente às quais diferentes grupos de cidadãos apresentam explicações e possíveis soluções que são incompatíveis, baseadas em crenças, compreensões e valores incompatíveis (Oulton, Dillon & Grace, 2004; Levinson, 2006). Estas questões não conduzem a conclusões simples e envolvem uma dimensão moral e ética (Sadler & Zeidler, 2004).

disso, surgiram lacunas dentro dos conteúdos e conceitos errôneos contribuindo para uma educação fragmentada. Neste contexto, tornou-se necessário uma maior atuação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) juntamente com o Ministério da Educação e Cultura (MEC) tendo como resultado a publicação dos Guias dos Livros Didáticos (GLD)[2] com o objetivo de auxiliar os professores na escolha dos novos livros, e a retirada de circulação dos livros não recomendados (BRASIL, 1998). Contudo, ainda hoje, algumas escolas têm em seu acervo livros desse período (SANDRIN et. al., 2005).

Mesmo que, atualmente, a seleção dos livros didáticos seja mais criteriosa e acompanhada de uma disponibilidade maior de recursos para uso dos professores, como o Guia do Livro Didático - PNLD 2012 – 2014, que oferece conteúdos em multimídia para complementar o conteúdo do livro impresso (BRASIL, 2013), é importante buscar a superação da postura cientificista de ensino tradicional e descontextualizado (FLECK, 2010). Ou seja, é preciso desenvolver uma educação que ultrapassa os limites dos métodos tradicionais (conhecimento científico) e busca a construção do conhecimento pelos próprios alunos (conhecimento exotérico). Em acordo com Demo (2011), o aluno precisa saber intervir na realidade de modo alternativo, com base na capacidade questionadora que ele possui, e que nesses casos, pode ser facilitado com a discussão dos temas controversos presentes nos livros didáticos.

No presente artigo, apresenta-se uma investigação realizada com o objetivo de verificar como as abordagens de temas controversos apresentadas em livros didáticos de Ciências e de Biologia, utilizados durante os estágios supervisionados dos licenciandos de um curso de Ciências Biológicas, podem contribuir para a promoção da cidadania ativa desde a escola básica.

2. PERCUSO METODOLOGICO

A investigação se caracteriza como qualitativa do tipo análise documental e teve como amostra os livros didáticos de Ciências e de Biologia utilizados nos últimos cinco anos (2008-2012) pelos licenciandos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI – campus de Santo Ângelo, ao realizar seus estágios supervisionados. Foi realizada em duas etapas: uma primeira, para recolha de dados e uma segunda, de análise de conteúdo buscando verificar o potencial dos temas sugeridos para a promoção da cidadania ativa.

A primeira foi de recolhimento dos dados, iniciou-se após ter obtido o acesso ao acervo digital (CD) dos relatórios de estágios dos últimos cinco anos, disponíveis no Laboratório de

[2] Os manuais foram desenvolvidos a fim de nortear a escolha dos professores, estes possuem resenhas críticas das obras que estão disponíveis. A primeira versão destes guias foi lançada em 1998.

Práticas de Ensino do curso de Ciências Biológicas da URI – campus de Santo Ângelo-RS. A seguir, descrevem-se os procedimentos para a análise:

a) A escolha dos livros didáticos deu-se pela consulta nos relatórios de estágios supervisionados em Ciências (Ensino Fundamental) e em Biologia (Ensino Médio) realizados pelos acadêmicos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da URI – campus de Santo Ângelo, nos últimos cinco anos (2008-2012);
b) Nesses relatórios foram identificados os livros didáticos de Ciências e de Biologia que foram utilizados/referenciados pela escola ou pelo acadêmico durante o estágio;
c) Após a identificação, os livros foram referenciados em duas tabelas, uma para o Ensino Fundamental e a outra para o Ensino Médio;
d) Posterior à ação 'c', foi feita a busca pelos exemplares dos livros no acervo da biblioteca da universidade, e nas escolas onde foram realizados os estágios supervisionados.

Em sequência a primeira etapa, a segunda envolveu a identificação e seleção dos sete livros do Ensino Fundamental e dos sete livros do Ensino Médio mais utilizados/referenciados nos relatórios dos estágios supervisionados nos últimos cinco anos pelos licenciandos do curso de Ciências Biológicas. Assim que se teve acesso aos exemplares, deu-se início ao processo de leitura exploratória, fichamento, análise e classificação quanto a abordagem dos temas controversos. A classificação desses temas foi adaptada a partir de Almeida (2011), a saber: Sustentabilidade e temas emergentes na ciência; História da Terra e Evolução; Relação ser humano e meio ambiente; Problemas ambientais; Estilo de vida; Ciência e Tecnologia.

Já os critérios para a análise da amplitude da abordagem tiveram como referência a proposta/metodologia de Beneti; Pereira; Gioppo (2009) utilizada para classificar a abordagem de conteúdos em livros didáticos de Ciências. Esses autores classificam a abordagem como *"escassa"* quando sua menção não ultrapassa pequenos trechos; consideram-na como *"boa"* quando está inserida dentro de uma sessão/capítulo e *"muito boa"* quando há uma sessão/capítulo só para determinado tema.

Dentre os temas abordados com mais frequência e amplitude, foram selecionados para o presente estudo, a partir desses 14 livros didáticos, quatro: História da Terra e Evolução, Relação ser humano e Meio, Estilo de vida e Ciência e Tecnologia.

Assim, tendo como base essas quatro categorias de temas controversos, no próximo item a análise discorrerá sobre a contribuição/importância dos mesmos para a promoção da cidadania ativa dos estudantes da região de Santo Ângelo, RS.

3. ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultados da análise dos 14 (catorze) livros didáticos (07 nível fundamental e 07 nível médio) obteve-se os seguintes temas controversos com maior representatividade, a saber:

- Ensino Fundamental: história da terra e evolução, estilo de vida, e ciência e tecnologia.
- Ensino Médio: história da terra e evolução, estilo de vida, e ser humano e meio.

Inserido nesses temas podemos considerar para análise alguns subtemas, conforme descrito no quadro 01:

CATEGORIA DOS TEMAS CONTROVERSOS						
ÁREA DE ABRANGÊNCIA	**História da Terra e Evolução**	**Sustentabilidade e temas emergentes na ciência**	**Relação ser Humano e Meio**	**Problemas Ambientais**	**Estilo de Vida**	**Ciência e Tecnologia**
SUBÁREAS	Seleção natural; Evolução Humana; Constituição interna da Terra.	Impacto das barragens; Alimentos geneticamente modificados; Biocombustíveis; Energia nuclear.	Utilização de animais em ciência, jardins zoológicos e afins; Produção animal.	Poluição; Perda de biodiversidade; Aquecimento global; Exploração de recursos em áreas protegidas.	Consumo de produtos ecológicos, tabaco, álcool e outras drogas.	Clonagem; Nanotecnologia; Genoma Humano; Biotecnologia, Engenharia Genética.

Quadro 1. Representatividade dos subtemas envolvidos nesta análise.

A primeira categoria dos temas controversos, dentre os mais frequentemente abordados nos livros didáticos analisados, "História da Terra e Evolução", permite a discussão de temáticas controversas que estimulam o questionamento das concepções de ciência presentes entre os estudantes e professores. Atualmente não se aceita mais a visão de que o conhecimento científico é racional, sistemático, exato e verificável da realidade, estando sua origem nos procedimentos de verificação baseados na metodologia científica. Tampouco, se pode dizer que o conhecimento científico é: objetivo; atém-se aos fatos; transcende aos fatos; é analítico; requer exatidão e clareza; é comunicável; é verificável; depende de investigação metódica; busca e aplica leis; é explicativo; pode fazer predições; é aberto; é útil. Nesse aspecto de questionamento da natureza da ciência, os tópicos que podem ser discutidos nessa categoria de temas controversos serão muito úteis.

Segundo Petrucci e Dibar Ure (2001), um dos fins básicos da educação científica é

garantir que os estudantes adquiram uma compreensão adequada da natureza da ciência. Pesquisas realizadas no Brasil indicam que os estudantes não possuem a imagem de ciência que a educação científica deveria proporcionar (BORGES, 1991; QUEIROZ, 2003; GASTAL; REZENDE, 2004; SCHEID, 2006; entre outros).

É de suma importância que o estudante e o professor percebam que a ciência não significa somente a reunião de fatos verdadeiros em relação ao mundo, mas também de alegações e teorias sobre esse mundo, observadas por pessoas chamadas cientistas. As afirmações desses cientistas são relevantes para entender o mundo e formar atitudes (LEWONTIN, 2000), e por isso a adequada visão da concepção de ciência e de cientista que os estudantes apresentam é um forte aliado, devendo ser este um dos objetivos básicos da educação científica.

Porém, Hodson (2003) recomenda que essa adequada compreensão da natureza da ciência não seja o fim em si da educação científica, mas seja utilizada para politizar os estudantes. Igualmente, Reis e Galvão (2004), afirmam que a compreensão adequada da natureza da ciência é essencial para permitir aos alunos participarem em debates e em processos de tomada de decisão, contribuindo para a construção de uma sociedade mais democrática onde todos podem ter uma voz. Outrossim, o que se almeja é que os estudantes passem da sensibilização para a ação fundamentada, ou seja, que se transformem em produtores ativos de conhecimento, por meio da investigação e da tentativa de mudar situações e comportamentos – a ação sociopolítica (REIS, 2013).

Em síntese, para Hodson (1994) a educação científica deverá ser realizada de forma a alcançar o nível mais elaborado da alfabetização científica que corresponde à capacidade dos cidadãos se envolverem em ação sociopolítica.

Uma possibilidade vislumbrada a partir da discussão de temas controversos na categoria "História da Terra e Evolução" para politizar os alunos é encaminhar projetos que visem resgatar as diferentes explicações para a Evolução Humana. Em relação a essa questão, ouvir e respeitar as mais diferentes posições em relação à aceitação ou não das teorias da evolução e do criacionismo, por exemplo, poderá ser muito educativo. Entender que, a ciência é "uma das formas de se entender o mundo – não a única", certamente contribuirá para termos cidadãos mais tolerantes e abertos para novas aprendizagens.

A segunda categoria abrange o tema: "Sustentabilidade e Temas Emergentes na Ciência", que está sendo discutido mundialmente, e não é um fato recente. Em meados da década de 70 deu-se início às discussões sobre a sustentabilidade com a publicação do Relatório do Clube de Roma informando sobre os riscos globais do uso demasiado dos recursos naturais e, nos anos 80, foi criada, pela ONU, a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente, a qual

desenvolveu o paradigma de desenvolvimento sustentável. No início dos anos 90, precisamente, em 1992, na Conferência das Nações Unidas foi criado o documento Agenda 21 Global – o qual propôs uma interligação do econômico/social e ambiental. Os anos seguintes, e até o momento, foram/são de adaptações e tentativas de se pôr em prática o que a Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente propunha (BACHA, SANTOS e SCHAUN, 2010). No momento em que se apresenta este contexto histórico, está (in)diretamente estabelecendo uma conexão com um problema local/regional/nacional e mundial, ao expandir-se para o ambiente escolar, estará aprimorando a concepção de realidade e de tempo dos alunos, ou seja, localizando o estudante num período de tempo e de espaço.

Nessa perspectiva socioambiental é possível discutir-se várias questões controversas que são pertinentes a este tema. Entre elas, podem-se exemplificar as ações de âmbito Estadual que preveem ações sustentáveis em todos os níveis sociais. Porém, são nas comunidades que, de fato, elas ocorrem; principalmente com práticas que buscam soluções ecológicas, por exemplo, centros de reciclagem (GUERREIRO, 2012).

Nesse contexto, um aluno oriundo de família que tem sua renda gerada a partir da reciclagem terá uma concepção de meio sustentável diferente do aluno que vê sua família apenas consumindo itens novos. Nessa controvérsia estão envolvidas as desigualdades sociais, tornando-se necessária a aplicação de práticas políticas e econômicas mais justas para os diferentes níveis sociais, pois a classe social que o indivíduo está inserido atuará diretamente nas suas concepções e ações sustentáveis (GUERREIRO, 2012). Diante dessa realidade, tem-se o potencial de desenvolver as questões suscitadas por Reis (2013) ligadas as concepções culturais, sociais, econômicas e também éticas.

Ao analisarem-se tais temas, as potencialidades desejadas pela discussão das questões pertinentes à sustentabilidade destacam-se, em acordo com o Ruscheinsky (2010): i) as relações entre sustentabilidade ambiental e social; ii) entre a (in)sustentabilidade e as relações sociais capitalistas; iii) entre as dimensões da materialidade ambiental e as simbólicas e, iiii) entre as desigualdades sociais.

Procura-se assim, a plena ligação entre cidadania ativa (englobando suas potencialidades) e as questões ambientais. Para tanto, torna-se imprescindível a compreensão das finalidades dos atos científicos e políticos, pois, dessa forma, a população conseguirá maior mobilização para buscar as conquistas (GUERREIRO, 2012; FARIA et al, 2014).

As próximas categorias analisadas (Relação ser humano e meio, Problemas ambientais e Estilo de vida) estão inter-relacionadas. E, de certa forma, relacionadas com o tema anteriormente descrito, que abordou a forma de como o homem relaciona-se com o meio em

que vive. Nessas categorias podem-se fazer reflexões do local (dentro da sua casa) até o global (de onde vem o que consumimos, por exemplo). Parte-se do pressuposto que as atitudes ambientais consistem do modo que vemos o mundo (BRASIL. 1997), sendo necessário que essa visão de mundo seja a mais coerente possível.

Tanto para essa categoria, como para a anterior, é importante que se busque o diálogo entre as ciências e, no contexto escolar, entre as diversas disciplinas. Tal diálogo têm resultados na concepção menos fragmentada dos cidadãos/estudantes a respeito do mundo. Isso se torna fundamental, pois em tempos de transição pragmática, e que as verdades absolutas (tanto no campo da ciência como no social) tem sido questionadas; a concepção coerente sobre essa realidade desponta como um saber promovedor de conhecimentos e práticas capazes de mudar a realidade (RODRIGUES, 2014).

Considerando essa realidade, que as verdades absolutas são questionadas, volta-se a afirmação já suscitada por Fleck (2010) e, novamente, salientada por Morris (2014) de que a classe dominante (detentora do conhecimento) tem criado barreiras para as classes menos informadas. Essas barreiras estão em vários contextos, social, cultural, político, ético e muito influenciado pela mídia.

Nesse sentido, é fundamental dentro do ambiente escolar preparar/desenvolver as capacidades críticas dos alunos para esta realidade. O desenvolvimento dessas capacidades é forte aliado na progressão das potencialidades politizadoras dos alunos, para tanto é necessário que se ultrapasse as barreiras impostas pelo atual desenho social, que podem ser facilitadas quando discutidas criticamente.

Em 2011, Demo, já ponderava sobre uma educação que apenas instruía e treinava os alunos, salientado que a escola ou aula que apenas repassa conhecimento, que somente se define como socializadora do conhecimento, na prática, atrapalha o aluno, porque o deixa como objeto de ensino e instrução.

Considerando os problemas suscitados pelos autores Fleck (2010); Demo (2011); Guerreiro (2012); Faria et al, (2014) Morris (2014); Rodrigues, (2014), o desenvolvimento das questões controversas nos livros didáticos, que são, no Brasil, de uso da grande maioria dos estudantes, torna-se um grande aliado para a emancipação política e social dos estudantes. Afirma-se isso, pois existe a constatação de que a maioria dos professores orienta-se pelo conteúdo apresentado nos livros didáticos ao organizar suas aulas.

A quarta categoria de temas controversos presentes nos livros didáticos analisados relaciona-se a “Ciência e Tecnologia”. Para Hodson (1998), o desenvolvimento da alfabetização científica envolve três dimensões: (i) aprender Ciência (aquisição e

desenvolvimento de conhecimento conceptual e teórico); (ii) aprender sobre Ciência (compreensão da natureza e métodos da ciência, da história do seu desenvolvimento e da relação Ciência Tecnologia e Sociedade); (iii) aprender a fazer Ciência (desenvolvimento de competências ao nível da pesquisa e da resolução de problemas). Em vista disso, a discussão de temas controversos relacionados a essa categoria, tais como clonagem, nanotecnologia, genoma humano, biotecnologia e engenharia genética, dentre outros, poderá trazer grandes contribuições na promoção da alfabetização científica. Essa, por sua vez, é crucial na educação para a cidadania ativa, pois os alunos devem compreender as questões culturais e sociais relacionadas com a ciência e com a tecnologia e ter um comportamento ético na sua utilização.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao propor a abordagem de temas controversos em ambiente escolar, Reis (2013) salienta que estas questões não conduzem a simples conclusões e que envolvem questões morais e éticas. Reafirmando esse ponto (moral e ético) outros autores como Galvão e Reis (2008); Hilário (2009); Silva e Krasilchik (2013) corroboram a afirmação de Reis. Essa, muito provavelmente, é a maior dificuldade encontrada pelos professores na condução de discussões desse nível. Na maioria das vezes, os professores se omitem em abordá-las, não porque não as considerem importantes, mas porque não se sentem capacitados para tal empreendimento educativo. Isso, segundo Levinson (2001), se deve devido à complexidade das questões e, em vista disso, estimula a aproximação dos professores de Ciências com os das humanidades, mais acostumados a debates dessa natureza.

Para Reis (2006), o conhecimento e o estudo dos múltiplos fatores que contribuem para que os professores não realizem a abordagem de questões sociocientíficas controversas e passem à ação sociopolítica em aulas são essenciais para que os processos de intervenção, com a intenção de apoiar os professores, sejam bem sucedidos.

A colaboração entre as diferentes áreas do conhecimento poderá contribuir para a alfabetização científica cidadã se levar em conta que:

> Uma educação tecnocientífica que permita aos indivíduos conhecer os processos e lidar com os artefatos do mundo que os rodeia não formará realmente cidadãos capazes de participar democraticamente se não integrar, além dos conhecimentos para analisar a realidade e as habilidades para nela agir, estratégias para o desenvolvimento de habilidades e atitudes participativas e abertas ao diálogo, à negociação e à tomada de decisões em relação aos problemas associados ao desenvolvimento científico e tecnológico (MARTÍN; OSÓRIO, 2003, p. 175).

Em síntese, percebe-se que a discussão de temas controversos, como os mais frequentemente encontrados em livros didáticos brasileiros, oferece um leque de

possibilidades para a alfabetização científica e formação de uma cidadania ativa em nossas escolas básicas. Como afirma Reis (2007), a pesquisa e seleção de informação, a detecção de incoerências, a avaliação da idoneidade das fontes, a comunicação de informação recolhida e ou pontos de vista, a fundamentação de opiniões, o poder de argumentação e o trabalho cooperativo são exemplos de capacidades que podem ser desenvolvidas através da discussão dessas controvérsias. Urge que tenhamos presente a importância dessas discussões e que sejam dadas aos professores as condições de tempo/espaço adequadas para o desenvolvimento.

5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. A abordagem de Temas Controversos na Educação Científica: importância atribuída pelos professores do 2º e 3º ciclos e Secundário. In**: Atas do XIV Encontro Nacional de Educação em Ciências**. Braga (Portugal), 2011.

BORGES, R. M. R. **A Natureza do Conhecimento Científico e a Educação em Ciências.** Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1991.

BACHA, M. L.; SANTOS, J. e SCHAUN, A. Considerações teóricas sobre o conceito de Sustentabilidade. In: **VII SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia**. Rio de Janeiro, (Brasil), 2010.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais** (Ensino Fundamental). Ciências da Natureza e suas tecnologias. Vol. 4. MEC 1997

DELAQUA, F. A e BASSOLI, F. Ciência Acrítica: O Aquecimento Global nos Livros Didáticos de Biologia. In: **IX Congreso Internacional Sobre Investigación en Didáctica de Las Ciencias.** Comunicación. Girona (Espanha), 2013.

FANICA, J; REIS, P. Discussões de Controvérsias Sociocientíficas com Recurso à Plataforma Moodle. **Congresso Internacional TIC e Educação – ticEduca**. Lisboa, (Portugal), 2012.

FARIA, C.; FREIRE, S.; GALVÃO, C.; REIS, P.; FIGUEREDO, O. "Como Trabalham os Cientistas?" Potencialidades de uma Atividade de Escrita para a Discussão Acerca da Natureza da Ciência nas Aulas de Ciências. **Revista Ciência e Educação.** Bauru, v. 20, n. 1, 2014.

FLECK, L. **Gênese e Desenvolvimento do um Fato Científico.** Tradução de Georg Otto e Mariana Camilo de Oliveira – Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

GASTAL, M. L.; REZENDE, L. **Importância do curso de graduação na concepção de ciência dos estudantes de Ciências Biológicas.** Caderno de Programas e Resumos do IX Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia. Campinas: Graf. FE/UNICAMP, p. 51-52, 2004.

GUERRERA, L. B. Potencialidades e Limites da Participação da Sociedade Civil na Construção da Sustentabilidade Ambiental. In: **Congresso Internacional Interdisciplinar em Sociais e Humanidades**. Rio de Janeiro (Brasil), 2012.

HILÁRIO, T. A Discussão de Controvérsias Sociocientíficas na Promoção de Competências de Cidadania em Alunos da Disciplina de Biologia do 12º Ano. **Dissertação de Mestrado em Educação**. Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2009.

HILÁRIO, T. e REIS, P. Potencialidades e Limitações de Sessões de Discussão de Controvérsias Sociocientíficas como Contributos para a Literacia Científica. **Revista de Estudos Universitários.** Vol.35, nº2, p. 167-183. 2009.

HODSON, D. Seeking directions for change: The personalisation and politicisation of science education. **Curriculum Studies**, v. 2, n. 2, p. 71-98, 1994.

_____. Time for action: science education for an alternative future. International Journal of Science Education, 25 (6), 645-670, 2003.

KRIMSKY, S. Conflicts of Interest in Biomedical Publishing: A Discussion with Sheldon Krimsky. **Features, Science Editor**, vol 28, no 4, 117 July – August 2005.

LEVINSON, R. As Ciências ou as Humanidades: quem deve ensinar as controvérsias em Ciências? **Pro-Posições.** Campinas, v.12, n.1, p. 62-72, 2001

LEWONTIN, R. C. **Biologia como ideologia: a doutrina do DNA.** Trad. F. A. Moura Duarte, Francine Muniz e José Tadeu de Sales. Ribeirão Preto: FUNPEC, 2000.

MARTÍN, M.; OSÓRIO, C. Educar para participar en Ciencia y Tecnología. Un Proyecto para la difusión de la Cultura Científica. **Revista Iberoamericana de Educación,** Madrid, n.32, p. 165-210, 2003. Disponivel em http://www.campus-oei.org/revista Acesso em 29 jul 2005.

MORRIS, H. Socioscientific Issues and Multidisciplinarity in School Science Textbooks. **International Journal of Science Education**, Vol. 36, No. 7, 1137 – 1158, 2014.

PETRUCCI, D.; DIBAR URE, M. C. Imagen de la Ciencia en alumnos universitarios: uma revisión y resultados. **Enseñanza de las Ciencias.** Barcelona, vol. 2, n. 19, p. 217-229, 2001.

QUEIROZ, S. L. Prática **de Ensino de Química: elaborando um mini-curso com ênfase na compreensão da natureza da ciência e do seu papel na sociedade.** VI Escola de Verão para Professores de Práticas de Ensino de Biologia, Física, Química e Áreas Afins. Anais... Niterói, (CD – Rom), 2003.

REIS, P. A Discussão de Assuntos Controversos no Ensino das Ciências. Escola Superior de Educação de Santarém. **Inovação**, 12, 1999, 107-112. Disponível em:<http://www.pedrorochareis.net/publicacoes/controv.pdf>, acesso em 29/05/2013.

REIS, P.; GALVÃO, C. Socio-scientific controversies and students' conceptions about scientists. **International Journal of Science Education**, Abingdon, v. 26, n. 13, p. 1621-1633, 2004.

REIS, P. e GALVÃO, C. Os professores de Ciências Naturais e a discussão de controvérsias sociocientíficas: dois casos distintos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências** 7: 3. 746-772. 2008.

____. Os Temas Controversos na Educação Ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**. Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Santarém. Centro de Investigação em Educação da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Vol. 2, n. 1 – pp. 125-140, 2007.

____. Da discussão à ação sociopolítica sobre controvérsias sociocientíficas: uma questão de cidadania. **Ensino de Ciência e Tecnologia em Revista,** v. 03, n. 01, p. 01-10, 2013.

RODRIGUES, A. R. S. Educação Ambiental em Tempos de Transição Paradigmática: Entrelaçando Saberes "Disciplinados". **Ciência e Educação,** v. 20, n. 1, p. 195-206, 2014.

RUSCHEINSKY, A. Controvérsias, potencialidades e arranjos no debate da sustentabilidade ambiental. Ambiente & Sociedade. Campinas, 2010. **Resenha:** GUERRA, A. F. S.; FIGUEIREDO, M. L. (Orgs.). Sustentabilidades em diálogos. Itajaí: Univali, 2010. 222 p. ISBN 9788576960669.

SCHEID, N. M. J. **A contribuição da História da Biologia para a formação inicial de professores de Ciências Biológicas.** Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.

SILVA, P. F.; KRASILCHIK, M. Bioética e Ensino de Ciências: O Tratamento de Temas Controversos – Dificuldades Apresentadas por Futuros Professores de Ciências e de Biologia. **Revista Ciência e Educação**, Bauru, v. 19, n. 2, p. 379-392, 2013.

O ESTÁGIO SUPERVISIONADO NO ENSINO FUNDAMENTAL (ESEF) SOB UM OLHAR INVESTIGATIVO: REFLETIR SOBRE O APRENDER DA DOCÊNCIA

Maria Erli Oliveira Azevedo (Faculdade de Educação de Itapipoca da Universidade Estadual do Ceará - FACEDI/UECE - Bolsista PIBID)
Maria Gleiciane Barbosa (Faculdade de Educação de Itapipoca da Universidade Estadual do Ceará - FACEDI/UECE - Bolsista PIBID)
Mário Cézar Amorim de Oliveira (Faculdade de Educação de Itapipoca da Universidade Estadual do Ceará - FACEDI/UECE)

RESUMO

A educação científica no ensino fundamental apresenta uma série de desafios que precisam ser enfrentados para que se alcance uma educação para a construção da cidadania; para se preparar para esses desafios, é importante que os professores em formação aliem conhecimentos específicos da área com os saberes da experiência docente. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo apresentar algumas atividades desenvolvidas no contexto da disciplina de Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental (ESEF) do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Educação de Itapipoca da Universidade Estadual do Ceará (FACEDI/UECE) e reflexões sobre o impacto dessas vivências na formação inicial docente das alunas estagiárias que assinam esse texto.

Palavras-chave: Estágio Curricular Supervisionado; Professor Reflexivo; Ensino de Ciências.

INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental (ESEF) faz parte da grade curricular do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Educação de Itapipoca (FACEDI), unidade da Universidade Estadual do Ceará (UECE) no interior do estado; a disciplina, para além do cumprimento de uma determinação legal de carga horária de prática de ensino (BRASIL, 2002a, 2002b), apresenta-se como um dos tempos e espaços em que os estudantes podem, através da participação ativa no campo profissional, confrontar e perceber a teoria na prática.

O momento do estágio é de grande importância para a formação do futuro profissional docente, pois é durante essa fase que se criam laços mais estreitos com a profissão pretendida, por exemplo, proporcionando um melhor entendimento da profissão. O Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental (ESEF) é a primeira disciplina a colocar o estudante, então aluno estagiário, em contato direto com a escola; sendo assim, permite que o mesmo tenha uma visão mais ampla dos processos que fazem parte do cotidiano de quem é licenciado. Neste contexto, Pimenta e Lima (2004) consideram o estágio curricular como objeto de favorecimento a percepção crítica dos futuros professores bem como, um momento de desenvolvimento de suas aptidões para o campo do ensino.

A aproximação com a prática docente vivenciada no ESEF sugere novas perspectivas aos futuros professores, pois é o inicio de uma trajetória de construção intelectual e afetiva em relação à profissão docente fomentada pelas vivências durante esse período, que podem contribuir efetivamente para uma melhor formação inicial. A partir da experiência com o estágio, o licenciando está sendo preparado para se referenciar em suas próprias vivências que irão servir de base para que o mesmo possa reconhecer o compromisso social que passará a assumir: o compromisso de educar, de transmitir valores e compartilhar saberes.

Podemos assim, entender o estágio como uma atividade que compõe o currículo dos cursos de licenciatura e ao mesmo tempo tem em vista a busca pela aprendizagem da carreira docente através da interação do aluno com a realidade escolar, e a construção do conhecimento na prática, podendo estes, refletirem sobre essa mesma prática, apontando os desafios e as perspectivas colhidas durante tal percurso. Segundo Imbernón (2009), a formação inicial de professores se caracteriza como sendo o processo de construção da significação da profissão docente, pois representa o princípio da socialização profissional, atribuindo o conhecimento básico ao futuro professor.

Nesse sentido, com o presente texto pretendemos apresentar algumas experiências vivenciadas no primeiro estágio curricular (Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental - ESEF) que realizamos e que se constituiu da primeira experiência prática, propriamente dita, consolidada em nosso curso de licenciatura; discutindo, a partir do resgate de reflexões proporcionadas pelo professor da disciplina, as contribuições dessas vivências em nossa formação inicial docente para o ensino de Ciências Naturais.

METODOLOGIA

O estágio permite o licenciando experimentar a vivência da dinâmica escolar de forma mais efetiva, quando se coloca como uma ferramenta de socialização e de integralização entre teoria e prática, onde o estudante começará a entender e perceber as alegrias e dificuldades de atuar como profissional docente.

O estágio foi realizado entre os meses de fevereiro e março de 2014, em uma escola da rede estadual localizada no centro da cidade de Itapipoca, região norte do estado do Ceará. Para que houvesse uma maior familiarização com o espaço escolar, identificando pontos favoráveis e obstáculos às atividades do estágio, foi realizado um levantamento inicial (Diagnóstico da Escola) das condições de funcionamento da escola, desde as instalações físicas até os recursos humanos. As informações coletadas, com autorização da direção da escola, foram: histórico da escola, estrutura física e material, esfera administrativa e organograma do núcleo gestor e projeto político pedagógico da escola. A partir do levantamento desses dados demos início às principais atividades desenvolvidas durante esse período.

A execução de nossa proposta de trabalho (Plano de Atividades de Estágio) ocorreu de forma sistematizada, em harmonia com o plano anual (Plano de Curso) da professora orientadora do estágio (regente) e com o cronograma de atividades da escola. Na primeira etapa, observou-se o planejamento e as aulas ministradas pela professora regente. Este método foi utilizado para avaliar de que forma ocorria o funcionamento de suas práticas. Viu-se que o planejamento daquela instituição ocorre semanalmente, sendo que a docente realiza um plano mensal onde coloca as metodologias que serão utilizadas em suas aulas durante o mês. Contudo, utiliza o tempo do planejamento semanal para fazer anotações em uma agenda pessoal sobre determinados conteúdos, além de aproveitar para fazer correções de

trabalhos e provas. Acompanhamos suas aulas em duas diferentes turmas do nono ano, o 9° C e 9º D.

Dando continuidade ao estágio, realizamos as atividades de regência, que ocorreram somente na turma do 9° D. As regências foram realizadas em dupla, totalizando 10 horas aulas (h/a) de atividades. Verificamos que a configuração em dupla facilitou para que o envolvimento com a turma ocorresse de forma mais tranquila, uma vez que as estagiárias puderam agir em conjunto para elaboração de aulas mais dinâmicas e de forma mais segura, o que reverberou em um satisfatório aprendizado pelos alunos.

A unidade abordada no estágio iniciou com o ensino dos conceitos relacionados a ‘massa, volume e densidade’ e encerrando com ‘separação de misturas’. Dentre as atividades realizadas, destacamos a demonstração em sala de aula dos “estados físicos da matéria”, a partir do uso de materiais do cotidiano dos estudantes. Outro aspecto importante foi a relação interpessoal construída entre as estagiárias e os alunos, pois havia grande interação e notava-se grande cooperação desses nas aulas, a partir das propostas de contextualização do assunto com seu cotidiano.

O momento em que se deram as regências como a vivência do trabalho docente em sala de aula foi muito significativo, uma vez que as estagiárias puderam experimentar de forma mais significativa a prática docente. A preparação e elaboração dos planos de aula e o planejamento das metodologias, bem como o exercício das regências em sala de aula, pode transmitir um pouco da postura que o professor precisa assumir diante de uma turma de alunos. Entretanto, percebemos que a primeira regência foi um momento de insegurança e inquietação para as estagiárias, por ter sido o primeiro contato com uma sala de aula, composta por alunos com diferentes realidades e demandas de aprendizagem.

A realização do estágio em dupla fomentou ainda a possibilidade de discutirmos acerca dos fatores que fazem parte do cotidiano de quem é educador; portanto, este momento foi de grande importância à medida que trouxe à tona as expectativas que permeiam o trabalho docente. Essas atividades compõem o currículo dos cursos de licenciatura e ao mesmo tempo tem em vista a busca pela aprendizagem da carreira docente, através da interação do graduando com a realidade escolar e a construção do conhecimento na prática, podendo este refletir sobre a mesma, apontando os desafios e as perspectivas colhidas durante tal percurso.

Utilizamos o diário de bordo (PORLÁN; MARTÍN, 1997) para colher impressões acerca de nossas primeiras vivências no e do espaço escolar. Esse diário ofereceu elementos para a elaboração do relatório final de estágio e se converteu em um material rico de informações para analisarmos o impacto dessas experiências em nossa formação inicial docente. É esse material que analisaremos na próxima seção, na perspectiva de estarmos desenvolvendo habilidades e saberes docentes necessários na prática de um professor que pesquisa e aprende na e com sua própria prática.

RESULTADOS (DA EXPERIÊNCIA) E DISCUSSÃO

Durante as vivências que ocorreram neste período pudemos verificar inúmeras questões que permeiam o contexto escolar, analisando diversos fatores que fazem parte do ambiente de ensino; aspecto destacado por Santana (2010, p.189) quando afirma que "o Estágio Supervisionado passa a ser visto como um período em que o aluno estagiário pode vivenciar e refletir a aplicação e análises das diversas atividades didáticas sugeridas como também do processo de formação profissional".

As etapas anteriores em que se fez o levantamento dos dados da escola foram propícias para que as intervenções em sala de aula ocorressem com mais facilidade. Constatamos que, com relação à estrutura física e material, a escola possui 12 salas de aulas, funcionando nos turnos matutino (6 salas) e vespertino (outras 6 salas). É uma escola pequena, mas muito bem administrada e organizada. Além das salas de aula, funcionam os seguintes espaços: uma biblioteca, que também funciona como sala de leitura, uma sala dos professores, uma quadra, uma sala da direção, uma sala de coordenação, uma cantina, 05 banheiros e 4 laboratórios, sendo um de biologia e três de informática.

Ressalta-se que as salas de aula são lotadas, esse fator dificulta na aprendizagem, pois a professora regente na maioria das vezes não conseguia lidar com tão grande demanda de perguntas que chegavam todo momento, quando não havia situações de indisciplina. É importante uma discussão séria sobre a necessidade de procurar meios que diminuam o número de alunos por turma, oferecendo a todos um espaço mais agradável e adequado de ensino-aprendizagem. Percebemos nas turmas observadas, que a maior parte dos alunos é atenciosa e participativa; eles geralmente questionam e respondem as perguntas da professora e colaboram com as aulas. No entanto, a inquietação de alguns é perceptível, pois tentam

chamar a atenção através de conversas e brincadeiras entre os colegas, muitas vezes com insultos aos mesmos, estes chamam a atenção de toda a turma e algumas vezes interrompem a aula.

Reconhecemos que o estágio é um importante momento de socialização e (re)construção de conhecimentos teórico-práticos, no qual os estudantes de licenciatura tem oportunidade de vivenciar experiências que colaboram para a consolidação de sua formação, e através dessas vivências os licenciandos podem tornar-se mais críticos e reflexivos a partir da pesquisa de sua própria prática (PIMENTA; GHEDIN, 2006). Pois como destaca Januário (2008)

> Por meio do ES, o aluno estagiário não entra somente nas salas de aula. Entra, também, em seu futuro campo de atuação e é lá que terá seu primeiro contato com os alunos, com a realidade da sala de aula, com o sistema educacional e, ainda, com seus futuros colegas de profissão, em quem, algumas vezes, tomará como referências, boas ou não, para a sua prática pedagógica (JANUARIO, 2008, p.4).

Analisamos diversos fatores que fazem parte do contexto educacional. Verificamos que a organização do planejamento da escola ocorre semanalmente e que o mesmo é encarado como um momento em que os educadores podem organizar as metodologias que empregarão em suas aulas, portanto constitui-se como uma alternativa de melhorar a forma como os docentes se encaminham no decorrer de suas atividades, sendo encarado como um meio de obter resultados significativos que promovam o aprendizado coletivo.

A escola aplica (a informação que temos é que toda a rede estadual o faz) a lei que determina que um terço (1/3) da carga horária docente seja destinada às atividades de planejamento educacional. A partir da realidade que verificamos na mídia, em que poucas redes oficiais de ensino acatam a lei do piso salarial do professor, verificar que a carga horária de planejamento é respeitada na rede estadual do Ceará é promissor. Dá esperança de que políticas voltadas para a melhoria da qualidade do ensino público estão realmente sendo desenvolvidas. Nesse contexto, Libâneo (2002) argumenta que

> O planejamento do ensino deve começar com propósitos claros sobre as finalidades do ensino na preparação dos alunos para a vida social: que objetivos mais amplos queremos atingir com o nosso trabalho, qual o

> significado social das matérias que ensinamos o que pretendemos fazer para que meus alunos reais e concretos possam tirar proveito da escola, etc. (LIBÂNEO, 2002, p.5).

As observações surgem como um meio de integrar o estagiário no contexto educacional da sala de aula, pois o mesmo pode analisar de que maneira as atividades de um docente experiente acontecem, e a partir disso o graduando adquire saberes que são relevantes para o entendimento da prática profissional, portanto essa atividade é indispensável para o conhecimento da profissão. Assim, Carvalho (2012) menciona a importância de uma maior integralização das atividades docentes e da gestão escolar no que se refere à formação dos licenciandos na perspectiva de superar uma visão fragmentada do contexto escolar como prática pedagógica.

A partir das observações das aulas da professora orientadora do estágio verificamos que na maioria das vezes há a utilização de aulas teóricas, utilizando o livro didático como recurso mais empregado. Contudo, a mesma também utiliza aulas práticas no laboratório de Biologia. Os alunos demonstram grande interesse por essas atividades, o que revela a importância das aulas práticas nas escolas, no contexto da motivação para a aprendizagem de ciências e uma vez que podem ser usadas como subsídios na complementação das aulas teóricas, de maneira a satisfazer as perspectivas de aprendizagem dos alunos, pois notamos o quanto essa metodologia chama a atenção dos estudantes do ensino fundamental.

> As aulas práticas são, sem dúvida, uma oportunidade para os alunos aplicarem os conhecimentos obtidos nas aulas teóricas e também para facilitar a compreensão dos conteúdos nos casos de maior dificuldade de aprendizagem. Podem também ajudar no desenvolvimento de conceitos científicos, além de permitir que os estudantes aprendam como abordar objetivamente o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas complexos (LUNETTA, 1991 *apud* LEITE; SILVA; VAZ, 2008, p. 3).

Outro fato que nos chamou a atenção e que infelizmente aconteceu com frequência foi o “cuidado” da professora com o escasso material consumível do laboratório. Assim que os alunos adentraram o espaço do laboratório, ouvimos frases do tipo: “não toquem em nada”. É notória a grande curiosidade que o espaço do laboratório desperta nos alunos que tem oportunidade de conhecê-lo e frequentá-lo, alguns desejam manusear os

materiais lá existentes e ficar mais tempo. Interpretamos esse cuidado como o reflexo da falta de recursos destinados às escolas para ampliação dos laboratórios e, quando se recebe algum recurso, é em quantidade mínima, suficiente apenas para repor parte do material utilizado, o que se reflete na carência vivida por essas escolas.

Para a finalização das atividades de estágio, realizamos a etapa da regência em sala, que nos permitiu vivenciar de forma mais abrangente o exercício da profissão. Organizamos, com a anuência da professora orientadora do estágio e do professor da disciplina, as regências em dupla, o que contribuiu significativamente para a elaboração e execução de propostas mais eficazes e que permitiram às estagiárias refletirem sobre os processos que foram utilizados, no sentido de buscar uma ressignificação de suas próprias práticas, pois acreditamos que "a questão da qualidade do ensino não será adequadamente enfrentada sem que preliminarmente se enfrente a questão da formação do professor" (AZANHA, 1998, p.50).

Trabalhamos com os seguintes conteúdos: massa, volume e densidade, estados físicos da matéria, mudanças do estado físico, substâncias puras e misturas e separação de misturas. O modelo de aula utilizado foi à expositiva dialogada, no qual utilizamos os seguintes recursos didáticos: pincel, quadro branco e livro didático. Utilizamos duas estratégias avaliativas: debates sobre os temas abordados e aplicação de questionários elaborados pelas próprias estagiárias. Constatamos que houve alguns alunos que estavam inquietos, no entanto, conseguimos que a maioria prestasse atenção na aula e questionasse sobre as dúvidas pertinentes ao conteúdo ministrado. Nesse sentido, esse momento foi encarado como de investigação, oferecendo elementos para reflexão acerca de nossa trajetória formativa docente. Desta maneira, Lima (2012, p. 31) esclarece que

> O Estágio com pesquisa é, por excelência, um espaço de reflexão sobre a carreira docente. É o momento de rever os conceitos sobre o que é ser professor, para compreender o seu verdadeiro papel e o papel da escola na sociedade. É hora de começar a pensar na condição de professor sempre na perspectiva de aprendiz da profissão. É hora de começar a vislumbrar a formação contínua como elemento de realimentação dessa reflexão.

Desta maneira, a formação inicial de professores, em especial para o ensino de Ciências Naturais, deve ser capaz de formar um indivíduo crítico, com capacidade de pensar, de aprender e refletir sobre suas próprias práticas, de utilizar o meio em que está inserido para

a disseminação da informação e do conhecimento e de seu potencial cognitivo e social diante das questões triviais com as quais os mesmos irão se deparar na constante caminhada pela busca do ensino que inventa e se reinventa constantemente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através de todas as experiências vivenciadas no Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental (ESEF) pôde-se perceber que as atividades realizadas contribuem de maneira significativa para a formação do licenciando, uma vez que possibilita uma aproximação do mesmo com sua prática docente.

Portanto o estágio supervisionado representa um meio de articulação da prática docente com os conhecimentos teóricos estudados no curso de graduação, enriquecendo a formação dos licenciandos através das vivências no contexto de sala de aula, espaço em que futuramente irão atuar. Desta maneira, o estágio proporciona um primeiro contato do futuro professor com seu respectivo ambiente de trabalho, favorecendo a (re)construção de conhecimentos através de uma ação concreta que possibilite preparar o futuro profissional para compreender as estruturas de ensino e consequentemente de sua própria prática.

As atividades desenvolvidas durante o percurso da disciplina, tais como o primeiro contato com a escola, através da realização do diagnóstico, as observações e regências foram substancialmente relevantes, pois permitiram em conjunto que o estágio se tornasse uma ferramenta de associação entre teoria e prática. A insegurança, o medo, e a falta de prática são alguns dos maiores desafios enfrentados e que por vezes dificultam a visualização por parte dos alunos de que essas dificuldades são aspectos a serem superados no e através do exercício docente, da apropriação da teoria e da prática pedagógica. Nesse sentido, o estágio propicia aos licenciandos uma aproximação com a realidade docentes (re)construindo a partir destas relações sua identidade profissional.

Sendo o estágio uma atividade que proporciona a experimentação da profissão, ele é o lócus privilegiado em que os alunos poderão perceber que o conhecimento se consolida através da somatória das fundamentações teóricas e sua aplicação na prática, no qual irão (se) questionar, problematizar os contextos, interpretar a realidade e se reconhecer como futuros docentes. Desse modo, a disciplina de ESEF, propiciou conhecer, em uma abordagem mais prática o exercício docente, através de relevantes experiências vivenciadas durante o planejamento e a execução das atividades. Desta maneira, concluímos que o estágio foi uma

importante ferramenta na construção de nossa identidade profissional e um relevante subsídio em nossa formação inicial para a docência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZANHA, José Mário Pires. Comentários sobre a Formação de Professores em São Paulo. **Formação de Professores**. – São Paulo: Fundação Editora da UNESP, 1998.

BRASIL. Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002. **Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Brasília: DF, 2002a.

_____. Resolução CNE/CP nº 2, de 19 de fevereiro de 2002, **Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior**. Brasília: DF, 2002b.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Os estágios nos Cursos de Licenciatura**. Coleção Ideias em Ação. São Paulo; Cengage Learning, 2012.

IMBERNON. F. **Formação Docente e Profissional**: formar-se para a mudança e a incerteza. 7. ed. São Paulo, Cortez, 2009.

JANUARIO, Gilberto. O Estágio Supervisionado e suas contribuições para a prática pedagógica do professor. In: **Seminário de História e Investigações de/em aulas de matemática**, 2, 2008, Campinas. Anais: II SHIAM. Campinas: GdS/FE-Unicamp, 2008. v. único. p.1-8.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática:** velhos e novos temas. [s.l]: Edição do Autor, 2002. p.5.

LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e aprendizagem da profissão docente.** Brasília: Liber livro, 2012.

LUNETTA, Vincent N. Actividades práticas no ensino da Ciência. In: LEITE, Adriana Cristina Souza; SILVA, Pollyana Alves Borges; VAZ, Ana Cristina Ribeiro. **A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos**: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II. *Ensaio-Pesquisa em Educação em Ciências*, n. 7, p. 1-16, 2008.

PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. **Professor reflexivo no Brasil**: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2006.

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

PORLÁN, R.; MARTÍN, J. **El diario del profesor**: um recurso para investigación em el aula. Díada: Sevilla, 1997.

SANTANA, Isabel Cristina Higino. O Estágio Supervisionado num curso de Ciências Biológicas: reflexões de uma professora em formação. In: **Vozes da FACEDI:** Reflexões, Experiências e Perspectivas em Educação. Fortaleza: Ed UECE, 2010.

SISTEMÁTICA FILOGENÉTICA E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: ANÁLISE DA LINGUAGEM DE ARTIGOS DA REVISTA *SCIENTIFIC AMERICAN BRASIL*

Pedro Henrique Ribeiro de Souza (ISERJ/ CEFET-RJ) Marcelo Borges Rocha (CEFET-RJ)

RESUMO

Este trabalho analisacom quelinguagem artigos de Divulgação Científica (DC) abordam a Sistemática Filogenética em seus textos. A DC é utilizada em atividades pedagógicas para contextualizar os conteúdos trabalhados, relacionando-os com o cotidiano do aluno. A Sistemática Filogenética é um método rigoroso para a construção de filogenias e o atual paradigma da classificação biológica, apesar de ser rara no Ensino de Biologia. Foram selecionados 15 artigos da versão *online* da Revista *Scientific American Brasil*, encontrados por palavras-chave relacionadas à temática analisada. Verificou-se que há equilíbrio entre os artigos que apresentam uma linguagem mais elaborada e aqueles que trazem um texto de entendimento mais fácil, com vocabulário simplificado e uso de analogias e metáforas.

PALAVRAS-CHAVE: Divulgação Científica; Sistemática Filogenética; Ensino de Biologia

1. DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

A Divulgação Científica (DC) vem recebendo uma atenção especial, devido às revoluções científicas dos últimos séculos, cujo avanço tecnológico e impacto social alteraram o cotidiano da maioria das pessoas. Para Loureiro (2003), a geração e transferência de informação de qualquer área científica compõem o que chamamos de comunicação ou difusão científica. Esta, de acordo com o público-alvo e a linguagem empregada, subdivide-se em duas partes: a disseminação científica, destinada para os especialistas, e a divulgação científica, "voltada à circulação de informação em ciência e tecnologia para o público em geral" (LOUREIRO, 2003, p. 90).

Bueno (2010) emprega o termo comunicação científica como sendo a "transferência de informações científicas, tecnológicas ou associadas a inovações e que se destinam aos especialistas em determinadas áreas do conhecimento" (BUENO, 2010, p. 2). O autor ratifica a diferença entre a comunicação científica e a divulgação científica no que diz respeito ao público. Enquanto na primeira os leitores estão familiarizados com os conceitos científicos, na segunda "ele (...) não tem, obrigatoriamente, formação técnico-científica que lhe permita, sem maior esforço, decodificar um jargão técnico ou compreender conceitos que respaldam o

processo singular de circulação de informações especializadas" (*idem*, p. 2). Para o autor, a função primordial da DC é "democratizar o acesso ao conhecimento científico e estabelecer condições para a chamada alfabetização científica" (*idem*, p. 5). Assim, contribuiria para incluir os cidadãos em debates sobre temas específicos da ciência que podem impactar em suas vidas e trabalho. Isto seria possível porque o divulgador está encarregado de "traduzir" os saberes científicos para o público leigo, articulando-se com outros discursos, como o pedagógico, a fim de tornar acessíveis tais conhecimentos (ALFERES & AGUSTINI, 2008).

Orlandi (2001) caracteriza o discurso da Divulgação Científica como um discurso a parte, sendo formado pela união dos discursos científico, jornalístico e cotidiano. A autora aponta para a ocorrência de uma "metaforização" dos discursos científico e jornalístico na relação com o cotidiano, necessária para reduzir o uso excessivo de terminologias científicas, o que torna o discurso da Divulgação Científica eficaz.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) recomendam a incorporação de uma variedade de textos informativos como fontes alternativas de conhecimento, além do livro didático, pois cada um destes possui estrutura e finalidade próprias. Nesta variedade, enquadram-se enciclopédias, livros para-didáticos, artigos de jornais e revistas, folhetos de campanhas de saúde, de museus, textos da mídia informatizada, etc.(BRASIL, 2000).Estes textos são imprescindíveis no Ensino de Ciências, pois apresentam aos alunos uma maior diversidade de informações, além de possibilitar o desenvolvimento de habilidades de leitura, o domínio de conceitos, formas de argumentação e elementos da terminologia científica (MARTINS *et al.*, 2001).

O uso de textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências constitui-se uma prática marcante e gera discussões em diversos artigos encontrados na literatura. Em comum, estes trabalhos estabelecem a importância dos textos como

> motivadores ou estruturadores da aula, organizadores de explicações, desencadeadores de debate e contextos para a aquisição de novas práticas de leitura, estabelecendo relações com o cotidiano dos alunos, ampliando seu universo discursivo e permitindo ressaltar aspectos da natureza da prática científica. (MARTINS *et al.*, 2004, p. 95)

Rocha (2010), em pesquisa realizada com professores de ciências do Ensino Fundamental, constatou a importância da Divulgação Científica ao contextualizar o conteúdo trabalhado e ao possibilitar aos alunos o acesso a informações que contribuem para a formação de cidadãos críticos e conscientes de seu papel na sociedade. O autor destaca, ainda, que o trabalho com tais textos possibilita

> (I) a reflexão, a interação e a interpretação dos fatos, facilitando o processo de reelaboração das informações pelos alunos, o que é fundamental para construção do conhecimento; (II) a ampliação da visão de mundo do aluno, na medida em que permite a discussão e a troca de opiniões a respeito dos fatos apresentados; (III) a ampliação do universo lexical e da competência linguística do aluno; (IV) a vinculação dos conteúdos curriculares à realidade, fazendo com que o aluno perceba o sentido e a aplicabilidade do que aprende na escola e (V) o desenvolvimento do hábito de leitura, seja por prazer ou por necessidade de buscar informações. (ROCHA, 2010, p. 32)

Para Gonçalves *et al.* (2011), o uso pedagógico de recursos midiáticos na sala de aula requer preparo do professor, face aos múltiplos significados dos conteúdos, assim como aos eventuais erros de informação. De forma geral, as publicações de DC não apresentam o objetivo claro de tornar os leitores mais competentes em uma área do saber (GRILLO, *et al.*, 2004). Embora seu conteúdo informativo contribua para a aquisição de conhecimento em determinada área, os textos de DC não possuem os mesmos objetivos pedagógicos de um livro didático (ROCHA, 2010). A apropriação destes textos para efeitos de ensino não pode ser automática, sendo necessário: estabelecer conexões entre o que abordam e os conteúdos curriculares; entender o funcionamento destes textos em cada contexto; e de que maneira estes textos são selecionados e adaptados para o uso em sala de aula, processo que envolve atividades de reelaboração discursiva dos mesmos (MARTINS *et al*., 2001).

2. SISTEMÁTICA FILOGENÉTICA

A Sistemática Filogenética surge a partir dos anos 1950, sendo desenvolvida pelo entomólogo alemão WilliHennig, com a publicação de sua principal obra,*PhilogeneticSystematics*, (HULL, 2001; AMORIM, 2002).O objetivo do estudo desta área da Biologia consiste na identificação das relações de parentesco pela reconstrução da filogenia dos seres vivos. As classificações biológicas devem se basear em grupos monofiléticos, também denominados grupos ‘naturais’, isto é, conjuntos de seres vivos que apresentam ancestrais comuns e exclusivos(AMORIM, 2002, p. 95).

Para tal, há de se verificar a existência de homologias (estruturas que apresentem a mesma origem) e se estas correspondem a estruturas primitivas (plesiomorfias) ou derivadas (apomorfias). Se corresponder a uma característica apomórfica exclusiva de um grupo, o grupo é denominado monofilético, pois apresenta um ancestral comum, o primeiro a apresentar esta novidade evolutiva. Estes grupos, considerados naturais, recebem um nome cientificamente válido e assumem uma posição hierárquica, o que não ocorre com os grupos não monofiléticos (AMORIM, 2002).

A Sistemática Filogenética tornou-se a forma de classificação vigente a partir dos anos 1950 e 1960, ao se basear nestas relações de parentesco entre os grupos de seres vivos. Entretanto, o ensino da classificação dos seres vivos permanece associado ao sistema de classificação proposto por Lineu, em seu *SystemaNaturae*, de 1758. Baseado em um pensamento que nega as relações evolutivas entre as espécies, talsistema é obsoleto e incoerente a uma visão mais integradora da Biologia (GUIMARÃES, 2005; LOPES *et al.*, 2008). Apesar disto, verifica-se que o ensino da classificação biológica, no âmbito da Educação Básica, recebe forte influência da Sistemática Filogenética,seja em propostas para se trabalhar o tema nos cursos de formação de professores ou na sala de aula da Educação Básica, além de orientações curriculares e análises de livros didáticos (*e.g.* SCHRAGO *et al*., 2001; GUIMARÃES, 2005; SANTOS & CALOR, 2007; SOUZA, 2011).

Este trabalho tem como principal objetivo identificar a linguagem utilizada por artigos de DC publicados pela versão *online* da Revista *Scientific AmericanBrasil*, com o intuito de verificar de que forma a Sistemática Filogenética é abordada nestes artigos, seja com o uso de terminologias científicas pertinentes à área ou com explicações que permitem o entendimento do assunto por um leigo.

3. METODOLOGIA

A Revista *Scientific American Brasil* foi escolhida por publicar textos escritos por jornalistas e por cientistas (SÉRIO & KAWAMURA, 2008) e por apresentar uma linguagem mais elaborada, com uso de termos específicos pertinentes ao assunto explorado, o que pode dificultar a leitura feita por um leigo (CARVALHO, 2010).

No menu da versão *online* da revista, encontra-se disponível uma caixa de busca, que possibilita uma rápida consulta de artigos pelo uso de palavras-chave. Com o intuito de encontrar artigos que estivessem diretamente associados à temática de pesquisa – Sistemática Filogenética – fez-se uma busca utilizando as seguintes palavras-chave: “Sistemática”; “Filogenética”; “Filogenia”; “Cladograma”; “Taxonomia” e “Classificação”.Os 15 artigos selecionados foram codificados para facilitar sua referenciação ao longo deste trabalho. A numeração dos códigos segue a ordem de publicação dos mesmos, do mais antigo ao mais recente (ver **Tabela 1**).

Tabela 1: Resumo das principais informações de cada artigo.

Código	Título	Autores	Edição e data de Publicação
A01	A Evolução dos Gatos	Stephen J. O`Brien e Warren E. Johnson	Edição 63 – ago/2007
A02	Colombo levou a sífilis para a Europa?	Não identificado	16 de janeiro de 2008
A03	O que há com nomes em latim?	Steve Mirsky	Edição 69 – fev/2008
A04	Somos únicos? Biologia, cultura e humanidade	Francisco M. Salzano	Edição 71 – abr/2008
A05	O admirável mundo das cobras-cegas	Carlos Jared e Marta Maria Antoniazzi	Edição 78 – nov/2008
A06	Ferreiros da Mata Atlântica	André Pinassi Antunes e Célio F. B. Haddad	Edição 83 – abr/2009
A07	Parceiro de Charles Darwin	Margherita Anna Barracco e Cezar Zillig	Edição 84 – mai/2009
A08	O universo luminoso dos fungos bioluminescentes	Ricardo Braga-Neto e Cassius V. Stevani	Edição 86– jul/2009
A09	Ardi tinha características humanas?	Katherine Harmon	08 de dezembro de 2009
A10	As raízes mais profundas da vida	Alexander S. Bradley	Edição 92 – jan/2010
A11	Pessoas que transmitiram o HIV podem ser identificadas por testes de DNA	Katherine Harmon	Edição 102 – nov/2010
A12	Tentando salvar os diabos-da-tasmânia	Katherine Harmon	05 de julho de 2011
A13	O Brasil e suas Aves	Pedro F. Develey, Fabio Olmos e Vagner Cavarzere	Edição 110 –jul/2011
A14	O que é uma espécie?	Carl Zimmer	Edição 111 – agosto/2011
A15	Novas espécies de anfíbios	Helio Ricardo da Silva & Ricardo Alves-Silva	28 de outubro de 2011

Os artigos foram classificados com relação à complexidade da linguagem utilizada no corpo textual, em especial pela sua densidade lexical. Como todos se revelaram claros e objetivos de acordo com a temática escolhida por cada autor, adotou-se o vocabulário como parâmetro para determinar se os artigos possuem linguagem mais elaborada,com grande quantidade de termos e expressões de cunho biológico/científico próprias dos Ensinos Médio

e Superior, ou uma linguagem mais simplificada, com explicações destes termos,facilitando a leitura por um leigo.

4. RESULTADOS

Os artigos A01, A02, A04, A07, A08, A09, A10 e A12 possuem linguagem considerada elaborada, sendo mais indicados para leitores que tenham concluído o Ensino Médio. O artigo A01 é um forte exemplo disso, com termos como marsupiais, placentários, linhagens, migrações, análises genéticas, noções de eras geológicas, “relógios moleculares”, cromossomos X e Y e mitocôndrias. No artigo A02, que trata da origem da sífilis, a linguagem se apresenta em momentos de complexidade ligados a área de patologia, com termos como virulentos, epidemiológicas e patógeno, por exemplo. O artigo A04 apresenta termos de cunhos genético, evolutivo e antropológico: inserções, deleções, regiões homólogas, cromossomos, genomas, hibridação e linhagens.

O artigo A07 alterna trechos nos quais explica, de forma clara e didática, os termos científicos utilizados, com trechos sem estas explicações. A seguinte passagem ilustra o primeiro caso:

> “Cabe ressaltar que o uso de caracteres adquiridos compartilhados (conhecidos hoje por sinapomorfias) para mostrar relações filogenéticas (evolutivas) entre espécies vivas de crustáceos foi uma grande inovação introduzida por Müller. Os diagramas de ramos que ele utilizou, hoje conhecidos como cladogramas por agruparem os organismos e seus ancestrais comuns em clados, e tão utilizados em árvores filogenéticas, já haviam sido propostos por Müller um século antes da teoria cladística, proposta por WilliHennig.” (A07, 12º parágrafo)

O artigo A08 utiliza grande número de termos científicos, embora apresente explicações sucintas e claras para estes, como: como espécies simpátricas (“espécies que ocorrem na mesma região”); micélio (“corpo vegetativo, responsável pelo forrageio, obtenção de alimento e crescimento”), corpo de frutificação (“cogumelos que asseguram a reprodução sexuada e a dispersão dos esporos”), saprófita (“alimenta-se de matéria orgânica morta de origem vegetal, como folhas, gravetos e troncos”), polifilético (“representados por algumas linhagens que, em certos casos, evoluíram de forma independente em relação à emissão de luz”) e função aposemática (“função de alertar os predadores de suas defesas”). Em outros trechos, no entanto, estes termos científicos não foram elucidados: “Todas as emissões de luz em fungos são esverdeadas, com comprimento de onda em torno de 530 nanômetros”; “assim como novas substâncias bioativas em extratos dos cogumelos, o desenvolvimento de

bioensaiosecotoxicológicos, a biorremediação de solos contaminados e a biodegradação de resíduos industriais".

O artigo A09 possui uma linguagem extremamente elaborada, com uso intenso de termos e nomes científicos em todo o seu corpo textual. Ao falar das características do fóssil Ardi e de sua posição na evolução humana, detalha de forma minuciosa aspectos morfológicos dos esqueletos dos organismos citados. Em certos trechos, existe a explicação destes nomes, como no seguinte caso:

> "Assim, é proposto que o fóssil pode realmente ser um Hominina primitivo (nomenclatura, sempre em mudança, para o grupo que geralmente compreende os humanos modernos e nossos parentes próximos já extintos; também chamado, por White et al. [sic], de hominídeos – embora agora essa última denominação inclua com frequência os grandes primatas)." (A09, 4º parágrafo)

Em outras passagens do texto, é possível visualizar outras explicações para terminologias científicas, como ilustrado a seguir: "muito do debate sobre o *Ardipithecus* gira em torno de como se encaixam os ossos de seus membros inferiores – em particular, a posição de seu ílio lesionado (a parte superior da pélvis, parecida com uma asa de borboleta)"; "que resultou em algo muito parecido com um australopitecíneo (grupo que inclui 'Lucy', o *Australopithecus* de 3,2 milhões de anos, assim como um *Paranthropus* de 2,7 milhões de anos)"; "os autores descrevem o *Ardipithecus* como um 'bípede facultativo': aquele que pode andar com as duas pernas, se assim for primordial (para, por exemplo, carregar algum objeto nos braços), mas não é necessariamente propenso a isto".

O artigo A10 também se propõe a explicar palavras e expressões científicas mais complexas, porém permanece apresentando uma leitura difícil para um leigo, como comprova o seguinte trecho, destinado a explicar um fenômeno geológico:

> "O manto consiste primordialmente numa rocha chamada peridotito, que revelou ser a chave para a distinta composição química de Lost City. Ao entrar em contato com a água, o peridotito passa por uma reação química denominada serpentinização. À medida que a água marítima penetra nas profundezas do maciço, o peridotito é transformado em serpentinita e a água infiltrada torna-se mais alcalina em decorrência dessa reação." (A10, 9º parágrafo)

O artigo A12 apresenta momentos com diversas expressões ligadas a pesquisas na área de Biologia Molecular, dificultando a leitura do texto, como mostra a seguinte passagem:

> "Dessa forma, os cientistas descobriram que eles compartilham cerca de 47% de sua variabilidade genética; especificamente têm em comum muitos dos chamados polimorfismos de nucleotídeo único, mutações genéticas, com

> frequência, utilizadas para avaliar o nível de relação entre os animais." (A12, 5º parágrafo)

Os artigos A03, A05, A06, A11, A13, A14 e A15 possuem uma linguagem simplificada, de fácil entendimento, porém com poucos trechos que poderiam apresentar maior dificuldade. O artigo A03 apresenta um texto simples e bem humorado, fazendo uso de exemplos inusitados para explicar a nomenclatura binomial e latinizada de Lineu, como os personagens de desenho animado Papa-léguas e Wile E. Coyote, o nome de Lineu (usando as diversas formas com as quais é escrito: Carl Linné, Carl vonLinné, CarolusLinnaeus e CaroliLinnaei) e o apelido da maior parte da população americana: *Boobus americanos*. Porém, ao fazer uso de nomes científicos sem citar os nomes vulgares, o que faz parte do humor do texto, o artigo pode apresentar certa dificuldade, como no trecho destacado a seguir:

> "Entre os muitos comentários enérgicos sobre o *H. sapiens*, está o de que 'um idealista é alguém que, sabendo que uma rosa cheira melhor que um repolho, conclui que ela também dará uma sopa melhor'. E, na verdade, misturando qualquer uma das numerosas espécies do gênero *Rosa* com*Brassicaoleracea* do grupo *Capitata*, fica ainda mais aloprado (*Bertholetia excelsa*) em latim." (A03, 4º parágrafo)

Neste caso, *Brassicaoleracea*, grupo *Capitata*, é o nome científico do repolho e *Bertholletia excelsa* da castanha-do-pará, cuja tradução para o inglês é *nut*, mesma palavra utilizada para "idiota", o que resultou em um trocadilho que não é entendido por quem lê o texto em outro idioma que não seja o inglês.

O artigo A05 faz uso, de forma bem clara e didática, de termos próprios da Biologia e da Paleontologia, como neste trecho do terceiro parágrafo: "Os registros mais antigos datam da era Paleozóica, no período Devoniano, há mais de 360 milhões de anos." Neste outro trecho, do sexto parágrafo, alguns detalhes morfológicos das cobras-cegas podem ser compreendidos pelo contexto, não impedindo que um leigo possa entendê-lo: "No entanto, compensando a falta de visão – perfeitamente dispensável no ambiente em que vivem – são os únicos vertebrados munidos de tentáculos, órgãos mecano e quimiotácteis".

O artigo A06 também mostra ser bem didático, descrevendo muito bem os organismos envolvidos na pesquisa e os detalhes de seus resultados, como revela a seguinte passagem:

> "Genericamente, podem ser denominados simplesmente sapos, mas os zoólogos costumam se referir aos sapos, como aquelas espécies terrestres, em geral grandes e que apresentam pele rugosa e duas glândulas de veneno desenvolvidas atrás dos olhos. As rãs também são terrestres, de tamanho variável e têm a pele mais lisa que os sapos. Já as pererecas são animais delgados, arborícolas, e para isso têm discos adesivos arredondados nas pontas dos dedos que permitem escalar a vegetação." (A06, 2º parágrafo)

O artigo A11 possui linguagem simples, apenas omitindosignificados de certas expressões, como “análise filogenética” e “caminho reverso da mutação viral”. O artigo A13 possui linguagem clara, explicando de forma didática e, em alguns momentos, com certa dose de humor, a respeito de aspectos ligados à Sistemática e à Evolução das aves, como ilustra o seguinte trecho:

> “Pelo menos essa é a história que a maioria conhece. O que alguns não sabem é que um grupo de dinossauros carnívoros, bípedes e ágeis aparentado do famoso velociraptor[sic] deu origem a animais que estão entre nós até hoje. Toda vez que vir um pombo na rua, um frango em seu prato ou qualquer outra ave, você pode dizer que está diante de um descendente dos dinossauros.” (A13, 2º parágrafo)

O artigo A14 possui texto bastante didático, pois faz o uso de muitos exemplos para mostrar as vantagens e desvantagens de cada conceito de espécie, inclusive do filogenético. Não usa conceitos específicos da Sistemática Filogenética, embora seja possível reconhece-los, como foi dito na seção anterior, ao descrever de que forma esta corrente da Biologia define espécie, como mostra o seguinte trecho:

> “Organismos aparentados têm características comuns porque compartilham o mesmo ancestral. Humanos, girafas e morcegos, todos descendem de mamíferos mais antigos e, consequentemente, todos apresentam pelos e glândulas mamárias. Dentro dos mamíferos, os humanos partilham um ancestral comum com os outros primatas, do qual herdaram outras características como olhos na posição frontal. Dessa maneira podemos descobrir grupos cada vez menores até chegarmos a uma escala em que não podem mais ser subdivididos. Estes, de acordo com o conceito filogenético, são as chamadas espécies” (...) (A14, 20º parágrafo)

O artigo A15, também de linguagem clara e objetiva, é bem didático ao expor o trabalho dos taxonomistas, sem fazer uso de muitos termos e expressões científicas mais restritas, apenas usando alguns nomes científicos, como ilustra a passagem a seguir:

> “Nosso achado tem algumas características peculiares. Por exemplo, descobrimos esta nova espécie com o auxilio da ferramenta de mapas eletrônicos Google Earth. Buscávamos encontrar lugares novos onde pudéssemos examinar, no campo, as bromélias (*Alcantareaimperialis*) onde outra espécie semelhante de pererecas, *Scinax v-signatus*, habita, reproduz e cria seus girinos.” (A15, 2º parágrafo)

Os artigos A01, A03, A04, A05, A10 e A14 utilizaram analogias e metáforas nos seus textos, como recurso narrativo para tornar mais fácil o entendimento de determinados conceitos científicos. No entanto, apenas os artigos A05 e A14 lançaram mão destas ferramentas para esclarecer termos e expressões referentes à Sistemática Filogenética.

O artigo A05 usa uma analogia ao considerar as semelhanças estruturais entre os diferentes grupos de vertebrados, como mostra este trecho: “Pode-se afirmar que esses tipos de vertebrados são ‘variações sobre o mesmo tema’.” Considera-se esta analogia simultaneamente como sinapomorfia, significando a característica que agrupa todos estes animais, e como plesiomorfia, se considerarmos que é a condição anterior às autapomorfias que cada grupo de vertebrado adquire.

O artigo A14 apresenta diversos trechos com uso de analogias e metáforas, como mostrado a seguir: “Preferimos chamá-la de *Canis soup*, diz Bradley White, da Universidade de Trent, em Ontário”, onde *soup* (sopa, em inglês) refere-se a um grupo de espécies do gênero Canis, de aparente dificuldade para defini-las pelos taxonomistas. No seguinte trecho, apresenta o termo ‘tufo’ denotando um grande número de ramos saindo do mesmo ancestral, configurando casos de politomia:

> “A árvore apresentava apenas algumas ramificações longas, cada uma coroada por um tufo de ramos mais curtos. Eles examinaram o corpo dos rotíferos em cada tufo e descobriram que tinham formas similares. A diversidade dos rotíferos, em outras palavras, não era apenas obscura.” (A14, 30º parágrafo)

5. DISCUSSÃO

Há equilíbrio entre os artigos que apresentam uma linguagem mais elaborada, com um vocabulário mais complexo, e aqueles que trazem um texto de entendimento mais fácil. De certa forma, artigos com uma linguagem mais apurada são comuns em publicações da *Scientific American Brasil* (CARVALHO, 2010). Isto motivou o uso da revista para esta pesquisa, o que foi corroborado pelos resultados, pois os conceitos diretamente citados estavam presentes em artigos de linguagem mais elaborada, como A04, A07, A08, A10 e A12.

Existe equilíbrio também entre artigos que explicam os termos e aqueles que não os explicam, o que também foi encontrado por Kemper (2008) sobre textos ligados à Evolução, porém publicados pelas revistas *Superinteressante* e *Galileu*. Tal fato indica que os textos de Divulgação Científica não possuem finalidades didáticas, portanto não há preocupação em tornar o texto com vocabulário mais acessível para o público leigo. Outro aspecto importante para ser destacado está na linguagem dos artigos redigidos por cientistas, alguns apresentando de forma mais elaborada (A01, A04, A07, A08 e A10), como é esperado. No entanto, certos artigos apresentam linguagem mais simples (A05, A06, A13 e A15), o que pode revelar um

interesse maior de pesquisadores em tornar a ciência produzida nos laboratórios mais próxima do público leigo.

Por fim, deve-se reconhecer que é preciso dar continuidade a este tipo de pesquisa, pois, em primeiro lugar, não há na literatura nenhuma ocorrência de publicação relativa à abordagem da Sistemática tradicional e da Sistemática Filogenética em artigos de Divulgação Científica, conforme apontam Souza & Rocha (2012; 2013) e Souza (2013). É necessário não só avaliar o potencial didático destes artigos, mas também verificar qual o impacto gerado por estes artigos no processo de ensino-aprendizado.

REFERÊNCIAS

AMORIM, D. **Fundamentos de sistemática filogenética**. Ribeirão Preto: Holos, 2002.

ALFERES, S.; AGUSTINI, C. A Escrita da Divulgação Científica. **Horizonte Científico**, v. 2, n.1, p. 1-23, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental**. Brasília: MEC/SEF, 2000.

BUENO, W. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, Londrina, v. 15, n. esp, p. 1-12, 2010.

CARVALHO, C.P. Divulgação Científica nas revistas *Scientific American Brasil* e *Superinteressante*. **Informação & Informação**, Londrina, v. 15, n. especial, p. 43-55, 2010.

GONÇALVES, E.; CALDAS, G.; PECHULA, M. Mídia e Educação: reflexos sobre o uso pedagógico de textos de divulgação científica. In: Reunião Bienal da Red POP, 12., Campinas, 2011. **Anais...**Campinas: Unicamp, 2011.

GRILLO, S.; DOBRANSZKY, E.; LAPLANE, A. Mídia impressa e educação científica: uma análise das marcas do funcionamento discursivo em três publicações. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 24, n. 63, p. 215-236, 2004.

GUIMARÃES, M.A. **Cladogramas e Evolução no Ensino de Biologia**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista, Bauru. 2005.

HULL, D. L. The role of thories in biological systematics.**Studies in the History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences**, v. 32, n. 2, p 221-238. 2001.

KEMPER, A. **A Evolução Biológica e as Revistas de Divulgação:** potencialidades e limitações para uso em sala de aula. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de Brasília, Brasília. 2008.

LOPES, W.; FERREIRO, M.; STEVAUX, M.. Propostas Pedagógicas para o Ensino Médio: filogenia de animais. **Solta a voz**, v. 18, n. 1, p. 263-286, 2008.

LOUREIRO, J.M. Museu de ciência, divulgação científica e hegemonia. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 32, n. 1, p. 88-95, 2003.

MARTINS, I.; CASSAB, M.; ROCHA, M. Análise do processo de re-elaboração discursiva de um texto de divulgação científica para um texto didático. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, n. 3, p. 1-9, 2001.

MARTINS, I.; NASCIMENTO, T.; ABREU, T. Clonagem na sala de aula: um exemplo de uso didático de um texto de divulgação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 1, p. 95-111, 2004.

ORLANDI, E. Divulgação Científica e efeito leitor: uma política social urbana. In: _____. **Discurso e texto**. Formulação e circulação dos sentidos. Campinas: Pontes, 2001. p. 149-162.

ROCHA, M.B. Textos de divulgação científica na sala de aula: a visão do professor de ciências. **Revista Augustus**, v. 14, n. 29, p. 24-34, 2010.

SANTOS, C.M.D.; CALOR, A. Ensino de Biologia Evolutiva utilizando a Estrutura Conceitual da Sistemática Filogenética – I. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. 2, p. 1-8, 2007.

SCHRAGO, C.E.G.; COSTA, C.M.S.; FERREIRA, M.S. O estudo do método filogenético no Ensino Fundamental. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia (EREBIO), Niterói, 2001. **Anais**... Niterói: SBEnBIO, Regional RJ/ES, 2001.

SÉRIO, A.L.A.; KAWAMURA, M.R.D. As temáticas da ciência abordada na revista Scientific American Brasil. In: Encontro Nacional de Pesquisadores em Jornalismo, 6., São Paulo, 2008. **Anais**... São Paulo: SBPJor, 2008.

SOUZA, P.H.R. **A Sistemática Filogenética em livros didáticos de Ensino Médio de Biologia**. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências com ênfase em Biologia e Química). IFRJ, Rio de Janeiro, 2011.

SOUZA, P.H.R. **Análise da Sistemática Filogenética na Revista *Scientific American Brasil*.** Dissertação (Mestrado em Ciência, Tecnologia & Educação). CEFET-RJ, Rio de Janeiro, 2013.

SOUZA, P.H.R.; ROCHA, M.B. Divulgação Científica e Ensino de Biologia: análise da abordagem da Sistemática Filogenética em imagens de um artigo de Divulgação. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia (EREBIO), 6., Rio de Janeiro. **Anais**... Rio de Janeiro: SBEnBIO, Regional RJ/ES, 2012.

SOUZA, P.H.R.; ROCHA, M.B. Sistemática Filogenética e Divulgação Científica: análise da Revista Scientific American Brasil. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), 9., Águas de Lindóia. **Atas**... Águas de Lindóia: Abrapec, 2013.

CONTRIBUIÇÕES DA MONITORIA ACADÊMICA PARA O PROCESSO DE FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE DE LICENCIANDAS DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA FACEDI/UECE

Maria Gleiciane Barbosa (Faculdade de Educação de Itapipoca da Universidade Estadual do Ceará – FACEDI/UECE – Bolsista PIBID)
Maria Erli Oliveira Azevedo (Faculdade de Educação de Itapipoca da Universidade Estadual do Ceará – FACEDI/UECE – Bolsista PIBID)
Mário Cézar Amorim de Oliveira (Faculdade de Educação de Itapipoca da Universidade Estadual do Ceará – FACEDI/UECE)

RESUMO

A monitoria acadêmica pode caracterizar-se como uma estratégia de complementação da formação inicial potencialmente mobilizadora de saberes necessários à prática docente por propiciar uma relação cotidiana com docentes e discentes a partir da construção de situações de ensino-aprendizagem. O presente trabalho tem como objetivo apresentar relatos de experiências vivenciadas no contexto da monitoria acadêmica na disciplina de Histologia e Embriologia Animal Comparada, no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Educação de Itapipoca da Universidade Estadual do Ceará (FACEDI/UECE), nos anos de 2012 e 2013. Serão analisadas as possíveis contribuições de algumas atividades no processo de formação docente reflexiva das alunas-monitoras.

PALAVRAS-CHAVE: Monitoria acadêmica, Formação de Professores, Professor Reflexivo, Saberes Docentes.

INTRODUÇÃO

A monitoria acadêmica é uma importante estratégia que incrementa o processo de ensino-aprendizagem durante a graduação, uma vez que através da mesma é possível a aproximação com a realidade docente, o aprimoramento das práticas pedagógicas e o auxílio no processo de aprendizagem dos estudantes. O PROMAC (Programa de Monitoria Acadêmica), desenvolvido na Faculdade de Educação de Itapipoca da Universidade Estadual do Ceará (FACEDI/UECE) e do qual participaram as duas primeiras autoras desse texto, proporcionou significativas experiências docentes cujas contribuições à nossa formação inicial nos propomos a refletir no presente trabalho.

O referido programa fornece aos estudantes de graduação, especialmente àqueles dos cursos de licenciatura, a possibilidade de vivenciar situações de ensino-aprendizagem mediadas por um professor formador, o que pode ser fundamental para a construção de saberes da experiência (THERRIEN, 1997) a serem mobilizados na prática profissional, principalmente dos futuros docentes. Israel e Koppe (2009) constatam que a monitoria, em uma visão inovadora, pode oportunizar uma formação acadêmica contextualizada de acordo com o campo de atuação do aluno-monitor. Esse, por sua vez, dentro do contexto de ensino-aprendizagem, auxilia o professor orientador nas metodologias que serão aplicadas em sala de aula, conseguindo evidente ganho intelectual pessoal, propiciado através das trocas de conhecimentos com o professor, como também, com os estudantes com quem vai compartilhar as experiências da monitoria e colaborar na aprendizagem.

Uma vez no programa, o aluno-monitor desenvolve diversas habilidades, tanto intelectuais quanto sociais, podendo este dinamizar e contextualizar os conteúdos da disciplina que monitora, reconstruindo com os estudantes conhecimentos acerca dos assuntos abordados, ao mesmo tempo em que também adquire experiências positivas que auxiliam a lidar com a expectativa de se tornar um futuro profissional docente.

Observamos que o conhecimento, quando compartilhado, não se divide, multiplica-se, gerando uma série de benefícios a todos os envolvidos nesse processo. Nesse sentido, a monitoria acadêmica é uma atividade significativamente formativa, pois proporciona uma troca de saberes que dificilmente aconteceriam se esse processo não se desse dentro da universidade. Dessa forma, consideramos que essa experiência contribui substancialmente para uma formação inicial docente mais fundamentada, na perspectiva do professor reflexivo (PIMENTA, 1996; PIMENTA, GHEDIN, 2002), principalmente pela reflexão a partir do contato inicial com elementos práticos da futura profissão.

O presente trabalho caracteriza-se como um ‘relato de experiência’ e tem como objetivo apresentar algumas atividades e experiências vivenciadas durante o exercício da monitoria na disciplina de Histologia e Embriologia Animal Comparada na FACEDI-UECE, ocorrido durante os anos de 2012 e 2013. Sob a orientação da Profa. Norma Oliveira de Almeida, as vivências das duas primeiras autoras aconteceram em períodos diferenciados durante a graduação, o que enriqueceu as conversas e trocas de experiências entre os autores e a orientadora das atividades de monitoria sobre as contribuições dessas para o aprendizado das alunas-monitoras enquanto estudantes de licenciatura e consequentemente para sua formação inicial docente.

RELATO DA EXPERIÊNCIA

O EXERCÍCIO DA MONITORIA: A EXPERIMENTAÇÃO DO TRABALHO DOCENTE

As atividades desenvolvidas pelas monitoras se deram na disciplina de Histologia e Embriologia Animal Comparada, no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Educação de Itapipoca da Universidade Estadual do Ceará (FACEDI/UECE) nos anos de 2012 e 2013. As monitoras tiveram a mesma orientadora durante os dois respectivos anos e realizaram atividades semelhantes quanto à execução dos projetos. É importante destacar que a monitoria exercida no ano de 2012 foi de caráter voluntário, o que demonstra um grande interesse da monitora por uma formação mais adequada, enriquecida por novas experiências.

Depois que ocorre o processo seletivo, o PROMAC (Programa de Monitoria Acadêmica) promove o curso de capacitação dos monitores e professores orientadores, para que ambos possam compreender melhor os direitos e deveres de cada um, bem como, as propostas específicas do programa.

Durante a vigência da monitoria, foram desenvolvidas várias atividades com o auxilio da professora orientadora. Estas propostas visavam à facilitação do aprendizado dos alunos da disciplina. Como se tratava de uma disciplina extensa, possuindo seis créditos, a mesma era trabalhada em dois dias da semana e os conteúdos de Histologia e Embriologia eram vistos separadamente, mas sempre se traçando um paralelo entre ambos. Pensou-se em uma forma de facilitação dos conteúdos por se tratar de uma disciplina complexa, e para isso houve a elaboração de estudos dirigidos de cada capítulo trabalhado. As leituras dos conteúdos sempre eram sugeridas por parte da orientadora, para que estivéssemos sempre

prontas para sanar as eventuais dúvidas que surgissem no decorrer do processo de ensino-aprendizagem.

No que se refere às aulas de embriologia, foram desenvolvidos a confecção de modelos didáticos do desenvolvimento embrionário de diferentes animais, no qual houve o auxílio das monitoras. Outro método utilizado foi a aplicação de estudos dirigidos para a fixação de conhecimentos. Por sua vez, nas aulas de histologia, foram elaborados vários estudos dirigidos de acordo com o término de cada conteúdo trabalhado. Com o auxílio das monitoras, os estudantes elaboraram cartazes com quadros comparativos dos tecidos existentes, proporcionando melhoria na compreensão das principais semelhanças e diferenças entre os mesmos. Além disso, foram realizadas diversas aulas práticas no laboratório de Biologia (LABIO) da FACEDI/UECE, no qual havia a visualização de lâminas permanentes ao microscópio e desenho das mesmas. Realizou-se ainda a confecção de modelos didáticos pelos alunos da disciplina dos respectivos tecidos: epitelial, conjuntivo, muscular e nervoso. Como uma estratégia avaliativa, os modelos eram apresentados em um seminário ao final da disciplina.

As atividades desenvolvidas serviram de embasamento para a elaboração de trabalhos produzidos pelas monitoras e que foram expostos em encontros acadêmicos. Os trabalhos foram apresentados na semana universitária da UECE e tiveram como título: “Avaliação dos alunos sobre a metodologia de ensino abordada na disciplina de Histologia e Embriologia Animal Comparada na FACEDI/UECE” (Apresentado no XV Encontro de Monitoria Acadêmica da Universidade Estadual do Ceará - UECE) e “Confecção de modelos didáticos pelos alunos da disciplina de Histologia e Embriologia Animal Comparada na FACEDI-UECE: importância e contribuição.” (Apresentado no XVI Encontro de Monitoria Acadêmica da Universidade Estadual do Ceará - UECE), nos anos de 2012 e 2013 respectivamente.

Dessa maneira, as tarefas exercidas conjuntamente com a professora orientadora e com os alunos da disciplina foram de grande relevância, uma vez que proporcionaram estímulos ao aprendizado dos conteúdos específicos, troca de experiências e a valorização da prática docente. Portanto, consideramos que todas as ações propostas foram bastante significativas, uma vez que foi dado o apoio necessário aos estudantes que se sentiram motivados a buscar ajuda para tentar sanar dúvidas que surgiram em determinadas situações, além, é claro, do ganho intelectual e pessoal das alunas-monitoras.

DISCUSSÕES E REFLEXÕES

MONITORIA ACADÊMICA E FORMAÇÃO DOCENTE

O processo formativo dos estudantes de licenciatura requer subsídios que contribuam para o aperfeiçoamento das práticas e consequentemente para contribuir para uma formação adequada. A monitoria acadêmica surge como um diferencial na complementação da formação inicial dos docentes, em que eles podem vivenciar experiências que enriqueçam esse processo. Isso permite ir além dos tradicionais métodos de ensino, ultrapassando uma formação restrita a uma perspectiva mais tecnicista e partindo para a construção dinâmica e contextualizada de saberes específicos que possam ser mobilizados na prática docente (TARDIF, 2002) dos professores em formação inicial.

A monitoria acadêmica proporciona ao educando subsídios para que se obtenha êxito na futura atuação docente. Uma vez que o monitor, unindo teoria e prática, pode tornar-se autocrítico, um investigador da própria prática docente e responsável pelas demandas que possam surgir em sua área de atuação, observando suas limitações e habilidades. Com isso, o exercício da monitoria contribui não somente para uma boa formação acadêmica, mais para formar futuramente profissionais preparados e qualificados para atuar em situações sociais mais complexas. Dessa forma, há inúmeros benefícios, que vão além da atribuição de um título adquirido no ensino superior. O monitor que atingiu todos os requisitos durante a seleção para a vaga, tem a possibilidade, pelo fato de já ter cursado a disciplina, de auxiliar outros graduandos no processo de ensino-aprendizagem.

Por conseguinte, estamos de acordo com Lins *et al* (2009), quando diz que os conhecimentos que são adquiridos junto ao professor orientador e com os alunos com os quais detém tal experiência contribuem para o ganho intelectual e social do monitor de maneira que este visualize a monitoria não só como uma atividade curricular, mas como uma ação formadora, proporcionando um maior incentivo à docência por meio da integralização destes à formação teórico-prática. Esta oportunidade proporciona ao aluno o despertar para o interesse da docência, uma vez que há uma interação com outras turmas onde os ensinamentos adquiridos são de extrema importância, na medida em que há uma troca de conhecimentos possibilitando novas perspectivas acadêmicas.

Para Schneider (2006), as atividades da monitoria contribuem com o desenvolvimento da competência pedagógica do monitor na medida em que visa à apreensão e produção do conhecimento sendo, pois, uma atividade formativa. Desta maneira,

compreende-se que tal processo formativo possibilita ao licenciando um maior aprendizado durante sua formação, no qual o mesmo poderá desenvolver novas habilidades e competências na construção de sua identidade profissional.

Alinhado a essa perspectiva, Assis *et al* (2006) argumentam que a monitoria se configura como uma iniciativa relevante no ambiente universitário, pois tais atividades envolvem o desenvolvimento de ações que fortalecem a formação do aluno em diferentes dimensões, ao mesmo tempo em que lhe proporciona a possibilidade de ampliar o conhecimento, desenvolvendo suas habilidades e aptidões para o campo do ensino.

Faz-se necessário destacar a importante participação do professor orientador, uma vez que o mesmo auxilia o aluno-monitor no desempenho de suas atividades, para que este as desenvolva de maneira eficaz. Esta troca mútua de aprendizado estabelece um maior vínculo do licenciando com as práticas docentes, de maneira que essas atividades geram grandes benefícios ao discente no contexto de sua preparação para sua futura atuação como docente.

As orientações recebidas proporcionam desenvolver com mais afinco as atividades sugeridas, pois é possível desenvolver estudos e pesquisas na área de atuação. Verificamos que as sugestões dadas pela professora que orientou o processo de monitoria beneficiaram o aperfeiçoamento das atividades propostas e enriqueceram o nível de conhecimento das alunas-monitoras. Como também reconhecemos que as discussões com o professor da área de ensino de Biologia aprofundaram nossa visão acerca do trabalho docente na perspectiva de profissionais que investigam a própria prática e aprendem com e no exercício da docência.

MONITORIA ACADÊMICA COMO PRÁTICA INOVADORA E SUAS CONTRIBUIÇÕES NO PROCESSO FORMATIVO DO LICENCIANDO

A monitoria como subsídio na formação docente pode propiciar ao acadêmico monitor a oportunidade de desenvolver em seu campo de atuação vivências a serem requeridas no processo formativo na medida em que oportuniza o desenvolvimento intelectual e pedagógico, enriquecendo o conhecimento acadêmico e contribuindo para o desenvolvimento das competências e habilidades necessárias à formação.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB (Lei Nº 9.394/96) estabelece e legitima a importância das atividades de monitoria no processo de formação dos estudantes do ensino superior quando apresenta que

> Os discentes da educação superior poderão ser aproveitados em tarefas de ensino e pesquisa pelas respectivas instituições, exercendo funções de monitoria, de acordo com seu rendimento e seu plano de estudos (BRASIL, 1996, Art. 84).

Percebe-se, desse modo, a importância na efetivação de tais tarefas no ensino superior, o que permite que os estudantes vivenciem experiências conferidas pelas universidades para que estes venham a desenvolver uma formação mais adequada diante das exigências do seu futuro campo de atuação. Assim, a monitoria deve ser cada vez mais estimulada nas universidades, de maneira que possa ser experimentada e vivenciada como uma estratégia mais prática na graduação.

Perante todas as atividades e funções desempenhadas nesse período, torna-se indispensável avaliar e discutir a importância desse exercício no processo de ensino-aprendizagem dos demais acadêmicos e na vida profissional das alunas-monitoras. Tais atividades podem, como já argumentado anteriormente, desenvolver não só o intelecto do licenciando como também torná-lo um ser social mais crítico e reflexivo a partir das práticas docentes exercidas pelo mesmo.

É nesse sentido que o grande educador brasileiro Paulo Freire (2001) destaca que a prática docente mais crítica advém de pensamentos não errôneos e envolve a dinâmica entre o fazer e o refletir sobre o fazer, de maneira que a reflexão crítica sobre suas próprias práticas se torne um momento importante na sua formação. Assim, podemos conceber a monitoria como uma ferramenta de aproximação com a profissão docente que permite ao licenciando uma aproximação crítica e reflexiva com as práticas que permeiam o exercício da docência e que nem sempre estão presentes em sua formação inicial.

Nessa perspectiva, a formação deixa de ser meramente tecnicista e se reorienta através de caminhos metodológicos nos quais os estudantes participam mais ativamente dos saberes práticos do processo formativo. Isaia e Bolzan (2007) corroboram com essa perspectiva, ao indicar que

> A formação deixa de ser vista como um processo meramente operado por agentes externos, passando a envolver de forma inter-relacional: ações formativas desenvolvidas ou ativadas conscientemente pelos próprios professores ou futuros professores, [...] ações formativas a partir da integração com outros professores

> ou alunos em formação e, ainda, os contextos específicos nos quais a formação se desenvolve (p. 3).

Assim, é perceptível a grande importância das atividades de monitoria como práticas pedagógicas vivenciadas ainda na academia, a qual possui sua relevância na medida em que coloca o licenciando frente aos questionamentos que permeiam a profissão. Através dessas vivências é possível desempenhar com mais afinco o oficio da docência, uma vez que as experiências adquiridas servirão de base para atuações futuras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluímos, a partir de nossas experiências e da literatura científica da área, que a monitoria representa uma importante ferramenta de formação profissional, subsidiada pelo aparato pedagógico vivenciado durante as atividades realizadas, o que promove o enriquecimento da vida acadêmica do aluno-monitor, possibilitando por meio da relação cooperativa entre todas as partes envolvidas o aprimoramento da qualidade do ensino-aprendizagem.

Através de todas as experiências vivenciadas durante o período de vigência dessa prática, pode-se perceber que as atividades realizadas contribuíram de maneira significativa para a formação das alunas-monitoras, na medida em que permitiram nossa aproximação com a prática docente em uma perspectiva de investigação da e a partir dessa prática, e isso favorece a busca por novas metodologias de ensino ao passo que impulsiona o exercício da atividade docente, permitindo uma contínua associação entre teoria e prática.

Esta experiência acadêmica abre caminhos para novas perspectivas de formação, uma vez que possibilita ao licenciando acompanhar as práticas do professor orientador. Isto intensifica o ato formativo de maneira que este seja subsidiado por experiências inovadoras que tenham repercussão positiva na propagação de conhecimento do futuro licenciado. Diante do apresentado até então, torna-se necessário enfatizar que a monitoria como prática inovadora compactua com uma formação mais adequada de profissionais bem preparados para a atuação no seu campo de trabalho ao passo que traduz uma (res)significação das atividades pedagógico-acadêmicas do licenciando tornando-o autocrítico de suas próprias práticas.

A oportunidade de participar das atividades de monitoria é de extrema importância, pois proporciona ao aluno o despertar do interesse pela docência, como também

possibilitam novas perspectivas acadêmicas. É consenso que docência exige dedicação e muito estudo; diariamente surgem novos desafios e esse aprendizado adquirido durante a graduação contribui bastante para enfrentar novas possibilidades. Verificando que houve uma orientação docente de significativa relevância, foi possível desenvolver com êxito todas as atividades sugeridas, estimulando e enriquecendo cada vez mais o interesse pela docência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSIS, F. et al. Programa de Monitoria Acadêmica: percepções de monitores e orientadores. **Revista de Enfermagem da UERJ**, v. 14, n. 3, p. 391-397, 2006.

BRASIL, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB**. Nº 9.394/96.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: paz e Terra, 2001.

ISAIA, S. M. A. e BOLZAN, D. P. V. **Trajetórias formativas de professores que atuam nas licenciaturas**. In: IV Simpósio de Educação Superior: Desenvolvimento Profissional docente e I Fórum de pesquisadores em educação superior. UFSM, Santa Maria, 2007.

ISRAEL, Vera Lúcia e KOPPE, Soraia. **A monitoria como possibilidade de ampliação na formação acadêmica inovadora em fisioterapia**. In: IX Congresso Nacional de Educação-EDUCERE e III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia. PUC- PR, 2009.

LINS, L. F. et al. **A importância da monitoria na formação acadêmica do monitor**. In: Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFRPE, 9., Recife. Anais... Jepex: UFRPE, 2009. P. 1-2. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/ resumos/R0147-1.pdf>. Acesso em: 08 Abr. 2014.

PIMENTA, S.G. Formação de professores – saberes da docência e identidade do professor. **Revista da Faculdade de Educação**. V.22, nº2, p.72-89, 1996.

PIMENTA, S.G.; GHEDIN, E. (org.). **Professor reflexivo no Brasil**: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2002.

SCHNEIDER, M. S. P. S. Monitoria: instrumento para trabalhar com a diversidade de conhecimento em sala de aula. **Revista Eletrônica Espaço Acadêmico**, 5ª Ed. V. Mensal, p. 65, 2006.

TARDIF. M. **Saberes docentes e formação profissional.** Petrópolis: Vozes, 2002.

THERRIEN, J. A natureza reflexiva da prática docente: elementos da identidade profissional e do saber docente. **Revista Educação em Debate**, Nº33, p.5-10, 1997.

PETECO – UM PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DO PET – RELATO DE EXPERIÊNCIA

Maria Izabel Gallão (Departamento de Biologia Centro de Ciências/UFC)
Victorya Vieira Gois (Bolsista do PET Biologia UFC MEC/ SESu)
Filipe Rolim Farias (Bolsista do PET Biologia UFC MEC/ SESu)
Patrícia Bruna Leite Mendes (Bolsista do PET Biologia UFC MEC/ SESu)
Lilian Glória Xavier de Sousa (Bolsista do PET Biologia UFC MEC/ SESu)
Larissa Batalha Santos Silva (Bolsista do PET Biologia UFC MEC/ SESu)
Leonardo Henrique Coimbra Vieira (Bolsista do PET Biologia UFC MEC/ SESu)

Resumo

A prática da Educação Ambiental vem ganhando espaço dentro das escolas, pois entende-se que ela pode influenciar na formação de cidadãos conscientes de seus direitos e deveres na sociedade, principalmente na seara ambiental. Além de permitir aos professores e alunos uma mudança na prática do ensino-aprendizagem tradicional, pois, com a educação ambiental, as metodologias didáticas, que, apesar de não serem novas, são pouco utilizadas, entram em cena. O Programa de Educação Tutorial do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará (PET/Biologia/UFC) tem, como projeto de extensão, o PETeco, um Projeto de Educação Ambiental, que realiza, nas escolas publicas de Fortaleza/CE, atividades voltadas para a educação ambiental e incentiva essa prática junto com o grupo gestor de cada escola visitada.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Metodologias Didáticas, Ensino, Formação.

Introdução

Com o crescimento da população, o acúmulo de lixo e a degradação ambiental crescem de forma vertiginosa. E, apenas recentemente, o homem percebeu que a solução é não gerar resíduo, e sim desenvolver técnicas que eliminem o desperdício, contribuindo para o desenvolvimento sustentável (VALLE, 2002). A prática da Educação Ambiental (EA), por si só, não resolverá os complexos problemas ambientais planetários, mas pode influenciar na formação de cidadãos conscientes de seus direitos e deveres de cidadania ambiental e para que sejam capazes de buscarem alternativas de solução para os problemas socioambientais (REIGOTA, 2006).

De acordo com a Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9.795/99, Art.2º), "A EA é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente de forma articulada em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não formal". Os PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) propõem como um dos temas transversais – Meio Ambiente – referindo-se às questões ambientais, que vêm sendo considerados como de grande importância para a sociedade, pois o futuro da humanidade depende desta conscientização, da necessidade de um relacionamento saudável entre o homem (ser social) e a natureza que o cerca.

Para tanto, no âmbito escolar, segundo Sato (2004), as técnicas como jogos, atividades fora de sala de aula, simulações, teatros ou produções de materiais pedagógicos são fortemente recomendadas para o desenvolvimento da EA, pois possibilitam trazer para a sala de aula situações reais que muitas vezes são impossíveis de serem vivenciadas. De fato, o processo de ensino-aprendizagem nas escolas está fadado a utilizar métodos bem tradicionais de ensino, visto que são mais fáceis e cômodos de serem aplicados. Ocorre que hoje há uma necessidade maior de trabalhos e atividades que chamem atenção dos alunos, que incentivem a participação deles. A EA aparece em cena como uma grande aliada para auxiliar, de certa forma, algumas mudanças e melhorias na educação. As metodologias didáticas, que não são novas, mas que muito pouco são usadas, como o teatro, o jogo didático, as atividades grupais, as simulações, as oficinas pedagógicas, muito têm a acrescentar e a facilitar o processo de ensino aprendizagem, no qual alunos e professores trabalham juntos na construção do conhecimento, assim como corrobora Carvalho (2000), o papel da escola é dotar as pessoas de condições teóricas e práticas para que elas utilizem, transformem e compreendam o mundo da forma mais responsável possível.

Dessa forma, o Programa de Educação Tutorial do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará tem como projeto de extensão o PETeco, que se trata de um projeto de educação ambiental, com o objetivo de despertar nos alunos, nos professores e na comunidade em geral o interesse em colaborar com o processo de conservação do meio ambiente, propondo e executando atividades práticas e fáceis de serem aplicadas, incentivando os alunos à adoção de posturas e hábitos de proteção ao ambiente, seja em casa, seja na escola, seja aonde eles forem, tornando-os assim multiplicadores e divulgadores de boas práticas ecológicas passíveis de aplicação em casa e nos demais locais por eles frequentados.

Metodologia e desenvolvimento

O Projeto de Educação Ambiental – PETeco, no ano de 2013, foi desenvolvido com alunos do Ensino Fundamental de uma Escola Pública Estadual de Fortaleza e contou com a participação de professores do Ensino Médio. As atividades ocorreram em dias previamente agendados com a escola e a turma. Para orientação e execução das atividades foi elaborada, durante todo o planejamento do projeto, uma cartilha de orientação para os professores. Para isso, foi feito um levantamento bibliográfico sobre conceitos, abordagens e atividades práticas relacionadas com cada bloco temático que a compõe. A elaboração deste material contou com orientação e pesquisa de uma aluna da Pós-Graduação.

Os alunos do ensino fundamental II, cursando 8º e 9º ano, foram o público alvo deste projeto, entende-se esse público alvo como possíveis disseminadores de opinião. A iniciativa de desenvolver o PETeco nessa escola veio de dois professores da própria escola que souberam sobre os projetos e atividades do PET/Biologia/UFC e entraram em contato com os petianos. O objetivo desse contato foi para solicitar parceria para a realização de algumas atividades na escola em questão, visto que, em um período pós-férias, as árvores da escola haviam sido cortadas e até então não havia sido plantada mais nenhuma outra árvore. Os professores também observaram o grande acúmulo de lixo em um determinado terreno da escola, que inicialmente destinara-se para a construção de uma horta escolar orgânica. Os professores sentiram a necessidade de realizar atividades voltadas para a conservação e a preservação do meio ambiente, principalmente no ambiente escolar, visto que a escola estava muito precária em relação a esses assuntos.

Dessa forma, as atividades foram desenvolvidas durante todo o ano de 2013 seguindo um cronograma pré-estabelecido, organizado juntamente com o grupo gestor da escola e planejado pelos alunos bolsistas e não-bolsistas que compõem o PET/Biologia/UFC e que cursam as modalidades de licenciatura e bacharelado do curso de Ciências Biológicas/UFC.

As atividades planejadas foram desenvolvidas relacionando dois grandes grupos: Lixo e Meio Ambiente, e em cada uma das quatro atividades realizadas, um grupo de em média cinco petianos ficou responsável por aplicar a atividade na escola.

Na primeira atividade, compreender quais as diferenças entre os tipos de lixo e qual o tempo de decomposição de cada um deles, permite-se que haja uma

conscientização sobre o destino adequado do lixo e das implicações do destino inadequado. Dessa forma, foram abordados os seguintes conceitos: tipos de lixo; tempo de decomposição do lixo; destinos adequados do lixo; e política dos 3R's (Reduzir, Reutilizar, Reciclar). Esta última foi um dos temas constantes durante toda a execução das atividades do PETeco na escola. Nesta atividade foi realizada uma gincana, dividiram-se os alunos em equipes, e foi entregue para cada equipe alguns materiais como garrafa pet, borracha, papel, chiclete, e foi pedido para que eles colocassem em ordem crescente de tempo de decomposição, para assim ser possível observar o que eles já sabiam sobre esse assunto, para, posteriormente, fazer possíveis correções, modificações e acréscimos à fala dos alunos.

Após o momento da gincana, foi debatido com os alunos sobre o destino correto do lixo, explicando as diferenças entre lixão, aterro controlado e aterro sanitário. Foram expostas também algumas curiosidades sobre o descarte inadequado de alguns tipos de lixo, como o hospitalar e o industrial, por exemplo, a fim de mostrar aos alunos o que pode acontecer caso esses sejam descartados de forma incorreta.

Ainda neste dia, foi feito um momento de conscientização com os alunos, falando da política dos 3R's (Reduzir, Reutilizar, Reciclar). Essa atividade visou incentivar os alunos à diminuição do consumo excessivo, a reutilizar os materiais que são descartados, mas que podem ser utilizados, e a sugerir a prática da coleta seletiva do lixo tanto na escola quanto na casa dos alunos, para assim ajudar e facilitar o trabalho dos inúmeros trabalhadores coletores de lixo reciclável. Essa primeira atividade teve uma duração de 80 minutos. Durante a gincana, foi possível observar o debate dos alunos entre si, discutindo sobre cada tipo de material e seu tempo de decomposição.

A coleta seletiva do lixo é fundamental para a facilitação do destino adequado do lixo bem como para o seu reaproveitamento e reciclagem. Separar o lixo evita que materiais que possam ser reaproveitados percam o proveito inviabilizando o processo pela mistura e contaminação por lixos inaproveitáveis, para tanto, no segundo dia de atividade.

Foi realizado junto com os alunos participantes da atividade de educação ambiental um mutirão de coleta e separação do lixo encontrado na escola, principalmente no lugar que foi destinado para o plantio da horta orgânica escolar, e, em seguida, a pesagem desse lixo. A atividade foi realizada da seguinte forma: os alunos foram providos de luvas e lhes foi recomendado que viessem com roupas adequadas (calças compridas, tênis, blusas de manga comprida, boné). Ao cabo deste momento, o

lixo foi separado em papel, plástico, metal e madeira. Em um segundo momento, os alunos voltaram para a sala de aula, portando o lixo já coletado e separado em sacolas plásticas, os quais foram pesados.

Cada sacola recebeu um valor em fração referente à porcentagem de lixo encontrada. O objetivo era saber qual a maior fração de lixo produzida e se correspondia ao lixo produzido por eles. Além disso, relacionar com assuntos de matemática como fração e porcentagem, dando ao projeto caráter interdisciplinar. Essa atividade de coleta, separação e pesagem do lixo foi de grande importância para mostrar aos alunos e sensibilizá-los ao quanto de lixo era produzido na escola e a seu descarte inadequado.

Ainda no segundo dia de atividade, a fim de formalizar a atividade e de deixá-la registrada, foi realizada a oficina de confecção de cartazes informativos para ser fixados em toda a escola, principalmente em pontos estratégicos. Nessa oficina, os alunos montaram cartazes com frases de efeito sensibilizador para a manutenção de uma escola limpa e para a destinação correta do lixo. A atividade em especial foi realizada em uma manhã de um sábado, teve uma duração média de 130 minutos. Foi possível observar grandes quantidades de papel de oficio, folhas de caderno nos cestos de lixo das salas de aula, e, nos corredores, havia muitos papeis de bombons e canudos de pirulito. O professor acrescentou que é uma prática muito comum dos alunos jogarem esse tipo de material da janela das salas de aula, ele acrescentou ainda que muito do lixo encontrado no terreno destinado a horta escolar era jogado pelos moradores da região, achando que a área fosse um terreno abandonado.

Pensar na problemática do lixo é, antes de tudo, pensar em como e por que produzimos a quantidade de lixo que produzimos. E foi por isso que elaboramos a atividade dos 3 R’s, com o objetivo de informar e conscientizar sobre a diferença entre o reduzir, o reutilizar e o reciclar. Portanto a temática dos 3R’s foi o tema abordado no terceiro dia de atividade, no qual os petianos e os alunos discutiram entre si, em uma roda de conversas, diversas maneiras fáceis e aplicáveis desses três princípios no cotidiano deles.

A fim de fixar o conteúdo e mostrar aos alunos a facilidade de reutilizar os materiais que constantemente vão para o lixo, mas que poderiam ser reutilizados, foi realizada também neste dia uma oficina de reutilização com os alunos, utilizando alguns dos materiais que foram coletados na atividade anterior. Os alunos ficaram livres para reutilizar o que quisessem e fazer novos objetos de acordo com a criatividade e imaginação de cada um.

O PET Biologia levou também, para auxiliar nessa atividade, materiais como cola branca, cola quente, cola colorida, tesouras, canetinhas, papeis de presente, E.V.A, entre outros materiais. Essa atividade teve uma duração média de 100 minutos. Dela, os alunos saíram empolgadíssimos com seus porta-trecos, jogos de dama, bilboquês, entre outros, avisaram ainda que ensinariam aos seus amigos e familiares a reutilizar os materiais que podem ter esse determinado fim, e que, dessa forma, auxiliariam na preservação do meio ambiente.

Na quarta e última atividade, foi passado o filme *Wall-e* para os alunos, que retrata como possivelmente estará a Terra daqui a alguns anos, assim como a busca incessante de um robô por alguma vida na planeta, no caso, uma planta. Esse filme foi utilizado como forma de auxiliar no debate sobre algumas questões ambientais, como consumo excessivo, alienação, e, dessa forma, retomar a política dos 3R's. Essa última atividade teve uma duração média de 120 minutos.

O filme escolhido foi exibido como complemento a todos os assuntos tratados anteriormente sobre o lixo. No debate realizado com os alunos após o filme foi possível observar como inicialmente os alunos são calados e tímidos para exporem suas ideias, devido ao fato de na sala de aula eles não serem acostumados a falar o que pensam e o que acham sobre determinados assuntos. Foi possível também, após um grande incentivo por parte dos petianos, escutar dos alunos o que eles achavam sobre tudo o que está acontecendo com o mundo, o que está acontecendo ao redor deles, ouvir suas opiniões e instigar a participação de muitos deles.

As atividades nessa determinada escola foram realizadas a cada dois meses, contava em média com 20 alunos, em sua maioria alunos do 9º ano do ensino fundamental II.

As atividades foram desenvolvidas de forma lúdica, criativa e sempre se iniciaram a partir de uma metodologia de ensino chamada de "*brainstorming*", que segundo Vilarinho (1985) se encaixa em um método de ensino socializado: o objetivo principal é o trabalho de grupo, com vistas à interação social e mental proveniente dessa modalidade de tarefa. A preocupação máxima é a integração do educando ao meio social e a troca de experiências significativas em níveis cognitivos e afetivos.

O "*brainstorming*" é baseado em uma abordagem expositiva dialogada, na qual os alunos participam dando sua opinião, falando o que sabem sobre determinado assunto da aula. Assim as atividades se iniciavam com uma conversa com alunos, de forma a sondar o que eles já sabiam e traziam consigo sobre o assunto, para que, dessa

forma, houvesse uma maior aproximação dos alunos com os ministrantes das atividades, com o assunto a ser abordado, criando assim um vinculo com cada aluno participante, deixando-os mais confortáveis para participar das atividades.

Considerações Finais

Foi notório observar a participação dos alunos da escola nas atividades propostas, sempre participavam em média de 20 alunos e as atividades fluíram muito bem. Foi possível observar, durante todas as atividades, um grande interesse por parte dos alunos já que todas elas foram trabalhadas no contra turno da escola com os alunos, permitindo assim que não atrapalhasse o curso normal de suas aulas e deixando um espaço aberto para que somente aqueles que realmente quisessem participar tivessem o tempo disponível para tal.

A presença do PETeco na escola com essas atividades permitiu a criação de um espaço para conversas, perguntas, debates e discussões entre eles e os petianos, o que foi positivo, pois muitas vezes os alunos não têm espaço na sala de aula para debaterem e discutirem assuntos pertinentes.

Um dos pontos negativos notados é que, de acordo com a política da escola, havia uma rotatividade muito grande por parte dos alunos, ou seja, a cada atividade novos alunos estavam presentes, o que por diversas vezes impossibilitou o bom acompanhamento das atividades, dessa forma, fazia-se necessária a retomada dos assuntos e das atividades feitas anteriormente para situar esses novos alunos.

A E.A. pode ajudar a construir novas formas e possibilidades de relações sociais e de estilos de vida, baseadas em valores éticos e humanitários, e de relações mais justas entre os seres humanos e entre esses e os demais seres vivos. Educar significa, em primeiro lugar, “autotransformar-se”, pois a educação ambiental precisa ser transformadora, educativa, cultural, informativa, política, formativa e, acima de tudo, emancipatória (LOUREIRO, 2006).

O PETeco, realizado no ano de 2013, trouxe bons resultados tanto para os alunos petianos quanto para os professores da escola na qual foi trabalhado. Neste ano de 2014, o PETeco está inserido em mais uma escola de Fortaleza, trabalhando com uma nova turma fixa de 30 alunos do ensino fundamental, levando educação ambiental, renovação, aplicação das metodologias didáticas e, principalmente, criando, na sala de aula, um espaço de convivência, troca de idéias e aprendizado.

Referências

CARVALHO, R. E. *Removendo barreiras à aprendizagem*. Porto Alegre: 2000.

LOUREIRO, C.F.B. *Trajetória e Fundamentos da Educação Ambiental*. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

REIGOTA, M. *O que é Educação Ambiental.* São Paulo: Brasiliense, 2006.

SATO, M. *Educação Ambiental.* São Carlos: RiMa, 2004.

VALLE, C. E. *Qualidade Ambiental: ISO 14000.* 10. ed. São Paulo: SENAC, 2002.

VILARINHO, L. R. G. *Didática: Temas Selecionados.* Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1985.

ANÁLISE DO CONTEÚDO “RÉPTEIS” EM UMA COLEÇÃO DIDÁTICA DO ENSINO MÉDIO

Rebeca Irles dos Santos Reis (Universidade Estadual de Santa Cruz)[1]
Leildo Machado Carilo Filho (Universidade Estadual de Santa Cruz)[1]
Daniel Nascimento Grunmann (Universidade Estadual de Santa Cruz)[1]
Viviane Borges Dias (Universidade Estadual de Santa Cruz)[2]

RESUMO

O livro didático figura no atual cenário da educação brasileira como um dos mais importantes e utilizados recursos didáticos. Frente a sua grande utilização, evisandoàs implicações destes materiais para o processo de ensino e aprendizagem, é necessária a análise do mesmos envolvendo outros fatores que não somente os aspectos teóricos (e.g. textos). Desta forma foi analisado o conteúdo “Répteis” de uma coleção aprovada pelo PNLD no ano de 2012. Obtiveram-se informações a partir do material analisado que corroboram para ideia de que exemplares de coleções do ensino médio que possuem bons conteúdos teóricos e visuais pecam pela ausência de propostas alternativas, como atividades em grupo, glossários, cadernos de exercícios, dentre outros que são fundamentais para a prática pedagógica.
Palavras chaves: Livro didático. Répteis. Ensino de Biologia.

ABSTRACT

The textbook figure in currently scenario of Brazilian education as one of the most important and used teaching resources. Forward its widespread use, the analysis of such materials in view the implications for the teaching-learning process, and the lack of analyzes involving factors other than just the theoretical is required. Thus we analyzed the content "Reptiles" in a collection approved by the Plano Nacional do Livro Didático in the year of 2012. Information was obtained from the material to corroborate the idea that copies of collections of high school despite having excellent theoretical and visual content, sometimes sin by the absence of alternative proposals, such as group activities, glossaries, books exercises, among others that are critical to the pedagogical practice.
Keywords: Textbook. Reptiles. Biology teaching.

1. INTRODUÇÃO

Dentre os diversos temas discutidos no cenário da Educação do Brasil, o livro didático tem certo destaque. Aliado aos resultados preocupantes que se obtém através de indicadores

[1]Graduandos em Ciências Biológicas Licenciatura, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus, Bahia, Brasil. Email:rebecaiirles@gmail.com,leildocarilo@gmail.com, danielgrundmann1@gmail.com
[2] Doutoranda em Educação no Programa de Educação e Contemporaneidade da Universidade Estadual da Bahia (UNEB) / Professora Assistente do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus, Bahia, Brasil. Email: vivianebdias7@yahoo.com.br

governamentais como o ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), PROVA BRASIL, dentre outros tipos de ferramentas que fornecem dados quantitativos e qualitativos sobre a educação brasileira, é essencial a analise, não só do aprendizado substancial dos estudantes, mas também dos instrumentos e ferramentas utilizados na prática pedagógica, como é o caso do livro didático (BRASIL, 2013).

O Livro Didático está inserido nesta realidade como o material didático mais empregado e utilizado pelos docentes em sua prática pedagógica. Em tal contexto estetrabalho propõea análise do tema répteis em uma coleção didática aprovada e indicada pelo Guia do Plano Nacional do Livro Didático do ano de 2012. Pertinente e importante tema da área da Zoologia, não é raro a constatação, mesmo em materiais didáticos, da presença de equívocos e informações defasadas sobre a Classe Reptilia, conteúdo este muitas vezes trabalhado de forma indevida, tendo sido registrados equívocos conceituais em diversos livros didáticos (SANDRÍN, PUORTO e NARDI; 2005).Tendo em vista o que foi abordado, fez-se necessário a análise do tema supracitado em uma coleção didática, que foi aprovada no triênio 2012 – 2014, e que desta forma foi indicada para o em uso em instituições de ensino por todo o Brasil. Tais exemplares foram gentilmente cedidos pela Editora para que fossem feitas as análises necessárias.

As análises prosseguiram em quatro critérios principais, propostos por Vasconcelos e Souto (2003), são eles: Conteúdo teórico, Recursos visuais, Atividades Propostas e Recursos Adicionais. É necessário frisar que o campo de investigação de livros didáticos carece de abordagens mais completas e não apenas restritas às carências teóricas e conceituais dos mesmos, já que a influência destes materiais no âmbito educacional não se restringe apenas ao campo conceitual (FERREIRA & SELLES, 2003).O presente estudo visa, portanto a análise do tema Répteis, do volume 2 da coleção Novas Bases da Biologia (BIZZO, 2011).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O Livro Didático é um recurso amplamente utilizado no Ensino, seu uso varia desde um guia em que os docentes do ensino básico firmam-se como um apoio teórico, até a sua utilização como material de estudo, pesquisa e exercício pelos estudantes. Muitos destes livros são analisados a cada triênio, a fim de capacitá-los às exigências do Ministério da Educação (MEC). Desta forma torna-se essencial a análise minuciosa destes materiais tendo em vista a sua importância para a educação básica de nosso país (BRASIL, 2012).O Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), é um programa federal que detém a responsabilidade

para a avaliação e análise prévia de todos os livros os quais se pretendem veicular para as instituições de ensino básico de todo país. No ano de 2012, além de viabilizar a aquisição e distribuição de obras previamente avaliadas, tal iniciativa possuiu como função, auxiliar a reposição e complementação dos PNLDs dos anos de 2010 e 2011 (BRASIL, 2012).

É imprescindível que tais materiais garantam uma compreensão clara dos conteúdos (proporcionada pela adequação dos temas para uma linguagem de palpável para os estudantes), o respeito para com aquilo que voga a legislação, a atualização das informações veiculadas (possibilitada pela revisão da literatura especializada), e que ao fazer uso de uma linguagem clara e de fácil assimilação estes materiais possam contribuir para o desenvolvimento cognitivo, afetivo e psicomotor dos discentes, principalmente pela proposição de atividades complementares, atividades em grupos e leituras que garantam uma formação embasada na criticidade e na contextualização das questões e assuntos vistos em sala. A seleção dos livros didáticos, portanto, é de responsabilidade social e política e consiste em uma complexa e importante tarefa para educação pública, uma vez que como ferramenta didática serão utilizados por docentes e discentes nas salas de aula de todo o país (BELTRÁN NÚNEZ et al, 2003).

O livro didático é utilizado de diferentes formas na educação básica. Os docentes, em muitos casos utilizam o livro como único recurso didático disponível, e seu valor para escolarização dos alunos e como mediador do mesmo quanto cidadão é reconhecido (CURY, 2009; CICILLINI, 1998). A utilização do material didático supracitado vai desde fonte de pesquisa, revelando um caráter consultivo e de apoio à prática docente, até a sua utilização como fonte de complementação dos conteúdos ministrados em aula (CICILLINI, 1998).

No tocante ao conteúdo escolhido, “Répteis”, tal assunto é relativamente complexo e de fundamental importância, visto que neste grupo animal estão inseridos desde animais peçonhentos e venenos, como algumas espécies de lagartos e serpentes, à animais de situação delicada no âmbito conservacionista como é o caso de algumas espécies de quelônios tais como às tartarugas marinhas e espécimes cuja redução populacional por conta da caça indiscriminada é um fato recorrente em nosso país, como o que acontece com os crocodilianos (MACHADO, DRUMMOND e PAGLIA; 2008).

No que diz respeito aos ofídios, muitas características veiculados no discernimento dos exemplares peçonhentos dos não peçonhentos são no mínimo contraditórios, podendo resultar em diagnoses errôneas além de contribuir para a construção de um conhecimento falido e tendencioso na estrutura cognitiva dos discentes (POUGH, JANIS e HEISER, 2008; LUCHESE, 2013).

No que concerne à produção acadêmica que possui como tema a análise de livros didáticos utilizados na educação básica, esta ainda é muito restrita a abordagens em sua grande maioria restritas aos equívocos conceituais, restringindo tais estudos a apenas um dos aspectos fundamentais sobre os quais devem ser analisados os livros. Vasconcelos e Souto (2003), entretanto, apontam para a necessidade de uma análise mais minuciosa, não apenas do conteúdo teórico e conceitual, mas também de outros aspectos inerentes à funcionalidade de tais materiais para a construção do conhecimento por professores e estudantes como os Recursos Visuais, Atividades Propostas e Recursos Adicionais. Além disso Azevedo (2010) aponta para importância de analisar livros didáticos, devido carência de atenção dada à revisão dos conteúdos dos mesmos pelo avaliadores do PNLD.

3. METODOLOGIA

No presente trabalho serão abordados dados decorrentes da análise do conteúdo Répteis, inserido no conteúdo geral de Zoologia de Vertebrados em um exemplar da Coleção Novas Bases da Biologia, Volume 2 (Seres vivos e comunidades). Para tal análise foram utilizados critérios divididos em 4 grandes eixos: 1) Conteúdo Teórico; 2) Recursos visuais; 3) Atividades Propostas e 4) Recursos Adicionais. Cada um dos quatro itens avaliativos foram subdivididos em outros subitens (eixos de análise)os mesmos variando em número de seis a nove a depender do eixo em questão, de acordo com os aspectos apontados por Vasconcelos & Souto (2003).

3.1 Conteúdo Teórico

Para a análise do conteúdo teórico foram designados eixos de avaliação. Dentre os eixos que foram foco da análise estão: a adequação da linguagem textual para com a série/ano em que o tema seria ministrado; a clareza do texto e se a linguagem deste permitia uma fácil compreensão; o nível de atualização das informações presentes no capítulo; o grau de coerência entre tais informações (presença ou não de contradições) e finalmente o emprego ou não de textos complementares sobre a temática dos répteis.

3.2 Recursos Visuais

No tocante aos recursos visuais foram elencados quesitos com a finalidade de julgar a utilização e o aproveitamento das imagens na obra analisada. Dentre os aspectos julgados estão: qualidade (nitidez) das ilustrações; grau de relação das ilustrações com as informações contidas no texto; a inserção dos recursos visuais ao longo do capítulo e texto; veracidade dos aspectos (informações) contidos em esquemas, imagens e demais ferramentas visuais; a

possibilidade de contextualização daquele que lê para com o que está sendo trabalhado; grau de inovação contido em tais ilustrações e por fim, a natureza interpretativa de tais recursos (possibilitam a interpretação correta do assunto?).

3.3 Atividades propostas

As atividades e exercícios propostos também foram alvo de análises. Para a avaliação das questões foram utilizados os seguintes pontos: proposição de questionários ao final de cada capítulo/tema; enfoque multidisciplinar por parte dos questionamentos; incentivo à problematização; propostas de atividades e/ou projetos para se trabalhar o tema exposto; relação entre as propostas de atividades e os tema répteis e por fim, a natureza dos exercícios no que se refere ao tipo de questões (objetivas/discursivas).

3.4 Recursos adicionais

Os recursos adicionais foram julgados como aqueles que de alguma forma direcionam o estudante a uma complementação do aprendizado ou a uma otimização do mesmo. Os aspectos analisados neste item foram: presença de glossários; disponibilização de caderno de exercícios; presença de guia de experimentos e guia do professor além de indicação e estimulo a utilização de novas tecnologias.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir serão apresentados e discutidos os resultados obtidos, segundo os critérios de avaliação estabelecidos na metodologia previamente apresentada:

4.1. Conteúdo teórico

O conteúdo foi abordado de forma bastante adequada à série, tratando sempre com clareza sobre os elementos e conceitos inerentes ao conteúdo. As informações apresentadas estavam muito bem entrelaçadas e justificadas com aspectos evolutivos dos Répteis, chegando até mesmo a apresentar a Classe Reptilia como um grupo artificial (não monofilético). As informações foram apresentadas com bastante coerência, sendo na maioria das vezes correlacionadas entre si, como o surgimento dos répteis com as pressões ambientais existentes na época de sua origem como relata o autor Nélio Bizzo (2011, p.404) no seguinte trecho:

> *[...] A grande novidade que apareceu há cerca de 300 milhões de anos, no Carbonífero, foi um ovo que não se desseca, que pode desenvolver-se longe da água e que protege o embrião contra choques mecânicos, prováveis fora da água [...]*(BIZZO, 2011, p. 404)

Como exemplo claro desta observação, é possível notar que os autores fizeram uma ponte entre as características morfológicas e embrionárias do grupo, com a origem e irradiação evolutiva de tais animais. A estrutura do ovo é um exemplo bastante esmiuçado ao longo do início do capítulo para que o estudante compreenda como tal importante estrutura reprodutiva e seus anexos embrionários, como marco evolutivo, possibilitou aos reptilianos a adaptação ao meio terrestre (POUGH, JANIS e HEISER, 2008).A diversidade de répteis e o número de espécies no Brasilfoi apresentada e comparadas para o total de representantes no mundo, embora seja necessário uma atualização dos números de espécies, pois o Brasil detém hoje 744 espécies de répteis e não 708 como se encontra na obra (BÉRNILS&COSTA, 2012). Conceitos importantes como aqueles inerentes aos termos *Anápsida*, *Diápsida* e *Sinápsida*[3] foram corretamente empregados e utilizados para a distinção das linhagens de répteis e comparação com outros grupos animais. Desta forma os autores proporcionam uma edificação do conhecimento por correlações, estruturando as ideias e conceitos como peças em um quebra cabeças,as quaisse encaixam perfeitamente umas com as outrase contribuem para a construção do conhecimento final.

As características dos sistemas (circulatório, respiratório, excretor e digestório foram sempre correlacionadas com as de outros grupos de vertebrados, possibilitando uma comparação com os assuntos que foram previamente vistos.Outras nuances morfológicas e aspectos importantes para a caracterização do grupo foram trabalhados, a exemplo da termorregulação, reprodução e história natural (hábitos, habitat e dieta).Além do conteúdo, os autores abordam o tema do ofidismo em um grande quadro, explicitando não somente as serpentes de importância médica, mas também caracterizando a sintomatologia e a fisiopatologia de alguns tipos de envenenamento. Apesar de possuírem rara ocorrência os acidentes *laquético* e *elapídico*[4] poderiam, e não foram contemplados em tal quadro (CARDOSO et al., 2009).

Os autores ainda chamam a atenção do leitor para a constituição das peçonhas de tais animais, oferecendo assim aos estudantes respostas para indagações sobre os mecanismos de ação de tais compostos, e assinala características distintivas entre os ofídios com potencial para produzir um acidente (e.g. hábitos alimentares, tipos de dentição, ação da peçonha e

[3] A classificação Anápsida, Diápsida e Sinápsida são utilizadas para determinar o número de aberturas cranianas referentes a um animal (tetrápode). Anápsida são todos tetrápodes sem aberturas cranianas. Diápsidas refere-se a aqueles com duas aberturas temporais e Sinápsidas a aqueles com apenas uma fossa temporal. O termo Anápsida e Diápsida taxonomicamente referem-se a duas Subclasses dos Répteis atuais (POUGH, JANIS e HEISER, 2008)

[4] Acidentes láqueticos e elapídicos, são acidentes causados por surucucus (Gênero Lachesis) e corais-verdadeiras (Gênero Micrurus) respectivamente.

nomes vulgares (também dito populares) utilizados para designar cada um dos ofídios retratados).No tocante à aplicação do soro antiofídico, substância neutralizadora da peçonha, estes não foram devidamente apresentados no que tange aos tipos e aspectos fundamentais da aplicação dos mesmos, como por exemplo especificidade (CARDOSO et al., 2009). O procedimento correto a ser adotado em caso de acidentes ofídicos foi corretamente descrito.

4.2. Recursos visuais

As ilustrações apresentadas possuem qualidade e nitidez, além de estarem perfeitamente condizentes com aquilo que foi apresentado no corpo do texto. A forma como as ilustrações foram inseridas possibilitou a uma forma de diálogo entre as mesmas com as informações contidas no texto, sempre apresentando de forma verossímil e eficiente as informações desejadas, com o intuito de contribuir para a contextualização do leitor com legendas claras e coesas em cada uma das figuras e esquemas.

Os autores utilizaram-se do recurso visual (imagem) para demonstrar as relações evolutivas das linhagens de répteis a partir da apresentação de um Cladograma contendo todos os grupos taxonômicos previamente apresentados, sendo que para cada um deles foi utilizada uma coloração diferenciada dos demais evidenciando as linhagens filogenéticas. Tal utilização de imagens como forma de complemento e de ilustração dos conceitos torna a relação texto-imagem primordial para a construção e organização dos conhecimentos cognitivos no estudante (MATOS et al., 2010)

Foi utilizado um desenho esquemático de ovo característico dos répteis com a finalidade de demonstrar todos os anexos embrionários que foram discutidos, e que são tão importantes para a compreensão da evolução deste grupo.Foram presentadas ainda imagens de representantes dos répteis da fauna brasileira, sendo utilizadas fotografias de animais estrangeiros apenas quando não havia representantes de nossa fauna, o que proporciona ao leitor, logo aos estudantes, uma contextualização a partir da utilização de espécies do conhecimento cotidiano do mesmo, o que favorece a edificação dos conceitos e compreensão dos conteúdos (ABREU, GOMES e LOPES, 2005).

4.3. Atividades propostas

No que concerne às atividades e exercícios, foram propostas questões tanto discursivas quanto objetivas sobre o tema, capacitando através do exercício à solidificação do conteúdo na estrutura cognitiva do estudante. Tais questões foram organizadas pelos autores em quatro

grupos: ***Exercícios Comentados*** (questões discursivas); ***Exercícios de Compreensão*** (questões discursivas e objetivas); ***Exercícios de Aprofundamento*** (questões discursivas e objetivas) e por fim***Exercícios de Vestibular*** (questões objetivas). Tais questões envolviam vários aspectos do assunto, favorecendo uma abordagem multidisciplinar a qual envolvia a problematização com conteúdos vistos e/ou trabalhados previamente no capítulo.Contudo não foram observadas propostas de atividades em grupos ou sequer desenvolvimento de projetos pelos alunos, o que configura uma perda substancial para os estudantes pois tal como afirma Marques (2006, p. 39):

> [...] Quando a aprendizagem é centrada no aluno, minimiza-se a importância do contexto social, bem como o papel decisivo da conversação e da colaboração como partes determinantes dos processos de aprendizagem. Não se levam em conta as múltiplas aprendizagens que ocorrem de maneira clara ou sutil por influência dos colegas, das dinâmicas ensejadas por meio dos trabalhos de grupo dos alunos, nem de suas motivações, ao interpretar os significados de elementos sugestivos nas situações vividas, por meio de intercâmbio de experiências e das relações afetivas que as perpassam. [...] (MARQUES, 2006, p. 39).

Infelizmente esta parece ser uma tendência dos materiais didáticos, e aqui se faz referência a livros emódulos, utilizados no ensino médio, os quais parecem valorizar mais a quantidade de conteúdos a serem trabalhados e a forma e objetividade com que são trabalhados, do que a compreensão mais substancial e qualitativa das informações. É pertinente frisar que houve indicação ao final do capítulo de fonte alternativas de complementação de informações, como forma de atrativo e ação inovadora na compreensão do tema, a importância de tais recursos serão discutidos em seguida.

4.4. Recursos adicionais

No exemplar, Novas Bases da Biologia, Volume 2 (Seres vivos e comunidades), analisado foi encontrado um glossário diferente ao que normalmente é notado em livros didáticos, em tal coleção, os termos “novos” ou apresentados aos estudantes de forma inédita, são apresentados ao decorrer que tais termos são empregados nos respectivos capítulos, o que fornece a possibilidade de uma leitura mais dinâmica para o discente que não necessita “folhear o livro”, levando assim tempo precioso para leitura e compreensão do capítulo. Foi também notada ao final do capítulo a presença de uma espécie de guia com os principais conceitos sobre o tema pelo qual o discente poderia utilizar como um auxílio (apresentando leituras adicionais e fontes para pesquisa). Contudo na distribuição das questões nas classes em que foram divididas os exercícios, aquela com atividades provenientes única e

exclusivamente de vestibulares foram as mais numerosas. Esta realidade tendenciosa é modulada pela preferência do aspecto quantitativo ao qualitativo deve-se ao sistema do vestibular. Não é difícil afirmar que quando leva-se em conta o currículo trabalhado no ensino médio, deixa-se de investir em atividades práticas como experimentos e trabalhos em grupo e passa-se a encorajar a apresentação massiva de conteúdo, forçando os alunos a um raciocínio quase robótico, onde se prioriza a retenção de informação.

Contrastante à todas as ausências acima assinaladas, foi observada a presença de um quadro caracterizando alguns tipos de serpentes peçonhentas e seus acidentes, o qual,enquadra-se aqui como um recurso adicional, de grande importância para a formação dos discentes pois proporciona o contato destes com informações que normalmente não são veiculadas, ou são, erroneamente trabalhadas no ensino básico.A utilização de recursos pedagógicos auxiliares são utilizados frequentemente no ensino de Biologia, no intuito de provocar o interesse do discente levando a busca de novas informações (TEMP, OLEQUES e BARTHOLOMEI-SANTOS, 2013). Cabe ressaltar que no decorrer do capítulo os autores "comunicam-se" com o docente que o usa, atribuindo-lhe conceitos e explicações para a complementação da prática docente. Ao final do capítulo encontrou-se um guia com as principais e ideias e conceitos, um quadro sintópico além do "*Biochat"*, uma espécie de conversa a qual é feita a partir das principais informações.Ao final do capítulo analisado há indicação de *websites,* importante instrumento de complementação e estímulo para motivar os estudantes (CARLAN, SEPEL e LORETO, 2010)

No final do livro o autor apresentou uma espécie de guia para o professor. Tal guia além de possuir uma espécie de plano de ensino para cada capítulo, possuía ainda indicação dos principais pontos e conceitos essenciais pertinentes ao tema répteis. No referido material havia ainda indicações de fonte bibliográficas sobre as quais o docente poderia edificar ou basear a sua prática.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na coleção analisada, pode-se notar diversos aspectos positivos no que tange a apresentação do tema répteis. O emprego de esquemas e imagens claros e de rápido entendimento permitem a correlação com conteúdo, o que acaba por facilitar ao estudante a construção cognitiva dos conceitos através da ilustração de caracteres morfológicos e processos fisiológicos. O conteúdo teórico (texto) é de fácil assimilação e apresenta uma linguagem bastante acessível e condizente com a faixa etária a qual está sendo direcionada. É

marcante na coleção analisada o diálogo entre o texto e as imagens e esquemas. No tocante aos exercícios propostos este foram classificado em quatro grupos: ***Exercícios Comentados***, ***Exercícios de Compreensão***,***Exercícios de Aprofundamento*** e por fim ***Exercícios de Vestibular***, consistindo de questões objetivas e discursivas que abrangeram a maior parte das informações trabalhadas. A obra analisada tráz ainda notas com conselhos e sugestões para o docente e um glossário apresentado à medida que os novos termos são trabalhados. Ao final do capítulo o autor traz uma série de sugestões de leituras complementares, contudo foi perceptível a ausência de propostas de trabalhos em grupos ou equipes tão importantes para o desenvolvimento social e para o desenvolvimento do comportamento de cooperação entre os discentes.

Tendo vista o que foi discutido, observa-se a importância ímpar que detém a análise de livros didáticos com a finalidade de apontar os aspectos positivos dos mesmos, com a intenção de que estes sejam cada vez mais otimizados a fim de garantir cada vez mais uma aprendizagem de excelência, e o destaque das principais falhas e inconsistências dos pontos que foram julgados como negativos ou deficientes, para que estes sejam posteriormente contornados e corrigidos (NETO & FRACALANZA, 2003; AZEVEDO, 2010). É necessário frisar para a carência de estudos “multi-criteriosos”, os quais não restrinjam seu espectro de avaliação e análise apenas para o viés teórico e conceitual, e que possam sim explorar outros aspectos como recursos visuais, atividades propostas e recursos adicionais, que desta forma complementam a análise.Pois conforme foi constatado pelo estudo realizado, alguns exemplares podem possuir excelentes avaliações em alguns campos (e.g. Conteúdo teórico e Recursos visuais) e deixarem alguns aspectos a desejar em outros (e.g.ausência de atividades em grupos e/ou projetos).

REFERÊNCIAS

ABREU, R. G. de; GOMES, M. M.: LOPES, A. C. Contextualização e tecnologias em Livros Didáticos de Biologia e Química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.10(3), p. 405-417, 2005.

AZEVEDO, E. M. de. Livro Didático de História no contexto do PNLD: Avanços e Permanências. **Ensino Em-Revista**, v. 17, n. 2, p. 617-634, 2010.

BELTRÁN NÚÑEZ, I. et. al. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de Ciências**.OEI- Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653).**

BÉRNILS, R. S. e H. C. COSTA (org.). 2012. **Répteis brasileiros: Lista de espécies**. Versão 2012.2. Disponível em http://www.sbherpetologia.org.br/. Sociedade Brasileira de Herpetologia. Acessada em março de 2014.

BIZZO, N. **Novas Bases da Biologia**, v.2, 1.ed. São Paulo: Ática, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. Coordenação Geral de Estudos e Avaliação de Materiais. **Programa Nacional do Livro Didático**. 2012. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico>. Acesso em 01/12/2013.

_____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.**PROVA BRASIL**. 2013.Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/web/saeb/aneb-e-anresc>. Acesso em 01/12/2013.

CARDOSO, J. L. C. et al. **Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes.** 2 ed. São Paulo: SARVIER, 2009.

CARLAN, F. de A.; SEPEL, L. M. N.; LORETO, E. L. da S. Aplicação de uma webquest associada a atividades práticas e a avaliação de seus efeitos na motivação dos alunos no ensino de Biologia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.9, n.1, p. 261-282, 2010

CICILLINI, G. A. Ensino de Biologia: O livro didático e a prática pedagógica dos professores no Ensino Médio. **Ensino em Re-vista**, v. 6(1), p. 29-37, 1998.

CURY, C. R. J. Livro Didático como Assistência ao Estudante. **Revista Diálogo Educacional**, v. 9, n. 26, p. 119-130, 2009.

FERREIRA, M. S. & SELLES, S. E. A Produção Acadêmica brasileira sobre livros didáticos em Ciências: uma análise em periódicos nacionais. **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Bauru. 2003.

LUCHESE, M. S. **A Herpetologia no Ensino Fundamental: O que os alunos pensam e aprendem.** Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2013.

MACHADO, A. B. M.; DRUMMOND, G. M.; PAGLIA, A. P. **Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção.** Ministério do Meio Ambiente, Fundação Biodiversitas. Brasília, Distrito Federal. 2008.
MARQUES, J. C. Aprendizagem colaborativa: atividades de grupo como núcleo e uso do computador como contexto. **Psicologia Argumento**, v. 24, n. 44, p. 37-43, 2006.

MATOS, S. A. de et al. Referenciais teórico-metodológicos para a análise da relação texto-imagem do livro didático de Biologia. Um estudo sobre o tema embriologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v.3, n. 1, p. 92-114, 2010.

NETO, J. M. & FRANCALANZA, H. O Livro Didático de Ciências: Problemas e Soluções. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. **A Vida dos Vertebrados.** 4.ed. São Paulo: Antheneu Editora, 2008. 685p.

SANDRIN, M. de F. N.; PUORTO, G.; NARDI, R. Serpentes e acidentes ofídicos: um estudo sobre erros conceituais em livros didáticos. **Investigações em Ensino de Ciências,** v.10(3), p. 281-298, 2005.

TEMP, D. S.; OLEQUES, L. C.; BARTHOLOMEI-SANTOS, M. L. Livros Didáticos de Biologia: análises dos recursos pedagógicos auxiliares para a aprendizagem de genética. **Revista Ensino de Ciências**, v.4, n.2, p. 1-16, 2013.

VASCONCELOS, S. D. & SOUTO, S. O livro didático de ciências no ensino fundamental – Proposta de critérios para análise de conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

ASPECTOS DAS INTERAÇÕES DISCURSIVAS DAS AULAS DE UMA FUTURA PROFESSORA DE CIÊNCIAS

Regina Moraes Abreu (Universidade Federal do ABC) Daniela Lopes Scarpa (Instituto de Biociências da USP – Departamento de Ecologia) Rosana Louro Ferreira Silva (Instituto de Biociências da USP – Departamento de Zoologia)

Resumo

Este trabalho apresenta a investigação realizada em aulas de ciências de uma licencianda participante do PIBID (UFABC), no Ensino Fundamental de uma escola pública. Analisamos a dinâmica discursiva das regências no que se refere às intenções de ensino, aos padrões de interação e à abordagem comunicativa. A metodologia, de cunho qualitativo, caracterizou-se como um estudo de caso.Utilizamos a ferramenta analítica proposta por Mortimer e Scott (2002).Concluímos que a intenção de ensino predominante foi a exploração da visão dos alunos. A abordagem interativa/de autoridade prevaleceu na maior parte dos episódios e a não interativa esteve ausente. O padrão de interação que se destacou foi o de cadeias triádicas, fechadas. Consideramos que ao dar visibilidade às estratégias comunicativas de uma licencianda trazemos elementos para ações futuras em termos de formação de professores de ciências.

Palavras-chave: Formação inicial, interações discursivas, regências, PIBID

ASPECTOS DAS INTERAÇÕES DISCURSIVAS DAS AULAS DE UMA FUTURA PROFESSORA DE CIÊNCIAS

Regina Moraes Abreu (Universidade Federal do ABC) Daniela Lopes Scarpa (Instituto de Biociências da USP – Departamento de Ecologia) Rosana Louro Ferreira Silva (Instituto de Biociências da USP – Departamento de Zoologia)

Introdução

Este trabalho traz resultados preliminares de uma investigação no eixo de formação inicial de professores, que tem como foco a sala de aula. Nosso interesse de pesquisa são as interações entre futuros professores e alunos na vigência de regências. Segundo Mortimer e Scott (2002), a área de pesquisa em ensino de ciências tem ressaltado a

necessidade de investigações que tenham a sala de aula como contexto. Os autores ressaltam a importância da compreensão de como os significados são criados por meio da linguagem e por outros modos de comunicação. Mortimer (2002), afirma que investigações sobre o discurso que circula em torno da sala de aula demonstraram que a dinâmica discursiva e a dinâmica de interações que ocorrem entre professor e alunos é tão importante para a aprendizagem dos alunos quanto a elaboração de uma boa atividade. Se formos capazes de compreender essas dinâmicas poderemos formular uma mensagem mais clara para o professor, no sentido de tornar-se um profissional reflexivo. Já Silva (2008), ressalta que, nas últimas décadas, apesar das pesquisas e propostas curriculares voltadas para a sala de aula enfatizarem o diálogo e a interação no contexto escolar é preciso dar visibilidade às diferentes dinâmicas discursivas presentes nas salas de aula reais de Ciências.

Objetivo

O objetivo dessa pesquisa foi investigar as aulas de um futuro professor em fase de transição entre ser um aluno do curso de licenciatura e já estar atuando em sala de aula nas atividades do PIBID, no sentido de produzir conhecimento sobre situações de regência na formaçao inicial de professores. Com esse propósito investigamos as intenções de ensino, a abordagem comunicativa e os padrões de interação que se estabeleceram nas conversações em aulas de ciências ministradas por uma licencianda.

Contexto de investigação e Referencial Teórico

A pesquisa realizou-se na Universidade Federal do ABC, com alunos que participavam do sub projeto do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) articulado a um projeto de pesquisa do CNPq já finalizado,"*Interpretação e contextualização de questões biológicas da mídia em aulas de ciências e biologia: análise das contribuições para a formação de professores e alunos da educação básica"*. O objetivo desse projeto foi a identificação da construção de saberes relacionados à prática docente do grupo de licenciandos no que se refere a realização e análise de atividades que envolviam discussão e produção de textos com conceitos biológicos veiculados pela mídia.

As atividades de regência eram discutidas em reuniões, antes e depois de sua realização. Nessas reuniões os licenciandos do PIBID socializavam os planos de aula, descreviam suas regências e o que de fato havia acontecido durante suas aulas, discutiam a possibilidade de adequações das estratégias didáticas, contavam fatos ocorridos na escola,

comentavam sobre as diferenças cognitivas e atitudinais entre os alunos e as classes, apresentavam opções de contextualização dos conteúdos conceituais, compartilhando suas vivências na escola.

O professor da escola ou professor supervisor orientava os licenciandos em relação aos conteúdos das regências, discutia com eles as estratégias de ensino, as formas de avaliação e também expunha suas opiniões sobre aspectos da realidade da escola.

A professora da universidade e coordenadora do subprojeto do PIBID, entre as atividades, preparava a pauta dessas reuniões, indicava textos para serem lidos e discutidos, compartilhava suas experiências enquanto professora, sugeria estratégias didáticas, organizava a compra de materiais para as regências dos licenciandos e requisitava o diário e o relato da regência de cada aula que os alunos ministravam. O tripé licenciandos, professor supervisor e professor coordenador, sustentava ações consistentes por parte de todos os envolvidos.

Como sugere Zia (2014, p.3), o PIBID atua diferentemente dos estágios obrigatórios das licenciaturas, ampliando as vivências dos licenciandos nas escolas. A autora afirma que "o PIBID, em geral, traz um misto da possibilidade de "aprender na prática" , aliada à formação teórica com pressupostos dos elementos formativos para a constituição de um professor reflexivo e pesquisador". Silva (2013), ao apresentar experiências desenvolvidas no PIBID, ressalta que é um programa em que a escola básica e a universidade atuam como parceiras na produção de conhecimento.

Nossos estudos concentraram-se nas situações das regências ministradas por uma licenciada vinculada ao PIBID. Nas regências, nosso interesse foi caracterizar as interações desta com os alunos. Segundo Mortimer e Scott (2002), as interações discursivas são constituintes do processo de construção de significados e é preciso conhecer a forma com que os professores interagem com seus alunos ao falar sobre os conceitos científicos.

Embora nosso sujeito de pesquisa ainda estivesse em formação, conhecer a maneira como interagia com os alunos poderia produzir conhecimentos sobre aspectos da docência na formação inicial que necessitam ser desenvolvidos, bem como outros que podem contribuir com os saberes dos professores de profissão.

Se, como afirma Tardif (2012), a origem dos conhecimentos que embasam a atividade da docência é plural e envolve um saber-fazer proveniente de fontes e natureza variadas, podemos afirmar que tivemos acesso às ações da licencianda que provinham de saberes-fazer e de conhecimentos outros que não os advindos da prática profissional.

Emprestamos para a formação inicial a declaração elaborada para formação continuada: “ao levarmos em conta os resultados de nossas pesquisas estaremos pondo em exposição variáveis que influem nos cursos de formação”. (CARVALHO E SASSERON, 2013)

Metodologia

A licencianda sujeito dessa pesquisa foi escolhida entre cinco licenciandos do subprojeto Ciências/Biologia do PIBID com base na maneira como interagia com os integrantes do projeto. Sua relação com a coordenadora do projeto estabeleceu-se antes de seu ingresso no PIBID, quando foi sua aluna na disciplina Prática de Ensino e também orientanda na Iniciação Científica, uma primeira demonstração de sua ligação com a área de ensino de Ciências.

Em relação à interação da licencianda com os outros integrantes do programa, antes mesmo de começar o planejamento de sua primeira regência, já atuava em sala de aula, resolvendo dúvidas dos alunos, sugerindo atividades ao professor supervisor e, eventualmente, conduzindo a aula durante os minutos em que o professor necessitava se ausentar. Junto aos outros licenciandos tinha o hábito de socializar as dificuldades que vivia na escola assim como seus aprendizados. Como sujeito de pesquisa, a abertura das portas de sua sala de aula para esta pesquisadora e o fato de compartilhar sua primeira experiência como professora demonstrou concordar com a ideia de que as pesquisas sobre a sala de aula contribuem para a produção de conhecimentos sobre formação inicial.

Os procedimentos de coleta de dados foram a gravação em áudio e vídeo de duas sequências de aulas aulas regidas pela licencianda. Segundo Martins (2006), a pesquisa que coleta material emprírico através de vídeos tem uma natureza discursiva e os dados são, portanto, construídos na interação entre investigador e o cenário teórico e empírico. Foram também fonte de dados os planejamentos de aula elaborados pela licencianda em consonância com a professora supervisora e a coordenadora do projeto.

Antes de iniciar a pesquisa obtivemos os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido dos envolvidos, as cartas de autorização para participação na pesquisa dos menores de idade assinadas por seus responsáveis e os Termos de Cessão de Imagem. Essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética.

Os dados transcritos foram separados em episódios. Mortimer et al (2007) definem episódio como um conjunto de ações e significados coerentes produzidos pelos participantes

em interação, com um início e um fim nítidos. Consideramos apenas os episódios que tratavam do discurso científico (Silva e Mortimer, 2010). Aanálise desses episódios se deu com base, preponderantemente, no artigo de Mortimer e Scott (2002), *Atividades discursivas em sala de aula: uma uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino* em que os autores propõem categorias para analisar aspectos das aulas de professores experientes, professores iniciantes e também futuros professores, no que diz respeito às formas como podem agir para guiar a construção de significados em sala de aula.

Dos aspectos das interações discursivas propostos pelos autores serão relatados nesse trabalho os resultados da investigação sobre as intenções de ensino, a abordagem comunicativa e os padrões de interação da licencianda com os alunos. As intenções do professor referem-se a como o professor apresenta aos alunos o que planejou para ensiná-los. Como explicam os autores, “como os professores desenvolvem a “estória científica” no plano social da aula”. A abordagem comunicativa, um conceito central na estrutura analítica proposta pelos autores, decorre das intenções do professor e do conteúdo do ensino por meio das diferentes intervenções pedagógicas e podem ser dialógica ou de autoridade e interativa ou não interativa. Os padrões de interação referem-se à maneira como professor e os alunos alternam os turnos de fala em uma aula. Os padrões de interação, inicialmente propostos por Mehan (1979), são as tríades I-R-A em que I é a iniciação do professor, R a resposta do aluno e A a avaliação do professor. Além desses pode haver o padrão de interação P que é o estímulo ao prosseguimento da fala do aluno ou intervenções curtas que muitas vezes repetem o que o aluno falou e o F, o feedback do professor; uma nova informação, um estímulo para que o estudante elabore sua fala. Desmembramentos da tríade IRA, também propostos por Mehan (1979) foram utilizados na categorização dos dados. Sendo assim há a iniciação de escolha (Ie), iniciação de produto (Ipd), iniciação de processo (Ipr) e iniciação de metaprocesso (Imt) e, como cada uma dessas iniciações induz respostas específicas, há essas mesmas variações para as respostas Silva e Mortimer (2010) ainda apresentam o padrão S, síntese final de uma avaliação que ocorre quando o professor, após a avaliação, sintetiza o conteúdo produzido na sequência. Quando apenas o professor fala, sem trocar turnos com os alunos ou sem que essa fala seja umA síntese final, classifica-se Sem Interação e Troca verbal para uma sequência de troca de turnos que não se enquadra nos padrões já definidos. As categorias de análise utilizadas nesse trabalho encontram-se organizadas no Quadro 1.

Tipos de conteúdo de	Intenções do professor	Abordagem comunicativa	Padrões de interação

discurso			
Discurso de conteúdo	Criando um problema	Interativo/Dialógico	Iniciação de escolha (Ies) Iniciação de produto (Ipd) Iniciação de processo (Ipr) Iniciação de metaprocesso (Imt) Resposta de escolha (Res) Resposta de produto (Rpd) Resposta de processo (Rpr) Resposta de metaprocesso (Rmt) Prosseguimento (P) Feedback (F) Síntese (S) Sem interação Troca verbal
Discurso procedimental	Explorando a visão dos estudantes	Interativo/de autoridade	
Discurso de gestão e manejo	Introduzir e desenvolver a "estória científica".	Não interativo/Dialógico	
Discurso de experiência	Guiar o trabalho com as idéias científica dando suporte ao processo de internalização.	Não interativo/de autoridade	
Discurso de conteúdo escrito	Guiar os estudantes na aplicação das idéias científicas e na expansão de seu uso, transferindo progressivamente para eles o controle e responsabilidade por seu uso.		
Discurso de agenda	Manter a narrativa: sustentando o desenvolvimento da "estória científica".		

Quadro1: Categorias de análise conforme Mortimer, 2002; Silva Mortimer, 2010; Mehan,1979.

Resultados e discussão

Apresentamos o mapa com fragmentos de um dos nove episódios contidos em uma aula, entre as quatro observadas. O episódio foi subdivididos em sequências discursivas para possibilitar a categorização dos padrões de interação. A coluna um do mapa refere-se ao turno de fala, a dois ao tipo de conteúdo do discurso do episódio (como já foi dito, apenas os de conteúdo científico foram considerados para análise), a coluna três refere-se à transcrição das falas dos alunos (A) e da licencianda (L), a quatro apresenta as sequências discursivas. As colunas cinco, seis e sete dizem respeito respectivamente às seguintes categorias de análise: padrão de interação, intenções de ensino da licencianda e abordagem comunicativa.

O episódio em questão tratou do conceito *caloria* em uma aula expositiva dialogada. O episódio subsequente teve como foco o acúmulo de gordura no corpo quando não se gastam as calorias provenientes dos alimentos consumidos. As sequências discursivas anteriores, que

não constam desse mapa, referiram-se a revisão dos conceitos de *nutriente e alimento* trabalhados em aulas anteriores.

Nos turnos 30 a 36 a licencianda faz um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o conceito de caloria, estimulando o prosseguimento da exposição das ideias dos alunos. Não houve feedbacks com objetivo de estimular os alunos a elaborarem suas explicações.

Turno de fala	Episódios	Gestos e ações do licencianda	Falas da liencianda e dos alunos	Seq. discursiva	Padrão de interação	Intenção da licencianda	Abord. Comunicativa
30	Episódio 1 Definição de caloria	Caminhando entre as carteiras dos alunos	L: O que mais? Que mais lembra caloria?	SD 1.8	Iniciação de produto	Explorar a visão dos estudantes	Interativa/ dialógica
31		(Risos)	A1: Caloria lembra gordura		Resposta de produto		
32			L: Então vocês não lembram mais nada em relação a caloria?		Prosseguimento		
33			A2: Energia		Resposta de produto		
34			A3: Pão		Resposta de produto		
35			A1: Excesso de peso		Resposta de produto		
36		Levantando os dois braços.	L: Excesso de peso...o que mais?		Avaliação		

Quadro 2: Mapa dos turnos de fala 30 a 31 do fragmento de Episódio 1- Aula 2

Nos turnos 37 a 41 do mesmo episódio, observamos que a licencianda embora tenha considerado as respostas dos alunos, não as utilizou para a construção do conceito de caloria. Optou por orientá-los a associarem a palavra caloria com calor. *Então caloria tem a ver com tudo isso que vocês falaram e vem da palavra?* perguntou ela, o que se mostrou uma boa estratégia no sentido de afastar os alunos da explicação do senso comum para caloria e os aproximar, mesmo que ainda distantes, do conceito científico de caloria.

Em seu planejamento sobre essa etapa da aula a licencianda descreveu: *O objetivo aqui é que o aluno entenda o que é caloria e consiga matematicamente entender as relações calóricas entre os alimentos e seus nutrientes*. Sua intenção era de que os alunos se apropriassem do conceito de caloria no sentido de ser a quantidade de energia dos nutrientes presentes nos alimentos, o que demonstra o desejo de introduzir e não ainda de desenvolver "a estória científica".

Turno de fala	Episó-dios	Gestos e ações da licencianda	Falas do lienciando e dos alunos	Seq. discursiva	Padrão de interação	Intenção da licencianda	Abord. Comunica-tiva
37			L: Agora... oh... presta atenção. Caloria, a palavra mesmo, C A L O R I A vem de qual palavra vocês acham? Caloria vem de?	SD 1.9	Iniciação de produto	Introduzir a "estória científica"	Interativa/ autoridade
38			A4: Calor		Resposta de produto		
39		L:Dirige-se à lousa e faz um risco nela.	L: Exato... Vem de calor		Avaliação		
40		.	L: Então caloria tem a ver com tudo isso que vocês falaram e vem da palavra?	SD 1.10	Iniciação de produto	Introduzir a "estória científica"	Interativa/ autoridade
40			A2: Calor		Resposta de produto		
41a			L: Calor...		Avaliação		

Quadro 3: Mapa dos turnos de fala 37 a 41 a do fragmento de Episódio 1- Aula 2

E, na sequência didática 1.11, ainda no episódio 1, o feedback da licencianda - *tá relacionado com os alimentos..*, propiciou que uma iniciação de produto motivasse uma resposta de processo, evidenciando a importância dos feedbacks para a construção de conceitos.

Turno de fala	Episó-dios	Gestos e ações do licenciando	Falas do lienciando e dos alunos	Seq. discursiva	Padrão de interação	Intenção da licencianda	Abord. Comunica-tiva
43a		P:Comentá-rio da professorasupervisora:Fred, vira para lá. (apontando a lousa)	L: Então o que quer dizer caloria... se você já sabe que tem a ver com a palavra calor? Que vem da palavra calor.	SD 1.11	I produto		Interativa/ dialógica
43b		Introdução	L: Tá		Feedback		

Turno de fala	Episó-dios	Gestos e ações do licenciando	Falas do lienciando e dos alunos	Seq. discursiva	Padrão de interação	Intenção da licencianda	Abord. Comunica-tiva
		do termo alimento.	relacionado com os alimentos..				
43c			L:Então o que que é?		I produto		
44			L: Fala alto		Sem interação		
45		A: Sentado perto da porta,levan-ta-se e vai até a mesa da prof. e deixa uma folha.	A5: Acho que quando a gente sua assim... a gente gasta caloria		Resposta de processo		
46			L: Quando a gente sua a gente gasta caloria.. Certo		Avaliação		

Quadro 4: Mapa dos turnos de fala 43 a a 46 do fragmento de Episódio 1- Aula 2

E então, conforme identificamos nos turnos 49b até 56 a, a licencianda iniciou uma sequência discursiva, começando com uma iniciação de processo, que suscitou uma primeira resposta de produto, que ela imediatamente ampliou através da sugestão: *Tenta formular uma relação entre alimento e caloria...* e, logo após, forneceu um outro feedback, de mesmo conteúdo. Em uma dinâmica de erros e acertos evidenciada por três devolutivas de produto, um dos alunos chegou à resposta esperada Logo em seguida, a licencianda fecha a sequência repetindo a resposta correta: *caloria é a energia que os alimentos fornecem.* Essa foi a sequência discursiva mais longa do episódio apresentado, em que três alunos expressaram suas hipóteses e a única em que a licencianda formulou dois feedbacks.

Turno de fala	Episó-dios	Gestos e ações do licenciando	Falas do lienciando e dos alunos	Seq. discursiva	Padrão de interação	Intenção da licencianda	Abord. Comunica-tiva
49b			L: Mas está ligada com alimento		Iniciação de processo		
50			A1: Excesso de peso	SD 1.13	R produto	Introduzir a "estória científica"	Interativa/ autoridade
51a		L: Gesto com as mãos imitando uma balança	L: Ta ligado com alimento...		Feedback		
51b			L: Tenta formular uma		Feedback		

Turno de fala	Episó-dios	Gestos e ações do licenciando	Falas do lienciando e dos alunos	Seq. discursiva	Padrão de interação	Intenção da licencianda	Abord. Comunica-tiva
			relação entre alimento e caloria...				
52			A4: É energia		R produto		
53			L: Caloria é a energia...		Prosseg.		
54			A6: Fornecida pelos alimentos ?		R produto		
55			A3: Que os alimentos fornecem.		R produto		
56a			L: EXATAMENTE... Então definimos caloria...		Avaliação		

Quadro 5: Mapa da sequências discursivas 1.3 do fragmento de Episódio 1- Aula 2

Concluímos que as intenções de ensino apresentadas pela licencianda foram introduzir "a estória científica" e explorar a visão dos alunos, com prevalência da primeira, sendo que as outras categorias de intenções não foram verificadas, o que significa não ter sido dado suporte ao processo de internalização por parte dos alunos bem como a oportunidade de aplicação do conceito introduzido.

A abordagem comunicativa foi sempre interativa. A dinâmica de todas aulas observadas foi expositiva dialogada, intercaladas por uma atividade em grupo e outra individual. Os alunos, foram convidados a participar das discussões em todos os episódios de ensino. A licencianda expressava suas ideias aos alunos de forma clara e interessante o que os estimulava a comentá-las. A interação entre eles era de entusiamo, por parte dos dois lados. O incentivo à participação dos alunos esteve presente em muitas das falas da licencianda através de perguntas, porém a maior parte das respostas dos alunos restringiam-se a um sim ou não a um não.

A não ocorrência da abordagem não interativa é coerente com o fato de que não houve momentos em que a licencianda se apropriou dos turnos de fala para retomar os conteúdos científicos abordados, realizar generalizações ou para sistematizar as ideias levantadas.

A abordagem interativa praticamente não oscilou entre a de autoridade e a dialógica, a primeira prevaleceu sobre a segunda. A abordagem de autoridade ocorre quando o professor escuta apenas as ideias dos alunos relacionadas ao conteúdo científico. A licencianda esteve sempre atenta ao que os alunos tinham a dizer, porém repetia ou continuava a elaborar apenas

as hipóteses dos alunos relacionadas ao conteúdo científico e não as que expressavam o ponto de vista deles.

Mortimer e Scott (2003) explicam que há uma tensão necessária e não excludente entre as abordagens dialógicas e de autoridade. A dialógica costuma ocorrer nos momentos da aula em que o professor explora e apoia os alunos na construção de conceitos e, a de autoridade, quando o ponto de vista científico é apresentado aos alunos.

Quanto à alternância dos turnos de fala, observa-se predominância das iniciações de produto (78%) sobre as de processo (28%), não havendo iniciações de metaprocesso. Um pouco mais da metade dos retornos dos alunos às iniciações de produto, foram respostas de produto (55%). Interessante notar que, mesmo que com baixa ocorrência (22%), iniciações de produto geraram respostas de processo.

Em metade das sequências discursivas a licencianda fez uma pergunta, considerou a resposta de um ou de dois alunos e avaliou a(s) resposta(s), seguindo os padrões de interação I-R-A e I-R-R-A. Segundo Mortimer e Scott (2002) as tríades fechadas de interação são a maneira pela qual os professores guiam os alunos em direção a respostas já determinadas.

Na opinião de Lemke (1990) os professores não costumam desviar desse padrao triádico, pois, “com essa estrutura conseguem controlar o que vai ser explorado sobre os temas determinados” (p.11). Segundo o autor, o movimento de avaliação do professor não indica apenas se a resposta do aluno está correta ou errada, se ele permanece calado os alunos assumirão que erraram e tentarão uma resposta diferente. O que quer que os professores façam após uma resposta é assumido como uma avaliação.

Nas discussões, a licencianda conduzia as falas dos alunos em direção às respostas que contemplavam os conteúdos conceituais que havia se proposto a trabalhar. Essa maneira de agir garantiu a apresentação aos alunos da maior parte dos conteúdos conceituais constantes do planejamento da aula, porém forneceu oportunidade a poucos para trazerem suas ideias e, mesmo para estes, considerou “apenas o que os estudantes tinham a dizer do ponto de vista do discurso escolar que está sendo construído e não de seus próprios pontos de vista” (MORTIMER E SCOTT, 2002, p.287).

Considerações finais

Consideramos que a análise apresentada deu visibilidade a aspectos das interações discursivas que ocorreram na sala de aula da licencianda. Identificamos e procuramos

relacionar as intenções da licencianda com a abordagem comunicativa e com os padrões de interação em um episódio de ensino de uma aula de um futura professor. Resultados ainda mais consistentes decorrerão da investigação de um número maior de episódios de ensino em diferentes aulas do mesmo licenciando. Embora as análises estejam ligadas a um caso particular, localizadas em um contexto específico de ensino, de formação docente e de conteúdo, entendemos que este trabalho traz elementos para ações futuras em termos de formação de professores de ciências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, A.M.; SASSERON, L.H. Ações e indicadores da construção de argumento em aulas de Ciências. **Revista Ensino**, v.15, n.2, p.16-189, 2013.

MEHAN, H. **Learning lessons: social organization in the classroom**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1979.

LEMKE, J.L. **Talking Science: language, learning and values.** Norwood.NJ: Ablex Publishing Corporation. 1990.

MORTIMER, E.F. MASSICAME,T; TIBERGHIEN,A.;BUTY,C. Uma metodologia para caracterizar os gêneros de discurso como tipos de estratégias enunciativas nas aulas de ciências. In: NARDI, R. **A pesquisa em ensino de ciência no Brasil: alguns recortes.** São Paulo: Escrituras, 2007. p.53-94

_____; SCOTT, P. H. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7(3), 2002.

SILVA, A.C.T. Estratégias enunciativas em salas de aula de química: contrastando professores de estilos diferentes. Tese. Belo Horizonte, Minas Gerais, 2008.

SILVA, R.L.F. O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência e o Fortalecimento da Relação Universidade Escola. In: HARA, P. (org) et al. **Experiências de ensino nos estágios obrigatórios.** Campinas, São Paulo: Editora Alinea, 2013.

TARDIF, M. **Saberes docentess e formação profsisional**. 13º ed., Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2012.

ZIA, I. C. A. **Estudo da formação inicial sob a dimensão dos saberes** e dos ensino de Ciências por investigação, Santo André, São Paulo, 2014.

EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO VESTIBULAR: ANÁLISE DOS CONTEÚDOS E NÍVEIS DE COMPLEXIDADE ENCONTRADOS NOS EXAMES DA UERJ E FUVEST

Autores: Adrian Evelyn Lima Henriques[1], Luís Fernando Marques Dorvillé[1]
Instituição: [1]UERJ / FFP - Faculdade de Formação de Professores da UERJ (Rua Francisco Portela, 1470 - Patronato, São Gonçalo - RJ)

Resumo: Este trabalho realizou uma análise dos conteúdos evolutivos encontrados em questões dos vestibulares da Fundação Universitária para o Vestibular (FUVEST) e da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), de 2000 a 2013. Procurou-se então descobrir respostas para as três perguntas norteadoras da pesquisa: 1.Qual o papel ocupado pela evolução biológica nos vestibulares analisados? 2.Que tipo de conhecimento sobre o tema é esperado dos candidatos? 3.Que tipo de processos cognitivos espera-se que dominem? Os dados permitiram traçar um perfil de cada um dos exames, destacando o caráter mais seletivo da FUVEST, que baseia sua abordagem em questionamentos sobre as evidências evolutivas, enquanto a UERJ prioriza abordagens mais generalistas com questões relacionadas aos mecanismos evolutivos.
Palavras-chaves: Evolução Biológica; Ensino de Biologia; Avaliação; Vestibular.

Introdução

A evolução biológica figura na Biologia como um eixo central que estrutura as diversas áreas de conhecimento dessa Ciência, uma vez que a compreensão de seus conceitos e mecanismos leva a um entendimento mais aprofundado e à articulação de seções tão diversas quanto a Ecologia, Anatomia, Paleontologia, Genética Molecular e Bioquímica, dentre outras (FUTUYMA, 2009; RIDLEY, 2006). Por esse motivo a evolução é apontada por diversos documentos norteadores de currículo como a base para o processo ensino-aprendizagem dos conteúdos biológicos ministrados em sala de aula, tais como os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – PCN-EM (BRASIL, 2000) e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio – OCNs (BRASIL, 2008). Além disso, a temática evolutiva discute não apenas a diversidade de vida no planeta, mas também contribui para a construção de um espírito crítico e analítico daqueles que a estudam (EL-HANI & MEYER, 2005; CARLETTI & MASSARANI, 2011). Sendo assim,

> "*o aprendizado da Biologia deve propiciar, em síntese, que o estudante desenvolva uma nova perspectiva de olhar: observe a realidade (próxima ou mais distante), compreenda suas características e seus condicionantes e, o principal, que enxergue, nessa realidade, as possibilidades de mudança. Dessa forma, estaremos colaborando para a construção de personalidades críticas e criativas. Estaremos, assim, construindo cidadãos*" (BRASIL, 2001, pág. 53).

Embora orientações gerais como essas procurem normatizar um processo de ensino que na prática enfrenta muitas realidades distintas, sofrendo múltiplas influências em sua implementação, a centralidade do conceito de evolução biológica e seu potencial articulador, por si só, justificam a orientação fornecida por esses documentos oficiais.

Entretanto, diversas pesquisas apontam problemas no ensino do conceito evolutivo na escola básica, identificando como causas dessas dificuldades a falta de preparo dos professores de Ciências e Biologia, falhas nos materiais didáticos, carga horária insuficiente, afastamento do tema em relação à realidade dos alunos, implicações religiosas e preconceitos relacionados à disciplina (BIZZO, 1991; DANIEL, 2003; CARNEIRO, 2004; BONZANNI & BASTOS, 2007; MARTINS et al., 2009; AMORIM & LEYSER, 2009).

Diante da importância desse tema para ensino de Ciências e Biologia, esta pesquisa se propõe a analisar os conteúdos relacionados à evolução e os níveis de complexidade com que estes foram abordados em dois exames de acesso ao ensino superior nos anos 2000 a 2013: Fundação Universitária para o vestibular (FUVEST) e Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). A análise procurou investigar as três questões centrais que nortearam essa pesquisa: 1. Qual o papel ocupado pela evolução biológica nos exames de vestibular analisados? 2. Que conhecimento sobre o tema é priorizado? 3. Em que nível de exigência eles aparecem? Uma consequência imediata é a construção de perfis diferentes de modelos de seleção, apontando para seus pontos positivos e limitações, a partir da análise dos conteúdos evolutivos.

A escolha da análise de questões de vestibular se justifica diante da importância assumida por esse exame, uma vez que atualmente os conteúdos e procedimentos exigidos pelas avaliações que têm como objetivo o ingresso em universidades públicas podem vir a exercer grande influência sobre processo de ensino-aprendizagem e sua dinâmica nas salas de aulas de muitas instituições (AMAURO, 2004; BARBOSA, 2012).

Vestibular no Brasil: Meritocracia e Selecionismo Educacional

A Lei de Diretrizes e Bases nº 9.394 – LDB (BRASIL, 1996) tem como objetivo para o Ensino Médio a consolidação e o aprofundamento de conceitos e conteúdos adquiridos no Ensino Fundamental, preparando assim o estudante para o mercado de trabalho, o convívio

social, exercício de sua cidadania e o prosseguimento dos estudos em níveis superiores de ensino. No entanto, dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) afirmam que apenas 45,8% dos jovens brasileiros entre 20 e 24 anos possuem ensino médio completo e apenas 11,3% jovens acima de 25 anos têm ensino superior.

O vestibular brasileiro foi criado no começo do século XX, tendo sua trajetória marcada por eventos que extrapolam o âmbito educacional, como interesses políticos, econômicos e sociais. Em sua primeira conformação tinha caráter de habilitação, onde se avaliava os conhecimentos adquiridos pelos candidatos ao longo do ensino médio através de um conjunto de provas, e aqueles que fossem aprovados poderiam dar prosseguimento aos estudos. Em 1925 o modelo de habilitação dá origem ao caráter classificatório, no qual os candidatos deveriam competir pelo número de vagas disponíveis. Em 1931 o exame passou a ser direcionado por área de curso e certas disciplinas adquiriram status de pré-requisitos. Nesse contexto a entrada na universidade passou a exercer uma enorme influência sobre o currículo ministrado em muitas das salas da educação básica (AMAURO, 2004).

Provas objetivas, também chamadas de prova de múltipla escolha, foram introduzidas ao exame em 1965 com o objetivo de verificar comportamentos cognitivos e conteúdos gerais, passando a conferir ao mesmo a imagem de um “teste de memória”. O número reduzido de vagas em relação ao de candidatos levou o vestibular ao caráter que ainda hoje apresenta: provas com alto grau de dificuldade e que privilegiam as camadas populacionais com maior poder aquisitivo.

Segundo Ribeiro-Neto (1987), os cursos de maior prestígio social passaram a ser ocupados por candidatos oriundos de classes sociais mais elevadas, enquanto aqueles menos prestigiados iam sendo preenchidos por alunos de classes mais baixas. Dessa maneira fica valendo a meritocracia, pois apenas os melhores colocados são selecionados (MELLO, 2000). Segundo Borges e Carnielli (2005) este mecanismo servia muito bem aos interesses da elite detentora de privilégios sociais, pois o sistema educacional não apenas se ocuparia da transmissão de conteúdos sistematizados, como traria subjacente um modelo cultural e ideológico no qual se perpetua a reprodução e manutenção da hierarquia e estratificação social estabelecida. Na mesma direção Akkari (2001) apresenta a dualidade público/privado como a melhor forma de se avaliar o sistema educacional brasileiro. Nele a rede particular recebe e prepara os filhos das classes dominantes durante toda a educação básica, preparando-os para o ingresso em níveis mais elevados de ensino, enquanto que a rede pública acolhe os filhos das classes dominadas, os quais, se não o abandonarem por diversos motivos, ao término dos estudos irão integrar o mercado de trabalho.

Atualmente o exame adota como forma de seleção o modelo de *competências* e *habilidades*. Perrenoud (2000) define competência, dentro da área de educação, como *"capacidade de mobilizar diversos recursos cognitivos para enfrentar um tipo de situação"*. Esse conceito aparece em documentos oficiais de orientação da educação brasileira, como a LDB (1996) e o PCN+ (2000) indicando um caminho de apropriação de conhecimentos teóricos e formas de empregá-los na interpretação de fenômenos e situações propostas pelas disciplinas estudadas. A estas formas denominam-se habilidades, que de acordo com o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – INEP – configura uma competência de ordem particular e especifica (INEP, 2005. p.20). Essa conformação, segundo seus defensores, romperia com a visão de que o vestibular não passa de um teste de memória mais elaborado.

Segundo Amauro (2004), apesar das muitas mudanças ocorridas na conformação do exame de vestibular, a essência do processo se manteve constante: classificar e selecionar um alunado que domine determinados conteúdos de ensino. De acordo com Ribeiro-Neto (1987) a relação entre a Educação Básica e o exame de vestibular se torna complexa quando ela passa a considerar essa forma de avaliação não apenas como uma maneira de selecionar alunos para o ensino superior, mas também como um instrumento de normatização e orientação do sistema de educação brasileiro. Essa postura transforma muitas vezes o currículo empregado na sala de aula em um "esqueleto" sem significação própria, descontextualizado da realidade do alunado e preocupado em formar não para a vida social, mas sim para a realização de provas e exames de vestibular (AMAURO, 2004).

Metodologia

O estudo se pautou por uma perspectiva quantitativa, cujo desenvolvimento se deu em três etapas: leitura preliminar de todas as questões de Biologia dos vestibulares analisados, a fim de identificar aquelas relacionadas à evolução biológica; classificação das questões a partir do modelo de divisão e classificação de conteúdos evolutivos encontrados no PCN+ (BRASIL, 2000); categorização das questões segundo os procedimentos da Taxonomia de Bloom revisada por Anderson et al. (2001).

O emprego da classificação dos conteúdos segundo as orientações encontradas no PCN+ (BRASIL, 2000) nos permite avaliar com mais detalhe o conteúdo evolutivo, uma vez que ele pode ser tratado a partir de diferentes enfoques em vez de tratado como uma totalidade (Quadro 1).

Quadro 1: Estrutura de Classificação dos Conteúdos Evolutivos segundo o PCN+.

Paradigma Evolucionista	Mecanismos de Ação	Evidências Evolutivas

➢ Significado ➢ Histórico ➢ Lamarckismo ➢ Darwinismo	➢ Seleção Natural ➢ Genética de Populações ➢ Formação de Novas Espécies	➢ Filogenia e História da Vida ➢ Convergência Evolutiva ➢ Bioquímica Básica ➢ Anatomia Comparada ➢ Biogeografia ➢ Paleontologia

Para a investigação dos níveis de complexidade encontrados nas questões analisadas utilizamos a Taxonomia de Objetivos Educacionais: Domínio Cognitivo, proposta por Bloom e modificada por Anderson et al. (2001), encontrada no Quadro 2. Esta forma de utilização da Taxonomia de Bloom permite a visualização dos níveis de dificuldade em que as questões examinadas podem ser classificadas, pois aloca os processos cognitivos empregados para a execução e resolução das tarefas em quatro níveis crescentes de abstração e complexidade, permitindo assim a identificação dos níveis de pensamento necessários à resolução de questões.

Quadro 2: Estrutura da Taxonomia de Bloom modificada por Anderson et al. (2001).

Complexidade e Abstração	Processo Cognitivo
Quarto Nível	Criatividade: Produzir / Criar
Terceiro Nível	Julgamento: Avaliar / Criticar
Segundo Nível	Compreensão: Analisar/Aplicar/Entender
Primeiro Nível	Memorização: Reconhecer/Identificar/Lembrar

Análise e Interpretação dos Resultados

Foram analisadas 69 questões sobre evolução nos dois exames (49 na FUVEST e 20 na UERJ), sendo 31 questões de múltipla escolha na FUVEST e seis na UERJ (Tabela 1), enquanto o número de discursivas somou 18 na FUVEST e 14 na UERJ (Tabela 2). Enquanto na FUVEST o tema Evolução Biológica apareceu em quase todos os anos, exceto em 2005, com um número de questões de um a cinco por ano, na UERJ a abordagem foi bem menos frequente e constante, tendo normalmente uma questão por ano, quando o tema apareceu, exceto em 2003, que teve duas questões.

Tabela 1: Distribuição de questões de múltipla escolha que abordam evolução nos exames de vestibular da FUVEST e UERJ entre os anos 2000 e 2013.

ANO	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
FUVEST EVOLUÇÃO	**3**	**1**	**2**	**1**	**1**	**-**	**1**	**2**	**4**	**3**	**5**	**5**	**1**	**2**

UERJ EVOLUÇÃO	**1**	**-**	**-**	**2**	**1**	**-**	**-**	**-**	**1**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1**

O mesmo se repetiu na fase discursiva, com uma a três perguntas por ano na FUVEST, exceto em 2004 e 2008, quando o tema não foi cobrado. A UERJ abordou mais o tema do que na primeira fase, apresentando de uma a duas questões por ano, quando o tema se fez presente. Entretanto, assim como na primeira fase, o tema foi menos frequente e constante do que na FUVEST.

Tabela 2: Distribuição de questões discursivas que abordam evolução nos exames de vestibular da FUVEST e UERJ, entre os anos 2000 e 2013.

ANO	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**
FUVEST EVOLUÇÃO	**1**	**2**	**1**	**1**	**-**	**2**	**1**	**1**	**-**	**3**	**2**	**1**	**1**	**2**
UERJ EVOLUÇÃO	**-**	**1**	**-**	**1**	**1**	**-**	**2**	**1**	**1**	**1**	**2**	**3**	**-**	**1**

Em relação aos conteúdos evolutivos a prova da FUVEST centra seus questionamentos em Evidências (64%), seguida de Mecanismos (21%), enquanto que perguntas sobre história do pensamento evolutivo e significado da evolução, alocadas na categoria Paradigma, correspondem ao menor índice de cobrança (15%). Um quadro diferente é encontrado para o exame da UERJ, em que predominam questões sobre Mecanismos (60%), seguidas da categoria Paradigma (30%), enquanto aquelas que se ocupam de Evidências somam apenas 10% do montante final.

A análise das questões da FUVEST pela Taxonomia de Bloom modificada (Fig. 1) revela a prevalência dos processos cognitivos alocados nas categorias *Compreensão* (72%) e *Memorização* (22%), seguidos de *Criatividade* (4%) e *Avaliação* (2%). Observa-se assim que nele a maioria das questões se situou no nível 2 de complexidade. Para a UERJ (Fig. 2) observa-se uma distribuição bem mais equilibrada entre as categorias *Compreensão* (50%) e *Memorização* (45%). A categoria *Criatividade* está representada por 5% das questões, enquanto não ocorre nenhuma questão referente à *Avaliação*. Dessa forma observa-se que há prevalência dos níveis 1 e 2 de complexidade de suas questões.

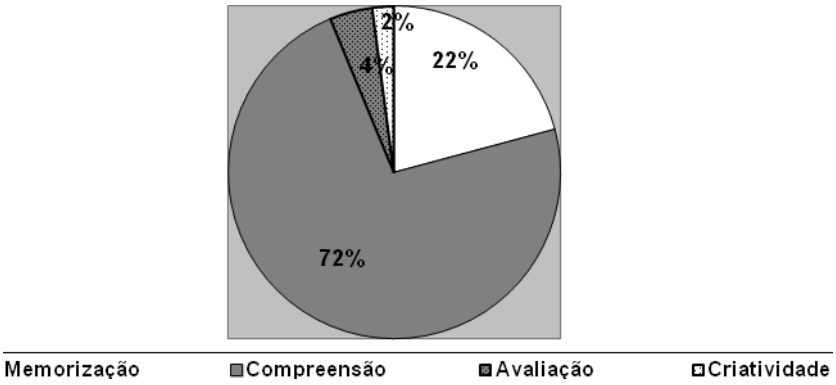


Figura 1. Distribuição percentual dos processos cognitivos correspondentes aos níveis de complexidade propostos pela Taxonomia de Bloom modificada (Andersonet al., 2001) para a prova da UERJ entre os anos 2000 e 2013.

.

A partir destes resultados, podemos perceber que o vestibular da FUVEST procura selecionar alunos capazes de realizar operações mais complexas e sofisticadas do que a simples memorização. Assim sendo, há a clara preocupação em selecionar candidatos que consigam não apenas reconhecer e identificar conteúdos e conceitos, mas que possam também entender e interpretar as informações dos enunciados das questões, além de possuírem a capacidade de julgar essas informações, realizar inferências e produzirem uma nova mensagem a partir do que foi proposto pelas perguntas.

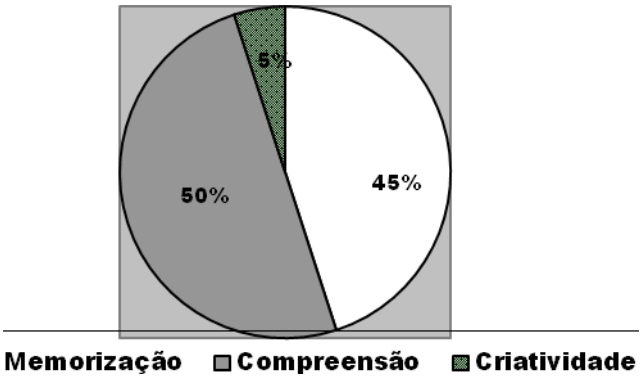


Figura 2: Distribuição percentual dos processos cognitivos correspondentes aos níveis de complexidade propostos pela Taxonomia de Boom modificada (Anderson et al., 2001) para a prova da UERJ entre os anos 2000 e 2013.

Cantileno & Trivelato (2001) afirmam que entre 1996 e 2000 mais de 50% da clientela do vestibular da FUVEST consistia de jovens oriundos de níveis sociais mais elevados, egressos da rede particular de ensino e que não contribuem com dinheiro para as despesas da casa, aonde um ou mesmo os dois pais possuem nível superior completo. Assumindo que esses dados não tenham sofrido relevante mudança e aliando a essa análise a alta relação candidato/vaga média desse exame, infere-se que a clara preocupação com o domínio da

capacidade de compreensão dos conteúdos por parte do aluno está relacionada ao publico alvo do exame, situado entre os setores mais intelectualizados das camadas mais abastadas.

No que se referem à UERJ nossos dados mostram que o exame se porta de maneira bem mais generalista que o da FUVEST, uma vez que os níveis de complexidade de suas questões se distribuem de maneira mais equitativa entre os níveis 1 e 2 da Taxonomia de Bloom. Tal fato revela uma preocupação em selecionar alunos que evocam e recuperam terminologias de seu acervo pessoal quase que na mesma proporção daqueles que interpretam e analisam conteúdos e informações, sendo mais capazes de realizar operações mais complexas. Infere-se que o caráter mais generalista adotado pelo exame advém de uma política de maior acessibilidade ao ensino superior, sendo importante lembrar que instituição foi a primeira no país a adotar uma lei de reserva de vagas para minorias que histórica e socialmente sofreram e sofrem desvantagens e marginalizações (Mendes & Souza, 2011).

Considerações Finais

Sabendo-se, como já enfatizado, do impacto que os exames de vestibular apresentam na educação básica do país, particularmente no Ensino Médio, entende-se que se esses processos seletivos dão um destaque maior ao tema, há grandes chances do mesmo encontrar mais espaço no conteúdo das disciplinas de Ciências e Biologia. Entretanto, se a sua presença nesses exames for pequena, é provável que o tema, por si só já bastante difícil de ser trabalhado, tenha pouco destaque durante o ensino básico. Alunos e professores muitas vezes direcionam seus esforços para os temas e procedimentos mais recorrentes, minimizando a dedicação àqueles menos abordados, o que pode gerar falhas significativas na formação dos alunos, especialmente quando afeta conceitos centrais como os relacionados à evolução. Nesse sentido, a análise geral dos dados revela que o exame da FUVEST disponibiliza um espaço maior para conteúdos evolutivos do que a UERJ, tanto em um número maior de questões sobre em cada ano analisado, quanto em uma presença mais constante. Tal fato pode ter como uma de suas consequências uma menor ênfase sobre o tema no ensino de Ciências e Biologia nas instituições de ensino básico no Estado do Rio de Janeiro, de onde provém a maior parte dos candidatos da UERJ.

Nossa análise também revela que o vestibular da FUVEST apresenta um caráter mais seletivo, mostrando que o exame se preocupa em selecionar candidatos capazes de realizar operações mentais mais complexas durante a resolução das questões e que o enfoque destas centra-se na avaliação do conhecimento dos mesmos sobre evidências e provas do processo evolutivo. O exame da UERJ, por outro lado, apresenta predileção por conteúdos envolvendo

mecanismos e formas pelas quais a evolução acontece, a partir de uma abordagem mais generalista, com questões com um nível de complexidade menor. Desse modo, embora com um espaço maior para questões de memorização do que a FUVEST, a UERJ é capaz de explorar questionamentos mais sofisticados de um modo mais inclusivo, uma vez que questões sobre as evidências do processo evolutivo se mostram potencialmente mais fáceis de serem compreendidas e executadas do que aquelas que exigem a correta compreensão dos mecanismos evolutivos.

Referências

AKKARI, A.J. Desigualdades educativas estruturais no Brasil: entre Estado, privatização e descentralização. **Educação & Sociedade**, 22: pp.163-189. 2001.

AMAURO, N. Q. **Caracterização do nível de conhecimento químico dos alunos egressos do ensino médio brasileiro**. 2004. Dissertação de Mestrado. Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo: São Paulo, 2004.

AMORIM, M. C. & LEYSER, V. **Ensino de Evolução Biológica: Implicações Éticas da Abordagem de Conflitos de Natureza Religiosa em Sala de Aula.** In: Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) – Florianópolis: ABRAPEC, 2009.

ANDERSON, L.W. (Ed.) ; KRATHWOHL, D.R. (Ed.), AIRASIAN,P.W., CRUIKSHANK, K.A., MAYER, R.E., PINTRICH, P.R.,RATHS, J., & WITTROCK, M.C..**A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's Taxonomy of educational Objectives**. New York: Longman, 2001. 352p.

BARBOSA, M. G. R. **Análise de conteúdos e procedimento exigido nas provas de biologia do vestibular da UEPB de 2009 – 2012**. Trabalho de Graduação em Ciências Biológicas. Universidade Estadual da Paraíba: Campina Grande, 2012.

BIZZO, N. M. V**. Ensino de evolução e história do darwinismo**. 1991. Tese (Doutorado em Didática) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1991.

BONZANINI, K. T.; BASTOS, F. A formação de professores de biologia e os avanços científicos recentes: demandas da prática pedagógica. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação**, 6. Anais. Florianópolis, 2007.

BORGES, J.L.C.; CARNIELLI, B.L. Educação e estratificação social no acesso à universidade pública. Cadernos de Pesquisa,35: 113-139. 2005

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretária de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília, 2000.

_____. Ministério da Educação (MEC), Secretária de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília, 2001.

_____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Curriculares do Ensino Médio**. Brasília, 2008.

CANTINELO, A.C.; TRIVELATO, S.L.F. Desempenho em provas vestibulares: levantamento diagnóstico da aprendizagem conceitual em Biologia.**Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**,Valinhos:São Paulo, 1999.

CARLETTI, C.; MASSARANI, L. O que pensam crianças brasileiras sobre a Teoria da Evolução. **Alexandria-Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, 4: 205-223, 2011.

CARNEIRO, A. P. N. **A Evolução Biológica aos olhos de professores não licenciados**. Dissertação de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.

DANIEL, E.A. & BASTOS, F. **Concepções de futuros professores da escola básica sobre Evolução dos seres vivos: implicações para a prática docente**. In: Nardi, R.; Bastos, F.; Diniz, R. E. S. (Orgs.), **Pesquisas em ensino de Ciências: contribuições para a formação de professores** (pp. 95-110). São Paulo: Escrituras, 2004. 254 p.

EL-HANI, C. N.; MEYER, D. **Evolução: o sentido da Biologia**. São Paulo: Editora UNESP,2005. 132 p.

FUTUYMA, D. J. **Biologia Evolutiva**. 3.ed. Ribeirão Preto: Ed. FUNPEC,2009. 829 p.

IBGE. Censo **Demográfico: Educação e Deslocamento**. Instituto Brasileiro de Geografia e Pesquisa, 2010. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/educacao_e_deslocamento. Acesso em: 13 de Setembro de 2013.

INEP. **Matriz de competências e habilidades do Ensino Médio. Brasil**, 2005. p. 20. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/encceja/legistacao/2005/anexoii.pdf> Acesso em: 13 de Setembro de 2013.

MARTINS, F. N.; RODRIGUES. S. C.; COIMBRA, D. **Diagnosticando o ensino de evolução em nível médio numa escola de Ituiutaba, MG**. Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC): Florianópolis, 2009.

MELLO, P. E**. Vestibular e Currículo: o saber histórico escolar e os exames vestibulares da FUVEST**. Dissertação de Mestrado – Faculdade de Educação – Universidade de São Paulo, 2000.

MENDES, A. A. F. J.; SOUZA, A. M. **Uma análise dos determinantes do acesso à universidade sob uma ação afirmativa: O caso da UERJ**. Rio de Janeiro: Universidade Federal Fluminense, 2011.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Ed. ArtMed, 2000.

RIBEIRO-NETO, A. O vestibular ao longo do tempo: implicações e implicâncias. **Seminários – Vestibular Hoje**. Brasília. Ministério da Educação, pp.17-27. 1987

RIDLEY, M. **Evolução**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 792 p.

O PAPEL DA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NA INSERÇÃO CURRICULAR DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA EXPERIÊNCIA NO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UFRJ.

Sama de Freitas Juliani (NUTES/UFRJ – Bolsista CAPES)

Laísa Freire (IB/UFRJ)

Resumo: O presente trabalho traz elementos para a discussão sobre a inserção da educação ambiental (EA) na educação superior, mais especificamente na formação do licenciando em ciências biológicas via projetos de extensão universitária. A partir da proposta de Layrargues e Lima (2011) das três macrotendências de Educação Ambiental (EA) analisamos os textos dos projetos de extensão referentes a EA do Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro buscando marcas das três macrotendências citadas. Foi possível perceber a presença de duas das macrotendências da EA a Conservadora e a Crítica. Essas macrotendências não podem ser entendidas como sentidos estanques, mas sim como em constante disputa nos discursos veiculados pelos projetos de extensão citados.

Palavras chave: Extensão universitária, Educação Ambiental, Formação Docente.

PROBLEMATIZAÇÃO DO TEMA

Este estudo traz elementos para a discussão sobre a inserção da educação ambiental (EA) na educação superior, mais especificamente na formação do licenciando em ciências biológicas. Busca entender, de forma contextualizada e em diálogo com o referencial crítico da EA, sua inserção a partir de projetos de extensão universitária e tem seu cenário empírico no curso de Ciências Biológicas da UFRJ. O presente trabalho é parte do projeto[1] de colaboração internacional entre a Universidade del Valle e a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) com apoio da CAPES/Colciências e se insere na dissertação de mestrado da primeira autora que busca discutir as tensões entre as diferentes racionalidades da educação em ciências e da educação ambiental na formação docente.

Inserção curricular da Educação Ambiental

As discussões sobre como as questões ambientais podem estrar presentes nos currículos das instituições de ensino se iniciam na década de 1960 (ARARUNA, 2009). Em meados da década 1980 essas discussões culminam com a delimitação da EA como um campo do conhecimento e de atividade pedagógica política (LIMA, 2009). Na década de 1990 são promulgadas políticas educacionais que pretendem assegurar a inserção da EA nos

[1] "Relações entre conhecimento científico e educação ambiental na formação inicial de professores de ciências: um estudo entre Brasil e Colômbia"

sistemas de ensino como a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) criada em 1999 que dentre outras exigências prevê a inserção da EA em todos os níveis de ensino, inclusive nas Instituições de Ensino Superior (IES). Mais especificamente enfatiza a necessidade desses conteúdos estarem presentes nos cursos de formação de professores em todas as disciplinas.

Nesse sentido, diversos autores (MARCOMIN, 2010; LOPES & ZANCUL, 2012; GUIMARÃES & INFORSATO, 2012; ARAUJO & FRANÇA, 2013) vêm discutindo a importância da inserção da EA nos cursos de licenciatura como uma forma de garantir a presença de conhecimentos referentes a esse campo de estudo na formação docente e na escola básica.

A PNEA orienta que as ações de EA devem ocorrer de forma interdisciplinar, e não recomenda a criação de disciplina específica nos currículos escolares, "salvo nos cursos de pós-graduação, extensão e nas áreas voltadas ao aspecto metodológico da educação ambiental". Ainda de acordo com a política é recomendado que dentre as ações de estudos pesquisas e experimentações sejam buscadas "alternativas curriculares e metodológicas de capacitação na área ambiental".

A partir dessa questão na referida política, diferentes iniciativas de operacionalização da inserção da EA[2] nas IES podem ser encontradas. Alguns cursos de formação de professores o fazem através da criação de disciplinas específicas, como na Universidade Federal Rural de Pernambuco (ARAUJO & FRANÇA, 2013), a Universidade Federal de Santa Maria (BOTON *et al*, 2010) e a Universidade Federal de São Carlos - Sorocaba (LOPES & ZANCUL, 2012). A inserção da EA no currículo através de disciplina específica é um tema polêmico entre os autores do campo (ARARUNA, 2009), já que este é atravessado por conhecimentos de diferentes áreas do conhecimento, como a ecologia, sociologia, ecologia (LEFF, 2009), ou seja, é de natureza plural, constituído fora da lógica disciplinar. Por outro lado, a instituição de uma disciplina de EA pode ser uma forma de garantir a presença da EA no currículo formal. Para Velasco, (2000) como no Brasil a implementação das leis não é algo tão simples, a lei não deveria impedir a criação de uma disciplina específica de EA, pois "é melhor termos pelo menos um espaço garantido de EA na forma de uma disciplina, que não termos nada em absoluto".

Outra forma de inserir a EA ocorre dentro de disciplinas que tratam do tema, mas não o abordam de forma central como no curso de formação de professores de ciências biológicas da Universidade Federal de Pernambuco em que existem disciplinas como conservação e EA;

[2] Como no presente estudo nosso recorte é a educação superior, não vamos entrar nos aspectos referentes ao tipo de inserção da EA na escola básica. Para resultados na escola básica ver Trajber e Mendonça (2007).

educação e avaliação ambiental; e natureza, sociedade e EA (ARAUJO & FRANÇA, 2013). Para Araujo e França (2013) atrelar os conteúdos de EA apenas a disciplinas "ecológicas"acaba por majoritariamente ocorrer sob um viés conservacionista, "o que pode representar empecilhos e equívocos ao se trabalhar com a EA" (ARAUJO & FRANÇA, 2013).

Existe ainda uma terceira tendência de inserção da EA nos cursos de formação de professores que envolve a adoção de uma nova racionalidade com mudanças estruturais nos currículos dos cursos de formação de professores a partir de uma "ressignificação tanto de conteúdos e metodologias quanto de estruturas educativas, num processo abrangente de integração da dimensão socioambiental" (KITZMANN & ASMUS, 2012) a ambientalização curricular.

Nos cursos de Ciências Biológicas a proposta de ambientalização curricular pode parecer redundante já que em sua essência essa área do conhecimento envolve as questões ambientais. Porém em muitos cursos, pela influência do modelo positivista e cartesiano de ciência os conteúdos a serem ensinados nas disciplinas são extremamente fragmentados perdendo, portanto o pando de fundo ambiental que deveria permear todas as disciplinas desse curso, além do fato, do processo de ambientalização envolver também as questões sociais, políticas e culturais no currículo.

A ambientalização curricular, como o próprio nome já diz, envolve reformas, mudanças, alterações curriculares. Entendemos aqui currículo como um artefato que envolve todas as esferas de aprendizagem, que envolve "a organização previa ou não de experiências/situações de aprendizagem realizada por docentes/redes de ensino de forma a levar a cabo um processo educativo" (LOPES & MACEDO, 2011). Deste modo, concordamos com Moreira e Silva (2000) ao definir o currículo como um artefato social e cultural condicionado pela estrutura social em que foi construído, onde se materializam relações de disputa de poder por conhecimentos a serem ensinados.

Ao nos apoiarmos nessa visão de currículo entendemos que a ambientalização curricular precisa incluir os "aspectos ambientais em todas as dimensões da organização e funcionamento da universidade" (OLIVEIRA & FREITAS, 2003). Assim, atividades de extensão que envolvam questões ambientais são uma forma de ambientalizar o currículo dos cursos de graduação, já que as universidades de acordo com a Constituição de 1988 devem estruturar suas ações através do princípio de indissociabilidade entre ensino pesquisa e extensão (MOITA E ANDRADE, 2009).

Porque olhar para a extensão universitária?

As dimensões da pesquisa, do ensino e da extensão são parte da formação universitária. No caso da UFRJ, seus traços ideológicos estão comprometidos com este triplo aspecto - ensino, pesquisa e extensão - contidos em seus objetivos permanentes. Porém, segundo Paula (2002), na sua fundação a UFRJ seguia a concepção francesa de Universidade e portanto, seu compromisso estava no ensino. Durante as reformas universitárias de 1968, quando se expressam as influências da concepção universitária norte-americana sobre a UFRJ, podemos ver uma modificação desse panorama.

Desde então, a Universidade se insere dentro da lógica mercadológica e assume a "ideologia de universidade como prestadora de serviços para a sociedade" (PAULA, 2002). Nesse sentido, a pesquisa ganha espaço dentro da universidade ao assumir que seu objetivo é desenvolver tecnologias "originais e adequadas", podendo "levar à superação da dependência do país" (MOITA & ANDRADE, 2009, p. 271).

Em relação à extensão, Paula (2000) afirma que na década de 1980 houve uma expansão das atividades de extensão na UFRJ, também por aderir à lógica do desenvolvimentismo. Com a promulgação da constituição de 1988 as relações entre ensino, pesquisa e extensão ficam evidentes e legitimadas, através do princípio de indissociabilidade entre ensino pesquisa e extensão (MOITA E ANDRADE, 2009). Mesmo assim, a extensão ainda possui pouco prestígio dentro da universidade, por se aproximar da sociedade e se distanciar dos conhecimentos eruditos produzidos pela pesquisa.

Atualmente podemos vislumbrar um esforço em estimular a operacionalização dessa indissociabilidade, através da publicação de editais para o financiamento de projetos de extensão na universidade como o EDITAL PROEXT 2015, (PROGRAMA DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA MEC/SESu) que abrange programas e projetos de IES federais, estaduais e municipais (BRASIL, 2014).

Especificamente na UFRJ também encontramos um movimento de resgate e valorização da extensão através dos editais da pró-reitoria de extensão de bolsas de iniciação científica para participação em projetos de extensão, que gera o congresso de extensão da UFRJ visando à socialização desses projetos e de outros não participantes do edital.

A partir desse breve panorama é possível notar a crescente valorização da extensão pela comunidade acadêmica e pelas políticas públicas. Segundo Jezine (2004) a extensão ao se desvencilhar da concepção mercadológica de prestação de serviço e se aproximar da concepção de extensão como função acadêmica

> passa a se constituir parte integrante da dinâmica pedagógica curricular do processo de formação e produção do conhecimento, envolvendo professores e

> alunos de forma dialógica, promovendo a alteração da estrutura rígida dos cursos para uma flexibilidade curricular que possibilite a formação crítica (JEZINE, 2004 p. 3).

A extensão universitária como componente curricular

A extensão universitária é aqui entendida através da definição do Fórum de Pró Reitores de Extensão, na qual entende esta como um "processo educativo, cultural e científico que articula o ensino e a pesquisa de forma indissociável e viabiliza a relação transformadora entre universidade e sociedade" (DEUS, 2006). O fórum entende as ações extensionistas como a forma dos docentes construírem conhecimento acadêmico a partir de uma relação dialética de aprendizagem entre a academia e a sociedade. Dessa forma é desejável que os docentes participantes aprendam e modifiquem seus conhecimentos, levando-os para dentro da universidade, e a sociedade também se modifique com essa interação.

Como dito anteriormente, desde 1988 que a presença de ações de extensão nas universidades brasileiras vem sendo garantidas na legislação. Com a aprovação do Plano Nacional de Educação (PNE) em 2001, as atividades de extensão desde 2001 passam a ter legitimado um espaço no currículo formal dos cursos de graduação em todas as IES Federais. Nesse documento é assegurado que, "no mínimo, 10% do total de créditos exigidos para a graduação no ensino superior no País será reservado para a atuação dos alunos em ações extensionistas". O plano cria então um modo de incentivar o trabalho na extensão utilizando o mecanismo que estrutura a formação do estudante, que é o sistema de créditos. Em 2010 o PNE para o decênio 2011-2020 mantém a mesma meta do anterior.

Especificamente na UFRJ a resolução CEG de 2013 regulamenta a obrigatoriedade da participação em atividades de extensão para todos os alunos "devendo estar previsto um mínimo de dez por cento de carga horária em atividades de extensão nos respectivos currículos, em relação ao total de créditos a serem cursados" (BRASIL, 2013). Nesse momento fica efetivamente regulamentada e assegurada a inclusão das atividades de extensão no currículo dos cursos de graduação da UFRJ, cabendo a estes individualmente realizar suas adequações curriculares.

Assim como a inserção da extensão no currículo das IES é assegurada por políticas públicas a inserção da EA, como já dito anteriormente também, o é. E da mesma maneira, a efetivação dessas políticas depende das características das universidades individualmente, gerando um processo lento da inserção a EA e da extensão nos currículos. Ao que nos parece, a EA por seu histórico de desvalorização dentro das universidades vem encontrando nas atividades de extensão universitária uma forma de se inserir e (mais recentemente com as

políticas de creditação dessas atividades), de se institucionalizar. Assim entendemos ser relevante investigar a inserção da EA via atividades de extensão.

REFERENCIAL TEÓRICO

Souza & Salvi, (2012), discutem questões para além do modo de inserção da EA nos currículos. Para eles é necessário entender que sentidos de EA estão sendo privilegiados nos currículos, pois, segundo os autores trabalhar a EA apenas sob o viés conservacionista, por exemplo, implica em reforçar a ideologia hegemônica que impede um entendimento mais crítico e contextualizado da questão ambiental não gerando mudanças sociais almejadas pela EA.

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a EA a EA brasileira e latino-americana tradicionalmente se constitui como campo político de valores e práticas comprometido em promover a ética e a cidadania ambiental através de uma prática político-pedagógica transformadora e emancipatória (BRASIL, 2012). Porém, podemos encontrar nas práticas de EA nacionais a coexistência de diferentes vertentes[3] de EA nos sistemas educacionais como disputas ideológicas. Em 1995 segundo o relatório da Coordenação-Geral de Educação Ambiental do Ministério da Educação (CGEA/MEC 2003-2006) eram praticadas quatro vertentes da EA no país: a conservacionista, a educação ao ar livre, a gestão ambiental e a economia ecológica (MILLIET, 2009). Já Sauvé em 2005 se propôs a fazer uma cartografia das correntes de EA e descreve 15 correntes, a partir da observação de práticas e teorias em diferentes países. Nosso olhar analítico ao discutir a inserção da EA na educação superior, tendo como caso o curso de licenciatura em ciências biológicas da UFRJ, será a partir da proposta de macrotendências de EA de Layrargues & Lima (2011).

Macrotendências da EA

Para esse trabalho nos apoiaremos na categorização feita por Layrargues & Lima (2011) que, mesmo com a possibilidade de estarem sendo reducionistas, demarcam três "macro-tendências como modelos político-pedagógicos para a Educação Ambiental" (LAYRARGUES & LIMA, 2011).

A vertente conservadora entende os problemas ambientais principalmente através do olhar da ciência ecologia, desprezando os aspectos sóciohistórico culturais. As práticas

[3] Nos trabalhos citados os autores utilizam diferentes termos, mas a título desse trabalho utilizaremos macrotendências como proposto do Layrargues e Lima (2011).

relacionadas a essa vertente são direcionadas a mudanças de comportamentos individuais em relação ao meio ambiente. Tal proposta de EA é considerada conservadora, portanto, porque não questiona a estrutura social vigente, apenas aponta mudanças pontuais de partes de um sistema extremamente complexo. A vertente pragmática é oriunda das correntes de educação para o desenvolvimento sustentável. Essa vertente preconiza uma melhor utilização dos recursos naturais de acordo com a lógica neoliberal de produção e consumo, sem considerar as consequências sociais da apropriação e exploração de determinados bens ambientais. Na prática essa EA sugere que os indivíduos sacrifiquem um pouco do seu padrão de conforto, exige uma maior responsabilidade das empresas em relação aos problemas ambientais, mas de forma similar à vertente conservadora não questiona a estrutura social vigente. A terceira vertente, a crítica busca "o enfrentamento político das desigualdades e da injustiça socioambiental" (LAYARARGUES & LIMA, 2011), apoiada em teorias do campo da sociologia, da política, da economia. Essa perspectiva entende que os problemas ambientais são oriundos da estrutura social e questiona a estrutura de acumulação do capital como forma de solucionar esses problemas.

OBJETIVO

Investigar a inserção da EA no curso de Ciências Biológicas da UFRJ, especificamente através de projetos de extensão realizados no âmbito do Instituto de Biologia (IB/UFRJ) desta instituição.

COLETA DOS DADOS

Para reunir os projetos de extensão realizados no IB/UFRJ que tratam de EA utilizamos dados do site EspaçoSIGMA/UFRJ, que reúne as atividades da UFRJ de natureza científica, técnica, artística e cultural. Na parte pública do site é possível encontrar os projetos de extensão realizados nessa instituição agrupados por áreas temáticas. Para este trabalho buscamos nas áreas temáticas "Educação" e "Meio Ambiente" projetos de extensão com/sobre EA. Os títulos dos projetos foram analisados buscando os que contivessem o termo "educação ambiental" ou que fizessem referência à EA. Após isso foram lidas as descrições dos projetos buscando novamente o termo "educação ambiental". Ao final foram considerados para análise aqueles projetos que continham o termo "educação ambiental" no título ou na descrição.

Para a análise de que vertentes permeiam os projetos de extensão estes foram numerados para manter o sigilo dos participantes dos projetos. A análise considerou o texto

disponível online de cada projeto e então buscamos no conteúdo e nas descrições de cada um elementos das três macrotendências da EA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Inserção da EA nos Cursos de Licenciatura Em Ciências Biológicas a UFRJ: Considerações Preliminares -

No curso de Ciências Biológicas da UFRJ as discussões a cerca da EA são ainda incipientes. Desde a vigoração da PNEA ocorreram mudanças no currículo desse curso, mas sem modificações estruturais para a incorporação da EA no curso de licenciatura. Atualmente existe uma disciplina eletiva de Educação e gestão ambiental que é oferecida a estudantes de licenciatura e bacharelado, porém a política é muito clara ao anunciar que nos cursos de formação de professores a EA deve constar em todas as disciplinas.

Existem algumas iniciativas através de projetos de extensão de teorizar e trabalhar com EA no IB/UFRJ. Nesses projetos os alunos participantes tem a chance de conhecer o campo de estudo e atuar junto à sociedade utilizando esses conhecimentos. Deste modo, a ausência de conteúdos de EA de forma disciplinar, parece encontrar uma alternativa de inserção através desses projetos.

A crítica que se pode fazer a inserção da EA na universidade via projetos de inserção é a possível conotação mais prática do que teórica da EA nesses projetos. Ou seja, como as atividades de extensão são em essência uma ação prática, os alunos envolvidos nos projetos podem realizar as ações dos projetos sem que haja uma discussão teórica do que seja EA em que é fundamentada, quais seus objetivos. Uma ação de EA dessa natureza iria contra os próprios princípios desse campo, já que ela defende a emancipação e transformação social através do posicionamento crítico da população. Portanto, defendemos essa forma de inserção da EA na universidade, mas entendemos que é necessário que ela esteja presente em outras ações dessas instituições.

A EA nos projetos de extensão do curso

A busca no site do espaço SIGMA/UFRJ por projetos de extensão nos direcionou a 392 projetos, sendo 284 na área de Educação e 108 na área de Meio Ambiente. Dentre os 392 encontramos seis projetos referentes a EA, desses apenas um pertence a área temática educação.O fato dos projetos se inserirem na sua grande maioria na área temática meio ambiente sugere que a EA esteja mais relacionada com os estudos do meio ambiente do que com o campo educacional, Como o curso estudado é de ciências biológicas e como destaca

Layrargues e Lima (20011), a institucionalização da EA no Brasil, "ocorreu prioritariamente por meio do sistema ambiental, e não do educacional", não nos surpreende esse resultado. Porém, pelo fato da EA ser um campo multidisciplinar e trazer em seu nome a referência á educação, a identificação da maior parte dos projetos com a área de meio ambiente pode ser um indicativo de que a visão de EA presente nesses projetos traz fortes marcas da macrotendência conservadora.

A análise das descrições dos projetos encontrados nos permite identificar os projetos 1, 2 e 4 estritamente relacionados à vertente conservadora, pois pretendem práticas com ensino de conteúdos ecológicos para a conservação do meio ambiente. Como é o caso do projeto 2 que indica como único objetivo tratar de "temas relacionados à conservação de peixes anuais, popularmente conhecidos como peixes-de-nuvem". Da mesma maneira o projeto 1 se enquadra na vertente conservadora de EA ao afirmar que "só se preserva o que se conhece", visão muito veiculada pelo conservacionismo que teve grande influência na fundação da EA no Brasil nas décadas finais do século XX (LAYRARGUES & LIMA, 2011).

O projeto 3 carrega características de EA conservadora como expresso no seguinte trecho referente aos mutirões realizados pelo projeto na serra da Mantiqueira: "onde se mostra a importância das áreas verdes urbanas para a vida na cidade". E também da EA crítica quando, por exemplo, adota como referencial teórico Paulo Freire. Essa aparente incoerência no projeto 3, demonstra que as disputas de sentido que perpassam o campo também estão presentes na construção dos discursos dos autores dos projetos.

Os projetos 5 e 6 são iniciativas dos alunos do IB/UFRJ que, ao identificarem um problema socioambiental local/regional, construíram projetos em busca de encontrar soluções através da EA. O projeto 6 explicita esse aspecto ao afirmar que "a EA assume um papel importante, pois não se restringe somente a questões ecológicas, envolve também questões sociais, econômicas e culturais inseridas em determinado contexto histórico". Na descrição do projeto 5 no trecho "A EA deve subsidiar uma leitura de mundo mais holística e instrumentalizar a uma intervenção que contribua no processo de transformação da complexa realidade socioambiental" existe uma alusão a transformação social. Assim, entendemos que esses dois projetos possuem aspectos da vertente crítica de EA, pois propõem o questionamento da estrutura social vigente e contém propostas de transformações sociais, conceitos chave para diferenciar a EA crítica das outras duas vertentes (LAYRARGUES & Lima, 2011). Assim, nos parece que esses dois projetos reafirmam o apontamento de Layrargues e Lima (2011) de que "a Educação Ambiental Crítica cresceu significativamente

na última década, e tem mostrado uma vitalidade que a habilita a sair da condição de contra-hegemonia e ocupar um lugar central no campo".

Por outro lado, Tozoni-Reis (2002) aponta que muitas vezes, a participação de ex-alunos em atividades de EA sejam elas de ensino ou extensão:

> têm se caracterizado por transitar, do ponto de vista dos fundamentos teóricos-metodológicos, entre as concepções que aqui chamei de racionais e naturais. Essa prática educativa, em geral centrada na transmissão/aquisição dos conhecimentos sobre o ambiente, especialmente sobre os problemas de esgotamento de recursos (racional), aponta alternativas romantizadas (naturais) de forte apelo emocional para a organização da vida individual no que diz respeito à relação dos indivíduos com o ambiente em que vivem (TOZONI-REIS, 2002 p.89).

Práticas educativas em EA que tentam através da empatia desenvolver um senso de preservação do ambiente, como o citado acima por Tozoni-Reis (2002) se afiliam à vertente conservadora de EA. Assim, torna-se necessário a realização de entrevistas com os alunos participantes para termos mais elementos para afirmar quais vertentes de EA permeiam os projetos de extensão.

A partir de nossa investigação inicial da inserção da EA através de projetos de extensão concluímos que esta é uma via promissora para garantir a presença da EA nos currículos dos cursos, haja visto que alguns dos projetos aqui enumerados ocorrem há mais de uma década como é o caso do projeto EA Vila que teve seu início em 2001. Mais do que garantir a presença da EA no currículo do curso analisado esses projetos por serem de natureza extensionista trazem em sua estrutura ideais de transformação da sociedade que são compartilhados pela EA, o que dá ainda mais sentido e torna ainda mais relevante a junção entre a extensão e a EA.

CONCLUSÕES

Em síntese observamos que existem diferentes projetos de extensão com objetivos diferentes relativos à EA. Foi possível perceber a presença de duas das macrotendências da EA citadas a Conservadora e a Crítica. Essas macrotendências não podem ser entendidas como sentidos estanques, mas sim como em constante disputa nos discursos veiculados pelos projetos de extensão citados.

Apesar da resolução CEG 02/2013 indicar a necessidade da obrigatoriedade da participação dos alunos dos cursos de graduação da UFRJ em atividades de extensão essas atividades ainda não são reconhecidas pelo IB/UFRJ como componente curricular.

Futuramente como forma de aprofundar as discussões discutidas nesse trabalho investigaremos por que essas atividades ainda não estão sendo creditadas para os alunos

participantes, já que existe uma política desse instituto para isso, e os projetos parecem cumprir os requisitos para esse processo. E também realizaremos entrevistas com alunos da licenciatura participantes desses projetos para continuarmos as discussões sobre como as macrotendências em EA permeiam os discursos desses projetos e que consequências isso pode trazer para a formação desses futuros professores e consequentemente para a escola básica e para o campo da EA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, M. L. F., & FRANÇA, T. L. Concepções de Educação Ambiental de professores de biologia em formação nas universidades públicas federais do Recife. *Educar em Revista*, v. 50, p. 237-252, 2013.

ARARUNA, L. B.. *Investigando ações de educação ambiental no currículo escolar*. 2009. 145f. Dissertação (Mestrado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2001.

BOTON, J. M., COSTA, R. G. A., KURZMANN, S. M., TERRAZZAN, E. A. O meio ambiente como conformação curricular na formação docente. *Revista Ensaio*, v.12 n.03, p.41-50, 2010.

BRASIL. Política Nacional de Educação Ambiental. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**.** *Diário Oficial da União. Brasília*. Distrito Federal, 2009.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. RESOLUÇÃO Nº 2, DE 15 DE JUNHO DE 2012. Diário Oficial da União, Brasília, 18 de junho de 2012 – Seção 1 – p. 70.

BRASIL. Conselho de Ensino de Graduação da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Regulamenta o registro e a inclusão das atividades de extensão nos currículos dos cursos de graduação da UFRJ. RESOLUÇÃO CEG No 02/2013. Boletim da Universidade Federal do Rio de Janeiro, p.1-3, nº 24, 2013.

BRASIL. Edital PROEXT 2014 - Programa de extensão universitária MEC/SESu. Disponível em:http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12243:proextapresentacao&catid=235:proext-programa-de-extensao-universitaria-&Itemid=487. Acesso em: 15 de maio de 2014.

DEUS, S. (coord.) Extensão Universitária e a Flexibilização Curricular. Porto alegre: UFRGS, Brasília; MEC/SEsu, 2006. 100 p.

GUIMARÃES, S. S. M., & INFORSATO, E. C. A percepção do professor de biologia e a sua formação: a educação ambiental em questão. *Ciência & Educação*, v. 18, n. 3, p. 737-754, 2012.

JEZINE, E. As Práticas Curriculares e a Extensão Universitária. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA, 2. *Anais do...* Belo Horizonte. Disponível em: <http://www.ufmg.br/congrext/Gestao/Gestao12.pdf> Acesso em: 15 mai. 2005.

KITZMANN, D. & ASMUS, M. Ambientalização sistêmica – do currículo ao socioambiente, *Currículo sem Fronteiras*, v.12, n.1, p. 269-290, 2012.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. C. Mapeando as macro-tendências político-pedagógicas da educação ambiental contemporânea no Brasil**.** In: VI Encontro Pesquisa em Educação Ambiental: a pesquisa em educação ambiental e a pós-graduação. Ribeirão Preto: USP, 2011, v. 0. p. 01-15.

LEFF, E. Complexidade, Racionalidade Ambiental e Diálogo de Saberes. *Educação e Realidade. V.34, n.3, p.* 17-24, 2009.
LIMA, G. F. C. 2009. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v.35, n.1, p. 145-163, 2009.
LOPES, A. C.; MACEDO, E. Teorias de Currículo. São Paulo: Cortez, 2011.
LOPES, T. M., & ZANCUL, M. C. S. A inclusão de temas ambientais nos cursos de ciências biológicas de universidades públicas paulistas. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental,* v. 29, p.1-16, 2012.
MARCOMIN, F. E. Discutindo a formação em educação ambiental na universidade: o debate e a reflexão continuam. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, v. especial, p.172-187, 2010.
MILLIET, S. Muitas "EAs". In: BRASIL. Ministério do meio ambiente. Os Diferentes Matizes da Educação Ambiental no Brasil: 1997-2007. Brasilia, DF: MMA, 2009 (Série desafios da educação ambiental), p. 252-263.
MOREIRA, A. F., SILVA, T. T. Sociologia e Teoria Crítica do Currículo: uma introdução. In: MOREIRA, Antônio Flávio & SILVA, Tomaz Tadeu (Orgs). *Currículo, Cultura e Sociedade.* São Paulo, Cortez, 2008, pg7-37.
MOITA, F.M. E ANDRADE, F. C. Ensino-pesquisa-extensão: um exercício de indissociabilidade na pós-graduação. *Revista Brasileira de Educação*, v. 14, n. 41, p. 269-293, 2009.
OLIVEIRA, H. T.; FREITAS, D. Ambientalização nos cursos de licenciatura por meio da inclusão curricular de uma disciplina: o caso da UFScar (Brasil). In: GELI, A.M.; JUNYENT, M. E.; SÁNCHEZ S. (Eds.). *Ambientalización curricular de los estudios superiores*. Diversitas, v. 4, n. 49, p. 155-172, 2003.
PAULA, M. F. C. O processo de modernização da universidade - casos USP e UFRJ. *Tempo Social*; S. Paulo, v.**12**, n.2, p. 189-202, 2000.
PAULA, M. F. C. USP e UFRJ: A influência das concepções alemã e francesa em suas fundações. *Tempo social*, São Paulo, v.14, n.2, p.147-161, 2002.
SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. Tradução de Ernani Rosa. In: SATO, M.; CARVALHO, I. C. M. (Org.). Educação ambiental: pesquisa e desafios. Porto Alegre: Artmed, 2005. cap. 1, p.17-44, 2005.
SOUZA, D. C., & SALVI, R. F. Cartografia da pesquisa sobre formação de professores em educação ambiental nas áreas de Educação e de Ensino de Ciências e Matemática. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,* v. 12, n°2, p. 45-69, 2012.
TOZONI-REIS, M. F. C. Formação de Educadores ambientais e paradigmas em transição. *Ciência e Educação*, UNESP:Bauru, v.8, n.1, p.83-96, 2002.TRAJBER, R., MENDONÇA, P. R. (orgs). O que Fazem as Escolas que Dizem que Fazem Educação Ambiental? – Brasília: Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2007, p.260.
VELASCO, S. L. Perfil da Lei de Política Nacional de Educação Ambiental. *Revista Eletrônica, Mestrado em Educação Ambiental*, v. 2, p.1-9, 2000.

Apoio: CAPES/Colciências

A UTILIZAÇÃO DA HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Marco Túlio Mendes Ferreira (Universidade Federal de Lavras – Bolsista PIBID)
Taís Silva (Universidade Federal de Lavras – Bolsista PIBID)
Antonio Fernandes Nascimento Junior (Universidade Federal de Lavras - Departamento de Biologia)

RESUMO:

Na tentativa de superar as metodologias tecnicistas ainda vigentes na educação brasileira, o presente trabalho relata uma prática pedagógica não expositiva para o ensino de aspectos da botânica. Essa utiliza a história e a filosofia da ciência como recurso central para auxiliar na construção do pensamento crítico e reflexivo do aluno. A metodologia permite uma contextualização do conteúdo e o torna mais interessante por trazê-lo para mais perto do universo cognitivo do educando. A partir da avaliação e discussão acerca a prática, a metodologia foi percebida como um recurso com bom potencial para o ensino de ciências/biologia. Entende-se que a utilização de novas práticas pedagógicas dentro de sala, acompanhando a mudança do cenário escolar, possibilita uma formação cidadã dos alunos.

Palavras chave: história e filosofia da ciência, metodologias não expositivas, ensino de ciências/biologia.

INTRODUÇÃO E OBJETIVOS:

O contexto pedagógico tecnicista que a educação brasileira ainda se encontra clama por uma mudança das metodologias expositivas advindas da base tecno-racionalista vigente na educação. Libâneo (1994), defensor de uma pedagogia progressista, propõe uma superação dessa prática tradicional e renovada valorizando ações que sejam inseridas na prática social concreta. A escola é tida como mediadora entre o indivíduo e o social, promovendo a articulação entre a transmissão do conteúdo e a assimilação ativa pelo aluno. Para o autor, essa articulação resulta na construção de um aluno criticamente reelaborado. A tentativa de construir esse aluno reelaborado, crítico e reflexivo, de acordo com Pozo (2003), é um dos

maiores objetivos do sistema educacional, por possibilitar que os mesmos não somente aprendam mas que se tornem sujeitos autônomos.

Muitos são os autores que defendem a necessidade de introdução de uma perspectiva histórica no ensino de ciências. Matthews (1995) traz que essa abordagem pode tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo o desenvolvimento do pensamento crítico. Pode contribuir também para um entendimento mais integral da matéria científica e contribuir para melhorar a formação de professores auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia rica e autêntica. Acompanhando esse pensamento Stefanello (2009) aponta em seu trabalho que a abordagem histórico-filosófica da biologia favorece o aluno na compreensão das ideologias impostas pelo conhecimento nos diversos momentos históricos. Além disso, para Castro e Carvalho (1992) a reconstrução histórica pode tornar o conteúdo científico mais interessante e mais compreensível por trazê-lo para mais perto do universo cognitivo não só do aluno, mas para o próprio homem que constrói historicamente o que conhece. De acordo com Queirós et. al (2013) a prática de ensino que aborda o uso da história e filosofia da ciência em uma perspectiva internalista aproxima o estudante do conhecimento humano que visa superar a distorção conceitual e a visão alienante do empirismo-indutivismo.

Com um olhar diferente, porém com a mesma preocupação Castilho e Delizoicov (1999) testemunham a ausência da história nos livros didáticos. Assim como Pretto (1985) que aponta que a apresentação da ciência acontece de forma absolutamente a-histórica, sem uma referência a seu processo de criação e muito menos ao contexto em que foi criada.

Na tentativa de minimizar a ausência da inserção da história e filosofia da ciência nos conteúdos e dialogando com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM), o objetivo desse trabalho foi elaborar uma metodologia não expositiva utilizando uma perspectiva histórica e filosófica. O conteúdo a ser abordado pela metodologia foi norteado pelo Conteúdo Básico Comum (CBC). Esse é uma proposta curricular desenvolvida no ano de 2005 pela Secretaria de Educação do Estado de Minas Gerais (SEE-MG) elaborado para as escolas públicas mineiras. Fundamenta-se em preposições dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) e foi uma tentativa do Governo de Minas de atribuir novas características à Educação Básica. O documento oficial traz no tópico/habilidade 7 a reprodução assexuada, sexuada e variabilidade genética das plantas a ser ensinada para os alunos do 1º ano do ensino médio. As habilidades a serem abordadas por esse subtópico são reconhecer que a reprodução sexuada envolve troca de material genético entre indivíduos, processo articulado com a hereditariedade, com a identidade e a diversidade

dos organismos, além de reconhecer que a reprodução assexuada é um processo que produz um número maior de indivíduos em curto espaço de tempo e que ocorre com a participação de apenas um indivíduo (MINAS GERAIS, 2007).

Assim, a disciplina de Metodologia de Ensino em Botânica fornecida ao curso de Ciências Biológicas modalidade licenciatura na Universidade Federal de Lavras (Lavras – Minas Gerais/Brasil) permite o espaço ideal para se discutir o carecimento crítico e construtivo das metodologias expositivas. Possibilita ainda subsídios para a elaboração de metodologias alternativas, colaborando com a formação inicial docente ao proporcionar uma ponte entre teoria pedagógica e a prática. Entre tantas metodologias alternativas propostas pela disciplina, destaca-se a história e filosofia da ciência.

A CONSTRUÇÃO DA METODOLOGIA DE ENSINO:

A elaboração dessa metodologia se deu ao longo de um semestre letivo e se dividiu em três etapas:

A primeira etapa foi a escolha do tema a ser trabalhado pelos alunos e a ferramenta pedagógica a ser utilizada: reprodução assexuada, sexuada e variabilidade genética das plantas por meio de uma perspectiva histórico-filosófica. O Conteúdo Básico Comum (CBC) traz esse conteúdo no tema 4 (Linguagem da Vida), inserido no tópico/habilidade 7, os seguintes subtópicos: 7.1. Reconhecer a reprodução sexuada como fonte de variabilidade genética e 7.2. Reconhecer a reprodução assexuada como aquela que produz organismos idênticos entre si (MINAS GERAIS, 2007).

Com a metodologia já elaborada e planejada deu-se início a segunda etapa que foi a apresentação dessa metodologia no Simpósio de Práticas de Ensino de Ciências e Biologia realizado no Museu de História Natural da Universidade Federal de Lavras (UFLA). Estavam presentes os alunos do PIBID – Biologia, os alunos da disciplina e outros convidados. A apresentação foi de 20 minutos e, ao final, 10 minutos para comentários dos ouvintes. Toda essa etapa foi filmada o que permitiu a análise dos comentários e à avaliação. O objetivo dessa etapa era preparar os apresentadores para a terceira etapa na qual eles ministrariam a aula em si e para acertar que alguns detalhes sugeridos pelos expectadores.

A terceira etapa foi a ministração da aula para os alunos da disciplina. Nesse momento estavam presentes o professor responsável pela disciplina e os outros alunos da mesma.

A AULA E SUA AVALIAÇÃO:

A construção da metodologia foi dividida em três momentos: o primeiro momento foi a apresentação de um pequeno teatro que deu início a aula. Na peça dois personagens, encenados pelos próprios professores, dialogavam sobre alguns aspectos históricos da reprodução das plantas (Figura 1). Estes representavam o filósofo Teofrastos e uma geneticista conceituada em melhoramento de plantas chamada Helena (Figura 2). De forma lúdica e simples, as falas deram introdução aos assuntos que seriam discutidos no decorrer da aula.



Figura 1: Aspectos históricos da reprodução de plantas.

Figura 2: Apresentação da peça com os dois personagens (Teofrasto a esquerda e Helena Geneticista a direita).

Nesse momento a ideia era fazer uma retrospectiva histórica para contextualizar os alunos sobre as principais contribuições para o conhecimento acerca da reprodução assexuada, sexuada e variabilidade genética das plantas por meio de uma linha do tempo organizada em períodos. Iniciou-se na idade antiga com Aristóteles e Teofrasto (encenado pelo professor), seguindo para a idade média com as contribuições de árabes e gregos. Posteriormente, no século XVII e XVIII com Linneau e, por fim, no século XIX em diante apresentando os avanços da genética e o melhoramento de plantas. Essa contextualização histórica permitiu uma aproximação dos expectadores com os fatos e tornou o conteúdo a ser ensinado menos abstrato.

No segundo momento da aula, realizado após a apresentação da peça teatral, foram exibidas imagens através de slides que mostravam dois tipos de reprodução de plantas (sexuada e assexuada). Estas eram uma monocultura de eucalipto e uma foto da Mata Atlântica (Figura 3). A partir das imagens os professores mediaram uma discussão com seus alunos trazendo o conhecimento prévio dos mesmos e contextualizando o tema. As perguntas iniciais feitas por eles foram “O que vocês enxergam nas imagens?” e “Quais as diferenças e semelhanças entre elas?”. Estas foram escolhidas para iniciar um diálogo entre todos participantes de modo a chegar no assunto da aula e debater o mesmo.



Figura 3: Imagens apresentadas para discussão.

Durante a discussão, os alunos concluíram que as imagens eram diferentes porque o tipo de reprodução que aconteceu em cada ambiente foi diferente (Figura 4). Estes concluíram que os eucaliptos sofreram com a reprodução assexuada e a mata atlântica evidenciava variabilidade genética causada pela reprodução sexuada. Foram levantados ainda pontos negativos e positivos de cada imagem no âmbito de preservação das espécies e evolução das

plantas. A discussão teve duração aproximada de 10 minutos e possibilitou que os alunos interagissem durante a aula contando com a mediação dos professores na construção do conhecimento.

Figura 4: Discussão a partir das imagens integrando todos alunos.

O terceiro momento da aula foi o chamado “O debate das reproduções”. Após o fim da discussão com as fotos, o último momento da aula trouxe um debate. Os alunos foram divididos em dois grupos, contando cada um com a ajuda de um professor. O grupo 1 recebeu como tema a reprodução sexuada das plantas, enquanto o grupo 2 se responsabilizou pela reprodução assexuada. Como preparação do debate, os grupos deveriam pesquisar sobre seu tema e trazer pontos positivos e negativos do mesmo, se informando na internet e trazendo os conhecimentos prévios acerca do assunto. Após esta pesquisa o debate se iniciou e cada grupo pode trazer seus pontos e discutir com os outros alunos (Figura 5). Desta forma todos puderam debater sobre os tipos de reprodução, sanar dúvidas, levantar questões e até mesmo brincar com o assunto. A ideia era a construção cooperativa do conhecimento, sem haver ganhadores e perdedores. Este último momento teve duração de 15 minutos e marcou o fim da aula.

Figura 5: Os grupos debatendo sobre a reprodução das plantas.

Com a aula então terminada os alunos avaliaram-na assim como os recursos pedagógicos utilizados. Nesse processo avaliativo o áudio foi gravado.

Avaliação:

Para garantir o sigilo na pesquisa, os participantes da avaliação foram identificados com o uso da letra "P" (pessoa):

P1: "Bom eu achei muito interessante o trabalho de vocês, muito bom. O teatro ficou muito engraçado, ele leva jeito para falar e achei muito interessante esse trabalho porque eu mesma não tinha noção das vantagens da reprodução assexuada. A gente sempre houve falar da variedade genética melhor, melhor não, assim, como uma coisa muito importante. Senti essa visão, essa questão de gasto energético, da assexuada eu achei muito importante trazer esses conceitos e mostrar essas ideias. Parabéns."

P2: "Eu gostei muito, muito mesmo de vocês. Eu acredito que não precisava nem dar os parabéns porque a gente convive sempre assim e eu sei da capacidade de vocês. Dá pra ver que vocês gostam do que vocês estão fazendo, de dar aula. É muito bom, interessante ver vocês dois dando aula. Vocês também usaram três ferramentas muito poderosas que foram o teatro pra encantar o aluno, depois vocês trazem as imagens para problematizar e o debate para fazer essa interação com os alunos. Então é muito bom mesmo e parabéns, muito bom."

P3: "Bom eu também queria elogiar, foi ótimo, brilhante a metodologia. Gostei bastante, como a P2 já tinha falado, vocês trouxeram a encenação com isso os alunos vão ficar meio que propícios à qualquer coisa que vier, vão se interessar mais. Depois, na parte do debate, também muito bacana pois nele aqueles que não estão entendendo, o outro que também está ali pode ajudar a compreender. Essa parte de vocês também mediarem ficou muito bacana. Também agora no final vocês trouxeram uma imagem extra que não estaria na aula e eu achei bacana pois levar essas coisas que também estão no livro didático e muitas vezes os alunos não entendem. Então, a partir do momento que o Marco começou ali a mediar, começar a perguntar '' e ai o que é que vocês estão vendo aqui?'' é uma maneira mais fácil deles entender do que só ler dentro do livro e não entender nada. Então, eu gostei bastante e é muito válido vocês levarem."

P4: "Bom, eu gostei muito também e o teatro me surpreendeu porque assim envolvia nosso contexto e isso é muito legal, fez a gente dar risada, a questão da interpretação e aí, bom foi muito positivo por deixar agente muito interessado. Eu gostei. Uma coisa que ficou pouco clara pra mim é qual seria a proposta que vocês trouxeram naquele momento em que ia

defender um tipo de reprodução. Ficou parecendo que era pra defender mas não era pra defender. Ficou sem clareza se ia ficar em torno de uma competição ou de uma cooperação. Daí eu gosto mais da ideia da cooperação do que da competição. Era só pra sugerir alguma coisa para não fugir muito do controle da situação. Era pra explicar e a gente não explicou, acabou sendo muito da forma como a gente queria. Gostei bastante, parabéns."

P5: "A minha preocupação era mais ou menos parecida com essa da P4, eu lembro que vocês falaram que a prática ia acabar ocorrendo num nível de competição e só isso como um ponto a rever. No mais foi fantástico e eu gostei muito. Vocês se completam em sala de aula. Enfim gostei muito da dinâmica, o teatro foi muito bom ainda mais que seria mais longo, mas infelizmente não teve como. Foi fantástico."

DISCUSSÃO:

Mesmo não mencionando a história e a filosofia da ciência diretamente, os depoimentos apontam positivamente a importância da utilização do teatro, como pode ser percebido nas falas da P1, P2, P3 e P4. Essa encenação trouxe um prisma histórico-filosófico da reprodução assexuada, sexuada e variabilidade genética das plantas. A representação artística, de acordo com Mütshele e Gonsalles Filho (1998), permite que o professor instigue os alunos, gerando a curiosidade e a iniciativa de atividade. O professor com personalidade entusiasta e alegre costuma ter alunos atentos e interessados, como aconteceu na atividade e relataram as P1, P2 e P4. Nesta perspectiva, a prática permitiu a percepção e aceitação do prisma histórico-filosófico por parte dos graduados.

Dialogando com esse posicionamento Matthews (1995) reforça a importância de se utilizar essa metodologia ao apontar que ela consegue humanizar a ciência por meio da aproximação a determinados interesses sociais, culturais e políticos dos homens. Ainda de acordo com o autor ela permite, ao mesmo tempo, que as aulas sejam mais reflexivas o que possibilita a abertura para o desenvolvimento do pensamento crítico. Os Parâmetros Curriculares Nacionais, na mesma linha de raciocínio, apontam que ao se fazer uso de uma perspectiva histórica do conteúdo a ser ensinado o professor permite que o aluno tenha uma visão mais realista e construtivista da ciência (BRASIL,1999). O conhecimento da história e filosofia da ciência pode contribuir para que estudantes venham a desenvolver um pensamento crítico, tanto de textos como de fatos históricos. Essa abordagem pode também

auxiliar no entendimento de como atualmente a ciência e a tecnologia interfere no cotidiano do educando (Lombardi, 1997).

Ainda dentro dos depoimentos da P2 e P3 percebe-se o papel do debate, promovido dentro de sala de aula, na construção do conhecimento coletivo. Capecchi e Carvalho (2000) trazem em seu trabalho que a realização de debates em sala de aula oferece aos alunos a oportunidade de exporem suas ideias prévias a respeito de fenômenos e conceitos científicos num ambiente estimulante. Os mesmos defendem o propósito da criação de espaços onde os alunos possam falar e, por meio da fala, tomar consciência de suas próprias ideias, além de aprenderem a se comunicar com base num novo gênero discursivo: o científico escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

Após todo o processo se pôde perceber que a utilização de práticas pedagógicas não expositivas como o teatro e o debate, perpassados pela perspectiva histórico-filosófica, contribuíram para uma construção dos conteúdos de forma mais significativa. A aproximação dos saberes com o cotidiano escolar, por meio da contextualização histórica, permite que a abstratividade de certos conteúdos biológicos seja diminuído e com isso o processo de ensino-aprendizagem se torne mais efetivo. Esse prisma foi reconhecido como importante por permitir uma aproximação entre teoria e conceitos científicos, sendo assim necessário na construção intelectual e social do aluno. Portanto, essa proposta metodológica permite a construção do conhecimento de uma forma crítico-reflexiva no ensino básico nas escolas brasileiras. Nessa perspectiva é necessário que os cursos de licenciaturas das universidades brasileiras incentivem a produção e discussão dessas formas alternativas de ensino a serem aplicadas nas escolas públicas. Esse processo possibilita uma formação inicial mais completa e pode contribuir para a superação dos futuros desafios da profissão, aproximando escola e universidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999. 360 p.

CAPECCHI, M.C.V.M. e CARVALHO, A.M.P. Interações discursivas na construção de explicações para fenômenos físicos em sala de aula. Atas do **VII EPEF**, Florianópolis, 2000.

CASTILHO, N. ; DELIZOICOV D. . Trajeto do sangue no corpo humano: instauração - extensão - transformação de um estilo de pensamento. In: II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - II ENPEC, 1999, Valinhos - SP. **Atas do II ENPEC**, 1999.

CASTRO. R. S.; CARVALHO, A. M. P. História da Ciência: Investigando como usá-la num curso de segundo grau. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, 1992.

LIBÂNEO, J.C. A importância da filosofia na construção da prática pedagógica**. Revista do Professor**, Uberaba-MG,1994.

LOMBARDI, O. I.. La Pertinencia de la Historia en la Enseñanza de Ciencias: Argumentos e Contraargumentos. **Enseñanza de las Ciencias**, 15 (3), 343-349, 1997.

MATTHEWS, M. R. Historia, filosofia e ensino de ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

MINAS GERAIS. Secretaria do Estado de Educação . **Conteúdo Básico Comum**: CBC Biologia. Belo Horizonte: SEE, 2007.

MÜSTSCHELE, M. S. ; GONSALES FILHO, J. **Oficinas pedagógicas – A arte e a magia do fazer na escola.** V. 1, 5 ed.São Paulo: Loyola, 1998

POZO, J.I. **Aprendizagem de conteúdos e desenvolvimento de capacidades no ensino médio**. In: Coll, César et. al. Psicologia da aprendizagem no Ensino Médio. Rio de Janeiro: Artmed. 2003.

PRETTO, N. D. L. **A Ciência nos livros didáticos.** Campinas: Editora da Unicamp, 1985.

QUEIROS, W. P. ; NASCIMENTO JÚNIOR, A. F. ; SOUZA, D. C. de.; Possibilidades da Filosofia, História e Sociologia da Ciência para superação de uma concepção prática-utilitária da educação científica: caminhos a serem percorridos**. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, p. 23-40, 2013.

STEFANELLO, S. R. R. O corpo humano enquanto corpo social: O Ensino de fisiologia humana sob a perspectiva histórica e filosófica como mediadores da inserção da ciência e da tecnologia na sociedade. In: **SINECT Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, 2009, Ponta Grossa. Sinect, 2008. v. 1.

OS RECURSOS PEDAGÓGICOS UTILIZADOS PELO PIBIB DE BIOLOGIA NAS ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE LAVRAS, MG

Marco Túlio Mendes Ferreira (Universidade Federal de Lavras - Bolsista PIBID)
Antonio Fernandes Nascimento Junior (Universidade Federal de Lavras - Departamento de Biologia)

RESUMO:

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID) tem como um dos seus objetivos principais a formação de futuros professores e a efetuação de uma articulação entre universidade e escola. Essa ponte permite uma aproximação entre as disciplinas universitárias e as disciplinas pedagógicas da educação básica. O presente trabalho procura justificar os recursos pedagógicos utilizados durante os projetos realizados pelo PIBID de Biologia da Universidade Federal de Lavras (Lavras – Minas Gerais/Brasil) e de que forma a transposição didática foi realizada. Os jogos pedagógicos, a trilha, filme de desenho animado, exposição, imagens e modelo foram as ferramentas pedagógicas escolhidas, justificadas e aplicadas.

Palavras-chave: transposição didática, recursos pedagógicos, PIBID.

INTRODUÇÃO:

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), criado pelo Ministério da Educação, através da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), em dezembro de 2007 concede bolsas de iniciação à docência para alunos dos cursos de licenciatura, para coordenadores institucionais e supervisores das escolas públicas. Esse projeto visa a formação inicial dos licenciandos e a continuada dos professores-supervisores das escolas públicas. A formação pode acontecer de várias maneiras, em especial, por meio de experiências pedagógico-formativas como a elaboração de metodologias inovadoras a serem aplicadas nas escolas participantes do projeto, aproximando o licenciando a realidade escolar, articulando o ensino superior e a educação básica.

O PIBID, de acordo com a portaria nº 260 de 30 de dezembro de 2010, tem como objetivos principais incentivar a formação de docentes em nível superior para a educação básica, valorizar o magistério, melhorar a formação inicial dos professores nos cursos de licenciatura, inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de ensino e contribuir na articulação entre teoria e prática necessária à formação dos futuros professores (BRASIL, 2010).

Dentre os objetivos citados destaca-se a importância da formação inicial e da articulação entre a educação superior e a educação básica. No primeiro caso o PIBID procura contribuir para a formação inicial de professores críticos e reflexivos, capacita os docentes a assumir a tarefa educativa em toda sua complexidade e a superar os futuros desafios na profissão. Em relação a seu papel articulador o projeto, em consonância com as preocupações de Zumanaro (2006), possibilita uma aproximação entre as disciplinas biológicas, trazidas do contexto acadêmico, e as disciplinas pedagógicas, uma vez que os conteúdos tratados serão os mesmos abordados nas escolas. Porém, devido ao distanciamento existente entre o saber científico e o saber a ser ensinado a transposição didática, de acordo com Chavellard (1991) fica comprometida, assim como a prática do professor. Ainda de acordo com esse autor ao se desenvolver a transposição didática o "saber sábio", conhecimento produzido e determinado pelos cientistas, ao se transformar em "saber ensinado" precisa sofrer uma descontextualização e despersonalização. É necessário que o conhecimento científico seja a referência para o que será ensinado, porém ao ser transposto, um novo saber é produzido dentro do ambiente escolar e assim permitirá a construção e apropriação do conteúdo pelo aluno.

Um dos grandes problemas enfrentados pelos professores é conseguir transformar o conhecimento científico em um conteúdo didático a ser aplicado dentro de sala de aula. As teorias científicas precisam perder sua complexidade e para isso devem sofrer uma modificação. A transposição didática é então concebida como o conjunto de ações transformadoras que tornam o saber sábio em ensinável (SILVA; FRENEDOZO, 2009). Nessa perspectiva o PIBID pode ser visto como um recurso possibilitador e transformador do conhecimento produzido dentro das Universidades permitindo o diálogo com o ambiente escolar. O presente trabalho procura apresentar o processo de reelaboração de conceitos apresentados nas disciplinas do curso de licenciatura em Ciências Biológicas em recursos pedagógicos extraídos utilizados pelo PIBID nas escolas participantes do projeto. Para tanto, serão apresentados os conteúdos retirados das disciplinas acadêmicas a partir dos livros textos

utilizados pelas mesmas e os recursos didático-pedagógicos utilizados na tentativa de adaptá-los ao saber a ser ensinado.

DESENVOLVIMENTO:

Ao se analisar o quadro atual da educação brasileira, observa-se que a formação inicial nos cursos de licenciatura apresenta um deficit grande na construção de um profissional crítico e atuante na sociedade. Neste sentido, surge a necessidade de contemplar os alunos em formação inicial com atividades que viabilizem a construção crítica e o domínio das competências da prática docente. O PIBID visa contribuir com a formação desses alunos. O projeto também promove o contato com os Conteúdos Básicos Comuns e os Parâmetros Curriculares Nacionais "a fim de que estes tenham condições de avaliar as possibilidades e a viabilidade de implementação de tais orientações curriculares" (RICARDO e ZYLBERSZTAJN, 2007). Tais possibilidades acontecem, por exemplo, por meio de fóruns, minicursos, participação de eventos e dos projetos desenvolvidos ao longo dos semestres. Todas estas procuram contribuir para uma formação inicial mais completa dos futuros docentes.

Os projetos desenvolvidos procuram trazer conteúdos científicos estruturantes como pilar central a serem adaptados para o contexto escolar por meio da transposição didática. O público alvo destes foram os estudantes do Ensino Fundamental II e Ensino Médio das escolas públicas do Município de Lavras – MG.

O quadro abaixo é uma síntese dos projetos e assuntos escolhidos dentro de cada disciplina acadêmica e a forma como os mesmos foram pensados, por meio de recursos pedagógicos diferenciados, para se conseguir realizar a ponte/diálogo entre universidade e escola. Nele se encontram os projetos realizados pelo PIBID de Biologia da UFLA, os conteúdos abordados juntamente com os objetivos a serem alcançados por cada projeto, em quais disciplinas acadêmicas o conteúdo é trabalhado, o recurso pedagógico utilizado para se transpor o conhecimento até a escola e os textos retirados do livro base das disciplinas da universidade. A principal referência utilizada pelas disciplinas acadêmicas citadas abaixo foi dos autores Townsend et al. (2006).

Quadro 1: Os recursos pedagógicos utilizados em cada projeto de acordo com as disciplinas acadêmicas e os conteúdos das mesmas.

Projeto	Disciplina Acadêmica	Conteúdo/ Objetivos	Recursos Pedagógicos	Conteúdo do livro didático
Projeto de Museu	Biogeografia	Biomas: o objetivo era que a partir da construção desse conceito os alunos pudessem criar um olhar crítico sobre a biodiversidade que o cerca.	Filme de desenho animado, jogo-pedagógico, exposição, imagens.	Diferentes geógrafos reconhecem números diferentes de biomas; alguns consideram apenas cinco e outros acreditam na existência de muitos mais. Um mapa com biomas mostra em quais lugares encontramos áreas de terra dominadas por vegetais com formas e processos fisiológicos característicos. Na descrição de cada um deles, os animais ali encontrados também não devem ser ignorados.
	Biologia de Populações	Interações Ecológicas: ao entender este conceito, o objetivo era que os estudantes pudessem entender dinâmicas da natureza e se enxergassem como parte desta.		As interações ecológicas, com maior ênfase na competição interespecífica, interferem na distribuição e sobrevivência de determinadas espécies. Ela interfere não apenas na distribuição atual e no sucesso de determinada espécie, mas também na sua evolução. Além dessa interação se destaca a predação uma vez que todo organismo vivo ou é consumidor de outros organismos vivos ou é consumido.
Projeto de Trilha	Biologia de Populações e Ecologia de comunidades e ecossistemas.	Nicho e Habitat: o objetivo desse projeto era diferenciar os conceitos de nicho e habitat, possibilitando aos alunos a	Trilha, jogo-pedagógico, e imagens.	Nicho muitas vezes é utilizado de forma errada para descrever o tipo de lugar onde o organismo vive. Esse termo representa uma ideia, é um resumo das tolerâncias e exigências de um organismo. Ele representa como um organismo vive. Habitat é o local onde o organismo vive e

		construção de uma visão ampla em relação a estes conceitos.		proporciona muitos nichos diferentes.
Projeto Terrário/ Macaquices	Ecologia de comunidades e conservação dos recursos naturais.	Ecossistema: o objetivo desse projeto era construir com os educandos o conceito de ecossistema e mostrar que o homem é um elemento que interfere no equilíbrio do mesmo.	Modelo e imagens.	Ecossistema é o termo empregado para designar uma comunidade biológica com o meio abiótico em a mesma se encontra. Esses ecossistemas naturais à medida que a população humana cresce sofre impactos, degradação física e poluição química afetando os serviços ecossistêmicos. Assim há uma necessidade também crescente de se preservar esses ambientes. Procura-se aumentar a probabilidade de persistência das espécies e das comunidades da Terra, por meio da biologia da conservação.

Fonte: Townsend et al. (2006)

Todas os recursos pedagógicos escolhidos para se conseguir fazer a ponte entre os conteúdos acadêmicos e os escolares foram pensados, discutidos e justificados baseados em um referencial teórico pertinente, como pode ser percebido em seguida.

Justificando e analisando os recursos pedagógicos utilizados:

Os jogos-pedagógicos:

A utilização dessa estratégia pedagógica nos projetos Museu e Trilha teve como objetivo principal possibilitar aos educandos a construção do conhecimento das teorias biológicas. Com os jogos foi possível trabalhar nos estudantes de maneira lúdica, coletiva e não expositiva teorias de Nicho, Habitat, Interações Ecológicas e Biomas.

Nessa perspectiva os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999) apotam que os jogos-pedagógicos destacam-se dentre as várias estratégias para se abordar os temas da Biologia. As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2005) trazem que esse recurso oferece o estímulo e o ambiente propícios que permitem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos. Possibilita também que o professor conheça novas de

técnicas ativas de ensino, desenvolva capacidades pessoais e profissionais para instigar nos alunos, a capacidade de comunicação e expressão. O docente ao mostrar-lhes uma maneira lúdica, prazerosa e colaborativa de relacionar-se com o conteúdo escolar leva-os a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos e o reconhecimento da importância do trabalho em grupo.

Segundo Nascimento Junior et al. (2012) a criatividade e o uso de jogos educativos precisam ser melhor explorados pelo educador para que este possa proporcionar aos alunos espaços favoráveis à aprendizagem. O jogo permite o desenvolvimento cognitivo em vários aspectos, como por exemplo a descoberta da capacidade verbal, produção divergente, habilidades manipulativas, resolução de problemas, processos mentais e capacidade de processar informações (RUBIN, FEIN E VANDENBERG, 1983).

A trilha:

A escolha desse recurso para o ensino de Nicho e Habitat é justificado pois esta permite envolver os alunos na prática e despertar o sentimento de pertencimento ao meio ambiente. Ao se integrar com o ambiente os alunos podem visualizar conceitos ecológicos e entender que eles podem modificar o equilíbrio da natureza, desenvolvendo um pensamento crítico em relação a Educação Ambiental (EA). Nesse sentido Teixeira et al. (2004) apontam que a trilha permite o desenvolvimento da interpretação em EA. Ela é uma forte ferramenta de desenvolvimento e inserção de conhecimentos dentro dos aspectos de preservação e sensibilização ambiental. Visa o despertar da consciência da relação do ser humano com o meio ambiente natural. Possibilita ainda a inclusão da questão socioambiental trazida no contexto da EA, para que seja incorporada uma visão crítica naqueles que se propuserem a participar desses espaços. Esse recurso por ser realizado ao ar livre motiva o aluno e possibilita um contato com elementos do ambiente, despertando sensações e a percepção da natureza por meio de estímulos sensoriais como o olfato, audição e visão (SENICIATO e CAVASSAN, 2004; MARTINS et al., 2007).

Filme de desenho animado:

A escolha do curta “Guardiões da Biosfera – Episódio Mata Atlântica” teve como intenção se trabalhar conceitos relacionados aos biomas brasileiros, principalmente os existentes na região de Lavras - MG. A ideia era criar junto com os estudantes um olhar crítico sobre a biodiversidade que o cerca. A utilização de desenho animado, em forma de

filme, “representa um conjunto de estímulos visuais, auditivos, reflexivos de mensagens e informações sobre diferentes contextos” (SILVA JUNIOR e TREVISOL, 2009). Para os mesmos autores, a criança é receptiva a imagens vinculadas na TV, e por meio delas e suas experiências recria um processo de troca de conhecimentos. As crianças incorporam o que veem e ouvem de maneira lúdica, transpondo o que possui algum sentido e ainda o que tem significado para ela. Moran (1995) afirma que o vídeo deve ser usado dentro de sala de aula por permitir que o aluno seja tocado diretamente, seja sensibilizado, se sinta interessado e encantado, consolidando assim espaços ideais de aprendizado.

De acordo com Gomes et al. (2012), esse recurso permite a sensibilização ambiental e um senso crítico quando se levanta, por meio dessa prática, a história e a evolução, além de conceitos de campo ambiental e o desenvolvimento de valores originados nas relações do homem com o ambiente a sua volta. Os desenhos caracterizam-se como recurso atrativo, pois envolvem um manancial de possibilidades a serem trabalhadas. Promove encantamento no aluno, por utilizar de imagens, cores, sons e situações que envolvem seus personagens, assim incentivando o aluno a realizar uma análise de tudo que está sendo apresentado.

Exposição:

No museu de História Natural da UFLA estão expostas coleções permanentes que, de acordo com Maranda (2005, apud VALENTE, 2009), constituem um patrimônio que possibilita ao local ser um provedor de conhecimento, um ambiente gerador de comunicação e de debate, um meio de conhecimento de si mesmo e da própria condição social. O museu é um local permanente, aberto ao público, sem fins lucrativos, com inúmeras possibilidades e dirigida à interpretação do passado e do presente. Foi pensando em inserir a comunidade escolar no ambiente universitário que o PIBID escolheu essa ferramenta para se trabalhar Biomas e Interações Ecológicas. Nessa coleção estão expostos organimos representantes da biodiversidade regional o que traz uma aproximação entre os visitantes e a fauna local.

Nesse sentido, Araújo e Bruno (1995) trazem que toda exposição possui uma intencionalidade de comunicar algo aos visitantes. Permite também estimular a aprendizagem ao criar um ambiente propício para este fim. Na mesma perspectiva Gore (2002) aponta que os centros de ciências interativas são formas poderosas para se difundir a ciência para as pessoas. A utilização de exposições, nas quais os visitantes podem experimentar, chamam uma maior atenção do público.

Imagens:

As imagens foram utilizadas para se trabalhar conceitos de Nicho, Habitat e Ecossistema, uma vez que elas continham elementos necessários e presentes para se problematizar esses conceitos, por exemplo representantes da flora e fauna local, além de elementos abióticos. Muitas das imagens trabalhadas foram tiradas pelos alunos via celular, na tentativa de integrar os educandos a prática e como aponta Rosa (2000) para favorecer a criatividade e observação, além da reflexão e do senso crítico. Os registros imagéticos podem ser utilizados na produção de material pedagógico como um subsídio ao ensino e enriquecimento cultural, pode também despertar emoções que são comumente incorporadas aos processos cognitivos para a aprendizagem acerca de conceitos biológicos para o ensino. De acordo com Belmiro (2000) é necessário haver uma reflexão sobre as diferentes conceituações de imagem a partir de três grandes eixos. O primeiro são as correntes que tendem ao seu caráter de convencionalidade a partir da criação de códigos próprios. O segundo indicam aquelas que apontam para a semelhança entre a imagem e o real, um espelho do mundo. Por último o terceiro eixo que traz a ideia da conexão física, a existência do objeto, como por exemplo a fotografia.

Modelo:

O modelo científico por ser uma idealização simplificada de um sistema que possui maior complexidade e por supostamente reproduz o comportamento do sistema complexo que é o alvo de estudo foi escolhido pelo PIBID para se trabalhar o conceito de Ecossistema. A modelização no ensino de ciências naturais surge da necessidade de explicação que não satisfaz o simples estabelecimento de uma relação causal. Dessa forma, o professor passa a fazer uso de maquetes, esquemas, gráficos, para fortalecer suas explicações de um determinado conceito, proporcionando assim uma maior compreensão da realidade por parte dos alunos. No caso do projeto foi-se utilizado um terrário montado pelos alunos dentro de sala de aula para se trabalhar esses conceitos ecológicos.

Nessa perspectiva, de acordo com Flor (2004), na comunidade científica também são produzidos modelos que tentam articular determinadas teorias e leis, fazendo ligações do conhecimento científico com o mundo real. Brandão e Acedo (2000) são favoráveis a utilização de modelos no ensino de genética por este facilitar a compreensão do conteúdo. Um modelo, na visão de Giordan e Vicchi (1996) é uma construção, um elemento que pode ser

utilizado como referência, como uma imagem representativa que possibilita materializar uma ideia ou um determinado conceito, possibilitando a construção do conhecimento.

DISCUSSÃO:

Na tentativa então de tornar o conhecimento científico em um saber a ser ensinado o PIBID de Biologia da UFLA procurou utilizar recursos pedagógicos diferenciados para atingir os alunos das escolas participantes do projeto na cidade. A escolha de jogos pedagógicos, trilha, filme de desenho animado, exposição, imagens e modelos foi uma tentativa de se estabelecer a tranposição didática dos conteúdos vistos nas disciplinas da Universidade (o saber sábio) a um conhecimento passível de formação de um aluno crítico e reflexivo, que é um dos maiores desafios do sistema educacional (POZO, 2003). Essa tranposição cumpre um dos principais objetivos do projeto que é a articulação entre a educação superior e a educação básica.

A escolha desses recursos pedagógicos alternativos foi feita por saber-se que no atual contexto em que se encontra a educação brasileira o conteúdo ensinado tende a ser transferido de maneira vertical, sem contextualização histórica e muito menos sem levar em conta a singularidade de cada aluno. Esta transferência de conhecimento, para Freire (1996), é dita bancária por considerar os alunos recipientes passivos onde os professores depositam o saber e este, muitas vezes, é transmitido por meio de técnicas expositivas. Essa metodologia tradicional a muito vem sendo criticada. Krasilchik (2005) aponta que em aulas expositivas os professores não estabelecem relações casuais. Eles apresentam o fato sem justificá-lo e sem contextualizar historicamente como o conhecimento chegou até ele, o que provoca um distanciamento da lógica de formação de um aluno atuante na sociedade.

Nessa perspectiva o PIBID de Biologia da UFLA por reconhecer a deficiência da didática expositiva, procura utilizar metodologias alternativas que instiguem o pensamento crítico e reflexivo dos educandos. Procura inserir os educandos de forma ativa na realização das atividades tentando promover um sentimento de pertencimento à mesma. Em relação aos bolsistas a tentativa era transformar o conhecimento adquirido na Universidade, durante sua formação, por meio da transposição didática, em um saber a ser ensinado que acrescente na formação pessoal e cidadã dos alunos. Sabe-se que a necessidade de uma ponte efetiva entre a universidade e a escola é cada vez maior uma vez que a academia, portadora do conhecimento científico – o saber sábio, ainda se encontra muito distante da realidade das escolas brasileiras

(CHARLOT, 2000). Esse conhecimento chega ao ensino básico de maneira distorcida e descontextualizada, tornando o saber a ser ensinado somente transferível.

Dentre as causas desse quadro na educação destaca-se a formação inicial dos docentes, que defasada, apresenta um deficit muito grande na construção de um profissional crítico e com um posicionamento definitivo na sociedade. Essa precisa ser complementada por meio de atividades que proporcionam a construção de um futuro professor mais atuante, que domine os conteúdos mas que também tenha condições para superar as dificuldades da profissão e da educação tradicional (GIL-PÉREZ E CAVALHO, 2000). O PIBID ao promover essa ponte entre universidade e escola possibilita uma aproximação entre os saberes e permite uma troca de experiências, sendo então uma importante ferramenta para superar esses problemas na formação inicial dos professores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS:

O PIBID de Biologia da UFLA, por meio de recursos pedagógicos diferenciados, favoreceu a articulação entre a universidade e a escola. A utilização de metodologias não expositivas permitiu, de forma positiva, a construção de conhecimentos por parte dos alunos da educação básica e possibilitou ainda uma tranposição do conhecimento científico para o saber a ser ensinado. Todo esse processo de tranposição e articulação entre o conhecimento possibilitou uma formação mais completa para os bolsistas ao promover uma vivência entre a teoria científica e a prática pedagógica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ARAUJO, M. M.; BRUNO, M. C. O. Um momento de reflexão sobre nosso passado museológico. In: _____ (Org.) **A Memória do Pensamento Museológico Contemporâneo: documentos e depoimentos**. São Paulo. Comitê Brasileiro do ICOM. 1995.

BELMIRO, C. A. . A Imagem e suas formas de visualidade nos livros didáticos de Português. **Educação e Sociedade,** Campinas, n.72, p. 11-31, 2000.

BRANDÃO, R. L., ACEDO, M. D. P.. Modelos didáticos em genética: a regulação da expressão do operon de lactose em bactérias. In: **Congresso Nacional de Genética**, 46. São Paulo, 2000. Genetics and Moleculary Biology.2000; 23(3):179.

BRASIL. **Portaria normativa nº 260**, de 30 de dezembro de 2010: Normas gerais do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. Disponível em: <http://capes.gov.br/images/ stories/download/legislacao/Portaria260_PIBID2011_NomasGerais.pdf>. Acesso em: 18 maio 2014.

_____, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999. 360 p.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2006. 135 p.

CHARLOT, B. Formação de professores: a pesquisa e a política educacional. In: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. **Professor Reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002.

CHEVALLARD, Y. "La transposición didáctica". **Del saber sabio al saber enseñado** 1 (1991).

FLÔR, C.C. **Modelos e modelizações: o ensino da estrutura do DNA.** In: Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, 9. 2004. São Paulo, Anais do IX Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia. Campinas: Graf. FE; 2004. p.99.

FREIRE, P. **"Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática docente."** São Paulo: Paz e Terra (1996).

GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A.M.P. **Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2000.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. **Do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos.** 2 ed. Porto Alegre: Artemed; 1996, 222p.

GOMES, M. P.; MACHADO, M. T. C.; MANHÃES, A. C. T. S.; SANTOS, T. S.; SOARES R. A.R. Desenho animado: recurso pedagógico no processo ensino aprendizagem. **III EncontroNacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente**. Niterói, RJ, 2012.

GORE, M. A face humana da Ciência: a importância dos explicadores. In: GUIMARAES, V.F. e SILVA, G. A. **Implantação de Centros e Museus de Ciências**. Rio de Janeiro: Programa de Apoio ao Desenvolvimento de Educação Científica, 2002.

KRASILCHIK, M. **Práticas de Ensino de Biologia.** 4ª ed. ver. e amp.,1ª reimp. - São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005.

MARTINS, J. de F. de C. et al., Trilha integração: integrando estudantes, visitantes e ambientes no Campus da Unisinos, RS. **Revista Biodiversidade Pampeana**, Uruguaiana, v. 5, n. 1, p.16-19, 2007.

MORAN, J. M. O Vídeo Na Sala de Aula. **Comunicação & educação,** São Paulo, v. 2, n.2, p. 27-35, 1995.

NASCIMENTO JUNIOR, A. F. ; WAKER, L. J. ; SOUZA, D. C. ; SERILLO, C. ; SILVA, T. . O Lúdico e a prática pedagógica: o caso da produção de um jogo de trilha sobre a organização social de uma colmeia de Apis Melifera. **Revista da SBEnBIO,** v. 5, p. 1-110-100, 2012.

POZO, J.I. **Aprendizagem de conteúdos e desenvolvimento de capacidades no ensino médio**. In: Coll, César et. al. Psicologia da aprendizagem no Ensino Médio. Rio de Janeiro: Artmed. 2003.

RICARDO, E. C.; ZYLBERSZTAJN, A. Os Parâmetros Curriculares Nacionais na Formação Inicial dos Professores das Ciências da Natureza e Matemática do Ensino Médio. **Investigações em Ensino de Ciências. Porto Alegre – Instituto de Física da UFRGS,** v.12, n.3, p.339-355, 2007.

ROSA, P. R. S.. O uso dos recursos audiovisuais e o ensino de ciências. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 17, n. 1, p. 33-49, 2000.

RUBIN, K., FEIN, G. & VANDENBERG, B. Play. In. E. M. Hetherington (Ed.), P. H. Mussen (Series Ed.). **Handbook of Child Psychology: Volume IV. Socialization, personality, and social development** (pp. 693-774). New York: Wiley. 1983

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.

SILVA JÚNIOR, A. G.; TREVISOL, M. T. C. Os desenhos animados como ferramenta pedagógica para o desenvolvimento da moralidade. **IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE; III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia**, 2009.

TEIXEIRA, E. C., PETERSEN, E. S., MALINSKY, F. R., COSTA, E. S., & SAUL, P. F. A. Caracterização de trilha interpretativa como ferramenta para desenvolvimento de conceitos e atividades em Educação Ambiental. **Humanidades em Foco,** v.*2. n.* 3, 2004.

SILVA, R. ; FRENEDOZO, R. C. . Mudanças e simplificações do saber científico ao saber a ensinar: uma análise da transposição didática do ciclo do nitrogênio em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio. **II Congresso Nacional das Licenciaturas:**

Ciências, Ensino e Aplicação na formação dos professores, 2009, São Paulo. Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2009. p. 1-10.

TOWNSEND, C. R., BEGON, M. e HARPER, J. L. **Fundamentos em ecologia.** Artmed, 2006.

VALENTE, M. E. A. Educação e Museus: a dimensão educativa do museu. In: GRANATO M., SANTOS, C. P. LOUREIRO, M. L. N. M.. **Museu e Museologia: Interfaces e Perspectivas/Museu de Astronomia e Ciências Afins.** Rio de Janeiro: MAST, 2009. p. 83-98.

ZAMUNARO, A. N. B. R. **A prática de ensino de ciências e biologia e seu papel na formação de professores.** 309 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência, Área de Concentração: Ensino de Ciências) – Curso de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista, 2006.

DESENVOLVIMENTO DE AULAS PRÁTICAS DURANTE O ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM CIÊNCIAS/BIOLOGIA

Andressa Maria Vieira de Oliveira (Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas/FECLI/UECE e Bolsista do PIBID-CAPES);

Edilene Diniz Alves(Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas/FECLI/UECE e Bolsista do PIBID-CAPES)

Hermerson Diego Andrade da Silva (Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas/FECLI/UECE e Bolsista de Monitoria/PROGRAD/ UECE)

Rafaelle Nogueira de Souza Bastos (Graduanda do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas/FECLI/UECE e Bolsista do PIBID-CAPES);

Lucicleide Carlos Teixeira (Profa. da Rede Pública Estadual de Ensino e Supervisora do PIBID-CAPES)

Jones Baroni Ferreira de Menezes (Prof. Me. do Curso de Ciências Biológicas/FECLI/UECE)

Maria Márcia Melo de Castro Martins (Profa. Me. de Prática de Ensino do Curso de Ciências Biológicas/FECLI/UECE)

Resumo

O estágio é o período da vivencia e conhecimento da realidade do Ensino. Assim, nesse período observa-se a necessidade de que, para o ensino de Ciências/Biologia, deve haver a interface dos fatos cotidianos e o conteúdo científico. Uma das ferramentas para tal, é a utilização de aulas práticas. Dessa forma, durante as atividades do Estágio Supervisionado do Ensino Fundamental e Médio, foi utilizada essa técnica metodológica na temática de Corpo Humano e Composição Química dos Alimentos, respectivamente. Como resultado, observou-se a maior participação e entusiasmo dos alunos durante a realização da atividade, o que nos faz concluir que há a necessidade de desenvolver estratégias de ensino diferenciadas para que promovam melhorias na aprendizagem dos escolares.

Palavras-chave: Estágio; Aulas Práticas; Ensino Fundamental; Ensino Médio.

1. INTRODUÇÃO

O Estágio supervisionado é uma exigência da LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9394/96 nos cursos de formação de docentes, sendo uma atividade que propicia ao aluno adquirir a experiência profissional que é importante para a sua inserção no mercado de trabalho (OLIVEIRA; CUNHA, 2006; MENDES et al., 2007), além de associar teorias adquiridas com a observação de determinadas práticas específicas e do diálogo com profissionais mais experientes.

Assim, "o estágio é o eixo central na formação de professores, pois é através dele que o profissional conhece os aspectos indispensáveis para a formação da construção da identidade e dos saberes do dia a dia" (PIMENTA; LIMA, 2005). Dessa forma o estágio torna-se um espaço de oportunidades para investigar, analisar e intervir na realidade profissional específica, enredando-se com a realidade educacional, organização e o funcionamento da instituição educacional e da comunidade (SOUZA, 2010).

No entanto, o estágio é visto pela maioria dos estudantes como algo efêmero e repetitivo, e isso se reflete nos mais diversos cursos de Licenciatura no Brasil. Embora Santos et al. (2004) e Lima (2008) destaquem que um dos objetivos centrais do Estágio Curricular é ser um espaço de construção de aprendizagens significativas no processo de formação dos professores.

Assim, partindo da compreensão de que o Estágio supervisionado visa fortalecer a formação para o exercício da docência e o conhecimento do campo de atuação profissional dos licenciandos, o presente trabalho tem como objetivo relatar as experiências vivenciadas durante o Estágio supervisionado por alunos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – FECLI, campus da Universidade Estadual do Ceará – UECE. O trabalho reúne experiências desenvolvidas no Ensino Fundamental e Médio, em escolas públicas do município de Iguatu – Ce, com foco em atividades que priorizaram a realização de aulas práticas para o ensino de Ciências/Biologia.

2. DESENVOLVIMENTO

O licenciado em Ciências Biológicas possui como campo de atuação o ensino de Ciências, no Ensino Fundamental II, e de Biologia, no Ensino Médio. Dessa forma, se faz necessário que, na formação profissional dos futuros docentes, sejam oportunizadas vivências

nesses dois níveis de ensino. Nesse sentido, o Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da FECLI/UECE tem a carga horária do Estágio supervisionado (408 horas) organizada em quatro disciplinas de 102 horas. O Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental (ESEF), e mais três estágios distribuídos nas três séries do Ensino Médio: Estágio Supervisionado no Ensino Médio I (ESEM I), II (ESEM II) e III (ESEM III), desenvolvidos, preferencialmente, nas 1ª, 2ª e 3ª séries do Ensino Médio, respectivamente.

Assim, há a ocorrência de estágios curriculares obrigatórios que contemplem o escopo da atuação do biólogo licenciado. Nestes, os alunos buscam desenvolver atividades diferenciadas para o ensino de Ciências e Biologia, no âmbito das regências em sala de aula junto aos alunos das escolas de ensino básico.

2.1 Contextualizando os Campos de Trabalho

O estágio do Ensino Fundamental ocorreu na turma do 5°ano “B” do turno da tarde na Escola de Ensino Fundamental Elze Lima Verde Montenegro, localizada à Avenida Dário Rabelo S/N, Bairro Cocobó, na Cidade de Iguatu/Ce, sob a supervisão da professora Luiza Maura. A escola conta com 13 salas de aula, sala da Direção, secretaria; sala de professores; cantina/cozinha, laboratório de informática e sala de multimeios, porém não há laboratório de Ciências.

Já a realização das atividades do estágio do Ensino Médio deu-se na Escola de Ensino Médio Filgueiras Lima, localizada à Rua Vereador Nelson de Souza Alencar, S/N Bairro Veneza, no município de Iguatu-CE, com a supervisão da professora Lucicleide Carlos Teixeira, na turma do 1°ano “D”, do turno da tarde. A escola conta com: 07 salas de aula; sala da Direção; secretaria; Sala de professores; quadra de esportes; Laboratório de Informática; sala de multimeios; biblioteca e laboratório de Ciências, o qual contempla as disciplinas de Biologia, Física e Química, porém é subutilizado pelos professores das referidas áreas.

2.2 Realização das atividades do Estágio

A realização das atividades ocorreu nos dois primeiros semestres de 2013, tendo o estágio no Ensino Fundamental acontecido entre os dias 26 de abril a 14 de junho de 2013. Já o estágio no Ensino Médio ocorreu entre os dias 19 de setembro e 14 de novembro de 2013.

As atividades na escola foram organizadas em três momentos: Reconhecimento da Escola, Observação, Planejamento e Regências em sala de aula.

Durante a realização das regências, observamos a dificuldade dos alunos de relacionar o conteúdo teórico da disciplina de Ciências/Biologia com a prática diária vivida por cada um. Esse fato, segundo Krasilchik (2004), está ligado à inexistência ou raridade de aulas práticas acerca dos conteúdos trabalhados em sala de aula, uma vez que as aulas de campo e laboratório são imprescindíveis na disciplina de Biologia por desempenharem funções primordiais na aprendizagem dos alunos.

Assim, para amenizar essa carência, planejamos a realização de atividades práticas a serem desenvolvidas em sala de aula (ou laboratório, quando disponível).

Para a turma do Ensino Fundamental, a atividade planejada foi a "Representação do Corpo Humano e alguns de seus órgãos", no qual se utilizou de materiais de baixo custo como canetinhas, pincel, cartolinas, papel madeira.

Inicialmente, solicitamos aos alunos que, utilizando o pincel, contornassem o corpo de um colega, riscando sobre o papel e, em seguida, desenhassem e pintassem alguns órgãos do corpo humano e, finalmente, os fixassem no local correto, do corpo previamente desenhado (ver figura 1).



Figura 1 – Alunos participando da aual prática: "Representação do Corpo Humano e alguns de seus órgãos"

Para a turma do Ensino Médio, a aula prática desenvolvida junto aos alunos foi denominada de "Reconhecendo os Compostos Químicos dos Alimentos". Para essa aula, utilizamos os seguintes alimentos: leite, ovos, biscoito, barra de cereal, maçã, laranja, feijão, arroz, açúcar, água, margarina, óleo, cenoura, sal.

Primeiramente, organizamos a sala em grupos, onde realizamos a distribuição dos alimentos em quantidade e tipos iguais para todos. Em seguida, os alunos foram orientados a construírem uma tabela contendo todos os alimentos distribuídos, sua classificação quanto ao

tipo de substância (orgânica e/ou inorgânica), composição química (água, sais minerais, lipídios, proteínas, carboidratos e vitaminas) e suas funções no organismo (ver figura 2).

Para Galiazzi et al (2001), a inclusão de aulas práticas no ensino de ciências vem sendo discutida há muito tempo, com pontos positivos e negativos da utilização das mesmas em sala de aula. A intenção e a expectativa dos docentes é que a experimentação, por parte dos alunos, seja de tal forma que exalte a aprendizagem.

Dessa forma, a teoria juntamente com a prática possibilita ao aluno chegar às suas próprias conclusões e não apenas às concepções advindas do professor, com isso ele se sente desafiado a buscar a informação de formas diferenciadas, criando, assim, a capacidade de refletir sobre o conteúdo abordado e desenvolver seu pensamento para aprender, compreender e conhecer a realidade ao seu redor.



Figura 2 – Alunos participando da aula prática "Reconhecendo os Compostos Químicos dos Alimentos"

As atividades desenvolvidas durante o estágio vão ao encontro do que afirmam Fracalanza, Amaral e Gouveia (1986, p. 26 - 27):

> o ensino de Ciências/Biologia, entre outros aspectos, deve contribuir para o domínio das técnicas de leitura e escrita; permitir o aprendizado dos conceitos básicos das ciências naturais e da aplicação dos princípios aprendidos a situações práticas; possibilitar a compreensão das relações entre a ciência e a sociedade e dos mecanismos de produção e apropriação dos conhecimentos científicos e tecnológicos; garantir a transmissão e a sistematização dos saberes e da cultura regional e local.

Desse modo, o ensino de Ciências deve partir do conhecimento cotidiano. E ao vivenciar esse cotidiano, o aluno se sente motivado a aprender o conteúdo científico, porque faz parte de sua cultura, do desenvolvimento tecnológico e no modo de pensar de todos (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994~KRASILCHIK, 1987~BRASIL, 1997~PEREIRA, 1998).

Partindo desse pensamento, as práticas pedagógicas não restritas à perspectiva tradicional de ensino, podem facilitar a compreensão do conteúdo de forma produtiva e divertida, tendo o professor como um mediador do processo e não apenas um transmissor do conhecimento.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Pudemos perceber, durante o estágio, que o desinteresse dos alunos está associado, diretamente, às práticas docentes e às metodologias utilizadas no ensino dos conteúdos. Nesse sentido, professores de biologia devem utilizar aulas práticas como forma de dinamizar o ensino. Pois, segundo Menezes et al (2014), sair do modelo tradicional de ensino e utilizar outras metodologias fazem com que os alunos construam passo a passo seu próprio entendimento sobre o assunto.

É de senso comum que a Biologia é uma disciplina na qual a prática não deveria ser desvinculada da teoria (PRIGOL; GIANNOTTI, 2008). Assim, as aulas práticas ajudam no desenvolvimento de conceitos, além de permitir que os estudantes aprendam como abordar, objetivamente, o seu mundo e como desenvolver soluções para problemas complexos (LUNETTA, 1991). Além disso, as aulas práticas servem de estratégia e podem auxiliar o professor a retomar um assunto já abordado, construindo com seus alunos uma nova visão sobre um mesmo tema.

As aulas práticas, para serem efetivas, não necessariamente necessitam de instrumentos e materiais caros, que, muitas vezes, são inacessíveis à educação pública brasileira. Dessa forma, pensando nessa problemática, os materiais que utilizamos nas referidas aulas durante o estágio são simples e de baixo custo, o que aumenta a possibilidade de inserção dessas metodologias na prática de ensino (figura 3). Esse fato vai ao encontro dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997, 1998), no tocante ao ensino de Ciências, os quais orientam que o professor pode adotar procedimentos bastante simples, mas que exijam a participação efetiva do aluno.

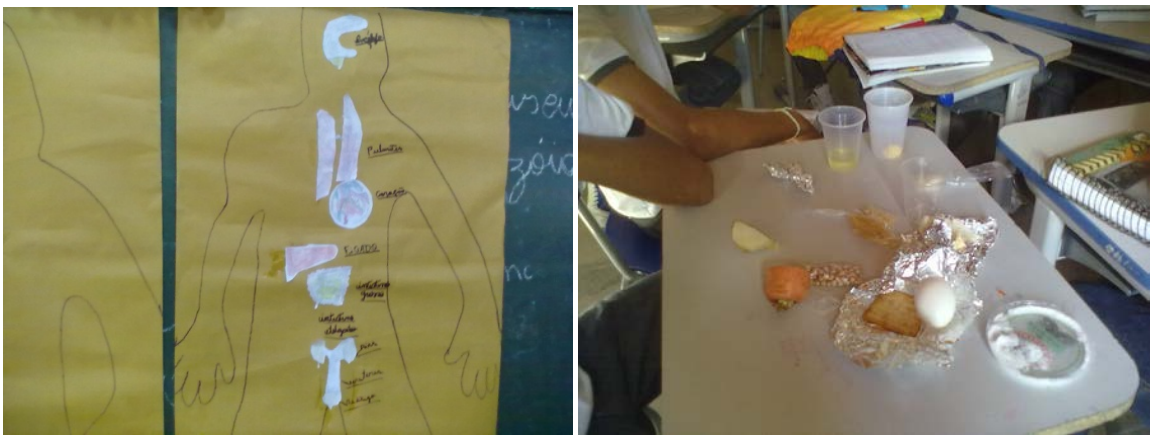


Figura 3 – Materiais de baixo custo utilizados nas aulas

Durante a realização das atividades, tanto no Ensino Fundamental, como no Ensino Médio (figura 4), observamos que a participação, interesse e a criatividade dos alunos, durante as aulas práticas, foram superiores ao observado durante as regências que privilegiaram aulas exclusivamente expositivas, numa perspectiva tradicional. As aulas práticas potencializaram uma melhor compreensão do conteúdo de ciências/Biologia, gerando uma aprendizagem significativa, já que, de acordo com Rezende e Silva (2007), esse tipo de aula tem a intenção de dinamizar o ensino dessa disciplina.

Nossas observações corroboram com os dados descritos por Silva et al (2013), onde apontam que em atividade semelhante à nossa, os alunos demonstraram ser mais atenciosos, participativos e faziam perguntas, constantemente, respondendo corretamente aos questionamentos feitos.



Figura 4 – Envolvimento dos alunos com as atividades propostas. À esquerda, aluna do Ensino Fundamental. À direta, alunos do Ensino Médio.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O docente precisa refletir sobre a sua prática de ensino, já que é papel do professor conhecer melhor o ambiente e a realidade em que os alunos estão inseridos, para que, a partir disso, possa desenvolver estratégias de ensino que promovam melhorias na aprendizagem dos discentes.

Nesse sentido, apesar da existência de várias dificuldades que limitam a realização de aulas práticas, isso não justifica a ausência delas nos cursos de Biologia, pois é através delas que o aluno aprende a interagir com as suas próprias dúvidas, chegando à conclusões, à aplicação dos conhecimentos por ele obtidos, tornando-se agente ativo do seu aprendizado.

Enfim, não é suficiente apenas reconhecer e criticar o modelo de ensino transmissivo, arraigado em nossa cultura, é preciso mudança de atitude por parte de professores e gestores pedagógicos, na direção de criar novas propostas e estratégias de ensino, para que possamos orientar a formação de cidadãos críticos, reflexivos e atuantes.

Nesse sentido, as experiências vivenciadas durante o estágio supervisionado nos apontaram a importância do planejamento das aulas, da necessidade de o docente investir tempo e dedicação na proposição de atividades que envolvam os alunos num processo criativo de construção da aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais. Secretaria de Educação Fundamental: – Brasília, 1997.

_____. **Parâmetros Curriculares Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

DELIZICOV, D. ANGOTTI, J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1994.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. O ensino de ciências no primeiro grau. São Paulo: Atual, 1986.

GALIAZZI, M. C.; ROCHA, J. M .B; SCHMITZ, L. C.; SOUZA, M. L.; GIESTA, S. e GONÇALVES, F. P. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. Ciência e Educação, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

KRASILCHIK, M. **Práticas de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LIMA, M. S. L. Reflexões sobre o estágio/prática de ensino na formação de professores. **Revista Diálogo e Educação**, Curitiba, v. 8, n. 23, p. 195-205, jan./abr. 2008.

LUNETTA, V. N. Actividades práticas no ensino da Ciência. **Revista Portuguesa de Educação**, v. 2, n. 1, p. 81-90, 1991.

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

MENEZES, J. B. F; SILVA, J. B; ALENCAR, M. M. R; LEMOS, A. F; MARTINS, M. M. M. C; SILVA, R. R; SILVA, F. R. F. **Metodologias alternativas para o Ensino de evolução e ecologia:** uma experiência de bolsistas do Programa de Bolsas de Iniciação à Docência (pibid) da FECLI/UECE**.** In: Congresso Nacional de Formação de Professores, Aguas de Lindoia, 2014, Anais.

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

PEREIRA, M. L. **Métodos e técnicas para o ensino de Ciências.** João Pessoa: Editora Universitária, 1998.

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

PRIGOL, S.;GIANNOTTI, S. M. **A importância da utilização de práticas no processo de ensino-aprendizagem de ciências naturais enfocando a morfologia da flor.** Disponível em: <http://www.unioeste.br/cursos/cascavel/pedagogia/eventos/2008/1/Artigo%2033.pdf>. Acesso em: 12 maio 2014.

REZENDE, R. C. S.; SILVA M. A. da. **Diagnóstico do ensino de biologia em escolas públicas de Ilhéus e Itabuna (BA)**. In. XIII Seminário de Iniciação Científica e 9ª Semana de pesquisa e Pós-Graduação da UESC Ciências Humanas, 2007 Disponível em: <www.uesc.br/seminarioic/sistema/resumos/2007262.pdf> Acesso em: 02 out. 2009.

SANTOS, H. M. dos. **O estágio curricular na formação de professores**: diversos olhares. Disponível em: <www.anped.org.br/reunioes/28/textos/gt08/gt0875int.doc>. Acesso em 15 jan. 2008.

SILVA, M. D. L; MENEZES, J. B. F; NOBRE, S. S. O; CAVALCANTE, C. C; SILVA, F. F; DIAS, G. C; SILVA, L. C. **Aulas práticas como promotoras do processo de ensino-aprendizagem durante a regência do Estágio Supervisionado em Biologia.** In: XVII Semana Universitária UECE, Fortaleza, 2013, Anais.

SOUZA, A. M. R. **A importância do estágio na formação profissional.** Portal Educação, 2010. Disponível em: <http://www.portaleducacao.com.br/pedagogia/artigos/20570/a-importancia-do-estagio-na-formacao-profissional#ixzz2XS5S2cgG>. Acesso em: 28 de junho de 2013.

PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA O ENSINO DE BIOLOGIA: UMA ESTRATEGIA DESENVOLVIDA PELO PIBID/BIOLOGIA/FECLI

Andressa Maria Vieira de Oliveira (Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - FECLI/UECE e Bolsista do PIBID/CAPES)
Edilene Diniz Alves (Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da FECLI/UECE e Bolsista do PIBID/CAPES)
Hermerson Diego Andrade da Silva (Graduando do Curso de Ciências Biológicas/FECLI/UECE)
Rafaelle Nogueira de Souza Bastos (Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da FECLI/UECE e Bolsista do PIBID/CAPES);
Clarice Cartaxo Cavalcante (Professora da Rede Pública Estadual de Ensino e Supervisora do PIBIB/CAPES)
Ricardo Rodrigues da Silva (Professor do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - FECLI/UECE)
Fernando Roberto Ferreira Silva (Professor do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - FECLI/UECE e Coordenador de Área do PIBID/CAPES)

RESUMO

Significativos avanços na aprendizagem dos alunos podem ser alcançados a partir da utilização de técnicas pedagógicas inovadoras. Reconhecendo os benefícios que os modelos didáticos proporcionam ao aprendizado, o objetivo deste trabalho é apresentar o processo de elaboração de materiais didáticos para ensino de Biologia, executado pelos bolsistas do PIBID, ação do Subprojeto do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da FECLI/UECE. Com a realização da atividade foi possível concluir que, apesar da existência de várias dificuldades que limitam a realização de aulas práticas, isso não justifica sua ausência em aulas de Biologia, pois esta modalidade de aula potencializa a aprendizagem dos conteúdos pelos discentes, contribuindo para que se tornem sujeitos ativos de seu aprendizado.

Palavras-Chave: Aula prática, Ensino-aprendizagem, Modelos didáticos.

INTRODUÇÃO

Significativos avanços na aprendizagem dos alunos de Ensino Médio podem ser alcançados a partir da utilização de técnicas pedagógicas inovadoras e interessantes. Tendo em vista que as escolas públicas brasileiras geralmente não apresentam grande disponibilidade ou variedade de recursos e materiais com esse propósito, cabe ao professor, na maioria das vezes, buscar alternativas viáveis para executar metodologias que propiciem aos alunos um aprendizado mais eficiente.

No entanto, mesmo cientes dessa responsabilidade, muitos docentes optam por não investirem esforços no planejamento e execução de tais atividades. A razão dessa situação está vinculada, ao menos em parte, à dificuldade de se encontrar um repertório sistematizado de ações direcionadas para utilização em sala de aula.

A utilização de práticas diferenciadas, ainda é vista por muitos professores como uma barreira para o enriquecimento da aprendizagem. Entretanto, mudanças significativas são perceptíveis quando se utiliza de uma aula dinâmica com maior participação do aluno, tornando real o que só pode ser visto por imagem em livros didáticos. Nariane et al. (2010) mostram essa nova tendência no ensino ao desenvolverem trabalhos que visam a utilização de modelos didático-pedagógicos como estratégias inovadoras para o ensino de Biologia.

Modelos didáticos são ferramentas sugestivas e que podem ser eficazes na prática docente diante da abordagem de conteúdos que, muitas vezes, são de difícil compreensão pelos estudantes, principalmente no que se refere ao ensino de Ciências e Biologia (SETÚVAL; BEJARANO, 2000).

A utilização do modelo didático está centrada nos limites e nas possibilidades para a sua aplicação na prática escolar. O ponto positivo é a facilitação da compreensão e da aprendizagem do processo biológico associado à forma de aplicação do referido modelo.

A utilização de modelos didáticos é relatada como tendo resultados positivos, principalmente, auxiliando os discentes a compreenderem o uso do modelo didático em sala de aula e também porque os alunos passam a realizar a relação destes com os utilizados durante o processo de construção do conhecimento da Ciência ensinada (GUIMARÃES; FERREIRA, 2006).

De acordo com Freitas et al. (2009) o desenvolvimento de materiais didáticos tridimensionais que aborde o conteúdo de célula pode beneficiar o caminho do desenho

bidimensional da célula exposto nos livros didáticos para o tridimensional desenvolvendo a noção de tamanho, largura e espessura, auxiliando assim num melhor entendimento sobre a morfologia e função das organelas.

As novas teorias pedagógicas nos apresentam novas visões em relação ao ensino-aprendizagem, as quais necessitam de mudanças que nos livre dos velhos paradigmas e nos leve a ser um educador que priorize a compreensão e não a reprodução de conhecimentos teóricos e que deseje sempre aprender (CAMARGO; FARIA, 2011).

Reconhecendo os benefícios que os modelos didáticos proporcionam ao aprendizado do aluno, o objetivo do presente trabalho é apresentar o processo de elaboração de materiais didáticos para o ensino de Biologia, executado pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), Subprojeto do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu (FECLI), *campus* da Universidade Estadual do Ceará (UECE).

A proposta da referida ação foi criar modelos didáticos de apoio para professores da disciplina de Biologia, a fim de que estes possam diversificar suas aulas, estimulando o interesse dos alunos para os conteúdos em questão. As atividades foram executadas na Escola de Ensino Médio Filgueiras Lima, localizada no município de Iguatu/Ceará.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

PRODUÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO

Para a elaboração do material didático, foram utilizados materiais de baixo custo e de fácil manipulação. Dentre os que foram produzidos, destacam-se: célula vegetal, célula procarionte e desenvolvimento embrionário humano.

Célula Vegetal

- Introdução:

A célula vegetal é semelhante à célula animal, mas contém algumas peculiaridades como a parede celular e os cloroplastos. Está dividida em: Componentes protoplasmáticos, compostos por organelas celulares e outras estruturas que sejam ativas no metabolismo celular. Inclui o núcleo, retículo endoplasmático, citoplasma, ribossomos, complexo de Golgi, mitocôndrias, lisossomos e pastos e componentes não protoplasmáticos,

que são os resíduos do metabolismo celular ou substâncias de armazenamento, vacúolos, parede celular e substâncias epigástricas.

- Objetivo pedagógico:

Construir um modelo didático de uma célula vegetal para facilitar a visualização das membranas e organelas citoplasmáticas, propiciando aos professores e alunos a utilização de materiais alternativos no ensino da Citologia.

- Material Necessário

Uma forma oval de plástico grande (as mesmas utilizadas para produzir ovos de páscoa); 1 kg de gel transparente; 1 bolinha de isopor média; 1 folha de transparência; 2 caixas de massa de modelar (sem amido); 1 tesoura; 1 cola instantânea; 1 saquinho plástico (40mL); 1 corante comestível; 1 palito de dente; 1 folha de papel duplex verde; 1 seringa; 1 estilete; 1 colher; 1 régua.

- Procedimentos

Os alunos deverão fazer as organelas utilizando as massas de modelar de acordo com as cores indicadas, reproduzir o vacúolo com saco plástico cheio de gel colorido e montar o material dentro de uma forma de ovo de páscoa, enchendo-a lentamente com gel transparente (Figura 01). Para fechar a célula é utilizada a folha de transparência e a cola. O papel duplex é cortado em quatro partes e em cada uma delas é feito um corte transversal de modo a encaixar na lateral da fôrma (Figura 02).



Figura 01 – Construção da célula vegetal



Figura 02 – Célula vegetal concluída

Célula Procarionte

- Introdução

As células procariontes são assim designadas em razão da carência de membrana nuclear. Ao contrário das eucarióticas, as procarióticas não possuem organelas membranosas (retículo endoplasmático liso e rugoso, complexo de Golgi, mitocôndrias, cloroplastos, lisossomos e vacúolos) e muito menos um núcleo delimitado pela cariomembrana (carioteca) envolvendo os cromossomos.

- Objetivo pedagógico

Proporcionar aos discentes o reconhecimento das estruturas da célula procariótica, de maneira que possam diferenciá-la dos demais tipos de células.

- Material Necessário

Uma garrafa plástica; 2 cartolinas de cores diferentes; 1 caixa de massa de modelar; 30 palitos de dente; um pedaço de barbante ou linha de crochê; 1 cola de papel; tesoura e papel crepom.

- Procedimentos

Os alunos deverão recortar a garrafa plástica de acordo como ilustrado na figura 03, em seguida forrar a garrafa com as duas cartolinas, de forma que possam visualizar parcialmente as duas camadas, logo em seguida, o interior da garrafa deverá ser preenchido com papel crepom. Com a massa de modelar, os alunos confeccionarão as estruturas citoplasmáticas da célula e as posicionarão sobre o papel crepom. Posteriormente, inserirão os palitos nas bordas da garrafa e colar o barbante na extremidade que corresponde à tampa da garrafa (Figura 04).



Figura 03 – Célula procarionte em construção

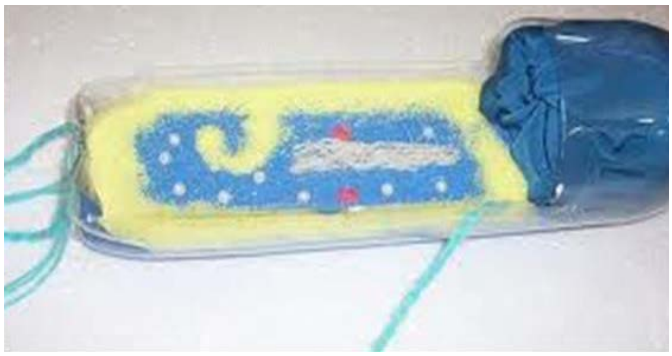


Figura 04 – Célula procarionte concluída

Desenvolvimento Embrionário Humano

- Introdução

Os animais apresentam grande diversidade de desenvolvimento embrionário, mas, de modo geral, em praticamente todos ocorrem três fases consecutivas: segmentação, gastrulação e organogênese.

- Objetivo pedagógico

Proporcionar aos discentes o reconhecimento das fases do desenvolvimento embrionário humano, estimulando a criatividade e interesse dos mesmos pelo conteúdo.

- Material utilizado

Isopor, tinta guache, cola de isopor, estilete, tesoura, bola de isopor, boneca pequena, massa de modelar (Figura 05).

- Procedimentos

A construção das etapas foi realizada através da visualização de imagens. Para representar a etapa da fertilização foi utilizado folha de isopor, bolinhas de isopor e massa de modelar (Figura 06). As demais fases foram desenhadas em folhas de isopor e coloridas com

tinta guache. E para simular o bebe na fase do nascimento foi utilizada uma boneca pequena (Figura 07).



Figura 05 – Construção das fases do desenvolvimento embrionário



Figura 06 - Etapa do desenvolvimento embrionário em conclusão - Fertilização



Figura 07 – Etapas do desenvolvimento embrionário em conclusão - Nascimento

RESULTADOS

Uma disciplina não pode ser desenvolvida apenas de forma teórica e sim apoiada num conjunto de aulas práticas que contribuam para aprimorar os conhecimentos. Entretanto,

na maioria das escolas é observada uma escassez de material biológico para realização de aulas práticas e os modelos didáticos podem ser uma das ferramentas adotadas para suprir esta lacuna. É de juízo comum que a Biologia é uma disciplina na qual a prática não deveria ser desvinculada da teoria (PRIGOL; GIANNOTTI, 2008). Assim, as aulas práticas ajudam no desenvolvimento de conceitos, além de permitir que os estudantes consigam associar o conteúdo visto com seu cotidiano.

Aliado aos problemas de infraestrutura, todo material didático requer tempo do professor para sua elaboração, no entanto, na maioria das vezes, apresenta uma excelente relação de custo/benefício. Uma forma de minimizar esse entrave, aliado a melhorias na aprendizagem dos alunos, é fazer com que esses materiais sejam desenvolvidos em conjunto com outros professores e, principalmente, com os alunos, visto que este é um dos pontos principais para a aprendizagem, a participação do aluno durante sua confecção.

Nesse sentido, Krasilchick (2004) afirma que os modelos didáticos são um dos recursos mais utilizados no ensino de Biologia para mostrar objetos em três dimensões. No entanto, podem apresentar limitações, como fazer os estudantes entenderem que os modelos são simplificações do objeto real ou fases de um processo dinâmico. Diante disso, para diminuir essas limitações e envolver o aluno no processo de aprendizagem, é importante que eles façam os próprios modelos.

Os materiais didáticos tridimensionais desenvolvidos por alunos de Licenciatura do curso de Ciências Biológicas e bolsistas de iniciação à docência para ilustrar as células procariótica e eucariótica (vegetal), possibilitou que os alunos diminuíssem suas dificuldades com a disposição das estruturas presentes na célula, aplicando melhor o conteúdo, e, assim, beneficiando situações de ensino-aprendizagem baseadas nas situações práticas do aluno. Os modelos didáticos produzidos tornam clara a relação entre o teórico e o real. Esse aspecto vai de encontro a interpretação que Bunge (1974) faz quando ele aborda sobre a importância do uso de modelos na ciência, quando se trata de teoria e realidade.

Do mesmo modo que Almeida (2013), também foi percebido que o rendimento e o envolvimento dos estudantes foram além das expectativas quando se trabalha como a turma de forma participativa, sempre contextualizando a atividade prática com os conteúdos teóricos. A participação mais ativa desses estudantes nesse tipo de abordagem (construção de modelos) também foi responsável pela melhora na capacidade de adquirir e guardar informações em comparação com métodos tradicionais em outra pesquisa (ORLANDO et al., 2009).

Além dos benefícios para os alunos, o uso desses modelos tridimensionais pode auxiliar o próprio professor e, principalmente, os futuros professores (bolsistas de iniciação à docência) a aprender conteúdos abstratos como os tratados pela biologia celular (LORETO; SEPEL, 2013).

Pudemos observar que a construção dos modelos propostos alcançou os objetivos, já que o uso dos mesmos nas aulas práticas incentivou a participação e interesse dos alunos pelo conteúdo, contribuindo assim para um melhor aprendizado. Além disso, os materiais produzidos ficaram no acervo didático da escola e foram utilizados em outras oportunidades pelos professores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar, de muitas vezes, haver falta de condições de infraestrutura e materiais necessários para produção de matérias didáticos, os professores não devem sentir-se descompromissados, nem desmotivados com a educação, pois isso não justifica a sua ausência nas aulas de Biologia. É através de aulas práticas que o aluno aprende a aplicar os conhecimentos por ele obtidos na fundamentação teórica, tornando-se agente ativo do seu aprendizado.

A inserção de recursos lúdicos diferenciados nas aulas resulta na melhor compreensão e fixação dos conteúdos abordados junto aos discentes, o que favorece um processo de ensino/aprendizagem de qualidade, já que estimula o desenvolvimento de senso crítico, analítico e participativo dos alunos. Ao mesmo tempo em que pode dinamizar suas aulas com o emprego de tais metodologias, o professor pode despertar o interesse dos alunos para o envolvimento de ações dinâmicas em sala de aula.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. M. S. Construindo a célula animal em sala de aula. In: ANAIS II ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, Niterói, pp. 382-384, 2013.

BUNGE, M. **Teoria e Realidade**. São Paulo: Perspectiva, 1974.

CAMAGO, A. F. M. Avaliação: concepções e reflexão. **Revista Eletrônica Saberes da Educação**, v. 2, n. 1, 2011.

FREITAS, M. E. M; MIRANDA, M; FERNANDES, H. L; CINQUETTI, H. C. S; BENEDITTI, R; COSTA, E. Desenvolvimento Aplicação de Kits Educativos Tridimensionais de Célula Animal e Vegetal. **Ciências em foco,** v. 1, n. 2, 2009.

GUIMARÃES, E. M.; FERREIRA, L. B. M. O uso de modelos na formação de professores de ciências. IN: 2º ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA, Florianópolis, Anais. p.1-5, 2006. Disponível em: http://www.erebiosul2.ufsc.br/trabalhosautores.htm . Acesso em: 28/07/2014

KRASILCHICK, M. **Práticas do ensino de biologia**. São Paulo: EDUSP; 2004. 200p.

LORETO, E. L. S.; SEPEL, L. M. N. **Atividades Experimentais e Didáticas de Biologia Molecular e Celular.** 2ed. São Paulo: SBG - Sociedade Brasileira de Genética, 2003.

NARIANE, Q.V, PONTES, A. N, PEREIRA, A.S.S, BARBOSA, C.V.O, COSTA, V.M. 2010. **Modelos Didático-Pedagógicos: Estratégias Inovadoras para o Ensino de Biologia.** In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2., 2010, Belém, Pará. Anais... Pará: UEPA, 2010. p. 1-13.

ORLANDO, T. C; LIMA, A. R; SILVA, A. M; FUZISSAKI, C. N; RAMOS, C. L; MACHADO, D; FERNANDES, F. F; LORENZI, J. C. C; LIMA, M. A; GARDIM, S; BARBOSA, C. V; TREZ, T. A. **Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas.** Revista brasileira de ensino de bioquímica e biologia molecular, 2009.

PRIGOL, S.; GIANNOTTI, S. M. **A Importância da Utilização de Práticas no Processo De Ensino-Aprendizagem de Ciências Naturais Enfocando a Morfologia da Flor.** Disponível em: <http://www.unioeste.br/cursos/cascavel/pedagogia/eventos/2008/1/Artigo%2033.pdf>. Acesso em: 12 de maio de 2014.

SETÚVAL, F.R.; BEJARANO, N.R.R. **Os Modelos Didáticos com Conteúdos de Genética e a sua Importância na Formação Inicial de Professores para o Ensino de Ciências e Biologia.** Disponível em: <http://axpfep1.if.usp.br/~profis/arquivos/viienpec/VII%20ENPEC%20%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1751.pdf>. Acesso em: 12 de maio de 2014.

INTERVENÇÃO DIDÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE LICENCIANDAS EM PEDAGOGIA: UMA EXPERIÊNCIA PRÁTICA NO ENSINO DOS SERES VIVOS

Adriana de Souza Santos (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
Andreia Varela de Melo (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
Fabrícia Correia de Carvalho (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
Kaline Soares de Oliveira (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
Renata Rafaela Alves Gomes (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
Ivaneide Alves Soares da Costa (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)

Resumo

Esta pesquisa objetiva caracterizar as concepções de licenciandas de pedagogia sobre organização dos seres vivos e contribuir para a superação das dificuldades identificadas por meio de intervenção prática.A metodologia encontra-se dividida em três etapas: aplicação de pré-teste;aplicação de oficina; aplicação de pós-teste. Os resultadosrevelaram que a principal dificuldade das licenciandas em Pedagogia quanto aos conteúdos sobre seres vivos esta relacionada à falta de conhecimento básico destes conteúdos, que somente foram estudados no Ensino Básico. Foram identificadas lacunas na formação inicial das licenciandas, revelando a necessidade de incorporação de abordagens de conteúdos de ciências no currículo desse curso.

Palavras-chave: Conteúdos conceituais.Ensino de Ciências. Formação inicial. Pedagogia. Seres vivos.

Introdução

Nas últimas décadas a pesquisa sobre o Ensino de Ciências no Ensino Básico vem se intensificando, sendo desenvolvidas investigações sobre concepções espontâneas de alunos e professores, mudança conceitual, metodologias de ensino, alfabetização científica, inovações curriculares, e pesquisas colaborativas de formação de professores. Do mesmo modoé relatada abaixa qualidade do ensino, ineficácia das estratégias metodológicas e, principalmente, o precário conhecimento dos conteúdos de ciências por parte dos professores para ensinar essa disciplina, especialmente nas séries iniciais (MAUÉS; VAZ, 2005).

O conteúdo de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental é ministrado por um professor polivalente com formação em Pedagogia.Sua formação deve possibilitar uma visão global do fenômeno educativo, o que implica a construção de conhecimentos múltiplos e contextualizados, porém com pouco aprofundamento (ANDRADE, MELO, 2012). Contudo, análises quanto à formação de licenciandos em Pedagogia realizada por Ovigli e Bertucci (2009) evidenciaram não haver critérios definidos para o Ensino de Ciências na formação de

pedagogos, e que considerando as diferentes vertentes a que o curso se destina não há aprofundamento em nenhuma delas.Isso demonstra o despreparo em trabalhar temas de ciências devido à falta de conhecimento disciplinar deste ensino, já que em sua formaçãocostuma centrar discussões metodológicas desvinculadas de conteúdos conceituais a serem desenvolvidos (ROSA, ROSSETTO, TERRAZZAN, 2003).

Pesquisas sobre formação de professores das séries iniciaisenfatizam que não se deve ignorar o conhecimento precário desses professores sobre ciência, e que não dá para ficar só constatando o déficit do conhecimento, se faz necessário traçar um caminho para melhorar a qualidade no Ensino de Ciências, não só tentar sanar as dificuldades de conteúdos que esses professores apresentam (MAUÉS; VAZ, 2005; LIMA; MAUÉS, 2006). Silva, Núñez e Ramalho (2001), enfatizam que "tais professores necessitam vivenciar um ensino fundamentado em conteúdos, que tenham fortes significados para eles, de forma que se sintam seguros e preparados para agirem em seu cotidiano".

A microbiologia faz parte do conteúdo de Ciências Naturais em todos os níveis de ensino, no entanto seu estudo tem se apresentado com certo grau de dificuldade para o entendimento dos alunos, em virtude da dificuldade que os mesmos apresentam de imaginar como são os seres microscópicos, como ocorrem os processos em nível microscópico, e de relacionar o conteúdo adquirido ao seu cotidiano. Essa limitação no conhecimento pode comprometer a sedimentação de diferentes conceitos abstratos da biologia. Porém, a falta de conhecimento referente a conceitos para as séries iniciais do Ensino Fundamental pode apresentar, em especial, uma lacuna muito grande para o Ensino de Ciências.

Considerando esta perspectiva se faz necessário que futuros professores das séries iniciais do Ensino Fundamental sejam preparados para realizarem práticas pedagógicas de ciências, oportunizando a vivencia desta prática durante sua formação no Ensino Superior. Com intuito de contribuir para melhoria doEnsino de Ciências nas séries iniciais,esse estudo visa caracterizar as concepções de licenciandos de pedagogia sobre organização celular dosseres vivos e contribuir para superação das dificuldades identificadas por meio de intervenção didática prática.

Percurso metodológico

Os sujeitos envolvidos na pesquisa são licenciandas do curso de Pedagogia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, da disciplina Ensino das Ciências Naturais II. Realizada com 29 participantes, todas do gênero feminino, com idade entre 20 e 38 anos, sendo a maioria (72,5%) com faixa etária média entre 20 e 23 anos de idade. Com

garantias éticas do sigilo de seus nomes, as participantes obtiveram explicações prévias acerca do projeto de pesquisa e assinaram termo de consentimento livre e esclarecido - TCLE.

A coleta de dados foi realizada em três momentos, a saber: (i) aplicação de pré-teste, semiestruturado subdividido em dois eixos: perfil sócio profissional das licenciandas e conhecimentos sobre a constituição dos seres vivos e organização celular; (ii) realização da oficina “Do que são constituídos os Seres Vivos?”, elaborada de acordo com o levantamento das concepções prévias, e aplicada em duas etapas: explanação dos conteúdos em aula expositiva dialógica e atividades práticas com uso do microscópio; e (iii) aplicação de pós-teste, composto pelo eixo de conhecimento das licenciandas sobre constituição dos seres vivos e organização celular.

Esta pesquisa se configura como qualitativa e quantitativa, na medida em que se trabalhou com a interpretação do discurso do sujeito e com análise de dados estatísticos.Para a análise das repostas foi utilizada a técnica de análise de conteúdos de acordo com Bardin (2004), o qual permitiu levantar os principais temas e identificar as principais dificuldades enfrentadas pelas licenciandas. Esse processo envolve três fases: a pré-análise; a exploração do material; e a análise e interpretação dos resultados. A categorização final do conteúdo se refere a uma análise de reconsideração dos conteúdos e sua categorização a partir de um processo iterativo.

Perfil sócio profissional das licenciandas

Os dados do perfil social demonstra uma desigualdade predominante de gênero, 100% do sexo feminino, com relação a essa desigualdade, Oshio e Almeida (2011) ressalvam que ainda prevalece à associação da carreira do magistério às mulheres, indicando uma imagem coletiva associada do sexo feminino à maternidade e ao cuidado. A faixa etária indica uma tendência no ingresso na formação de professores jovens, já que a faixa etária média encontra-se entre 20 e 23 anos de idade, com representação de estado civil de 65,5%solteiras.

O perfil de expectativa com relação à escolha pelo curso de Pedagogia demonstra que o motivo da escolha pelo curso se dar,para a maioria da licenciandas, por vocação (32,5%), seguido pelas opções: maior oferta de mercado (24,5%), menor concorrência (18%), impossibilidade de fazer outro curso (3,5%) e outros (21,5%). Bardagi, Lassance e Paradiso (2003) enfocam que a escolha do curso com base na vocação enfatiza uma identificação pessoal com a área.Com relação a principal influencia pela escolha do curso, a opção mais representativa foi a de convicção própria com 65,5%, seguida das opções: influência por membros da família (17%), amigos (11%), informações por meios de comunicação (4%) e

por professores (4%). O fato de a escolha pelo curso sermotivada por convicção própria indica a existência de autonomia das licenciandas frente à tomada de decisão relativa à carreira profissional (BRANDÃO, 2012). Ao questionar quais seriam as perspectivas de atuação profissional após conclusão do curso, 55% das licenciandas indicaram que pretendem ensinar, 24% atuar na coordenação, 10,5% atuar na coordenação e ensinar, e 10,5% identificaram outras perspectivas, tais como, realizarem pós-graduação ou especializações. Observa-se nesta questão a influência do principal motivo e a influência da escolha pelo curso na decisão de atuação profissional em ensinar.

Quanto ao perfil profissional o levantamento demonstrou que 62% das licenciandas atuam ou já atuaram como docentes nas séries iniciais, enquanto que 38% ainda não obtiveram essa experiência. Com relação ao tempo de experiência prática, as informações obtidas variaram de semanas (11%) a 3 anos (11%), porém a maioria apresentam experiência média de 2 anos (27,5%). As experiências propiciadas pela atuação como docente durante a graduação contribuem para a percepção da realidade educacional, refletindo possibilidades de transformação, evidencia oportunidade de reflexão valorizando a necessidade do estudo teórico e ainda explicita o impacto da prática pedagógica na superação de dificuldades encontradas, destacando a importância da prática docente ainda na formação inicial (LIMA; FERNANDES; GONÇALVES, 2009).

A oficina: “Do que são constituído os Seres Vivos?”

A oficina intitulada “Do que são constituídos os seres vivos?”, visa superar as dificuldades de aprendizagem apresentadas pela licenciandas com relação aos conceitos sobre constituição e organização celular dos seres vivos identificados na análise dos conhecimentos prévios das licenciandas. A oficina teve duração de 4 horas, no Laboratório de Ensino de Microbiologia e Parasitologia – UFRN. Elaborou-se três instrumentos para a realização da oficina: texto estruturado sobre o tema como apoio para acompanhamento da aula, roteiros de atividades práticas e apresentação de slides para explicitação dialógica.

As atividades práticas foram realizadas após explicitação de conceitos identificados no pré-teste com baixo entendimento. Inicialmente as licenciandas se familiarizaram com o microscópio óptico a partir do roteiro de manuseio do microscópio, identificando suas partes constituintes e aprendendo a manuseá-lo. A segunda prática, acompanhada do roteiro de diversidade celular, as licenciandas elaboraram lâminas a fresco de elódea, células da mucosa oral, e de leveduras (fermento biológico), seguida da observação microscópica e discussão partindo de problematização. Na terceira prática, sobre microrganismos, as

licenciandasvisualizaram lâminas preparadas pela técnica de elaboração a fresco e verificaram a morfologia celular de fungos, fitoplâncton, e bactérias. Nessas atividades as licenciandas tiveram a oportunidade de reconhecer a diversidade celular que constitui o mundo dos seres vivos microscópicos, elucidando o significado dos termos células procariotas e eucariotas, células animais e vegetais, seres pluricelulares e unicelulares, seres unicelulares procariotos e eucariotos, seres pluricelulares eucariotos.

Seres vivosX Seres não vivos: o que pensam as licenciandas de pedagogia?

Ao caracterizar o que as licenciandas de Pedagogia sabem sobre os Seres Vivos, procurou-se identificar, durante o pré-teste, seus conhecimentos prévios quanto à constituição e organização dos seres vivos, em seguida comparou-se esse levantamento com os conhecimentos adquiridos após a aplicabilidade daoficina através de um pós-teste.A análise desta pesquisa foi elaborada a partir dos seguintes questionamentos: (1) indique características que diferencie ser vivo de ser não vivo; (2) doque são constituídos os seres vivos; (3) oque é célula; (4) do que são constituídas as células; (5) qual a diferença entre uma célula procariota e eucariota.

Referente àquestão 1, foi solicitado que as licenciandas indicassem características que diferenciassem ser vivo de ser não vivo, tendo como expectativa de resposta, baseada em livros de Ensino Médio, a diferença existente com relação àdiferença na composição química e estrutural e com relação ao ciclo vital (nascer, crescer, reproduzir e morrer) existente nos seres vivos. Nesta questão foram identificadas quatro categorias: reconhecimento pelo ciclo vital; reconhecimento pela composição; reconhecimento por características fisiológicas e reconhecimento pala vida (Tabela 1).

Tabela 1 – Representação quantitativa comparativa entre o pré e pós-teste das categorias identificadas pelas licenciandas de Pedagogia sobre a diferença entre ser vivo e ser não vivo.

CATEGORIAS	CARACTERÍSTICAS	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
Reconhecimento pelo ciclo vital	Diferenciação dos seres vivos e dos seres não vivos pelo ciclo de vida (nascer, crescer, reproduzir e morre).	33,5%	33,5%
Reconhecimento pela composição	Diferenciação dos seres vivos dos seres não vivos pela composição química e estrutural.	16,5%	23,5%
Reconhecimento por características fisiológicas	Diferenciação dos seres vivos e dos seres não vivos com base nas necessidades fisiológica dos seres vivos.	41,5%	33,5%
Reconhecimento pela vida	Diferenciação dos seres vivos e dos seres não vivos indicando a presença ou ausência de vida nos seres.	8,5%	9,5%

Fonte – Autoria própria.

A categoria reconhecimento pelo ciclo vital apresentou a mesma porcentagem no pré e pós-teste (33,5% cada), já a categoria reconhecimento pela composição obteve um aumento de 7% do pré (16,5%) para o pós-teste (23,5%). Apesar de se utilizarem da composição para diferenciar ser vivo de ser não vivo, foram observadas concepções alternativas referentes a essa categoria no pré-teste, assim como explicita na resposta de uma das licenciandas: *Vivo - animais, plantas são formados por células vivas; não vivo - pedra, são formados por células não vivas.*

Observasse que nesta questão os resultados com relação à expectativa de respostas esta caracterizada em duas categorias de respostas, reconhecimento pelo ciclo vital e pela composição, as quais juntas aumentaram seu percentual do pré para o pós-teste, de 50% para 57%, aumento visível na categoria reconhecimento pela composição. Outro resultado é visível na categoria reconhecimento por características fisiológicas, que sofreu uma diminuição de 8% do pré (41,5%) para o pós-teste (33,5%). Já a categoria reconhecimento pela vida não foi tão representativa, em ambos os questionário essa categoria é descriminada pelas respostas que indicam a presença de "vida" em um dos seres, como diz na resposta de uma das licenciandas – *um tem vida e o outro não* – ou pela ausência de "vida", como na resposta: *vida e morte.*

Pedrancini*et al.* (2007), enfatizam em seus estudos sobre conceitos e fenômenos biológicos, que alunos apresentam ideias espontâneas mesmo depois de terem estudado os conceitos básicos referentes a estruturas e fisiologia dos seres vivos nos seus vários níveis de organização. Em sua pesquisa Pedrancini*etal.* (2007), identificaram que os estudantes caracterizaram ser vivo pela vida e por critérioscomportamentais observáveis (respirar, estímulos, movimentar-se, alimentar e ainda nascer, crescer e morrer), semelhantes ao que se caracterizou neste estudo nas categorias de reconhecimento pela vida, reconhecimento pelo ciclo vital e de reconhecimento por caraterísticas fisiológicas.

Do que sãoconstituídos os seres vivos para as licenciandas de pedagogia?

A questão 2, sobre do que sãoconstituídos os seres vivos, tinha como expectativa de resposta, de que os seres vivos são constituídos por células. Esta questão apresentou quatro categorias de resposta, em que os seres vivos são: constituídos por células; constituídos por estruturas celulares; constituídos por microrganismos e constituidos por organização e diferenciação celular (Tabela 2).

Tabela 2 – Representação quantitativa comparativa entre o pré e pós-teste das categorias identificadas pelas licenciandas de Pedagogia referente à constituição dos seres vivos.

CATEGORIAS	CARACTERÍSTICAS	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
Constituídos por células	Os seres vivos são constituídos por células.	37%	57%
Constituídos por elementos celulares	Seres vivos são constituídos por componentes químicos ou estruturais das células.	19%	14,3%
Constituídos por microrganismos	Os seres vivos são constituídos por microrganismos.	22%	14,3%
Constituídos por organização e diferenciação celular	Os seres vivos são constituídos por diferentes tipos de células, tecidos, órgãos e sistemas.	22%	14,3%

Fonte – Autoria própria.

Na categoria de perspectiva de reposta, formados por células, houve um aumento significativo de 20% após a execução da oficina, passando de 37% no pré-teste para 57% no pós-teste. Na categoria formada por constituintes celularesocorreu uma diminuição na porcentagem do pré para o pós-teste de 4,7% (pré 19%; pós 14,3%). A categoria formada por microrganismosapresentou uma diminuição de 7,7% na porcentagem do pré (22%) para o pós-teste (14,5%), nessa categoria apresentam citações como: *são compostos por microrganismos vivos; microrganismos e células, e microrganismos organizados em sistemas.*Nacategoria formada por organização e diferenciação celulara qual também apresentou uma diminuição na porcentagem de 7,7% do pré (22%) para o pós-teste (14,3%). Esses dados demonstram uma mudança de compreensão das licenciandas referente à formação dos seres vivos após a aplicação da oficina.

Afinal, oque é uma célula para as licenciandas de pedagogia?

Ao perguntar o que é uma célula (questão 3), tinha-se como expectativa de resposta que a célula representa a menor porção de matéria viva, sendo considerada unidades estruturais e funcionais dos organismos. Esta questão apresentou seis categorias de respostas: identificação como partícula; identificação como estrutura; identificação pela composição; identificação como vida; identificação como informação genética; e identificação como parte integrante do corpo (Tabela 3).

Tabela 3 – Representação quantitativa comparativa entre o pré e pós-teste das categorias identificadas pelas licenciandas de Pedagogia referente ao conceito de células.

CATEGORIAS	CARACTERÍSTICAS	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
Identificação como partícula	As células são partículas que formam os seres vivos.	31,5%	23,5%
Identificação como estrutura	A célula como uma estrutura, definindo-a como algo do que é feito os seres vivos.	31,5%	23.5%
Identificação pela composição	Especificam a composição estrutural das células.	5,3%	6%

Identificação como vida	A célula é uma forma de vida.	5,3%	12%
Identificação como informação genética	Parte do organismo que contém material genético.	21%	0%
Identificação como parte integrante do corpo	Parte que constitui os seres vivos.	5,3%	29%

Fonte: Autoria própria.

Nesta questão foi identificada duas categorias na expectativa de resposta, identificações como partícula e identificação como estrutura, ambas apresentaram a mesma porcentagem, tanto no pré-teste (31,5% cada) quanto no pós-teste (23,5% cada). Na categoria identificação como estrutura as respostas das licenciandas caracterizam a célula como uma estrutura *essencial, principal, viva, organizada que contém informações dos seres vivos.*

A categoria de identificação como informação genéticaapresentou 21% no pré-teste, porém, não foi notada no pós-teste, exemplos desta categoria é observadoquando as licenciandas citam que a célula é *algo que esta a informação dos seres vivos*, ou *é a parte fundamental dos seres vivos composta por DNA.* Na categoria identificação pela composição (pré 5,3%; pós 6%),não houve alteração significativa entre os dois questionários, nesta categoria uma licencianda cita que *célula é o que possuem carioteca, ribossomo e lisossomo*, apenas especificando sua composição estrutural. Na categoria identificação como vidahouve um aumento da porcentagem do pré (5,3%) para o pós-teste (12%) de 6,7%, nesta categoria a licencianda argumenta que a célula é *uma forma de vida.* Na categoria deidentificação como parte integrante do corpo, ocorreu um aumento significativo de 23,7% do pré (5,3%) para o pós-teste (29%), sendo citadas pelas licenciandas que as células são partes *que juntas formam o nosso corpo (DNA, órgãos); parte essencial para vida; um composto que faz parte de todo ser humano; uma formação do corpo.*

No pós-teste uma única licencianda conseguiu descrever corretamente o conceito de célula, respondendo que a *célula é a menor unidade estrutural e funcional de um ser vivo.* Por ter sido considerada o conceito que melhor se encaixa na perspectiva de resposta ela não foi inclusa em nenhuma das categorias identificadas nesta questão.

O estudo sobre células é um dos conteúdos mais ressaltados nas grades curriculares do Ensino Fundamental e Médio, representando 12% a 15% do tempo de escolaridade total (LEGEY *et al*., 2012), no entanto, a complexidade deste conceito aliado à forma fragmentada como ele é abordado, dificulta a aprendizagem dessa estrutura fisiológica como uma das características básicas dos seres vivos (PEDRANCINI*et al*.,2007).

A pesquisa de Legey*et al.*(2012), em identificar os conhecimentos prévios de biologia celular de alunos ingressantes em cursos superiores da área biomédica, categorizou o conceito

de células em respostas corretas, parcialmente corretas e erradas, as respostas consideradas erradas continham conceitos totalmente equivocados, como: *uma organela que compõem os seres vivos, microrganismos que são responsáveis por várias funções, conjunto de pequenas partículas, organismo, substâncias, coisa, algo* etc. Observa-se que algumas dessas ideias prévias sobre o conceito de célula encontradas nos estudos de Legey e colaboradores também foram visualizadas neste estudo, demonstrando que a falta de compreensão com conceitos voltados para a biologia celular não são só pertinentes ao curso de Pedagogia.

Na questão4, em que perguntava de que sãoconstituída as células, tinha-se como expectativa de resposta a composição básica de uma célula: membrana plasmática, citoplasma e material genético. Nesta questão foram identificadas quatro categorias de respostas: constituição básica, constituição por componentes químicos, constituição por organelas e constituição pela forma (Tabela 4).

Tabela 4 – Representação quantitativa comparativa entre o pré e pós-teste das categorias identificadas pelas licenciandas de Pedagogia referente constituição das células.

CATEGORIAS	CARACTERÍSTICAS	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
Constituição básica	Composição básica de uma célula: membrana plasmática, citoplasma e material genético.	75%	80%
Constituição por componentes químicos	Células constituídas por moléculas ou por elementos químicos.	10%	0%
Constituição por organelas	Citação de organelas encontradas no citoplasma das células.	15%	10%
Constituição pela forma	Citação das formas que as células apresentam.	0%	10%

Fonte – Autoria própria.

A categoria de perspectiva de resposta, identificada como constituição básica, apresentou 75% no pré-teste e saltou para 80% no pós-teste. Na categoria constituição por organelas apresentou 15% no pré-teste e 10% no pós-teste, e a categoria constituição por componentes químicos, a qual representou10% no pré-teste, não foi visualizada no pós-teste.

No pós-teste, foi identificada uma categoria que não teria sidoobservada no pré-teste, constituição pela forma, representada por 10% das respostas. Acredita-se que tenha ocorrido um equivoco entre as licenciandas ao responderem sobre a forma, e não sobre a formação da célula.

Na pesquisa de Pedrancini*et al.* (2007), constatou-se, assim como nesta pesquisa, que a maioria dos alunos comentaram aparentemente sem dificuldades que a célula é constituída de uma membrana, citoplasma e núcleo que tem o DNA. Todavia para esses autores, “tais respostas não são suficientes para indicar que o aluno se apropriou do conceito de modo a conseguir generalizá-lo para outras situações”. Vaini*et al.*(2013), ao pesquisar os

conhecimentos prévios de alunos do Ensino Médio sobre a estrutura e fisiologia celular, identificou que os alunos apresentam certo conhecimento, mas que em geral é uma noção errônea, por se tratar de um significado de difícil compreensão por partes dos alunos. Os autores assimilam essa falta de conhecimento a grande dificuldade que os professores apresentam em selecionar métodos e abordagens adequadas de ensino, resultante da falta de material didático que proporcione ao aluno uma visualização prática do conteúdo abstrato.

Na ultima questão as licenciandas foram questionadas sobre qual a diferença entre uma célula procariota e uma célula eucariota, a expectativa de resposta era que as células procariontes apresentam seu material genético livre no citoplasma, enquanto que nas células eucariontes o material genético é envolvido por uma membrana, a carioteca, formando um núcleo. Foram três as categorias observadas nesta questão: diferenciação pelo material genético; diferenciação pelo numero de células; e diferenciação por complexidade (Tabela 5).

Tabela 5 – Representação quantitativa comparativa entre pré e pós-teste das categorias identificadas pelas licenciandas de Pedagogia referente à diferenciação entre células eucarióticas e procarióticas.

CATEGORIAS	CARACTERÍSTICAS	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
Diferenciação pelo material genético	Diferem pela forma como o material genético se encontra organizado na célula.	50%	59%
Diferenciação pelo número de células	Diferem por uma ser unicelular e a outra pluricelular.	25%	17,5%
Diferenciação por complexidade	Diferem pelo grau de complexidade, em que uma apresenta mais compartimentos e organelas que a outra.	25%	23,5%

Fonte: Autoria própria.

A categoria diferenciação pelo material genético, de acordo com a perspectiva de resposta, apresentou um aumento de 9% do pré (50%) para o pós-teste (59%), porém no pré-teste evidenciamos que metade das licenciandas inverteu as diferenças entre as células ao argumentarem que a célula *procariota possui núcleo e eucariota não possui núcleo.* E no pós-teste foi observado que 30% das licenciandas que responderam de acordo com a expectativa de resposta inverteram a condição de cada célula.

Mais duas categorias de respostas foram observadas: diferenciação pelo número de células, que apresentou uma diminuição de 7,5% do pré (25%) para o pós-teste (17,5%); e a categoria diferenciação por complexidadeque apresentou uma porcentagem de 25% no pré-teste e 23,5% no pós-teste.

Quando as licenciadas indicam uma complexidade na formação das células, elas provavelmente se referemà compartimentação e ao número de organelas existentes na célula eucariota, além de se referirem também ao funcionamento interno deste tipo de célula. Tais características são demonstradas quando as licenciandas indicam que *células eucarióticas são*

células que são mais compostas e mais complexas, já as células procarióticas são as células que não tem uma formação muito complexa, são características de seres unicelulares. Observa-se também nesta categoria que as licenciandas compreendem que a ausência dessa complexidade nas células procariotas limita a forma de alguns seres vivos, que os seres procariotos são formados por uma única célula por apresentarem uma formação mais simples. Ainda com relação a essa categoria no pós-testechamou a atenção à resposta de duas licenciandas que citaram que os *procariontes são menos evoluídos que os eucariontes.*

Legey*et al.*(2012), constataram que a diferenciação de células procariotas de células eucariotas apresentaram 80% de acerto entre os ingressantes dos cursos de biomédica, as respostas consideradas corretas foram aquelas que minimamente mencionavam a presença da carioteca na célula eucariótica e ausência dessa estrutura na célula procariótica, assim como visto nesta pesquisa na categoria diferenciação pelo material genético.

Considerações finais

Os resultados dessa pesquisa sugerem que as licenciandas mudaram a sua concepção inicial sobre os conceitos trabalhados, substituindo-as por ideias mais consistentes cientificamente. O desenvolvimento de competências profissionais dessas licenciandas pressupõe os conhecimentos do Ensino Básico. Os resultados são estimuladores, e revelam a necessidade de um trabalho mais integral na disciplina Ensino das Ciências Naturais II, sendo necessário superar a fragmentação que caracteriza a formação de professores.

Essa pesquisa permitiu que fossem identificadas lacunas na formação inicial de licenciandas de pedagogia a cerca de conhecimentos sobre os seres vivos, assim como destacou-seaimportante intenção de contribuir para a construção de uma prática docente que busca a profissionalidade. A finalidade deste trabalho de investigação não se limita a aquisição de um conceito científico, mas também demonstrar a necessidade de incorporação de abordagens metodológicas e de conteúdos de ciências no currículo do curso de Pedagogia.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, E. R.G.; MELO, E. S. N. PIBID Pedagogia: uma reflexão sobre iniciação à docência nas suas diferentes dimensões. Formação de professores: interação Universidade – Escola no PIBID/UFRN. Refletindo sobre os projetos / Edital 2009. André Ferre P. Martins e Marta Maria A. Pernambuco (Org.). Natal: EDUFRN, v.3, 2012. 232 p.

BARDAGI, M. P.; LASSANCE, M.C.P.; PARADISO, A. C. Trajetória acadêmica e satisfação com a escolha profissional de universitários em meio de curso. Revista Brasileira de Orientação Profissional, v. 4, n. 1, p. 153-166, 2003.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. 3 ed. Lisboa: Editora 70, 2004.
BRANDÃO, D. F. Você quer ser professor? Um estudo sobre interesse de licenciandos em pedagogia pela profissão docente. Dissertação de Mestrado em Psicologia Social. Curso de Pós-graduação em Psicologia Social, Departamento de Centro de Ciências em Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão - Sergipe, 2012.
DINIZ, R. E. S. Concepções e práticas pedagógicas do professor de ciências. Questões atuais do ensino de ciências. Roberto Nardi (org.). 2. ed., São Paulo: Escrituras Editoras, 2009.
LEGEY, A. P.; CHAVES, R.; MÓL, A. C. A.; SPIEGEL, C. N.; BARBOSA, J. V.; COUTINHO, C. M. L. M. Avalição de saberes sobre célula apresentados por alunos ingressantes em cursos superiores da área biomédica. Revista Electrónica de Enseñanza delas Ciências, v. 11, n. 1, p. 203-224, 2012.
LIMA, M. E. C. C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, vol. 8, n. 2, p. 161-175, dez. 2006.
LIMA, R. C. P.; FERNADES, M. C. S. G.; GONÇALVES, M. F. C. G. Representações sociais de alunas de Pedagogia sobre o trabalho docente: estágio e experiência. Nuances: estudos sobre Educação. Presidente Prudente, SP, ano XV, v. 16, n. 17, p. 53-67, jan./dez. 2009.
MAUÉS, E. R. C. ; VAZ, A. M. . Conhecimento Pedagógico de Conteúdo Geral e Conhecimento de Conteúdo de Ciências das Professoras das Séries Iniciais. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. *Anais* ... Bauru, SP: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005.
OSHIO, M. S.; ALMEIDA, P. C. A. Estudantes de licenciatura: Quem são? O que esperam da formação inicial e da docência como profissão? VII Jornada de Iniciação Científica. Universidade Presbiteriana Mackenzie (org.) *Anais* ... Set. 2011.
OVIGLI, D. F. B.; BERTUCCI, M. C. S. A formação para o ensino de ciências naturais nos currículos de pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulista. Ciência & Cognição, v. 14, p. 194-209, julho 2009.
PEDRANCINI, V. D.; CORAZZA-NUNES, M. J.; GALUCH, T. B.; MOREIRA, A. L. O. R.; RIVEIRO, A. C. Ensino e aprendizagem de biologia no ensino médio e a apropriação do saber cientifico e biotecnológico. Revista Electrónica de Enseñazan de las Ciências, v. 6, n. 2, p. 299-309, 2007.
ROSA, D. C.; ROSSETTO, G. A. R. S.; TERRAZZAN, E. A. Educação em ciências na pré-escola: implicações para a formação de professores. Educação, v. 28, n. 1, p. 85-92 , 2003.
SILVA, S. F.; NUNEZ, I. B.; RAMALHO, B. L. O pensamento do professor: o trabalho com problemas no ensino de ciências. In: III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPC, 2001, Atibaia/ASP. Anais do III Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - ENPC, 2001.
VAINI, J. O.; CRISPIM, B. A.; PEREIRA, M. F. R.; FERNANDES, M. G. Aulas práticas de Biologia celular para alunos do Ensino Nédio da rede pública de ensino a cidade de Dourados-MS: um relato de experiência. Horizontes – Revista de Educação, Dourados, MS, n. 1, v.1, p. 145-152, janeiro a junho, 2013.

CONCEPÇÃO DE NATUREZA EM ESTUDANTES DE 10 A 12 ANOS

Maria Cristina Rodrigues Maranhão Schlichting (Universidade Positivo – SEED Paraná)

Resumo

Este estudo resulta de um projeto de extensão desenvolvido por professores e estudantes do curso de Biologia, da Universidade Positivo. O objetivo foi investigar o conhecimento sobre biodiversidade nos ecossistemas paranaenses. Os envolvidos são alunos do 6º ano de uma escola pública estadual. As análises foram realizadas com base em informações obtidas em questionários e pela observação dos critérios estabelecidos para identificação dos organismos que fazem parte dos biomas do estado do Paraná na montagem de um álbum de figurinhas. Posterior a primeira montagem, o grupo organizou uma atividade com a finalidade de discutir a biodiversidade local e elucidar dúvidas quanto ao ecossistema onde cada organismo foi "colado". Não se verificou mudança significativa na concepção de natureza.

Palavras-chave: alfabetização científica, contextualização no ensino de ciências, concepção de natureza, conceitos prévios.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do presente estudo surgiu a partir de uma situação vivenciada por acadêmicos do curso de Ciências Biológicas, Universidade Positivo, durante as aulas de metodologia do ensino. Em uma das oficinas propostas para os acadêmicos, os mesmos deveriam exemplificar mamíferos, nomeando aqueles que se lembravam. Chamou a atenção o fato de que a maioria dos mamíferos citados pelos participantes não pertenciam à fauna local ou mesmo brasileira, como leão, tigre, girafa e urso. Essa constatação provocou a reflexão sobre o fato de que, mesmo entre os acadêmicos de biologia, há uma noção de biodiversidade que não prioriza a biodiversidade local. A partir desta situação, resolveu-se investigar se a mesma situação ocorre nas escolas com crianças das séries finais do Ensino Fundamental.

Sendo assim, o presente estudo teve como objetivo levantar concepções sobre fauna e flora entre estudantes do sexto ano do ensino fundamental com o propósito de estimular o conhecimento sobre organismos nativos.

O grupo, constituído por professores e acadêmicos, assume o projeto com pressuposto de que o ensino de ciências na escola fundamental deve mostrar a Ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, além de reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo. Considerando o que sugerem os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), a apropriação de conceitos e procedimentos científicos pode contribuir para o questionamento do que se vê e ouve, para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos da natureza e para a compreensão e valoração dos modos de intervir na natureza, bem como orientar o uso adequado dos recursos naturais (BRASIL, 1998).

Dessa forma, um indivíduo, que se apropriou de conceitos e procedimentos cientificos, pode ser considerado um indivíduo cientificamente alfabetizado, pois a concepção de alfabetização científica, conforme propõe Lorenzetti e Delizoicov (2001), se preocupa com a apropriação dos conceitos e procedimentos científicos, considerados “aliados” no processo de leitura e compreensão do contexto de vida a que o indivíduo se encontra submetido.

Contudo, se o que se exige do aluno é a leitura e compreensão do seu universo, a exigência junto ao professor é que ele assuma o papel de agente transformador, crítico e criativo, para contribuir no desenvolvimento do aluno. Esse processo de desenvolvimento, no entanto, não ocorre sem que se compreenda o sistema explicativo socialmente partilhado que já permitia ao aluno entender o seu contexto de vida, antes mesmo da ação sistemática do ensino de ciências. De acordo com Miranda et al. (2010) cabe ao professor promover a articulação entre os conceitos espontâneos, trazidos pela

criança, e os científicos, veiculados na escola, de modo que os conceitos científicos tornem-se mais concretos para a criança. Mas como promover a mudança no sistema explicativo de um indivíduo que supõe conhecer a realidade?

O ser humano está constantemente sujeito a informações advindas de várias fontes, no entanto, informações recentes, ou novas, já não causam o mesmo impacto causado pelo primeiro contato com um sistema explicativo, supostamente por ausência de desafios ou problemas. Autores como Bartoszeck (2012); Tapscott (1998) apud Bartoszeck (2012); Veen; Vrakking, (2009) apud Bartoszeck (2012), afirmam que crianças na fase dos 7 aos 10 anos demonstram maior propensão para entender a complexidade das relações que se estabelecem no meio, inclusive ampliando a compreensão que extrapola as relações locais, "sentem-se como 'pertencentes' a uma sociedade mais ampla" Bartoszeck (2012, p.1). Neste caso podemos considerar que alunos do sexto ano, com idades entre 10 a 12 anos, já possuem o seu próprio sistema explicativo da realidade. Mas qual é a influência exercida pela educação científica neste processo de desenvolvimento?

Para responder a esta questão é preciso entender como o conhecimento chega até a criança. A rede de relações conceituais é bastante complexa, no entanto é possível descrevê-la considerando que o sistema explicativo desenvolvido pela criança é fortemente influenciado tanto pela cultura social como pelo próprio saber científico. No entanto, esse saber científico, nem sempre mantém relações teóricas com as fontes pelas quais foi produzido. Além da escola, ele é amplamente difundido pela mídia, assimilado de forma espontânea, sem o acompanhamento e a orientação do processo de escolarização, o que acaba favorecendo distorções e erros ao repassá-lo à população (GIORDAN; VECCHI, 1996). Isto ocorre, por exemplo, com a veiculação da imagem de natureza (da fauna e flora), por meio de livros infantis, histórias em quadrinhos, cinema, televisão e pelo próprio ensino nas escolas, que acabam apresentando uma concepção de natureza diferente daquela em que a criança está inserida (MACHADO, 1992).

Analisando relações conceituais estabelecidas pelas crianças ao identificar organismos exóticos e nativos, Proença et al. (2012) afirmam que as crianças tendem a associar o nativo com conhecido e o exótico com o diferente, o estranho ou o selvagem. Mas o que é diferente e o que é estranho para crianças que cresceram assistindo filmes como: *O rei leão*, *Madagascar*, *Era do gelo* entre outros?

Outra forma de acesso à informação que contribui para a construção da imagem de natureza na criança é a literatura infantil. Machado (1992), ao investigar a fauna descrita ou ilustrada nos livros infantis à venda nas livrarias de Belo Horizonte, observou que, a maioria deles, apresenta em suas páginas ilustrações que não tem relação com a fauna dos ecossistemas brasileiros e sim aos ecossistemas africanos, americanos ou europeus, representando em sua maioria elefantes, ursos, leões, tigres e hipopótamos, e omitindo a fauna nativa do Brasil. Assim, no contexto de emoção em

que é apresentada, a fauna exótica acaba despertando mais interesse e gosto das crianças do que a fauna nativa. Portanto, acredita-se que no processo de formação conceitual do aluno de sexto ano, ocorre uma inversão na construção dos conceitos de fauna e flora nativa e o que deveria ser "diferente" se torna "corriqueiro".

Machado (1992) também observou que o mesmo ocorre em relação à floresta. As florestas que aparecem nos livros infantis são as homogêneas, muito diferentes da floresta tropical encontrada no Brasil, a qual apresenta uma enorme diversidade de espécies.

Por outro lado, analisando o conteúdo de livros didáticos, Martins e Guimarães (2002), afirmam que a concepção de natureza, em boa parte dos livros didáticos utilizados nas séries iniciais do Ensino Fundamental, é utilitarista. Neles os animais e as plantas servem ao homem, que domina a natureza. Neste contexto essa concepção antropocêntrica de natureza se desvincula conceitualmente da concepção ecológica. Importante lembrar que, neste nível de ensino, percentual significativo dos professores não possui formação científica que lhes permita desconstruir tal concepção.

Desse modo, a contextualização de mundo desenvolvida pela criança, que deveria auxiliar na construção de uma visão própria de natureza, acaba por misturar biomas, fauna e flora, de forma que organismos exóticos acabam tornando-se familiares e os organismos nativos passam a ser "estranhos". Como afirma Quadros (1998), os alunos acabam conhecendo ambientes, animais e plantas de outras regiões geográficas, e os ecossistemas brasileiros se tornam desconhecidos e "estranhos".

Diante deste contexto, acredita-se que a apropriação dos conceitos e procedimentos científicos pode contribuir para o questionamento do que se vê e ouve, para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos da natureza e para a compreensão e valoração dos modos de intervir na natureza, bem como orientar o uso adequado dos recursos naturais, fica comprometida.

De acordo com Proença et al. (2012), a escola deve desenvolver ações de Educação Ambiental (EA) no ensino formal para incentivar o conhecimento e a valorização do meio ambiente, bem como a diversidade da fauna e flora local. Para tanto, é preciso que os professores, promovam a articulação entre os conceitos espontâneos, trazidos pela criança, e os científicos divulgados pela escola. Pretende-se dessa maneira, que os conceitos científicos tornem-se mais concretos para a criança, mas para que isso ocorra é necessário desenvolver metodologias de ensino que destaquem a biodiversidade local, para que os alunos possam conhecê-la e, assim, preservá-la.

Conforme Millar (1989) apud Mortimer (2000), os professores devem desenvolver estratégias que tornem explicitas as ideias que os alunos compartilham confrontando-as com novos problemas, para que a aprendizagem torne-se produto da interação de concepções preexistentes e novas experiências.

Weelie e Wals (2002) propuseram três perspectivas sobre a educação para a biodiversidade, dentre elas destaca-se a alfabetização ecológica. Nesta perspectiva, os problemas ambientais são expostos de modo que as relações entre as espécies e os seus ecossistemas são discutidas levando em conta os impactos causados pelo ser humano. Silva et al. (2011) afirmam que estas perspectivas buscam a formação de cidadãos capazes de discutir e tomar decisões frente as questões ambientais, por serem confrontados com novas situações problema.

METODOLOGIA ADOTADA PARA O DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA

Para o desenvolvimento do projeto, foi selecionada uma escola da rede pública estadual de ensino no município de Curitiba, Paraná, Brasil, com IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) de 3.0 para o ano de 2011 (INEP, 2012). O desenvolvimento deste estudo ocorreu dentro do Projeto Mais Educação, criado pela Portaria Interministerial nº 17/2007, cujo objetivo é ofertar mais atividades educativas nas escolas públicas sobre diversas temáticas, dentre elas o meio ambiente (MEC, 2012).

Inicialmente foi realizado um levantamento envolvendo 85 alunos de 6º ano do ensino fundamental, com idades entre 10 a 12 anos, por meio da aplicação de um questionário contendo dez questões, sendo sete discursivas e três objetivas. As questões propostas exigiam que os alunos tivessem o conhecimento de conceitos como fauna, flora, vertebrado, invertebrado, mamífero, inseto e Floresta de Araucária. Nesse questionário, os alunos deveriam responder cada questão assinalando o primeiro animal ou planta que viesse a sua mente. A análise das respostas obtidas permitiu verificar a concepção dos alunos acerca da natureza local.

Após o questionário, foi idealizada a montagem de um álbum de figurinhas pelos próprios alunos, adaptado de Telles et al. (2002), o qual foi organizado com sete páginas. Em cada uma das seis primeiras páginas havia representada a paisagem de um dos ecossistemas encontrados no estado do Paraná, sendo eles: ambiente marinho, ambiente de água doce, manguezal, Mata Atlântica, Floresta de Araucária e Cerrado. A sétima página estava em branco e foi destinada aos organismos exóticos e invasores. Havia ainda três páginas de figuras representativas de vertebrados, invertebrados e vegetais, tanto nativos como exóticos e invasores para serem recortados e colados no álbum.

Depois do levantamento inicial, para a montagem do álbum, foram realizados quatro encontros no contra turno durante o horário do Projeto Mais Educação. No primeiro encontro, participaram dez alunos de 6º ano, todos haviam respondido o questionário. Neste encontro, os alunos foram convidados a participar da atividade recortando as figuras com imagens representativas de diversos organismos que habitam os seis ecossistemas paranaenses selecionados para compor o álbum. Os

alunos ainda desconheciam a proposta, pois o encontro havia sido planejado para a preparação do material pelos acadêmicos. No entanto, a pedido da escola, a atividade foi adaptada para envolvê-los. Este encontro foi importante por permitir observar o conhecimento prévio destes sobre os organismos selecionados. Ao final houve uma breve explicação sobre como seria conduzida a atividade.

No segundo encontro, foi realizada uma breve explicação sobre as principais características de cada ecossistema, bem como a distinção conceitual entre organismos nativos e exóticos. Para auxiliar na exposição do conteúdo, foi escrito no quadro de giz as características marcantes de cada ecossistema. Neste momento a discussão foi sobre características ambientais e adaptação dos organismos ao meio ambiente, mas sem mencionar diretamente os organismos do álbum.

Após esta orientação, os acadêmicos distribuíram as figurinhas representativas dos organismos e os álbuns com as imagens representativas dos seis ecossistemas do Paraná. Solicitou-se então que os alunos colassem as figurinhas procurando identificar a relação organismo x ambiente, de acordo com a compreensão que tiveram, sem qualquer tipo de interferência. Em seguida, os álbuns foram recolhidos. Posteriormente cada álbum foi avaliado, considerando a distribuição dos organismos.

O terceiro e quarto encontros serviram para que ocorressem discussões sobre cada ecossistema. Foi planejado um momento para sistematizar o conhecimento sobre a relação organismo x ambiente, desta vez com uso de recursos audiovisuais para interferir no conhecimento dos alunos. Após essas atividades, estimulou-se a redistribuição das figurinhas pelos alunos.

No terceiro encontro, foram discutidos aspectos sobre o ambiente marinho, ambiente de água doce e manguezal abordando as diferenças entre cada um, as características de cada organismo e a relação destes com o ecossistema em que habita. Foi discutido também a ação antrópica sobre cada ecossistema.

Observou-se que à medida em que a explicação ocorria, os alunos iam descolando as figuras dos organismos que não pertenciam ao local, deixando somente as espécies nativas que habitavam o ecossistema. Trabalhou-se novamente o conceito de organismos exóticos e nativos, pois as primeiras colagens realizadas demonstraram que os alunos não haviam compreendido a distinção entre eles. Para os organismos exóticos planejou-se uma ação específica identificando a origem de cada um e o motivo deles terem sido introduzidos nos ecossistemas paranaenses. Assim aqueles organismos que não tinham como habitat natural os ecossistemas em questão, foram colados na última página do álbum. Ao final do encontro os álbuns foram recolhidos novamente.

No quarto encontro aconteceram discussões semelhantes sobre os ecossistemas restantes. Neste encontro, finalizando o estudo, aplicou-se novamente o questionário proposto no início do estudo, a fim de verificar se houve mudança na concepção de natureza local apresentada pelos alunos. Após

resolução dos questionários, cada aluno recebeu novamente seu álbum montado e corrigido por ele mesmo. Percebeu-se que havia uma grande expectativa por parte dos alunos em receber o álbum, todos queriam levar para casa, pois até então eles não haviam ficado com o material. A participação e o envolvimento com o projeto foi bom, embora a frequência nos encontros não tenha sido de 100%, todos os participantes retornaram e demonstraram prazer no desenvolvimento da atividade.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS PRELIMINARES

Durante a aplicação dos questionários, de modo geral, o envolvimento dos alunos demonstrou haver interesse em responder as questões. A partir dos dados coletados na primeira aplicação do questionário, verificou-se que a maioria dos alunos respondeu com animais e plantas que fazem parte do seu cotidiano ou que são retratados em filmes, desenhos, histórias em quadrinhos e livros. Giordan e Vecchi (1996) afirmam que a mídia, por estar em constante contato com a população, acaba por difundir conceitos científicos influenciando na construção da imagem de natureza que pode ser diferente daquela em que a criança está inserida.

O questionário foi organizado de modo a buscar entender a forma de pensar e os principais exemplos utilizados pelos alunos para resolver tanto as situações do dia a dia como situações de ensino aprendizagem vinculadas ao ambiente escolar. Quando perguntados sobre que animal vem a mente quando pensam em um animal grande a maioria dos alunos citou animais exóticos como girafa, elefante. Quando questionados sobre um mamífero que vem à mente, alguns não responderam, outros não conseguiram identificar o grupo e deram nome de aves ou de invertebrados, mas um grupo significativo, formado por mais de 50% dos alunos, relacionou a organismos do dia a dia como gato e cachorro.

Com relação à flora, pediu-se que os alunos respondessem com a primeira árvore de que se lembrassem. Cerca de 55%, colocaram espécies nativas da região como o Ipê-amarelo (*Tabebuia sp.*), que são comumente utilizadas na arborização da cidade de Curitiba e o Pinheiro do Paraná (*Araucária angustifólia*). O Ipê-amarelo pode ter sido lembrado pelos alunos devido ao fato de estar em florescência durante a época em que foi aplicado o questionário. De qualquer modo foi significativo verificar que há maior familiaridade com as árvores representativas do estado e da cidade.

Além dos resultados obtidos por meio da análise dos questionários, foram levantados dados durante os quatro encontros para recorte e colagem das figuras e montagem do álbum. Ouvindo as conversas dos alunos durante o primeiro encontro constatou-se que os seguintes organismos: lambari, traíra, caranguejo, golfinho, tamanduá, aranha-armadeira e cobra coral, foram identificados imediatamente pelos alunos como representantes da fauna nativa. Porém, eles não sabiam dizer com

clareza em qual ecossistema poderiam habitar. Por outro lado, a maioria dos organismos exóticos, tais como: leão, zebra, girafa, elefante, coelho e tilápia, foram igualmente identificadas pelos alunos com a mesma facilidade. Segundo Machado (1992), isto acontece devido a grande divulgação desses animais pela mídia, pelos livros e no próprio ensino de ciências..

A primeira montagem dos álbuns mostrou haver muitas dúvidas quanto à identificação da relação entre os organismos e seus ambientes. Quanto aos organismos nativos e exóticos também houve muita dificuldade de identificação por parte dos alunos. Após a orientação, durante os terceiros e quarto encontros, houve melhora nesta identificação. No entanto, durante a aplicação do questionário no último encontro, verificou-se novamente muita dificuldade na identificação dos grupos e das relações organismo x ambiente.

O uso do álbum como estratégia metodológica mostrou-se eficaz para despertar a curiosidade e conseguir o envolvimento dos alunos. Sugere-se em outros estudos a realização de mais encontros para que se tenha mais tempo para aquisição significativa dos conceitos científicos a serem abordados permitindo deste modo a aplicação do conhecimento pelos alunos em novas situações de aprendizagem.

Considerando os resultados é possível afirmar que a mídia possui uma forte influencia na concepção de natureza destes alunos. Porém a informação por ela veiculada, muitas vezes, acaba apresentando uma realidade diferente daquela em que o aluno está inserido. Portanto, ao invés do aluno perceber a biodiversidade regional, acaba por demonstrar maior interesse por organismos de regiões geográficas distantes de sua realidade deixando de conhecer aquilo que está próximo a ele.

REFERENCIAS

BARTOSZECK, A. **A ciência natural e emergente**. Palestra proferida no V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia EREBIO – Sul, 2011, Londrina. (texto disponibilizado pelo autor e enviado por email.).

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. **As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **IDEB Resultados e Metas**. 2012. Disponível em: < http://ideb.inep.gov.br/resultado/>. Acesso em: 05 nov. 2012.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 1-17, 2001.

MACHADO, A. A imagem da Natureza na Criança e a Educação. In: PAVAN, C.; BORBA, E. M.;

BACELLAR, N. R. R. **A divulgação científica e o ensino de ciências**. São Paulo: Hoeschst/Fundação Roberto Marinho, 1992.

MARTINS, E. F.; GUIMARÃES, G. M. A. As concepções de natureza nos livros didáticos de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 4, n. 2, p. 1-14, 2002.

MEC – Ministério da Educação. **Mais Educação**. 2012. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=86&id=12372&option=com_content&view=article/>. Acesso em: 08 dez. 2012.

MIRANDA, A. C. B. et al. Alfabetização ecológica e formação de conceitos na educação infantil por meio de atividades lúdicas. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 181-200, 2010.

MORTIMER, E. F. **A linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: UFMG, 2000.

PROENÇA, M. S.; DAL-FARRA, R. A.; OSLAJ, E. U. **Espécies nativas e exóticas: comparando resultados obtidos no Ensino Médio e no Ensino Fundamental**. 2012. Disponível em: <http://adaltech.com.br/testes/abrapec/resumos/R0868-4.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2012.

QUADROS, K. E. **A concepção de meios e ambientes para a criança: uma perspectiva holística**. 1998. Disponível em: <http://www.portalanpedsul.com.br/admin/uploads/1998/Educacao_e_questoes_ambientais/Trabalho/05_24_49_A_CONCEPCAO_DE_MEIOS_E_AMBIENTES.pdf>. Acesso em: 26 nov 2012.

SILVA, R. L. F.; SILVA, L. C.; ALFONSI, L. E. A biologia na mídia e na escola: investigando as temáticas mudanças globais e biodiversidade. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011, Campinas. **Anais**. Trabalhos completos... Campinas, Disponível em: < http://adaltech.com.br/testes/abrapec/resumos/R0983-1.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2012.

TELLES, M. Q. et al. **Vivências integradas com o meio ambiente**. São Paulo: Sá Editora, 2002.

WEELIE, D. V.; WALS, A. E. J. Making biodiversity meaningful through environmental education. **Internacional Journal of Science Education**, v. 24, n. 11, p. 1143-1156, 2002.

Nota: Participaram deste estudo Professora Dra. Simone Umbria, responsável pelas disciplinas de Zoologia de vertebrados e Ecologia e Jéssica Aparecida Viesser, Tissiane Budach Teixeira, Wilson Kleber Amaral Taveira, Alessandra Paula Gumiero todos acadêmicos do 8 º período do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Positivo no ano de 2012.

JOGOS DIDÁTICOS PARA O ENSINO DA DIVERSIDADE E CLASSIFICAÇÃO DOS ANIMAIS: O "CARA A CARA" DOS INSETOS

Jéssica Dos Santos Viana (Bolsista POGRAD-UFF)
Mariana Lima Vilela (Faculdade de Educação UFF)
Sandra Escovedo Selles (Faculdade de Educação UFF)

RESUMO

Este trabalho se insere entre as atividades do Projeto “Produção de recursos didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia” do Laboratório de Ensino de Ciências da FEUFF. Tem como objetivo a elaboração de um material didático de caráter lúdico que contribua para o ensino sobre a Diversidade e Classificação de Insetos, tema usualmente tratado com ênfase em terminologia e memorização. O material será utilizado em turmas do segundo segmento do Ensino Fundamental, em diálogo com professores da escola básica. Para a elaboração do jogo foram tomados como referências livros de Entomologia do Ensino Superior e o Jogo Infantil “Cara a Cara”.

PALAVRAS-CHAVE: Jogo didático, classificação biológica, biodiversidade, insetos

O ensino da Biodiversidade pode se apresentar sob diferentes enfoques nas abordagens didáticas formuladas por professores de Ciências e Biologia, ou nos materiais curriculares, tais como os livros didáticos. Nos currículos escolares de Ciências e Biologia encontramos a noção de Biodiversidade como fundamental para a compreensão de conceitos ecológicos do estudo dos ecossistemas, como por exemplo, as cadeias e teias alimentares, a dinâmica de populações e relações entre os seres vivos. A Biodiversidade também aparece nos currículos escolares em uma perspectiva mais naturalista, isto é, com abordagens didáticas que focalizam a descrição e classificação dos diversos grupos de seres vivos. A abordagem naturalista da Biodversidade pode ter um caráter mais morfológico descritivo, ou pode ser atravessado por concepções evolucionistas, enfatizando as relações filogenéticas de classificação biológica.

Dentre todas essas abordagens em torno do tema da Biodiversidade, aquelas que focalizam a Classificação Biológica são as que talvez mais se apresentem de forma enfadonha e desinteressante tanto para professores, quanto para os alunos. Em geral, estudar a classificação dos seres vivos na escola envolve um trabalho excessivamente descritivo e o emprego de um vocabulário de difícil compreensão, o que acaba por reforçar a aprendizagem pela simples memorização. Embora o estudo da Classificação Biológica possa ter tantos argumentos contrários à importância e necessidade de sua presença nos currículos da escola básica, defendemos que conhecer não apenas a maneira como os seres vivos são organizados e classificados pela Ciência, mas também como e por quê os cientistas classificam os seres vivos, é relevante para a formação dos estudantes. Se uma das finalidades da escola é desconstruir uma visão mítica da Ciência na Sociedade, aproximar os alunos dos procedimentos científicos é uma das estratégias possíveis de envolvê-los criticamente nos processos de produção de conhecimentos científicos.

A partir dessa problemática sobre o ensino da Classificação Biológica, apresentamos neste trabalho a produção de um jogo didático que foi construído com o objetivo de contribuir para a formulação de estratégias de ensino sobre a Biodiversidade e Classificação Biológica que valorize a vivência de procedimentos científicos de forma lúdica, sem enfatizar a terminologia e a memorização. O trabalho se insere entre as atividades do Projeto “Produção de recursos didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia” do Laboratório de Ensino de Ciências da FEUFF, que tem como objetivo produzir e utilizar recursos didáticos na escola básica em diálogo com os professores que atuam em turmas de Ensino Fundamental e Médio. A seguir relatamos o processo de elaboração do jogo.

Escolhemos trabalhar com invertebrados, pois este grupo apresenta grande diversidade e é muitas vezes tratado com abordagens que enfatizam a memorização de nomes, tornando o ensino desinteressante e de difícil apreensão. Entre todos os invertebrados, os insetos, além de serem os mais abundantes, são talvez os mais conhecidos e apresentam muitas relações com o cotidiano. Por isso, trabalhar a classificação a partir de algo que já é conhecido e que carrega valores, tais como admiração ou repúdio, é um dos aspectos que contribui para tornar os conceitos mais contextualizados. A partir de um “pano de fundo” de conhecimentos prévios dos alunos

sobre os insetos é mais viável construir outras visões sobre os insetos, das quais, a visão científica de classificação biológica ganha relevância no ensino de Ciências.

Uma das referências para a produção do jogo foi a Chave de Classificação Biológica do livro "Entomologia para você" (CARREIRA, 1980) ao lado de "Zoologia dos Invertebrados" (BARNES, 2005). A partir da Chave de classificação foi possível elencar hierarquicamente os critérios de classificação das ordens de insetos e complementá-las ou simplificá-las a partir das informações desse livro texto.

Outra referência para a produção do nosso recurso didático foi o Jogo infantil "Cara a cara".[1] Este jogo trabalha com critérios de caracterização de personagens. Seu objetivo é, através de perguntas e raciocínio lógico, descobrir o personagem do seu adversário. Então com essas informações decidimos criar o "Cara-a-cara dos insetos" para descobrir através de perguntas e raciocínio lógico, qual seria a ordem de inseto escolhida pelo adversário. O jogo "Cara-a-cara" pode ser facilmente adaptado para ser utilizado como exercício de classificação de qualquer conjunto de objetos. (Mendonça, Moretti e Lopes, s/d). Assim, adaptamos as suas regras associando-as às informações das características dos insetos.

Analisando a Chave de classificação de insetos, inicialmente julgamos que não seria adequado fazer um jogo com todas as ordens de insetos. Então selecionamos aquelas que seriam as mais conhecidas no cotidiano e também aquelas cujas características seriam mais facilmente eliminadas em relação às outras, para que o jogo não tivesse o nível de detalhamento tão acentuado que os entomólogos utilizam para classificação dos insetos.

As ordens de insetos consideradas mais adequadas para o jogo foram: Diptera, Hymenoptera, Orthopthera, Blatodea, Phasmidea, Isoptera, Odonata e Hemiptera. O motivo da seleção dessas ordens foi a facilidade de reconhecimento das características que diferenciam cada ordens. As características escolhidas para distinguir as ordens durante o jogo foram: o tipo de pata, o tipo de asa, o tipo de aparelho bucal, o tipo de antenas e o tipo de desenvolvimento. Apesar das ordens possuírem certas semelhanças, é difícil uma ordem possuir todas essas características em comum. Então a produção do

[1] Jogo infantil Cara a Cara produzido pela empresa Estrela.

jogo utilizou esses critérios morfológicos para distinguir cada ordem, criando assim uma chave de classificação adaptada ao jogo.

Para facilitar a elaboração da chave aplicável ao jogo, foi construída uma tabela comparativa contendo os critérios de classificação (Figura 1).

Inseto	Tipos de asas	Tipo de pata	Tipo de alimentação	Tipos de Antenas	Tipo de desenvolvimento	Característica típica da Ordem
Diptera	2 pares de asas membranosas	cursorial	Sugador	Curtas	Holometábolo	Um único par de asas membranosas
Lepidoptera	2 pares de asas membranosas com escamas de cores diferentes	cursorial	Lambedor sugador	Curtas	Holometábolo	Escamas coloridas nas asas.
Coleoptera	1 par de asas membranosa e 1 par de assas rígida	cursorial	Mastigador	Curtas	Holometábolo	Maior número de espécies
Hymenoptera	2 pares de asas membranosas de tamanhos diferentes	coletora	Mastigador	Médias	Holometábolo	Insetos sociais
Orthorptera	1 par de asas membranosa e 1 par de assas rígida	saltadora	Mastigador	Curtas	Hemimetabolo	Saltadores
Blatodea	1 par de asas membranosa e 1 par de assas rígida	cursorial	Mastigador	Longas	Hemimetábolo	Antenas sensorialmente acuradas
Phasmidea	Asas ausentes	cursorial	Mastigador	Longas	Hemimetábolo	Ausência de asas
Isoptera	2 pares de asas que perdem na fase adulta	cursorial	Mastigador	Curtas	Hemimetábolo	Perda das asas na fase adulta
Odonata	2 pares de asas membranosas bem alongadas	cursorial	Mastigador	Muito curtas	Hemimetábolo	Asas não dobráveis.
Hemiptera	1 par de asas membranosa e 1 par de assas rígida	cursorial	Picador Sugador	Curtas	Hemimetábolo	Alimenta-se de seiva ou sangue

Figura 1 – Critérios de classificação de insetos utilizados para a construção do jogo

A partir dos critérios da tabela, foram elaboradas cartas (Figura 2) contendo uma imagem colorida, uma imagem em preto e branco e uma imagem do ciclo de desenvolvimento de cada inseto, além das informações sobre o tipo de antenas, tipo de asas, forma de alimentação e outras características dos insetos daquela ordem.

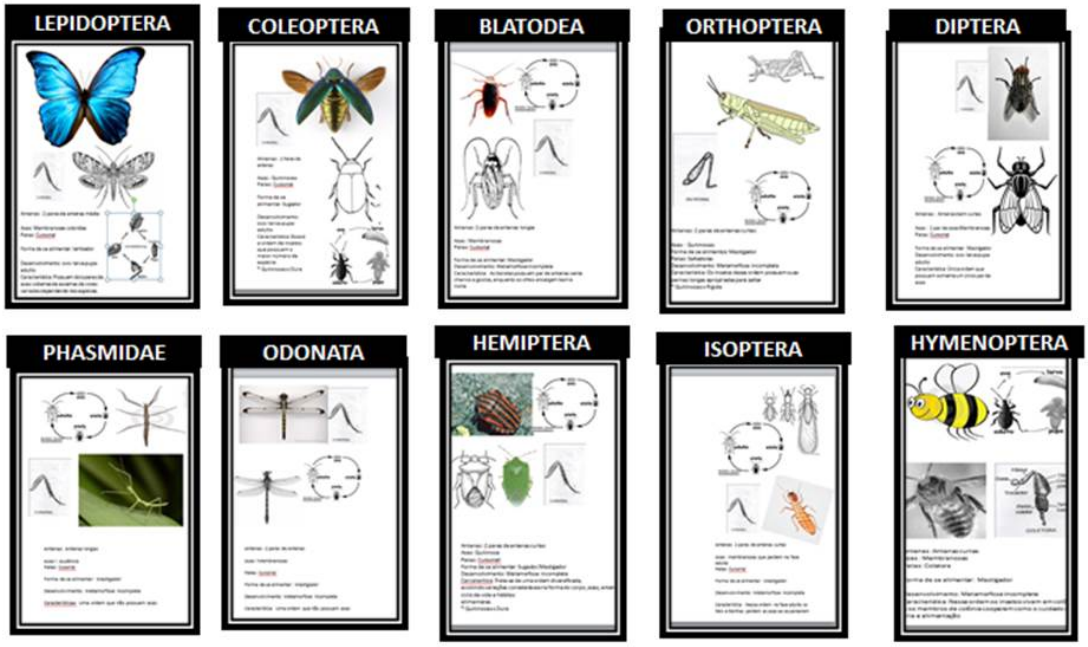


Figura 2 – Cartas do jogo

Além disso, foram criadas cartelas de perguntas para a orientação do jogo a cada rodada. Essas cartelas são muito importantes para o desenvolvimento da partida, pois auxiliam na elaboração de questões. Como exemplo da utilização do jogo, podemos demostrar as seguintes etapas de perguntas presentes na cartela e as respostas possíveis ilustrando a dinâmica do jogo:

A) O jogador 1 faz a pergunta : “Possui asas membranosas?” E se o jogador 2 responder “não”, o jogador 1 vai abaixar todas as cartas das ordens que não possuem asas membranosas.

B) Jogador 2: “Possui desenvolvimento holometábolo?” Se o Jogador 1 respoder “sim”, Então o jogador 2 abaixa todas as cartas que contém insetos que não possuem desenvolvimento holometábolo, e assim o jogo prossegue.

As regras do jogo foram produzidas a partir da leitura das regras do Jogo infantil "Cara-a-cara" as quais foram modificadas e adaptadas para as Regras do jogo "Cara-a-cara dos insetos". As regras ficaram da seguinte forma:

- O professor dará início ao jogo com o conjunto de dez cartas nas mãos e distribuindo para cada jogador. Em seguida dividirá os jogadores em duplas ou em grupos e assim cada jogador/grupo irá receber a quantidade especifica de cartas e a lista de questões com as perguntas para serem feitas para o adversário. Após a divisão de cartas, o professor irá anexar as cartas viradas para baixo, sorteá-las e distribuí-las para cada grupo/jogador. Então a partida terá início com o jogador fazendo as perguntas que estão em uma lista de questões tentando adivinhar a ordem de insetos presente na cartela do "adversário".

- As respostas só podem ser "sim" ou "não" e assim vice-versa com o outro "adversário".

- O jogador tem direito de fazer apenas uma pergunta por rodada e responder corretamente, caso ao contrário não conseguirá marcar pontuação na rodada.

- Se o jogador tiver um palpite sobre a ordem do seu adversário, pode tentar adivinhar a qualquer momento, porém se o palpite estiver errado, perderá a partida.

- Se o jogador adivinhar corretamente em qualquer momento durante a partida ele vence.

- O vencedor da partida será aquele que acertar a ordem certa do adversário.

- É importante que durante a partida cada jogador anote cada pergunta que foi escolhida, observando a sequência e assim se acontecerem problemas no final da partida, os jogadores vão conseguir identificar onde foi o erro.

- Ao final do jogo, o professor deve conversar com os estudantes sobre dúvidas, dificuldades e outros assuntos sobre o jogo.

Considerações finais

Neste trabalho, apresentamos a produção de um jogo que busca contribuir para o ensino de classificação biológica no ensino de Ciências. Destacamos o valor da aprendizagem dos modos de produção do conhecimento científico na escola, como parte da desconstrução de uma visão mítica do empreendimento científico. Por sua vez, optar por trabalhar com insetos apoia-se tanto por sua importância biológica e humana quanto pela presença desses no mundo cotidiano, no qual inclui-se o mundo vivido pelos alunos.

A adaptação de um jogo como o "Cara a cara" bastante divulgado há várias décadas mostra-se um recurso produtivo que o professor pode utilizar, mobilizando experiências cotidianas dos alunos para que vivenciem em situações de ensino. Considerando a especificidade do conhecimento específico sobre os insetos e as características de suas turmas, cabe ao professor fazer os ajustes que julgar necessários.

Referências

CARREIRA, M. Entomologia para você. São Paulo,Nobel:1980.

BARNES, R. Zoologia dos Invertebrados . São Paulo, Roca : 2005.

MENDONÇA , MORETTI & LOPES. Cara a cara: reino animal. Instituo de Biociências da USP. Disponível em: http://www.ib.usp.br/md/arquivos/regras.pdf

POKEMONS INVADEM A PROVA DE CLADÍSTICA: UMA EXPERIÊNCIA COM ESTUDANTES DO TERCEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO

Luis Carlos Saito (BOTED[1], Instituto de Biociências, USP)

Suzana Ursi ([1]Grupo de Pesquisa Botânica na Educação, Instituto de Biociências, USP)

Resumo

A utilização do método cladista de classificação é um dos paradigmas mais atuais da Biologia e está presente nas propostas curriculares do Estado de São Paulo, bem como em livros didático de Biologia, principalmente como exercícios. Um dos principais momentos em que esses exercícios são retomados é durante as avaliações, que podem ser consideradas como diagnósticos da aprendizagem. Assim, acreditamos que o uso de referências do cotidiano dos alunos nesses exercícios pode auxiliar o processo de ensino-aprendizagem do tema. Relatamos um instrumento de avaliação utilizando o método cladista com Pokemons, personagens de jogos, presentes no cotidiano dos alunos, aplicado no 3º ano do Ensino Médio. A partir dessa experiência docente, realizamos reflexões com base nas observações do professor.

Palavras chave: Cladística; Evolução; Classificação biológica; Avaliação; Pokemon

Introdução

O estudo da diversidade da vida é parte integrante do conhecimento básico de Biologia no Ensino Médio em nosso país (BRASIL, 1999). Atualmente, as formas de classificação dessa diversidade estão embasadas nas relações de parentesco entre os seres vivos, ou seja, são realizadas sobre uma base evolutiva (BRASIL 2002).

Os Métodos de classificação biológica passam historicamente pela doutrina Fixista (AMUNDSON, 2005 p208), na qual os processos evolutivos não eram considerados e as formas de classificação tinham um intuito de encontrar uma ordem na diversidade, mas não uma correlação de parentesco entre as espécies, em certa medida não consideravam nem que havia parentesco entre as espécies, mas que deu base à formação do Systema Naturae de Linnaeus, gerando um método Tipologista (LEVIT & MEISTER, 2006). Mais recentemente, encontramos a escola da sistemática evolutiva, que utiliza a origem única dos seres vivos, introduzimos conceitos como grupo monofilético e desenvolvendo métodos para estabelecer

relações de parentesco e representá-las em cladogramas. Essa escola é a Cladista, ou Sistemática Filogenética. Ela tomou força em meados da década de 60, com a tradução da obra de Willi Hennig, naturalista alemão, para o inglês. A sistemática filogenética é a metodologia mais utilizada pelos sistematas atualmente devido à sua capacidade de demonstrar processos ao longo de uma lógica temporal, evolutiva e não hierárquica.

Pensando-se na realidade de sala de aula, tal conteúdo chegou recentemente aos livros didáticos e materiais fornecidos pelo governo. Em 2009, os Cadernos dos alunos do Estado de São Paulo já apresentavam exercícios de construção de árvores filogenéticas. Muitos livros didáticos voltados para o Ensino Médio, como Amabis & Martho, 2004; Lopes & Rosso, 2010; e Bizzo, 2011, já apresentam conteúdo de cladística e exercícios voltados ao método Cladista, bem como a utilização e definição de conceitos como Cladogênese e Anagênese, e matrizes de dados para construção de cladogramas.

Um dos momentos importantes no processo de aprendizagem é a avaliação dos alunos. Quando são colocados nessa situação, existe a possibilidade de acompanhar seu próprio processo de construção de conhecimento, estabelecendo relações entre o que ele já sabe e o novo a aprender, percebendo e superando conflitos (HOFFMANN, 1991). Desta forma, utilizar em um mesmo instrumento de avaliação inúmeros conceitos trabalhados em sala de aula individualmente pode promover a correlação entre conhecimentos, desde que tal instrumento seja trabalhado corretamente. Acreditamos que os elementos que constituem tal instrumento podem favorecer ou desfavorecer a motivação e atenção do estudante. Um enfoque que nos parece motivador é agregar elementos do cotidiano à avaliação, aumentando o interesse do aluno, com o intuito de quebrar com a tensão geralmente provocada por esse instrumento gerando experiências positivas (CAMARGO,1997).

Portanto, a utilização de exemplos dentro de referências conhecidas pelos alunos pode estimular a atenção dos mesmos em uma dada atividade, inclusive às voltadas à avaliação da aprendizagem.

Nessa perspectiva, a utilização de Pokemons, personagens de uma série de jogos de videogame japonesa, que se expandiu para outras formas de mídia de entretenimento (figurinhas, desenhos animados e cinema), em um processo de classificação foi a experiência docente realizada pelo primeiro autor do presente relato. Em um momento de avaliação, foi empregado um exercício original, que pretendia avaliar não só os conceitos básicos de Sistemática Filogenética trabalhados em aula, mas a capacidade de conectar esses conceitos.

Nosso objetivo no presente relato é divulgar e refletir sobre tal experiência com a comunidade interessada no ensino-aprendizagem de Biologia.

Contexto

O exercício foi elaborado para três turmas de 3º Ano do Ensino Médio da ETEC Professor Basilides de Godoy, pertencente ao Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza. As turmas apresentam 40 alunos cada, com duas aulas semanais de Biologia. Devido aos cursos técnicos de informática e mecatrônica, tal escola apresenta três laboratórios de informática, sendo um deles aberto aos alunos tempo integral. Além disso, dispõem de conexão de internet sem fio para todas as salas, por isso todos os alunos tiveram contato com computadores e acesso a internet. O exercício foi aplicado no final o 1º bimestre de 2014, como um fechamento da abordagem do assunto de classificação os seres vivos.

Durante as aulas voltadas a essa temática, a classificação biológica foi abordada de forma histórica em dois principais aspectos: como os seres foram agrupados ao longo do tempo e quais foram as técnicas ou parâmetros para cada agrupamento. Nessas aulas, utilizaram-se exposições teóricas e diversos exercícios realizados utilizando, inclusive, consultas na internet para elucidar dúvidas dos alunos. Os alunos fizeram exercícios de construção de cladograma com seres hipotéticos. Entretanto, nesses momentos, os exercícios abordavam um grupo de características que gerava apenas um cladograma parcimonioso, onde todas as características eram sinapomorfias. O que confere um caráter menos complexo as atividades. Posteriormente, conceitos mais avançados foram trabalhados e exemplificados com situações do cotidiano e dos seres hipotéticos previamente utilizados nos exercícios, como: homoplasia, cladogramas equivalentemente parcimoniosos e características análogas.

Entre as aulas de classificação e a atividade relatada (avaliação) os alunos passaram também por um módulo sobre vírus e viroses de quatro aulas**.** Assim, os alunos tiveram o momento de avaliação quatro semanas após as aulas sobre o assunto classificação biológica, mas lhes foi solicitado que revisassem o conteúdo e os exercícios de aula como forma de estudo.

Descrição

O instrumento de avaliação é constituído por uma prova dissertativa, composta por seis questões e um tempo de duas aulas para sua execução (100 min). Três questões referiam-

se ao tema vírus e viroses e três ao tema classificação biológica e filogenia. Dentro essas três últimas questões, a primeira delas é o foco deste relato (Quadro 1).

Ela pede que o aluno preencha uma matriz de características (pré-estabelecidas) e, utilizando essa matriz, encontre um cladograma que contemple tais características de forma parcimoniosa, ou seja, o cladograma conceitualmente mais correto dentro dos preceitos da sistemática filogenética

1) Considerando apenas as imagens dos Pokémon abaixo preencha a tabela de características, e faça o cladograma filogenéticamente mais correto. (Considere o electrode como ancestral):



Electrode Dodrio Dugtrio Fearow Charizard Dragonite

	Electrode	Dodrio	Dugtrio	Fearow	Charizard	Dragonite
Três cabeças						
Asas						
Braços]						
Pescoço definido						
Olhos						
penas						

Cladograma:

Figura 1. Questão do Instrumento avaliativo.

Os seres hipotéticos escolhidos foram Pokemons, criaturas fictícias tiradas de uma franquia de jogos, desenhos animados, e outras mídias de entretenimento. O uso destas criaturas foi feito porque observou-se um interesse grande dos alunos nessa franquia durante seus momentos livres, como ocasiões em que estavam trocando figurinhas ou jogando em seus aparelhos celulares durante os intervalos.

As características cobradas na questão são de caráter discreto (presença ou ausência), e foram escolhidas durante a seleção dos clados. As características escolhidas não representam necessariamente sinapomorfias, algumas podem representar homoplasias, mas a matriz exigida não diferencia essas duas situações, deixando a cargo do aluno tal decisão. A matriz

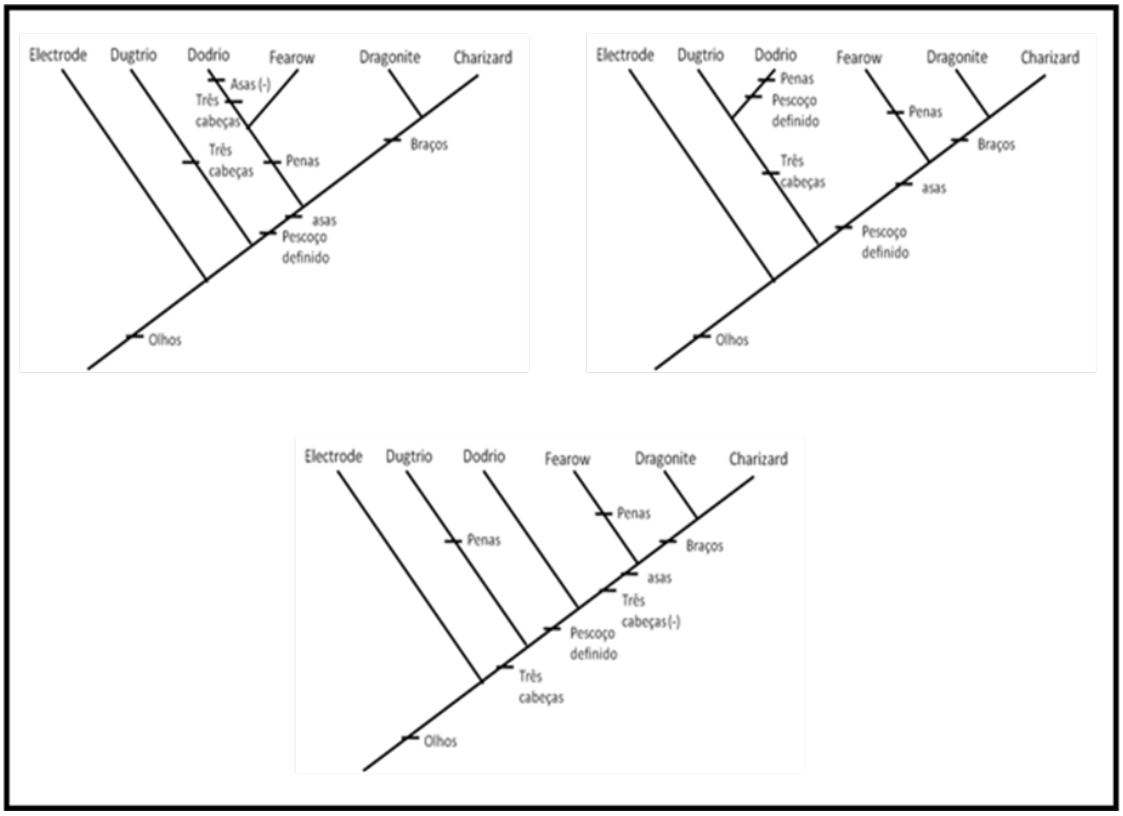
de dados preenchida está representada no Quadro 2. Porém, os alunos, como veremos mais a frente, propuseram mudanças na mesma.

	Electrode	Dodrio	Dugtrio	Fearow	Charizard	Dragonite
Três cabeças	0	1	1	0	0	0
Asas	0	0	0	1	1	1
Braços]	0	0	0	0	1	1
Pescoço definido	0	1	0	1	1	1
Olhos	0	0	0	0	0	0
penas	0	1	0	1	0	0

Quadro 2.Matriz de características preenchida

Utilizando a matriz, podemos extrair três possíveis respostas, pois, com apenas essas características, existem três cladogramas que explicam as relações de parentesco de forma parcimoniosa (Quadro 3). Esta situação foi exemplificada durante as aulas pertinentes ao conteúdo, principalmente na retomada das antigas classificações ao longo da história. A utilização de três respostas possíveis tem a intenção de colocar o aluno em uma situação corriqueira do universo científico, a falta de dados.

Depois da aplicação do instrumento avaliativo e da correção entregue aos alunos, foi feita uma discussão sobre a questão. Alguns aspectos do desenvolvimento da atividade foram pontuados pelo professor, que atuou como mediador, porém sem opinar ou fazer correções. Alguns aspectos dessa discussão e as observações do professor sobre as respostas dos alunos alvo das reflexões são apresentadas a seguir.



Quadro 3. Possíveis cladogramas resposta.

Reflexões

A atividade foi realizada corretamente por quase todos os alunos, sendo que, poucos erraram a matriz de características e a maioria deles desenvolveu um dos cladogramas corretos levando em consideração a matriz construída, o que consideramos um dado bastante positivo e nos estimulou a compartilhar a ideia no presente relato. Acreditamos que algumas estratégias adotadas nas aulas ajudaram nesse resultado, como dar oportunidades anteriores para os alunos de realizarem exercícios com natureza semelhante ao que foi utilizado no instrumento avaliativo. Também consideramos que deixar claro os objetivos esperados é um aspecto importante. Segundo Bizerra & Ursi 2014, muitas vezes, não existe uma coerência interna no planejamento educativo e os objetivos expostos são incompatíveis com o tipo de estratégias adotadas e, principalmente, com a avaliação. Procuramos escapar dessa "armadilha", mantendo a coerência entre todas as etapas do processo de ensino-aprendizagem. Entretanto, uma atividade com múltiplas respostas corretas foi uma novidade entre os alunos, o que poderia desviar a afirmativa de coerência entre o planejamento e a execução. Porém os alunos não perceberam, aparentemente, esse fato durante a avaliação. O ponto só foi levantado durante a discussão da correção, onde intencionalmente o

professor debateu a ocorrência de múltiplas respostas com a própria natureza da ciência e do processo científico.

Apesar dos acertos, diversos alunos confundiram grupo ancestral com ancestral extinto, colocando o pokemon Electrode na raiz do cladograma. Porém, tal confusão é compreensível, dado à formulação da própria pergunta, que pedia para o aluno considerar o Electrode como ancestral dos outros, quando deveria deixar mais claro que foi um grupo que se derivou primeiro. Para futuras versões dessa questão, propomos duas sugestões: uma melhor elaboração do texto da mesma e um enfoque melhor durante o desenvolvimento do conteúdo sobre grupos ancestrais e suas importâncias no enraizamento de cladogramas.

Alguns alunos tiveram problemas com a definição de algumas características da Matriz. A definição de “pescoço” foi levantada algumas vezes durante a discussão realizada em classe sobre a avaliação, sendo que alguns alunos definiram como pescoço a simples junção entre cabeça e corpo. Portanto, se há um corpo diferente da cabeça, existe pescoço, fazendo com que o Dugtrio se encaixasse em um grupo que excluía apenas o ancestral. Outros apontaram um órgão diferente da cabeça e do corpo, colocando o Dugtrio fora desse grupo. Isso remete a um problema comum de definir uma característica, que foi trabalhado em sala. Porém, tal problema não pode ser resolvido sem outras analises dos clados, o que não pode ser feitos num grupo de seres fictícios, ou de uma padronização das definições de cada característica. Os alunos propuseram, ao final da discussão, uma mudança na reposta da matriz colocando “presença de pescoço” em todos que apresentavam cabeça distinta do corpo. Julgamos essa contribuição dos alunos muito pertinente e será adotada futuramente.

Quando confrontados sobre como resolver a situação de múltiplos cladogramas corretos, duas soluções foram propostas. Primeiramente, que retirássemos clados, parecendo ser para eles a alternativa mais prática. Essa solução indica que o objetivo geral do método cladista foi perdido, pois se o método foi elaborado para tentar classificar seres vivos através de suas relações e parentesco, eliminar indivíduos vai contra esta proposta. Posteriormente adicionar mais características, fazendo com que apenas um cladograma se apresente com um valor mínimo e passos. Entretanto, observou-se que cada aluno tentava encontrar características que afirmavam seu cladograma, demonstrando um possível enviesamento, já que cada um queria defender seu cladograma como o correto. Aqui podemos ter um bom estimulo para trabalhar questões mais gerais sobre a Natureza das Ciências, cujo valor no processo de ensino-aprendizagem já é reconhecidamente valorizado (ACEVEDO *et al* 2005). Pode-se abordar o fato de não existirem respostas prontas, das descobertas e conceitos serem

transitórios, dela ser empreendidas por pessoas e, portanto, estar sujeita aos interesses particulares.

Duas reflexões são importantes quando tratamos do uso dos Pokemons na avaliação: (i) nenhum aluno utilizou informações que eles tinham da franquia para a resolução dos exercícios, ou seja, aparentemente, os alunos desconsideraram outros aspectos dos Pokemons que não aqueles que foram enfocados pelo exercício, indicando uma separação entre o ambiente de aprendizado do seu cotidiano; (ii) apesar dessa possível separação, os alunos se sentiram mais confortáveis ao reconhecer os Pokemon, pois estavam familiarizados com aquelas imagens, facilitando a interpretação dos seres em questão, que, segundo os próprios alunos, auxiliou no estabelecimento das características de cada um,

Comentários finais

O ensino de sistemática filogenética está profundamente relacionado aos processos evolutivos, que, por sua vez, é um norteador do conteúdo de Biologia no Ensino Médio. Isto pode ser observado em diversos outros trabalhos (ex. LOPES *et al*,2007; SANTOS, 2007). Consideramos que o uso de personagens é uma estratégia válida no ensino de filogenia, principalmente quando eles são parte do cotidiano dos alunos, pois pode auxiliar a tornar o estudo do método de classificação mais lúdico e próximo do dia a dia dos estudantes. Vale ressaltar que não realizamos uma pesquisa acadêmica associada à atividade aqui relatada. Assim, destacamos que alguns questionamentos são pertinentes, como refletir se o uso de exemplo com mamíferos reais não teria os mesmos efeitos por nós observados. |De toda a forma, sabemos que em uma situação de avaliação, a dinâmica e a importância do momento podem afetar negativamente o aluno (CAMARGO,1997). A utilização de pokemons dentro da avaliação parece ter auxiliados os alunos a minimizarem a tensão inerente à situação. Assim, julgamos a experiência docente aqui relatada positiva e pretendemos repeti-la, realizando aprimoramentos a partir das sugestões dos alunos, de nossas reflexões e das possíveis contribuições da comunidade que terá acesso ao presente artigo.

Agradecimentos

Agradecemos aos alunos dos Terceiros anos “B”, “C” e “D” pela participação na atividade aqui relatada.

Referências

ACEVEDO, J. A., VÁZQUEZ, A., PAIXÃO, M. F., ACEVEDO, P., OLIVA J. M., MANASSERO, M. A..*Mitos da didática das ciências acerca dos motivos para incluir a natureza da ciência no ensino das ciências.* Ciência e Educação, Bauru, v.11, n.1, p.1-15. 2005.

AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. *Biologia volume 2*. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

AMUNDSON, Ron. *The changing role of the embryo in evolutionary thought: roots of evo-devo.* p 208. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. 280 p.

BIZERRA, Alessandra; URSI, Suzana. *Introdução aos estudos da educação i*. p 83-85. 1. ed. São Paulo: Usp/univesp/edusp, 2014. 164 p.

BIZZO, Nélio. *Novas bases da biologia:* Seres vivos e comunidades. 1. ed. São Paulo: Ática, 2011.

BRASIL . Ministério de Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnologia. Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio. Brasília. MEC/SEMTEC. 4vol., 1999

_____. PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, DF: MEC/SEMTEC, 2002.

_____. Resolução CEB 03/98. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o ensino Fundamental. Brasília: Câmara de Educação Básica do Conselho Nacional de Educação, 1998.

CAMARGO, Alzira Leite Carvalhais. *O discurso sobre a avaliação escolar do ponto de vista do aluno*. Revista da faculdade de educação.São Paulo, v. 23, n. 1, 01 jan. 1997.

HOFFMANN, Jussara. *Avaliação e construção do conhecimento*. Educação e realidade. Porto Alegre: Ufrgs, 01 jan. 1991.

LOPES, Sônia; ROSSO, Sergio. *Bio volume 3*. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2010

LOPES, Welinton Ribamar; FERREIRA, Maria Judy de Mello; STEVAUX, Maria Nazaré. *Proposta pedagógica para o ensino médio: filogenia de animais*. Solta a voz. Goiânia, v. 18, n. 2, p.263-287. 01 jan. 2007.

LEVIT, Georgy S.; MEISTER, Kay. *The history of essentialism vs. Ernst Mayr's "essentialism story": a case study of german idealistic morphology*. Theory in Biosciences. Germany, p.281-307. 2006.

HOFFMANN, Jussara. *Avaliação e construção do conhecimento*. Educação e realidade. Porto Alegre: Ufrgs, 01 jan. 1991.

SANTOS, Charles Morphy Dias; CALOR, Adolfo Ricardo. *Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética – i*. Ciências & ensino, v. 1, n. 2, p.263-287. 2007.

SILVA, Marcos Rodrigues da. *Ensino de ciências: realismo, antirrealismo e a construção do conceito de oxigênio*. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, Rio de Janeiro, v.20, n.2, abr.-jun. 2013, p.481-497.

A PRÁTICA DE HERBORIZAÇÃO NA VISÃO DOS LICENCIANDOS: OS CONHECIMENTOS UNIVERSITÁRIOS E SUAS RELAÇÕES COM A EDUCAÇÃO BÁSICA

Berta Lucia Pereira Villagra[1] (UFFS/Realeza)
Marilisa Bialvo Hoffmann[2] (UFFS/Realeza)

Resumo: O presente trabalho analisa concepções de licenciandos de Ciências Biológicas em torno das relações estabelecidas entre os conhecimentos biológicos específicos do curso e o ensino de Biologia na educação básica. Os dados analisados foram obtidos a partir de questões abertas aplicadas e respondidas por 36 acadêmicos no componente curricular de Sistemática de Plantas Vasculares, no segundo semestre de 2013. Entre as possibilidades explicitadas, está o ensino de botânica como eixo integrador, como fomentador de atividades lúdicas e instrumento de conhecimento da realidade. Por outro lado, ainda permanecem visões utilitaristas e antropocêntricas das plantas, assim como a dificuldade em realizar a transposição entre os conhecimentos acadêmicos de botânica para a realidade da Educação Básica.

Palavras-chave: Ensino de Botânica, Ensino Superior, Formação inicial de professores.

1. Introdução

Atualmente, um dos problemas a ser enfrentado pela Universidade enquanto instituição que produz e dissemina conhecimento é o distanciamento existente entre os resultados das pesquisas acadêmicas e a realidade da comunidade, mais ainda, da escola básica. Kinoshita et al. (2006) destaca que, tratando-se especialmente dos conhecimentos sobre Botânica, as produções dos pesquisadores são muitas vezes, pouco acessíveis aos professores, não sendo utilizados em ações educativas que possam transformar, por exemplo, o quadro de degradação ambiental em que vivemos. Outro fator é que, por vezes, tal ensino torna-se excessivamente teórico, desestimulante para os alunos, com ênfase na repetição e não no questionamento. Da mesma forma, "nosso ensino não fala da vida, que é multiplicidade articulada, mas de um cenário irreal, onde cada ser tem seu lugar e não se comunica com os demais" (Gallo, 1999, p. 25).

[1] Professora adjunta da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Realeza-PR. Doutora em Biodiversidade Vegetal e Meio Ambiente pelo Instituto de Botânica (IBT). Email: berta.villagra@uffs.edu.br

[2] Professora Assistente da Universidade Federal da Fronteira Sul campus Realeza-PR. Doutoranda em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina. Email: marilisa.hoffmann@uffs.edu.br

Segundo estudos de Reinhold (2006), o Ensino de Botânica apresenta-se, muitas vezes, de forma tecnicista e extremamente teórica, constituindo um currículo tradicional e com concepções de ensino e aprendizagem excessivamente focadas em memorização de conceitos. Complementando essa ideia, Santos (2006) enfatiza que o Ensino de Botânica, carecendo de considerações históricas, pode ocorrer, na prática, como memorização de nomes científicos e/ou citações de botânicos famosos, destituindo o papel histórico na construção do conhecimento biológico. Neste mesmo sentido, Kinoshita et al. (2006) pontua que uns dos principais desafios está relacionado a como mostrar que a Botânica está relacionada ao cotidiano das pessoas, aos alimentos consumidos, às árvores e jardins da cidade e até mesmo à história do município.

Da mesma forma, o trabalho pedagógico através da construção de herbários, articulado aos conhecimentos da história da Biologia proporciona ao aluno saber que, em outras épocas, conhecer melhor a natureza implicava, desde já, em recensear seus produtos em seus ambientes naturais e dispô-los segundo uma ordem apropriada. Por meio deste sistemático trabalho, muitos dos conhecimentos que temos hoje disponíveis, se devem à prática da herborização, o que representa registro da história do local, de aspectos geográficos e da composição biológica de um habitat. Além disso, a partir do conhecimento das plantas, pode-se saber mais sobre a tradição local e dos saberes populares de quem, por toda a vida, utilizou-se por exemplo, de ervas medicinais disponíveis em um determinado tempo histórico.

Conforme Chassot (2000), o estudo das plantas fez parte dos primeiros conhecimentos do homem, pois este necessitava selecionar raízes, caules, folhas, frutos e sementes destinados alimentação, vestuário e construção. Um dos problemas enfrentados, por exemplo, era o de seleção de raízes não-tóxicas para a alimentação, tanto animal como humana e a forma de selecionar e classificar os galhos que faziam o fogo durar mais ou os pigmentos usados como tintas (GÜLLICH, 2003).

Esta relação homem-planta e sua historicidade é destacada por Pelt (2001, apud GÜLLICH, 2003), que apresenta o entendimento de quão importante é esta interação e como podemos pensar nossa condição humana a partir dela. Este mesmo autor enfatiza uma outra abordagem dos conhecimentos botânicos na escola pois, segundo ele, o sentido da observação será assim educado ao mesmo tempo que a capacidade de maravilhar-se, pois ciências naturais também devem educar para a descoberta da beleza.

Güllich (2003), ao analisar os trabalhos publicados por um período de quase vinte anos, na Sociedade Botânica do Brasil (SBB), considerou que a grande maioria dos trabalhos que tangenciam o ensino de botânica, ainda o abordam em uma perspectiva mecanicista, ou seja, em um enfoque preso à racionalidade técnica e à classificação/descrição com técnicas únicas de identificação de vegetais. Alguns trabalhos trazem a perspectiva da interdisciplinaridade, dando destaque à prática de um grupo de professores que, ao introduzir conceitos botânicos, faz visitações, atividades musicais, trabalham com a consciência ambiental e ação antrópica no meio, e ainda, resgatam valores étnicos, envolvendo todas as disciplinas e docentes da

escola. Em um número bem menor, o autor aponta os trabalhos que se enquadram em uma perspectiva histórico-cultural, em que o ensino passa de simples técnicas, metodologias ou didáticas de ensinar e começa a pensar como a botânica pode partir do real cotidiano de cada escola para construir o conhecimento científico.

Esta problemática do Ensino de Botânica na Educação Básica ser excessivamente técnico e muitas vezes desestimulante aos alunos, não deixa de trazer relações com a formação docente dos professores ainda na licenciatura. Neste sentido, trabalhos como os de Delizoicov (2008), Gonçalves (2009), Oda (2012) e Feistel (2012) vem destacando a necessidade de estudos que enfoquem a necessária formação pedagógica também ao professor das disciplinas específicas dos cursos que formam professores e do diálogo que precisa ocorrer entre os componentes curriculares "pedagógicos" e "específicos", como forma de superar a fragmentação dos conhecimentos.

Dessa maneira, o presente trabalho busca apresentar reflexões pedagógicas de licenciandos a partir de questionamentos elaborados em uma disciplina específica da área de Botânica em um curso de licenciatura em Ciências Biológicas. Esses questionamentos foram articulados na tentativa de diminuir o distanciamento entre as questões do "ensino de" como os conhecimentos botânicos específicos tratados no componente curricular. Busca-se, dessa maneira, estimular os acadêmicos, futuros professores da Educação Básica, a compreenderem suas aprendizagens de maneira mais integrada e interdisciplinar, levando-se em conta que, no caso analisado, os respondentes estavam também cursando a disciplina Laboratório de Ensino de Biologia, onde as questões metodológicas e epistemológicas relacionadas ao ensino estavam sendo concomitantemente estudadas.

2. Procedimentos Metodológicos

Em busca de investigar a compreensão dos licenciandos em Ciências Biológicas sobre os aspectos didático-pedagógicos dos conhecimentos veiculados em uma disciplina específica de botânica, selecionou-se como sujeitos desse estudo os alunos da quarta e da oitava fase da Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), localizada na cidade de Realeza, região sudoeste do estado do Paraná, Brasil. Todos os alunos respondentes estavam matriculados e cursando a disciplina de Sistemática de Plantas Vasculares, no segundo semestre do ano de 2013.

Este componente curricular, pertencente ao domínio específico[3] do curso, possui 4 créditos se dedica ao estudo, entre outros, da morfologia externa de raiz, caule e folha; morfologia externa de estróbilos, flores, frutos e sementes sob o enfoque evolutivo e

3 A Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) tem sua estrutura pedagógica organizada em três "domínios": o comum, o conexo e o específico. Neste último, se enquadram os componentes curriculares de formação específica de cada curso de graduação.

ecológico; características dos principais táxons de pteridófitas, gimnospermas e angiospermas; e aspectos ecológicos, reprodutivos e evolutivos dos grupos estudados (PPC, 2012). Durante o semestre os alunos apresentam o trabalho frequente nos cursos de graduação sobre a herborização de plantas a partir de coletas locais, prensagem e secagem, posteriormente a planta desidratada é costurada em cartolina branca e leva etiqueta com dados da espécie, do local onde foi coletada e do coletor.

Ao final da disciplina, ou seja, após o cumprimento da atividade de herborização e conteúdo teórico e prático em torno dos conhecimentos específicos, os alunos foram desafiados a (re)pensar os conceitos aprendidos, de forma a fazerem relações com os aspectos didático-pedagógicos para seu ensino na Educação Básica. Para isso, responderam a duas questões abertas, sendo elas:

1) A partir de sua experiência com a confecção de exsicatas, sugira como adaptar a atividade às turmas do ensino fundamental e ensino médio.

2) Em quais outras disciplinas, integradas às de Ciências e Biologia, podem ser trabalhados os temas coleta e herborização?

As duas questões foram respondidas por trinta e seis acadêmicos das duas fases citadas. As respostas foram lidas e analisadas com auxílio da metodologia da Análise Textual Discursiva- ATD (MORAES & GALIAZZI, 2007), que consiste em um processo de produção de significados sobre o fenômeno investigado a partir da sistematização de procedimentos que podem ser sinteticamente resumidos em unitarização das informações obtidas, categorização destas informações e produção de sínteses compreensivas, as quais os autores nomeiam de metatextos. Cada um dos textos analisados foi nomeado com a letra A (de aluno) e numerados de 1 a 37, resultando na identificação A1, A2 e assim por diante. Essa identificação é importante para que se preserve a identidade dos respondentes e, ao mesmo tempo, para que se saiba, no momento da análise, o contexto original de onde o fragmento de texto foi retirado.

3. Resultados e Discussão

Após a imersão e leitura atenta de cada uma das respostas, os fragmentos de textos selecionados foram agrupados em sete unidades de análise, que contextualizadas e articuladas entre si, resultaram em cinco categorias, sendo elas:

a) Os conhecimentos de Botânica e as relações com a realidade local

Alguns acadêmicos demonstraram em suas respostas a preocupação de se fazer relações entre os conhecimentos acadêmicos da Botânica com os problemas e realidades das localidades em que estão inseridos. No trecho a seguir, A4 preocupa-se com, além das questões estruturais da escola, também com os aspectos culturais da região, salientando que a

coleta, herborização e armazenamento de plantas podem auxiliar para a preservação da memória de uma local.

> *"Ao invés de se fazer uma coleção científica que muitas vezes a escola não dispõe de espaço para guardar, sugiro que se faça um herbário contendo as espécies de plantas mais típicas da região."* (A4)

A questão da arborização urbana foi ressaltada por A8 e A13, como uma possibilidade a partir da prática de herborização na escola:

> *"Além do trabalho de herborização, poderia ser proposto um projeto de mapeamento de plantas nativas no município."* (A8)

> *"Poderiam ser tiradas fotos das coletas de espécies encontradas nas ruas, bosques e sítios que circundem a cidade, demonstrando a viabilidade de se trabalhar botânica em uma escola do meio urbano."* (A13)

Neste mesmo sentido, Rodrigues et al. (2010) enfatizam que a importância da discussão educacional em torno da arborização das cidades. Segundo os autores, a arborização, considerada de grande importância no que tange à formação de espaços urbanos, a qual já fazia parte da estrutura organizacional de cidades na época da antiguidade, hoje muitas vezes é colocada em um segundo plano no cenário da vida nas cidades.

Os posicionamentos dos acadêmicos A8 e A13 vão ao encontro do que Del Rio e Oliveira (1999), consideram em torno das questões ambientais e sua discussão com a comunidade. Para eles, fazem-se necessários estudos que enfoquem a percepção da população em relação ao meio ambiente, pois no uso cotidiano dos espaços, dos equipamentos e serviços urbanos, a população sente diretamente o impacto da qualidade ambiental. Pode-se dizer que o estudo da percepção ambiental da população possibilita obter informações importantes para a gestão sustentável das cidades, incluindo os processos relacionados à arborização de suas ruas. Dessa forma, se faz essencial a formação dos licenciandos em Ciências Biológicas para o exercício de um olhar mais crítico e conhecedor das problemáticas relacionadas à arborização urbana e suas relações com o ensino de botânica e biologia de modo geral.

A realidade do aluno como ponto de partida para o desenvolvimento das aulas é valoroso, pois cada região do país e mesmo dentro dos estados possui peculiaridades, hábitos, costumes, além do próprio bioma regional e atividades humanas desenvolvidas como agricultura. No sudoeste do Paraná o retrato rural é um fator inerente as aulas de botânica na graduação e estará presente na prática docente dos licenciandos no ensino fundamental e médio.

b) A ludicidade como elemento importante no ensino de Botânica

O aspecto lúdico presentes nas aulas de botânica foi enfatizado por alguns acadêmicos, como os exemplos de A34 e A1:

> *"Primeiramente, trabalhar a parte teórica em sala, com figuras, slides, textos complementares, perguntas referentes ao tema, dinâmicas, jogos, etc. Atividades também como "trilha cega", onde o aluno com olhos vendados e guiado por outro aluno pudesse observar e identificar as plantas através do tato e também o plantio de mudas, onde eles pudessem estar em contato com a natureza."* (A34)

> *"O professor deve estimular o aprendizado de brincadeiras, elaborando uma espécie de jogos, como dominó, quebra-cabeças, jogo da memória, usando imagens de plantas observadas fora do ambiente escolar."* (A1)

As sugestões dos licenciandos em relação à ludicidade no ensino de biologia estão de acordo com outros estudos sobre o tema, por exemplo, os de Freitas et al. (2011) e Serra et al. (2013). Segundo Serra (2013), a partir de atividades lúdicas, o estudante é estimulado a reconhecer e utilizar a nomenclatura e linguagem científicas, associando assim sua vivência na escola com o cotidiano. Nesse mesmo sentido, referindo-se mais especificamente à herborização como estratégia didática para a educação básica, Praia et al. (2010) ressaltam que a aplicação da atividade de coleta e a confecção de exsicatas com plantas da região estimulam a participação dos alunos, mediante aplicação de jogo lúdico que estimula o aluno a visualizar e compreender as diferentes formas das folhas e valorizar a diversidade da flora que a sua região proporciona.

c) Escola como espaço de reprodução dos conhecimentos acadêmicos de Botânica

A visão tradicional acadêmica de ensino de botânica também transpareceu nas respostas do licenciandos. Os sujeitos A2 e A3, por exemplo, ainda não conseguiram se desvencilhar dos conhecimentos e práticas da botânica que é vista na universidade e fazer uma transposição adequada aos alunos da educação básica:

> *"Para o EF, escolheria fazer uma atividade apenas com folhas, onde cada aluno trabalharia de forma individual, coletando 7 folhas diferentes para fazer uma coleção, onde deva ser colocado o nome popular, desenho e família."* (A2)

> *"Para um segundo ou terceiro ano, a exsicata poderia ser feita mais ou menos no mesmo modelo que fizemos na universidade[...] o que pode ser adaptado é fazer coleta de plantas não muito grandes para que eles pudessem secá-las e prendê-las com facilidade."* (A3)

As visões apresentadas por estes licenciandos corroboram o que Melo et al. (2012) pressupõem como um dos motivos para apatia dos alunos da educação básica pelo estudo dos vegetais, associada aos procedimentos metodológicos utilizados pelo professor em consequência do seu distanciamento e dificuldade de transpor os conhecimentos botânicos para a realidade escolar. Os mesmos autores também alertam para a necessidade de se buscar estratégias para que esse ensino seja mais prazeroso, ao invés de simplesmente priorizar as listas de nomes científicos, de palavras distantes da realidade conceitos que, possivelmente, dificultam a compreensão tanto dos alunos quanto dos professores.

Consideramos preocupante que parte dos alunos tenha indicado a reprodução das mesmas atividades desenvolvidas na graduação como coleta, montagem de exsicatas científicas, esquemas individuais como principais metodologias a serem aplicadas no ensino básico. Esses mesmos alunos poderiam ter apontado o contato com a aula prática como diferença significativa nas tradicionais aulas teóricas de ciências e biologia que se desenvolvem há décadas.

d) Visão utilitarista e antropocêntrica das plantas

A visão do licenciando A12, transcrita abaixo, demonstra uma visão antropocêntrica e utilitarista das plantas:

> *"Poderia ser proposto aos alunos a confecção de herbários com as plantas mais utilizadas em seu dia a dia, assim mostrando a importância das plantas para a alimentação. Pode-se solicitar a herborização de plantas nativas e endêmicas e, ao mesmo tempo, ressaltar a importância destas plantas em nossa vida."* (A12)

Em outros estudos, como os de Kinoshita et al. (2006) e Bitencourt et al. (2011), essa visão foi preponderante entre os entrevistados, levando a uma compreensão de que a natureza existe, principalmente, para atender aos seres humanos. Essa visão é muitas vezes reforçada na Educação Básica, com denominações como "úteis" e "nocivas", assim como afirmações reducionistas de que "flores servem para enfeitar" e de que frutos tem a função de nos alimentar e dar prazer. Afirmações deste teor podem enfatizar ainda mais o estereótipo de que o homem é algo separado da natureza.

A visão tradicional e exploratória da natureza em favor do homem pelo educador de ciências e biologia também é preocupante e retrata um dos fatores locais como a agricultura, que é a domesticação das plantas em benefício do homem. Essa visão extrativista é a que foi dominante no século XVI a XIX e deve ser desarticulada, pois os dados que temos hoje de ambiente local é de pequenos e frágeis fragmentos de vegetação na sua maioria degradados.

e) A Botânica como possibilidade de eixo integrador de conhecimentos

Vários acadêmicos destacaram o potencial integrador dos conhecimentos relacionados à botânica na Educação Básica, como por exemplo, A5 e A4:

> *"A história contribuiria com os usos regionais das amostras coletadas e o que o desmatamento e o excesso de consumo pode causar, a exemplo da erva-mate e o pinheiro-do-paraná na região Sul; a geografia contribuiria no estudo dos tipos de solo e habitats específicos; Artes com os desenhos ilustrativos das amostras e exemplificação de obras já pintadas há décadas; Português com a escrita de textos sobre a ação do homem nestes locais e a Matemática com gráficos comparativos da vegetação de tempos atrás a agora, com indicação aproximada das espécies coletadas"* (A5)

> *"Poderia ser trabalhado também em história para se fazer um levantamento das espécies que foram coletadas e herborizadas no passado em determinada região, comparando com as espécies de plantas coletadas nos dias atuais."* (A4)

Estas visões representam um entendimento mais interdisciplinar das disciplinas na escola e, ao mesmo tempo, demonstram que os conhecimentos biológicos não estão descontextualizados dos fatores sociais e históricos. A visão integradora da disciplina de ciências e biologia com outras apontadas como história, português, matemática demonstra a versatilidade de um grupo de futuros educadores com visão abrangente do processo de ensino e possivelmente foi estimulado pela disciplina Projeto Integrador que a UFFS desenvolve dentro da grade de Ciências Biológicas.

Neste sentido, a fala de A12 destacou-se das demais por apresentar relações interdisciplinares entre a Botânica e demais disciplinas também no contexto do Ensino Superior:

> *Disciplinas voltadas ao Ensino de Ciências e Biologia trabalhando o desenvolvimento e planejamento de planos de aula, ensino e/ou projetos relacionados à diversidade e importância das plantas no dia a dia; nas disciplinas de Estágio supervisionado, com a aplicação das atividades anteriormente planejadas; nos Projetos Integradores, que permitem um estudo mais aprofundado e contextualizado com outras disciplinas; Zoologia dos Invertebrados e Cordados, explorando as relações ecológicas presentes entre plantas e animais.* (A12)

4. Considerações Finais

A atividade proposta tornou possível a reflexão em torno da integração entre uma disciplina aparentemente técnica e tradicional com propostas dos alunos embasadas nas disciplinas de metodologia do ensino. As categorias demonstram que o processo de ensino-aprendizagem tem vários vértices, felizmente a maior parte deles com viés inovador e com tentativas transformadoras do formato tradicional de ensino.

Acreditamos que esta proposta tenha sido um embrião de estudos mais articulados entre os conhecimentos biológicos específicos e pedagógicos no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Dessa maneira, outras experiências se fazem necessárias, afim de que seja proporcionada aos licenciandos uma formação que não dicotomize teoria e prática entre o que se aprende na universidade e o que se ensina na Educação Básica. Também mostra-se urgente que se pense a Botânica para além dos métodos tradicionais de ensino, focados na memorização, mas como um campo de conhecimentos que não está desvinculado do contexto histórico e social e, como diria Paulo Freire, não é "biologia por si só".

Referências

BITENCOURT, Iane et al. As plantas na percepção de estudantes do ensino fundamental no município de Jequié – Ba. *Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Campinas-SP, 2011.

CHASSOT, Attico. *Alfabetização científica:* questões e desafios para a educação. 2. ed. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2001. 438p.

DELIZOICOV, D. Docência Superior e a potencialização da pesquisa em Ensino de Física. Mesa Redonda "Articulando teoria e prática: desafios para o ensino e a pesquisa". In: *Atas do XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF).* Curitiba, 2008. Disponível em http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/xi/atas/mesa_demetrio.htm, acesso em 27 abr. 2014.

DEL RIO, Vicente; OLIVEIRA, Lívia. *Percepção ambiental: a experiência brasileira.* 2. ed. São Paulo: Studio Nobel, 1999.

FEISTEL, Roseli. *Contribuições da perspectiva freireana de educação para a interdisciplinaridade na formação inicial de professores de Ciências.* Tese de Doutorado. Florianópolis: PPGECT/UFSC, 2012.

FREITAS, Rafaela et al. Uso de jogos como ferramenta didática no ensino de botânica. *X Congresso Nacional de Educação- EDUCERE*. PUC-PR: Curitiba, 2011.

GONÇALVES, Fabio P. *A problematização de atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência dos formadores dos professores de química.* Tese de Doutorado. Florianópolis: PPGECT/UFSC, 2009.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. *A Botânica e o seu ensino:* história, concepções e o seu ensino. Dissertação de mestrado em Educação nas Ciências. Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul, 2003.

KINOSHITA, Luiza S. et al. *A Botânica no Ensino Básico:* relatos de uma experiência transformadora. São Carlos: Rima, 2006.

MELO, E. A. A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios. *Scientia Plena*, v. 8, n. 10, 2012.

MORAES, Roque.; GALIAZZI, Maria do Carmo. *Análise textual discursiva*. Ijuí: Unijuí, 2007.

ODA, Welton Y. *A docência universitária em Biologia e suas relações com a realidade das metrópoles amazônicas.* Tese de Doutorado. Florianópolis: PPGECT/UFSC, 2012. Disponível em http://www.tede.ufsc.br/teses/PECT0165-T.pdf , acesso em 24 abr. 2014.

PRAIA, Jany F. et al. Estratégias didáticas para o ensino de morfologia vegetal para o Ensino Médio. *V Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica-CONNEPI*. Maceió-Alagoas, 2010.

REINHOLD, Aline Roberta. Cabral. *Anais da 58a Reunião Anual da SBPC*. Trabalho de Iniciação científica. O ensino de botânica e suas praticas em xeque. Florianópolis, 2006.

Disponível em <http://www.sbpcnet.org.br/livro/58ra/JNIC/RESUMOS/resumo_3646.htm>. Acesso em: 13 mar. 2013.

RODRIGUES, Tania D. et al. Percepção sobre Arborização Urbana se moradores em três áreas de Pires do Rio – Goiás. *REA – Revista de estudos ambientais* (Online) v.12, n. 2, p. 47-61, jul./dez. 2010.

SANTOS, Fernando Santiago dos. A Botânica no ensino médio: será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas? In: SILVA, C. C. (Org.). *Estudos de História e Filosofia das Ciências:* subsídios para aplicação no Ensino. 1 ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, v. 1, p. 223, 2006.

SERRA, Roberta et al. O Jogo como ferramenta didática no ensino de Botânica. *IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*. Girona-Espanha, setembro de 2013.

PROJETO INTEGRADOR: UMA POSSIBILIDADE DE TRABALHO INTERDISCIPLINAR NA FORMAÇÃO INICIAL DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Izabel Aparecida Soares[1] (UFFS/Realeza)
Cherlei Marcia Coan[2] (UFFS/Erechim)
Cristiane Quadros[3] (UFFS/Realeza)
Caroline Heinig Voltolini[4] (UFFS/Realeza)
Marilisa Bialvo Hoffmann[5] (UFFS/Realeza)

Resumo: O presente estudo apresenta e discute os aspectos estruturais e formativos do componente curricular Projeto Integrador, iniciativa de trabalho interdisciplinar no Ensino Superior realizada em âmbito do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Realeza-PR. Através da caracterização da proposta e de reflexões em torno do tema, busca-se contemplar os desafios e as possibilidades da experiência relatada. Verifica-se que a proposta pedagógica interdisciplinar aqui apresentada se desenha fortemente alicerçada na possibilidade concreta de mudança na forma de pensar e de fazer nossa prática pedagógica. Por fim, acreditamos que a experiência vem sendo extremamente desafiadora e acima de tudo formativa para os docentes e acadêmicos do Curso.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade, Formação inicial de professores, Ensino de Biologia

1. Introdução

Com a aprovação das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a Formação de Professores da Educação Básica (2002), os cursos de licenciatura tiveram de sofrer adaptações que contemplassem, por exemplo, as horas previstas para as chamadas "Práticas como Componente Curricular (PCC)". Segundo o documento, esta prática pedagógica não poderá ficar reduzida a um espaço isolado, que a restrinja ao estágio, desarticulado do restante do curso. Portanto, deverá estar presente desde o início do curso e permear toda a formação do

[1] Professora adjunta da Universidade Federal da Fronteira Sul. Doutora em Agronomia pela UEM. Coord. Curso Lic. Ciências Biológicas UFFS/ Realeza. Email: izabel.soares@uffs.edu.br
[2] Professora assistente da Universidade Federal da Fronteira Sul *campus* Erechim. Mestre em Educação pela UPF. Email: cherlei.coan@uffs.edu.br
[3] Professora adjunta da Universidade Federal da Fronteira Sul. Doutora em Educação pela UFG. Pós-doutoranda PPGEDU – UFG/Catalão. Líder do grupo de pesquisa - (Trans) Formação Inicial, Permanente e Contínua de Professores: processos teóricos metodológicos da ensinagem (Tripec). Email: cristiane.quadros@uffs.edu.br
[4] Professora assistente da Universidade Federal da Fronteira Sul. Doutoranda em Biologia Comparada pela UEM. Email: carolinevoltolini@uffs.edu.br
[5] Professora assistente da Universidade Federal da Fronteira Sul. Doutoranda em Educação Científica e Tecnológica pela UFSC. Email: marilisa.hoffmann@uffs.edu.br

professor, no interior das áreas ou das disciplinas que constituírem os componentes curriculares de formação, e não apenas nas disciplinas pedagógicas. As DCN reforçam ainda, em seu artigo 13, que esta prática apresenta tempo e espaço específico e tem como finalidade promover a articulação das diferentes práticas, numa perspectiva interdisciplinar.

Apesar das DCN referenciarem por reiterados momentos a importância de práticas interdisciplinares também na formação inicial, ou seja, no ensino superior, isso ainda se constitui em um desafio a ser enfrentado. As DCNs anunciam que os cursos de licenciatura devem contemplar, em suas matrizes curriculares, diferentes dimensões, que o referido documento coloca como “eixos”. Estes são responsáveis por preverem a articulação entre i) os diferentes âmbitos dos conhecimentos profissionais ii) entre o desenvolvimento da autonomia intelectual e profissional iii) da formação comum com a formação específica iv) dos conhecimentos a serem ensinados e dos conhecimentos filosóficos, educacionais e pedagógicos que fundamentam a ação educativa v) das dimensões teóricas e práticas e vi) entre disciplinaridade e interdisciplinaridade. Por meio do Parecer CNE/CP 009/2001, o Conselho Nacional de Educação reforça a importância do Eixo integrador entre a disciplinaridade e interdisciplinaridade.

Dessa maneira, tanto as DCNs para a Formação de Professores da Educação Básica quanto o Parecer acima citado, não destituem a importância das disciplinas, pelo contrário; reconhecem que apenas uma especialidade não dá conta de problemas complexos e, aí sim, das conexões existentes entre os diferentes sujeitos com os arcabouços teóricos e práticos de suas áreas de formação auxiliam para que novos conhecimentos e resoluções se façam a partir da interação. Nesse sentido, Pierson et al. (2008) destacam a necessidade de uma metodologia interdisciplinar que, reconhecendo a compartimentalização das disciplinas presente nas universidades, privilegie as interconexões disciplinares, ou seja, o reconhecimento da importância das especializações para a descoberta de novas conexões. Logo, o conhecimento das disciplinas não é desvalorizado.

A organização e o modo como ocorrem as PCC é flexibilizada, nas DCN, de modo que cada instituição formadora tenha autonomia para construir projetos inovadores e próprios, que visem contemplar a proposta. Por outro lado, o mesmo documento pontua que, a partir da data de vigência (18 de fevereiro de 2002), nenhum novo curso será autorizado sem que suas propostas estejam consonantes. Frente a isso, as Universidades brasileiras organizaram-se de modo a contemplar o proposto no documento, nos mais variados formatos.

Concomitante às DCN (2002), a partir de 2003 até 2010, são criadas 14 novas universidades no Brasil, como parte do Programa de Expansão das Universidades Federais.

Estas instituições, em sua maioria, atendem a uma demanda por ensino superior em regiões historicamente desassistidas, tendo em geral, como público-alvo prioritariamente, os alunos egressos da rede pública de ensino e de baixa renda. São universidades, portanto, que tem em sua gênese a ideia de serem diferenciadas, tanto em suas propostas pedagógicas quanto em suas estruturas administrativas e organizacionais.

Em muitas destas, por poderem construir seus projetos pedagógicos dos cursos de licenciatura após as DCN, houve maior flexibilidade para propostas inovadoras em relação à forma de estruturação das práticas como componente curricular, articulando-se também, aos projetos de suas instituições. Acredita-se que, nestas novas instituições, por suas características inovadoras, por estarem em processo de construção e consolidação de suas propostas curriculares e por seu tempo espaco-histórico localizado, configurem novas organizações curriculares que contemplem experiências em que haja a necessidade de docência em outros formatos, que não o tradicional. São, por sua gênese e propósitos, espaços frutíferos para o exercício de propostas integradoras ou quiçá, interdisciplinares, no âmbito dos cursos de graduação que formam professores para a Educação Básica.

Em investigação preliminar, realizada através de visitas aos *sites* das 14 novas universidades criadas entre 2003 e 2010, constatou-se que 3 não ofertam o Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Nas onze restantes, que ofertam o curso, foram consultadas, através dos dados disponíveis nos *sites* das instituições, as ementas dos respectivos cursos, em busca de indícios de disciplinas que tivessem como objetivo o trabalho integrador e/ou interdisciplinar entre diferentes componentes curriculares. Embora considera-se que experiências desse teor possam se dar de forma que não em componentes específicos para esse fim, acredita-se que o fato de haver disciplinas especificamente direcionadas a este objetivo possa assegurar, institucionalmente, que haja espaços e tempos disponibilizados e necessários para a organização das propostas. Sendo assim, em quatro universidades das pesquisadas, constatou-se, através da análise das ementas, a presença de disciplinas que objetivam, de modo geral, a realização de um trabalho que necessite, de algum modo e distintos níveis de profundidade, de interlocução entre diferentes docentes e disciplinas.

Uma destas iniciativas que contemplaram a organização de disciplinas com enfoque interdicisciplinar foi a ocorrida no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul- UFFS *campus* Realeza-PR. No presente trabalho, o objetivo é apresentar uma caracterização da proposta e de reflexões teóricas em torno do tema, buscando também discutir os desafios e as possibilidades que se configuram na experiência relatada.

2. O desafio da interdisciplinaridade na formação inicial de professores

Esta necessidade de repensar formas de articular práticas interdisciplinares ainda na formação inicial dos professores também está intimamente ligada ao fato do amplo uso do termo "interdisciplinaridade" nos documentos oficiais que norteiam a educação básica. Segundo Feistel (2012), Carlos & Zimmermann (2007) e Ricardo (2005), este termo é abordado nos documentos como se os professores já tivessem familiaridade com o assunto, o que, na verdade, não está tão próximo, tanto na Educação Básica quanto no Ensino Superior.

Ricardo (2005) aponta, em seu estudo, que a compreensão de interdisciplinaridade é realmente apresentada com pouca clareza nos documentos oficiais. Com base em entrevistas realizadas com os autores dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNEM e PCN+), sua tese de doutorado traz esclarecimentos que contribuem para o entendimento da concepção de interdisciplinaridade prevista no documento. Segundo ele, na visão dos autores a "interdisciplinaridade é uma necessidade em razão da contextualização do que se pretende ensinar em situações reais, ou próximas do real vivido pelo aluno" (p. 68). Dessa forma, conclui-se que a visão de interdisciplinaridade presente nestes documentos está muito relacionada à necessidade de contextualização do conhecimento, termo que por si só, já é bastante polissêmico.

Feistel (2012) discute as várias premissas em torno do termo interdisciplinaridade e mostra o quanto a literatura o apresenta de forma distinta. Para isso, a autora cita as concepções de Jantsch (1972), Japiassu (1976), Piaget (1979), Santomé (1998), Fazenda (2011), entre outros, e anuncia a perspectiva freireana de educação como uma possibilidade de discussão, pois segundo a autora, ainda que Freire não apresente o termo interdisciplinaridade, ele sinaliza vários elementos importantes para o desenvolvimento desta no âmbito educacional, a exemplo da dialogicidade, da problematização e da coletividade. Segundo a autora:

> Na perspectiva freireana, a ideia é que o sujeito venha a se tornar um profissional com visão integrada da realidade e possa apropriar-se das diferentes relações conceituais que sua área de formação estabelece com as outras áreas. Para o autor, a escola é, por sua natureza e função, uma instituição interdisciplinar ou precisa constituir-se para tal, uma vez que é um ambiente de vida, de processo de vivência, um lugar de acesso do sujeito à cidadania, à criatividade, à autonomia, à apropriação de um conhecimento novo para o educando e não somente de preparação para a vida. (FEISTEL, 2012, p. 94)

De acordo com Morin (2008), tradicionalmente, o desenvolvimento disciplinar das ciências trouxe vantagens para a divisão do trabalho, mas também a superespecialização

como inconveniente e fragmentação do saber. “[...] Desde que nascemos, somos treinados a não ver mais do que pedacinhos [...]” (GALEANO, 1990). Nessa ordem, a forma como interpretamos o mundo é reflexo da fragmentação e compartimentalização da tradição escolar materializada na organização curricular, embora não só desta, uma vez que todo o contexto social e cultural é marcado pela intervenção científico-tecnológica ainda vigente, impossibilitando assim, o acesso ao conhecimento na sua complexidade. Este tipo de escola resulta na organização de nossos currículos tradicionais, sendo o currículo por disciplina o mais antigo deles. Tal currículo reforça a fragmentação do conhecimento que é inerente à formação social, contribuindo dessa forma com sua reprodução ampliada, potencializando a especialização e a fragmentação do conhecimento, estabelecendo limites engessados para cada disciplina, no qual, cada professor deve falar de seu lugar, sem olhar para além das fronteiras do conhecimento.

Numa tentativa de articular esses aspectos, é preciso evitar que a ênfase nos processos ativos e na interação substitua o procedimento metodológico associado à cientificidade moderna e ao saber disciplinar como justificativa de validação formal do conhecimento. Assim, no âmbito curricular, é preciso focar as discussões na busca da compreensão da realidade, cada vez mais complexa, como alerta Morin (2008), de forma que cada saber construído seja ao mesmo tempo uma parcela de realidade trazida para a consciência e uma possibilidade de reconstrução da totalidade compreensiva. É esse processo de organização e de integração das ideias que poderá resultar numa perspectiva investigativa capaz de integrar os resultados nos processos de observação, análise e investigação subsequentes e qualificar estruturalmente a condição subjetiva. Não se trata, portanto, apenas de uma questão formal ou procedimental. É preciso que os conteúdos convertidos em problema sejam historicamente relevantes, seja no âmbito humano, social e/ou natural e ambiental, para que os processos investigativos nos aproximem progressivamente da compreensão da realidade.

Alguns autores (Lenoir e Larose, 1998; Ferreira, 2010) destacam um argumento crucial para legitimar a importância de vivenciar experiências interdisciplinares na formação de professores. Ferreira defende a tese de que a atitude interdisciplinar do formador do professor na prática do currículo é crucial “enquanto articuladora do espaço para as experiências formadoras do professor da escola de educação básica” (2010, p.12). Sem dúvida, o horizonte que buscamos é que o licenciando possa (re)significar essas experiências na sua prática pedagógica enquanto professor e nas parcerias realizadas no espaço-tempo da escola de Educação Básica.

Partindo dessa lógica, ressalta-se a proposta de trabalho por projetos apresentada pelo educador espanhol Fernando Hérnandez, em seu livro "A organização de currículo por projetos: o conhecimento é um caleidoscópio" (1998) uma possibilidade de prática pedagógica que visa à ressignificação do espaço escolar, transformando-o em um espaço vivo de interações e promovendo uma nova perspectiva para a compreensão do processo de ensino e aprendizagem, pois, a aprendizagem, nessa ordem salta de um simples ato de memorização para a lógica do conhecimento construído em estreita relação com os contextos, onde, conhecer e intervir na realidade não se encontra dissociados. Na mesma ótica, ensinar não assume mais a lógica de repassar conteúdos prontos.

3. Projeto Integrador: caracterizando a proposta

A iniciativa dos docentes do curso de Ciências Biológicas da UFFS *Campus* Realeza em implantar o componente curricular Projeto Integrador na matriz curricular primeiramente veio atender a preocupação de favorecer a aproximação dos licenciandos com temas de pesquisa na área de Ciências Biológicas por meio do planejamento, implementação e avaliação de um trabalho investigativo de caráter interdisciplinar desenvolvido em grupos por fase do curso. A possibilidade de concretizar a proposta veio com a reestruturação do curso de Licenciatura em Ciências Naturais que deu inicio à implantação de três cursos na Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Realeza, sendo eles: Licenciaturas em Ciências Biológicas, Física e Química. Os acadêmicos puderam optar em permanecer no Curso inicial (Ciências Naturais) ou migrar para uma das três novas licenciaturas.

Este movimento de criação de novos cursos fez com que tivéssemos turmas em diferentes fases de formação e com diferentes níveis de conhecimento. Para instituir o novo Curso de Ciências Biológicas, ao final do ano de 2012 foram realizadas diversas reuniões com a equipe docente com intuito de discutir propostas e elaborar seu Projeto Pedagógico. Dentre as decisões importantes ficou definido que o curso teria um enfoque ambiental e que seria instituído o Projeto Integrador na forma de componente curricular, com intuito de garantir sua legitimidade institucional.

A elaboração e implantação de Projetos Integradores no curso de Ciências Biológicas da UFFS visam a promover de maneira efetiva a integração dos componentes curriculares e o desenvolvimento de um conhecimento interdisciplinar, bem como contribui na qualificação profissional do discente favorecendo o desenvolvimento de habilidades e competências ligadas ao campo de atuação do curso.

Trata-se de um momento privilegiado na formação do futuro professor, uma vez que oportuniza a reflexão sobre a tomada de decisões mais adequadas à sua prática docente, com base na integração dos conteúdos ministrados em cada semestre letivo. Esta proposta atende aos princípios da indissociabilidade entre teoria e prática na formação docente e favorece a articulação entre ensino, pesquisa e extensão no processo de produção de conhecimentos, pois permite relacionar o conhecimento científico à realidade social.

Nesta lógica, o Projeto Integrador instituiu-se oficialmente em forma de componente curricular, permeando a formação do licenciado em Ciências Biológicas da UFFS *Campus* Realeza ao longo das cinco primeiras fases do curso numa perspectiva interdisciplinar, contemplando a relação teórico-prática. A carga horária total dos Projetos Integradores compreende 300 horas distribuídas ao longo das cinco primeiras fases (PPC Ciências Biológicas, 2012).

Como forma de organização, cada semestre do Projeto Integrador terá como coordenador um docente que atue na respectiva fase, sendo todos os professores da fase, orientadores. Assim, cada professor deve destinar, no mínimo, 4 horas de seu componente curricular para orientações do Projeto Integrador. Além dos momentos em sala de aula nos quais os discentes receberão orientações acerca da realização dos Projetos Integradores estão previstos momentos em que os grupos se organizarão extraclasse, e um terceiro momento para a apresentação final dos projetos. De modo geral, o Projeto Integrador se define nas seguintes etapas:



Figura 1: Fases do componente curricular Projeto Integrador

Adaptado do Projeto Pedagógico do Curso (PPC, 2012)

De acordo com o Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas (2012), essas etapas compreendem as seguintes ações:

1. **Intenção:** Os professores de cada fase se reúnem para planejar o Projeto Integrador. Neste momento, refletem acerca dos objetivos, finalidades e conteúdos de

cada componente curricular ministrado ao longo de cada fase, das necessidades de aprendizagem da fase em questão, sobre as possibilidades de articulação entre os respectivos componentes e do diálogo com a realidade social.

2. **Iniciação:** Configura-se na apresentação da proposta do Projeto Integrador a turma, realizada pelo coordenador docente de cada semestre; bem como na formação dos grupos e escolha de um dos alunos para ser o coordenador do grupo.

3. **Planejamento:** Nesta fase se prevê a definição e organização das atividades que serão desenvolvidas pelo grupo a partir das demandas da proposta do Projeto Integrador, a saber: levantamento de fontes de consulta para estudo da temática escolhida, definição de estratégias para alcançar os objetivos propostos, definição de local a ser investigado, organização de instrumentos de levantamento de dados e definição de um cronograma para atender as principais atividades estabelecidas (por exemplo, coleta de dados, análise dos resultados), entre outros, conforme as características da proposta do Projeto Integrador.

4. **Execução:** Constitui-se na fase da realização das atividades programadas. Os diversos grupos executam seus planejamentos buscando registrar durante o processo as dificuldades encontradas e os resultados alcançados. É importante que os grupos elaborem o trabalho final com base no estudo do referencial teórico e no levantamento a campo (se for o caso). Neste momento é fundamental a interação dos grupos com os docentes a fim de interpretar os dados coletados para a construção do conhecimento.

5. **Apresentação Final:** Momento de socialização dos resultados finais com a turma que ocorrerá nas últimas semanas do semestre. Os alunos deverão organizá-la com todos os recursos necessários.

6. **Avaliação coletiva:** Ao final das apresentações o coordenador realiza uma avaliação coletiva geral do trabalho procurando evidenciar com o grupo envolvido os seguintes aspectos: pontos mais importantes do trabalho, avaliação da participação individual e dos grupos na realização do Projeto Integrador, possibilidades de melhoria para os próximos projetos, crescimento evidenciado pelos alunos acerca do Projeto desenvolvido.

Deste modo no ano de 2013 os Projetos Integradores I e II foram desenvolvidos com êxito nas quatro fases do curso existentes e o Projeto Integrador III encontra-se em desenvolvimento no primeiro semestre de 2014. Várias ações já foram geradas com os resultados dos trabalhos das fases, como exemplo, aplicação de oficinas nas escolas e na Universidade, divulgação científica na Semana Academica do curso de Ciencias Biológicas e no Comunica -Jornal de Comunicação interna e externa da Universidade.

Além disso, outra ação importante foi a realização do "I Seminário Interdisciplinar e Mostra de Projetos Integradores do Curso de Ciências Biológicas", ocorrido em março de 2014. Neste evento houve a formação de uma mesa redonda com intuito de problematizar aspectos teóricos que envolvem os projetos integradores e foi destinado um momento para que as equipes de alunos pudessem publicizar por meio de pôster ou exposição oral o desenvolvimento de seus projetos. Os resultados deste primeiro seminário foram muito positivos, mais de 100 pessoas estiveram presentes e ficou evidente que além de potencializar a reflexão este tipo de evento permite a socialização dos trabalhos entre as fases do curso de forma qualificada. Pretende-se elaborar novas edições deste evento e ampliar a divulgação nas Escolas de Educação Básica atingindo a comunidade de forma efetiva.

4. Considerações Finais

Muitos dos desafios enfrentados são inerentes à natureza inovadora do Projeto Integrador e neste sentido são escassas as experiências relatadas em outras instituições de Ensino Superior que poderiam subsidiar orientações ou exemplares, o que poderia possibilitar trocas de experiências, das fragilidades e dos modos de superação dos desafios impostos. Após três semestres, ou seja, três experiências diferentes de execução do Projeto Integrador no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFFS *campus* Realeza, sente-se a necessidade de se avaliar o caminho percorrido até o momento, trazendo assim reflexões sobre as possibilidades e o que pode ser melhor potencializado para que a proposta integradora se fortaleça e, principalmente, seja consolidada no coletivo.

Pensamos ser importante salientar o caráter formativo dessa experiência, tanto para os docentes que atuam no curso quanto para os acadêmicos. O trabalho coletivo exige comprometimento e, dessa maneira, faz com que os envolvidos tenham de superar as limitações de sua própria constituição profissional, dialogar com o outro e observar o objeto de estudo em sua complexidade, ou seja, considerando os vários olhares das diferentes áreas de conhecimento. Da mesma forma, com o avanço da experiência, também os acadêmicos começam a ter um olhar mais integrado para os diferentes componentes curriculares e, assim, tornam o processo cada vez mais desafiador, exigindo do docente do curso uma postura que priorize os aspectos interdisciplinares e não somente específicos de sua área.

Acreditamos que o trabalho coletivo potencializa os processos de ensino e de aprendizagem e que, para o licenciando, se constitui como um excelente exercício de seu futuro profissional, pois se espera esta colaboração no cotidiano da Escola de Educação Básica. Contudo, tendo em vista a melhoria do Projeto Integrador, será preciso focar em ações

que otimizem este movimento de trabalho coletivo entre todos os envolvidos, principalmente para que os docentes, de modo geral, sintam-se autores e engajados com o processo. Levando em consideração que docentes provenientes de cursos estritamente disciplinares precisam efetuar um movimento hercúleo de superar o que foi vivenciado em sua própria formação "em caixas" e colaborar com esta visão integrada dos conhecimentos, esse engajamento trata-se de um desafio a ser enfrentado, o que diz respeito, também, à formação do docente que atua na licenciatura.

Referências

CARLOS, J. G.; ZIMMERMANN, E. Análise da concepção de interdisciplinaridade nos documentos oficiais. In: **Atas do XVII Simpósio Nacional de Ensino de Físic**a (SNEF), São Luís-MA, 2007.

FEISTEL, R. **Contribuições da perspectiva freireana de educação para a interdisciplinaridade na formação inicial de professores de Ciências**. Tese de Doutorado. Florianópolis: PPGECT/UFSC, 2012.

FERREIRA, Nali Rosa Silva. Currículo: espaço interdisciplinar de experiências formadoras do professor da escola de educação básica. **Revista Interdisciplinaridade**, São Paulo, Volume 1, número 0, p.11-22, out, 2010.

FREIRE, P. (1996). **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 39. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2009.

GALEANO, E. **Nós dizemos não.** Rio de Janeiro: Revan, 1990.

HERNÁNDEZ, F; VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalho:** O conhecimento é um caleidoscópio. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

LENOIR, Yves; LAROSE, François. Uma tipologia das representações e das práticas da interdisciplinaridade entre os professores primários do Quebec. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 79, n. 192, p. 48-59, maio/ago 1998.

MORIN, E. **A cabeça bem feita:** repensar a reforma, reformar o pensamento. 15. ed. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 2008.

PIERSON, A. H. C.; FREITAS, D.;VILLANI, A.; FRANZONI, M Uma experiência interdisciplinar na formação inicial de professores. **Interacções**. Vol. 4, n. 09, 2008. Disponível em: http://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/363/318, acesso em 25 mar. 2014.

POMBO, O. Epistemologia da Interdisciplinaridade. In: **Seminário Internacional Interdisciplinaridade, Humanismo.** Universidade, Faculdade de Letras da Universidade do Porto, 2003. Disponível em: <http://www.humanismolatino.online.pt>. Acesso em 06 de dez. de 2013.

Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de Ciências Biológicas UFFS Realeza- PR. 2012.

RICARDO, E. C. **Competências, Interdisciplinaridade e Contextualização:** dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma compreensão para o ensino das Ciências. Tese de Doutorado. Florianópolis: PPGECT/UFSC, 2005. Disponível em: http://ppgect.ufsc.br/files/2012/03/Tese2.pdf, acesso em 24 abr. 2014.

A VOZ DOS UNIVERSITÁRIOS: PERFIL DE FUTUROS BIÓLOGOS FRENTE A CONCEPÇÕES SOBRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E MEIO AMBIENTE

Micheli Bordoli Amestoy (Universidade Federal de Santa Maria – CAPES/OBEDUC)
Karine Bueno do Nascimento (Universidade Federal de Santa Maria – CAPES/OBEDUC)
Luiz Caldeira Brant de Tolentino-Neto (Universidade Federal de Santa Maria – CAPES/OBEDUC)

RESUMO

O objetivo dessa pesquisa é traçar o perfil do estudante de Ciências Biológicas da UFSM a partir da voz de universitários ingressantes e concluintes, descrevendo suas concepções e posicionamentos diante de questões sobre Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. Utilizou-se uma adaptação do questionário internacional de pesquisa intitulado The Relevance of Science Education (ROSE). O resultado encontrado revela algumas mudanças de pensamento no decorrer da formação inicial dos universitários pesquisados. Mudanças em temas relacionados com a ética, a religião e a ciência e tecnologia são os mais significativos. Esses resultados desencadeiam uma discussão sobre reformas curriculares que possam colaborar na construção de uma identidade profissional condizente com a escolha da futura profissão.

Palavras-chave: Ciências Biológicas. ROSE. Perfil do estudante. Identidade Profissional.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, as discussões sobre Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente tornaram-se mais frequentes e críticas. As pesquisas relacionadas com a tríade: Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) surgiram, de acordo com García, Cerezo e Luján (1996) em meados do século XX. Porém, outra designação está em alta o CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente) que busca uma atenção para a dimensão ambiental.

O desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão é um dos pontos-chaves da tríade CTS, para Santos (1992):

> [...] o ensino para o cidadão, através de CTS, deve concentrar-se no desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão por meio de uma abordagem que inter-relacione da ciência, tecnologia e sociedade concebendo a primeira como processo social, histórico e não dogmático (p.138).

Segundo Strieder (2012):

> [...] enfatizar uma educação voltada para a formação de cidadãos críticos, que compreendam a atividade científico-tecnológica e suas relações com a sociedade, que saibam se posicionar sobre questões que envolvam as mesmas, que assumam responsabilidades e, além disso, sejam capazes de intervir no entorno em que vivem. É importante enfatizar que, para uma autêntica democracia, não basta uma sociedade que saiba analisar as informações e se posicionar criticamente. Esse é um requisito indispensável, mas nem sempre suficiente. É preciso também que ela passe a agir de acordo com as decisões tomadas.

Nesta perspectiva, o desafio é formar pessoas com consciência dos limites, e que conheçam outras maneiras de relacionar-se com o meio ambiente através de uma relação sustentável, como salientam Araújo e Bizzo (2005) ao destacarem a necessidade da inserção de uma dimensão ambiental no processo educativo, buscando uma educação sustentável para administração dos recursos naturais e sociais do meio ambiente. Conforme a complexidade e atualidade das questões ambientais e científico-tecnológicas, inserir o papel da sustentabilidade no processo educativo se faz necessária.

Neste sentido a Universidade de Oslo na Noruega desenvolveu o projeto intitulado The Relevance of Science Education (ROSE), que tem como tradução A Relevância do Ensino de Ciência, que envolve mais de 45 países a fim de realizar pesquisas comparativas internacionalmente com a finalidade de conhecer as prioridades de atitudes, interesses, experiências, posicionamentos, valores, percepções sobre ciência e tecnologias, planos futuros e envolvimento com as questões ambientais de estudantes na faixa dos 15 anos (OGAWA; SHIMODE, 2004).

Segundo Oliveira, Tolentino-Neto e Bizzo (2012, p.148) a proposta do ROSE é “o desenvolvimento de perspectivas teóricas e à coleta de evidências empíricas vindas dos estudantes para a deliberação sobre políticas e prioridades nos conteúdos da educação de ciência e tecnologia (C&T) em diversas culturas e contextos”.

O objetivo desse projeto é escutar “a voz do estudante”, termo esse que tem sido considerado como elemento de comunicação transformadora (JENKINS, 2006), uma vez que após conhecer as percepções e posicionamentos dos investigados sobre os temas já citados, pode-se estabelecer um diálogo com posterior problematização destes assuntos. Esse projeto aplica-se por meio de um instrumento de coleta de dados - um questionário. A utilização desse

questionário justifica-se pelo fato de ser um instrumento inovador capaz de avaliar o interesse dos alunos em determinados assuntos ligados às ciências da natureza: Química, Física e Biologia. A estrutura do questionário é confeccionado com afirmativas, sendo que cada afirmativa é mensurada em uma escala Likert de quatro pontos (discordo totalmente, discordo, concordo, concordo totalmente). A proposta original tem como foco estudantes da faixa etária de 15 anos de idade, sendo que no Brasil esses alunos encaixam-se no 9º ano do Ensino Fundamental e no 1º ano do Ensino Médio, tornando-se um material de grande contribuição para que se trace não só tendências, mas também, prováveis caminhos transformadores para o Ensino de Ciências.

Desta forma, o objetivo deste estudo é analisar as concepções dos futuros Biólogos sobre ciência, tecnologia e meio ambiente, traçando um perfil comparativo entre ingressantes e concluintes do curso de Ciências Biológicas dos anos de 2011 e 2014, considerando os ingressantes de 2011 como os concluintes de 2014, temos o fechamento de um ciclo formativo.

Justifica-se esta pesquisa, pela importância de se investigar o processo formativo dos universitários em questões extremamente ligadas a sua profissão. Isso por que, os futuros Biólogos têm a capacidade de intervir como mediadores do conhecimento relativo à ciência, tecnologia e meio ambiente de forma crítica tanto na prática da pesquisa quanto no ensino. Nesta perspectiva, o perfil adquirido pelos universitários durante os quatro anos de graduação indica também o perfil formador do curso de Ciências Biológicas dessa instituição.

METODOLOGIA

Esta pesquisa caracterizou-se como um estudo descritivo analítico-comparativo quantitativo e qualitativo. O instrumento utilizado foi uma adaptação do questionário ROSE, com o acréscimo de questões abertas relacionadas com o próprio curso de Biologia, tais como: o motivo da escolha da graduação, escolha do tipo de habilitação (licenciatura ou bacharelado) e expectativas quanto ao futuro profissional. Participaram deste estudo estudantes universitários ingressantes e concluintes do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), bacharelado e licenciatura, nos anos de 2011 e 2014, totalizando 65 estudantes. O questionário original é dividido em oito grandes seções, mas para este estudo trazemos para discussão duas: a) Eu e os desafios ambientais e b) As minhas opiniões sobre a ciência e a tecnologia.

Para a análise dos dados utilizou-se o Teste de Kolmogorov-Smirnov para testar a normalidade ($p>0,05$) dos dados, e posteriormente, através do Teste não paramétrico U de Mann-Whitney, compararam-se as médias das respostas de ingressantes e concluintes a fim de identificar possíveis diferenças estatísticas significativas ($p<0,05$). Calcularam-se as estatísticas descritivas, tais como média e desvio padrão das respostas, para fazer inferências a cerca dos resultados obtidos com o teste U. Os dados foram analisados através do Software Statistical Package for Social Science (SPSS)– versão 17.0.

A pesquisa conta com a aprovação do Comitê de Ética da Instituição, e também com o consentimento da coordenação, dos docentes e dos discentes do curso. Vale ressaltar que esta investigação vem sendo desenvolvida na UFSM com o curso de Ciências Biológicas deste de 2011 com ingressantes e concluintes com o intuito de traçar um perfil dos alunos formados pela instituição a partir da percepção dos investigados. O estudo deste trabalho tem como foco a análise descritiva dos resultados do acompanhamento do processo de formação inicial da primeira turma de ingressantes que responderam ao questionário em 2011 e que em 2014, concluintes do curso, responderam ao mesmo novamente. Para essa análise pretendemos analisar as concepções e possíveis influências do processo de formação inicial na construção do perfil dos futuros Biólogos.

RESULTADOS

Perfil dos universitários

Participaram deste estudo o total de 65 estudantes, sendo 39 no ano de 2011 e 26 em 2014. Considerando o ingresso anual de 44 estudantes (UFSM, 2013), e a taxa de evasão do curso, se tem um número quase integral dos potenciais envolvidos na pesquisa.

Com relação a gênero, dos 39 universitários participantes da pesquisa no ano de 2011, 28 eram do sexo feminino e 11 do sexo masculino. No ano de 2014, dos 26, 17 eram do sexo feminino e 9 do sexo masculino. Percebe-se desta maneira a maior desistência do curso pelo gênero feminino. Esse trabalho é parte de uma análise de quatro anos de acompanhamento de formação inicial do curso de Biologia. Em trabalhos futuros, pretendemos traçar um perfil mais detalhado dos universitários pesquisados.

Questionário ROSE

Primeiramente, faremos uma breve explicação sobre a escala de Likert do ROSE, por considerarmos o seu entendimento pertinente para a compreensão dos resultados da presente pesquisa. A escala é composta por quatro pontos, diferentemente de outras que geralmente são formadas por cinco. De acordo com Tolentino-Neto (2008), o número de opções do ROSE (quatro) não permite que haja um posicionamento neutro por parte dos investigados, sendo esta escala de quatro pontos também utilizada pelo *Programme for International Student Assessment* (PISA). Desta forma, a escala de Likert tem a seguinte formação e apresentação no questionário:

	Não concordo			Concordo
Afirmação	1	2	3	4

Percebe-se que no ROSE optou-se por "apenas nomear os extremos da escala (pontos um e quatro), evitando a tarefa de se criar (e depois traduzir) títulos para os pontos intermediários" (TOLENTINO-NETO, 2008, p. 63).

A seguir serão demonstrados os resultados deste estudo, os quais serão apresentados em seções temáticas. A primeira seção será "Eu e os desafios ambientais" (tabela 1), seguido por "As minhas opiniões sobre a ciência e tecnologia" (tabela 2).

Tabela 1: "Eu e os desafios ambientais"

Afirmações	**Média/Desvio padrão**		**p-valor**
	2011	**2014**	
As ameaças ao ambiente não são da minha conta	1,300/0,702	1,080/0,282	0,105
Os problemas do ambiente dão um aspecto sombrio e sem esperança ao futuro do mundo	2,930/0,980	2,380/0,711	0,057
Os problemas do ambiente são exagerados	1,830/0,986	1,500/0,722	0,369
A ciência e a tecnologia podem resolver todos os problemas do ambiente	2,070/0,868	2,040/0,806	0,710
Desejo ver resolvido os problemas do ambiente mesmo que isso implique sacrificar produtos de consumo	3,100/0,960	3,000/0,780	0,362
Eu próprio posso ter influência sobre o que	3,800/0,484	3,580/0,717	0,138

acontece ao ambiente			
Ainda podemos encontrar soluções para os problemas do ambiente	3,830/0,379	3,710/0,690	0,256
As pessoas se preocupam demais com os problemas do ambiente	1,600/0,455	1,290/0,464	0,297
Os problemas do ambiente podem ser resolvidos sem grandes mudanças no nosso estilo de vida	1,970/0,890	1,710/0,806	0,069
As pessoas deveriam interessar-se mais pela proteção do ambiente	3,870/0,571	3,960/0,042	0,977
É responsabilidade dos países ricos resolver os problemas do ambiente no mundo	1,970/1,033	1,830/0,963	0,790
Penso que cada um de nós pode dar uma contribuição significativa para a proteção do ambiente	3,630/0,718	3,880/0,338	0,302
Os problemas do ambiente devem ser deixados aos especialistas	1,430/0,935	1,250/0,442	0,872
Eu estou otimista quanto ao futuro	2,570/0,774	2,420/0,717	0,594
Os animais devem ter o mesmo direito à vida que as pessoas	3,600/0,621	3,670/0,565	0,584
É correto usar animais para experiências médicas se assim se pode salvar vidas humanas	2,370/0,890	3,000/0,978	**0,008**
Quase toda a atividade humana prejudica o ambiente	2,500/0,938	2,580/0,929	0,613
O mundo natural é sagrado e devemos deixá-lo em paz	2,870/1,042	2,380/0,924	**0,015**

Tabela 2:As minhas opiniões sobre a ciência e tecnologia

Afirmações	**Média / Desvio Padrão**		**p-valor**
	2011	**2014**	
A ciência e a tecnologia têm grande importância para a Sociedade	3,970/0,183	3,830/0,381	0,085
A ciência e a tecnologia encontrarão curas para doenças como a AIDS, o câncer, etc.	3,400/0,621	3,460/0,721	0,751
Devido à ciência e à tecnologia, haverá melhores oportunidades para as futuras gerações	3,500/0,682	3,420/0,584	0,717
A ciência e a tecnologia tornam as nossas vidas mais saudáveis, mais fáceis e mais confortáveis	3,200/0,805	3,040/0,859	0,405
As novas tecnologias tornarão o trabalho mais interessante	3,100/0,995	3,130/0,680	0,947
Os benefícios da ciência são maiores do que os	3,030/0,718	2,920/0,830	0,931

efeitos negativos que possa ter			
A ciência e tecnologia ajudarão a erradicar a pobreza e a fome no mundo	2,200/0,961	2,000/0,834	0,462
A ciência e a tecnologia podem resolver quase todos os problemas	2,030/0,850	2,080/0,974	0,829
A ciência e a tecnologia ajudam os pobres	2,030/0,809	1,500/0,590	**0,019**
A ciência e a tecnologia são as causas dos problemas do ambiente	2,100/0,923	2,080/0,717	0,988
Um país precisa de ciência e de tecnologia para se desenvolver	3,500/0,630	3,170/0,816	0,180
A ciência e a tecnologia beneficiam principalmente os países desenvolvidos	3,070/0,944	3,000/0,659	0,564
Os cientistas seguem o método científico que os leva sempre às respostas corretas	1,970/0,890	1,830/0,816	0,631
Podemos sempre confiar no que os cientistas dizem	1,830/0,874	1,580/0,584	0,443
Os cientistas são sempre neutros e objetivos	2,100/1,094	1,580/0,584	0,077
As teorias científicas desenvolvem-se e mudam constantemente	2,900/0,960	3,290/0,690	0,450

Percebe-se a partir dos resultados apresentados nas tabelas acima, que os futuros Biólogos na maioria das afirmativas do questionário ROSE, mantiveram suas opiniões frente às temáticas investigadas, salvo algumas exceções.

DISCUSSÃO

De acordo com o Projeto Político Pedagógico do Curso de Biologia da UFSM (2000), o perfil desejado para o egresso do curso de Ciências Biológicas, seja bacharel ou licenciado, é possuir uma formação sólida, ampla e histórica dos conceitos, princípios e teorias da Biologia. O Biólogo deverá estar em condições de desenvolver ações estratégicas para o diagnóstico de problemas, a elaboração e execução de projetos sendo capaz de utilizar o conhecimento acumulado e também de produzir novos conhecimentos. Além disso, deverá estabelecer relações entre ciência, tecnologia e sociedade, atendendo o mercado de trabalho com uma visão ética e humanística.

Desta forma, espera-se que durante a graduação os discentes possam vivenciar diferentes experiências a fim de enriquecer sua formação. Nos resultados deste estudo, constata-se que os concluintes mantiveram na maioria das afirmativas suas opiniões sobre ciência, tecnologia e meio ambiente no decorrer dos quatro anos do curso. Acreditamos que alguns conhecimentos encontram-se enraizados antes mesmo ao ingresso universitário e persistem durante e depois do curso superior. De acordo com Toulmin (2002), o conhecimento cotidiano é resistente à mudança porque está protegido contra os efeitos da inovação e seleção crítica, ao mesmo tempo, que circula sem restrições já que sua função é não especializada. Para fins de análise, consideremos as pessoas envolvidas na pesquisa apenas como estudantes de Ciências Biológicas como se não tivessem outros ´papéis´ ou fontes de conhecimento e discussão.

Diante disso, nos deparamos não só com uma manutenção das concepções por parte dos universitários, mas também com algumas mudanças conceituais significativas. A primeira delas é com relação à ética (seção “eu e os desafios ambientais”), a qual se remete a utilização de animais em experimentos. Ao ingressarem os universitários não concordavam, mas ao término do curso, consideram válida esta prática, ao passo que quando questionados sobre o direito de vida dos animais, ambos (ingressantes e concluintes) concordaram que os animais devem ter o mesmo direito à vida que as pessoas. Um estudo realizado por Perez et al (2011), em um curso de Ciências Biológicas, a qual investigava o potencial de argumentação dos discentes sobre a utilização de animais em experimentos científicos, com alunos do sexto semestre (teoricamente próximos à conclusão do curso), estes demonstraram não ter embasamento teórico para suas argumentações, baseando seus debates com predomínio do senso comum. Segundo os autores, este é um reflexo da ausência de momentos de discussões sobre questões pertinentes da área de atuação do Biólogo.

Dentro da mesma seção, outra afirmativa que houve diferença significativa esta relacionada a questões religiosas, a qual afirma que o mundo é sagrado. Foi possível constatar que os concluintes ao longo do curso passaram a acreditar menos nesta afirmação. Na seção sobre ciência e tecnologia, a afirmação “A ciência e a tecnologia ajudam os pobres”, ambos (ingressantes e concluintes) não concordam que esta pode ajudar os pobres, sendo que os concluintes reafirmam sua posição de forma mais acentuada (p 0,019). No entanto, o que chama atenção é que estes mesmos alunos concordam que a ciência e a tecnologia tornam a vida mais saudável, mais fácil e mais confortável. E que os benefícios da ciência são maiores que os efeitos

negativos. Ao passo que estes concordam que a ciência e tecnologia beneficiam principalmente os países desenvolvidos. Esses resultados possibilitam reflexões sobre a compreensão humana, que segundo Toulmin:

> O problema da compreensão humana é duplo. O homem conhece e é consciente ao mesmo tempo de que conhece. Adquirimos, possuímos e fazemos uso do conhecimento; mas ao mesmo tempo somos conscientes de nossa própria atividade como sujeitos cognitivos (1972, p.1).

Percebe-se assim, o quão complexo é construir um perfil acadêmico baseando-se somente nos conhecimentos adquiridos durante o curso de graduação. Para mostrar a complexidade desse problema Toulmin (2002) introduz o conceito de ecologia conceitual. Nela, as questões de imparcialidade e de juízo formal já não devem ser consideradas em termos lógico-formais, mas sim em termos ecológicos e conceituais. Desse modo, "o aspecto racional das atividades intelectuais não estaria associado com a coerência interna dos conceitos e crenças habituais de um indivíduo, mas com a maneira com que cada pessoa é capaz de modificar sua posição intelectual frente a experiências novas e imprevistas" (TOULMIN, 2002, p.72).

Nesta perspectiva, Perez et al (2011) salienta a importância de propiciar durante a formação do futuro Biólogo momentos de debates sobre assuntos polêmicos pertinentes a área, pois assim estes contribuiriam para a formação de uma imagem mais realista da Ciência, ou seja, possibilitariam "o entendimento da Ciência enquanto prática social historicamente construída, o que pode ser importante para que o aluno compreenda a realidade que o cerca" (p. 137).

Neste sentido, a pesquisa realizada surge como uma possibilidade de compreender o estudante, pois investiga os anseios dos alunos em diversos assuntos, tais como: o que desejam aprender, o futuro emprego, suas concepções sobre meio-ambiente, ciência e tecnologia, sobre suas experiências fora da escola e sobre suas aulas de ciências. Esta gama de informações, dentre outras, possibilita estruturar um currículo que vá ao encontro com as demandas dos alunos e com os conteúdos que precisam ser abordados durante sua formação.

Para Jenkins (2006), escutar os estudantes implica em contribuições significativas para o ensino de ciências em si, o que torna o currículo muito mais interessante para quem vai cursá-lo e não somente para professores e pesquisadores. Isso porque segundo Gedrovics et al (2014) o conhecimento de como e o que os alunos pensam sobre a ciência, os seus interesses e as prioridades são essenciais para uma educação significativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados traçam um perfil dos concluintes do curso de Ciências Biológicas ao final de sua jornada formativa dentro da Universidade. Esse perfil pode ser chamado de ´semi-conservativo´, ou seja, pouco se altera no decorrer da formação. Neste sentido, os resultados tornam-se interessantes e curiosos quando pensamos na manutenção de algumas concepções dos futuros Biólogos. Isso porque, a manutenção das opiniões desses discentes pode estar permeada por argumentos sólidos que justifiquem seus pontos de vista. Visto que, é possível discutir e estudar amplamente um assunto e mesmo assim manter sua opinião inicial sobre ele. No entanto, um Biólogo formado deveria ter um repertório maior e mais consistente de argumentos e reflexões para defender esses pontos de vista do que um ingressante.

Diante disso, a identidade profissional está intrinsecamente ligada aos processos ocorridos durante a formação acadêmica, dentro e fora da universidade, pois, no momento em que se desconstrói a ideia de que estes estudantes não são apenas alunos, mas que têm relações de aprendizagem, crises e discussões em ambientes externos à Universidade, entende-se a importância da contextualização e de se considerar a riqueza sociocultural a que nos submetemos diariamente.

Assim, após verificar que algumas das concepções dos futuros Biólogos foram mantidas durante o processo formativo, torna-se importante analisar o quão consistente e coerente ficaram os seus argumentos relacionados à ciência, tecnologia e meio ambiente. Para isso, se faz necessário prosseguir as análises desses resultados por meio de novas pesquisas qualitativas que busquem investigar se o perfil ´semi-conservativo´ dessas opiniões está ou não relacionado com o enriquecimento do repertório dos conhecimentos adquiridos durante o curso.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à Universidade Federal de Santa Maria (UFSM/RS) e ao colaborador Vinicius Pinheiro Nunes pelo trabalho estatístico.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Maria Inêz Oliveira; BIZZO, Nélio Marco Vincenzo. **O processo de identificação de práticas pedagógicas viáveis para inserção da dimensão ambiental na formação de professores**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, n.5, 2005, Bauru. Anais... Bauru: ABRAPEC, 2005. 1 CD-ROM.

EL-HANI, Charbel Niño; BIZZO, Nélio Marco Vincenzo. Formas de construtivismo: mudança conceitual e construtivismo contextual. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, junho, p. 1-25, 2002.

GARCÍA, M. I. G.; CEREZO, J. A. L. & LUJÁN, J. L. **Ciência, tecnologia y sociedad.** Uma introducción al estúdio social de la ciência y la tecnología. Madrid: Tecnos, 1996.

GEDROVICS, Janis; BILEK, Martin; LAKHVICH, Todar.; TOLENTINO-NETO, Luiz Caldeira Brant de. Students interest in science topics as an indicator of their attitudes to science: an international comparison (Interés por los temas de ciencias naturales como indicador de la actitud científica de los estudiantes). **Revista de Educacion de las Ciencias**, v. 15, p. 8-13, 2014. JSE January 2014.

JENKINS, Edgar W. The Student Voice and School Science Education, **Studies in Science Education**, 42, 2006. p. 49-88.

OGAWA, Masakata; SHIMODE, Shoko. Three Distinctive among japanese students in terms of school science preference: from preliminary analysis of japanese data of an internacional survey 'The Relevance of science Education' (ROSE). **Journal of Science Education in Japan**, vol.28. n 4, 2004.

OLIVEIRA, Graciela da Silva; TOLENTINO-NETO, Luiz Caldeira Brant de.; BIZZO, Nélio. Atitudes de estudantes matogrossensesfrente à Ciência e à evolução biológica. **Revista de Educação Pública**,Cuiabá, v.21, n.45, p. 147-167, jan./abr. 2012.

PEREZ, Daniela Malgarini. et al. Temas polêmicos e a argumentação de estudantes do curso de Ciências Biológicas. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.13, n.02, p.135-150, mai-ago. 2011.
SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. **O ensino de química para formar o cidadão**: principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira. Dissertação de mestrado. Campinas: UNICAMP, 1992.

STRIEDER, Roseline Beatriz. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil:** sentidos e perspectivas. 2012. Tese (Doutorado) Faculdade de Educação/ Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

TOLENTINO-NETO, Luiz Caldeira Brant de. **Os interesses e posturas de jovens alunos frente às ciências:** resultados do Projeto ROSE aplicado no Brasil. 2008. 172f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. 2008.

TOULMIN, Stephen. (1972). **Human understanding**.Vol. I: The collective use and evolution of concepts. Princeton: Princeton University Press. (Trad. Cast. **La compreensión humana. Vol. I: El uso colectivo y la evolución de los conceptos.** Madrid: Alianza Editorial, 1977).

TOULMIN, Stephen. **La epistemología evolucionista de Sthepen Toulmin y la enseñanza de las ciencias.** Tradução de ARIZA, Rafael Porlán; HARRES, João Batista Siqueira. A Epistemologia evolucionista de Stephen Toulmin e o Ensino de Ciência. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. Especial: 70, p. 70-83, jun. 2002.

UFSM. **Guia de Cursos**. 2013. Disponível em:http://www.coperves.ufsm.br/concursos/vestibular_2013/arquivos/vestibular_2013_guia_de_cursos.pdf. Acesso em: 04 jan 2014.

UFSM. **Projeto Político-Pedagógico:** Curso de Ciências Biológicas - Bacharelado e Licenciatura Plena. Santa Maria, 2000. Disponível em:<http://w3.ufsm.br/prograd/cursos/LICENCIATURA%20CIENCIAS%20BIOLOGICAS/04%20PERFIL%20DESEJADO%20DO%20FORMANDO.pdf>. Acesso em: 20 mar 2014.

RELAÇÕES ENTRE OS INTERESSES DOS ALUNOS DO ENSINO MÉDIO EM CIÊNCIAS DA NATUREZA E AS HABILIDADES AVALIADAS NO ENEM

Micheli Bordoli Amestoy (Universidade Federal de Santa Maria - CAPES/OBEDUC)
Luiz Caldeira Brant de Tolentino-Neto (Universidade Federal de Santa Maria - CAPES/ OBEDUC)

RESUMO

O objetivo dessa pesquisa é traçar as relações entre os interesses dos estudantes do Ensino Médio e as habilidades avaliadas no ENEM. Os dados sobre os interesses dos alunos de 15 anos foram obtidos por meio da aplicação, em âmbito nacional, de um instrumento intitulado The Relevance of Science Education (ROSE). As habilidades cobradas no exame foram analisadas a partir da Matriz de Referência do ENEM. A inquietação presente nessa pesquisa se dá a partir dos questionamentos: É possível tornar o ensino de ciências naturais mais interessante? Quais conteúdos devem ser abordados? O resultado encontrado revela que o ENEM contempla quase todos os interesses dos alunos. Assim, é possível aliar, em um trabalho pedagógico, as exigências do exame àquilo que os alunos desejam aprender.

Palavras-chaves: ROSE. ENEM. Interesses dos estudantes. Políticas Públicas.

INTRODUÇÃO

Na Reforma Educacional da década de 1990, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) determinou a utilização de uma nova avaliação para a Educação Básica. O ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) faz parte da Política de Avaliação Externa da Educação Básica e ocorre todos os anos desde 1998.

O ENEM tem como público-alvo concluintes e egressos do ensino médio. O objetivo desse exame é “avaliar o desempenho do aluno ao término da escolaridade básica, para aferir o desenvolvimento de competências fundamentais ao exercício pleno da cidadania” (BRASIL, 2002, p.5). O ENEM, a cada ano, tem adquirido novas responsabilidades sociais e pedagógicas. Utilizando a nota do ENEM, os estudantes com 18 anos ou mais podem solicitar a certificação do Ensino Médio; candidatos também podem, desde 2004, se candidatar a vagas em cursos de graduação de instituições em todo o país, por meio do Programa Universidade para todos

(PROUNI) que concede bolsas de estudos integrais ou parciais a estudantes em cursos de graduação em instituições particulares; e, a partir de 2009, candidatarem-se ao Sistema de Seleção Unificada (SISU) de acesso à universidades públicas. Essas responsabilidades aumentaram a visibilidade do exame e o lançaram a uma importante Política de Estado.

O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) juntamente com o Ministério da Educação e Cultura (MEC) com o objetivo de auxiliar os estudantes na orientação dos seus estudos criou a Matriz de Referência do Enem. Nela estão contidas informações e orientações sobre o que será avaliado no exame. Até o ano de 2008, o exame avaliava 5 competências e 21 habilidades contidas em uma matriz de referência. Três grandes áreas de conhecimento eram avaliadas: (1) Linguagens e Códigos e suas Tecnologias, (2) Ciências Humanas e suas Tecnologias e (3) Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias por meio de 63 questões de múltipla escolha e uma proposta de redação (BRASIL, 2005).

A partir de 2009, o novo ENEM passou a ter 180 questões de múltipla escolha divididas em quatro áreas do conhecimento: (1) Linguagens, Códigos e suas Tecnologias, (2) Ciências Humanas e suas Tecnologias, (3) Ciências da Natureza e suas Tecnologias e (4) Matemática e suas Tecnologias e uma proposta de redação. Outra novidade desse ano foi a possibilidade do ingresso em universidades públicas do Brasil (SISU) por meio da nota do ENEM. Com essa reformulação, a metodologia da Teoria de Resposta ao Item (TRI) passou a ser utilizada na avaliação do desempenho dos estudantes. A TRI calcula notas diferentes de acordo com o nível de dificuldades das questões abordadas, sendo muito usada em exames de grande escala.

Desde o início, cinco são as competências comuns a todas as áreas do conhecimento, denominadas pela matriz de referência como “Eixos cognitivos”, e são: Dominar linguagens (DL); Compreender fenômenos (CF); Enfrentar situações-problema (SP); Construir argumentação (CA); Elaborar propostas (EP) (BRASIL, 2009). O novo ENEM é composto de 30 habilidades para cada área do conhecimento e competências específicas para cada uma dessas áreas. O exame tem a intenção de não ser ´conteudista´, corroborando com a ideia de Santos (2006) quando diz que: “Os conteúdos escolares não devem encerrar-se em si mesmos, mas apresentarem importância significativa quando explicitados de forma relacionada com as demais áreas do conhecimento e com a realidade”.

No documento básico referente ao ENEM (BRASIL, 2002), as competências são associadas a “modalidades estruturais da inteligência”, ou a “ações e operações que utilizamos

para estabelecer relações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas que desejamos conhecer". Já as habilidades são apresentadas como consequências das competências adquiridas e referem-se ao plano imediato do "saber fazer".

O objetivo deste trabalho é traçar as relações entre os interesses dos alunos do Ensino Médio e as habilidades avaliadas no ENEM. Diante disso, é possível tornar o ensino de ciências naturais mais interessante? Quais conteúdos devem ser ensinados e aprendidos?

ROSE e a Voz dos estudantes

O ROSE tem como prioridades as atitudes, interesses, experiências, posicionamentos, valores, percepções sobre ciência e tecnologias, planos futuros e seu envolvimento com as questões ambientais (OGAWA; SHIMODE, 2004). Diferentemente de avaliações como PISA (*Programme for International Student Assessment*), SAEB (Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica) e o próprio ENEM, que objetivam avaliar o desempenho escolar dos estudantes a nível Nacional.

O diferencial do ROSE é a capacidade de reunir e analisar informações vindas dos alunos, ou seja, o ROSE escuta a "voz do estudante", termo esse que tem sido citado como elemento de comunicação transformadora, (JENKINS, 2006, POLMANN e PEA, 2001). O questionário adaptado para o Brasil possui quatorze (14) páginas, e avalia o interesse dos alunos em determinados assuntos ligados à química, física e biologia. Para cada pergunta o aluno tem que apontar um grau de concordância com as afirmações, seguindo a escala de Likert com quatro pontos (discordo totalmente, discordo, concordo, concordo totalmente). A proposta original tem como foco estudantes do final do ensino compulsório (faixa etária de 15 anos de idade, no Brasil esses alunos encaixam-se no 9º ano do Ensino Fundamental e no 1º ano do Ensino Médio), tornando-se um material de grande aporte para que se trace não só tendências, mas também, possíveis correções de rota para o Ensino de Ciências.

Esse trabalho justifica-se quando segundo Gedrovics et al (2014) o conhecimento de como e o que os alunos pensam sobre a ciência, os seus interesses e as prioridades são essenciais para uma educação significativa. Os alunos devem assumir o papel de protagonistas no processo de construção do currículo escolar. Porém, dar voz aos estudantes não está sendo contemplado nem nas pesquisas, nem pelos educadores e tampouco pelos idealizadores das políticas públicas

educacionais. Para Jenkins (2006), escutar os estudantes implica em contribuições significativas para o ensino de ciências em si, o que torna o currículo muito mais interessante para quem vai cursá-lo e não somente para professores e pesquisadores.

METODOLOGIA

Este trabalho refere-se a um estudo documental, descritivo e qualitativo. A análise da Matriz de Referência do ENEM 2013 foi realizada a partir da análise de conteúdo, a qual, segundo Bardin (1977, p.42) se baseia em:

> Um conjunto de técnicas de análise de comunicação visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens.

Para a análise dos temas de maior interesse dos alunos do Ensino Médio foi usado como Referência (SANTOS GOUW, 2013). Os dados utilizados foram obtidos após a aplicação do instrumento ROSE em 77 escolas de todos os estados do Brasil, contabilizando 2365 estudantes de 15 anos que responderam ao questionário. Os vinte itens de maiores interesses classificados, por esses jovens, foram agrupados segundo Tolentino-Neto (2008) em nove assuntos. Esses assuntos foram transformados em nove categorias de análise.

Após a leitura das competências da Matriz de Referência do ENEM, buscou-se as relações entre as 30 habilidades exigidas pela área Ciências da Natureza e suas tecnologias no ENEM e o que desperta mais interesse de aprendizagem nos jovens estudantes.

RESULTADOS

Abaixo segue o quadro 1 (em ordem crescente) com os vinte itens de maiores interesses entre meninos e meninas de 15 anos.

Quadro 1: Vinte assuntos de maior interesse dos estudantes a nível nacional.

Meninos (Interesses)	Classificação	Meninas (Interesses)

Sexo e reprodução	1	Como prestar primeiros socorros
Como os computadores funcionam	2	O câncer, o que sabemos e como podemos tratá-lo
Como prestar primeiros socorros	3	Porque sonhamos e qual o significado dos nossos sonhos
Como manter o meu corpo forte e em boa condição física	4	As doenças sexualmente transmissíveis e como se proteger delas
Como funciona a bomba atômica	5	O que sabemos sobre HIV/AIDS e como controlá-la
As doenças sexualmente transmissíveis e como se proteger delas	6	Como manter o meu corpo forte e em boa condição física
A possibilidade de vida fora do planeta Terra	7	Como as diferentes drogas proibidas podem afetar o nosso corpo
O câncer, o que sabemos e como podemos tratá-lo	8	Como o corpo humano é feito e como funciona
O que se pode fazer para assegurar ar limpo e água potável	9	Como controlar epidemias e doenças
O que sabemos sobre HIV/AIDS e como controlá-la	10	Como o meu corpo cresce e se desenvolve
Fenômenos que os cientistas ainda não conseguem explicar	11	O que comer para nos mantermos saudáveis e em boa forma física
Como proteger espécies de animais ameaçados de extinção	12	Como o álcool e o tabaco podem afetar o corpo humano
O efeito dos choques elétricos e dos relâmpagos no corpo humano	13	O que se pode fazer para assegurar ar limpo e água potável
O que comer para nos mantermos saudáveis e em boa forma física	14	Epidemias e doenças que causam muitas mortes
Como funciona uma usina nuclear	15	Como os computadores funcionam
Porque sonhamos e qual o significado dos nossos sonhos	16	Sexo e reprodução
Como meteoritos, cometas e asteroides podem causar catástrofes na Terra	17	A possibilidade de vida fora do planeta Terra
Animais perigosos e venenosos	18	A vida, a morte e a alma humana
Novos recursos de energia- sol, vento, marés, ondas, etc.	19	Os aspectos biológicos e humanos do aborto
Invenções e descobrimentos que transformaram o mundo	20	Como a tecnologia genética pode evitar doenças

Esses itens foram separados em 9 categorias: *Física, Biologia, Geologia (meteorologia e ciências da terra), Química, Saúde (forma física e beleza), Tecnologia, Ciência e cientistas, Proteção ambiental e Mistério (horror e fenômenos inexplicáveis).* A partir dessas categorias, foi feita uma análise das 30 habilidades presentes na Matriz de Referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do ENEM para verificar a existência de correlações entre o que os alunos querem aprender e o que é avaliado no Exame Nacional do Ensino Médio. Essas categorias, por sua vez, não são excludentes, ou seja, uma habilidade pode estar presente em mais de uma das categorias. A seguir, as habilidades analisadas para cada uma das competências específicas para a área em estudo.

Competência de área 1 – Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.

H1 – Reconhecer características ou propriedades de fenômenos ondulatórios ou oscilatórios, relacionando-os a seus usos em diferentes contextos.	H2 – Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.	H3 – Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.	H4 – Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade.

Competência de área 2 – Identificar a presença e aplicar as tecnologias associadas às ciências naturais em diferentes contextos.

H5 – Dimensionar circuitos ou dispositivos elétricos de uso cotidiano.	H6 – Relacionar informações para compreender manuais de instalação ou utilização de aparelhos, ou sistemas tecnológicos de uso comum.	H7 – Selecionar testes de controle, parâmetros ou critérios para a comparação de materiais e produtos tendo em vista a defesa do consumidor, a saúde do trabalhador ou a qualidade de vida.

Competência de área 3 – Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos.

H8 – Identificar etapas em processos de obtenção, transformação, utilização ou reciclagem de recursos naturais, energéticos ou matérias-primas, considerando processos biológicos, químicos ou físicos neles envolvidos.	H9 – Compreender a importância dos ciclos biogeoquímicos ou do fluxo energia para a vida, ou da ação de agentes ou fenômenos que podem causar alterações nesses processos.	H10 – Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e (ou) destino dos poluentes ou prevendo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.	H11 – Reconhecer benefícios, limitações e aspectos éticos da biotecnologia, considerando estruturas e processos biológicos envolvidos em produtos biotecnológicos.	H12 – Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios.

Competência de área 4 – Compreender interações entre organismos e ambiente, em particular aquelas relacionadas à saúde humana, relacionando conhecimentos científicos, aspectos culturais e características individuais.

H13 – Reconhecer mecanismos de transmissão da vida, prevendo ou explicando a manifestação de características dos seres vivos.	H14 – Identificar padrões em fenômenos e processos vitais dos organismos, como manutenção do equilíbrio interno, defesa, relações com o ambiente, sexualidade, entre outros.	H15 – Interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos biológicos em qualquer nível de organização dos sistemas biológicos.	H16 – Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos.

Competência de área 5 – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

H17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação	H18 – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de	H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que

usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.	produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.	contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

Competência de área 6 – Apropriar-se de conhecimentos da física para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

H20 – Caracterizar causas ou efeitos dos movimentos de partículas, substâncias, objetos ou corpos celestes.	H21 – Utilizar leis físicas e (ou) químicas para interpretar processos naturais ou tecnológicos inseridos no contexto da termodinâmica e (ou) do eletromagnetismo.	H22 – Compreender fenômenos decorrentes da interação entre a radiação e a matéria em suas manifestações em processos naturais ou tecnológicos, ou em suas implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais.	H23 – Avaliar possibilidades de geração, uso ou transformação de energia em ambientes específicos, considerando implicações éticas, ambientais, sociais e/ou econômicas.

Competência de área 7 – Apropriar-se de conhecimentos da química para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

H24 – Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.	H25 – Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção.	H26 – Avaliar implicações sociais, ambientais e/ou econômicas na produção ou no consumo de recursos energéticos ou minerais, identificando transformações químicas ou de energia envolvidas nesses processos.	H27 – Avaliar propostas de intervenção no meio ambiente aplicando conhecimentos químicos, observando riscos ou benefícios.

Competência de área 8 – Apropriar-se de conhecimentos da biologia para, em situações problema, interpretar, avaliar ou planejar intervenções científico-tecnológicas.

H28 – Associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em	H29 – Interpretar experimentos ou técnicas que utilizam seres vivos, analisando implicações para o ambiente, a saúde, a	H30 – Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e a

diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros.	produção de alimentos, matérias primas ou produtos industriais.	implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente.

Os resultados dessa análise podem ser vistos no quadro 2.

Quadro 2: Resultado da análise entre os interesses dos estudantes e as habilidades exigidas no ENEM.

Categoria Biologia	Categoria Física	Categoria Química	Categoria Tecnologia	Categoria Proteção ambiental	Categoria Saúde	Categoria Ciência e Cientistas
16 habilidades	9 habilidades	7 habilidades	5 habilidades	5 habilidades	4 habilidades	2 habilidades

Esses resultados demonstram que a categoria que mais relaciona os interesses dos alunos com as habilidades requeridas pelo ENEM é a disciplina de Biologia, contemplando (16) habilidades entre as 8 competências da área de Ciências Naturais e suas tecnologias. Seguida de Física (9), Química (7), Tecnologia (5), Proteção ambiental (5), Saúde (4) e Ciência e cientistas (2). Porém, dentre as 9 categorias analisadas, 2 não aparecem na lista de competências e habilidades do ENEM, sendo elas: Geologia e Mistério.

DISCUSSÃO

Durante uma reforma educacional, por exemplo, quem são os legitimamente ouvidos? Com certeza, os que não são levados em conta durante essa reforma são os estudantes. É neste fato que encontra-se um dos maiores equívocos da nossa educação científica. Segundo Cook-Sather (2002, p.3): “há algo fundamentalmente equivocado ao se estruturar e reestruturar todo um sistema educacional sem consultar, em um único ponto, aqueles a quem o sistema se destina”.

Diante desse fato, surge o ROSE, um instrumento inovador capaz de “ouvir” a “voz dos estudantes” e a partir disso, servir como um guia orientador. Isso porque, o ROSE pode ser aplicado logo nos primeiros dias do ano letivo para escutar quais são os conteúdos de interesses dos alunos. Assim, é possível articular o currículo formal com os interesses de aprendizagens dos nossos alunos.

Os interesses das meninas e dos meninos correlacionam-se em alguns momentos como, por exemplo, independentemente do gênero há um grande interesse em aprender sobre primeiros socorros, Doenças Sexualmente Transmissíveis (DSTs), corpo e forma física. Porém, entre os gêneros existem algumas preferências, por exemplo, meninas interessam-se mais por temas relacionados à saúde e os meninos a tecnologia.

O ENEM contempla quase todos os interesses dos alunos pesquisados. Esse resultado corrobora com a ideia de que é possível conciliar um trabalho pedagógico dentro de um currículo estabelecido/formalizado (seja pelo sistema educacional, pelo livro didático ou pelo projeto pedagógico da escola), mas que abra leques no caminho dos interesses dos estudantes e as exigências do ENEM.

Dessa forma, alguns dos interesses dos alunos que não estão sendo contemplados nas habilidades avaliadas no exame podem vir a tornar-se um conteúdo interessante bem como os interesses relacionados à ´Geologia´ e ´Mistério´ podem ser incluídos no trabalho pedagógico, mesmo que esses não sejam exigências do exame. Isso porque, a ciência só irá atrair a atenção e o desejo de aprendizagem dos estudantes quando o currículo tiver de fato um valor significativo e pessoal para esses estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados reforçam a importância de conhecer as visões, posicionamentos e interesses dos estudantes. Segundo Jenkins (2006a, p.4): “ouvir o estudante” é uma maneira de transformar a escolaridade. Isso porque, tomar conhecimento dos conteúdos que interessam os estudantes e adotá-los nas práticas educativas, pode contribuir na melhoria não só da motivação dos alunos, mas também em melhorias no processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Schreiner e Sjøberg (2004 p.20-21):

> A única maneira do ensino de ciências ter sucesso é conhecer as visões e percepções dos estudantes. É somente tendo como ponto de partida suas visões é que a educação científica pode recrutar mais cientistas, promover o exercício da cidadania qualificado e o desenvolvimento sustentável. Somente através do encontro com os alunos em seus ambientes é que a ciência pode contribuir com o desenvolvimento dos jovens, de forma a capacitá-los e prepará-los para o exercício de sua autonomia.

Diante disso, é possível concluir que os problemas na educação científica brasileira são tão complexos, que apenas "ouvir" os estudantes não é suficiente. É necessário que suas opiniões cheguem ao máximo de esferas educacionais possíveis, entre elas: professores, pesquisadores, gestores, elaboradores de materiais didáticos e políticas públicas.

RERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise do Conteúdo**. Lisboa: Ed. 70. 1977.

BRASIL. **ENEM: documento básico.** Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)**.** Brasília. 2002.

_____. **Exame Nacional do Ensino Médio (Enem): fundamentação teórico-metodológica do ENEM.** Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Brasília, 2005.

_____. **Matriz de Referência para o Enem 2009**. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Brasília, 2009.

_____. **Matriz de Referência para o Enem 2013**. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Brasília, 2013.

COOK-SATHER,A. Authorizing Students' Perspectives: Toward Trust, Dialogue, and Change in Education. **Educational Researcher**,v.31, n.4,p.3-14, maio.2002.

GEDROVICS, J. ; BILEK, M.; LAKHVICH, T.; TOLENTINO-NETO, L. C. B.. Students interest in science topics as an indicator of their attitudes to science: an international comparison (Interés por los temas de ciencias naturales como indicador de la actitud científica de los estudiantes). **Revista de Educacion de las Ciencias**, v. 15, p. 8-13, 2014. JSE January 2014.

JENKINS, E.W. The Student Voice and School Science Education, **Studies in Science Education**, 42, 2006. p. 49-88.

OGAWA, M.; SHIMODE, S. Three Distinctive among japanese students in terms of school science preference: from preliminary analysis of japanese data of an internacional survey 'The Relevance of Science Education' (ROSE). **Journal of Science Education in Japan**, vol.28. n 4, 2004.

POLMAN, J.L.; PEA, R.D. Transformative Communication as a cultural tool for guiding inquiry science. **Science Education**, v.85, no.3, 2001. p. 223-238.

SANTOS GOUW, A.M. **As opiniões, interesses e atitudes dos jovens brasileiros frente à ciência: uma avaliação em âmbito nacional.** 2013. 242f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. 2013.

SANTOS, M.E.M. Ensino Médio noturno: do proposto ao realizado. In: Encontro de Pesquisa em Educação da UFPI, 4, 2006, Teresina. **Anais**... Teresina: UFPI, 2006. Disponível em: <http://www.ufpi.br/ppged/index/pagina/id/1855> Acesso em 11 abr 2014

SCHREINER, C.; SJØBERG, S. Sowing the seeds of ROSE. **Acta Didactica 4/2004**. 2004, 120p. Disponível em: <http://roseproject.no/>. Acesso em: 06 abr 2014.

TOLENTINO-NETO, L. C. B. de. **Os interesses e posturas de jovens alunos frente às ciências: resultados do Projeto ROSE aplicado no Brasil. 2008**. 172f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. 2008.

ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS DA DISCIPLINA DE BIOLOGIA DE POPULAÇÕES: PRÁTICAS COMO COMPONENTE CURRICULAR NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS/BIOLOGIA

Taís Silva (Universidade Federal de Lavras - Bolsista PIBID)
Lucas Del Bianco Faria (Universidade Federal de Lavras – Departamento de Biologia)
Antônio Fernandes Nascimento Junior (Universidade Federal de Lavras – Departamento de Biologia)

RESUMO

Nota-se, em um contexto histórico, as dificuldades encontradas na formação inicial de professores nas universidades brasileiras, fato relacionado à organização curricular dos cursos de licenciatura. Segundo o Conselho Nacional de Educação esta tem uma base fixa, que englobam 400 horas de práticas como componente curricular (PCC). Estas PCC possibilitam o contato do futuro professor com práticas pedagógicas contextualizadas, quebrando a racionalidade técnica dos cursos de licenciatura. Assim, o presente trabalho relata uma PCC realizada no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Lavras–MG. Destacam-se no trabalho os resultados obtidos para a formação dos professores e consequentemente a necessidade de práticas semelhantes em todos os cursos de licenciatura.

PALAVRAS-CHAVE: Prática como componente curricular. Formação inicial de professores. Ensino universitário.

INTRODUÇÃO

A educação é uma prática social que se expressa como um conjunto de ações e intenções fundamentais na construção social do sujeito. No âmbito da educação formal, o professor é o mediador deste processo construtivo, sendo um agente essencial dentro dos espaços educativos. Assim, a formação inicial de professores é um dos meios centrais para viabilizar a construção da identidade destes sujeitos e proporcionar melhorias e revoluções dentro de todo sistema educativo.

Contudo, os estudos históricos acerca desta formação inicial apontam que em tal campo há inúmeros desafios e problemas a serem enfrentados. Para encarar tais situações entende-se a necessidade de uma formação crítica e reflexiva dos futuros educadores, dentro das universidades e dos cursos de licenciatura, como traz Ponte (2002) que aponta que formar professores que não seguem a mudança educativa e social é de certa forma complacente com os problemas existentes no exercício da profissão. Nessa mesma linha, Santos e Gasparin (2001) trazem em seu trabalho que se faz necessário, no cenário atual da educação, uma formação de professores que vá além do senso comum, que transforme e que conte com uma fundamentação teórica sustentada na reflexão filosófica e no conhecimento científico, contribuindo para a transformação social. A formação inicial segundo Pacheco (2003) deve acontecer efetivamente na universidade, que carece colocar o professor como central para enfrentar os desafios do processo.

Esta formação está intimamente ligada à organização curricular dos cursos de licenciatura, que muitas vezes não se preocupam em formar professores educadores com práticas e metodologias que visionam a construção do conhecimento pelo aluno, o que torna a situação, no mínimo, preocupante. Gatti (2010) relata em seu trabalho que, no caso das licenciaturas em Ciências Biológicas, dedica-se uma carga horária consideravelmente baixa para formação docente (10%), em relação à dedicada a formação específica (65,3%). A mesma autora defende a desconstrução de um currículo de licenciatura que seja como um bacharelado com saberes didático. Ainda, este modelo de formação vigente nas universidades caracteriza-se pela falta de integração e está baseado na “racionalidade técnica”. Tal dicotomia existente no modelo tende a isolar o mundo acadêmico do mundo da prática, considerando-a como menos importante no processo de elaboração dos conhecimentos do futuro professor.

A partir desta necessidade de uma formação didático-pedagógica mais completa, o Conselho Nacional de Educação (CNE) orienta os currículos plenos das licenciaturas. Os documentos oficiais Lei 9.394/1996; Parecer CP/CNE Nº 28/2001 instituem a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior, dada por:

> Art. 1º A carga horária dos cursos de Formação d Professores da Educação Básica, em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, será efetivada mediante a integralização de, no mínimo, 2800 (duas mil e oitocentas) horas, nas quais a articulação teoria-prática garanta, nos termos dos seus projetos pedagógicos, as seguintes dimensões dos componentes comuns: I- 400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular, vivenciadas ao longo do curso; II- 400 (quatrocentas) horas de estágio curricular supervisionado a partir

> do início da segunda metade do curso; III- 1800 (mil e oitocentas) horas de aulas para os conteúdos curriculares de natureza científico-cultural; IV- 200 (duzentas) horas para outras formas de atividades acadêmico científico-culturais.

Nota-se a obrigatoriedade de 400 horas de práticas como componente curricular (PCC) que deverão estar presentes desde o início do curso e permear toda a formação do professor, articulando com toda matriz curricular, não apenas nas disciplinas pedagógicas. Estas segundo Silva et.al. (2014), vêm pra tentar quebrar a racionalidade técnica dos cursos de formação de professores, e aproximar o mundo acadêmico da prática escolar, realizando a transposição dos conhecimentos da universidade para o ensino básico. Carvalho et.al. (2002) discursam também em seu trabalho sobre as PCC e seus objetivos, como o de ligar a teoria e a prática, transcendendo a sala de aula, e o quão importantes estas práticas são na formação da identidade de futuros professores. Mesmo com tal papel, Silva et.al. (2014) relatam que as pesquisas, a aplicação e até mesmo o conhecimento acerca destas PCC nas licenciaturas são escassas, desfavorecendo a formação completa dos futuros professores e desrespeitando as leis do CNE.

Assim, este trabalho traz considerações sobre a relação entre a formação inicial de professores e as práticas como componente curricular e o desenvolvimento de tais práticas no curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA. O objetivo principal do mesmo é relatar e pensar sobre as práticas como componente curricular realizadas na disciplina de Biologia de Populações (GBI-110), ministrada no curso de Ciências Biológicas da UFLA e discutir sobre a valorização de aspectos didático-pedagógicos, como as PCC, ao longo da formação inicial de professores.

As PCC no curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA

Dentro do curso de licenciatura de Ciências Biológicas da UFLA, destacam-se as PCC realizadas na disciplina de Biologia de Populações (GBI-110). Interessante salientar que esta disciplina contempla alunos de graduação em Ciências Biológicas Bacharelado e Licenciatura, e esporadicamente, alunos de graduação em Engenharia Florestal e Agronomia. A prática da disciplina teve início segundo semestre de 2011 e alcançou alunos de cinco semestres letivos distintos, dentre os anos de 2011 e 2013 que receberam a mesma proposta de trabalho. Foi proposto que os discentes trabalhassem em grupos para realizar a atividade que se prestava na utilização de uma ferramenta pedagógica pra o ensino de alguns conceitos em ecologia.

Nos dois primeiros semestres da atividade (2011/2 e 2012/1) os conceitos a serem trabalhados foram pré-estabelecidos, sendo estes: Nicho Ecológico, métodos de amostragem, crescimento populacional, teoria de Metapopulações, Interações Ecológicas e esta se voltou para os alunos do bacharelado e da licenciatura do curso. Nos demais semestres a escolha dos temas ficou a cargo dos grupos de trabalho, podendo estes ser quaisquer assuntos da ecologia trabalhados ao longo da disciplina de Biologia de populações. No segundo semestre de 2013apenas os alunos de licenciatura realizaram a prática seguindo a mesma proposta descrita acima.

Cada grupo teve como tarefa escolher, produzir e apresentar sua respectiva ferramenta pedagógica, construindo com o auxílio desta um conceito ecológico. Os alunos de todos semestres tiveram inicialmente uma aula de educação científica que destacou a importância de práticas pedagógicas como a da disciplina. Nesta foram apresentadas várias ferramentas didáticas, defendendo suas potencialidades, as quais os grupos poderiam utilizar para efetivar a atividade.

Após esta aula, os grupos tiveram um prazo para entrega da atividade de aproximadamente três meses. Neste período, estes se organizaram, de forma autônoma, para a produção e elaboração de seu material, desde a escolha do público alvo à efetiva construção deste. Todo o processo foi orientado e acompanhado pelo professor responsável pela disciplina, durante as aulas práticas, e pelo professor especialista em educação de ciência da mesma universidade.

Como trabalho final realizou-se em cada período um encontro que englobou a apresentação e a discussão de cada material produzido, em cada semestre letivo. Todos estes foram apresentados individualmente aos presentes em cada evento, que contou com professores, graduandos e pós- graduandos de Lavras-MG. Após as apresentações houve uma discussão da prática realizada, possibilitando uma avaliação das potencialidades desta por alunos e professores.

A seguir encontram-se os materiais produzidos na disciplina, divididos entre os cinco semestres letivos diferentes (Quadros 1,2, 3, 4 e 5):

Quadro 1 – Materiais produzidos pelos alunos na disciplina de Biologia de Populações no segundo semestre de 2011.

Nome do material	Tema trabalhado	Descrição	Foto
O baralho de Interações	Interações ecológicas	O objetivo do jogo é formar trincas, como num jogo de baralho comum, juntando os animais e suas respectivas interações ecológicas.	
Nicho e o Bicho	Nicho Ecológico	Neste jogo de tabuleiro o objetivo é conhecer o nicho do Lobo-Guará de forma simples e interativa, onde os jogadores constroem diversos conceitos ecológicos.	
Dinâmica de Populações	Metapopulações	A dinâmica utiliza tampinhas de garrafas para simbolizar indivíduos de uma espécie. No decorrer da prática estes mostram a ideia de metapopulações.	
Nicho Ecológico: o jogo	Nicho Ecológico	Este é um jogo de cartas que tem como objetivo mostrar o nicho de diversos animais.	

Quadro 2 – Materiais produzidos pelos alunos na disciplina de Biologia de Populações no primeiro semestre de 2012.

Nome do material	Tema trabalhado	Descrição	Foto
Dança dos Bichos	Interações ecológicas e dinâmica populacional	É uma dinâmica onde imitando a "Dança das cadeiras" os jogadores discutem interações ecológicas e dinâmicas populacionais.	
Dinâmica Animal	Habitat e Nicho Ecológico	Traz as diversas dinâmicas animais nos diferentes habitats que esses se encontram ao longo de uma trilha no tabuleiro.	
Ecologando	Estratégias de vida	A ecologando é uma vídeo-aula proposta para mostrar e construir os conceitos ecológicos acerca de estratégia de vida. Esta segue a linha de vídeos-aula tradicionais.	
Jogo da memória	Interações ecológicas	O material traz um jogo da memória convencional, só que formando pares que associam animais e interações que estes fazem/sofrem.	
War Animal	Metapopulações	Este material pedagógico segue a linha do jogo de tabuleiro "War". O objetivo é andar pelo tabuleiro entendendo o conceito de matapopulações.	
Ecoquetel	Interações ecológicas	Esta é uma revista de passatempos feita para crianças do ensino fundamental. Estas constroem de forma divertida os conceitos relacionados as interações ecológicas.	

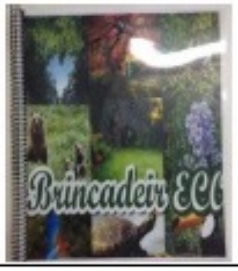
Quadro 3 – Materiais produzidos pelos alunos na disciplina de Biologia de Populações no segundo semestre de 2012.

Nome do material	Tema trabalhado	Descrição	Foto
Paródia do Submarino Amarelo	Alelopatia	O trabalho é um vídeo feito com a técnica de stop-motion. Este traz uma paródia da música Yellow Submarine (Beatles) tratando do tema alelopatia.	
Dama-tubarão	Canibalismo na reprodução do tubarão	O jogo de damas traz o canibalismo intrauterino em tubarão. As peças são os fetos no útero (tabuleiro) do tubarão.	
Brincando de Ciências	Experimentos relacionados com o fototropismo em planta	O jogo de tabuleiro traz a realização de experimentos simples que mostram os tipos de tropismo em plantas. O jogador se torna um cientista.	
Super-trunfo Animal	Diversidade da fauna terrestre	O jogo de cartas mostra a diversidade da fauna e traz os animais como "competidores" entre si, mostrando os mais adaptados em habitas diferentes.	
Imagem e Nichão	Nicho ecológico e a diversidade animal	O jogo se assemelha com "Imagem e ação". Os jogadores devem adivinhar um animal através de dicas sobre nicho, alimentação e habitat da fauna brasileira.	

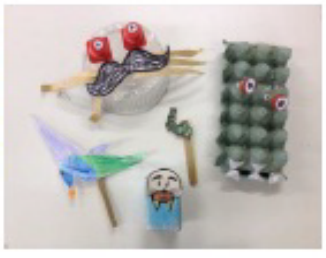
Lobo-Alfa	Dinâmica populacional de Lobos	O tabuleiro traz a vida em uma alcateia e a dinâmica populacional em volta dessa espécie.	
Trilha da capivara	Dinâmica populacional e estratégias de vida das Capivaras	O tabuleiro traz em seu decorrer as diversas estratégias e dinâmicas de vida de uma população de capivaras.	
Teatro do bioindicador	Bioindicadores	O teatro de fantoches conta a vida de um animal bioindicador e mostra o papel deste animal na natureza e suas interações com outros.	
Amarelinha dos Pulgões	Dinâmica populacional em Pulgões	A amarelinha mostra as várias situações encontradas na vida das populações de pulgões de forma interativa.	

Quadro 4- Materiais produzidos pelos alunos na disciplina de Biologia de Populações no primeiro semestre de 2013.

Nome do material	Tema trabalhado	Descrição	Foto
A viagem na natureza	Dinâmicas populacionais e interações na natureza	O livro interativo traz o gênero "enrola e desenrola", onde o autor participa da história contada. Esta traz a vida na natureza.	
Biomovie	Interações ecológicas	O vídeo traz várias cenas de animação do cinema mundial para o ensino de interações ecológicas.	

Construindo o conceito de competição	Competição	A dinâmica traz no seu decorrer a possibilidade dos jogadores construírem o conceito de competição e como essa acontece na natureza .	
Twister Animal	Habitat	Através de um jogo de Twister, descobre-se os animais e seus respectivos habitats. Um jogo que trabalha com o movimento e o lúdico ao	
BrincadeirECO	Aspectos gerais da ecologia	A revista interativa traz vários aspectos da ecologia animal, com passatempos e curiosidades.	
Bicho a Bicho	Tipo de ambientes e adaptações animais	Jogo de cartas que traz os diversos ambientes e as adaptações que os animais apresentam nestes. Explora a fauna brasileira através de imagens.	

Quadro 5 – Materiais produzidos pelos alunos na disciplina de Biologia de Populações no segundo semestre de 2013.

Nome do material	Tema trabalhado	Descrição	Foto
Dinâmica de imagens	Habitat e Nicho Ecológico	Este trabalho teve como objetivo construir os conceitos ecológicos, através de ferramentas pedagógicas criadas a de recursos audiovisuais e registros imagéticos,	
Teatro de materiais recicláveis	Dinâmica de populações	Através de um teatro que constrói fantoches de materiais recicláveis o objetivo é entender um pouco de ecologia de populações.	

Jogo de Cartas	A vida nos ecossistemas brasileiros	O jogo didático trabalha com as cartas para possibilitar entender-se um pouco da vida de animais dentro de um ecossistema.	
Maquete interativa	Interações ecológicas	O mediador tem o papel de narrar uma história baseada na maquete. A longo desta acontecem situações onde o aluno deve pensar e construir ideias acerca do tema escolhido.	

Após a apresentação do material houve uma discussão acerca dos trabalhos e de toda a prática realizada na disciplina, sendo esta registrada e analisada. Nota-se, de modo geral, através desta análise das falas dos graduandos participantes, que esta atividade possibilitou a aproximação dos alunos com uma prática pedagógica, por muitos até então desconhecida. Além disso, segundo os mesmos a PCC, como foi desenvolvida, contribui de forma direta para uma formação mais completa, além de possibilitar discussões e trabalho em grupo, favorecendo um desenvolvimento de um pensamento reflexivo enquanto futuros professores e demais profissionais. Tolentino e Rosso (2008) trazem, em consonância com estas discussões, um trabalho onde se relata que é esperado que a integração de disciplinas, o estímulo e o conhecimento sobre a pesquisa no campo do ensino de ciências sejam parte essencial na formação de professores de alguma forma, ressaltando a importância da PCC realizada.

SUGESTÕES DE PCC

A partir da análise da experiência relatada entende-se o papel e a importância que as práticas com componente curricular exercem na formação inicial de professores. Desta forma, existe a necessidade que essas estejam presentes nos cursos de graduação de licenciatura e que a literatura possa auxiliar na execução e no planejamento destas atividades. Nesta perspectiva, vários autores trazem relatos de experiências de PCC em seus trabalhos que podem auxiliar no ensino universitário. Barbosa et.al. (2013) mostram em sua pesquisa que apesar da importância da Prática como Componente Curricular na formação do professor de Ciências e Biologia, a inserção destas nas disciplinas é um desafio a ser quebrado. Reinert

(2011) traz propostas de PCC na forma de apresentações em semanas acadêmicas, elaboração material didático-pedagógico, organização de exposição em escolas, atividades de educação ambiental, preparação de aulas para ensino médio de acordo com o conteúdo de disciplinas do currículo do graduando, análises de livros didáticos e elaboração de plano de aula a partir de material paradidático. A mesma autora relata que os alunos devem opinar e questionar sobre possíveis atividades nas disciplinas que possam se tornar uma PCC, participando ativamente do processo de construção do seu currículo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As Práticas como Componente Curricular fornecem subsídios para uma formação mais abrangente dos alunos enquanto futuros educadores, necessária para uma vida docente que seja crítica e reflexiva. Além disso, os relatos positivos de alunos de bacharelado e demais cursos envolvidos nas práticas mostram que estas são ferramentas potenciais para uma formação profissional crítica, independente do curso. Nota-se que a discussão acerca das PCC, como realizada nas atividades apresentadas, é essencial para a formação de professores e que o tema ainda é pouco estudado entre o meio acadêmico. Assim a necessidade do aumento destas práticas e da discussão acerca destas atividades, em todos os cursos de licenciatura, é uma questão relevante a ser discutida na construção de currículos de formação docente para a quebra da racionalidade técnica nas licenciaturas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, A. T.; PEREIRA, M. G. ; ROCHA, G. S. D. C . A prática como componente curricular nas disciplinas específicas e pedagógicas do curso de licenciatura em ciências biológicas da universidade federal da paraíba. In: VI Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia - XVI Semana Acadêmica de Ciências Biológicas, 2013, Santo Ângelo - RS. **VI EREBIO- sul,** 2013.

BRASIL, MEC/CNE. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.** PARECER N.º: CNE/CP 28/2001. Diário Oficial da União de 18/1/2002, Seção 1, p. 31.

CARVALHO, L.M.; LEITE,Y.U.F; NARDI,R.; PENTEADO, M.G; DIAS-DA-SILVA, M.H.G.F.; TANURI,L.M. **Pensando a Formação de Professores na UNESP**. São Paulo, UNESP/PROGRAD, 2002.

GATTI, B. A. **Formação de professores no Brasil: características e problemas.** In: *Educ. Soc.*, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out.-dez. 2010.

PONTE, J.P. A vertente profissional da formação inicial de professores de matemática. **Educação Matemática em Revista (revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática)**, Nº 11A, pp. 3-8, 2002.

PACHECO,J.A. **Formação de professores.** 2003**.** Disponível em: <http://webs.ie.uminho.pt/jpacheco/files/formacaoProfessores.pdf> Acesso em: 16/abr. 2014.

SANTOS, N. O. B.; GASPARIN, J. L. A formação de professores na perspectiva histórico-crítica. **X Congresso Nacional de Educação–EDUCERE/PUC–PR:Anais, p.5052-5065.** Curitiba, 2011.

REINERT, T. G. S.. Prática Pedagógica como Componente Curricular: Uma avaliação dos alunos do Curso de Ciências Biológicas da UFSC.. In: V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia, 2011, Londrina. **Anais do V Encontro Regional do Ensino de Biologia [e] IV Internacional Council of Associations for Science Educational,** 2011.

SILVA, T.; FERREIRA, M.T.M.; FARIA, L. B. ; NASCIMENTO JUNIOR, A. F. . O papel de práticas como componente curricular na formação inicial de professores de ciências/biologia. In: II Congresso Nacional de Formação de Professores e XII Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores. **Anais do II Congresso Nacional de Formação de Professores e XII Congresso Estadual Paulista sobre Formação de Educadores.** Águas de Lindóia-SP, 2014.

TOLENTINO, P. C.; ROSSO, A. J. . Percepção dos licenciandos de Biologia sobre construção da identidade profissional. In: VIII Congresso Nacional de Educação Educere, 2008, Curitiba. **Anais do VIII Congresso Nacional de Educação - EDUCERE**. Curitiba : Champagnat, 2008.

IMPACTOS DAS MUDANÇAS GLOBAIS EM AMBIENTES MARINHOS E SUA BIODIVERSIDADE: CONCEPÇÕES DE MONITORES AMBIENTAIS EM FORMAÇÃO

Sara Megumi Uchiyama (BOTED[1], Instituto de Biociências, USP)
Flávio Augusto de Souza Berchez (Instituto de Biociências, USP)
Suzana Ursi ([1]Grupo de Pesquisa Botânica na Educação, Instituto de Biociências, USP)

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo investigar as concepções de monitores ambientais em formação sobre as principais consequências das mudanças globais para o ambiente marinho e sua biodiversidade. Buscou-se ainda verificar se e como a participação em um curso formativo (vinculado ao Projeto Trilha Subaquática - USP) influencia tais concepções. Através de questionários, aplicados antes e após o curso, verificamos uma ampliação imediata de conhecimento a respeito de possíveis impactos das mudanças climáticas sobre o ambiente marinho após o curso, o que foi evidenciado pelo aumento de categorias conceitualmente corretas (como acidificação do mar e aumento/alteração da temperatura), bem como por explicações mais completas.

Palavras-chave: mudanças globais, ambiente marinho, formação de monitores ambientais, Trilha Subaquática, concepções.

Introdução

Refletir sobre as questões relacionadas às mudanças globais não é tarefa fácil. Tamaio (2010) aponta como dificuldades o fato de a temática ser abstrata e distante do cotidiano, seja temporal ou espacialmente. Segundo tal autor, as pessoas não estabelecem uma relação aprofundada entre as ações cotidianas e suas sinergias (locomoção, excesso de consumo, habitação, alimentação, processos de ocupação da terra, desmatamento, assoreamento dos rios, desertificação etc) com o aumento da emissão de gases de efeito estufa. Dessa forma, Guilardi-Lopes; Berchez (2013) apontam a necessidade de ações que visem a mudança de postura em relação ao meio ambiente, com vistas a minimizar e, possivelmente, reverter a influência antrópica nas mudanças climáticas globais, levando à construção de uma sociedade de baixo carbono.

Pensando-se na relação mudanças globais-ambiente marinho, podemos assumir que o distanciamento é ainda maior, visto a aparente segregação entre nosso dia-a-dia e tal ambiente, já relatada em trabalhos que investigaram as concepções de diferentes públicos sobre essa relação, como Ursi; Towata (2012). Apesar desse aparente distanciamento, o ambiente marinho possui grande importância ecológica e socioeconômica para a sobrevivência do ser humano, disponibilizando recursos e criando condições no planeta que facilitam a sobrevivência do homem na Terra. Porém, há cerca de dois séculos, a ação antrópica vem influenciando gradualmente no ambiente terrestre, e mudanças que antes eram localizadas, estenderam-se para todo o planeta, incluindo os ambientes marinhos (BERCHEZ et al., 2008), sendo ainda mais urgente pensar na mitigação dessas mudanças. A maioria das ameaças à biodiversidade encontra-se justamente nas zonas costeiras e é um resultado direto da pressão demográfica. Tais dados são suportados por uma série de estudos que focam na perda de habitats, mudanças climáticas globais e super exploração ambiental, como, por exemplo, os de Lundin; Linden (1993).

O Projeto Trilha Subaquática (desenvolvido junto ao Instituto de Biociências da USP) pode ser enquadrado dentro das ações de Educação Ambiental (EA) voltadas aos ambientes marinhos e que, nos últimos anos, tem abordado de forma bastante cuidadosa a relação desses ambientes com as mudanças globais. Ele foi implantado em janeiro de 2002, no Parque Estadual de Ilha Anchieta (PEIA, município de Ubatuba, SP). A partir desse início, o projeto foi ampliado, tendo como objetivos desenvolver, aplicar e testar, através de projetos de pesquisa, modelos de atividades de EA enfocando os ecossistemas marinhos (BERCHEZ et al., 2005). Esse projeto utiliza como referencial teórico o conceito de EA em voga no atual contexto brasileiro, o estabelecido pelo Programa Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 2005). Um dos pontos fortes do projeto é o processo de formação de educadores ambientais, que já foi alvo de pesquisas anteriores, enfocando as concepções de EA dos monitores participantes, bem como a influência do curso formativo em tais concepções (URSI et al., 2009). O presente trabalho pretende dar continuidade à avaliação constante desse processo formativo, focando, neste momento, a questão das concepções em relação a mudanças globais e ambiente marinho.

Objetivo

O presente trabalho teve como objetivo investigar as concepções de monitores ambientais em formação sobre as principais consequências das mudanças globais para o ambiente marinho e sua biodiversidade. Buscou-se ainda verificar se e como a participação em um curso formativo (vinculado ao Projeto Trilha Subaquática - USP) influencia tais concepções.

Metodologia

A presente investigação tem natureza qualitativa e teve como sujeitos de pesquisa participantes do curso de formação de monitores ambientais para o "Projeto Trilha Subaquática: Educação Ambiental nos Ecossistemas Marinhos". Segundo o site da atividade (http://www.ib.usp.br/ecosteiros/trilhasub/), seu objetivo principal é "o treinamento de monitores em técnicas de educação ambiental associadas a atividades típicas do ambiente marinho, como mergulho, canoagem e observação dos ambientes marinhos, de forma a que sirvam como propagadores de conceitos e conhecimentos." O monitor é formado em um curso do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (IB-USP), tendo como participantes alunos da USP de forma geral (sendo a maioria do próprio IB) e de outras instituições, como universidades diversas, prefeituras, parques e ONGs.

O primeiro módulo desse curso teve duração de quatro dias (dezembro de 2012). Ao final desse período, os futuros monitores realizaram um teste teórico escrito sobre os conteúdos do curso. A relação de temas abordados é apresentada no Quadro 1. O segundo módulo do curso foi constituído por atividades práticas de monitoria, realizadas no mês de janeiro de 2013, no PEIA (Ubatuba, SP). Tal Unidade de Conservação foi criada em 1977, possui praias bastante visitadas, uma área de 1.000 hectares cobertos por Mata Atlântica e abriga ruínas de um antigo presídio estadual (OLIVEIRA, 2006). Os modelos de EA marinha desenvolvidos no Parque são detalhados por Berchez et al. (2005, 2007). Além da monitoria propriamente dita, os monitores desenvolveram pequenos projetos de investigação sobre suas práticas na Ilha.

O instrumento de coleta de dados foi um questionário composto por duas perguntas abertas, aplicado imediatamente antes do início e ao final do módulo teórico do curso (após teste). Dessas duas perguntas, uma foi alvo da presente pesquisa: "Explique quais as principais consequências das mudanças globais para o ambiente marinho e sua biodiversidade". A outra pergunta versava sobre o papel do monitor ambiental na conscientização sobre as mudanças climáticas globais e será analisada posteriormente,

como complemento do presente trabalho. Os dados foram analisados seguindo a metodologia de análise de conteúdo, descrita por Oliveira et al. (2003), na qual pode se realizar uma categorização aberta, cujas categorias são definidas à medida em que são encontradas nos dados (*a posteriori*). Apenas os dados referentes aos 22 participantes do curso que responderam tanto ao questionário inicial quanto ao final foram utilizados na presente pesquisa.

Quadro 1. Relação de temas abordados no curso de formação de monitores ambientais do Projeto Trilha Subaquática: Educação Ambiental nos Ecossistemas Marinhos, versão realizada em 2012.

Introdução à Educação Ambiental (EA) - Introdução ao projeto; Indicadores conceituais da Educação Ambiental; EA nos Ecossistemas Marinhos; Estruturação de Projeto Trilha Subaquática
Mudanças Climáticas Globais e EA - Introdução às mudanças globais; Ecossistemas marinhos e suas sensibilidades às mudanças globais; Educação para mudanças globais – conhecimento, percepção, reação; Discussão de textos atuais sobre mudanças globais (leitura prévia *online*)
Modelos do Projeto Trilha Subaquática - Estrutura operacional do Projeto; Apresentação detalhada de cada um de seus modelos
Instrumentos holísticos para transformação individual e social - Transformação individual e social – Introdução; Equilíbrio energético individual e meio ambiente; Gerenciamento de atividades e relações pessoais; Psicologia aplicada à transformação do indivíduo e sociedade; Atividade física para o equilíbrio individual; Paradigmas sociais e a preservação do meio-ambiente – a EA em uma perspectiva socioeconômica; O papel do monitor nos treinamentos de EA Marinha; Evolução da consciência ambiental e da EA no mergulho; A EA no contexto socio-ambiental
O ambiente marinho e sua importância - Fatores ambientais e relações ecológicas; Projeto mapeamento e monitoramento de habitats bentônicos; Organismos de costão e sua abordagem em EA - estudo dirigido (leitura prévia *online*); Utilização econômica de organismos marinhos; Gerenciamento costeiro e monitoramento do impacto de mudanças globais; História geológica e geologia na EA marinha no Brasil; Patrimônio Geológico do litoral norte de São Paulo
Pesquisas em EA - Introdução às pesquisas em educação; Avaliação de modelos de EA; Preparação de projetos desenvolvidos na Ilha Anchieta
Segurança - Procedimentos de segurança e resgate; Segurança em atividades no mar - procedimento padrão do Projeto

Resultados e discussão

Identificamos 10 categorias referentes às mudanças no ambiente marinho e em sua biodiversidade causadas pelas mudanças globais. A seguir, apresentamos tais categorias, bem como transcrições de trechos que as exemplificam. Os trechos não

foram corrigidos gramaticalmente e a parte destacada em itálico foi aquela responsável pelo enquadramento na categoria.

Aumento/alteração da temperatura do mar

"As mudanças globais trazem algumas consequências para o ambiente marinho, tais como o *aumento da temperatura da água*, (...)

"Alterações na composição química e física (*temperatura*, pH, transparência, etc) do ambiente marinho influenciam diretamente na composição da biota marinha".

Acidificação/alteração de pH da água do mar

" acidificação dos oceanos (...)"

"Outro problema comumente abordado é o lançamento excessivo dos gases estufa, como o CO2. Este pode se dissolver no ambiente marinho e *alterar o pH*, afetando a biodiversidade".

Diminuição da biodiversidade marinha

"Essas mudanças (da salinidade e aumento da temperatura da água, por exemplo) são pressões seletivas que podem *afetar drasticamente a biodiversidade*, principalmente através da *extinção de muitos animais marinhos*."; "mudanças globais podem afetar a biodiversidade com extinções, *diminuindo a riqueza/abundancia* o que levara a alterações na composição do ambiente".

Alteração na cadeia trófica

"O ambiente marinho será afetado pela (...) *morte de diversos organismos, que são a base de alimentação de muitas outras espécies*".

Alteração na estrutura geológica (tsunamis, terremotos)

"as mudanças globais trazem algumas consequências para o ambiente marinho, tais como (...) além de alterar a dinâmica marinha, além das correntes, pode haver *terremotos e tsunamis* por exemplo".

Perda ou redução de habitats

"acidificação dos oceanos (...) faz com que a biodiversidade marinha sofra possíveis *reduções* em suas populações e *habitats* respectivos".

Diminuição das zooxantelas em corais branqueamento dos corais

"o aumento de temperatura das águas oceânicas, o que exercerá grande influência para os corais, causando o seu "branqueamento", pela expulsão das algas zooxantelas".

Diminuição da calcificação de conchas e carapaças

*"*A acidificação dos oceanos (...) *compromete a sobrevivência de algas calcárias e de animais que produzem exoesqueletos calcificados".*

Aumento de hidrodinamismo

*"*Dentre as mudanças possíveis nos ambientes marinhos, estão (...) *variações no hidrodinamismo".*

Outros eventos extremos (exemplo: Colapso da Corrente do Golfo)

*"*Um colapso estimado por cientistas causado pela diminuição da salinidade nos pólos é o *Colapso da Corrente do Golfo".*

As categorias mais frequentes, tanto no questionário inicial, quanto no final, foram: (1) aumento da temperatura do mar, (2) acidificação do mar e (3) diminuição da biodiversidade no ambiente marinho. No entanto, as duas primeiras categorias sofreram um aumento relativo no questionário final em relação ao inicial, ocorrendo o contrário com a terceira categoria. Outra diferença entre os dois momentos de coleta de dados foi o fato de as categorias serem mais diversificadas ao final do curso (Figura 1). Qualitativamente, em geral, pudemos perceber um maior aprofundamento das explicações e estabelecimentos de relações do tipo causa-consequência nas respostas obtidas ao final do curso.

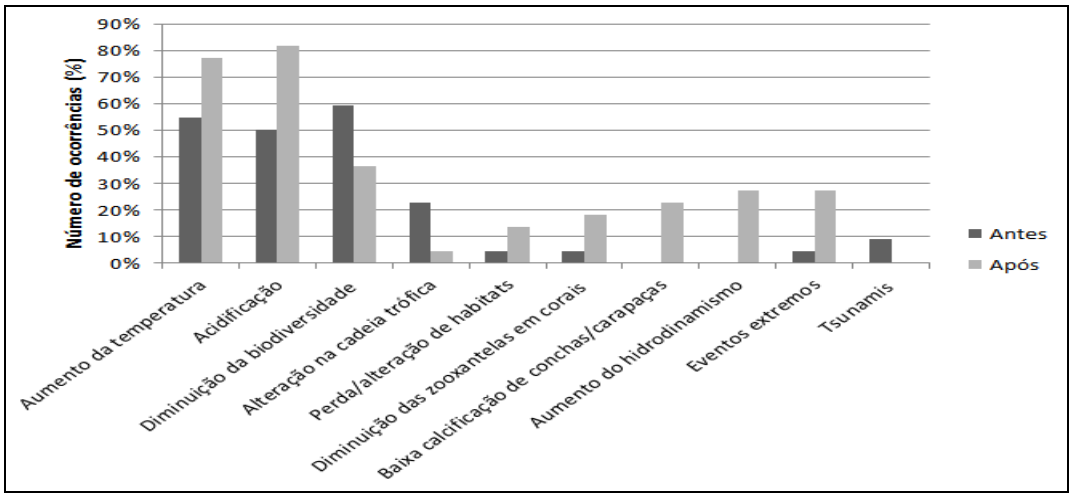


Figura 1. Ocorrência de categorias referentes às consequências das mudanças globais sobre o ambiente marinho e sua biodiversidade obtidas em respostas de monitores ambientais em formação antes e após o curso.

Dentre as alterações globais esperadas como resultado do acúmulo do dióxido de carbono (CO_2) na atmosfera, está o aumento médio da temperatura da biosfera e,

consequentemente, também da água do mar. Em razão do elevado calor específico da água, ou seja, da quantidade de energia necessária para aumentar a temperatura de determinada massa de água, as variações de temperatura esperadas no ambiente marinho são bem menores do que as esperadas para o ambiente terrestre. No entanto, como a temperatura é um fator-chave na distribuição dos organismos, mesmo pequenas variações podem ter efeitos significativos nas comunidades (BERCHEZ et al., 2008). Assim, podemos considerar um fato positivo o aumento da citação de tal categoria ao final do curso de formação de monitores ambientais.

O mesmo pode ser considerado em relação ao aumento da categoria "Acidificação da água do mar". Ela é causada pela liberação de CO_2 na atmosfera, que se dissolve no oceano. Parte desse CO_2 reage com a água formando o ácido carbônico, que, por sua vez, reage com íons de carbonato presentes na água, resultando na liberação de íons H+. A quantidade desses íons determina o grau de acidez ou alcalinidade e é medido pela unidade pH: quanto menor o pH, maior a quantidade de íons H+ e maior a acidez (BERCHEZ et al., 2008). Certamente, tal processo tem grande influência nos ambientes marinhos, bem como em sua biodiversidade.

Destacamos como outro achado positivo que, ao final do curso, houve a presença de categorias conceitualmente corretas que antes não haviam sido citadas ou cuja citação foi menor. Um exemplo é a diminuição da calcificação das conchas e carapaças. Realmente, o aquecimento da água superficial está relacionado à morte dos corais. Esse fenômeno é conhecido como "branqueamento" e é causado pela morte de algas associadas aos corais, denominadas zooxantelas, que são essenciais para sua sobrevivência (BERCHEZ et al., 2008). Já a diminuição da calcificação é causada pelo aumento da acidez da água do mar e afeta grupos comercialmente valiosos como espécies produtoras de determinados tipos de conchas, diretamente ou por danos responsáveis pelo comprometimento do desenvolvimento precoce e sobrevivência (GAZEAU et al., 2007).

Outro exemplo é o aumento no hidrodinamismo. Esse termo designa o grau de movimentação na água como, por exemplo, a movimentação de ondas e correntes. Como fator ambiental sem paralelo no ambiente terrestre, o hidrodinamismo tem extraordinária importância para as comunidades bentônicas marinhas, regulando sua estrutura mesmo em baixas escalas de variação e as impactando profundamente quando de seu aumento, normalmente associado à ocorrência de tempestades, ressacas, ciclones

e mesmo distúrbios atmosféricos de menor intensidade. Segundo Berchez et al. (2008), o aumento da incidência desses fenômenos, que aparentemente já é uma realidade, tem impacto devastador nas comunidades marinhas.

Outra categoria bem específica e conceitualmente correta, que foi citada apenas no questionário final, refere-se ao aumento da frequência de eventos extremos como o colapso da Corrente do Golfo. Algumas categorias interessantes, porém mais genéricas, diminuíram de frequência após o curso, como a "Diminuição da biodiversidade marinha" e a "Alteração na cadeia trófica". Além disso, no questionário inicial, houve duas citações descrevendo que uma das consequências das mudanças globais seria a alteração nas placas tectônicas, causando tsunamis e terremotos. Ao final do curso, não houve mais nenhuma citação sobre esse assunto. As mudanças globais podem causar alteração no hidrodinamismo da água do mar, porém, ainda não há estudos suficientes que comprovem que as mudanças climáticas globais possam causar alterações nas placas tectônicas. Os ciclos tectônicos determinam os pulsos do relevo e agem diretamente sobre o ritmo de exposição dos sedimentos antigos submetidos aos agentes do clima da época. O clima, pela pluviosidade e pela temperatura, intervém também diretamente sobre a erosão (TARDY et al., 1989), mas não intervém diretamente na dinâmica das placas tectônicas.

Considerações finais

Ações de EA em ambientes naturais, como as desenvolvidas pelo Projeto Trilha Subaquática, quando realizadas sem embasamento conceitual e planejamento adequados, podem resultar em impactos negativos imediatos na natureza e, possivelmente, incentivar a assimilação de comportamentos contrários ao desejável. Dessa forma, conforme destacado por Ursi et al. (2009), é fundamental que as atividades de EA relacionadas ao ambiente marinho sejam avaliadas e aperfeiçoadas, pois sua realização plena, além dos ganhos implícitos, pode gerar outras vantagens, por exemplo, por meio da colaboração de visitantes instruídos e sensibilizados na vigilância ambiental. Ainda segundo esses autores, um importante ator social no cenário das atividades de EA em Unidades de Conservação é o educador/monitor ambiental, sendo relevante conhecer suas concepções e a contribuição que processos formativos voltados a tal público possam trazer.

Os dados obtidos neste trabalho permitiram justamente ampliar os conhecimentos gerais sobre as concepções de monitores ambientais em formação sobre a temática das mudanças globais e suas influências sobre os ambientes marinhos e sua biodiversidade. Destacamos que os principais fatores apresentados por tais monitores foram o aumento da temperatura e a acidificação do mar. No entanto, após realizar o curso que abordava tal temática, as concepções foram ampliadas e aprofundadas, uma vez que ganharam uma maior complexidade, com mais detalhes explicativos a respeito da causa e da consequência dos fatos que estavam sendo apresentados.

Dessa forma, ressaltamos a importância de processos formativos voltados aos monitores ambientais, que envolvam e despertem o interesse desses para as questões voltadas às mudanças globais e ao ambiente marinho, que são tão vitais na atualidade. Tais sujeitos, se bem formados, podem influenciar positivamente parcelas importantes da população (como os visitantes de Unidades de Conservação), dado seu reconhecido potencial como agentes multiplicadores.

Agradecimentos

À Naomi Towata e à Geisly F. Katon, pela ajuda na análise dos dados e ao Carlos Eduardo Amâncio, pela coleta dos dados aqui utilizados. Ao Programa BIOTA/FAPESP e à ReBentos (Rede de monitoramento de habitats bentônicos costeiros), pelo apoio financeiro e cooperação, respectivamente.

Referências

BERCHEZ, F. A. S.; CARVALHAL, F.; ROBIM, M. J. Underwater interpretative trail: guidance to improve education and decrease ecological damage. *Int. J. Environment and Sustainable Development*. v. 4, n. 2, p. 128-139, 2005.

BERCHEZ, F. A. S.; FILHO E. A. O.; AMÂNCIO C. E.; GHILARDI N. P. Possíveis impactos das mudanças climáticas globais nas comunidades de organismos marinhos bentônicos da costa brasileira. *In*: BUCKERIDGE, M. S. *Biologia & Mudanças Climáticas no Brasil*. Rima Editora, São Paulo, Cap. 10, p. 167-191, 2008.

BERCHEZ, F.; GHILARDI-LOPES, N. P; ROBIM, M. J.; PEDRINI, A. G.; HADEL, V.F.; FLUCKIGER, G.; SIMÕES, M.; MAZARRO, R.; KLAUSENER, C.; SANCHES, C; BESPALEC, P. . Projeto Trilha Subaquática: sugestão de diretrizes para a criação de modelos de Educação Ambiental em unidades de conservação ligadas a ecossistemas marinhos. *OLAM Ciência & Tecnologia.* v. 7, p. 181-209, 2007.

BRASIL. *Programa Nacional de Educação Ambiental* - ProNEA. Editora MMA, Brasília, v.3, 2005.

GAZEAU,F.; QUIBLIER, C.; JANSEN, J.M.; GATTUSO, J.; MIDDELBURG, V; HEIP, C. H. R. . Impact of elevated CO2 on shellfish calcification. *In*: *Geophysucal Research Letters*, v. 34, n, 7. 2007.

GUILARDI-LOPES, N.P. e BERCHEZ F.A.Z. Mergulho e Educação Ambiental. *In*: *Marques V e Filho GHP Mergulho Uma nova ferramenta educacional.* 11-22. Editora Seroupédica, Rio de Janeiro, p. 128, 2013.

LUNDIN, C.G.; LINDÉN O. Coastal ecosystem: attempts to manage a threatened resource. Ambio 22: p. 468-473, 1993.

OLIVEIRA, E.; ENS, R. T.; ANDRADE, D. B. S. F.; MUSSIS, C. R. Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação. Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 4, n. 9, p. 11-27, 2003.

OLIVEIRA, S. M. Ilha Anchieta. Rebelião, fatos e lendas. Pindamonhangaba: Editora São Benedito, p. 164, 2006.

TAMAIO, I. Uma proposta de politica pública: parâmetros e diretrizes para a educação ambiental no contexto das mudanças climáticas causadas pela ação humana. *Ambiente, MDM*. Editora MMA, Brasilia, p. 105, 2010.

TARDY, Y.; N'KOUNKOU, R. & PROBST, J.L. The global water cycle and continental erosion during Phanerozoïc time. *American Journal of Science*, v. 289, n. 4, p. 455-483, 1989.

URSI, S.; TOWATA N.; BERCHEZ, F. A. S. PIRANI-GHILARDI, N. Concepções sobre Educação Ambiental em curso de Formação para educadores do projeto Ecossistemas Costeiros (Instituto de Biociências - USP). *In: Anais doVII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação* , Florianópolis, 2009.

Natureza em imagens de livros didáticos de Biologia do Ensino Médio

Murilo Salvador Collange (Graduando em Filosofia, Bolsista SAE/Unicamp)
Cristiane Alves de Almeia (Graduanda em Pedagogia, Bolsista SAE/Unicamp)
Antonio Carlos Amorim (Faculdade de Educação/Unicamp)
Financiamento: CAPES-MINCyT; PRG/Unicamp

Resumo: Neste artigo, que é parte de projeto de pesquisa binacional, apresentamos um conjunto de indicadores que balizaram a descrição das imagens dispostas em duas coleções de livros didáticos de Biologia – Ensino Médio, e as analisamos dentro da perspectiva das relações entre *imagem e representação da verdade*. Escolhendo abordagens analíticas do campo dos estudos culturais das ciências, indicamos como as imagens (desenhos e fotografias) selecionadas para compor os livros didáticos participam dos jogos de construção de "verdades" que se coadunam com modelos pedagógicos e de divulgação científica que significam, culturalmente, imagens representativas da natureza.
Palavras-chave: ciências e culturas; imagem; livro didático.

Este artigo refere-se ao projeto de pesquisa 'A abordagem CTS na produção dos conhecimentos presentes em materiais didáticos voltados para a educação científico-tecnológica no âmbito escolar[1]' aprovado no Edital CAPES-MINCyT (2012-2014) e pela Pró-Reitoria de Graduação da Unicamp, que concede bolsas de aprimoramento técnico em ciências humanas a estudantes que participam da pesquisa.

Dentre os objetivos do projeto, para este artigo, interessa destacar dois deles: analisar materiais didáticos buscando identificar os pressupostos CTS presentes em seus discursos textuais e imagéticos a partir de critérios analíticos elaborados pela equipe segundo referenciais defendidos *e* sistematizar indicadores que possam orientar a elaboração de materiais didáticos numa perspectiva CTS considerando os aportes teóricos dos estudos culturais tais como aspectos relacionados à problematização das relações entre ciência e cultura.

[1] Coordenação no Brasil – Profa. Dra. Denise de Freitas (UFSCar). Coordenação na Argentina – Prof. Dr. Carlos Bernardo Passera.

Dentro do contexto CTS, esse artigo aproxima-se das discussões de Veiga-Neto (1998) quando o autor apresenta a existência de três vertentes para as descrições e análises "pós-modernas" da Ciência. Uma primeira vertente agrupa todo um conjunto de estudos que passaram a entender a Ciência como uma atividade predominantemente social, concreta, ligada ao mundo. Uma segunda vertente reúne aqueles estudos que procuram investigar a Ciência não em suas determinações epistemológicas, mas em suas relações com o devir histórico. Com a terceira vertente passa-se a entender a racionalidade da Ciência como algo que é engendrado histórica e socialmente. Essas três vertentes conectam-se a distintos campos, incluindo os Estudos Culturais da Ciência, ou seja, "um conjunto de investigações sobre as práticas através das quais o conhecimento cientifico é articulado e mantido em contextos culturais específicos, bem como é transferido e se estende para outros contextos" (Rouse, 1996, sp.). Também de acordo com esse autor, citado por Wortmann e Veiga Neto (2001), há seis "princípios" perseguidos constantemente pelos Estudos Culturais da Ciência: a heterogeneidade (da Ciência); o caráter não explicativo (dos Estudos Culturais da Ciência); o caráter material, local e discursivo (do conhecimento e da prática científica); o caráter aberto (da Ciência); a não reificação da verdade, do valor e da razão, e o engajamento (dos Estudos Culturais da Ciência).

No âmbito dos Estudos Culturais e Estudos Culturais das Ciências (HALL, 1997; WORTMANN, 2005) há questionamento importantes a respeito dos modos como as ciências são significadas nos mais diversos artefatos culturais (jornais, revistas, TVs, DNA, filmes, laboratórios, pesquisas, pesquisadores) e uma forte problematização sobre o papel desses artefatos na constituição das subjetividades e das formas de viver e entender o mundo; nas relações de poder que engendram as práticas científicas dando ênfase às relações entre ciências, comunicação, controle e identificação.

Dentro desse referencial, o estudo das *representações culturais* é de grande interesse, já que estas podem ser consideradas como uma das "práticas centrais que produzem a cultura" (HALL, 1997, p. 01), essenciais para o processo de produzir e intercambiar significados entre membros de uma cultura. Uma das formas de darmos significado às coisas é a forma como as representamos, sejam por palavras ditas, histórias contadas ou imagens produzidas. E é este significado que ajuda a construir parte de nossa identidade, ou seja, essa construção está associada à forma como a "cultura é utilizada para demarcar e sustentar a identidade e a diferença entre grupos"

(HALL, 1997, p. 03). Identidades diferenciadas, por exemplo, da biologia e das suas formas de divulgação e comunicação para um público não especializado.

As representações culturais não se querem representações de uma "verdadeira realidade", mas devem remeter à construção dos discursos, nas diferentes culturas, que estabelecem o que é "verdadeiro": a produção deste "verdadeiro" por meio da linguagem é o foco de estudo das representações culturais. É a partir destas ideias presentes nos Estudos Culturais que podemos pensar a respeito das *representações culturais* e suas significações na construção de sentidos sobre as ciências.

A linguagem e a relação entre a linguagem e o "mundo real" são pontos chamados para marcar algumas diferenças entre as representações culturais e outros conceitos de representações, inclusive as sociais, por diversos autores (HALL, 1997a; SAMPAIO, 2005; WORTMANN, 2001). Nos estudos culturais, a linguagem é produtora de sentidos e não reveladora de um sentido já existente no "mundo real".

O que consideramos fatos naturais são, portanto, também fenômenos discursivos. A linguagem constitui os fatos e não apenas os relata. Em se tratando de materiais didáticos da área de ciências biológicas ou exatas, essa perspectiva analítica traz, no mínimo, um deslocamento das relações, já muito naturalizadas, entre realidade, verdade e linguagem. A partir de uma revisão bibliográfica em periódicos nacionais e internacionais da área de pesquisa em ensino de ciências[2] e com base nos próprios estudos que fizemos, no referido projeto, ao analisar duas coleções (denominadas neste texto Coleção A e Coleção B) de livros didáticos de Biologia para o Ensino Médio, elaboramos indicadores de análise que pudessem nos ajudar a compreender melhor algumas significações das relação entre imagem e texto escrito, bem como os modos como as imagens são usadas nos jogos de representação da verdade, e, por fim, a relação entre a imagem e a educação escolar.

Haja vista a pouca presença de trabalhos no campo da pesquisa em educação em ciências que escolham as imagens como objeto privilegiado da análise[3], consideramos relevante focar na análise da linguagem pela via das imagens.

[2] Ciência e Educação; Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências; Investigações em Ensino de Ciências; Cadernos de Saúde Pública; Interface - Comunicação, Saúde e Educação; International Journal of Science Education; Science Education.

[3] O que se nota, geralmente, é a submissão da imagem à sua descrição e transformação em texto escrito, tratando-a, analiticamente, de forma equivalente à palavra escrita, à narrativa, à expressão do conceito e/ou às teorias das concepções mentais, sociais muito presentes nos estudos de aprendizagem em ensino de ciências.

Nessa direção, construímos um instrumento de análise que se estrutura a partir de três articulações: *Ambiguidade da Imagem*; *Imagem e representação da verdade*; *Imagem e educação escolar*. Para cada um deles, criamos categorias de análise daquilo que pretendíamos focar.

Para o Indicador 1, ambigüidade da imagem, analisamos se:

A. As imagens servem de exemplo do que é proposto no texto escrito
B. As imagens satisfazem a ausência do texto escrito
C. As imagens resumem o texto escrito

Para o Indicador 2, imagem e representação da verdade, analisamos se:

A. As imagens dos animais propiciam uma visão antropomórfica da natureza
B. As imagens mostram os espécimes em seus contextos ambientais
C. As imagens mostram os espécimes em recorte desconexo
D. As imagens contribuem para perpetuação de visões ingênuas da natureza
E. As imagens apresentam conhecimento abrangente de características de determinada espécie
F. As imagens apresentam conhecimento baseado em estereótipos/tipificado de determinada espécie

Para o Indicador 3, imagem e educação escolar, analisamos se:

A. As imagens despertam nos alunos sensação de afeto pelo ser vivo apresentado
B. As imagens fazem elo com o conhecimento prévio dos alunos
C. As imagens propiciam aos alunos reconhecimento como seres humanos
D. As imagens ressaltam os destaques como o mais importante para a educação escolar

No presente artigo, trataremos de expor somente o Indicador 2, devido à sua contribuição em tratar mais especificamente das relações entre imagem, representação da verdade e construção de significados pedagógicos sobre e com a natureza.

Inicialmente, indicaremos a partir das duas coleções analisadas o que pode ser encontrado sob a ótica de cada categoria, apresentando exemplos de fotografis de cada categoria de análise relacionadas ao Indicador *imagem e representação da verdade*. Em seguida, apresentaremos algumas reflexões sobre o trabalho das representações de natureza por essas imagens, buscando seus efeitos enunciativos de contextualização das ciências biológicas nos livros didáticos.

A materialidade discursiva das imagens nos livros didáticos

Comprendemos a materialidade das imagens como soma de diferentes sistemas de classificação e diferentes formações discursivas aos quais a língua recorre a fim de dar significado às coisas. Ou seja, quando os materiais didáticos a partir das imagens significam ciência fazem isso como uma prática de produção cultural, criando sentidos híbridos, heterogêneos e retirados de diferentes contextos. No entanto, precisam recorrer a uma estrutura da língua já existente, e é nesse aspecto especificamente que as categorias que escolhemos operam, em busca de compreendermos o papel de ação do político.

Começando pela categoria *As imagens dos animais propiciam uma visão antropomórfica da natureza*, procuramos por imagens de animais que propiciem uma visão antropomórfica da natureza. Ou seja, imagens que mostram os animais em certos contextos entendidos como "humanos" como, por exemplo, animais vivendo em sociedade, animais com suas famílias, fotos que ilustrem os animais com expressões e/ou trejeitos humanos, ou ainda a intervenção do homem no contexto de determinadas espécies. Neste caso, o que mais encontramos foram exemplos de fotografias de animais com seus filhotes, fotografias de primatas que relacionavam suas expressões com as da face humana, além de fotografias que ilustram a criação de certas espécies e a alteração do homem em alguns hábitat. O exemplo mais marcante e que aparece em praticamente todas as obras analisadas é da fotografia de animais com seus filhotes; destaca-se aqui (Figura 1) um exemplo encontrado Volume 1 da Coleção A, página 323.

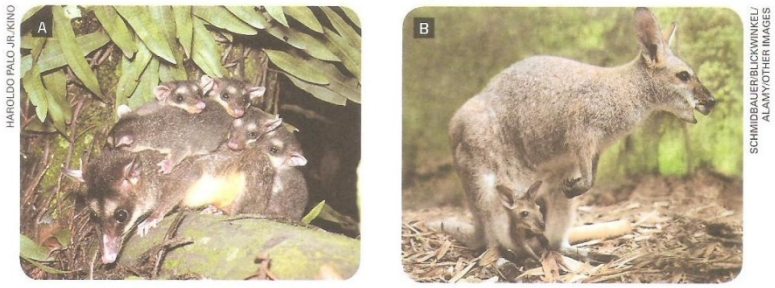


Figura 1 – Animais e seus filhotes

A categoria *As imagens mostram os espécimes em seus contextos ambientais* foi criada como uma forma de observar se as imagens dos animais os apresentam em seus contextos ambientais. Não encontramos em nenhuma das obras algum exemplo que realmente satisfizesse este indicador. Isto significa que não foi encontrada nenhuma

imagem que ilustrasse bem não só o animal em questão, mas o seu contexto ambiental de maneira abrangente.

Em contraposição a essa categoria, a que se refere às *imagens mostrando os espécimes em recorte desconexo* foi criada para observarmos se, como supomos, as imagens apresentam os espécimes citados em "recorte desconexo". Entendemos isso como imagens que não contextualizam, em si mesmas, o ambiente e as condições de vida do espécime representado, além de mostrá-lo de forma desconexa, sem relação com o meio. O que constatamos foi que imagens que exemplificam certas espécies de plantas e animais, quase que em sua totalidade, os fazem desta forma. Destacamos aqui esta imagem (Figura 2), do Volume 1 da Coleção A, onde a imagem do espécime apresentado (no caso, um ornitorrinco) não apresenta nem um plano de fundo, evidenciando ainda mais o que chamamos de "recorte desconexo".



Figura 2 – Ornitorrinco em recorte desconexo

Além desse, outro exemplo que deixa bem clara a descontextualização das imagens de seres-vivos retratadas nos livros é esta sequência de fotografias (Figura 7), do Volume 3 da mesma obra, de diversas espécies diferentes onde os animais retratados aparecem quase que de forma "posada" para a foto, o que parece mostrar que a intenção na hora de mostrar os animais é mais com montar uma forma de catálogo do que de fato apresentar uma representação de como são esses animais em seus contexto naturais.



Figura 3 – Animais em fotografias 3x4

Ao analisarmos se *as imagens contribuem para perpetuação de visões ingênuas da natureza*, procuramos por imagens que retratassem visão ingênuas da natureza, isto é, que de alguma maneira trouxessem características comportamentais ou ambientais de determinadas espécies, preferindo mostrar uma visão mais "harmônica" da natureza. De fato, encontramos exemplos deste indicador, com especial destaque para animais selvagens fotografados 'quase' que como sendo domesticados. Como exemplo, pode-se observar esta fotografia de uma família de elefantes (Figura 4), também do Volume 1 da Coleção A, apresentadas quase como um "retrato"



Figura 4 – Casal de elefantes com dois filhotes de diferentes idades

Ainda pode ser relacionada com os três indicadores anteriores a categoria *As imagens apresentam conhecimento abrangente de características de determinada espécie,* uma vez que nesta procuramos saber se as imagens apresentam um conhecimento abrangente das características das espécies apresentadas. Como os resultados anteriores nos mostraram, se a grande maioria das imagens apresenta recortes descontextualizados dos seres vivos apresentados, consequentemente, não é possível que possam trazer um conhecimento abrangente destes e, de fato, isso não ocorre.

Já com relação à categoria *As imagens apresentam conhecimento baseado em estereótipos/tipificado de determinada espécie,* procuramos, mais especificamente, por imagens que apresentassem um conhecimento mais tipificado dos espécimes, baseado em estereótipos conhecidos relacionados aos seres retratados. Foram encontrados alguns exemplos pontuais, destacando-se fotografias como a de um urso polar numa calota de gelo, cangurus carregando seus filhotes em sua bolsa, tartarugas marinhas enterrando ovos na areia, macacos pendurados em árvores. Destacam-se aqui duas imagens que podem ser consideradas como praticamente "clássicas" quando os animais que retratam são trazidos em questão: a fotografia do beija-flor planando ao retirar o néctar de uma flor (Figura 5), encontrada no volume 1 da Coleção A, página 37; fotografia de uma

tartaruga marinha depositando seus ovos na areia da praia (Figura 6), no volume 1 da Coleção B, na página 279.



Figura 5 – Estereótipo de Beija-Flor

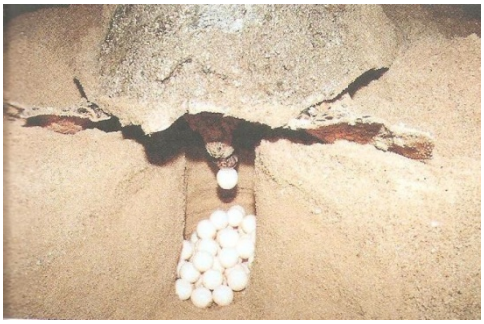


Figura 6 – Tipificação de ‘vida a ser preservada’.

As imagens aqui apresentadas servem apenas como exemplo mais marcante e evidente dos indicadores, havendo, para certos casos, exemplos bem diversos e em grande quantidade.

Imagens, representação e verdade

Como interlocução à análise das imagens neste trabalho, utilizamos as pesquisas de Cristina Bruzzo (2004, 2008, 2013) sobre imagem fotográfica, desenho e abordagem da vida animal em materiais com ou sem finalidades didáticas.

No artigo de sua autoria intitulado *Biologia: educação e imagens* são tratados os tipos de imagens comumente encontradas nos livros didáticos de biologia e material de divulgação científica nos séculos XVIII e XIX, com foco na utilização de desenhos para ilustração e exemplificação nos mesmos. O artigo destaca as formas como o desenho pode ser visto nesses materiais que, segundo as considerações da autora, variam entre a retórica do que já foi explicado com o texto, a distração ao leitor, o complemento ao texto escrito ou o resumo do mesmo, ou o substituto dele. No caso da pesquisa que apresentamos neste artigo, mais recentemente essas formas têm sido assumidas pela fotografia, o que nos chama a atenção para possíveis novas articulações entre imagem,

representação e verdade que a fotografia permite intensificar devido a seu caráter de vinculação fiel ao real, um tipo de documento e prova de sua veracidade.

Outro aspecto que vai ao encontro da nossa pesquisa e que Bruzzo (2004) indicou nos materiais que analisou é o caráter utilitarista das imagens nos livros didáticos, posto que essa ênfase ainda aparece nos livros atuais. Nas duas coleções analisadas, percebemos que essa ênfase ao utilitarismo da imagem é possibilitada pela escolha do desenho[4], que ainda tem presença marcante, e da fotografia[5] obedecendo às condições de utilização direcionadas à seleção e à manipulação das informações, no que tange ao destaque de detalhes específicos como partes da célula, detalhes dos órgãos, esquemas explicativos de processos biológicos, etc. Segundo a autora, um dos motivos da preferência pela utilização de desenhos para ilustrar os livros didáticos, e da mesma forma compreendemos o que vem sendo feito com as fotografias, é a possibilidade de manipulação de acordo com um interesse prévio sobre o que deve ser destacado. O desenho permite que se omita o que é considerado desnecessário ao estudo, ao mesmo tempo em que também oferece a possibilidade de destacar uma parte considerada de maior valor que as demais, perpetuando a prática de ensino e aprendizagem fora de contexto. Em alguns casos, há de se reconhecer a intenção em poder transpor, por exemplo, uma imagem pequena e de difícil apreensão a um desenho legível e em maior tamanho para estudo. Na pesquisa que desenvolvemos, também reconhecemos esse papel pedagógico dos desenhos e quem vendo intensificado pelas fotografias, mas a partir da seleção do foco de observação, do enquadramento, do foco e da perspectiva.

A possibilidade de síntese, em si, também é um dos principais motivos pela adoção dos desenhos e fotografias na ilustração de material didático, uma vez que possibilita a reunião de vários elementos concernentes ao conteúdo trabalhado no texto escrito, tanto num movimento de ênfase quanto numa reversão do efeito de isolar a informação (ver Figura 7).

Parece-nos interessante, para seguir com essas ideias, articular as análises das imagens compreendendo-as como fruto da multiplicidade de relações e interpretações possibilitadas pela linguagem. A linguagem, por sua vez, não apenas transporta os significados através do espaço e tempo, como também é, ela mesma, proveniente da materialidade do real.

[4] Número total aproximado de imagens da Coleção A – 1050. Número total aproximado de imagens da Coleção B – 2400. Número total de Desenhos: 395 na Coleção A e de 273 na Coleção B.
[5] Número total de Fotografias: 315 na Coleção A e de 810 na Coleção B.

Stuart Hall (1997b), em seu artigo *A centralidade da cultura: notas sobre as revoluções culturais do nosso tempo*, propõe a existência e relação entre diferentes sistemas de significação. Pensar que os significados se moldam através da relação entre os objetos e os fenômenos discursivos a eles relacionados, no decorrer da história, entre usos e desusos e diferentes contextos socioculturais, coloca em xeque a exatidão de definições rígidas, mas ao mesmo tempo não impede a construção de "verdades" fixas – verdades sugeridas pela recorrência de alguns modelos de imagem representativas da natureza, como se fossem as únicas possíveis.

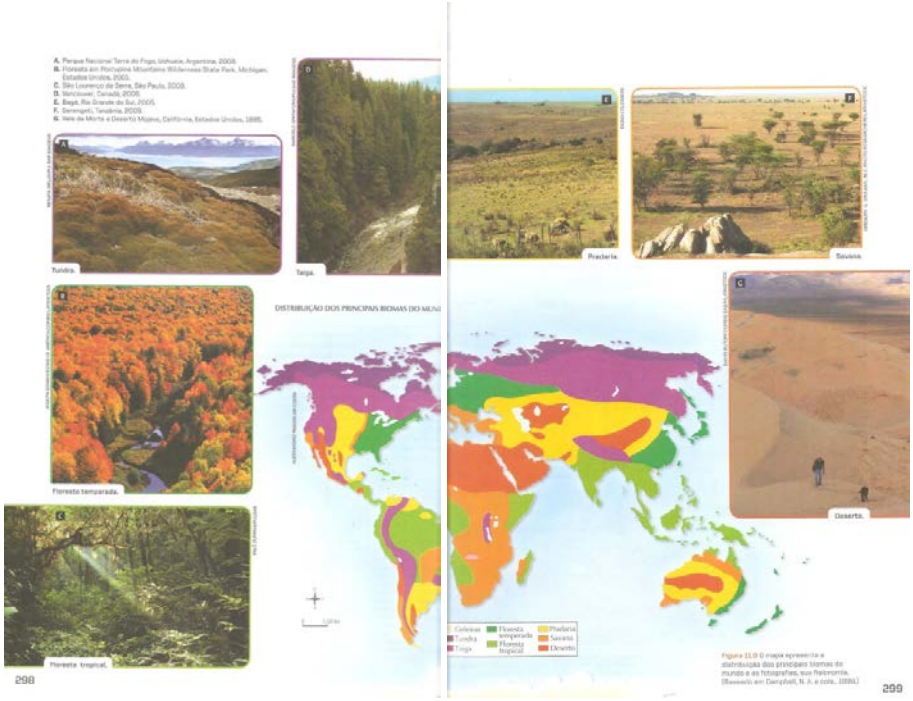


Figura 7 – Biomas

Quando vemos, por exemplo, em ambas as coleções analisadas, a predominância de animais em poses que sugerem passividade invariável (Figuras de 1 a 6) omitindo as relações de conflito e predação presentes nos hábitat, - tanto dentro de uma mesma espécie, quanto entre espécies diferentes – percebemos a possibilidade de que essas venham a ser referências reais que os alunos terão de comportamento desses animais e, pela repetição delas, se tornem verdades. O mesmo acontece com a apresentação de biomas (Figura 7) postos como "cenários", que sugerem uniformidade desses locais, ignorando pontos de degradação e transição.

O uso pedagógico das fotografias é destacável nas coleções estudadas porque indica seu papel de representação da realidade a partir de um claro foco de seleção, efeito usualmente esperado dos desenhos, de acordo com a literatura da área estudada.

Fotos descontextualizadas de animais em recortes mínimos e poses clichês, como se posassem em frente à câmera, esperando o 'clique perfeito' se fazem recorrentes; outras que banalizam a necessidade de mostrar com clareza a ação do homem sobre a natureza e os reflexos disso aos animais e plantas.

A partir do campo dos Estudos Culturais, as fotografias de natureza apresentadas que neste artigo apresentamos poderiam a ser compreendidas como "produtos" da cultura, geradoras de sentidos e de fatos, artefatos e de formas de vida que caracterizam certo tipo de atualidade. Sob a argumentação de um maior 'esclarecimento' e 'observação acurada do real' fazem persistir as visões fragmentadas a até ingênuas do que é a natureza, sem a problematizar, trabalhando com as significações de perfeita harmonia e de uma paisagem em estado de 'pose' fotográfica.

O estudo das imagens nos livros didáticos, bem como os trabalhos de Bruzzo (2004, 2012 e 2013), trouxeram a reflexão sobre os tipos de verdades que estão sendo construídas a partir do uso de imagens. De acordo com a autora, a arte teve, por muito tempo, o papel de registro do real, a retratação – seja de paisagens ou de pessoas – e esse papel foi sendo modificado de acordo com a apropriação que a sociedade foi fazendo da arte no decorrer do tempo. O surgimento da fotografia sequestra da pintura a tarefa de registro/retrato feito agora com mais facilidade pela lente da câmera. Sendo assim, ambos desenho e fotografia, têm atrelada a si, dentre várias outras significações, a de 'amostra do real', representação da verdade das coisas físicas que existem e ocorrem no mundo. Os desenhos dos livros didáticos poderiam ser pensados como atualizações e persistências dos registros dos artistas viajantes que teriam o dever de retratar *fielmente* a fauna e a flora de terras distintas, para materiais de divulgação científica e circulação mesmo entre a população leiga. Desse movimento, enquanto continuidade, o que pensamos se associar com as fotografias é a potencialização desse caráter de fidelidade ao real.

Porém, uma descontinuidade importante é evidenciada: a de que a fotografia nos livros didáticos é utilizada como um tipo de anteparo, ao mesmo tempo, objetivo e técnico, de observação acurada da natureza e mediada por um aparelho óptico. Isso reforça o seu caráter de artificialidade e ficção. São promotoras de 'verdades' recortadas, de 'descontextualizações' ou de uma visão conduzida a aspectos previamente considerados mais importantes ao ensino, em detrimento dos possíveis significados diversos poderiam agregar ou trazer, mesmo do ponto de vista da objetividade e da retratação do real.

Um misto entre serenidade, contemplação e distanciamento contextual confere ao objeto representado na fotografia (ou seja, o ser vivo) suas singularidades científicas; uma produção cultural que cria sentidos híbridos, heterogêneos e retirados de diferentes contextos.

Referências Bibliográficas

BRUZZO, Cristina. Biologia: educação e imagens. **Educação e Sociedade**, v. 25, n. 89, 2004. p. 1359-1378.

BRUZZO, Cristina. O corpo morto na fotografia de animais: os elefantes de Peter Beard. **Studium**. Série Divagações. 10p. 2012.

BRUZZO, Cristina. *O papel educativo da fotografia de vida selvagem.* **Educação e Sociedade** [online]. vol.34, n.122, 2013. pp. 287-305.

HALL, Stuart (org.). **Representation**. Cultural representations and Signifying Practices. Sage/Opens University: London/Thousand Oaks/New Dehli, 1997a.

HALL, Stuart. A centralidade da cultura: Notas sobre as revoluções culturais do nosso tempo. **Educação e Realidade**, 22(2): 15-46, 1997b.

SAMPAIO, Shaula Maíra Vicentini. *Notas sobre a "Fabricação" de Educadores/as Ambientais:* identidades sob Rasuras e Costuras. **Dissertação de Mestrado**, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2005.

VEIGA NETO, Alfredo . Ciência e Pós Modernidade . **Episteme.** Porto alegre,v3, n.5, 1998.

WORTMANN, Maria Lúcia Castagna; VEIGA-NETO, Alfredo. **Estudos Culturais da Ciência e educação**. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

WORTMANN, Maria Lúcia Castagna. O uso do termo representação na Educação em Ciências e nos Estudos Culturais. **Pro-posições** – vol 12, n 1 (34), março/2001, p. 151-61.

WORTMANN, Maria Lúcia Castagna. Dos *riscos* e dos *ganhos* de transitar nas *fronteiras* dos saberes. In: COSTA, Marisa Vorraber & BUJES, Maria Isabel. **Caminhos Investigativos III**. Rio de Janeiro: DP&A, 2005.

PERCEPÇÃO DE AMBIENTES MARINHOS E COSTEIROS: UMA VISÃO DE ESTUDANTES DE UM CURSO TÉCNICO EM MEIO AMBIENTE

Geisly França Katon (BOTED[1], Instituto de Biociências, USP - Mestranda CAPES)
Naomi Towata (BOTED[1], Instituto de Biociências, USP - Doutoranda CNPq)
Flávio Augusto de Souza Berchez (Instituto de Biociências, USP)
Suzana Ursi ([1]Grupo de Pesquisa Botânica na Educação, Instituto de Biociências, USP)

Resumo

Investigou a Percepção Ambiental de 13 estudantes de um Curso Técnico em Meio Ambiente que participaram de atividades de Educação Ambiental no Parque Estadual da Ilha Anchieta, bem como as possíveis influências de tais atividades nessa percepção. Verificou-se que mesmo esses sujeitos demonstram distanciamento em relação ao ambiente marinho. A participação nas atividades de EA não alterou profundamente esse panorama, mas provocou um maior reconhecimento da relação mar-cotidiano, com um aumento na percepção de elementos bióticos presentes nesse ambiente, assim como padrões de distribuição (como a zonação). As percepções iniciais foram mais idealizadas, com menção à paz e à tranquilidade, passando a percepções mais concretas, relacionadas ao dinamismo e biodiversidade do ambiente marinho.

Palavras-chaves: Percepção Ambiental, Educação Ambiental, Ambiente marinho, Atividade de campo, Curso Técnico.

Introdução e objetivos

No Brasil, apenas cerca de 8% do território costeiro é protegido pelas chamadas Unidades de Conservação (UC) (BRASIL, 2000). As atividades de Educação Ambiental são importantes componentes para ajudar na conservação dessas UCs pelos visitantes, uma vez que conhecer e valorizar os recursos naturais é parte do processo de preservação (URSI, et al., 2010). Uma etapa fundamental para o desenvolvimento e aprimoramento de atividades de EA em UCs é a investigação sobre a Percepção Ambiental do público que as frequenta (KATON et al., 2013), sendo tal importância ressaltada desde as diretrizes-UNESCO (WHITE, 1977).

Perceber é o ato de captar através dos sentidos os estímulos externos, mas essa percepção só será efetiva se o ambiente exercer algum tipo de influência, seja ela motivadora ou repulsiva, no observador. A representação do que está no ambiente é captada pelos sentidos e

é organizada e representada por nossa mente. Dentre os sentidos, o que mais se destaca é a visão, complementada pelo olfato, tato, paladar e audição (BELL, 2001; PINHEIRO, 2006). Consideramos como Percepção Ambiental a relação entre o indivíduo e o meio no qual está inserido, que ocorre por meio dos mecanismos perceptivos e cognitivos, definição já aceita por outros autores (DEL RIO; OLIVEIRA, 1996; PALMA, 2005).

Apesar de ainda existir um predomínio das iniciativas de EA voltadas ao ambiente terrestre, atualmente, alguns projetos são desenvolvidos em nosso país focando UCs marinhas e costeiras, sendo vários desses vinculados à Rede de Monitoramento de Habitats Marinhos Bentônicos (www.rebentos.org). O Projeto Trilha Subaquática (TS) enquadra-se nesse cenário e foi implantado a partir de 2002 no Parque Estadual Ilha Anchieta (PEIA, Ubatuba, SP), expandindo-se posteriormente para outras UCs. Tal projeto utiliza como referencial teórico o conceito de EA em voga no atual contexto brasileiro, que é o estabelecido pelo Programa Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 2005). Tem como objetivos desenvolver, aplicar e testar modelos de atividades de EA para os ecossistemas marinhos (BERCHEZ et al., 2005; BERCHEZ et al., 2007). Ele atende a um público bastante diversificado, desde os turistas espontâneos, até grupos formados por estudantes de diferentes níveis de ensino, localidades e realidades socioeconômicas.

Um dos grupos nos chamou atenção era formado por estudantes de um Curso Técnico em Meio Ambiente. Tais profissionais têm como uma de suas atribuições atuar na organização de programas de Educação Ambiental, de conservação e preservação de recursos naturais (PRONATEC, 2014). Assim, é importante saber como os estudantes percebem o meio ambiente marinho e o que poderá influenciar as futuras práticas profissionais.

A atual pesquisa insere-se, justamente, nessa perspectiva, pois pretende contribuir para a ampliação do conhecimento sobre Percepção Ambiental, enfocando Ambientes Costeiros, tendo como objetivo específico verificar as Percepções Ambientais de estudantes de um Curso Técnico em Meio Ambiente de Ubatuba que participaram de quatro atividades de EA do Projeto Trilha Subaquática. Pretende-se ainda verificar se e como a participação nessas atividades influenciou, em curto prazo, a Percepção Ambiental de tais estudantes.

Metodologia

Os sujeitos do presente estudo foram 13 alunos de um curso Técnico em Meio Ambiente de uma escola de Ubatuba (SP), sendo eles sete homens e seis mulheres, entre 22 e 64 anos de idade. Os estudantes participaram de quatro atividades de EA monitoradas por educadores

ambientais do Projeto TS (Trilha dos Ecossistemas, Mergulho Fora d'Água, Mergulho Livre e Aquário Natural, descritas em Berchez et al., 2007). As duas primeiras foram realizadas no Parque Estadual da Serra do Mar – núcleo Picinguaba (PESM-Picinguaba, Ubatuba, São Paulo) e as outras duas 15 dias depois no PEIA.

A metodologia apresentou abordagem mista, obtendo-se dados qualitativos, porém passíveis de quantificações simples. Utilizou-se o modelo de semi-experimento (LANKSHEAR; KNOBEL, 2008) com a aplicação de questionários como instrumentos de coleta de dados, visando comparar a percepção de estudantes antes e após as atividades de EA. As questões utilizadas nesse trabalho são apresentadas no Quadro 1. O questionário inicial foi aplicado em Picinguaba, antes do início das atividades e o final, imediatamente ao término das atividades realizadas no PEIA. Os dados obtidos por questões abertas foram analisados seguindo a metodologia de categorização aberta (STRAUSS e CORBIN 2008), na qual as categorias são criadas a partir das informações extraídas dos próprios dados, sendo possível que uma mesma resposta faça parte de mais de uma categoria ao mesmo tempo. Assim, o número de ocorrências de uma dada categoria pode ser maior, menor ou igual ao número total de respostas analisadas.

Quadro 1. Relação de questões utilizadas para obtenção de dados.

Questionários Inicial [i] e Final[f]		
1	Existe alguma relação entre seu dia-a-dia e o ambiente marinho? ( ) Sim. ( ) Não. Por quê?	
2	Assinale as três primeiras palavras ou expressões que vem a sua mente ao lembrar-se de ambiente marinho: ( ) lazer ( ) poluição ( ) fonte de alimento ( ) medo( ) esporte ( ) saúde ( ) conhecimento ( ) trabalho ( ) curiosidade ( ) preservação ( ) seres vivos ( ) lixo( ) natureza ( ) doença ( ) beleza ( ) outras:_____	
3	Imagine que você está observando um costão rochoso (parte do litoral formada por grandes pedras) a. descreva o que você espera observar nesse ambiente. b. descreva como você se sente quando está nesse ambiente. [i]	a. Descreva o que você observou no costão rochoso b. Descreva como você se sentiu ao observar o costão rochoso. c. Dentre o que você observou, o que mais chamou sua atenção? Por quê? [f]
4	Cite até 5 organismos que você espera observar no costão rochoso. [i]	Cite até 5 organismos que você observou no costão rochoso. [f]
5	Você espera observar algum tipo de impacto ambiental negativo (causado pelo ser humano) ao visitar o costão rochoso? ( ) Sim. ( ) Não. Qual?	Você observou algum tipo de impacto ambiental negativo (causado pelo ser humano) ao visitar o costão rochoso? ( ) Sim. ( ) Não. Qual?
Apenas no questionário Inicial		
6	No curso técnico de Meio Ambiente, você já aprendeu alguma coisa sobre o ambiente marinho e costeiro? ( ) Sim. ( ) Não. Se Sim, o que mais chamou sua atenção? Por quê?	
Apenas no questionário Final		
7	Participar dessas atividades mudou a forma como você percebe o ambiente marinho? ( ) Sim ( ) Não. Por quê?	

8	Você acredita que causou algum impacto negativo para os organismos do costão rochoso ao realizar as atividades de hoje? ( ) Não. ( ) Sim, quais? Por quê?
9	Você considera que a participação no presente projeto contribuiu de alguma maneira para sua formação como técnico ambiental? ( ) Sim. ( ) Não. Justifique sua resposta.
10	Resuma em uma palavra qual sua sensação ao participar da atividade de mergulho.

Resultados e discussão

Na questão 1, que aborda a relação do dia a dia com o ambiente marinho, inicialmente, sete estudantes responderam que não existe relação entre seu cotidiano e tal ambiente e, após a realização das atividades, apenas quatro responderam não. Dentre as justificativas para os que não relacionam o ambiente marinho com seu cotidiano, a mais citada no questionário inicial foi "Falta de tempo" e, no final, "Trabalho". No questionário inicial, seis estudantes assinalaram sim e nove assinalaram tal resposta no final. Nas justificativas das respostas, "Lazer e esporte" foi o mais citado no início e "Trabalho" e "Oxigênio" foram mais citadas ao final. (Tabelas 1-2).

Tabela 1. Categorias, número de citações, descrição e exemplos das categorias para os que assinalaram "Não" na questão 1.

Categoria	Número de Ocorrências		Descrição	Exemplo
	Inicial	Final		
Trabalho	2	3	O trabalho não está relacionado ao AM.	"*Porque trabalho em loja*."
Distância	1	1	A distância geográfica não permite ter contato com o AM.	"*Moro em um bairro longe da praia* e por falta de tempo não consigo me envolver com o mar."
Não justificou	2	1	Apenas assinalou.	-
Falta de tempo	3	0	Por não ter tempo de frequentar tais ambientes.	"Muito trabalho e ocupado infelizmente *não há tempo* para esse conhecimento."

Todos responderam à questão 2, porém quatro participantes assinalaram mais palavras do que o solicitado. As três palavras mais assinaladas no questionário inicial foram "natureza", "preservação" e "beleza", e, no questionário final, notamos um aumento nas marcações da palavra "natureza" e uma redução nas palavras "preservação" e "beleza". Notamos também que as palavras "conhecimento" e "lixo" apresentaram um pequeno aumento (Quadro 2).

Quadro 2. Número de citações para a questão 2.

Questionário / Categoria	natureza	preservação	seres vivos	Lazer	beleza	conhecimento	Curiosidade	esporte	poluição	fonte de alimento	lixo	saúde
Inicial	9	9	5	6	7	1	1	2	1	3	0	1
Final	11	6	6	5	4	3	2	1	1	1	1	0

Tabela 2. Categorias, número de citações, descrição e exemplos das categorias para os que assinalaram "Sim" na questão 1.

Categoria	Número de Ocorrências		Descrição	Exemplo
	Inicial	Final		
Trabalho	2	3	O trabalho está relacionado ao ambiente marinho.	"Sim pois *trabalho com ecoturismo e atividades em ecossistema marinho."*
Oxigênio	1	3	Depende do oxigênio que é produzido nesse ambiente.	"Minha alimentação, *meu ar que respiro*, tudo isso depende do ambiente marinho."
Alimento	1	2	A alimentação depende diretamente de produtos provenientes do AM, seja de forma direta, como no caso dos frutos do mar, ou de maneira indireta, como no caso das algas.	*"Os produtos que consumimos, que são constituído em forma gelatinosa (viscosa), é proveniente de algas. Iogurte, creme e etc."*
Parte do MA	1	2	Insere-se como parte desse ambiente ou de maneira geral no meio ambiente.	*"Porque nós vivemos dentro do meio-ambiente*. O nosso dia a dia já está interligado com o meio ambiente. Hoje não tem como viver sem o meio ambiente."
Lazer e esporte	3	1	A prática de atividades esportivas ou de lazer faz com que o contato com o AM seja mantido.	*"Surf e lazer e campo de trabalho."*
Distância	1	0	A distância geográfica permite ter contato com o AM.	"Além de *morar próximo do mar* estou sempre em contato com ele."

A análise conjunta das questões 1 e 2 nos permite ter um panorama da visão geral que os participantes apresentam sobre o ambiente marinho, sendo possível perceber que, mesmo para moradores de cidade litorânea que são estudantes de um curso técnico em meio ambiente, existe um distanciamento considerável em relação a tal ambiente. Na maioria dos casos, ou apresenta-se uma ideia basicamente utilitarista (lazer, esporte, alimento, trabalho) ou mais romântica (natureza, beleza). Chama a atenção o fato da a relação com o mar estar muito pautada na proximidade física com o mesmo. Relações mais elaboradas, como o mar e sua biodiversidade à produção de oxigênio são pouco citadas. Jefferson et al. (2013) também

apontam essa tendência, ressaltando que o mar é visto como algo "distante" por muitas pessoas, bem como os benefícios e os impactos a ele relacionados.

As atividades do TS não alteraram muito esse distanciamento, mas provocaram um maior reconhecimento da relação mar-cotidiano, o que já pode ser considerado um avanço no sentido de sensibilizar para a conservação. Outros estudos investigando os possíveis impactos de diversas atividades pertencentes ao TS sobre participantes (porém com públicos diferentes do aqui abordado) tiveram resultados parecidos, na medida em que mostram uma influência positiva sobre a percepção de relação com o dia a dia, mas em porcentagens menores do que se gostaria e, quando estabelecem tal relação, a mesma apresenta-se com uma visão utilitarista do ambiente marinho, ou seja, tal ambiente está à sua disposição como fonte de recursos (KATON et al.,2013; TOWATA, 2013; TOWATA et al., 2013).

Na questão 3-a , quando perguntado o que esperavam encontrar no costão rochoso, as respostas no questionário inicial foram variadas, sendo que, com exceção de dois participantes, todos responderam mencionando fatores bióticos (como flora, algas, mariscos, entre outros) e cinco mencionaram fatores abióticos (formação rochosa, rochas, mar, entre outros). No questionário final, quando perguntados sobre o que observaram no costão rochoso, pudemos notar que só foram citados fatores bióticos (algas, biodiversidade marinha, cracas, entre outras). Além disso, a zonação, que não tinha sido mencionada no questionário inicial, foi citada por quatro estudantes.

Na questão 3-b, sobre a sensação ao observarem um costão rochoso, no questionário inicial, sentimentos como paz, tranquilidade e relaxamento foram mencionados por oito participantes, e não foram citados após as atividades. A sensação de bem estar foi citada por dois participantes, antes das atividades e, após, por quatro deles. A questão da curiosidade em conhecer o ambiente marinho e costeiro foi mencionada por apenas um participante antes da atividade e por cinco participantes após a realização das mesmas. A sensação de imersão e pertencimento ao ambiente marinho foi mencionada por cinco participantes apenas após a realização das atividades. A questão da beleza que o ambiente marinho apresenta foi mencionada por dois participantes antes das atividades. As sensações de liberdade, prazer e privilégio foram mencionadas apenas antes da atividade, por apenas um participante cada uma.

Com relação à questão 3-c, sobre o que chamou mais a atenção, dois participantes não responderam a pergunta e, dentre os que responderam, as categorias “algas” e “zonação” foram as mais citadas, com quatro citações cada. Outras respostas representam três citações

(tonalidade da areia, tudo e "locais onde já viveram ouriços e hoje não vivem mais devido às mudanças climáticas no nosso planeta").

Na questão 4, as categorias são os próprios organismos citados (Figura 1). Os organismos com maior número de citações, após as atividades do TS, foram as algas. Elas, dentre os organismos clorofilados que foram citados (musgos, plantas sem especificar e liquens), apresentaram mais que o dobro de citações após a atividade, sendo que os demais organismos não foram citados ao final das atividades (com exceção dos liquens). Os ouriços e as cracas também apresentaram um aumento no número de citações após as atividades. Organismos que não se esperava serem citados, como capivara, macaco, tartarugas, animais sem especificar e insetos, que foram citados apenas uma vez antes das atividades não são apresentados na Figura 1.

Figura 1. Organismos citados na questão 4 e número de citações.

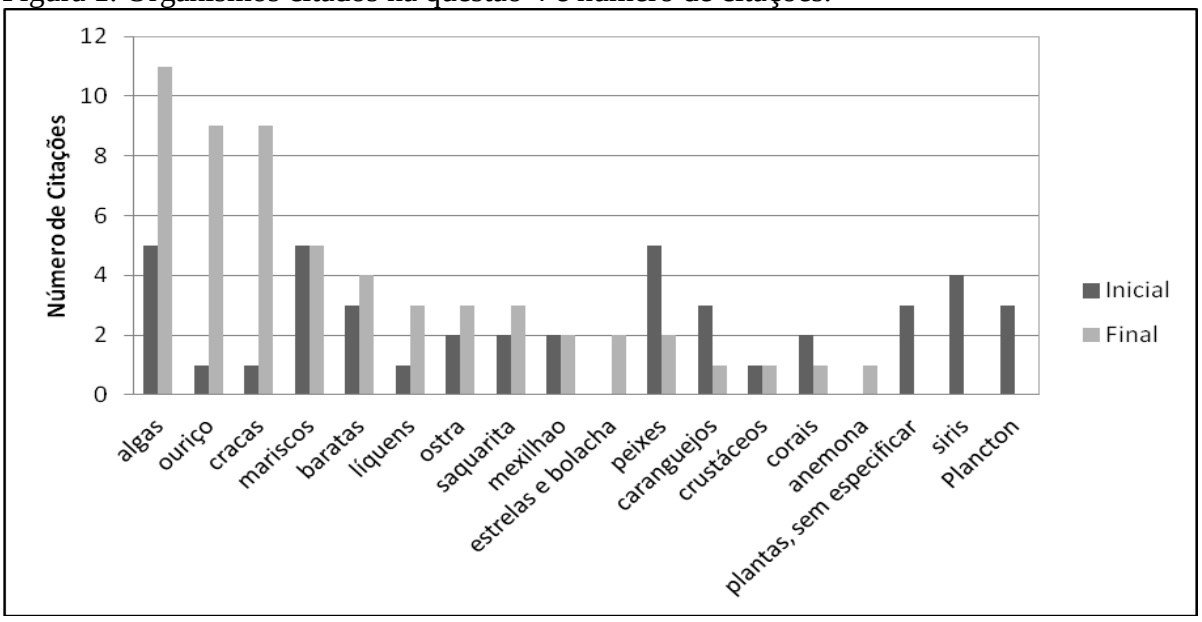


Tabela 3. Categorias, número de citações, descrição e exemplos das categorias para os que assinalaram "Não" na questão 5.

Categoria	Número de Ocorrências		Exemplo
	Inicial	Final	
Não justificou	4	5	-
Poderá existir	0	1	*"Porém ouvi comentário de que com a atividade frequente, este local pode perder sua potencialidade de diversidade."*
Mas existe	2	0	"Não espero observar, *mas a realidade é que esse impacto existe*, e temos que tentar contê-lo."

Tabela 4. Categorias, número de citações, descrição e exemplos das categorias para os que assinalaram “Sim” na questão 5.

Categoria	Número de Ocorrências		Descrição	Exemplo
	Inicial	Final		
Poluição	5	4	Presença de lixo ou poluentes.	"*lixo* ex. latinha de refrigerante" “Sim, óleo de embarcações”
Manipulação	0	1	Manipulação de organismos	Muitos *tiram o ser do lugar*.
Desrespeito	0	1	Desrespeito do homem para com o meio ambiente.	*“A falta de consideração ao meio ambiente*, "*ser humano" que não respeita* e acaba fazendo do costão rochoso lixo.”
Presença do homem	0	1	A presença do homem já afeta o MA.	“Em alguns lugares a *presença do homem impediu que alguns organismos se desenvolvece.”*
Construções	1	0	Construções antrópicas.	*“Construções indevidas”*
Não justificou	1	0	-	-

Para a questão 5, quando perguntados sobre impacto antrópico no costão rochoso, sete estudantes responderam que “sim” e seis responderam “não”, inicialmente. Já no questionário final, seis estudantes assinalaram “sim”, seis assinalaram “não” e um não respondeu (Tabela 3 e Tabela 4). O participante que observou um impacto antrópico negativo no costão rochoso na categoria “poluição” (dando o exemplo de uma latinha de refrigerante) foi o mesmo que assinalou “lixo” no questionário final na questão 2.

Evidencia-se que os seres vivos são os componentes mais marcantes do costão rochoso na percepção dos sujeitos da presente pesquisa acerca de tal ambiente, sendo mais lembrados por eles quando são questionados sobre o que esperam ou o que observaram no costão. Pode-se notar como fato positivo que a distribuição de tais organismos (zonação) também passou a figurar na percepção dos sujeitos após a participação nas atividades do TS. Outro dado interessante refere-se ao fato de o tipo de organismos citado nos dois momentos ser distinto, como se pode verificar pela análise das respostas dadas às questões 3 e 4. Equívocos são

menos frequentes após a atividade e organismos bastante comuns passaram a ser citados com maior frequência. Destacamos ainda que as pessoas tendem a dar menor atenção aos organismos vegetais (WANDERSEE; SCHUSSLER, 1999; WANDERSEE; SCHUSSLER, 2001), mas percebemos que as atividades do TS conseguiram auxiliar a minimizar o que alguns autores chamam de "cegueira botânica", na medida em que as algas passam a ser os organismos mais citados, corroborando com os dados apresentados por Pedrini et al.(2010).

Quanto às sensações envolvidas no contato com o costão rochoso, inicialmente, aquelas idealizadas de tranquilidade foram as mais citadas, mas perceber o dinamismo do costão rochoso e sua rica biodiversidade parece ter transformado as sensações dos participantes, que apontaram tal modificação em suas respostas. A presença de lixo também pôde ser percebida por alguns participantes, mas por outros não. Podemos dizer que os dados referentes às pessoas que percebem a presença de lixo estão relacionado ao estudo realizado por Brotto et al. (2012) com mergulhadores, no qual os resíduos sólidos foram o impacto mais citado, pois esses resíduos são facilmente evidenciados por afetarem a estética dos sítios subaquáticos.

Com relação à questão 6, todos os estudantes declararam que já tinham aprendido alguma coisa sobre o ambiente marinho e costeiro no curso técnico de meio ambiente. Os assuntos que mais chamaram atenção foram variados, como por exemplo, biodiversidade, cadeia alimentar e ciclo de vida. Tais respostas nos ajudam na caracterização dos sujeitos de pesquisa, elucidando que já tiveram contato com a temática abordada em nossa pesquisa.

A análise das questões 7 a 10 trazem elementos interessantes para avaliar as impressões dos próprios participantes sobre as atividades realizadas. Na questão 7, dez participantes declaram que a forma como percebem o ambiente marinho mudou após a realização das atividades. As justificativas foram bastante variadas, sendo que a mais frequente referiu-se ao fato de que eles passarão a dar mais atenção aos organismos desse ambiente, seguida pelo fato de conhecer o ambiente *in loco* e pela a necessidade de conservar tal ambiente. Apenas três participantes declararam que a forma como percebem esse ambiente não foi alterada, apresentando como justificativa o pouco tempo de atividade ou o fato de que já conheciam o tema, mantendo a mesma opinião.

Para a questão 8, oito estudantes não acreditaram que causaram impacto negativo aos organismos do costão, sendo que quatro deles não justificaram. Outros três justificaram que não causaram impactos negativos devido às orientações fornecidas pelos monitores; um estudante justificou que nadou calmamente e não se aproximou dos organismos. Dentre os cinco participantes que acreditaram que causaram impacto negativo, dois declararam que o

impacto foi devido à manipulação de organismos, dois, devido à invasão do espaço dos organismos e um, que o volume de pessoas foi responsável por impactar.

Apesar de a maioria dos participantes desta pesquisa não acreditarem ter causado impacto negativo, principalmente devido às orientações dadas pelos monitores, a interação deles mesmos durante a atividade de mergulho já é responsável por impactar tal ambiente, assim como apresentado por Brotto et al. (2012). Esperávamos que alunos de um Curso Técnico em Meio Ambiente já compartilhassem de tal ideia, o que não foi de todo confirmado. No entanto, consideramos um dado positivo a lembrança e o respeito às normas apresentadas pelos monitores.

Na questão 9, todos acreditaram que a participação nas atividades do TS auxiliaram de alguma maneira na sua formação como técnico ambiental. Apenas um participante não justificou sua resposta. As justificativas para tais respostas podem ser vistas na Tabela 5.

Tabela 5. Categorias, número de citações, descrição e exemplos das categorias para os que assinalaram “Sim” na questão 9.

Categoria	Número de Ocorrências	Definição	Exemplo
Conhecimento	7	Quando mencionam que sanaram dúvidas ou adquiriram algum novo conhecimento.	*"Levo comigo conhecimento pratico*, e em primeiro lugar respeito e amar o meio ambiente."
Consciência ecológica	4	Necessidade de preservar o meio e tomada de consciência de conservação.	"*Conscientização sobre a vida que existe e preservação do meio.*"
Experiência profissional	3	Quando mencionam que adquiriram experiência para sua atuação profissional futura.	"mais conteúdo, *experiência profissional*."

Na questão 10, em que foi pedido para o participante resumir em uma palavra a sensação na participação do mergulho livre, seis participantes escreveram palavras ou expressões referentes ao fato de terem ficado maravilhados; dois usaram palavras que descrevem que a atividade foi satisfatória; dois escreveram palavras referentes à sensação de liberdade provocada por tal atividade e um participante não respondeu. Tais declarações indicam que uma das intenções do projeto Trilha Subaquática foi atingida: encantar para o ambiente marinho.

Considerações Finais

As sensações causadas nos indivíduos em determinado ambiente podem ser seletivas ou instantâneas, gerando uma necessidade, um interesse por esse meio. Nesse ponto, a cognição do indivíduo passa a avaliar, selecionar, julgar e memorizar o que foi percebido, podendo levar a uma alteração na opinião e comportamento dessa pessoa (DEL RIO; OLIVEIRA, 1996; PALMA, 2005). A realização das atividades do TS proporcionaram aos estudantes o estabelecimento de relações afetivas diferenciadas, como a de pertencimento, que podem ocasionar atitudes responsáveis frente ao ambiente marinho (SCHULTZ et al., 2004).

Mesmo que os estudantes tenham continuado apresentando dificuldades para estabelecer relações entre este ambiente e seu cotidiano (sendo essas relações muitas vezes utilitaristas), podemos destacar pontos que nos levam a acreditar que atividades de EA desenvolvidas em campo podem ser ferramentas capazes de ampliar a percepção ambiental dos indivíduos: os estudantes foram capazes de perceber uma maior biodiversidade nesse ambiente; reconheceram padrões de distribuição; declararam seu encantamento com o ambiente; avaliaram a atividade positivamente.

O fato de os estudantes não perceberem impactos causados por eles mesmos ao ambiente é preocupante (principalmente entre técnicos em Meio Ambiente em formação). Assim, sugerimos que essa questão seja mais profundamente abordada pelos monitores da TS. Acreditamos ainda que mais atividades como as desse projeto devam ser desenvolvidas pelos estudantes de cursos técnicos como parte de sua formação, uma vez que tais estudantes provavelmente serão importantes agentes multiplicadores no processo de EA e conservação dos ambientes marinhos e costeiros.

Agradecimentos

Ao Programa Biota/Fapesp, pelo apoio financeiro (Processo 13/50709-6), aos participantes das atividades e à equipe do Projeto TS.

Referências Bibliográficas

BELL, P.A. *et al*. Environmental Perception and Cognition *In: BELL, P. A. et al* . *Environmental psychology*. 5.ed. Fort Worth, TX : Harcourt College Publishers, 634 p., 2001.

BERCHEZ, F.; CARVALHAL, F.; ROBIM, M.J. Underwater Interpretative Trail - guidance to improve education and decrease ecological damage. *International Journal of Environment and Sustainable Development*, v. 4, n. 2, p. 128-139, 2005.

BERCHEZ, F., et. al.: Projeto Trilha Subaquática: sugestão de diretrizes para a criação de modelos de Educação Ambiental em unidades de conservação ligadas a ecossistemas marinhos. *OLAM Ciência & Tecnologia*. v. 7, p. 181-209. 2007.

BRASIL. Lei n. 9985, de 18/07/2000, Brasília, DF, 2000. <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm> Acesso em 02/03/2012..

BROTTO, D. S.; PEDRINI, A. de G.; BANDEIRA, R.; ZEE, D.M. . Percepção ambiental do mergulhador recreativo no Município do Rio de Janeiro e adjacências: subsídios para a sustentabilidade do ecoturismo marinho. *Revista Brasileira de Ecoturismo*, v. 5, p. 297-314, 2012.

DEL RIO, V; OLIVEIRA, L. *Percepção Ambiental: a experiência brasileira*. Studio Nobel, São Paulo, UFsCar, 265 p., 1996.

JEFFERSON, R.L; BAILEY, I.; LAFFOLEY, D.d'A.; RICHARDS, J.P.; ATTRILL, M.J.

Public perception of the UK marine environment. *Marine Policy*. 2013. Disponível em

<http://dx.doi.org/ 10.1016/j.marpol.2013.07.004i> Acesso em 10.09.2013.

KATON, G.F.; TOWATA, N.; BERCHEZ, F.A.S.; OLIVEIRA, V.M., URSI, S. Percepção de estudantes que vivem distantes do litoral sobre o Ambiente Marinho. *Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, volume extra, referente ao 9º Congresso internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias, p 1342-1347, 2013.

LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. *Pesquisa pedagógica: do projeto à implementação*. Artmed, Porto Alegre, 328 p., 2008.

PALMA, I.R. Análise da Percepção Ambiental como Instrumento ao Planejamento da Educação Ambiental – *Dissertação (Mestrado em Engenharia)* – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Porto Alegre – 72 p. 2005.

PEDRINI, A.G.; MESSAS, T.; PEREIRA, E. S.; GHILARDI, N. P. ; BERCHEZ, F. . Educação Ambiental pelo Ecoturismo numa trilha marinha no Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba (SP). *Revista Brasileira de Ecoturismo*, v. 3, p. 428-459, 2010.

PRONATEC - PROGRAMA NACIONAL DE ACESSO AO ENSINO TÉCNICO E EMPREGO, Catálogo Nacional de Cursos Técnicos. Disponível em: <http://pronatec.mec.gov.br/cnct/et_ambiente_saude_seguranca/t_meio_ambiente.php>. Acesso em: 12 maio 2014

SCHULTZ, P. W.; SHRIVER, C.; TABANICO, J.J.; KHAZIAN, A.M. . Implicit connections with nature. *Journal of Environmental Psychology*. v. 24, p. 31-42, 2004.

STRAUSS, S.S.; CORBIN, J.M. *Pesquisa qualitativa. Técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada*. Porto Alegre: Artmed, 288 p., 2008.

TOWATA, N.; KATON, G.F.; BERCHEZ, F.A.S.; URSI, S. Ambiente marinho, sua preservação e relação com o cotidiano: influência de uma exposição interativa sobre as concepções de estudantes do Ensino Fundamental. *Revista de Investigación y Experiencias Didácticas,* volume extra, referente ao 9º Congresso internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias, p 3554-3559, 2013.

URSI, S.; GHILARDI-LOPES, N. P.; AMANCIO, C. E.; RIBEIRO, H. L. ; TOWATA, N. ; BERCHEZ, F. . Projeto Trilha Subaquática virtual nas escolas: proposta de uma atividade didática sobre o ambiente marinho e sua biodiversidade. Revista da SBEnBio, v. 3, p. 3821-3829, 2010.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E.. Preventing plant blindness. *American Biology Teacher*, v. 61, n. 2, p. 84-86, feb. 1999.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E.E. Towards a theory of plant blindness. *Plant Science Bulletin*, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.

WHITE, A.V.T. Guidelines for fields studies in Environmental Perception. Paris: UNESCO/MAB, 1977.

HÁBITOS ALIMENTARES E NUTRICIONAIS DE JOVENS DO ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE CAMPO GRANDE/MS

Daniela Santana de Carvalho Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
Vera de Mattos Machado Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi o de verificar os hábitos alimentares e nutricionais de alunos de uma turma do 3º ano do E.M de uma escola pública de Campo Grande-MS e desenvolver uma ação didática de orientação para uma alimentação saudável. A presente pesquisa é de natureza qualitativa e quantitativa, do tipo exploratório, com dados coletados junto aos alunos, professor, diretor e responsável pela cantina. Verificamos que não existem regras estabelecidas para os jovens pesquisados em suas casas, e que grande maioria se alimenta mal, durante as refeições. Poucos se alimentam da merenda escolar e muitos consomem o lanche da cantina. Concluímos que a escola e os pais são peças fundamentais na orientação dos jovens para aquisição de hábitos alimentares nutricionais saudáveis.

Palavras chaves: Hábitos Alimentares Saudáveis; Ensino Médio; Ensino de Biologia; Orientação Familiar.

HÁBITOS ALIMENTARES E NUTRICIONAIS DE JOVENS DO ENSINO MÉDIO EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE CAMPO GRANDE/MS

Daniela Santana de Carvalho Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)
Vera de Mattos Machado Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS)

INTRODUÇÃO

A obesidade vem aumentando consideravelmente na população jovem. A literatura médica aponta que os riscos associados ao sobrepeso e a obesidade, em qualquer faixa etária, são muitos, tais quais: a hipertensão arterial; dislipidemias; diabetes mellitus tipo 2 (DM2); doenças cardiovasculares e cerebrovasculares; doenças biliares; osteoartrite; apneia do sono e certos tipos de câncer, tais como do endométrio, mama, próstata e cólon. *(*Andrade; Bosi, 2003*).*

Segundo as pesquisas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os casos de obesidade na fase infantil e juvenil aumentaram significativamente nos últimos 20 anos no Brasil, devido a um cardápio rico em açúcar e gorduras saturadas. Conforme o IBGE,

mais de 50% das crianças e adolescentes comem fora de casa esse tipo de alimentação. Esses alimentos possuem abundância energética e é pobre em nutrientes, o que provoca o aumento de massa corporal (IBGE, 2012). Isso, aliado ao comportamento sedentário dos jovens, que atualmente preferem ficar parados em frente aos computadores e televisões, como forma de lazer, em vez de optarem por atividades físicas ao ar livre.

Diante das observações anteriores, entendemos o motivo pela qual o lanche nas escolas tem sido alvo de grande preocupação para pais, educadores e autoridades públicas no Brasil. É imprescindível que crianças e adolescentes tenham uma alimentação saudável e equilibrada durante o período de desenvolvimento físico e psicológico, em casa e na escola. Como as ofertas de alimentos, atualmente, são muitas, é preciso intervir e mediar os hábitos alimentares dos jovens, pois, nem sempre esses alimentos são os mais adequados para atender às necessidades nutricionais dessa população.

Na escola, como é de conhecimento, a merenda ou o lanche representam um percentual pequeno da ingestão diária nutricional dos alunos, e muitas polêmicas têm sido observadas em relação à sua qualidade. Mais do que representar apenas um dos períodos para alimentação, a escola é responsável por ações educativas que envolvem alimentação e nutrição, já que tais ações fazem parte do currículo escolar. Isso sem falar que várias crianças e adolescentes que frequentam as escolas, principalmente as públicas, necessitam da alimentação fornecida por ela, pois em seus lares muitas vezes não possuem acesso à alimentação balanceada.

Esse tipo de preocupação levou o Governo Federal do Brasil a desenvolver políticas públicas voltadas à nutrição e a merenda escolar. No Brasil, o PNAE (efetivado pela Lei 11.947/2009), possui como principal objetivo contribuir para o crescimento e o desenvolvimento biopsicossocial, a aprendizagem, o rendimento escolar e à formação de hábitos alimentares saudáveis dos alunos, seguido de várias ações como: Inserção de educação nutricional no currículo; Capacitação de nutricionista, conselheiros, merendeiros, gestores públicos, e agricultores familiares; Projeto educando com a horta escolar; Cooperação internacional para programar programas de alimentação escolar. De acordo com a Lei 11.947//2009, entende-se por alimentação escolar todo alimento oferecido no ambiente escolar, independentemente de sua origem, durante o período letivo (BRASIL-PNAE, 2009).

Dessa forma, independente da escola ser pública ou privada, e se esta oferece alimentos a seus alunos, estes alimentos têm que estar enquadrados nas diretrizes estipuladas pelo PNAE, que são: 1) Incorporação da Educação Alimentar no processo de ensino e

aprendizagem; 2) Universalização da Alimentação Escolar para todos os alunos da rede pública de ensino da educação básica (incluindo todos os alunos do ensino médio e do EJA); 3) Apoio ao desenvolvimento sustentável, por meio da aquisição de gêneros alimentícios diversificados e produzidos em âmbito local, preferencialmente pela Agricultura Familiar e empreendedores familiares priorizando as comunidades tradicionais; 4) O acesso à alimentação escolar de forma igualitária é um Direito, de que sejam respeitadas as diferentes faixas etárias, as condições de saúde dos alunos que necessitam de atenção específica e os que se encontram em estado de vulnerabilidade social estipuladas pelo PNAE. (BRASIL-PNAE, 2009)

Nessa direção, muitas escolas têm reformulado suas cantinas com o objetivo de melhorar os hábitos alimentares dos alunos. As crianças e adolescentes precisam voltar para casa como se tivessem sido alimentadas pela própria família. Desta forma, na escola a merenda escolar, deve ser composta por alimentos energético-proteicos, sobremesa e bebida, respeitando os princípios da proporcionalidade, moderação e variedade, conforme proposta da PNAE (2009).

Complementando o trabalho alimentar da escola, cabe aos professores à tarefa de desenvolver temáticas e conteúdos sobre alimentação e nutrição, bem como sobre a obesidade/desnutrição infanto-juvenil. Um programa de educação para uma alimentação saudável pode ir além das atividades em sala de aula. Sendo assim, a escola deve propiciar condições de concretização dos conceitos teóricos apresentados aos alunos como determina a Portaria Interministerial Nº. 1.010 de 8 de maio de 2006, que recomenda "[...] incorporar o tema alimentação saudável no projeto político pedagógico da escola, perpassando todas as áreas de estudo e propiciando experiências no cotidiano das atividades escolares**".**

Anteriormente a esta Portaria, o Ministério da Educação (MEC), por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de Ciências Naturais (1998), das Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCEM), em 2001, e do Tema Transversal Saúde (2001), já recomendava o desenvolvimento das temáticas Alimentação e Nutrição em sala de aula pelo professor, como forma de desenvolver orientações e propiciar mudanças nos hábitos alimentares e nutricionais dos alunos.

De acordo com o exposto, esses conteúdos, quando bem lecionados, podem contribuir muito com a aquisição de conhecimentos sobre hábitos saudáveis de alimentação e nutrição, e contribuir com a diminuição da obesidade infanto-juvenil, doença atualmente preocupante, e de outras enfermidades correlatas.

Portanto, diante do aumento dos índices de obesidade entre crianças e adolescentes no Brasil, relacionados ao fator alimentação, e da importância da escola para a formação de hábitos saudáveis em crianças e adolescentes, propusemos a presente pesquisa: “Hábitos alimentares e nutricionais de jovens do ensino médio de uma escola pública de Campo Grande/MS”, cujo objetivo foi o de verificar os hábitos alimentares e nutricionais de alunos de uma turma do ensino médio, na escola e em casa, e desenvolver uma ação didática de orientação para uma alimentação saudável dos mesmos.

TRAJETÓRIA DA PESQUISA

Na presente pesquisa optamos pela busca qualitativa e quantitativa dos dados, por meio da pesquisa exploratória. Segundo Heerdt (2007), o foco principal da pesquisa exploratória é propiciar afinidade com o objeto de estudo, a partir de formulação de um problema ou elaboração, de forma mais precisa, de uma hipótese. Nesse caso, segundo Köche (1997, p. 126), “[...] é necessário “desencadear um processo de investigação que identifique a natureza do fenômeno e aponte as características essenciais das variáveis que se quer estudar””. Dessa forma, a questão problema, que desencadeou a pesquisa foi: Como são os hábitos alimentares e nutricionais de alunos de uma turma do ensino médio, na escola e em casa?

Da pesquisa participou uma turma do 3º ano do Ensino Médio. A faixa etária desses alunos variou de 16 a 18 anos, que forneceram depoimentos sobre seus hábitos alimentares e conhecimentos sobre essa temática. A pesquisa foi realizada na Escola Estadual Arlindo de Andrade Gomes, situada na Av. Júlio de Castilho, nº 1360, Santo Amaro, Campo Grande-MS.

As variáveis da pesquisa foram obtidas pelo levantamento e coleta de dados conforme os dados a seguir:

Etapa 1: Contato prévio com o diretor da escola, solicitando o espaço e a disponibilidade para a realização do estudo. Para isso, ele assinou o Termo de Livre Consentimento Esclarecido (TLCE), modelo fornecido pelada Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

Etapa 2: Contato com o professor regente da disciplina de Biologia, da turma participante da pesquisa, para disponibilidade de utilizar-mos uma de suas aulas, o professor também assinou o TLCE da UFMS. Por sua vez, entramos em contato com a turma, levando

informações sobre a pesquisa: identificação da universidade e o curso da pesquisadora, desenvolvimento da pesquisa (etapas), tempo de duração e utilização das aulas de Biologia.

Etapa 3: Entrevista com o dono da cantina, onde foi questionado sobre quais alimentos que ele vendia na escola e o por quê da venda desses alimentos.

Etapa 4: No primeiro contato com os alunos foi desenvolvida uma atividade explicativa sobre o preenchimento de duas tabelas, que os alunos levariam para casa. Em uma das tabelas os alunos responderiam, durante uma semana, o que foi ingerido em casa (no café da manhã, no almoço, no café da tarde e no jantar), e na outra tabela responderia, também durante uma semana, o que foi ingerido durante o intervalo/recreio na escola.

Etapa 5: No segundo contato com os alunos, objetivamos orientá-los sobre a importância de uma alimentação saudável, e esclarecer dúvidas sobre os alimentos consumidos no cotidiano deles. Nesse encontro foi realizada uma aula expositiva dialogada, com apresentação de slides, com várias figuras sobre o tema abordado, e contendo dados coletados nas tabelas preenchidas por eles próprios.

Etapa 6: Posteriormente, após uma semana, foi aplicado aos alunos um questionário com 7 (sete) questões, referente à aula sobre alimentação saudável. Este questionário teve o propósito de verificar se, de algum modo, houve mudança na visão dos alunos com relação à própria alimentação, e se eles passariam a se preocupar com ela. As questões e alternativas foram as seguintes:

1)Você acha que come: ( ) Em excesso ( ) Muito ( ) Normal ( ) Pouco

2)Você tem uma alimentação saudável? ( ) Sim ( ) Não

3) Quantas refeições você faz por dia? ( ) 1 ou 2 ( ) 3 ou 4 ( ) 5 ou 6 ( ) 7 ou 8

4) Seus pais interferem na escolha da sua alimentação? ( ) Sim ( ) Não

5) Antes da aula sobre alimentação saudável você conhecia os riscos dos alimentos ingeridos? ( ) Sim ( ) Não

6) Depois da aula sobre alimentação saudável você passou a mudar sua alimentação?

( ) Sim ( ) Não

7) Você considera saudável os alimentos vendidos na cantina? ( ) Sim ( ) Não.

De posse das respostas obtidas no questionário aplicado aos alunos, e dos outros dados coletados, pudemos desenvolver algumas análises e discussões, a serem expostas a seguir, como forma de contribuição com a temática em pauta na pesquisa.

ANÁLISE E DISCUSSÃO

A realidade que se presencia na cantina da escola pesquisada é bem diferente do que se é exigido pela lei 11.947/2009, já citada neste texto. Na entrevista concedida pelo dono da cantina da escola, na qual foram feitas 2 (duas) perguntas ele afirmou que: *"Antigamente eu vendia salgados, lanches, bolos, chocolates, refrigerantes e frituras, mais hoje em dia eu só vendo lanche natural, alguns salgados assados, barra de cereal, sucos naturais, chá, água com gás e sem gás"*. E complementou: *"Parei de vender esse tipo de alimento devido à lei"* (referiu-se a Lei 11.947//2009). Essas respostas foram utilizadas para a análise e discussão dos outros dados da pesquisa. Diante da resposta do dono da cantina da escola, os lanches vendidos aos alunos estavam de acordo com as exigências do Governo Federal, o que foi contradito pelos alunos, que relataram que compram salgados, refrigerantes, bolos e doces na cantina, durante o intervalo/recreio. Nesse sentido, verificamos que é preciso uma maior vigilância por parte dos educadores, nas cantinas das escolas, e exigir que a lei seja realmente cumprida pelos responsáveis por esses estabelecimentos.

Com relação às tabelas 1 e 2 (descritas na Etapa 4) entregues aos alunos, obtivemos uma estimativa de quantos possuem uma alimentação considerada saudável e equilibrada, de acordo com o recomendado pelos nutricionistas, e quantos possuem uma alimentação inconsistente com a demanda nutricional exigida na fase de desenvolvimento a qual eles se encontram. De acordo com as tabelas 1 e 2, dos alimentos ingeridos em casa e na escola pelos alunos, elaboramos análise quantitativa (percentuais) e qualitativa, conforme apresentada a seguir.

De acordo com os dados obtidos, observou-se que uma estimativa de 53% dos alunos tomam café da manhã de vez enquanto, o que já é um indício de um hábito alimentar incorreto, já que o café da manhã é considerado pela grande maioria dos nutricionistas uma das principais refeições do dia; 21%, não tomam café da manhã; e, 26% tomam café diariamente.

Quanto aos itens consumidos pelos alunos que tomam café da manhã (que são 26%), observa-se que 50%, possui um hábito saudável, apresentando dietas que incluem o pão e o leite, que são importantes fontes de proteínas e vitaminas. Outros 32%, incluem em sua dieta matinal, frutas, sucos e vitaminas, o que constitui também uma fonte rica de energia e nutrientes necessários para um desenvolvimento saudável. Dentre os tomam café da manhã (18%), alguns apresentam uma alimentação incorreta, pois ingerem salgados e lanches pela manhã.

Com relação ao almoço, a alimentação deve ser completa, incluindo carboidratos, proteínas e fibras, encontradas em alimentos estruturais como: arroz, feijão, carnes e vegetais,

conforme recomendação de nutricionistas. Esses alimentos são básicos e devem entrar na alimentação de qualquer pessoa, principalmente quando se encontra em fase de crescimento. Com base nas respostas dos alunos, observamos que todos eles (100%) ingerem esses alimentos no almoço.

Ainda referente ao almoço, o consumo de alimentos verdes, entram como importante fonte de fibras e sais minerais, que beneficiam o organismo, e evitam problemas do aparelho digestivo e do sistema nervoso. Entre as suas principais virtudes, deve destacar-se o fato de fortalecer os ossos e proteger a pele e as mucosas. E por isso mesmo, é um poderoso antioxidante e possui uma grande quantidade de bi flavonóides e indóis, substâncias vegetais que protegem contra diversos tipos de feridas. (REEDUCAÇÃO ALIMENTAR, SETEMBRO, 2007).

Entretanto, nem todos os alunos pesquisados possuem o hábito correto de comer vegetais verdes. De acordo com os resultados obtidos, 42% não ingerem saladas em sua alimentação, o que mostra que estes podem vir a apresentar deficiências desses nutrientes, 37% comem salada mais de duas vezes na semana e 21% apresentam em sua rotina o hábito de consumir verduras todos os dias.

Entre os hábitos alimentares de crianças e adolescentes, é muito comum notar uma preferência pelo consumo de frituras e alimentos industrializados. Em muitos casos, observa-se a substituição do almoço ou do jantar pelos famosos *fast foods*, de alta densidade energética, ricos em moléculas de gorduras, colesterol, sódio e açúcar, e que não possuem todos os nutrientes necessários para manutenção de uma boa saúde. Entre os entrevistados, percebemos que apenas 13% dos alunos possuem esse hábito não recomendado por especialistas da área da nutrição, enquanto que a maioria consome esses itens apenas nos finais de semana.

É importante ressaltar, que é muito alto o índice de consumo dos alimentos do tipo *fast foods*, pois a grande maioria declara que os consome mais de 3 vezes por semana. O que significa que não possuem uma dieta equilibrada em seu cotidiano, fato preocupante e que deve servir de alertar aos pais e as autoridades públicas brasileiras.

Em continuidade aos itens das refeições, ingeridos pelos alunos, conforme preenchido na tabela 1, encontramos as massas, onde um percentual de 5% consomem massas mais de três vezes na semana, enquanto 3% consomem em média duas vezes na semana. A maioria, 79% consomem massas uma vez na semana. As massas, ricas em carboidratos, quando ingeridas em excesso podem causar deficiências alimentares, induzindo a obesidade, conforme as Diretrizes Brasileiras de Obesidade. Muitos dos alimentos que são inclusos na

rotina da vida moderna, em geral, são massas diversas (macarrões, lasanhas, pizzas etc.). Contudo, entre os alunos pesquisados verificamos um baixo índice de utilização.

Não podemos esquecer os legumes, que são importantes fontes de carboidratos, fibras, água e vitaminas, e entram na alimentação como importante fonte de cálcio, fósforo e ferro. Raramente entra na rotina alimentar das pessoas, inclusive de crianças e adolescentes, que necessitam dos nutrientes neles encontrados. Verificamos que 87% dos alunos não comem legumes, enquanto que apenas 13% ingerem esses alimentos. O fato da grande maioria dos alunos não consumirem legumes em sua alimentação, é outro ponto preocupante, e denota uma alimentação não equilibrada sob o ponto de vista nutricional. Isto pode influenciar no desenvolvimento físico e na saúde desses jovens.

Outro problema que interfere bastante na alimentação da maioria das crianças e adolescentes é o consumo rotineiro de refrigerantes e sucos artificiais. As consequências nutricionais desse consumo exacerbado são, principalmente, aumentar os níveis de colesterol das pessoas. Refrigerantes a base de cola podem acarretar problemas para os músculos, o refrigerante acaba por dilatar o estômago e acaba fazendo com que a pessoa coma mais do que o necessário e também aumenta a acidez estomacal, fazendo com que a pessoa possa ter gastrite e até úlcera. Resultantes dos seus altos teores de gordura e hidratos de carbono, que são fatores para o surgimento de distúrbios como a obesidade. Além disso, refrigerantes por serem rico em fósforo trazem problemas futuros, como por exemplo, a osteoporose.

Um ponto a ressaltar, é com relação ao hábito de ingerir líquidos com a comida. De acordo com as respostas dos alunos, grande parte não ingere líquidos durante as refeições. Entre o consumo de bebidas, poucos ingerem sucos naturais. A maioria, 79% não toma suco. Apenas um percentual de 13% tomam suco quase todos os dias e 8% tomam suco de uma a duas vezes na semana. Especificamente, referente aos refrigerantes, percebemos que entram consideravelmente no cardápio juvenil, apresentando percentuais entre os alunos, de 74% consumindo este tipo de bebida mais de três vezes na semana, enquanto que 26% consomem refrigerantes apenas uma vez na semana.

Focando o lanche da tarde, os mais populares e que constituem a gama alimentar dos jovens, são os produtos com sabores intensos: doces, chocolates, biscoitos, produtos lácteos, frutas sucos de frutas, refrescos e pão. Entretanto, o lanche da tarde deve ser uma alimentação leve, de preferência baseada no consumo de frutas, conforme recomendação dos nutricionistas. Dentre os alunos entrevistados, a maioria tem o hábito de tomar café da tarde, onde 95% deles lancham à tarde, e apenas um percentual de 5% não lancham. Dentre os 95% dos alunos que tomam lanche à tarde, o pão e leite aparecem com um percentual de 24% dos

alunos que admitiram ingeri-los pelo menos três vezes na semana, e 76% que não consomem esses itens em nenhum dia.

Dos 76% dos alunos pesquisados, que não consomem pão e leite, 32% consomem salgados no café da tarde, o restante ingere alimentos variados ou simplesmente não comem nada, conforme veremos adiante. Percebemos, também, que os alunos raramente consomem cereais e frutas, que em geral é o recomendado. Entre os alunos observamos que 71% não consomem frutas e cereais e apenas 29% consomem, em média duas vezes na semana.

Entre o cardápio vespertino dos alunos, tem se um quadro bastante diversificado, que inclui, também, alimentos ricos em carboidratos e açúcares, como: sorvetes, bolachas e bolos. Dentre esses itens, observa-se que um percentual de 39% consomem sorvetes mais de uma vez na semana, 36% consomem bolachas mais de uma vez na semana e 25% consomem bolos mais de uma vez na semana. Juntamente com os itens consumidos pelos alunos, é ingerido algum tipo de bebida. Entre os alunos pesquisados, que lancham um percentual de 58% não ingerem bebidas no lanche. Dentre os alunos que ingerem algum tipo de líquido no lanche, 21% tomam sucos mais de três vezes na semana e 21% ingerem refrigerantes de uma a duas vezes na semana.

Com relação à alimentação noturna (jantar ou outra forma de alimentação), é recomendada que seja leve e contenha todos os nutrientes, de maneira balanceada, de acordo com as orientações de médicos e nutricionistas. Contudo, nem sempre os jovens seguem essas recomendações, e desenvolvem hábitos errados nessa importante refeição do dia. Entre os alunos participantes da pesquisa, observa-se que a maioria não se alimenta corretamente.

Dentre os alunos que preencheram a tabela 1, de refeições em casa, um número considerável come pizza no jantar, contando com um percentual de 47%, em contraposição ao de percentual de 53% que não possui esse hábito. Observa se entre os alunos entrevistados, o costume de consumir outros tipos de massas no jantar, tais como salgados e lanches. 74% dos alunos consomem esses itens mais de duas vezes na semana, enquanto que 26% não os consomem.

No que se refere ao consumo de arroz e feijão, observa-se que um percentual de 63% dos alunos consomem esses itens mais de três vezes na semana, enquanto 37% não consomem esses alimentos. Muitos desses alunos substituem o jantar por outros tipos de alimentos. Há os que consomem doces durante a noite. Dentre esses alunos, observa-se um percentual de 26%, enquanto que os que não ingerem doces formam um percentual 74%. Em alguns casos, o jantar é substituído por pães. Dos que se alimentam de pão, tem-se um

percentual de 8%, enquanto que a maioria, com um percentual de 92%, não possuem o hábito de consumir pães.

Quanto à tabela 2 preenchida pelos alunos, referente à merenda escolar, ingerida durante recreio, observa-se um percentual de 73% que come o lanche da cantina, enquanto 16% consomem a merenda escolar e 11% não tem o hábito de comer na escola.

Dos que comem o lanche da cantina, observamos que a maioria dos itens comprados são guloseimas, tais quais: 37% dos itens consumidos são salgados; 24% refrigerantes; 18% bolos de chocolate; 12% sucos e 9% doces em geral. Diante do relato dos alunos sobre os alimentos consumidos por eles, comprados na cantina, fica claro o não cumprimento da Lei 11.947/2009, do que deve ser vendido na escola, contradizendo o depoimento do dono da cantina.

Diante dos resultados obtidos, a partir das tabelas 1 e 2, preenchidas pelos alunos (refeições realizadas em casa e na escola), verificamos a necessidade de realizar uma aula sobre alimentação saudável informativa, dialogada e contextualizada. Para isso, foi planejada uma aula com bastante apelo visual, utilizando *slides*, contendo figuras de alimentos e textos informativos.

Essa aula foi realizada em aproximadamente 50 minutos, no período matutino. A aula começou com a apresentação de *slides*, contendo figuras relacionadas à alimentação por eles descrita nas duas tabelas. A principal curiosidade dos alunos foi em relação às calorias presentes nos alimentos, gerando vários questionamentos, dentre eles: *"Esse alimento engorda muito?", "Esse alimento da estria ou celulite?", "Quantas vezes por semana seria o ideal consumir esse ou aquele alimento?"*, ou, até mesmo, fato vivenciado por uma aluna, *"Por isso que estou gorda?", "Agora eu sei por que tantas estrias'"*. Essas perguntas e relatos ocorreram principalmente pelas meninas.

Durante a aula, o que foi observado é que os alunos possuíam livre acesso para escolher sua própria alimentação, e que tinham consciência de que sua alimentação não era tratada de forma correta. Porém, quando apresentado a eles, na aula, algumas curiosidades, como as calorias da maioria dos alimentos ingeridos por eles, demonstraram-se surpresos e interessados no assunto, gerando muitos debates a respeito do assunto, como as perguntas citadas no parágrafo anterior. Ao fim da aula, os alunos se mostraram satisfeitos, pois tiraram muitas dúvidas e até mesmo passaram, a saber, mais sobre os riscos da ingestão de alguns alimentos por eles consumidos.

Em outra aula, foram aplicadas aos alunos algumas questões, onde foi possível observar, por meio das respostas emitidas por eles, que mais de 70% dos alunos confirmaram que comem em excesso, e que sabem que possuem uma alimentação incorreta.

Um fato chamou a nossa atenção, foi de que 90% dos alunos responderam que seus pais não interferem em sua alimentação, é importante ressaltar que cabe também aos pais se preocuparem, além de orientarem seus filhos a terem uma alimentação correta. Conseguimos verificar também, com as respostas dos alunos, que antes da aula eles faziam suas próprias escolhas em relação aos alimentos, mesmo sabendo que se tratava de uma escolha incorreta. Eles declararam como resposta ao questionário, que passariam a pensar mais antes das escolhas alimentares, principalmente depois de passar a conhecer as calorias presentes nesses alimentos, sobretudo as meninas, provavelmente por motivos estéticos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No caso dessa pesquisa, percebeu-se que grande parte dos pais ou responsáveis pelos alunos participantes, não condiciona bons hábitos alimentares aos filhos. Demonstrando que não existem regras ou critérios alimentares e nutricionais estabelecidos para esses jovens. Entre a grande parte, notamos um consumo quase que constante de massas, *fast foods*, e refrigerantes, tanto no almoço, quanto no jantar. Esses hábitos incorretos são fatores que podem desencadear futuramente distúrbios como obesidade, hipertensão e doenças cardíacas.

Contudo, para que os alunos tenham uma alimentação saudável, de fato, não depende somente da escola e da família, mas sim deles próprios, pois o que percebemos foi que a escola fornece alimentos saudáveis, porém os alunos fazem suas próprias escolhas, deixando de lado a alimentação saudável servido pela merenda escolar, optando pelos alimentos, muitas vezes incorretos, vendidos na cantina. Ou em casa, desde o café da manhã até o jantar, optando por alimentos calóricos e de baixo valor nutricional.

Com relação aos resultados obtidos, verificamos, ainda, que há necessidade de uma mudança significativa nos hábitos alimentares dos alunos pesquisados, sob pena de se tornarem adultos com graves problemas de saúde.

Com relação à escola, apesar do tema Saúde / Alimentação ser considerado pelo MEC um tema transversal, o papel do professor de Biologia é fundamental, pois ao desenvolver o currículo da área possui subsídios científicos, tecnológicos e sociais para

abordar o assunto de forma contextualizada, conforme propõem as Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCEM).

REFERÊNCIAS:

ANDRADE, Â., BOSI, M.L.M. **Mídia e subjetividade: impacto no comportamento alimentar feminino. Revista de Nutrição**, 2003.

BRASIL (1998). Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental (PCN).

BRASIL Ministério da Saúde.Política Nacional de Alimentação e Nutrição (PNAN), (2011).

BRASIL Ministério da Saúde. Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), (2009).

BRASIL Programa Nacional do Livro Didático (PNLD),(2008).

BRASIL .Ministério da Saúde.Segurança Alimentar e Nutricional(SAN)

BRASIL .Ministério da Saúde. Política Nacional de Saúde (PNS)

HEERDT, Mauri Luiz. ***Metodologia científica e da pesquisa: livro didático***. 5. ed. rev. e atual. – Palhoça Unisul Virtual, 2007.

KOCHE, J.C. **Fundamentos de metodologia da pesquisa.** 14. Ed.rev. e ampl. Petrópolis: vozes, 1997.

REEDUCAÇÃO ALIMENTAR. Disponível em http://www.reeducacao--alimentar.com.br. Acesso em 02 de janeiro de 2013.

AS CONCEPÇÕES DE EXPERIMENTAÇÃO NOS TRABALHOS APRESENTADOS NOS ENCONTROS NACIONAIS DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS (1997-2011)

Aline Perius(Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, Bolsista PIICT/UFFS),Erica do Espirito Santo Hermel(UFFS, Tutora/BolsistaPETCiências - SESu/MEC/FNDE)

Resumo

A experimentaçãoé fundamental para a aprendizagem em Ciências, mas nem sempre é proposta e realizadareflexivamente.O objetivo destapesquisafoianalisar as atividades experimentais presentes nos trabalhos apresentados nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Ensino de Ciências, que foram classificados sob os enfoques pedagógico (cognitivo, procedimental e motivacional) emetodológico (demonstração, verificação e descoberta) e sob as concepções demonstrativa, empiricista-indutivista, dedutivista-racionalistaouconstrutivista.Aexperimentaçãoainda é pouco discutida nos encontros, já que apenas 6,22%dos trabalhos foram sobre o tema. Em compensação, as concepçõesdedutivista-racionalistae construtivista prevaleceram, demonstrando uma visão menos tradicionalista da experimentação.

Palavras-chave: Formação continuada; Práticas pedagógicas; Metodologias de ensino.

Introdução

A experimentação é essencial para um bom ensino de Ciências (CARVALHO et al., 2007; MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009) e as aulas práticas (laboratoriais ou de campo),ao reunirem professor e alunos em um ambiente diferenciado da sala de aula tradicional, estimulam uma maior interação entre ambos, proporcionando em muitas ocasiões, a oportunidade de um planejamento em conjunto, facilitando a troca de ideias, opiniões e de estratégias de ensino que podem levar a uma melhor compreensão dasCiências.Além disso, permite ao aluno manejar instrumentos específicos da área científica como vidrarias e equipamentos durante a realização de um experimento ou outro procedimento que, geralmente, não costumam ser utilizados, ou nem mesmo são de conhecimento do aluno.ParaHodson(1988)trabalho práticoé um termo abrangente que engloba entre outros o trabalho de laboratório, sendo este utilizado para desenvolver habilidades, coletar dados, designar a demonstração de um fenômeno, de observação ou manusear equipamentos. Assim,

> [...] trabalho prático, enquanto recurso didático à disposição do professor,inclui todas as atividades em que o aluno esteja ativamente envolvido (no domínio psicomotor, cognitivo e afetivo). De acordo com esta definição o âmbito do trabalho prático é mais alargado e inclui, entre outros, o trabalho laboratorial e o trabalho de campo(p. 53).

Diferentemente dos experimentos realizados na Ciência, os experimentos no ensino de

Ciências são caracterizados como um subconjunto do trabalho de laboratório com o objetivo principal de oportunizar aos alunos a manipulação, além de investigar e solucionar problemas. Hodson (1988) afirma que o termo trabalho prático é utilizado para designar certa qualidade no ensino de Ciências. No entanto, enfatiza a necessidade de uma reavaliação crítica da função do trabalho prático, do trabalho de laboratório e dos experimentos no ensino das Ciências Naturais.

O aprender sobre ciênciaé determinadopela forma como os experimentos serão encaminhados pelos professores no ensino de Ciências, referindo-se às concepções filosóficas incorporadas sobre os experimentos científicos, métodos e processos de investigações utilizadas em sala de aula, influenciando assim nabusca da resposta a um problema proposto. Para Hodson (1988, p. 2)

> Ao elaborarem um currículo de ciências que seja tanto filosoficamente válido quanto pedagogicamente adequado, os professores precisam tomar conhecimento dessas várias distinções e relacioná-las às distinções cruciais entre aprender ciência, aprender sobre a ciência, e fazer ciência.

As pesquisas em Ensino de Ciênciascresceram nos últimos anos e um dos assuntosque vem sendo abordado e discutido é a utilização de trabalhos experimentaiscomo estratégia de ensino. Nessa perspectiva,segundo Fracalanzaet al.(1986)um número significativo de especialistas em Ensino de Ciências propõe a substituição do verbalismo das aulas expositivas, e da grande maioria dos livros didáticos, por atividades experimentais, embora a experimentação seja apenas uma das muitasalternativas possíveis para que ocorra uma aprendizagem significativa.

Nesse sentido as atividades experimentais se destacam,pois promovem interações sociais de qualidade, não só entre o professor e o aluno, mas também entre os próprios alunos. O professor nessa relação é o indivíduo apto a demonstrar ou orientar a execução das atividades, explicar ou apresentar o modelo teórico aos alunos e incentivar a busca por novos conhecimentos.

Compreendendo queas atividades experimentaissão importantes para um processo de ensino-aprendizagem eficiente em sala de aula e que nem sempre os professores tiveram acesso a elas em sua formação inicial,levando à necessidade de buscá-las na formação continuada como, por exemplo, participando e consultando o referencial publicado em eventos científicos qualificados, o objetivodessa pesquisa foi analisar a produção sobre experimentação presente nos anais dos Encontros Nacionais de Pesquisa em Ensino de Ciências(ENPEC), um importante evento na área de Ensino de Ciências, para averiguar que

concepções de experimentação podem ser encontradas nesses trabalhos. Para tanto, os trabalhos sobre experimentação foram identificados e categorizados sob os enfoquespedagógico e metodológico (GOLDBACH et al., 2009) e recategorizados segundo as concepções demonstrativa, empiricista-indutivista, dedutivista-racionalista ou construtivista (MORAES apud ROSITO, 2008).

Metodologia

Para a realização desta pesquisa foram analisados trabalhos publicados nos anais do ENPEC de 1997 a 2011, totalizando oito encontros. O ENPEC é um evento bianual organizado pela ABRAPEC – Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. Nesses encontros são apresentadas e discutidas atividades de pesquisa em Educação em Ciências. Os locais e datasdestes encontros encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1: Encontros, locais e datasde realização dos ENPEC.

Encontros	Local	Ano
I ENPEC	Águas de Lindóia, São Paulo	1997
II ENPEC	Valinhos, São Paulo	1999
III ENPEC	Atibaia, São Paulo	2001
IV ENPEC	Bauru, São Paulo	2003
V ENPEC	Bauru, São Paulo	2005
VI ENPEC	Florianópolis, Santa Catarina	2007
VII ENPEC	Florianópolis, Santa Catarina	2009
VIII ENPEC	Campinas, São Paulo	2011

Fonte: Perius, Hermel (2014)

Os anais foram analisados em etapas, seguindo a mesma metodologia utilizada em um trabalho semelhante (PERIUS; HERMEL; KUPSKE, 2013). Primeiramente, foi realizada a leitura dos artigos presentes nos anais do evento. Em seguida, fez-se uma seleção dos artigos que abordavam a experimentação (Tabela 2) e somente então foi realizada a sua categorização, segundo dois enfoques (GOLDBACH et al, 2009): o pedagógico (Tabela 3) e o metodológico (Tabela 4), que foram subdivididos para se obter uma melhor compreensão.

Enfoque pedagógico: a) **cognitivo,** aquele que explora conhecimentos e conceitos prévios dos alunos em relação ao conteúdo que será estudado; b) **procedimental,** aquele que leva em consideração a capacidade do aluno em manipular objetos durante o experimento e de expressar posteriormente o conhecimento adquirido na prática na forma de tabelas, gráficos e/ou relatórios; e c) **motivacional**, aquela atividade prática que insere o aluno permitindo

momentos de discussão com os colegas e professores, integrando o aluno ao conteúdo e desta forma estabelecendo relações com o cotidiano.

Enfoque metodológico: a) **demonstração**, quando a atividade prática tem simplesmente o objetivo de comprovar o conteúdo estudado anteriormente; b) **verificação,** segundo o qual a atividade experimental tem o objetivo de verificar fatos e princípios estudados, onde o aluno participa da prática e o professor faz sua mediação; e c) **descoberta**, compreendida como aquela que dá autonomia ao aluno para que possa intervir sobre o queestá sendo estudado, partindo ou não do que já sabe e alcançando os resultados de modo mais independente.

Na sequência, estes trabalhos experimentais foram recategorizados segundo as concepções de experimentação **demonstrativa**, **empiricista-indutivista**, **dedutivista-racionalista**ou**construtivista** (MORAES apud ROSITO, 2008). A primeira limita-se aproposição de atividades práticas voltadas à demonstração de verdades estabelecidas, não permitindo a construção nem visualização do conhecimento como um todo. A segunda deriva generalizações do particular ao geral onde o conhecimento é gerado daquilo que se é observado, usando-se o método científico. Na terceira, as atividades são orientadas por hipóteses derivadas de uma teoria, assim o conhecimento é gerado pela observação e experimentação impregnadas por pressupostos teóricos, não sendo considerada uma verdadedefinitiva, ao contrário das concepções anteriores. E, finalmente, a quarta leva em consideração o conhecimento prévio dos alunos, onde o conhecimento é construído ou reconstruído pela estrutura de conceitos já existentes, envolvendo diálogo e discussão, ação e reflexão.

A análise foi precedida de uma leitura exploratória dos anais (BARDIN, 2011). Então, os experimentos apresentados foram classificados segundo as categorias descritas previamente. Após a leitura, a categorização e a avaliação das atividades experimentais propostas foi possível realizar a contextualização utilizando-se de referencial teórico, através de reflexão e análisecrítica sobre as concepções e o papel dos experimentos em questão.

Resultados e Discussão

A presente pesquisa demonstrou que, apesar da intensa discussão sobre a importância da experimentação no Ensino de Ciências, ela ainda não está devidamente representada na produção presente nos eventos científicos da área.

NaTabela 2 pode ser observado o número total de trabalhos com atividades experimentais presentes nos oito encontros do ENPECrealizados. Ela apresenta umbaixo número de trabalhos que abrange o assunto experimentação em sala de aula. São 174 trabalhos envolvendo atividades experimentais de um total de 2.795 trabalhos, ou seja, apenas 6,22% do total. Resultado semelhante também foi observado quando foram analisados os anais dos Encontros Nacionais de Ensino de Biologia (ENEBIO), onde apenas 6,95% dos trabalhos versavam sobre experimentação (PERIUS; HERMEL; KUPSKE, 2013).Ou seja, a importância salientada para o processo ensino-aprendizagem ainda não se reflete na produção em eventos da área de ensino de Ciências e de Biologia.

Em relação ao enfoque pedagógico (Tabela 3), um ponto favorável observado foium maior número de trabalhosque privilegiamas práticas experimentais de cunho cognitivo, que pressupõempossibilitar uma melhor compreensão do conteúdo por meio da reflexão sobre o mesmo.Assim, em uma aula prática, deve-se evitar o demasiado tempodespendido para a metodologia e o reduzido tempo destinado a reflexão. Oimportante deve ser o desafio cognitivo que o experimento ofereça e não omanuseio de equipamentos e vidrarias. Os estudantes devem estabelecer conexõesentre a atividade em questão e os conhecimentos conceituais correlacionados(HODSON, 1994).

A reflexão sobre a prática é de grande valia na construção do conhecimento do indivíduoe cada qual o realiza de acordo com seus conhecimentos prévios, dotados de uma lógica e coerência específica e regidos por condições motivacionais, atitudinais e compreensivas diferentes.Corroborando esse fato, para Moraes (2008, p. 203) “as atividades experimentais devem ter sempre presente a ação e a reflexão [...] integrar o trabalho prático com a discussão, análise e interpretação dos dados obtidos”.

Emcontraste, ficaram em segundo plano as atividades de apelo motivacional, diferentemente do que foi observado em periódicos qualificados da área de ensino de Ciências (SILVA; HERMEL, 2013) e, até mesmo, em livros didáticos de Ciências (KUPSKE; HERMEL; GÜLLICH, 2013) onde elas prevaleceram.Hodson (1994)já salientava que as práticas laboratoriais muitas vezes são mal concebidas, utilizadas de modo equivocado e carente de um real valor educativo, criticando seu uso como forma de motivação, já que nem todos osalunos se interessam por esse tipo de atividade. Assim, no presente estudo pode ser percebida uma mudança nessa perspectiva de ensino ao privilegiar atividades de cunho mais cognitivo, em vez do motivacional.

Tabela 2: Total e porcentagem de trabalhos e de atividades experimentais por encontro.

Encontro	Total de trabalhos	Total com experimentação	Porcentagem
I ENPEC	138	11	7,97%
II ENPEC	209	16	7,65%
III ENPEC	234	15	6,41%
IV ENPEC	451	28	6,20%
V ENPEC	378	23	6,08%
VI ENPEC	395	23	5,82%
VII ENPEC	393	17	4,32%
VIII ENPEC	597	41	6,86%
TOTAL	**2.795**	**174**	**6,22%**

Fonte: Perius, Hermel (2014)

Tabela 3: Atividades experimentais categorizadas segundo o Enfoque Pedagógico.

Encontro	Cognitivo	Procedimental	Motivacional
I ENPEC	4	3	4
II ENPEC	4	7	5
III ENPEC	6	4	5
IV ENPEC	9	12	7
V ENPEC	9	6	8
VI ENPEC	7	7	9
VII ENPEC	6	7	4
VIII ENPEC	18	14	9
TOTAL	**63**	**60**	**51**

Fonte: Perius, Hermel (2014)

Ao contrário do que acontece com os livros didáticos de Ciências(KUPSKE; HERMEL; GÜLLICH, 2013), mas de acordo com o observado em outro evento da área de ensino de Ciências, o ENEBIO (PERIUS; HERMEL; KUPSKE, 2013), e mesmo nos periódicos qualificados da área (SILVA; HERMEL, 2013), em relação ao enfoque metodológico observou-se um menor número de trabalhos com demonstração (Tabela 4), em

relação à verificação e à descoberta. Isso demonstra que o professor tem um papel menos proeminente, não sendo o principal responsável pela execução das aulas práticas, estando mais limitadoao papel de mediador, o que infere, então,uma participação mais ativa dos alunos nas atividades planejadas.

A postura do professor deve basear-se, segundo Hodson (1994), naintenção de auxiliar os alunos na exploração, no desenvolvimento e na modificação de suas‘concepções ingênuas’ acerca de determinado fenômeno para concepções científicas, semdesprezá-las. Os alunos devem ser estimulados a explorar suas opiniões, incentivando-os arefletirem sobre o potencial que suas ideias têm para explicar fenômenos e apontamentoslevantados na atividade experimental. Segundo Bachelard (2001):

> É no momento da experimentação que o professor pode vivenciar mais claramente o seu papel de mediador, levando os seus alunos a colocarem em prática o princípio básico da ciência: a curiosidade que leva à indagação que, por sua vez, leva à experimentação e, por fim, à elucidação ou recomeço.

Tabela 4: Atividades experimentais categorizadas segundo o Enfoque Metodológico.

Encontro	Demonstração	Verificação	Descoberta
I ENPEC	5	4	2
II ENPEC	5	6	5
III ENPEC	5	6	4
IV ENPEC	11	9	8
V ENPEC	7	7	9
VI ENPEC	7	9	7
VII ENPEC	4	6	7
VIII ENPEC	10	14	17
TOTAL	**54**	**61**	**59**

Fonte: Perius, Hermel (2014)

De acordo com osresultados apresentados, é possível perceberque as concepções demonstrativa e empiricista-indutivistanão prevalecem nesse estudo. Já é possível observar a presença de trabalhos com a concepção dedutivista-racionalistae construtivista, estimulando o processo cognitivo e a reflexão por parte dos alunos dos temas estudados, possibilitando a passagem de coadjuvantes a atores principais de sua própria aprendizagem. Essa mudança de

perspectiva está de acordo com Silva e Zanon (2000, p. 129) que, opondo-se à visão de ciência baseada na observação empírica, objetiva e indutivista, acreditam que:

> Novos moldes de organização do ensino de ciências vêm sendo propostos no sentidode superar essa problemática. Contudo, tal linha de mudança – difícil de serconcretizada – não pode ser vista de forma simplista nem imediatista. Profunda,lenta, gradual e difícil, ela requer formas outras de articulação das dinâmicas deorganização das salas de aula, o que só será possível através da superação da visãopositivista de ciência, do papel da experimentação no ensino e de formação humana.

Para tanto, esses paradigmas alternativos da experimentação precisam alcançar os professores,na formação inicial ou continuada, e nos meios de divulgação como periódicos e eventos, ambos disponíveis para atualização dos professores. No entanto, é preciso levar em consideração queem muitos trabalhos sobre atividades experimentais publicados em periódicos qualificados, assim como em eventos,prevalecemàsconcepções demonstrativa e empirista-indutivista, ou seja, privilegiando uma visão tradicional de ensino (PERIUS; HERMEL; KUPSKE, 2013; SILVA; HERMEL, 2013), exigindo assim uma maior percepção por parte dos professores quanto à seleção da literatura disponível para sua formação.

Considerações Finais

Embora as atividades experimentais sejam uma necessidade incontestável para todo professor de Ciências, sua utilização em sala de aulaé ainda inexpressiva e alguns procedimentos sãotradicionais. As contribuições das práticas experimentais permitem ao aluno desenvolver uma melhoria qualitativa, especialmente na compreensão de conceitos, no desenvolvimento de habilidades de expressão escrita e oral, relacionamento entre o processo científico e a elaboração do conceito pelo aluno, construções de hipóteses e planejamento do experimento, dentre outras.

Nas atividades experimentais realizadas em sala os alunos devem ser levados a participar da formulação de hipóteses acerca de um problema proposto pelo professor e da análise dos resultados obtidos. Para tanto, o professor que propuser uma atividade investigativa deve, além de saber a matéria que está ensinando, tornar-se um professor questionador, argumentador e desafiador, orientando o processo de ensino.

Os resultados encontrados analisando os anais do ENPEC denotam que o interesse pelo tema experimentação em sala de aula ainda é pouco discutido, mas que vem aumentado progressivamente. Apontam também para a importância de que o tratamento desta temática se

desenvolva de forma lúdica, prazerosa, em interação com o dia-a-dia dos alunos, permitindo que eles expressem suas ideias de formas variadas.

A inserção da experimentação didática nas escolas numa perspectiva inovadora tem o desafio de romper a concepção tradicional. Faz-se necessário que processos formativos, tanto de formação inicial quanto continuada, problematizem as finalidades da experimentação inserindo-a entre outras estratégias didáticas, ao professor uma prática pedagógica alicerçada em pressupostos epistemológicosque se afastam daqueles que embasam a concepção empirista.

Portanto,podemos afirmar que aos poucos esta visão onde a experimentação serve apenas para comprovar teorias, ou seja, a visão simplista de Ciências está enfraquecendo, permitindo aos professores tornarem-se mediadores em sala de aula, estimulando o desenvolvimento cognitivo, crítico e reflexivo dos alunos, tornando-os assim aptos aresolverem os conflitos e exigências do cotidiano, sendo isso um grande avanço para o Ensino de Ciências.

Referências

AGOSTINI, V.W.; DELIZOICOV, N.C. A experimentação didática no ensino fundamental: impasses e desafios. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8, 2009,Florianópolis-SC. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/1225.pdf>. Acesso em 12 mar. 2014.

BACHELARD, G. **O novo espírito científico.** Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2001.

CARVALHO, A. M. P. et al. Compreendendo o papel das atividades no ensino de Ciências. In: **Ciências no ensino fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2007. p.19-21.

FRACALANZA, H; AMARAL, I. A. do; GOUVEIA, M. S. F. **O Ensino de Ciências noprimeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986.

GOLDBACH, T. PAPOULA, N. R. P. SARDINHA, R. C. DYSARZ, F. P. CAPILÉ B.Atividades práticas em livros didáticos de biologia: investigações e reflexões. **RevistaPerspectivas da Ciência e Tecnologia**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, 2009.

GONÇALVES, F. P.; GALIAZZI, M.C. A natureza das atividades experimentais no ensino de ciências: um programa de pesquisa educativa nos cursos de Licenciatura. In: MORAES, R.;MANCUSO, R. (Orgs.). **Educação em ciências**: produção de currículos e formação de professores. Ijuí: Unijuí, 2004. p. 237-252.

GÜLLICH, R. I. C.; HERMEL, E. E. S.; WYZYKOWSKI, T. Refletindo sobre a constituiçãode professores: experimentação e formação inicial em ciências. In: NICOLAY, D.;VOLTOLINI, C.; CORA, E. (Org.). **Educação Básica e Práticas Pedagógicas**: licenciaturasem debate. Passo Fundo: UPF, 2012, p. 55-73.

HODSON, D. Hacia um enfoque más crítico deltrabajo de laboratório. **Enseñanza de LasCiencias**, Barcelona, v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994.

HODSON, D. Experimentos na ciência e no ensino de ciências. **Educational Philosophy and Theory**, v. 20, p. 53-66, 1988.(Tradução: Paulo A. Porto.). Disponível em: <http://www.iq.usp.br/wwwdocentes/palporto/TextoHodsonExperimentacao.pdf>. Acesso em 12 mar. 2014.

KUPSKE, C.; HERMEL, E. E. S.; GÜLLICH, R. I. C. As concepções de experimentação nos livros didáticos de Ciências. In: Encontro Regionalde Ensino de Biologia, 6, 2013, Santo Ângelo-RS. **Anais...** Santo Ângelo: FuRI, 2013.Disponível em:<http://santoangelo.uri.br/erebiosul2013/anais/wp-content/uploads/2013/07/comunicacao/13317_105_carine_Kupske.pdf>. Acesso em 22 abr. 2014.

PERIUS, A.; HERMEL, E. E. S.; KUPSKE, C. As concepções de experimentação nos trabalhos apresentados nos Encontros Nacionais de Ensino de Biologia (2005-2012). In: Encontro Regionalde Ensino de Biologia, 6, 2013, Santo Ângelo-RS. **Anais...** Santo Ângelo: FuRI, 2013.Disponível em:<http://santoangelo.uri.br/erebiosul2013/anais/wp-content/uploads/2013/07/comunicacao/13391_88_ALINE_PERIUS.pdf>. Acesso em 22 abr. 2014.

ROSITO, B. A. O ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (Org.).**Construtivismo e ensino de ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. 3.ed.Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.p. 195-208.

SILVA, C. H.; HERMEL, E. E. S. As concepções de experimentação no Ensino Básico: um estudo em periódicos da área do ensino de Ciências no Brasil. In: Encontro Regionalde Ensino de Biologia, 6, 2013, Santo Ângelo-RS. **Anais...** Santo Ângelo: FuRI, 2013.Disponível em: <http://santoangelo.uri.br/erebiosul2013/anais/wp-content/uploads/2013/07/comunicacao/13393_225_Cristiane_Helena_da_Silva.pdf>. Acesso em 22 abr. 2014.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. **Ensino de Ciências:** Fundamentos e Abordagens. São Paulo: UNIMEP/CAPES, 2000. p. 120-153**.**

VERÍSSIMO, A.; PEDROSA, A.; RIBEIRO, R. **Ensino Experimental das Ciências:** (Re)pensar o Ensino das Ciências. Porto, Depto de Ensino Secundário. Ministério daEducação de Portugal, 2001. p. 7-8.

WYZYKOWSKI, T.; GÜLLICH, R. I. C.; PANSERA-DE-ARAUJO, M. C. Entre discurso y lapráctica: laexperimentaciónenlaenseñanza primaria de Ciencias. In: Encontro Regionalde Ensino de Biologia, 5, 2011, Londrina-PR. **Anais...** Londrina: UEL, 2011. 1 CD-ROM.

IDENTIFICANDO O CONHECIMENTO DE GENÉTICA ENTRE CALOUROS UNIVERSITÁRIOS

Daiana Sonego Temp (Doutoranda PPG- Educação em Ciências- Química da Vida e Saúde- UFSM)

Elenize Rangel Nicoletti (Doutoranda PPG- Educação em Ciências- Química da Vida e Saúde- UFSM)

Marlise Ladvocat Bartholomei-Santos (Docente do Departamento de Biologia- UFSM)

.

Resumo: O objetivo deste trabalho foi identificar se calouros, matriculados no primeiro ou segundo semestre nos cursos de Ciências Biológicas, Fisioterapia e Fonoaudiologia, em uma universidade pública no estado do RS no ano de 2012 apresentavam conhecimento sobre genética compatível com o esperado para egressos do ensino médio. A pesquisa foi realizada através da aplicação de um teste formado por questões de múltipla escolha que englobavam diferentes conteúdos relacionados à genética. A análise do teste mostrou que os estudantes apresentam concepções errôneas com relação a diferentes temas, como a relação genes-cromossomos-DNA; diferença entre célula somática e célula gamética; presença de cromossomos sexuais em todos os tipos celulares; interpretação de genealogias e cálculos de probabilidade.

Palavras-chave: Genética, aprendizagem significativa, estudantes universitários.

1. Introdução

A sociedade contemporânea está vivenciando grandes mudanças na área tecnológica aliada à saúde, principalmente quando se trata de questões referentes ao DNA (ácido nucleico que contém a informação genética). As diferentes aplicações das técnicas de engenharia genética possibilitam desde a escolha de embriões até a produção de hormônios humanos utilizando bactérias como organismos replicadores desta substância (ZATZ, 2012). Em vários momentos os cidadãos se deparam com questões, inclusive éticas, que envolvem o conhecimento de temas relacionados à genética, como propagandas que prometem “milagres terapêuticos” devido à presença de DNA em determinados produtos comercializados, a utilização ou não de alimentos transgênicos, a produção e utilização de vacinas, terapias gênicas, entre tantos outros.

Muitas vezes, os meios de comunicação apresentam uma imagem repleta de erros com relação ao assunto a ser explorado e os cidadãos expostos a esta notícia formam concepções equivocadas que não os auxiliarão a participar de discussões ou tomar decisões sobre o uso ou

não de um determinado produto. Ensinar um conceito de biologia, física ou química não pode se limitar ao fornecimento de informações e de estruturas correspondendo ao estado da ciência no momento (ASTOLFI e DEVELAY, 2007).

Conhecimentos básicos sobre genética permitem que as pessoas se posicionem criticamente e façam escolhas conscientes, frente a situações cotidianas, como, por exemplo, compreender corretamente o significado da palavra transgênico contida em rótulos de certos alimentos.

1.1 Aprendizagem significativa

Um dos maiores desafios relacionados à educação é encontrar formas de ensino que sejam eficazes para a promoção da aprendizagem significativa. O conceito de aprendizagem significativa, elaborado por Ausubel e col. (1980) enfoca a necessidade de que os conteúdos a serem aprendidos tenham significado aos alunos e que se ancorem em conceitos subsunçores: "estruturas específicas ao qual uma nova informação pode se integrar ao cérebro humano, que é altamente organizado e detentor de uma hierarquia conceitual que armazena experiências prévias do aprendiz" (MOREIRA, 2012, p.18).

À medida que novas relações e conexões entre os conteúdos são realizadas o conhecimento passa a ter significado, gerando uma aprendizagem significativa em detrimento de um conhecimento apenas memorístico. Desta forma, ocorrerá aprendizagem significativa quando o estudante conseguir relacionar a nova informação com o que já sabe criando uma rede de conceitos (AUSUBEL e col., 1980), ou seja, a aprendizagem é significativa quando o sujeito constrói um modelo mental da nova informação (MOREIRA, 2012).

Os conteúdos de genética apresentam subsunçores em diferentes áreas da biologia, por exemplo, a biologia molecular. Para compreender como ocorre a expressão fenotípica é necessária a compreensão de conceitos "âncoras" como síntese de proteínas, genes, herança, genótipo, RNA, transcrição, DNA, entre outros. Para que a aprendizagem significativa ocorra os professores precisam reconhecer os conceitos subsunçores auxiliando seus alunos na construção do conhecimento. Caso contrário, poderão ensinar conceitos que não auxiliam na aquisição de novos conhecimentos, e ainda podem levar à formação de concepções errôneas ou equivocadas que acabam prejudicando a consolidação do aprendizado (AUSUBEL e col., 1980).

Entre os grandes desafios que se coloca ao professor, um é o de ajudar o aluno a tornar-se consciente das estratégias de aprendizagem que usa para construir (reconstruir) conceitos, outro é de propiciar situações de ensino que contemplem o uso dessas estratégias. Ayuso e

Banet (2002) afirmam que muitas vezes os alunos obtêm bons resultados nas avaliações porque as mesmas exigem apenas a memorização de fórmulas e conceitos, porém espera-se situações diversas, inclusive fora da sala de aula (VIEIRA e SFORNI, 2010).

O professor deve organizar o conteúdo em uma sequência que facilite o entendimento pelo aluno. Ausubel e col. (1980) acreditam que os conceitos mais abrangentes devem ser trabalhados primeiramente e, passo a passo, ocorrer a introdução de conceitos mais específicos. Porém, se o conteúdo não for assimilado de forma satisfatória, cabe ao professor repensar a forma de ensino e criar no aluno a vontade de aprender, uma das questões fundamentais para que a aprendizagem significativa ocorra (MOREIRA, 2012). A forma como os conteúdos são abordados pode ser um agente facilitador ou não no processo de aprendizagem (BITTENCOURT e DE CARO, 2005).

A experiência com os alunos tem mostrado que os esquemas de livros didáticos, muitas vezes, não são uma fonte suficiente para esclarecer relações conceituais (SOARES, 2002). Mais ainda, é difícil para o professor identificar possíveis erros conceituais de seus alunos a partir da avaliação de textos ou esquemas onde o aluno repete o que leu nos livros ou ouviu do professor.

Percebe-se que os alunos têm dificuldade na aprendizagem, também, porque os conceitos não fazem parte do mundo concreto deles, sendo difícil compreender estruturas tão abstratas e complexas, como genes, genótipo, síntese de proteínas, entre outros.

Muitas vezes a dificuldade de aprendizagem em sala de aula está relacionada, também, à falta de uso de recursos didáticos que facilitem a passagem do conceito para a estrutura cognitiva do aluno onde o conhecimento é arquivado de forma hierárquica (MOREIRA, 2012). Martins *et al*. (2009, p. 340) salientam que “o fracasso na aprendizagem é uma forma de demonstrar que os métodos, as estratégias e outros aspectos do ensino não têm sido eficazes para promover uma aprendizagem significativa”.

A aprendizagem realizada por descoberta, ou seja, com a participação do aluno, faz com que esses conteúdos sejam recebidos de modo não acabado, o que leva o aluno a descobri-los de forma mais significativa e, assim, assimilá-lo (PELIZZARI *et al*., 2002).

1.2 Por que aprender genética?

Aprender genética é central para a biologia, pois várias linhas do pensamento podem ser colocadas dentro de um todo coerente tendo a genética como campo de estudo unificador (KREUZER e MASSEY, 2002). É importante compreender genética em um momento onde

há discussões em torno do uso de células tronco e organismos geneticamente modificados (PRIMON, 2005).

De acordo com os eixos cognitivos que norteiam o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), o aluno deve, ao final do ensino médio, conseguir interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos biológicos em qualquer nível de organização do sistema biológico. Já nos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio (2001) estão delineadas as seguintes competências que o aluno deve apresentar: desenvolver modelos explicativos sobre o funcionamento dos sistemas vivos; relacionar conceitos da biologia com os de outras ciências, entender processos como a produção de proteínas e a hereditariedade; analisar a teoria da evolução e as concepções sobre a hereditariedade das características dos seres vivos.

O objetivo deste trabalho foi identificar o conhecimento em genética entre estudantes universitários dos cursos de Ciências Biológicas, Fonoaudiologia e Fisioterapia, ingressantes no primeiro ou segundo semestre do ano de 2012. Este grupo foi escolhido porque os alunos estudaram genética no mínimo há um ano no ensino médio e ainda não cursaram disciplinas relacionadas aos conteúdos de genética nos cursos que ingressaram.

2. Metodologia

Participaram da pesquisa 64 alunos (57 do sexo feminino e sete do sexo masculino) ingressantes em uma universidade pública no estado do RS, Brasil, no ano de 2012. Estes alunos eram oriundos de três diferentes cursos: Ciências Biológicas, Fonoaudiologia e Fisioterapia, sendo que os mesmos estavam cursando o primeiro ano da faculdade (primeiro ou segundo semestre do curso). Com relação ao ano de conclusão do ensino médio, quatro alunos terminaram entre 1993 e 2003, 10 alunos entre 2006 e 2008, 43 alunos entre 2009 e 2011 e sete alunos não responderam.

Para a coleta dos dados utilizou-se um modelo de teste baseado em Temp e Bartholomei-Santos (2013). O teste era formado por questões de múltipla escolha que buscavam identificar os conhecimentos dos alunos em relação aos conteúdos de genética estudados no ensino médio. Apesar das questões serem objetivas os alunos deveriam apresentar o desenvolvimento do exercício. O conteúdo presente nas questões está apresentado na Tabela 1, assim como o conhecimento que se espera que o aluno tenha para responder corretamente as questões. Algumas questões avaliaram a memorização e outras a capacidade de interpretação e utilização de conceitos . Com isso objetivou-se identificar se alunos que acertavam questões que exigiam apenas memorização também acertariam questões

em que houvesse a necessidade de aplicação correta dos conceitos, ou seja, se houve aprendizagem. A análise consistiu em comparar respostas corretas e erradas das questões propostas.

3. Resultados

A tabela 1 apresenta os percentuais de erros e acertos para cada questão.

Questão	Tema	Conhecimento esperado	Acertos (%)	Erros (%)
1	Relação gene-cromossomo-DNA	Compreensão de diferentes conceitos e as relações entre cromossomos-genes e DNA.	32,68	67,32
2	Células somáticas e gaméticas	Compreensão das diferenças entre células somáticas e gaméticas e cromossomos autossomos e sexuais.	49,18	50,82
3	Cromossomos sexuais	Identificação dos tipos celulares onde os cromossomos sexuais poderiam ser encontrados.	22,72	77,28
4	Dominância e recessividade	Diferenciação entre dominância e recessividade e entre fenótipo dominante e fenótipo mais frequente.	28,36	71,64
5	Genealogia	Interpretação de genealogia; identificação do padrão de herança da característica apresentada e cálculo de probabilidade.	44,26	55,74
6	Conceitos: homo e heterozigoto	Reconhecimento de conceitos como homozigoto dominante, homozigoto recessivo e heterozigoto.	72,58	27,42
7	Relação genótipo, fenótipo e meio	Reconhecimento da interação do genótipo + meio= fenótipo	67,21	32,79
8	Aplicação de conceitos em um problema	Utilização correta de conceitos como fenótipo, genótipo, alelo e dominância.	46,55	53,45
9	Probabilidade e genealogia	Interpretação de genealogia e cálculo de probabilidade.	30,77	69,23

Tabela 1: Temas abordados nas questões apresentadas aos participantes da pesquisa, conhecimento necessário para responder corretamente às questões e porcentagem de respostas corretas e erradas para cada questão.

4. Discussão

Com relação à questão 1 (referente ao entendimento da relação gene-cromossomos-DNA) obteve-se o resultado de 67,32% de respostas erradas. Este dado é preocupante, pois reconhecer a diferença entre estes conceitos é base para a compreensão da genética e do funcionamento celular.

Nesta pesquisa, em especial, estamos analisando dados de alunos que utilizarão estes conceitos no exercício de suas profissões. Biólogos em geral e professores de Biologia precisam compreender e ensinar de forma correta esta relação, pois este conhecimento é base para o entendimento da Biologia na sua totalidade. Fisioterapeutas e Fonoaudiólogos trabalharão com pessoas possuidoras de distúrbios e síndromes de origem genética.

No ano de 2001, Marrero e Maestrelli realizaram uma pesquisa com 250 alunos da área da saúde da Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil. Os resultados mostraram que a maioria dos estudantes definia corretamente os termos DNA, cromossomos e genes, mas 16% destes não faziam a relação correta entre os conceitos.

A questão 2 investigou se os estudantes reconheciam e compreendiam a diferença entre célula somática e gamética. Este conhecimento remete ao entendimento de diversos conceitos como número cromossômico, meiose, fecundação, identificação de síndromes, diferença entre mutações herdáveis ou não e análise de cariótipo.

Nesta questão, 50,82% dos estudantes responderam de forma incorreta à pergunta. Ao analisarmos as respostas percebemos que ocorre certa confusão entre os conceitos, como a concepção de que a células gaméticas apresentam apenas os cromossomos sexuais.

Podemos comparar estes dados com os de Justina e Ripel (2003) entre alunos do ensino médio. Entre os pesquisados, apenas 20,34% citaram os vegetais como seres que apresentam genes. Em relação à pergunta “Onde podemos encontrar o DNA?” a grande maioria respondeu que apenas nas células sexuais.

Estes resultados mostram que os estudantes não conseguem relacionar informação genética como uma característica inerente a todos os seres vivos e presente em todas as células, não apenas nos gametas.

A questão 3 abordou a presença dos cromossomos sexuais em diferentes tipos celulares. Reforçando o resultado da questão 2, a questão 3 apresentou 77,18% de respostas erradas. Os estudantes, mesmo após a passagem pelo ensino médio, onde estudaram em diferentes momentos este conteúdo (por exemplo, durante o estudo dos cromossomos, mitose, meiose e hereditariedade), não conseguem compreender que todas as células somáticas formadoras do corpo humano apresentam o mesmo número e tipo de cromossomos (44 cromossomos autossomos e 2 cromossomos sexuais). Nota-se que para a maioria dos estudantes diferentes tipos celulares são compostos apenas pelos cromossomos necessários para o funcionamento daquele tipo de célula.

Resultado semelhante foi encontrado por Silveira e Amabis (2003), onde os autores identificaram que os alunos sabem que os gametas possuem cromossomos e genes, reconhecem os cromossomos em um desenho de uma célula, mas não compreendem que todas as células apresentam informação genética.

Os conceitos de cromossomos, localização e suas funções precisam ser bem compreendidos, pois estão relacionados a outras definições como genes, cromossomos homólogos, hereditariedade entre outros. O não entendimento destes conceitos dificulta a

compreensão de temas atuais e às vezes polêmicos, como clonagem, organismos transgênicos, terapia gênica, teste de DNA, entre outros.

Em uma pesquisa realizada com alunos do ensino médio Loreto e Sepel (2003) encontraram que pequena parcela apresentava um conhecimento mais adequado sobre DNA, sendo que a maioria respondeu que não comeria um alimento contendo DNA.

Os conceitos de alelo dominante e alelo recessivo são considerados subsunçores para a aprendizagem em genética. Entretanto, eles podem remeter ao entendimento errôneo de que o caráter dominante sempre aparece em maior frequência na população. Esta concepção equivocada foi encontrada entre os estudantes participantes da pesquisa. Na questão 4 pediu-se que os mesmos analisassem os dados de um problema e caracterizassem o fenótipo dominante. O resultado foi 71,64% de respostas erradas.

Estes dados podem estar relacionados à memorização de conceitos ao invés da reflexão e entendimento do que está sendo exposto no exercício. Praticamente todos os alunos escrevem ou falam algo sobre genética, porém a terminologia científica é confundida, mostrando que não ocorreu aprendizagem significativa (GIORDAN e VECCHI, 1996).

A interpretação e montagem de genealogias também podem ser consideradas como conhecimento base para a aprendizagem de genética, pois diferentes assuntos como herança ligada ao X, determinação de um caráter como dominante ou recessivo e aconselhamento genético são exemplos de situações onde este conhecimento é necessário.

A questão 5 referente à temática citada apresentou 55,74% de respostas erradas. Estudo de Temp e Bartholmei-Santos (2013) com alunos no ensino médio apresentou uma porcentagem semelhante (58,5%) de respostas erradas com relação à interpretação de genealogias. Assim, percebe-se que o ensino das genealogias é pouco eficiente desde o início da aprendizagem do tema.

As questões 6 e 7 referentes a conceitos básicos em genética como homozigoto, heterozigoto, genótipo e fenótipo apresentaram, respectivamente, 72,58% e 67,21% de respostas corretas.

Porém, não podemos afirmar que ocorreu aprendizagem significativa para a maioria dos estudantes, pois observamos nas outras questões que os mesmos têm muitas concepções errôneas com relação à genética. Assim, eles não realizam a correlação entre conceitos e conteúdos diferentes para chegar a um entendimento correto e integrado dos temas estudados. Talvez possamos considerar que, devido à constante repetição destes termos durante as aulas, os estudantes decoraram os mesmos. Podemos corroborar o fato citado através da análise da

questão 8 (aplicação de conceitos em um exercício). Neste momento, 53,45% dos estudantes respondeu de forma incorreta a questão.

A última questão, número 9, exigia a compreensão de uma genealogia e o conhecimento de regras de probabilidade. O resultado apresentou 69,23% de respostas incorretas. Ao analisarmos a questão pudemos observar que a maioria dos estudantes esquecia ou não compreendia como deveria ser aplicada a multiplicação de probabilidades. Os alunos deveriam calcular a probabilidade de um casal ter uma filha afetada por um caráter recessivo, a partir da interpretação do heredograma. Este resultado também pode estar relacionado à dificuldade de interpretação do enunciado do problema.

Compreender genética implica na presença de um sólido conhecimento em divisão celular, noções de probabilidade e relacionar de forma adequada estes conhecimentos (subsunçores) aos novos conhecimentos que lhe são apresentados (MOREIRA e SILVA, 2001). Então, uma abordagem interdisciplinar facilitaria para o aluno e para o professor de Biologia esta aprendizagem, tornando-a significativa. A falta de interconexão entre conteúdos que se complementam como a divisão celular e outros conceitos de genética, faz com que os alunos cheguem ao ensino superior sem as noções adequadas sobre esse assunto (DENTILLO, 2009).

5. Considerações finais

O trabalho teve o objetivo de identificar se estudantes universitários apresentam conhecimento relevante com relação aos conteúdos de genética e suas correlações. Os resultados mostraram que os estudantes não apresentam o conhecimento desejado, em relação à genética, e não relacionam relacionar diferentes conteúdos para chegar a uma resposta correta.

Estes resultados podem estar relacionados ao fato de o conteúdo de genética exigir abstração de conceitos, correlação entre diferentes conteúdos e uso de regras matemáticas. Com relação a conceitos subsunçores como a relação gene-cromossomo-DNA a maioria dos estudantes não conseguiu discernir esta relação.

Então, é preocupante identificarmos que estudantes da área da saúde e das Ciências Biológicas apresentem concepções errôneas com relação a uma temática que integra o funcionamento celular e desponta como uma tecnologia na área da saúde para a detecção e, quem sabe, a cura de doenças de origem genética.

Com relação aos estudantes do curso de Ciências Biológicas este fato é, talvez, mais preocupante, pois parte dos mesmos atuará no ensino de Ciências e Biologia nas escolas e

será responsável pela formação de um grande número de estudantes que, geralmente, receberão as concepções dos professores como algo pronto e correto.

Os alunos participantes da pesquisa, de forma geral, ingressaram na universidade com conhecimento deficiente de conteúdos básicos da genética. Embora eles ainda venham a cursar disciplinas relacionadas à genética, o *background* pobre leva à dificuldade de compreensão de temas mais específicos e complexos que serão abordados nestas disciplinas. Além disso, os docentes destas disciplinas acabam usando parte da carga horária para "revisar, retomar" conceitos que deveriam ter sido apreendidos no ensino médio. Estes resultados servem de base para uma maior reflexão em relação ao formato do ensino exercido no ensino médio e a necessidade das Instituições de Ensino Superior promoverem atividades (talvez extracurriculares) para que os estudantes possam reconstruir seus significados com relação ao entendimento desta área tão importante chamada genética.

Repensar metodologias e incentivar o aluno a querer aprender são fatores essenciais que levarão à consolidação da aprendizagem significativa. Estas questões podem ser trabalhadas através da promoção de cursos ou oficinas de formação continuada para os professores de Biologia atuantes no ensino médio. Desta forma, a dificuldade de aprendizagem e consolidação do conhecimento serão discutidos com o grupo formador que poderá utilizar e criar metodologias diferenciais para que o aprendizado ocorra.

6. Referências bibliográficas

ASTOLFI, J.P.; DEVELAY, M. **A Didática das Ciências**. Campinas: Papirus, 2007.

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J. HANESIAN H. **Psicologia educacional**. Tradução: Eva Nick. Rio de Janeiro: Editora Interamericana Ltda, 1980.

AYUSO, G.E., BANET, E. Alternativas a la enseñanza de la genética en educación secundaria. **Enseñanza de las ciencias.** v. 20, n. 1, p. 133- 157, 2002.

BITTENCOURT, P.A.L., DE CARO, M.C.M. Concepções prévias de alunos de Terceiro ano do Ensino Médio a respeito de temas na área de Genética. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 7, núm. 3, 2005.

DENTILLO, D.B. Divisão celular: representação com massa de modelar. **Genética na escola**. 1, 1, 33-36, 2009.

GIORDAN, A., VECCHI G DE. **As origens do saber**: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos. Porto Alegre: Artes Médicas. 2 ed, 1996.

JUSTINA, L.A.D., RIPEL, J. L. Ensino de Genética: Representações da Ciência da Hereditariedade no Nível Médio. **In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2003, Bauru. Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Bauru: ABRAPEC, 2003.

LORETO, E.L.S. , SEPEL, L.M.N. A escola na era do DNA e da Genética. **Ciência e Ambiente**, v. 26, p.149-156, 2003.

MARRERO, A.R., MAESTRELLI ,S.R.P. Qual a relação que existe entre DNA, cromossomos e genes? **In: 47º Congresso Brasileiro de Genétic***a*. Águas de Lindóia, São Paulo, 2001.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. 2001.

KREUZER, H, MASSEY, A. **Engenharia genética e biotecnologia**. 2 ed. São Paulo: Artmed, 2002.

MARTINS, R.L.C.; VERDEAUX, M. de F. da S., SOUZA C.M.S. de G. A utilização de diagramas conceituais no ensino de física em nível médio: um estudo em conteúdos de ondulatória, acústica e óptica. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 31, n. 3, 340, 2009.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Editorial, 2012.

MOREIRA, M. C. A. SILVA, E. P. Concepções prévias. Uma revisão de alguns resultados sobre genética e evolução**. Encontro Regional de Ensino de Biologia,** Niterói, 2001, 504p.

PELIZARI, A.; KRIEGL, M. de L.; BARON, M. P.; FINCK, N.T.L, DOROCINSKI, S. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Rev. PEC**. v. 2, n. 1, p. 37-42, jul. 2001- jul. 2002.

PRIMON, C.S.F. **Análise do conhecimento de conteúdos fundamentais de Genética e Biologia Celular apresentado por graduandos em Ciências Biológicas**. (2005). São Paulo. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2005. Dissertação de Mestrado em Biologia/Genética, 2005.

SILVEIRA, R.V.M., AMABIS, J.M. Como os estudantes do Ensino Médio relacionam os conceitos de localização e organização do material genético? **In: IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências,** 2003, Bauru. Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Bauru: ABRAPEC, 2003.

SOARES, J.F. **Escola eficaz:** um estudo de caso em três escolas da rede pública de ensino do estado de Minas Gerais**.** Belo Horizonte, 2002. Disponível em http://www.mendeley.com/research/escola-eficaz-um-estudo-de-caso-em-trs-escolas-pblicas-de-ensino-do-estado-de-minas-gerais/. Acesso em: 3 de set, 2013.

TEMP, D. S.; BARTHOLOMEI- SANTOS, M. L. Desenvolvimento e uso de um modelo didático para facilitar a correlação genótipo-fenótipo. **Revista Electrónica de Investigação em Educação em Ciências**. v.8, n.2., p. 13-20, 2013.

VIEIRA, V. A. M. de A, SFORNI, M. S. de F. Avaliação da aprendizagem conceitual. **Educar em revista**. N. especial 2, p. 45- 58, 2010.

ZATZ, M. **Genética**: a escolha que nossos avós não faziam. São Paulo: Globo, 2012.

O LÚDICO COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA: O TEATRO DE MÁSCARAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS/BIOLOGIA PELO PIBID DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS –MG

Autores André Luiz Silva Andrade [3], Taís Silva [3], Antonio Fernandes Nascimento Junior [1]
Instituição [1] UFLA - Universidade Federal de Lavras, [2] UFLA - Universidade Federal de Lavras, [3] UFLA - Universidade Federal de Lavras

RESUMO

O presente artigo discute a utilização de uma estratégia lúdica de ensino, o teatro de máscaras, para o Ensino de Ciências/Biologia. Este tipo de estratégia possibilita contribuições na formação de professores e tem o intuito de encantar o aluno. A atividade relatada traz o Projeto Teatro de Máscaras que foi desenvolvido pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID) de Biologia da Universidade Federal de Lavras- MG em escolas públicas do município. Através do desenvolvimento e avaliação do projeto percebeu-se que a atividade desempenhou um papel positivo na formação de professores e contribui para o ensino-aprendizagem dos envolvidos. Assim, compreende-se que práticas lúdicas devem ser utilizadas e exploradas para o ensino-aprendizagem e na formação de educadores.

PALAVRAS-CHAVE: Lúdico, Teatro de máscaras, Formação de professores.

INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID) tem como objetivos centrais a formação inicial e continuada de professores para a educação básica e aproximação da escola com a universidade. O PIBID de Biologia da Universidade Federal de Lavras-MG (UFLA) trabalha no intuito de organizar projetos que fortaleçam essas formações e quebrem a distância existente entre os polos de ensino. Este busca estratégias de ensino que possibilitem que os alunos da educação básica venham a ser participantes ativos e críticos em suas relações com o meio em que vive tanto o biológico quanto o social. Dentre as várias estratégias utilizadas destacam-se as de cunho lúdico que envolve e despertam o interesse nos alunos e enriqueçam a formação de professores.

Santos (1997) aponta que a formação lúdica valoriza a criatividade, o cultivo da sensibilidade e a busca da afetividade e que abordar o lúdico na formação do educador é uma

necessidade deste enquanto ser humano e não pode ser vista apenas como diversão. O mesmo autor defende que quanto mais o adulto, no caso o professor, vivenciar sua ludicidade, maior será a probabilidade de trabalhar com a criança (aluno) de forma prazerosa. Nascimento Junior et. al. (2012) trazem em seu trabalho a ideia de que a pratica educativa lúdica tem grande potencial para o Ensino da Ciências/Biologia. Na mesma linha os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) de artes traz que o teatro, ferramenta de ensino lúdica, cumpre, no processo de formação do aluno, não só a função integradora, mas dá oportunidade para que ele se aproprie crítica e construtivamente dos conteúdos sociais e culturais de comunidades mediante trocas com os seus grupos.

Explorando as ideias de uma educação construtivista e lúdica, aconteceu o Projeto Teatro de Máscaras realizado pelo PIBID de Biologia da UFLA. O objetivo deste projeto foi trabalhar o Ensino de Biologia/Ciências a partir da ecologia, de uma forma contextualizada e crítica que permitisse a construção do conhecimento pelos alunos e uma formação inicial/continuada mais completa. Segundo Torres e Sales (2000) as atividades lúdicas na biologia proporcionam uma aprendizagem descontraída e ao mesmo tempo proveitosa. Estes mesmos autores trazem que, através de teatro, por exemplo, os educandos refletem sobre muitos temas referentes ao meio ambiente.

Neiverth et al. (2005a; 2005b) propõem como material didático pedagógico a confecção de máscaras representando a face dos animais encontrados no Paraná, com intuito da difusão da fauna regional e o ensino de ecologia através de representações teatrais. De forma parecida, o PIBID realizou o teatro nas escolas do município de Lavras-MG, vinculadas ao programa, utilizado faces de animais e trabalhando vários assuntos relacionados a esses. Nesta perspectiva, o presente trabalho vem relatar a construção e o desenvolvimento deste Projeto Teatro de Máscaras. O mesmo ainda discute sobre as potencialidades desta estratégia no ensino e na formação inicial/continuada de professores Ciências/Biologia, a partir da análise da sua avaliação.

CONSTRUÇÃO E PREPARAÇÃO PARA O “PROJETO TEATRO DE MÁSCARAS”

O Projeto Teatro de Máscaras foi construído a partir da necessidade de estratégias não convencionais de ensino e pensando-se no lúdico como ferramenta pedagógica. Em consonância com essa ideia o grupo de PIBID de Biologia da UFLA realizou uma série de discussões acerca de como esse projeto viria a acontecer dentro das escolas públicas de Lavras-MG, vinculadas ao programa, e qual seria a preparação necessária dos próprios

bolsistas para que a atividade fosse formativa para todos os envolvidos. Entendeu-se que a partir desta preparação a atividade aconteceria da forma planejada, alcançando os objetivos de ensinar ecologia no ensino básico e de formar professores tanto inicial como continuamente.

Nesta perspectiva, duas etapas iniciais aconteceram a preparação formativa para o projeto e o planejamento deste. Como primeira etapa houve a preparação formativa dos graduandos bolsistas do PIBID e dos professores supervisores, representantes das escolas vinculadas ao mesmo. Tal etapa se mostrou importante, pois possibilitou a todos que acompanharam discussões e debates formativos necessários previamente à concretização da prática planejada. Como segunda etapa, aconteceram discussões acerca do planejamento do Teatro de Máscaras nas escolas, onde foram decididas questões para que o projeto tivesse andamento. Nesta etapa decidiu-se que a atividade contaria com quatro semanas consecutivas sendo estas: na primeira semana, seria realizada uma oficina de teatro de máscaras com os supervisores e bolsistas do PIBID, sendo abordada a importância de se utilizar esta estratégia no ensino, além de confeccionar as máscaras que seriam utilizadas no teatro na escola; na segunda semana, o teatro de máscaras seria apresentado pelos bolsistas para todas as seis escolas participantes do projeto; na terceira semana seria realizada uma atividade nas salas de aula dos 6°^{s} e 1°^{s} anos das escolas, desenvolvida a partir do eixo “sistemas de acasalamento”, onde se utilizaria fotos impressas dos animais presentes no teatro para discutir questões ecológicas destes; na quarta semana seria feita uma avaliação da prática junto aos bolsistas e supervisores do PIBID para ver se esta havia sido positiva nos âmbitos esperados.

DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Apresentação da peça:

Como já discutido, num primeiro momento de execução do projeto aconteceu a apresentação do teatro de máscaras para as seis escolas envolvidas no PIBID de Biologia da UFLA, todas do município de Lavras-MG. O objetivo do teatro era introduzir conteúdos ecológicos e comportamentais de animais típicos da nossa região e trazia o título “Na natureza a vida funciona mais ou menos assim...”. A peça foi uma adaptação do texto extraído do livro em CD-ROM intitulado “Máscaras da fauna brasileira: Faces para o ensino e divulgação da ecologia, etologia, zoologia e educação ambiental” de autoria Sousa e Nascimento Junior, 2010. Os animais apresentados foram: onça-pintada, queixada, cutia, veado-catingueiro, tatu-

peba, coruja-buraqueira e quero-quero, sendo todos estes animais encontrados no município de Lavras-MG, possibilitando uma maior contextualização.

Após a encenação, iniciava-se uma conversa/debate sobre o teatro, questionando os alunos (se eles compreenderam as falas e os conceitos da peça) sobre a atividade. Estes em geral, citavam os animais que faziam parte do teatro, do que estes de alimentavam, como se comportavam entre outras questões, dependendo da escola trabalhada. É importante destacar que em algumas apresentações houve a participação de alunos como atores da peça. A partir desta conversa e da apresentação os bolsistas participantes avaliaram a atividade em cada escola separadamente.

Ação nas salas:

As atividades concentraram-se nas salas de aulas do 6º ano do Ensino Fundamental e 1º ano do Ensino Médio das escolas envolvidas no projeto. Esta foi planejada da mesma forma para todas as salas, variando em algumas discussões, onde o grau de aprofundamento dos temas era diferenciado de acordo com a série.

Em sala a prática foi dividida em três momentos, com duração de um tempo de aula (50 minutos) e teve o intuito de construir alguns conceitos ecológicos e etológicos junto com os alunos. O primeiro momento consistiu na apresentação dos bolsistas seguido por uma contextualização, na forma de diálogo entre bolsistas e estudantes, onde se questionou os alunos sobre os elementos que estes recordavam da apresentação do teatro: *"Na natureza as coisas acontecem mais ou menos assim"*.

No segundo momento, foi utilizado o recurso visual de imagens que traziam os animais presentes na peça para abordar alguns conceitos ecológicos. As imagens foram mostradas uma de cada vez aos alunos como forma de conhecer e considerar o conhecimento prévio dos mesmos e instigá-los a uma discussão sobre o habitat, a alimentação e ao comportamento reprodutivo de cada animal. Este momento foi mediado pelos bolsistas por meio de perguntas norteadoras: "Qual o tipo de alimentação? Qual o habitat em que vivem? Como é o sistema de reprodução? Como esse animal interage no meio em que vive?". No segundo momento introduziu-se também uma discussão sobre o sistema de acasalamento da nossa espécie, valendo ressaltar que no momento anterior, os alunos haviam feito algumas considerações sobre o tema. A discussão teve objetivo levantar considerações e reflexões acerca da influência do contexto social e cultural das populações humanas nas suas escolhas para a vida. Por fim, no terceiro momento, pediu-se que os alunos anotassem em uma folha

suas impressões sobre as atividades que posteriormente foram analisadas e relatadas pelos bolsistas.

Avaliação do projeto

Ao término do desempenho das atividades do projeto foi proposto um espaço avaliativo para a prática. Neste, os bolsitas participaram de uma avaliação com o intuito de relatar qual a importância do Projeto Teatro de Máscaras para a formação dos participantes.

Esta avaliação foi estruturada em duas etapas centrais: inicialmente foi proposto aos bolsistas que respondessem a pergunta "Qual a importância do Projeto Teatro de Máscaras para sua formação?" com o tempo de resposta de vinte minutos. Na etapa final da avaliação foi proposto que todo o grupo criasse um texto colaborativo com a síntese da avaliação da prática. A seguir estão transcritos os relatos avaliativos de vinte minutos, no qual cada bolsita será indicada pela letra P (pessoa) sinalizando sua avaliação e o texto colaborativo criado pelos próprios avaliadores.

P1: *"É importante que o docente conheça maneiras lúdicas e interativas de dar aulas, e foi muito enriquecedor poder usar o teatro como maneira de ensino, construir o conhecimento de maneira não expositiva"*.

P2: *"Acredito que enquanto graduanda e futura professora esse projeto foi muito relevante, pois abordou conceitos importantes a serem estudados, e também facilita na construção do entendimento da forma como foi apresentado"*.

P3: *"O teatro de máscaras mais uma vez trouxe a tona a importância do encantamento do aluno, dele se sentir parte e também ser ouvido; o projeto ainda somou a minha formação a importância de uma educação preocupados com aspecto sócio-culturais e do diálogo entre mediador e aluno, desmistificando a ideia da "superioridade" humana, destacando as diferenças que temos em relação aos outros animais"*.

P4: *"Percebi que o teatro é uma metodologia bastante eficiente, pois prende a atenção da maioria dos alunos e através dele pode-se ensinar vários conceitos de forma não expositiva e também pode ser usado em qualquer escola pois não requer muitos recursos, apenas criatividade"*.

P5: *"Foi importante a integração entre a Universidade e toda a escola, foi importante também trabalhar o encantamento dos alunos, pois no ensino atual está faltando isso, fazer os estudantes se encantarem pela biologia foi algo muito interessante, assim como a parte do porque o ser humano se difere dos outros animais".*

P6: *" Para mim a atividade revelou o grande potencial presente no teatro de forma que me vejo preparada para explorá-los".*

P7: *"A forma de ensinar usando o teatro de máscaras contribuiu muito para o meu futuro como docente, pois utilizar dessa forma interativa para poder ensinar ciências e esse ensinamento ser compreendido pelo aluno, é de grande satisfação para um professor".*

P8: *"O principal aspecto que o teatro de máscaras contribuiu na minha formação foi como explorar todas (ou quase todas) as potencialidade que uma metodologia ou ferramenta tem a oferecer".*

P9: *"O teatro de máscaras teve sua grande importância em mostrar o quanto limitamos, erroneamente, uma aula em giz,lousa e suas quatro paredes. O projeto esclareceu e ensinou o quanto posso "abusar" da arte para ensinar e aprender".*

P10: *"Os alunos possuem fantasias, saber relacionaram um conteúdo de disciplina traz a tona essas fantasias, ao passo que o aluno as enxerga em um contexto visual, e o aprendizado se torna efetivo".*

P11: *"O projeto de máscaras possibilitou a aproximação dos bolsistas com os alunos, levando em consideração a forma lúdica de abordar os conceitos ecológicos".*

P12: *"O projeto de máscaras foi importante na minha formação porque reforçou muito a ideia de que o professor também é um sujeito super ativo na construção do conhecimento junto ao aluno. Usando uma "simples" peça de teatro é possível trabalhar vários conceitos".*

P13: *"O projeto foi importante por me colocar no contexto da sala de aula numa atividade integradora de vários desafios: a contextualização dos conceitos, a cultura e a contextualização".*

P14*: "A atividade proporcionou um encantamento em grande parte dos alunos, despertando o interesse pela biologia. Além disso, possibilitou discutir questões pouco presentes na sala, além de aproximar os "pibidianos"".*

Texto colaborativo de avaliação

"O projeto Teatro de máscara possibilitou aos professores em formação inicial uma maior compreensão da importância de encantar o aluno pelo saber, além de desconstruir a ideia de que este demanda muito tempo, recurso e que não poderia ser empregado no ensino. Outro aspecto importante foi a desmistificação da superioridade humana sobre as outras espécies de animais. A partir disso, os bolsistas construíram uma nova visão possibilitando a abordagem desse assunto na sala de aula.

Ainda durante a etapa de preparação do projeto, houve discussões sobre os aspectos socioculturais na educação. Independentemente da disciplina lecionada pelo professor são necessários instrumentos que possibilitem discutir esses aspectos com criticidade.

A proposta de levar o teatro para a escola foi de provocar um encantamento pela biologia. Nesse sentido a atividade alcançou seus objetivos, pois percebeu-se que os alunos demonstraram interesse e até mesmo participaram do teatro. Apesar disso, houve desafios e dificuldades durante a atividade como a estrutura e logística de algumas escolas e a colaboração por parte de alguns alunos e professores.

Durante a atividade nas salas de aula, foi possível construir e reconstruir alguns conceitos ecológicos relacionados aos animais do teatro. Os alunos participaram da atividade retomando e relacionando os elementos observados na peça com as fotografias dos animais trazidas pelos bolsistas. A prática também buscou discutir aspectos que aproximam e/ou distanciam o homem dos outros animais. Nesta etapa percebeu-se que os alunos tinham dificuldade de se enxergarem como animais e apresentavam uma visão etnocêntrica. Além disso, alguns estudantes não colaboraram para que a atividade acontecesse da forma esperada.

A discussão sobre cultura foi importante para trabalhar a superação de preconceitos e combate à intolerância. Desse modo, a atividade se mostrou eficiente em exercer uma perspectiva crítica aliada ao Ensino de Biologia".

DISCUSSÃO

A partir da análise da avaliação feita pelos bolsistas do PIBID, observa-se que a utilização do lúdico no ensino foi ressaltada como positiva e encantadora para os alunos e para os próprios professores em formação. Nas falas da P1, P7 e P11 foi abordado o potencial da estratégia de ensino que utiliza o lúdico como uma importante arma para o ensino. Santos (2010) afirma que o lúdico é uma estratégia essencial para ser usada como estímulo na construção do conhecimento humano e na progressão das diferentes habilidades operatórias, assim sendo um importante instrumento de progresso pessoal e de alcance de objetivos institucionais.

No aspecto que envolve a ludicidade da atividade e o encantamento do aluno no Ensino de Ciências/Biologia, pode-se abordar a peça teatral como ferramenta de grande potencial. Nas avaliações da P4, P6, P9 e P10, pode-se notar a importância que esta teve na formação individual e coletiva de cada futuro educador para o Ensino de Ciências/Biologia. Na mesma perspectiva Peraçoli et al. (2007) indicam que um aspecto importante dos teatros é que alguns determinados conceitos de biologia podem sair do papel e se transformar em algo concreto, visível e que pode ser manipulado, assim sendo uma ferramenta de destaque para o ensino.

Ao se tratar de formação inicial de professores, as avaliações da P2, P12 e P13 abordam a importância que essa atividade teve no seu futuro como docente. Segundo Matos (2013) uma das maneiras de se repensar a formação dos educadores de uma forma mais completa é introduzir nos cursos de formação uma base e uma estrutura curricular comum: a formação lúdica. A mesma autora traz que a formação nesta perspectiva lúdica pode levar o futuro educador a conhecer-se como pessoa, saber de suas limitações e possibilidades, para quando este estiver atuando profissionalmente. Vale ressaltar que somente uma forma de atividades não finaliza este processo de formação. Freire (1996) se refere em um de seus trabalhos à formação como um fazer permanente que se refaz repetidamente na ação do educador. Bandeira (2006) afirma que a formação não se dá por mera acumulação de conhecimentos, mas constitui uma conquista tecida com muitas ajudas: dos livros, mestres, das aulas, das conversas entre professores, da internet, dentre outros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a análise das avaliações foi possível notar que o a utilização do lúdico como estratégica pedagógica teve importância para a formação de professores. Outro aspecto relevante a ser evidenciado foi que a ludicidade do teatro como forma de ensinar conceitos biológicos mostrou-se bastante eficaz e provocou encantamento aos alunos, que por sua vez, interessaram em aprender a partir desta maneira de ensino. Finalizando, é possível afirmar que novas práticas de ensino são muito importantes para mudar o cenário da educação atual, e que práticas formativas contribuem em larga escala para que haja essa mudança.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANDEIRA, H. M. M. . Formação de professores e prática reflexiva. In: IV Encontro de Pesquisa em Educação da UFPI, 2006, Teresina. **A pesquisa como mediação de práticas socioeducativas**. Teresina: EDUFPI, 2006.

BRASIL.Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: arte / Secretaria de Educação Fundamental.** –Brasília : MEC/SEF, 1997. 130p.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 9. ed. São Paulo: Paze Terra, 1998

GRUNVALD, A. K.; VIVIAN, D. A.; SOUZA, S. C.; ANSOLIN, T. L.; LIMA, S.; TEIXEIRA, V. L.; NASCIMENTO JÚNIOR, A. F. Oficinas de papel maché, E.V.A (evenil venílico acetilico) e bordado como subsídios ao ensino de biologia. **Anais do I Encontro Nacional de Difusão Tecnológica.** Medianeira: CEFER, 2002. p. 208-209.MÜTSCHELE, M. S. & GONSALES FILHO, J. A arte e a magia do fazer na escola. 5 ed. v.1. São Paulo: Edições Loyola, 1998.

MATOS, M. M. O lúdico na formação do educador: contribuições na educação infantil. **Cairu em Revista**, 2013.

MEDINA, N. M. Formação de multiplicadores para a Educação Ambiental. In: PEDRINI, A. G. (org.). **O contrato social da ciência**. Petrópolis: Vozes, 2000. p.69 -90.

NASCIMENTO JUNIOR, A. F. ; WAKER, L. J. ; SOUZA, D. C.; SERILLO, C.; SILVA, T.. O Lúdico e a prática pedagógica: o caso da produção de um jogo de trilha sobre a organização social de uma colmeia de Apis Melifera. **Revista da SBEnBIO**, v. 5, p. 1-110-100, 2012.

NEIVERTH, A. ; SOUZA, D.C.; CUPERTINI, D. A.; HENNING, G. C.; NASCIMENTO JÚNIOR, A. F. et al. Teatro de mascaras da fauna paranaense: uma experiência no ensino de ecologia e a educação ambiental**. Anais do III fórum nacional do meio ambiente e xii semana de educação ambiental.** Santa Rosa: UNÍJUI, 2005a. p. 459- 466.

NEIVERTH, A.; SOUZA, D. C.; SILVA, V. ROSSI.; HÖRING, C. F.; NASCIMENTO JÚNIOR, A. F. Elaboração e produção de máscaras: uma proposta para a divulgação dos animais encontrados no Paraná, e ensino de ecologia. **Anais do XXIX Congresso da sociedade de zoológicos do Brasil e I Mostra de Programas de Educação Ambiental em Zoológicos**, Balneário Camburiú, 2005b.

PERACOLI, A. P. ; NEIVERTH, A; NASCIMENTO JÚNIOR, A.F . Produção de um teatro de máscaras de dinossauros sul americanos para sua divulgação, ensino de paleontologiae educação ambiental. In: X Encontro Paranaense de Educação Ambiental, 2007, Maringá. **Anais do X Encontro Paranaense de Educação Ambiental**, 2007. p. 1-11.

SANTOS,É.A.C. O Lúdico no processo de ensino-aprendizagem. In: IV Fórum de Educação e diversidade – diferentes, (des) iguais e desconectados. 2010. Tangará da Serra. Educação, memória, migração e identidade: perspectiva histórica e sócio-educacional no **IV Fórum de Educação e Diversidade, 2010.**

SANTOS. S. M. P. **O Lúdico na Formação do Educador**. Petrópolis-RJ: Vozes,1997.

TORRES, E. C.; SALES, V. R. Educação Ambiental e o teatro de fantoches. In: HAMBURGER, E. W.; MATOS, C. (orgs). **O desafio de ensinar ciências no século XXI.** São Paulo: Universidade de São Paulo- Estação Ciências; Brasília: CNPq, 2000. p. 112-115. ODUM, E. P. Ecologia. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.

ALFABETIZAÇÃO AMBIENTAL: CONTRIBUIÇÃO NA AQUISIÇÃO DE CONHECIMENTOS BÁSICOS A PARTIR DO TEMA SUSTENTABILIDADE, UMA AÇÃO DO PIBID BIOLOGIA/FECLI/UECE

Edilene Diniz Alves (Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - FECLI/UECE e Bolsista do PIBID/CAPES);
Andressa Maria Vieira de Oliveira (Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da FECLI/UECE e Bolsista PIBID/CAPES)
Fernando Roberto Ferreira Silva (Professor do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - FECLI/UECE e Coordenador de Área do PIBID/CAPES)
Rafaelle Nogueira de Souza Bastos (Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da FECLI/UECE e Bolsista do PIBID/CAPES)
Ricardo Rodrigues da Silva (Professor do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu - FECLI/UECE)
Lucicleide Carlos da Silva (Professora da Rede Pública Estadual de Ensino e Supervisora do PIBIB/CAPES)
Maria Nariane Pereira Matos (Graduanda do Curso de Ciências Biológicas da FECLI/UECE e Bolsista do PIBID/CAPES)

RESUMO

A apropriação do conhecimento é potencializada quando existe relação entre teoria e prática. Assim, a alfabetização ambiental possibilita a apropriação de conceitos e princípios relacionados ao meio ambiente e, como conseqüência desse aprendizado, poderá contribuir para a adoção de práticas sustentáveis. O objetivo deste trabalho foi proporcionar aquisição de conhecimentos básicos relacionados a diversos temas ambientais a partir do tema central "sustentabilidade", utilizando-se de uma oficina de reciclagem de papel, desenvolvida pelo PIBIB, na E.E.F. Francisca das Graças Alves Berto. Conclui-se que a atividade prática além de favorecer a aquisição de conceitos, sensibiliza os alunos para as questões ambientais, despertando-os para uma postura mais consciente em relação ao meio ambiente.

Palavras chaves: Meio ambiente, Oficina, Reciclagem, Relação teoria-prática.

INTRODUÇÃO

Segundo Ausubel (1980) o conhecimento previamente adquirido é imprescindível para interiorizar e tornar compreensíveis novos significados (de palavras, de conceitos, de proposições...), uma vez que, o processamento dessas idéias exige um relacionamento, não arbitrário, com tais conhecimentos prévios. A apropriação desse conhecimento básico é favorecida quando existe uma relação entre o conteúdo abordado (teoria) com uma atividade prática, lúdica, que facilite um entendimento lógico e organizado e que tenha uma relação com as informações preexistentes. Essas práticas sempre auxiliam no processo de ensino-aprendizagem oferecendo uma reflexão sobre a atividade realizada, desenvolvimento de competências e maior interação entre os alunos.

Aprender, portanto, não é apenas acumular conhecimentos, mas estabelecer relações entre os conteúdos, de modo que o sujeito atribua significado a toda nova informação e a incorpore dando-lhe um significado específico, socialmente e historicamente situado. Portanto, o ensino não deve ser apenas uma forma sistemática de transmissão de conhecimentos.

Em relação ao ensino de Ecologia, o mesmo é fundamental na formação do indivíduo, não apenas no que diz respeito aos conhecimentos dos conceitos ecológicos e processos a eles relacionados, mas também na formação de sua cidadania. Nesse sentido, faz-se necessário:

> Ensinar os princípios básicos da ecologia para nos tornarmos ecologicamente alfabetizados, conhecendo as diversas redes de interação que constituem a teia da vida, são objetivos da alfabetização ecológica. Através dela é possível compreender as múltiplas relações que se estabelecem entre todos os seres vivos e o ambiente onde vivem, e que tais relações, constituem a teia que sustenta a vida do planeta (CAPRA, 2006, p.11).

A Alfabetização Ambiental é “essencialmente a capacidade de perceber e interpretar a saúde relativa dos sistemas ambientais e de tomar atitudes apropriadas para a manutenção, restauração, preservação ou melhoramento da saúde destes sistemas” (ROTH, 1992, p. 17). Assim, a alfabetização ambiental possibilita a capacidade de entender os princípios básicos (interdependência, diversidade, preservação, equilíbrio ecológico,

reaproveitamento, reciclagem) e a prática da sustentabilidade como conseqüência do entendimento desses conceitos.

O conceito de sustentabilidade foi introduzido no início da década de 1980, por Lester Brown, fundador do *Wordwatch Institute* da Organização das Nações Unidas – ONU, que contribuiu para se compreender que a comunidade sustentável é aquela capaz de satisfazer às próprias necessidades sem reduzir as oportunidades das gerações futuras.

O tema sustentabilidade está cada vez mais presente na sociedade, em consequência da necessidade de se construir um meio ambiente equilibrado. Não se pode pensar num planeta equilibrado sem falar no papel da educação, sem discutir e orientar o educando em direção ao desenvolvimento de práticas de preservação sustentáveis.

Dessa maneira, a alfabetização ambiental é um fio condutor, um meio para o processo de sustentabilidade, a mesma tem o propósito de desenvolver a compreensão das relações existentes entre os diversos seres que constituem o meio ambiente, cada um com uma função e finalidade específica dentro dos ecossistemas e a importância de se criar estratégias viáveis, a partir da realidade dos alunos, para um planeta saudável.

Assim, este trabalho teve a finalidade de proporcionar a aquisição de conhecimentos básicos relacionados aos temas ambientais a partir da abordagem do tema sustentabilidade, utilizando como prática educativa a "Oficina de Reciclagem de Papel". A reciclagem, nos dias de hoje, é um tema presente em todas as mídias, pois o problema dos resíduos sólidos (aí se inclui o papel) e seu impacto ambiental é motivo de grande preocupação para manutenção da qualidade de vida humana. Desse modo, a montagem de uma oficina de reciclagem de papel teve como foco principal ligar os conteúdos vistos em sala de aula, ou na exposição teórica, e a prática real da reciclagem para que os alunos sejam não apenas sujeitos dos processos de ensino-aprendizagem, mas parte atuante desse processo e possam também se tornar multiplicadores.

Essa atividade consiste em uma ação desenvolvida no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, subprojeto do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – FECLI, unidade da Universidade Estadual do Ceará – UECE, na Escola de Ensino Fundamental Francisca das Graças Alves Berto – CAIC, localizada no município de Iguatu/CE.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A atividade consiste em dois momentos distintos. No primeiro, houve a fundamentação teórica que abordou conceitos importantes acerca da sustentabilidade; e, em um segundo momento, houve a parte prática que consistiu na oficina de reciclagem de papel.

A ação foi desenvolvida em quatro turmas do Ensino Fundamental II (turmas de 6º a 9º ano, totalizando 90 alunos) e foi planejada por todos os membros do subprojeto Ciências Biológicas/FECLI-UECE (16 bolsistas de iniciação à docência, 02 professoras supervisoras e 01 coordenador de área). Já a execução, tanto da apresentação teórica quanto da prática, ocorreu em equipes de 04 bolsistas de iniciação à docência por turma, de modo que todos os bolsistas puderam vivenciar tal experiência. Em todos os momentos houve acompanhamento e supervisão das professoras supervisoras.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta etapa foi subdividida em duas intervenções:

(a) levantamento das concepções prévias dos alunos sobre o tema sustentabilidade, realizada num questionamento, roda de conversa sobre o assunto;

(b) exposição do tema “Sustentabilidade” visando à fundamentação teórica de conceitos importantes.

No primeiro momento, para o levantamento das concepções prévias sobre o tema abordado foi utilizada a metodologia proposta por Freire (1976) como método dialogal (Roda de Conversa). Esse método é uma relação horizontal de A com B e nasce de uma matriz crítica e gera criticidade. Com ele é capaz de criticar o homem através do debate de situações desafiadoras, postas diante do grupo, situações estas existenciais para os grupos.

As rodas de conversa foram realizadas com os alunos de uma mesma turma, onde foram lançadas perguntas do tipo: O que você entende por sustentabilidade? Você conhece alguma prática sustentável? Pra você o que é meio ambiente? Essas rodas de conversa tiveram duração de 30 minutos e contaram com a participação dos 04 bolsistas de iniciação à docência, da supervisora e do professor da turma. Afonso e Abade (2008) destacam que as rodas de conversa são utilizadas nas metodologias participativas, tendo por objetivo a constituição de um espaço onde seus participantes reflitam acerca do cotidiano, ou seja, de

sua relação com o mundo. Para que isso ocorra, as rodas devem ser desenvolvidas em um contexto onde as pessoas possam se expressar, buscando superar seus próprios medos e entraves.

Já na segunda parte, a apresentação sobre sustentabilidade deu-se por meio de uma palestra onde se utilizou o projeto multimídia (apresentação em PowerPoint®) como recurso para melhor exposição e compreensão por parte dos alunos. Na apresentação, foram abordados diversos aspectos referentes ao tema ambiental, com destaque para alguns conceitos como os de sustentabilidade, ecologia, diversidade, equilíbrio ecológico foram abordados.

VIVENCIANDO NA PRÁTICA

Nessa etapa deu-se a realização da prática “Oficina de Reciclagem de Papel”. Para a realização dessa oficina foram necessários os seguintes materiais/utensílios: recipientes (baldes, bacia), papel, cola, espátula, colher de madeira, água, telas (pode ser utilizada uma peneira no lugar da tela), liquidificador, tintas, prensa, toalhas de TNT do tamanho da tela.

A oficina de reciclagem de papel consiste na transformação do papel utilizado que seria descartado no lixo, em um novo produto (papel) para o consumo. Assim, a reciclagem de papel é uma boa alternativa como prática de sustentabilidade, embora não deva ser a única opção. Existem inúmeras outras formas de práticas sustentáveis; como o consumo consciente pode ser praticado no dia a dia, por meio de simples gestos que levem em conta os impactos da compra, uso ou descarte de produtos ou serviços ou pela escolha das empresas da qual comprar, em função de seu compromisso explícito ou não com o desenvolvimento sustentável.

Abaixo seguem os cinco passos necessários para a realização dessa atividade prática (oficina).

- **1° Passo: Preparo da polpa**

O papel a ser reciclado é imerso em água, temperatura ambiente, por 20 minutos e, em seguida, é levado ao liquidificador para ser triturado. A quantidade de folhas a ser reciclada depende do tamanho e da espessura almejada para produção do novo papel (Figura 1).

Nessa etapa, pode-se acrescentar tintura, folhas secas ou outros materiais/compostos para fins decorativos. Após a liquidificação, a mistura resultante é despejada no recipiente adequado que pode ser de plástico ou alumínio e dá-se início à produção do papel. A cola pode ser adicionada para unir as fibras do papel, quando tratar-se de grandes quantidades de polpa.



Figura 1 – Preparando a polpa de papel

- **2° Passo: Produzindo o papel**

Despeja-se a polpa na tela (Figura 2), mergulhe a tela em um recipiente maior; deixando-a no fundo do recipiente; suspende-se a tela na posição horizontal, bem devagar, de modo que a polpa fique depositada na tela. Espera-se o excesso de água escorrer, para auxiliar na retirada do excesso de água utilize uma espátula deslizando-a sobre a tela; depois retira- se cuidadosamente a tela de modo que o papel desprenda-se da mesma; quando retirada da tela, o papel reciclado deve vir junto da toalha de TNT.



Figura 2 – Despejando a polpa no recipiente.

- **3° Passo: Efeitos decorativos**

Mistura-se a polpa de papel, linha, fios de lã, casca de cebola, casca de alho, pétalas de rosas, etc. (figura 3).



Figura 3 – Decorando o papel

Para colorir o papel utilize tinta guache, ou ainda anilina, diretamente na polpa, outra opção é bater no liquidificador papel crepom junta da polpa de papel.

- **4° Passo: Secando e prensando as folhas**

Depois de retirado do refratário (Figura 4), deve-se expor o papel para secagem em um varal (Figura 5).



Figura 4 – Retirando o papel do refratário



Figura 5 – Secagem do papel

Depois disso, para que as folhas de papel artesanal sequem mais rapidamente e o entrelaçamento das fibras seja mais firme, deve-se empilhá-las com o jornal ou prensa de madeira.

- **5° Passo: Utilização do papel reciclado**

O papel pode ser utilizado de diversas formas a depender da espessura. É possível utilizá-lo na confecção de cartões, porta-retrato, caixinhas para presente, porta- treco, etc.

RESULTADOS

Segundo Menezes et al. (2014), as metodologias pedagógicas alternativas tornam os conteúdos mais dinâmicos e atrativos, pois saem do modelo tradicional de ensino e fazem com que os alunos construam passo a passo seu próprio entendimento sobre o assunto. Além disso, essas metodologias direcionam para uma formação diferenciada no ensino de biologia, na perspectiva de que os alunos compreendam o significado do conhecimento teórico relacionando-o com o seu cotidiano.

No levantamento prévio sobre o tema sustentabilidade, realizado na roda de conversa, foi possível identificar que o tema sustentabilidade era conhecido dos alunos, uma vez que souberam definir e citar exemplos de sustentabilidade. Por exemplo, quando questionados sobre "O que você entende por sustentabilidade?", um aluno (aluno D) respondeu "*são formas de preservar a natureza, procurando poluir menos o ambiente, utilizando materiais reciclados";* quando perguntados "se conheciam alguma prática sustentável?", outro aluno (aluno C) respondeu "*os mesmos falaram que em casa seus pais separavam garrafas pet, papelão para vender"*; e quando indagados sobre "o que entendiam por meio ambiente", outro respondeu "*que era o local onde dos os seres vivem e dele tiram seu alimento"*.

Foi possível perceber, na realização da atividade prática "Oficina de Reciclagem de Papel", que os alunos construíram, a cada etapa realizada, um entendimento acerca do assunto abordado, de forma prática e dinâmica. Visualizou-se também a interação dos alunos e seu envolvimento com a prática realizada. Nas falas dos alunos, como evidenciado abaixo, ficou claro que a atividade desenvolvida proporcionou a conscientização e responsabilidade individual e coletiva de preservar o meio ambiente e procurar alternativas sustentáveis que favoreçam um equilíbrio ecológico.

Nós mesmos, temos que cuidar do meio ambiente procurando não jogar lixo nas ruas (aluno A).

Temos que separar o lixo que pode ser reutilizado (aluno B).

Segundo Scarlato e Pontin (1992, p. 57) “a reciclagem é considerada a [solução] mais adequada, por razões ecológicas e também econômicas: diminui os acúmulos de detritos na natureza, e a reutilização dos materiais poupa, em certa medida, os recursos naturais não renováveis”. Assim, adotar essa postura significa assumir um comportamento novo diante do ambiente, conservando-o o máximo possível. Incentivar e promover práticas sustentáveis como a reciclagem é uma maneira fácil e viável de assegurar um planeta equilibrado e saudável.

De maneira geral, o resultado do trabalho mostrou-se satisfatório, na medida em que oportunizou aos alunos a apropriação de conhecimentos básicos relacionados ao Meio Ambiente, a partir do tema “Sustentabilidade”, de forma de que assimilassem conceitos e princípios dessa área e conseguissem estabelecer uma relação entre o conteúdo já existente na sua estrutura cognitiva e o novo conhecimento. Desse modo é imprescindível a inclusão de práticas de Educação Ambiental no âmbito escolar que auxiliem na alfabetização ecológica dos alunos.

A atividade de reciclagem pode ser estendida para outros tipos de materiais, possibilitando desta forma, uma conscientização socioambiental e comportamental que se cria na intensificação de projetos de reciclagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Várias são as alternativas de proporcionar experiências de alfabetização ambiental aos alunos a partir da discussão de temas atuais. Neste caso, a sustentabilidade. Sendo abordados de forma expositiva e prática, possibilitam a aquisição e compreensão de conceitos básicos sobre o tema, tornando o conteúdo de fácil assimilação. É possível concluir que atividades dessa natureza constituem-se em estratégias favoráveis ao aprendizado dos alunos, levando-os a usar a criatividade e a interagir em grupo, obtendo assim uma maior apropriação do conteúdo, bem como troca de saberes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, M. L.; ABADE, F. L. **Para reinventar as rodas: rodas de conversa em direitos humanos.** Belo Horizonte: RECIMAM, 2008.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.**

CAPRA, F. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos.** São Paulo: Cultrix, 2006.

FREIRE, P. **Educação como prática da Liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

MENEZES, J. B. F; SILVA, J. B; ALENCAR, M. M. R.; LEMOS, A. F.; MARTINS, M. M. M. C.; SILVA, R. R; SILVA, F. R. F. **Metodologias alternativas para o Ensino de evolução e ecologia: uma experiência de bolsistas do Programa de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) da FECLI/UECE.** In: Congresso Nacional de Formação de Professores, Aguas de Lindoia, 2014, Anais.

ROTH, C. E. **Environmental Literacy: its roots, evolution and directions in the** 1990s. Columbus/OH: ERIC Clearinghouse, 1992. 51p.

SCARLATO, F. C.; PONTIN, J. A. **Do nicho ao lixo: ambiente, sociedade e educação.** São Paulo: Atual, 1992.

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID) e o Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores (LIFE): Suas Relações e a Possibilidade na Formação de Professores

Catiane Mazocco Paniz[i]

Helena Brum Neto[ii]

Maria Rosangela Silveira Ramos[iii]

Resumo

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID) do Instituto Federal Farroupilha-campus São Vicente do Sul, consta atualmente com dois subprojetos: Redimensionando a Formação de Professores de Ciências Biológicas e Ressignificando as Práticas Educativas na Formação de Professores de Química . Articulado a estes subprojetos o campus conta ainda com o Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores- LIFE. Através da articulação entre esses projetos realiza-se um trabalho interdisciplinar que possibilita a discussão e reflexão sobre o ensino, desenvolvendo materiais didáticos e pedagógicos, além do uso das TICs, bem como os kits experimentais, videoteca, produção textual, entre outros materiais.

Palavras-chave: Pibid, Formação de Professores, Laboratório Interdisciplinar de Formação

Ser professor requer saberes e conhecimentos pedagógicos, científicos e criatividade para enfrentar as situações presentes nas escolas.

Nesse sentido, a formação de professores deve trabalhar de acordo com estas mudanças. Os professores devem buscar novos conhecimentos e estar em constante desenvolvimento profissional.

Na atual sociedade, novas exigências são acrescentadas ao trabalho dos docentes. Cobra-se deles que desempenham funções da família e de outras instancias sociais, que respondam à necessidade de afeto dos alunos, que resolvam os problemas de violência, drogas, indisciplina, que preparem os alunos para as diversas áreas, que restaurem a importância dos conhecimentos e a perda da credibilidade das certezas científicas, que sejam os regeneradores das culturas perdidas com as desigualdades, que gerenciem as escolas com parcimônia, que trabalhem coletivamente (PIMENTA; LIMA, 2004).

Com intuito de incentivar a formação inicial e continuada de professores e elevar a qualidade da educação básica, o Ministério da Educação, gerenciado pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), criou o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID).

Sendo um programa de iniciação à docência, os participantes são alunos dos cursos de Licenciatura que, inseridos no cotidiano de escolas da rede pública, planejam e participam de experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e

interdisciplinar, e que buscam a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem.

O programa concede bolsas a alunos de licenciatura participantes de projetos de iniciação à docência desenvolvida por Instituições de Educação Superior (IES) em parceria com escolas de educação básica da rede pública de ensino.

Os subprojetos inserem os estudantes no contexto das escolas públicas desde o início da sua formação acadêmica para que desenvolvam atividades integradas e diferenciadas. Essas atividades promovem a discussão de temas e conteúdos de forma contextualizada possibilitando a reflexão crítica por parte dos educandos.

O Instituto Federal Farroupilha - Campus São Vicente do Sul (IFF-SVS), na perspectiva de viabilizar sinalização do Ministério da Educação, em relação à carência de professores, implantou, em 2008, o Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas e em 2011 o Curso de Licenciatura em Química os quais objetivam formar educadores para atuar na educação básica, com postura crítica e ética diante dos contextos social, cultural, econômico e ambiental. Os desafios e dilemas contemporâneos exigem um profissional com uma formação social e cultural ampla.

De acordo com Maldaner:

> O professor pesquisador que pretendemos seja constituído em sua formação inicial e em formação continuada (...) é aquele capaz de refletir a respeito de sua prática de forma crítica de ver sua realidade de sala de aula para além do conhecimento na ação e de responder reflexivamente aos problemas do dia-a-dia nas aulas. È o professor que explicita suas teorias tácitas reflete sobre elas e permite que os alunos expressem o seu próprio pensamento e estabeleçam um diálogo reflexivo recíproco para que dessa forma, o conhecimento e a cultura possam ser criados e recriados junto a cada indivíduo. É o professor/pesquisador que vê a avaliação como parte do processo e ponto de partida para as novas tomadas de rumo em seu programa de trabalho. (2000, p. 30).

Portanto, o IFF-SVS, enquanto instituição de educação, em suas prerrogativas, tem o compromisso de possibilitar a construção de saberes e práticas que possibilitem aos futuros docentes usarem o conhecimento adquirido, na tomada de decisões tanto de interesse individual, quanto coletivo, seguindo os princípios éticos, de responsabilidade e respeito ao ser humano perante todas as formas de vida. Por estar localizado na região central do Estado, o IFF-SVS exerce papel influente na formação de profissionais junto à comunidade externa. Aproveitando esse aspecto, soma-se a vocação da instituição no campo das ciências agropecuárias, considerando a estrutura existente, como o espaço físico e diversos

equipamentos que possibilitam a realização do referido curso. Em síntese, a interação entre formação inicial e continuada será materializada na intencionalidade em fortalecer vínculos entre a instituição e os sistemas públicos de ensino existentes na região, promovendo o entendimento da instituição Escola, como espaço de práticas, estágios e de atuação do futuro professor e também enquanto instituição formadora.

Desta forma a partir de 2009 o campus participa do programa PIBID tendo dois subprojetos. Um vinculado a Licenciatura em Ciências Biológicas e outro vinculado a Licenciatura em Química.

O subprojeto *Redimensionando a Formação de Professores de Ciências Biológicas* que dentre os objetivos visa proporcionar aos futuros professores de Ciências Biológicas participação em ações, em experiências curriculares e práticas docentes inovadoras, articuladas com a realidade local da escola, mediante a seleção de temas, sua estruturação em forma de planejamentos didático-pedagógicos, sua implementação junto a turmas de alunos da educação básica, bem como a reflexão sobre o processo vivenciado.

O PIBID Biologia busca de acordo com a postulação de Krasilchik, procurar, no processo de formação docente, contemplar a complexidade inerente aos múltiplos saberes do campo das Ciências Biológicas, percebendo a necessidade de discussões críticas e fundamentadas, por exemplo, sobre os avanços no campo da Biotecnologia.

O subprojeto *Ressignificando as Práticas Educativas na Formação de Professores de Química* que tem como objetivo oportunizar aos discentes do Curso Licenciatura em Química, participar de atividades curriculares, as quais envolvem práticas docentes, em função da reconstrução do conhecimento químico, através de ações medidas, interativas com as diversas áreas do saber bem como a seleção de temas propostos, sua estruturação de forma didático-pedagógica, capazes de produzir mudanças, ao mesmo tempo teóricas e práticas no ensino e na formação de professores.

Assim, o PIBID Química pretende cooperar com o processo ensino-aprendizagem propiciando aos nossos alunos, futuros docentes, a formação de um profissional intelectual crítico, ético reflexivo e investigador ao mesmo tempo comprometido com a sua discência/docência, que saiba respeitar e dialogar com a diversidade existente na comunidade escolar e social, utilizando metodologias adequada, balizadas pela pesquisa educacional contemporânea, e com a certeza de que a aula de Química é:

> "Espaço de participação em um diálogo: interrogar, escutar, responder, concordar, etc. É participar todo e com toda a sua vida: com os olhos, os lábios, as mãos, a alma, o espírito, com o corpo todo, com as suas ações. É participar desse diálogo podendo conhecer um certo modo de pensar e de falar com o mundo, compreendendo que existem muitos modos de conhecer e dizer. É se pôr todo na palavra e com essa palavra, entrar no tecido dialógico da existência humana, no simpósio universal. (MACHADO, 1999, p. 182)".

O PIBID Biologia conta atualmente com 20 bolsistas e de Química 15 bolsistas. Ambos os subprojetos desenvolvem suas atividades em escolas da região: Escola Estadual São Vicente, Escola Municipal Borges do Canto, ambas no município de São Vicente do Sul; Instituto Guilhermina Javorski em Jaguari, Nossa Senhora das Vitórias no município de Cacequi e Instituto Estadual de Educação Salgado Filho em São Francisco de Assis.

Os subprojetos desenvolvem atividades baseadas na metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (Delizoicov, Angotti & Pernambuco, 2007) que consta de Problematização Inicial que onde se apresentam situações reais que os alunos conhecem e vivenciam. São nesse momento que os estudantes são desafiados a exporem os seus entendimentos sobre situações que fazem parte das suas vivencias. A organização do Conhecimento compreende o estudo sistemático envolvidos na problematização. Isto é, são estudados os conhecimentos científicos necessários para compreensão dos assuntos. Na Aplicação do Conhecimento os estudantes devem empregar o conhecimento a outras situações vivenciadas.

Esta metodologia vem possibilitar ao educando expor suas concepções permitindo assim ao docente visualizar o conhecimento prévio do mesmo, desafiando-os a desenvolver um pensamento crítico reconstruindo suas percepções diante do tema trabalhado.

A partir das implementações realizadas nas escolas vinculadas aos projetos, os as supervisoras, bolsistas acadêmicos e as coordenadoras têm a oportunidade de divulgarem tais atividades em eventos como (EREBIO - Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia, EDEQ - Encontro de Debates sobre o Ensino de Química, JIC - Jornada de Iniciação Científica e Mostra de Extensão, Encontro Nacional das Licenciaturas e Seminário Nacional do PIBID, Seminário das Licenciaturas e Encontro do PIBID, entre outros), por meio da elaboração de artigos e resumos expandidos, com o intuito de realizar a troca de experiências e a interação dos saberes.

As relações estabelecidas entre os sujeitos no ambiente escolar reforçam a necessidade de formação integral no que tange os saberes inerentes ao processo de ensino e aprendizagem. Ainda, considera-se fundamental nesta formação a construção de saberes e práticas que

possibilitem aos licenciandos usarem o conhecimento construído na tomada de decisões, tanto de interesse individual quanto coletivo, seguindo os princípios éticos de responsabilidade e respeito ao ser humano, perante todas as formas de vida.

Em muitas ocasiões, nos deparamos com situações de conflito e resistências por parte dos licenciandos em situações de aprendizagem, gerada pelo s obstáculos a serem transpostos para se tornar um *professor*. Tal fato ocorre devido às próprias influências externas e até mesmo pela própria valorização da Educação. A busca em propiciar um ensino com práticas significativas, voltadas para a realidade escolar, acreditamos que vem a contribuir tanto na formação do futuro docente, quanto na qualidade do ensino.

Com esse propósito, as ações estabelecidas nos subprojetos visam à interação entre formação inicial e continuada.

Busca-se nessas interações um perfil de "Educador" tanto na Licenciatura em Ciências Biológicas quanto na de Química, capaz de agir e interagir em seu meio num currículo não apenas "formal" de conhecimento, mas voltado à integração da prática com a teoria, interligando-o com as demais áreas do saber, de maneira interdisciplinar, visando a troca de experiências e as vivências inerentes dos envolvidos com todos os sujeitos e espaços da Instituição. Esta proposição se confirma nos ideais expostos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs, 2002, p. 88-89):

> A interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Neste sentido, ela deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários.

Assim, faz-se necessário de ampliar as formas, maneiras e métodos de proporcionar em conjunto com Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Química com os demais cursos oferecidos no Instituto Federal Farroupilha, PIBID e Instituições de Educação Básica práticas que possibilitem a reflexão. Além disso, discutir e implementar inovações pedagógicas, elaborar materiais didáticos interdisciplinares e articular com o uso de tecnologias da informação e comunicação (TICs) para proporcionar a aprendizagem de conceitos necessários para que o aluno dê continuidade aos seus estudos de maneira significativa e estabeleça as relações com o cotidiano.

Partindo desses pressupostos os subprojetos do PIBID juntamente com Laboratório Interdisciplinar de Formação de educadores(LIFE) vem desenvolvendo materiais didáticos e pedagógicos, além do uso das TICs, bem como os kits experimentais, videoteca, produção textual, entre outros materiais. O LIFE tem como objetivo principal possibilitar a formação inicial e continuada de educadores no Instituto Federal Farroupilha, onde haja a integração dos saber bem como a melhoria no Ensino de Ciências e Matemática na Educação Básica.

Assim, através da integração do PIBID e do LIFE é possível sair do "lugar-comum", utilizando novas maneiras para tratar dos temas em estudo, no qual os licenciandos e os docentes participem de maneira atuante, sendo um professor-pesquisador. Segundo Galiazzi (2003, p. 237), a sala de aula como pesquisa é um espaço:

> Na formação inicial de interação, aumentando o diálogo com os colegas, com o professor. Isso leva a maiores aprendizagens porque aumentam os mediadores, permite um maior conhecimento dos alunos e suas histórias, permite aprender a considerar a importância do aluno em uma sala de aula, permite que o aluno aprenda teorias curriculares diferenciadas que sinalizam para a importância do aluno na proposta que o professor se propõe a desenvolver.

A questão da pesquisa é fundamental na formação tanto discente quanto docente, pois o aluno necessita estar inserido na situação de aprendizagem e como diz Galiazzi (2003), a mediação, a interação e o diálogo assim só aumenta, permitindo que os sujeitos (re)construam os conhecimentos, superando o modelo de ensino de "transmissão" de conteúdos.

Paulo Freire (1997), embasado em sua pedagogia da autonomia, também nos faz diversas provocações quanto a formação do professor-pesquisador, a autonomia na prática docente e a importância no espírito investigativo do professor, pois considera esses fatos inerentes as atividades de ensino. Neste sentido o autor (1997, p. 32), afirma que:

> Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que-fazeres se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquisa para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade.

Reiteramos a importância da pesquisa no ensino como uma maneira do discente/docente aperfeiçoar sua prática pedagógica na sala de aula. A presença do próprio professor em qualquer circunstância de formação, seja ela inicial ou continuada, faz com que a pesquisa seja considerada tanto como princípio formador, como prática da sua ação constitutiva.

Promover a contextualização e a interdisciplinaridade é apenas um dos papéis que o LIFE assume, contribuindo na formação de cidadãos conscientes e atuantes a partir da interligação das diversas áreas dos saberes. Segundo Barbier (1996), Tardiff (1990), Gauthier (1996) *apud* Fazenda (1994), a interdisciplinaridade na formação profissional requer competências relativas às formas de intervenção solicitadas e às condições que concorrerem para o seu melhor exercício. Neste caso, o desenvolvimento das competências necessárias requer a conjugação de diferentes saberes disciplinares.

O PIBID-Química integrado com o PIBID-Biologia juntamente com o LIFE trabalham na formação inicial de professores a partir do desenvolvimento de atividades que proporcionam a formação de professores críticos, autônomos e reflexivos em seu fazer pedagógico. Para ampliação de nossas atividades o Ministério de Educação juntamente com algumas instituições de ensino superior ofereceram por meio do LIFE kits com materiais que contribuem no ensino das ciências.

Esses Kits têm como objetivo contribuir na construção de conhecimentos nas áreas das Ciências dos alunos do Ensino Médio e Fundamental. Também busca auxiliar na utilização de atividades experimentais nas escolas de educação básica, sem ter a necessidade de contar com um laboratório equipado, assim recuperando o interesse dos jovens pela Ciência e estimulando a curiosidade e a pesquisa.

Os bolsistas dos dois subprojetos foram divididos em cinco grupos responsáveis em cada kit por área, respectivamente nas áreas de matemática, biologia, química, física e astronomia. Conforme a divisão o grupo ficou encarregado de desenvolver suas atividades com o kit da biologia, contemplando bolsistas das Ciências Biológicas e da Química. Com a área delimitada a cada grupo, estes se dedicaram a conhecer melhor o seu kit reconhecendo as atividades que poderiam ser realizadas a partir deles, para isso alguns vídeos disponíveis no foram assistidos. Após os estudos os grupos ofereceram oficinas nas escolas participantes dos subprojetos do PIBID de Química e Ciências Biológicas.

"O Mundo Microscópico" trabalhava os conhecimentos da biologia, sendo composto por um microscópio outros materiais necessários para a visualização de lâminas. No âmbito de contemplar o mundo microscópico, proporcionado pela visualização de diferentes materiais como células da epiderme da cebola, do tomate, de folhas de plantas, da epiderme humana, como as células da cavidade bucal, também a observação de micro-organismos em água coletada em vasos ou poças nas dependências da escola.

Acidez e basicidade foi o assunto abordado pelo kit “Descobrindo o Mundo da Química”, assim como, a química e bioquímica, integrando os conhecimentos em atividades práticas interligadas com assuntos biológicos referentes ao funcionamento do corpo humano, como por exemplo, a digestão, demonstrando para os educandos das disciplinas, bem como a contextualização.

O kit de matemática “As Certezas do Acaso” objetivou demonstrar através de diversos lançamentos de dados que na verdade não existe sorte e sim a incidência de probabilidade. Consistia em diversos lançamentos de dados para evidenciar após diversas jogadas a razão de 1 em 6, ou seja, são seis faces de um dado e com um lançamento, a possibilidade de cair o mesmo um número é de 0,166666666666..., sendo assim após diversos lançamentos o valor de um gráfico tenderia ao número, acima mencionado.

Ao fazer a primeira jogada com dez dados os jogadores escolheram um dos números, e seguiram os lançamentos e realizaram a anotação das quantidades de ocorrência do número escolhido. Ao final dos 25 lançamentos tivemos um gráfico onde o valor tende a 0,1666666, e com o aumento dos lançamentos este valor seria uma constante em 0,16666666.

Além dessa prática aliada a explicação teórica, muitos outros jogos foram realizados, objetivando demonstrar a aplicação da matemática de uma forma em que o aluno realmente aprendesse sobre tal assunto.

“Aventuras com Raios de Luz” trouxe questões da física, onde foi possível desenvolver alguns conceitos como, por exemplo: ótica, trajetória dos raios de luz, refração e reflexão da luz. Estes foram trabalhados de maneira lúdica onde os educandos tiveram a oportunidade de compreender através da visualização e participação durante a execução de cada experimento. O fato de este kit em especial conter lentes, espelhos, foco de luz fez com que os educando aguçassem a curiosidade e interesse.

Outro aspecto positivo do kit é a facilidade de relacionar os conceitos dos experimentos com exemplos das atividades cotidianas de qualquer indivíduo, assim podemos explicar as cores do arco-íris que de maneira bem simples através do experimento executado com o prisma, também foi possível explicar a reflexão da luz em espelhos enfatizando que dependendo da sua forma, côncava, plana e convexa a luz irá refletir de maneira diferente.

No kit de astronomia “Explorando os Céus”, continha um telescópio e alguns slides e vídeos foram elaborados pelas acadêmicas como complemento às atividades que foram implementadas. O uso do equipamento não foi possível pelo fato do trabalho ser realizado durante o período diurno, o que impossibilita a visualização das estrelas e da lua.

Dando continuidade às atividades dos subprojetos do PIBID integrado com o LIFE os bolsistas desenvolveram objetoS educacionais, para que pudéssemos fazer a inserção das TICs na sala de aula, pois é possível perceber que por mais que as tecnologias estejam cada vez mais presentes em nosso cotidiano, grande parte da população brasileira não tem acesso á elas, e a sala de aula, torna-se então, um eixo de ligação.

Com este propósito, desenvolvemos então, o objeto educacional juntamente com questões relacionadas aos conteúdos desenvolvidos. Dentre os assuntos abordados pelos objetos destacamos alguns como sistema respiratório onde foram realizadas associações com a tragédia na boate Kiss, ciclo do carbono, meio ambiente, tabela periódica, etc.

A partir da elaboração e implementação do objeto de aprendizagem foi possível perceber a falta de formação docente para o uso dessas tecnologias bem como a falta de recursos e estrutura para trabalhar com as TICs.

Desta forma, o PIBID e o LIFE possibilitam repensar práticas pedagógicas, pois modificar a maneira de ver como os sujeitos estão inseridos nos ambientes pedagógicos, a construção dos conhecimentos através de forma dialogada, do discurso das interações e mediações pode ser uma maneira de contribuir de alguma para a formação de cidadãos críticos e reflexivos.

Para isso, é necessário que os conteúdos a serem trabalhados sejam relevantes para a sociedade e que, ao mesmo tempo, sejam capazes de mobilizar os interesses e expectativas dos educandos. De acordo com Caramello e Strieder

> A importância do estabelecimento de vínculos com a realidade dos alunos refere-se à necessidade de trazer para a escola problemas socioambientais que tenham significado para a comunidade local e que, por sua vez, interferem nas questões globais (2011, p.600).

Nesse sentido também foram elaboradas implementadas pelo PIBID-Ciências Biológicas/ Química e LIFE oficinas interdisciplinares. Os temas escolhidos foram “Meio Ambiente e Saúde”, com ênfase na ‘Alimentação’ objetivando compreender as recomendações necessárias para manter uma boa alimentação, integrando os conhecimentos das disciplinas envolvidas.

Este trabalho proporcionou aos alunos uma formação mais abrangente, oportunizando a estes o contato com um ensino de ciências mais “vivo”, dinâmico e interativo; trazendo contribuições biológicas, físicas, químicas, etc. para formar alunos mais participativos,

críticos e criativos, capazes de visualizarem as relações entre indivíduo, meio ambiente e saúde, juntamente das questões científicas no contexto social.

Uma das maneiras de se abordar na escola temas contextualizados e que privilegiam a interação entre os docentes de distintas áreas de conhecimento são oficinas, que tem como proposta de funcionamento básico a contextualização, tornando interativa a relação do conteúdo com o aprendizado.

Assim, a realização da oficina proporcionou uma inter-relação entre os educandos, os quais puderam conhecer as perspectivas individuais de cada colega por intermédio do diálogo, além disso, pode-se valorizar a cultura intrínseca de cada aprendiz, visto que indiretamente através de posicionamentos expunham suas vivências e aprendizados frente ao tema.

Desta forma a integração entre o subprojeto *Ressignificando a Formação de Professores de Ciências Biológicas* e o subprojeto *Ressignificando as Práticas Educativas na Formação de Professores de Química* juntamente com LIFE visa proporcionar situações de aprendizagem nas quais os bolsistas e professores possam levar repensar suas práticas docentes para assim possibilitar uma aprendizagem significativa aos estudantes.

Referências Bibliográficas

DELIZOICOV**,** Demétrio; ANGOTTI**,** José André. P.; Pernambuco, Marta M. *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.

FAZENDA, I. C. *A interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa*. Campinas: Papirus, 1994.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educar pela Pesquisa, Ambiente de Formação de Professores de Ciências.** Ijuí: Editora da Unijui. 2003.

G. W. CARAMELO; R. B. STRIEDER. **Elementos para desenvolver abordagens temáticas na prática socioambiental complexa e reflexiva.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol. 10, Nº 3, 587-608, 2011. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen10/REEC_10_3_11.pdf

KRASILCHIK, M. ***Prática de ensino de biologia*.** 4. ed. São Paulo: Ed. da USP, , 2008.

MALDANER, Otavio Aloísio. *A Formação inicial e Continuada de professores de Química – Professores/Pesquisadores.* Ijuí, UNIJUI, 2000.

MACHADO, Andréa Horta. *Aula de Química – Discurso e Conhecimento*. Ijuí, Unijuí, 1999.

Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio): Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.

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

[i] Professora do Instituto Federal Farroupilha- campus São Vicente do Sul- catiane.paniz@iffarroupilha.edu.br
[ii] Professora do Instituto Federal Farroupilha- campus São Vicente do Sul- helena.neto@iffarroupilha.edu.br
[iii] Professora do Instituto Federal Farroupilha- campus São Vicente do Sul- Rosangela.ramos@iffarroupilha.edu.br.

O PAPEL DA MOTIVAÇÃO NOS CURSOS À DISTÂNCIA: UM ESTUDO DE CASO NA DISCIPLINA BOTÂNICA

Pércia Paiva Barbosa (BOTED [1], Instituto de Biociências, USP)
Suzana Ursi ([1]Grupo de Pesquisa Botânica na Educação, Instituto de Biociências, USP)

Resumo:
A pesquisa foca sua análise em um curso de formação docente à distância (EspBio/RedeFor-USP). Investigamos as principais motivações declaradas por professores para participarem da disciplina Botânica, oferecida em tal curso, além de analisarmos se as expectativas iniciais dos docentes haviam sido contempladas. Encontramos que a ampliação de conhecimentos na área e o aperfeiçoamento profissional foram os principais interesses declarados. Sobre as expectativas, a maioria afirmou estar satisfeito com a abordagem da Botânica no EspBio. Pesquisar "Motivação" é uma tarefa desafiadora e complexa. Porém, é importante que maiores estudos sobre o tema sejam realizados, já que é importante conhecer, de maneira mais aprofundada, os sujeitos participantes dos cursos de formação docente.
Palavras-chave: Motivação; Educação a Distância; Formação de Professores; Botânica.

1. Introdução e Justificativas

Dentre muitos fatores, a formação de professores bem qualificados surge como uma das medidas potencialmente capazes de proporcionar a almejada melhoria no Ensino de Ciências (SILVA, 1998) em nosso país, incluindo a Biologia (KRASILCHIK, 2008). Muitos estudos ressaltam a importância de se conhecer o ofício do educador, permitindo a construção de um repertório de conhecimentos que envolva tal grupo, garantindo a legitimidade da profissão (TARDIF, 2000). Segundo Nunes (2001), até pouco tempo, a concepção sobre a formação docente girava em torno de cursos que visavam a transmissão de conhecimentos para os professores envolvidos, com objetivo que aprendessem a atuar de maneira efetiva em sala de aula. Porém, ao longo dos anos, essa ideia foi substituída por uma abordagem que preza a análise da prática do educador, em que são considerados os saberes oriundos da experiência dos professores.

Diferentes propostas de cursos de formação, tanto inicial como continuada, têm sido adotadas em programas de governo (FREITAS, 2007), sendo que os primeiros programas de

formação docente datam do final do século XIX, com as Escolas Normais destinadas à habilitação de educadores para o trabalho com as "primeiras letras" (GATHI; BARRETO, 2009). Segundo as autoras, o surgimento das universidades brasileiras, no século XX, e o processo de expansão da escolarização básica, ocorrido em meados das décadas de 40 e 50, fizeram com que esses programas ganhassem impulso. Gathi e Barreto (2009) ainda ressaltam que o crescimento do número de escolas públicas brasileiras, entre 1970-80, também foi um fator importante para a busca de novos professores e para o aumento dos cursos destinados à formação dos mesmos. Porém, a urgente demanda por docentes culminou com o aumento de cursos rápidos e de baixa qualidade para formação dos mesmos, o que comprometeu a qualidade do ensino nas escolas públicas nos anos subsequentes, o que ecoa até os dias atuais.

A partir da Lei de Diretrizes e Bases de 1996, a formação docente pela modalidade à distância (Educação a Distancia/EAD) ficou oficializada, conforme afirma Giolo (2008). Para o autor, apesar de o processo ter o seu início com tal lei, ele só se estruturou, efetivamente, a partir dos anos 2000. Além disso, em um primeiro momento, os programas de formação de professores à distância foram conduzidos pelas instituições públicas de ensino. Porém, a partir do ano de 2002, ocorreu uma participação agressiva do setor privado, conferindo um perfil diferente daquele almejado pela legislação: ao invés de os cursos serem uma atividade complementar e subsidiária à educação presencial, eles se tornaram objetos importantes na disputa do mercado educacional (GIOLO, 2008).

Apesar dos importantes desafios relacionados à formação de professores em EAD, muitos autores apontam aspectos positivos de tal estratégia, como a diminuição da distância física entre aqueles que ensinam e aqueles que aprendem (FRANCO et. al, 2003). Além disso, outros fatores, como facilitar o acesso à informação tornando o aluno mais pró-ativo, também são citados em algumas pesquisas (ARIEIRA et. al, 2009). Cursos para docentes de Ciências, incluindo Biologia, também têm sido realizados em EAD, sendo que o presente estudo centra-se em um desses: o curso de Especialização em Ensino de Biologia (EspBio) do Programa Rede São Paulo de Formação Docente (RedeFor), cuja organização será detalhada no item "Metodologia" do presente artigo. Nosso recorte de pesquisa foi uma das disciplinas oferecidas no EspBio: Botânica. Sobre esta, investigamos as motivações iniciais dos cursistas e suas impressões em relação à contemplação de suas expectativas. Nossa escolha pela Botânica justifica-se pela reconhecida desvalorização da mesma dentro da Biologia, sendo considerada desinteressante e desmotivadora por muitos alunos (MACIAS, 2008) e professores do Ensino Básico. Nesse cenário, conhecer melhor as motivações desses últimos pode ser um ponto de partida para mudar tal campo.

O tema motivação pode ser considerado de suma importância para a potencialização da aprendizagem, assim como para a diminuição da evasão nos cursos de formação à distância. Autores como Keller (2008) apresentam alguns princípios para melhorar a motivação de alunos para aprender, inclusive na EAD. Para o autor, a curiosidade do aprendiz deve ser despertada e sustentada, a instrução deve ser percebida como relevante para ele, além de o curso precisar levar em consideração os objetivos do estudante, permitindo que os mesmos tenham a convicção de que serão capazes de obter êxito ao final da formação. Dessa maneira, acreditamos ser necessário, ao se promover a formação docente (presencial ou à distância), tentar conhecer, ao máximo, quem são os professores matriculados, assim como suas motivações. Apesar dessas considerações, é importante destacar que investigar motivação é algo complexo devido à dificuldade para se identificá-la ou mesmo tentar medi-la de forma sistemática (GARCIA; BIZZO, 2011), o que pode explicar a reduzida ocorrência de pesquisas com o tema. Porém, sendo a mesma um aspecto tão relevante no processo de formação docente, julgamos pertinente abordar tal temática na presente investigação. Dessa maneira, o presente artigo tem como foco a motivação de professores participantes do curso de Especialização em Docência de Biologia (EspBio) do programa Rede São Paulo de Formação Docente (RedeFor), sendo que um maior detalhamento sobre a pesquisa será apresentado no item a seguir.

2. Metodologia

O presente trabalho pode ser caracterizado como uma pesquisa de abordagem qualitativa (LANKSHEAR; KNOBEL, 2008). De acordo com os autores, a maioria dos fenômenos sociais não pode ser compreendido apenas por abordagens quantitativas, já que é difícil isolar variáveis nos mesmos, assim como apontar, claramente, quais são as responsáveis por determinados efeitos. Sendo assim, o método qualitativo possibilita a investigação mais profunda de um determinado fenômeno. Apesar da natureza qualitativa, quantificações simples (porcentagens de ocorrências de categorias) foram adotadas visando auxiliar a análise dos dados.

2.1. Contexto e sujeitos da pesquisa

A presente pesquisa desenvolve-se no âmbito do Programa Rede São Paulo de Formação Docente (RedeFor). Vários cursos de formação de professores e gestores escolares foram oferecidos pelo mesmo, que teve seu início através de uma parceria estabelecida entre a

Secretaria de Educação do Estado de São Paulo e algumas universidades públicas paulistas. Sendo um projeto de Educação à Distância, os cursos foram ministrados, em sua maior parte, no ambiente virtual de aprendizagem (AVA). Cada um deles possuiu, em média, um ano de duração, com carga horária total de trezentas e sessenta horas, organizadas, de maneira geral, em quatro módulos compostos por duas disciplinas de quarenta e cinco horas. Cada disciplina apresentou a duração de dez semanas, tendo o propósito de ser uma unidade independente, possibilitando a flexibilidade de estudos. Além de atividades disponíveis na rede (como estudo de material multimídia, bibliografias indicadas, fóruns de discussão, *blogs*, enquetes, questionários, elaboração de textos, entre outras), existiam aquelas realizadas nos encontros presenciais, fora do horário de trabalho do professor na escola. Esses encontros ocorreram mensalmente na unidade escolar, organizados pelo professor-coordenador (PC), ou bimestralmente em uma oficina pedagógica, realizadas por área ou por disciplina específica. Ao final do processo, os professores matriculados (chamados de "cursistas") também elaboraram um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

No presente estudo, investigamos professores que participaram da segunda edição do curso de Especialização para Docentes em Biologia (EspBio), coordenado e elaborado por docentes do Instituto de Biociências da USP. Ele teve início em outubro de 2011 e contou com, aproximadamente, 500 cursistas de diversas localidades do Estado de São Paulo, os quais foram divididos em 11 grupos, cada um deles supervisionado por dois tutores. O primeiro módulo, com as disciplinas Biologia Celular e Evolução, iniciou-se em outubro de 2011 e foi finalizado em dezembro desse mesmo ano. O segundo módulo foi composto por Botânica e Genética, o terceiro pelas disciplinas Zoologia e Ecologia e o quarto módulo por Biodiversidade e Fisiologia, sendo que esses três últimos ocorreram no ano de 2012. A disciplina Botânica, foco deste estudo, foi organizada pela professora Drª. Suzana Ursi e os temas abordados, assim como as atividades propostas, estão detalhados no Quadro 1. Tais temas foram abordados por meio de textos *online*, *hiperlinks*, animações, figuras e arquivos de áudio. No inicio de cada aula, a professora fez uma apresentação expositiva (webaula), com duração aproximada de 5 minutos sobre os objetivos de cada semana.

Quadro1: Programação semanal da disciplina de Botânica do curso EspBio do RedeFor. Os temas foram abordados por meio de textos *online, hiperlinks*, animações, figuras e arquivo de áudio. No inicio de cada aula, a professora fez uma apresentação expositiva sobre os objetivos de cada aula.

	Tema	Atividades
Abertura	Reflexão pessoal sobre conhecimentos prévios e motivação	-Texto abordando conhecimentos iniciais - Enquete inicial sobre motivação para a disciplina
Aula 1	Contextualização da Botânica: escolhendo o caminho da arte	-Elaboração de atividade didática interdisciplinar para início de um curso de botânica no Ensino Médio (envio de texto *online*)
Aula 2	Afinal, o que é estudado em Botânica?	- Enquetes sobre conhecimentos prévios - Interpretação da peça teatral Lição de Botânica apresentada em áudio no curso (questionário) -Pergunta sobre conteúdo conceitual (questionário)
Aula 3	"Algas": tão importantes, tão negligenciadas!	- Interpretação de tirinha (questionário) - Jogo *online* -Discussão sobre evolução dos vegetais (fórum) -Enquetes sobre conhecimentos prévios e avaliação da aula
Aula 4	Diversidade das espermatófitas	-Fórum de discussão - Comparação entre conhecimento de referência e o apresentado no material didático do Estado de São Paulo (envio de texto *online*) -*Blog* para divulgação de materiais.
Aula 5	Forma e função das plantas	- Enquete sobre conhecimentos prévios -Questionário abordando temas de morfologia vegetal -*Blog* para divulgação de materiais.
Aula 6	As plantas e a água	-Texto *online* sobre animação de fisiologia vegetal escolhida pelo cursista -Fórum *online*: construção de banco de animações
Aula 7	Fotossíntese	-Elaboração de texto *online* discutindo como abordar o tema "fotossíntese" em sala de aula.
Aula 8	Estrutura da flor	- Elaboração de texto *online* discutindo o conceito de flor - Elaboração de texto *online* discutindo a importância do surgimento das flores e dos frutos
Aula 9	Ciclo de vida das plantas	-Enquete sobre conhecimentos prévios a respeito do tema da semana -Questionário sobre o conteúdo conceitual
Aula 10	Fechamento da disciplina	-Texto *online* sobre como foi abordada a transposição didática na disciplina - Auto-avaliaçao: texto *online* -Enquete final sobre a disciplina

2.2 Coleta e análise de dados

No presente trabalho, utilizamos o questionário escrito como forma de coleta de dados. Tal instrumento pode ser classificado como um conjunto de respostas reunidas que permitem classificar em itens uma série de indivíduos. Sua utilidade em estudos na área de Educação é grande, já que permite identificar preferências e tendências de um grande número de pessoas (LANKSHEAR; KNOBEL, 2008).

Os questionários utilizados nessa pesquisa foram enquetes disponibilizadas no ambiente virtual de aprendizagem (plataforma Moodle) na primeira e na última semana da disciplina Botânica do curso EspBio. É importante destacar que tais enquetes não pressupunham notas para as atividades sendo que, no presente artigo, escolhemos duas questões para análise (uma de cada enquete):

Pergunta selecionada da enquete inicial: *Neste começo da disciplina, como está a sua motivação para ampliar os seus conhecimentos?*

Pergunta selecionada da enquete final: *Suas expectativas iniciais em relação à disciplina foram contempladas? Justifique.*

Ambas as questões foram analisadas pelo método de categorização aberta, conforme definida por Strauss e Corbin (2008). Seguindo essa proposta, analisamos os dados tentando extrair o conteúdo das respostas dadas, formando, assim, categorias *a posteriori*. Dessa forma, uma mesma resposta obtida através do questionário (ou enquete) pode formar mais de uma categoria, dependendo de seu conteúdo. Ao final, realizamos quantificações simples (cálculo da porcentagem de ocorrência) das diferentes categorias encontradas.

3. Resultados e Discussão

Para a primeira pergunta (*Neste começo da disciplina, como está a sua motivação para ampliar os seus conhecimentos?*) foram obtidas 314 respostas e para a segunda (*Suas expectativas iniciais em relação à disciplina foram contempladas? Justifique)* 269. O número menor de respostas nessa última se deve, principalmente, à evasão dos alunos ao longo do curso. A primeira pergunta gerou cinco categorias, sendo que a motivação mais citada pelos professores foi a de ampliar conhecimentos, sendo seguida pela expectativa de aperfeiçoamento profissional e atualização (Figura 1).

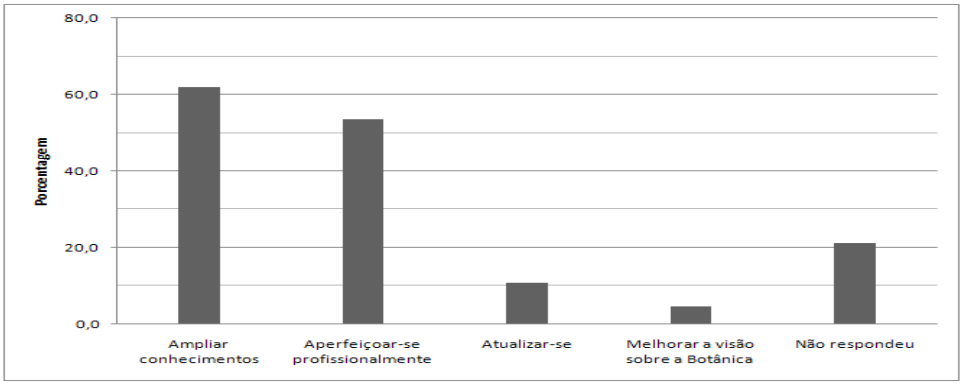


Figura 1: Respostas à questão *"Neste começo da disciplina, como está a sua motivação para ampliar os seus conhecimentos?"* apresentadas pelos participantes do curso EspBio promovido pelo RedeFor.

A transcrição dos exemplos de cada categoria, sem a correção de erros gramaticais, é apresentada a seguir.

> **Ampliar conhecimentos:** *"Espero nessa disciplina tão envolvente adquirir muito conhecimento para poder transferi-lo"*
>
> **Aperfeiçoar-se profissionalmente:** *"Acredito que para ter uma visão geral desse saber deverá ter uma abordagem ampla e poderá ser utilizada em sala de aula".*
>
> **Atualizar-se:** *Aprender e se atualizar sobre o universo biológico é sempre um prazer.*
>
> **Melhorar a visão sobre a Botânica:** *"Estou entusiasmada, quero passar a amar a botânica assim como você. Acredito que ao final estarei transformada para melhor"*

Resultados semelhantes aos apresentados neste estudo foram encontrados em Lieb (1991), Fiuza et. al (2001) e Garcia (2011). Fiuza et al (2001) também encontraram a possibilidade de aprimoramento profissional, a atualização na área e a base teórica para aplicação na profissão como as maiores responsáveis pela motivação dos professores ao ingressar nos cursos à distância. Porém, ao produzir essa questão, os criadores da disciplina Botânica do EspBio esperavam respostas mais específicas com relação ao que significa "ampliar conhecimentos" e "atualizar-se". Sendo assim, as respostas à primeira pergunta são vagas, não permitindo que esses últimos possam pensar e adequar o curso em questão ao maior interesse dos alunos. Feitas essas considerações, acreditamos que seria interessante haver novas perguntas, além da referida, como, por exemplo: "Quais tipos de conhecimentos você deseja ampliar?", "Quais são suas maiores dúvidas na área de Botânica?", "Qual o tipo de atualização na área de Botânica você deseja?", "Especifique suas dúvidas dentro da área de Botânica", entre outras. Dessa forma, pode ocorrer um maior conhecimento sobre a real motivação, desejos e expectativas do público ingressante.

O estudo da motivação para o entendimento das atitudes, aprendizagens e desempenho de alunos em cursos de EAD pode ser considerado de suma importância para a potencialização da aprendizagem, assim como para a diminuição da evasão nos mesmos. Huertas (2001) afirma que o processo motivacional se desenvolve quando o indivíduo encontra motivos e significados para sua ação. Dessa forma, Santos et. al (2008) pontuam como necessário conhecer as causas que levam as pessoas a perseguirem seus objetivos. Pensando nos docentes, elas afirmam ser importante buscar no ambiente educativo os motivos externos que perturbam e ativam a ação do professor, sendo imprescindível a promoção de encontros coletivos dos mesmos, possibilitando a oportunidade de vivenciarem atividades que tornem perceptíveis suas motivações pessoais, suas crenças sobre suas capacidades, seus anseios e suas virtudes. Conforme mencionado anteriormente, Keller (2008) apresenta alguns princípios importantes para melhorar a motivação de alunos para aprender, inclusive nos

cursos à distância: para o autor a curiosidade do aprendiz deve ser despertada e sustentada, a instrução deve ser percebida como relevante para esse último, e a instituição promotora do curso precisa levar em consideração os objetivos do aluno, fazendo com que o mesmo tenha a convicção de que será capaz de obter êxito ao final do processo. Já Dalri et. al (2007) concluem que uma das formas de a aprendizagem ser efetiva é que ela faça sentido para o estudante, ou seja, que o objeto de estudo tenha um significado para o mesmo. Não obstante, isso também pode ser aplicado no universo dos cursos voltados para o aprimoramento do professor, já que o encontro de sentido para a formação como educador pode ser um fator crucial para a melhoria da prática como docente.

A segunda questão tratada neste estudo (*Suas expectativas iniciais em relação à disciplina foram contempladas? Justifique)*, como relatado anteriormente, foi feita através de uma enquete ao final do módulo de Botânica. Obteve-se 269 respostas, sendo que a maioria dos professores afirmou que tal disciplina atendeu às expectativas iniciais (Figura 2).

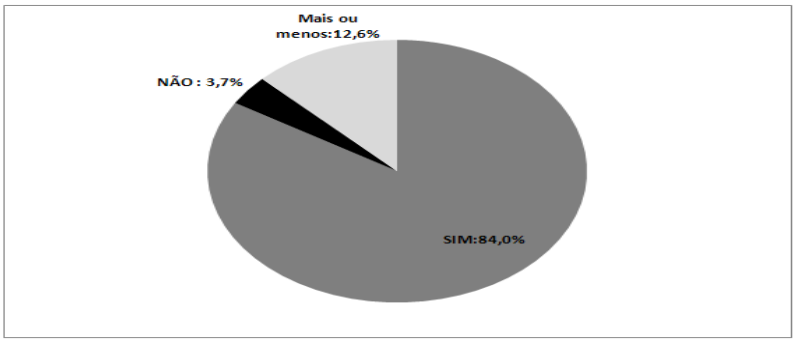


Figura 2: Respostas à questão *"Suas expectativas iniciais em relação à disciplina foram contempladas? Justifique"* apresentadas pelos participantes do curso EspBio promovido pela RedeFor.

As justificativas apresentadas pelos professores que afirmaram que o curso de Botânica atendeu às expectativas iniciais são apresentadas na Figura 3, a seguir.

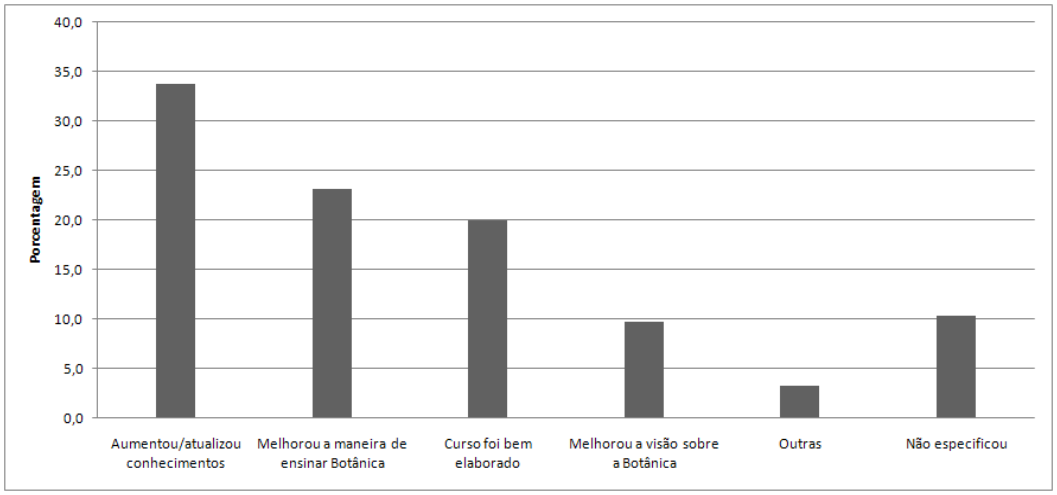


Figura 3: Justificativas positivas para o êxito do curso de Botânica apresentadas pelos participantes do curso EspBio promovido pela RedeFor.

A transcrição dos exemplos de cada categoria, sem a correção de erros gramaticais, é apresentada a seguir.

> **Aumentou/atualizou conhecimentos:** *"Sim. Obtive muita informação que ampliou meu conhecimento sobre botânica"*
>
> **Melhorou a maneira de ensinar Botânica:** *"Sim, procurava através do curso encontrar formas mais dinâmicas e práticas para ensinar botânica...encontrei...foi muito bom!"*
>
> **Curso foi bem elaborado:** *"Sim, pois o curso é bem elaborado e planejado com várias sugestões didáticas"*
>
> **Melhorou a visão sobre a Botânica:** *"Sim me foram fornecidas novas maneiras de ver a botânica e de leciona-la"*
>
> **Outras:** *"Sim. Gostei muito, teve muitas coisa nova que aprendi, os vídeos bem legais"*

Algumas respostas dos docentes, incluídas na categoria "Outras" por apresentarem-se em menor número, dizem respeito às animações utilizadas no curso (que, segundo os alunos, foram interessantes e atrativas) e à possibilidade de troca de informações com os demais colegas de profissão. Em relação a essa última, cabe destacar um estudo realizado por Reis e Ursi (2011), os quais, ao investigarem as concepções iniciais de professores de Biologia sobre a EAD na formação docente, encontraram o fator "interação" como algo que dividia a opinião dos professores: enquanto alguns afirmavam que os cursos à distância favoreciam a troca de experiências, outros apresentavam preocupação com o "isolamento" conferido por tal modalidade de ensino. Dessa maneira, ressalta-se a importância da criação de laços afetivos na EAD, já que isso pode fortalecer a motivação e o interesse dos alunos, contribuindo para o debate sobre a desistência e o abandono dos cursos à distância (GARCIA; BIZZO, 2011). Nóvoa (1999) também ressalta a importância de se reinventar as práticas associativas docentes, o que poderia ser facilitado com o estabelecimento das parcerias. Para o autor, é importante a análise coletiva da prática pedagógica que pode surgir nos momentos de partilha e produção colegial da profissão. Na EAD, isso pode ser contornado com o uso de ferramentas que permitam o encontro síncrono de vários alunos ao mesmo tempo, em salas de *chat*, por exemplo. Além disso, o suporte do tutor, devidamente orientado e preparado para esses encontros, é fundamental para que a proposta seja alcançada.

Com relação às justificativas dos que consideraram o curso como algo que atendeu pouco às expectativas iniciais (12,6% das respostas), ou mesmo que o curso não atendeu tais expectativas (3,7% das respostas), estavam: 1. melhorar abordagem do conteúdo; 2. aumentar a aplicação das atividades ao universo escolar; 3. disponibilizar um tempo maior para a realização das atividades propostas; 4. diminuir a quantidade de textos para serem lidos; 5.dificuldade com o tema Botânica; e 6. aumentar o apoio da tutoria. Sobre essa última,

muitos estudos apontam a relevante contribuição do tutor para a motivação do aluno na EAD (GONZALEZ, 2005; MOORE ; KEARSLEY, 2007; NEDER, 2000).

Como mencionamos anteriormente, a motivação do aluno pode ser considerada de suma importância para a potencialização de sua aprendizagem, assim como para a diminuição da evasão nos cursos (GARCIA; BIZZO, 2011). Logo, torna-se importante que o tutor conheça as motivações de seus estudantes de forma a ajudá-los a manter suas expectativas e entusiasmo durante os estudos. Gonzalez (2005) comenta que a simples observação dos aprendizes em cursos a distância mostra que a presença de um tutor interativo, no sentido de reforçar comportamentos e ações motivadoras em seus alunos, é fundamental. Ele ainda destaca que o instrutor, em seus primeiros contatos com os estudantes, deve propor uma conversa franca sobre os motivos que os levaram a ingressar no curso em questão, devendo retomar essa estratégia ao notar que o aprendiz não participa das atividades ou quando o mesmo apresenta um baixo rendimento. Isso nos leva a considerar a importância dos instrutores e do aluno estarem em permanente contato, conforme salientado por Neder (2000), a fim de se manter um processo dialógico em que as expectativas, dúvidas e dificuldades dos estudantes sejam atendidas.

4. Considerações finais

A partir dessa investigação, pode-se dizer que pesquisar o tema “Motivação” é uma tarefa desafiadora e complexa. Porém, quando pensamos na formação docente (presencial ou à distância), é importante que maiores estudos sejam realizados sobre o assunto já que, conforme mencionado, é preciso conhecer os sujeitos envolvidos nesses processos de formação, assim como suas expectativas e desejos. É interessante que tais cursos desenvolvam estratégias que permitam conhecer, ao máximo, o público ingressante, como seus reais interesses de aprendizado, atualização e aprimoramento profissional e, além disso, que também invistam na formação do tutor, personagem tão importante na educação a distância e que, muitas vezes, tem seu papel reduzido ou mesmo negligenciado. Outra sugestão é que os cursos de formação docente via EAD permitam que os alunos tenham maiores espaços de troca de conhecimentos, também importantes para a formação pessoal e profissional do docente, além de contribuírem para a redução dos índices de evasão, muito comuns nessa modalidade de ensino.

5. Bibliografia

ARIEIRA, J.; ARIEIRA, C. R.D.; FUSCO, J.P.A.; SACOMANO, J.B.; BETTEGA, M.O. P. Avaliação do aprendizado via educação a distância: a visão dos discentes. **Ensaio**: avaliação e políticas públicas em Educação. Rio de Janeiro, v.17, n.63, p. 313-340, 2009.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial** [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, v. 134, n. 248, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 27834-27841.

DALRI, J. ; RODRIGUES, A. M. ; MATTOS, C. R. . A atividade de aprendizagem, a internalização e a formação de conceitos no ensino de física. In**:** XVII SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 2007, São Luis. Anais do XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física. SBF : in press, 2007

FIUZA,P.J.; MATUZAWA, F. L.; MARTINS, A. Um estudo sobre a motivação dos alunos nos cursos de mestrado a Distância do PPGEP. In: XXI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO – ENEGEP, Salvador, 2001.

FRANCO, M.; CORDEIRO, L. M.; CASTILLO, R. A. F. O ambiente virtual de aprendizagem e sua incorporação na Unicamp. **Educação e Pesquisa.** vol.29, n.2, pp. 341-353, 2003.

FREITAS, H. C. L. A (nova) política de formação de professores: a prioridade postergada. **Educação & Sociedade.** vol.28, n.100, p. 1203-1230, 2007.

GARCIA, P. S. ; **Formação contínua de professores de ciências:** motivações e dificuldades vividas num curso de formação contínua a distância**.** 237fls. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2011.

GARCIA, P. S. ; BIZZO, N. M. V. As motivações de professores de Ciências para formação contínua à distância. In: VIII ENPEC / I CIEC, 2011, Campinas. Atas do VIII ENPEC / I CIEC, 2011.

GATHI, B. A.; BARRETO, E. S. S. Professores do Brasil: impasses e desafios. Brasília: UNESCO, 2009. 294p.

GIOLO, J. A Educação a Distância e a formação de professores. **Educação e Sociedade**. Campinas. v. 29, n. 105, p. 1211- 1234, set/dez. 2008

GONZALEZ, M. **Fundamentos de tutoria em educação a distância**. São Paulo: Avercamp, 2005.89p.

HUERTAS, J. A. **Motivación:** querer aprender. Buenos Aires: Aiqué, 2001.

KELLER, J.M.; First principles of motivation to learn and e—learning. **Distance Education**. V. 29, n.2, p. 175-185, Ago, 2008.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia.** 4ªed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008. 197p.

LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. **Pesquisa Pedagógica:** do projeto à implementação. Tradução Magda França Lopes. Porto Alegre: Artmed. 2008. 328p.

LIEB, S. Principles of Adult Learning. **VISION journal** [electronic version], 1991.

MACIAS, L. Utilização de alternativas não convencionais no Ensino de Botânica. In: 59º CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 2008, Natal. Atualidade, desafios e perspectivas da Botânica no Brasil. Imagem Gráfica e Editora Ltda, p. 530, 2008.

MOORE, M. KEARSLEY, G. **A Educação a Distância:** uma visão integrada. São Paulo: Thomson Learning, 2007

NEDER, Maria Lúcia Cavalli. A orientação acadêmica na educação a distância: a perspectiva de (re)significação do processo educacional. In: PRETI, Oreste (Org.). **Educação a distância**: construindo significados. Brasília: Plano, p. 105-123, 2000.

NÓVOA, A. Os professores na virada do milênio: do excesso dos discursos à pobreza das práticas. **Revista Educação e Pesquisa**, v.25, n.01, jan/jun, São Paulo, Faculdade de Educação da USP, 1999.

NUNES, C. M. F. Saberes Docentes e Formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. Educação & Sociedade, Campinas, ano XXII, n. 74, p. 27-42, 2001.

REIS, M.G; URSI, S. Concepções iniciais de professores de biologia sobre Educação a Distância na formação docente. ATAS DO VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E CONGRESSO IBEROAMERICANO DE INVESTIGACIÓN EN ENSEÑANZA DE LAS CIÉNCIAS. Campinas, 2011.

SANTOS, B. S.; ANTUNES, D. D.; BERNARDI, J. O docente e suas subjetividades nos processos motivacionais. **Educação**, Porto Alegre: Edipucrs, ano XXXI, v. 31, p.46-53, 2008.

SILVA, A. V. A construção do saber docente no ensino de ciências para as séries iniciais. In: NARDI, R. (Org.). **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras, p. 33-41,1998.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. **Pesquisa Qualitativa:** Técnicas e Procedimentos para o Desenvolvimento de Teoria Fundamentada. 2. ed. São Paulo: Artmed, 2008.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários.Elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas conseqüências em relação à formação para o magistério. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, n. 13, p. 5-24, 2000.

FOTOSSÍNTESE: ABORDAGEM EM CURSO DE FORMAÇÃO DOCENTE CONTINUADA OFERECIDO NA MODALIDADE EDUCAÇÃO A DISTANCIA

Suzana Ursi ([1]Grupo de Pesquisa Botânica na Educação, Instituto de Biociências, USP)
Pércia Paiva Barbosa (BOTED [1], Instituto de Biociências, USP)

Resumo:
A Educação a Distância tem sido adotada pelo governo brasileiro para a formação docente. Assim como os cursos presenciais, algumas temáticas da Biologia também representam desafios relevantes no campo do ensino-aprendizagem à distância, como a Botânica, em especial, o tema "Fotossíntese". Sendo assim, pode-se dizer que o uso das Tecnologias de Informação e Comunicação tem auxiliado o ensino de temas considerados complexos. As animações podem ser boas ferramentas para abordar tal assunto, fazendo com que o mesmo seja de fácil entendimento para professores e estudantes. A experiência docente aqui relatada insere-se nessa perspectiva e tem como objetivos compartilhar e refletir sobre a abordagem do tema Fotossíntese em uma aula via EAD para formação continuada de professores de Biologia.
Palavras-chave: Fotossíntese; Educação a Distância; Formação de Professores; Animação; Contextualização.

1. Introdução

A Educação Brasileira tem sido alvo de diversas discussões e críticas, sendo que a formação de professores bem qualificados surge como uma das medidas potencialmente capazes de proporcionar a almejada melhoria na área (MARTINS, 2010). Foi apenas com a publicação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 (LDB-96) que a formação docente em Educação a Distância (EAD) ficou oficializada em nosso país (GIOLO, 2008). Pensando-se especificamente na formação do professor de Biologia, tais sujeitos também têm sido contemplados, desde então, pelos programas governamentais que oferecem cursos em EAD.

Algumas temáticas conceituais específicas da Biologia representam desafios relevantes no campo do ensino-aprendizagem e também passaram a ser abordadas nesses cursos à distância. Uma delas é a Botânica, que teve uma das principais dificuldades para sua abordagem ressaltada por Wandersee e Schussler (2001): a cegueira botânica. Tais autores relatam como os estudantes em geral têm pouco conhecimento sobre plantas, sendo que

alguns não têm consciência de que tais organismos são seres vivos, ocorrendo falta de conhecimento e desvalorização em relação aos mesmos. Hershey (2002) acredita que uma das possibilidades para se combater tal cegueira seria produzir um currículo mais adequado para os cursos de Botânica já na graduação. Hershey (1996) afirma ainda que muitos professores têm poucos conhecimentos sobre essa área, o que faz com que minimizem o tempo destinado ao ensino da mesma em suas aulas, contribuindo, dessa forma, para a construção de noções imprecisas por parte dos alunos. Concordamos com tal autor e acreditamos que investir na formação de professores qualificados, seja inicial ou continuada, é uma boa estratégia para minimizar o distanciamento entre os seres humanos e os vegetais.

Um tema relevante e complexo dentro da Botânica é a fotossíntese, o que pode ser evidenciado pela grande quantidade de artigos que enfocam o ensino e a aprendizagem desse importante processo biológico. Muitos dos trabalhos enfocam as concepções de estudantes de diferentes níveis de ensino sobre tal processo (ex. KAWASAKI, 1998; KAWASAKI; BIZZO, 2000; OZAY, 2003; WODAJO, 2014; ZAGO et.al, 2007). Também são relativamente frequentes os trabalhos que apresentam e avaliam diversificadas estratégias didáticas para o ensino-aprendizagem de fotossíntese (ex. SANTANNA et. al, 2012; TEPLÁ; KLÍMOVÁ, 2013). Já abordagens sobre como ocorre a aprendizagem do tema em cursos de formação de professores são menos frequentes (ex. OLIVEIRA, 2011). No geral, as pesquisas apontam como as concepções sobre a nutrição vegetal são errôneas, mesmos entre alunos que já estudaram o tema anteriormente ao longo de seu processo formativo (KAWASAKI, 1998).

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) podem ser boas aliadas na elaboração de estratégias interessantes para abordar processos dinâmicos e complexos, como a fotossíntese. Se empregadas em um curso de formação docente, podem auxiliar tanto na construção de conhecimentos conceituais dos próprios professores-cursistas, como auxilia-los a refletirem sobre melhores maneiras de dinamizar suas aulas, tornando-as mais atrativas e interessantes para os alunos (o que pode ser feito, inclusive, utilizando as estratégias didáticas do curso como fonte de inspiração para suas próprias práticas). Belloni e Gomes (2008) apontam como essas tecnologias influenciam a aprendizagem dos estudantes, os quais estão imersos em um novo mundo, em que televisão, computador, internet, entre outros, interferem bastante em seu desenvolvimento. Dentro das TIC, destacamos as animações como ferramentas que têm sido muito utilizadas no contexto educacional. Elas possibilitam observar em alguns minutos a evolução temporal de um fenômeno que levaria horas, dias ou anos em tempo real, além de permitir ao estudante repetir a observação sempre que o desejar (HECKLER et al,2007). A partir do exposto, acreditamos que as animações também podem

ser ferramentas valiosas para abordar o assunto fotossíntese, fazendo com que o mesmo seja de fácil entendimento e atrativo para professores e seus estudantes. No entanto, destacamos que tal ferramenta não deve ser apenas mais uma forma de "transmissão de conteúdo" sem reflexão quanto ao seu uso. Apenas apresentar o processo de fotossíntese, ainda que de forma dinâmica por meio de uma animação, não nos parece muito efetivo ou atraente se tal processo não for contextualizado. A importância da contextualização já é amplamente reconhecida (D'AMBROSIO,2001; FONSECA, 1995) e, a nosso ver, no caso da fotossíntese, ela pode ser realizada de diversas formas: relacionando-a ao cotidiano de professores e alunos, estabelecendo uma ponte entre tal processo e a arte, recapitulando o histórico de seu descobrimento, entre outros.

A experiência docente aqui relatada insere-se, justamente, nessa perspectiva de abordagem da fotossíntese, pois tem como objetivo compartilhar e refletir sobre uma aula intitulada "Fotossíntese: fonte da vida" empreendida em um curso EAD de formação continuada de professores de Biologia, cuja elaboração foi baseada em três ideias centrais: utilização da relação fotossíntese-arte como forma de aproximar o conteúdo do cotidiano; contextualização por meio de relato histórico do descobrimento do processo; apresentação dinâmica das etapas de tal processo por meio de uma animação.

2. Contexto

A aula foi elaborada pela autora da disciplina Botânica, Suzana Ursi, com auxilio da tutora Pércia Paiva Barbosa (ambas autoras do presente relato). Tal disciplina fez parte do curso de Especialização em Ensino de Biologia oferecido pelo Programa Rede São Paulo de Formação Docente (RedeFor). O programa foi oferecido pela Secretaria do Estado de São Paulo em parceria com as universidades públicas (USP, UNICAMP e UNESP). Um de seus objetivos foi o de ofertar cursos de formação continuada a professores da rede pública desse mesmo estado, sendo que tal programa teve seu início no ano de 2010.

Os cursos do RedeFor tiveram, em média, um ano de duração com carga horária total de trezentas e sessenta horas, organizadas em quatro módulos compostos por duas disciplinas. As ferramentas utilizadas no sistema foram assíncronas, permitindo a interação entre os participantes sem que estes estivessem conectados à internet ao mesmo tempo. Os alunos, por sua vez, deveriam realizar atividades disponibilizadas no ambiente virtual de aprendizagem, participar de encontros presenciais e produzir um trabalho de conclusão de curso ao final do mesmo. Ocorreram duas edições do curso de Especialização em Ensino de Biologia (EspBio). No presente relato, focaremos na experiência vivenciada na primeira edição, que contou com

cerca de 300 professores de Biologia matriculados, oriundos de diferentes cidades de São Paulo, divididos em 6 grupos *online* de cursistas, cada um auxiliados por uma dupla de tutores.

A disciplina Botânica esteve presente no terceiro módulo desse curso e foi dividida em vários temas ao longo de 10 semanas, os quais são apresentados a seguir: Abertura da disciplina: Reflexão pessoal sobre conhecimentos prévios e motivação; Aula 1: Esquentando os motores: proposta da disciplina e transposição didática; Aula 2: Contextualização da Botânica: escolhendo o caminho da arte; Aula 3: Afinal, o que é estudado em Botânica?; Aula 4: "Algas": tão importantes, tão negligenciadas!; Aula 5: Diversidade das espermatófitas; Aula 6: Como as plantas são? Estudando a morfologia e anatomia vegetal; Aula 7: Estrutura da flor; Aula 8: Ciclo de vida das plantas: será que é mesmo tão difícil?; Aula 9: As plantas e a água; **Aula 10: Fotossíntese** e avaliação da disciplina. O principal eixo condutor da disciplina foi a contextualização, buscando-se retomar tal abordagem em todas a aulas. Diferentes ferramentas foram utilizadas, como fóruns, *blogs*, enquetes, questionários, leitura e elaboração de textos *online*, animações, entre outras.

3. Descrição

A aula foi dividida basicamente em três momentos que serão apresentados a seguir.

Momento 1 – Introdução: contextualização pela arte

Por ser a última aula da disciplina, a introdução relembrou aos cursistas que todo o percurso teve como abordagem unificadora a questão do ensino-aprendizagem de Botânica de forma contextualizada e que, em diversas ocasiões, a arte foi utilizada como ponto de partida para tal contextualização (ex. aula 3, quando utilizou-se como um dos recursos didáticos a narração da peça teatral de Machado de Assis, intitulada "Lição de Botânica"). A partir dessa lembrança, propôs-se que a arte fosse novamente utilizada como motivadora nesse início de aula, apresentando-se a transcrição da letra e um *link* para a canção "Luz do Sol", de Caetano Veloso, sugerindo-se aos cursistas que estabelecessem relações entre tal letra e o processo de fotossíntese. Em seguida, apresentamos um *link* para o texto "Infinita beleza da fotossíntese", no qual o Dr. Marcos Buckeridge apresenta o processo de uma forma leve, relacionando-o a alguns trechos da canção (disponível em: http://www.botanicaonline.com.br/site/14/pg7.asp). O momento 1 foi fechado com uma atividade de participação em fórum *online* (Quadro 1), a qual não foi atribuída nota de avaliação.

Quadro 1 – Enunciado de fórum *online*.

Atividade 1 Ao longo de toda a disciplina de Botânica, apresentamos a relação ciência-arte como uma maneira eficiente para introduzir/trabalhar os temas botânicos em sala de aula. No entanto, fazendo o que chamamos popularmente de papel do "advogado do diabo", poderíamos levantar a discussão de que essa abordagem não adiante em nada para motivar os alunos, pois eles, em geral, não gostam nem de botânica, nem de arte. Postura polêmica, não é? Mas qual sua opinião sobre isso? Afinal, o que motiva os alunos para conhecer mais sobre Botânica? Participe do fórum e contribua para ampliar essa discussão!

Momento 2 - Histórico do descobrimento da fotossíntese.

Neste momento, optamos por apresentar uma abordagem raramente utilizada no ensino de assuntos de fisiologia vegetal em geral: contextualização histórica. Certamente não tínhamos a pretensão de abordar todo o processo de construção do conhecimento de um processo tão importante e complexo como a fotossíntese. No entanto, julgamos interessante apresentar o que chamamos de "Pinceladas históricas" (Quadro 2). As informações foram compiladas a partir de diferentes referências bibliográficas (ex. BANDEIRA 2011; MARTINS, 2011).

Momento 3 – Detalhes do processo

Para o detalhamento do processo propriamente dito de fotossíntese e suas etapas, elaboramos uma animação original. A primeira fase para a preparação da tal animação foi a organização de material bibliográfico e estudo minucioso de todas as etapas do processo. Analisamos e estudamos várias referências na área de Botânica (ex. BUCHANAN et al, 2001; RAVEN, 2007), além de buscarmos por livros didáticos de Ensino Médio (ex. AMABIS, 2010; LOPES, 2008), visando aproximar o conteúdo da animação do contexto de trabalho do professor. Em uma segunda fase da produção, buscamos imagens que pudessem servir de parâmetro para a criação da mesma e elaboramos um protótipo em *Power Point*. Esse serviu de base para a equipe de produção/editoração do CEPA (Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada – USP) elaborar a animação em *Flash*. Pode-se visualizar alguns quadros na Figura 1 e a versão completa no *link* http://www.youtube.com/watch?v=mUwUHgPpiF0.

Para finalizar a aula, foi proposta a atividade (com nota de avaliação) que consistia na leitura do artigo "Fotossíntese Um tema para o Ensino de Ciências?" (KAWASAKI; BIZZO, 2000) e na elaboração de um pequeno texto (300-600 palavras) relacionando pontos desse artigo à prática do cursista como professor que aborda o tema fotossíntese em sala de aula.

Pedia-se que o cursista discutisse como alguns dados e reflexões apresentados no artigo poderiam auxiliá-lo a abordar o tema na escola.

Quadro 2. Conteúdo referente ao histórico do descobrimento da fotossíntese.

"Pinceladas Históricas"

A abordagem histórica de fatos e descobrimentos científicos tem sido apontada como outra forma eficiente de contextualização no ensino de Biologia. No entanto, você já notou que quando a Botânica é abordada em materiais didáticos, pouco aparece qualquer referência a uma contextualização histórica?

Por exemplo, como teria sido a descoberta da fotossíntese? Foi por acaso, em um "golpe de sorte" de um cientista? Foi fruto de muito estudo? Quem foi o cientista envolvido nessa "descoberta"? Foi apenas um ou um grupo? Isso ocorreu há muito tempo atrás? O conhecimento sobre fotossíntese continua mudando atualmente, ou já se sabe tudo a respeito desse processo?

Você mesmo saberia responder a esses questionamentos? A resposta provável é que a maioria de nós responda de forma negativa, pois, mesmo na universidade, esse tipo de abordagem é bastante rara. Normalmente, quando estudamos (e também ensinamos) fotossíntese, acabamos focados apenas em um monte de reações químicas. Podemos inferir que tais reações realmente não apresentem muito interesse para nossos alunos do Ensino Médio. Dai a grande necessidade de contextualização!

Seguindo essa linha de raciocínio, apresentamos a seguir algumas "pinceladas históricas" sobre o processo de construção do conhecimento sobre fotossíntese. Esperamos que vocês gostem de conhecer um pouco mais sobre esse processo.

Aristóteles (300 a.C.) já refletia sobre a nutrição das plantas. Para esse importante pensador grego, os vegetais retiravam todo seu alimento do **solo**.





Já no século XVII, pensou-se que o principal fator responsável pelo crescimento da planta era a **água**. Um médico belga, van Helmont, cultivou a muda de uma planta durante cinco anos apenas adicionando água e chegou a tal conclusão.

Foi no século XVIII que surgiu a ideia de que o **ar** continha os nutrientes necessários à sobrevivência das plantas, bem como que elas podiam "restaurar" o ar. Esse último raciocínio foi postulado pelo químico inglês Priestley após a realização de muitos experimentos. Segundo ele, o ar se modificava com a liberação do dióxido de carbono na respiração dos animais e as plantas tinham a capacidade de reverter tal situação, "purificando" a atmosfera.



Ingenhousz, médico holandês, a partir dos dados de Priestley, descobriu que **apenas as partes verdes** da planta **na presença de luz** restauravam o ar. Depois de conhecer o importante trabalho de Lavoisier, ele demonstrou que essas partes absorvem o dióxido de carbono e liberam oxigênio. Ele também postulou que **as plantas respiravam como os animais**, afirmando que o dióxido de carbono seria quebrado na fotossíntese produzindo carbono e oxigênio, o qual seria liberado na forma de gás.



Em 1800, o pastor suíço Senebier propôs que a **luz** seria o agente responsável pela fixação do dióxido de carbono, e que a liberação de oxigênio só ocorreria na presença de tal gás. No mesmo período, seu compatriota Nicolas T. Saussure concluiu que na assimilação do dióxido de carbono, realizada pelas plantas, também havia consumo de água.

A **clorofila** foi isolada em 1817 pelos químicos franceses Pelletier e Caventou.





Foi o alemão Mayer o primeiro a postular, em 1845, que **as plantas transformam energia solar em energia química**, a qual é armazenada em moléculas orgânica. Nesse cenário, a equação abaixo representava fotossíntese:

CO2 + H2O + LUZ ---plantas verdes---> O2 + matéria orgânica + energia química

Boussingault, em 1864, detectou na fotossíntese que a razão entre o oxigênio liberado e o dióxido de carbono era praticamente unitária. Também nesse ano, o botânico alemão Sachs constatou a formação de grãos de amido, enquanto ocorria o processo de fotossíntese. Também provou que a clorofila não é produzida em todos os tecidos, mas em áreas específicas dentro das células. Engelmann, em 1880, estabeleceu uma **relação direta entre os cloroplastos e o oxigênio**. Após tais descobertas, a nova equação da fotossíntese foi assim representada:

(CO2)n + H2O + LUZ ---plantas verdes---> (O2)n + amido + energia química

Em 1905, o fisiologista vegetal Blackman inferiu que a fotossíntese ocorreria em duas etapas: a **reação fotoquímica**, dependente de luz, e a não fotoquímica, ou **reação de escuro**. No mesmo ano, Einstein considerou que a luz é formada por partículas de energia denominadas fótons e que a intensidade de energia é inversamente proporcional ao seu comprimento de onda.

No início da década de 1930, a ideia predominante no meio acadêmico era a de que o oxigênio liberado na fotossíntese era derivado da quebra do dióxido de carbono.



Em 1832, o microbiologista holandês van Niel colocou tal pensamento em xeque ao constatar que as bactérias eram aptas na síntese de carboidratos assimilando o dióxido de carbono, porém sem ocorrer a liberação de oxigênio. Ficava claro que **o oxigênio liberado não era derivado do dióxido de carbono.**

Em 1937, Hill constatou que a liberação fotoquímica do oxigênio pode ser separada da redução do dióxido de carbono, demonstrando que cloroplastos isolados produzem oxigênio na ausência de dióxido de carbono. Já em 1941, Rubem e Kamen demonstraram **a liberação do oxigênio era resultado da decomposição das moléculas de água.**

Bassham, Benson e Calvin demonstraram que o dióxido de carbono era reduzido a açúcares por reações de enzimas durante a fase de escuro. Também demonstraram que para cada molécula do gás eram necessárias **duas moléculas de NADPH2 e três de ATP**. Aqui temos a origem do famoso (e muitas vezes considerado complicado) ciclo de Calvin!

Em 1951, verificou-se que, quando iluminadas, as folhas verdes produziam NADPH2 e ATP e que a capacidade redutora e a energia de hidrólise dessas substâncias eram utilizadas na fase não fotoquímica para a produção de carboidratos com a redução do dióxido de carbono.

Em 1960, Hill e Bendall propuseram o chamado **esquema Z** para explicar a transferência de elétrons durante a fotossíntese. Já em 1964, foram conhecidas diversas proteínas que participam desse processo.

O conhecimento sobre os detalhes da fotossíntese continua sendo objeto de muitos estudos. Por exemplo, atualmente, pesquisas muito interessantes sobre a fotossíntese artificial estão em desenvolvimento. Veja maior detalhe no “Para saber mais”*. Como sabemos, o processo de construção científica é extremamente dinâmico e as ideias atualmente mais aceitas pela comunidade científica estão em constante teste, podendo ser reformuladas a qualquer momento.

Para que essa constante ampliação do conhecimento científico continue a ocorrer, é necessário que não apenas nos foquemos em transmitir os conceitos científicos às novas gerações, mas também estimulemos sua curiosidade e criatividade, bem como abordemos a natureza da ciência, como ela é construída, quais seus métodos e suas implicações na sociedade.



* Apresenta dois links para noticias da Revista Pesquisa Fapesp: Foco na fotossíntese (http://www.fapesp.br/5075) e Fotossíntese artificial (http://agencia.fapesp.br/10130)

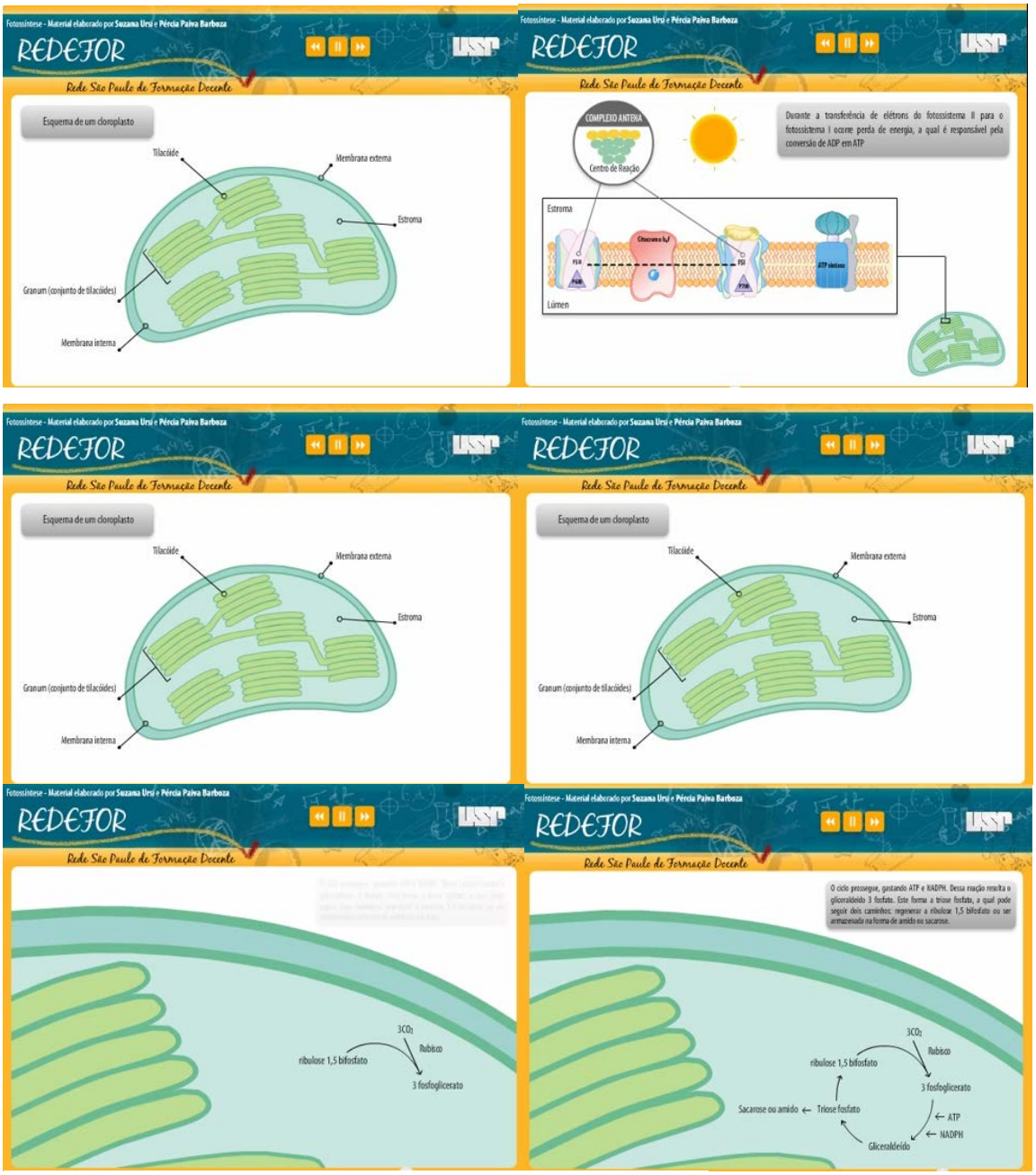


Figura 1. Imagem da animação final sobre o processo de fotossíntese.

4. Reflexão

Consideramos que dados de pesquisa interessantes e relevantes podem ser obtidos a partir das atividades da aula aqui relatada e pretendemos, no futuro, utilizá-los com tal fim. No entanto, como parte final de nosso relato de experiência docente, já gostaríamos de compartilhar e refletir sobre algumas de nossas impressões iniciais, construídas por meio das atividades propostas aos cursistas. A partir das participações no fórum (Quadro 1), pudemos identificar alguns pontos interessantes para a reflexão, não apenas sobre a aula a respeito da fotossíntese aqui relatada, mas também sobre toda a disciplina Botânica do curso EspBio, bem como sobre as práticas de ensino dos cursistas em suas funções docentes relativas a tal temática. Vários cursistas reagiram de forma bastante contundente à provocação colocada. Muitos relataram que os estudantes tanto gostam de Botânica, quanto de arte. No entanto, a grande maioria ressaltou que "(...) *o que eles* (os alunos) *não gostam mesmo é o uso de muita nomenclatura científica, os nomes técnicos das estruturas dos vegetais sem sentido* (...)". Tal ideia foi muito citada, ressaltado que a maneira como a Botânica é abordada no Ensino Médio seria o problema, e não o conteúdo propriamente dito. Diversos cursistas enfatizaram que as estratégias abordadas na disciplina do EspBio auxiliaram a abordagem do tema de forma diferente e mais efetiva, como evidenciado nos seguintes trechos: "*concordo com relação aos alunos não se motivaram muito em relação a arte e botânica, porém percebi que ao introduzir essa metodologia aos meus alunos eles ficaram super animados com a relação entre as duas disciplinas***"** e *"Este bimestre iniciei botânica utilizando algumas atividades trabalhadas aqui, percebi um interesse maior por parte dos alunos."*. A necessidade de tratar a Botânica de forma contextualizada também foi bastante citada. Outro ponto recorrente foi a falta geral de motivação dos estudantes, algumas vezes citada como uma barreira quase intransponível: "*Não há atividade, estratégia qual seja que dê resultado, se nossos alunos não estiverem interessados em aprender, em conhecer, em saber."*.

Além disso, alguns cursistas declararam no fórum que já haviam utilizado a canção "Luz do Sol" para abordar a fotossíntese com efeitos positivos, o que pareceu estimular outros colegas, que declararam interesse em utilizá-la no futuro. Consideramos que essa troca de experiências e estímulo entre os cursistas é um dos pontos mais interessantes e positivos da utilização de fóruns em cursos *online* para professores, principalmente em organizações como a do Redefor, nas quais não ocorrem interações síncronas entre participantes. Outro ponto de destaque para reflexão refere-se ao tipo de enunciado do fórum. Nossa experiência em outras atividades (conforme relatado em BARBOSA et. al, 2011) evidencia que o fórum conta com

maior participação dos cursistas e com comentários mais bem elaborados quando ele é gerado por uma questão mais provocativa ou mesmo polêmica, o que acaba instigando mais tais participantes. Utilizamos tal estratégia no fórum da aula aqui relatada e consideramos tal iniciativa positiva.

Quanto à atividade proposta no momento 3 da aula, esperávamos que os cursistas destacassem em seus textos a importância de conhecer os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o assunto a ser abordado em aula, bem como que evidenciassem a necessidade de partir de tais conhecimentos para o desenvolvimento das práticas de ensino-aprendizagem, incluindo aí a temática fotossíntese. Tal expectativa foi alcançada, o que foi evidenciado pela alta média de notas atribuídas aos cursistas pelos tutores. Ao longo de toda a disciplina, procuramos aproximar os cursistas de dados mais recentes da área de pesquisa em Ensino e Educação. Julgamos tal postura pertinente visto que, muitas vezes, os professores do Ensino Básico estão tão distantes da academia que dificilmente têm contato com pesquisas interessantes e que poderiam auxiliá-los em seu dia-a-dia.

Assim, acreditamos que a aula aqui descrita trouxe contribuições para a formação dos professores cursistas, abordando a fotossíntese de uma forma mais dinâmica no que se refere aos seus processos bioquímicos (por meio de animação) e contextualizando tal temática, seja com uma aproximação do cotidiano (utilizando-se da arte), seja pela retomada de alguns eventos históricos relacionados ao seu descobrimento. Além disso, acreditamos que as estratégias utilizadas efetivamente podem servir de inspiração para os professores em sua prática docente ao abordar fotossíntese. Finalmente, ressaltamos que muitas outras estratégias poderiam ser adotadas com igual ou maior sucesso e que nossa intensão ao relatar nossa experiência foi a de, justamente, fomentar as reflexões sobre o tema.

5. Bibliografia

AMABIS, J.M.; MARTHO, G.R. **Biologia, volume 2**. 3ªed. Editora Moderna: São Paulo, 2010.

BANDEIRA, C. M. S. **A fotossíntese**: estudo das concepções alternativas. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2011.

BARBOSA, P. P. ; TOWATA, N. ; LIMA, T. F. ; MACEDO, M. ; SAITO, L. C. ; DELLITI, W. ; URSI, S. Papel do fórum na Educação a Distância: estudo de caso enfocando uma discussão sobre ambiente marinho na Rede São Paulo de Formação Docente. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS e I CONGRESO IBEROAMERICANO DE INVESTIGACIÓN EN ENSEÑANZA DE LAS CIÉNCIAS, 2011, Campinas. VIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM

EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS e I CONGRESO IBEROAMERICANO DE INVESTIGACIÓN EN ENSEÑANZA DE LAS CIÉNCIAS anais, 2011.

BELLONI, M.L; GOMES, N.G. Infância, Mídias e Aprendizagem: Autodidaxia e Colaboração. **Educação & Sociedade**, Campinas, vol. 29, n.104 – Especial, p. 717-746, out. 2008.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial** [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, v. 134, n. 248, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 27834-27841.

BUCHANAN, B;B., GRUISSEM, W., JONES, R.L**. Biochemistry & Molecular Biology of Plants.** Rockville: American Society of Plant Physiologists. 2001. 1341p

D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática**: da teoria à prática. Papirus: Campinas, 2001.

FONSECA, M. C. F. R. Por que ensinar Matemática. **Presença Pedagógica**, Belo Horizonte, v.1, n. 6, mar/abril, 1995.

GIOLO, J. A Educação a Distância e a formação de professores. **Educação e Sociedade**. Campinas. v. 29, n. 105, p. 1211- 1234, set/dez, 2008.

HECKLER, V.; SARAIVA, M. F. O.; FILHO, K. S. O. Uso de simuladores, imagens e animações como ferramentas auxiliares no ensino/aprendizagem de óptica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 29, n. 2, p. 267-273, 2007.

HERSHEY, D.R. A Historical Perspective on Problems in Botany Teaching. **The American Biology Teacher**, v. 58, n. 6, p. 340-347, 1996.

_____ Plant blindness: "we have met the enemy and he is us". **Plant Science Bulletin**, v. 48, n. 3, p. 78-85, 2002.

KAWASAKI, C.S. **Nutrição vegetal: campo de estudo para o ensino de ciências**. Tese de Doutorado. FE-USP, São Paulo, 1998.

KAWASAKI, C.S; BIZZO, N. Fotossíntese: um tema para o Ensino de Ciências? **Química Nova na Escola.** N. 12, nov., 2000.

LOPES, S. **Bio, volume único**. 2ª Ed. Saraiva: São Paulo, 2008.

MARTINS, L.M.; O Legado do século XX para a formação de professores In: DUARTE, N; MARTINS, L. M. (Orgs.). **Formação de professores**: limites contemporâneos e alternativas necessárias. São Paulo: Cultura Acadêmica, p. 13-31, 2010.

MARTINS, N. F. Uma síntese sobre aspectos da fotossíntese. **Revista de Biologia e Ciências da Terra.** V.11, n. 2, 2011.

OLIVEIRA, O.B. Em defesa da leitura de textos históricos na formação de professores de ciências. **Pró-posições**. Campinas, v.22, n. 1(64), p. 71-82, jan./abr., 2011.

OZAY, E.; HAYDAR, O. Secondary students´interpretation of photosynthesis and plant nutrition. **Journal of Biological Education**. Vol. 37, issue 2, p.68, 2003.

RAVEN, P.H., EVERT, R.F. & EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal**, 7ª. ed. Coord. Trad. J.E.Kraus. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2007.

SANTANNA, I. C., ZAPPES, I. A., TAVARES, M. G. JOGO ENERGÉTICO: Uma estratégia para o ensino sobre fotossíntese e respiração celular para alunos do Ensino Médio. **Biblioteca Digital de Ciências**, 09 out. 2012. Disponível em: <http://www.bdc.ib.unicamp.br/bdc/visualizarMaterial.php?idMaterial=1428>. Acesso em: 25 abr. 2014.

TEPLÁ, M.; KLÍMOVÁ, H.; Photosynthesis in Dinamic Animations. **Jounal of Chemical Education.** P. 149-150, oct. 2013.

WANDERSEE, J, H.; SCHUSSLER, E. E.; **Plant Science Bulletin**, Vol. 47, No. 1, p. 2-9, 2001.

WODAJO, A.; MENKIR, S.; ALEMAYEHU, Y.; BASHA, G. Conceptions and misconceptions of students about photosynthesis and cellular respiration in plants. **Zenith Internacional Journal of Multidisciplinary Research**. Vol. 4, jan.2014.

ZAGO, L.M.; GOMES, A.C.; FERREIRA, H. A.; SOARES, N.S.; GONÇALVEZ, C.A. Fotossíntese: concepções de alunos do Ensino Médio de Itumbiara-GO e Buriti-Alegre-GO. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl.1, p. 780-782, jul.2007.

PRÁXIS AMBIENTAL NO MANGUEZAL DE NOVA ALMEIDA DO ESPÍRITO SANTOCOM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL: ANÁLISE PEDAGÓGICA À LUZ DA PEDAGOGIA DE MOACIR GADOTTI

Katiuscia Soares Viana Rocha(Secretaria Municipal de Educação da Serra-ES)
Sidnei Quezada Meireles Leite(Programa de Pós-graduação Educimat – IFES)

RESUMO

O objetivo desse trabalho foi estudar os aspectos pedagógicos de uma prática de educação ambiental articuladas a sala de aula de Ciências, à luz da pedagogia da práxis de Moacir Gadotti. A prática de educação ambiental envolveu quinze alunos do Ensino Fundamental do Distrito de Nova Almeida e consistiu em aulas de campo por meio de barcos para evidenciar os ecossistemas e as relações existentes entre os meios produtivos das comunidades locais pesqueiras e a situação do manguezal e do rio Reis Magos do município da Serra-ES. A prática educacional oportunizou ensinar Ciências e Ambiente articulados, a partir da realidade local e regional, envolvendo os alunos, a comunidade e, sobretudo, aproximando a escola do contexto social. Foi possível evidenciar as sete categorias da pedagogia da práxis: Globalização, Cidadania, Planetaridade, Sustentabilidade, Virtualidade, Transdisciplinaridade e Dialogicidade.

Palavras-chave: espaço de educação não formal; educação ambiental; ensino fundamental; pedagogia da práxis; ensino de ciências.

INTRODUÇÃO

Japiassu (2011, p. 51), em seu livro Ciências – questões impertinentes, ressalta que a Ciência está enraizada na mentalidade do grande público como se fosse “pura”, desinteressada, totalmente desembaraçada das escórias ideológicas, dos preconceitos e das ideias sobre o mundo. Então, como reverter esse processo? Kondrate Maciel(2013, p. 830) realizaram atividades coletivas no Parque Estadual das Fontes do Ipirangaenvolvendo crianças do ensino fundamental II, articulando ensino de Ciências e Educação Ambiental, oportunizando a integração de alunos e docentes numa tarefa comum. Foi nessa perspectiva que o presente trabalho foi desenvolvido.

Nesse mesmo caminho, Layrargues (2009, p. 28) ressalta a importância de uma educação ambiental com compromisso social, como desafio para superação das desigualdades, que articula a discussão entre o ser humano e a natureza inserida no contexto das relações sociais. O enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), debatido pelos autores Vilches, Gil-Pérez e Praia (2011, p. 161), considera necessário e urgente reunir educadores, instituições internacionais e movimentos sociais, ensino de Ciências e educação ambiental juntos, no sentido de concentrar esforços na construção de um futuro sustentável, sobretudo, na formação de cidadãos críticos e autônomos capazes de superarem as distorções dos conceitos de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável que doravante aparecem.

Para Moacir Gadotti (2005), a práxis implica uma "ação transformadora", a partir daí o sujeito estaria apto a mudar o contexto em que se insere, o homem deve se voltar para uma antropologia que o considere criador, "sujeito que se transforma na medida em que transforma o mundo", para tal necessita-se de uma educação que não copie modelos, mas que notadamente seja "criadora, ousada, crítica e reflexiva". Ele propõe sete categorias para a chamada "pedagogia da Práxis" – transformadora, que devem nortear os processos de ensino-aprendizagem, sendo elas: Globalização, Cidadania, Planetaridade, Sustentabilidade, Virtualidade, Transdisciplinaridade e Dialogicidade.

O objetivo desse trabalho foi estudar os aspectos pedagógicos de uma prática de educação ambiental articuladas a sala de aula de Ciências, à luz da pedagogia da Práxis de Moacir Gadotti. A prática de educação ambiental envolveu alunos do Ensino Fundamental do Distrito de Nova Almeida e consistiu em aulas de campo por meio de barcos para evidenciar os ecossistemas e as relações existentes entre os meios produtivos das comunidades locais pesqueiras e a situação do manguezal e do rio Reis Magos.

PERCURSO METODOLÓGICO

Tratou-se de uma pesquisa qualitativa, teórico-empírica, do tipo estudo de caso, planejada à luz de Gil (2002). Os dados emergiram a partir das observações, questionários aplicados aos alunos, da anotações feitas pelos alunos nos diários de bordo, entrevista de grupo focal segundo Gatti (2005), além de leituras de trabalhos completos e periódicos da área da educação e ensino de Ciências. No Quadro 1 está apresentado um resumo das técnicas e instrumentos de coleta de dados empregados durante a investigação do projeto de extensão escolar "Manguezal", cujos dados foram analisados com base em Bardin (2011). Vale ressaltar que o planejamento teve a inspiração nas atividades pedagógicas desenvolvidas no

curso de formação de professores de Ciências no Estado do Espírito Santo (LEITE, 2012), epelas orientações da política estadual de educação ambiental abordada por Lobino, Sgarbi e Leite (2014). Esse trabalho foi desenvolvido na perspectiva do enfoque CTS/CTSA, proposta por Santos e Auler (2011).

Quadro 1. Resumo das Técnicas e Instrumentos de Coleta de Dados empregados durante a investigação do projeto de extensão escolar "Manguezal".

Pesquisa	Técnicas	Instrumentos
Pesquisa Qualitativa Tipo: Estudo de Caso	Observações	Anotações no Diário de Bordo do autor principal.
	Inquéritos / Questionamentos	Entrevista de Grupo Focal.
	Imagens	Fotografias como registro dos momentos do Projeto.
	Relato Oral e Escrito dos Alunos dos Subprojetos.	Anotações produzidas nos diários de bordo de cada subprojeto.

O projeto de educação ambiental estudado foi desenvolvido durante os anos de 2012 e 2013 - na Escola Municipal de Ensino Fundamental "Julite Miranda Freitas", no Distrito de Nova Almeida, no Município de Serra no Estado do Espírito Santo. Envolveu 15 (quinze) alunos do 7º e 8º anos do Ensino Fundamental, todos cursando a disciplina de Ciências. O ambiente manguezal do Rio Reis Magos foi escolhido segundo o critério de ser um ambiente de contato direto e/ou indireto dos sujeitos da pesquisa. Como sugere Gatti (2005), o grupo foi formado de maneira voluntária e seus integrantes apresentaram algumas características homogêneas, sendo os estudantes de uma mesma faixa etária, moradores da mesma comunidade.

ENSINAR CIÊNCIAS COM EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CAMPO

O Projeto Escolar Manguezal foi realizado nos anos de 2012 e 2013, e organizado em 5 etapas, a saber:

Etapa I: Formação do grupo de extensão escolar. Constituição da Equipe de trabalho;
Etapa II: Reconhecimento da Área;
Etapa III: Aulas de Campo com anotações dos alunos (Diário de Bordo);
Etapa IV: Participação da Conferência Infanto-Juvenil da Regional Espírito Santo;

Etapa V: Finalização. Encontro de finalização com uma confraternização. Resgate da Memória do Projeto Manguezal.

A indevida intervenção humana tem causado prejuízos avassaladores aos ecossistemas. E como todo ecossistema brasileiro, o manguezal também se tornou vítima passiva da degradação ambiental levando a prejuízos ambientais, sociais e econômicos. Em Nova Almeida, distrito de Serra, ES, a situação não é diferente. O ecossistema manguezal, bem como o Rio Reis Magos, sofre com a supressão da vegetação, caça e pesca predatórias, lançamento de esgoto sem o devido tratamento e assoreamento do leito do rio. Todos esses efeitos antrópicos negativos refletem na qualidade de vida da comunidade e na cultura da pesca tão forte na região. Assim sendo, são necessárias ações educativas que visem sensibilização e desenvolvimento de uma consciência ambiental, estabelecendo reflexões a respeito do manejo da biodiversidade local.

Em um primeiro momento houve o reconhecimento da área de estudo. A cada aula de campo ou encontro para discussão teórica, foram discutidas questões acerca do conhecimento sobre os conceitos estudados. Houve também o registro das atividades em diário de bordo. Os alunos e alunas também preencheram um questionário de conhecimentos gerais sobre o ecossistema. Nessa etapa a aula de campo foi uma viagem de barco ao Rio Reis Magos (Figura 1) com o objetivo de reconhecimento da área de estudo. Esse momento foi avaliado pelo preenchimento de um roteiro de campo e relato oral dos alunos e alunas.

Figura 1 - Rio Reis Magos registrado em viagem de barco para reconhecimento da área.



Fonte: Dados da pesquisa, 2012.

Num segundo momento, após a aula de campo (viagem de barco), o grupo de pesquisa se reuniu e foi feita uma entrevista utilizando a técnica de grupo focal. A turma se envolveu com a dinâmica e corresponderam muito bem às expectativas. Observaram e discutiram as características das árvores de mangue, como as pequenas diferenças entre elas e suas raízes tão características, o solo do ambiente, plantas diferentes do mangue (mangue é o nome da árvore do ecossistema manguezal) e animais observados. Além das observações do ambiente, os alunos e alunas levantaram questões sobre o lixo, esgoto, aterros e dragagem de areia observados durante o percurso da aula de campo.

Na terceira etapa foram realizadas aulas de campo (figura 2) para estudo do ecossistema Manguezal entre os meses de maio e julho de 2013. Essas atividades foram realizadas a pé na região entre marés, praia, costões e no Rio Reis Magos com vara de pesca. No pós-campo discutimos o que pôde ser observado na aula de campo e retomamos as discussões do primeiro momento da pesquisa. Nessa aula foram apresentados slides sobre a flora do Manguezal. A cada slide, o grupo discutiu a relação entre as características das plantas e o ambiente em que vivem, bem como seu papel ecológico e importância na manutenção do ambiente.

Figura 2 - Alunos em atividade de pesquisa na área de transição praia-manguezal.



Fonte: Dados da pesquisa, 2013

Para o fechamento das atividades, optamos por fazer um curta documentário retratando a comunidade de Nova Almeida em um sentido histórico e cultural, além de entrevistas realizadas pelos alunos com moradores da comunidade, funcionários, alunos e pais da escola “Julite Miranda Freitas”. Além do documentário, o grupo elegeu dois alunos para discutir a importância do ambiente com todos os alunos da escola na forma de apresentação feita turma por turma da referida escola (figura 3). Após esse momento de apresentação e discussão com os demais colegas da unidade de ensino, os dois alunos representantes do grupo de pesquisa foram indicados a representar a escola na etapa regional da Conferencia Nacional Infanto Juvenil pelo Meio Ambiente realizada no mês de outubro de 2013 na cidade de Vitória, ES.

Figura 3 - Alunos representantes do grupo de pesquisa em apresentação para uma turma da comunidade escolar.



Fonte: Dados da pesquisa, 2013.

Para o encerramento do projeto o grupo de pesquisa optou por fazer um resgate da memória do projeto e posterior confraternização dos integrantes do grupo. Um resumo dos momentos pedagógicos produzidos durante a realização Projeto Manguezal pode ser visto no Quadro 2.

Quadro 2. Momentos pedagógicos produzidos durante a realização Projeto Manguezal.

MOMENTOS DO PROJETO	DESCRIÇÃO GERAL DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS
VIAGEM DE BARCO PELO RIO REIS MAGOS	Os alunos participantes do projeto, a professora responsável e o diretor da unidade de ensino realizaram uma viagem de barco pelo Rio Reis Magos na região de Nova Almeida e Praia Grande. O embarque e desembarque ocorreu na Praça dos Pescadores, em Nova Almeida. Essa atividade teve como objetivos o reconhecimento da área de estudo e o registro fotográfico, oral e documental sobre a área.
AULA DE CAMPO NO MANGUEZAL DO ACAMPAMENTO METODISTA	Nesse momento, bem como no próximo as atividades foram realizadas a pé na região entre-marés, praias e costões do Rio Reis Magos, na região de Nova Almeida. Com os alunos, realizamos uma aula de campo no chamado Acampamento Metodista em Nova Almeida. O objetivo dessa atividade e da próxima foi observar e discutir *in loco* o solo, a vegetação e alguns animais do ecossistema.
AULA DE CAMPO NO MANGUEZAL DA PONTE NOVA	Essa atividade ocorreu em uma região de transição praia-manguezal próximo a chamada Ponte Nova. Seu objetivo foi o mesmo do momento anterior. Nesse momento os alunos já se sentiram mais familiarizados ao ecossistema e fizemos uma caminha por entre as árvores observando e discutindo suas características.
ENTREVISTA DA COMUNIDADE DO ENTORNO DA ESCOLA	A professora responsável pelo projeto, acompanhada por três alunos, percorreu alguns pontos estratégicos previamente escolhidos, entrevistando alguns moradores sobre suas impressões à respeito da importância do ecossistema Manguezal. Os pontos escolhidos foram a região onde ficam os pescadores, a Igreja Reis Magos e a EMEF Julite Miranda Freitas. O objetivo do momento pedagógico foi coletar depoimentos para a elaboração de um vídeo documentário sobre a importância da manutenção da saúde do ecossistema, bem como oportunizar o contato com diferentes opiniões sobre essa importância.
APRESENTAÇÃO DAS IMPRESSÕES DO PROJETO	Estamos considerando esse momento como a culminância do projeto. Os alunos foram convidados pela equipe pedagógica escolar para fazer parte do projeto escola sustentável e representar a unidade de ensino na IV Conferência Nacional Infanto-Juvenil pelo o Meio Ambiente. Desta forma o grupo elegeu dois alunos para representar a equipe e apresentar as atividades desenvolvidas e Num primeiro momento essa apresentação ocorreu para toda a escola e posteriormente no encontro.

A PEDAGOGIA DA PRÁXIS E PRÁTICA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Segundo Gadotti (2000), um traço da educação atual é o deslocamento de enfoque do individual para o social, político e ideológico. A educação deve ter ação transformadora, permanente e social, não havendo idade para se educar, estendendo-se pela vida não sendo neutra. A escola deve oferecer uma formação geral na direção de uma educação integral, orientando as crianças e jovens, na busca de uma informação que os faça crescer e não embrutecer. Analisando as categorias de pedagogia da Práxis, identificamos a presença da conforme Quadro 3.

Moacir Gadotti propõe tratar da autonomia, da questão da participação, da educação para e pela cidadania ativa. Nesse ponto podemos afirmar que foi oportunizada em todos os momentos do Projeto Manguezal a participação dos indivíduos envolvidos no processo. Essa

efetiva participação contribuiu para a sensibilização em direção a uma postura crítica frente a situações referentes as problemáticas tratadas.

Quadro 3. Categorias da Pedagogia da Práxis no Projeto Manguezal.

Categorias	**Momentos do Projeto Manguezal**
Globalização	Aulas de campo
Cidadania	Viagem de barco pelo Rio Reis Magos, Entrevista à comunidade
Planetaridade	Aulas de campo
Sustentabilidade	Viagem de barco pelo Rio Reis Magos
Virtualidade	Apresentação do projeto e pós-campo
Transdisciplinaridade	Aulas de campo, Entrevista à comunidade
Dialogicidade	Viagem de barco pelo Rio Reis Magos, Entrevista à comunidade

Em alguns momentos podemos perceber, que alguns alunos conseguiram "ir além" do conceito biológico de manguezal. Eles puderam perceber a relação do ambiente estudado com sua comunidade, como percebe-se no trecho transcrito abaixo:

"Para mim foi muito bom poder observar aquele ecossistema, poder ter mais contato com a natureza, trabalhar junto com os colegas, ajudar um ao outro, porque além de você estar conhecendo a natureza você acaba tendo uma ligação maior com ela".

A prática da cidadania foi beneficiada por momentos como a participação da elaboração das questões das entrevistas, dos indivíduos a serem abordados e na própria conversa com os entrevistados, os alunos tiveram a oportunidade de refletir sua ação na comunidade. Quando tratamos da categoria sustentabilidade, pudemos observar que os participantes do processo fizeram relações (como no trecho abaixo) entre as categorias biológicas do ecossistema e sua sustentabilidade e consequentemente a relação com a comunidade.

"Os pescadores que jogam as redes e pegam os peixes que estão subindo o rio para reproduzir ou desovar estão fazendo uma coisa muito errada. Se eles pescam os peixes que estão subindo o rio, eles vão se reproduzir? Vão desovar? Vai ter mais peixes?"

A categoria dita virtualidade foi contemplada em nosso projeto. A informática, associada à telefonia, nos inseriu definitivamente na era da informação e tal fato certamente tem consequências para a educação, para a escola, para a formação do professor e para a

aprendizagem (GADOTTI, 2005). As tecnologias educacionais proporcionam a possibilidade de democratização da informação e conhecimento favorecendo a prática educativa. Reconhecendo que a informação tem papel relevante no processo educativo, procuramos utilizar diversos meios de pesquisa. Ao utilizar diferentes mídias em vários momentos do desenvolvimento do trabalho, acreditamos termos facilitado o processo de ensino/aprendizagem, integrando vários recursos e suportes provenientes das diversas mídias. O manuseio de instrumentos tecnológicos como a filmadora, a câmera fotográfica e posterior edição do material, bem como o uso constante de programas de edição e pesquisas na *internet*, podem ser citados como momentos nos quais a categoria virtualidade foi contemplada.

Segundo Moacir Gadotti o tema globalização deve ser enfocado sob vários prismas, refletindo sobre a globalização da economia, da cultura e das comunicações. O mesmo autor ainda reforça que qualquer pedagogia, pensada fora da globalização e do movimento ecológico, tem sérios problemas de contextualização e sustentação (GADOTTI, 2005). No caso dessa pesquisa, os indivíduos tiveram a oportunidade de perceber como ações locais podem se refletir globalmente e vice-versa. Esse debate ocorreu em momentos de discussão sobre a relação do manguezal e a vida marinha, especialmente nas entrevistas e apresentação do projeto para os demais alunos e alunas da escola. Ao conhecer a dinâmica do ambiente, o indivíduo pode relacionar a importância desse ecossistema na manutenção das atividades da comunidade e de outras que dependem direta ou indiretamente do manguezal. Os estudantes que participaram das entrevistas e das apresentações do trabalho na escola destacaram em vários momentos a relação entre o ecossistema local e outros ecossistemas.

Nos textos do autor analisado, há a necessidade de discussão e construção da categoria transdisciplinaridade como tema nas práticas educativas. Como trabalhar dessa forma é um questionamento que podemos levantar. No nosso caso, procuramos trabalhar juntamente com os alunos sempre favorecendo um olhar do ambiente como "um todo", considerando fatores biológicos, geográficos, sociais, históricos. Essa visão do ambiente pode ser verificada em alguns momentos nos relatos orais e também nos registros escritos no diário de bordo como na transcrição de um momento da técnica de grupo focal observada abaixo:

"Aprendemos todas as características de um Manguezal e aprendemos a diferença de mangue e manguezal. A importância do Manguezal socioeconomicamente"

O ambiente natural, extraclasse, como cita Carvalho (2011), apresenta-se como espaço de onde ocorre o encontro com a natureza e a convivência dos grupos humanos. É nessa teia de relações que as sociedades produzem sua própria maneira de viver. Com nossos encontros percebemos que o desenvolvimento e avaliação de determinadas atividades vão além do que é feito corriqueiramente em nossas salas de aula. Sato (2003) contribui citando que as atividades educacionais alternativas permitem a avaliação dos alunos por suas atitudes, comportamentos ou atuações participativas. E ainda reforça que a escola deve incentivar a produção de materiais locais, tornando os educandos elementos críticos para que possam transformar as sociedades.

Como os métodos e atividades puderam "dialogar" com a realidade local, baseadas na experiência direta com a natureza, os resultados dos trabalhos tiveram importante contribuição para o desenvolvimento de atividades educacionais que efetivamente sensibilizaram os indivíduos acerca de temas ambientais de combate a comportamentos predatórios, e como cita CURRIE (1998), favorecendo a compreensão da importância de todas as formas de vida do planeta, do meio em que vivem, e o desenvolvimento do respeito mútuo entre todas as formas viventes. Além de uma possível constituição de postura atuante e consciente na dinâmica ambiental local e planetária, levando em consideração conhecimentos articulados com toda a dinâmica ambiental.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Projeto Escolar Manguezal quando se iniciou, os alunos não percebiam claramente a conexão entre as práticas realizadas nas comunidades pesqueiras e o os conteúdos programáticos de Ciências trabalhados em sala de aula. Também percebemos que não reconhecimento e uma identidade com as comunidades pesqueiras, ainda mais que muitos deles eram filhos de pescadores. No entanto, o Projeto Escolar Manguezal promoveu sobretudo cidadania e a conexão de saberes populares com os saberes escolares.

Com a realização das etapas previstas no projeto, foi possível constatar a oportunidade que os alunos tiveram em aprender Ciências e Educação Ambiental na perspectiva da Práxis Ambiental, articulando sempre teoria e prática. Os conteúdos conceituais vieram juntamente com os procedimentais e atitudinais, percebidos por meio dos relatos orais apresentados pelos alunos do Ensino Fundamental. Esse fato, foi evidenciado na participação da Escola na Conferência Infanto-Juvenil da Regional Espírito Santo. Após realizar as Etapas I, II, III e IV

do Projeto Escolar Manguezal, foi fundamental realizar uma etapa de avaliação. Nesse caso, foi realizado o encontro de finalização com uma confraternização, quando se fez o resgate da memória de todo Projeto Manguezal. Assim, aqueles conteúdos que por ventura ainda não estavam maduros, foi possível resgatar um debate para fixação dos mesmos.

Buscamos produzir práticas experimentais investigativas a partir das aulas de campo nos espaços de educação não formal, sempre com o enfoque CTSA (LEITE, 2012; VILCHES, GIL-PÉREZ e PRAIA, 2011). Cabe ressaltar que o projeto Escolar Manguezal buscou se integrar à política de educação ambiental do Estado do Espírito Santo e nacional (BRASIL, 1999; ESPÍRITO SANTO, 2009), também debatida por Lobino, Sgarbi e Leite (2014).

Após a análise do Projeto Escolar Manguezal na perspectiva da Pedagogia da Práxis, foi possível estabelecer relações entre a prática realizada e a práxis proposta por Moacir Gadotti (2005). E segundo Cajazaeiras e Novikof (2012) em sua análise da Pedagogia da Práxis, o conteúdo escolar passa a fazer sentido na medida em que ajudam a compreender o mundo, pois é através da compreensão dele que podemos refletir e intervir nos rumos em que caminha a sociedade, e através dessa prática exercer nossa cidadania. Considerando que a Pedagogia da Práxis tem como foco principal a educação para o futuro, na perspectiva da sustentabilidade, concluímos que a prática realizada se constituiu em uma educação para sustentabilidade.

REFÊRENCIAS

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. Brasil, Edições 70, 2011.

BRASIL. **Lei No. 9.795 de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. 1999.

CAJAZEIRAS, Vera Lucia Lavrado Cupello. NOVIKOFF, Cristina. Pedagogia da Práxis e as tecnologias: um caminho para o ensino da Física. **Cadernos UniFOA** . Edição nº 18- Abril. 2012.

CARVALHO, Izabel Cristina de Moura. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico**. São Paulo: Cortez, 2011.

CURRIE, K. L. **Meio Ambiente, interdisciplinaridade na prática**. Campinas: Papirus, 1998.

ESPÍRITO SANTO. **Lei No. 9.265 de 15 de julho de 2009.** Institui a política estadual de educação ambiental do Espírito Santo. 2009.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: sete saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

GADOTTI, Moacir. **PEDAGOGIA DA PRÁXIS** in Junior, Luiz Antônio Ferraro (org) Encontros e caminhos: formação de educadoras (es) ambientais e coletivos educadores. Brasília, MMA, Diretoria de Educação Ambiental, 2005.

GADOTTI, Moacir. Perspectivas atuais da educação. **São Paulo Perspec**., vol.14, no.2, abr./jun. 2000.

GATTI, Bernadete Angelina. **Grupo focal na pesquisa em ciências sociais e humanas**. Brasília: Líber Livro, 2005.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4ª. edição. São Paulo: Atlas, 2002.

JAPIASSU, Hilton. **Ciências: questões impertinentes.** Rio de Janeiro: Editora Ideias & Letras, 2011.

KONDRAT, Hebert.Maciel, Maria Delourdes. Educação ambiental para a escola básica: contribuições para o desenvolvimento da cidadania e da sustentabilidade. **Revista Brasileira de Educação.** v. 18. n. 55. out.-dez. 2013.

LEITE, Sidnei Quezada Meireles (Org.). **Práticas Experimentais Investigativas no Ensino de Ciências.** 1a. Edição. Vitória - Espírito Santo: Editora Ifes. 2012.

LOBINO, Maria da Graças Ferreira. SGARBI, Antônio Donizetti. LEITE, Sidnei Quezada Meireles. A Formação de Eco-Educadores a partir da Gestão Democrática.**Anais do IV Congresso Ibero-Americano de Política e Administração da Educação.**14, 15 e 16 de abril de 2014, Porto, Portugal, 2014.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo. Educação Ambiental Transformadora**. In:** LAYRARGUES, PhilipeP. (coord.)**Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília, MMA, 2004.

MENDONÇA, R.; NIEMAN, Z. **À sombra das árvores: transdisciplinaridade educação ambiental em atividades extraclasse**. São Paulo: Chronos, 2003.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. AULER, Décio (Orgs). **CTS e eudcação Científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa.** Brasília-DF: Editora UnB. 2011. 461 p.

SATO, Michele. **Educação Ambiental**.São Paulo: RiMa,2003.

VILCHES, Amparo. GIL-PÉREZ, Daniel. PRAIA, João. De CTS a CTSA: educação por um futuro sustentável. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. AULER, Décio (Orgs). **CTS e eudcação Científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa.** Brasília-DF: Editora UnB, 2011. 461 p.

CLUBE DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL:UM PROJETO ESCOLAR COM ENFOQUE DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA SOCIEDADE E AMBIENTE

Marcio Alessandro Caniçali (Secretaria Municipal de Educação da Serra-ES)
Sidnei Quezada Meireles Leite(Programa de Pós-graduação Educimat – IFES)

RESUMO
Foram estudados os aspectos pedagógicos do projeto de extensão escolar "Clube de Ciências Serraciência"realizado em uma escola de Ensino Fundamental no município da Serra, Espírito Santo, tendo em vista a alfabetização científica e o enfoque CTSA. Tratou-se de umapesquisa qualitativa, do tipo estudo de caso, baseada em anotações do pesquisador, fotografias, vídeos e diários de bordo. Foram desenvolvidas alguns temas sociocientíficos, como, por exemplo,a germinação do feijão e os alimentos transgênicos. A partir dashipóteses elaboradas pelos alunos, foi possível justificar os fenômenos das ciências da natureza e as relações com a sociedade e o ambiente usando a argumentação,raciocínio lógico, proporcionalidade, previsão, explicação e constatação daprática social. Assim, foi possível estabelecer relações entre Ciência, Tecnologia Sociedade e Ambiente.

Palavras-chave: CTSA; ensino de ciências; alfabetização científica, pedagogia de projetos; ensino fundamental.

INTRODUÇÃO

Segundo Mancuso, Lima e Bandeira (1996, p. 27), os clubes de ciências surgiram no Brasil na década de 1970, cuja proposta nasceu desacreditada, pois, para a grande parte dos professores e diretores não era normal realizar saídas a campo, coletar dados, fazer investigações etc. Naquele contexto era complicado convencer as pessoas, que fora da sala de aula também poderia ser um espaço pedagógico interessante. Os autores destacam que houve escolas em que os professores cumpriam parte de sua carga com atividades do clube, mas só se tornaram mais comuns quando começaram a faltar professores de ciências nas salas de aulas.

No entanto, para Buch e Schroeder (2011), o clube de ciências é uma forma para ampliar as possibilidades dos alunos no "fazer ciência", influenciando expressivamente sobre o desenvolvimento de atitudes e habilidades que esperamos que nossos alunos desenvolvam e utilizem, tanto para as aulas de ciências como para as outras disciplinas. A sala de aula

tradicional, associada a outras questões como os tempos escolares, o excessivo número de alunos e conteúdos para serem ensinados, limitam o desenvolvimento de alguns objetivos que julgamos importantes para a promoção de uma educação muito mais presente e significativa. As pesquisas realizadas por Oliveira, Pinto e Oaigen(2012, p. 12) demonstraram o potencial dos clubes de ciências para a iniciação científica de alunos do ensino fundamental. Vale citar que no caso das pesquisas, os clubes de ciências não só serviam como *locus*para a construção do conhecimento científico, mas também como meio de aprendizagem de procedimentos e indução de mudanças de atitudes dos alunos com as questões da vida.

Utilizamos o conceito de alfabetização científica debatido por Sasseron e Carvalho (2008), que estão baseados em três "eixos estruturantes", a saber: 1) ***a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais,*** como conceitos básicos nas relações do dia-a-dia (AC funcional); 2) ***compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam a sua prática,*** sendo esse eixo relacionado com as questões diárias, as reflexões e análise do contexto (AC cultural); 3) ***o entendimento das relações existentes entre ciência-tecnologia-sociedade e ambiente*** e perpassa pelo conhecimento de que quase toda vida de alguém tem sido influenciado pelas ciências e tecnologias (AC verdadeira, denominamos de sustentável).

> [...] É preciso também proporcionar oportunidades para que os alunos tenham um entendimento público da ciência, ou seja, que sejam capazes de receber informações sobre temas relacionados à ciência-tecnologia-sociedade e com o meio-ambiente e, frente a tais conhecimentos, sejam capazes de discutir tais informações, refletir que tais fatos podem representar e levar à sociedade e ao meio ambiente e, como resultado de tudo isso, posicionarem-se criticamente frente ao tema (SASSERON e CARVALHO, 2008).

Como parte de uma investigação de mestrado, o objetivo deste trabalho foi analisar osaspectos pedagógicos do projeto de extensão escolar"Clube de Ciências Serraciência" realizado em uma escola de Ensino Fundamental do município da Serra, no estado do Espírito Santo, tendo em vista a alfabetização científica e o enfoque CTSA.

PERCURSO METODOLÓGICO

Tratou-se de uma investigação qualitativa, teórico-empírica, do tipo estudo de caso, planejada à luz de Gil (2002) produzida no contexto de um projeto de extensão escolar, que ora se apresenta como ensino e extensão escolar, ora se apresenta como atividade de investigação. A coleta de dados foi baseada em observações, fotografias, filmagens das atividades pedagógicas, diários de bordo produzidos pelos alunos, além de entrevistas de grupo focal analisadas segundo Gatti (2005).No Quadro 1 está apresentado um resumo das técnicas e instrumentos de coleta de dados empregados durante a investigação do projeto de extensão escolar "Clube de Ciências SerraCiências", cujos dados foram analisados com base em Bardin (2011). As leituras de trabalhos completos e periódicos da área da educação e ensino de Ciências também fizeram parte desta investigação. Vale ressaltar que o planejamento teve a inspiração nas atividades pedagógicas desenvolvidas no curso de formação de professores de Ciências no Estado do Espírito Santo (LEITE, 2012), em práticas experimentais investigativas, e pelas orientações da política estadual de educação ambiental abordada por Lobino, Sgarbi e Leite (2014). Também, este trabalho foi desenvolvido na perspectiva do enfoque CTS/CTSA, proposta por Santos e Auler (2011).

Quadro 1. Resumo das Técnicas e Instrumentos de Coleta de Dados empregados durante a investigação do projeto de extensão escolar "Clube de Ciências SerraCiências".

Pesquisa	Técnicas	Instrumentos
Pesquisa Qualitativa Tipo: Estudo de Caso	Observações	Anotações no Diário de Bordo do autor principal.
	Inquéritos / Questionamentos	Questionário. Entrevista de Grupo Focal.
	Imagens	Fotografias como registro dos momentos do Projeto.
	Relato Oral e Escrito dos Alunos dos Subprojetos.	Anotações produzidas nos diários de bordo de cada subprojeto.

A investigação foi realizada na Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Valéria Maria Miranda, situada na Avenida Colares Júnior, número 324, Bairro Vila Nova de Colares, Serra, ES.Os sujeitos da pesquisa foram 12 alunos dosAnos Finais do Ensino Fundamental. A identidade dos mesmos foi preservada em razão de questões éticas.

Os alunos participantes do projeto Clube de Ciências, quase todos dos Anos finais do Ensino Fundamental, foram informados sobre a pesquisa e que poderiam desistir a qualquer momento, não implicando em dano de qualquer natureza. Sobre o diário de pesquisa, os

alunos, priorizaram realizar as anotações ao longo do desenvolvimento das atividades, da realização das discussões, deixando os alunos à vontade para procedê-las. Como sugere Gatti (2005), o grupo foi formado de maneira voluntária e seus integrantes apresentaram algumas características homogêneas, sendo os estudantes de uma mesma faixa etária, moradores da mesma comunidade.

A CONSTRUÇÃO DO CLUBE DE CIÊNCIAS SERRACIÊNCIA

O Clube de Ciências "Serraciência" surgiu na Escola Municipal Valéria Maria Miranda, que hoje atende cerca de 1500 alunos de ensino fundamental e EJA,por agregar algumas características importantespara o desenvolvimento desse projeto. Ao conversar com a Diretora e visitarmos a Escola, percebemos a presença um espaço de educação constituído por um laboratório de Ciências. Identificamos uma gestão escolar aberta ao diálogo e comprometida com a educação, além localizar-se em uma região a margem da sociedade.

O abandono do Poder Público levou a um grau considerado de violência e alto potencial de envolvimento com a marginalidade. Além disso, o bairro Vila Nova de Colares, teve origem num antigo aterro sanitário que hoje está desativado. Os professores buscam desenvolver atividades pedagógicas no laboratório de Ciências, que foi montado a partir de iniciativas da gestão, 2007, além de apoio da Secretaria de Educação do Município de Serra. Também contou com recurso do Governo Federal.

Para realizar a implantação do Clube de Ciências "Serraciência", foram estabelecidas as seguintes etapas:

- Etapa I - Autorização da Secretaria Municipal de Educação da Serra - ES para realização do trabalho de extensão escolar e da pesquisa.
- Etapa II – Palestra de sensibilização dos pais para promover a participação dos alunos da Escola Municipal de Ensino Fundamental.
- Etapa III – Seleção dos alunos participantes do Clube de Ciências por meio de uma entrevista e uma pequena redação.
- Etapa IV - Termo de consentimento dos Pais ou Responsáveis dos alunos participantes do Clube de Ciências.
- Etapa V – Escolha da Logomarca do Clube de Ciências Serraciências (Figura 1).
- Etapa VI – Formação dos Grupos de Trabalho e distribuição dos Temas Sociocientíficos: con.
- Etapa VII –Desenvolvimento dos projetos.
- Etapa VIII – Fechamento anualdo projeto de extensão escolar, com realização de uma confraternização.

O projeto de extensão escolar teve como objetivo, desenvolver pequenos projetos de ciências no ensino fundamental com enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), utilizando temas sociocientíficos. Com isso, foi possível realizar grupos de estudos em uma escola pública municipal, discutir questões atuais sobre ciência-tecnologia-sociedade-ambiente, realizar leituras de textos de divulgação científica,inclusive com pesquisas sobre temas científicos, elaborar experimentos investigativos com enfoque CTSA e expor os materiais produzidos em uma feiras de ciências. Vale citar que todo projeto foi concebido na lógica da pedagogia de projetos de Hernández e Ventura (1998), segundo eles,

> [...] começar a propor-se o que isso implica, em forma de tomada de postura inicial é o que se deriva dessa discussão e marca algumas das linhas nas quais se pode concretizar a globalização na educação: o caminho do conhecimento implica busca e aprofundamento das relações que seja possível estabelecer em torno de um tema, relações tanto procedimentais como disciplinares; mas também do desenvolvimento da capacidade de propor-se problemas, de aprender a utilizar fontes de informação contrapostas ou complementares, e saber que todo ponto de chegada constitui em si um novo ponto de partida (HERNÁNDEZ e VENTURA, 1998, p. 48).

Cabe citar que resultados importantes têm sido alcançados com o uso de pedagogia de trabalho no ensino de Ciências em escolas públicas do Espírito Santo. Por exemplo, Leite e Goldner (2013) trabalharam com jornal da ciência utilizando temas sociocientíficos, e conseguiram promover alfabetização científica na perspectiva do enfoque CTSA. Outro exemplo foi a realização de um cineclube escolar, para realizar debates sobre temas sociocientíficos produzidos a partir da exibição de filmes cinematográficos, realizado por Leite, Amorim e Terra (2013). Em ambos os trabalhos, foi possível estabelecer conexões entre os conteúdos programáticos trabalhados em sala de aula, com os conteúdos advindos dos temas sociocientíficos.

Uma outra etapa foi a construção participativa da logomarca do clube de ciências (Figura 1). A ideia era produzir uma identidade visual a partir da realidade local e regional vivida pelos alunos – o município de Serra do Estado do Espírito Santo. Esse, talvez, tenha sido uma das atividades importantes para construção de cidadania e empoderamento social.

Essa fato produziu nos alunos e nos pais uma sensação de pertencimento do território onde vivem e produzem suas rotinas diárias.

Figura 1: Logomarca criada para Clube de Ciências “Serraciência”.



Foto: Dados da pesquisa.

Os subprojetos escolhidos para desenvolver no clube de ciências estão listados no Quadro 1. No projeto Luneta, os alunos receberam o desafio de elaborar uma pequena investigação sobre os aspectos históricos da ótica, com uma contextualização do período de Galileu, buscando produzir uma visão crítica da Ciência a partir dos debates. Os alunos realizaram pesquisas utilizando a internet e o desafio final consistiu na construção de uma luneta artesanal com materiais de baixo custo, anotados no diário de bordo.

No projeto Terrário, os alunos discutiramo conceito de ecossistema a partir das observações e discussõesao longo do acompanhamento do desenvolvimento das plantas, o ciclo da água,as observações das modificações no solo e a relação entre os seres vivos no terrário. Um dos objetivos era observar a importância da água para os seres vivos presentes naquele ambiente. Utilizaram como fonte de pesquisa a internet do laboratório de informática da escola e tudo foi acompanhado por um diário de bordo ao longo de quinze dias.

O projeto Pilha de Limão (Figura 2) envolveu conhecimentos de Física e Química. Os alunos acompanharam a medida da diferença de potencial de uma Pilha de Daniel feita a partir de uma sequência de limões, além de buscarem o processo histórico da pilha (bateria). Também, pesquisaram na internet do laboratório de informática da escola e tudo foi acompanhado por um diário de bordo. Já no projeto Jogo de Perguntas e Respostas, o grupo deveria montar um jogo de perguntas e respostas com o tema a ser definido pelos mesmos.

Quadro 1: Subprojetos do "Clube de Ciências Serraciências" desenvolvidos ao longo de 2013.

Subprojetos	Resumo
Luneta	Conhecendo a história de Galileu para a construção de uma luneta artesanal com materiais de baixo custo.
Terrário	Conhecendo o conceito de ecossistema, produzindo anotações a partir das observações realizadas durante o desenvolvimento das plantas, tais como a produção de água, modificações no solo e as relações entre os seres do terrário.
Pilha de Limão	O grupo pesquisaria sobre a pilha de Daniel, o contexto histórico em que o mesmo viveu. Após isso, pesquisaram sobre a construção de uma pilha utilizando limão para ligar uma calculadora.
Jogo de Perguntas e Respostas	O grupo deveria montar um jogo de perguntas e respostas com o tema a ser definido pelos mesmos.
Germinação de Sementes de Feijão	O grupo tinha a proposta de acompanhar a germinação de feijão em diferentes condições.

Finalmente, o projeto Germinação de Sementes de Feijão (Figura 3) tinha a proposta de acompanhar a germinação de feijão em diferentes condições, a saber: três tipos de solo, com água e sem água. Foram pesquisados textos sobre o plantio de feijão, entre eles, sobre o feijão transgênico. O experimento, além de demonstrar a importância da água para a germinação, também tinha o objetivo de discutir o problema dos transgênicos e as questões controversas sobre a fome.

Figura 2: Pilha de Limão construída pelos alunos do Ensino Fundamental durante a realização do Projeto Clube de Ciências "Serraciência" no Estado do Espírito Santo.



Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 3: Projeto Germinação de Sementes de Feijãoconstruído pelos alunos do Ensino Fundamental durante a realização do projeto Clube de Ciências “Serraciência” no Estado do Espírito Santo.



Fonte: Dados da pesquisa.

As reuniões aconteceram uma vez por semana, de 14h às 16 h, durante os meses julho a dezembro de 2013. Os experimentos e atividades foram registrados por meio de vídeos e fotografias, os alunos produziram o "diários de bordo" para cada grupo, escritos em cadernos com páginas numeradas, identificadas com o nome do aluno que produzia o registro das atividades desenvolvidas. No final, os trabalhos foram apresentados em uma pequena feira de ciências na escola, onde os mesmos compartilharam os resultados com outros alunos e professores.

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA “SUSTENTÁVEL”

Ao iniciarmos o projeto, percebemos que os alunos passaram a valorizar mais a escola, produziram vínculos com as disciplinas e os professores e, sobretudo, estabeleceram conexões de saberes cotidianos com os trabalhados em sala de aula. Antes,identificamos que muitas das vezes, não existiam conexões estabelecidas entre os conteúdos, com um distanciamento do que era feito em casa com as rotinas da escola.

Krassilchik (1994, p. 52) aponta alguns desses problemas como: ***a) valorização da memorização de muitos fatos, descrição de fenômenos, enunciados de teorias a decorar;*** **b)*falta de vínculo com a realidade dos alunos***, onde a disciplina se torna irrelevante e sem significado, uma vez que não se baseia nos conhecimentos que os jovens trazem de forma intuitiva, destacando que a abertura da escola à grande parte da população, trouxe uma clientela diversificada devido às diferenças sociais, culturais, econômicas e regionais, o que determinou um a abismo entre o que é ensinado nas aulas de ciências e o que interessa aos

alunos e ***c) falta de coordenação com outras disciplinas faz com que as aulas sejam segmentos sem significado***, e que ainda mais raramente se tenta efetuar uma coordenação mais externa, entre as várias matérias do currículo, mostrando aos alunos, aspectos comuns entre os conceitos estudados nas diversas áreas. Essas questões apontadas são marcantes no ensino sendo necessária uma reflexão desses e de outros pontos, com vistas a melhorar a qualidade o que é ensinado e de como é ensinado.

Neste sentido, os clubes de ciência, podem contribuir como forma complementar ao ensino regular de ciências, desde que sejam trabalhados de forma que se tenha uma visão adequada sobre ciência, natureza da ciência e sobre de que forma está sendo realizada a iniciação científica dos alunos, uma vez que uma visão distorcida da ciência e da maneira que se inicia, pode trazer consequências desastrosas para o jovem e futuro cidadão da sociedade a qual necessita de pesquisas e ensino de qualidade para manter sua autonomia científica e tecnológica.

> [...] Os clubes de ciências podem se transformar em uma alternativa interessante para aprimorar o ensino de ciências nas escolas da rede, também se transformar em uma importante meio de "fazer ciência", despertando a curiosidade e o interesse de crianças e jovens pela ciência (LONGHI e SCHROEDER, 2012, p. 551).

A sala de aula tradicional, associada a outras questões como os tempos escolares, o excessivo número de alunos e conteúdos para serem ensinados, limitam o desenvolvimento de alguns objetivos que julgamos importantes para a promoção de uma educação muito mais presente e significativa. Quando introduzimos uma outra atividade no contra-turno escolar, aqueles alunos que fizeram parte dessa atividade, passaram a produzir um sequenciamento de atividades pedagógicas, com desafios a serem cumpridos, e diálogos estabelecidos.

A exemplo disso, foi constatado no projeto Germinação das Sementes de Feijão (Quadro 2), quando fizemos aanalise das atividades pedagógicas com base nas categorias da alfabetização científica propostas por Sasseron e Carvalho (2008). Os alunos foram capazes de levantar hipóteses, testar as mesmas, produzir justificativas, fazer previsão, explicar e demonstrar raciocínio lógico nas explicações e, sobretudo, estabeleceram conexão com a prática social. Essa última situação foi evidenciada ao se trabalhar os textos sobre a produção do feijão transgênico, que foi recentemente autorizada no Brasil.

Desta forma, foi possível afirmar que as práticas pedagógicas realizadas durante o Projeto Clube de Ciências, proporcionaram alfabetização científica aos participantes. Além disso, foi possível estabelecer uma prática coerente não só de uma alfabetização científica cultural, mas também na alfabetização científica baseada em conceitos e nas relações entre

Ciência – Tecnologia – Sociedade – Ambiente, o que apelidamos de alfabetização científica sustentável.

Quadro 2: análise pedagógica à luz da alfabetização científica, com trechos das falas dos alunos durante a realização do Projeto Germinação das Sementes de Feijão.

CATEGORIA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	EVIDÊNCIAS DAS CATEGORIAS DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA À PARTIR DE TRECHOS EXTRAÍDOS DA FALA DOS ALUNOS E ANOTAÇÕES DO AUTOR
Levantamento de Hipóteses	Os alunos foram capazes de levantar algumas hipóteses de germinação do feijão em diferentes tipos de solo
	"... Em qual tipo de solo o feijão irá germinar" **Areia, argila ou terra preta?**
Teste de Hipóteses	Foram capazes de testar as diferentes hipóteses para a germinação do feijão.
Justificativa	O aluno conseguiu explicar o provável motivo que algumas sementes de feijão não germinaram.
	"Prá mim foi o fungo lá no feijão..."
Previsão	Puderam analisar que os resultados da germinação do feijão seriam diferentes, mas que não esperavam que as sementes de feijão germinariam em todos os tipos de solo. ***"Plantei o feijão em diferentes tipos de solo..."***
Explicação	O aluno alcançou essa categoria quando conseguiu demonstrar que algumas sementes não desenvolveram porque foram contaminadas por fungos
	"Ele morreu. Apodreceu" "Por que deu um negocinho verde... fungos"
Raciocínio Proporcional	Ao analisarem o experimento, verificaram que a matéria orgânica, presente no solo não influenciou na germinação do feijão, pois em todos os tipos de solo as sementes de feijão germinaram, mas não germinaram no solo sem água. "***A Matéria orgânica não influencia a germinação do feijão".*** ***"A água influencia".***
Prática Social	Essa categoria foi alcançada quando conseguiram relacionar a simbologia do "T" de transgênicos, identificando a sua presença em outros alimentos e que são capazes de optar por outros alimentos que não são transgênicos.
	"Aquela experiência do feijão, eu nem sabia que existia aquele símbolo do tezinho de materiais transgênicos, né..." ***... eu via aquilo nos alimentos, mas eu não sabia o que era"***

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no trabalho realizado foi possível afirmar que o Projeto Clube de Ciências "Serraciência" constituiu-se em uma prática pedagógica realizada no contra-turno e extraclasse, complementar as atividades regulares realizadas em sala de aula. Foi possível estabelecer conexões entre os saberes trabalhados em sala de aula e os saberes produzidos pelos alunos nos subprojetos do Clube da Ciência.

Os momentos de diálogos durante o trabalho, bem como as reuniões com os pais, e a etapa de finalização dos projetos com a realização da Mostra Cultural na escola, foram fundamentais para a troca de experiências e a catálise de apropriação de saberes escolares. A análise pedagógica realizada, a exemplo, na prática de acompanhamento da germinação de

feijão, utilizando as categorias da Alfabetização Científica proposta por Sasseron e Carvalho (2008), indicaram que o projeto Clube de Ciências "Serraciência" proporcionou a alfabetização científica dos alunos participantes.

O projeto Clube de Ciências "Serraciência" se constituiu em prática pedagógica que promoveu **a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais**(AC funcional); a **compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam a sua prática**(AC cultural); e **o entendimento das relações existentes entre ciência-tecnologia-sociedade e ambiente**(AC Sustentável).

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. Brasil, Edições 70, 2011.

BUCH, Gisele Moraes. SCHROEDER, Edson. **Clubes de ciências e alfabetização científica: percepções dos professores coordenadores da rede municipal de ensino de Blumenau (SC).**Anais do X Congresso Nacional de Educação EDUCERE. Curitiba, PR, 2011.

GATTI, Bernadete Angelina. **Grupo focal na pesquisa em ciências sociais e humanas**. Brasília: Líber Livro, 2005.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4ª. edição. São Paulo: Atlas, 2002.

HERNÁNDEZ, F; VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalho: O conhecimento é um caleidoscópio**. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

LEITE, Sidnei Quezada Meireles; Amorim, Nádia Ribeiro; Terra, Vilma Reis.**Cineclube na escola para promover alfabetização científica: debates sobre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente à luz da pedagogia histórico-crítica**. Enseñanza de lasCiencias, v. Extra, p. 01-10, 2013.

LEITE, Sidnei QuezadaMeireles (Org.). **Práticas experimentais investigativas em ensino de ciências: caderno de experimentos de física, química e biologia - espaços de educação não formal - reflexões sobre o ensino de ciências**. Vitória-ES: Editora Ifes, 2012.

LEITE, Sidnei Quezada Meireles. KRUGER, Joelma Goldner.**A produção de um jornal escolar da ciência no ensino médio público do Estado do Espírito Santo - Brasil: dialética, práxis e pedagogia de projetos no ensino de Ciências**. **Enseñanza de lasCiencias**, v. Extra, p. 01-10, 2013.

LOBINO, Maria da Graças Ferreira. SGARBI, Antônio Donizetti. LEITE, Sidnei Quezada Meireles. **A Formação de Eco-Educadores a partir da Gestão Democrática.** Anais do IV Congresso Ibero-Americano de Política e Administração da Educação.14, 15 e 16 de abril de 2014, Porto, Portugal, 2014.

LONGHI, A. SCHROEDER, E. Clubes de ciências: **o que pensam os professores coordenadores sobre ciência, natureza da ciência e iniciação científica numa rede municipal de ensino**. Revista Eletrónica de Enseñanza de lasCiencias. Vol. 11, número 3, p. 547 – 564, 2012.

MANCUSO, Ronaldo. LIMA, Valderez Marina do Rosário. BANDEIRA, Vera Alfama. **Clubes de Ciência: criação, funcionamento, dinamização**. SE/CECIRS: Porto Alegre, RS, 1996.

OLIVEIRA**,** Rosângela de**.** PINTO, Jocelei Maria de Oliveira. OAIGEN, Edson Roberto. **Clubes de Ciências: ferramenta educacional para a construção de caminhos para a iniciação à educação científica.** Anais do IX Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul. ANPEDSUL, 2012.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. AULER, Décio (Orgs). **CTS e educação Científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa.** Brasília-DF: Editora UnB, 2011. 461 p.

SASSERON, L.H; CARVALHO, A. M. P. de. **Almejando aAlfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo.** Investigações em Ensino de Ciências. V13, p. 333-352, 2008.

FRUTOS, FRUTAS, LEGUMES, VERDURAS, HORTALIÇAS? "EU TENHO PARA VENDER QUEM QUER COMPRAR? " O SABER POPULAR E CIENTÍFICO DA BOTÂNICA NO CENTRO DE ABASTECIMENTO DE BARREIRAS-BAHIA

Kaline Benevides Santana (Instituto Federal da Bahia/Campus Barreiras)

Feira de Mangaio é uma denominação de feira popular do nordeste brasileiro de onde se vende de tudo com preços bem acessíveis. É uma música conhecida como baião-forró que faz menção a muitos produtos de origem vegetal, e, foi no contexto dessa música, que desenvolveu-se uma oficina pedagógica com os alunos do curso de Licenciatura em Biologia modalidade à distância da Plataforma Freire da Universidade Estadual da Bahia (UNEB) do município de Barreiras-Bahia. O objetivo da oficina foi estimular os estudantes a buscar novas formas de trabalhar a Botânica no que diz respeito aos seus diferentes temas e usos pelos seres humanos, utilizando o centro de abastecimento da cidade como espaço de culminância.

Palavras-chave: Botânica, feira-livre, ensino.

1. A BOTÂNICA E A ESCOLA

A palavra "botânica" vem do grego *botane* que significa "planta", que deriva, por sua vez, do verbo *boskein*, "alimentar". Contudo, as plantas participam de nossas vidas de inumeráveis outras maneiras além de serem fontes de alimento (RAVEN, 2007).

As plantas fornecem fibras para vestuário; madeira para mobiliário, abrigo e combustível; papel para livros; temperos para culinária; drogas para remédio e o oxigênio para a respiração. Todos os seres dependem das plantas. Segundo Raven (2007), além dessas utilidades, as plantas possuem um enorme apelo sensorial, melhorando a vida humana através de jardins, parques e áreas selvagens. O estudo desses seres nos garante, portanto, um entendimento melhor da natureza de toda a vida.

Os vegetais variam em tamanho de menos de 1 cm até mais de 100 m de altura. A morfologia ou forma é também surpreendentemente diversa. Independente das suas adaptações específicas, todos os vegetais executam processos similares e estão baseados no mesmo plano arquitetural (TAIZ, 2010).

O cormo, a forma de organização das plantas superiores (cormófitas), em sua configuração típica, está adaptada à vida terrestre. A parte vegetativa está fixada no solo por meio de uma raiz. Ela está organizada em caule e folhas. Assim o cormo consiste de três órgãos básicos: raiz, caule e folhas (NULTSCH, 2007). As folhas são tipicamente órgãos

fotossintéticos, cuja estruturação plana possibilita um aproveitamento ótimo da luz. Pelo seu crescimento geralmente ereto e uma filotaxia correspondente, o caule proporciona uma disposição adequada das folhas para a incidência da luz, mesmo em condições de sombreamento. Além disso, ele assume o transporte de água e sais nutritivos. A absorção é realizada nas raízes que também servem como órgãos de fixação, chegando às folhas (NULTSCH, 2007).

Os órgãos essencialmente reprodutores flores e frutos, são representadas pelas plantas Fanerógamas e, por apresentarem sementes são também denominadas de Espermatófitas. (Vidal, 2003). As flores produzem frutos, sem elas estes não se formam. O fato de as flores investirem das mais variadas cores, de apresentarem formas perfeitas ou bizarras, ou de desprenderem aromas geralmente agradáveis, como o dos jasmins ou das magnólias, revela um mecanismo natural de atração para animais, os quais ao visitarem as flores em busca de alimentos, promovem a polinização, marcando o início dos fenômenos que conduzirão à formação dos frutos (VIDAL, 2003).

A finalidade biológica do fruto é ser um envoltório protetor para a semente, ao mesmo tempo em que assegura a propagação e perpetuação das espécies O fruto é o ovário desenvolvido com as sementes já formadas; ou pode ser ainda constituído de diversos ovários e ter ou não estruturas acessórias individuais.

Os frutos têm grandes variações estruturais. Estas por sua vez, dependem da natureza ou das variações que existem na organização do gineceu das flores. Mais ainda, muitas vezes o fruto não é formado unicamente pelo ovário da flor, visto que outras peças podem estar representadas nos frutos, como: pedúnculo, receptáculo, cálice e brácteas. (VIDAL, 2003).

Graças a sua autossuficiência alimentar, as plantas não dependeram de outros seres vivos para se estabelecer em terra firme, conquistaram inúmeros ambientes e se diversificaram. Se esses organismos não tivessem ocupado os continentes, se desaparecessem, a sobrevivência humana e de milhões de espécies animais ficaria seriamente ameaçada uma vez que se alimentam direta ou indiretamente de plantas.

Verificando a importância inquestionável das plantas para os seres humanos e para o equilíbrio ecológico do planeta, era de se esperar que no âmbito escolar, a Botânica fosse uma temática de fácil aceitação e compreensão pelos alunos, entretanto, ocorre o oposto. Segundo Menezes (2008), apesar de muitos motivos serem apontados para tal desinteresse o ponto fundamental parece ser a relação que nós seres humanos temos com as plantas, ou melhor, com a falta de relação que temos com elas. O fato desses seres não interagirem diretamente

com o homem e serem estáticos, ao contrário dos animais, pode justificar o distanciamento dos estudantes.

Conforme Bocki (2011), não é somente a forma como a botânica é ensinada nas escolas existe uma discrepância curricular apresentada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e nas Orientações Curriculares entre o Ensino Fundamental e Médio, respectivamente de Ciências Naturais e de Biologia. A referida autora comenta que os PCNs do ensino médio, por exemplo, não apresentam ou abordam um enfoque empírico, nem específico direcionado somente para estudo da Botânica, que aparece como figurante neste cenário, bem atrás do protagonista, a biodiversidade.

Nesse contexto, muitas vezes os alunos e a própria comunidade utilizam termos quem em Biologia não tem valor botânico, mas que entre eles são aceitos culturalmente. O termo fruta, por exemplo, é considerada, apenas aquilo que tem sabor agradável e verdura, um termo usualmente utilizado na área nutricional, agrícola e culinária, como planta ou suas partes, geralmente consumidas por humanos como alimento.

Conforme o Ministério da Saúde em sua Resolução nº 12/79, verdura é a parte geralmente verde das hortaliças, utilizada como alimento no seu estado natural, sendo que o produto é designado simplesmente por seus nomes comuns: alface, chicória, almeirão, couve, etc. Nessa mesma resolução o legume é designado como o fruto ou semente de diferentes espécimes de plantas. Ex.: chuchu, abobrinha, berinjela, etc.

Segundo Santos e Ceccantini (2004) nem sempre o reconhecimento e a diferenciação de todas as partes das plantas são feitos facilmente, levando a identificação errônea de algumas partes, por exemplo, muitas pessoas classificam alguns caules subterrâneos como raízes.

Portanto, verifica-se que em relação à botânica, os significados desses termos não correspondem à sua função ou morfologia correta. Cabendo ao professor mostrá-los de maneira que o discente saiba identificar as partes e propriedades das plantas não excluindo o seu saber popular que é inerente do seu processo histórico/cultural.

Dessa maneira, discutindo o modelo tradicionalista e a possibilidade de adequar o ensino aprendizagem por meio de novas práticas pedagógicas, para a temática Botânica, os estudantes de Licenciatura em Biologia da Plataforma Freire Campus IX – Barreiras/BA precisavam alterar esse quadro de desinteresse e, através de estratégias didáticas contextualizadas e dinâmicas apresentarem para seus futuros alunos e para a comunidade barreirense a botânica de maneira interessante partindo de seus conceitos prévios aprendidos ao longo do tempo.

2. A OFICINA: CONSTRUÇÃO E EXECUÇÃO

A oficina se caracteriza como uma estratégia do fazer pedagógico onde o espaço de construção e reconstrução do conhecimento são as principais ênfases. É lugar de pensar, descobrir, reinventar, criar e recriar, favorecido pela forma horizontal na qual a relação humana se dá. Pode-se lançar mão de músicas, textos, observações diretas, vídeos, pesquisas de campo, experiências práticas, enfim vivenciar ideias, sentimentos, experiências, num movimento de reconstrução individual e coletiva (ANASTASIOU; ALVES, 2004)

Nesse sentido, é preciso diversificar, escolhendo temas que ofereçam ferramentas que promovam o aprendizado do aluno. Para tanto, utilizou-se a música Feira de Mangai*o* do compositor Sivuca (1930-2006) para contextualizar toda a atividade. Feira de Mangaio é um tipo de feira popular onde se vende de tudo com preços bem acessíveis e mangaieiros são os profissionais do "mangaio", ou seja, são os camelôs no nordeste. Nesta música, o referido autor descreve muitos produtos vendidos na feira, inclusive os de origem vegetal: "Fumo de rolo... bolo de milho, broa e cocada... pé de moleque, alecrim, canela... farinha, rapadura e graviola..."; e este foi o ponto de partida para iniciar os trabalhos.

O título da oficina foi uma paráfrase da própria música: Frutos, frutas, legumes, verduras, hortaliças? "Eu tenho para vender quem quer comprar?". A proposta veio para despertar nos alunos de Licenciatura em Biologia, futuros professores, o interesse pelo estudo da Biologia Vegetal, uma vez que no âmbito escolar, a Botânica é vista de maneira secundária com um ensino fragmentado e descontextualizado.

A oficina foi ministrada para alunos do oitavo semestre do curso de Licenciatura em Biologia do Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (PARFOR). O Parfor é um Programa emergencial instituído pelo Ministério da educação para atender o disposto no artigo 11, inciso III do Decreto nº 6.755, de 29 de janeiro de 2009 e implantado em regime de colaboração entre a Capes, os estados, municípios o Distrito Federal e as Instituições de Educação Superior – IES.

A Universidade do Estado da Bahia (UNEB) Campus IX no município de Barreiras é a instituição superior responsável por coordenar o curso, cuja modalidade é à distância, com encontros presenciais mensais. Os alunos eram professores licenciados que já estavam em exercício há pelo menos três anos na rede pública de educação básica e que atuavam em área distinta da sua formação inicial. Por exemplo, lecionavam as disciplinas ciências e, ou biologia, mas eram formados em outra área como pedagogia, história, geografia, e que, por

falta de docentes da área específica em suas instituições de ensino, ministravam aulas dessas disciplinas.

A proposta foi trabalhar os termos botânicos e as aplicabilidades das plantas do grupo das Angiospermas. Inicialmente, houve um momento teórico em sala de aula com carga horária de dez horas, posteriormente, confecção do projeto para a culminância com carga horária de 15 horas e, por fim execução das propostas dos trabalhos no centro de abastecimento da cidade de Barreiras-Bahia (CAB).

O primeiro momento da oficina foi destinado a provocar e apresentar a botânica para os alunos. Foi realizada uma dinâmica intitulada: Você sabe o que come? Nessa atividade, a sala de aula foi transformada em uma verdadeira feira, onde foram dispostos inúmeros produtos de origem vegetal e que são vendidos nos centros de abastecimento. Os alunos tinham que colocar em cestas identificadas com os órgãos das plantas (Raiz, caule, folha, flor, fruto e semente) os vegetais que acreditavam corresponder e, ao som do forró Feira de Mangaió, iniciou-se a dinâmica.

Apesar de estarem no oitavo semestre, os alunos do curso apresentaram deficiências quanto ao conteúdo proposto e, dessa maneira a como se previa, muitos se equivocaram e não conseguiram colocar de maneira correta o órgão que correspondia àquele vegetal. A partir dos erros, começou-se a aula teórica para fortalecimento do conhecimento botânico.

Foi realizada uma atividade (Tabela 2) de interpretação com a música Feira de Mangaio (Tabela 1) para identificação dos termos botânicos e aplicabilidade das plantas destacadas no texto da canção. O segundo momento da oficina foi destinado à disposição dos grupos, sorteio dos temas e elaboração de miniprojeto de intervenção pelos professores-alunos com a temática central da Oficina. Foram dispostos seis grupos e entre eles sorteadas seis temáticas (raiz, caule, folha, flor, fruto e semente). Após sorteio, foi explicado aos alunos que elaborassem um miniprojeto de intervenção a ser executado no Centro de abastecimento de Barreiras (Figuras 1 e 2). A proposta foi elaborar metodologias que ao serem colocadas em prática, levassem para os transeuntes do centro de abastecimento, o conhecimento científico botânico de maneira lúdica, criativa e com uma preocupação, não criticar o conhecimento popular ou diminuí-lo. Os dias que antecederam a culminância foram destinados à elaboração dos materiais para a intervenção tais como modelos didáticos, folders, banners e produtos diversos.

Foi confeccionada uma faixa para identificação da barraca (Figura 3) e, no dia da culminância, a partir das seis horas da manhã, os alunos começaram a organizar seus materiais e produtos para a exposição.

Tabela 1: Música Feira de Mangaio

Feira de Mangaio **Sivuca (1930-2006) e pela esposa Glorinha Gadêlha (1947).**	
Fumo de rolo arreio de cangalha Eu tenho pra vender, quem quer comprar Bolo de milho broa e cocada Eu tenho pra vender, quem quer comprar Pé de moleque, alecrim, canela Moleque sai daqui me deixa trabalhar E Zé saiu correndo pra feira de pássaros E foi passo-voando pra todo lugar Tinha uma vendinha no canto da rua Onde o mangaieiro ia se animar Tomar uma bicada com lambu assado E olhar pra Maria do Joá (2x) Cabresto de cavalo e rabichola Eu tenho pra vender, quem quer comprar Farinha rapadura e graviola Eu tenho pra vender, quem quer comprar Pavio de cadeeiro panela de barro Menino vou me embora Tenho que voltar Xaxar o meu roçado Que nem boi de carro Alpargata de arrasto não quer me levar Porque tem um Sanfoneiro no canto da rua Fazendo floreio pra gente dançar Tem Zefa de purcina fazendo renda E o ronco do fole sem parar (2x)	Eiii forró da mulestia.. Fumo de rolo arreio de cangalha Eu tenho pra vender, quem quer comprar Bolo de milho broa e cocada Eu tenho pra vender, quem quer comprar Pé de moleque, alecrim, canela Moleque sai daqui me deixa trabalhar E Zé saiu correndo pra feira de pássaros E foi passo-voando pra todo lugar Tinha uma vendinha no canto da rua Onde o mangaieiro ia se animar Tomar uma bicada com lambu assado E olhar pra Maria do Joá Mais é que tem um Sanfoneiro no canto da rua Fazendo floreio pra gente dançar Tem Zefa de purcina fazendo renda E o ronco do fole sem parar Eitaa Sanfoneiro da gota serena...

Fonte: Álbum Dominguinhos, Sivuca e Oswaldinho, 2004.

Tabela 2: Atividade de interpretação e análise da música Feira de Mangaio

A partir da leitura e análise da música, destaque os termos relacionados às plantas e preencha a tabela as seguir:						
	RAIZ	**CAULE**	**FOLHA**	**FLOR**	**FRUTO**	**SEMENTE**
TERMO/ USO						
TERMO/ USO						
TERMO/ USO						
TERMO/ USO						
TERMO/ USO						
TERMO/ USO						
TERMO/ USO						
TERMO/ USO						
TERMO/ USO						



Figura 1: Centro de Abastecimento de Barreiras (CAB).



Figura 2: Feira Permanente do CAB.



Figura 3: Barraca “Você sabe o que come?” Ao lado a Feira permanente

Os grupos com as temáticas raíz, caule, fruto e semente apresentaram à comunidade de Barreiras de maneira criativa, as explicações aceitas na academia, no que tange à Botânica. O grupo de caule elaborou receitas para degustação, trouxe vários exemplos de plantas com seus caules identificados cientificamente e distribuíram *folders* explicativos (Figura 4 e 5).



Figura 4: Grupo Caule: plantas identificadas e pratos para degustação



Figura 5: Folders explicativos do grupo caule e exemplos de caule

O grupo raiz também levou inúmeras raízes identificadas com seus nomes científicos e informes medicinais, assim como o grupo de sementes (Figura 6). Cartazes informativos e bancas de frutas, fruto e pseudofrutos foi montada para degustação e explicação realizada pelo grupo de frutos (Figura 7).



Figura 6: Raízes e sementes identificadas



Figura 7: Grupo Fruto

Com microfone e caixa de som os alunos informavam e chamavam a comunidade para visitar a barraca "você sabe o que come?" ao som da música forro de Mangaió (Figura 8). A culminância transcorreu até o fim da manhã. Foi solicitado a cada grupo que confeccionasse um relatório de toda a oficina e entregasse após uma semana da execução do projeto.



Figura 8: Alunas no microfone chamando a comunidade.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificou-se que os resultados obtidos com a proposta: Frutos, frutas, legumes, verduras, hortaliças? "Eu tenho para vender, quem quer comprar?" Estavam em conformidade com os objetivos propostos na oficina livre e foram atingidos. Os alunos do curso em Licenciatura da PARFOR através da primeira etapa da oficina conheceram os mecanismos de desenvolvimento das plantas até fase adulta; sua morfologia e função; reconheceram a sua importância para alimentação, fonte de fotossíntese, medicinal, vestuário dentre outros para os seres humanos e animais; identificaram a morfologia dos órgãos das plantas: raiz, caule, folha, flor e fruto; na segunda e terceira etapa desenvolveram e aplicaram práticas que foram divulgadas para a comunidade barreirense, despertando assim o interesse pelo estudo da Biologia Vegetal.

Incentivar e motivar os professores-alunos do Curso de Biologia da PARFOR do *Campus* IX da UNEB a desenvolver estudos sobre problemáticas atuais em sala de aula nesse caso a temática Botânica foi um dos principais objetivos alcançados com essa proposta.

Acreditamos que o trabalho desenvolvido despertou nos futuros professores o desejo de desenvolver atividades lúdicas e voltadas para o cotidiano da comunidade na qual estão inseridos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANASTASIOU, LÉA DA GRAÇAS CAMARGOS; ALVES, LEONIR PESSATE. **Estratégias de ensinagem**. Disponível em: <http://www.ufmt.br/proeg/arquivos/2dc95cd453e52a78a17dcc157f04dbf6.pdf>. Acesso em maio de 2014.

BOCKI, A.C.; LEONÊS, A.S.; PEREIRA, S. G. M. **As concepções dos alunos do Ensino Médio sobre Botânica.** Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1318-2.pdf >. Acesso junho 2013.

MENEZES, L.C.; et al. **Iniciativas para o aprendizado de Botânica no Ensino Médio**. In: XI ENCONTRO DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA, UFPB-PRG,2008. Disponível em: http://www.prac.ufpb.br/anais/xenex_xienid/xi_enid/prolicen/ANAIS/Area4/4CFTDCBSPLIC03.pdf>. Acesso em jun.2013.

NULTSCH, WILHELM. **Botânica Geral**. 10 ed. São Paulo, Artmed, 2007.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS DO ENSINO MÉDIO. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>. Acesso junho. 2013.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS DO TERCEIRO E QUARTO CICLOS DO ENSINO FUNDAMENTAL. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso junho 2013

RAVEN, PETER H. **Biologia Vegetal**. 7. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2007.

SANTOS, D.Y.A.C.; CECCANTINI, G. **Propostas para o ensino de Botânica: Manual do curso de atualização de professores do ensino fundamental e médio**. Disponível em: <http://www.ib.usp.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=46&Itemid=98> Acesso junho 2013.

TAIZ, LINCOLN; ZEIGER, EDUARDO. **Fisiologia Vegetal**. 4. ed. São Paulo, Artmed, 2010.

VIDAL, W.N.; VIDAL, M.R.R. Botânica: **Organogafia**. 4 ed. Viçosa-MG, UFV,2003.

AS PLANTAS E SUA EXUBERANTE DIVERSDADE: TRABALHANDO COM REGISTROS FOTOGRÁFICOS NA ÁREA VERDE DO CEU EMEF VILA ATLÂNTICA

Carolina de Oliveira Franco (BOTED[1], Instituto de Biociências, USP)

Suzana Ursi ([1]Grupo de Pesquisa Botânica na Educação, Instituto de Biociências, USP)

Resumo

As pesquisas apontam algumas dificuldades na abordagem da Botânica no Ensino Básico, já que a maioria dos professores utiliza uma reprodução demasiadamente teórica e desvinculada da realidade. Desenvolvemos uma estratégia diferenciada para estudantes do sétimo ano, baseada em: explorar a área verde da escola na qual estudam e registrar a biodiversidade das plantas com fotografias; analisar e discutir as imagens obtidas, evidenciando os diferentes tipos de folhas, caules, flores e frutos; realçar a importância dos vegetais no meio ambiente e sua relação com o cotidiano. Consideramos que estabelecer a relação entre o ensino de Botânica e a vivência do aluno no ambiente natural próximo contribui para a construção do conhecimento de forma mais contextualizada e motivadora.

Palavras-chave: Ambiente Natural Escolar; Botânica; Ensino de Ciências; Fotografia.

Introdução

O reconhecimento das plantas nos processos naturais da sobrevivência humana parte fundamentalmente da relação do fornecimento de alimento, combustível, abrigo, remédio e outros compostos químicos que usamos diretamente ou não no nosso cotidiano (OLIVEIRA, 2008, p.11). Apesar de estarem presentes de forma tão contundente em nossas vidas e nos ambientes em que interagimos, o interesse e o reconhecimento da biologia vegetal é pouco evidente. Assim, alguns autores abordam a chamada “Cegueira Botânica”, que se refere ao fato das plantas serem percebidas apenas como componentes de paisagem ou decoração (WANDERSEE; SCHUSSLER, 2001).

As pesquisas em ensino apontam lacunas no que diz respeito aos conteúdos programáticos curriculares de Botânica que são abordados no processo de ensino aprendizagem, já que a maioria dos professores utiliza uma reprodução teórica, repetitiva e desvinculada da presença funcional da realidade (KINOSHITA et al. 2006). Já Carvalho e Gil-Pérez (2001) indicam

que educadores tendem à visão simplista do ensino de Ciências. Podemos inferir que a Botânica também se insere nesse contexto. Esses autores reforçam questões com: (1) o formato expositivo das aulas torna a ideia distorcida de que a aprendizagem é um processo passivo; (2) “Problemas-padrão” não contribuem para apresentar novas situações, como as questões não previstas que os alunos possam perguntar; e (3) o currículo amplo impede a apropriação em profundidade dos conceitos, e menos ainda, a praticar os aspectos interacionistas entre Ciência/Tecnologia/Sociedade.

Chow et al. (2008) ressaltam que as maiores reclamações dos profissionais da educação básica sobre a temática Botânica é a dificuldade em desenvolver atividades práticas que despertem a curiosidade do aluno e que mostrem a utilidade daquele conhecimento no seu dia-a-dia. Já Towata et al. (2010) evidenciam como cursos com tal enfoque podem auxiliar na superação de dificuldades por parte de professores.

Contexto de realização da estratégia

Diante do cenário exposto, buscamos desenvolver uma estratégia didática diferente daquela meramente expositiva para abordar a diversidade de espécies e estruturas dos vegetais com os estudantes de três turmas (A, B e C) de sétimo ano do Ensino Fundamental do CEU Vila Atlântica no ano letivo de 2013. Tal estratégia destacou a necessidade de viabilizar e favorecer a compreensão dos termos botânicos trabalhados em sala de aula. O presente artigo tem como objetivo central divulgar e refletir sobre tal estratégia, empreendida pela professora que é primeira autora do presente relato.

No contato inicial com conteúdo programático de Botânica, referente ao terceiro bimestre das três turmas, questões problematizadoras foram levantadas: “Qual a importância das plantas aos seres vivos?”, “Que diferenças e semelhanças você percebe entre as plantas?”, “Que tipo de relação os seres humanos tem com as plantas?”. De modo geral, as turmas tiveram dificuldades em descrever a importância das plantas para o seu cotidiano, o que demonstrou a falta de contextualização do conteúdo e a importância de buscar estratégias facilitadoras de uma aprendizagem significativa dessa temática.

Em aulas expositivas dialogadas acompanhadas do livro didático sobre a diversidade de estruturas vegetais (tais como, caules, folhas, raízes e flores) foi possível verificar a dificuldade e certo desinteresse inicial dos estudantes. Mesmo com a utilização em aula das fotos e tabelas comparativas presentes no livro didático, os estudantes reclamavam que as

numerosas nomenclaturas eram complicadas de entender. Esse contexto foi o estimulo inicial para a realização da atividade aqui descrita.

Descrição da Unidade Escolar

A unidade escolar foi inaugurada em 12 de outubro de 2003 e está localizada na Rua Coronel José Venâncio Dias, nº840 do município de São Paulo, Jardim Nardini, Pirituba, próximo ao Parque Estadual do Jaraguá, formado por uma área de 492 hectares e abriga um dos últimos remanescentes de Mata Atlântica. Assim, apresentam vários canteiros, nos quais a proposta educativa pôde ser desenvolvida (Figura 1):

Fonte: http://2.bp.blogspot.com/-aPxarKMUCm8/Ums0cZblJnI/AAAAAAAA7A/fTR_uFsUAFc/s1600/CEUGIF2if.gif

Fonte: https://www.facebook.com/pages/CEU-Vila-Atl%C3%A2ntica/184441501591908



Figura 1. Visão panorâmica do complexo CEU Vila Atlântica: as setas indicam os locais explorados e fotografados pelos alunos (esquerda). Figura 2. Portão de Entrada da EMEF com vista do Pico do Jaraguá no plano de fundo (direita).

Objetivos da estratégia didática

- Proporcionar aos estudantes a oportunidade de explorem a área verde da unidade escolar na qual estudam e registrarem a biodiversidade das plantas com fotografias;
- Analisar e discutir as imagens obtidas evidenciando os diferentes tipos de folhas, caules, flores e frutos;
- Realçar a importância dos vegetais no meio ambiente e sua relação com o cotidiano dos estudantes.

Desenvolvimento da estratégia

Ainda em sala de aula, em dias anteriores à atividade, foi realizado o planejamento da saída aos canteiros da escola. Primeiramente, ocorreu a organização dos grupos de trabalho,

que foram compostos por dois ou três integrantes. Também foi explicado o roteiro que seria seguido, bem como os procedimentos que deveriam ser adotados: fotografar as plantas dos canteiros da escola, buscando encontrar diferentes tipos de estruturas (caules, folhas, flores e frutos). Esclareceu-se que os alunos que não possuíssem celulares que tiram fotos ou máquina fotográfica, poderiam utilizar os recursos da professora.

As atividades sempre foram realizadas nas aulas de Ciências, em um período de 90 min. Para cada turma, todo o grupo se reuniu ao redor do quiosque central do estacionamento para o direcionamento da prática. Visando deixar a atividade mais desafiadora, juntamos os integrantes pelos tornozelos com barbante, com o intuito de perceberem que precisavam trabalhar em equipe e sincronia para direcionar o trajeto e o objetivo da aula. Ao final da aula, seria realizado um piquenique.

Análise dos registros fotográficos obtidos

Em aulas posteriores à atividade nos canteiros, os estudantes trouxeram as imagens em pen drive, máquinas fotográficas e celulares. Utilizamos, para expor as imagens, um projetor montado no Laboratório de Ciências. Algumas imagens ficaram comprometidas pela baixa resolução em megapixel das câmeras dos celulares ou pelos efeitos “tremidos” e desfocados. No entanto, foi possível obter uma boa quantidade de imagens. Os Quadros 1-3 exemplificam as fotografias tiradas pelos estudantes.

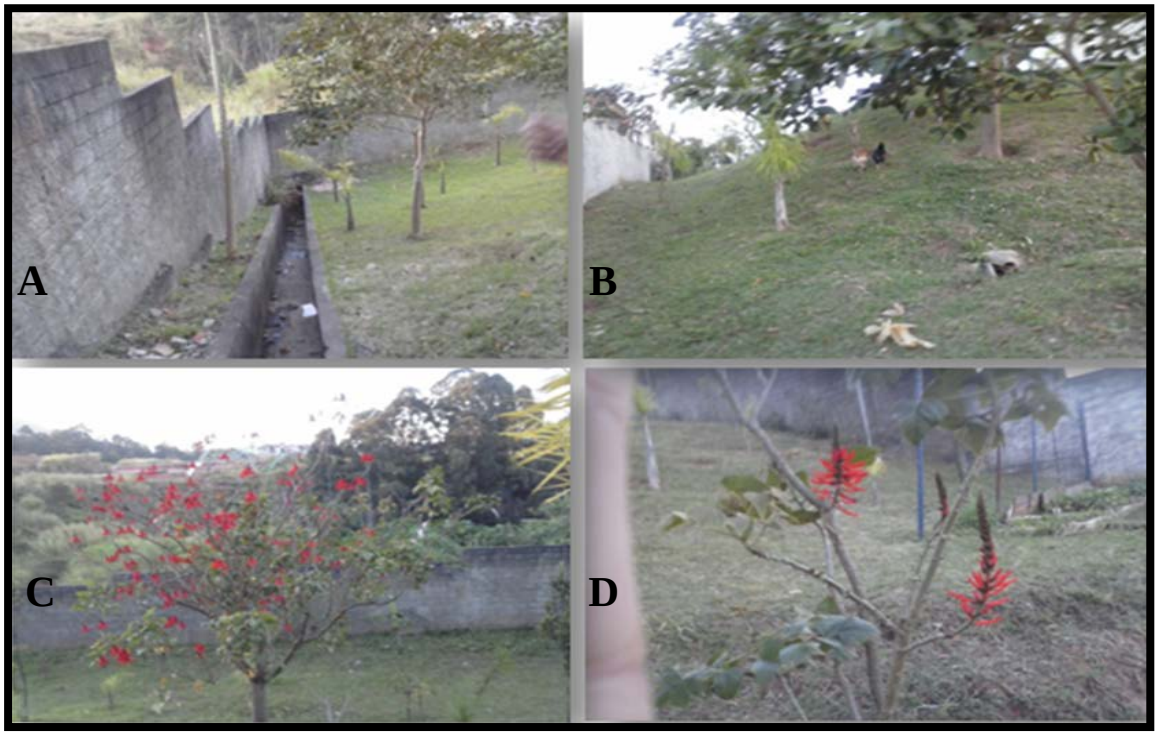
Durante a exposição das imagens, os alunos apontavam livremente os aspectos que mais chamaram a atenção. A professora auxiliou os estudantes nessa discussão, atuando como mediadora do processo.

As fotos evidenciaram que os estudantes foram capazes de perceber a biodiversidade das estruturas botânicas. Foi possível observar diferentes tipos de caules e folhas; diferenciação entre flores e brácteas; presença de frutos e sementes (também de tipos variados); condições e cuidados de plantio; materiais descartados incorretamente na área da escola; animais dos moradores ocupando os canteiros internos, a influência da estação do ano (inverno), o reconhecimento de espécies populares, por exemplo, “pé de amora”, “pé de goiaba”, “árvore de papel”, etc.

Após a visualização, o foco da reflexão em sala de aula foi: “Como você explorou a saída de estudo utilizando os registros fotográficos para ampliar suas percepções e aprendizagem sobre a teoria em sala de aula”?

Elementos dos relatos evidenciaram positivamente novos significados dos estudantes, tais como: "*Aprendi que estudar as plantas não é só achar bonito as flores, dá para aprender muito além disso!*", "*O que parecia um monte de informação teórica sem sentido, pela aula no canteiro, podemos esclarecer muita coisa!*", "*Sair da sala de aula dá mais vontade de estudar!*", "*Temos que cuidar mais dos nossos canteiros, eles não estão tão bem cuidados.*", "*Ver o que aprendemos ao vivo fica melhor de entender!*", "*Ficamos mais interessados nas aulas de Ciências quando temos uma aula prática!*, "*Compreender que cada parte da planta tem sua função e que cada uma tem seu jeito próprio!*", referindo às diferenças de estruturas e à biodiversidade.

O livro do arquivo pessoal da professora intitulado Árvores Brasileira (LORENZI, 2008) serviu de apoio para identificação de algumas estruturas e espécies, pois apresenta características como: informações ecológicas; classificação e nomenclatura de família, gênero e espécie; produção de mudas; obtenção de sementes; biogeografia; caracteres morfológicos; utilidade; fenologia; nomes populares, etc.



Quadro 1. Registros fotográficos realizados pelos estudantes. Canteiro próximo ao muro da escola (A). Aves dos vizinhos soltas no terreno da escola (B). Espécime em floração com formato de candelabro (C e D).

Foi esclarecido aos alunos que a vegetação dos canteiros não é totalmente natural, pois há muitos exemplares ornamentais dispostos por toda a extensão do terreno. Também identificando entulhos descartados no fundo do terreno, alguns exemplares de plantas

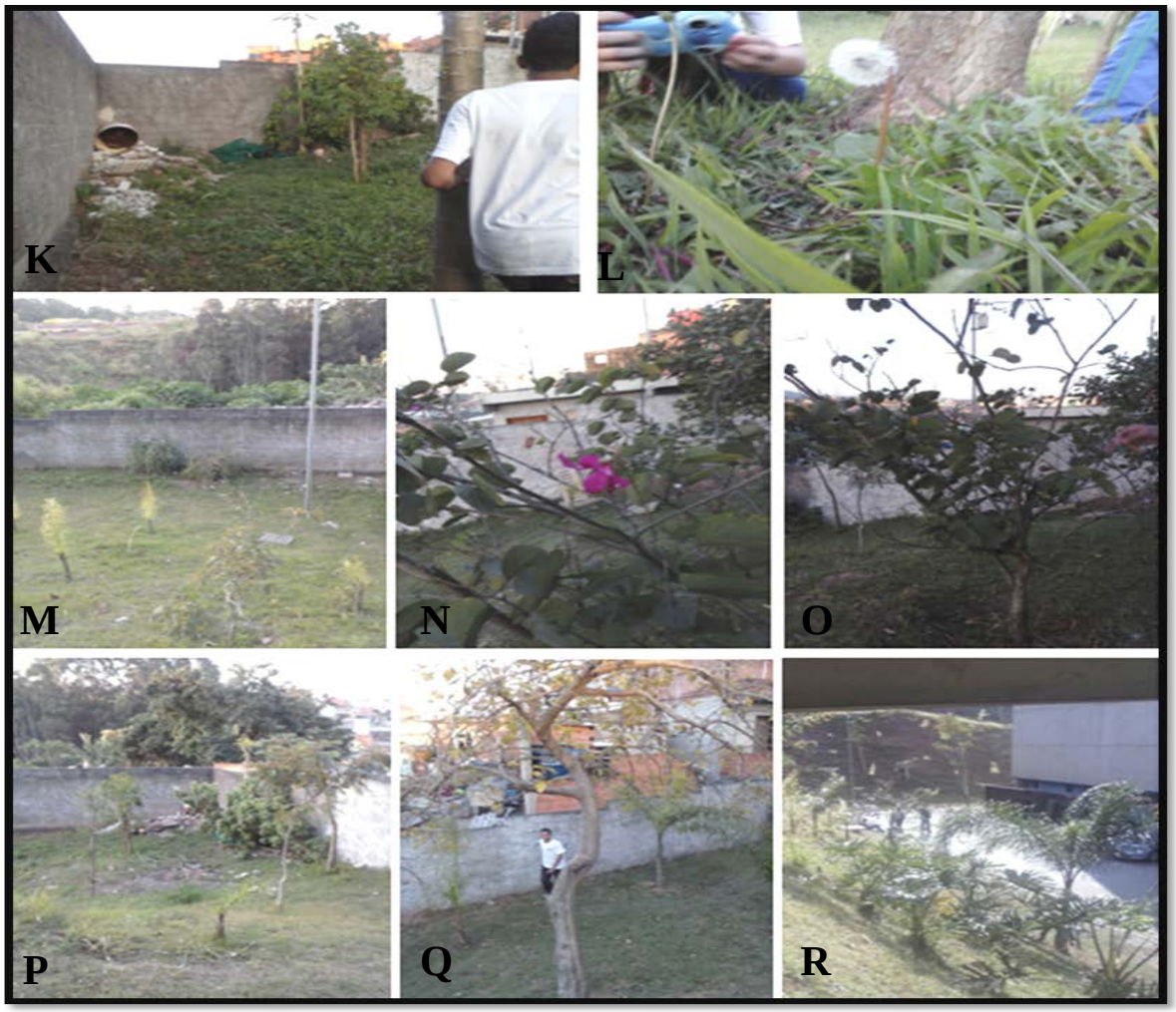
quebradas e descuidadas, evidenciando que a atividade pode auxiliar na abordagem de problemas ambientais.



Quadro 2. Registros fotográficos realizados pelos estudantes: Espécime com o fruto tipo legume ou vagem (E). Copa da árvore formada ramos longos e flexíveis de folhas simples lanceoladas (F). Espécimes diferentes no canteiro de encosta com folhas de formatos variados (G). Diversidade de forma das copas arbóreas (H, I e J).

Para visualizar as fotos selecionadas e discutidas em sala de aula, a turma do sétimo ano C criou um álbum no grupo da sala para compartilharem as fotos (Minhas lições de Ciências – Fotos da Vegetação do CEU**).** Disponível em: <https://www.facebook.com/media/set/?set=oa.171350526401746&type=1>. A página "Minhas Lições de Ciências" foi criada pela professora para publicar as demais fotos, que

estão disponíveis pelo link: <https://www.facebook.com/pages/Minhas-Li%C3%A7%C3%B5es-de-Ci%C3%AAncias/259946657522138>.



Quadro 3. Registros fotográficos realizados pelos estudantes. Aluno passa pelo tronco aéreo tipo estipe do mamoeiro e entulho descartado no canto do muro (K). Planta herbácea com seus frutos secos (tipo aquênio) (L). Canteiro posterior com alguns exemplares de palmeiras ornamentais de pequeno porte, arbustos e árvores em crescimento. O muro limita a escola. (M e P). Árvore em desenvolvimento com folhas alternas, arredondadas ou subcordiformes (N e O) e flor rosa axilar ou terminal (N). Árvore perdendo suas folhas no inverno (Q). Representantes vegetais para ornamentação e jardinagem (R).

Refletindo sobre a estratégia

Diante dos resultados, avaliamos que a atividade realizada, de simples execução, proporcionou a oportunidade de estimular os alunos do sétimo anos a reconhecerem a diversidade das plantas e suas estruturas. Sua dinâmica buscou superar a forma mais monótona e teórica de abordar tal temática. Partindo-se desse estímulo inicial, acreditamos que foi possível auxiliar os estudantes a desenvolverem uma maior proximidade com os

canteiros da escola, quem sabe auxiliando a minimizar os efeitos da Cegueira Botânica (WANDERSEE; SCHUSSLER, 2001).

A chance de contemplarem as plantas *in vivo* no espaço escolar, em nossa percepção, atraiu mais a atenção dos alunos para ao assunto discutido em aulas teóricas. Segundo Silva (2008), as aulas no ambiente natural são importantes por permitirem o desenvolvimento de atividades educativas e representam uma visão dos seres vivos como um todo, o que comumente é desconsiderado no ensino atual da Botânica: fragmentado, denso e repleto de nomenclaturas. Esse espaço passa a ser visto como um contexto experiencial, onde a vivência desenvolve a percepção, pensamento reflexivo, desperta o interesse e a curiosidade dos alunos, apresentando maior valor intrínseco à sua realidade. Outros autores também retratam a importância do trabalho de campo para o ensino de Botânica (ex. NOGUEIRA et al 2009).

Sobre a importância de desenvolver conhecimento sobre os vegetais no ensino de Ciências, os autores Wykrota e Nascimento (1994) afirmam ser essencial que o estudante primeiro interaja com a planta como um todo, inserida no seu meio, para facilitar a valorização da vegetação natural e a compreensão do seu papel na manutenção da qualidade do ambiente. Já Silveira et al. (2006) demonstram em seus trabalhos que quando os alunos são estimulados a observar e relacionar as plantas com o ambiente, eles percebem melhor o contexto de presença das plantas do entorno onde vivem. As posições postuladas por tais autores foram corroboradas na experiência que realizamos.

Entre as sugestões dos alunos das três turmas, ficou como recomendação planejar um projeto extracurricular fora do horário de aula, no qual poderíamos aprofundar as práticas de: coleta e prensagem de folhas e flores; dissecção de flores, microscopia de cortes histológicos, confecção e identificação de exsicatas; montagem das pranchas de classificação dos espécimes; compilação de um herbário e estocagem dos exemplares no Laboratório de Ciências.

Enfim, consideramos que estabelecer relação entre o ensino de Botânica e a vivência no ambiente escolar, observando-fotografando os canteiros e analisado posteriormente esses registros contribuiu para a construção do conhecimento dos estudantes. Pretendemos incluir sugestões dos mesmos à pratica descrita no presente relato, bem como aquelas resultantes da discussão da presente estratégia por ocasião de sua apresentação à comunidade interessada no ensino de Biologia.

Agradecimentos

Ao grupo de Gestão EMEF CEU Vila Atlântica por disponibilizar a visita aos canteiros da unidade escolar e aos alunos dos sétimos anos A, B e C que desempenharam com entusiasmo e comprometimento a prática aqui relatada.

Referências Bibliográficas

CARVALHO, A.M.P.; GIL–PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências**: tendências e inovações. São Paulo: Cortez, 2001.

CHOW, F.; FURLAN, C. M.; SANTOS, D.Y.A.C.; (orgs.). **A Botânica no cotidiano**. 1ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008.

KINOSHITA, L.S.; TORRES, R.B.; TAMASHIRO, J.Y.; FORNI-MARTINS, E.R. **A Botânica no Ensino Básico**: relatos de uma experiência transformadora. São Carlos: RiMa, p.162. 2006.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. 5ed. Nova Odessa: Plantarum, v.1, 2008.

NOGUEIRA, M. K. F. S.; MORALES, A. G. M.; ROCHA, C. H.; ROSA, M. C. **Recurso alternativo para conteúdo botânico no Ensino Fundamental**. In: VII CONEX - Encontro Conversando sobre Extensão na UEPG, 2009, Ponta Grossa-PR. Anais do VII CONEX - Encontro Conversando sobre Extensão na UEPG, 2009.

OLIVEIRA, E. C. **Introdução à Biologia Vegetal**. 2ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008, p.11.

SILVA, P. G. P. **O Ensino da Botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos.** 2008. 146 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2008.

SILVEIRA, V. C., *et al*. Currículo em (Re)construção. In: KINOSHITA, L. S., *et al*. **A Botânica no Ensino Básico***:* relatos de uma experiência transformadora**.** São Carlos: RiMa, 2006.

TOWATA, N.; URSI, S.; SANTOS, D. Y. A. C. Análise da percepção de licenciandos sobre o Ensino de Botânica na Educação Básica. **Revista da SBenBio**, n. 3, p.1063-1612, 2010.

WANDERSEE, J. H; SCHUSSLER, E. E. Towards a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, v. 47, n. 1, p. 2-9. 2001.

WYKROTA, J. L. M.; NASCIMENTO, S. S. Conhecendo uma árvore. **Presença Pedagógica**, ano 1, n. 1, p. 45–55, 1995.

SEMENTES DE IMBUIA: PROMOVENDO RELAÇÕES ENTRE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS E CULTURA

Bruno Rech (EEB. Frei Manoel Philippi)
Denise WernkeKnaul (EEB. FreiManoel Philippi)
Sandra Aparecida dos Santos (UNIDAVI)

Resumo:*Ocotea porosa*, popularmente imbuia, é uma árvore de grande porte que se encontra na lista de espécies ameaçadas de extinção.Alunos e professoras, da EEB Frei Manoel Philippi, situada no município de Imbuia/SC, elaboraram o projeto "Sementes de Imbuia" no intuito de contribuir para a preservação da espécie em território municipal. Entre as ações já desenvolvidas, estão o mapeamento de indivíduos adultos, a coleta de sementes e o despolpamento das mesmas. Com aproximadamente 6.240 sementespreparadas para a semeadura, os alunos envolvidos puderam vivenciar conteúdos conceituais específicos das disciplinas de Ciências e Biologia,assim como, envolverem-se enquanto sujeitos ativos num projeto interdisciplinar que relaciona diretamente a educação, a ciência e a cultura local.

Palavras-chave: ciências, cultura, educação, *Ocotea porosa*.

Introdução

A *Ocotea porosa*, popularmente conhecida como imbuia, é uma árvore encontrada principalmente nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, e também nas submatas dos pinhais e nas partes mais elevadas da encosta Atlântica.

Seu bioma é a Floresta Ombrófila Mista, característico da região do Alto Vale do Itajaí – SC, como descreve Sevegnani (2002, p. 93), "Na bacia do rio Itajaí do Sul e em parte do Itajaí do Oeste há um predomínio de *Ocotea porosa* (imbuia) no sub-dossel, enquanto que nas bacias dos rios Itajaí do Norte, Itajaí do Oeste e Benedito há predominância de *Ocotea odorífera* (sassafrás)".

As árvores da espécie *Ocotea porosa* também são conhecidas como: embuia, canela-imbuia, imbuia-clara, imbuia-parda, imbuia-preta, imbuia-amarela, imbuia-rajada, imbuia-lisa, imbuia-brasina, imbuia-revessa, umbuia, imbuia-zebrina (LORENZI, 2002).

Essa árvore pode ultrapassar 30m de altura, com tronco acima de 300cm de diâmetro. Folhas finamente coriáceas, glabras, de 6-10 cm de comprimento por 1,5-2,0cm de largura (LORENZI, 2002).

Nos meses de outubro e novembro ocorre sua floração, e seus frutos amadurecem entre os meses de janeiro a março. Nesse período, os frutos começam a cair, e podem ser coletados, para a produção de mudas (LORENZI, 2002).

A germinação da semente pode ocorrer de 15 a 20 dias depois do plantio, prolongando-se por até 4 meses; sendo que o potencial de germinação não é de 100%. Como seu crescimento é lento, suas mudas estão prontas para o plantio cerca de um ano após a semeadura.

O tempo do processo para obtenção da muda justifica-se pelo metabolismo durante a germinação que envolve reações de degradação de reservas e a produção de novas células e organelas no embrião. Conforme descreve Sampaio (2010),

> "A germinação se inicia com a embebição de água, que reativa as organelas e macromoléculas existentes na semente, promovendo o início das divisões celulares. A energia que sustenta a germinação provém do desmonte de amido e da utilização das glicoses que, na respiração, fornecem ATP." (SAMPAIO, 2010, p. 155)

A *Ocotea porosa*, árvore de grande porte, com funções ecológicas fundamentais no ecossistema em que está inserida, entre elas, a alimentação de aves por seus frutos, apresentou potenciais econômicos que estimularam sua extração desenfreada, a citar sua madeira, utilizada na fabricação de móveis, na construção civil, entre outros.

Em Santa Catarina, existe uma cidade, localizada no Alto Vale do Itajaí, que, em razão da quantidade e porte das árvores encontradas no local, recebeu o nome de Imbuia. Desde a emancipação política até 2014, passaram-se 52 anos, e poucos exemplares dessa bela árvore permanecem preservados (BRAUN, 2008; ADAMI, ROSA, 2004). Como sua madeira é rara e ótima para móveis e outras aplicações, eram muito procuradas, contribuindo para se tornar uma árvore ameaçada de extinção.



Figura 01: Localização do município deImbuia-SC.

Fonte: Litoral de Santa Catarina

A *Ocotea porosa* é encontrada em vegetação secundária com comportamento pioneiro (BACKES, IRGANG, 2002). Sendo integrante do bioma Mata Atlântica, teve seu ciclo de destruição ligado ao ciclo do próprio bioma. Pesquisas apontam que sua diminuição, desde 1500, corresponde a cerca de 70% do total da cobertura vegetal, em território nacional.

Considerando os pressupostos teóricos já apresentados, a Escola de Educação Básica Frei Manoel Philippi, situada no centro do município de Imbuia, foi o berço da ideia para a preservação da árvore símbolo de Santa Catarina: *Ocotea porosa*. Conforme nos apresentam Campanili e Schaffer (2010),

> "É considerada árvore símbolo de Santa Catarina por ser uma espécie que ocorria em todas as formações florestais do estado – ou seja, de norte a sul e de leste a oeste de Santa Catarina havia imbuias. Hoje, encontrar uma imbuia centenária no meio da mata é um fato raro." (CAMPANILI, SCHAFFER, 2010, p. 151)

Na escola já citada, mais precisamente em agosto de 2013, aconteceu a Conferência Nacional Infanto Juvenil pelo Meio Ambiente, na qual, por meio de uma votação, formou-se a Comissão do Meio Ambiente e Qualidade de Vida- COMVIDA, que desde então objetiva desenvolver projetos voltados à preservação da natureza local e do ambiente escolar, aumentando a qualidade de vida da sociedade imbuiense, em particular da comunidade escolar.

A COMVIDA constitui-se por alunos do ensino fundamental II e ensino médio, num total de cinco, orientados diretamente pelas professoras das disciplinas de Ciências e Biologia, apoiados pela gestão escolar bem como, pelas parcerias com instituições públicas e privadas, a citar a Secretaria Municipal de Agricultura, Comércio, Indústria e Meio Ambiente e a empresa Tecer Pedagógico Ambiental.

Em fevereiro de 2014, a COMVIDA estruturou a proposta de contribuir efetivamente para a preservação da *Ocotea porosa* em território municipal, estimulando a participação qualificada dos munícipes.

A estruturação da proposta de pesquisa oportunizou o diálogo com diferentes disciplinas do Ensino Fundamental e Médio.Os alunos envolvidos buscaram conceitos das áreas de Geografia, História, Matemática, Língua Portuguesa, em especial Ciências e Biologia, bem como da Agronomia e da Ecologia em torno de um contexto de alta vivência, da realidade local.

Elucidados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio (2002) os objetivos desse nível de ensino nas áreas de Ciências da Natureza, Matemática e Tecnologias, enfatizam o dever de

> "...envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados que respondam às necessidades da vida contemporânea, e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo... isto é particularmente verdadeiro, pois a crescente valorização do conhecimento e da capacidade de inovar demanda cidadãos capazes de aprender continuamente, para o que é essencial uma formação geral e não apenas um treinamento específico." (PCNEM, 2002, p. 207)

Oportunizar o contato qualificado com diferentes áreas e fazeres é papel da escola, garantir o diálogo e possibilitar a busca, a contextualização das informações, a construção do conhecimento são compromissos que contribuirão de maneira real para a determinação de mundo.

A organização das áreas de conhecimento e a orientação das mesmas se dão inicialmente pela LDB/96 e pela Resolução CNE/98, que consideradas pelos PCNs: ensino médio, apresentam o estudante deste nível de ensino, já compreendendo e desenvolvendo consciência de suas responsabilidades e direitos, por meio do aprendizado disciplinar. Essencialmente os PCNs: ensino médio (2002) valorizam os saberes disciplinares, porém, enfatizam que

> "De outro lado, envolvem articulação interdisciplinar desses saberes, propiciada por várias circunstâncias, dentre as quais se destacam os conteúdos tecnológicos e práticos, já presentes junto a cada disciplina, mas particularmente apropriados para serem tratados desde uma perspectiva integradora." (PCNEM, 2002, p. 207)

Considerando a possibilidade de uma perspectiva integradora, a temática ambiental apresentada, contextualizou as ações previstas na proposta de pesquisa estruturada, incorporando temas controversos de maneira geral, e de conflitos sociais e ambientais de forma mais específica.

Os temas controversos assim como a dimensão estética da natureza são apresentados por Carvalho (2005) como alternativas que circunstancialmente tornam-se mais significativas a partir da temática ambiental, na tentativa de aproximação da Biologia com sua etimologia: o estudo da vida; de forma dialógica, essencialmente interdisciplinar.

Metodologia

Participantes da COMVIDA, alunos e professoras, integraram-se ao grupo GAVE- grupo Ambiental Vida Ecológica, formado por representantes dos diversos setores municipais, por pessoas com afinidade às questões ambientais, em janeiro de 2014. Neste encontro, realizado na EEB. Frei Manoel Philippi, definiu-se como proposta de ação o projeto de preservação da espécie *Ocotea porosa* em território municipal.

Os envolvidos iniciaram uma pesquisa bibliográfica sobre a espécie e suas interfaces: cultural, social, política e ecológica, bem como uma busca a campo da presença de indivíduos em território municipal, resultando num mapeamento inicial.

A pesquisa bibliográfica mobilizou profissionais de diferentes áreas; os alunos buscaram materiais específicos da Geografia, da História, da Matemática, da Língua

Portuguesa, das Ciências, da Biologia, da Agricultura e da Ecologia, iniciando o diálogo entre elas.

Indivíduos da espécie *Ocotea porosa*, em estágio inicial de desenvolvimento foram identificados no pátio da escola e catalogados. De um total de 27 espécimes, 23 estavam em fase de frutificação, permitindo a coleta de sementes.



Foto 01: Pátio da escola com a presença de indivíduos da espécie *Ocotea porosa.*

Fonte: Rech, 2014.

No dia 21 de março de 2014, no período vespertino, as sementes de imbuia foram coletadas por alunos de uma turma de 1º ano do ensino médio, perfazendo um total de aproximadamente 10 kg de frutos. Os mesmos permaneceram armazenados na Secretaria Municipal da Agricultura, Indústria, Comércio e Meio Ambiente.

Adotou-se a quantidade de, aproximadamente, 780 sementes por quilo coletado, conforme Lorenzi (2002, p.149) convenciona, “Um kg de sementes contém cerca de 780 unidades”.





Fotos 02 e 03: Alunos coletando sementes de *Ocotea porosa* no pátio da escola. Fonte: Rech, 2014.



Foto 04: Alunos coletando sementes de *Ocotea porosa* no pátio da escola. Fonte: Rech, 2014.

O despolpamento dos frutos coletados ocorreu no dia 04 de abril de 2014, 15 dias após a coleta, por outra turma de alunos do 1º ano do ensino médio, também no período vespertino. Considerando a facilidade de exposição da semente por retirada da polpa manualmente, houve um aproveitamento de aproximadamente 90% do total coletado; os 10% inutilizados, pela dificuldade de remoção da polpa sem prejuízo das sementes, retornaram aos canteiros de onde foram retirados.





Fotos 05 e 06: Alunos despolpando as sementes de *Ocotea porosa*. Fonte: Rech, 2014.

As sementes despolpadas foram lavadas e secas à sombra, posteriormente armazenadas em sacos plásticos fechados, dispostos na secretaria da E.E.B. Frei Manoel Philippi. No momento de disposição para secagem, aproximadamente 1% do total despolpado foi exposto ao sol, havendo rompimento de seu envoltório e separação dos cotilédones, comprometendo a germinação do embrião; este fato comprovou dados apresentados nas fontes bibliográficas consultadas.

Outra característica percebida a partir do processo de secagem foi a coloração das sementes: as sementes molhadas tem coloração diferente das sementes secas. As sementes molhadas apresentam uma coloração mais forte, geralmente num tom alaranjado ou mais escuro, sendo que existem algumas pretas. Depois de secas, sua cor torna-se fraca, num tom bege, ainda assim as sementes pretas continuam mais escuras.





Foto 07: Sementes molhadas.**Foto 08:** Sementes secas.
Fonte: Rech, 2014. Fonte: Rech, 2014.

As sementes armazenadas foram observadas 10 dias após, verificou-se a presença de bolores em algumas delas, sendo reexpostas à sombra e seleção das que apresentavam sinais avançados de decomposição; correspondendo a aproximadamente 1% do total coletado.

No momento, as sementes restantes, que correspondem a aproximadamente 88% do total coletado encontram-se dispostas em local arejado e protegido da luz e da umidade, aguardando a preparação do solo para a semeadura e produção das respectivas mudas.

Almeja-se o replantio das mudas produzidas em áreas rurais e urbanas do município, distribuídas aos munícipes por meio de ações de sensibilização e divulgação local.

As mudas serão repicadas nas sementeiras por alunos de turmas do ensino médio da EEB. Frei Manoel Philippi, em embalagens tetra pak; ação planejada a partir da abordagem conceitual de sustentabilidade para o aproveitamento das embalagens encaminhadas para a coleta de lixo.

Considerando as perdas de sementes até o momento e a perspectiva da taxa de germinação (90%), estima-se uma produção de aproximadamente, 6115 mudas que serão distribuídas para a população imbuiense, mediante ações de sensibilização e capacitação, para serem replantadas em território municipal.

As ações a serem desenvolvidas contarão com a participação dos alunos do ensino médio da EEB Frei Manoel Philippi, a partir das abordagens conceituais das diversas disciplinas num caráter interdisciplinar, fundamentado na busca pela consolidação da aprendizagem significativa.

O registro e sistematização das informações por meio deste artigo constitui um resultado fundamental uma vez que os autores estão envolvidos diretamente na pesquisa; sua divulgação e a oportunidade de participação num evento da área os qualificam e legitimam a proposta apresentada.

Conclusões

O desenvolvimento do referido trabalho evidenciou até o momento, a aproximação da educação e das ciências com a cultura local por meio do envolvimento qualificado dos participantes, considerando as abordagens conceituais na educação formal e a relação com os demais cidadãos imbuienses.

A pesquisa realizada embasa as abordagens conceituais das disciplinas diretamente envolvidas, Ciências e Biologia,contribuindo para o processode aprendizagem significativa dos alunos atuantes nas etapas já desenvolvidas.

A quantidade de sementes viáveis (aproximadamente 88% do total coletado) até o momento representa significativa produção em número de indivíduos replantados, buscando minimizar a ameaça de extinção da espécie *Ocotea porosa*.

Referências bibliográficas

ADAMI, Luiz Saulo; ROSA, Tina. **Alto Rio dos Bugres: as origens do munícipio de Imbuia**. Blumenau: Odorizzi, 2004.

BACKES, Paulo; IRGANG, Bruno. **Árvores do Sul: Guia de Identificação & Interesse Ecológico**. Santa Cruz do Sul: Instituto Souza Cruz, 2002.

BRASIL, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.

BRAUN, Leonir Pedro. **IMBUIA: aspectos históricos, culturais e políticos do passado e do presente**. Imbuia: 2008.

CAMPANILI, Maura; SCHAFFER, Wigold Bertoldo**. Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros**. Brasília: MMA, 2010.

CARVALHO, Luiz Marcelo de. A temática Ambiental e o Ensino de Biologia: compreender, valorizar e defender a vida. In: SELLES, Sandra Escovedo[et. al.]. **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa.** Niterói: Eduff, p. 85 – 99, 2005.

LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras**:**manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**, 2ªed.Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.

SAMPAIO, Elvira Souza de. **Fisiologia Vegetal: teoria e experimentos.** Ponta Grossa: UEPG, 2010.

SEVEGNANI, Lucia. Vegetação da Bacia do Rio Itajaí em Santa Catarina. In: SCHAFFER, W. B.; PROCHNOW, Miriam. **A Mata Atlântica e você: como preservar, recuperar e se beneficiar da mais ameaçada floresta brasileira**. Brasília: APREMAVI, 2002.

www.litoraldesantacatarina.com – acessado em 16/05/2014, às 19:32'.

"EXPLORANDO" A CIDADE DE CARIACICA/ES: UMA EXPERIÊNCIA DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL REALIZADA COM OS PROFESSORES

Michele Pires Carvalho
Mestranda em Educação em Ciências e Matemática
Instituto Federal do Espírito Santo- IFES
michelepires.c@hotmail.com

RESUMO

Este trabalho propõe uma reflexão sobre a educação patrimonial realizada em espaços não formais, nas perspectivas de Morin e Vygotsky. Discute a importância das aulas de campo e como estas podem favorecer um olhar crítico sobre o cotidiano relacionando teoria e prática. A pesquisa empregada foi qualitativa, com procedimentos característicos da observação participante. A investigação foi delimitada no manguezal e na Igreja São João Batista da cidade de Cariacica/ES. As atividades foram exploradas com a mediação da professora formadora e a interação dos sujeitos com o ambiente no qual estavam inseridos. As práticas foram desenvolvidas de forma investigativa e interdisciplinar. A experiência permitiu uma conexão entre as disciplinas envolvidas, rompendo os paradigmas da educação tradicional.

Palavras-chave: práticas pedagógicas; espaços não formais; educação patrimonial, interdisciplinaridade

INTRODUÇÃO

Nossa discussão começa com uma inquietação muito recorrente na maioria dos artigos da área de educação, qual seja, é preciso mudanças substanciais tanto nas escolas quanto no fazer pedagógico docente para que ocorra uma mudança de postura dos atores escolares. Sobre essa discussão concorda Morin (2005), quando aponta para uma educação do futuro, por meio da qual seria possível educar para um pensamento policêntrico, alimentado pelas culturas do mundo. Esta lógica baseia-se na trajetória percorrida, no passado histórico, pela construção dos conhecimentos, os quais, em dado momento, tiveram a complexidade de seus fenômenos dissolvidos pela ciência clássica, que evidenciou a simplicidade das imutáveis leis da natureza. Tal postura teria originado uma fragmentação, uma espécie de relativização do saber, por meio da organização disciplinar. Morin (2003) diz que o saber fragmentado, que a falta de diálogo entre as disciplinas, não constrói um estado de unidade e que a educação para os tempos futuros deveria ser concebida a partir do paradigma da complexidade, rompendo com o enclausuramento das disciplinas, o que ainda prende a educação ao passado.

Para Morin (2000), a educação tem uma grande missão: promover inteligência geral, eliminar a estrutura de hierarquia que sobressai entre as disciplinas e promover a transdisciplinaridade. Diante do exposto, entendemos que a Educação Patrimonial é um tema transversal e pode ser trabalhada de forma inter ou transdisciplinar, o que acreditamos ser essencial ao processo educativo, potencializando o uso dos patrimônios como como espaços formativos. O Instituto de Patrimônio Artístico, Histórico e Nacional (2014) em sua publicação “Educação Patrimonial: Histórico, conceitos e processos” discorre que a Educação Patrimonial é considerada uma abordagem complexa, visto que, as ações educativas nos permitem trabalhar com múltiplas estratégias e situações de aprendizagem que podem ser construídas coletivamente.

Para Horta (1999) a Educação Patrimonial é um trabalho educacional centralizado no Patrimônio Cultural que busca a valorização da herança cultural, capacitando o cidadão para melhor usufruto dos bens, proporcionando a produção de novos conhecimentos relacionados à cultura. A autora define a Educação Patrimonial como a difusão de práticas desenvolvidas em diferentes contextos e locais com uma nova visão do Patrimônio Cultural Brasileiro, reconhecendo sua diversidade de manifestações culturais, tangíveis (patrimônio material,

como paisagens naturais, objetos, edifícios, monumentos e documentos) e intangíveis (patrimônio imaterial, relacionados aos saberes, às habilidades, às crenças, às práticas, aos modos de ser das pessoas), como instrumento de motivação para a prática da cidadania, resgate de auto-estima dos grupos culturais e estabelecimento de um diálogo enriquecedor entre as gerações.

A Educação Patrimonial tem a finalidade de estimular vivências que podem servir de base para a conservação do patrimônio histórico-cultural e do meio ambiente, resgatando as histórias de culturas que constituíram os diversos ambientes, é uma metodologia que deve ser aplicada em várias esferas do saber, devido seu caráter interdisciplinar, permitindo aos sujeitos o entendimento da complexidade do mundo em uma proposição inovadora, dotada de criticidade, tomando objetos e expressões do patrimônio cultural como ponto de partida para executarmos atividades pedagógicas que proporcionem o conhecimento e o fortalecimento dos sentimentos de identidade cultural e cidadania. Nesse sentido, preservar o patrimônio cultural envolve a valorização e preservação da cultura material e da memória da sociedade como um todo. Os elementos e as expressões do patrimônio cultural são pontos de partida para a realização de atividades pedagógicas que visem explorar todos as dimensões desse patrimônio, seja conceitual, sócio econômica, cultural, religiosa, política ou cultural (SANTOS e SOUZA, 2011).

O progresso científico e tecnológico tem trazido grandes consequências ao ambiente, com isso, o grande poder de destruição do ser humano, tem levado a um desequilíbrio dos recursos naturais, o que tem provocado a difusão de uma consciência de preservação na sociedade. A formação de uma consciência de valorização, junto às novas gerações é fundamental para a continuidade da preservação dos bens culturais. Sabemos que o desaparecimento desses bens é uma perda irreparável, seja de um monumento antigo, seja de uma espécie da fauna ou da flora, e também de conhecimentos, de formas de expressão, de modos de vida (LONDRES, 2012).

Nesse sentido, o equilíbrio entre conservar, destruir e transformar impõe escolhas e tomadas de decisão que exigem, tanto por parte daqueles diretamente engajados e/ou afetados pelas políticas de patrimônio, como de todos os envolvidos, conhecimento e, sobretudo, compromisso com a “causa” da preservação, pois

> O trabalho com o patrimônio não pode ser uma simples acumulação de conhecimentos. Ele deve ajudar à estruturação do tempo e do espaço, a desenvolver a educação dos sentidos e, mais particularmente, a capacidade de ver, a despertar a curiosidade, a partir para a descoberta do outro. Além desses, há objetivos muito ambiciosos mas estimulantes: tornar o aluno mais responsável, levá-lo a fazer escolhas, propor uma reflexão crítica, apropriar-se do território em que vive [...] (ICHER apud LONDRES, 2008, p. 158).

A educação patrimonial ou a valorização dos bens culturais que buscamos partem da relação entre o homem, sujeito e o objeto transformado por ele (ZANON, 2009). Com a construção dessa identidade, busca-se que as pessoas envolvidas passem a exercer com maior afinco a sua cidadania, e, por conseguinte, criem uma identidade cultural:

> O entendimento e a prática da cidadania, no nosso entender, começa pelo conhecimento da realidade onde o indivíduo está inserido, a memória preservada, os dados do presente, o entendimento das transformações e a busca de um novo fazer, o que não significa uma aceitação submissa e passiva dos valores do passado, mas o reconhecimento que estão ali os elementos básicos com que contamos para a conservação da nossa identidade cultural (SANTOS apud ZANON, 1994, p. 78).

Partindo do pressuposto que o espaço estritamente formal escolar não possui condições de acompanhar todos os avanços científicos e seus impactos na sociedade como afirmam Krasilchik e Marandino (2007), é que se acredita que espaços não formais de educação, como instituições museais, reservas ambientais, ambientes naturais e culturais, podem ser fundamentais no desenvolvimento da práxis pedagógica mediada. Nestes termos, a educação formal, atuando em espaços não formais de educação, amplia seus horizontes, favorecendo aos estudantes o contato direto com o fenômeno a ser investigado, oferecendo-lhes a possibilidade de agir em situações práticas, que culminem com reflexão, discussão e conscientização.

Os espaços não formais de educação possuem, também, o condão, segundo Gohn 2011, de propiciar ações interativas entre os indivíduos, as quais são fundamentais para a aquisição de novos saberes, em que:

> ...O agir comunicativo dos indivíduos, voltado para o entendimento dos fatos e fenômenos sociais cotidianos, baseia-se em convicções praticas, muitas delas advindas da moral, elaboradas a partir das experiências anteriores, segundo as tradições culturais e as condições histórico-sociais de determinado tempo e lugar. (GOHN, 2011 p .112).

Neste lance, a aula de campo possibilita que o professor trabalhe nesses espaços com atividades que valorizam e problematizam temas da atualidade, impossíveis de virem à tona dentro da sala de aula, caso de uma igreja ou um manguezal, por exemplo, os quais se constituem em ambientes culturalmente construído, dotados de múltiplas potencialidades temáticas.

A educação não formal trazida por Gohn (2011) tem como meta o aprender a conviver com a diversidade, socializando-se com adaptação do grupo a diferentes culturas e construção da identidade coletiva de um grupo. Além de se preocupar com a reconstituição da memória e da identidade local, a educação não formal contribui para desenvolver vínculos sociais, contribuindo para a apropriação e ressignificação de espaços públicos.

A MEDIAÇÃO NOS ESPAÇOS EDUCATIVOS NÃO FORMAIS

Vygotsky fundamenta-se no materialismo dialético, que confere a sua teoria uma perspectiva histórico-cultural por meio da qual, Scalcon (2002) ressalta que,

> [...] o homem é um ser histórico que se constrói através de suas relações como o mundo natural e social. Mais do que isso, é um homem que se diferencia como espécie pela capacidade de transformar a natureza através de seu trabalho, por meio de instrumentos por ele mesmo criados e aperfeiçoados ao longo do desenvolvimento histórico humano (SCALCON, 2002, p. 51).

Vygotsky, (2005, 2007) ao conceber o social como o princípio da aprendizagem, defende que toda relação do indivíduo com o mundo se processa por meio de instrumentos, técnicas e linguagem. Assim, ao estudar os mecanismos psicológicos do ser humano, identificou que desenvolvimento das funções psicológicas superiores ocorrem por meio de processos de mediação caracterizados pela relação do homem com o mundo e também com outros homens, e também, que esta relação é mediada por instrumentos e signos. Decorre desta relação o instrumento, compreendido como algo

> [...]entre o trabalhador e o objeto de seu trabalho, ampliando as possibilidades de transformação da natureza. Ele carrega consigo, portanto, a função para o qual foi criado e o modo de utilização desenvolvido durante a história do trabalho coletivo. É, pois um objeto social e mediador da relação entre o indivíduo e o mundo (OLIVEIRA, 2008, p. 29).

Partindo do pressuposto de que a educação patrimonial pode ocorrer em diversos contextos educacionais e espaciais, defenderemos que uma aula de campo pode colaborar para a formação do homem cidadão, visto que, pautado em pressupostos histórico-culturais, em

contato com o meio, com a historicidade, de forma interativa, sob intervenção do professor, o trabalho em campo pode desenvolver nele um olhar crítico sobre a realidade e relacionar o conhecimento científico com seu cotidiano.

Neste sentido, a importância da aula de campo reside no fato de possibilitar o contato dos estudantes com inúmeras vivências que podem se tornar em um conhecimento significativo, corroborado pelas interações com objetos de aprendizagem e com as relações estabelecidas entre as pessoas e o meio.

Muitos trabalhos têm sido publicados em diversos eventos apontando as vantagens desse tipo de estratégia de ensino, entre os quais citamos Oliveira e Correia (2013); Santos, Bezerra, Firmino e Rangel (2013) e Seniciato e Cavassan (2004). Entretanto, sair da sala de aula, levar alunos para espaços não formais e continuar a trabalhar de forma expositiva não significa alcançar o caráter inovador apontado por estudos no ensino de ciência. De acordo com Viveiro e Diniz (2009), é importante que a atividade de campo não compreenda só a saída, mas todas as outras etapas como o planejamento, a execução, a exploração dos resultados e a avaliação.

No trabalho de Albuquerque, Angelo e Dias (2012) fica claro que um trabalho de campo, realizado dentro de um contexto metodológico organizado, estimula a produção de um conhecimento crítico. Oliveira e Gastal (2009) afirmam que o processo de ensino aprendizagem pode ter sua eficácia melhorada quando o conhecimento trabalhado se torna mais facilmente assimilável pelo aluno.

Dessa forma, pretendemos defender nesse trabalho, de uma perspectiva histórico-cultural, as aulas de campo e a educação patrimonial como uma estratégia didática capazes de promover diálogos para a construção do saber de forma significativa, ultrapassando a compartimentalização das fronteiras entre as disciplinas curriculares.

PERCURSO METODOLÓGICO E A EXPERIÊNCIA NOS PATRIMÔNIOS

A formação de professores aconteceu em parceria com a Secretaria Municipal de Educação de Cariacica nos dias 16 e 17 de janeiro de 2014. No primeiro dia houve o pré-campo e no segundo o campo que foi realizado no manguezal de Itanguá e na Igreja São João Batista na cidade de Cariacica, Espírito Santo. Participaram desta ação os professores efetivos que

ingressaram em janeiro de 2014. Entre os ingressantes integraram a formação professores de todas as disciplinas das séries finais do Ensino Fundamental e pedagogos.

Para Silva (2010) as aulas de campo são consideradas caminhos alternativos para se construir o conhecimento, a autora ainda ressalta a importância dos três momentos de planejamento necessários para que tal estratégia tenha sucesso, o pré-campo, o campo e o pós-campo. Este processo é importante pois propiciará maior interação dos alunos, destacando que em campo, a todo momento, relaciona-se teoria e prática: [...] O trabalho de campo objetiva trazer ao aluno um olhar crítico sobre a realidade e a teoria compreendendo-a dialeticamente (SILVA 2010, p. 188).

De acordo com Silva (2010) aulas de campo não devem servir para repetição de conhecimentos, mas para uma construção científica. É importante evidenciar que não pode haver desconexão com o conjunto de matérias, ou seja, os conteúdos estão dentro de uma mesma rede de saberes e os alunos só constroem conhecimentos quando estes saberes são apresentados de forma interdisciplinar não fragmentada. As três etapas necessárias para o trabalho de campo são, assim, apresentadas por Silva (2010).

1- Pré-campo: Etapa considerada fundamental para situar o aluno com apresentação de roteiros, objetivos da aula e finalidade daquele estudo.
2- Campo: Precisa ser visto pelos alunos como um lugar de discussão e compreensão da prática relacionada às teorias discutidas em sala de aula. Deve-se estimular a curiosidade, o respeito de opiniões, a percepção e os debates.
3- Pós-Campo: É o momento de se propor uma leitura crítica do espaço observado. Pode-se extrair o conhecimento dos alunos por meio da produção de relatórios, feiras culturais, teatros, construção de maquetes, mesas redondas etc

No pré-campo, os professores construíram em grupo um mapa conceitual para demonstrar o conhecimento prévio relativo ao assunto (figura 1); desenvolvemos aulas teóricas sobre a Educação Patrimonial e os tipos de patrimônios do município de Cariacica/ES; finalizamos com o Jogo “Trilha da Educação Patrimonial” (figura 2) problematizando questões sobre os efeitos da urbanização e da globalização. Este jogo reforça que os patrimônios são espaços que possuem grande potencial quando conseguem interligar a escola aos demais ambientes da cidade, como: centros comunitários e bibliotecas públicas, parques e praças, cinemas e teatros, ou seja, a cidade precisa ser compreendida como território vivo, e, reconhecido e

produzido pelos sujeitos que a habitam. É preciso associar a escola ao conceito de cidade educadora, pois a cidade, no seu conjunto, oferecerá intencionalmente às novas gerações experiências contínuas e significativas em todas as esferas e temas da vida.



Figura 1: Construção do mapa conceitual



Figura 2: Jogo "Trilha da Educação Patrimonial"

Na saída a campo, os professores estavam acompanhados da professora mestranda do Instituto Federal do Espírito Santo e da equipe de formação continuada do Município em questão. Entre os espaços que compuseram a saída, destacamos o manguezal de Itanguá. No primeiro momento do campo a mestranda conduziu a formação fazendo um breve relato sobre a importância dos manguezais e os professores fizeram o reconhecimento do local a ser estudado planejando as intervenções que poderiam seriam realizadas com seus alunos. As atividades foram distribuídas aos grupos e realizadas através da mediação da formadora, objetivando obter o máximo de informações sobre biodiversidade, possibilidade de trilhas, contornos da paisagem, ventos, vegetação, morfologia do terreno, características de fauna e flora, importância do rio e do mar, classificação biológica com auxílio de chaves de classificação, exploração humana e preservação ambiental e ainda, a interação com o meio social e. No final do campo os professores apresentaram suas propostas de atividades e representaram de forma artística elementos que caracterizavam o manguezal (figura 3).



Figura 3: Manifestação artística dos professores

O segundo momento foi realizado na Igreja São João Batista, localizada na praça de Cariacica Sede. A mestranda relatou um pouco da história do município e apresentou as potencialidades pedagógicas da Igreja e dos patrimônios que estavam ao seu redor. O objetivo desta experiência foi trabalhar diferentes práticas de ensino, sob diferentes olhares, interagindo conteúdos interdisciplinares, a fim de um propósito maior: que além de conhecer a história do município, incentivou-se a exploração de conhecimentos da matemática, geografia e arte como: trigonometria, geometria, semelhança de triângulos, perímetro e área, distâncias, coordenadas do plano, sistemas de posicionamento, noções de lateralidade e espaço, estudos cartográficos. A prática realizada com o grupo tratou de delimitar do tamanho da igreja (Figura 4). Para tanto, foram utilizadas as seguintes ferramentas: trena, teodolito caseiro, máquina fotográfica e pranchetas (figura 5).



Figura 3: Professores delimitando o tamanho da igreja

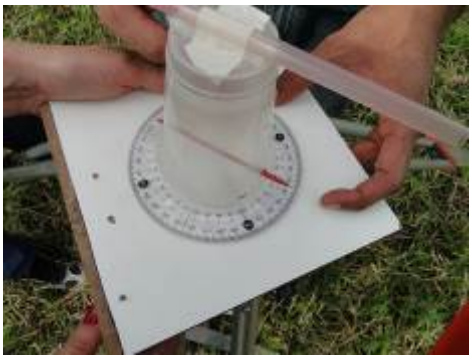


Figura 4: Ferramenta utilizadas no campo

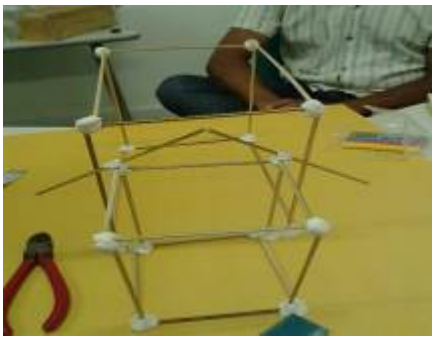


Figura 5: Maquete 3D na Igreja São João Batista

O teodolito caseiro é um instrumento utilizado para medir ângulos (verticais e horizontais), confeccionado com um transferidor de 360º, um canudo de sorvete, um copo de requeijão e

uma superfície rígida para apoio como um pedaço de madeira ou papelão. Este instrumento pode ser confeccionado pelos próprios alunos durante as aulas de matemática ou geografia. É importante ressaltar que as medidas encontradas possuem uma margem de erro considerável, visto que o instrumento utilizado para medida dos ângulos, o teodolito, é um instrumento caseiro, que possui suas limitações. Entretanto, o próprio conceito de estimativas e margem de erros são conteúdos importantes a serem trabalhados numa prática como essa. Além disso, construíram uma maquete 3D da Igreja para discutir figuras geométricas (figura 5).

No campo, os participantes observaram a degradação ambiental da região que sofre ação antrópica decorrente da exploração de recursos naturais e urbanização. Além disso, foi possível perceber o descaso com os patrimônios da cidade. As atividades propuseram uma intima ligação entre vários saberes ultrapassando o caráter meramente disciplinar, propondo um olhar transdisciplinar.

Por meio das situações encontradas em campo também foi possível problematizar ou criar resoluções de problemas a serem trabalhadas pelos professores, trazendo a criticidade como elemento componente de conteúdos atitudinais a serem considerados como relevantes para formação cidadã.

O trabalho de educação patrimonial de forma interdisciplinar permite o diálogo de várias disciplinas em favor de um conhecimento interligado e a interação entre sujeito aprendiz e objetos de conhecimento, mediados pelos instrumentos de aprendizagem, tal proposta visa colaborar com a promoção da criticidade dos alunos e a valorização local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os espaços não formais são capazes de auxiliar na ampliação de conceitos e na construção do conhecimento por meio da interação com os objetos que os constituem e que estimulam a significação descrita por Vygotsky como importante para compreensão do mundo e sobre ele atuar. Os instrumentos utilizados em uma aula de campo possibilitam que o ensino de diferentes práticas sejam executadas.

Esta prática rompe os muros entre as áreas de conhecimento, obtendo um olhar multidimensional, vez que uma ação pedagógica pode trilhar em conformidade com a transdisciplinaridade, por meio da qual os saberes diversos podem ser mobilizados, de forma a convergir para a formação humana.

No pós-campo os professores perceberam as potencialidades de ensino encontradas nos patrimônios da cidade que, por sua vez, possibilitam conhecimentos para a promoção de sujeitos críticos e conscientes, seja por meio de uma visita a um patrimônio material, imaterial ou natural. É por meio deste olhar crítico que o sujeito será capaz de relacionar o conhecimento científico com o conhecimento adquirido nas experiências, tornando-se capaz contribuir para a preservação e sustentabilidade dos patrimônios locais.

REFERÊNCIAS

ALBUEQUERQUE, Maria Adailza Martins; ANGELO, Maria Deusia Lima; DIAS, angélica Mara de Lima. **Proposta de aula de campo: e estudo do meio comlexo Xingó**.. Geotemas, Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, v.2,n.1, p.111-128, 2012

GOHN, Maria da Glória. **Educação não formal e cultura política: impactos sobre o associativismo do terceiro setor**. – 5. Ed. - São Paulo: Cortez, 2011. – (Coleção questões da nossa época, v.1).

HORTA, Maria de Lourdes P.; GRUNBERG, Evelina; MONTEIRO, Adriane Queiroz. **Guia Básico de Educação Patrimonial**, Brasília: IPHAN, Museu Imperial,1999.

IPHAN. **Educação Patrimonial: histórico, conceitos e processos**. Disponível em <http:// www.iphan.gov.br/baixaFcdAnexo.do?id=4218>. Acesso em mar. 2014.

KRASILCHIK, Myrian; MARANDINO, Martha. **Ensino de Ciências e Cidadania.** 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007. 87 p. (Cotidiano Escolar Ação Docente).

LONDRES, Cecília. **O Patrimônio Cultural na formação das novas gerações: algumas considerações** (Educação patrimonial: reflexões e práticas). / Átila Bezerra Tolentino (Org.) – João Pessoa: Superintendência do Iphan na Paraíba, 2012. 104 p. : il. color. 30 cm. – (Caderno temático; 2).

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento.** Tradução Eloá Jacobina. - 8a ed. -Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003. 128p.

MORIN, Edgar. Os **sete saberes necessários à educação do futuro**. Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya. 2. ed. – São Paulo : Cortez ,2000

MORIN, Edgar. **Ciência com Consciência** Tradução de Mª D. Alexandre e Mª Alice Dória.9a ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 350p.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky:** Aprendizado e Desenvolvimento um Processo Sócio Histórico. 4. ed. São Paulo: Scipione, 2008. 111 p. (Pensamento e Ação no Magistério).

OLIVEIRA, Alana Priscila Lima de; CORREIA, Monica Dorigo. **Aula de campo como mecanismo facilitador do ensino aprendizagem sobre ecossistemas recifais em Alagoas.** Revista de Educação em ciências e tecnologia. V.6, p163-190, junho, 2013

OLIVEIRA, Roni Ivan Rocha; GASTAL, Maria Luiza de Araújo. **Educação formal fora da sala de aula olhares sobre o ensino de ciências utilizando espaços não formais**. Encontro Nacional de Ensino de Ciências, 2009

SANTOS, Maria do Carmo Pereira; BEZERRA, Hannah Priscila Alves; FIRMINO, Andressa Raiani de Souza; RANGEL, Jane. **O incentivo das aulas de campo no ensino de geociências.** Revista Novo enfoque, v.17, n17, p. 94-99, 2013.

SANTOS. S, S, C. SOUZA. R. M. **Educação Ambiental e Patrimonial: significados da ação educativa construídos na experiência museológica**. AMBIENTE & EDUCAÇÃO, vol. 16, 2011.

SCALCON, Suze. **À Procura da Unidade Psicopedagógica:** Articulando a psicologia histórico-cultural com a pedagogia histórico-crítica. Campinas: Autores Associados, 2002. p.151.

SECINATO, Tatiana; CAVASSAN, Oscar. **Aula de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências: um estudo com alunos de ensino fundamental**. Ciências e Educação, v.10, n1, p133-147, 2004

SILVA, Juliana Santana Ribeiro; SILVA, Mírian Berlamindo; VAREJÃO, José Leonídeo. Os (des)caminhos da educação: a importância do trabalho de campo na geografia. **Vértices**, Campos dos Goytacazes/RJ, v. 12, n.3, p.187-197, set/dez 2010.

VYGOTSKY, Liev Semiónovitch. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

VYGOTSKY. Liev Semiónovitch. **Formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes. 2007

VIVEIRO, Alessandra Aparecida; DINIZ, Renato Eugênio da Silva. **Atividade de campo no ensino de ciências: reflexões a partir das perspectivas de professores**. In: NARDI, R. org. Ensino de ciências e matemática. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

ZANON, R. E**. A construção de políticas patrimoniais: ações preservacionistas de Londrina**, Região Norte do Paraná e Sul do país / organizadores Elisa Roberta Zanon, Patrícia Martins Castelo Branco, Leandro Henrique Magalhães. - Londrina: EdUniFil, 2009.160p.

O ENSINO DE BIOLOGIA E O CURRÍCULO OFICIAL DO ESTADO DE SÃO: UMA ANÁLISE CRÍTICA

Jaqueline Raquel de Almeida (Universidade de São Paulo, USP/ESALQ – Licenciatura em Ciências Biológicas - jaqueline.raquel.almeida@usp.br).
Nathalia Brancalleão (Universidade de São Paulo, USP/ESALQ – Licenciatura em Ciências Biológicas na_brancalleao@hotmail.com).
Taitiâny Kárita Bonzanini (Universidade de São Paulo. Departamento de Economia, Adm e Sociologia LES/ESALQ/USP. taitiany@usp.br).

Resumo

O presente trabalho analisou o material de biologia da 2ª série do Ensino Médio, do Currículo Oficial do Estado de São Paulo. Buscou-se respostas para questões como: quais seriam as propostas das atividades presentes no material para o ensino de Biologia, e quais são os recursos e instrumentos de ensino indicados para a aprendizagem. Ao analisar todas as situações de aprendizagem desse material, observou-se que o mesmo apresenta atividades que enfatizam a aprendizagem de conceitos e em menor grau a aprendizagem de procedimentos e atitudes, não aparecem atividades de práticas, observações de campo, ocorrendo recomendações para pesquisas. O material foi comparado com as propostas presentes no Currículo Mínimo do Estado de São Paulo e aos Parâmetros Curriculares Nacionais, onde identificou-se grande defasagem, principalmente pela não utilização das estratégias de ensino indicadas. As críticas contra a nova proposta estão na ausência de uma previa discussão com os professores, que são os executores da proposta, bem como a ausência de cursos preparatórios para a excussão da mesma.

Palavras-chave: Currículo, Ensino de Genética, Ensino de Biologia.

Introdução

O governo do Estado de São Paulo implementou, em 2008, na rede estadual de ensino uma Proposta Curricular, com o objetivo de propor um currículo mínimo para o Ensino

Fundamental II e Ensino Médio. A justificativa dada pela então Secretária da Educação do Estado, Maria Helena Guimarães de Castro, foi que a proposta surgia para sanar as deficiências da educação básica, apontadas pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e pelo Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) dos anos anteriores (CASIARI, 2011).

A partir de 2011 essa proposta se tornou o Currículo Oficial do Estado de São Paulo, e está dividida em áreas: Ciências da Natureza e suas Tecnologias, – Biologia, Química, Física e Matemática; Ciências Humanas e suas Tecnologias – História, Geografia, Filosofia, Sociologia e Psicologia; e Linguagens, Códigos e suas Tecnologias – Língua Portuguesa, Língua Estrangeira Moderna, Arte e Educação Física.

Para o trabalho nas escolas há um material disponível para os professores, intitulado de "Caderno do Professor", que apresenta orientações, embora de maneira bem simplificada, para o trabalho com os conteúdos e habilidades propostas em cada situação de aprendizagem. O aluno também recebe um material, chamado de "Caderno do aluno", composto por atividades de cada área do conhecimento.

Considerando que esse material orienta, atualmente, as aulas de Biologia que são realizadas em todas as escolas públicas estaduais de São Paulo, análises sobre as atividades, recursos e metodologia de ensino, assim como discussões sobre a relação desse material com indicações de outros documentos como, por exemplo, os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs – (MEC, 1997, 2000), dentre outros documentos oficiais, são fundamentais.

Os PCNs foram elaborados nos anos de 1990, ano em que foram aprovadas as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), sendo aqueles assumidos como um currículo pronto e suficiente para orientar as escolas e seus professores quanto ao que e como ensinar, quando deveriam servir de referência curricular e apoiar a revisão e/ou a elaboração da proposta curricular dos Estados ou das escolas integrantes dos sistemas de ensino (DELFINO, 2010).

Vale destacar que, tanto os PCNs, quanto o atual Currículo do Estado de São Paulo, partem de princípios organizados por pesquisadores, com pouca ou nenhuma participação de professores da Educação Básica. A elaboração desses documentos não envolveu profissionais de diferentes categorias, impossibilitando discussões e participação da população, além de desconsiderarem as especificidades de cada região, assim como características ambientais e culturais locais.

Partindo dessa reflexão, realizou-se uma investigação e análise crítica, focalizando-se o "Caderno do Professor" e "Caderno do Aluno", materiais do Currículo Oficial do Estado de

São Paulo, referentes à disciplina de Biologia, do 2º ano do Ensino Médio do Estado de São Paulo, volume 1, editado em 2014 (SÃO PAULO, 2014).

As análises focalizaram as atividades e instrumentos de ensino propostos nos materiais. Também foram realizadas comparações entre o conteúdo abordado e as recomendações presentes nos PCNs com relação ao trabalho do referido conteúdo.

O objetivo da análise seria responder questões, como quais seriam as propostas das atividades presentes no material para o ensino de Biologia, e quais são os recursos e instrumentos de ensino indicados para a aprendizagem, tendo como pano de fundo uma reflexão sobre a organização curricular para a Educação Básica e as considerações de outros documentos oficiais como o Currículo Mínimo do Estado de São Paulo e os Parâmetros Curriculares Nacionais.

Metodologia

Como citado anteriormente o objeto de análise, nesse trabalho, foram os documentos que compõem o Currículo Oficial do Estado de São Paulo, os Cadernos do Aluno e do Professor, referentes à 2ª série do Ensino Médio. Assim, essa pode ser considerada uma pesquisa de caráter documental que, de acordo com Lüdke e André (1986), trata de uma pesquisa que busca identificar informações factuais nos documentos a partir de questões e hipóteses de interesse.

A análise dos documentos foi realizada em algumas etapas:

- Reconhecimento e seleção do material: os cadernos dos três anos do Ensino Médio foram revisados na intenção de identificar o tema a ser investigado. Houve, então, a seleção do caderno do 2º. Ano do Ensino Médio, que abordava mais especificamente o conteúdo sobre Genética.
- Exploração do material: o caderno selecionado foi analisado considerando-se os temas abordados e uma relação coesa entre eles.
- Investigação das atividades e recursos do caderno selecionado: análise individual de cada situação de aprendizagem presente no material.
- Relações com a literatura e referenciais teóricos utilizados: análise das atividades a partir dos referenciais teóricos estudados como, por exemplo, a classificação da tipologia dos conteúdos em procedimental, conceitual e atitudinal (ZABALA, 1998).

- Comparação com outros documentos: análise dos temas propostos no Currículo Mínimo do Estado de São Paulo, frente aos sugeridos pelo PCN e a presença destes no material investigado.

Resultados e discussão

A primeira análise realizada no "Caderno do Aluno" buscou verificar os temas abordados e a relação de coesão entre eles, que de maneira geral, apresenta-se em todo o material. Em seguida, cada situação de aprendizagem foi analisada individualmente, com atenção especial as atividades propostas, buscando-se classifica-las em atividades de caráter procedimental, conceitual ou atitudinal, de acordo com a tipologia dos conteúdos proposta por Zabala(1998). Abaixo segue um fragmento dessa análise que, por motivo de espaço, não foi minuciosamente detalhada nesse trabalho:

Tema 1: Identificação dos seres vivos e funções vitais básicas

Conteúdo: A organização celular da vida

Descrição da situação de aprendizagem:

- Aborda a identificação de diferentes seres vivos, na forma de imagens e ilustrações, além de diversas atividades sobre o tema.
- Constrói um conceito básico da unidade celular, com diferenças entre as células vegetais e animais, através de imagens comparativas e exercícios de fixação do tema.
- Cita as principais organelas e suas funções, na forma de imagens comparativas e atividades de diferenciação.
- Aborda o conceito de tecido, mostrando imagens comparativas de diferentes tipos de tecidos e atividades descritivas sobre o tema.
- Exercícios gerais sobre o tema, como por exemplo, exercícios de diferenciação entre células procarióticas e eucarióticas.

Essa análise foi realizada com todas as situações de ensino presentes no Caderno investigado e ao final foi possível identificar que as atividades encontradas nessa situação de aprendizagem apresentam mais caráter procedimental e conceitual, pois preveem a fixação do conteúdo e os processos relacionados com essa abordagem como, por exemplo, o conceito de tecido e a relação destes com as células.

Ainda nesse tema o material apresenta o conteúdo: Biomembranas e suas funções, estando a situação de aprendizagem organizada da seguinte forma:

- Abordagem sobre as funções e características das membranas, através de textos e atividades sobre o assunto.
- Comentários sobre a entrada e saída de substâncias na célula, em forma de texto, imagens ilustrativas e fotos.
- Exercícios gerais sobre o tema, que focalizam os componentes básicos das membranas celulares dos animais e vegetais.

Nesse tópico as atividades também apresentam maior caráter procedimental e conceitual, exigindo do aluno entender os conceito do tema e os principais processos envolvidos nesse, não apresentando atividades de caráter atitudinal.

Ao analisar todas as situações de aprendizagem desse material, observou-se que o mesmo apresenta atividades que enfatizam a aprendizagem de conceitos e em menor grau a aprendizagem de procedimentos e atitudes, não aparecem atividades de práticas, observações de campo, jogos, simulações, ocorrendo recomendações para pesquisas.

A análise envolveu também uma discussão se o material analisado contempla indicações de outros documentos oficiais como o Currículo Mínimo do Estado de São Paulo, documento que propõe ao ensino de biologia uma aprendizagem ativa, a partir da descoberta dos processos biológicos, fazendo com que a biologia seja mais voltada para os fatos do dia a dia. Com isso propõe realizar discussões entre os alunos, a fim de que os adquiram habilidades de comunicação e argumentação sobre os assuntos.

Com relação ao primeiro tema do Caderno, descrito acima, observou-se que o material analisado aborda todo o conteúdo de forma rápida e simples, porém deixando algumas defasagens importantes sobre os assuntos abordados, por exemplo, nas atividades sobre o ciclo celular não há uma descrição ou explicação sobre a importância e o objetivo de cada etapa em toda a divisão celular, há apenas uma descrição da divisão.

Em contra partida, um ponto a ser ressaltado no material foi à possibilidade de trazer os conceitos da biologia para a vida do aluno, despertando o interesse e curiosidade sobre os assuntos dessa área, fazendo com que o aluno consiga levar os conhecimentos adquiridos em aula para sua vida, como a manutenção de folhas de alface em água para que suas células fiquem turgidas e assim controlando a qualidade do alimento, impedindo que suas folhas murchem. Outro ponto positivo da proposta seria a junção da biologia com o meio social do aluno, conseguindo integrar os fatos de maneira didática e de fácil entendimento, fazendo com que esses se tornem cidadãos críticos e argumentativos sobre diversos assuntos do seu meio,

como por exemplo, a comparação de organelas a diferentes departamentos de uma fábrica, relacionando a função de ambas.

Ao comparar os temas propostos para o Ensino de Biologia no Currículo Mínimo e no "Caderno do Aluno", não há nenhum tópico proposto no Currículo que não se apresente, ao menos de maneira simplificada, no Caderno. Isso era esperado, uma vez que o material utilizado para a análise indica estar baseado nas propostas do Estado.

Porém, a presença de todos os tópicos propostos não significa que estes estão sendo bem ministrados, tão pouco compreendidos pelos alunos. Por exemplo, nesse caderno a situação de aprendizagem cinco aborda temas como características genéticas hereditárias, congênitas e adquiridas, assuntos que aparecem antes da introdução dos mecanismos de transmissão de características genéticas, como as ideias de Mendel. Entende-se que para promover uma construção sobre características genéticas hereditárias, seria fundamental promover, anteriormente, uma compreensão sobre os mecanismos de transmissão dessas características. Outro exemplo é a situação de aprendizagem sete que apresenta o processo meiótico, que ocorre na reprodução sexuada, mas não discute outros mecanismos de reprodução.

Para análise comparativa também se consultou os Parâmetros Curriculares Nacionais, que propõem estratégias para o Ensino de Biologia, como a utilização de simulações, debates, seminário, jogos, desenvolvimento de projeto, estudos do meio e experimentação.

O material analisado apresenta grande defasagem frente a essa proposta, justamente pela não utilização das estratégias de ensino indicadas. As atividades presentes no caderno analisado, em nenhum momento, demonstram e/ou incentivam o uso de jogos, simulações, apresentações de seminários pelos alunos, nem mesmo o desenvolvimento de projetos ou experimentos. Tais atividades poderiam, inclusive, contribuir para o trabalho com conteúdos de natureza procedimental e atitudinal, ausentes nas atividades investigadas.

Considera-se que ausência de atividades práticas, por exemplo, contribui para um trabalho deficiente com questões próprias do ensino de biologia como a observação de fenômenos, o registro sistematizado de dados, a formulação e o teste de hipóteses e a inferência de conclusões, assim o método científico pouco se faz presente nas atividades propostas. Além disso, conforme ressaltam Lima et al. (1999), a experimentação inter-relaciona o aprendiz e os objetos, e além da aprendizagem, atividades práticas promovem o desenvolvimento do aluno como um todo pois provocam o exercício de habilidades como cooperação, concentração, organização e manipulação de equipamentos.

Importante ressaltar que, por se tratar de um material com distribuição estadual, as divergências entre as unidades escolares de toda rede de ensino não são tão grandes quando comparadas as divergências presentes entre as escolas a nível nacional, porém elas existem. O ideal seria a utilização de materiais por regiões, onde o cotidiano dos alunos é relativamente mais semelhante, como por exemplo, a utilização de exemplos de cultura de cana de açúcar na região de Piracicaba e de arroz no Vale do Paraíba, tentando relacionar sempre os conteúdos ao cotidiano do aluno.

Ao comparar os temas indicados nos PCNs aos temas indicados pelo Currículo Mínimo do Estado de São Paulo, para as aulas de Biologia no 1º semestre do 2º ano do ensino médio, identifica-se uma divergência entre os documentos. Ambas as propostas visam a introdução de conceitos relacionadas à área de genética, porem sob óticas distintas. Por exemplo, os PCNs propõem o ensino do material genético, forma, composição e funções, enquanto o Currículo do Estado de São Paulo propõe a introdução dos temas relacionados à reprodução, leis mendelianas e teoria cromossômica da herança.

Na proposta dos PCNs, os conceitos relacionados à meiose, leis de Mendel e outros temas relacionados, apresentam-se divididos entre os próximos semestres. O processo meiótico esta presente no tema 4, segundo semestre do 2º ano do ensino médio e os conceitos relacionados a herança gênica apenas no tema 5, primeiro semestre do 3º ano do ensino médio.

Isso não ocorre na proposta do Currículo Mínimo do Estado de São Paulo, onde esses tópicos são abordados em sequencia, facilitando assim a compreensão desses mecanismos. Nota-se que, para um mesmo período de ensino escolar, os documentos indicam temas diferentes, sendo que no material investigado há uma considerável condensação de conteúdos.

Cabe enfatizar que a análise, apenas documental, desse material pode nos levar a inferências errôneas, uma vez que, na prática, a atividade pode ser complementada, e o professor pode organizar sua aula inserindo conceitos necessários para o entendimento do que é proposto no momento, assim como o contrário também pode ocorrer, um professor pode basear-se somente no material e deixar de inserir discussões importantes para a compreensão do conteúdo.

Como não é possível acompanhar inúmeras aulas, em diferentes unidades escolares e também inferir o que ocorre ou não na prática docente, apenas pelo material disponível, considera-se fundamental que um material, produzido com o intuito de garantir um trabalho uniforme em toda rede Estadual de Ensino, apresente recursos extras, como ferramentas de

busca, tanto utilizando a Internet quanto através de busca em livros e textos complementares, realização de jogos, atividades práticas e/ou experimentais. Além disso, uma proposta nova de trabalho sempre deve ser precedida de uma discussão com os executores da mesma, nesse caso os professores. É fundamental que sejam oferecidos espaços, tanto de formação como de discussão, para que esses profissionais possam preparar e desenvolver as aulas da melhor forma possível, em cada realidade em que atuam.

Considerações Finais

Com a análise crítica do material foi possível identificar a presença predominante de atividades que valorizam os conteúdos conceituais, ocorrendo uma defasagem de atividades de cunho procedimental e atitudinal em todos os temas trabalhados. Tal característica do material remete a um ensino conteudista, em detrimento do trabalho com a criatividade e criticidade, próprias do ensino de Biologia.

Dessa forma, esse material impõe a necessidade de um maior preparo para conduzir e realizar as situações de aprendizagem propostas, pois caberá ao professor realizar complementações do material, buscando em diversas fontes mais informações sobre o tema, assim como propostas diversificadas de atividades, principalmente construindo formas mais interativas e adaptação de estratégias para que os temas propostos estejam relacionados com o dia-a-dia do aluno e sua situação social.

Como ressaltado anteriormente, toda análise realizada nesse trabalho focalizou documentos, sem qualquer acompanhamento prático de utilização do material. Assim, algumas questões detectadas como ausentes ou pouco trabalhadas podem ser supridas, em parte, na preparação da aula pelo professor, como a utilização de outros meios para complementar a aula e assim promover uma melhor compreensão do conteúdo pelo aluno.

Referencias Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio).** Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.126p.

CASSIARI, E.R. **Potencialidades e Fragilidades na Implementação do "Caderno do Professor" e "Caderno do Aluno" da Rede Estadual de São Paulo**. Dissertação de mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2011.

DELFINO, H. **Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)**, 2010, (T882494). Disponível em http://www.recantodasletras.com.br/artigos/882494 Acesso em 11/05/2014.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo, EPU, 1986.

LIMA, M. E. C. C.; JÚNIOR, O. G. A.; BRAGA, S. A. M. Aprender ciências – um mundo de materiais. Belo Horizonte: Ed. UFMG. 1999. 78p.

PCN: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf Acesso em 23/04/2014.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Educação. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo**: Educação Física. São Paulo: SEE, 2008.

SÃO PAULO, Secretaria de Estado da Educação. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo: Biologia – Ensino Médio.** Coord. Maria Inês Fini. São Paulo: SEE, 2008. Disponível em:http://www.rededosaber.sp.gov.br/portais/Portals/18/arquivos/Prop_BIO_COMP_red_md_20_03.pdf Acesso em 23/04/2014.

SÃO PAULO. Secretaria de Educação. **Currículo do Estado de São Paulo**: Biologia. São Paulo: SEE, 2014.

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre, ArtMed, 1998.

SIGNIFICAÇÕES SOBRE RELAÇÕES ENTRE JUSTIÇA AMBIENTAL, CONFLITO SOCIOAMBIENTAL E ENSINO DE BIOLOGIA NA PRÁTICA DOCENTE

Autores Angélica Cosenza [1]
Instituição [1] UFJF - Universidade Federal de Juiz de Fora

RESUMO

O objetivo do presente trabalho é investigar os sentidos que circulam nas construções discursivas de uma professora de biologia em processo de formação continuada sobre as relações entre justiça ambiental, conflito socioambiental e ensino de biologia. As ações de formação foram realizadas no ano de 2011, em Macaé, uma região do norte do estado do Rio de Janeiro, altamente impactada pela indústria do petróleo e gás. Neste trabalho parto do referencial teórico-metodológico da Análise Crítica do Discurso (ACD). Tais análises revelaram hibridização entre visões emancipadoras da educação ambiental e da educação em ciências/biologia, com aportes da justiça ambiental, e outras que não envolvem dimensões de questionamento, participação e transformação social.

SIGNIFICAÇÕES SOBRE RELAÇÕES ENTRE JUSTIÇA AMBIENTAL, CONFLITO SOCIOAMBIENTAL E ENSINO DE BIOLOGIA NA PRÁTICA DOCENTE

INTRODUÇÃO

Partindo de uma experiência de promoção de um processo formativo de professores (as) do Ensino Médio[1] em contexto de vulnerabilidade socioambiental, o foco deste trabalho é discutir construções discursivas de uma professora de biologia acerca de articulações entre ensino de biologia, justiça ambiental e conflito socioambiental.

As ações de formação foram realizadas no ano de 2011 na cidade de Macaé, RJ. Nessa região do norte fluminense, os impactos da indústria do petróleo têm gerado um conjunto de práticas de desrespeito, violência sociocultural e injustiça ambiental[2] (ESTEVES et al, 2008).

[1] Projeto Observatório da Educação 2008/1- CAPES

[2] Em Macaé, a injustiça ambiental resulta da lógica perversa de um sistema de produção, de ocupação do solo, de destruição de ecossistemas, de alocação espacial de processos poluentes, que penaliza as condições de saúde da população trabalhadora, moradora de bairros pobres, por vezes favelizados, e excluída do grande "sonho do petróleo" (ESTEVES et al, 2008).

Deste modo, tais ações tiveram como objetivo dar visibilidade às vivências de degradação, desigualdade e ativismos socioambientais locais.

Tal proposição apoia-se nos estudos críticos do discurso a partir do referencial de Norman Fairclough (2001, 2003) e situa-se no âmbito da constituição de um espaço de diálogo entre os campos da educação ambiental (EA) e da educação em ciências (EC). Atualmente tais campos vêm sendo chamados a responder a uma formação cidadã no contexto escolar com vistas à participação comunitária e à justiça social (HALUZA-DELAY, 2013). Ao mesmo tempo, segundo Arroyo (2010, 2011) sujeitos em situação de desigualdade social adentram a escola mais do que nunca antes, tensionando as políticas públicas e as práticas pedagógicas.

Para Arroyo (2011), a tendência da escola é secundarizar as vivências mais radicais de sujeitos em situação de vulnerabilidade social, ligadas à apropriação-expropriação do espaço e à negação da proteção da vida, de bens e serviços ambientais. No que se relaciona à dimensão ambiental, o desafio de impregnar currículos e práticas educativas de tais experiências de vida, demanda um melhor entendimento (e a superação) de sentidos hegemônicos constituintes dessas práticas.

SENTIDOS DE JUSTIÇA AMBIENTAL E SUAS RELAÇÕES COM A EDUCAÇÃO AMBIENTAL E A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

O movimento de Justiça Ambiental nasce nos EUA nos anos 1980, a partir de uma articulação entre movimentos de caráter social, territorial, ambiental e de direitos civis. Reafirma-se no âmbito de lutas que procuraram expor que áreas de maior privação socioeconômica e/ou habitadas por grupos sociais e étnicos sem acesso às esferas decisórias do estado e do mercado concentram a falta de investimento em infraestrutura de saneamento, a ausência de políticas de controle dos depósitos de lixo tóxico, a moradia de risco, entre outros fatores que forjam más condições ambientais de vida e de trabalho (ACSELRAD et al, 2009).

Para designar esse fenômeno de imposição desproporcional de riscos socioambientais às populações menos dotadas de recursos financeiros e políticos, o movimento consagrou o termo *injustiça ambiental*. Como contraponto, está a reivindicação por *justiça ambiental*, compreendida como o tratamento justo e o envolvimento pleno dos grupos sociais, nas

decisões sobre o acesso, a ocupação e o uso dos recursos ambientais em seus territórios (SCHLOSBERG, 2007; BULLARD, 2004).

Desde seu surgimento, o enfoque majoritário da justiça ambiental assenta-se sobre a dimensão distributiva em sua crítica à partilha injusta de riscos e males ambientais vividos por comunidades pobres. Tal foco é sobre como a distribuição de riscos ambientas, tais como aqueles ligados a depósitos de resíduos, incineradores, aterros, poluição industrial, instalações nucleares, espelha a iniquidade em termos culturais e socioeconômicos. Muitos autores discutem também as iniquidades em termos de bens ambientais, a exemplo de parques, jardins, áreas verdes, água e ar limpos, comida saudável. O pano de fundo da questão é que a justiça ambiental reconhece que nem os custos da poluição, nem sequer os benefícios da proteção ambiental têm sido uniformemente distribuídos por toda a sociedade (AGYEMAN et al, 2009).

Tal enfoque, segundo Schlosberg (2007) surge na confluência de pressupostos tradicionais de justiça social que, ancorados no pensamento liberal argumentam que a distribuição justa de bens materiais para os indivíduos é a via principal para atingir a justiça social. Essas teorias defendem então, a noção de justiça social como a divisão equitativa de bens e recursos para o indivíduo. Young (1990) criticou esse enfoque unicamente distributivo, alertando que onde as diferenças dos grupos sociais existem e onde alguns grupos são privilegiados, enquanto outros são oprimidos, a justiça social requer, explicitamente, reconhecer e atender às diferenças desses grupos a fim de minar a opressão.

Em Schlosberg (2007) e Agyeman et al (2009) é possível compreender outras dimensões da justiça ambiental, construídas a partir de diferentes lutas e abordagens unificadas em torno da necessidade de expandir a clássica noção de justiça distributiva. O autor discute que a demanda pelo empoderamento e por vozes comunitárias e individuais tem tomado parte do movimento por justiça ambiental e problematizado a ligação entre a ausência de reconhecimento e a ausência de participação em processos políticos. O argumento é o de que pouco reconhecimento devido à classe ou raça cria obstáculos à participação política.

Neste contexto, a reivindicação por justiça ambiental, compreendida como o tratamento justo e o envolvimento pleno dos grupos sociais nas decisões sobre o acesso, a ocupação e o uso dos recursos ambientais em seus territórios (ACSELRAD et al, 2009), vem sendo assim constituída por discursos que: 1) representam a pauta das lutas ambientais junto à sociais; 2)

insinuam a expansão da noção de justiça articulando dimensões de distribuição, reconhecimento e participação.

Se a justiça ambiental vem hoje tomando parte em movimentos sociais e inspirando práticas coletivas no espaço público, as quais, por vezes, se desdobram em conflitos socioambientais[3], todavia, alguns estudos vêm apontando para uma produção ainda incipiente de sua interface com a EA (HALUZA-DELAY, 2013; KUSHMERICK et al, 2007; PELOSO, 2007; AGYMEN et al, 2009; LOUREIRO E LAYRARGUES, 2013). Cosenza e Martins (2012) demonstram que essa frágil articulação se expressa em periódicos do campo da EA tanto pela baixa quantidade de publicações, quanto pela baixa frequência de relatos de pesquisa empírica.

Tais estudos criticam discursos da corrente dominante da EA, as quais baseadas em ecossistemas e em recursos naturais acabam por favorecer programas educativos irrelevantes para os sujeitos em situação de vulnerabilidade socioambiental. Inversamente, os autores acima partilham da ideia de que estreitar laços entre a justiça ambiental e a EA permite evidenciar a omissão com grupos sociais em condições de vulnerabilidade e contribuir para a articulação de lutas em defesas de seus territórios.

O campo da educação em ciências também reflete tal incipiência. Contudo, alguns referenciais da educação em ciências, especialmente aqueles que incorporam dimensões sociais ao currículo e às práticas educativas, podem fortalecer a relação com a justiça ambiental na escola (COSENZA, 2014). Semelhantes referenciais podem ser encontrados no âmbito de abordagens, tais como: Temas controversos (LEVINSON, 2006), Questões Socialmente Agudas (SIMONNEAUX e SIMONNEAUX, 2009) e Eco-justiça (MUELLER, 2009, 2011). Nesse sentido, segundo Cosenza e Martins (2012) tais abordagens podem contribuir para a defesa de: 1) uma educação vinculada a um projeto de sustentabilidade político de redistribuição equitativa de bens em termos globais e locais; 2) um maior reconhecimento de atores sociais (indivíduos e comunidades) em situação de vulnerabilidade

[3] Conflitos ambientais, socioambientais, induzidos pelo ambiente, de conteúdo ambiental, ecológico-distributivos, espaciais, territoriais, são algumas nomenclaturas que identificam enfoques e pontos de vista distintos (ZHOURI E LASCHEFSKI, 2010; WALTER, 2009). Por trás delas, diferenças ideológicas fundamentam discursos que podem, por exemplo, pautar-se na ideia de que o crescimento da economia resulta em uma melhoria das condições socioambientais, em contraste com outros que atribuem a esse crescimento a origem dos processos conflitivos. Enquanto na primeira perspectiva, os conflitos existem e devem ser resolvidos, a partir do estabelecimento de consensos, em favor da manutenção do *status quo*, por outro lado, na segunda, os conflitos devem ser exacerbados para o enfrentamento daquilo que justifica sua existência, quais sejam, os esquemas de opressão e dominação que geram injustiças ambientais.

ambiental e protagonismo; 3) uma educação política, ética e moral no âmbito de processos educativos que se pretendam emancipatórios em contraposição à uma prática educativa desvinculada do compromisso social.

Articulados à justiça ambiental, tais referenciais podem contribuir para situar o ensino de biologia em sua relação com a cidadania para além da clássica noção de garantia de direitos, de cooperação e de bom convívio social (COSENZA et al, 2014 no prelo). Fazer das lutas e protagonismos comunitários por cidadania, processos educativos, convida a pensar diferentes maneiras a partir das quais professores (as) e estudantes podem romper com práticas formativas neutras, apartadas de compromisso social em direção à formação de sujeitos político-cidadãos.

REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

O estudo esteve fundamentado na Análise Crítica do Discurso (ACD) e orientado pelo pensamento de Norman Fairclough (2001, 2003). Tomados pela ACD, os discursos podem ser entendidos como construções ideológicas, na medida em que contribuem para a reprodução e cristalização de relações sociais de dominação, embora também possam operar para a transformação.

Interessa à ACD, nas análises linguísticas, desvelar relações opacas de poder hegemonicamente constituídas nos discursos. Dessas análises é possível depreender como a linguagem representa ou instancia um momento discursivo específico, sendo igualmente um mecanismo poderoso de prática social. Sua proposição é a de que, por meio da análise de amostras discursivamente situadas, é possível compreender como discursos forjam-se nas relações com seus contextos macro de existência, como vão se transformando e assim, informando as próprias práticas sociais, das quais a educação é exemplo. Seu potencial crítico favorece o entendimento de textos e eventos educacionais ao explicitar conceitos de diferença, dominação, hegemonia e poder.

O trabalho aqui discutido foi possível através da análise dos discursos (textuais e orais) de uma professora de biologia quando do desenvolvimento de uma atividade pedagógica (esquete) voltada a alunos e alunas de uma turma do 2º ano do ensino médio de uma escola pública da cidade de Macaé, RJ. Consideramos como *corpus* analítico o texto[4] escrito pela

[4] Neste texto a professora elabora e oferta (sob a forma de texto escrito e leitura coletiva) a história fictícia de uma família proveniente do nordeste brasileiro, que chega a Macaé, em busca de trabalho e melhores condições de vida. O texto assume como eixo estruturador um conflito socioambiental real protagonizado por uma

professora (dirigido aos/às estudantes) e os discursos orais da professora por ocasião das interações discursivas quando da condução da atividade em sala de aula.

A análise dos discursos da professora se constituiu a partir da intertextualidade manifesta, ou seja, às formas pelas quais outros textos estão explicitamente marcados na superfície textual. Segundo Fairclough (2003), os intertextos tomam parte da constituição ideológica dos sujeitos. Para o autor, o sujeito não somente incorpora discursos outros, mas também está envolvido na prática que contesta e reestrutura as estruturas discursivas, política e ideologicamente motivada. Neste trabalho, a intertextualidade será explorada por meio da identificação de suas realizações na forma de representações discursivas, pressuposições, metadiscurso manifestas nos textos produzidos pelos(as) professores(as).

DISCURSOS NO CONTEXTO DO TRATAMENTO DIDÁTICO DE UM CONFLITO SOCIOAMBIENTAL LOCAL

Na história fictícia, que respalda a proposta da atividade da esquete lançada aos alunos e alunas, a professora narra a história de uma família, que chega à Macaé proveniente do nordeste brasileiro, acreditando nas "*possibilidades de emprego nas atividades relacionadas à cadeia produtiva do petróleo offshore"* e nas *"perspectivas de bons empregos, bons salários. e sadia qualidade de vida, com garantia de moradia , educação e saúde"*. Tal família *"Queiroz"* se instala na comunidade X[5], na periferia da cidade "*como uma alternativa aos altos valores cobrados nos imóveis nas áreas nobres do município*".

Em seu discurso enuncia os atores sociais que vivem na comunidade protagonista do conflito socioambiental. A situação a partir da qual a professora enuncia a família é a de pobreza e precariedade. Inclusa no âmbito de uma "*população menos favorecida*", localizada em "*área ilegal e imprópria para moradia*", e ameaçada de ser "*despejada de sua casa*"; em sua significação, a família estava "*constantemente acometida por problemas de saúde*" tendo em vista morarem em um bairro que "*não possui serviço de saneamento básico, como água tratada, canalização de esgoto e coleta regular de lixo, também iluminação e transporte*".

Essa enunciação traz um importante intertexto (sob a forma de representação discursiva indireta) em relação ao discurso dos moradores da comunidade X visitada pela professora ao longo do processo formativo: os riscos socioambientais do viver associados à incerteza de

comunidade local. Tal conflito polariza moradores e sujeitos diversos e sustenta a luta de uma comunidade, constituída por famílias de baixa renda em território desprovido de serviços públicos, para permanecerem (e serem reconhecidas) nesse espaço tido como "área de amortecimento mínima" de uma unidade de conservação.

[5] Optamos por não divulgar o nome da comunidade mencionada pela professora

permanecerem em área considerada ilegal para uso pelo Ministério Público. Tais referências temáticas ampliaram em seu texto, em extensão aditiva, a precariedade de vida mencionada pelos moradores. A voz dos moradores se fez presente, auxiliando-a a compor os atores sociais, enquanto vítimas de riscos, e o cenário no qual se dá a experiência insegura do viver.

Em seu discurso também enuncia o conflito. Segundo ela, a escolha por viver nessa área "*se apresenta como uma iniciativa que trará* ***muitos conflitos*** *a essa população menos favorecida economicamente, que chega em Macaé*". Aqui, o conflito socioambiental parece assumir o sentido de problema ambiental aos menos favorecidos. O ator social (população e família Queiroz) é situado como vítima de problemas e não protagonista de um conflito, o qual se deve em suas palavras à "*ocupação da área do entorno do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, e isso contrapõe a necessidade de moradia aos interesses e conservação da natureza*".

O ponto central de seu discurso para o conflito, desse modo, tensiona o uso do espaço para moradia x conservação da natureza. O segmento transcrito abaixo ajuda a compreender posicionamentos em jogo e atores que compõe o conflito:

> Para o Ministério Público todos os moradores da área de amortecimento do parque deveriam ser retirados, pois esses representavam uma ameaça à biodiversidade do parque. Para a prefeitura seria interessante manter os moradores no entorno, pois sua retirada seria muito cara. Os moradores alegavam que por estar ali há muito tempo se sentiam capazes de colaborar no cuidado com o parque e impedir novas invasões

Em sua enunciação, os atores que compõe o conflito são: Ministério Público, prefeitura e moradores. Representando indiretamente a descrição do conflito duas distintas posições podem ser compreendidas em seu discurso para o conflito. A primeira refere-se à posição do Ministério Público pela retirada dos moradores da área de ocupação. A segunda refere-se a sua permanência, amparada, todavia, por motivos distintos: por impossibilidade financeira (prefeitura) ou por terem laços com o lugar e capacidade de cuidado ambiental (moradores).

Finalizando a esquete, a professora faz a seguinte proposição:

> Reflitam sobre isso em seu grupo e juntos organizem e apresentem em forma de esquete: 1- O conflito vivenciado pela família Queiroz e demais moradores da área de ocupação. 2- As possibilidades e impossibilidades de urbanização do bairro e, ao mesmo tempo, preservar a natureza local.

O conflito aqui aparece tematizado como algo vivenciado por uma comunidade e, a julgar pelas informações ofertadas na esquete, deve ser representado pelos estudantes em

termos de seus atores, de sua história e das posições em jogo. Em muitos momentos da mediação dessa atividade por parte da professora, ela assim se posiciona perante a eles: "*Vocês podem representar essa família ou outra família*", "*vocês podem inventar outro personagem: um líder comunitário etc.*", "*Teatro tem falas, por exemplo, vocês já colocaram os personagens*?", "*tem de ser curto: em teatro se você fala algo longo, a pessoa se perde*", "*Quais são os problemas de lá?", "O que acontece lá?", "Olha o tempo, pensa na questão: o que a prefeitura vai propor à família?"*.

As apresentações das esquetes, ocorridas duas horas-aula depois da proposição pela professora, ocorreram com a participação intensa de todos os alunos e alunas presentes. De maneira geral, todos os cinco grupos de estudantes representaram a saída da família Queiroz do nordeste brasileiro, a chegada na comunidade X, a venda ilegal de lotes, a falta de emprego na Petrobras (a consequente ocupação em subempregos), os riscos ambientais e as duas posturas envolvidas respectivamente à saída ou à permanência dos moradores na área de ocupação. Os grupos, no entanto, diferiram em relação à adesão a uma ou outra postura: dois deles manifestaram-se favoráveis à permanência da comunidade, acreditando ser possível ocupar - e urbanizar - ao mesmo tempo em que conservar a natureza local. Contrariamente, três dos cinco grupos, revelaram-se favoráveis à saída da comunidade do entorno imediato do parque, desde que houvesse uma compensação dos danos financeiros a ela por parte da prefeitura.

A centralidade que o conflito ganha aqui se faz visível na didática da professora e em sua representação pelos estudantes como algo que vitima a população, mas não necessariamente como algo protagonizado em nome de uma luta legítima por condições dignas de vida em um contexto de intensas desigualdades socioambientais.

Ainda que sob didáticas participativas, contextualizadas em problemas comunitários do entorno escolar, problematizadoras de questões sociais controversas, agudas que tomam vez na historia de vida de muitos de seus alunos e alunas, o conflito socioambiental surge em seu discurso a partir dos atores, posições em jogo, porém apartado das relações locais de desigualdade socioambiental.

Tais sentidos pouco problematizaram as desigualdades socioambientais enquanto dimensões constitutivas do conflito e quanto às oportunidades de ocupação do espaço, distribuição de serviços e riscos ambientais e ao reconhecimento comunitário. Não obstante, há referências a didáticas que valorizaram experiências sociais densas e conflitivas, por vezes

comumente distantes dos currículos tradicionais de biologia. Esta talvez seja a força da ambivalência discursiva aqui reconhecida: ela pode abrir espaço para mudanças.

Tal proposição didática, ainda que ambivalente em sua relação à prática de referência do conflito socioambiental pode significar um deslocamento nas práticas pedagógicas de biologia, principalmente se considerarmos que o contexto escolar estudado admite projeto político pedagógico e propostas curriculares "mínimas de sentido social" em que temáticas controversas, conflitivas se fazem distantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises expostas sugerem que ao enunciar o conflito socioambiental enquanto tema de atividade pedagógica, a professora estabelece relações ambivalentes entre discursos conservadores e emancipatórios da educação em ciências/biologia e da educação ambiental.

Também identifica o conflito socioambiental na comunidade X envolto em um entendimento controverso da sustentabilidade local. Ao insinuá-lo, estabelece intertextos com discursos de atores sociais que tomam parte no conflito, alguns dos quais atravessaram seu processo formativo. Nesse sentido, significa suas ações didáticas partindo de grupos sociais em situação de maior vulnerabilidade socioambiental local e cria formulações nas quais prevalecem atores sociais em disputa.

Mas, apesar de reconhecê-los a partir de didáticas participativas, contextualizadas em processos de degradação ambiental que tomam parte na vida de muitos de seus alunos e alunas, minimiza a radicalidade de tais processos em seu discurso.

Com relação ao conflito socioambiental didatizado, suas representações parecem delimitar uma espécie de "aparência" e não aquilo que se situa na essência, no interior do conflito socioambiental, qual seja a desigualdade socioambiental, fruto de uma desproporcional distribuição de serviços e benefícios, sucedida do crescimento da indústria petroleira. Ainda que o tratamento didático do conflito tenha apontado para causas particulares, atores, cenários que animam tal conflito, seu discurso (e sua prática) não problematizou o modo como certos grupos sofrem mais que outros em Macaé.

Tais impressões, não querem dizer, contudo, que prevaleçam (sobre outras) no discurso da professora, formulações conservadoras nas quais toma forma o apagamento de processos de injustiça e desigualdade ambientais. Não é tarefa simples favorecer o discurso crítico da justiça ambiental nos processos educativos em contextos escolares. Contextos de matrizes

curriculares rígidas, que não valorizam temáticas socioambientais controversas, nem sequer vivências degradantes do espaço.

Assim, diante dos limites mencionados acima, as significações da professora acerca do conflito socioambiental, se configuraram de modo distanciado da desigualdade socioambiental local (manifestadamente em seu discurso pela minimização das condições da opressão socioambiental e do apagamento do protagonismo comunitário).

Contudo, a incorporação do conflito socioambiental no âmbito dos discursos e da prática pedagógica escolar estudada materializou um nicho de mudança discursiva que desafiou as abordagens tradicionais de práticas educativas ambientais hegemônicas, as quais contribuem para o apagamento de conflitos e questões socioambientais agudas.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, H. MELLO, C.C. A. **O que é Justiça Ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond. 2009.

AGYEMAN, J.; COLE, P.; HALUZA-DELAY, R.; O'RILEY, P. (ORGS). **Speaking for ourselves**: environmental justice in Canada. Vancouver, BC: University of British Columbia Press. 2009.

ARROYO, M. G. **Currículo, Território em Disputa**. Petrópolis, RJ: Vozes. 2011.

_____. Políticas Educacionais e Desigualdades: à procura de novos significados. In: **Educação e Sociedade,** Campinas, v. 31, n. 113, out.-dez, p. 1381-1416, 2010.

BULLARD, R. Enfrentando o Racismo Ambiental no Século XXI. In: ACSELRAD, H; HERCULANO, S.; PÁDUA, J. A. **Justiça Ambiental e Cidadania**. Rio de Janeiro: Relume Dumará: Fundação Ford. 2004. p. 41-68.

COSENZA, A. **Justiça ambiental e Conflito Socioambiental na Prática Escolar Docente: significando possibilidades e limites**. 2014. 174P. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Saúde). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Saúde do Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.

_____;SANTOS, L. M. F.; ESPINET, M. e MARTINS, I. Relações entre justiça ambiental, ensino de ciências e cidadania nas construções discursivas de professores em processos de formação continuada. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, N. Especial: Os discursos da educação ambiental no ensino de ciências: contribuições para a democracia, cidadania e justiça social, 2014. No prelo.

_____; MARTINS, I. Controvérsias socioambientais no contexto da construção de sentidos sobre relações entre energia e ambiente na escola. In: **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Vol. 13, N.03, 2013.

_____;MARTINS, I. Os sentidos de conflito ambiental na educação ambiental: uma análise dos periódicos de educação ambiental. **Revista Ensino, Saúde, Ambiente**. Vol 5, Número 2, p. 234-245, Agosto, 2012.

ESTEVES, F. A.; BOZELLI, R. L.; LOPES, A. F.; SANTOS, L. M. F. **Diagnóstico socioambiental de 13 municípios da área de atuação do Projeto Pólen**. Rio de Janeiro: Projeto Pólen Polos Educativos do Norte-Fluminense e Região. 2008.

FAIRCLOUGH, N. **Analysing Discourse**: Textual analysis for social research. London: Routledge. 2003.

_____. **Discurso e Mudança Social**. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 2001.

HALUZA–DELAY, R. Educating for Environmental Justice. In: STEVENSON, R. B., BRODY, M. ; DILLON, J.; WALS, A. E. J. **International Handbook of Research on Environmental Education**. New York: Routledge: 2013. p. 394-403.

KUSHMERICK, A.; YOUNG, L.; STEINS. E. Environmental justice content in mainstream US, 6-12 environmental education guides. In: Environmental Education Research, Volume 13, Issue 3. p.385-408. 2007.

LEVINSON, R. Towards a Theoretical Framework for Teaching Controversial Socio-scientific Issues. **International Journal of Science Education**. Vol. 28, No. 10, p.1201-1224. 2006.

LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P. Ecologia política, justiça e educação ambiental crítica: perspectivas de aliança contra-hegemônica. In: **Trab. Educ. Saúde**, Rio de Janeiro, v. 11 n. 1, p. 53-71, jan./abr. 2013.

MUELLER, M. Educational reflections on the "Ecological crisis": ecojustice, environmentalism, and sustainbility. **Science Education,** Vol. 18, p. 1031-1056. 2009.

_____. Ecojustice in science education: leaving the classroom. **Cultural Studies of Science Education**. V.6, p.351-360. 2011.

PELOSO, J. Environmental Justice Education: empowering students to become environmental citizens. In: **Perspectives on Urban Education**: Volume 5, Issue 1 , Spring, 2007.

SCHLOSBERG, D. **Defining Environmental Justice**: Theories, Movements, and Nature. United States: Oxford University Press Inc. 2007.

SIMONNEAUX, L; SIMONNEAUX, J. Students' socio-scientific reasoning on controversies from the viewpoint of education for sustainable development. **Cultural Studies of Science Education**. Vol. 4, Nº 3. p.657-687. 2009.

WALTER, M. Conflictos ambientales, socioambientales, ecológico-distributivos, de contenido ambiental... Reflexionando sobre enfoques y definiciones. In: **Centro de Investigación para la Paz (CIP-Ecosocial)**. Nº6. p. 1-9. febrero-abril. 2009.

YOUNG, I. M. **Justice and the Politics of Difference**. New Jersey: Princeton University Press. 1990.

ZHOURI, A.; LASCHEFSKI, K. **Desenvolvimento e Conflitos Ambientais**. Belo Horizonte: Editora UFMG. 2010.

ANÁLISE DE INTERAÇÕES DISCURSIVAS EM UMA AULA DE PATOLOGIA COMPARADA

Reane Fonseca Martins (Professora UNIVERSO-BH)
Luciana Moro (Professora, ICB/UFMG; Pós-Doutoranda em Educação, FAE-UFMG)
Eduardo Fleury Mortimer (Professor Titular, FAE – UFMG)
Penha Souza Silva (Professora Adjunta, FAE-UFMG)

RESUMO

Neste artigo apresentamos análises sobre interações discursivas ocorridas entre uma professora de Patologia Comparada do curso de Ciências Biológicas e seus estudantes, durante a construção de significados para o termo Neoplasia. Os dados desse trabalho foram gerados a partir da gravação em vídeo da aula. Para o estudo, utilizamos a ferramenta sociocultural de análise discursiva proposta por Mortimer e Scott (2002). Percebemos que a professora cria condições para o desenvolvimento de uma aula mais interativa. Entretanto, constatamos certa dificuldade em considerar e discutir outros pontos de vista que não seja, o científico. Acreditamos que isso no ensino superior, decorre do tipo de formação dada aos docentes, a importância da fala do professor, a quantidade de conteúdo e o curto tempo.
Palavras chaves: Ensino Superior, Interações Discursivas, Patologia

INTRODUÇÃO

Pesquisas em educação no ensino superior apontam que a maioria dos docentes das Universidades Federais no Brasil é formada em programas de pós-graduação que têm o foco na formação de pesquisadores em seus campos específicos e sem exigência quanto à formação pedagógica (PIMENTA & ANASTASIOU, 2010; ISAIA, 2006; VEIGA, 2006, FERREIRA 2009). Segundo Pimenta & Anastasiou (2010), esses professores universitários, ao mesmo tempo em que atuam como pesquisadores, enfrentam o desafio da docência. Para exercer esta atividade provavelmente mobilizam saberes da prática dos professores que tiveram durante seus percursos como estudantes. E assim, esse processo de imitação perpetua a tradição de aulas nas quais o professor se preocupa principalmente com o conteúdo da disciplina ficando o estudante em posição secundária, geralmente de forma passiva. Aulas com esse perfil contemplam apenas a visão científica do conhecimento não havendo espaço para a manifestação dos estudantes para suas dúvidas e hipóteses. Além disso, ensinar na

universidade, diante de tantos compromissos com os quais o professor se vê envolvido, parece ter assumido um papel secundário na ordem das atividades que o envolvem. São tantos projetos, pareceres, publicações, prestação de contas, relatórios, comissões que, em casos mais extremos, ministrar aulas parece ser apenas mais uma atividade quando deveria ser a principal.

As aulas no ensino superior, como exposto por Silva *et al* (2013) são expositivas em sua maioria, não apresentam estratégias inovadoras e predominam a pedagogia clássica. Como Fischer, (2009) *apud* Ribeiro (2012) afirma, o ato pedagógico nas universidades ainda é ultrapassado, o que é paradoxo pois, são instituições que deveriam ser abertas à inovação.

Ensinar supõe provocar situações que levem o estudante a estabelecer relações com o objeto do conhecimento; é provocar o crescimento intelectual por meio do diálogo, do desacordo e do consenso. Aprender, neste sentido, não significa acumular informações memorizadas sem sentido; significa, sim, que o estudante seja capaz de buscar alternativas argumentando teoricamente em favor de suas escolhas. Ensinar e aprender constitui-se em uma via de mão dupla, na qual professor e estudante se comunicam dialeticamente, indo e vindo, relacionando-se, transformando-se e construindo o saber para além da sala de aula, para além dos muros da universidade (RIBEIRO, 2012). Este processo dinâmico e dialógico dentro da sala de aula universitária exige um novo paradigma, tanto no processo de formação do professor quanto em sua atuação em sala de aula.

Esse trabalho investiga a aula de uma professora de Patologia Comparada, ministrada para o curso de Ciências Biológicas, que busca desenvolver uma perspectiva que valoriza a participação do estudante.

Revisão da Literatura

A aula é uma atividade humana que se realiza por um conjunto de ações mediadas, uma vez que é impossível separar o sujeito dos sistemas simbólicos e artefatos materiais empregados na ação (WERTSCH, 1998). Segundo Mortimer e Scott (2002), como atividade, a aula implica a presença de dois sujeitos distintos: professor e estudante, cada qual com seus objetivos e papeis diferenciados. O sucesso da atividade depende do estabelecimento de interações produtivas entre esses sujeitos. O aprendizado do estudante é o objetivo da ação de ensinar e, embora o estudante deva ser o sujeito desta ação assumindo a responsabilidade de aprender, a atuação do professor é muito importante. Desta forma, as interações entre professor e estudantes ou entre os próprios estudantes e destes com os conteúdos disciplinares

contribuem para o seu progresso intelectual. É importante salientar que a implementação destas interações engloba o discurso empregado em um processo de mediação (MORTIMER e MACHADO, 2003)

Este trabalho tem como foco teórico a perspectiva sociocultural de Vygotsky, na qual o processo de conceitualização é equacionado com a construção de significados, ou seja, o foco é no processo de significação. Essa teoria apoia-se no entendimento individual dos estudantes sobre fenômenos específicos para a pesquisa, sobre a forma como os significados e entendimentos são desenvolvidos no contexto social da sala de aula (MORTIMER E SCOTT, 2002).

As interações discursivas são consideradas como constituintes do processo de construção de significados. Segundo Mortimer e Scott (2002), o discurso em sala, para a elaboração de novos significados pelos estudantes, assume um papel muito importante. Entretanto, no ensino superior, relativamente pouca atenção tem sido dada a esse aspecto, tanto entre professores, formadores de professores e investigadores da área.

Para estudar as interações e a produção de significados em salas de ciências, Mortimer e Scott (2002) criaram uma ferramenta analítica com cinco aspectos, agrupada em: focos do ensino; abordagem e ações.

Os cinco aspectos focalizam o papel do professor e são os seguintes:

ASPECTO DA ANALISE	
Foco do ensino	a) Intenções do Professor
	b) Conteúdo
Abordagem	c) Abordagem comunicativa
Ações	d) Padrões de Interação
	e) Intenções do professor

Quadro 1: Aspectos da análise segundo Mortimer e Scott (2002).

a) As intenções do Professor:

O professor produz uma performance pública na qual ele a dirige, planeja seu roteiro e apresenta as várias atividades que constituem suas aulas de ciências (MORTIMER E SCOTT, 2002). Esta performance é centralizada na história científica no plano social da sala de aula. Há, no entanto, outras intenções que precisam ser contempladas durante uma sequência de ensino. Entre as intenções identificadas pelos autores destacamos: a criação de um problema que engaje os estudantes na história cientifica; a exploração da visão dos estudantes; a introdução e o desenvolvimento da história científica; a orientação dos estudantes no trabalho

com as ideias científicas; a orientação dos estudantes na expansão do uso das ideias científicas; manutenção da narrativa para sustentar o desenvolvimento da história científica.

b) O conteúdo do discurso da sala de aula

Os conteúdos de ensino de ciências podem ser estruturados em termos das seguintes categorias: descrição, explicação e generalização.

A descrição envolve enunciados referentes a coisas. A explicação refere-se à utilização de uma estrutura teórica para explicar um evento, enquanto a generalização é a extrapolação de um conceito, ideia para outros contextos.

c) A abordagem comunicativa

A abordagem comunicativa fornece a noção de "como" o professor trabalha as intenções e o conteúdo por meio das diversas formas de intervenções pedagógicas resultando em diferentes padrões de interação. Identificam-se quatro classes de abordagem que definem o discurso em duas dimensões: o dialógico ou de autoridade e o discurso interativo ou não interativo. Essas duas dimensões geram as seguintes classes de abordagem que se relacionam com o papel do professor ao conduzir o discurso na sala de aula: (1) Interativo/dialógico; (2) Não interativo/dialógico; (3) Interativo/de autoridade; (4) Não interativo/de autoridade.

d) Padrões de interação

O padrão mais comum, segundo os autores, é aquele que segue o modelo I-R-A (iniciação do professor – resposta do estudante – avaliação feita pelo professor).

Além das tríades I-R-A (Iniciação do professor, Resposta do estudante, Avaliação do professor) outros padrões são observados. É o caso de interações em que o professor apenas sustenta um enunciado feito pelo estudante, por meio de intervenções curtas que muitas vezes repetem parte do que o estudante acabou de falar, ou fornece um *feedback* para permitir que ele prossiga e elabore um pouco melhor sua fala. Essas interações originam cadeias de turnos de fala triádicas e/ou não triádicas do tipo I-R-F-R-F.

e) As intervenções do professor

As análises das intervenções do professor estão baseadas em Scott (1998) que especifica seis formas de intervenção: foco das intenções e as ações do professor durante a interação ao explorar as ideias dos estudantes, selecionar, marcar e compartilhar os dados significativos

explicitados no contexto tornando-os disponíveis, além de checar e rever o entendimento e os progressos obtidos na interação.

Entretanto, numa outra perspectiva diferente da apontada por Mortimer e Scott (2002), O que se observa no ensino superior é a predominância de aulas expositivas do tipo seminário, como descrita por Castanho (2002):

> "Podemos dizer que as técnicas utilizadas na área da Saúde baseiam-se, de modo geral, em dois grandes modelos: o das aulas teóricas, em sala de aula, com grande número de alunos presentes, e o das aulas práticas, nos laboratórios, nos ambulatórios, nos mais variados ambientes onde se desenvolvem os estágios e atividades práticas em geral. Esta parte prática exige uma grande carga horária e, segundo uma entrevistada, corresponde à parcela maior de seu curso.
> Nas aulas teóricas são usadas aulas expositivas, em vários casos com o apoio de retroprojeção, projeção de slides, apresentação de esquemas e afins. Também a lousa (para fazer desenhos ilustrativos do que está sendo ensinado) é utilizada. Dificilmente são empregadas técnicas de trabalhos em grupo nas classes com número grande de alunos. " (CASTANHO, 2002, p.56)

No ensino de Patologia não é diferente, como descrito por Kumar *et al*. (2001), a principal forma de ensino de patologia é por meio de aula expositiva associada a aulas práticas, sendo que essas aulas expositivas são no padrão de seminário, onde somente o professor fala.

Na busca de ser exceção à regra, a professora analisada neste trabalho, ministra suas aulas dando enfoque à aprendizagem dos estudantes. Por isso, testa e realiza uma série de estratégia didáticas nas aulas de Patologia, dentre elas tenta aplicar a dialogia interativa.

Diante do exposto, este artigo tem como objetivo apresentar um relato de caso, sobre potenciais dialogias em uma aula de Patologia Comparada do curso de Ciências Biológicas de uma Universidade Publica Federal. Para isso, nos propomos a investigar as interações discursivas entre a professora dessa disciplina e seus alunos durante a construção de significados para o termo Neoplasia.

METODOLOGIA

Os dados deste trabalho foram gerados por meio de gravação em vídeo de uma aula de Patologia Comparada. Inicialmente assistimos ao vídeo e elaboramos mapas de episódios da aula. De acordo com MORTIMER *et. al* (2007), os episódios trazem uma sequência de enunciados que comportam um tema e/ou uma intenção didática do professor e têm uma função específica no fluxo do discurso. Para nossa análise selecionamos dois episódios que consideramos como interativos, nos quais a professora sinaliza uma busca de diferentes pontos de vista sobre o conceito de Neoplasia. Para a transcrição dos episódios utilizamos a barra (/) para indicar as pausas curtas, de no máximo 0,4s. Pausas mais longas são indicadas

com barra dupla entre parênteses (//). Quando a fala é inaudível utilizou (...) e "estudante" para o estudante que não foi identificado na filmagem. As categorias que utilizamos para análise dos dados foram as quatro classes de abordagem comunicativa propostas por Mortimer e Scott (2002), quais sejam: interativa/dialógica, não interativa/dialógica, interativa/de autoridade e não interativa/de autoridade.

Caracterizando a aula

A disciplina Patologia Comparada é ministrada para estudantes do 5º período do curso de Ciência Biológicas de uma Universidade Publica Federal. Nós acompanhamos uma aula de "Neoplasia" que teve por objetivos a conceituação, caracterização e classificação desta lesão. Luma (nome fictício), a professora, é formada em Medicina Veterinária, mestre e doutora em Patologia e pós doutora em educação. Ela tem vinte anos de experiência no ensino superior e participa de um grupo de estudos na Faculdade de Educação dessa instituição . A escolha dessa professora como sujeito de nossa pesquisa, se justifica pelo interesse demonstrado por ela, em entender melhor as interações discursivas presentes em sua aula. .

Na aula analisada, Luma solicitou que seus estudantes, fizessem a leitura de dois artigos sobre o tema e a realização de um questionário, previamente. Além disso, iniciou a aula, passando um vídeo didático.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Episódio1

Neste episódio a professora Luma tem a intenção de conceituar, caracterizar e diferenciar as neoplasias benignas e malignas e durante a explanação, surge a dúvida da estudante Carol. A partir deste momento, observamos uma intensa interação entre os estudantes e entre os estudantes e Luma.

O episódio tem a duração de 6 minutos e 20 segundos e a professora aproveita a dúvida da Carol para checar o entendimento dos outros estudantes. Na transcrição podemos identificar que a professora realiza várias perguntas para que os estudantes expliquem melhor as suas ideias. Luma, aproveita o momento e faz uma revisão do conteúdo, sintetizando e recapitulando os resultados da atividade, já que previamente os estudantes leram artigos e fizeram um questionário. Configuramos esta interação como sendo um padrão típico das salas

de aula denominado por Scott & Mortimer (2002) como do tipo I-R-F. O professor inicia a interação, o estudante responde e a seguir o professor dá o *feedback* com uma avaliação

Turno de Fala	**Transcrição**
Carol:	E o benigno pode alterar sozinho?
Professora	O que você acha/ pelo o que você leu lá no TVT
Carol	(...)
Professora	O que você acha/Alguém pode ajudar? / O que você acha Daniel?
Daniel	(...)
Professora	Mas a pergunta dela é diferente/ Ela não está falando de recuperação/ ela tá falando de involução do tumor né?
Carol	Involução espontânea.
Professora	O que você ia falar?
Maria	Geralmente (...)
Professora	Tá, mas peraí/é porque//
Carol	(...)
Daniel	(...)
Professora	É um hematoma não é?/É uma alteração do // do crescimento/Quando você tem células maduras normais/ mas a arquitetura do tecido esta alterada.
Daniel	Não pode ser considerado como um tumor benigno?
Professora	Não/ não é um tumor não/Tá?/Então/ basicamente/ olha só/ se você/ dependendo do tumor que você tem/ ele pode involuir/ quando ele é benigno/ mas não necessariamente// Muitas vezes você tem que retirar/ fazer exsere do tumor// Alguns recuperam/ outros não/ Tá?// O TVT por exemplo é um deles/Né?/Você pode ter uma involução nele.// Então aqui a gente já falou né? Dependendo se ele epitelial/ mesenquimal ou embrionário a gente vai denominá-lo// Aí nós vamos dar nomes// Então aqui tá a primeira pergunta que eu fiz pra vocês// Na verdade/ tá meio fora de ordem aqui/ mas é uma delas/ né?// Eu perguntei pra vocês se o tumor TVTC é um tumor benigno ou maligno// Aí vocês já responderam/ né? Ele normalmente é // [benigno]
Estudantes	[Benigno].
Professora	Mas algumas vezes// fala!
Marcos	Por que, que quando é benigno, mas se para ele parar de proliferar a gente tem que retirar?
Estudantes	É!
Professora	Tá.
Clara	Por exemplo/assim/ ele tem a doença/ tipo um tumor maligno (...) que ele pode dar metástase. Só que ele aí é considerado benigno quando tem uma involução. /
Professora	Hã? /
Clara	Só que é considerado benigno quando tem uma involução espontânea.
Marcos	É pra mim só é benigno se tiver involução né? (...)
Clara	Ele pode ser ou não ser/tanto que são raras as vezes que dá metástase mas dá/ Porque é isso que acontece pra você falar se é benigno/ que é um caso mais raro.
Professora	Tá// Sei// Muito bem/ Mas como é que a gente classifica o tumor como benigno?

Marcos	No caso se você tiver que retirar com ação de algum medicamento não tem como ser benigno.
Professora	Não?
Maria	Mas isso é quando ele é frequentemente benigno (...) durante a involução, mas pode se tornar maligno (...)
Professora	Sei... Tá. Mas eu tô entendendo o que ele tá querendo dizer.
Marcos	Pelo que você falou, se você retirar cirurgicamente considerado benigno. 0,05
Professora	Considerado benigno/ Por que? /Porque as//você tem características pra você tratá-lo como benigno ou como maligno/ Quais seriam essas características?/ Primeiro//
Marcos	A capacidade dele crescer após a cirurgia (...).
Professora	É uma das características de um tumor maligno/ Tá//Mas o que que eu trataria// o que que eu chamaria de benigno/ o que que eu chamaria de maligno? / Normalmente/ o que que acontece com o paciente que tem um tumor maligno? /
Marcos	Ele morre.
Professora	Ele pode vir a óbito/ Tá?/ O que você tinha falado?
Julia	Que as (...)
Professora	Vai deperder de como que tá o tumor/ qual é a fase/ né?// Porque se tá muito no início você vai ter que tirar/ Aí você pode fazer o tratamento/ radioterápico/quimioterápico/ vai depender do tipo de tumor/ Tá?// E aí é por isso que a gente tem que saber a origem dele/ não é não?
Júlia	Huhum.
Professora	Os tumores// será que todos eles vão se desenvolver e vão/ vão/vao ter a mesma característica/mesmo que sejam malignos? Vão ter o mesmo tipo de agressividade? Não// né? O tumor de próstata é mais fácil da gente lidar do que um tumor de mama por exemplo/ Né/ não? Então/ tem diferenças em termos de agressividade/ Fala/ Carla.
Carla	É// Eu li que no benigno/ as células se assemelham às células de origem. / Só tem uma proliferação desequilibrada mas as células fisiologicamente, se assemelham às de origem.
Professora	O que é que vocês acham?
Estudantes	(...)
Professora	É/as células são semelhantes àquelas células originais/ né?/ Muito bem/ Então basicamente/o tumor benigno/ além do tecido/ ele funciona como se fosse uma hiperplasia// ele tem um comportamento como se fosse uma hiperplasia/ ele não causaria/ não deveria causar mal àquele indivíduo / Tá? Normalmente. / E o tumor maligno?
Julia	(...)
Professora	Ele causa//se você não tratar ele, ele leva o indivíduo inclusive à morte/ E algumas vezes/ dependendo da fase que o tumor foi diagnosticado/ ele acaba levando o indivíduo à morte/ Ou seja/ ele é igual um parasito/ né?// Então ele vai escoriando o indivíduo até levar esse indivíduo à morte/ Então é isso que a gente caracteriza em termos de comportamento// O benigno não deveria levar à morte/ ele tem um comportamento mais como se fosse uma hiperplasia/ e o maligno pode conduzir à morte. Aparece que tem um potencialmente maligno/ né? O que que seria esse cara aqui?
Marcos	Mas e se o benigno tiver uma proliferação muito grande? E se ficar, ele pode

	causar/ e se ele ficar gigante?
Professora	Tá. Será que ele pode causar morte em algumas situações?
Marcos	Sei lá (...) que a intensidade matava.
Professora	Em qualquer local do organismo?
Marcos	Não/ depende do lugar.
Professora	Aaah// Então/ dependendo do lugar/ Por exemplo?
Marcos	Sei lá/No cérebro.
Professora	O que que vocês acham? Se ele desenvolver lá no cérebro?
Carol	Aí pode causar algum problema. (...)
Professora	Pode causar problema?
Carol	Acho que sim.
Professora	Pode// Ele pode ser benigno/ mas aí a gente já disse que ele é maligno com// mas de// ele é benigno mas com malignidade local/ Tá? Ele é benigno/ Tem toda a característica de benignidade/ Mas ele tem uma malignidade local por que?
Carol	Por causa do local que ele tá.
Professora	O local que ele tá/Ele vai comprimindo coisas e aí/ dentro do cérebro aqui né// do crânio/ essa caixa que a gente tem se alguma coisa fizer pressão se alguma coisa ocupar lugar aí a gente vai ter problema Mas tá certo Em outras situações// qual outra situação que a gente pode ter um tumor benigno?
Clara	(...) Às vezes pra um indivíduo saudável
Professora	Não causaria problema.
Clara	É. (...)
Professora	Naquele caso do cão isso é típico/ né? Se um animal/ ele tem uma resposta imunológica boa/ ele consegue se curar do tumor// Quando ele tem um processo de imunossupressão/ o tumor ele ganha força. Né?
Daniel	Ele pode comprimir vaso sanguíneo na posição?
Professora	Ele pode comprimir vaso sanguíneo/ E aí?
Daniel	(...)
Professora	Aí ele pode causar problema/Exatamente/ Ele pode se enrolar ao redor de estruturas// estrangular// é// o intestino//
Clara	Professora/é sexo também (...) porque eu tô pensando no HPV.
Professora	Hã?
Clara	Que no homem só causa verruga e na mulher pode causar câncer de colo de útero
Professora	Mas no caso do homem/ ele também pode tá envolvido no desenvolvimento de um tipo de câncer também. [Câncer de pênis].
Clara	Câncer de pênis!?
Professora	Tá? É mais comum/ o câncer de colo do útero? É/ Mas no homem também pode ter problema/ Tá?

Nas transcrições identificamos que os estudantes lidam muito bem com o discurso de autoridade relativo ao estudo de neoplasias, um conceito científico. Como eles são do 5° período do nível superior, não se observa ideias do senso comum. Como a professora queria caracterizar os tipos de neoplasias, ela lidou com o discurso de autoridade para os estudantes compreenderem esse conceito. A partir da dúvida da Carol a professora interagiu com os

estudantes em uma sequência de perguntas e respostas com a intenção de chegar a um único ponto de vista, o científico. Identificamos esse episódio como interativo/de autoridade de acordo com Mortimer e Scott (2002).

Episódio 2

O segundo episódio tem a duração de 3 minutos e 53 segundos e nele, Luma exibe uma fotomicroscopia de uma neoplasia e deseja eu os estudantes digam qual é a área normal e qual a área lesada.

Neste episódio observamos que existe uma interanimação de ideias entre os estudantes. Eles expõem seus diferentes pontos de vista e a professora permite que eles os defendam. Esse momento de interação entre os estudantes foi identificado como dialógico, uma vez que mais de um ponto de vista foi trabalhado. Após a discussão, a professora Luma fecha caminhando para o discurso de autoridade quando ela afirma concordar com os estudantes sobre a infiltração do tumor e conclui dizendo que o tumor é a parte branca e explica o porquê disso.

Professora	E isso daí, o que é? Onde tá o tumor /onde ta o tecido normal?/Isso é um linfonodo! // é linfonodo de bovino// O que é o tumor, o que é o tecido normal?/ Isso é um linfossarcoma
Estudante	(...)
Professora	Hã/ É um tumor originado de? / Linfócitos, sarcoma quer dizer maligno/ Onde está o tumor e onde está o tecido normal?
Estudante	(...)
Professora	Hã?
Estudante	(...) Tá infiltrado.
Professora	Tá infiltrado/ e aí?/ Onde que é ele/ É o vermelho ou o branco?
Pedro	É o vermelho.
Professora	Hã?
Pedro	É o vermelho.
Professora	Por que que é o branco/ porque que é o vermelho?/ Vamos lá!// Porque é o branco?// Porque?
Pedro	Me veio na cabeça que ele é branco porque não tinha iniciado a vascularização para ficar vermelho. Se bem que tumor é muito vascularizado...
Maria	É altamente vascularizado também.
Professora	É/ o tumor é altamente vascularizado, muito bem.
Pedro	(...)
Professora	Você não conseguiu me convencer/ Mais alguém acredita que é branco?
Daniel	Vai ver que é branco porque vermelho deve ser hemácia.
Professora	Deve ser o quê?
Daniel	Hemácia.
Professora	E porque que você falou que é vermelho?
Maria	Por causa daquilo também que ele falou, que tá vascularizado/ E por causa que ele tá// parece que tá irrigando a área externa e por ele ser maligno(...) E

	assim ele vai dispersando.
Professora	Concordo com vocês em uma coisa// ele tá infiltrando/ não tem limite/ Só que ele é originado de linfócito. // São células brancas//E aí a gente vai ver o quê? Se aumentou células brancas/ tá mais branco. Tá? /Branco acinzentado/

O que podemos observar é que a professora buscou e conseguiu interação com os estudantes, mas não conseguiu aproveitar os momentos de abertura para efetivar a dialogia. Em alguns momentos, o uso de metaperguntas poderia ter sido feito. Isto parece ser um indício de que a professora Luma faz um esforço para dar "voz" a seus estudantes, propiciando interanimação de ideias, mas, ainda, encontra dificuldade para considerar os pontos de vistas apresentados e, por meio de um discurso dialógico e caminhar em direção ao discurso de autoridade.

A aula que nós analisamos foi ministrada para a turma de Ciências Biológicas modalidade Bacharelado. Os alunos desse curso estão acostumados a um padrão de aulas expositivas, com pouca interação, na qual o aluno passivamente escuta o professor. Essa pode ser uma explicação para o pouco número de alunos que participam mais ativamente tentando responder as questões feitas pela professora. Como forma de aumentar a participação dos estudantes, no processo interativo, a professora usa dois textos que se relacionam ao conteúdo da aula e elabora um questionário sobre eles para ser respondido pelos alunos individualmente e valendo ponto. Isso os estimula a responder o questionário e, para tanto, ler os textos. Tendo realizado a atividade proposta, os alunos participam interagindo, embora ainda o façam de forma um pouco tímida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho apresentamos a análise de alguns episódios de uma aula de Patologia Comparada da professora Luma. Como a professora participa de um grupo de estudos na Faculdade de Educação e, portanto, tem consciência da necessidade de favorecer a participação dos estudantes, sempre busca promover a interação em suas aulas. Ainda que ela tenha consciência e trabalhe nesta perspectiva, a análise dos episódios indica a dificuldade em considerar e discutir outros pontos de vista que não seja o científico. Acreditamos que isto, no ensino superior, possa relacionar com o tipo de formação que é dada ao docente. Além disso, muitos reconhecem a importância de ouvir, mas no ensino superior o tempo é curto e considerar a fala dos estudantes, demanda tempo, podendo assim, prejudicar o conteúdo.

É também importante ressaltar que nessa turma, a professora tinha em torno de 45 estudantes e que isso não impediu a interatividade. Além disso, a professora informou que ao final do

semestre os estudantes entregaram uma avaliação da disciplina e que somente um deles foi totalmente contra as estratégias utilizadas durante as aulas.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. **Estratégias de ensinagem**. In: ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. (Orgs.). Processos de ensinagem na universidade. Pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. Joinville: Univille,3. Ed, p. 67-100, 2004.

CASTANHO, M.E. **Professores de Ensino Superior da área da Saúde e sua prática pedagógica.** Interface Comunic, Saúde, Educ, v.6, n.10, p.51-62, 2002.

FERREIRA, M. P. M. **O professor do ensino superior na era da globalização**. Revista Iberoamericana de Educación / Revista Ibero-americana de Educação n. 50/5, oct 2009.

ISAIA, S.M. **Desafios à docência superior: pressupostos a considerar**. In: Docência na educação superior: Brasília: 1º e 2 de dezembro de 2005. Organização: Dilvo Ristoff e Palmira Severgnani. Brasília: INEP, 2006

KUMAR, Kusum, INDURKHYA Alka, NGUYEN, Hoa. **Curricular Trends in Instruction of Pathology: A Nationwide Longitudinal Study From1993 to Present**. Human Pathology, Philadelphia, v. 32, n. 11, p. 1147- 1153, Nov. 2001

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Elaboração de Conflitos e Anomalias em Sala de Aula**. In: Eduardo F. Mortimer, Ana Luiza B. Smolka. (Orgs). Linguagem, Cultura e Cognição: Reflexões para o Ensino de Ciências e a Sala de Aula. 1ª ed, Belo Horizonte: Autêntica, 2001, v. 1, p. 107-138.

MORTIMER, E.F.; SCOTT, P. **Atividade Discursiva nas Salas de Aulas de Ciências: Uma Ferramenta Sociocultural para Analisar e Planejar o Ensino**. Investigação em Ensino de ciências, Porto Alegre -RS, v.7, n. 3, p. 01 - 24, 2002. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol7/n3/v7-n3-a7.htm>. Acesso em: 10 de abril 2014.

PIMENTA; S. G.; ANASTASIOU, L. **Docência no Ensino Superior**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2010

RIBEIRO, M. C. R. A construção da aula no ensino superior: concepções de professores iniciantes da universidade estadual do Piauí. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE PROFESORES PRINCIPIANTES E INSERCIÓN PROFESIONAL EN LA DOCENCIA, 3, 2012, Santiago de Chile **ANAIS**. Santiago de Chile, 29 de febrero - 2 marzo de 2012.

SCOTT, P.H. **Teacher talk and meaning making in science classrooms: A Vygotskian analysis and review.** Studies in Science Education, 32: 45-80. 1998.

SILVA et al. Planejamento e Uso de Estratégias Didáticas em Aulas Da Graduação. Atas do In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9, 2013, Águas de Lindóia. **ANAIS IX ENPEC**. Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de Novembro de 2013

VEIGA, I. **Técnicas de ensino: por que não?** Campinas, SP: Papirus, 1991.

WERTSCH, J. 1998. **Mind As Action**. NewYork NY: Oxford University Press, 1998

BOTÂNICA: O QUE PENSAM NOSSOS ALUNOS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Karine Grazielle Silva dos Santos. CECIMIG/ENCI/UFMG
Lúcia Maria Pôrto de Paula. CECIMIG/COLTEC/UFMG

RESUMO:

Com o objetivo de averiguar os conhecimentos prévios sobre fotossíntese e respiração foi aplicado um questionário quali-quantitativo em 30 estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de classe média baixa de Belo Horizonte/MG. O resultado apontou que mais de 50% dos estudantes não sabem como as plantas se alimentam. Mais de 70% dos estudantes não conseguem distinguir respiração de fotossíntese. Apenas 16% identificaram os reagentes da fotossíntese. A maioria dos estudantes restringe a importância das plantas à sua própria vida. A utilização de atividades investigativas associada a uma perspectiva histórica pode ser uma boa ferramenta para aprimorar a compreensão dos estudantes sobre o tema e estudos neste sentido devem ser desenvolvidos.

PALAVRAS-CHAVE: Conhecimento prévio, fotossíntese, respiração, ensino de botânica.

1 INTRODUÇÃO:

O estudo de Botânica gera muita polêmica entre alunos do ensino fundamental e médio. A fotossíntese, por exemplo, é um conteúdo bioquimicamente, muito complexo, e, de modo geral, os livros didáticos contribuem para essa complexidade, uma vez que dão mais ênfase a detalhes das reações bioquímicas ao invés de enfatizar a real importância desse processo para a vida no planeta. Essa ideia também pode ser estendida para a respiração vegetal, que é ensinada do mesmo modo, com detalhes de reações bioquímicas, e ainda, como se fosse um processo inverso ao da fotossíntese.

O ensino da fotossíntese e da respiração vegetal exige do professor conhecimentos em diferentes áreas. Cabe ao docente exercitar a criatividade para integrar os diferentes conteúdos das diversas disciplinas, levando em consideração o conhecimento prévio dos estudantes. Nem sempre os alunos conseguem compreender que as plantas realizam a nutrição autotrófica (SANTOS; TASCHETTO, 2008) e que respiram, como qualquer ser vivo, utilizando o oxigênio do ar.

Este trabalho tem por objetivo mostrar os conhecimentos prévios dos estudantes do 6º ano de uma escola pública do município de Belo Horizonte sobre fisiologia dos vegetais. É importante salientar que os conhecimentos prévios mudam de acordo com a realidade dos estudantes, mas, acreditamos que ao conhecer alguns erros mais comuns, podemos pensar em estratégias de ensino que possam contribuir efetivamente para a construção de conhecimentos.

2 METODOLOGIA:

Este estudo constitui uma investigação exploratória, descritiva, de base quali-quantitativo.

A pesquisa foi realizada em uma escola pública da rede municipal de Belo Horizonte. Os sujeitos da pesquisa foram 30 alunos de uma turma do 6º ano do ensino fundamental, com faixa etária entre 11 e 12 anos, de classe média baixa, em sua maioria bastante agitados, mas interessados. A turma foi escolhida de forma aleatória.

A coleta de dados foi realizada nos meses de setembro e outubro de 2012. O questionário pré-teste teve por objetivo identificar os conceitos prévios sobre respiração vegetal e fotossíntese, verificar o interesse pela Botânica e analisar a contextualização do conteúdo. É importante salientar que foi garantido aos estudantes o anonimato e que a professora da turma já havia trabalhado o conteúdo de fotossíntese anteriormente à aplicação do questionário pré-teste.

As questões do pré-teste foram recortadas e fornecidas aos estudantes, uma a uma, separadamente, para evitar que algumas delas pudessem induzir fortemente as respostas das outras perguntas. Abaixo, seguem as questões do pré-teste.

Questionário pré-teste

1. Como as plantas se alimentam?

2. Quem realiza a fotossíntese?

a( ) plantas e algas b( ) o ser humano c( ) todos os seres vivos

3. Como é a respiração das plantas?

a( ) Diferente da nossa, pois, nos vegetais, acontece a fotossíntese.

b( ) Como a nossa, inspirando oxigênio e expirando gás carbônico.

c( ) os vegetais não respiram.

4- As plantas respiram:

a( ) sempre b ( ) nunca c ( ) durante a noite d ( ) durante o dia

5. Em torno de sua escola e de seu bairro existem muitas árvores e plantas?

a( ) sim b( )não c( ) nunca observei

6. Para você, árvores e plantas são importantes para sua vida?

a( ) sim b( ) não

Por quê?

7. Dentre os conteúdos abaixo, de qual você mais gosta?

a( ) Sistema Solar

b( ) plantas

c( ) animais

d( ) água

e( ) solo

8. Quais são os elementos necessários para a realização da fotossíntese?

a( ) água, sais minerais, oxigênio e luz

b( ) glicose, água, oxigênio e clorofila

c( ) água, gás carbônico, luz e clorofila

d( ) oxigênio, gás carbônico, água e terra

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Os dados obtidos por meio do pré-teste foram categorizados e apresentados em tabelas de acordo com as respostas fornecidas pelos estudantes, para deixar transparecer suas ideias o máximo possível.

3.1 Dados do pré-teste

Questão 1 – Como as plantas se alimentam?

Para a análise dos resultados obtidos nesta questão, foram estabelecidos alguns critérios para categorização das narrativas:

Corretas – para as narrativas que apresentaram ideias condizentes com o conhecimento científico.

Incompletas – para as narrativas que apresentaram ideias aproximadas do conhecimento científico.

Incorretas – para as narrativas que apresentaram ideias não condizentes com o conhecimento científico.

Em branco – para os alunos que não responderam a questão.

Corretas	Incompletas	Incorretas	Em branco
16,7%	13,3%	63,3%	6,7%

Fig. 1 – Tabela que representa a frequência das respostas dos alunos à questão 1 do pré-teste.

Seguem abaixo algumas das narrativas:

Corretas:

"As plantas são seres que produzem seu próprio alimento através da fotossíntese."

"Pela fotossíntese."

Incompletas:

"As plantas se alimentam pelas suas folhas."

"As plantas se alimentam pela luz solar."

Incorretas:

"As plantas se alimentam de pequenos insetos como as moscas."

"Elas se alimentam pela raiz, sugando os sais minerais da terra."

"Elas retiram do solo os alimentos e a água que precisa."

"As plantas comem terra."

Analisando o resultado acima, nota-se que os estudantes não compreendem bem o processo de nutrição autotrófica realizado pelas plantas. Pouquíssimos alunos reconheceram a fotossíntese como forma de nutrição das plantas e a maioria apresentou concepções alternativas para a questão. Provavelmente, esse fato pode estar relacionado a uma visão antropocentrista, indicando que todas as explicações que se distanciam das características humanas não são bem compreendidas.

Segundo Bizzo (2007), estudos apontam que as crianças, principalmente, possuem uma relação antropomórfica com a alimentação das plantas que é diretamente influenciada pelas publicações infantis. Respostas do pré-teste que podem denunciar esse ponto de vista são *"As plantas se alimentam de pequenos insetos como as moscas"* e *"As plantas comem terra"*. Para o autor, essa visão está explícita nas atitudes das crianças, jovens e adultos, quando relacionam o solo, no qual a planta se encontra, como seu alimento, o que também pode ser evidenciado pelas seguintes respostas: *"Elas retiram do solo os alimentos e a água que precisa"* e *"Elas se alimentam pela raiz, sugando os sais minerais da terra"*.

Questão 2 – Quem realiza a fotossíntese?

QUEM REALIZA FOTOSSINTESE?	Percentual de marcação dos estudantes
Plantas e algas	83,3%
Ser humano	3,3%
Todos os seres vivos	13,3%

Fig. 2 – Tabela que representa a frequência das respostas dos alunos à questão 2 do pré-teste.

Nota-se que os estudantes possuem conhecimento sobre quem realiza a fotossíntese, pois a alternativa esperada (plantas e algas) foi a que obteve maior percentual de marcações. No entanto, embora possuam a noção de que o processo fotossintético esteja relacionado às plantas, eles não conseguem compreender de fato esse fenômeno, o que pode estar correlacionado com a memorização de conteúdos, que prepara os alunos apenas para reproduzirem o conhecimento, não para compreendê-lo.

Segundo Carraher (1986), o modelo tradicional de ensino é ainda amplamente utilizado por muitos educadores nas escolas de Ensino Fundamental e Médio. Tal modelo trata o conhecimento como um conjunto de informações que são simplesmente transmitidas dos professores para os alunos, o que nem sempre resulta em aprendizado efetivo. Os alunos fazem papel de ouvintes e, na maioria das vezes, os conhecimentos passados pelos professores não são realmente absorvidos por eles; são apenas memorizados por um curto período de

tempo e, geralmente, esquecidos em poucas semanas ou poucos meses, comprovando a não ocorrência de um verdadeiro aprendizado.

Mais grave ainda é quando o professor reforça o enfoque dado pelos livros didáticos, levando os alunos, por exemplo, a memorizar os conceitos e a equação da fotossíntese sem o entendimento necessário do processo em si e do que ele representa para a natureza e para sua própria vida (NOGUEIRA, 2007).

Questão 3 – Como é a respiração das plantas?

COMO É A RESPIRAÇÃO DAS PLANTAS?	Percentual de marcação dos estudantes
Diferente da nossa, pois nas plantas acontece a fotossíntese.	76,7 %
Como a nossa: inspiramos oxigênio e expiramos gás carbônico.	13,3 %
As plantas não respiram.	10,0%

Fig. 3 – Tabela que representa a frequência das respostas dos alunos à questão 3 do pré-teste.

Percebe-se que a maioria dos estudantes confunde a fotossíntese com a respiração vegetal. Os alunos acreditam que a respiração das plantas é um processo diferente do da respiração humana, acontecendo nas plantas pelo processo da fotossíntese. Segundo Souza e Almeida (2002), a tendência em apresentar a respiração vegetal como sinônimo de fotossíntese é um dos obstáculos mais frequentemente encontrados, pois, como nos dois processos há troca gasosa, os alunos concluem que ambos os processos são a mesma coisa.

> *A frequente oposição entre fotossíntese e respiração tem conduzido à ideia de que os animais respiram e plantas não, uma vez que elas realizam fotossíntese e os animais não, quando na verdade ambos respiram – de dia e à noite – mas apenas as plantas realizam fotossíntese, que depende da luz do dia." (KAWASAKI; BIZZO, 2000, p. 26).*

Questão 4 – As plantas respiram?

AS PLANTAS RESPIRAM?	Percentual de marcação dos estudantes
Sempre	73,3
Nunca	10,0
Durante a noite	3,3
Durante o dia	13,3

Fig. 4 Tabela representando as respostas dos alunos à pergunta 4 do pré-teste.

Apesar de os alunos acreditarem que a respiração das plantas é sinônimo da fotossíntese, como demonstrado na tabela anterior (fig.3), a maioria dos alunos reconhece que a respiração nas plantas é um processo constante.

Questão 5 – Em torno de sua escola e de seu bairro existem muitas árvores e plantas?

EM TORNO DE SUA ESCOLA E DE SEU BAIRRO EXISTEM MUITAS ÁRVORES E PLANTAS?	Percentual de marcação dos estudantes (%)
Sim	83,4
Não	6,6
Nunca observei	10,0

Fig. 5 – Tabela que representa as respostas dos alunos à questão 5 do pré-teste.

A grande maioria dos alunos percebe as plantas em torno da escola, mas existe uma pequena porcentagem de alunos que não as observa.

Questão 6 – Para você, árvores e plantas são importantes para sua vida? Por quê?

PARA VOCÊ, ÁRVORES E PLANTAS SÃO IMPORTANTES PARA SUA VIDA? POR QUÊ?	Percentual de marcação dos estudantes (%)
Sim	100
Não	0

Fig. 6 – Tabela que representa as repostas dos alunos à questão 6 do pré-teste.

De acordo com a fig. 6, todos os alunos têm noção da importância das plantas para sua própria vida, porém, ao analisar a questão discursiva que pedia para eles justificarem o "porque" dessa importância, verificou-se que os alunos não souberam explicá-la de forma completa.

Na análise dos resultados obtidos na questão discursiva, foram estabelecidos alguns critérios para categorização das narrativas:

Completas – para narrativas que apresentaram uma visão holística[1] sobre a importância das plantas.

Incompletas – para narrativas que apresentaram uma visão limitada sobre a importância das plantas.

Em branco – para os alunos que não responderam a questão.

Completas	Incompletas	Em branco
-	86,7%	13,3%

Fig. 7 – Tabela que representa a frequência das respostas dos alunos à questão 6 do pré-teste.

Seguem abaixo algumas narrativas:

Incompletas:

"Porque as plantas liberam o oxigênio para nossa respiração e nos dão frutos."

"Porque precisamos delas para sobreviver."

"Porque as plantas purificam nosso ar para respirarmos melhor."

"Porque nos ajudam a respirar"

"Porque elas nos fornecem alguns alimentos."

A análise das respostas mostra que os alunos não reconhecem de fato a importância das plantas para sua própria vida. A maioria das narrativas foi classificada como incompleta, não havendo narrativas na categoria completa, ou seja, a importância das plantas foi limitada ao fato de ajudarem na respiração ou na alimentação.

Segundo Figueiredo (2009), o ensino de Botânica não leva em consideração as necessidades pessoais, sociais e o contexto no qual estão inseridos os atores do ensino-aprendizado, sendo realizado, muitas vezes, sem referências à vida do aluno. O que se aprende na escola, normalmente, é útil apenas para fazer provas; a vida fora da escola é outra coisa. Segundo Chassot (2004), quando os conteúdos são meramente conjuntos de símbolos e conceitos distantes da realidade, o ensino não cumpre sua função de compreensão e transformação da realidade, nem educa para a cidadania.

1. Visão holística, no sentido de não se limitar a importância das plantas apenas à respiração e à alimentação, abrangendo também outros aspectos, como os sensitivos, visuais, de uso no cotidiano, entre outros.

Questão 7 – Dentre os conteúdos abaixo, de qual você mais gosta?

DENTRE OS CONTEÚDOS ABAIXO, DE QUAL VOCÊ MAIS GOSTA?	Percentual de marcação dos estudantes (%)
Sistema Solar	50,0
Plantas	6,7
Animais	30,0
Água	10,0
Solo	3,3

Fig. 8 – Tabela que representa as respostas dos alunos à questão 7 do pré-teste.

Nota-se que a maioria dos alunos não tem preferência pelo estudo das plantas, o que, provavelmente pode ser consequência da grande quantidade de terminologias utilizadas no estudo da Botânica, dificultando, dessa maneira, a compreensão do conteúdo como um todo. Na sala de aula, os estudantes, em geral, reclamam do excesso de nomes no programa de Botânica e pesquisadores como Krasilchik (2004) também apontam tal fato.

Outros autores afirmam que os conteúdos de Botânica são trabalhados de maneira fragmentada e desvinculados de outros conteúdos, privilegiando uma abordagem excessivamente morfológica e sistemática (FIGUEIREDO, 2009).

Segundo Arruda e Laburú (1996) e Ceccantini (2006), as dificuldades de se ensinar e, consequentemente, de se aprender Botânica tornam o desconhecimento da botânica mais evidente tanto entre os estudantes quanto entre os professores.

Questão 8 – Quais são os elementos necessários para a realização da fotossíntese?

QUAIS SÃO OS ELEMENTOS NECESSÁRIOS PARA REALIZAÇÃO DA FOTOSSÍNTESE?	Percentual de marcação
Água, sais minerais, oxigênio, e luz.	43,3%
Glicose, água, oxigênio e clorofila.	16,7%
Água, gás carbônico, luz e clorofila.	16,7%
Oxigênio, gás carbônico, água e terra.	23,3%

Tab. 8 – Tabela que representa as respostas dos alunos à questão 8 do pré-teste

Percebe-se que os alunos apresentaram grande dificuldade nessa questão. Eles não reconheceram os elementos que são essenciais para a realização da fotossíntese, muito menos

conseguiram diferenciar os reagentes dos produtos. Por outro lado, o resultado também aponta os elementos que os alunos acreditam ser importantes para o crescimento das plantas.

Provavelmente esse fato deve estar relacionado à complexidade do conteúdo, que requer o conhecimento integrado de diferentes disciplinas além das áreas da Física e Química, dada as diversas conversões de energia envolvida no processo fotossintético, o que favorece a memorização de conteúdos, ou seja, a não ocorrência de um verdadeiro aprendizado.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É imprescindível que os professores de Ciências procurem equilibrar o ensino teórico com o prático, uma vez que grande parte do que está nos livros e na internet foi um dia pesquisado na própria Natureza. Perceber as adaptações, as curiosidades e a interação entre homem e planta é uma recomendação importante aos docentes, para que possam oferecer a seus alunos atividades pedagógicas mais atraentes, prazerosas e significativas.

Visando romper com as visões errôneas sobre o tema, sugerimos fornecer aos estudantes uma perspectiva histórica. Chauí (1981) chama atenção para o fato de que ao silenciar a história, estamos propagando um discurso ideológico.

> *A ideologia não tem história porque a operação ideológica por excelência consiste em permanecer na região daquilo que é idêntico, e nessa medida, fixando conteúdos, procura exorcizar aquilo que tornaria impossível o surgimento da história e o surgimento da própria ideologia: a história real, isto é, a compreensão de que o social e o político não cessam de instituir-se a cada passo*.

Nessa óptica, a utilização de atividades investigativas no ensino-aprendizagem da Botânica aliada a uma perspectiva histórica, pode constituir uma boa ferramenta para aprimorar a compreensão dos alunos sobre o tema e sobre o mundo em que vivem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARRUDA, S. M.; LABURÚ, C. E. Considerações sobre a função do experimento no ensino de Ciências. *Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemáticas*, n. 5, p.14-24, 1996.

BIZZO, N. Ensinar ciências na escola. In: BIZZO, N. *Ciências: Fácil ou Difícil*? São Paulo: Editora Ática. 2007. p. 29-46.

CARRAHER, D. W. et al. Caminhos e descaminhos no ensino de Ciências. *Ciência e Cultura*. São Paulo, jun. 1986.

CECCANTINI, G. Os tecidos vegetais têm três dimensões. *Revista Brasileira de Botânica,* v.29, n.2, p.335-337, 2006.

CHAUÍ, M. *Cultura e Democracia o discurso competente e outras falas.* Cortez, 1981.

CHASSOT, A. I. *Alfabetização científica*: questões e desafios para a educação. 3ª ed. Ijuí: Unijuí, 2004. 436p.

FIGUEIREDO, J. A**.** *O ensino de botânica em uma abordagem ciência, tecnologia e sociedade:* Propostas de atividades didáticas para o estudo das flores nos cursos de ciências biológicas. 2009. 88f. Dissertação (Mestrado em ensino de Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

KAWASAKI, C. S; BIZZO, N. M. V. Fotossíntese: Um tema para o ensino de Ciências? *Rev. Química Nova na Escola*.nº 12, nov. de 2000.

KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia.* 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2004 .v. 1. 197p.

NOGUEIRA, S. S. *O ensino de fotossíntese e suas implicações na amenização do aquecimento global, para o ensino fundamental.* Belo Horizonte, 2007. p. 1 – 27.

SANTOS, C. F. S; TASCHETTO, O. M. *A importância da instrumentalização metodológica para o ensino de ciências.* Paraná, 2008, p. 1 -13. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/18968.pdf?PHPSESSID=2010012708223041>. Acesso em: 10 de jul. de 2012.

SOUZA, S. C; ALMEIDA, M. J. P. M. A fotossíntese no ensino fundamental: Compreendendo as interpretações dos alunos. *Ciência & Educação*, v. 8, nº 1, p. 97 – 111, 2002.

O ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR: ANÁLISES E REFLEXÕES CRÍTICAS SOBRE O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE CITOLOGIA

Ana Caroline G. Gomes dos Santos (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul)
Fernanda Zandonadi Ramos (Universidade Federal do Mato Grosso do Sul)

Resumo: O trabalho relata experiências vivenciadas no Estágio Supervisionado em Biologia, realizado em uma escola pública do Mato Grosso do Sul, que objetivou analisar as dificuldades de alunos na aprendizagem de citologia, isso pelas respostas apresentadas na prova bimestral, e as concepções da professora regente a respeito disso, a partir de uma entrevista. Os resultados revelaram dificuldade dos alunos na compreensão do tema, evidenciada pelas respostas simplistas, equivocadas e descontextualizadas, o que pode estar relacionado ao processo de ensino, segundo a professora. Isso subsidiou a discussão conjunta de propostas didáticas que serão desenvolvidas em coparticipação, objetivando minimizar as dificuldades dos alunos, o que demonstra a importância desse período na formação docente.

Palavras-chave: Formação docente; Ensino de Biologia; Limitações e contribuições.

1. Introdução

O presente trabalho está relacionado às experiências vivenciadas durante o período de realização do Estágio Supervisionado em Biologia, do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, de uma universidade pública localizada no estado de Mato Grosso do Sul.

Esse estágio foi desenvolvido em uma escola pública e teve como premissa a observação de aulas de Biologia no Ensino Médio, visando identificar se há limitações no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos desenvolvidos nessa disciplina, para que a partir de reflexões críticas possamos, juntamente com a professora regente, elaborar propostas didáticas alternativas que possibilitem contribuições significativas para o ato educativo, minimizando assim as limitações evidenciadas.

Nessa perspectiva, podemos observar a importância do Estágio Supervisionado na formação dos futuros docentes, por proporcionar momentos de compreensão e análise dos espaços de atuação profissional de forma crítica, transformadora, criativa e reflexiva.

Segundo Pimenta e Lima (2008), esse estágio pode ser considerado como componente curricular e eixo central nos cursos de formação de professores, pois é indispensável na

construção do ser profissional docente por propiciar aos licenciandos reflexões críticas sobre as experiências vivenciadas, os saberes e posturas necessárias para sua constituição inicial como ser professor.

Nesse processo, para a referida autora, os licenciandos trazem seu olhar crítico à instituição escolar de um modo mais elaborado e, de maneira reflexiva e atuante, ajudam a pensar em soluções aos problemas complexos do ato educativo. Assim, com as experiências vivenciadas nesse momento de formação docente, os licenciando tem a possibilidade de compreender a complexidade das práticas institucionais e das ações aí praticadas, propiciando preparo para inserção profissional.

Corroborando com essa ideia, Krasilchik (2008, p.168) relata que "o objetivo do estágio é propiciar aos futuros professores a oportunidade de participar da vida das escolas, contribuindo para a melhoria do ensino" a partir das reflexões estabelecidas nesse momento. Desse modo, os Estágios Supervisionados permitem aos licenciandos fazerem uma análise da realidade que possivelmente enfrentarão em suas atividades profissionais, pelas quais deverão atuar como agentes de mudança.

Nessa perspectiva, Krasilchik (2008) categoriza o estágio em três grupos/modalidades, na qualo estágio de observação é o período pelo qual os licenciandos estão presentes na aula sem participar ativamente dela, o estágio de coparticipação é considerado como aquele em que o licenciando auxilia o professor no desenvolvimento de suas atividades, sem assumir a responsabilidade total pela aula, e o estágio de regência o momento em que o licenciando ministra de fato as aulas, assumindo a responsabilidade pelas mesmas.

Ressalta-se que dentre essas três modalidades/etapas de estágio, as experiências relatadas nesse trabalho estão relacionadas com as situações vivenciadas durante o estágio de observação. Nessa perspectiva, cabe nos questionarmos se seria necessário fazer essa etapa do Estágio Supervisionado, considerando que os licenciandos já vivenciaram tal observação durante toda Educação Básica?

A princípio, isso parece ser desnecessário, mas no processo inicial de formação dos futuros professores, ou seja, quando o sujeito está desenvolvendo um curso de licenciatura a situação é outra, pois o olhar de estudante é diferente agora, ao passo que esse é orientado e direcionado pelo professor universitário responsável pelo estágio, para que o licenciando seja capaz de fazer uma análise crítica e reflexiva sobre os aspectos observados no momento do estágio.

Assim, o licenciando vai se familiarizar com a realidade do contexto escolar descrevendo, em forma de relatório, o ambiente educacional, a comunidade em seu entorno e as influências que os mesmos propiciam no processo de ensino-aprendizagem. Ademais, os licenciandos podem analisar e refletir sobre os aspectos relacionados ao ato educativo, caracterizando o comportamento dos alunos, nível cognitivo e sociocultural, as relações estabelecidas em sala de aula, a forma de organização, planejamento e articulação do conteúdo, a mediação do professor e as contribuições e/ou limitações dos alunos no processo de ensino-aprendizagem.

A partir dessa concepção, apresentamos a seguir os caminhos percorridos que subsidiaram o desenvolvimento desse relato de experiência, que durante o período de observação do Estágio Supervisionado objetivou identificar quais as limitações dos alunos na definição e compreensão de conceitos referentes ao conteúdo de citologia, considerado pela professora regente como de difícil compreensão por parte dosalunos, e também a concepção da mesma referente a essas limitações.

2. Caminhos Percorridos

Em um primeiro contato com a professora regente da turma acompanhada no período de observação do Estágio Supervisionado, no primeiro ano do Ensino Médio de uma escola pública localizada no estado de Mato Grosso do Sul, a mesma relatou que os alunos apresentavam dificuldades para compreender os conteúdos de citologia, principalmente em relação à diferenciação entre células eucariontes, procariontes e organismos unicelulares e pluricelulares.

Por isso, o objetivo que direcionou o desenvolvimento desse relato de experiência foi identificar as dificuldades/limitações que os alunos apresentam em relação à definição e compreensão de tais conceitos e saber qual é a concepção da professora regente em relação a tais dificuldades/limitações. Para tal, as questões aplicadas pela professora na prova bimestral, para 20 alunos do primeiro ano do Ensino Médio, referente à diferenciação e exemplificação de células eucariontes e procariontes, e organismos unicelulares e pluricelulares, foram analisadas.

Para análise desses dados foram feitas várias releituras das respostas apresentadas pelos alunos na prova, visando uma familiarização com as mesmas para, posteriormente, avaliá-las mediante seus conteúdos. Assim, para analisar os conceitos de célula procarionte e eucarionte e organismos unicelulares e pluricelulares apresentados pelos alunos, nos

baseamos na definição de Junqueira e Carneiro (1997, p. 2), que definem a célula procarionte como uma unidade "cujos cromossomos não estão separados do citoplasma por membrana" e a célula eucarionte como unidade "com núcleo bem individualizado e delimitado pelo envoltório nuclear." Quanto ao número de células dos organismos, os mesmos autores definem a célula como "unidade que constitui os seres vivos, podendo ocorrer isoladamente, nos seres unicelulares, ou formar arranjos ordenados, os tecidos, que constituem o corpo dos seres pluricelulares".

Ademais, Junqueira e Carneiro (1997) fornecem mais informações que foram utilizadas para a análise das respostas, ressaltando outras diferenças entre os dois tipos celulares, afirmando que as células procariontes possuem material genético circular, ausência de citoesqueleto e compartimentos no citoplasma. Já as células eucariontes, possuem estruturas muito mais complexas, presença de organelas membranosas e citoesqueleto, material genético que pode ser condensado e grande compartimentalização do citoplasma.

Posteriormente, para analisar as concepções da professora regente sobre as limitações evidenciadas, desenvolvemos uma entrevista semi-estruturada. Ressaltamos que a opção por essa modalidade de entrevista se fez em detrimento à sua própria organização estrutural, pois essa permite ao entrevistador uma participação ativa e, ainda, este tem a liberdade de adicionar ou reformular questões previamente feitas, a fim de buscar uma melhor compreensão do contexto investigado (LÜDKE; ANDRÉ, 1986 apud RAMOS; SILVA, 2013).

Desse modo, apresentamos a seguir os resultados obtidos e as discussões dos mesmos.

3. Resultados e discussão

Durante as observações que originaram este relato, a metodologia didática escolhida pela professora para abordar o conteúdo de citologia foram aulas expositivas. Segundo Krasilchik (2008), nas aulas expositivas o professor apresenta os conceitos centrais do conteúdo e suas ideias, enfatizando os aspectos que considera importante. Nessas aulas, a professora abordou o conceito de célula e as principais partes que a constitui, como a membrana plasmática, o citoplasma e o núcleo. Novamente, assim como fez no início do ano letivo, dedicou um espaço da aula para diferenciar células procariontes de eucariontes e organismos unicelulares de pluricelulares. Como atividade, a mesma pediu que os alunos esquematizassem uma célula eucarionte. Essa atividade foi corrigida individualmente, à medida que cada aluno levava seu caderno para professora vistar.

Conforme foi descrito nos relatórios que retratam a realidade do ambiente escolar, feitos em todas as aulas observadas/assistidas nessa etapa do Estágio Supervisionado, durante a realização das aulas a maioria dos alunos estava dispersa, pouco interessada no assunto e, ainda, não interagiam com a professora durante a aula.

Alguns dias antes da prova bimestral, que nos serviu de fonte para estudo, houve uma revisão do conteúdo de todo o bimestre e a professora deixou claro aos alunos que nessa avaliação haveria questões sobre células procariontes e eucariontes. Apesar disso, como foi observado na análise de suas respostas, muitos alunos ainda apresentaram dificuldades em responder as questões.

Vale destacar que essa limitação, quanto à compreensão e aprendizagemdos conteúdos de citologia, também é apresentada por autores como, por exemplo, Fogaça (2006) e Heerdt (2009), que atribuem a dificuldade de compreensão ao fato das células não serem visíveis aos alunos. Ademais, Linhares e Taschetto (2009), também comentam sobre esse impasse e afirmam que pelo fato do estudo da célula parecer um tanto abstrato, o entendimento dos alunos sobre diferentes tipos de células e sua importância no organismo torna-se muito difícil.

Na análise das respostas apresentas pelos alunos, constatamos que a maioria apresentou dificuldades em diferenciar células eucariontes de procariontes, corroborando com os estudos que evidenciam essa limitação e os relatos iniciais apresentados pela professora. Já com relação à diferenciação de organismos unicelulares de pluricelulares, observamos que os alunos tiveram menos dificuldade, apesar de suas conceituações ainda se apresentarem de forma simplistas.

Analisando a definição dos conceitos de célula eucarionte apresentada pelos alunos, identificamos que a maioria a descreveu como a célula que possui núcleo. A professora considerou tal resposta como correta, mas se comparada à definição apresentada por Junqueira e Carneiro (1997), a mesma podem se considerada como demasiadamente simplista e, perceptivelmente, como um conceito memorizado.

Com relação a esse tipo de definição conceitual, Melo e Alves (2011, p.5), fundamentadas em Pozo (2000), afirmam que o processo de memorização pode reduzira capacidade de aprendizagem dos alunos e leva os mesmos a terem concepções simplistas e descontextualizadas de conceitos científicos.

Outro aluno ao responder essa questão fez um desenho esquemático, representado na figura abaixo.

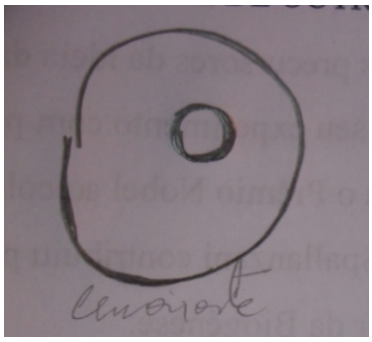


Figura 1: Desenho realizado pelo aluno 4, representando a célula eucarionte.

A representação feita por esse aluno demonstra que o mesmo também apresenta um conceito simplista de célula eucarionte, caracterizando-a somente pela presença do núcleo.

Ademais, cinco alunos apresentaram conceitos equivocados ao descreverem o conceito de célula eucarionte atribuindo-o à ausência de núcleo (aluno 7) ou de membrana plasmática (alunos 10 e 14), confundido com seres autótrofos (aluno 19) e/ou como células que comem células (aluno 20), como pode ser observado nas repostas abaixo:

Aluno 7: *"Eucariótica não possui núcleo"*.
Aluno 10: *"Eucariótica: não possui membrana plasmática"*.
Aluno 14: *"Eucariótica são células que não possuem membrana plasmática"*.
Aluno 19: *"Eucariótica: produzem seu próprio alimento"*.
Aluno 20: *"Eucarionte come outras células"*.

Quanto às concepções de célula procarionte, os alunos apresentaram basicamente as mesmas dificuldades de conceituar e diferenciar os tipos celulares, respondendo a questão com conceitos simplistas (aluno 13 e 15), equivocados ou errôneos, como observamos nas respostas a seguir:

Aluno 7: *"Procariótica possui núcleo"*.
Aluno 5:*"Seres que só possuem uma célula"*.
Aluno 10: *"Procariótica: possui membrana plasmática"*.
Aluno 13: *"Procariótica: sem núcleo"*.
Aluno 14: *"Procariótica são células que não possuem núcleo"*.
Aluno 15: *"Procarionte não possui núcleo"*.
Aluno 18: *"Procarióticas: células que não possuem membrana nuclear"*.
Aluno 19:*"Procariótica: se alimentam de seres já existentes"*.
Aluno 20: *"Procarionte mata outras células"*.

Vale destacar que, além das dificuldades apresentadas pelos alunos em diferenciar a célula procarionte da eucarionte, os mesmos ainda confundem esses conceitos com o de unicelular e/ou pluricelular, como pode ser observado na resposta do aluno 5 que define a célula procarionte como "*seres que só possuem uma célula"*.

Para responder a questão, novamente, o aluno 4 fez um desenho representando a célula procarionte, como podemos observar a seguir.

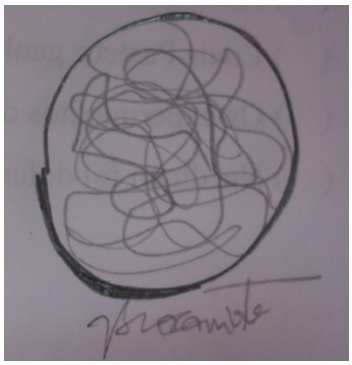


Figura 2: Desenho realizado pelo aluno 4 representando a célula procarionte.

Na figura 2 o aluno representa material genético da célula ocupando praticamente todo o citoplasma, o que, de acordo com Junqueira e Carneiro (1997), é uma concepção incorreta, pois o material genético das células eucariontes, apesar de não protegido pelo envoltório nuclear, não está disperso por todo o citoplasma.

Além das concepções equivocadas evidenciadas, os alunos 19 e 20 ainda confundem os conceitos de célula eucarionte e procarionte a outros conceitos trabalhados na Biologia como, por exemplo, seres autótrofos, heterótrofos e/ou funções de células do sistema imunológico.

Aluno 19:"*Eucariótica: produzem seu próprio alimento"*.
"*Procariótica: se alimentam de seres já existentes"*.
Aluno 20:"*Eucarionte come outras células"*.
"*Procarionte mata outras células"*.

O que também chamou atenção às respostas foi à ausência de exemplificação, que era exigido na questão formulada pela professora. Isso nos remete a acreditar que os alunos desconhecem os organismos que podem ter uma célula ou outra.

Quanto à conceituação de organismos unicelulares e pluricelulares, os alunos apresentaram menos dificuldade. Basicamente, a definição mais comum observada nas respostas dos alunos foi a de que organismos unicelulares contêm uma célula e organismos pluricelulares contêm mais de uma célula, como podemos observar a seguir:

Aluno 2: "*Unicelular: uma célula. Pluricelular: várias células*".
Alunos 3, 6, 7, 10, 13 e 14: "*Unicelular: possui apenas uma célula. Pluricelular: possui mais de uma célula"*.
Alunos 4, 16, 17 e 18: "*Unicelular: uma célula. Pluricelular: duas ou mais célula*".

De acordo com o conceito geral, apresentado por Junqueira e Carneiro (1997) para organismos unicelulares e pluricelulares, a definição dada pela maioria dos alunos não está incorreta, entretanto nenhuma resposta deixou evidente que as células em organismos pluricelulares estão arranjadas entre si para formar tecidos, que são a base para a construção do complexo corpo dos organismos pluricelulares. Portanto, assim como os resultados apontados por Nigro, Campos e Dessen (2007), podemos considerar que não há uma compreensão por parte dos alunos quanto aos níveis de organização celular.

Essa limitação observada pela análise das respostas pode ser fruto da falta de articulação dos conhecimentos científicos aos cotidianos, assim os alunos percebem a célula como uma unidade fragmentada, desconectada de si e do ambiente onde vivem (MELO; ALVES, 2011).

Já as respostas "*Seres que possuem duas ou mais células*" e "*Unicelulares: não possui células. Pluricelulares: possui células*", apresentadas pelos alunos 5 e 19 respectivamente, foram consideradas como incorretas na análise, pois na primeira resposta é evidente que o aluno não interpretou corretamente a questão e a segunda demonstra que esse aluno ainda não se apropriou dos conceitos apresentados na aula.

Vale ressaltar que assim como na questão sobre células eucariontes e procariontes, nenhum aluno exemplificou organismos unicelulares ou pluricelulares, como a questão exigia, o que reforça a ideia de que o conhecimento apresentado pela maioria dos alunos sobre a organização e as características das células está desconectado do cotidiano dos mesmos.

Com relação às limitações evidenciadas, na entrevista semi-estruturada, a professora relatou que sempre no início de cada ano letivo procura revisar as principais diferenças entre os dois tipos de células e quais as características dos organismos unicelulares e pluricelulares.

Porém, apesar dos esforços dedicados para que os alunos compreendam o assunto, os mesmos continuam apresentando dificuldades/limitações em tais diferenciações.

Quando questionada sobre o porquê de tais dificuldades e/ou limitações apresentadas pelos alunos, com relação à compreensão do conhecimento científico do conteúdo de citologia, em sua resposta observamos que professora regente corrobora com os estudos de Heerdt (2009), Fogaça (2006) e Taschetto (2009), afirmando que "(...) *é um mundo imaginário, não palpável para eles (...) é um mundo micro*".

Além disso, a professora também atribui a esse fator à falta de interesse dos alunos, o que acarreta mais limitações. Ademais, relata que as dificuldades dos alunos também estão relacionadas à "*falta de interpretação textual e visual, falta do hábito de serem questionados e a falta de curiosidade*".

Em relação à dificuldade dos mesmos em associar o conhecimento científico com o conhecimento cotidiano, para exemplificar os conceitos exigidos na prova, a professora afirmou que"*apesar de pesquisar novas formas (desenho, colagem, vídeos, etc.) e tentar contextualizar, mostrando que a grande maioria do conteúdo é do nosso próprio corpo, é difícil para a maioria ligar, fazer a ligação*". Isso pode estar relacionado com a concepção apresentada anteriormente, por considerar que isso faz parte de um "mundo micro que não é palpável".

Quando questionada sobre como e o que poderíamos fazer para minimizar tais limitações, a professora relatou que se faz necessário "*... despertar o mundo micro por meio de aulas práticas laboratoriais*", além disso, a mesma ressaltou que tem lido mais sobre novidades e curiosidades sobre o assunto e que traz vídeos curtos com conceitos e histórias interessantes e atividades práticas como, por exemplo, montagem das estruturas celulares. A partir desse relato, podemos considerar que se faz necessário à elaboração de propostas didáticas que possam contribuir para o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de citologia. Desse modo, em acordo com a professora regente, no estágio de coparticipação, em que o licenciando deve auxiliar/ajudar no desenvolvimento das aulas, será elaborada e realizada uma sequência didática para continuar o desenvolvimento dos conteúdos de citologia, assim pretendemos minimizar as limitações apresentadas pelos alunos em relação a esses conhecimentos. Nessa sequência, retomaremos os conceitos que ainda não foram apropriados pelos alunos, articulando-os aos conceitos que devem ser trabalhados e, ainda, propiciando a articulação dos conhecimentos cotidianos dos alunos aos conhecimentos científicos.

4. Conclusão

Diante da experiência vivenciada nessa etapa de observação do Estágio Supervisionado em Biologia, analisamos e refletimos sobre aspectos relacionados ao processo de ensino-aprendizagem de alguns conceitos de citologia, considerados pela professora como de difícil compreensão para os alunos. De certa forma, também refletimos sobre nossa constituição docente, pois para que limitações como as que evidenciamos neste estudo sejam minimizadas, o professor precisa atuar como um agente de mudança. Nesse sentido, ressaltamos que uma possibilidade de mudança poderia estar fundamentada em uma perspectiva construtivista do processo de ensino-aprendizagem, proporcionando aos alunos interações dialógicas, contextualização e articulação entre os conhecimentos científicos e cotidianos. Tal mudança exigiria do professor pensar de forma crítica e reflexiva sobre sua atuação profissional, assim, se constituindo com agente transformador e criativo a fim de minimizar os problemas encontrados no contexto escolar.

A partir das limitações de aprendizagem evidenciadas nas respostas simplistas e/ou equivocadas apresentadas pelos alunos, corroborando com outros estudos presentes na literatura e os relatos da professora regente, percebemos que os conhecimentos de citologia devem ser trabalhados de maneira diferenciada, a fim de que eles se tornem menos abstratos e mais articulados ao conhecimento cotidiano dos alunos. Dessa forma, a partir da contextualização, os conhecimentos científicos poderão passar a ter significado para os alunos e serem entendidos como partes constituintes de suas próprias vidas.

Desse modo, podemos ressaltar que as situações propiciadas pelo Estágio Supervisionado em Biologia proporcionam oportunidades de analisar, refletir, participar e interferir no processo de ensino-aprendizagem e no ambiente escolar, o que propicia contribuições significativas para a formação e constituição docente, pois é a partir de experiências como essa, descrita neste relato, que podemos analisar e refletir de forma crítica as limitações e contribuições propiciadas no contexto escolar.

5. Referências

FOGAÇA, M. *Papel da Interferência na relação entre modelos mentais e modelos científicos de célula.* 2006. 229 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

HEERDT, B. *Processos de Ensino e Aprendizagem da Biologia Mediados por Webquests.* 2009. 154 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação) – Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2009.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. *Biologia celular e molecular*. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.

KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia.* 4. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008.

LINHARES, I. TASCHETTO, O. M. *A Citologia no Ensino Fundamental.* Disponível em: <http:// www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1899-8.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2014.

MELO, G. S.; ALVES, L. A. *Dificuldades do processo de Ensino-Aprendizagem de Biologia Celular em iniciantes do curso de graduação em Ciências Biológicas.* 2011. 43 f. Trabalho de Graduação Interdisciplinar (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2011.

NIGRO, R. G.; CAMPOS, M. C. C.; DESSEN, E. M. B. A célula vai até a escola. *Revista Genética na Escola*, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 4-10, 2007.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. L. *Estágio e Docência*. São Paulo: Cortez Editora, 2008.

RAMOS, F. Z; SILVA, L. H. A. *Contextualizando o Processo de Ensino-Aprendizagem de Botânica.* Curitiba: Prismas, 2013.

CONCEPÇÕES DE PROFESSORAS SOBRE O QUE E COMO ENSINAR CIÊNCIAS PARA AS SÉRIES INICIAIS

Profa. Dra. Maria Luiza Rodrigues Neves (Prof. DMTE/CECIMIG/FaE/UFMG[1])
Prof. Ms. Henrique Melo Franco Ribeiro (Tutor CECIMIG/FaE/UFMG)

Resumo

Este artigo é um estudo exploratório e faz parte de uma pesquisa maior, que relata as concepções sobre o ensino de ciências de professoras do ensino fundamental para séries iniciais de um curso presencial, em nível de Especialização, da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais. O grupo de cursistas que participou da coleta de dados consiste em 48 sujeitos, formado por mulheres, pedagogas, acima dos 36 anos de idade, com jornada dupla de trabalho na rede municipal de ensino de Belo Horizonte. De forma geral elas possuem expectativa alta em relação ao curso no sentido de contribuir no aprimoramento de sua formação profissional e da sua atuação na escola.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Concepções de professoras; Séries iniciais.

Introdução

Este artigo é parte inicial de uma pesquisa sobre as concepções de ensino de Ciências de professoras do ensino fundamental, pós-graduandas da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais.

O curso de especialização, em questão, “Ensino de ciências para professores do ensino fundamental I – ECEF”, propõe fomentar a formação dos professores das séries iniciais em relação ao ensino de ciências. O ECEF é um curso de modalidade presencial com atividades para instrumentalização do cursista com base nas tecnologias da informação e comunicação, para realizar avaliações, seminários, aulas expositivas, atividades experimentais e para discussões sobre a prática pedagógica do professor nas disciplinas ligadas às ciências da terra e da natureza. O objetivo central do curso é auxiliar as professores da área de ciências das redes pública e particular de ensino de Minas Gerais a superarem a visão de ensino de ciências aproblemática e distanciada da realidade dos alunos e fornecer a esses professores

[1] UFMG - Universidade Federal de Minas Gerais (Av. Antônio Carlos, 6627 - Faculdade de Educação - Pampulha - Belo Horizonte - MG)

subsídios teóricos e metodológicos da área de educação em ciências para uma reflexão e ação mais críticas dos mesmos sobre suas práticas de ensino.

Com base nas especificidades de ensinar ciências para crianças e adolescentes, o foco do curso é tratar as ciências como área. No entanto, sem desconhecer ou perder de vista as especificidades das disciplinas, a proposta do ECEF é tratar do ensino de ciências a partir das identidades entre as disciplinas do campo das ciências naturais, de suas histórias e tendências (LIMA, AGUIAR e BRAGA, 2000).

A especialização para os professores das séries iniciais trata-se de uma das iniciativas de produção e distribuição de conhecimentos, oportunizando a participação de inúmeros professores que em sua formação inicial, nos cursos de Pedagogia, não tiveram oportunidade de aprofundamento na área de ciências da natureza. Assim, a especialização participa de forma decisiva no crescimento do contingente de professores mais qualificados e, como conseqüência, contribui para a melhoria do desempenho dos estudantes da escola básica.

O curso está organizado em 12 disciplinas de 30 horas. Tais disciplinas estão distribuídas em 4 unidades modulares contendo 4 disciplinas no 1º módulo, 4 no 2º, 3 no 3º e uma no 4º módulo. Ainda compõe o 4º módulo do curso a conclusão da produção do trabalho monográfico, requisito para a conclusão do curso, que vem sendo discutido desde o 1º módulo. O prazo estimado para conclusão de cada módulo é de seis meses, compondo um tempo de integralização de dois anos.

Conhecendo os cursistas

Os cursistas, que totalizam o número de 50 alunos, ingressaram por meio de um concurso, no 2º semestre de 2013. No entanto, à época da coleta de dados uma aluna havia desistido do curso e um aluno não quis participar desse levantamento, totalizando informações de 48 sujeitos.

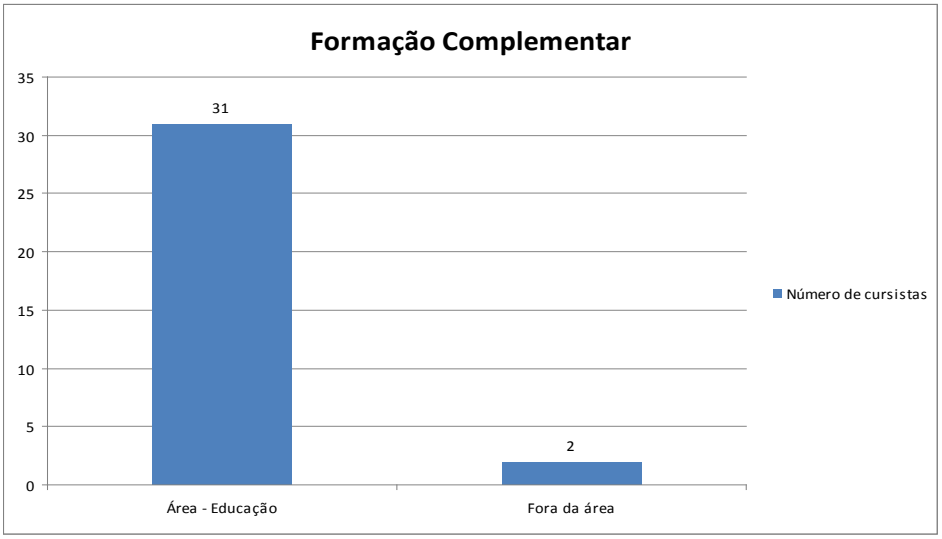
Em relação ao público maçiçamente feminino (do universo inicial, havia apenas 1 homem[2]), vemos uma correlação direta à escolha por um curso superior de pedagogia com a questão do gênero. Em uma pesquisa sobre alunas do curso de pedagogia da Faculdade de Educação da UFMG, Ribeiro e Viana (2006) confirma informações da década de 70 sobre a forte presença do público feminino nesse curso. Pereira (2013) corrobora essa informação, ao estudar as razões do improvável que levam ao homem se interessar por essa formação.

[2] Cabe ressaltar que o aluno do sexo masculino, cuja formação é em Ciências Biológicas, não respondeu ao questionário proposto pela coordenação do curso ECEF.

Essa informação é importante à medida que a formação inicial dos cursistas é majoritariamente nos cursos de pedagogia e normal superior (41), acompanhadas de cursistas que além desses cursos fizeram outros durante o período de graduação (2) e alguns sujeitos que trabalham na formação de crianças mesmo com cursos superior diferentes do de pedagogia (5), como o curso de Letras, Geografia, Ciências Biológicas, Psicologia e Matemática.

Em relação à formação continuada dessas professoras, temos a informação de que pelo menos 31 fizeram algum tipo de especialização na área da Educação e 2 em outra área do conhecimento, conforme gráfico 1.

GRÁFICO 1- FORMAÇÃO COMPLEMENTAR DAS CURSISTAS DO ECEF



A idade das cursistas varia dos 29 aos 60 anos de idade, conforme TABELA 1.

TABELA 1 – IDADE DAS CURSISTAS

Idade	**%**
29-35	31,25
36-45	43,75
46-50	20,83
51-60	4,17
Total	100

Embora a intenção inicial não fosse investigar o tempo em sala de aula de cada uma das cursistas, percebemos que, devido a maior concentração na faixa etária dos 36-50 anos, a maior parte delas tem elevada experiência docente. Embora essa constatação não pode ser verificada pelos dados, ela é indicada por meio da faixa etária predominante no grupo e pelas interações e conversas informais coletadas ao conhecer suas trajetórias de vida.

As cursistas trabalham majoritariamente na rede municipal de ensino de Belo Horizonte, num total de 41 sujeitos. Pouco delas (n=5), ne rede estadual de Minas Gerais e em menor número ainda (n=2), na rede particular de ensino. No entanto a maioria tem outro turno de trabalho, num total de n=41 cursistas. Desse total, 37 estão na rede municipal, 2 na estadual e 2 na particular.

Em síntese, temos um grupo formado por mulheres, pedagogas, acima dos 36 anos de idade, com jornada dupla de trabalho na rede municipal de ensino de Belo Horizonte.

Explorando o curso

As cursistas apontaram ter expectativas altas em relação ao curso, no sentido de contribuir no aprimoramento de sua formação profissional e da sua atuação na escola. Um número significativo de 24 cursistas declarou possuir um grau de expectativa muito alto, e, 23, um alto grau de expectativa. Apenas 1 pessoa não soube responder a essa questão e não houve respostas para expectativas baixa e muito baixa.

Esse dado é importante no sentido de justificar a criação do curso institucionalmente dentro da universidade, ao demonstrar a sua importância para as cursistas na sua formação docente. Ou seja, é apontar a expectativa que essas professoras tem ao iniciarem uma jornada de estudos específicos dentro da área das ciências naturais, que nem sempre é contemplada ao longo do curso de graduação. Principalmente, ao permitir a reflexão do que seja ensinar e aprender ciências nas séries iniciais.

Nesse sentido Lima e Loureiro (2013), afirmam que ensinar ciências para as crianças desperta interesse, seja simplesmente pelos fenômenos naturais ou pela busca de explicações para esses fenômenos.

> O objetivo central da escolarização nesta faixa etária é o de cultivar o interesse natural desses estudantes pelo conhecimento, incentivando a leitura de textos variados, a formulação de perguntas, a ousadia em criar ou inventar explicações e soluções para os problemas apresentados, desenvolver atitudes autônomas, estimular o gosto pelas ciências, tentando explicar o mundo ao seu redor e

> propondo soluções para problemas concretos (LIMA e LOUREIRO, 2013, p. 15).

Para que o professor acompanhe e consiga dar respostas a essas demandas, ele deveria ser capaz de dialogar com autonomia nas questões ligadas ao conhecimento da biologia, da física, da química, da astronomia e da geociências. Nesse sentido, o curso atinge a dimensão de suporte para orientar o percurso dessas professoras, dando subsídios didático-metodológicos e até mesmo de conteúdo para a prática em sala de aula.

No que diz respeito à experiência com o curso, as alunas responderam sobre a dificuldade com a metodologia empregada nas aulas e com a linguagem dos professores, como avaliam o material didático utilizado pelo curso e o uso da plataforma "Moodle" para a execução das atividades extra curso.

A respeito da metodologia empregada, 46 cursistas indicam pouca ou quase nenhuma dificuldade, enquanto apenas 2 declararam possuir muita dificuldade. Aliado a esse dado, levantamos a dificuldade das cursistas em relação à linguagem utilizada pelos professores. Do total de 48 respostas, 44 cursistas sentiram pouca ou quase nenhuma dificuldade e 4 responderam a linguagem muito difícil. Esses dois dados indicam que tanto a metodologia quanto a linguagem utilizada pelos professores ao longo do curso permitem uma fácil compreensão pelas professoras.

Já em relação ao uso do material didático do curso, 41 cursistas tiveram pouca ou muito pouca dificuldade em relação à sua compreensão e ao seu uso, enquanto que 7 tiveram uma dificuldade alta ou muito alta. Conjugado a esse dado, é relevante a informação sobre as dificuldades das cursistas em relação ao uso e ao manejo da plataforma virtual de ensino que o curso dispõe. Do total, 30 sentiram pouca ou muito pouca dificuldade, enquanto que 10 encontraram muita dificuldade.

Concepções dos cursistas sobre o que e como ensinar Ciências para as séries iniciais

Nesta seção os dados coletados permitem-nos entender algumas das concepções dessas professoras em relação ao ensino de Ciências para seus alunos e a forma como elas ensinam esta disciplina.

Na questão 1 do questionário: O que você entende por ensinar? podemos fazer algumas análises e inferências. O objetivo desta seção foi o de compreender o que as cursistas entendem por ensinar Ciências para as séries iniciais. No quadro 1, temos o resultado das suas

respostas quanto aos itens do questionário. As escalas do tipo Lickert de 1 a 5 foram agrupadas em três: Concordo; Não sei; Discordo;

QUADRO 1 - O QUE VOCÊ ENTENDE POR ENSINAR CIÊNCIAS PARA SÉRIES INICIAIS

Afirmativa	Concordo	Não sei	Discordo	Não responderam
Repassar conteúdos relevantes	27	6	15	0
Ensinar de forma mais conceitual e menos procedimental	2	7	37	2
Ensinar os conceitos com rigor científico sem preocupar-se com os conhecimentos dos alunos	2	3	43	0
Repassar conteúdos de forma sistemática	16	2	27	3
Construir conhecimentos aplicados na vida prática dos alunos	46	0	0	2
Ensinar os conteúdos conceituais contextualizando com a vida cotidiana dos alunos	48	0	0	0
Construir conhecimentos considerando os conhecimentos prévios dos alunos	48	0	0	0
Reconstruir os conteúdos conceituais e atitudinais com o rigor científico próprio da ciência	19	13	16	0
Ensinar o aluno a lidar com fatos e evidências	44	1	2	1
Construir conceitos por meio de atividades práticas e investigativas	48	0	0	0
Construir conceitos por meio de projetos	42	4	2	0
Construir conceitos científicos considerando a tríade Ciência Tecnologia e Sociedade	44	3	0	1

Analisando o quadro de respostas, pode-se afirmar que a maior parte das professoras concorda que ensinar ciências deve ser mais procedimental do que conceitual. Ou seja, o professor deve se ater mais aos procedimentos do que a parte conceitual, aproximando as discussões à realidade do aluno, levando-se em conta o seu conhecimento prévio e o ensinando a lidar com fatos e evidências. Concordam também que a prática pedagógica deve ser permeada de trabalhos investigativos, feito por meio de projetos e consideram ser importante a construção de conceitos científicos através de discussões que englobem o ensino da tríade Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Silva e Marcondes (2007) concordam que os professores deveriam refletir sobre a forma de desenvolver adequadamente conceitos, procedimentos, atitudes e valores e como a criança aprende esses conteúdos. Ou seja, as discussões deveriam girar em torno de como os professores poderiam proporcionar condições para que as crianças adquiram saberes conceituais e metodológicos, bem como pedagógicos e integradores, adequados a área das ciências naturais.

Nesse sentido, as respostas das professoras atenderiam ao que essas autoras entendem por ensinar ciências. No entanto, quando a maior parte das cursistas (n=27) concorda que ensinar esta disciplina é repassar conteúdos relevantes, aponta-se a dúvida se elas de fato entendem que ensinar ciências é levar em consideração o conhecimento prévio do aluno, aproximando as discussões à sua realidade, somado a intenção de metodologicamente buscar caminhos inovadores, ou de simplesmente ensinar repassando conteúdos e conceitos às vezes descolados da realidade discente. Somado a esse apontamento há um número expressivo (n=16) que entende que esse repasse deveria ser feito de forma sistemática.

Essa contradição pode sinalizar para a importância das implementações curriculares na formação continuada das professoras, especificamente na modalidade de especialização em Ensino de Ciências, no sentido de apontar caminhos para práticas pedagógicas mais inovadoras. O objetivo de orientar o percurso das pedagogas sobre o que é ensinar ciências pode contribuir em reflexões sobre como ela ensina Ciências para as crianças das séries iniciais. Para tanto, perguntamos a elas em outra sessão do questionário, como elas ensinam ciências. No quadro 2 verifica-se as respostas das cursistas sobre como declararam que ensinam Ciências.

QUADRO 2 - RESPOSTAS DAS CURSISTAS SOBRE COMO ENSINAM CIÊNCIAS PARA CRIANÇAS DAS SÉRIES INICIAIS

Afirmativa	Concordo	Não sei	Discordo	Não responderam
Por meio de atividades práticas como: excursão fora da escola, aulas experimentais e visitas próximas da escola	46	1	1	0
Utilizando uma metodologia ativa	37	11	0	0
Utilizando uma metodologia baseada na tendência sócio-interacionista	44	3	0	1
Construindo conceitos com aulas expositivas e dialogadas	34	4	9	1
Utilizando formas variadas de metodologias	45	1	2	0
Construindo conceitos com o ensino formal	25	8	14	1
Motivando os alunos com experimentos e observações sistemáticas em salas de aula	39	5	2	2
Motivando os alunos com aulas de laboratório	38	7	2	1
Ensinando conteúdos considerando os conhecimentos dos alunos em meu planejamento	42	2	2	2
Utilizando metodologias que permitam a mudança conceitual dos alunos	42	4	2	0

Analisando as respostas das cursistas, nota-se que as professoras afirmam que utilizam estratégias diversificadas e inovadoras em suas aulas de ciências.

Podemos inferir que esse resultado nos mostra que elas ensinam ciências por meio da metodologia ativa e baseada na tendência sócio-interacionista formulada por Vygostky, 1896-1934, e seus colaboradores. Pois é percebido pelas suas declarações que as aulas expositivas são dialogadas e motivadas com experimentos e observações sistemáticas dentro de sala, além de que os conteúdos trabalhados são planejados a partir dos conhecimentos dos alunos.

Nesse sentido, Lima e Maués (2006) corroboram os dados apresentados ao afirmarem que o ensino de ciências nas séries iniciais tem um papel importante no desenvolvimento da criança, quando se leva em conta a sua maneira de pensar, questionar e explicar o mundo. Eles afirmam que "o papel do professor é o de um companheiro de viagem, mais experiente nos caminhos, na leitura dos mapas, no registro e na sistematização da experiência vivida" (p. 170).

Sendo assim, a forma pela qual essas professoras ensinam, respeita o conhecimento do outro, para a partir dele propor novos caminhos, permeados por uma metodologia inovadora. Entretanto, percebemos nas respostas que parte considerável das professoras ensinam Ciências baseadas na construção de conceitos por meio do ensino formal (n=25). Por esse apontamento, nos indagamos se as respostas das professoras foram em função da sua prática real ou daquela que elas considerariam ideal. Utilizando-se da citação anterior, o papel do professor é concebido como o de um guia, não cabe a ele se impor como agente que conduz a aprendizagem de forma transmissiva, ou, sem eufemismo, repassar o conteúdo de ciências naturais sem adequação à determinada faixa etária.

Alguns indícios podem ser levados em conta durante o desenvolvimento do curso, como a dificuldade conceitual que as professoras demonstram durante as aulas específicas das disciplinas do campo das ciências naturais para apontar que as respostas poderiam estar no plano do ideal. Além disso, sabemos das dificuldades operacionais e administrativas que a rede de ensino municipal de Belo Horizonte possui para levar os alunos em excursões e da falta de verbas para a construção e manutenção de laboratórios, ou que às vezes possuem, mas são subutlizados como depósitos nas escolas.

Ainda podemos considerar a dificuldade que os professores tem em lidar, por exemplo, com as atividades práticas, sobretudo nas séries iniciais. Raboni (2005, p. 3) aponta que embora esteja presente no ideário dos professores de que a atividade prática é essencial para trabalhar ciências com crianças, essas atividades "estão quase ausentes da sala de aula, ocorrendo apenas esporadicamente e com objetivos diversos daqueles explicitados nas propostas que as defendem, e até mesmo conflitantes com eles".

Considerações finais

Embora este trabalho seja inicial e possua um caráter exploratório, no sentido de reconhecer quem são os sujeitos que participam de um curso de especialização em ensino de Ciências para professores do ensino fundamental, ele nos oferece subsídios para refletirmos

sobre a importância da formação continuada para o exercício docente. Possibilita-nos pensar sobre a formação de professoras, pedagogas, seus limites e recursos metodológicos, conceituais e práticos quando enveredam nos conteúdos específicos da disciplina de ciências.

A expectativa demonstrada no começo do curso pelas professoras foi sendo respondido à medida que fazem uma imersão em disciplinas específicas do curso, dando-nos a dimensão da importância de tratar ciências com e para professores das séries iniciais. A dicotomia entre o que é realizado na sua prática pedagógica e o que seria ideal misturam-se em suas análises e concepções sobre o ensino de ciências, demarcando pontos importantes na formação do professor que não seriam propriamente explorados em sua formação inicial.

O desdobrar dessa pesquisa e do curso de especialização em si poderão indicar concepções e estratégias de ensino que concorrem para a formação autônoma das professoras principalmente das séries iniciais.

Referências Bibliográficas

LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; AGUIAR, Orlando; BRAGA, Selma. Ensinar Ciências. In: *Presença Pedagógica*, Belo Horizonte, 2000.

LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; LOUREIRO, Mairy Barbosa. *Trilhas para ensinar ciências para crianças*. Coleção Formação Docente. Editora Fino Traço: Belo Horizonte, 2013.

LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro; MAUÉS, Ely. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. In: *Revista Ensaio* – Pesquisa em Educação em Ciência, vol. 8, n. 2, Belo Horizonte, 2006.

PEREIRA, Flávia Goulart. *Homens no curso de pedagogia*: as razões do improvável. Dissertação de mestrado. Faculdade de Educação da UFMG: Belo Horizonte, 2013.

RABONI, Paulo César de Almeida. "*O marido era o culpado*": sobre o uso de atividades práticas nas séries iniciais. V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005. Disponível em: http://nutes.ufrj.br/abrapec/venpec/conteudo/artigos/3/pdf/p464.pdf. Acessado em 10/05/2014.

RIBEIRO, Henrique Melo Franco; VIANA, Maria José Braga. Um perfil sociológico do aluno atual do curso de pedagogia da FaE/UFMG. In: *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 43, p. 11-135. jun. 2006.

SILVA, Aparecida de Fátima Andrade da; MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. *Ensino e aprendizagem de ciências nas séries iniciais*: concepções de um grupo de professoras em formação. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007. Disponível em: http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/vienpec/CR2/p586.pdf. Acessado em 10/05/2014.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA NA ESCOLA PÚBLICA: UMA EXPERIÊNCIA DO PIBID DE BIOLOGIA PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES

André Maciel da Silva (Universidade Federal de Lavras – Bolsista PIBID)
Antonio Fernandes Nascimento Junior (Universidade Federal de Lavras – Departamento de Biologia)

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo discutir a importância da Educação Ambiental Crítica na formação de professores e de alunos do ensino básico. A atividade fez parte do Projeto de Educação Ambiental Crítica desenvolvido pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de Biologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA) que foi aplicado em escolas da rede pública da cidade de Lavras-MG. O objetivo do projeto foi despertar nos professores em formação e nos alunos da escola a consciência crítica acerca da Educação Ambiental de modo que o tema trabalhado seja construído em conjunto com os alunos, deixando de lado a prática de ensino tradicional.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Ambiental Crítica, Formação de professores, Educação básica.

INTRODUÇÃO

Atualmente um dos principais fatores responsáveis pelos problemas relacionados às questões ambientais é o consumo exagerado. Um consumo em excesso, resulta numa maior produção e descarte de lixo, além da má utilização dos recursos naturais. Essa questão é justificada por Gonçalves et al. (2013). Segundo os autores, os problemas ambientais sofrem influência direta do consumismo, da produção excessiva de lixo e também do descarte incorreto, o que pode interferir no ambiente e na sociedade.

Baseando-se nessas questões, é possível dialogar com um dos temas transversais abordados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o Meio Ambiente. Tendo uma íntima relação com as Ciências Biológicas, essa proposta traz para o professor o desafio de

sair dos limites do conteúdo científico e proporcionar uma discussão que contemple ambiente, história e sociedade.

Tendo em vista que as questões citadas são recorrentes no cotidiano dos alunos, os bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de Biologia, da Universidade Federal de Lavras - MG (UFLA), elaboraram um projeto que envolvesse tal temática, de modo a aproximar os alunos das questões ambientais e suas implicações na sociedade. Essa aproximação é defendida por Lima (2009), justificando que tal reflexão permite reconhecer os desafios socioambientais da sociedade moderna, ultrapassando um outro campo de conhecimento e colocando as relações humanas como estruturantes.

Como consequência dessa aproximação, os alunos acabam despertando uma visão crítica acerca da Educação Ambiental, uma prática que tem demonstrado um grande sucesso já que, segundo o PCN-Temas transversais (1998), perceber-se integrante e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribui ativamente para a melhoria do meio ambiente.

Uma outra preocupação do PIBID de Biologia tem relação com uma das maiores dificuldades enfrentadas pelos professores na atualidade, o desafio de abandonar a prática expositivista, tendo como consequência uma aula que interesse ao aluno e traga os conteúdos à sua realidade. Nessa perspectiva, os autores Oliveira e Coutinho (2009)**,** ressaltam que dentre os desafios para a melhoria do ensino, destaca-se o desenvolvimento de recursos didáticos capazes de instigar o interesse dos alunos para a aprendizagem e auxiliar o professor com ferramentas que busquem melhorar o processo de ensino/ aprendizagem. Com base nessa colocação, os professores devem oferecer situações que estimulem o aluno a compreender as mensagens que os desafios cotidianos elaboram.

A partir dessas afirmações, de forma a abandonar o método expositivo, os bolsistas optaram por utilizar uma metodologia investigativa, de modo a ter uma grande contribuição do aluno durante a aula. Segundo Bell et al. (1985) o avanço da investigação em ensino de ciências, se resume, essencialmente, nas ideias que os alunos possuem e não no conhecimento que não possuem. Dessa maneira, pode-se utilizar o conhecimento prévio do aluno na construção do conhecimento, tornando a atividade menos expositiva.

Outra preocupação dos bolsistas tem relação com a formação inicial de professores de forma não alienada. Essa perspectiva é relatada por Loureiro (2004) que destaca a superação das formas de alienação que sustentam a dicotomia natureza/sociedade como parte do processo de construção de uma sociedade em comunhão com as demais formas de vida. Para

cumprir essa proposta, a Educação Ambiental Crítica é o campo teórico a partir da qual o professor irá construir sua práxis. Faz-se necessário então que o processo de formação inicial de professores de ciências e biologia, além do conhecimento científico, busque construir nos licenciandos uma visão crítica, de forma a permitir uma análise acerca do tema Meio Ambiente que não ignore o tempo e o local no qual ele se consolida.

Tendo como base essas perspectivas, o presente trabalho tem como objetivo relatar o desenvolvimento do Projeto de Educação Ambiental Crítica, ressaltando a importância da temática na formação dos alunos e também na formação inicial de professores, construindo em ambos uma visão crítica que permita sua inserção como parte do meio ambiente, possibilitando uma análise acerca do tema que não ignore o tempo e o local no qual ele se consolida.

PREPARAÇÃO E PLANEJAMENTO DO PROJETO

O Projeto de Educação Ambiental foi construído de forma a abandonar as estratégias convencionais de ensino, a prática expositivista, criando uma metodologia que tenha participação direta do aluno. Diante disso, foram realizadas discussões acerca do tema a ser tratado e da maneira que o projeto aconteceria nas escolas da rede municipal e estadual vinculadas ao PIBID.

Para iniciar a atividade, pensando na questão da regionalização que produz uma discussão crítica e na questão ambiental, ficou decidido que a reutilização de lixo reciclável seria viável para o projeto.

Durante as reuniões, foram propostas várias maneiras de utilizar a temática de reutilização de lixo reciclável dentro das escolas. Dentre elas estavam à observação crítica do próprio local de estudo (sala de aula e escola) e do caminho do aluno até a escola através de fotos que seriam tiradas pelos próprios alunos. A partir daí, surgiu à ideia de utilizar a ferramenta de redes sociais, no caso o facebook, que agrupando e disseminando as fotos tiradas pelos alunos para problematizar a questão. Tendo em vista que as redes sociais são consideradas um ambiente de aprendizagem colaborativa, segundo Minhoto e Meirinhos (2011), a escola pode tirar partido deste interesse e canalizá-lo para a aprendizagem se conseguir que, através dos serviços de redes sociais, os alunos interajam entre si e, colaborando, desenvolvam as competências previstas pelos programas das disciplinas. Com isso, foi criada uma página para o PIBID Biologia da UFLA, na qual os alunos enviariam as

fotos no decorrer da primeira semana de atividade. As mesmas seriam agrupadas de acordo com a escola e série pelo gerenciador da página. Com essas fotos e suas respectivas legendas, poderia ser feito um concurso fotográfico para que todos os alunos tivessem um encantamento através do contato prévio com a temática ambiental urbana antes da atividade propriamente dita.

No segundo momento do planejamento foi reforçada e ajustada a elaboração da atividade. Assim, pensamos em unir as atividades que teríamos que realizar com o II Fórum de Educação Científica e Ambiental, realizado na UFLA através de uma parceria entre o Laboratório de Educação Científica e Ambiental (LECA) e o Museu de História Natural (MHN) da referida universidade, o que viabilizaria um projeto proveitoso e também de maior eficiência. O Fórum foi realizado uma semana antes do início das atividades nas escolas. Durante o Fórum foi realizada uma oficina com o tema de reutilização de embalagens, como oportunidade de familiarizar com o tema e também de preparar os bolsistas para a execução da atividade em sala de aula.

Durante o fórum, surgiram algumas ideias no sentido de utilizar a música como complemento da atividade de formação de professores. Dessa maneira, foi realizada ainda uma oficina pedagógica que contribuísse na formação para a atividade, possibilitando uma reflexão sobre o consumismo. A proposta da oficina era, através da música, refletir sobre as duas vertentes da Educação Ambiental, uma que possui um caráter conservador, que transmite conhecimentos e prega uma visão individualista do sujeito, sendo caracterizada como mecanicista. E, a outra com um caráter crítico, o que a torna transformadora, já que faz o sujeito refletir, pensar sobre seu papel, e a partir dele se colocar como atuante frente às questões ambientais, envolvendo ações coletivas. Com as oficinas e discussões, a atividade mostrou que atingiria seus objetivos, despertando o pensamento crítico nos futuros professores e colaborando na formação inicial dos mesmos, uma vez que, segundo Thomaz (2006), a Educação Ambiental deve ser abordada na formação inicial de professores, pois contribui para a formação de um educador crítico.

Outro assunto discutido durante as reuniões foi o início da problematização. A sugestão que foi dada é começar com a pergunta: Qual o problema ambiental que mais incomoda na sua região?

Assim, foram definidas as estratégias metodológicas, determinando um cronograma para a realização das atividades.

DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

O projeto teve duração de três semanas e foi dividido em três momentos: ação nas salas, avaliação do projeto pelos alunos e avaliação do projeto pelos bolsistas do PIBID.

Primeiro momento: ação nas salas

Inicialmente, na primeira semana de trabalho, os bolsistas do PIBID foram até as escolas vinculadas ao programa, ter uma breve conversa com os alunos, pedindo que os mesmos tirassem fotos da escola, do bairro, do caminho de casa até a escola, que mostrassem algum tipo de impacto ambiental e que representassem para eles o meio ambiente. Em seguida, deveriam anexar essas fotos na página do PIBID de Biologia, no facebook, numa tentativa de dar outra função às redes sociais, tornando-as uma ferramenta para o ensino de biologia, desmitificando a questão de serem fatores alienantes que só prejudicam o aprendizado do indivíduo. Em seguida, os bolsistas analisaram as fotos e separaram aquelas que estavam mais ligadas ao tema para serem mostradas nas salas de aula, dando início às discussões com os alunos das escolas vinculadas. No total são seis escolas, sendo estas: Escola Municipal Professor José Luiz de Mesquita, Escola Estadual Firmino Costa, Escola Estadual Dora Matarazzo, Escola Estadual Cristiano de Souza, Escola Estadual Cinira Carvalho e Escola Estadual João Batista Hermeto, todas do município de Lavras-MG.

Na segunda semana, as imagens foram projetadas na sala de aula, onde, juntamente com os alunos, foram levantadas discussões e questões acerca das condições do meio ambiente registrado nas fotos e também outras questões que não foram registradas mas que são de conhecimento dos alunos.

Dentre essas questões, foram abordadas a superprodução, a desigualdade social, a produção de lixo, a incineração do lixo, as queimadas, a poluição causada por indústrias e automóveis, a falta de tratamento de esgoto e por fim o consumismo.

Os bolsistas puderam assim chegar a um dos pontos principais do projeto, abordando as influências que o modelo econômico atual, o capitalismo, tem sobre o meio ambiente. Para chegar a tal conclusão, utilizaram as questões levantadas pelos alunos, principalmente relacionadas às grandes indústrias e o consumismo. A partir de então, foi feita a desconstrução de um objeto, neste caso, um saco plástico, de modo a chegar na matéria-prima utilizada na sua produção, podendo abordar também a exploração no trabalho.

Em seguida, foi falado novamente sobre as empresas que visam os lucros, não se preocupam com questões ambientais e constituem o topo do modelo capitalista, e que juntamente com as propagandas disponibilizadas pela mídia induzem a população ao

consumismo. Desse modo, a primeira etapa do projeto foi terminada, partindo para a avaliação do projeto pelos alunos.

Segundo momento: avaliação do projeto pelos alunos

Ao término do primeiro momento, foi iniciada a segunda parte do projeto, ainda na segunda semana do projeto. Foi pedido aos alunos que escrevessem um relato sobre o que aprenderam, se gostaram da prática e que fizessem críticas. A avaliação é importante pois revela o que pôde ser construído com os alunos e se o objetivo foi realmente alcançado. Seguem abaixo alguns relatos. Nesses relatos, os alunos serão representados pela letra "A".

A1: *"Nesta aula aprendi, que o meio ambiente não é só floresta, rios, animais e tudo o que está ao nosso redor, por isso que gostei muito dessa aula. Ela me ensinou a importância de processarmos e cuidarmos dele da maneira correta. PIBID vocês são demais."*

A2: *"Foi excelente a palestra. Muitas coisas que estão acontecendo com o mundo é por causa de nossas atitudes. São coisinhas tão pequenas que nos leva a um grande resultado. Descobrimos várias coisas."*

A3: *"Eu gostei muito desse projeto porque deu pra entender o que é meio ambiente, e eu vou ajudar bastante o meio ambiente. Antes pra mim meio ambiente era árvore, mato, flores e etc. Mas é também tem mais coisas."*

A4: *"Eu aprendi que não devemos sujar o meio ambiente pois ele é a nossa casa."*

A5: *"Eu gostei dessa atividade. Aprendi que devemos diminuir o lixo de casa reciclar os lixos."*

A6: *"Eu aprendi que os desmatamento prejudica muito, e devemos reciclar e levar o lixo pra coleta seletiva e não deixar o lixo em qualquer lugar."*

Terceiro momento: avaliação do projeto pelos bolsistas

Após a realização do primeiro e segundo momento, na terceira semana de atividade, foi proposta uma avaliação para a prática. Neste terceiro momento, os bolsistas deveriam responder a questão:

Qual a importância do projeto para sua formação como professor?

Nesta avaliação, os participantes do PIBID deveriam elaborar relatos individuais sobre o projeto, respondendo à pergunta em questão. Seguem abaixo as avaliações realizadas num período de vinte minutos. Nesses relatos, os bolsistas serão representados pela letra "P".

P1: *"A importância do projeto de educação ambiental crítica na minha formação como professor: como formador de opinião e mediador nos processos educativos, é importante despertar uma consciência das vertentes da Educação Ambiental e não só a tradicional. É importante ter consciência dos processos de produção e tudo que envolve os problemas ambientais pertinentes que muitas vezes são passados pela mídia de uma maneira deturpada."*

P2: *"O projeto de Educação Ambiental proporcionou uma ampla contribuição para que eu pudesse compreender de uma forma mais aprofundada os processos industriais, trabalho e consumo e formas de descarte de lixo conscientes. Aprendi como despertar a consciência para uma educação ambiental crítica e consumo de forma mais consciente."*

P3: *"O modo com que o projeto foi apresentado proporcionou discutir assuntos relacionados ao meio ambiente e como o homem interage com ele. A relação homem-natureza deve ser observada tendo como base os aspectos sociais e de forma que perpasse a ideia conservacionista. As discussões acerca da EA precisam levar em conta os diferentes agentes sociais e como as relações de poder estruturam a sociedade. Nesse sentido, a EA precisa ser considerada não só as questões ecológicas, mas também as relações socioambientais e mais do que isso, precisa estar presente na formação do professor de Ciências e Biologia."*

P4: *"O projeto foi importante na formação do professor e cidadão. Pois durante as etapas foi discutido a produção excessiva de lixo, o capitalismo, como o homem influencia negativamente o ambiente e o que podemos fazer, enquanto cidadãos, para melhorar esses aspectos."*

P5: *"O projeto proporcionou entender a concepção dos alunos sobre educação ambiental. A partir dessa realidade e através das metodologias utilizadas, foi possível apresentar concepções que buscam a criticidade do sujeito, contribuindo com estratégias que podem me auxiliar na minha atuação como futuro professor."*

P6: *"Levando em conta que trabalhos relacionados com lixo, são geralmente trabalhados de forma não crítica, o projeto contribuiu para que a visão crítica dos alunos e nossa visão crítica como professores fosse ressaltada."*

P7: *"O projeto de EA crítica possibilitou um "fazer pensar" acerca de assuntos que nos cercam e são deixados de lado. Dessa forma, as contribuições para minha formação enquanto futura educadora foram muito significativas, auxiliando em uma prática educativa crítica-reflexiva."*

P8: *"O projeto de EA crítica proporcionou modificarmos a concepção conservacionista acerca do assunto, problematizando com os alunos a ação do homem na natureza e os efeitos do consumo exacerbado em nossa sociedade, para que assim nos tornemos capazes de buscar envolver o aluno de acordo com sua realidade e de seus educadores."*

P9: *"Foi possível entender a importância que existe em discutir questões da biologia relacionadas ao contexto social dos alunos, tendo em vista de que os mesmos só se tornam pensativos em relação às atividades quando conseguem se enxergar no que o professor fala. É importante formar um professor que consiga atuar de forma autônoma na sociedade e que forme alunos críticos e autônomos da mesma forma."*

P10: *"O projeto possibilitou aos bolsistas a oportunidade de uso do facebook e de fotografias com os alunos nas escolas, utilizando deste modo o cotidiano dos alunos (caminho até a escola) e analisando, de forma crítica, as fotos retiradas pelos alunos nesse caminho. Assim, foi possível perceber a eficiência deste tipo de estratégia na Educação Ambiental, na medida em que os alunos se interessaram pelo projeto e conseguiram construir, junto com os bolsistas, o conhecimento que envolvia esta pratica."*

DISCUSSÃO

Segundo Macedo et al. (2008), o discurso revela a compreensão do sujeito sobre determinado contexto, no qual se evidenciam suas relações para a produção do próprio discurso. Nesse sentido, avaliando o discurso dos alunos e bolsistas, foi possível ressaltar algumas questões.

Tendo como base as avaliações dos alunos, pôde-se perceber que em grande parte delas, o aluno começou a enxergar a Educação Ambiental de forma crítica e não de forma tradicional. Utilizando as avaliações A1 e A3 como exemplo, podemos perceber claramente essa ideia, uma vez que os alunos que antes enxergavam o meio ambiente como um conjunto de fatores bióticos, agora o enxergam como um processo muito maior. Tal concepção se relaciona com a ideia de Piva (2008) dizendo que a Educação Ambiental tem como objetivo

geral mostrar ao ser humano a complexa natureza do meio ambiente, que resulta da interação dos seus aspectos biológicos, físicos, sociais e culturais.

Também foi possível perceber que os alunos começaram a se enxergar como parte do ambiente, o que muitas vezes não acontece, despertando assim maior respeito pela questão ambiental e afirmando inclusive que como parte dele, devemos cuidar melhor. Essa afirmação é sustentada pelos relatos A2, A4, A5 e A6, onde os alunos afirmam que a culpa de todos ou uma parte dos problemas ambientais é do ser humano, despertando assim a consciência crítica necessária para assumir tal fato e a autonomia de sugerir uma maneira de reduzir os impactos. Santos (2007), tem trabalhado nesse sentido. Segundo ele, é indiscutível a necessidade de conservação e defesa do meio ambiente. Para tanto, os indivíduos precisam ser conscientizados e é necessário que essa conscientização se alastre para as futuras gerações.

Partindo para a avaliação realizada pelos bolsistas, pôde-se perceber que a importância do projeto na formação do professor é contribuir para a consciência crítica podendo assim ter a bagagem necessária para discutir as questões ambientais em sala de aula. Dessa maneira, as discussões serão reflexivas, deixando o âmbito da Educação Ambiental tradicional, tornando-se críticas. Desse modo, é possível reconhecer a educação ambiental e os problemas ambientais como muito mais que uma questão ecológica, e sim um problema presente na sociedade capitalista, onde os culpados estão desde a base até o ápice da pirâmide social. Esse tipo de pensamento vai de encontro com a fala de Silva e Calixto (2013), na qual eles dizem que na atualidade percebe-se que a interação da sociedade com ambiente tem sido conflituosa, onde os aspectos econômicos têm se sobreposto a qualidade de vida coletiva.

Além disso, pôde-se concluir que as redes sociais podem ser utilizadas no ensino, pois estão presentes no cotidiano do aluno e quando usadas corretamente, pode proporcionar uma atividade interativa e educativa, ao invés de alienante.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os relatos dos alunos e bolsistas mostraram que a atividade foi importante, para ambos, na contribuição à consciência crítica da Educação Ambiental, especialmente no que diz respeito aos problemas sociais envolvidos nas questões ambientais.

Despertou ainda, a noção de que o ser humano pertence ao meio ambiente e atua diretamente na sua exploração e manutenção.

Além disso, a construção do conhecimento em conjunto com os alunos trouxe uma aproximação entre professor e aluno, dando liberdade para que ambos discutam as questões em foco, contribuindo para as discussões.

Também foi possível perceber que as redes sociais podem ser importantes aliadas do ensino, principalmente por ser uma ferramenta acessível e presente no cotidiano dos alunos, desde que sejam usadas de forma consciente.

Tendo como base essas considerações, pôde-se notar que a atividade do PIBID cumpriu seu papel, uma vez que os objetivos da proposta foram atingidos.

.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELL, B., WATTS, M.; WILSON, C. Children's learning: Interactions between teachers and researchers. **School Science Review**, 66, pp. 651-657, 1985.

BRASIL. Ministério de Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: Temas Transversais.** Secretaria de Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

GONÇALVES, L. V.; OLIVEIRA, L. A.; SILVA, A. M.; SILVA, J. C. F.; NASCIMENTO JUNIOR, A. F. Oficina de reutilização de materiais como prática pedagógica de educação ambiental crítica na formação de professores de ciências e biologia. **Revista Práxis,** Volta Redonda, v. especial, p. 297-302, 2013.

LIMA, G. F. C. Educação ambiental crítica: do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 146-163, jan./abr., 2009.

LOUREIRO, C. F. B. Educar, participar e transformar em educação ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, Brasília: Rede Brasileira de Educação Ambiental, 2004.

MACEDO, L.C.; LAROCCA, L. M.; CHAVES, M. M. N.; MAZZA, V. A. ANÁLISE DE DISCURSO: uma reflexão para pesquisar em saúde. Interface. **Comunicação, Saúde e Educação**, v. 12, p. 649-657, 2008.

MINHOTO, P.; MEIRINHOS, M. As redes sociais na promoção da aprendizagem colaborativa: um estudo no ensino secundário. **Educação, Formação & Tecnologias**, 4(2), 25-34 [Online], disponível a partir de http://eft.educom.pt. 2011

OLIVEIRA, N. M. F.; COUTINHO, F. A. A influência das cores na identificação e interpretação de imagens no ensino de ciências. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Florianópolis, 2009.

PIVA, I. C. **Fundamentos da Educação Ambiental.** POSEAD Educação a Distância. Brasília DF. 2008.

SANTOS, E. T. A. **Educação ambiental na escola: conscientização da necessidade de proteção da camada de ozônio**. Monografia de pós-graduação. Universidade Federal de Santa Maria - Santa Maria. 96p. 2007.

SILVA, E. L.; CALIXTO, P.M. Educação ambiental na escola: curso de formação para professores. **VI Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar**. Camboriú, 2013.

THOMAZ, C. E. **Educação ambiental na formação inicial de professores**. Dissertação (Mestrado em Educação) - PUC-Campinas, Campinas. 109 p .2006.

INDICADORES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA EM UMA SEI DE BIOLOGIA: A PROPOSIÇÃO DAS INSCRIÇÕES LITERÁRIAS COMO UM NOVO INDICADOR

Thiago Marinho Del-Corso (Universidade de São Paulo – USP)
Denise Ferreira Diniz Rezende (Universidade de São Paulo – USP – Bolsista CAPES)
Sílvia Luzia Frateschi Trivelato (Universidade de São Paulo – USP)
Maíra Batistoni e Silva (Universidade de São Paulo – USP)

Resumo

Os indicadores de Alfabetização Científica (AC), propostos por Sasseron e Carvalho (2008), buscam averiguar nas aulas de Ciências se a AC está em processo. Nos propusemos a identificar esses indicadores em relatórios produzidos por alunos de Biologia em uma Sequência de Ensino por Investigação, bem como de Inscrições Literárias: representações visuais próprias à linguagem das ciências. A presença dos indicadores em todos os relatórios analisados nos permite constatar que os alunos estão em processo de AC. Inscrições também foram comuns a todos eles, apresentando diferentes funções. Assim, reconhecendo-as como ferramentas culturais da ciência (CAPECCHI, 2004), propomos que as Inscrições possam se configurar também como um indicador de AC e que seu uso seja comum às práticas escolares.

Palavras-chave: Alfabetização Científica, Indicadores, Inscrições Literárias, Ensino de Biologia, Sequências de Ensino por Investigação

INDICADORES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA EM UMA SEI DE BIOLOGIA: A PROPOSIÇÃO DAS INSCRIÇÕES LITERÁRIAS COMO UM NOVO INDICADOR

A Alfabetização Científica e seus indicadores

O processo de Alfabetização Científica é apontado na literatura atual como condição fundamental para que os indivíduos participem de forma crítica e consciente na sociedade contemporânea (Driver et al 2000; Jiménez Aleixandre, 2006; Capecchi & Carvalho 2006; Carvalho, 2007). Sasseron e Carvalho (2011) afirmam que as pesquisas atuais têm nos indicado a Alfabetização Científica como elemento norteador na elaboração dos currículos para dar conta de promover um ensino capaz de levar os alunos a investigarem temas das ciências e a discutirem suas inter-relações com a sociedade e o ambiente.

Em seu trabalho intitulado *Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo*, Sasseron e Carvalho (2008) fazem uma extensa revisão dos termos Alfabetização Científica, Letramento Científico e Enculturação Científica e encontram muitas semelhanças que são tratadas como eixos estruturantes da Alfabetização Científica. Destes eixos, se estabeleceram os Indicadores de Alfabetização Científica propostos em seu artigo, que consideraram as habilidades utilizadas pelos cientistas durante suas investigações, mostrando o encaminhamento de ações que levam à resolução de um problema de tema científico e que servem como parâmetros para identificar que a Alfabetização Científica está em processo.

> *"Estes indicadores são algumas competências próprias das ciências e do fazer científico: competências comuns desenvolvidas e utilizadas para a resolução, discussão e divulgação de problemas em quaisquer das Ciências quando se dá a busca por relações entre o que se vê do problema investigado e as construções mentais que levem ao entendimento dele." Sasseron e Carvalho (2008).*

Elas defendem que um ensino de Ciências que vá além do fornecimento de noções e conceitos científicos torna-se cada vez mais necessário. Segundo as autoras, é importante que os alunos sejam confrontados com problemas autênticos nos quais a investigação seja condição para resolvê-los. Para isso, elas defendem a realização de atividades que promovam discussão entre alunos. Sua pesquisa foi realizada tomando como base a coleta de dados em uma sequência didática de caráter investigativo, aplicada em turmas do Ensino Fundamental I.

Abaixo listamos os Indicadores de Alfabetização Científica, bem como sua descrição (SASSERON e CARVALHO, 2008):

Indicador	Descrição
Seriação de Informações	Está ligada ao estabelecimento de bases para a ação investigativa. Não prevê, necessariamente, uma ordem que deva ser estabelecida para as informações: pode ser uma lista ou uma relação dos dados trabalhados ou com os quais se vá trabalhar.
Organização de Informações	Surge quando se procura preparar os dados existentes sobre o problema investigado. Este indicador pode ser encontrado durante o arranjo das informações novas ou já elencadas anteriormente e ocorre tanto no início da proposição de um tema quanto na retomada de uma questão, quando ideias são relembradas.
Classificação de Informações	Aparece quando se buscam estabelecer características para os dados obtidos. Por vezes, *ao se classificar as* informações, elas podem ser apresentadas conforme uma hierarquia, mas o aparecimento desta hierarquia não é condição *sine qua non* para a classificação de informações. Caracteriza-se por ser um indicador voltado para a ordenação dos elementos com os quais se trabalha.
Raciocínio Lógico	Compreende o modo como as ideias são desenvolvidas e apresentadas. Relaciona-se, pois, diretamente com a forma como o pensamento é exposto.
Raciocínio Proporcional	Assim como o raciocínio lógico, É o que dá conta de mostrar o modo que se estrutura o pensamento, além de se referir também à maneira como as variáveis têm relações entre si, ilustrando a interdependência que pode existir entre elas.
Levantamento de Hipóteses	Aponta instantes em que são alçadas suposições acerca de certo tema. Esse levantamento de hipóteses pode surgir tanto como uma afirmação quanto sob a forma de uma pergunta (atitude muito usada entre os cientistas quando se defrontam com um problema).
Teste de Hipóteses	Trata-se das etapas em que as suposições anteriormente levantadas são colocadas à prova. Pode ocorrer tanto diante da manipulação direta de objetos quanto no nível das ideias, quando o teste é feito por meio de atividades de pensamento baseadas em conhecimentos anteriores
Justificativa	Aparece quando, em uma afirmação qualquer proferida, lança-se mão de

	uma garantia para o que é proposto. Isso faz com que a afirmação ganhe aval, tornando-a mais segura.
Previsão	Este indicador é explicitado quando se afirma uma ação e/ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos.
Explicação	Surge quando se buscam relacionar informações e hipóteses já levantadas. Normalmente a explicação é acompanhada de uma justificativa e de uma previsão, mas é possível encontrar explicações que não recebem essas garantias. Mostram-se, pois, explicações ainda em fase de construção que certamente receberão maior autenticidade ao longo das discussões.

Tabela 1. Indicadores de Alfabetização Científica propostos por Sasseron e Carvalho (2008).

Nosso trabalho destina-se a analisar relatórios produzidos por alunos do 1° ano do Ensino Médio, no contexto de uma sequência de ensino investigativa (SEI) de Biologia. Em nossa análise, buscamos primeiramente identificar os indicadores propostos por Sasseron (2008). Posteriormente, nós propusemos a existência de um novo indicador dentro do contexto do ensino de Biologia: o uso de inscrições literárias.

As Inscrições Literárias

No contexto da pesquisa em ciências é comum termos contato com diversas maneiras de representação das informações (ROTH, 2013). Essas representações, que vão além da escrita formal, muitas vezes cooperam para a transmissão de informações ou como uma forma de simplificar sua apresentação, selecionando e realçando aspectos e tornando visíveis características e relações que não são vistas pela observação direta de objetos e eventos (LEHRER, SCHAUBLE e PETROSINO, 2001). Segundo Lemke (1990), embora a linguagem verbal seja um dos meios primordiais para a aprendizagem, está longe de ser a única: aprendemos também a partir de representações visuais de muitos tipos.

A tais representações denominamos Inscrições Literárias. Estas podem apresentar-se como desenhos, mapas, diagramas, textos, registros feitos por instrumentos (fotos, vídeos, gravações), formulações matemáticas e modelos físicos (LEHRER, SCHAUBLE e PETROSINO, 2001). Como ferramentas culturais da ciência, elas envolvem uma prática essencial da cultura científica: a discussão sobre propriedades do objeto de estudo a partir de

esquemas e gráficos que estabelecem relação direta com o fenômeno observado. Seu estudo mostra-se então importante para a pesquisa em Alfabetização Científica (CAPECCHI, 2004).

Balacheff e Kaput (1997) sugerem que o engajamento em práticas que envolvem o uso de inscrições pode afetar o entendimento dos estudantes sobre como o conhecimento científico é construído e tem um impacto epistemológico na aprendizagem de ciências.

Em seu trabalho, Kai Wu e Krajcik (2006) mostram que ao fazerem uso de inscrições e se engajarem em práticas relacionadas a elas, os alunos podem ter impactos positivos no entendimento de conceitos. Além disso, os autores mostraram que o uso de inscrições provocou discussões sobre conceitos relevantes (p. 870).

Assim, pensamos que o uso de inscrições literárias pelos alunos possa ser um indicador de que os alunos estejam em processo de Alfabetização Científica. Buscamos então identificar a presença dessas inscrições nestes relatórios, produzidos pelos alunos do 1° ano do Ensino Médio, no contexto de uma SEI de Biologia.

Em busca de um ambiente motivador: As Sequências de Ensino Investigativa (SEI)

Pesquisas sobre o uso de inscrições literárias apontam a necessidade de um ambiente que propicie a inserção dos alunos na cultura científica, promovendo o contato com suas práticas, valores e linguagens, indicando a investigação como a forma mais adequada para desenvolver as habilidades relacionadas a este processo (WU E KRAJCIK, 2006).

Assim, tomamos como base para nossa análise dados coletados a partir da gravação das aulas de uma SEI (Sequência de Ensino Investigativa) de Biologia. Utilizaremos esta sigla para nos referirmos a atividades investigativas que promovem a Alfabetização Científica, com base no trabalho de Carvalho (2011), no qual a autora enumera alguns dos aspectos presentes em uma SEI. Seriam eles: a participação ativa do estudante; a importância da interação aluno-aluno; o papel do professor como elaborador de questões; a criação de um ambiente encorajador; o ensino a partir do conhecimento que o aluno traz para a sala de aula; o conteúdo (problema) como algo significativo para o aluno; a relação Ciência-Tecnologia-Sociedade e a passagem da linguagem cotidiana para a científica.

Nosso interesse em analisar dados provenientes de uma SEI é baseado então na premissa de que encontraremos um ambiente de construção de significados onde os alunos são orientados dentro da perspectiva da Alfabetização Científica, entrando, portanto, em contato com suas práticas, valores e linguagens.

Metodologia

Nossa análise se deu sobre uma das atividades realizada dentro do contexto de uma SEI, a qual aborda a temática "Dinâmica Populacional", aplicada em duas turmas do 1° ano do Ensino Médio da Escola de Aplicação da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (EAFEUSP) em 2013. Os alunos realizaram um experimento sobre a capacidade suporte de um ambiente para a população de *Lemna sp* (uma planta aquática de pequeno porte que apresenta alta taxa de reprodução por brotamento), na qual são trabalhados conceitos de: população, competição intraespecífica, densidade populacional, taxa de natalidade e mortalidade, imigração, emigração, potencial biótico e capacidade suporte.

Após a realização desse experimento, os alunos produziram relatórios coletivamente. Nestes, eles tinham que responder à seguinte questão: *"O que acontece com uma população biológica após a colonização por alguns indivíduos de um ambiente com as condições ideais para o desenvolvimento das espécies?"* Analisamos cada trecho de um conjunto de 10 relatórios (cada trecho poderia se constituir de um parágrafo, tabela, gráfico ou figura) em busca dos indicadores da Alfabetização Científica propostos por Sasseron e Carvalho (2008).

Resultados e Discussão

Os indicadores de AC encontrados foram sistematizados na tabela abaixo. Sendo uma inscrição literária, ela realçou características e relações existentes dentre os nossos resultados, as quais buscamos descrever e analisar neste trabalho.

Relatório	Seriação de Informações	Organização de informações	Classificação de Informações	Raciocínio lógico	Raciocínio proporcional	Levantamento de Hipóteses	Teste de Hipóteses	Justificativa	Previsão	Explicação
1	**X**	**X**	**X**					**X**		**X**
2	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**		**X**		**X**
3	**X**	**X**	**X**			**X**		**X**		**X**
4	**X**	**X**	**X**			**X**		**X**		
5	**X**	**X**	**X**			**X**		**X**		**X**
6	**X**	**X**	**X**			**X**		**X**		**X**
7	**X**	**X**	**X**	**X**		**X**	**X**	**X**	**X**	
8	**X**	**X**	**X**					**X**		**X**

9	**X**	**X**	**X**					**X**	**X**	**X**
10	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**			**X**	**X**	**X**

Tabela 2. Indicadores de Alfabetização Científica propostos por Sasseron e Carvalho (2008) encontrados em cada relatório.

- **Foram encontrados indicadores de Alfabetização Científica em todos os relatórios analisados**

Os relatórios 2, 7 e 10 foram os que apresentaram o maior número de indicadores (8 dentre 10 indicadores foram encontrados nesses relatórios). Os relatórios que apresentaram o menor número de indicadores de Alfabetização Científica foram os relatórios 1, 4 e 8, com 5 indicadores cada, ou seja, há uma diferença pequena entre os relatórios que apresentaram um maior número de indicadores para os que apresentaram um menor número deles. Porém, indicadores encontrados em alguns relatórios não foram necessariamente identificados em outros, como, por exemplo, os indicadores de raciocínio lógico e de previsão (encontrados em 3 de 10 relatórios) raciocínio proporcional (encontrado em 2 relatórios) e o teste de hipóteses (encontrado em apenas 1 relatório). Essa observação é importante, visto que os alunos respondiam a uma mesma comanda e participaram das mesmas atividades dentro da SEI.

- **Quatro desses indicadores foram identificados em todos os relatórios**

Em nossa análise, vimos que quatro dos indicadores propostos por Sasseron e Carvalho (2008) foram encontrados em 10 dentre 10 relatórios analisados. São eles: seriação, organização e classificação de informações, além da justificativa.

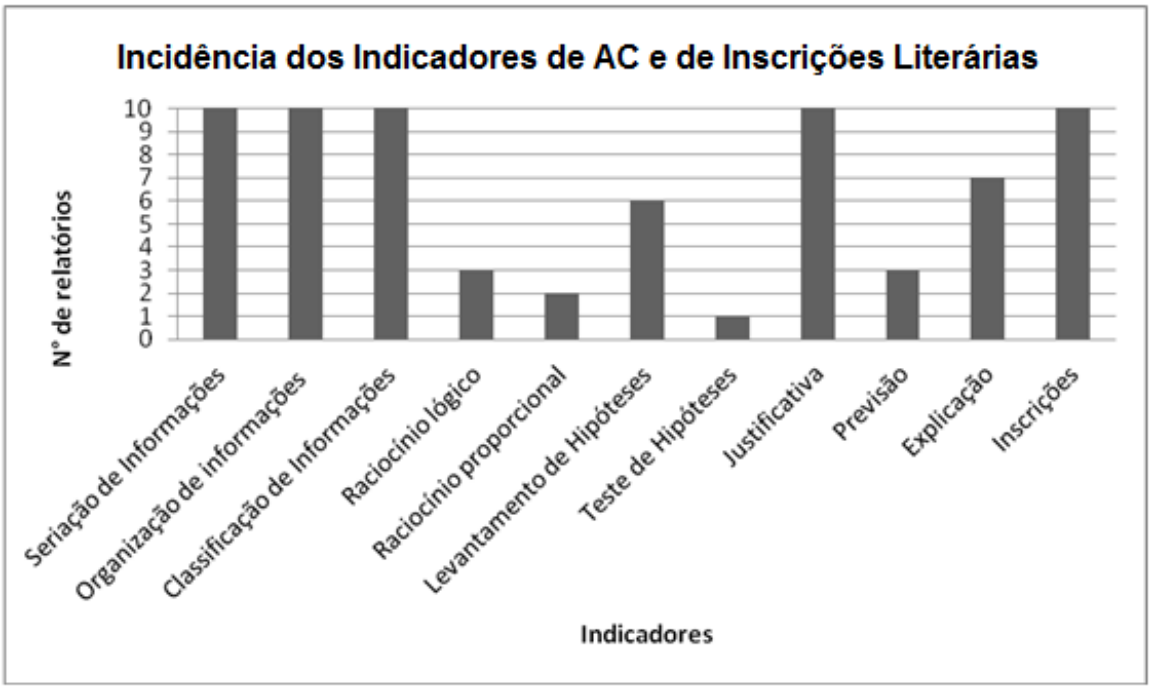


Gráfico 1: A incidência dos indicadores de Alfabetização Científica e de Inscrições Literárias nos relatórios analisados.

A presença da justificativa em todos os relatórios pode ser relacionada à natureza da atividade desenvolvida: buscando responder à questão proposta pela professora, os alunos se valeram do uso de assertivas, as quais foram por eles justificadas. Dado que justificar uma afirmativa é uma prática característica da ciência, e que a comanda proposta pela professora não pedia que os alunos apresentassem justificativas, esse dado reforça a constatação de que os alunos estão em processo de Alfabetização Científica.

Os indicadores de seriação, organização e classificação de informações referem-se ao trabalho com os dados obtidos na investigação. Considerando que nessa etapa da sequência didática os alunos produziam dados empíricos, relacionamos a ocorrência desses indicadores ao tratamento desses dados.

- **Foram encontradas Inscrições Literárias em todos os relatórios analisados**

O gráfico acima nos mostra também que 10 dentre 10 relatórios analisados apresentaram Inscrições Literárias, apesar de sua construção não ter sido solicitada na comanda da atividade. Como mencionado anteriormente, as Inscrições Literárias configuram-se como uma prática essencial da cultura científica e atuam na transmissão de informações de forma simplificada ao selecionar e organizar informações de forma a tornar visíveis características e relações que não são vistas pela observação direta de objetos e eventos (LEHRER, SCHAUBLE e PETROSINO, 2001).

Isso nos permite relacionar a sua ocorrência ao trabalho com os dados empíricos obtidos na investigação. A inscrição em si pode ser o meio que o aluno utilizou para apresentar seus dados e, entendemos que os alunos realizaram muitas vezes a seriação, organização e classificação das informações valendo-se do uso de uma ou mais inscrições.

Os alunos fizeram uso de 4 tipos de inscrições literárias. São eles: fotos, gráficos, tabelas e desenhos. Os desenhos foram o tipo de inscrição menos utilizado pelos alunos, encontrados em apenas 1 dos 10 relatórios analisados. Essa inscrição foi utilizada com o objetivo de ilustrar a metodologia de contagem do número de indivíduos da população de *Lemnas*. As fotos, por sua vez, foram encontradas em 4 relatórios. Os alunos fizeram uso dessa inscrição para ilustrar os resultados obtidos. As tabelas também foram utilizadas em 4 relatórios. Embora apresentem diferentes níveis de complexidade, elas apresentam propósitos semelhantes: todas possuem a função de seriação e organização de informações. Em uma

delas, entretanto, identificamos que os alunos realizaram também a classificação de informações, já que nela são estabelecidas características aos dados.

Um tipo de inscrição, no entanto, se sobressaiu sobre as demais: 9 dentre 10 relatórios analisados apresentaram gráficos. Em todos foram identificados os indicadores de seriação, organização e classificação de informações. Pensamos que a alta incidência dessa inscrição deve-se, em parte, ao fato de que a professora fez um intenso uso de gráficos nas aulas iniciais da SEI, quando introduzia a temática a ser trabalhada.

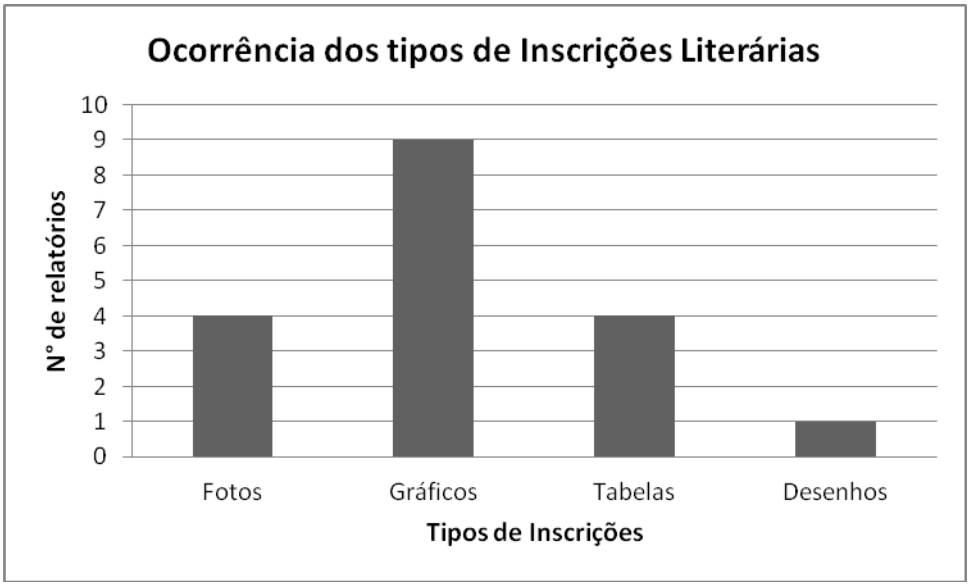


Gráfico 2: Ocorrência dos tipos de Inscrições Literárias nos relatórios analisados.

A distribuição dessas inscrições variou de acordo com o relatório (Tabela 3). No relatório 3 (R3), por exemplo, identificamos o uso dos quatro tipos de inscrição. Já no relatório 10 (R10), os alunos só utilizaram um tipo de inscrição (tabelas). É interessante observar que o único relatório que não apresentou um gráfico (R10) foi também aquele que apresentou em sua tabela o indicador de classificação de informações.

RELATÓRIOS	FOTOS	GRÁFICOS	TABELAS	DESENHOS
R1	**X**	**X**		
R2		**X**		
R3	**X**	**X**	**X**	**X**
R4		**X**		
R5	**X**	**X**		
R6		**X**		
R7	**X**	**X**	**X**	

R8		**X**		
R9		**X**	**X**	
R10			**X**	

Tabela 3: Distribuição dos tipos de inscrições literárias encontradas nos relatórios analisados.

Entretanto, é importante destacar que, embora as tabelas e os gráficos encontrados apresentassem as funções já expressas pelos indicadores de seriação, organização e classificação de informações, as inscrições utilizadas pelos alunos apresentaram ainda outras funções. Em nossa análise, vimos que essas inscrições ilustram objetos e eventos, transmitem informações de forma resumida e simplificada, matematizam os dados produzidos e explicitam aspectos e relações de objetos e fenômenos não diretamente observáveis.

Conclusão

A presença dos indicadores de AC em todos os relatórios analisados nos permite constatar que os alunos estão em processo de Alfabetização Científica. Segundo Sasseron e Carvalho (2008), a presença desses indicadores evidencia que eles estão participando das investigações em sala de aula e, portanto, sendo envolvidos em práticas inerentes às ciências naturais.

Além disso, identificamos Inscrições Literárias em todos os relatórios analisados. Gráficos, tabelas, desenhos e fotos foram encontrados em diferentes proporções nos 10 relatórios. Embora os gráficos e as tabelas apresentassem funções próprias dos indicadores de seriação, organização e classificação de informações, podemos verificar outras funções desempenhadas pelas inscrições identificadas: elas ilustraram objetos e eventos, transmitiram informações de forma resumida e simplificada, matematizaram os dados produzidos e explicitaram aspectos e relações de objetos e fenômenos não diretamente observáveis.

Assim, considerando as Inscrições Literárias como ferramentas culturais da ciência (CAPECCHI, 2004), reconhecendo-as como uma prática inerente de sua linguagem e, portanto, da cultura científica e dado que aprendemos não somente através da linguagem verbal, mas também a partir de representações visuais de muitos tipos (LEMKE, 1990), propomos as inscrições como um novo indicador de AC.

Partindo do pressuposto de que o engajamento em práticas que envolvem o uso de inscrições pode influenciar o entendimento dos estudantes sobre como o conhecimento científico é construído e apresenta um impacto epistemológico na aprendizagem de ciências

(BALACHEFF e KAPUT, 1997) e, consequentemente na Alfabetização Científica, defendemos que as Inscrições Literárias façam parte das práticas escolares nas aulas de ciências, não apenas como um elemento presente nos materiais didáticos e na apresentação do conteúdo, mas, principalmente como uma ferramenta linguística acessível aos alunos.

REFERÊNCIAS

BALACHEFF, N., KAPUT, J. J. Computer-based learning environments in mathematics. In BISHOP, A., CLEMENTS, K., KEITEL, C., KILPATRICK, J., LABORDE, C. (Orgs.), **International handbook of mathematics education**, Dordrecht: Kluwer Academic Publishes, 1997. 467– 501.

CAPECCHI, M. C. V. M. **Aspectos da cultura científica em atividades de experimentação nas aulas de Física**. 2004. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2004.

CAPECCHI, M. C. M.; CARVALHO, A. M. P**.** Atividades de Laboratório como Instrumentos para a Abordagem de Aspectos da Cultura Científica em Sala de Aula**. Revista Pro-Posições.** Campinas, v. 17, n.1, (49), 137-153, jan/abr. 2006.

CARVALHO, A. M. P. Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas- (SEI**)**. In: LONGHINI, M. D. (Org.). **O Uno e o Diverso na Educação**. Uberlândia: EDUFU, 2011, 253-266.

CARVALHO, A. M. P. Habilidades de professores para promover a enculturação científica**. Contexto & Educação.** Ijuí, v. 22, n. 77, 25-49, jan/jun. 2007.

DRIVER, R.; NEWTON, P.; OSBORNE, J. Establishing the Norms of a Scientific Argumentation in Classrooms. **Science Education**. V. 84, n. 3, 287–312, abr. 2000.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; AGRASO, M. F. A Argumentação Sobre Questões Sócio-Científicas: Processos de Construção e Justificação do Conhecimento na Sala de Aula. **Educação em Revista.** Belo Horizonte, v. 43, 13-33, jun. 2006.

KAI WU, H.; KRAJCIK, J. S. Exploring Middle School Students Use of Inscriptions in Project-Based Science Classrooms. **Science Education**. v. 90, n. 5, 852-873, set. 2006.

LEHRER, R.; SCHAUBLE, L.; PETROSINO, A. J. Reconsidering the role of experiment in science education. In CROWLEY, K., SCHUNN, C. D., OKADA, T. (Orgs.). **Designing for science:** Implications from everyday, classroom, and professional settings, Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 2001, 251-278.

LEMKE, J. L. **Talking science: language, learning, and values**, Ablex Publishing Corporation. 1990.

ROTH, W. M. Undoing Decontextualization or How Scientists Come to Understand Their Own Data/Graphs. **Science Education**. v. 97, n. 1, 80-112, jan. 2013.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. D. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência & Educação.** Bauru, v. 17, n. 1, 97-114, 2011.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências.** Porto Alegre, v.13, n. 3, 333-352, 2008.

A MOTIVAÇÃO DISCENTE EM AULAS DE BIOLOGIA COM QUADRINHOS

André Luiz Rodrigues dos Santos Cunha (Doutorando - Universidade Federal do Pará)
José Moysés Alves (Prof. Dr. - Universidade Federal do Pará)
Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida (Profª. Drª. - Universidade Federal do Pará)

RESUMO:

A MOTIVAÇÃO DISCENTE EM AULAS DE BIOLOGIA COM QUADRINHOS

O objetivo deste estudo foi refletir sobre a motivação discente, a partir dos sentidos subjetivos que expressaram ao participarem de atividades com histórias em quadrinhos, em aulas de biologia, por meio de uma pesquisa-ação que aconteceu sobre diversas atividades realizadas, onde em três encontros utilizamos HQs para discutir temas sugeridos pelos alunos. Os resultados ilustram o potencial das HQs para motivar os alunos a aprenderem biologia de uma forma crítica, reflexiva, criativa e não reprodutiva. Essas aulas com HQs constituíram um importante espaço de construção de subjetividade social, que dependem das configurações de sentidos subjetivos singulares, trazidos pelos alunos de outros contextos e que se modificam em sala de aula, passando a constituir suas subjetividades individuais.

Palavras-chave: Motivação; Subjetividade; Ensino de Biologia; Quadrinhos.

1. Essa aula (não) está no “gibi”?!

As histórias em quadrinhos (HQs), assim como charges e tirinhas são produtos da cultura de massa, veiculados constantemente em jornais, revistas, livros didáticos e na internet. Por ser um produto cultural, vem despertando o interesse e a curiosidade de várias áreas do conhecimento, entre elas, a educação em geral e o ensino de ciências.

Para Gomes (2011), as histórias em quadrinhos, além de um meio de expressão artística, foi ao longo do século XX, um meio de comunicação difundido e influente. Essas formas de comunicação galgaram seu próprio espaço na sociedade da informação, através dos veículos das artes como a literatura, a música, as artes plásticas e gráficas, o cinema, que assim como as HQs, contribuíram para formação da cultura de massa do nosso século.

As HQs são parte da cultura e neste sentido contribuem para a formação de subjetividades. Ao serem trazidas para a escola e utilizadas nas atividades de sala de aula,

suscitam configurações de sentidos subjetivos constituídos pelos estudantes em outros contextos e ao mesmo tempo contribuem para a construção de novos sentidos subjetivos. A utilização desse tipo de linguagem além de proporcionar diversas emoções como alegria, interesse, satisfação, prazer, motivação, podendo contribuir para uma melhora significativa da aprendizagem, estimulando a reflexão, a interpretação e a criatividade dos alunos.

As aulas de ciências biológicas representam um momento de construção da subjetividade dos sujeitos, professores e alunos, dentro do contexto escolar. Isso implica dizer que estão envolvidos no processo de ensino e aprendizagem as dimensões construtivas e constitutivas das subjetividades de docentes e discentes. Assim, da mesma forma que a subjetividade constitui o sujeito, ela é construída e reconstituída dinamicamente e continuamente pelas experiências individuais e sociais que esse indivíduo tem na sua vida.

Nesta perspectiva, tomamos como referencial a teoria da subjetividade de González Rey (2003, 2004, 2006) para entender os sentidos subjetivos envolvidos em aulas de biologia utilizando HQs. Esta teoria muda completamente a maneira fragmentada e estática pela qual se estudam as diferentes atividades humanas (GONZÁLEZ REY, 2004).

> A definição de subjetividade foi capaz de estender e compreender a produção de sentidos a todos os processos e formas de organização da atividade humana, dos processos macrossociais até os microssociais e os individuais. A subjetividade não se substancializa em atributos universais. Ela representa uma produção de sentidos inseparável do contexto e das formas complexas de organização social que estão por trás dos vários espaços de ação social. A subjetividade é um sistema permanentemente em processo, mas como formas de organização que são difíceis de descrever e que, portanto, epistemologicamente, não são acessíveis à descrição (GONZÁLEZ REY, 2004, p. 125-126).

Para González Rey, a aprendizagem tem uma dimensão subjetiva envolvida com a ação singular do sujeito que aprende. Isso se manifesta através de sentidos subjetivos que são "recortes da vida" representando a maneira como essa vida se configurou na dimensão subjetiva de cada individuo. Compreendo que não se aprende por intermédio do outro e sim com o outro, pois "o trabalho pedagógico tem muito a ver com a organização da sala de aula como espaço de diálogo, reflexão e construção" (GONZÁLEZ REY, 2006, p. 30).

Em nossa compreensão, a motivação e a aprendizagem podem ser concebidas como um processo gerado não diretamente entre o sujeito e atividade, mas por uma via indireta, o que inclui a produção de sentidos subjetivos desses sujeitos.

> Os sentidos subjetivos são verdadeiros sistemas motivacionais que permitem-nos representar o envolvimento afetivo do sujeito em uma atividade, não apenas pelo seu

> vínculo concreto nela, mas como produção de sentidos que implicam em uma configuração única de sentidos subjetivos, emoções e processos simbólicos resultantes de subjetivação que integram aspectos da história individual, como os diferentes momentos atuais da vida de cada sujeito concreto. (GONZÁLEZ REY, 2006, p.34)

No momento histórico da vida dos alunos concluintes do ensino médio, pode existir em muitos casos, a produção de sentidos voltados a preocupação com a aprendizagem e a aprovação nos vestibulares das universidades. Atualmente tem-se observado o aparecimento frequente de charges, tirinhas e histórias em quadrinhos (HQs) em exames seletivos de várias universidades públicas e privadas, assim como no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Por consequência, tem-se verificado o aumento do interesse de professores de diversas disciplinas na utilização de histórias em quadrinhos como forma reflexiva de ensino, trazendo diversos temas para a discussão (VERGUEIRO, 2005).

As HQs podem ser um excelente recurso para desenvolver conteúdos de diversas disciplinas escolares, como a Biologia, isso porque, além de criarem oportunidades para uma aprendizagem lúdica, criativa e interativa, contribuem ampliando as possibilidades de atividades a serem realizadas nas aulas, tais como a leitura e a interpretação, à produção textual nos balões esvaziados ou até a construção de uma HQ. Além disso, permitem a discussão e a reflexão sobre diversos assuntos, podendo estimular o debate de conteúdos específicos e/ou temas sociocientíficos da atualidade.

> Sem dúvida, hoje em dia, a utilização das histórias em quadrinhos enquanto meio de comunicação e artístico, mas também como instrumento didático na sala de aula, cresceu bastante nas instituições escolares e de ensino superior, mas é preciso focar olhares para as especificidades desta forma de Arte, no que tange aos elementos de sua estrutura gráfica que a caracterizam como “histórias em quadrinhos”, que possam contribuir de maneira eficaz como recurso pedagógico na sala de aula, ou seja, é importante que o professor a utilize de maneira produtiva e correta, se quiser obter resultados favoráveis no ensino e na aprendizagem com os seus alunos (ARAUJO; COSTA; COSTA, 2008, p. 33).

Tais propósitos expostos por Araujo, Costa e Costa (2008) são compartilhados por outras pesquisas como Mehes e Maistro (2011), Banti (2012), Vergueiro (2005), Gomes (2011), Pena (2003) mostrando que esse tema de investigação educacional desperta o interesse de professores e pesquisadores. Esses trabalhos explicam que esse tipo de estratégia pode ajudar a prática docente, servindo de inspiração para montagem de aulas diferenciadas, que contribuam para uma maior participação e motivação dos alunos.

> As HQs tanto podem ser utilizadas para introduzir um tema que será depois desenvolvido por outros meios, para aprofundar um conceito já apresentado, para gerar uma discussão a respeito de um assunto, para ilustrar uma ideia, como uma forma lúdica para tratamento de um tema árido ou como contraposição ao enfoque dado por outro meio de comunicação (GOMES, 2011, p. 9).

Banti (2012) discute o uso de HQs diretamente relacionado ao ensino de ciências biológicas. Ele explica que a utilização de HQs melhora a compreensão de termos e conceitos em razão dos seus conteúdos, pois abordam conteúdos formais de ensino e podem servir como texto base para o professor introduzir um tema.

Segundo o estudo de Vergueiro (2005), a introdução das HQs no meio educacional foi primeiramente observada na sua utilização pelos livros didáticos como forma de ilustrações dos textos. Com o passar do tempo foi se observando boa aceitação deste recurso pelos alunos e, além disso, benefícios de sua utilização nas salas de aula como apoio pedagógico às diversas disciplinas, pois segundo ele:

- As HQs aumentam a motivação dos estudantes para o conteúdo das aulas, aguçando sua curiosidade e desafiando seu senso crítico;
- palavras e imagens juntas são mais eficientes para ampliar a compreensão de conceitos;
- As HQs tratam dos mais diferentes temas, sendo facilmente aplicáveis em qualquer área, o que caracteriza o seu alto nível de informação;
- HQs estimulam o hábito de leitura e, na medida em que tratam de assuntos variados, despertam a curiosidade por novas palavras, ampliando o vocabulário quase de forma despercebida;
- As HQs possuem um caráter globalizador, pois seu uso proporciona a integração entre diferentes áreas do conhecimento, e com diferentes habilidades interpretativas, possibilitando um trabalho interdisciplinar na escola.
- Utilização em qualquer nível de ensino ou faixa etária graças à variedade de títulos e histórias existentes, o que permite ao professor identificar materiais apropriados para o tema que deseja desenvolver.

A reflexão sobre esses benefícios das HQs revela que a utilização desse tipo de recurso pode ser motivador para alunos e professor durante suas interações educativas. A motivação refere-se ao motivo, àquilo que move a pessoa, que a faz entrar em ação e a impulsiona para algum objetivo (Boruchovitch e Bzuneck, 2009). Acreditamos ser essencial despertar nos alunos o interesse pelo estudo, por isso percebemos como fundamental

investigar e discutir sobre a complexidade de sentidos que envolvem a motivação na ação educativa.

> O emprego das histórias em quadrinhos como uma das alternativas de complementação didática já é reconhecido pela LDB (Lei de Diretrizes e Bases) e pelos PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais) quando apontam para a necessidade de uso de outras linguagens no ensino Fundamental e Médio com o objetivo de favorecer compreensões mais amplas. A utilização de quadrinhos na educação podem contribuir de diversas formas pois, além de divertir, esse gênero literário também pode fornecer subsídios para o desenvolvimento da capacidade de análise, interpretação e reflexão do leitor. (GOMES, 2011, p. 5).

A habilidade do professor de relacionar os conteúdos da sua disciplina com as informações oriundas de meios de comunicação é que vai fazer a diferença no seu uso e assim demonstrar o potencial pedagógico desse tipo de estratégia de ensino, podendo desmistificar a visão estereotipada de que HQs representam apenas uma forma de entretenimento.

A partir do anteriormente exposto, este trabalho teve por objetivo analisar os sentidos subjetivos manifestados por alunos concluintes do ensino médio em relação à motivação para trabalhar conteúdos de biologia através de atividades de ensino com HQs, charges e tirinhas.

2. As aulas e a pesquisa: planejamento e execução

A opção metodológica para esse estudo foi uma pesquisa ação (THIOLLENT, 2011) realizada com **alunos concluintes do ensino médio** da escola de aplicação da Universidade Federal do Pará **(EAUFPA)**, que se inscreveram voluntariamente para participarem de aulas extras, no contraturno das aulas regulares, em uma proposta curricular da escola denominada "Atividades Educativas Diversas" (AED). Para manter o anonimato desses sujeitos, optou-se por pseudônimos formados pela combinação das letras da palavra "BIOLOGIA" **(*Bil, Bia, Lia, Olga, Gal e Gabi)***. As informações foram coletadas por meio do registro no diário de campo do professor das observações em aula, das conversações informais com os alunos e aplicação de um questionário no primeiro encontro e outro na culminância das atividades.

Buscando tornar o estudo da biologia mais motivador para os alunos foram realizados vinte e um encontros com diversificadas atividades de ensino e desses, planejamos três aulas utilizando charges, tirinhas e HQs para analisar os conteúdos biológicos nelas incluídos.

As aulas aconteceram utilizando a projeção de ilustrações (charges, tirinhas e quadrinhos) e discussão dos assuntos relacionados com essas imagens. Em um desses momentos aconteceu uma divergência de interpretação entre os alunos, que ilustra bem o potencial pedagógico das HQS. Em outro momento, uma aluna produziu uma cartilha educativa em forma de HQ, mostrando sua motivação em trabalhar com essa estratégia didática. Por fim realizamos uma grande discussão avaliativa, analisando os momentos que tivemos com esse tipo de atividade. Interpretamos todos os momentos como produção de sentidos subjetivos e comparamos nossos resultados com outros da literatura. Apresentamos a seguir os resultados de nossas analises em três momentos: 1) O episódio do Peixe-Piloto e do Tubarão; 2) O uso criativo das HQs por Lia e 3) A avaliação das atividades com HQs.

3. Histórias que vivenciamos e analisamos

Em nosso primeiro encontro os alunos, sujeitos dessa pesquisa, manifestaram opiniões diferentes sobre como foram as aulas de Biologia que tiveram no Ensino Médio. Havia os que gostaram das aulas de biologia (Lia, Gal e Gabi), os que gostaram parcialmente (Bia e Olga) e Bil, que afirmou não ter gostado das aulas de biologia que teve durante o seu ensino médio. Eles se mostraram motivados para trabalhar em aulas de biologia utilizando tirinhas, charges e HQs. Propuseram como temas de seu interesse para essas aulas assuntos relacionados à ecologia, seres vivos e corpo humano, pois consideravam importantes e frequentemente utilizados nas provas de vestibular e no ENEM.

3.1 O episódio do Peixe-Piloto e do Tubarão

O relato a seguir representa um destaque que despertou nos alunos a produção de novos sentidos sobre a importância do cuidado na análise de historias em quadrinhos.

Figura 1: Tubarão e peixe-piloto: relações ecológicas



Fonte: http://www.cartunista.com.br/seçõeshistorias em quadrinhos

A partir desse quadrinho fizemos a seguinte pergunta para a turma: Se vocês encontrassem com essa história em uma prova de vestibular ou do ENEM e perguntassem de que relação ecológica essa história tratava, o que vocês responderiam?

A turma em sua quase totalidade respondeu “comensalismo”, aparentando confiança e convicção na resposta. Propositalmente, permaneci em silêncio por alguns segundos esperando a reação deles, que apenas me olhavam na expectativa da confirmação e em coro eles perguntaram, *“Não é isso professor?”* e eu respondi que: *“Não sei, essa é a resposta final e de todos vocês?”*. Nesse momento Bia pediu a palavra e respondeu:

> *Não professor, acho que é predatismo, pois aprendemos que a relação entre o peixe piloto e o tubarão é exemplo de comensalismo, quando a “rêmora” (quando a aluna usou o nome rêmora fiquei entusiasmado) come os restos deixados pelo tubarão. Na historinha o peixe piloto está sendo comido pelo tubarão como se fosse um outro peixe qualquer, então não é harmônica, não pode ser comensalismo, ele está sendo devorado ele é uma presa que está sendo morta por questão alimentar pelo seu predador, então é predatismo.*

Foi entusiasmante para mim, enquanto professor, contemplar o semblante de espanto da turma com as palavras de Bia, dando razão para a sua argumentação. A resposta da aluna além de correta de acordo com o conhecimento da literatura biológica escolar, apresentava um caráter crítico e reflexivo apurado, pois fazia a relação entre teoria e observação dos fatos, as

imagens e seu contexto. Ficou em destaque nessa situação, como o exemplo clássico de comensalismo havia sido memorizado pela turma e que eles desconsideraram o contexto da historia ao fazer a sua análise. Depois dessa interação, Lia refletiu: é assim que a gente acaba errando uma questão fácil e que a gente sabe, na hora da prova.

O trabalho com as imagens da história do peixe-piloto reforçou a necessidade de concentração e reflexão crítica da situação apresentada. Acredito que todos saíram daquele encontro mais cientes da importância de fazer interpretações cautelosas das imagens de tiras e histórias. Essa experiência me fez ter mais certeza de que as HQs podem ser uma condição facilitadora da aquisição e desenvolvimento desse tipo de habilidade, sabendo que análise cuidadosa dos fatos é importante em diferentes situações, tanto dentro quanto fora da escola.

3.2 O uso criativo das HQs por Lia

Com a continuação das aulas, em certo momento foram discutidos assuntos sobre anatomia e fisiologia humana, incluindo o debate sobre algumas doenças. Solicitei aos alunos que pesquisassem e apresentassem em uma próxima aula uma doença que eles achavam importante conhecer ou que tinham curiosidades sobre ela. Então cada aluno escolheu a doença a apresentar e a forma de exposição. Como de costume, a maioria optou por apresentar um seminário na forma de slides no Power Point, porém para surpresa do professor e dos alunos, uma aluna resolveu usar a criatividade expondo de forma diferente.

A aluna Lia optou por apresentar uma historia em quadrinhos. Ela pesquisou sobre a malária e utilizou quadros de histórias em quadrinhos que tratavam de outros assuntos. A partir disso, ela fez uma adaptação nos balões e reescreveu um novo texto com as informações que ela discutiu com o professor e encontrou nos livros e na internet. Sua história apresentava um personagem que relatava as informações que ela considerou importantes sobre a malária, como a descrição da doença, o seu agente causador, a forma de transmissão e principalmente as formas de prevenção.

Essa atitude da aluna me fez perceber o seu interesse por pesquisar o assunto, assim como sua iniciativa criativa para sair da forma rotineira de apresentar trabalhos. Provavelmente as aulas diversificadas e aquelas com HQs contribuíram para a motivação da aluna. Um estímulo de criação, de produção e não apenas de reprodução como ainda costumamos a observar na escola. Por isso, segundo González Rey (2006) na escola ainda predomina uma aprendizagem na ótica da reprodução e não da criação.

> A aprendizagem no cenário escolar está orientada mais pela transmissão de conhecimentos verdadeiros, do que pela discussão e reflexão dos conteúdos apresentados: aos alunos lhes é transmitido um mundo feito, não um mundo em processo de construção e representação, o que desmotiva a curiosidade e o interesse deles (GONZÁLEZ REY, 2006, p.30).

A iniciativa do professor de não determinar os assuntos nem a maneira padronizada de apresentações oportunizou a aluna produzir uma alternativa didática interessante e motivadora para ela, durante a sua confecção e apresentação, além de promover em seus colegas de turma sentimentos de admiração e entusiasmo em também agir dessa forma. Isso ficou visível nos comentários: *"Parabéns, foi muito legal"; "muito bom a gente podia ter feito assim também", "para mim a apresentação da Lia foi a melhor!"*.

3.3 A avaliação das atividades com HQs

Após as aulas onde foi feita análise e interpretações das HQs, tirinhas e charges o grupo optou fazer a avaliação da atividade em uma roda de conversa. Suas observações e analises proporcionaram a construção de uma matriz de cognição (quadro 1) onde contrapomos os discursos discente com o que encontramos na literatura sobre essa temática.

Quadro 1: O ensino de Biologia e o uso de HQs

Segundo os alunos	Segundo a literatura
A aula com quadrinhos foi **muito boa**, pois ajuda tanto na **relação aluno-professor** quanto na **interpretação de casos** cotidianos que geralmente aparecem nas provas de vestibular, além de **"quebrar"** com a aula conteudista que muitas vezes **é chata para o aluno e o desmotiva** (Lia).	"Histórias em quadrinhos, tiras de pequenas historias que aparecem nos jornais, charges ou caricaturas são, na maior parte das vezes publicadas com a finalidade recreativa ou crítica, mas o professor pode fazer desses instrumentos um interessante recurso pedagógico" (ANTUNES, 2002 p. 146). "O emprego de charges, cartuns, ou tirinhas no processo de aprendizado seja um instrumento que pode enriquecer uma aula, pois são inúmeras as possibilidades encontradas neste material que permitem serem aproveitadas no processo educativo", (MEHES; MAISTRO, 2011, p. 138). "as histórias em quadrinhos aumentam a motivação dos estudantes para o conteúdo das aulas, aguçando sua curiosidade e desafiando seu senso crítico" (VERGUEIRO (2009, p. 21)
Sempre gostei de histórias em quadrinhos desde criança e agora vejo que essa atividade mostrou o quanto a biologia ou outras matérias podem estar escondidas em locais diferentes, bastava a gente **prestar um pouco de atenção** para acha-los (Bil).	
Não estava escondido! Sempre estava ali para todo mundo ver, a gente é que não **presta atenção** pras coisas (Olga).	
No meu ponto de vista, ela **não é uma novidade**, pois eu já vi em provas de outros vestibulares algumas questões com charges e até na prova do ENEM, uns quadrinhos maiores o que não sei dizer é porque os professores não utilizam quase esse tipo de atividade, porque para mim **foi interessante**, me **motivou a entender a mensagem** e ajudou a aprender o assunto que estava nela (Bia).	
Eu também achei **muito interessante**, porque às vezes a gente tem dificuldade de **entender** o que está sendo dito naquela historinha (Gabi).	

Os alunos demonstraram diferentes sentidos em suas falas que sinalizam a motivação para esse tipo de atividade: foi muito boa, pois quebra com a aula "conteudista" que pode ser chata e causa desmotivação (Lia); Sempre gostei de histórias em quadrinhos desde criança (Bil); foi interessante, me motivou a entender a mensagem e ajudou a aprender o assunto (Bia); achei muito interessante (Gabi). Corroboramos com Antunes (2002) quando fala que o professor pode fazer das HQs um interessante recurso pedagógico, principalmente quando refletimos sobre a produção de sentidos subjetivos dos alunos envolvidos nessa atividade de ensino. No caso da iniciativa de Lia em produzir HQ para apresentar um trabalho de biologia, vai de encontro com o que falam Mehes e Maistro (2011) sobre espírito crítico e criatividade.

Os sentidos discentes revelaram que a motivação foi obtida com o uso das HQs nas aulas, mas que além desse aspecto motivacional, outros benefícios conforme se discutiu no referencial teórico podem ser também alcançados e observados pelos próprios alunos.

Além dos sentidos relacionados à motivação com esse tipo de atividades, seus discursos também trazem outros indicadores importantes para a reflexão do professor: 1) que esse tipo de atividade melhora a relação professor-aluno (Lia); 2) que contribui para interpretação de situações mais próximas do cotidiano dos alunos (Lia); 3) a percepção dessa atividade como uma nova maneira de estudar e aprender biologia e o reforço dessa percepção; 4) a importância de prestar atenção ao lidar com esse tipo de informação (Olga e Bia); 5) Que esse tipo de atividade poderia ser mais utilizado pelos professores (Bia) e 6) que o trabalho de uma forma mais constante com HQs pode diminuir alguma dificuldade de entendimento.

Considero aquele episódio da historia do peixe-piloto, um momento coletivo de aprendizagem. Isso porque não foi apenas Bia que produziu sentidos sobre aquela atividade, os outros alunos também produziram seus sentidos e mudaram em função da intervenção de Bia. Se considerarmos que esta experiência foi significativa para todos, que marcou suas histórias de vida com aulas de biologia, podemos dizer que este foi um momento de construção. Uma construção subjetiva social, que passou a constituir as subjetividades individuais de cada sujeito, a partir daquele momento. Bia provavelmente teve experiências anteriores que lhe alertaram para analisar com mais cuidado imagens, textos e outras situações. Os outros provavelmente aprenderam com ela a serem, daí em diante, mais cautelosos em suas interpretações.

A prova que esta foi uma aprendizagem significativa, passando a constituir suas subjetividades individuais, é que dias depois(s), ao avaliarem as atividades com HQs, todos

mencionam que as experiências os motivam a prestar mais atenção para interpretar ou entender as histórias, inclusive Bia.

A relação entre o episódio do peixe piloto com as avaliações feitas pelos alunos ilustra bem como os sentidos subjetivos envolvidos na aprendizagem dependem de configurações subjetivas que os alunos trazem de outras experiências e que são diferenciadas. Além do fato de como esses sentidos são construídos nas aulas a partir das interações mediadas por diferentes atividades e recursos, a partir da interação com o professor e/ou com os colegas, passando a constituir a subjetividade individual de cada um e afetando suas experiências posteriores em situações semelhantes.

4. Considerações Finais

A questão que nos moveu neste estudo tratou sobre como a utilização de HQs, charges e tirinhas afetam a motivação dos alunos. Nesse sentido, observamos que o que mais os afetou foi tomar consciência do que é gostar de estudar e aprender ao identificar nas suas vivências, os conhecimentos científicos e sua proximidade com o cotidiano.

A demasiada preocupação com a memorização de conteúdos biológicos para o vestibular deu lugar a atitudes de reflexão sobre as histórias o que demonstrou ser motivador discente. Pode-se observar que essa opção didática tem grande importância para o ensino da biologia, uma vez que servem como instrumento de debates voltados para várias questões como, por exemplo, ambientais e da saúde.

Com esse estudo, observou-se que a utilização de HQs, charges e tirinhas trouxe sim um diferencial na motivação dos alunos que afirmaram que o dinamismo nas aulas estimulava a sua participação efetiva. Porém, também se compreendeu que a motivação manifestada foi proveniente da sintonia estabelecida entre professor e aluno com esse tipo de atividade. A motivação pode ser vista simultaneamente como processo e produto da atividade escolar, porém nunca fragmentada, pois está relacionada ao sujeito em seu contexto histórico-cultural.

Os resultados ilustram o potencial das atividades com HQs para motivar os alunos a aprenderem biologia de uma forma criativa e não reprodutiva. Também para fomentarem o desenvolvimento do senso crítico e reflexivo. Ilustram ainda o potencial de tais atividades para se constituírem enquanto espaços de construção de subjetividade social, que dependem das configurações de sentidos subjetivos singulares, trazidos pelos alunos de outros contextos e que se modificam em sala de aula, passando a constituir suas subjetividades individuais.

Essa experiência didática com uso de HQs e o estudo da teoria da subjetividade de González Rey foram importantes para a reflexão docente no sentido de compreender as bases motivacionais discentes como configurações subjetivas implicando conceber sua constituição como um processo pluri-determinado, dinâmico, singular e complexo.

Então concluímos com esse estudo que o uso de HQs, charges e tirinhas contribui para a motivação discente ao proporcionar a vivência de situações de aprendizagens distintas da rotina que estavam acostumados e que com isso favoreceu que os sujeitos deem novos sentidos subjetivos para o processo de ensino e aprendizagem, aumentando seus motivos para aprender. Apesar de terem atitudes iniciais diferentes em relação ao estudo de biologia, ao participarem da oficina, passaram a avaliar esse estudo de maneira motivadora, valorizando aspectos característicos da atividade realizada.

5. Referências

ANTUNES, Celso. **Novas maneiras de ensinar, novas maneiras de aprender**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

ARAUJO, Gustavo Cunha de; COSTA, Maurício Alves da; COSTA Evânio Bezerra da. **As histórias em quadrinhos na educação: possibilidades de um recurso didático-pedagógico**. Revista Eletrônica de Ciências Humanas, Letras e Artes. A MARgem - Estudos, Uberlândia-MG, v. 1, n. 2, p. 26-36, jul./dez. 2008.

BANTI, Rafael Silva. **A utilização das histórias em quadrinhos no ensino de ciências e biológicas.** 2012. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2012.

BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. **A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea.** 4. ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 2009.

CUNHA, André Luiz Rodrigues dos Santos. **Os sentidos da pluralidade de atividades no ensino de biologia: uma pesquisa-ação**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2014.

GOMES, Andreia dos Santos. **História em quadrinhos: a sua utilização como instrumento pedagógico**. 2011. Trabalho de Conclusão (Curso de Pós-graduação Lato Sensu em Mídias Integradas na Educação) - Coordenação de Integração de Políticas de Educação a Distância, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

GONZÁLEZ REY, F. L. **O sujeito que aprende: desafios do desenvolvimento do tema da aprendizagem na psicologia e na prática pedagógica** . In: Tacca. M. C. V. R. (Org.) Aprendizagem e Trabalho Pedagógico. 1 ed. Campinas: Alínea, 2006. p. 29-44.

GONZÁLEZ REY, F.L. **O social na Psicologia e a Psicologia Social: a emergência do sujeito**. Petrópolis-RJ: Vozes, 2004.

GONZÁLEZ REY, F. L. **Sujeito e subjetividade: uma aproximação histórico-cultural**. São Paulo: Thomson, 2003.

MEHES, Renata; MAISTRO, Virginia Iara de Andrade. **A contribuição dos conceitos transmitidos pelas charges e quadrinhos para a aprendizagem da biologia**. In: CONGRESSO DE EDUCAÇÃO EDUCERE, 10. SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS, SUBJETIVIDADE E EDUCAÇÃO, 1. Anais... p. 13131-13139. Curitiba 2011. <http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/ 4307_2314.pdf> Acesso em: 01 abr. 2013.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: Ensino Médio: **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias/Ministério da Educação** – Brasília: Ministério da Educação/ Secretaria da Educação Média e Tecnológica, 1999. 112p.

PENA, Fábio Luís Alves. **"Tirinhas" no Ensino de Física**. Física na Escola, São Paulo, v. 4, n. 2, 2003. p 20-21.

VERGUEIRO, Waldomiro. O uso das HQs no ensino. In: BARBOSA, A.; RAMOS, P.; VILELA, T.; RAMA, A.; VERGUEIRO, W. (orgs.) Como usar as histórias em quadrinhos em sala de aula. São Paulo: Contexto, 2009.

O CELULAR NOSSO DE CADA DIA: REFLEXÕES SOBRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

André Luiz Rodrigues dos Santos Cunha (Universidade Federal do Pará)

RESUMO:

O CELULAR NOSSO DE CADA DIA: REFLEXÕES SOBRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE

Em 2012 foi realizado com alunos do terceiro ano do ensino médio da Escola de Aplicação da Universidade Federal do Pará (EAUFPA) um conjunto de atividades de ensino de Biologia em caráter facultativo. O objetivo desse trabalho foi analisar os sentidos subjetivos sobre a motivação discente na produção de um vídeo envolvendo reflexões sobre ciências, tecnologia, sociedade. Essa atividade se mostrou interessante na proposta CTS, por ser interdisciplinar, promover discussão e reflexão sobre questões sociais envolvendo a tecnologia de telefonia móvel, questionamentos sobre o conhecimento científico e como algo importante a tomada de atitude por parte desses alunos que além de apresentarem sugestões alegaram que depois desse trabalho sua relação com o aparelho celular seria mais consciente.

Palavras-chave: CTS; Ensino de Biologia; Interdisciplinaridade; Produção de vídeo.

1. Situando o trabalho pedagógico

O cenário social escolar é, inevitavelmente, um espaço subjetivado culturalmente e a sala de aula é um local onde as diferenças culturais e subjetivas se mostram ininterruptamente, ou seja, a escola representa um espaço de convivência de indivíduos portadores de singularidades que produzem sentidos subjetivos oriundos do contexto histórico-cultural que trazem consigo. Segundo Tacca e González Rey (2008, p. 141) “o desafio da escola sempre será o de transitar entre a igualdade e a diferença, entre aquilo que precisa e deve ser igual para todos e entre aquilo que só pode ser visto sob o prisma da diversidade”.

Em virtude disso, sentia uma inquietação em relação à postura de alguns alunos nas aulas de Biologia que pareciam não ter tanta motivação por uma disciplina que na minha

concepção é tão interessante e curiosa. Dessa forma ficava a refletir se o uso excessivo e rotineiro de aulas expositivas poderia ser um dos fatores causadores dessa aparente desmotivação que alguns alunos relatavam em conversas informais.

A questão da motivação em sala de aula representa uma discussão complexa por vários aspectos, principalmente por que professores e alunos, sujeitos imediatamente envolvidos no processo de ensino e aprendizagens muitas das vezes divergem sobre as causas da desmotivação no ensino (POZO; GÓMEZ CRESPO, 2009). Para os professores, muitos alunos atualmente não percebem a importância de estudar as suas disciplinas e se encontram em um verdadeiro estado de "letargia" perante seus esforços para ensina-los, além da passividade de algumas famílias diante desse quadro. Em contrapartida, os alunos queixam-se da estrutura da escola e das práticas rotineiras de seus professores como principais razões para essa situação. O que se pode inferir é que docentes e discentes são corresponsáveis um pela motivação do outro e isso perpassa não só por aspectos cognitivos, mas também por afetivos.

A partir dessa reflexão, no ano de 2012, foi planejado e realizado com alunos do terceiro do ensino médio da Escola de Aplicação da Universidade Federal do Pará (EAUFPA) um conjunto de atividades de ensino de Biologia em uma proposta de atividade curricular chamada de AED (Atividades Educativas Diversas) em caráter facultativo para esses alunos que participavam no contraturno das aulas regulares. Essas atividades e esses alunos foram analisados no meu trabalho de dissertação de mestrado que teve como metodologia a pesquisa-ação para analisar a motivação discente em aulas de Biologia baseadas no pluralismo didático.

Uma das diversas atividades realizadas consistiu pelo debate e pesquisa de questões sobre ciências, tecnologia e sociedade (CTS) envolvendo o tema tecnologia celular e aspectos sociais relacionados ao cotidiano desses jovens estudantes. Essa proposta pedagógica acabou culminando na produção de um vídeo em parceria com os alunos na própria sala de aula.

Sendo assim, o presente trabalho "o celular nosso de cada dia: reflexões sobre ciência, tecnologia e sociedade" representa um relato de experiência docente no desenvolvimento de uma estratégia didática para o ensino de Biologia e tem como objetivo a refletir sobre os sentidos subjetivos a respeito da motivação nas aulas de Biologia do professor-pesquisador e dos alunos participantes da produção de um vídeo.

2. Trabalhar a abordagem CTS no ensino de ciências

Segundo Krasilchik (1987), o ensino de ciências veio sofrendo mudanças no decorrer do tempo. Entre 1950-1960 o que predominava era o método científico, onde a aprendizagem era direcionada aos conteúdos conceituais e a participação dos alunos nas chamadas atividades experimentais, para isso as escolas investiam em laboratórios. Com a chegada da década de 70, ocorre o surgimento do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e a valorização da relação entre conhecimento científico, desenvolvimento tecnológico e vida social, onde os aspectos ambientais também passam a ser mais discutidos. Nos anos 80 se inicia uma forte influência do construtivismo nas práticas pedagógicas e o movimento CTS ganha mais força com uma perspectiva de trazer mudanças no ensino de ciências, objetivando uma melhor preparação dos alunos para atuarem ativamente na sociedade. Ao chegar aos anos 90, a centralidade da discussão sobre as interações entre ensino de Ciências e formação para a cidadania são ressonâncias do contexto sociopolítico da sociedade brasileira desse momento histórico.

Atualmente, na perspectiva do enfoque CTS, discussões são feitas sobre a importância da contribuição do ensino de Ciências para o desenvolvimento do exercício da cidadania. A partir disso pode-se afirmar que a reforma do ensino de Ciências, no Brasil, ao longo desse meio século, foi motivada pelas transformações ocorridas na esfera social, política e econômica, nos âmbitos nacional e internacional. Nesse emaranhado de relações que configuram a realidade individual e social dos indivíduos, não podemos menosprezar a relevância do ensino de Ciências na formação de uma cidadania responsável. Por isso a figura do professor torna-se essencial nesse processo, não concebendo de um educador qualquer prática que se afaste da condução de seus alunos para a compreensão de que cada sujeito é único, singular e importante para a sociedade exatamente por serem diferentes em tantos aspectos.

Nesse sentido, a abordagem CTS objetiva trabalhar as relações entre Ciências, Tecnologia e Sociedade de forma interdisciplinar aproximando o conhecimento científico, conectado com o progresso tecnológico e os seus efeitos diretos e indiretos no campo social e

ambiental, concebendo a formação de um cidadão consciente e preparado para tomada de decisões diante das questões da sua vida cotidiana.

A abordagem CTS já representa uma tendência para o ensino de Ciências que coaduna com os ensinamentos de Paulo Freire em relação à ruptura com uma educação acrítica e sinalizando para condução de uma pedagogia dialógica e libertária. Em termos gerais, a preocupação da abordagem CTS é a formação cidadã pertinente ao desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão para soluções de problemas da vida real que envolve aspectos sociais, tecnológicos, econômicos e políticos, o que significa preparar o indivíduo para participar ativamente na sociedade democrática (SANTOS, 2010).

Segundo Santos e Mortimer (2001) a abordagem CTS reforça a quebra paradigmática do mito cientificista, em que a concepção de neutralidade científica e a crença de que a ciência é capaz de resolver as grandes questões éticas, sociais e políticas da humanidade já não é tão aceita como era antes.

> O movimento CTS surgiu, então, em contraposição ao pressuposto cientificista, que valoriza a ciência por si mesmo, depositando uma crença cega em seus resultados positivos. A ciência era vista como uma atividade neutra de domínio exclusivo de um grupo de especialistas, que trabalhava desinteressadamente e com autonomia na busca de um conhecimento universal, cujas consequências ou usos inadequados não eram de sua responsabilidade. A crítica a tais concepções, responsabilidades e cumplicidades dos cientistas, enfocando a ciência e tecnologia como processos sociais (SANTOS e MORTIMER, 2001, p. 95).

Por isso percebe-se nas relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) uma alternativa de aproximação de uma alfabetização científica com a valorização e o respeito das diversidades sociais. A partir dessa tendência de trabalhar os conteúdos curriculares das ciências naturais favorece uma perspectiva mais contextualizada para o ensino de Ciências focalizando a motivação para o desenvolvimento de maior responsabilidade social por parte dos alunos.

Para Krasilchik e Marandino (2007) a formação de cidadãos precisa de algumas competências como: ser capaz de expressar seus julgamentos de valor; diferenciar entre decisões pessoais de âmbito individual e decisões coletivas de âmbito público; reconhecer e aceitar direitos, deveres e oportunidades em uma sociedade pluralista, etc. Um problema levantado por essas autoras advém do receio que muitos professores têm de discutir temas que envolvam valores, devido algum tipo de repressão social ou política, divergências com as famílias e preconceitos que acabam levando à manutenção de suas aulas em um patamar

seguro, ou seja, dentro de uma zona de conforto, na qual as discussões sobre diferentes pontos de vistas são evitadas.

Assim essa prática é antagônica ao discurso de muitos professores, pois é possível identificar:

> Certo consenso entre os professores e pesquisadores da área da educação em ciências que o ensino dessa área tem como uma das suas principais funções a formação do cidadão cientificamente alfabetizado, capaz de não só identificar o vocabulário da ciência, mas também de compreender conceitos e utiliza-lós para enfrentar desafios e refletir sobre seu cotidiano (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007, p. 19).

Por isso, percebe-se a importância de uma educação que não valorize apenas a memorização de conceitos científicos para serem reproduzidos em avaliações e muitas vezes posteriormente esquecidos. Busca-se enquanto educador que os alunos identifiquem a importância do conhecimento dos conhecimentos trabalhados para a sua vida. Dessa forma o ensino de Ciências tem que assumir a sua parcela de contribuição para discussões de diversos outros temas de cunho cultural, político e social, pois essa discussão permeia a vida cotidiana dos alunos e professores em formação: alunos em sua formação cidadã e professores em sua formação continuada enquanto educadores.

Cada aluno tem um potencial a contribuir com o trabalho educativo do seu grupo. Por isso, torna-se relevante a tomada de consciência da subjetividade dos alunos e de suas questões afetivas para evitar uma padronização ou homogeneização da sala de aula como se fosse uma linha de montagem automotiva. Essa conscientização, desenvolvimento e formação do aluno cidadão é uma prerrogativa da abordagem CTS para construir uma sociedade que entenda, respeite e valorize as diferenças entre as pessoas.

3. A construção do trabalho

No andamento de nossas atividades, os alunos manifestaram interesse em discutir um tema ligado ao que eles diziam ser uma febre no cotidiano deles: “o uso dos aparelhos celulares”. Percebi que esse interesse estava direcionado aos ensinamentos da abordagem CTS (Ciências, Tecnologia e sociedade) que eu, enquanto aluno de mestrado, estava aprendendo em meu grupo de estudos no Instituto de Educação Matemática e Científica

(IEMCI) da UFPA. Então planejamos em conjunto o andamento dessa atividade, onde estruturamos da seguinte forma:

- Apresentei para discussão com os alunos um texto chamado: "Nós, que resistimos aos Celulares" o que gerou um grande debate em sala de aula de como hoje em dia as pessoas se tornam dependentes dessa tecnologia e que para eles parecia difícil imaginar a vida sem os celulares. Então surgiu a ideia de um dos alunos de produzir um vídeo sobre a relação entre os aparelhos celulares e as pessoas no dia a dia. Sugestão que pareceu motivar a turma;

- O passo seguinte foi o levantamento de informações e imagens sobre benefícios e malefícios dos aparelhos celulares com a ajuda dos professores de várias disciplinas como Biologia, Física, Sociologia, Filosofia etc.;

- Eles propuseram fazer uma investigação sobre hábitos de uso do celular entre os alunos da escola e produziram um questionário que buscava saber: quantos alunos possuem aparelho de telefonia móvel (celular)? Você acha necessário? Você passaria um dia sem estar com o seu celular? Essa tarefa segundo eles poderia contar com a ajuda do professor de matemática para tabulação dos dados e confecção dos gráficos.

- Chegamos a escrever um texto que posteriormente pudesse ser usado em outra atividade de dramatização, mas não tivemos tempo hábil para a realização de mais essa ideia dos alunos.

- A culminância do trabalho foi a **produção de um vídeo** em sala de aula em um programa de computador chamado "Proshow Gold"[1].

[1] O ProShow Gold é um software que possibilita ao usuário criar apresentações (slide show) envolvendo fotos, imagens diversas, vídeos e sons, disponibilizando vários efeitos e animações em uma interface de fácil e simples manuseio. Para a produção da apresentação basta selecionar as fotografias, músicas e vídeos que se deseja usar, arrastá-los para a interface do programa e escolher os efeitos e transições que o mesmo lhe oferece. Após a conclusão do arquivo, o programa oferece a possibilidade de publicar o seu conteúdo em sites como YouTube, Twitter ou Facebook, armazená-los em DVD ou Blu-Ray ou, até mesmo, criar arquivos que podem ser executados a partir de qualquer computador.

A discussão sobre o vídeo produzido com os alunos e suas implicações para a motivação nas aulas de Biologia é o que proponho apresentar como resultado dessa experiência pedagógica.

4. O produto desse trabalho: o vídeo

Os alunos trouxeram para a sala de aula várias informações interessantes para discussão como questões ambientais, tumores cerebrais, problemas auditivos, discussão sobre espermatogênese e infertilidade, componentes químicos e questões sociais com as mudanças nas relações afetivas entre as pessoas e o perigo no trânsito.

Debateram sobre a importância atual do uso dos aparelhos celulares em poder se relacionar com outras pessoas, de consultar a internet, de ouvir suas músicas preferidas nos intervalos das aulas, de não precisar sempre dizer para onde vão, pois seus pais podem ligar e saber como eles estão. Segundo eles o aparelho celular traz uma sensação de liberdade, porém com responsabilidade.

Relacionaram os malefícios ao mau uso ou o que chamam de “vício” e então listaram algumas sugestões que consideraram importantes: 1) usar o celular com moderação; 2) manter o aparelho celular desligado ou no silencioso durante as aulas ou em palestras; 3) evitar passar muito tempo com ele perto do corpo, como no caso do gênero masculino que usa no bolso da calça; 4) não dormir com o aparelho ligado e perto do corpo; 5) não fazer ligações em ambientes muito fechados, como elevadores, por exemplo; 6) não passar muito tempo com os fones de ouvidos escutando música alta; 7) quando for trocar de aparelho levar o aparelho usado e seus acessórios para operadora; 8) chamar a atenção de quem estiver usando o celular e dirigindo ao mesmo tempo.

Essas informações juntamente com imagens baixadas da internet e fotos do grupo de alunos serviram para compor o vídeo que ainda teve um fundo musical de “Tempos Modernos”, música de Lulu Santos interpretada pelo grupo “Jota Quest” também trazida pelos alunos. O que segundo eles apresentava uma letra que estimulava a reflexão sobre a própria vida nos tempos modernos de tecnologia que presenciamos na atualidade.

Esse trabalho mostrou a relevância de provocar nos estudantes a curiosidade e a motivação para compreenderem o papel que a ciência tem em suas vidas como parte dos direitos, em uma sociedade democrática, de conhecer e fazer opções na escola, na família, entre amigos, na comunidade como um todo (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007). Além disso, fez também emergir diversos afetos em cada sujeito envolvido no trabalho onde puderam externar suas dúvidas, alguns receios particulares e principalmente a alegria e o entusiasmo em fazer um trabalho diferente do habitual e produzir algo interessante, como no caso do vídeo, que pudesse ser mostrado às outras pessoas: amigos, familiares, etc.

Por isso, torna-se essencial a reflexão docente sobre a necessidade e a importância de considerar o aspecto afetivo dos alunos, pois "as emoções representam um momento essencial na definição do sentido subjetivo, dos processos e relações do sujeito. Uma experiência ou ação só tem sentido quando é portadora de uma carga emocio*nal"* (GONZALÉZ REY, 2003, p.249). Em virtude disso, torna-se relevante a sensibilidade e um olhar mais respeitador, atento, crítico e carinhoso dos docentes na percepção de tais sentidos subjetivos discentes, principalmente sobre a motivação para estudar e aprender.

5. Considerações finais desse trabalho

Pude observar que a motivação foi um fator presente no andamento dessa estratégia de ensino, pois os alunos se empenharam na busca por imagens, escolheram um fundo musical que tivesse relação com o trabalho, pesquisaram diversos assuntos polêmicos, conversaram com professores de outras disciplinas e outros colegas de turma. Também percebi que eles sentiram-se mais a vontade e com confiança para discutir suas dúvidas sobre as informações abordadas trazidas por eles.

Algo interessante que observei envolvendo as emoções dos alunos foi a identificação do aparelho celular como objeto de status social no grupo de adolescente, algo parecido com outros objetos de décadas anteriores como determinadas marcas de tênis e calças, as mochilas da marca Company, entre outros.

Os alunos apresentaram sentidos iniciais sobre a indispensabilidade do aparelho celular na sua vida e posteriormente à pesquisa puderam apresentar novos sentidos referentes

a importância do uso consciente dessa tecnologia para eles individualmente e para o convívio social.

A abordagem CTS traz a possibilidade para professores e alunos, numa perspectiva interdisciplinar, de experimentar, analisar e refletir diante de uma prática pedagógica mais condizente com um ensino voltado para a cidadania, para uma verdadeira alfabetização científica, tentando fazer em parceria com os alunos, uma interação salutar respeitando as subjetividades dos envolvidos no processo e oportunizando não só a expressão daquilo que cada um tem de melhor, mas também melhorar aquilo que cada um acha ser deficitário. É nessa relação dialógica e dialética de respeito, confiança e afetividade que professores e alunos buscarão motivação para fazer da sala de aula um espaço aberto para produção de conhecimento.

Essa atividade se mostrou muito interessante na proposta CTS por ser interdisciplinar e por promover discussão e reflexão sobre questões sociais envolvendo a tecnologia de telefonia móvel, questionamentos sobre o conhecimento científico e contribuir para a tomada de atitude dos alunos que além de apresentarem sugestões alegaram que depois desse trabalho sua relação com o aparelho celular seria mais consciente.

6. Referências

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU, 1987.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. SP: Moderna, 2007.

GONZÁLEZ REY, F. L. G. **Sujeito e subjetividade: uma aproximação histórico-cultural.** São Paulo: Thomson Learning, 2003.

GONZÁLEZ REY, F. L. O sujeito que aprende: desafios do desenvolvimento do tema da aprendizagem na psicologia e na prática pedagógica. Em: TACCA, M.C.V.R. **Aprendizagem e trabalho pedagógico.** Campinas, SP: Alínea. p. 29-44, 2008.

POZO, J. I. ; GÓMEZ CRESPO, M. Á. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Porto Alegre, Artemed, 2009.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. **Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências**. Ciência & Educação, Bauru, v.7, n.1, p.95-111, 2001.

SANTOS, W. L. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí. Ed.Unijuí, 2010.

TACCA, M. C. V. R., GONZÁLEZ REY, F. L. **Produção de sentido subjetivo: as singularidades dos alunos no processo de aprender**. Psicologia, Ciência e profissão, 2008, 28 (1), p.138-161.

CONTRIBUIÇÕES DA FILOSOFIA MARXIANA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

Raphael Alves Feitosa (IFCE - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará)

Raquel Crosara Maia Leite (UFC - Universidade Federal do Ceará)

RESUMO: O presente trabalho tem por objetivo investigar as contribuições da filosofia marxiana para a área do ensino de Biologia. Como caminho metodológico de investigação, recorri a uma pesquisa bibliográfica da obra marxiana. Já a análise dos resultados foi feita através de uma *Análise de Conteúdo.* No texto, há destaque para a proposta de omnilateralidade, a qual ao trazer à tona a *práxis* transformadora, ou seja, uma formação que porta a compreensão da necessidade de uma formação crítico-reflexiva, tendo como sustentação o materialismo histórico e dialético, ele pode ser uma forma de abrir brechas na estrutura da escola na sociedade capitalista para se pleitear uma formação omnilateral.

PALVRAS-CHAVE: Filosofia da Ciência; Ensino de Biologia; Marxismo.

Introdução

O presente trabalho tem por objetivo investigar as contribuições da filosofia marxiana para a área do ensino de Biologia. A relevância do tema desta pesquisa reside no fato de que a obra de Marx possui ampla influência e divulgação no campo da educação (LOUREIRO, 2006), no entanto, na área de Ciências da Natureza, em especial Biologia, o mesmo não parece ocorrer (FEITOSA, 2010).

Outrossim, acreditamos que o assunto também merece atenção belo fato de que ele parece ser capaz de contribuir para uma compreensão mais profunda sobre a *práxis* educativa. Isso porque ela porta consigo três dimensões: ontológica, axiológica e gnosiológica (COSTA, 2012). Desta forma, os conceitos do materialismo histórico e dialético podem ser usados para interpretar a natureza dos seres humanos, os valores ético/morais e a legitimidade do saber em função do sujeito cognoscente.

A relação entre a teoria da economia política marxiana e o ambientalismo não é algo recente na literatura da área, e já aparecia, por exemplo, na obra de Alfred Schmidt (1977). Esse autor tratou de falar das possibilidades que o materialismo histórico e a dialética materialista de Marx e Engels podem trazer para a compreensão da relação do ser humano com a natureza e entre os próprios seres humanos. Mais recentemente, no contexto nacional e internacional do século XXI, o marxismo "ecológico" vem ganhando espaço nas discussões, renovado por autores como Foster (2005), Leff (2006), Loureiro (2006), Loureiro e Viegas (2007), Löwy (2005), Mészáros (2008) e Lima-Junior *et al*. (2014). Esses autores comungam a confiança de que o marxismo é fundamental para a compreensão da problemática ambiental, bem como para a sua superação.

Como caminho metodológico de investigação, recorremos a uma pesquisa bibliográfica da obra marxiana (MARX, 1996, 2003, 2008, 2004; MARX; ENGELS, 1978, 1992, 2009). Para Franco (2005), esse tipo de pesquisa é feito a partir do levantamento de referências já publicadas e analisadas, incluindo aquelas disponibilizadas por meios escritos e/ou eletrônicos, como livros e artigos científicos.

Segundo a supradita autora, a pesquisa bibliográfica também deve seguir um processo sistemático de trabalho e análise. Pensando nisso, a análise dos resultados foi feita através de uma *Análise de Conteúdo* segundo Bardin (1977 *apud* FRANCO, 2005). Essa perspectiva analítica leva em conta a análise dos dados em dois polos do discurso: a rigorosidade e a necessidade de ir além das aparências contidas nos documentos oficiais e discursos dos participantes da pesquisa.

Tal análise aplica-se a tudo que é dito em depoimentos ou escrito em textos, além do que está contido em imagens de filmes, desenhos, pinturas, cartazes, televisão e toda comunicação não verbal: gestos, posturas, comportamentos e outras expressões culturais. No caso da presente pesquisa, voltamos à atenção para as obras bibliográficas de Marx, como exposto anteriormente.

Para a catalogação dos dados apresentados a seguir, a presente pesquisa seguiu os passos apontados por Bardin (1977), a saber: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados.

Assim, com o intuito de organizar o texto que se segue, dividi o artigo em três partes que se interconectam: (I) Um breve histórico sobre o autor; (II) Saindo da crítica filosófica e indo para a crítica sobre a escola: para além das disciplinas; (III) Formação omnilateral.

I - Um breve Histórico sobre o autor

Karl Marx (1818–1883) foi um importante filósofo, ativista político e revolucionário alemão. Ele edificou as bases da doutrina materialista e dialética, de base comunista, na qual o autor criticou veementemente o sistema capitalista (LESSA; TONET, 2003).

Apesar de não terem escrito uma obra voltada exclusivamente para a educação, Marx e Engels possuem uma vasta publicação que se relaciona à temática. Um compêndio desses escritos está disponível na coletânea "*Textos sobre educação e ensino*" (MARX; ENGELS, 1992). O filósofo alemão acreditava que a função social da educação deveria ser o combate à alienação e a desumanização. Para tanto seria necessário desenvolver no ser humano uma *práxis*, isto é, articulação indissociável entre teoria e prática para a compreensão do mundo natural e social. O pensador entendia que a educação deveria ser ao mesmo tempo intelectual, física e técnica.

Pode-se observar uma preocupação do autor com a educação. Por exemplo, em "*A ideologia alemã*", Marx traz à tona sua preocupação com a formação humana e sua articulação com os aspectos sociais. Nas famosas teses sobre Feuerbach, temos a seguinte passagem contida na 3ª tese:

> A doutrina materialista de que os seres humanos são produtos das circunstâncias e da educação, de que os homens modificados são, portanto, produtos de outras circunstâncias e de uma educação modificada, esquece que as circunstâncias são modificadas precisamente pelos seres humanos e que o educador tem de ser educado (MARX; ENGELS, 2009, p. 537-8).

Na passagem acima, Marx expõe sua crítica às epistemologias do idealismo e do materialismo mecanicista, as quais têm como fundamentado, respectivamente, na contemplação ou no ativismo. O idealismo, acreditava o filósofo alemão, porta a suposição de que a mente é o ponto transformador do mundo e, por isso mesmo, discordava de tal visão. Por outro lado, ele também discordava das vertentes da doutrina materialista que erroneamente entendem que os homens são produtos das circunstâncias e da educação. Para Marx e Engels (2009), são os homens que transformam as circunstâncias e, por isso, é necessário mudar os homens, sua consciência e seu mundo através da *práxis*.

O próprio Marx é explícito ao adotar essa perspectiva revolucionária da ciência como método filosófico e investigativo. É na *práxis* que o homem deve transformar o mundo objetivo:

> A questão de atribuir ao pensamento humano uma verdade objetiva não é uma questão teórica, mas prática. É na *práxis* que o homem deve demonstrar a verdade [...]. Os filósofos se limitaram a *interpretar* o mundo de diferentes

> maneiras; mas o que importa é *transformá-lo* (MARX; ENGELS, 2005, p. 120, grifo dos autores).

Nesse sentido, a análise dialética da realidade permite compreender o caráter histórico do fenômeno, permite avançar sobre a posição a-histórica e neutra do mecanicismo, bem como pelo caráter eminentemente subjetivista que predomina na abordagem fenomenológica.

Na concepção dialética da educação existe uma articulação entre diversos níveis que circundam a prática social real, a saber: o primeiro nível correspondente à filosofia da educação; o segundo nível representa a teoria da educação, também geralmente chamado de pedagogia; por fim, o terceiro, é o nível da prática pedagógica. Na visão dialética esses níveis se articulam e estabelecem entre si relações recíprocas, de modo que cada nível se comporta ao mesmo tempo como determinado e como determinante dos demais. Uma relevante decorrência desse modo de entender a educação e a pesquisa nessa área é que a prática pedagógica, em lugar de aparecer como uma ocasião de aplicação da teoria da educação, é vista como ponto inicial e ponto de chegada cuja coesão e vigor são garantidos pela mediação da filosofia e da teoria educacional.

Nesse sentido, a seguir, iremos discorrer sobre a dialética. Entretanto, para percorrer as diversas facetas dessa visão de mundo é necessário nos debruçarmos sobre a história da filosofia, o que seria algo impossível para o espaço disponível para o presente artigo. Assim, para tentar sintetizar a discussão, recorremos a dois filósofos que comentam sobre o histórico da dialética: Melo Neto (2002) e Konder (1981). Para o primeiro, com base em considerações etimológicas, podem ser consideradas, pelo menos, algumas fases dos quatro conceitos principais da dialética: a dialética como um método de divisão, vista por Platão; a dialética como lógica do provável, presente em Aristóteles; a dialética como lógica, segundo Kant; a dialética como síntese dos opostos, a partir das formulações de Hegel/Marx. A dialética teve início na filosofia da Grécia antiga, a qual era vista como a arte do diálogo. Ainda nesse período, a dialética sofre uma mudança, e passa a ser entendida como a arte de, no diálogo, explanar uma afirmativa (tese) por meio de uma alegação capaz de deliberar e distinguir com nitidez os conceitos envolvidos na contenda.

Essa perspectiva encontrou com Hegel um grande interlocutor. Para esse filósofo, a superação dialética é concomitantemente a negação de uma realidade específica, a permanência de algo de essencial que existe nessa realidade negada e a ascensão dela a um estado superior.

No entanto, apesar da dialética ter se desenvolvido com Hegel, a filosofia hegeliana não busca elaborar algo de concreto. Na verdade, ela concede a um conteúdo a sua forma

verdadeira, a qual está presente no próprio fenômeno. Em seu livro *"A Sagrada Família"*, Marx (2003, p.72) critica a visão idealista de Hegel, afirmando que para esse último, o essencial das coisas não é sua existência real, passível de ser apreciada através dos sentidos, "mas sim o ser abstraído por mim delas e a elas atribuído, o ser da minha representação, ou seja, 'a fruta'".

É em Marx que a dialética se desenvolve na forma materialista, na qual se localiza no seio de sua proposição o mundo das coisas, da matéria, e a interação dos seres humanos com ela. O materialismo histórico e dialético não considera a matéria e o pensamento como categorias isoladas, e sim como feitios de uma mesma natureza que é indissociável. Para Marx os conceitos devem ser elaborados a partir da investigação sobre o real, e não arbitrariamente, como na filosofia hegeliana.

Segundo Marx, ao criticar os neo-hegelianos, afirma que

> [...] ele [Hegel] criou essas frutas do seio de seu próprio intelecto abstrato, que ele representa para si mesmo como um sujeito absoluto fora de si – no caso concreto como "a fruta" – e em cada existência que expressa ele leva a cabo um ato de criação (*Ibid.*, p. 75).

Na concepção de Marx, grosso modo, o ponto de partida para a filosofia deve ter início no mundo real, ou seja, a realidade concreta; em seguida, as percepções sobre o mundo real devem ser transformadas em conceitos, em revelações da concretude; por fim, esse conhecimento deve voltar à realidade para transformá-la através da *práxis*. O pensador busca as contradições do mundo real, a fim de desmascarar as ideologias que ocultam os fenômenos sócio-históricos. Buscando referendar seu materialismo histórico e dialético, Marx (2009, p. 126) lança mão das seguintes palavras: "Tudo o que existe, tudo o que vive sobre a terra e sob a água, existe e vive graças a um movimento qualquer. Assim, o movimento da história produz as relações sociais, o movimento industrial nos proporciona os produtos industriais, etc.".

No plano político, área explicitamente pouco desenvolvida dentro do ensino de Biologia, o materialismo histórico e dialético de base marxiana permite superar os impasses do materialismo vulgar e do idealismo. Esse último é acusado de reduzir a luta de classes ao embate de ideias; aquele é criticado por desconsiderar o papel das ideias na história.

Sobre o princípio da historicidade, Marx fala que ele é a chave para compreender o contexto material da sociedade.

> A sociedade burguesa é a organização histórica da produção mais desenvolvida, mais diferenciada. As categorias que exprimem suas condições, a compreensão de sua própria organização a tornam apta para abarcar a organização e as relações de produção de todas as formas de sociedade desaparecidas, sobre cujas ruínas e elementos se acha edificada, e cujos vestígios, não ultrapassados ainda, leva arrastando, enquanto que tudo o que fora antes apenas indicado se desenvolveu, tomando toda sua significação etc. A anatomia do homem é a chave da anatomia do macaco. O que nas espécies animais inferiores indica uma forma superior, não pode, ao contrário, ser compreendida senão quando se conhece a forma superior. A economia burguesa fornece a chave da economia antiga etc. porém, não conforme o método dos economistas, que fazem desaparecer todas as diferenças históricas e veem a forma burguesa em todas as formas de sociedade (MARX, 2008, p. 264).

Para o materialismo histórico e dialético, a luta de ideias é muito importante para orientar as ações concretas dos homens, acima de tudo para se fazer a revolução. Como nos dizem Lessa e Tonet (2003, p. 23): "Sem ideias revolucionárias, não há ações revolucionárias; contudo, sem ações revolucionárias, as ideias revolucionárias não têm qualquer força". Dessa forma, para que as ideias revolucionárias possam se materializar em ações transformadoras é imperativo que elas espelhem adequadamente as necessidades e possibilidades de cada espaço/tempo histórico.

Considerando esses pontos, uma categoria fundamental para a dialética marxiana é a totalidade. Para iniciar a explanação sobre esse princípio, trazemos as palavras utilizadas por Marx no texto intitulado "*O Método da Economia Política*" (2008, p. 258-9):

> O concreto é concreto porque é a síntese de múltiplas determinações e, por isso, é a unidade do diverso. Aparece no pensamento como processo de síntese, como resultado, e não como ponto de partida, embora seja o verdadeiro ponto de partida, e, portanto, também, o ponto de partida da intuição e da representação.

A totalidade, do ponto de vista marxiano, é uma síntese das múltiplas formas que possui um objeto concreto, incluindo sua historicidade. Essa categoria pressupõe que o conhecimento das partes e do todo conjetura uma reciprocidade, pois o que confere representação tanto ao todo quanto às suas diversas partes que o constituem são determinações, isto é, inter-relações, que perpassam e completam a transversalidade do todo. Assim, não pode haver conhecimento das partes sem o todo, como ocorre na perspectiva cartesiana, o que gera uma amputação traumática dos membros que o constituem, ocasionado a morte da totalidade. As partes só podem ser compreendidas se a análise investigativa/expositiva percorre o caminho da transversalidade essencial do todo. Ao andar por esse caminho, é possível chegar às terras ensolaradas da totalidade, cujos raios de luz dissipam a escuridão da fragmentação.

Baseando-se na obra de Marx, Konder (1981, p. 41) afirma que para a dialética marxista "o conhecimento é totalizante e a atividade humana, em geral, é um processo de totalização, que nunca alcança uma etapa definitiva e acabada".

A ideia de totalidade compreende a realidade em suas íntimas características e suas conexões internas, debaixo da aparência e da causalidade linear dos fenômenos. Tais ligações são necessárias para a dialética, já que essa última se posiciona em oposição ao positivismo, o qual considera a causalidade dos fenômenos de forma simplória as manifestações fenomênicas, não chegando a atingir a apreensão dos processos totalizantes da realidade.

II - Saindo da crítica filosófica e indo para a crítica sobre a escola: para além das disciplinas

Lançando mão da rede epistemológica, axiológica e gnosiológica do marxismo, reiteramos que existe uma relação entre o desenvolvimento das forças produtivas e o acréscimo da demanda social/acadêmica por uma formação de trabalhadores "menos fragmentados" – exclusivamente no sentido cognitivo, haja vista que no atual sistema de produção sociometabólico do capital não há espaço para o desenvolvimento do ser em sua plenitude.

As tenebrosas forças da mão invisível do mercado lançam sobre a humanidade uma nova necessidade para a manutenção da acumulação de riquezas nas mãos de poucos e para a autovalorização do valor: a formação multi-especializada.

Seria esse o motivo de se ampliar a demanda por um ensino de Biologia mais complexo, interdisciplinar, enfim, não-fragmentado?

Alguns autores, com os quais concordamos, começaram a discutir essa questão e acreditam que a resposta é afirmativa (BIANCHETTI; JANTSCH, 2003; COSTA, 2012; FRIGOTO, 2008; MÉSZÁROS, 2008; TONET, 2009).

Esse tema é discutido por Bianchetti e Jantsch (2003, p. 8), ao retomarem a discussão sobre a obra marxiana, indicando que existe uma relação dialética e tensionante, da qual resultam aspectos interessantes, como é o caso da "escola sucumbir a uma determinada axiologia e a uma particular teleologia cujos limites e horizontes sejam o pragmatismo funcional e utilitarista, emanados da concepção e da prática dos empresários capitalistas".

O argumento dos autores é que, atualmente, o pensamento hegemônico é o da integração e flexibilidade, típico do toyotismo. Nesse paradigma dominante, são feitas exigências à escola "no sentido de que os egressos tenham uma visão interdisciplinar e cooperativa e sejam capazes de cumprir individualmente (um trabalhador, diversas funções ou o 'três-em-um') tarefas que antes eram atribuídas a diversos especialistas" (*op. cit.*, p. 8).

Outro pensador que traz reflexões ao tema é Ivo Tonet (2009), no qual o educador aponta algumas limitações das atuais abordagens (não-dialéticas) sobre o tema da interdisciplinaridade. Tonet inicia sua crítica afirmando que algumas visões pedagógicas tratam a interdisciplinaridade como um fenômeno que surgiu isoladamente da sociedade, ou seja, analisam o tema como se ele fosse simplesmente um resultado natural do processo social.

Outra limitação das perspectivas não-dialéticas desse campo, está no fato de que elas sopram os ventos acríticos da educação, capazes de levar os navegantes para os mares abertos do ensino meramente técnico. Isso pode ocorrer, segundo o autor, devido ao fato de que, por mais que faça referência ao processo histórico que levou à fragmentação do saber, "não percebe, ou não aceita a relação de dependência ontológica do conhecimento em relação às condições materiais" (TONET, 2009, p. 3). Sendo assim, termina por conferir ao saber uma autonomia que ele de fato não tem, abordando a fragmentação do saber como um processo que se dá no interior do próprio saber.

Mesmo que se considere que o tema político-educativo da não-fragmentação do real e da superação da limitação disciplinar - seja pela multi, inter ou transdisciplinaridade - tenha ganhado força após a segunda metade do século XX, acredito em Frigoto (2008), quando o aludido releva que já havia em Marx e Engels uma preocupação em critica a fragmentação do mundo.

Tomando como base a vida concreta dos proletários e o estudo sobre a economia política, já se encontrava na obra dos pais do materialismo histórico e dialético uma preocupação, ainda que embrionária, em superar a lógica disciplinar. No marxismo, o real é visto como totalidade, como "uma síntese de múltiplas determinações" (MARX, 2008, p. 258), isto é, porta a crença de que o todo é mais que a soma das partes isoladas, resgatando a relação dialética entre todo e partes.

Trazendo essa discussão para a educação, e abstraindo a teoria marxista para o ensino formal, fica claro que **a categoria marxiana de totalidade traz consigo uma proposta**

político-educativa de ir para além das disciplinas, como forma de superar[1] a fragmentação e construir as múltiplas determinações.

Adotando a posição do marxismo, acreditamos que a interdisciplinaridade deve ser encarada como *práxis* político-pedagógica e contextualizada. Isso indica que ela não pode ser usada, como vemos em alguns casos, longe dos sujeitos históricos concretos, afastada da luta de classes (ou até mesmo negando-a), separada da estrutura capitalista e dos meios de produção, apartada do mundo cotidiano, longe do trabalho e despolitizada.

Pelo contrário! Sem esses aspectos não pode haver educação verdadeiramente emancipatória. Tentar tecer uma teia educativa sem esses ligar os fios que compõem esses pontos é costurar um tecido vazio de significado, uma teia de vácuo. Nesse sentido, compreendemos que a filosofia marxiana pode contribuir para a discussão desse tema. Isso fica claro quando se reconhece que os processos educativos dialeticamente constituídos *nas* e *pelas* relações sociais.

Diante disso, a seguir, iremos propor um tipo de formação profissional que tente relacionar a obra marxiana à formação de professores na área de Biologia.

III - Formação Omnilateral

Seguindo as proposições marxianas, acreditamos que é necessário perceber o currículo dentro da formação de professores através do materialismo histórico e dialético pode ser uma abertura a efetivação do ser omnilateral, isto é, aquele cujas capacidades universais se desenvolvam como um todo. A omnilateralidade não passa apenas pelo desenvolvimento multilateral das diversas capacidades de trabalho do homem, mas passa pelo desenvolvimento universal da mente e do corpo humanos, em todos os seus sentidos e capacidades, pois a fruição do ser em sua essência omnilateral é o homem total. Como nos descreve Marx:

> O homem se apropria da sua essência omnilateral de uma maneira omnilateral, portanto como um homem total. Cada uma das suas relações humanas com o mundo, ver, ouvir, cheirar, degustar, sentir, pensar, intuir, perceber, querer, ser ativo, amar, enfim todos os órgãos da sua individualidade, assim como os órgãos que são imediatamente em sua

[1] O vocábulo “superar” aqui é empregado num sentido dialético, isto é, quando algo do devir passa a ser simultaneamente a negação de uma determinada realidade, a conservação de algum aspecto essencial que existe nessa realidade negada e a ascensão dela a um estágio superior.

> forma como órgãos comunitários, são no seu comportamento objetivo ou no seu comportamento para com o objeto a apropriação do mesmo, a apropriação da efetividade humana; o seu comportamento para com o objeto é o acionamento da efetividade humana; (por isso ela é precisamente tão multíplice (*vielfach*) quanto multíplices são as determinações essenciais e atividades humanas), eficiência humana e sofrimento humano, pois o sofrimento, humanamente apreendido, é uma autofruição do ser humano. (MARX, 2004, p. 108).

Dentro da formação dos educadores, o conceito de formação omnilateral supera a educação tradicional, uma vez que objetiva a educação do "homem total". Assim, a formação omnilateral não é elaborada para os seres abstratos, e sim representa a chegada histórica do ser humano a uma totalidade de capacidades produtivas (intelectuais e físicas) e de possibilidades de deleite dos bens espirituais, além dos materiais, perfazendo uma formação que converge no entendimento de que "multíplices são as determinações essenciais" que nos fazem humanos.

Conforme explanamos anteriormente, a sociedade atual está sob os desmandos da ordem burguesa, fato típico do capitalismo (FRIGOTTO, 2008; MÉSZÁROS, 2008; TONET, 2009). Inclusive, os currículos das escolares, ao incorporarem esse nexo dominante, podem funcionar adequando ideológica e tecnicamente os sujeitos humanos para atenderem as exigências da produção capitalista e da reprodução sociometabólica do capital.

Opondo-se a essa perspectiva, defendemos aqui uma formação omnilateral. Esta última pode ser entendida como aquela que visa formar o ser omnilateral, isto é, o sujeito consciente dos problemas de seu mundo, um ser humano apto a contribuir para a construção de uma sociedade mais justa e igualitária. A formação omnilateral abrange o desenvolvimento integral do ser, em todas as suas potencialidades e em todos os seus sentidos.

De acordo com sua análise sobre a sociedade capitalista, Marx (2004) aponta a necessidade de que a educação da classe trabalhadora combine trabalho produtivo, exercícios físicos, formação intelectual e educação politécnica. Através dessa formação integral, a classe operária será elevada acima dos níveis da burguesia. Devido ao elevado grau de dificuldade imposto na conquista desse tipo de formação humana numa estrutura de sociedade capitalista, existe uma predisposição a se postular que tal tarefa só possa ser efetivada pós-mudança revolucionária das relações socioeconômicas. Entretanto, como portador da visão de um currículo marxista, acredito que a formação do sujeito omnilateral é imprescindível para que se possa haver a revolução, e que, por conseguinte, é primordial fazê-la avançar dentro dos

limites da sociedade capitalista, produzindo em seu interior as sementes da própria mudança, especialmente no campo da formação docente.

Compreendemos que a visão do ser humano integral traz à tona essa discussão sobre qual tipo de formação esperamos para as nossas instituições de ensino que formam os futuros professores, permitindo se pensar no aluno concreto, aquele que está diante do professor, tomando o cuidado de não se perder de foco a multidimensionalidade humana. Tal perspectiva implica em ir além das noções de competência, habilidade e técnica, pois cremos que é imperativo reconhecer o aprendiz como ser omnilateral, ou melhor, concomitantemente cognitivo, afetivo, cultural, biológico, estético, lúdico, sexual, comportamental, social, econômico, político e, sobretudo, histórico. Tais dimensões precisam ser articuladas em movimentos dialéticos, que resistem à fragmentação e ao isolamento das partes.

Acreditamos que a perspectiva marxiana, em especial o conceito de omnilateralidade e é bastante relevante para os professores de Biologia, uma vez que o docente, como um intelectual a serviço de uma classe, possui um papel mister na mudança paradigmática e revolucionária da sociedade. O Ensino de Biologia deve primar pelo desenvolvimento de intelectuais a serviço das classes oprimidas (FEITOSA, 2010).

Considerações Finais

Após nossa análise sobre a obra marxiana, concebemos que para que as práticas emancipatórias sejam efetivadas nas escolas e universidades, e em especial no Ensino de Biologia, é preciso buscar saídas para as dificuldades encontradas dentro do ensino burguês. Uma possível solução é encarar o currículo dos cursos de formação docente como o lócus inicial da *práxis* dos futuros professores. A *práxis* é uma forma de atividade específica, distinta de outras com as quais pode estar intimamente vinculada, pois agrega a indissociabilidade entre teoria e prática. Nessa perspectiva, ao se usar a teoria é possível ampliar as discussões geradas em sala de aula, e fazer com que os alunos reflitam sobre o que estaria acontecendo na sociedade.

Assim, a formação humana e, consequentemente, o ensino de Biologia, a partir da perspectiva marxiana é um convite à viagem, e não uma delimitação rígida de fronteiras.

Busca priorizar programas como roteiros de viagens, mas viabiliza percursos pessoais, abrindo espaços para a descoberta de novos mundos.

Diante dela, não basta ensinar por ensinar os diversos subcampos da Biologia, como, por exemplo, Biologia celular, Molecular, Zoologia, Microbiologia, etc. Na verdade, é preciso ir além da superespecialização, e criar novos rumos para um ensino que responda a algumas perguntas, a saber: esse ensino está a favor da classe proletária?; qual é a importância desse campo de ensino?; será que essa Biologia é uma necessidade história para a manutenção da burguesia? Essa educação é capaz de contribuir para a formação de uma consciência de classe?

Referências Bibliográficas

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BIANCHETTI, L.; JANTSCH, A.P. Interdisciplinaridade e práxis pedagógica emancipadora. p. 1-12. In: **II Seminário Internacional** - Educação Intercultural, Gênero e Movimentos Sociais: Identidade, Diferença e Mediações. Abril de 2003. Florianópolis, Editora da UFSC. Disponível em: <http://www.rizoma.ufsc.br/pdfs/658-of9-st1.pdf> Acesso em: 20 jul. 2013.

COSTA, C. A. S. Horizontes críticos entre dialética marxista e interdisciplinaridade: uma perspectiva à luz da questão ambiental. **Terceiro Incluído**, Goiás, v.2, n.2, jul./dez., 2012, p. 20–31.

FEITOSA, R.A. Gramsci e o Ensino de Biologia "Orgânico". **Revista da SBEnBio**, Campinas, n. 3, Outubro de 2010. p. 3015- 3023, 2010. Disponível em: <http://raphaelfeitosa.blogspot.com.br/p/gramsci-e-o-ensino-de-Biologia-organico.html>. Acesso em: 05 jun. 2013.

FOSTER, J. B. **A Ecologia de Marx**: materialismo e natureza. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2005.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. 2. ed. Brasília: Liber Livro Editora , 2005.

FRIGOTTO, G. Interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais. **Ideação**, Foz do Iguaçu, v. 10, n. 1, p. 41.62, 2008.

KONDER, L. **O que é dialética?** 25. ed. São Paulo: Brasiliense. 1981.

LEFF, E. **Racionalidade Ambiental**: a reapropriação social da natureza. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

LIMA-JUNIOR, P.; DECONTO, D. C. S.; ANDRELLA NETO, R.; CAVALCANTI, C. J. de H.; OSTERMANN, F. Marx como referencial para análise de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. **Ciênc. educ**., Bauru, v. 20, n. 1, mar., 2014. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132014000100011&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 22 abr. 2014.

LÖWY, M. **Ecologia e socialismo**. São Paulo: Cortez, 2005. (Coleção questões da nossa época; v. 125).

LOUREIRO, C. F. B. Educação Ambiental Transformadora. p. 65-84. In: LAYRARGUES, P.P. (Org.) **Identidades da educação ambiental**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2004.

LOUREIRO, C. F. B.; VIEGAS, A. Complexidade e dialética: por uma busca de novos elementos da tradição crítica diante dos desafios da educação ambiental**. Ambiente & Educação**, Rio Grande, v. 12, p. 11-37, 2007.

LUKÁCS, G. **História e Consciência de Classe**. São Paulo, Martins Fontes, 2003.

MELO NETO, J. F. Dialética - Uma visão marxista. In: _____ (Org). **Dialética.** Crisântemo Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2002.

MARX, K. **O Capital**: crítica da economia política. São Paulo: Nova Cultural, 1996.

_____. **A Sagrada Família** - ou a crítica da Crítica crítica contra Bruno Bauer e consortes. São Paulo: Boitempo, 2003.

_____. **Contribuição à crítica da economia política**. (Tradução de Florestan Fernandes). 2. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2008.

_____. **Manuscritos Econômico-Filosóficos**. (Tradução de Jesus Ranieri). São Paulo: Boitempo, 2004.

MARX, K.; ENGELS, F. Escritos varios sobre la Dialéctica**. Revista Dialéctica**, n. 4, ano III, Puebla, México, 1978.

_____.; _____. **Textos sobre educação e ensino**. 2. ed. São Paulo: Editora Moraes, 1992.

_____.; _____. **A ideologia Alemã.** São Paulo: Boitempo, 2009. 614 p.

MÉSZÁROS, I. **Educação para além do capital**. 2. ed. São Paulo: Biotempo. 2008.

LESSA, S.; TONET, I. **Introdução à Filosofia de Marx**. São Paulo: Expressão Popular, 2008

SCHMIDT, A. **El concepto de naturaleza en Marx**. 2. ed. Madrid: Siglo Veintiuno Editores, 1977.

TONET, I. **Interdisciplinaridade, formação e Emancipação humana.** Alagoas: UFAL, 2009. Disponível em: <http://www.ivotonet.xpg.com.br/arquivos/interdisciplinaridade_formacao_emancipacao_humana.pdf>. Acesso em 24 out. 2013.

TOZONI-REIS, M. F. C. Formação dos educadores ambientais e paradigmas de transição. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 8, n. 1, p.83–96, 2002.

ANÁLISE DA ABORDAGEM SOBRE A GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: A ELABORAÇÃO DE UM DOCUMENTÁRIO AMBIENTAL

Marcelo Borges Rocha (CEFET/RJ – Professor/Pesquisador)
Marcelo Nogueira Mattos (CEFET – Pesquisador Associado)
Igor Alves (CEFET/RJ – Pesquisador Associado)
Edgar Richter (CEFET/RJ - Estagiário)
Karla Bonfadini (CEFET/RJ – Bolsista PIBIC/CNPq)
Rodrigo Molinari (CEFET/RJ – Bolsista PIBIC/CNPq)
Eduardo Freire (CEFET/RJ – Bolsista PIBIC/CNPq)

Resumo

O projeto de pesquisa CONEXÃO AMBIENTAL está voltado para a produção de documentários ambientais como recurso para a Educação Ambiental. Em atividade desde 2013, já produziu seis documentários relacionados à sustentabilidade, biodiversidade e relação homem-natureza. Com o objetivo de abordar a questão da gestão dos resíduos sólidos e refletir sobre o papel da Educação Ambiental neste processo, foi produzido o documentário "Lixo de todos nós!", envolvendo professores e estudantes do curso superior de Gestão Ambiental do CEFET/RJ. Os resultados apontaram que a experiência vivida pelos graduandos foi essencial para apoiar suas futuras ações quando desenvolverem ações educativas junto à comunidade. Além disso, o documentário será utilizado em atividades de educação ambiental de formar a estimular a visão crítica da realidade e a necessidade da conservação do ambiente.

Palavras-chave: Documentários, educação ambiental, resíduos sólidos.

Introdução

Segundo Rocha e Nicodemo (2013), a população tem cada vez mais procurado se informar sobre assuntos relacionados ao meio ambiente. Tais questões envolvem a preocupação com o que já foi feito, o que se pode fazer para evitar os problemas ambientais e qual o papel de cada cidadão no sentido de minimizar os efeitos dos impactos ambientais sentidos na atualidade. Muitas escolas abordam essas questões através de diversos tipos de ações, entre estas, as de educomunicação, utilizando-se de meios como televisão, rádio, jornal, documentários e fotografias.

O termo educomunicação surge a partir de pesquisa desenvolvida pelo Núcleo de Comunicação e Educação (NCE) da Escola de Comunicações e Artes (ECA) da Universidade de São Paulo entre 1997 e 1998. Neste contexto, observou-se que a educação estava se apropriando das tecnologias da comunicação, integrando estas duas áreas.

Desta forma, a educomunicação abrange a implementação de programas de educação para a comunicação, inclusive na área ambiental, favorecendo a prática de ações que contribuam para o uso desses recursos como ferramentas de expressão da cidadania.

De acordo com Soares (2009), a educomunicação se detém em observar como os meios de comunicação agem na sociedade, além de buscar maneiras de ajudar os alunos a perceberem o mundo que os rodeia. E ainda, proporciona a criação de espaços comunicativos no contexto escolar, repensando-se as relações de comunicação na escola, criando ambientes abertos as discussões sociais e, assim, melhorando o processo comunicativo das ações educativas.

O potencial das ações da educomunicação tem sido corroborado por estudos que focam a análise dos processos educativos realizados em espaços de educação formais e informais (ARANGO, 2011; FERREIRA, 2011; FERNANDEZ et al, 2011; MUCHERONI, 2011).

Diante deste cenário, insere-se o projeto de pesquisa CONEXÃO AMBIENTAL que é desenvolvido no Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ) com a participação de professores e estudantes de graduação na produção de documentários ambientais para serem utilizados em atividades de educação ambiental em espaços formais e não formais.

Uma das ações do projeto em 2013 foi o desenvolvimento de seis documentários, contemplando os temas sustentabilidade, biodiversidade e relação homem-natureza. Neste trabalho serão apresentados os resultados relacionados à produção do documentário LIXO DE

TODOS NÓS! que aborda a questão da gestão dos resíduos sólidos que são descartados diariamente e que comprometem a qualidade de vida no planeta, discutindo propostas de reciclagem e reutilização como formas de diminuir tais impactos ambientais. Além disso, tem como objetivo promover a educação ambiental, procurando instigar a cidadania, a visão crítica da realidade e conservação do ambiente, articulando os conteúdos referentes ao lixo juntamente com a problemática ambiental. Destaca-se, ainda, a importante da troca de experiências entre os estudantes envolvidos no projeto e a população.

Educação Ambiental (EA) na Gestão de Resíduos Sólidos (GRS)

De acordo com Russo (2003), a EA deve ser uma ferramenta fundamental para o processo de gerenciamento de resíduos sólidos nos grandes centros urbanos. Jacobi (2000) afirma que a EA contribui para a mudança de hábitos dos indivíduos, proporcionando a destinação adequada dos resíduos. E ainda, favorece a percepção da importância que o meio ambiente tem para a existência da vida.

A separação dos resíduos na fonte de acordo com suas características é fundamental para a implantação da política de reciclagem e reutilização de materiais (RUSSO, 2003). Sendo assim, torna-se essencial que o resíduo seja depositado em local apropriado e que seja separado em compartimentos adequados, entre o que deve e o que não deve ser reciclado (SZABÒ, 2010).

Essas atitudes devem ser propagadas e incentivadas entre os inúmeros atores sociais, com ênfase nas crianças e jovens, através das atividades escolares. Por isso, é necessária a utilização de lixeiras apropriadas para a coleta seletiva nas escolas, em regiões de grande comércio e demais áreas, juntamente com um processo de propagação de informações em diversas instituições.

Para Silva (2006), as ações de EA devem ser realizadas desde a educação infantil até o ensino superior. Plotzki (2000) diz que a escola precisa:

> Formar um novo cidadão, com uma nova consciência ecológica e humanística, menos antropocêntrica, conforme os postulados da Educação Ambiental, visto que ela se propõe a rever os aspectos da cultura, especialmente a ocidental, que mantém homem e natureza como pólos excludentes, que fundamenta e mantém a ideologia capitalista do lucro pelo lucro e que tem fortalecido, com sua teoria de “satisfação das necessidades humanas”, um consumismo irracional e imediatista, indiferente às conseqüências para o meio natural e às futuras gerações da humanidade (PLOTZK, 2000, p. 13).

Dias (2003) afirma que a gestão dos resíduos sólidos deve estar atrelada à participação da população. Nesse sentido, o autor suscita alguns questionamentos: até onde os programas de EA têm contribuído no sentido de difundir um pensamento ambiental que suscite a necessidade da adequada GRS? Como ocorre, nas pessoas, a transformação com relação à percepção dos resíduos que produzem? O que indica que o processo para implantação da coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos não deu certo?

A EA referente à GRS deve promover uma modificação nas atitudes, de maneira continuada, a partir de uma educação que proporcione o olhar crítico, reflexivo e contextualizado. De acordo com Cavalheiro (2008), através da EA pode-se desenvolver uma consciência ecológica na sociedade, garantindo o uso racional dos recursos naturais. Silva (2006) acrescenta:

> A Educação Ambiental não se limita apenas a mera transmissão/aquisição de conteúdos. Ela deve ser questionadora do *status quo* e contribuir para uma intensa sensibilização, através da crítica aos padrões e comportamentos estabelecidos, possibilitando uma atuação social (SILVA, 2006, p. 4).

Diante deste cenário, é preciso discutir as potencialidades e as dificuldades de aplicar a EA na gestão dos resíduos sólidos. Além disso, é importante que o educador ambiental compreenda o que é e como deve funcionar um sistema de limpeza urbana, mostrando às pessoas as consequências ambientais, econômicas e sociais de atitudes simples, como por exemplo, o adequado acondicionamento dos resíduos, a atenção nos horários da coleta do lixo, a conservação das calçadas limpas, entre outras.

Segundo Eigenheer (2008), alguns educadores ambientais direcionam a solução dos problemas com resíduos sólidos para a coleta seletiva, o consumo consciente, a reciclagem e a inclusão social de catadores. Entretanto, é possível apresentar um bom sistema de limpeza urbana sem esses elementos. O autor argumenta que o Brasil é um dos maiores recicladores do mundo, devido aos milhares de catadores que recolhem materiais para sua sobrevivência, e não pelo bom funcionamento dos sistemas de coleta.

A EA não deve ser vista como uma transformação somente para o futuro, mas sim uma ação para o presente e futuro, pois é necessário entendermos e avaliarmos as atitudes presentes para que as futuras sejam executadas de maneira mais sustentável. Desta forma, a educação contribui para que os cidadãos sejam capazes de compreender a situação sócio-histórica e política dos problemas ambientais (SOBRAL, 2011).

Documentários ambientais como recurso didático

Os aparelhos de vídeo, como, televisores, computadores, DVDs, filmadoras e máquinas digitais estão entre as várias tecnologias que tem se destacado nos últimos anos. Esses aparelhos passaram de grande novidade na década de 70 a bens de consumo de uso comum nos anos 80. A produção em larga escala e os preços mais acessíveis popularizaram o uso dessas tecnologias e facilitou o acesso desses produtos nos espaços domésticos, institucionais e escolares.

Limas (2007) afirma que a linguagem audiovisual tem a capacidade de desenvolver múltiplas percepções no indivíduo. Desta forma, o vídeo é uma combinação do ver, intuir, raciocinar, escutar, rir ou chorar dentre outros incontáveis estímulos, é uma experiência sensorial. Logo, podemos entender que o processo de aprendizagem tem como ponto de partida os sentidos. Assim, a aprendizagem é recebida primeiro pelos sentidos, posteriormente passa pela memória, finalizando na inteligência e no juízo.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LBD) n° 9.394/96 referenda a prática da Educomunicação, em seu artigo 36, quando destaca a necessidade de novas linguagens, como a tecnológica para fazer parte do ensino brasileiro. Diante disso, faz-se necessário a formação de educadores capazes de atuar, de forma articulada, em duas áreas distintas, porém interdependentes – a comunicação e a educação. Logo, tal profissional surge como um mediador social hábil na criação de redes de comunicação, tanto nos espaços formais e informais de ensino.

De posse dos meios de comunicação e da linguagem midiática, o educando passa de mero espectador a protagonista da comunicação. Esses são ideais de Paulo Freire, o autor afirma em sua obra ‘’Educação como prática de Liberdade’’, de 1967, que educar não é transferir de saber, nem o ato de depositar informações nos educandos. Segundo o ele, o ensino, num processo libertador, é comunicação, um permanente diálogo entre educador-educando e vice-versa.

Mas, embora o ensino associado às ferramentas audiovisuais esteja previsto na lei e, que tenham se tornado de fácil acesso, o seu uso nos ambientes escolares somente ganhou força a partir dos anos 90. Desde que se iniciou a entrada de tais tecnologias no ambiente escolar; nos anos 70 ainda com o uso de videocassetes, até hoje, muito pouco se investiu em programas de formação que capacitassem os professores para uma melhor utilização dessas ferramentas tecnológicas, o que dificultou o aproveitamento do potencial didático educativo destes recursos.

Férres (1998) atribui, em parte, às dificuldades no processo de inserção das novas tecnologias aos profissionais da educação, uma vez que, muitos relutam em promover mudanças em suas práticas cotidianas. Para o autor, o professor que resiste em adotar estratégias e tecnologias sintonizadas com as transformações contemporâneas, o faz porque vive de uma instituição e se autoprotege, muitas vezes, alegando motivos de ordem cultural, sem perceber as contradições que sua atitude encerra. O vídeo torna-se muito mais do que uma simples tecnologia. Para a escola ele é um desafio.

As práticas de E.A têm sido intensificadas, na tentativa de sensibilizar e informar os indivíduos sobre a realidade ambiental, e atribui-lhes um senso de pertencimento e responsabilidade sobre o meio. O uso de novas tecnologias pode permitir a interação do sujeito com uma "determinada estrutura de informação, que vem gerar uma modificação em seu estado cognitivo, produzindo conhecimento, que se relaciona corretamente com a informação recebida" (BARRETO, 2002, p. 126).

Os vídeos com temáticas ambientais podem adentrar as salas de aula e possibilitar que o aluno interaja com as questões abordadas, criando conceitos, levantando questionamentos e aguçando uma visão crítica sobre o contexto que os cerca. O vídeo, por sua natureza interativa e contundente, auxilia o telespectador na formulação de valores e consciência crítica acerca das questões ambientais. Para Morán (2007) desenvolve um ver entrecortado, com múltiplos recortes da realidade, através dos planos e muitos ritmos visuais: imagens estáticas e dinâmicas, câmera fixa ou em movimento, uma ou várias câmeras, personagens quietos ou se movendo, imagens ao vivo, gravadas ou criadas no computador. Um ver que está situado no presente, mas que o interliga não-linearmente com o passado e com o futuro.
Portanto, entendemos que o vídeo é uma ferramenta pedagógica eficaz que atua como uma ponte na sala de aula, auxiliando o aluno a compreender as concepções e definições práticas sobre a E.A; capacitando-o no enfrentamento das problemáticas ambientais e nas tomadas de decisão por saídas mais sustentáveis no seu cotidiano.

Materiais e Métodos

O processo de produção do documentário O LIXO DE TODOS NÓS! envolveu professores e oito estudantes do Curso Superior em Gestão Ambiental do CEFET, unidade Maracanã que integram o grupo de pesquisa do projeto "Conexão Ambiental" que vem sendo desenvolvido desde junho de 2013. Este projeto tem como objetivos: (i) produzir documentários educativos voltados para a área de educação socioambiental; (ii) utilizar os vídeos educativos em aulas de educação formal com alunos do Ensino Fundamental e (iii)

investigar como estes vídeos são vistos e re-significados por professores e alunos como recurso em atividades de educação ambiental.

A proposta do projeto de pesquisa foi elaborar roteiros para produção de documentários com duração de 4 a 7 minutos. O roteiro é um parâmetro necessário para que as imagens produzidas sejam relevantes e atendam aos objetivos da pesquisa. Após a elaboração dos roteiros foram realizadas filmagens que contemplaram as temáticas sustentabilidade; biodiversidade e a relação entre ser humano, sociedade e natureza. Além das filmagens, foram realizadas entrevistas com profissionais para se discutir os impactos antrópicos no ambiente.

Sendo assim, a produção dos documentários constou de três etapas: pré-produção (desenvolvimento e preparação), produção (gravação das cenas) e pós-produção (edição das imagens até a finalização do vídeo). Vale destacar, que os vídeos foram elaborados a partir de uma abordagem multidisciplinar.

Antes da produção propriamente dita do documentário, a equipe do projeto passou por um processo de qualificação. Entre as atividades desenvolvidas estão a capacitação em educação ambiental através da leitura e discussão de textos, reuniões e debates, elaboração dos roteiros dos vídeos, oficinas para operar a câmera de vídeo, instalar equipamentos de áudio e iluminação, filmar usando as técnicas de posicionamento da câmera e enquadramento para uso nas entrevistas, além de aprender a utilizar softwares de edição.

Os documentários não representaram o término das atividades do projeto. Os estudantes participantes responderam a um questionário, individual, que retratou suas percepções acerca de todo o processo de produção. As respostas refletiram as análises individuais dos participantes sobre a importância deste processo em sua formação profissional, o papel da educação ambiental na formação dos cidadãos e as articulações entre comunicação e educação ambiental e educação comunitária. Além disso, os documentários produzidos estão sendo utilizados em atividades de educação ambiental junto a alunos do Ensino Fundamental de escolas das redes pública e privada do estado do Rio de Janeiro.

Resultados e Discussão

Neste momento serão apresentados os resultados obtidos a partir de seis meses de produção dos documentários, que envolveu atividades de elaboração dos roteiros, leitura e discussão de textos que contribuíssem para a apropriação dos estudantes acerca do tema investigado, as filmagens, as entrevistas com profissionais envolvidos com questões

relacionadas à Gestão de Resíduos Sólidos, e por fim, o processo de edição do material coletado.

O documentário O LIXO DE TODOS NÓS! possui aproximadamente 5 minutos e foi dado um enfoque maior para a geração de resíduos sólidos e como esses resíduos podem contribuir para a degradação ambiental da Baía de Guanabara, extrapolando para todas as demais regiões do planeta. Sendo assim, destacou-se que a falta de planejamento populacional e a dificuldade no acesso de redes de saneamento publico, tornam comum o descarte irregular dos resíduos em canais e rios que deságuam neste estuário. Diante desta realidade, o documentário apresenta a reutilização e a reciclagem como ações que podem minimizar o impacto da geração exacerbada de lixo. Para tal, foi apresentado um pólo de reciclagem mostrando toda a dinâmica do processo desde a chegada dos resíduos até a produção de matéria prima para a fabricação de produtos reciclados e ainda, entrevistou-se funcionários envolvidos diretamente nesse processo. Além disso, também foram mostradas algumas propostas de projetos que invistam na reutilização de materiais como forma de diminuir o descarte de resíduos, e consequentemente, diminua a liberação destes na Baía de Guanabara. Finalizando o documentário, instiga-se ao espectador a refletir sobre suas ações em relação ao descarte de resíduos e, sobretudo, sua contribuição para reduzir esse problema ambiental.

Além de documentar a atual situação do descarte irregular de resíduos e produzir material educativo, a elaboração do documentário foi percebida como ferramenta para formação de estudantes de gestão ambiental na promoção de um maior entendimento em relação às questões socioambientais e ao papel da educação ambiental.

A realização dos documentários, em suas diversas etapas, possibilitou observar a importância da articulação entre a educação ambiental e a comunicação como ferramentas potencializadoras no processo de sensibilização para as reais condições do meio ambiente. Ratifica-se, desta forma, o papel da educomunicação na promoção da educação ambiental junto à sociedade, gerando uma reflexão crítica a respeito da relação do ser humano com o ambiente natural. Desse modo, a educação ambiental, percebida como processo por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, pode tornar-se mais eficaz quando realizada por meio da educomunicação, estabelecendo um diálogo entre sociedade, Estado e instituições de ensino (IBRAM, 2013).

De acordo com Furriela (2002), o fornecimento de informações aos indivíduos sobre atividades que possam impactar significativamente o meio ambiente é um princípio que deve nortear a gestão ambiental, de forma a permitir a tomada de decisões e a promoção de ações

visando a melhoria da qualidade de vida e do meio ambiente. Neste sentido, destaca-se a relevância da produção destes documentários na formação acadêmica e profissional dos estudantes envolvidos no projeto.

A partir dos resultados obtidos neste estudo, observou-se que os estudantes participantes do projeto avaliaram a produção dos documentários como um processo que contribuiu para a formação acadêmica. Estes dados corroboram outros estudos (Bizerril et al, 2012; Cardoso e Teixeira, 2013) que também sinalizaram para os mesmos benefícios. Dentre eles destacam-se a possibilidade de articular o conhecimento adquirido na graduação com a realidade sócio-ambiental e o fato da produção dos vídeos proporcionar a oportunidade de desenvolverem um trabalho em equipe. Além disso, consideram que este material possui um relevante potencial didático para atividades de Educação Ambiental em espaços formais e não formais de ensino.

A elaboração dos documentários permitiu observar que o trabalho com questões ambientais exige conhecimento dos atores sociais envolvidos e de toda a sociedade. E, ainda, as informações abordadas nestes vídeos, são essenciais não somente para a compreensão dos estudantes envolvidos no seu desenvolvimento, mas principalmente para fornecer conhecimentos acerca das questões ambientais para toda a sociedade. Sendo assim, infere-se que a experiência vivida pelos graduandos é fundamental para apoiar as ações dos futuros profissionais de Gestão Ambiental quando efetivamente forem implementar e coordenar intervenções educativas junto à comunidade.

Conclusão

A produção dos documentários ambientais, além de proporcionar a busca por maiores informações sobre o tema, permitiu a reflexão sobre a importância da conservação dos recursos naturais, bem como de seus espaços públicos, além do papel da educação ambiental e da formação acadêmica de estudantes de graduação.

Durante a execução deste projeto, foi possível observar que o trabalho com questões ambientais exige conhecimento dos atores sociais envolvidos e de toda a sociedade. E, ainda, as informações abordadas nestes vídeos, são essenciais não somente para a compreensão dos estudantes envolvidos no seu desenvolvimento, mas principalmente para fornecer conhecimentos acerca das questões ambientais para toda a sociedade. Sendo assim, infere-se que a experiência vivida pelos graduandos é fundamental para apoiar as ações dos futuros profissionais de Gestão Ambiental quando efetivamente forem implementar e coordenar intervenções educativas junto à comunidade.

Referências Bibliográficas

ARANGO, L. Prensa Escuela, herramienta para la formación ciudadana. In: CONGRESSO MUNDIAL DE COMUNICAÇÃO IBERO-AMERICANA. 2011, São Paulo. *Anais...* São Paulo: 2011, p. 25-32.

BARRETO, A. Padrões de assimilação da informação. In: RODRIGUES, G. M.; LOPES, I.L. Organização e Representação do conhecimento na perspectiva da Ciência da Informação. Brasília: Thesaurus, 2003

BIZERRIL, M., N. et al. A elaboração de um vídeo e a formação ambiental do extensionista: o caso do Parque Sucupira. *ParticAção*. v. 2, n.1, p. 64-69, 2012.

CARDOSO, L. R.; TEIXEIRA, T. A. Documentário ambiental: notas sobre a produção com educandos. *Ambiente & Educação*. v. 18, n.1, p. 59-77, 2013.

CAVALHEIRO, J. *Consciência Ambiental entre Professores e Alunos da Escola Estadual Básica Dr. Paulo Devanier Lauda*. 2008. 61 f. Monografia em Educação Ambiental. Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2008.

DIAS, S. *Avaliação de Programas de Educação Ambiental voltados para o Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos.* 2003. 342 f. Tese (Doutorado em Saúde Ambiental). Departamento de Saúde Ambiental da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. Feira de Santana, Bahia. 2003.

EIGENHEER, E. *Resíduos sólidos como tema de Educação Ambiental*. 2008. Disponível em: http://www.oei.es/noticias/spip.php?article2150. Acesso em: 10 de maio de 2014.

FERNANDEZ, et. al. A Educomunicação colaborando nos processos de produção de conhecimento das comunidades e chegando às esferas política-pedagógica. In: CONGRESSO MUNDIAL DE COMUNICAÇÃO IBERO-AMERICANA. 2011, São Paulo. *Anais...* São Paulo: 2011, p. 33-41.

FERREIRA, L. M. Do cassete-fórum à Internet: uma proposta educomunicativa para a participação de crianças na mídia. In: CONGRESSO MUNDIAL DE COMUNICAÇÃO IBERO-AMERICANA. 2011. São Paulo. *Anais...* São Paulo: 2011, p. 48-54.

FERRÉS, J. *Vídeo e educação*. 2. Ed. Porto Alegre: Artes Médicas. 1998.

FURRIELA, R. B. *Democracia, cidadania e proteção do meio ambiente*. São Paulo: Fapesp, 2002.

IBRAM (Instituto Brasília Ambiental). Educação Ambiental. Distrito Federal. 2011. Disponível em: <http://www.ibram.df.gov.br/>. Acessado em: 20/10/2013.

JACOBI, P. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade**.** São Paulo, *Cadernos de Pesquisa*, n. 118, p. 12-25, 2003.

LIMAS, M. E. M. *O uso do vídeo com instrumento didático educativo*. Teófilo Otoni, 2007.

MORAN, J. M. Interferências dos meios de comunicação no nosso conhecimento. *Revista Brasileira de Comunicação*, v.7, p. 36- 49, 2007.

MUCHERONI, M. Horizontalidade, novas mídias, informação e comunicação. In: CONGRESSO MUNDIAL DE COMUNICAÇÃO IBERO-AMERICANA. 2011, São Paulo. *Anais...* São Paulo: 2011, p. 56-62.

PLOTZKI, A. M. *Educação ambiental no ensino fundamental um desafio ou utopia? Estudo de caso em escolas públicas de Presidente Prudente-SP*. 2000. 165 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo. 2000.

ROCHA, M. B.; NICODEMO, J. F. O papel da divulgação científica na difusão de conhecimentos ambientais na Educação Básica. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*. v.3, n.2, p.34-46, 2013.

RUSSO, M. *Tratamento de Resíduos Sólidos*. 2003. 196 f. Tese (Doutorado). Faculdade de Ciência e Tecnologia. Universidade de Coimbra, Coimbra. 2003.

SILVA, A. *Educação Ambiental em Resíduos Sólidos desenvolvidos nas 4ª séries (2º ciclo) do Ensino Fundamental das Unidades Escolares Municipais de Presidente Prudente*. 2006. Disponível em: http://www.amigosdanatureza.org.br/noticias/306/trabalhos/157.EA-22.pdf. Acesso em: 25 out. 2013.

SOARES, I. Caminos de La educomunicación: utopias, confrontaciones, reconocimientos. *Nómodas*, n.30, p.36-45, 2009.

SOBRAL, C. *Educação Ambiental e Resíduos Sólido*s: possibilidades para a construção de um Pensamento Crítico. 2011. 160 f. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente). Universidade Federal de São João Del Rei. Minas Gerais, 2011.

SZABÒ, J. A. *Educação Ambiental e gestão de resíduos*. 3 ed. São Paulo: Rideel, 2010.

TAVARES, M. A Educação Ambiental, Estudo e Intervenção do Meio. *Revista Iberoamericana de Educación.* 2005. Disponível em: http://www.rieoei.org/index.php. Acesso em: 10 out. 2013.

A BOTÂNICA E SUAS METODOLOGIAS DE ENSINO

Ana Paula Dutra (Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS, Bolsista PIBID Ciências Biológicas - CAPES)

Roque Ismael da Costa Güllich (UFFS, Coordenador do PIBID Ciências Biológicas/CAPES)

RESUMO
Este trabalho busca apresentar uma pesquisa documental referente às diferentes metodologias que estão sendo utilizadas para se ensinar botânica no Brasil, assim como, discutir algumas das metodologias encontradas em trabalhos publicados na sessão de ensino, nos anais dos Congressos Brasileiros de Botânica, promovidos pela Sociedade Brasileira de Botânica entre os anos de 2004 até 2013, na perspectiva de melhor compreendê-las e divulgá-las como possíveis estratégias de formação de professores e de ensino de ciências e biologia, para os conteúdos botânicos. A diversidade metodológica existente tem implicações positivas, porém remete ao questionamento de que faltam trabalhos sobre os processos de ensino e aprendizagem em botânica.

PALAVRAS-CHAVE: Currículo, Ensino de botânica, Ensino de Ciências, Formação de professores, Prática de Ensino

INTRODUÇÃO

Muitas são as áreas de conhecimento dentro das Ciências da Natureza\Biologia, sendo a botânica uma das áreas mais prejudicadas no que se refere ao ensino. Seja pela complexidade de termos, precariedade de materiais e ambientes para se trabalhar, dificuldades de abordagens ou mesmo pela falta de formação dos docentes. Mesmo assim, existem inúmeros métodos, metodologias, referenciais que abordam o assunto com objetivo de mostrar a importância dos conhecimentos que envolvem os conceitos relacionados ao ensino de botânica.

Partindo desse pressuposto, verificamos a existência de várias publicações nessa área, sendo que o presente trabalho busca apresentar uma pesquisa documental referente aos trabalhos apresentados e publicados na sessão de ensino da Sociedade Brasileira de Botânica (SBB), entre os anos de 2004 até 2013. O foco da pesquisa foi identificar os tipos de metodologias que estão sendo utilizadas para se ensinar botânica no Brasil, assim como, discutir algumas das metodologias encontradas nos trabalhos na perspectiva de melhor compreendê-las e divulgá-las como possíveis estratégias de formação de professores e de ensino de ciências e biologia, para os conteúdos botânicos.

A pesquisa nos permitiu conhecer um pouco mais desta subárea chamada: ensino de botânica, podendo perceber a sua importância no que tange estratégias de tornar esse tema

mais presente na vida dos alunos, podendo especialmente enxergá-la ao sair do ambiente da sala de aula por exemplo.

METODOLOGIA

Este estudo parte de uma pesquisa documental conforme preconizam Lüdke e André (2001) analisando trabalhos publicados na sessão de ensino, presente nos anais dos Congressos Brasileiros de Botânica (CNB), promovidos pela Sociedade Brasileira de Botânica, no intuito de diagnosticar e discutir metodologias utilizadas para se ensinar botânica em diferentes ambientes.

A pesquisa documental foi procedida com base no que defendem Lüdke; André (2001), pois

> pode se constituir numa técnica valiosa de abordagem de dados qualitativos, seja complementando as informações obtidas por outras técnicas, seja desvelando aspectos novos de um tema ou problema. [...] são considerados documentos 'quaisquer materiais escritos que possam ser usados como fonte de informação sobre o comportamento humano' (PHILLIPS, 1974). Estes incluem desde leis e regulamentos, normas, pareceres, cartas, memorandos, diários pessoais, autobiografias, jornais, revistas, discursos, roteiros de programas de rádio, televisão até livros, estatísticas e arquivos escolares (p.38).

Os documentos constituem-se fontes de argumentação que podem justificar, reafirmar as proposições dos pesquisadores, os contextos, por conseguinte a análise do ensino de botânica através da investigação de suas metodologias de ensino. Os documentos não são "apenas uma fonte de informação contextualizada, mas surgem num determinado contexto e fornecem informações sobre esse mesmo contexto" (LÜDKE; ANDRÉ, 2001, p. 39).

Na sessão de ensino da SBB foram apresentados e publicados 106 trabalhos, a partir de 2004 até 2013, dos quais foram separados de acordo com a metodologia de ensino utilizada. Apenas os anos de 2004, 2010 e 2013 a sessão de ensino contou com publicação específica desta área. Dentre os 106 trabalhos publicados foram analisados 93 trabalhos, conforme o quadro 1.

Quadro 1- Distribuição dos trabalhos apresentados e analisados na sessão de ensino de botânica dos Congressos Nacionais de Botânica de 2004 até 2013.

Ano de Publicação	2004	2010	2013
Número de trabalhos apresentados	16	23	67
Número de trabalhos analisados	16	16	61

Fonte: Dutra; Güllich, 2014. Nota: Pesquisa dos trabalhos apresentados na sessão de ensino dos CNB-SBB. Trabalho de Conclusão de Curso. UFFS, *Campus* Cerro Largo.

Os critérios para escolha dos trabalhos analisados foi estabelecido por se tratar de trabalhos que descreviam o uso de metodologias utilizadas para se ensinar Botânica nos diferentes ambientes, sendo estes na escola/universidade ou fora dela. Este critério foi adotado

para verificar a partir de uma pesquisa documental, como se está ensinando botânica no Brasil. Para análise identificamos os trabalhos com a letra B e um número sequencial, como B1, B2 .... B 106.

Para a análise e estabelecimento das categorias foram utilizados os procedimentos de análise temática de conteúdo descrita por Lüdke; André (2001) em três etapas, sendo elas: pré-análise, exploração do material e o tratamento dos resultados e interpretação. A partir da leitura seletiva dos documentos, marcação de trechos, verificação de títulos e resumos, emergiram várias metodologias/categorias, sendo elas: trilha ecológica; atividades práticas; ensino de botânica interdisciplinar; jogos didáticos; aulas práticas de campo; glossário; recursos visuais; cursos e mini- cursos de formação; manual didático; materiais didáticos e modelos; herbário, trilhas interpretativas; aplicação de questionários; redes sociais; atlas digital; horta escolar; jardim didático; etnobotânica; paródias musicais. Dentre elas as categorias com maior produção de resultados passam a ser analisadas neste texto.

DISCUSSÃO E RESULTADOS

A produção de resultados nos permitiu apresentar um quadro de sistematização dos trabalhos analisados separados por ano e metodologia enfocada, conforme pode ser verificado no quadro 2.

Quadro 2- Trabalhos e metodologias presentes nos trabalhos apresentados na sessão de ensino de botânica dos CNB- SBB de 2004 até 2013.

Metodologias/Categorias de análise	**2004**	**2010**	**2013**
Trilha ecológica	B2, B3	B 33, B 37	B82
Atividade Prática	B5, B9,	B 18, B 22, B 35	B56, B62, B88, B90, B94,B95, B101, B104, B106
Ensino de Botânica Interdisciplinar	B4, B7, B10		B 50
Jogo Didático	B 14	B 27	B 49, B71,
Aula Prática de Campo	B6, B8	B 39	B 44, B 55, B60, B61, B69, B76, B98, B99
Glossário	B11		
Recursos Visuais	B 16		
Cursos e minicursos de formação	B 12	B 20	B59
Manual Didático	B 13	B 26	B40, B 81, B89
Materiais Didáticos e Modelos		B 30, B 19, B29	B 47, B 52, B 53, B 54, B 57, B74, B93, B96, B102, B103, B105
Herbário		B 21, B 38	B 48, B63
Trilhas Interpretativas		B 25	B 67, B 68, B77, B100

Aplicação de Questionários	B 1, B 15		B 45, B58, B80, B83, B85, B86, B87, B91, B92
Redes Sociais		B 23	
Atlas Digital			B 51
Horta Escolar			B64, B65, B66
Jardim Didático			B70, B79, B97
Etnobotânica			B72, B73
Paródias Musicais			B78

Fonte: Dutra; Güllich, 2014. Nota: Pesquisa dos trabalhos apresentados na sessão de ensino dos CNB-SBB. Trabalho de Conclusão de Curso. UFFS, *Campus* Cerro Largo.

De modo amplo, perpassando as metodologias encontradas nos trabalhos podemos perceber uma grande diversidade metodológica apresentada para ensinar botânica.

As metodologias de ensino caracterizam-se por demonstrar e inovar métodos de ensinar botânica. No geral, os trabalhos analisados revelam muitas estratégias de ensino/metodologias como pode ser verificado no quadro 2, isso implica afirmar que ocorre uma ligação mais forte com a ideia de currículo tradicional de ensino (SILVA, 2001**),** buscando possibilidades de ensinar, porém muito centrada em métodos e técnicas de ensino. Dentre os trabalhos analisados é perceptível à preocupação dos autores em propor algo novo para se ensinar, porém são poucos os trabalhos que permitem identificar uma proposta de reflexão por parte dos alunos, ou até mesmo que foquem na significação conceitual ou ainda no exame de processos de ensino e aprendizagem.

Para Güllich (2004, p.89): "as metodologias e os objetivos, fornecem ao docente e ao ensino, o modo de agir consciente e a direção, durante a ação pedagógica". Pensando em estudos baseados no Educar pela Pesquisa, o ensino pode ser concretizado:

> de modos diferentes, não se constituindo em uma técnica linearizada, mas representando uma metodologia num sentido amplo, podendo dar origem a diferentes modos de implementação, sempre com base na capacidade criativa dos envolvidos (MORAIS, 2002).

Dentre todos os trabalhos analisados, identificamos que os mesmos foram investigados por pesquisadores de diversos estados do país, entre eles: SP, BA, MG, GO, AM, RN, PE, RJ, DF, RS, CE, RO, MT, AL, AC, PR e MA. Verificamos também que cerca de 70 % dos trabalhos estão voltados ao nível básico de ensino (sendo 27 de ensino fundamental e 30 de médio), e que o restante 30% (36:93) é voltado ao nível superior de ensino. Este mapeamento demonstra que a produção tem sido crescente e que a discussão do ensino de botânica tem se tornado preocupação de norte a sul do país, bem como demonstra que é crescente o número de

trabalhos dedicados a repensar o ensino superior desta área o que acarreta mudanças na formação de professores da área de ciências biológicas, uma das preocupações deste trabalho.

Seguindo a discussão sobre os trabalhos apresentados na sessão de ensino da SBB, o quadro 3, aborda uma representação do que se entende nos trabalhos, por metodologias de ensino de botânica, através de sínteses das mesmas extraídas dos trabalhos analisados.

Quadro 3- Número de trabalhos, metodologias e síntese das metodologias dos trabalhos apresentados na sessão de ensino de botânica dos CNB- SBB de 2004 até 2013.

Nº de trabalhos na categoria	Metodologias/Categorias de análise	Descrição Geral da **Metodologia**
14	**Atividade Prática**	Atividades Práticas/Experimentais que possibilitam troca de experiências entre professores e alunos, onde os sujeitos envolvidos são instigados a observar, questionar e correlacionar dados.
14	**Materiais Didáticos e Modelos**	Recursos lúdico-didáticos, maquetes, jogos de tabuleiro; Coleções temáticas de selos correspondentes à compilação de selos de um mesmo tema, como flores, animais, esportes ou personalidades históricas; Elaboração de modelos tridimensionais;
11	**Aplicação de Questionários**	Utilização de testes para identificar crescimento e distribuição de exemplares; Questionários sobre determinado assunto, buscando pesquisar a opinião e entendimento dos sujeitos envolvidos.
11	**Aula Prática de Campo**	Visitas a Jardins Botânicos; Conhecimento e reconhecimento de exemplares vegetais estudados em sala de aula; Coletas de espécies com frutos e sementes atrativos para fauna;
05	**Manuais Didáticos**	Desenvolvimento de roteiros que direcionem os trabalhos a serem realizados, indicando lugares que serão visitados e contendo noções do assunto estudado; Unidades didáticas contendo: título, objetivo, tempo de duração, material necessário e desenvolvimento.
05	**Trilha Ecológica**	Passeios em trilhas ecológicas no intuito de observar, conhecer, sensibilizar e ter contato com o meio ambiente.
05	**Trilhas Interpretativas**	Trilha interpretativa para se familiar com espécies

		nativas de determinadas regiões, conhecendo sua importância na manutenção do clima;
04	**Jogos Didáticos**	Recurso metodológico que auxilia no processo de ensino-aprendizagem, e que pode abordar diferentes assuntos de uma maneira lúdica e espontânea.
04	**Herbário**	Coleta de exemplares de vegetais, afinco de identificação e catalogação; Conhecimento sistemático e o entendimento da flora de uma determinada área, região ou continente, modificada ao longo do tempo, seja pela ação antrópica ou por efeito de eventos e perturbações naturais.
04	**Ensino de Botânica Interdisciplinar**	Ensino de botânica abordando questões por meio de discussões e inter-relações das pluralidades disciplinares. Interdisciplinaridade Metodológica. Interdisciplinaridade Disciplinar através de metodologia.
03	**Cursos e minicursos de formação**	Cursos de atividades práticas para reconhecimento de grupos vegetais, estudo da morfologia e extração de DNA; Elaboração de chaves dendrológicas;
03	**Horta Escolar**	Produção de hortas urbanas com materiais renováveis que não utilizam muito espaço, sendo possível sua reprodução em casas e apartamentos.
03	**Jardim Didático**	Jardins proporcionam um contato do indivíduo com o objeto de estudo, facilitando o entendimento e a visualização da teoria abordada em sala de aula;
02	**Etnobotânica**	Levantamento de espécies medicinais de um determinado local, por meio de pesquisas e saídas de campo.
01	**Glossário**	Termos botânicos mais utilizados para identificar tipos de folhas, cascas, inflorescências e frutos.
01	**Redes Sociais**	Redes sociais para identificar determinados ambientes, tais como biomas.
01	**Atlas Digital**	Construção de um atlas digital, a partir de fotografias de lâminas permanentes da disciplina de Anatomia Vegetal.
01	**Recursos Visuais**	Recurso visual no intuito de apoiar atividades de ensino e de extensão com temas de botânica.
01	**Paródias Musicais**	Adaptação de uma letra para uma música já existente com um tema relacionado ao conteúdo que está sendo estudado.

Fonte: Dutra; Güllich, 2014. Fonte: Dutra; Güllich, 2014. Nota: Pesquisa dos trabalhos apresentados na sessão de ensino dos CNB-SBB. Trabalho de Conclusão de Curso. UFFS, *Campus* Cerro Largo.

A necessidade de compreendermos como operam as metodologias de ensino está diretamente ligada às ideias de currículo, de concepções de ensino de ciências, de docência e de Ciência. Assim, é necessários estabelecermos de modo qualitativo do que se tratam tais metodologias a fim de refletirmos na formação de professores, bem como no ensino o quanto estas podem ser ampliadas, ressignificadas e até mesmo utilizadas para ensinar botânica. Optamos por discutir e exemplificar neste trabalho algumas das categorias, que seguem.

Uma das categorias com mais trabalhos é a de atividades práticas (14:93) ou também chamadas aulas com experimentação, que podem significar tanto uma maneira de reproduzir o que está se estudando teoricamente, como uma maneira de trabalhar de forma que o aluno participe efetivamente da construção de seu conhecimento. Para de fato alcançar este propósito é necessário que aconteça um planejamento, pensando-se no encaminhamento da aula com perguntas, diálogos e reflexões por parte dos alunos, ou seja, que os mesmos participem, interajam possibilitando assim um processo de ensino e aprendizagem via significação conceitual.

Conforme afirma o Hofstein (1982), as aulas práticas além das atribuições citadas anteriormente possuem funções de:

> despertar e manter o interesse dos alunos;
> envolver os estudantes em investigações científicas;
> desenvolver a capacidade de resolver problemas;
> compreender conceitos básicos;
> desenvolver habilidades (HOFSTEIN,1982 apud KRASILCHIK,2004, p.85).

No trabalho B 94: "Proposta de atividade prática com uso de materiais de fácil acesso e sementes de *Adenanthera Pavonina* (*Fabaceae*) para introdução de conceitos de germinação e dormência no ensino básico", as aulas práticas são valorizadas, pois : "a inserção de atividades práticas, mesmo com recursos alternativos, contribui para a formação dos alunos, inserindo-os no universo científico, o que as torna um **importante instrumento no processo de aprendizagem dos alunos**", o que vai ao encontro do que é preconizado por Silva e Zanon (2000) quando explicitam que precisamos estar atentos a necessidade de ensinar a partir da motivação dos alunos nas aulas práticas, indo da teoria às práticas e vice e versa na ideia de mediarmos o processo de aprendizagem e buscarmos sempre a significação conceitual por este caminho.

A utilização de modelos didáticos e materiais didáticos (14:93) estão bem presente nos trabalhos analisados, demonstrando a existência de diferentes materiais que podem ser

utilizados para produzir os conhecimentos escolares. Nesse contexto Marandino, Selles e Ferreira (2009, p. 128) apontam que esses materiais e objetos utilizados no ensino são:

> fonte de prazer, de deleite e de observação científica. Eles possuem grande capacidade de fascínio, sendo agentes de impacto promovendo experiências de contemplação e de manipulação. Além disso, oferecem a possibilidade de concretização da informação.

Primando por essas características apresentadas pelas autoras é perceptível a relevância dessa metodologia, pois ela auxilia tanto para fascinar e manipular possibilitando experiências, como proporciona ao aluno a possibilidade de concretizar as informações que lhes são apresentadas por meio de aulas expositivas teóricas, dispondo ao aluno a visualização dos conceitos botânicos, por exemplo, por meio de diferentes materiais. Esta possibilidade também remete a formação e ação do docente que vai revendo suas práticas na aposta de melhorar o ensino. No trabalho B 47: "Construção de modelos didáticos como uma ferramenta no ensino de células vegetais na faculdade de formação de professores da UERJ", é possível identificar este significado atribuído aos materiais didáticos: "a experiência de confeccionar um material didático que envolve um conteúdo complexo é de grande relevância para o **crescimento do professor**, pois o docente passa a buscar novos saberes científicos, **passa a ter um pensamento pedagógico diferenciado**, o que **enriquece a aula**" [grifos nossos].

As aulas práticas de campo (11:93) representam de uma maneira geral momentos em que o professor proporciona ao aluno um contato mais direto com o meio ambiente, fazendo-o perceber a fauna e flora do local visitado, como também sentir as agressões ambientais ali presentes causadas por ações antrópicas. É importante ressaltar o desenvolvimento do espírito de grupo dos alunos envolvidos e o papel do homem nesse meio, especialmente no que se refere aos conceitos de conservação e preservação da natureza. O trabalho B 44: "A relação da botânica com a educação ambiental nas aulas de campo em ciências naturais", enfatiza que: "as atividades de campo podem ser realizadas em um jardim, uma praça, uma área de preservação, enfim, em locais que existam condições para estudar as relações entre os seres vivos, explorando aspectos culturais, ambientais e sociais. Desse modo, quando **o aluno interage de maneira ativa**, a mente tem a capacidade de reter e aprender melhor as informações, estimulando à curiosidade". Quanto ao trabalho de campo em botânica, Pereira e Putze (1996, p.21) afirmam que o mesmo:

> deve ser muito bem planejado, com atividades claramente propostas e objetivas, já que, ao encontrar-se com o ambiente a ser estudado, o aluno geralmente fica muito mais excitado que nas aulas normais, e isto pode levar o professor a considerá-lo disperso. Porém é uma reação ruidosamente normal, pois o aluno passa a fazer as atividades do seu jeito e não como o professor quer. Além disso, os alunos não estão

> todos voltados para o mesmo assunto, estão aprendendo conceitos diferentes em momentos diferentes, o que no final poderá levar a um nivelamento aproximado dos assuntos propostos.

Analisando os trabalhos, é notável a discussão e a preocupação de diferentes autores a respeito do ensino de botânica, identificando de modo geral a iniciativa de propor e de divulgar o que está sendo desenvolvido nos diferentes contextos de ensino, seja ele em âmbito de escola básica ou ensino superior. Ademais, essa preocupação e dificuldades quanto ao ensino de botânica é notável no trabalho B32: "O ensino da botânica dentro e fora da sala de aula: metodologias alternativas para professores de ciências e biologia do município de Arapiraca, Alagoas, Brasil", identifica que: "a abordagem da botânica em sala de aula vem enfrentando vários problemas, principalmente no ensino básico, devido à dificuldade apresentada pelos professores na exposição e exploração dos conteúdos da disciplina". Enfim, acredito ser de fundamental importância essa preocupação que se tem quanto a esta área da biologia, destacando que as metodologias utilizadas nos trabalhos possuem um valor significativo para o processo de aprendizagem dos alunos, porém somente o uso das mesmas sem um processo de planejamento, escrita e reflexão acerca dos conhecimentos relacionados às metodologias, o ensino se torna vago e pouco proveitoso.

Na própria sessão é possível perceber certos avanços em relação à discussão dos processos de ensino, em trabalhos que não foram enfocados neste recorte de análise. Notamos que Rehem; Santos; Silva (2004, p. 1) pesquisa com o objetivo de "analisar a construção de conceitos sobre o conteúdo Reino das Plantas pelos escolares" o que deflagra a importância da análise da significação conceitual preocupação que deve ser focada pela área, a nosso ver. No trabalho de Ferreira; Vidica; Freitas; Soares; Gonçalves (2004, p.1), percebemos a ideia da interdisciplinaridade no ensino articulando disciplinas, modos de conhecer diferenciados e ensino investigativo, bem como atenção à matriz social para aprendizagem uma premissa da abordagem histórico-cultural vigotskiana, afirmando que: "na perspectiva de melhoria do Ensino Superior, aulas baseadas em pesquisa e extensão universitária propiciam a integração dos alunos graduandos, com professores, especialistas e membros da comunidade, permitindo perceber que aprendemos e nos educamos através das nossas relações sociais".

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Ciências e Biologia vêm sendo estudado e discutido cada vez mais, seja por meio da formação continuada dos docentes e inicial de licenciandos pela complexidade de sua importância - estudar a vida e pela complexidade do fenômeno - educação. Nesse estudo

da vida, encontramos a botânica, uma área muitas vezes esquecida ou abandonada por muitos por se tratar de um complexo contexto de termos e conceitos.

Ademais, pesquisar um ensino muitas vezes criticado, faz-nos entender esse ambiente e refletir que são muitas as metodologias utilizadas para se ensinar botânica, em que a Sessão de Ensino de Botânica dos CNB - SBB possui um papel relevante de mediação e de troca de informações e conhecimentos, na perspectiva de melhorar e minimizar os inúmeros percalços que são encontrados no cotidiano escolar seja ele no ensino fundamental, médio ou superior.

Acreditamos que à medida que as pesquisas avançam elas também vão estabelecendo pontes entre Universidade e Escola o que possibilita superar o distanciamento entre as pesquisas educacionais da área e sua utilização na melhoria da aula, pois tem sido apontado certo afastamento entre a produção teórica de pesquisas relacionadas ao ensino de ciências (Biologia, Botânica) e o modo como este ensino tem sido abordado nas escolas brasileiras como também refletem Carvalho e Gil-Pérez (2000).

Com este intuito é que iniciamos esta investigação para levantar o panorama da produção da área, bem como iniciar discussões referentes aos processos que envolvem formação de professores e currículo de Ciências e Biologia. As metodologias do ensino precisam ser melhor compreendidas, analisadas e repensadas a fim de produzirem no ensino a finalidade para qual foram criadas: processos de ensino e aprendizagem em Botânica.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, A. M. P. de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências.** São Paulo: Cortez, 2000. 120p.

FERREIRA, Lerisléia Rodrigues; VIDICA, Aline Mamede; FREITAS, Poliane Christina; SOARES, Narcisa Silva; GONÇALVES, Carlos Andre. **Abordagem interdisciplinar no ensino de botânica envolvendo pesquisa-extensão**. Anais do 55º Congresso Nacional de Botânica, 26º Encontro Regional de Botânicos de MG, BA e ES, Viçosa- MG: UFV, 2004.

GALIAZZI,Maria do Carmo; MORAES,Roque. Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 237-252, 2002.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa . A Botânica e seu Ensino: História, Concepções e Currículo. In: Anna Rosa Fontella Santiago; Cláudio Boeira Garcia; Leomar Tesche; Ruth Marilda Fricke. (Org.). **Educação nas Ciências**: Pesquisas discentes 2003. Ijuí - RS: Ed. UNIJUÍ, 2004, v. 1, p. 433-452.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: Epu, 2001.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra E.; FERREIRA, Marcia S. **Ensino de Biologia:** histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Editora Cortez, 2009.

MORAES, R. Educar pela pesquisa: exercício de aprender a aprender. In: Roque Moraes; Valderez Marina do Rosário Lima. (Org.). **Pesquisa em Sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002, v. 1, p. 127-142.

PEREIRA, Antonio Batista. PUTZKE, Jair. **Ensino de Botânica e Ecologia**: proposta metodológica. Porto Alegre: Sagra: DC Luzzatto, 1996.

REHEM, Bruna Carmo; SANTOS, Alberto José Júnior; SILVA, Miríades Augusto da. **A aprendizagem sobre os vegetais por escolares de 6ª série**. Anais do 55º Congresso Nacional de Botânica, 26º Encontro Regional de Botânicos de MG, BA e ES, Viçosa -MG: UFV, 2004.

SILVA, Tomaz Tadeu da. **Documentos de Identidade:** uma introdução às teorias do currículo. 2.ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001-a. 154p.

SILVA, Lencie Heloísa Arruda; ZANON, Lenir Basso. Experimentação no ensino de ciências. *In:* SCHNETZER, Roseli P.; ARAGÃO, R. M. R. (Orgs.) **Ensino de Ciências**: fundamentos e abordagens. Campinas: V Gráfica, 2000. p. 120-153.

LEMBRANÇAS ESCOLARES DE BOTÂNICA

Clara de Carvalho Machado (Universidade Federal Fluminense)
Marise Basso Amaral (Universidade Federal Fluminense)

"(...)
Eu sempre sonho que uma coisa gera,
nunca nada está morto.
O que não parece vivo, aduba.
O que parece estático, espera."
Leitura – Adélia Prado

RESUMO

Apesar de recorrentes os motivos apontados para a fragilidade do ensino de botânica, eles não são suficientes. Assim, é necessária uma reflexão mais aprofundada sobre a falta de contextualização de um tema tão cotidiano em nossas vidas. Neste trabalho, foram aplicados questionários para 95 alunos da Universidade Federal Fluminense. As seis perguntas procuraram investigar e despertar lembranças sobre o ensino de botânica escolar e universitário. Os resultados encontrados sugerem a carência de aulas práticas, contextualização como as memórias mais destacadas. O presente trabalho pretende discutir criticamente os resultados encontrados, problematizando o discurso corrente sobre as aulas práticas apontada pelos alunos e a falta de contextualização do ensino de botânica por parte da literatura.

Palavras-chave: ensino de botânica, aulas práticas, contextualização

As plantas estão presentes no nosso cotidiano sob as mais diversas formas, desde as roupas que vestimos até o ar que respiramos. Porém, os motivos que apontam para uma fragilidade no ensino deste tema são recorrentes na literatura: a falta de contextualização e de interesse dos alunos, os temas priorizados no currículo, a difícil linguagem científica, as imagens estrangeiras nos livros didáticos e a forma conteudista do ensino, baseado em memorizações (Martins & Braga, 1999 e Silva & Cavassan, 2005). Porém, não é simples aceitar que um tema tão corriqueiro em nossas vidas como a botânica possa ser tão difícil de contextualizar e de despertar interesse nos alunos. Provavelmente, estas limitações estão mais relacionadas ao ensino tradicional que ainda impera na maioria das escolas ou mesmo ao posicionamento secundário que é colocado

para o ensino de botânica no currículo escolar. Grande parte da literatura encontrada sobre alternativas que visam melhorias no ensino desta temática restringe-se a elaboração de recursos didáticos e aulas práticas, o que remete a uma formação mais técnica dos alunos (Silva, Cavallet & Alquini, 2006).

Assim, talvez a forma de se ensinar botânica na escola esteja, na verdade, afastando o tema da vida dos alunos, ao invés de enfatizar a proximidade cotidiana que já existe. Nas aulas, enquanto sobram termos difíceis e abstrações, faltam os sujeitos, os protagonistas e suas histórias, ou seja, as plantas "em si", e o porquê de se aprender sobre elas.

Ao longo da trajetória escolar e/ou universitária, é notável o quanto a botânica é relegada ao segundo plano. Porém, ter uma idéia clara sobre esse fato é uma tarefa muito difícil se não houver uma avaliação do quão marcante a disciplina pode ter sido para alguns estudantes. Assim, a metodologia adotada neste trabalho para compreender a visão dos alunos sobre o ensino de botânica foi a aplicação de questionários. O objetivo dos questionários era incitar os estudantes a lembrarem do que já aprenderam sobre plantas ao longo da vida, se aprenderam na escola, na universidade ou em outros espaços, se este conhecimento lhes é aplicável atualmente e o que gostariam de ter aprendido sobre o tema, mas que jamais aprenderam. Além disso, nos questionários também havia perguntas sobre as aulas de botânica já assistidas pelos alunos durante a vida escolar e universitária, qual a opinião dos alunos a respeito delas e o que gostariam que tivesse sido diferente. A partir de perguntas discursivas simples, pode-se traçar o perfil de alguns estudantes universitários e compreender a influência que o ensino das plantas desempenhou na vida escolar ou universitária dos mesmos.

Os questionários foram aplicados a 95 estudantes do ensino superior, na Universidade Federal Fluminense, sendo 20 alunos do curso de Pedagogia cursando o oitavo período, e os demais alunos do curso de Ciências Biológicas, sendo 45 alunos cursando o primeiro período, 19 alunos vinculados à Licenciatura cursando o quinto período e 11 cursando o oitavo período no vínculo da Licenciatura. Desta forma, pudemos analisar as diferentes respostas dos alunos que cursam o início o meio e o fim da graduação em Ciências Biológicas, como também as respostas de futuros professores e formadores de concepções sobre o assunto nas escolas. O questionário foi composto por seis perguntas que procuraram investigar e despertar lembranças sobre o ensino de botânica tanto da escola quanto da universidade, e, desta forma, apontar pistas das carências e méritos do método de ensino amplamente utilizado no que diz respeito à

botânica. Os questionários foram distribuídos nas turmas escolhidas e os alunos que concordaram em participar puderam respondê-los com tempo suficiente, de forma individual, após uma explicação sobre o motivo de tais questionários e sua importância no desenvolvimento deste trabalho.

A primeira pergunta do questionário indagava, de uma forma bem ampla, sobre o que os alunos lembravam sobre botânica no período escolar. O tema mais recorrente nas respostas analisadas foi a lembrança das diferentes classes dos vegetais, encontrado principalmente nas respostas dos alunos de Ciências Biológicas. Além das classes vegetais, a Fotossíntese é mencionada em todos os grupos analisados, porém somente nos alunos do quinto período de Ciências Biológicas que é bastante recorrente (três). Dentre as respostas encontradas nos questionários do curso de Pedagogia, destaca-se a atividade de plantio de feijão no algodão (seis), porém grande parte das respostas apontava para a completa falta de lembrança sobre botânica no período escolar (cinco), o que também foi encontrado nas respostas dos alunos do primeiro período de Ciências Biológicas (22). As respostas analisadas remetem a uma possível marginalização do tema dentro do conteúdo das Ciências Biológicas, o que é observado em frases como: "*Lembro que a professora falou relativamente pouco, em relação a outros assuntos abordados na Biologia como genética, biologia celular, etc."* e *"Não lembro de nada em especial, apenas da maioria dos meus professores falando mal de botânica, dizendo que é uma matéria chata."* Alguns alunos questionados jamais tiveram aula sobre o tema no período escolar, o que demonstra a falta de enfoque para o assunto. Os alunos também mencionaram a inexistência de laboratórios nas escolas ou a subutilização destes, bem como a falta de aproveitamento das próprias plantas da escola, que poderiam ajudar no processo de aprendizagem dos alunos: *"O ambiente escolar tinha plantas em abundância, mas não era aproveitado pelos professores"*.

Questionados sobre uma situação cotidiana na qual um conhecimento sobre botânica tenha sido mobilizado, uma grande quantidade de menções nos questionário dos alunos do quinto (cinco) e oitavo período (duas) de Ciências Biológicas, como também dos alunos de Pedagogia (onze), aponta para o manejo caseiro. Destacam-se também a mobilização de saberes botânicos em situações de conversa informal com parentes e amigos, duas respostas foram encontradas para os alunos de Pedagogia e quatro respostas para os alunos do oitavo período de Ciências Biológicas. Os usos medicinais das plantas foram mencionados como um saber mobilizado nos quatro grupos de estudo, destacando-se nos questionários dos alunos do primeiro período de

Ciências Biológicas (treze), apesar de a maioria das menções neste grupo estarem relacionadas à ausência de situações que demandaram saberes botânicos (dezenove). Outra situação citada em todos os grupos questionados é em visitação a espaços culturais que contenham plantas, como trilhas e jardins botânicos: "*Sempre que faço trilha, evito tocar planta que não conheço, ou prová-las pelo paladar, pois aprendi com um professor que 'planta que não se conhece, é veneno'.*" e "*... a primeira vez que fui no Jardim Botânico também foi especial porque eu lia as plaquinhas informativas, eu dava atenção àquelas plantas, ao invés de simplesmente olhá-las*". Esta pergunta intencionava encontrar o "para quê" de se aprender botânica na escola e identificar como estes conhecimentos têm sido aplicados na vida dos alunos. Apesar de muitas menções a utilização destes saberes no manejo caseiro, sabemos que a escola não ensina botânica de uma forma muito prática, e, provavelmente, estes conhecimentos foram adquiridos em outras situações, salvo algumas exceções. Como observado, muitos alunos não conseguem aplicar no cotidiano o que aprenderam sobre botânica na escola, o que reafirma os dados encontrados na literatura, que insistem na falta de contextualização como sendo uma das principais dificuldades no ensino das plantas.

Na terceira pergunta, questionados sobre o que mais gostaram de aprender sobre as plantas, muitos assunto em comum foram recorrentes nos quatro grupos questionados, como fotossíntese, reprodução, diversidade, e usos medicinais. No caso dos alunos de Pedagogia, cinco menções nos questionários referiam-se à fotossíntese. Os alunos de Ciências Biológicas do primeiro período apontaram como tema de preferência a diversidade vegetal, com quinze menções, já no quinto e no oitavo período, o tema mais mencionado foi fisiologia vegetal, com cinco menções encontradas em ambos os grupos de questionários. Os alunos de Ciências Biológicas afirmaram, em grande maioria, ter aprendido o tema na universidade, enquanto os alunos da Pedagogia, na escola. A diferença encontrada nas respostas entre os alunos de ambos os cursos mostra, nitidamente, a influência do curso da graduação na decisão do tema de preferência, uma vez que os alunos de Ciências Biológicas enfatizam os conteúdos do nível superior, como expresso na resposta de um dos alunos, que menciona uma das disciplinas do curso como o tema que mais gostou de ter aprendido sobre plantas: "*Vegetais Superiores (que me fez me apaixonar por botânica) e fisiologia vegetal, ambos na faculdade, pois na escola era somente decoreba e eu odiava.*"

As duas perguntas seguintes procuravam identificar de que forma os alunos consideravam uma boa aula de botânica, bem como entender quais foram as falhas nas

aulas que assistiram sobre o tema ao longo da vida escolar. As respostas apontaram para uma confluência tanto para o que faltou nas aulas, como para o que viria a ser uma boa aula: a prática. Este resultado, apesar de ser proveniente de um contexto particular e restrito, por se tratar somente de alunos de uma universidade, a Universidade Federal Fluminense, também é encontrado em outros trabalhos que abordam a concepção dos alunos sobre o ensino de botânica, como em Silva & Sano, s/d, onde os alunos são questionados sobre como deveria ser o ensino de botânica, e, como resultado, a categoria mais citada está relacionada com a abordagem metodológica adotada enfatizando a importância das aulas práticas.

Outras questões foram levantadas no que diz respeito ao que falta para que uma aula de botânica seja boa, como por exemplo, a contextualização com o cotidiano dos alunos, a utilização de recursos audiovisuais e a utilidade que as plantas nos oferecem, como mencionado em um questionário: *"Bastante dinâmica, que incite o aluno a descobrir a biodiversidade, visto que, além de rica, é muito útil."*. Porém, todos os grupos questionados sentem falta das aulas práticas, tanto sob a forma de experimentos em laboratórios, como de saídas à campo. A maioria dos alunos considera que tiveram pouco contato direto com o objeto de estudo, o que facilitaria a aprendizagem e auxiliaria a despertar o interesse no assunto, diferente da forma tradicional vigente, onde a aula baseia-se na memorização de nomes, como é colocado em uma das respostas:"*Mais idas a campo e uma forma mais descontraída de se mostrar a matéria (sem nomes maçantes e decorebas) e sim explicações mais claras."* e *"Com práticas, você observando o que aprende e aplicando. Isso muda a botânica, deixando de lado a invisível decoreba e tornando concreto ensino/aprendizagem"*.

Nos questionário dos alunos de primeiro período de Ciências Biológicas, muitos associaram uma boa aula de botânica ao modelo de aula da universidade, onde há aula teórica, e em seguida, prática no laboratório. Este modelo também foi mencionado pelos alunos de Pedagogia, enfatizando a importância da teoria associada à prática. Algumas respostas interessantes foram encontradas para essas perguntas, pois demonstram a concepção que alunos trazem sobre as plantas e as dificuldades que enfrentam no momento de estudá-las. Duas respostas sobre como seria uma boa aula de botânica destacam a dificuldade de entender as plantas como seres vivos, e sugerem que esta pode ser uma razão para a falta de interesse pelo tema: *"Chamar atenção para os processos de metabolismo. Muitos não vêem graça nas plantas porque elas não se*

mexem.”. Bem como *“Didática, despertar a curiosidade. Plantas foram tratadas de modo mecânico, em alguns momentos era até ‘difícil’ lembrar que são seres vivos.”*.

Uma resposta sugere que uma boa aula de botânica deveria ser realizada considerando as plantas como protagonistas e não somente os nomes e a sala de aula: *“Uma aula de campo com a presença da professora e suas explicações em um espaço onde as plantas fossem os atores principais. Ex.: Jardim Botânico e Floresta da Tijuca”*. Buscando este ponto de vista, onde o ensino de botânica parte da narrativa da própria planta, e não meramente do utilitarismo ou da memorização, perguntamos ao fim do questionário, quais espaços não formais de ensino, que abordassem a temática em questão, os alunos conheciam. Os alunos mencionaram muitos espaços culturais, como o Jardim Botânico do Rio de Janeiro, hortos, trilhas, além de programas de televisão como Globo Ecologia, Globo Rural, Um Pé de Quê? e canais televisivos como o Discovery Channel etc. Apenas para os alunos do primeiro período de Ciências Biológicas a maioria das perguntas apontou para o desconhecimento de tais espaços culturais.

Práticas

As respostas encontradas nestes questionários apontaram para uma carência no ensino de Botânica dentro do ensino de Ciências e Biologia, corroborando dados encontrados na literatura. Por vezes, como colocado pelos alunos, nem mesmo existiu uma aula dedicada às plantas na escola, outras vezes, mesmo que tenha existido, a mesma não foi capaz de inseri-las no cotidiano dos alunos de forma significativa. De todas as formas, as plantas passam pelo período escolar, muitas vezes também pela universidade, e seguem sendo somente um pano de fundo na vida dos alunos, as plantas são atores coadjuvantes no ensino de Ciências, de Biologia e na vida cotidiana da nossa sociedade. Santos e Ceccantini (2004) ao realizarem um trabalho de produção de uma apostila capaz de auxiliar as aulas de botânica, sobretudo as práticas, com sugestões sobre diferentes temas, afirmam que muitos professores evitam as aulas de Botânica, deixando-as para o final do ano letivo, por medo e/ou insegurança em trabalhar essa temática, e mostram que uma das maiores dificuldades é a elaboração de aulas que proporcionem o desenvolvimento de interesse e despertem a curiosidade nos alunos, e em contextualizar o conhecimento.

Para além da negligência que a área da botânica sofre, uma tendência nas respostas dos questionários que desperta a atenção é a crença de que o aumento do

número de aulas práticas e de contextualização da botânica melhoraria a compreensão dos alunos sobre as plantas. Este resultado leva a reflexão do papel que as aulas práticas, incluindo laboratório e saídas de campo, desenvolvem no aprendizado. Não há dúvidas de que a vivência com o objeto de estudo, seja ele qual for, constrói laços afetivos que auxiliam no despertar do interesse para se estudar determinado tema. Porém, é preciso questionar se a aula prática pode ser mesmo a solução para a dificuldade de inserção das plantas no cotidiano dos alunos.

Da mesma forma que as aulas práticas podem auxiliar no aprendizado, como apontado nos questionários e na literatura, por outro lado também pode ser um problema. As aulas práticas podem desencadear um ensino tecnicista, de modo que os alunos aprendam a identificar chaves botânicas, discriminar a localização dos ovários em diferentes famílias, ou mesmo se familiarizar com os termos científicos, sem que as plantas sejam efetivamente percebidas no dia-a-dia, na hora das refeições ou no caminho de volta pra casa. Afinal, como observado nos questionários aplicados, os alunos de Ciências Biológicas do quinto[1] período não apresentaram respostas muito significativas se comparadas às respostas dos alunos de primeiro período do mesmo curso quando questionados sobre situações cotidianas na qual havia sido mobilizado algum conhecimento botânico. Se as aulas práticas representassem uma metodologia tão exclusivamente essencial para a inserção do conhecimento botânico na vida dos alunos, seria esperado que os que participaram de muitas aulas práticas ao longo da universidade apresentassem uma vivência maior no que diz respeito à aplicação do conteúdo aprendido. Porém, se comparado com os alunos que estão iniciando o curso, as respostas não se destacam de forma considerável.

Logo, para que saibamos o papel que as espécies vegetais desempenham em diferentes dimensões do nosso cotidiano, talvez não baste saber fazer cortes microscópicos ou visualizar estruturas na lupa. Para além da prática, é preciso refletir a lógica filosófica do trabalho educativo (Silva, Cavallet & Alquini, 2006).

A intenção não é desmerecer a importância das aulas práticas, aprimoramento dos recursos didáticos ou saídas de campo, pois também são essenciais no processo educativo, mas salientar a importância de uma formação voltada para a cidadania, no que diz respeito à relação com as plantas, para que não caiamos no ensino utilitarista,

[1] Não consideramos as respostas dos alunos do oitavo período de ciências biológicas porque a turma não pode assistir aulas práticas nas disciplinas de botânica, por motivos de infraestrutura.

onde as plantas são meros objetos de estudo, consumo ou decoração sem serem vistas como seres vivos e parte essencial para o equilíbrio ecológico.

Contextos

Como visto, as plantas não são facilmente contextualizadas simplesmente com aulas práticas que insiram somente a presença da planta como um objeto a ser manipulado e estudado. Silva (2007) afirma que contextualizar significa que o processo ensino-aprendizagem deve partir da realidade social, articulando assim, o conteúdo estudado com a totalidade. Desta forma, cabe aqui um questionamento de como as plantas de encaixam em nossas vidas, como elas aparecem no nosso cotidiano, como fizeram parte de nossa infância e de que maneira toda essa interação pode nos ajudar a aprender a respeito destes seres vivos.

Um dos motivos das plantas, muitas vezes, passarem despercebidas em nosso cotidiano é colocado por Yorek, Sahin e Aydin (2009). Os autores discorrem sobre a dificuldade dos estudantes em considerar as plantas como seres vivos, sobretudo porque um dos principais componentes para a construção do conceito de vida para os alunos é a locomoção. Uma conclusão alcançada com o estudo diz respeito à visão antropocêntrica do conceito de vida, a qual influencia fortemente o processo ensino-aprendizagem.

O antropocentrismo existente neste processo é uma questão que exige bastante reflexão, e, portanto, não será aprofundada neste trabalho. Apesar de ser importante que busquemos diferentes abordagens, menos centradas no modo humano de viver, muitas vezes parece inevitável a aproximação da natureza através da objetificação da mesma. Os pontos de vista que envolvem o ensino também são construídos na cultura, que é humana, e por isso nos deparamos com a grande dificuldade de separar os objetos de estudo de suas funções e apropriações que ocorrem dentro desta mesma cultura. É importante que sejamos capazes de reconhecer o antropocentrismo, quando existente, e a partir dele buscar novas formas de abordagens não-antropocêntricas.

Nesse sentido, para que as plantas possam ser inseridas na vida dos educandos de forma significativa através do ensino, buscando alcançar a desafiadora contextualização e alocá-las no patamar de seres vivos, esbarramos no conceito da *cegueira botânica.* Analisando a dificuldade dos alunos em atentarem às plantas no dia-a-dia e/ou dar a elas a devida importância, bem como a falta de interesse dos mesmos em estudá-las, Wandersee & Shussler (2001), dois educadores e botânicos estadunidenses iniciaram um trabalho de pesquisa que se propunha a entender alguns motivos para este

fenômeno. Logo atribuíram a esta desatenção, mais do que a simples falta de exemplos sobre plantas na escola, como pensavam a principio, a razões também relacionadas à cognição humana assim como à cultura em determinadas sociedades, e então introduziram o termo *cegueira botânica*. Uma das principais características implicadas nesse conceito é a falta de reconhecimento das plantas como algo mais que componentes da paisagem. Esta inabilidade em "enxergar" as plantas leva à incapacidade de reconhecer a importância das mesmas para a biosfera e para os afazeres humanos. Ao mesmo tempo, reforça uma visão antropocêntrica do errôneo patamar de inferioridade das plantas em relação aos animais, levando a conclusão de que as primeiras são menos importantes aos humanos (Wandersse & Schussler, 2001). Dentre os diversos "sintomas" atribuídos a este fenômeno pelos autores, destaco a não percepção das plantas na vida e afazeres diários, a concepção de que as plantas são apenas o pano de fundo para a vida animal, a falta de compreensão das formas de matéria e energia de que os vegetais necessitam para se manterem vivos e a falta de distinção entre as escalas de tempo das atividades de plantas e animais.

A *cegueira botânica* aparece como um assunto que merece a atenção de pesquisadores em educação, uma vez que uma sociedade que não consegue "enxergar" as plantas também não será capaz de entender a importância destes seres para o equilíbrio ecológico e a importância de conservá-los (Gagliano, 2013). Wandersee e Schussler (2001) destacam ainda que os motivos da tendência humana de não notar as plantas no ambiente não são simples, pois podem ser provenientes da capacidade cognitiva cerebral, do grau de atenção que damos aos fatos e objetos, da cultura, dentre inúmeros outros fatores ainda não esclarecidos. Devido a tais fatores, também, que os "sintomas" da *cegueira botânica* variam no tempo, na cultura e, inclusive, de pessoa para pessoa. Assim, não são estáticos, homogêneos ou determinantes. As pessoas que tiveram poucas experiências educacionais e culturais significativas e conscientes envolvendo plantas podem vir a demonstrar sinais mais claros para o fenômeno da *cegueira botânica*.

Sendo assim, acreditamos que um ensino escolar que procure superar os sintomas da *cegueira botânica*, de modo que as plantas sejam inseridas no cotidiano dos alunos, deveria partir do princípio da observação das plantas. É preciso atentar para as protagonistas do ensino em questão, percebê-las, reconhecê-las, para que seja possível, então, compreendê-las. A dificuldade em "enxergar" e entender as plantas como seres vivos mostram o enorme desafio que é inserir a botânica no currículo de uma forma

onde o ciclo de vida de outro ser vivo possa ser considerado, dentro do acelerado período escolar e em um espaço que nem sempre privilegia o verde.

Wandersee, Clary & Guzman (2006) desenvolveram um modelo de questionário a ser distribuído aos alunos anteriormente às aulas sobre botânica, para sondar o que os alunos já vivenciaram de significativo com os vegetais. Neste questionário, as perguntas giram em torno das plantas que fizeram parte da vida dos alunos, desde as brincadeiras da infância até o cheiro favorito de uma flor. Assim, os alunos voltam a atenção para as plantas, fazendo com que resgatem antigas lembranças relacionadas a elas como também passam a percebê-las mais atentamente. A aplicação deste método motivou os alunos a estarem mais receptivos ao estudo sobre os vegetais, além de apontar dados interessantes sobre a falta de contato dos alunos com as plantas.

As plantas se movem, respiram, transpiram, interagem, percebem o ambiente e se comunicam, porém, numa escala de tempo própria. Para estudá-las e compreendê-las é preciso partir do princípio de que são seres vivos diferentes, com características peculiares. Mesmo parecendo óbvio, este fator muitas vezes é o principal concorrente do ensino, sobretudo devido à visão antropocêntrica dos discursos científicos e escolares, como visto anteriormente. Gagliano (2013), atenta para a forma como as plantas são vistas, ironicamente, desde a época de Aristóteles até os dias de hoje, como passivas e insensíveis. Em seu trabalho, a autora enriquece a discussão sobre a forma como enxergamos – ou não enxergamos – as plantas, com uma gama de exemplos fundamentados em estudos biológicos que demonstram o quanto as plantas interagem entre si e com outros seres vivos e o quanto podem nos ensinar a respeito de como a natureza e o processo evolutivo funciona, muitas vezes de forma harmônica e não sempre desarmônica como costuma aparecer nos livros. Tais exemplos devem ser valorizados, pois fornecem ferramentas para o ensino de evolução, por exemplo, que não são zoocêntricas, como normalmente é encontrado, diversificando as possibilidades de contextos e propondo novas abordagens, sobretudo no ensino universitário, pela possibilidade de tratar temas mais complexos e que demandam mais interações. Além disso, permite que as plantas sejam contextualizadas em seu próprio ambiente, ou seja, exemplifica interações entre as plantas, como se comunicam, suas estratégias de sobrevivências ou a interação com insetos, por exemplo, diferentemente de uma contextualização que demanda a interação necessária das plantas com os seres humanos, e, em consequência, tornando-se mais antropocêntrica.

Os discursos encontrados no ensino, geralmente, não suprem a aproximação do nosso cotidiano com as plantas, tampouco as aulas práticas tradicionais. Portanto, o enfoque dos discursos científicos com palavras complicadas, que predomina no ensino de botânica, talvez possa dar algum espaço para um enfoque mais cultural, onde as plantas e suas histórias estejam em destaque, sendo esta outra forma possível de contextualizar o ensino de botânica.

Além de aproximar as plantas dos alunos, essa perspectiva cultural no ensino pode auxiliar a desconstruir relações de poder altamente inseridas no ensino de ciências, presente historicamente nos livros didáticos e no currículo (Krasilchick, 2000)

Considerações Finais

Sem desconsiderar a importância das aulas práticas para o aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem, levanta-se o questionamento do significativo numero de respostas encontradas nos questionários aplicados no trabalho que apontam para a prática como sendo a principal aliada na contextualização das plantas no cotidiano dos alunos. A *cegueira botânica* nos alerta para os desafios de atentarmos às plantas, como seres vivos, importantes para a sobrevivência de outros seres e para o equilíbrio ecológico. Desta forma, as aulas práticas talvez não sejam capazes, se forem aplicadas de forma exclusiva, de auxiliar num ensino que procure superar alguns sintomas da *cegueira botânica.* Sobretudo no período escolar, quando não se objetiva um ensino técnico ou profissionalizante, a importância de conhecer e entender conteúdos que possam ser relacionados com as atividades diárias se faz relevante. Assim, para que a botânica se torne um conteúdo prazeroso, uma possibilidade de abordagem que pode ser interessante no sentido de atrair os alunos para o mundo das plantas é estabelecer também um diálogo com a dimensão cultural.

Outra possibilidade de contextualização discutida no trabalho diz respeito ao ponto de vista “biológico” do ensino de botânica. Uma forma de introduzir histórias a partir do modo das plantas perceberem o mundo e da comunicação que realizam com as espécies com as quais compartilham o ambiente, o que possibilita diferentes abordagens não somente para o ensino de botânica, como também para o de evolução ou de ecologia, sobretudo no ensino superior. Assim, contextualizando as plantas do ponto de vista das mesmas, é possível questionar a abordagem antropocêntrica no ensino, onde, necessariamente, para se contextualizar seja preciso relacionar as plantas com a vida humana. Portanto, as possibilidades de aproximação das plantas com as nossas vidas

são múltiplas e podem ser utilizadas para atrair o interesse dos alunos para o ensino de botânica. Seja do ponto de vista biológico, cultural ou por meio de questionários que instiguem as lembranças afetivas relacionadas às plantas, iniciando assim um trabalho de aproximação dos alunos com estes diferentes seres vivos, com ritmo e propriedades tão singulares.

Referências Bibliográficas

GAGLIANO, M; Seeing Green: The *Re*-discovery of Plants and Nature's Wisdom; *Societies*, 2013. *3*, p.147–157;

KRASILCHICK, M. REFORMAS E REALIDADE: o caso do ensino das ciências**.** São Paulo em Perspectiva, 2000. 14(1), p. 85-93. São Paulo

MARTINS, C. M. C; BRAGA, S. A. M. As idéias dos estudantes, o ensino de biologia vegetal e o vestibular da UFMG. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 1999. 2; Valinhos. Atas. São Paulo: ABRAPEC.

SANTOS, D. Y. A. C.; CECCANTINI, G; – Propostas para o ensino de Botânica manual do curso para atualização de professores dos ensinos fundamental e médio - São Paulo: Universidade de São Paulo. 2004.

SILVA, L.M.; CAVALLET, V.J. e ALQUINI, Y; O professor, o aluno e o conteúdo no ensino de botânica. *Revista Educação*. v. 31, p. 67-80. 2006.

SILVA, L.M; Metodologia para o ensino de Botânica: o uso de textos alternativos para a identificação de problemas da prática social. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, Brasília, v.88, n. 219, p. 242-256. 2007.

SILVA, P. G.P; CAVASSAN, O; A Influência da Imagem Estrangeira Para o Estudo da Botânica no Ensino Fundamental. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. v.5, n 1, p. 5-16. 2005.

WANDERSEE, J.H; CLARY, R. M; GUZMAN, S. M; A writing Template for Probing Student's Botanical Sense of Place. *The American Biology Teacher. 6*8(7), p. 419-422. 2006.

WANDERSEE, J. H; & SCHUSSLER, E. E; Toward a theory of plant blindness. *Plant Science Bulletin, 47*, 2–9. 2001.

YOREK, N; ^AHIN, M e AYDIN, H; Are Animals 'More Alive' than Plants? Animistic-Anthropocentric Construction of Life Concept; 5(4), 369-378. 2009.

"ENTRE A VONTADE DE SABER E O EXERCÍCIO DE ENSINAR": NARRATIVAS DE ESTUDANTES DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS SOBRE SEXUALIDADES

Eduardo Barreto da Silva (Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS)
Marco Antônio Leandro Barzano (Universidade Estadual de Feira de Santana – UEFS)

Resumo: Investigar a sexualidade, bem como a educação sexual, é antes de tudo mergulhar sobre nossas próprias percepções e disposições acerca da nossa própria sexualidade. Assim, buscamos empreender neste estudo nossos olhares sob o (des)conhecido "currículo vivo" da Universidade Estadual de Feira de Santana construindo leituras, caminhos e ideações sobre o tema da formação de professores/as em Educação Sexual. Através do método do grupo focal, investigamos como os/as estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas produzem diversas percepções acerca da formação de professores/as em educação sexual, em meio às mais diversas subjetividades e pedagogias próprias ao curso. Assim, percebemos a importância de dar voz ao/à outro/a, enunciando os sentidos do "ser docente" em suas múltiplas identidades.

Palavras-chave: Educação Sexual; Formação de Professores; Grupo Focal

Visitando a própria casa

Visitar a própria casa. Este foi o sentido que permeou as várias etapas deste estudo como uma constante reflexão sobre a formação de professores em uma universidade no interior baiano. Por cenários antes triviais e sujeitos íntimos de nossa experiência cotidiana, este estudo oportunizou a imersão dos pesquisadores sobre a casa, que aqui se faz menção, na condição de residentes-investigadores, apresentando como meta: procurar os possíveis caminhos estudantis sob o horizonte da educação sexual em um curso de licenciatura em Ciências Biológicas.

Sem qualquer prerrogativa de neutralidade possível, destacamos que esta análise vai à busca da percepção de outros, mas concomitantemente segue as nossas também, logo, a casa, que aqui se faz referência, é habitada por nós. Durante esta visita, à medida que exercitávamos nosso olhar, tentamos ir ao encontro dos muitos cômodos dessa residência, escarafunchando cantos desconhecidos até por nós mesmos. Assim, declaramos que o interesse em investigar a temática da sexualidade é produto destas experiências como aprendizes e formadores em meio aos diversos espaços formais e não formais oportunizados pela universidade.

Como primeiras reflexões sobre o tema, este trabalho busca expressar de maneira breve nossos estudos sobre a sexualidade em sua historicidade, problematizando-a como uma produção social e discursiva, que atua cotidianamente sobre os sujeitos. Por conseguinte, esta mesma concepção nos fará impelir o olhar sobre aqueles também específicos à educação sexual, em meio à complexa estrutura discursiva da sexualidade realizada nas mais diversas instâncias sociais.

Assim, movidos por essas leituras, relatamos finalmente à visitação de "nossa própria casa": o curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Feira de Santana. Por esse encontro, nos foi possibilitado encontrar através do método do grupo focal, com estudantes do curso, alguns dos cenários e atores que envolvem as mais diversas interfaces entre a formação e as pedagogias próprias a este local. Buscando apresentar os resultados deste interessante encontro, utilizamos como categorias centrais à análise das falas dos estudantes os seguintes temas: a polissemia e as discursividades acerca da sexualidade, a sexualidade na escola e formação/atuação em Educação sexual.

***Sexualidades e Pedagogias*: A Sexualidade a partir de Foucault**

Guardando-se apenas alguns instantes à tarefa de procurar o que se diz atualmente acerca do sexo, indubitavelmente conseguiremos perceber a intensa produção discursa sob os nossos corpos, prazeres, fantasias e comportamentos marcados por ares de normatização e padronização. Acerca destes, (re)produzidos cotidianamente por sujeitos, mídias e instituições, empreenderemos o exercício realizado por teóricos, como Foucault, pondo-os em suspenso para fins de suspeita e análise acerca de suas origens, expansões, encadeamentos e efeitos de poder. Apesar de alguns nos levarem a pensar o contrário, de que a *sexualidade* essencialmente pode ser determinada ou até mesmo prevista e, portanto, uma coisa simplesmente natural, ela é mesmo isto: uma elaborada construção humana, repleta de signos e significados em torno do sexo ao longo da história.

Mas a sexualidade não era até então algo natural? Que implicação há em dizermos que a sexualidade é natural, parte da essência do ser humano, algo imutável e constante em nossos corpos? A extinção de uma série de questionamentos feitos sobre a sexualidade a partir de olhares históricos, sociais e políticos que venham a concebê-la como uma construção humana. Logo, defendemos a percepção de sexualidade como abertura em si, que apesar de contingente historicamente não está posta em nós, nem mesmo cristalizada em uma só forma ou uma só função. Segundo Louro (1999, p. 11), a concepção da sexualidade como algo

"natural" advém da noção de relação entre corpo e sexualidade: assim, o corpo, suposta matriz de nossos prazeres, torna-se princípio fundador de uma só sexualidade.

Para avançarmos mais à compreensão do que vem a ser a sexualidade, passaremos a analisar esta sob o olhar daqueles que por muito tempo erigiram o saber sobre o sexo através de inúmeras precauções meticulosas e observações infindáveis: o olhar dos cientistas e teóricos sobre o sexo - *scientia sexualis*.

De acordo com Foucault (1988), percebemos que o discurso sobre o sexo sofre importantes transformações, até a chegada de um massivo discurso científico sobre este, ao qual ele denomina de *scientia sexualis*. Em síntese, percebemos em sua obra que a colocação do sexo em sua forma discursiva torna-se atividade cada vez mais intensa e refinada a partir do século XVII, primeiramente, vinculada aos religiosos cristãos, em sua inabalável busca de combater o pecado da carne entre os fieis, através das rigorosas confissões e, por outras vezes, por escritores libertinos que produziam suas obras em busca de fantasias eróticas.

De acordo com Foucault (1988), a passagem do século XVIII para o século XIX envolverá o cenário de quando percebemos que de fato, o sexo e a produção dos discursos em torno dele, se tornam integrados aos mecanismos próprios da *scientia sexualis* e, mais especificamente, da instituição médica. Para exemplificar melhor esse período, percebemos importantes registros na história da sexualidade, como: a inauguração do domínio das "perversões" sexuais e a teoria da "degenerescência". É neste período então que a regulação do sexo, a produção de saberes, verdades e diretrizes através de um discurso institucional irá compor em nossa sociedade os principais meios autorizados de se falar sobre o sexo.

A *scientia sexualis,* através do método científico, se torna então o caminho pelo qual chegamos ao conhecimento da sexualidade humana? Este talvez tenha sido o principal argumento de profissionais sexólogos e doutores que advogavam em prol de uma ciência do sexo, de que essa poderia apenas ser desenvolvida pela razão e pelo método científico e que nela encontraríamos a verdade de nós mesmos.

No entanto, o que percebemos de toda a produção de discursos sobre o sexo, realizados em sua maioria por médicos e psiquiatras, constituindo-o como objeto de verdade, foi uma imperiosa declaração da normatização do sexo, catalogando-o em todos os seus desvios, patologias e tratamentos (FOUCAULT, 1988).

A partir destes pontos, partiremos a seguir a uma sistematização da análise feita por Foucault, destacando os principais traços ontológicos da sexualidade apresentada até o momento.

Primeiro, a reflexão sobre o que chamamos hoje de sexualidade, do ponto de vista de uma análise histórica, política e social, feita sobre a trajetória da sociedade ocidental em relação ao sexo a partir de Foucault, nos direciona a pensá-la, não mais como essência do ser ou uma importante qualidade biológica, mas sim como o resultado de uma antiga, e ainda presente, produção discursiva em torno do sexo feito por instituições, enunciados, mídias e até mesmo leis e organizações arquitetônicas. Caso ainda haja alguma evocação sobre uma hipótese de censura neste período, Foucault (1988, p. 29) nos diz: "Censura sobre o sexo? Pelo contrário, constitui-se uma aparelhagem para produzir discursos sobre o sexo, cada vez mais discursos, susceptíveis de funcionar e de serem efeito de sua própria economia".

Segundo: A rede discursiva, a que chamamos de sexualidade, produziu saberes que podemos categorizar em quatro blocos estratégicos. De acordo com Foucault (1988), eles são: *Histerização do corpo da mulher* – corpo carregado de sexualidade à medida que esta é incumbida de manter sua fecundidade, ser elemento essencial à família e produzir/cuidar de sua prole; *Pedagogização do sexo da criança* – iminência de uma sempre presente atividade sexual nas crianças que deve ser vista como perigosa; *Socialização das condutas de procriação* – controle e regulação à fecundidade dos casais e *Psiquiatrização do prazer perverso* – normatização de um instinto sexual bio-psicológico regular, bem como suas anomalias.

Terceiro: Toda esta produção discursiva em torno do sexo é atrelada ao funcionamento do *poder*; não aquele que postulam certos autores em uma só unidade ou conjunto, que de modo soberano exerceria sua dominação sobre certo grupo de indivíduos, como na figura do Estado ou de um grupo de instituições. O poder, segundo Foucault (1988, p. 102) deve ser percebido como: "a multiplicidade de correlações de força imanentes ao domínio onde se exercem e constitutivas de sua organização". Assim, percebemos de imediato que o poder é múltiplo, inconstante e móvel, como assim o é as correlações de força que permeiam toda a trama social. Todas, como pontos de uma rede, constituem, através de efeitos combinados, encadeados, invocados ou, por outro lado, resistidos, opostos, refletidos no cenário estratégico de uma sociedade.

Assim, através destes posicionamentos teóricos, debruçamo-nos diante de toda a produção discursiva em torno do sexo na análise das relações de poder que acaba por produzir verdades, saberes e controles, de modo a investigar quais seus interesses, suas relações e funções na complexa rede de saber-poder. Investigar tanto os contextos locais em relação às grandes estratégias, como também o contrário, para compreendermos como estes se condicionam reciprocamente.

Na procura de datar os primeiros vestígios do processo de educação sexual em nossa sociedade, compreendemos que primeiramente este não pode ser identificado unicamente como aquele realizado em espaços escolares, através de discursos próprios à educação. Diante disto, acreditamos que quando pensamos sobre educação sexual, devemos ir também ao encontro das práticas discursivas, rituais simbólicos e os inúmeros mecanismos de socialização da cultura existentes em nossa sociedade, que versam sobre o corpo e seus prazeres (ALFERES, 1996).

De maneira concomitante, muitas instituições também exerceram a função de falar sobre o sexo através de discursos específicos, assim como também administrá-lo. Dentre estas, destacamos a atuação das instituições escolares, que não menos do que outras, tiveram papel importante sobre uma rede de saber-poder referente à sexualidade, em especial sobre aquela da criança e do adolescente.

De fato, a educação sexual praticada cotidianamente nos moldes atuais se caracteriza por formar uma unidade discursiva híbrida, voltada de maneira intensiva ao corpo, prazer e comportamento dos sujeitos. No entanto, não exclusivamente, em meio às instituições escolares, autores afirmam que a educação sexual praticada nas escolas é notavelmente herdeira de um insidioso discurso médico-biológico sobre a sexualidade (COSTA e SOUZA, 2003). O resultado desta herança não apenas provocou a supressão dos inúmeros condicionantes sociais e culturais que envolvem a compreensão sob a construção de sexualidade, como também é o motivador de um viés hegemônico de explanação anátomo-fisiológico dos aparelhos reprodutores humanos, aliado à identificação dos principais métodos contraceptivos e preventivos das doenças sexualmente transmissíveis (DST).

Como era de se esperar, a educação sexual adquirindo não só uma linguagem específica requereu também a presença de seus atores específicos: professores/as de ciências e biologia “autorizados” a falar sobre educação sexual. Desde o encaixotamento da educação sexual nos dizeres médicos-biológicos, reconhecemos a permanente campanha de naturalização do papel do professor/a de ciências/biologia para este encargo. Negando inicialmente uma simples afinidade como resposta entre os dois elementos em questão, buscamos direcionar nossa reflexão à respeito do próprio dispositivo da sexualidade: aquele que em seu próprio funcionamento é constitutivo de relações de poder para com o saber sobre o sexo. Assim, a escola, não isenta desta rede de poder, produz de maneira semelhante seus saberes e atores autorizados, como podemos perceber nas considerações de Cruz (2008):

> Apesar dos documentos oficiais [...], deixarem claro que essas discussões devem estar presentes na escola como um todo, de maneira transversal, nas práticas cotidianas as crianças e adolescente ainda vêem as aulas de ciências (com todas as suas limitações) como um espaço no qual as questões sobre sexo/sexualidade podem aflorar (CRUZ, 2008, p. 1).

O que fazer diante este cenário preocupante, onde simultaneamente percebemos documentos oficiais estabelecendo a transversalidade da Educação Sexual e grande parte das escolas, de forma naturalizada, elegendo "eleitos" no tratamento desta temática? Certamente críticas poderiam ser feitas em ambas as direções, procurando justificativas e indícios de como viemos nos deparar com tal paradoxo, porém este estudo nos leva a percorrer um terceiro caminho: A educação sexual na formação inicial de professores/as, em especial, professore/as de ciências biológicas.

A incitação ao discurso através do método

A partir da busca por encontros e desencontros que perfazem a relação do tema Sexualidade e Educação Sexual e devido à grande proximidade e afinidade dos pesquisadores, escolhemos como *lócus* de investigação da pesquisa o curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Feira de Santana, na sua modalidade da Licenciatura. Percorrendo nosso caminho metodológico, partimos de um viés qualitativo de pesquisa utilizando-se do método do grupo focal como meio de produção e análise das falas dos estudantes.

Buscando remeter-se a uma aproximação do que viria a ser um grupo focal, utilizamos aquele feito por Barbour (2009, p. 21), como: "Qualquer discussão de grupo pode ser chamada de um grupo focal, contanto que o pesquisador esteja ativamente atento e encorajando às interações do grupo". De fato, o método do grupo focal nos é bem quisto devido à sua potencialidade de provocar entre os participantes em interação, a elaboração de conjecturas sobre seus próprios conceitos, a enumeração de critérios para validação de seus posicionamentos e finalmente a formulação de críticas sobre as representações que os cercam. Assim, a fim de colocarmos esses/as participantes em maior interação, realizamos questionamentos pontuais durante o grupo focal para percebermos o desenho do que pode ser designado neste estudo como "jogo de discursos": o emergir de posicionamentos, críticas, ideais e valores construídos nos participantes, a partir das diferentes conceituações sobre Sexualidade e Educação Sexual.

Deste modo, os dados aqui apresentados são oriundos da realização de um grupo focal, com estudantes de licenciatura já em processo de conclusão de curso (que tivessem ou não proximidade com o tema proposto). Inicialmente, o grupo focal foi idealmente estruturado como: um grupo pequeno, de no máximo seis pessoas, que tivesse sua heterogeneidade originada sobre a composição de gênero, grau de experiência em espaços educativos e o interesse, ou não, com os temas da Sexualidade e Educação Sexual.

A partir desse plano, o grupo focal realizado neste estudo se efetivou na participação de três pessoas, exclusivamente do gênero feminino; quanto ao restante dos participantes, os mesmos justificaram sua ausência devido ao surgimento inesperado de compromissos profissionais ou pessoais concomitantes à data do grupo focal; duas participantes já contavam com experiências em sala de aula (escolas da rede pública de ensino), enquanto a outra, não; o interesse com o tema da Sexualidade e Educação Sexual foi exposto quando algumas participantes declararam já terem trabalhado com os temas em seus respectivos trabalhos de conclusão de curso (TCC).

A partir do consentimento prévio dos participantes, registramos todo o grupo focal através da utilização de equipamento áudio-visual, auxiliado por anotações feitas por um dos pesquisadores no decorrer do encontro. Sobre o plano de percurso durante o grupo focal, utilizamos de um breve roteiro elaborado por nós contendo: acordos comuns feitos aos participantes para o desenvolvimento de um grupo focal (“Todos têm o direito de dizer o que pensam” e “Ninguém pode “dominar” a discussão”, por exemplo) e tópicos-guias de discussão que mesclassem questões recorrentes à literatura do tema investigado (“Onde acontece a Educação Sexual?” e “A educação sexual deveria ser obrigatória na escola?”, por exemplo), não obstante aberto à introdução de novos elementos pelos próprios participantes.

Uma casa e muitas histórias pra contar...

Ao procurar aproximar-se no grupo focal sobre os possíveis elementos que constituíam a representação de sexualidade para o grupo, percebeu-se que cada estudante emitiu em sua fala, de maneira personalizada, a produção de diferentes sentidos e posturas em relação ao termo. Segundo a análise das falas, percebemos que as palavras emitidas manifestavam uma ampla extensão de posições acerca da sexualidade: como algo produzido através da dimensão individual e subjetiva do sujeito, podendo, por exemplo, ser evidenciada através de uma relação afetivo-amorosa com outrem: “*afinidade, sexo, prazer, escolhas”*; como prática cotidiana, “*Prazer, ouvir música, comer, namorar, ver filmes”,* imersa, segundo a própria participante, em uma fundamentação de sexualidade encontrada na literatura que

remete a "*tudo que nos dê prazer*"; a eleição de elementos simbólicos que irão denotar questionamentos essencialmente socioculturais acerca da sexualidade, como "*Prazer, educação sexual... repressão e liberdade"*.

Esses conjuntos de diferentes sentidos, de maneira geral, representam os constituintes que compõem a polissemia sobre o conceito de sexualidade. Diante disto, argumentamos neste estudo quais os efeitos desta complexa condição à *formação e atuação* destes/as futuros/as professores/as de ciências e biologia.

Observando que, mesmo cursando a mesma disciplina (BIO 605 - Sexualidade e Educação) sobre sexualidade e educação sexual, o grupo mostrou-se ainda bastante heterogêneo acerca do termo, vinculamos este resultado ao efeito das diferentes trajetórias pessoais das estudantes, como catalisadores centrais na produção de sentidos dados à sexualidade. De acordo com Louro (1999, pág. 12): "somos sujeitos de muitas identidades". Desta forma, percebemos que a imbricada relação entre as trajetórias singulares e as múltiplas identidades coabita e dá sentido ao lugar de onde falamos, e por este aspecto acabe por influenciar as mais diversas questões de sexualidade de docentes, desde sua formação até a sua atuação.

Sobre os efeitos acerca da prática pedagógica destes/as estudantes, ponderamos que estas representações poderão ser grandes norteadoras do trabalho docente destes/as futuros/as professores/as, produzindo desta forma uma pluralidade de abordagens (FURLANI, 2011) sobre o tema.

Passando agora às questões sobre a produção e regulação da sexualidade em nossa sociedade ocidental, obtivemos junto ao grupo focal uma dupla análise sobre este tema na qual a sexualidade, e conjuntamente o gênero, se tornaram elementos primordiais em nossas reflexões. O conceito de gênero, segundo os estudos feministas, é advindo do enfrentamento à "determinação natural-biológica" do comportamento de homens e mulheres na sociedade. Logo, atribuímos a utilização do termo na ênfase sobre a produção social e cultural sobre os corpos, que através de múltiplas aprendizagens individualizam modos de se viver o gênero (FAGUNDES, 2005).

Composto exclusivamente por mulheres, a exceção do pesquisador, o grupo focal evidenciou os mais diversos efeitos discursivos sobre a produção de um "corpo feminino". Segundo uma das participantes, "*a mulher [...] era muito reprimida, ainda é né, mas era pior. Então, isso [a sexualidade] significava pra ela uma coisa que era um assunto que ela não poderia tocar, entendeu? Porque isso faria que com ela fosse recriminada diante da sociedade... até mesmo os homens ficariam sem jeito de discutir isso com mulher"*.

Segundo a fala, percebemos que a colocação da repressão sobre a mulher é bastante evidente, tanto de uma forma subjetiva, quando o próprio corpo se torna autodisciplinado através da interdição, quanto nas relações sociais, através de uma permanente vigilância sobre esse. Além disso, mesmo categorizando "o passado" como um período de maior repressão sobre a mulher, percebeu-se em um momento a ênfase sobre sua marcante continuidade ainda no presente: "*Aí [depois de declarar que fez sexo no dia do orgasmo] todo mundo fez aquela cara assim, como se fosse uma coisa de outro mundo uma mulher falar que tem orgasmo!"*.

Mesmo buscando neste estudo enfatizar os mecanismos produtivos sobre o gênero e a sexualidade, nós pesquisadores não pretendemos incorrer no erro de declarar que a repressão inexiste e tão pouco que sua discussão em cursos de educação sexual seja abandonada. Como elucida o próprio Foucault (1988, p. 17): "É necessário deixar bem claro: não pretendo afirmar que o sexo não tenha sido proibido, bloqueado, mascarado ou desconhecido desde a época clássica; nem mesmo afirmo que a partir daí ele o tenha sido menos do que antes. Não digo que a interdição do sexo é uma ilusão".

Conforme desenhávamos ideias e conjecturas sobre as questões de sexualidade, passamos, pouco a pouco, a buscar aproximações com contexto(s) que nos são mais íntimos, neste caso, os ambientes educativos. Durante a discussão, onde instituições sociais eram vinculadas à produção discursiva sobre a sexualidade, uma das participantes menciona a escola: "*é na escola que a maioria das pessoas fazem [discursos sobre a sexualidade] em momentos informais... não em sala de aula, aula de ciências, mas nas conversas assim... a escola é o espaço que mais se discute sexualidade, e discute assim sem pudores"*.

Inicialmente, devemos enfatizar nossa descrença à noção de função "dessexualizadora" da escola (SACADURA, 1996), defendida com base na análise dos princípios morais burgueses que supostamente influenciaram inúmeras instituições, como a escola.

Assim sendo, partimos a um posicionamento diferente que vai de encontro à fala das participantes ao perceber que a escola se institui como um espaço privilegiado sobre a construção da pedagogização do sexo da criança. Construção esta que se faz por meio de inúmeros mecanismos discursivos, que de acordo com Foucault (1988) não podem ser percebidos de forma isolada, como elementos independentes, mas sim imersos em uma complexa teia de saberes sobre o sexo da criança.

Assim, entender estes aspectos em suas implicações curriculares torna a discussão sobre a formação de professores em educação sexual re-significada: professores tornam-se mais do que simples transmissores do conhecimento estabelecido e assumem a posição de

atores, que em meio às relações de poder, são responsáveis por perceber e produzir discursos às margens daqueles institucionais, discursos sobre sexualidades, discursos "sem pudores". Re-afirmando esse novo horizonte de ação, uma das participantes destaca o papel transformador da escola, quando diz: "*Eu acho que a escola tem um potencial muito grande de talvez, tirar os preconceitos que ainda existem, e tabus, só que eu acho que ela ainda não usa isso.*"

Através de todas essas reflexões, seguiremos nosso relato destacando ainda mais o contexto da Universidade Estadual de Feira de Santana a fim de cumprirmos o objeto proposto por esse estudo. Inicialmente, para as estudantes, as falas produzidas durante o grupo focal caracterizaram a universidade como um lugar privilegiado, assim como aqueles que lá se encontram cotidianamente: "*Dentro da universidade, querendo ou não, há um grupo um pouco favorecido, não só pelas condições que temos aqui, mas pelas discussões feitas aqui*". Evidentemente, destacamos a importância das universidades em relação às atividades em educação sexual, através de sua potencialidade de amplo debate sobre questões de difícil acesso ou aceitação em instituições mais tradicionais. Ainda de acordo com Melo e Santana (2005, pág. 156), em pesquisa sobre sexualidade com estudantes universitários da própria UEFS, a universidade, segundo os estudantes, oferece: "diferentes visões de mundo, de sexo, de sexualidade, por ser um espaço que concentra pessoas de culturas diversas".

Deparando-se com este amplo panorama de encontro de saberes, questionamos às participantes quais os lugares em que estas percebiam espaços de formação em sexualidade e educação sexual fazendo uso do fluxograma de disciplinas do curso de Ciências Biológicas entregue durante o grupo focal. Como já era esperada, a disciplina "Sexualidade e Educação", foi eleita a disciplina mais "direcionada" à temática da sexualidade e educação sexual pelas participantes.

De acordo com a ementa da mesma, essa se dirige de maneira geral à: "sexualidade humana em seus aspectos bio-psico-sociais" e a "educação sexual para crianças, adolescente e adulto". Durante as falas, as participantes destacavam que a formação sobre as questões de sexualidade poderia ser mais eficaz caso houvesse um trabalho contínuo sobre a temática durante o curso, através da distribuição de temas relacionados à sexualidade em semestres diferentes. Além disso, percebemos que as participantes acabaram significando a disciplina de Sexualidade e Educação como uma verdadeira "titulação" acadêmica: algo que viesse a legitimar sua atuação sobre o trabalho de educação sexual nas escolas: "*Tipo, agora você vai ser "professor de educação sexual"... você está pronto agora (ironia)!*".

Em contraposição ao olhar lançado a disciplina de Sexualidade e Educação, o grupo pareceu unânime ao destacar a importância do contato com o tema da sexualidade e educação sexual durante o período do trabalho monográfico de conclusão de curso (TCC) para sua formação: *"Eu acho que a contribuição maior foi pra mim mesma... eu tive vários conhecimentos de coisas que eu não sabia mesmo, coisas que eu só fui aprender quando eu fui pesquisar mesmo"*.

Buscando superar a dicotomia construída pelo grupo focal ao analisar as contribuições da disciplina e da pesquisa, defendemos o ponto de vista de autores, como Mariuzzo (2003), que constroem uma profícua interdependência entre os dois elementos ao colocar que cursos de formação de professores devem fomentar a pesquisa sobre educação sexual incluindo disciplinas específicas sobre sexualidade, conjuntamente àquelas voltadas a metodologia científica.

Qual a tua ação? Leituras e ideações sobre questões de Sexualidade

Primeiramente, reconhecemos que a polissemia sobre o conceito de sexualidade, foi bastante positiva ao caráter desse estudo. Logo, não queremos construir uma suposta fragilidade sobre estas representações, mas sim admiti-las aqui como domínios mutáveis, que quando postos à prova são passíveis de novas conformações. Adentrando à multiplicidade de discursos acerca da sexualidade, a inteira constituição feminina do grupo entrelaçou muitas das falas às questões de gênero evidenciando diversas posturas críticas em relação a grande produção discursiva aos quais instituições educacionais, familiares e religiosas estão inseridas.

Chegando à escola, as participantes esquadrinharam aspectos relativos à educação sexual e o papel dos professores em meio a esta atividade reconhecendo a importância de significar a educação sexual perante os diversos espaços possíveis à escola, que para além das salas de aula, compõem grande parte da educação sexual dos estudantes. Finalmente, lançamos nossas considerações à experiência de se perceber as questões de sexualidade em meio à formação, marcada por grandes oportunidades a aqueles que buscam aprender sobre si e sobre o próximo. Deste modo, é perceptível que o curso de ciências biológicas da UEFS já aponta avanços em relação à problematização da sexualidade aos/às licenciados/as, através de suas disciplinas e espaços destinados à pesquisa desta temática.

Referências

ALFERES, V. R.. A pedagogização do sexo. **Revista Portuguesa de Pedagogia**, v. 30, n. 1, p. 91-96, 1996.

BARBOUR, R. **Grupos focais**. Porto Alegre: Artmed. Tradução Marcelo Figueiredo Duarte. 2009.

CRUZ, I. S. Percepções de professoras de ciências sobre gênero e sexualidade e suas implicações no ensino de ciências e nas práticas de educação sexual. In: **Fazendo Gênero 8** - Corpo, Violência e Poder, Florianópolis, 2008.

COSTA, P. R. R.; SOUZA, D. O. Falando com professoras das séries iniciais do ensino fundamental sobre sexualidade na sala de aula: a presença do discurso biológico. **Enseñanza de las Ciências**, Barcelona, v.21, n.1, Volume Extra, p. 67-75, 2003.

FAGUNDES, T. C. P. C. Sexualidade e gênero – Uma abordagem conceitual. In: FAGUNDES, T. C. P. C.. (Org.). **Ensaios sobre Educação, Sexualidade e Gênero**. Salvador: Helvécia, v. 01, p. 9-20, 2005

FOUCAULT, M. **História da Sexualidade I**: A vontade de saber. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1988.

FURLANI, J. **Educação sexual na sala de aula: relações de gênero, orientação sexual e igualdade étnico-racial numa proposta de respeito às diferenças.** Belo Horizonte: Autêntica Editora, p. 190, 2011

LOURO, G. L. Pedagogias da sexualidade. **O corpo educado: pedagogias da sexualidade**. Belo Horizonte: Autêntica, p. 9-34, 1999.

MARIUZZO, T. **Formação de professores em orientação sexual: a sexualidade que está sendo ensinada nas nossas escolas**. 2003. 229 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2003.

MELO, A. S. A. F.; SANTANA, J. S. S. Sexualidade: concepções, valores e condutas entre universitários de biologia da UEFS. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 29 n.2, p.149-159 jul./dez., 2005.

SACADURA, S. P. Orientação sexual. E agora professor. **Revista Brasileira de Sexualidade Humana**, v. 7, p. 169-180, 1996.

VERDE PERTO: UMA EXPERIÊNCIA INTERDISCIPLINAR NO ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO

Stefany Hepp Wieth (PPGECM/UFPEL)

Carla Gonçalves Rodrigues (PPGECM/UFPEL)

Resumo

Este artigo procede de uma experiência educativa que contempla a interdisciplinaridade expressa na prática pedagógica de professores com alunos do segundo ano do Ensino Médio Politécnico, do Colégio Estadual Getúlio Vargas, em Pedro Osório, RS, no ano letivo de 2013. Relata-se o uso das mídias e tecnologias em ações interativas de aprendizagem no desenvolvimento do estudo da Botânica e da Matemática, especificando a fotografia e as ferramentas da *internet* como elementos facilitadores para a incorporação de saídas de campo como proposta metodológica na escola. Evidenciou-se que o trabalho interdisciplinar aliado ao uso de tecnologias pode oportunizar produção de conhecimento com autonomia aos estudantes.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Fotografia. Ferramentas da *internet*.

Introdução

No cenário educacional atual, percebe-se um amplo debate em torno da necessidade de modificação das práticas pedagógicas. Salas de aula com classes enfileiradas, quadro de giz, livro-texto e as informações sendo "passadas" pelo professor, são situações associadas ao ensino tradicional, muitas vezes, com precária adequação ao desenvolvimento dos conteúdos escolares. Ensinar e aprender exige hoje muito mais flexibilidade espaço-temporal do que conteúdos fixos, requerendo apostar na pesquisa e na comunicação. As linguagens culturais vigentes exigem diferentes suportes, percepção do sujeito aprendiz, o sujeito contemporâneo, disposto a mudanças, a interação com o ambiente e com o grupo em que vive.

A superação desse modelo de ensino dito tradicional impõe o rompimento com a concepção do currículo isolado, descontextualizado, fragmentado, que pouco propicia a construção e a compressão de nexos que permitam a sua estruturação com base na realidade (SANTOMÉ, 1998). Faz-se necessário proporcionar aos discentes formas colaborativas e interativas de aprendizagem, pautadas pelo uso de tecnologias, que os tornem sujeitos no processo de construção de seu próprio conhecimento.

Nessa perspectiva, este artigo decorre de uma experiência educativa, que reflete a interdisciplinaridade expressa na prática pedagógica de professores com alunos do segundo ano do Ensino Médio Politécnico, do Colégio Estadual Getúlio Vargas, em Pedro Osório/RS, durante o terceiro trimestre do ano letivo de 2013. O grupo de discentes era formado por 28

alunos com faixa etária entre 15 e 18 anos. Durante o referido ano, o componente curricular de Biologia contou com duas aulas semanais (distribuídas em períodos de 50 minutos cada, no turno da manhã), ministradas pela professora conselheira[1] da turma.

Ao desenvolverem-se o estudo da Botânica e da Matemática por meio de atividades integradoras, relata-se o uso das mídias e tecnologias em ações interativas de aprendizagem, especificando a fotografia e as ferramentas da *internet* (*sites* de busca, *e-mail*, página *wiki*) como elementos facilitadores para a incorporação de saídas de campo como proposta metodológica na escola. Por consequência, o desenvolvimento desse tipo de atividade acaba estabelecendo ligações entre os fatos; conforme observa Zabala (1998, p. 40) "todo conteúdo por mais específico que seja sempre está associado e, portanto, será aprendido junto com conteúdos de outra natureza". Do mesmo modo, destacam-se as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), ao proporem a integração interdisciplinar como uma importante estratégia de ensino:

> A interdisciplinaridade supõe um eixo integrador, que pode ser o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido, ela deve partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários (BRASIL, 2002, p. 88-89).

A partir desse panorama crítico, faz-se necessária uma reestruturação pedagógica que busque a utilização de métodos estratégicos, fundamentados em propostas de atividades mais atrativas e contemporâneas no desenvolvimento do saber biológico. Nesse sentido, é importante destacar a influência das mídias, tecnologias e seu potencial de suporte ao trabalho educativo, visto que é praticamente impossível não percebê-las amplamente inseridas na atual dimensão do cotidiano. Tendo isso em mente, a escola poderá valer-se desse ambiente inovador de aprendizagem para oferecer aos alunos novas situações de aquisição de conhecimento, relacionadas a diferentes saberes. Conforme Fazenda (1994), o projeto interdisciplinar nasce espontaneamente, no suceder diário e não imposto a partir de uma proposição ou prescrição do currículo. Surge muitas vezes despojado de conceitos pré-concebidos e de termos relacionados à teoria interdisciplinar no contexto escolar. Em contrapartida, no cenário educacional, pode-se pensar também a interdisciplinaridade como uma abordagem de ensino e de pesquisa

[1] Professor(a) conselheiro(a): elemento de ligação/mediação entre alunos e comunidade escolar, escolhido por indicação da turma através de eleição. Função que exerci durante o ano letivo de 2013.

> [...] suscetível de fazer com que duas ou mais disciplinas interajam entre si, esta interação podendo ir da simples comunicação das ideias até a interação mútua dos conceitos, da epistemologia, da terminologia, da metodologia, dos procedimentos, dos dados e da organização da pesquisa (TEIXEIRA, 2007, p. 69).

De acordo com Rodrigues (2007), vários termos surgiram em diferentes espaços de produção científica: interdisciplinaridade, transdisciplinaridade, multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, com distinções relativamente claras entre si. Multi e pluri são prefixos praticamente sinônimos na visão do autor, indicando a ideia de variedade, de diversidade encontrada, por exemplo, em um currículo acadêmico. Verifica-se aí a justaposição das disciplinas, cada uma cooperando com seu saber para o estudo do elemento em questão. Na multidisciplinaridade, o rompimento entre as fronteiras disciplinares ainda é inexistente. Há somente uma espécie de assistência, de auxílio para a aprendizagem, mas que já se institui como uma forma de redução da especialização do conteúdo. Entretanto, o caráter mais polissêmico caracteriza as definições de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade, que são conceitos que apresentam menos consenso.

Japiassú (1976 apud THIESEN, 2008) aponta a interdisciplinaridade como o nível em que a colaboração entre as diversas disciplinas ou setores heterogêneos de uma mesma ciência interagem entre si, conduzindo a uma integração de conceitos, ideias ou métodos, ocorrendo desse jeito um complemento mútuo e certa reciprocidade nos intercâmbios das disciplinas trabalhadas. Para Padilha (2004), a transdisciplinaridade se particulariza por teias em que um conhecimento se ramifica em outros conhecimentos. Essas ramificações são estabelecidas pelo educador, que busca em outras áreas/disciplinas saberes que se entrelaçam à sua própria área, como um recurso capaz de promover mudanças ou rupturas.

Visto que a proposta deste trabalho não é se deter numa questão de natureza meramente conceitual, não se pretende estabelecer, semanticamente, as diferenças pontuais entre interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. Ao trazer o tema à reflexão, pretende-se abordar os aspectos epistêmico-metodológicos da interdisciplinaridade, argumentando-se como essa prática pode ser enfrentada na dinâmica pedagógica da educação básica, a partir de aportes e referenciais acadêmicos. No contexto epistemológico, conforme Thiesen (2008), considera-se a perspectiva de produção, reconstrução e socialização do conhecimento e o método como mediação entre o sujeito e a realidade. Pelo ponto de vista pedagógico, discutem-se fundamentalmente questões de natureza curricular, de ensino e de aprendizagem escolar. Desse modo,

> Passa-se de uma relação pedagógica baseada na transmissão do saber de uma disciplina ou matéria, que se estabelece segundo um modelo hierárquico linear, a uma relação pedagógica dialógica na qual a posição de um é a posição de todos. Nesses termos, o professor passa a ser o atuante, o crítico, o animador por excelência (THIESEN, 2008, p. 551).

A interdisciplinaridade pode ser construída no âmbito escolar por meio da integração de diversas áreas do conhecimento e da cultura. Na opinião de Gadotti (1999), a interdisciplinaridade visa garantir a construção de um conhecimento globalizante, rompendo com os limites das disciplinas. Porém, somente a integração dos conteúdos não é o bastante. Como afirma Ivani Fazenda (1999), ainda é necessária uma atitude interdisciplinar por parte do professor, no envolvimento com os projetos de trabalho, na postura ética diante das questões e dos problemas que envolvem o conhecimento. Para os alunos do ensino médio, essas características são da mesma forma fundamentais, visto que eles seguirão destinos pessoais e profissionais diversificados. As Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) estabelecem que

> A ideia não é uniformizar, mas expor o aluno à multiplicidade de enfoques, informações e conhecimentos de forma que perceba que os conhecimentos de cada disciplina apresentam múltiplas interfaces, sendo capaz de inter-relacionar fenômenos, conceitos e processos (BRASIL, 2008, p. 37).

Demo (2003) e Bagno (2009) também auxiliam a pensar sobre a importância da interdisciplinaridade no processo de ensino e aprendizagem quando propõem que a pesquisa seja um princípio educativo e científico. De acordo com Bagno (2009), a investigação se configura em instrumento basilar para a educação escolar, pois ao adquirir conhecimentos, o aluno se capacita para intervir de forma competente, crítica e inovadora, na sociedade em que está inserido. Salienta que é preciso superar o uso exclusivo do método expositivo de dar aulas, ainda utilizado por muitos professores, e enfatiza que esse ambiente precisa ser repensado, transformado em múltiplos espaços de aprendizagem. Conforme diz o autor,

> [...] se quisermos que nossos alunos tenham algum sucesso na sua atividade futura – seja ela do tipo que for: científica, artística, comercial, industrial, técnica, religiosa, intelectual – é fundamental e indispensável que aprendam a pesquisar. E só aprenderão a pesquisar se os professores souberem ensinar (BAGNO, 2009, p. 21).

Para Demo (2003), no âmbito educacional, a pesquisa tem como especificidade produzir um conhecimento novo a respeito de um determinado assunto, no qual o aluno deve ser o sujeito de sua aprendizagem e o professor o mediador desse percurso. O autor aponta

que um dos grandes desafios na prática didática é ter um professor que saiba pesquisar e saiba fazer o aluno pesquisar. Em sua opinião, elaborar textos e pesquisar não é opção, expectativa, mas necessidade; é fundamento docente e discente e por intermédio dela é que se reforça a autoria e autonomia, evitando-se, portanto, o mero reprodutivismo do conteúdo escolar. Por conta disso, as informações e as atividades propostas no cotidiano escolar precisam ser colocadas de forma a proporcionar o desenvolvimento da cidadania e a reflexão do estudante, permitindo que ele se perceba como um elemento integrante de sua realidade.

A ação de intervenção pedagógica

A prática interdisciplinar denominada *VerDE Perto*, constitui-se em saídas de campo nos ecossistemas urbanos compostos por ruas, praças e avenidas centrais da cidade de Pedro Osório, RS. Os alunos foram instigados a identificar e fotografar as diferentes espécies arbóreas de diversos grupos taxonômicos encontrados, além de observar seus aspectos anatômicos e morfológicos. Dessa maneira, esses conteúdos de Botânica puderam ser trabalhados de maneira coletiva, em ambiente colaborativo (página *wiki*[2]), favorecendo a criação de conexões nos domínios da Matemática, conforme preconizam os PCNEM, visto que o tratamento da informação, as grandezas e medidas, o espaço e forma, constituem campos úteis para a organização e sistematização da coleta dos dados botânicos levantados. Ao todo, realizaram-se quinze saídas de campo, distribuídas no período de três meses, totalizando 25 horas.

As saídas de campo na disciplina de Biologia proporcionam a vivência na prática de muitos conceitos trabalhados na sala de aula. Elas estimulam a participação do aluno, melhorando o aproveitamento, pois permitem a exploração de conteúdos conceituais, complementando assuntos já discutidos ou incentivando estudos posteriores (VIVEIRO; DINIZ, 2009). Ao visitar os ecossistemas urbanos formados por praças, ruas e avenidas, os estudantes podem localizar, observar e descrever conteúdos de Botânica, fora do espaço escolar, estudando assim as espécies e suas interações com o ambiente e com o homem.

Para Santos e Teixeira (2001), cada cidade é uma paisagem onde se aliam elementos naturais e culturais. As árvores, através de sua diversidade de formas, cores e aromas, identificam os locais, qualificam os espaços, constituindo importante contribuição à paisagem urbana. A escolha das espécies a serem utilizadas na arborização pública está condicionada

[2] Uma Wiki é uma coleção de muitas páginas interligadas, e cada uma delas possui uma tecnologia especial que lhe permite ser editada por qualquer pessoa (TORI, 2010).

por muitos fatores, entre os quais interessa citar o porte das edificações e o desempenho paisagístico e ambiental que se deseja obter, e, portanto, muito ligada às características do clima e da cultura local (MASCARÓS; MASCARÓS, 2002).

Qualquer transformação da paisagem em um cenário urbano passa por modificações dos elementos naturais (solo, clima, ar, água, flora e fauna), e a introdução de um sistema cultural, traduzido pela ocupação dos espaços, implantação e crescimento da população, infraestrutura e serviços pode criar áreas pouco harmoniosas com a natureza. Nesse contexto, no qual fatores muitas vezes negativos se somam, a arborização das vias públicas assume importância, sendo considerada um dos elementos de qualidade de vida.

Desse modo, as atividades foram organizadas com o objetivo de sensibilizar os estudantes por meio de vivências que lhes permitissem reconhecer a importância das plantas para a manutenção da vida, adotar comportamentos de preservação do meio ambiente e consequentemente melhorar sua qualidade de vida. Durante as visitações, os alunos foram encaminhados a distinguir as espécies arbóreas e arbustivas dos diversos grupos taxonômicos encontrados nos locais. Na identificação das espécies, quando necessário, ocorreu coleta de material botânico das plantas para conferência com a literatura específica, consulta com especialistas e pessoas da comunidade. Com o aporte dos autores Backes (2001), Santos e Teixeira (2001), Backes e Irgang (2002) e Lorenzi (2001, 2003), as espécies puderam ser reconhecidas mediante comparação das fotografias e das observações de campo com as ilustrações exemplificadas nos livros. Além disso, verificaram-se aspectos anatômicos e morfológicos das plantas, como altura, floração, perda de folhas e produção de sementes.

Ao analisarem-se as características predominantes do local selecionado, encontraram-se espécies exóticas e nativas durante o inventário botânico, em diferentes dimensões e quantidades, arranjadas em diversos tipos de áreas e canteiros. As atividades envolveram cálculo de áreas, medições, em especial o cálculo de alturas inacessíveis, oportunizando o uso de fitas métricas e trenas para o trabalho com sistema de medidas e suas transformações. Também proporcionaram a observação e identificação de formas geométricas presentes na natureza. Por consequência, esse conjunto de fatores pôde ser trabalhado de maneira interdisciplinar com a Matemática.

Assim, com os dados coletados por intermédio das pesquisas no trabalho de campo, várias conexões entre os domínios da Matemática puderam ser estabelecidas; por exemplo, ao reconhecerem-se elementos da circunferência, como raio e diâmetro, ou conceitos de proporções e semelhança de triângulos para aferir o cálculo da altura das árvores, úteis na coleta de dados botânicos, mostrando, portanto, a importância, por meio dessas atividades, do

caráter prático da linguagem matemática e sua vinculação a outras áreas de conhecimento, como as Ciências da Natureza. Por meio de uma abordagem interdisciplinar, pode-se instigar uma atitude de observação e investigação, estabelecer articulações entre os conteúdos matemáticos, o estudo da taxonomia como uma área da Botânica, bem como enfatizar a importância da arborização dentro dos ecossistemas urbanos.

Em um primeiro momento, os alunos se organizaram em equipes de cinco componentes para a visitação das áreas (praças e avenidas) previamente selecionadas e demarcadas no mapa urbano da cidade. As ações compreenderam o preenchimento das fichas descritivas das espécies arbustivas e arbóreas encontradas nos locais investigados, pesquisa do material botânico coletado no Laboratório de Ciências e exploração em *sites* de busca de imagens no Laboratório de Informática para identificação das espécies vegetais encontradas.

O inventário produzido pelas equipes, além da identificação com nomes comuns e científicos da espécie, levantou dados dendrométricos[3] específicos, como altura do primeiro galho, circunferência e diâmetro do tronco. Analisaram-se o estado fitossanitário das árvores, presença de epífitas[4], poda e afloramento do sistema radicular. Rede aérea, calçadas, meio fio, luminárias, placas de trânsito, prédios, muros e demais elementos do ambiente urbano, foram igualmente observados em sua relação com a vegetação arbórea e arbustiva. Na definição dessas informações, foi adotado o sistema de inventário por amostragem. Para isso, foram amostrados 20% do total de exemplares de cada espécie, tomados aleatoriamente. Já com relação à identificação da totalidade, elegeu-se o inventário contínuo, catalogando-se todas as árvores e arbustos de praças e vias públicas da área estudada, com exceção de mudas de plantio recente. Entre os materiais utilizados em campo, empregaram-se trenas, fitas métricas, pranchetas e câmeras fotográficas.

Posteriormente, realizou-se a produção de pequenos textos conclusivos de acordo com as observações levantadas pelo grupo para elaboração de hipertextos. Para expor o inventário botânico realizado, os alunos criaram tabelas com dados estatísticos de frequência das espécies e apresentações de *slides*. Como forma de conclusão da prática *VerDE Perto*, à medida que as pesquisas e os levantamentos eram executados, cada grupo fazia contribuições no endereço de ambiente colaborativo (página *wiki*[5]) criado com a finalidade de aglutinar os

[3]A Dendrometria é o ramo da ciência florestal que trata da determinação e/ou estimação das dimensões de variáveis de medida em indivíduos arbóreos (IMAÑA-ENCINAS; REZENDE; IMAÑA; SANTANA, 2009).
[4] Plantas que usam outras plantas como substrato para fixação. Não são plantas parasitas, isto é, não se nutrem a partir da planta hospedeira, mas sim de outras fontes como o ar, água e nutrientes disponíveis nos caules (LORENZI, 2003).
[5] http://eambientalgvestadual.pbworks.com/

trabalhos desenvolvidos. Portanto, em um espaço único de aprendizagem colaborativa, os alunos, ao publicarem o resultado das atividades de cada grupo, apresentaram uma visão da totalidade dos ecossistemas urbanos da região central da cidade.

Ao percorrerem-se lugares aparentemente diversos, em datas diferentes, fortaleceu-se a intenção de provocar reflexões e interações possíveis entre os ambientes visitados. Nas observações e nos relatórios que os estudantes produziram, surgiram apontamentos sobre as semelhanças e divergências desses locais, bem como diferentes percepções da realidade discutidas durante as visitas.

Dentro desse contexto, a saída de campo proporciona na prática a vivência de conceitos básicos de Ecologia, Botânica e Matemática trabalhados na sala de aula. Quando é articulada com diferentes ferramentas de aprendizagem proporcionadas pelas mídias e tecnologias, estimula a autoria e a criação de produção textual/audiovisual pelos alunos.

Partindo-se do intuito de que a prática pedagógica possa servir como um banco de ideias e de que o caminho mais seguro para estabelecer a relação entre as disciplinas seja o de se basear em uma situação real, torna-se fundamental lembrar que a “interdisciplinaridade não se ensina, não se aprende, apenas vive-se, exerce-se e por isso exige uma nova pedagogia, a da comunicação” (FAZENDA, 1999, p. 109). Nesse contexto, encontram-se as mídias e tecnologias e seu imenso potencial pedagógico na construção do conhecimento e da cidadania, oferecendo aos discentes possibilidades de participação ativa, desenvolvendo o protagonismo, a criatividade e o interesse em novas situações de aprendizagem. Essas práticas são pautadas pela estruturação e desenvolvimento de currículos flexíveis e de estratégias metodológicas interacionistas e interdisciplinares, que valorizam a pesquisa em sala de aula. Por essa razão, devem-se adotar processos de avaliação formativa, apresentando o uso de instrumentos diversos, que valorizem o processo, e não o resultado, e possibilitem a reflexão sobre a prática.

Nessa perspectiva, entre as diversas mídias, destaca-se a fotografia como recurso pedagógico auxiliar às práticas relacionadas a saídas de campo no ensino da Biologia, que permite observar o que muitas vezes não se vê em relação ao ambiente, em razão de incluir tanto o gesto de quem fotografa quanto o de quem lê a foto. Do ponto de vista de Lopes (2006, p. 224), “o trabalho com a linguagem fotográfica – que envolve a produção e a leitura de imagens – pode contribuir como meio e mediação no processo de construção de conhecimento e de uma proposta de educação”.

Ao lançar mão da fotografia como ferramenta facilitadora no processo de aprendizagem na Biologia, algumas imagens, pela simples existência, impõem alguma

providência e dessa forma podem estimular responsabilidade ambiental e social nos alunos (KUBRUSLY, 2006). Essa ideia é fortalecida por Souza (2006), quando considera a fotografia um instrumento que intervém tanto no processo de aprendizagem quanto na produção de descobertas não previstas nele.

Nesse entendimento, conforme ainda observa Lopes (2006), é essencial resgatar o significado e a importância da ação compartilhada, da interação dialógica proporcionada pela produção fotográfica e artística, da elaboração conjunta da prática pedagógica e suas diferentes formas de mediação. Essas propostas indicam uma ação educativa baseada na interdisciplinaridade. Mediante o olhar seletivo, da percepção ambiental proporcionada pela fotografia, a escola poderá aproveitar esses atrativos que favorecem o interesse do aluno pelo aprendizado para explorar desde conteúdos disciplinares a propostas de atividades práticas como as saídas de campo.

Logo, torna-se evidente a contribuição das mídias e tecnologias em todo o processo, uma vez que as imagens registradas em fotografias durante as atividades práticas interdisciplinares se converteram em ferramentas essenciais na exposição e divulgação do conhecimento aprendido, através da mídia digital. A incorporação de computadores e ferramentas da *internet* (*sites* de busca, *e-mail*, programas de edição de imagens, páginas *wiki*), cuja presença é crescente na vida dos estudantes, aproxima a sala de aula do cotidiano, das atuais linguagens de aprendizagem e comunicação da sociedade contemporânea. Conforme observa Moran (2007), as redes digitais possibilitam organizar o trabalho didático de forma mais ativa, dinâmica e variada, privilegiando a pesquisa e interação dos estudos em tempos presenciais e virtuais.

Por outro lado, utilizações tecnológicas em educação com a perspectiva de construir novas propostas trazem também a abordagem da mediação pedagógica e as discussões convergem a uma revisão ampla do papel do professor nos dias de hoje. Atualmente, as tecnologias podem oferecer dados de forma rápida e atraente e, desse modo, a aquisição da informação dependerá cada vez menos do professor e do ensino formal.

Contudo, para Demo (2009) a escola não corre o risco de ser extinta, muito menos o professor, pois, mesmo encontrando concorrência com as tecnologias, essas acenam para horizontes bem mais complexos e complicados, como são as oportunidades de aprendizagem informal ambientadas na *internet.* O necessário é repensar o papel do professor, desde a sua formação geral, tanto para introduzir a questão das tecnologias contemporâneas, quanto para alimentar processos de formação continuada para essa nova realidade.

Como lembra Moran (2003), se as tecnologias viabilizam informações de forma rápida e atraente, a função do professor na mediação pedagógica será a de ajudar o aluno a interpretar esses dados, relacioná-los, contextualizá-los. De nada adianta a incorporação de novas tecnologias, computadores e ferramentas da *internet* se as aulas se desenvolverem mediante meros repasses de informações, dissociadas do contexto, dentro das quais os alunos não são sujeitos de suas aprendizagens. Há necessidade de redefinição das práticas pedagógicas a partir da inserção das tecnologias da atualidade na escola e de professores cada vez mais capazes de aproveitar ao máximo essas tecnologias e de serem participantes desse processo (OROFINO, 2005).

Considerações finais

Neste relato de experiência, evidenciou-se que o trabalho interdisciplinar, aliado ao uso de tecnologias, pode proporcionar formas interativas de aprendizagem aos estudantes. Como estratégia metodológica, possibilita que eles sejam sujeitos do processo de construção do conhecimento, trazendo, consequentemente, significado ao conteúdo escolar.

A inserção midiática e tecnológica, por meio da aplicação da linguagem fotográfica e ferramentas da *internet* no estudo da Biologia e da Matemática possibilitou a realização de uma proposta de trabalho com pesquisa, que implica pensar o saber como algo que está em constante reconstrução. A percepção visual originada pelos registros fotográficos realizados nas saídas de campo oportunizou aos alunos experimentar situações concretas de reconhecimento de conceitos de maneira interdisciplinar. Ao interligar saberes, buscou a superação da fragmentação e da reprodução muitas vezes presenciada na escola, para uma produção do conhecimento com autonomia e espírito investigativo, tal como afirmado por Fazenda (1998,1999), Gadotti (1999), Santomé (1998), Zabala (1998), Demo (2003) e Bagno (2009).

Diante das possibilidades de utilização pedagógica da fotografia, levando-se em conta a viabilidade do uso dessa mídia no aprendizado dos grupos taxonômicos vegetais, os achados na prática educativa a indicaram como apropriada ferramenta, quando trabalhada como suporte didático em atividades dentro ou fora da sala de aula. Com base nos resultados obtidos, este relato procurou contribuir e fornecer subsídios a futuras práticas interdisciplinares, articuladas com as mídias e as tecnologias, que venham a ser implantadas nas escolas. A partir de novos contextos e protagonistas, as fragilidades já reconhecidas no processo de construção dessa vivência poderão ser superadas ou redimensionadas. Espera-se

que este artigo possa colaborar para a ampliação da reflexão sobre a importância das contribuições das mídias presentes na mediação de práticas interdisciplinares, assim como para a reflexão dos educadores sobre suas práticas pedagógicas.

Referências

BACKES, P. **Árvores cultivadas no sul do Brasil.** Santa Cruz do Sul: Paisagem do Sul, 2001.

BACKES, P. ; IRGANG, B. **Árvores do sul:** guia de identificação e interesse ecológico. Santa Cruz do Sul: Ed. Instituto Souza Cruz, 2002.

BAGNO, M. **Pesquisa na escola**: o que é, como se faz. 23. ed. São Paulo: Loyola, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ensino Médio. Brasília: MEC/SEB, 2002.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Curriculares do Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEB, 2008. v. 2.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 6. ed. Campinas: Autores Associados, 2003.

_____. **Educação hoje:** novas tecnologias, pressões e oportunidades. São Paulo: Atlas, 2009.

FAZENDA, I. C. A. (Org.). **Práticas interdisciplinares na escola.** 6. ed. São Paulo: Cortez, 1999.

_____. Revisão histórico-crítica dos estudos sobre interdisciplinaridade. In: _____. (Org.). **Interdisciplinaridade:** história, teoria e pesquisa. 11. ed. Campinas: Papirus, 1994. p. 13-35.

GADOTTI, M. **Interdisciplinaridade**: atitude e método. São Paulo: Instituto Paulo Freire, 1999. Disponível em:< http://siteantigo.paulofreire.org/ pub/Institu /SubInstitucional 1203023491It003Ps002/Interdisci_Atitude_Metodo_1999.pdf> Acesso em: 15 jun. 2013.

IMAÑA-ENCINAS, J. et al. **Contribuição dendrométrica nos levantamentos fitossociológicos.** Brasília: Universidade de Brasília, 2009.

KUBRUSLY, C. A. **O que é fotografia?** São Paulo: Brasiliense, 2006.

LOPES, A. E. Ato fotográfico e processos de inclusão: análise dos resultados de uma pesquisa-intervenção. In: LENZI, L. H.; DAROS, S. Z.; SOUZA, A. M. A. de; GONÇALVES, M. M. (Orgs.) **Imagem**: intervenção e pesquisa. Florianópolis: NUP, CED, UFSC, 2006.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. v.1. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2001.

_____. **Árvores exóticas no Brasil**: madeireiras, ornamentais e aromáticas**.** Nova Odessa**:** Instituto Plantarum, 2003.

MASCARÓS, L. E. A. R. de; MASCARÓS, J. C. **Vegetação urbana.** Porto Alegre: FINEP/UFGRS, 2002.

MORAN, J. M. **A educação que desejamos, novos desafios e como chegar lá.** São Paulo: Papirus, 2007.

MORAN, J. M.; MASETO, M.; BEHRENS, M. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 6. ed. Campinas: Papirus, 2003.

OROFINO, M. I. **Mídias e mediação escolar:** pedagogia dos meios, participação e visibilidade. São Paulo: Cortez, 2005.

PADILHA, P. R. **Currículo intertranscultural**: novos itinerários para a Educação. São Paulo: Cortez, 2004.

RODRIGUES, L. P. Obstáculos epistemológicos e sociológicos à interdisciplinaridade. In: _____. (Org.) **Sociedade, conhecimento e interdisciplinaridade**: abordagens contemporâneas. Passo Fundo: Ed. UPF, 2007.

SANTOMÉ, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade**: currículo integrado. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

SANTOS, N. R. Z.; TEIXEIRA, I. F. **Arborização de vias públicas**: ambiente x vegetação**.** Santa Cruz do Sul: Instituto Souza Cruz, 2001.

SOUZA, P. de. A foto como modo de intervenção. In: LENZI, L. H.; DAROS, S. Z.; GONÇALVES, M. M. SOUZA, A. M. A. de (Orgs.) **Imagem**: intervenção e pesquisa. Florianópolis: NUP, CED, UFSC, 2006.

TEIXEIRA, E. F. B. Emergência da inter e da transdisciplinaridade na universidade. In: AUDY, J. L. N.; MOROSINI, M. C. (Org.). **Inovação e interdisciplinaridade na universidade.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

THIESEN, J. da S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v.13, n. 39, p. 545-554. set./dez. 2008.

TORI, R. **Educação sem distância.** São Paulo: SENAC, 2010.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. da S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em Tela**, Rio de Janeiro, v. 2, n.1, p. 1-11, 2009.

ZABALA, A. **A prática educativa.** Porto Alegre: ArtMed, 1998.

OFICINA MITOS E VERDADES DA BIOLOGIA INVISÍVEL

Lívia Borges dos Santos (Universidade Federal de Uberlândia)
Kamilla Paes de Siqueira (Universidade Federal de Uberlândia)

Resumo

A compreensão da microbiologia é de grande importância, porém este tema é negligenciado no ensino fundamental e médio. Este é o relato de experiência sobre a oficina "Mitos e Verdades da Biologia invisível", oferecida a alunos da rede estadual de Uberlândia-MG. O objetivo da mesma foi investigar os conceitos espontâneos dos alunos acerca do tema e propor uma metodologia diferenciada para seu ensino: Simulações. O assunto foi tratado de modo a aproximá-lo ao cotidiano dos estudantes e instigar sua curiosidade. Foi possível perceber que os conceitos espontâneos dos estudantes sobre o tema prevaleciam sobre os científicos e que as simulações e jogos foram uma excelente ferramenta para a construção do conceito cientifico de fato, pois proporcionaram um aprendizado prazeroso aos mesmos.

Palavras-chave: Oficina, simulações, conceitos espontâneos, cotidiano.

Introdução

As bactérias, os fungos e os vírus estão presentes em nosso dia a dia promovendo tanto benefícios, quanto malefícios (LINHARES; GEWANDSZNAJDER, 2010). Deste modo, a compreensão da microbiologia é de grande importância para a sociedade, por ser um tema relacionado com questões básicas de cidadania, envolvendo o meio ambiente, o cotidiano, a higiene pessoal, aconservação e higienização de alimentos, etc (PRADO et al., 2004).

Apesar disso, alguns autores alertam para a negligência com que o tema é tratado nas escolas, principalmente no ensino fundamental e médio (CASSANTI et al., 2006; MARQUES e MARQUES, 2007). Fato preocupante visto que a percepção e compreensão do mundo microscópico pelos alunos não é fácil, tendo em vista que vivem no mundo com dimensão oposta à dos micro-organismos.

O ensino das ciências, além de ser voltado para o cotidiano do aluno, deve conduzi-lo a perceber o mundo que o cerca. A falta de laboratórios e de materiais didáticos promoveu mudanças metodológicas em alguns educadores, que passaram a usar a criatividade para contextualizar o conteúdo com o cotidiano do aluno e inserindo experiências simples de baixo custo (BORGES e CESAR, 2001). Assim, os professores ao preparar e ministrar suas aulastentamfugir das aulas expositivas com cópias e uso exclusivo do livro didático. Esse tipo

de aula tem promovido desinteresse no aluno, capacidade baixa de reflexão, de julgamento e compreensão da realidade de seu meio.

Nesse contexto, o estudo de microbiologia necessita de novas propostas de desenvolvimento dos conteúdos ministrados em sala de aula, como alternativas ao modelo tipicamente expositivo que encontramos na grande maioria das escolas (SILVA e BASTOS, 2012), como a simulação. A simulação é um recurso utilizado para que os participantes derivam modelos abstratos de situações concretas. Na escola, seu uso em processos de ensino-aprendizagem nos ensinos fundamental e médio não é comum (MARINHO, 2006).

A simulação é uma poderosa ferramenta para a aprendizagem, ajustando-se bem a uma proposta de educação construtivista (POOLE, 1997), permitindo atividades de aprendizagem menos estruturadas e mais centradas nos alunos (ROBLYER; EDWARDS; HAVRILUK, 1997).

É consenso na comunidade de pesquisadores em educação em Ciências que os estudantes vão para a sala de aula com o seu repertório de explicações para os fenômenos (conceitos espontâneos) que são diferentes daqueles ensinados na escola (conceitos científicos) (SCHROEDER, 2007). Assim, cabe ao professor estimular seu aluno a pesquisar e produzir, propondo diretamente a vinculação dos conceitos científicos com os conceitos espontâneos, construindo uma aprendizagem significativa.

Nessa perspectiva, o presente trabalho vem relatar a experiência de cinco graduandas da disciplina Projeto Integrado de Práticas Educativas 7 (PIPE 7), cursada no 7º Período da modalidade Licenciatura do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Realizamos a oficina intitulada “Mitos e Verdades da Biologia Invisível”, com duração de duas horas, oferecida para alunos da rede estadual do 1º ano do ensino médio regular noturno,no ano de 2014.

Materiais e métodos

Durante o curso da disciplina PIPE 7, foi acordado com a docente responsável o oferecimento de apenas 15 vagas, para que a interação com os participantes ocorressem de fato. A divulgação da oficina em questão foi feita em concomitante com a divulgação de outras duas oficinas oferecidas pelos alunos da disciplina. Os estudantes da escola escolhida foram convidados a participarem das oficinas pelos integrantes e uma breve apresentação da mesma, com o lembrete que as vagas eram limitadas.

Devido à grande importância dos conceitos espontâneos no processo de ensino-aprendizagem, buscamos, através da oficina, utilizar esses conceitos como ponto de partida

para que os alunos aprendessem de fato os conceitos científicosalmejados. A oficina ofereceu uma conexão do conteúdo de Microbiologia com o cotidiano dos estudantes, para o ensino ter sentido para os mesmos.

Como incentivo à participação, a curiosidade dos alunos foi instigada durante a oficina, tanto pelo tema, como pelas estratégias utilizadas: jogos, brincadeiras, simulações, experimentos. Desta maneira, dividimos a oficina em quatro momentos:

Primeiro Momento -Dinâmica Quebra-Gelo: Os participantes foram recepcionados com uma dinâmica de aproximação, em que todos se apresentavam. Concomitantemente, com o objetivo de "quebrar o gelo", curiosidades gerais da Biologia foram rapidamente expostas a partir de imagens e vídeos.

Para isso, foi utilizada uma caixa de sapato com uma divisão no meio, de modo que a caixa ficasse com dois compartimentos. Em uma metade havia frases para incentivar o estudante a se apresentar, enquanto a outra tinha frases de descontração com curiosidades inusitadas da Biologia, como pode ser observado na Tabela 1.

Frases Curiosidade/Descontração	Frases Apresentação
O animal mais barulhento do mundo.	Eu sou...
O animal mais forte do mundo.	Eu quero...
O animal mais feio do mundo.	Eu penso...
O menor animal do mundo.	Eu gosto...
O animal mais venenoso do mundo.	Eu odeio...
Os elefantes bebem água pela tromba?	Eu acredito...
O animal mais rápido do mundo.	Eu sonho...
O animal mais lento do mundo.	Eu desejo...
Como a girafa bebe água?	Eu tenho...
Os eternos namorados do mundo animal.	Eu fui/era...
O Michael Jackson da floresta.	
Os filhotes mais fofos do mundo animal.	
A teia de aranha.	
Porque fechamos os olhos quando espirramos?	
O músculo mais potente do corpo humano.	
O coração funciona com uma bomba hidráulica.	
Maior órgão do corpo humano.	
O que aconteceria se não piscássemos os olhos.	
O que fazer quando for picado por uma cobra?	

Tabela 1. Frases utilizadas na Dinâmica Quebra-Gelo.

Desta maneira, a caixa passava por cada estudante, e este tirava, ao acaso, uma frase de cada metade da caixa. O participante se apresentava, lia a frase da curiosidade e

comentava, se soubesse, algo sobre a mesma. Após a fala do aluno, utilizávamos recursos audiovisuais para demonstrar e explicar curiosidade sorteada.

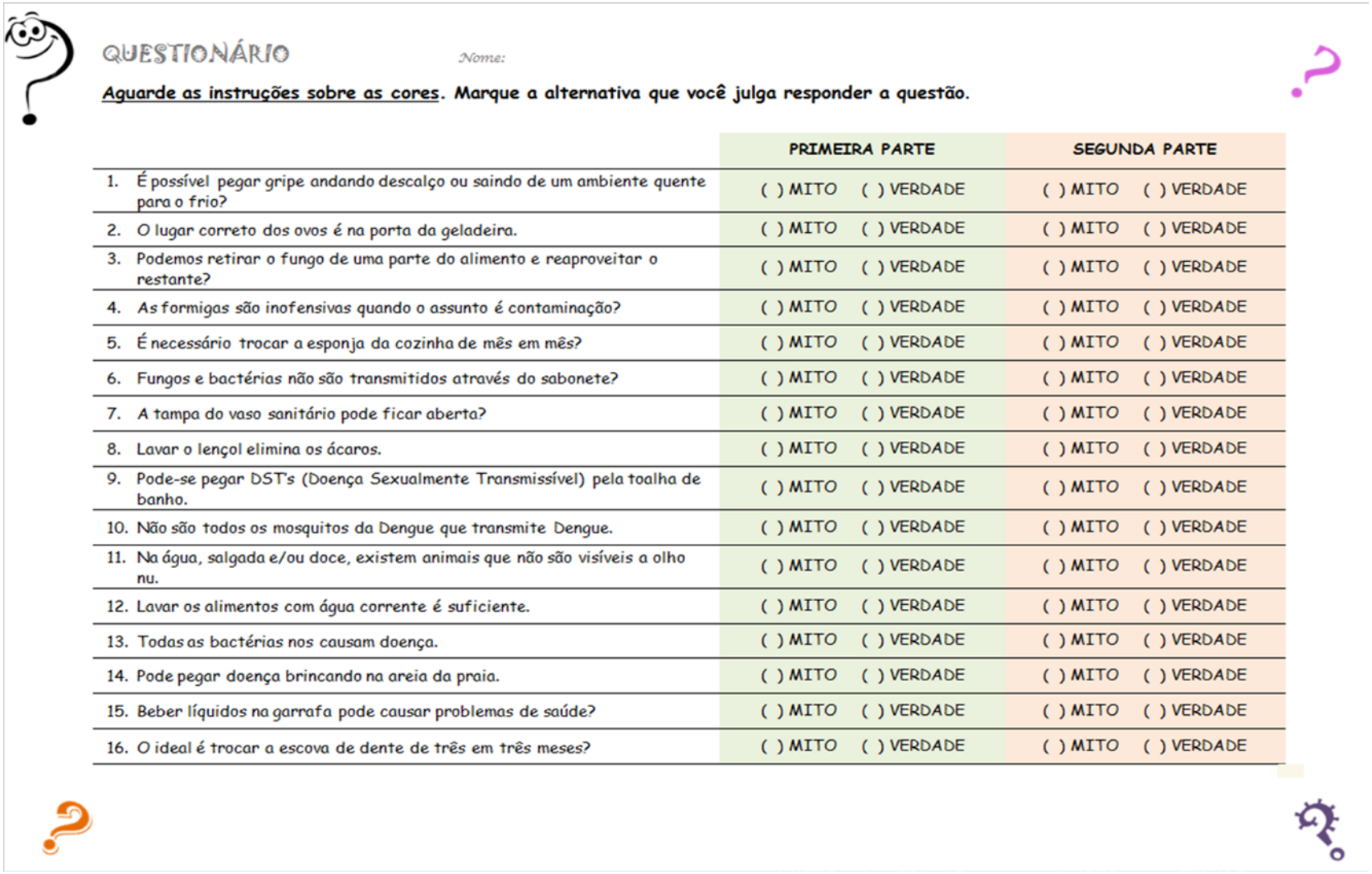
Segundo momento – Dinâmica Mitos e Verdades: Cada participante recebeu um questionário múltiplaescolha (Figura 1) que foi respondido neste momento e, novamente no quarto momento. Também foram entregues placas escritas Mito/ Verdade, cada palavra em um lado da mesma. Assim, o aluno respondia ao questionário e depois, conforme as frases eram expostas no data show, indicavam suas respostas com a placa para que as mesmas fossem contabilizadas em um questionário controle do grupo e para que os participantes interagissem entre si, olhando as respostas que os colegas indicaram.

Terceiro momento - Vivência das temáticas: Os participantes foram separados em quatro grupos. Cada grupo, com uma ministrante responsável, teve quatro práticas/demonstrações associadas a quatro das 16 questões apresentadas anteriormente. Neste momento, os participantes tiveram a oportunidade de verificar se o que foi respondido anteriormente estava correto. A estratégia utilizada para cada frase consta na tabela 2.

Consideração: Em todas as demonstrações, os participantes eram incentivados a interagir com as demonstrações, bem como cortá-las e etc. Havia as informações necessárias para que os alunos entendessem a simulação. Por exemplo, o significado de cada material estava devidamente indicado, e os participantes tinham acesso a essas informações antes de iniciarem as atividades. A ministrante responsável pela mesa esteve disponível para eventuais dúvidas, e verificou tudo o que estava sendo feito.

Ao final de cada prática/demonstração, o grupo discutiu, olhou as respostas do questionário respondido no segundo momento, para concluir qual era a resposta correta – com base no verificado na prática/simulação e assim, responderam ao questionário novamente. Portanto, no quarto momento, puderam expor ao restante da turma o que foi testado e aprendido.

Quarto Momento - Exposição das conclusões: Cada grupo deveria expor para o restante da sala os conhecimentos obtidos pelas práticas. Concomitantemente, o restante deveria responder ao questionário novamente, para verificação das respostas previamente respondidas.



QUESTIONÁRIO

Nome:

Aguarde as instruções sobre as cores. Marque a alternativa que você julga responder a questão.

	PRIMEIRA PARTE	SEGUNDA PARTE
1. É possível pegar gripe andando descalço ou saindo de um ambiente quente para o frio?	( ) MITO ( ) VERDADE	( ) MITO ( ) VERDADE
2. O lugar correto dos ovos é na porta da geladeira.	( ) MITO ( ) VERDADE	( ) MITO ( ) VERDADE
3. Podemos retirar o fungo de uma parte do alimento e reaproveitar o restante?	( ) MITO ( ) VERDADE	( ) MITO ( ) VERDADE
4. As formigas são inofensivas quando o assunto é contaminação?	( ) MITO ( ) VERDADE	( ) MITO ( ) VERDADE
5. É necessário trocar a esponja da cozinha de mês em mês?	( ) MITO ( ) VERDADE	( ) MITO ( ) VERDADE
6. Fungos e bactérias não são transmitidos através do sabonete?	( ) MITO ( ) VERDADE	( ) MITO ( ) VERDADE
7. A tampa do vaso sanitário pode ficar aberta?	( ) MITO ( ) VERDADE	( ) MITO ( ) VERDADE
8. Lavar o lençol elimina os ácaros.	( ) MITO ( ) VERDADE	( ) MITO ( ) VERDADE
9. Pode-se pegar DST's (Doença Sexualmente Transmissível) pela toalha de banho.	( ) MITO ( ) VERDADE	( ) MITO ( ) VERDADE
10. Não são todos os mosquitos da Dengue que transmite Dengue.	( ) MITO ( ) VERDADE	( ) MITO ( ) VERDADE
11. Na água, salgada e/ou doce, existem animais que não são visíveis a olho nu.	( ) MITO ( ) VERDADE	( ) MITO ( ) VERDADE
12. Lavar os alimentos com água corrente é suficiente.	( ) MITO ( ) VERDADE	( ) MITO ( ) VERDADE
13. Todas as bactérias nos causam doença.	( ) MITO ( ) VERDADE	( ) MITO ( ) VERDADE
14. Pode pegar doença brincando na areia da praia.	( ) MITO ( ) VERDADE	( ) MITO ( ) VERDADE
15. Beber líquidos na garrafa pode causar problemas de saúde?	( ) MITO ( ) VERDADE	( ) MITO ( ) VERDADE
16. O ideal é trocar a escova de dente de três em três meses?	( ) MITO ( ) VERDADE	( ) MITO ( ) VERDADE

Figura 1. Questionário múltipla escolha utilizado na Dinâmica Mitos e Verdades e Vivência das temáticas.

	Frases Dinâmica Mitos e Verdades	Estratégia utilizada na Vivência das temáticas
1	É possível pegar gripe andando descalço ou saindo de um ambiente quente para o frio?	Teatro com fantoche. Duas situações: 1ª, um boneco gripado com o vírus da gripe (demonstrado pela purpurina) e; 2ª, um boneco saindo do banho quente e abrindo a geladeira, que não fica doente, pois não tem o vírus (Figura 2B).
2	O lugar correto dos ovos é na porta da geladeira.	Com uma geladeira representativa, demonstramos a mudança de temperatura na porta, coforme a mesma abre e fecha. De frio (indicado pela luz azul) para quente (indicado pela luz vermelha), e em ambos foram observadosos aspectos dos ovos (apenas no quente haviamicroorganismos) (Figura 2B).
3	Podemos retirar o fungo de uma parte do alimento e reaproveitar o restante?	Através de uma esponja, representamos um alimento fungado em grande escala. Foi possível cortar este "alimento" para observar seu aspecto interno (hifas "invisíveis" representadas por linhas finas) e externo (Estado vegetativo "visível" representado por linhas grossas) (Figura 2C e 2F).
4	As formigas são inofensivas quando o assunto é contaminação?	Com simulações de formiga em macroescala(massa de modelar), fungos (farinha de trigo) e bactérias (purpurina), foi feita uma demonstração da formiga passando por ambientes quehá fungos e bactérias, e os mesmos se fixando a ela. Posteriormente, a formiga, ao andar sobre um alimento (utilizamos um pão de forma), deixa sobre ele os microorganismos que nela estavam (Figura 2B).
5	É necessário trocar a esponja de cozinha de mês em mês?	Demonstramos uma esponja nova (sem microorganismos) e uma após um mês de uso (com microorganismos representados por miçangas) (Figura 2A).
6	Fungos e bactérias não são transmitidos através do sabonete?	Teatro com fantoche. Duas situações: 1ª, boneco lavando as mãos e, deixando no sabonete microrganismos (purpurina); 2ª, outro boneco lavando as mãos e se contaminando com os microrganismos presentes no sabonete (Figura 2A).
7	A tampa do vaso sanitário pode ficar aberta?	Vídeo demonstrativo: Dr. Bactéria ensina a cuidar do banheiro, de 3 minutos e 15 segundos até 5:00 minutos (Figura 2A).
8	Lavar o lençol elimina os ácaros.	Simulação de duas lavagens de tecido, uma com água quente e outra com água fria. Os microorganismos (tinta fluorescente) serão visualizados apenas após a lavagem com água fria (com o auxílio de luz negra) (Figura 2C).
9	Pode-se pegar DST's (Doença Sexualmente Transmissível) pela toalha de banho.	Teatro com fantoche representando uma pessoa com DST, que ao tomar banho e se enxugar com a toalha, deixa sobre a mesma fluído contaminado (purpurina) (Figura 2D).
10	Não são todos os mosquitos da Dengue que transmite Dengue.	Dois modelos em macro escala de mosquito e epiderme humana, para verificação da saliva do mosquito entrando em contato com a corrente sanguínea. Um mosquito

		terá apenas a saliva (água) e outro estará com a saliva contaminada com parasitas (água com purpurina).
11	Na água, salgada e/ou doce, existem animais que não são visíveis a olho nu.	Os participantes olham 2 mL de água no estereomicroscópio, e verificam a existência dos organismos, como crustáceos que são invisíveis a olho nu (que devem ser previamente coletados com as técnicas adequadas) (Figura 2D).
12	Lavar os alimentos com água corrente é suficiente?	Com tinta fluorescente previamente fixada no alimento, os participantes irão lavar este alimento e, posteriormente utilizaremos a luz negra para verificar se toda tinta saiu. Depois, um vídeo didático-explicativo mostrará a forma correta de lavar os alimentos: Aprenda a higienizar frutas e verduras -- SenacMinas_MGTV, vídeo completo (Figura 2C).
13	Todas as bactérias nos causam doença.	Modelo humano tamanho real em madeira PVC com indicações das diferentes colônias de bactérias que existe em diferentes regiões do corpo humano. Em cada região havia um texto explicativo à respeito de sua importância para os seres humanos (Figura 2E).
14	Pode pegar doença brincando na areia da praia.	Caixa com areia (simulação areia da praia) para que os alunos procurem, com luva cirúrgica e palito de picolé, os microrganismos (miçangas) que estarão enterrados apenas no fundo da caixa.
15	Beber líquidos na garrafa pode causar problemas de saúde?	Simulação da fixação de microrganismos/sujeira na garrafa, através de tinta fluorescente e luz negra. Todos da mesa vão passar tinta na mão, e uma garrafa vai passar na mão de todos. Depois, com o auxílio da luz negra, o aspecto da garrafa é observado (Figura 2C).
16	O ideal é trocar a escova de dente de três em três meses?	Com um modelo de escova e microrganismos (miçangas) em macro escala, utilizaremos um texto autoexplicativo sobre a propagação dos mesmos sobre a escova após três meses de uso.

Tabela 2. Frases e estratégias utilizadas para a vivência das temáticas pelos participantes.



Figura 2. Fotos da Vivência de temáticas. A) Frases 5, 6 e 7. B) Frases 1, 2 e 4. C) Frases 3, 8, 12 e 15. D) Frases 9 e 11. E) Frase 13. F) Frase 3. G) Socialização do aprendido durante o terceiro momento.

Resultados e Discussão

O assunto demonstrou ser de grande interesse para os alunos, pois de 15 vagas disponibilizadas para a oficina, doze foram preenchidas, diferentemente das outras oficinas oferecidas, que abordaram assuntos sobre a Ecologia. Os estudantes participaram de todos os momentos da oficina, e a dinâmica quebra gelo se mostrou uma ótima ferramenta para deixar os alunos à vontade.

Na dinâmica Mitos e Verdades, constatamos a forte presença dos conceitos espontâneos dos alunos sobre o tema. Muitos acreditavam em informações familiares, como

por exemplo, que é possível pegar gripe andando descalço e que o fungo só está presente em uma parte do alimento.

Durante a Exposição das conclusões, foi possível perceber que a maioria dos alunos conseguiu assimilar e compreender o conteúdo proposto. Desta maneira, o objetivo da oficina foi alcançado: por meio dos conceitos espontâneos, os alunos vivenciaram as situações que os levaram aos conceitos científicos, como pode ser observado na tabela a seguir:

	Segundo momento		Quarto momento		
	Mito	Verdade	Mito	Verdade	Sem resposta
1. É possível pegar gripe andando descalço e/ou saindo de um ambiente quente para o frio?	6	6	12	0	0
2. O lugar correto dos ovos é na porta da geladeira.	11	1	11	1	0
3. Podemos retirar o fungo de uma parte do alimento e reaproveitar o restante?	11	1	12	0	0
4. As formigas são inofensivas quando o assunto é contaminação?	6	6	12	0	0
5. É necessário trocar a esponja da cozinha de mês em mês?	1	11	10	1	1
6. Fungos e bactérias não são transmitidos através do sabonete?	10	2	10	1	1
7. A tampa do vaso sanitário pode ficar aberta?	9	3	12	0	0
8. Lavar o lençol elimina os ácaros.	7	5	12	0	0
9. Pode-se pegar DST's (Doença Sexualmente Transmissível) pela toalha de banho.	3	8	0	12	0
10. Nem todo mosquito da Dengue transmite Dengue.	8	4	0	12	0
11. Na água, salgada e/ou doce, existem animais que não são visíveis a olho nu.	1	11	0	12	0
12. Lavar os alimentos com água corrente é suficiente.	11	1	12	0	0
13. Todas as bactérias nos causam doença.	10	2	11	1	0
14. Pode pegar doença brincando na areia da praia.	1	11	0	12	0
15. Beber líquidos na garrafa pode causar problemas de saúde?	8	4	0	12	0
16. O ideal é trocar a escova de dente de três em três meses?	1	11	0	12	0

Tabela 3. Quantidade de respostas por frase, obtida nos diferentes momentos da oficina. Legenda: A resposta correta está indicada pela cor vermelha.

Foi possível verificar o entusiasmo dos alunos com as demonstrações/simulações. Todos participaram e pareceram gostar muito. As questões que eram de menor conhecimento por parte dos alunos (nº 1, 4, 5, 10 e 15) , foram corretamente respondidas pela grande maioria após as demonstrações. Desta maneira, as demonstrações são um excelente recurso pedagógico de incentivo e aprendizagem. Como já dito por Fisher, Dwyer e Yocam (1996), a simulação é a chave para que os aprendizes explorem novas situações, permitindo que tentem

cursos diferentes de ação e fornecendo uma flexibilidade para lidar com muitas situações diferentes, concretizando o aprendizado.

Uma minoria dos alunos mantiveram seus conceitos espontâneos, demonstrado a importância do uso de diferentes técnicas de ensino, para atender as diferentes preferencias de aprendizado. Conforme coloca Raasch (1999), cada aluno tem um modo particular de receber informações, e a cada nova experiência ele reorganiza as estruturas mentais para se adaptar ao mundo.

Além disso, dentre as metodologias usadas, à exemplodo jogo da Dinâmica mitos e verdades, constatamos a eficiência das mesmas em prender a atenção dos alunos. O mesmo relato evidenciado em trabalhos de Bianconi e Caruso (2005), que nos coloca que aulas com metodologias não tão formais(como jogos, experimentos, brinquedos) podem e são um ótimo recurso pedagógicopara complementar o ensino das ciências, tornando-o mais prazeroso e aumentando ointeresse dos alunos pelo mesmo.

Ao investigar os conceitos espontâneos dos alunos, antes de iniciar a aula/oficina, percebemos que os mesmos se entusiasmaram por terem o momento de mostrar o que sabiam. E ainda, o tempo disponível para o ensino foimelhor utilizado,pois, sabíamos o que os estudantes pensavam sobre o tema e, assim, não perdemos tempo ensinando o que já sabiam ou até mesmo – o que ocorre com frequência nas escolas - o que não entenderiam devido à carência em outros conteúdos interligados.

Nosso resultado vai de acordo com resultados obtidos em outros trabalhos, é exemplo no trabalho de Lessa et al (2008), que antes de ensinar a alunos do ensino fundamental e médio sobre o sistema imunológico, analisaram sua concepções alternativas sobre o tema. Os resultados, mais que denúncias, apontam a importância para os professores de Ciências e de Biologia de considerarem as concepções alternativas de seus estudantes a fim de buscarem formas de incentivá-los a refletirem estas concepções no confronto com as concepções científicas (LESSA,et al.,2008)

Desta maneira, pretendemos utilizar as estratégias utilizadas na oficina em nossa futura carreira docente: Investigação dos conceitos espontâneos e metodologias alternativas (ex: jogos, demonstrações), pois as mesmas se mostram muito eficientes para o ensino da biologia.

Conclusões

A experiência de ministrar a oficina utilizando metodologias diferenciadas e partindo dos conceitos espontâneos dos alunos acerca do tema, foi muito gratificante para nós

enquanto futuras professoras. Foi possível perceber que o interesse dos alunos está intimamente ligado com a qualidade da aula e que é possível ensinar de outras maneiras além do quadro negro.

Referências Bibliográficas

BIANCONI, M.L.; CARUSO, F. Educação não formal. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 57, n. 4, p. 1-3, 2005.

BORGES, M.C.; CÉSAR, M. Experimentar Interagindo: Processos inovadores de apropriação de conhecimentos em Ciências. In:B.D. DA SILVA; L.S. ALMEIDA (Eds.),**Actas do VI congresso galaico-português de psicopedagogia** (vol.II, pp. 323-336). Braga: Universidade do Minho.2001.

CASSANTI, A.C. ;CASSANTI, A.C. ;DE ARAUJO, E.E.Microbiologia Democrática: estratégias de ensino-aprendizagem e Formação de professores. **Colégio Dante Alighiei** – São Paulo, 2006.

FISHER, C.; DWYER, D.C,; YOCAM, K**. Education and technology; reflections on computing in classrooms.**San Francisco: Apple Press/Jossey-Bass Publishers, 1996.

LESSA, D. B. et al. **Como se "pega" gripe?Um estudo das concepções alternativas de estudantes sobre sistema imunológico**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 2008, Curitiba. Anais…Curitiba: UFPR/DQ, 2008. Disponível em <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0676-1.pdf> Acesso em 02 mai. 2014.

LINHARES, S. & GEWANDSZNAJDER, F. **Biologia Hoje**. Volume 1. 1ª ed. São Paulo: Ática, 2010.

MARINHO, S.P.P.Usando o carbópolis, simulação no ensino de biologia – **Manual do professor.** Instituto de Ciências Biológias, Belo Horizonte. 2006.

MARQUES, A.S.; MARQUES, M. C**. Conhecer os micróbios- iniciação à microbiologia no ensino básico.** Ciência Viva- Agência Nacional para a Cultura científica e Tecnológica In: VII MINI FÓRUM CIÊNCIA VIVA, 2007.

POOLE, Bernard J. Education for an Information Age; **teaching in the computerized classroom.**2.ed. Boston: WCB McGraw-Hill, 1998.

PRADO, I.C.; RODRIGUES, T.G.; KHOURI, S. **Metodologia do ensino de microbiologia para ensino Fundamental e Médio.** In: VII encontro Latino Americano de Iniciação

Científica e IV encontro Latino Americano de Pós-graduação. Universidade do Vale do Paraíba. 2004.

RAASCH, L. **A motivação do aluno para a aprendizagem**. Disponível em: <http://tupi.fisica.ufmg.br/ >. Acessoem: 02 mai. 2014.

ROBLYER, M.D.; EDWARDS, J.; HAVRILUK, M.A. **Integrating educational technology into teaching.**UpperSaddle River (USA): Merrill, 1997.

SCHROEDER, E. Conceitos espontâneos e conceitos científicos: O processo da construção conceitual em Vygotsky. **Atos de pesquisa em educação – PPGE/ME FURB**. V.2, nº 2, p. 293-318, 2007.

SILVA, M.S.; BASTOS, S.N.D**. Ensino de Microbiologia: Percepção de docentes e discentes nas escolar públicas de Mosqueiro**, Belém, Pará. III Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente, Niterói/RJ, 2012.

"PROFESSORA, A SENHORA GOSTA DE HOMEM OU DE MULHER"? OLHARES DE UM GRUPO DE ESTUDANTES SOBRE UMA PROPOSTA DE ENSINO SOBRE CORPO, GÊNERO E SEXUALIDADE NA EJA

Fernanda Figueredo dos Santos (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Bolsista da FAPESB)

Marcos Lopes de Souza (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB)

Resumo: Este trabalho analisa os pensamentos e as opiniões de discentes sobre a realização de uma proposta de intervenção sobre corpo, gênero e sexualidade na disciplina de Ciências. O trabalho foi desenvolvido com 20 alunos do 2º segmento (8º e 9º ano) da Educação de Jovens e Adultos de uma escola pública municipal de Jequié-BA durante os meses de outubro a dezembro de 2013. A metodologia envolveu a abordagem qualitativa e os dados foram coletados por meio do diário de campo e do uso de questionários. Constatou-se que as ideias dos discentes em relação aos corpos foram desestabilizadas por meio da discussão sobre intersex, porém houve questionamentos em relação à sexualidade da professora pesquisadora e muitos discentes ainda se interessavam em saber sobre doenças sexualmente transmissíveis.

Palavras chave: Educação sexual, gênero, ensino de Ciências, Educação de Jovens e Adultos.

Introdução

Apesar de na atualidade as discussões em torno das questões de corpo, gênero e sexualidade terem se ampliado, inclusive tendo como base os próprios Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que recomendam a inclusão dessas temáticas no contexto escolar (BRASIL, 1997), muitas dificuldades ainda são encontradas no tratamento dessas questões no contexto escolar.

Vinculada a um histórico de repressão, estigmatização, preconceitos e discriminações, o tratamento da diversidade sexual e de gênero na escola é, muitas vezes, vinculado a práticas normativas, essencialistas e hierárquicas, ressaltando padrões heteronormativos e homofóbicos ao enfocar a vivência e as expressões dos corpos, dos gêneros e das sexualidades (LOURO, 2008).

Em muitas situações, a cultura da escola é envolvida pela ênfase na estabilidade de corpos masculinos e femininos (BRITZMAN, 2000). Sendo assim, o ambiente escolar

constitui um espaço de prática regulatória de gêneros e sexualidades, onde há a legitimação de determinadas identidades em detrimento de outras (SILVA; GUERRA, 2013).

Nesse contexto também está inserida a dificuldade dos próprios professores no tratamento da temática. Segundo Silva, Siqueira e Rocha (2009), mesmo entre professores de Ciências/Biologia, há uma forte tendência nos discursos em naturalizar e padronizar modelos e comportamentos. Com isso, questões de diversidade sexual e de gênero são abordadas nas escolas de maneira sexista, reforçando ainda mais discriminações e estereótipos (SILVA; MEGID NETO, 2006; ALTMANN, 2009; FURLANI, 2007).

Sobre isso, Silva e Carvalho (2005) discutem que muitos professores estão despreparados para trabalhar com essas questões em virtude de uma formação familiar, religiosa, educacional e acadêmica anti-sexual e opressora que receberam. Esses dados podem sugerir possíveis indícios da recusa de muitos professores em discutir as sexualidades para além dos discursos prescritivos.

Diante dessa problemática, esta pesquisa pretende analisar os posicionamentos de discentes em relação a uma proposta desenvolvida na disciplina de Ciências sobre corpo, gênero e sexualidades. A proposta discutiu essas questões para além de discursos normativos e hegemônicos, apresentando um caráter inovador na escola, o que torna relevante a análise dos posicionamentos dos discentes em relação à mesma. Nesse sentido, os pensamentos dos alunos podem indicar sugestões e reflexões para a discussão da temática no ensino de Ciências.

Corpo Teórico

É notório como as questões que envolvem o corpo e as expressões sexuais e de gênero se apresentam como problemáticas. As concepções em torno dessas questões revelam um caráter complexo, onde devemos considerar a sociedade, o momento histórico e os diversos grupos étnico-raciais, religiosos, de classe, geração etc. (LOURO, 1997).

Em algum momento da trajetória da humanidade convencionou-se uma hegemonia branca, masculina, heterossexual e cristã, onde indivíduos que fugissem a essas caracterizações seriam considerados os “outros” ou os “diferentes”. Aqueles ou aquelas que não compartilham desses atributos são tidos como ridículos, anormais e desviantes (WEEKS, 2000).

É nesse sentido que o modelo heterossexual é muito presente na escola e aqueles (as) que transgridem essa realidade se tornam alvo de críticas. As práticas tidas como anormais, a

exemplo da homossexualidade, são reforçadas negativamente e vistas como algo contagioso. Cria-se, portanto, uma resistência a esse tipo de vivência, expressada pelo desprezo e pela aversão (LOURO, 1997).

Então, atitudes e ações que fogem a norma heterossexual são extremamente vigiadas e reprimidas. A imposição desse padrão hegemônico se dá, muitas vezes, por meio de agressões físicas, ajustamento e atitudes violentas, mesmo para indivíduos não homossexuais (JUNQUEIRA, 2012).

Em meio a isso, a vigilância e a censura orientam a naturalização da norma heterossexual na escola, não apenas construindo, mas também reconstruindo as concepções de gênero e sexualidade. Então, muito esforço é dado para garantir a heterossexualidade, vigiando alunos e alunas para que não se tornem "desviantes". É em meio a isso que talvez muitos professores se recusem ou ignorem o tratamento da sexualidade em suas aulas (LOURO, 2001).

Miskolci (2009) também discute a heterossexualidade caracterizando-a como compulsória pelo fato de existir uma exigência social de relacionamento amoroso e sexual entre indivíduos de sexo diferentes buscando disciplinar os corpos, os desejos e as práticas. Assim, a heterossexualidade compulsória é caracterizada como um dispositivo que prioriza e, ao mesmo tempo, naturaliza a heterossexualidade, tornando-a obrigatória. É o que se chama de heteronormatividade, pois expressa um conjunto de prescrições que enfatizam as relações binárias e organizam as práticas, os atos e os desejos a partir de um modelo heterossexual vinculado à reprodução. Mesmo indivíduos que se relacionam com pessoas do mesmo sexo são envoltos por obrigações e pressupostos que (re) afirmam essa heterossexualidade.

Então, construções sociais e culturais de grande complexidade são modeladas por regras e símbolos. Geralmente, associamos o sexo ao gênero como uma única coisa numa ordem biológica incontestável (BUTLER, 2012). Nesta direção, o sexo biológico define papéis sociais a serem desempenhados e vivenciados, enfatizando comportamentos esperados e reforçados histórica, social e culturalmente (MAGALHÃES; CRUZ, 2006).

Nesse ponto é relevante abordar as relações de poder referenciadas por Foucault (1988). Segundo o autor, demarcações de poderes repressivos têm seus efeitos em manobras, táticas, técnicas e funcionamentos. Homens e mulheres estão constantemente negociando, avançando e recuando revoltas e consentimentos, onde a resistência é inerente ao exercício de poder. O poder, então, fabrica sujeitos, corpos dóceis e induz atitudes.

Dessa forma, os sentidos e as conceituações são treinadas: gestos, movimentos, formas de olhar, falar, ouvir, sentar, calar e preferir. Todas essas lições são atravessadas pelas diferenças e produzem habilidades nos sujeitos ao se envolverem, serem envolvidos e, ao mesmo tempo, responderem, reagirem, recusarem ou mesmo as assumirem por inteiro. Logo, os sujeitos são "produzidos" à medida que corpo e mente sofrem marcas por meio de múltiplos e discretos mecanismos de poder (LOURO, 2005).

Na escola, essa realidade também se mantém presente. Desde o início, o espaço escolar assume ações distintivas, desde a separação dos sujeitos que lá entravam como os que lá estavam por meio de mecanismos de classificação, hierarquização e ordenamento. A escola separou adultos de crianças, ricos e pobres, católicos e protestantes, meninas e meninos. A organização, os currículos, os prédios, os regulamentos, os docentes e as avaliações também garantiriam explícita ou implicitamente as diferenças entre os sujeitos (LOURO, 2005).

Nesse contexto, o discurso da biologia sobre o corpo e sobre as questões de gênero e sexualidade também pode ser citado, pois este veicula marcas, compreensões e valores que produzem e reiteram conhecimentos, corpos e discursos. Para Santos (2004, p. 254), "falar da biologia como narrativa passa por entender que as suas histórias produzem seres materiais muito específicos e que a forma como se fala deles não só os descreve, mas os produz".

Também o ensino de Ciências tem produzido um modelo de corpo específico, com marcas e valores definidos. Segundo Silva (2011, p. 62), "o conhecimento biológico cria mundos, inventa o organismo vivo, inventa o corpo". Então, o ensino do corpo se torna, muitas vezes, mecânico, dicotômico e molecularizado, deixando de lado expressões do prazer, do desejo, do devir, da sexualidade e do próprio corpo.

Sobre essas questões, Santos (1997) enfatiza que o discurso da biologia perpassa um campo de lutas e de legitimações fundada na crença de Ciência como verdade. Isso fica claramente demonstrada em uma citação deste autor:

> No espaço de sala de aula, os materiais didáticos usualmente utilizados (livros, atlas do corpo humano etc.) exibem, quase sempre, a mesma representação: um corpo fatiado com as vísceras à mostra; incompleto (multilado); sem rosto; sem mãos e pés. Enfim, um corpo que não é igual ao de ninguém, não sendo possível saber, na maioria das vezes, se é macho ou fêmea. Este corpo quase nunca trabalha como um sistema, mas nos moldes cartesianos: seccionado para que através do estudo das partes os/as alunos/as possam construir o todo. Aliás, um pretenso corpo que nunca é retomado na escola (SANTOS, 1997, p. 102).

É nesse sentido que o discurso da biologia acaba homogeneizando conhecimentos sob um status universal de Ciência como verdade. Ao fazer isso, as expressões culturais, sexuais, raciais, de gênero e de credo são silenciadas, o que torna essas discussões pontos de

resistência da cultura legitimada. Com isso, o tratamento da diversidade de gênero e sexual na escola se limita a estereótipos e vinculações de indivíduos gays ou lésbicas ao problema da homofobia, sem a busca de suas superações.

Portanto, é preciso admitir que a escola além de transmitir e produzir conhecimentos, também fabrica sujeitos por meio das relações de desigualdade que constituem a sociedade cotidianamente com nossa participação ou omissão. Sendo a prática escolar histórica e política, podemos transformá-la e subvertê-la interferindo na continuidade das desigualdades a partir do reconhecimento das formas de instituição das mesmas.

Metodologia

Como a preocupação central desse trabalho foi compreender os pensamentos dos discentes frente a uma proposta sobre corpo, gênero e sexualidades, esta pesquisa ancorou-se na abordagem qualitativa baseada em Denzin e Lincoln (2006, p. 23), pois "os pesquisadores qualitativos ressaltam a natureza socialmente construída da realidade, a íntima relação entre o pesquisador e o que é estudado, e as limitações situacionais que influenciam a investigação".

A pesquisa foi realizada com 20 discentes do 8º e 9º ano (2º segmento) da Educação de Jovens e Adultos de uma escola pública municipal da cidade de Jequié-BA durante a realização de uma proposta educativa sobre corpo, gênero e sexualidade. O desenvolvimento da proposta ocorreu nas aulas de Ciências da III unidade letiva (outubro e novembro) e parte da IV unidade letiva (dezembro) no ano de 2013, perfazendo um total de 35 h/aula.

A ação educativa abarcou a discussão de temas como os padrões corporais; a produção dos corpos; indivíduos intersex; a biologia dos corpos tidos como masculinos, femininos e intersex; sexo e prazer; masturbação, desejo e prazer sexual; demarcações de gênero; diversidade de gênero e sexual (gays, lésbicas, heterossexual, travesti, bissexual, transexual etc.); homofobia; riscos e vulnerabilidades de práticas sexuais; e relacionamentos afetivo-sexuais na contemporaneidade.

Para coletar os dados foi solicitado dos discentes que respondessem a um questionário aberto enfatizando seus posicionamentos sobre o desenvolvimento da proposta ao final da intervenção. Segundo Gil (1999), o questionário aberto é uma técnica para coletar informações da realidade, pois permitem liberdade de resposta do respondente, não influenciando com respostas pré-estabelecidas pelo pesquisador.

Este questionário foi composto por 4 perguntas: Como você avalia o projeto de sexualidade na escola? Por quê?; Como você avalia a atuação dos professores? Por quê?; O

que você aprendeu durante o projeto que você não sabia anteriormente? e Houve algum assunto que não foi trabalhado que você gostaria de ter debatido?

Além dos questionários, foi utilizado o diário de campo para anotar todos os fatos, falas e acontecimentos relevantes em sala de aula. Portanto, o diário de campo representou o esforço dos investigadores em registrar detalhes ocorridos no campo da pesquisa (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Os dados foram lidos, categorizados e analisados a partir da análise textual discursiva proposta por Moraes e Galiazzi (2011). Pelo fato da análise textual discursiva concentrar-se nos diferentes significados a partir de textos, mensagens, linguagem, discurso e outras representações simbólicas, esta se adequou aos objetivos da pesquisa pelo fato de utilizarmos falas e escritos dos discentes no momento da análise.

Avaliando uma proposta de abordagem sobre corpo, gênero e sexualidade no ensino de Ciências

O primeiro questionamento feito aos discentes solicitou uma avaliação geral da proposta. Neste sentido, as respostas sinalizaram que a maioria encarou o trabalho como muito bom. Dentre as justificativas para essas respostas foram colocados alguns posicionamentos, entre os quais: aulas diferentes e estimulantes, o fato de falar sobre prevenção e vulnerabilidades, discussões interessantes e agradáveis, falar sobre sexo e o esclarecimento de dúvidas, reflexão sobre preconceitos e o respeito às pessoas em sua diversidade.

Uma situação interessante é o fato de os discentes abordarem como positivo o falar sobre sexo durante a proposta e esclarecer dúvidas quanto a situações vivenciadas pelos mesmos. Essa resposta dos discentes pode estar vinculada ao fato de não ocorrer um trabalho efetivo das questões de corpo, gênero e sexualidades na escola e nas aulas de Ciências, onde os discentes não têm percebido espaço para tirar suas dúvidas e questionamentos.

Os discentes também sinalizaram como algo marcante da proposta reflexões sobre os próprios preconceitos, enfatizando a contribuição no sentido de ter mais respeito às pessoas em suas variadas identificações. Neste ponto, essa inovação sinalizada pelos discentes pode estar vinculada ao possível silenciamento da escola frente ao tratamento das sexualidades e das situações problemáticas e discriminatórias. Segundo Louro (1997), esse silenciamento vinculado ao desconhecimento da diversidade de gênero e sexual na escola acaba se

caracterizando como uma forma de exaltar ideais heteronormativos, reforçando de maneira muito sutil sexismos, discriminações e estereótipos.

O segundo questionamento respondido pelos discentes faz menção à atuação dos professores frente à abordagem da temática. Nesse ponto é relevante destacar a boa aceitação da proposta justificada por escritos tais como:

> "Porque nos ensinou tudo o que a gente pedia" (Aluno c).
> "A professora é muito bonita, legal e sabe conversar com as pessoas" (Aluna a).
> "Professora muito educada, gente da gente, espero que continue isso" (Aluno h).

Mais uma vez, os discentes justificam suas posições em virtude de serem discutidas suas dúvidas e questionamentos sobre a temática. Em meio a isso, o falar ou não sobre sexualidade de maneira aberta com os alunos reflete normas de conduta e atitudes relacionadas aos saberes sobre o corpo e sobre a sexualidade. A postura dos(as) profissionais também pode ser citada, pois quando discentes afirmam que tiveram mais "abertura" para tirar suas dúvidas em meio a uma proposta, acabam pondo em xeque o trabalho de professores e professoras, destacando a necessidade de reflexão sobre a formação familiar, religiosa, educacional e acadêmica anti-sexual e opressora que esses/essas educadores/as tiveram (SILVA; CARVALHO, 2005).

É nesse sentido que Foucault (1988), enfoca que a sexualidade é saturada de poder, onde o sexo é literalmente produzido por meio da regulação e do controle social que oculta e unifica uma série de funções sexuais diferentes e não relacionadas. Esses poderes repressivos tanto produzem como tornam inteligíveis as sensações, os prazeres e os desejos de um sexo. Então, assim como a formação dos profissionais perpassa por poderes repressivos, a formação do alunado também vem sendo construída por esses mecanismos.

Outra questão interessante presente nas falas e nos escritos dos discentes foi a caracterização da professora pesquisadora. Mencionou-se a beleza, a forma de falar e de conversar, a atenção dada aos questionamentos. Isso destacou outra questão importante: Será que existe um perfil de professor (a) que consegue discutir com maior ou menor intensidade a temática? Outros questionamentos também foram mencionados em sala de aula durante a proposta:

> "Professora, a senhora gosta de homem ou de mulher?" (aluno g).
> "Se a senhora fosse homossexual eu não assistia suas aulas" (aluno b).

Como podemos observar, há na fala de discentes certa "preocupação" quanto à sexualidade da professora pesquisadora. Isso nos leva a perceber que ao discutir a temática de

maneira aberta em sala de aula, os(as) professores(as) ficam submetidos a olhares de escrutínio e são avaliados em suas próprias individualidades e identidades. Assim, apresentam-se questionamentos: Por que o desejo sexual da professora é questionado? E se a professora fosse lésbica ou bissexual será que a turma a rejeitaria e não aceitaria discutir? E se no caso fosse um professor gay ou professor/a trans?

Este posicionamento da turma pode gerar receios ou dúvidas no(a) professor(a), dificultando com que ele ou ela trate destas questões. Isso é fruto de uma história de controle em relação ao que se diz sobre sexualidade, sem contar que ainda são escassos os espaços formativos preocupados com essas discussões, tornando-as "bichos-de-sete-cabeças". Dessa forma, essas conversas "perturbam, incomodam, importunam, causam preocupação, aborrecimentos, desgostos, irritação, exasperam a paz social, cultural e política" (FURLANI, 2007, p. 283).

O terceiro questionamento respondido pelos alunos diz respeito à aprendizagem durante a proposta. Sobre isso, houve menção de fatores como: a discussão sobre indivíduos intersex e transexuais, a aprendizagem sobre o próprio corpo, discussões sobre as diferenças, diversidade sexual, prevenção e o conhecimento de doenças sexualmente transmissíveis. Segue alguns escritos dos discentes:

> "Eu aprendi sobre as diferenças, mas somos todos iguais" (Aluno a).
> "Aprendi mais da vida" (Aluno d).
> "Aprendi sobre o corpo, tinha coisas que eu não sabia, aprendi sobre intersex, coisa que eu nem sabia que existia" (Aluna h).

As respostas de alguns dos discentes revelam como o conhecimento do próprio corpo se expressou como algo novo na disciplina de Ciências. Isso demonstrou como as ideias vinculadas ao corpo são moldadas e direcionadas. Dessa forma, o aprendizado do corpo em suas várias formas e expressões está limitado ao espaço do normal e de respostas curtas, certas ou erradas, o que impede uma reflexão mais ampla por parte dos alunos (BRITZMAN, 2000).

Segundo Meyer e Soares (2004), espaços e processos pedagógicos estão atravessados por estratégias e mecanismos de vigilância, controle, correção e moldagem dos corpos dos indivíduos que constituem as instituições escolares. Em muitas situações, há um distanciamento das subjetividades e das identidades em função do estudo de uma anatomia neutra, estática e mecânica que afasta o corpo da essência do ser e do sentir, numa dicotomia corpo/mente permanente. Assim, o ato de discutir o corpo em suas variadas formas e

representações deixou nos discentes uma sensação de “estudo da vida”, “estudo do corpo”, sem disciplinamentos e regulações.

Exemplo disso se expressou na abordagem dos indivíduos intersex, que segundo os discentes, nunca ouviram sobre isso. Para Pino (2007), indivíduos intersex questionam parâmetros culturais binários na própria escola, borram a fronteira do gênero e da sexualidade, embaralhando e causando estranheza das representações do humano. Portanto, trabalhar a intersexualidade significa romper com idealizações e questionar normalizações da disciplina de Ciências, onde esses indivíduos são invisibilizados ou quando mencionados, comumente associados à anomalia e à doença.

A discussão sobre diversidade sexual e de gênero também foi vista como algo inovador pela turma, apesar de alguns questionarem a professora por apresentar outras formas de expressão de gênero e de sexualidade como a homossexualidade, bissexualidade e o universo ‘trans”. Exemplifica-se com um episódio em que um discente chega até a professora pesquisadora na saída da escola e diz:

> “Professora, por que a senhora só fica falando de viado, não tem outros assuntos não?” (aluno h).

O conhecimento das doenças sexualmente transmissíveis e da prevenção também foi encarado como importante. Essas discussões partiram de questionamentos dos próprios discentes. Segue alguns dessas perguntas:

> “Gostaria de saber sobre tudo de sexo de doenças transmitida e tudo mais” (Aluna i).
> “Qual doença que provoca o sexo sem o uso do preservativo?” (Aluno b).
> “Fazer sexo oral pega doença?” (Aluno h).

Apesar de o foco do trabalho não ser a discussão sobre DST/aids, pelo fato de alguns estudantes perguntarem sobre isso, procuramos dialogar, mas evitando a associação do sexo sempre como risco de contágio de doenças. Acreditamos que como geralmente existe a cultura de associação do sexo às doenças e ao medo do contágio, alguns discentes sentiram-se motivados a essas discussões, mesmo que a abertura para as mesmas não tenha partido dos professores pesquisadores.

Quanto ao último questionamento, sobre a existência de questões não contempladas durante a proposta e que careciam de discussão, todos os alunos ressaltaram a inexistência de questionamentos após a proposta, talvez pelo fato de ter sido abarcado dimensões que foram inovadoras na escola.

Considerações Finais

A abordagem das questões de corpo, gênero e sexualidade em uma turma de Educação de Jovens e Adultos permitiu identificar avanços e empecilhos em relação a essas discussões. Avanços no sentido que de a proposta permitiu ampliar a aprendizagem e a discussão da temática em sala de aula de Ciências, questionando normas e padrões e colocando discentes diante de situações problemáticas vivenciadas no cotidiano.

Obstáculos, pelo fato de percebermos um ensino de Ciências ainda "preso" a convenções e enquadramentos. Em meio à maior abertura para discutir questões de corpo, gênero e sexualidade nos dias atuais, a disciplina de Ciências ainda continua "estacionada", não possibilitando desestabilizações ao alunado e distanciando-se de um "ensino das vidas".

A proposta também permitiu a identificação de "questionamentos" quanto ao gênero e as sexualidades do/a docente que se "arriscam" a discutir a temática, sendo colocados em um patamar "duvidoso" pelos/as próprios/as discentes. Neste sentido, maior investimento e atenção devem ser dados à formação inicial e continuada de docentes de Ciências a fim de romper com práticas que ainda evidenciam a violência, o desrespeito e a discriminação dos indivíduos em suas singularidades.

As dúvidas e os questionamentos dos discentes demonstraram como a discussão da temática carece de perspectivas desafiadoras e problematizadoras. Não que tenhamos de prescrever as práticas pedagógicas, criando outras normas, mas pensar no espaço educativo como um lugar plural, de possibilidades e incertezas e não de respostas definitivas.

Referências

ALTMANN, H. Educação sexual em uma escola: da reprodução à prevenção. **Cadernos de Pesquisa**. Maranhão, v. 39, n. 136, p. 175-200, jan./abr. 2009.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**. Portugal: Porto Editora, 1994.

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: SEF/MEC, 1997.

BRITZMAN, D. Curiosidade, sexualidade e currículo. In: LOURO, G. L. (org.). **O corpo educado:** pedagogias da sexualidade. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2000, p. 61-82.

BUTLER, J. **Problemas de gênero:** feminismo e subversão da identidade. 4. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2012.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **O planejamento da pesquisa qualitativa:** teorias e abordagens. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FOUCAULT, M. **História da Sexualidade I:** a vontade de saber. 13 ed. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1988.

FURLANI, J. Sexos, sexualidades e gêneros: monstruosidades no currículo da Educação Sexual. **Educação em Revista**. Belo Horizonte, n. 46, p. 269-285, dez. 2007.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

JUNQUEIRA, R. D. Pedagogia do armário e currículo em ação: heteronormatividade, heterossexismo e homofobia no cotidiano escolar. In: MISKOLCI, R. (Org); PELÚCIO, L. (Org). **Discursos fora de ordem**: sexualidades, saberes e direitos. São Paulo: Annablume; Fapesb, 2012, p. 277-305.

LOURO, G. L. Dossiê Gênero e Educação. **Estudos Feministas**, Brasília, v. 9, n. 2, 2001.

_____. **Gênero, sexualidade e educação:** uma perspectiva pós-estruturalista. 8. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2005.

_____. **Gênero, Sexualidade e Educação**: uma perspectiva pós-estruturalista. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1997.

_____. **Um corpo estranho:** ensaios sobre sexualidade e teoria *queer*. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

MAGALHÃES, C.; CRUZ, I. **Sexualidade e Adolescência**: prazer em viver. Rio de Janeiro: Booklink, 2006.

MEYER, D. E.; SOARES, R. F.R. Corpo, gênero e sexualidade nas práticas escolares: um início de reflexão. In: MEYER, D. E. (Org.); SOARES, R. F. R. (Org.). **Corpo, Gênero e Sexualidade**. Porto Alegre: Mediação, 2004, p. 5-16.

MISKOLCI, R. A Teoria Queer e a Sociologia: o desafio de uma analítica da normalização. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 11, nº 21, p. 150-180, jan./jun. 2009.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 2 ed. rev. – Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

SANTOS, L. H. S. A biologia tem uma história que não é natural; In: COSTA, M. V. (Org.). **Estudos Culturais em Educação**: mídia, arquitetura, brinquedo, biologia, literatura, cinema. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2004, págs. 229-255.

SANTOS, L. H. S. Incorporando "outras" representações culturais de corpo na sala de aula. In: OLIVEIRA, D. L. (Org.). **Ciências nas salas de aula**. Porto Alegre: Mediação, 1997, p. 97-112.

SILVA, D. Q.; GUERRA, O. U. Educación sexual: estúdio comparativo entre escuelas en Brasil y en Cuba. **Cadernos de Pesquisa**, Maranhão, v. 43, n. 148, p. 280-301, jan./abr. 2013.

SILVA, E. P. Q. CORPO, BIOLOGIA E ABALOS: diálogo com professoras/as e alunas/os, livro didático e propostas curriculares. **Revista da SBEnBio**, Campinas, n. 4, p. 58-63, novembro, 2011

SILVA, I. O.; SIQUEIRA, V. H. F.; ROCHA, G. W. F. Educação sexual e gravidez de adolescentes: significados construídos por docentes do curso de formação de professores em uma escola pública do Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências**, v. 8, n. 1, p. 216-231, 2009. In: http://www.webs.uvigo.es/reec

SILVA, M. P.; CARVALHO, W. L. P. O desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo de sexualidade na vivência das professoras. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 73-82, 2005.

SILVA, R. C. P.; MEGID NETO, J. Formação de professores e educadores para a abordagem da educação sexual na escola: o que mostram as pesquisas. **Ciência & Educação**, São Paulo, v. 12, n. 2, p. 185-197, 2006.

WEEKS, J. O corpo e a sexualidade. In: LOURO, G. L. (org.). **O corpo educado:** pedagogias da sexualidade. 2 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2000, p. 24-59.

O JOGO COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA NA CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS EM ECOLOGIA NO ENSINO MÉDIO

[1]Maria Luiza Rodrigues da Costa Neves (Professora-CECIMIG/FAE/DMTE/UFMG)

[2]Núbia Rodrigues Soares (Especialista- CECIMIG/FAE/UFMG)

RESUMO

Este artigo relata os resultados de uma pesquisa realizada com 35 (trinta e cinco) alunos do 3° ano do Ensino médio de uma escola pública de Contagem, Minas Gerais. O objetivo maior foi testar e avaliar a eficácia do jogo "Pif- paf das Relações Ecológicas", publicado no livro Ser Protagonista – Vol.3 (SANTOS, F. S. *et al.*, 2010), no processo de ensino e aprendizagem como atividade assimiladora dos conceitos em Ecologia, bem como verificar o interesse e participação dos alunos. Aplicou-se a metodologia qualitativa e quantitativa. Concluiu-se que o jogo influenciou positivamente na assimilação do conteúdo e os alunos demonstraram interesse e participação. Outras vantagens foram percebidas e desvantagens também. Assim, pode-se concluir que o jogo foi uma importante ferramenta pedagógica para o ensino da Ecologia em Biologia.

Palavras-chave: Ecologia, interesse, estratégia lúdica.

1- INTRODUÇÃO

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio - PCNEM (2006) os conhecimentos se apresentam como desafios e as atividades devem ser desenvolvidas de forma que despertem nos alunos várias habilidades, como: cooperação, solidariedade e responsabilidade.

Segundo a literatura, atualmente os métodos utilizados pelos professores, ainda carregam forte tendência tradicionalista, na qual o professor é um mero transmissor de informações (PLACCO, V. M. & SARMENTO, M. L. M., 2007). Nesta via, percebe-se que os alunos se sentem desmotivados e pouco se interessam pelo assunto, principalmente em conteúdos mais complexos que envolvam esforço, concentração e conhecimentos mais

[1] Professora Doutora do DMTE e do Curso de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação-ENCI/CECIMIG/FAE/UFMG

[2] Aluna do programa de Especialização em Ensino de Ciências por Investigação-ENCI/CECIMIG/FAE/UFMG

específicos. Essa complexidade de conteúdos ocorre bastante no Ensino Médio, principalmente nas disciplinas das Ciências Naturais (Biologia, Química e Física). A consequência desta falta de interesse dos alunos remete, na maioria das vezes, à indisciplina ou apatia, afetando diretamente o aprendizado.

De acordo com Carvalho (2004), o fato de repetir e reproduzir informações se torna desinteressante e enfadonho e não é isso que a mente de um adolescente/jovem busca, portanto é necessário levá-lo a investigar, torná-lo agente construtor de seu próprio saber. Quanto ao professor, caberia a ele construir atividades inovadoras que levassem os alunos a evoluírem em seus conceitos, habilidades, atitudes e principalmente utilizar métodos que despertem no aluno o prazer de aprender. O jogo lúdico pode ser um forte componente pedagógico para auxiliar nesse processo e é sobre essa ferramenta pedagógica que se trata o presente artigo.

De acordo com Nunes (2004) “a ludicidade é uma atividade que tem valor educacional intrínseco”, desse modo o jogo é considerado como uma atividade lúdica.

Os objetivos da atividade lúdica se distinguem de acordo com os níveis de ensino (FREITAS & SALVI, 2007) e a maioria dos artigos demonstra a importância da educação lúdica na Educação Infantil e no Ensino Fundamental. Portanto, é de suma importância analisar a eficácia desse tipo de atividade também no Ensino Médio, em que estudos ainda são escassos.

Segundo Neves (2010,) os alunos adolescentes tendem a se desinteressar pelo ensino de ciências à medida que avançam em idade,mesmo quando se trata de atividades metodológicas instigantes como atividades práticas. Percebendo a importância e a necessidade de estratégias de ensino inovadoras, principalmente em temas mais complexos como os da Ecologia, surgiu a ideia de abordar o tema das relações ecológicas de forma lúdica no Ensino Médio de modo a testar a eficácia do jogo no processo de ensino e aprendizagem e também verificar se o grau de interesse por essa modalidade de ensino permaneceu ou esvaiu-se com a idade.

Quanto à abordagem do tema relações ecológicas, de acordo com os PCNEM (2006), a interação entre os seres vivos está entre as principais áreas de interesse da Biologia. Esse tema reúne conceitos e informações relevantes para a compreensão das interdependências entre os seres vivos e desses com o meio. Além disso, esse enfoque é de extrema relevância na formação de cidadãos que saibam compreender, julgar e argumentar assuntos que envolvam as questões ambientais.

Referenciando à ideia anterior e percebendo a importância e influência das atividades investigativas, a pesquisa teve como objetivo maior, testar e avaliar a eficácia do jogo "Pif-paf das Relações Ecológicas" no processo de ensino e aprendizagem, quanto à assimilação - na concepção Piagetiana[3]- dos conceitos em Ecologia, bem como verificar o interesse e participação dos discentes durante o desenvolvimento da atividade lúdica, além de:

- Identificar e analisar se há satisfação dos alunos ao se desenvolver o conteúdo de forma lúdica.

- Examinar as vantagens e desvantagens ao utilizar o ensino lúdico como método de ensino e aprendizagem.

- Identificar contribuições que o jogo lúdico pode trazer para o ensino da Ecologia no Ensino Médio.

Espera-se que esse trabalho possa trazer contribuições para reflexões acerca da utilização do jogo "Pif- paf das Relações Ecológicas" como uma estratégia diversificada no ensino da Ecologia.

2- METODOLOGIA

A metodologia adotada na pesquisa foi qualitativa com observação direta em sala de aula e uso de diário de bordo para anotações diárias e foram utilizadas também algumas técnicas de coletas de informações no campo utilizadas na metodologia quantitativa, como questionário de satisfação, pré-teste e pós-teste que foram analisados estatisticamente, utilizando para isso o teste T e a média dos acertos em cada teste. O estudo foi desenvolvido com 35 (trinta e cinco) alunos do 3º ano do Ensino Médio pertencentes a uma instituição pública situada em Contagem/MG.

O jogo foi aplicado para verificação de conteúdo, pois de acordo com FARIA(1995) na concepção Piagetiana[3], os jogos consistem numa simples assimilação funcional, em um exercício das ações individuais já aprendidas gerando ainda um sentimento de prazer pela ação lúdica em si e pelo domínio sobre as ações". Portanto, sua execução ocorreu após o professor ter ministrado as aulas acerca do tema. A professora da classe desenvolveu suas aulas sem interferência da pesquisadora, sendo ela quem escolheu o método pedagógico e

[3] Piaget define a assimilação como: "incorporação de um elemento exterior (objeto, acontecimento, etc) num esquema sensório- motor ou conceitual do sujeito" (PIAGET, 1976, p.11)

ministrou a explicação do tema. O tempo utilizado pela professora foi de 3 (três) horas/aulas e as relações ecológicas estudadas foram mutualismo, comensalismo, inquilismo, protocooperação, epifitismo, colônia, sociedade, antibiose ou amensalismo, competição, predatismo, parasitismo, herbivoria, hemiparasitismo, holoparasitismo, hiperparasitismo, canibalismo, sinfilia ou esclavagismo, forésia. A professora explicou as relações utilizando-se da classificação harmônica, desarmônica; interespecífica ou intraespecífica.

Após a explicação do conteúdo, iniciou-se a preparação para execução do jogo que ocorreu em 3 (três) horas/aulas, assim como a aplicação dos testes e questionários de satisfação que foram desenvolvidos também em 3 (três) horas/aulas.

Na primeira aula, todos os 35 (trinta e cinco) alunos do 3° ano responderam um pré-teste contendo 7 (sete) questões de múltipla escolha referentes ao tema- relações ecológicas, tendo como propósito realizar um levantamento das concepções prévias dos alunos antes de se aplicar o jogo.

Na segunda aula, um manual de regras (Anexo) foi entregue para os alunos, onde os quais anotaram todas as dúvidas. A professora da classe realizou a explicação das regras do jogo em que foi repassada uma listagem dos materiais necessários para a sua confecção. Posteriormente, a professora sugeriu que os discentes se dividissem em 7 (sete) grupos de 5 (cinco) alunos para a participação das etapas seguintes.

Na terceira aula ocorreu a confecção do jogo “Pif- paf das Relações Ecológicas” pelos grupos de alunos com a orientação da professora.

Na aula seguinte, quarta aula, os discentes jogaram. Os alunos sentaram-se reunidos com seus respectivos grupos e a professora relembrou as regras do jogo e seguiu conforme as instruções e dessa maneira deu-se início ao jogo.

Na quinta aula foi aplicado o pós- teste, o mesmo instrumento aplicado para o levantamento de concepções prévias o pré-teste, e assim ser verificado se após o jogo houve uma melhor assimilação dos conteúdos pelos alunos. Tanto o pré- teste como o pós-teste foram avaliados com pontuação e o critério utilizado para isso foi a participação das atividades acrescidos de pontos por média de acertos em ambos os testes.

Na última aula da pesquisa, sexta aula, foi aplicado à classe um questionário de satisfação. As perguntas foram referentes à satisfação dos alunos sobre a estratégia pedagógica utilizada, no caso o jogo. Os alunos deveriam apontar os pontos positivos e negativos, a eficiência do método para o aprendizado, a necessidade de um conhecimento prévio para sua realização e quais foram as contribuições para a aprendizagem da Ecologia.

O questionário possui treze perguntas, sendo, 6 (seis) de múltipla escolha do tipo escala e há espaço reservado para a justificativa do aluno; 3 (três) dicotômicas do tipo sim, não, e 4 (quatro) respostas livres e não há identificação do aluno.

Em resumo, a sequência da aplicação da atividade deu- se da seguinte forma: 1ª aula- Aplicação do pré- teste, 2ª aula- Instruções do jogo/ Manual de regras, 3ª aula-Confecção do jogo lúdico pelos alunos com orientação da professora, 4ª aula- realização do jogo pelos alunos, 5ª aula- Aplicação do pós-teste, 6ª aula- Aplicação do Questionário de satisfação.

3- RESULTADOS E DISCUSSÕES

As análises da observação direta serão discutidas dos dados coletados a partir da segunda aula da sequência de ensino até a quarta aula, pois as outras aulas foram destinadas para aplicação dos testes e questionário de satisfação.

Na segunda aula, quando a professora da classe avisou que a partir daquele momento os alunos iriam começar a se preparar para participar de um jogo voltado ao conteúdo explicado anteriormente, percebeu-se que os alunos ficaram surpresos e ansiosos para participarem do jogo. Quanto à explicação das regras, poucas dúvidas surgiram e mesmo assim todas elas já estavam explicitadas no manual de instruções do jogo.

No processo da confecção das cartas, terceira aula, notou-se que os grupos cooperavam entre si, trocando imagens e informações, pode- se notar quanto ao comportamento disciplinar, que não houve nenhum ato de indisciplina, os alunos estavam concentrados e envolvidos em seus afazeres. Os alunos estavam entusiasmados, porém ansiosos e preocupados quanto ao fato de conseguirem ou não jogar, já que precisavam saber o conteúdo.

Na quarta aula, na qual os alunos jogaram, os discentes não apresentaram dificuldades em formar pares de relações ecológicas, mesmo não jogando com as cartas que o próprio grupo confeccionou, porém notou-se que a maior dificuldade era em classificá-las como relação intraespecífica ou interespecífica, esse resultado pode estar relacionado ao fato de que eram muitos termos ecológicos para serem compreendidos. Nesse ponto do jogo, percebe-se com clareza, uma vantagem do jogo, que os alunos não dominavam todo o conteúdo estudado, o que pode ser evidenciado pela atividade lúdica.

Outra vantagem do jogo foi observada, que gerou uma competitividade saudável. Segundo Fernández (2001), as situações de competitividade, quando bem planejadas e aplicadas, representam um elemento de apoio ao processo de ensino e aprendizagem. No

entanto, é necessário que o professor observe, se ao mesmo tempo em que a competição pode ser vantajosa, ela também pode apresentar desvantagens, caso a derrota vire sinônimo de fracasso e acabe desestimulando o aluno. Segundo Kamii & Devries (1991, p. 25), a melhor maneira de lidar com a competição nos jogos em grupo é desenvolver desde o início uma atitude saudável e natural em relação à vitória ou à derrota. Poucos alunos, apesar de não demonstrarem verbalmente, não sentiram à vontade em sair do jogo por terem errado alguma relação, ficando um pouco desanimados e esse fato pode estar ligado à competição. Apesar de ser um número inexpressivo de alunos, decidimos classificar a competitividade como sendo um fator de desvantagem. Outro ponto negativo refere-se a uma das regras, quando o aluno sai do jogo sem a chance de retorno. Já para a professora, um ponto negativo destacado foi a utilização de um número elevado de aulas.

No entanto, outras vantagens também foram notáveis como o divertimento e a descontração associados à aprendizagem. Segundo a análise da professora, através do jogo ela foi capaz de identificar os conteúdos em que os alunos apresentaram maiores dificuldades de aprendizagem. Essa vantagem coincide com Almeida (2003, p. 124), que os jogos, em si, não constituem instrumentos de avaliação, mas são estratégias que oferecem aos professores e aos próprios alunos a possibilidade de observar o rendimento da aprendizagem, as atitudes e a eficiência do próprio trabalho.

Percebeu-se, através da análise dos dados qualitativos, que a utilização desse jogo lúdico trouxe vantagens, mas as desvantagens também se fizeram presentes. Além disso, pode-se concluir através das observações que o grau de interesse e envolvimento dos alunos foi bastante significativo e que os discentes participaram ativamente contribuindo no processo da própria aprendizagem.

A partir de então, dar-se-á início a análise dos resultados quantitativos da pesquisa, o qual se nota que corroboram com as análises qualitativas. Ressalte-se que os dados estatísticos foram tratados pelo Excel 2007 em que foi realizado o Teste T, assim como as médias do pré-teste e pós-teste.

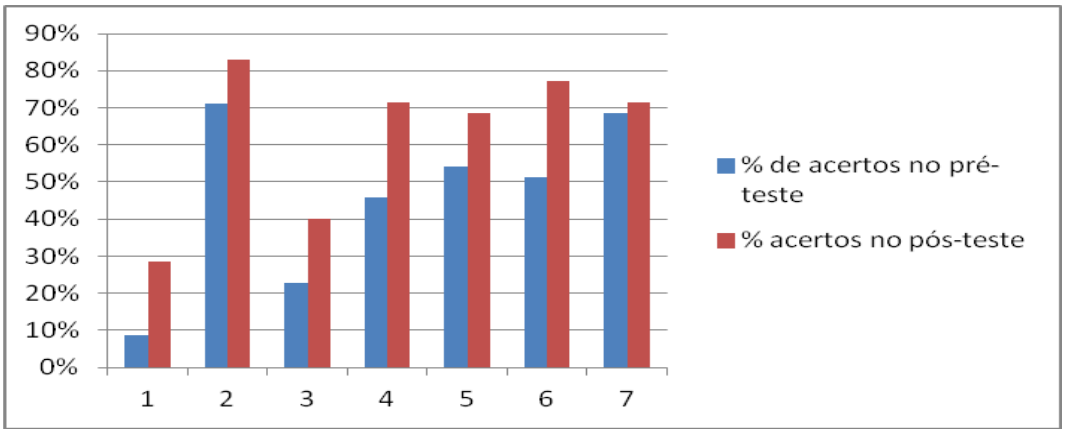
Quanto aos resultados das médias de acertos do pré-teste e pós-teste, verificou-se que após o jogo houve um aumento do número de acertos, a média de acertos anterior ao jogo (pré- teste) foi de 3,2 e após ao jogo (pós- teste) foi de 4,4. Transformado esses valores em porcentagem, o número de acertos passou de 46% para 63%, notou-se que houve uma elevada significância na média total das respostas corretas.

Com relação ao Teste T, utilizou-se para amostras pareadas (BUSSAB & MORETTIN, 2002), devido ao fato de terem sido realizadas duas medidas na mesma unidade amostral, ou seja, foi observado nos mesmos indivíduos (35 alunos) o número de acertos no pré- teste e no pós- teste. Dessa maneira, o Teste T teve por finalidade verificar se houve uma diferença significativa entre as médias dos acertos de cada teste e foi adotado $p < 0,05$ como nível mínimo de significância (índice de confiabilidade –IC – igual ou superior a 95%) dos resultados.

O resultado do Teste foi T= 4,94 para 35 alunos com significância $p < 0,05$ significando que com 95% de confiança os resultados dos dois testes são diferentes e essa diferença é muito provavelmente real e não um efeito de erros amostrais. Mais uma vez, percebe-se através dos resultados analisados que o jogo *"Pif- paf das Relações Ecológicas"* foi eficaz no processo de ensino e aprendizagem dos alunos do 3° ano do Ensino Médio, influenciando positivamente na assimilação do conteúdo, além de promover o interesse dos alunos em estudar os conceitos de Ecologia.

De maneira mais detalhada, ao analisar a média dos acertos de cada questão, como demonstrado no gráfico 1, pode-se notar que em todas as questões do questionário de 1 a 7, o resultado foi melhor no pós-teste, demonstrando a influência do jogo na assimilação dos conceitos pelos alunos.

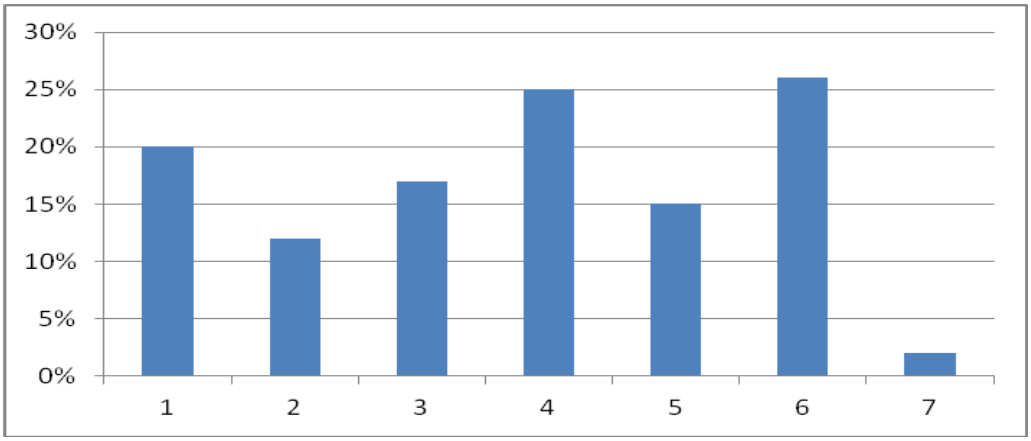
GRÁFICO 1: Resultado da turma por questão do pré-teste e pós-teste em porcentagens das respostas corretas.



Outra observação feita, de forma mais clara no gráfico 2, foi que nas questões mais complexas, as de números 1, 3, 4 e 6, e consequentemente com maior grau de dificuldade por envolver mais definições, o jogo "Pif- paf das Relações Ecológicas" influenciou a aprendizagem dos alunos, demonstrando melhor desempenho nesse tipo de questão. Esses resultados coincidem com o que Gomes & Friedrich (2001, p.48) descrevem sobre o jogo lúdico: "O jogo pedagógico ou didático é aquele utilizado para atingir determinados objetivos

pedagógicos, sendo uma alternativa para se melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem".

GRÁFICO 2: Acertos em cada questão ao se comparar os resultados do pós-teste com o pré- teste.



Convém evidenciar que os jogos lúdicos, incluindo o "Pif- paf das Relações Ecológicas" servem como atividades de assimilação de conteúdo e não promovem a aprendizagem por si só. De acordo com Moura (2003, p. 79-80),

> [...] Os jogos são recursos importantes a serem utilizados pelo professor, desde que eles tenham clareza do seu papel e de que os jogos por si só não vão garantir a aprendizagem de certos saberes que precisam ser sistematizados e correlacionados à proposta e aos objetivos pedagógicos que se esperam atingir.

A partir desse momento, serão analisados os resultados do questionário de satisfação. Percebeu-se que os resultados da observação direta, do pré- teste e pós- teste e do questionário de satisfação, estavam correlacionados. Conforme as respostas dos alunos notou-se que o jogo influenciou positivamente no aprendizado como um facilitador na assimilação dos conceitos trabalhados. De acordo com a maioria dos alunos, a explicação prévia ao jogo foi muito necessária. Pode-se concluir, que o jogo não foi o ponto inicial da aprendizagem, porém pode ser um caminho para atingi-la através da assimilação. Esses resultados corroboram com Piaget (1990), sendo os jogos lúdicos instrumentos de ensino que não promovem a aprendizagem, mas sim, predomina-se a assimilação do conteúdo.

Com relação à escala de satisfação, grande parte dos alunos respondeu estar satisfeito a muito satisfeito com o método utilizado no processo de ensino e aprendizagem e essa satisfação também foi notada durante as aulas em que foi desenvolvido o jogo, através da observação direta. O jogo apresentou diversas vantagens associadas ao desenvolvimento social e cognitivo, além de permitir uma aprendizagem de forma natural e sem imposição.

Quanto aos pontos relevantes relacionados ao jogo, os alunos destacaram a diversão e ainda citaram a importância das trocas de informações, ou seja, a interação e cooperação entre eles foram pontos positivos, pois facilitou o aprendizado. Esses resultados confirmam o que Santana (2008) menciona sobre as atividades lúdicas, na qual é uma estratégia de ensino que pode facilitar o aprendizado, justamente por se associarem ao prazer intensificando aos processos de descobertas.

Para grande parte dos alunos o jogo é de fácil execução por ter contado principalmente com a cooperação de todos os integrantes do grupo e entre os grupos também. No entanto, alguns tiveram dificuldade moderada, justificando que foi difícil encontrar imagens para algumas relações, dessa maneira, consideramos esse fator como ponto negativo desse jogo.

Quanto às regras do jogo, a maioria achou de fácil compreensão. Muitos discentes justificaram atribuindo essa facilidade pelo motivo da maior parte das regras se originarem de um jogo de cartas popularmente conhecido, que é o "Pif- paf". Poucos alunos sugeriram mudanças nas regras, contudo tais sugestões não foram voltadas apenas para facilitar o jogo, mas sim, a maioria referiu-se à permanência de todos integrantes do grupo até o fim, independente do que acontecesse no jogo. Alguns discentes justificaram que assim podem participar da atividade lúdica por mais tempo, demonstrando interesse. Outros alunos já evidenciaram o desconforto de sair previamente.

Ao pedir que os alunos citassem vantagens do jogo, muitas foram coincidentes com as percebidas através das observações diretas, porém a criatividade foi uma vantagem que ainda não tinha sido citada e de acordo com alguns alunos esse é um ponto positivo desse jogo. Segundo Grando (2001), "o jogo favorece ao desenvolvimento da criatividade, do senso crítico, da participação, da competição sadia, da observação, das várias formas do uso da linguagem e do resgate do prazer em aprender".

Quanto aos pontos negativos, percebe-se mais uma vez que, para os alunos, a maior parte das desvantagens está associada ao fato de sair do jogo, criando nervosismo, medo, frustração e competição, corroborando com a sugestão de alguns discentes na alteração da regra. Esses pontos negativos também coincidiram com as observações da pesquisadora que acrescentou outros nas discussões feitas anteriormente.

Enfim, analisando as respostas dos alunos, no questionário de satisfação, observou-se que o jogo "Pif- paf das Relações Ecológicas" teve alto grau de aceitação, em que os discentes se sentiram satisfeitos e interessados, demonstrando que o jogo possibilitou uma interação e

aprendizagem mais do que uma simples diversão, além de promover a participação ativa na construção do conhecimento.

4- CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados encontrados confirmam o que já fora encontrado sobre os jogos no ensino fundamental, que os jogos lúdicos não são meras atividades fúteis utilizadas como passatempo, ao contrário, são atividades relevantes a serem consideradas para o desenvolvimento social, cultural e cognitivo dos alunos e que podem ser fortes aliadas da educação e do professor também no Ensino Médio.

5- REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P. N. *Educação lúdica:* Técnicas e jogos pedagógicos. 11.ed. São Paulo: Edições Loyola, 2003. 295 p. Disponível em: < http://books.google.com.br/ books> Acesso em: 1 jun. 2012.

BRASIL. Secretaria da Educação Básica. *Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio*: Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>. Acesso em: 3 Jun. 2012.

BUSSAB, W. O. & MORETTIN, P. A. *Estatística básica.* 5.ed. São Paulo: Saraiva, 2002. p.526.

CARVALHO, A. M. P. Critérios estruturantes para o Ensino das Ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p.1-17.

FARIA, A. R. *O desenvolvimento da criança e do adolescente segundo Piaget***.** Ed. Ática, 3º edição, 1995.

FERNÁNDEZ, A. *O saber em jogo:* A psicopedagogia propiciando autorias de pensamento. Porto Alegre: Artmed, 2001.

FREITAS, E. S. & SALVI, R. F. *A ludicidade e a aprendizagem significativa voltada para o ensino de geografia.* Portal Educacional do Estado do Paraná. Curitiba, Brasil, 2007. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/arquivos/89-4.pdf>. Acesso em: 5 mar. 2012.

GRANDO, R. C. *O jogo na educação: aspectos didático-metodológicos do jogo na educação*

Matemática, 2001. Disponível em:<http://www.cempem.fae.unicamp.br/lapemmec/cursos/el6

54/2001/ jessicaepaula/JOGO.dc>. Acesso em: 28 jun. 2012.

GOMES, R. R. & FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: 1° EREBIO, 2001, Rio de Janeiro, *Anais...* Rio de Janeiro, 2001. p. 389-392.

KAMII, C. & DEVRIES, R. *Jogos em grupo na educação infantil*. São Paulo: Trajetória Cultural, 1991.

MOURA, M. O. A séria busca do jogo: do lúdico na matemática. In. São Paulo: Cortez, 2003. Disponível em: < http://www.unemat-net.br/prof/foto_p_downloads/jogos_e_material_ concreto. pdf>. Acesso em: 11 out. 2012.

NEVES, M. L. R. C. *O interesse de estudantes do ensino fundamental de uma escola pública por atividades de ensino de ciências: um estudo transversal e longitudinal*. 2010. 171 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/FAEC85MJ9K/tese_final _revisada_maio_2010.pdf?sequence=2. Acesso em: 8 nov. 2012.

NUNES, A. R. S. *O lúdico na aquisição da segunda língua*, 2004. Disponível em: http:/www.linguaestrangeira.pro.br/índex.php/artigos-e-papers/55-artigos-em-portugus/12-o-ludico-na-aquisicao-da-segunda-lingua.html.Acesso em:15 dez. 2012

PIAGET, J. *A formação do símbolo na criança:* imitação, jogo e sonho, imagem e representação. 3ª ed. Rio de Janeiro: LTC, 1990.

PLACCO, V. M. & SARMENTO, M. L. M. Outro jeito de dar aulas: Orientação de estudos. In: GUIMARÃES, A. A. *O coordenador pedagógico e a educação continuada.* 10. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2007. p. 35-42. Disponível em: < http://books.google.com.br/books?id=pu8WSNsBcbwC&printsec=frontcover&dq=Guimar> Acesso em: 1 out. 2011.

SANTANA, E. M. Influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos. *Anais do Seminário Nacional de Educação profissional e tecnologia.* Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <http://www.senept.cefetmg.br/galerias/Arquivos senept/anais/terca_tema1/ TerxaTema1Artigo4.pdf>. Acesso em: 13 out. 2012.

SANTOS, F. S. *et al*. *Biologia* - Ensino Médio (vol. 3). 1.ed. São Paulo: Edições SM Ltda., 2010. (Coleção Ser Protagonista, 3 volumes). 320 p. Disponível em: <http://www.edicoessm.com.br/backend/public/recursos/Reproducao%20SP%20Biologia%203%20unidade%203%20capitulo%2013.p> Acesso em: 21 jun. 2012.

ANEXO

Instruções do jogo /Manual de regras

Jogo "Pif- paf das Relações Ecológicas"

OBJETIVO:

Associar diversos seres vivos de acordo com suas relações ecológicas por meio de uma atividade lúdica.

MATERIAL:

- 50 recortes em cartolina ou papel-cartão no formato de cartas de baralho.
- 50 imagens (desenhos, fotos ou mesmo recortes de jornais e revistas) de seres vivos com a sua identificação, para serem coladas nas cartas.

PROCEDIMENTO:

1- Formar grupos de cinco integrantes.

2- Cada grupo deve elaborar 50 cartas (conforme modelo abaixo) que constituirão um kit para o jogo. As imagens deverão ser selecionadas de forma que seja possível identificar pares de relações ecológicas.

2- No dia do jogo os grupos devem trocar os kits entre si.

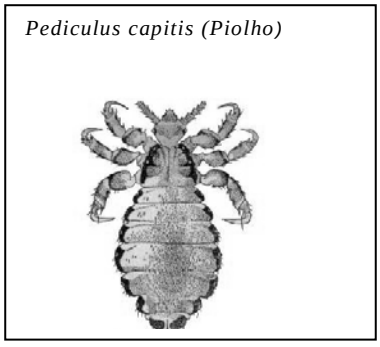
3- Cada integrante do grupo receberá seis cartas e deverá procurar formar pares de relações ecológicas. O restante das cartas ficará disponível, na mesa e todas viradas para baixo.

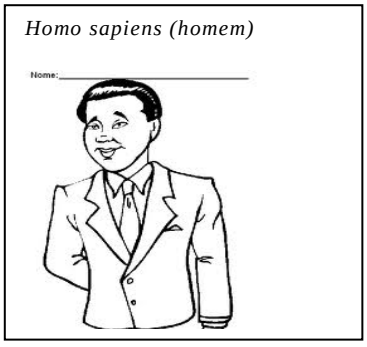
4- O primeiro jogador deverá retirar uma carta da mesa sem mostrá-la aos demais jogadores e escolher uma de suas cartas para descartar. As cartas devem ser sempre descartadas com a imagem do ser vivo voltada para cima.

5- O próximo jogador pegará uma carta da mesa ou a carta descartada pelo colega. Em seguida, descartará uma das imagens que tem consigo. O jogo segue dessa forma até que um dos jogadores consiga montar três pares de relações ecológicas entre os seres vivos, porém de diferentes relações.

6- Ganha o jogo o aluno que formar primeiro e corretamente os três pares de relações ecológicas diferentes entre si e souber explicar cada relação formada. Caso o aluno não consiga explicar ele será eliminado do jogo e os outros participantes continuarão jogando.

7- Terminado o jogo em todos os grupos, cada um deverá apresentar para o restante da classe quais foram os seres vivos e as relações ecológicas identificadas entre eles no kit utilizado.





MOTIVOS PARA UM ALUNO IR À ESCOLA: O QUE DIZEM DOCENTES E FUNCIONÁRIOS[1]

Anaily Raissa da Silva (Bolsista PIBID/CAPES-UFRN)
André Herbert Lima de Souza (Bolsista PIBID/CAPES-UFRN)
Andrielly Campos Dantas (Bolsista PIBID/CAPES-UFRN)
Cassiana Helena Evangelista S. e Souza (Bolsista PIBID/CAPES-UFRN)
Hugo Robert Silva de Oliveira (Bolsista PIBID/CAPES-UFRN)
Ewerton Alípio Souza de Macêdo (Supervisor PIBID/CAPES - Escola Estadual Professor Antônio Fagundes)
Prof. Dr. Marlécio Maknamara (Centro de Educação/UFRN)

Resumo

Este trabalho foi realizado com base nos depoimentos de funcionários e docentes da Escola Estadual Professor Antônio Fagundes, sobre o questionamento: "O que faz um aluno gostar de sua escola?". As 41 respostas coletadas foram separadas entre os dois grupos entrevistados e classificadas em categorias que apresentam uma ideia comum. Dentre elas, os resultados dos docentes apontam o maior percentual de respostas no grupo *Meios e Materiais de Ensino*. Já nos resultados dos funcionários, dois grupos apresentam a maior percentagem (*Várias características* e *Ações pedagógicas*). Concluímos que através dessa pesquisa podemos interferir no cotidiano da escola mencionada de forma a contribuir com as transformações necessárias nesse espaço.
Palavras-chave: Educação escolar. Motivação de alunos. Visão de docentes e funcionários.

Introdução

"O que faz um aluno gostar de sua escola?" Ele gosta de *escolas que atuam com a praticidade lúdica*? De escolas que tenham um bom *acolhimento feito pelos professores e toda equipe da escola*? Uma escola que seja *atrativa* faz o aluno gostar dela? É com base na pergunta inicial que a presente pesquisa pretendeu refletir, através da visão de sujeitos da escola, sobre os fatores que fazem um aluno gostar da mesma.

A pesquisa foi realizada com docentes e funcionários da Escola Estadual Antônio Fagundes, localizada na zona norte de Natal/RN, no âmbito das atividades desenvolvidas pelo PIBID INTERCIÊNCIAS (Biologia, Física e Química) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Com base no questionamento proposto, pretendemos conhecer a concepção

[1] Trabalho realizado sob a supervisão da Profa. Adriana F. Barbosa (Supervisora PIBID/CAPES - Escola Estadual Professor Antônio Fagundes) e colaboração das licenciandas Josélia D. Pereira (Bolsista PROGRAD/UFRN) e Angelica K. C. Moura (Bolsista PIBIC/UFRN).

desses sujeitos e através dele nos inserir no cotidiano desta escola. Os questionários coletados foram separados em respostas de docentes e de funcionários e só então analisados. Para cada grupo as respostas foram reunidas de acordo com uma ideia principal que apresentavam.

Ao longo deste texto, você encontrará as falas dos entrevistados sobre as características que fazem um aluno gostar de sua escola. Iniciaremos com um breve referencial teórico abordando sobre os papeis da instituição escolar; em seguida, a metodologia descreve como nós, pibidianos, obtivemos os dados do presente trabalho. Na sequência, apresentamos uma análise das respostas dos docentes e dos funcionários juntamente com os resultados e discussões de cada grupo de respostas. Por fim, nas considerações finais, apresentamos uma síntese das análises aqui realizadas.

Referencial teórico

Quando a escola teve origem, tinha por finalidade oferecer aos homens que não precisavam trabalhar para sobreviver uma educação que os possibilitassem ocupar o tempo ocioso de sua existência de maneira "digna" e "nobre" (SAVIANI *apud* MAZZEU e PASQUALINI, 2008). Hoje podemos perceber uma educação que vem sofrendo interferência de uma sociedade capitalista que permite certo nível de difusão do saber, mas impedindo que ela se universalize.

Filho (2000) fala em seu trabalho de um processo que seria contrário a esse, o de escolarização universal que prega a necessidade de expandir o sistema público de ensino cada vez mais. O mesmo autor ainda questiona quais os resultados desse processo a longo prazo: "ocupados que estamos em defender sempre cada vez mais escolas, corremos o risco de não sabermos mais qual é a escola que queremos" (p.10). Diante do "discurso salvacionista da escolarização universal" exige-se uma reflexão sobre os limites cumpridos pela instituição escolar no cotidiano da vida social (FILHO, 2000).

> O caráter essencial da educação escolar está na promoção do saber científico e preparação dos indivíduos para os enfrentamentos postos pela prática social. Como também a socialização dos conhecimentos e seu acesso efetivo a todos os indivíduos humanos (MAZZEU e PASQUALINI, 2008, p. 88).

De acordo com Ganhem (2012) a educação é apontada genericamente como necessária para as mudanças, assumindo uma "condição de fator determinante, influente ou condicionante positivo da mudança social". Pensando nisso, Azevedo (2007) fala da existência de uma opinião pública na qual os problemas sociais podem ser resolvidos pela educação. Compreendida como um espaço privilegiado de formação, todos os que na escola

atuam são responsáveis pela transmissão de cultura e construção do conhecimento, dentro ou fora da sala de aula (BRASIL, 2004), daí também a importância de se saber o que tais sujeitos pensam sobre a escola e processos da educação escolar. Conhecer a opinião de professores e funcionários deve fazer parte do cotidiano escolar, de modo que as experiências de cada indivíduo se constituam em fatores preponderantes para o planejamento e a execução das rotinas pessoais e comunitárias (STRIEDER & ZIMMERMANN, 2010).

Assmann (1998) ainda completa quando fala que a escola deve ser uma agência capaz de oportunizar contextos e ambientes propícios para a vivência do aprender a aprender. Nesse contexto, Tognetta *et. al.* (2011) nos lembram que esse processo de aprender engloba interesse, motivação e dedicação tanto do aluno como do professor e a interação entre eles no ensinar e aprender. Nesse sentido é válido também ações que procurem considerar o cotidiano dos alunos e seus sistemas de pensamento sobre fenômenos, conteúdos e procedimentos da educação escolar, incluindo seu próprio gosto pela escola. "Na educação o foco, além de ensinar, é ajudar a integrar ensino e vida, conhecimento e ética, reflexão e ação, a ter uma visão de ***totalidade***" (MORAN, 2000, p.12, grifos meus).

Metodologia

O presente trabalho consistiu na análise de 41 respostas de docentes e funcionários à seguinte pergunta: "O que faz um aluno gostar de sua escola?". Como parte de uma pesquisa qualitativa, tais sujeitos ficaram livres para responder livremente à questão.

A atividade foi realizada no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Os bolsistas do PIBID INTERCIÊNCIAS/UFRN coletaram as respostas de pais, estudantes, professores e funcionários que fazem parte da Escola Estadual Professor Antônio Fagundes, da cidade de Natal. De posse das respostas de pais, estudantes, professores e servidores os bolsistas dividiram-se em duas equipes (cada uma com dois grupos de respostas dos sujeitos participantes da pesquisa). Cada equipe ficou responsável por analisar o conteúdo das respostas com base em Bardin (1977) e agrupá-las de acordo com a semelhança de ideias e, em seguida, apresentar e discutir os resultados de sua análise para o grande grupo. Tais respostas mostraram a visão dos sujeitos ligados à mencionada instituição sobre o que faz um aluno gostar de sua escola. No presente trabalho, a análise recai sobre as respostas dos docentes e funcionários que trabalham na instituição no período da manhã e da tarde.

Resultados e discussões

1. Análise dos depoimentos dos docentes

Meios e materiais de ensino, *Múltiplos fatores*, *Interesse do aluno*, *Didática do professor*, *Relações sócio-afetivas*. Esses foram os cinco grupos encontrados a partir da análise das 20 respostas dos docentes à pergunta "O que faz um aluno gostar de sua escola?". Abaixo o gráfico com a percentagem de respostas para cada um deles:

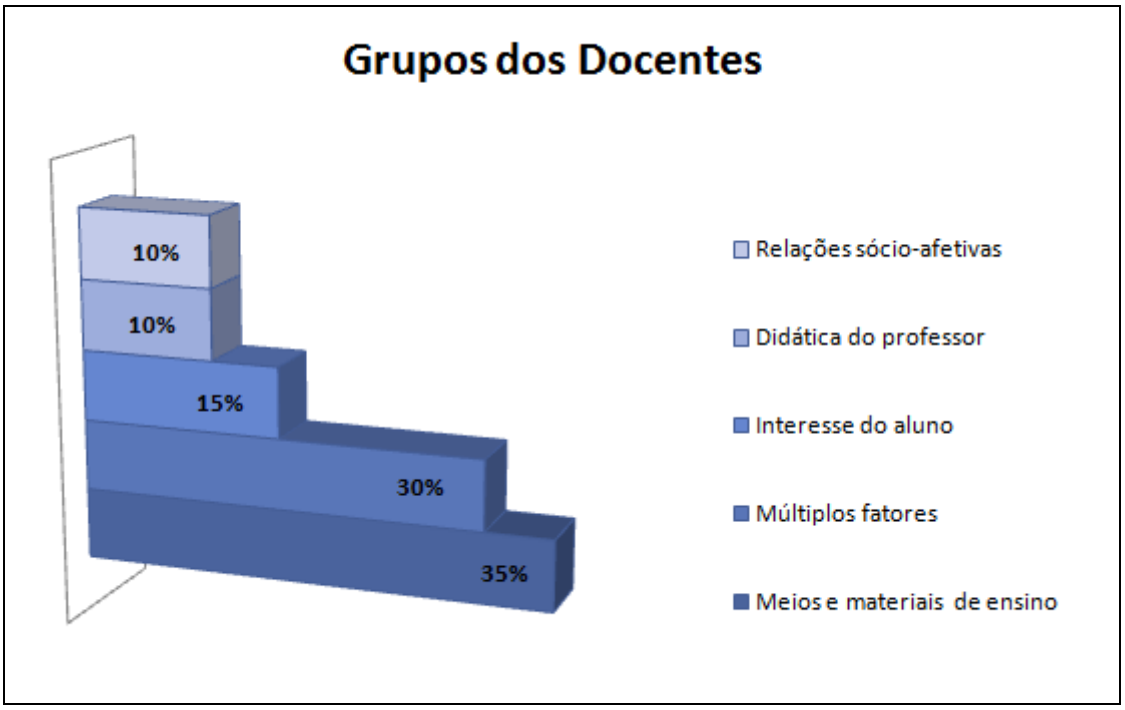


Figura 1: gráfico de respostas dos docentes à questão "O que faz um aluno gostar de sua escola?".

De todas as respostas obtidas, 35% dos docentes entrevistados acreditam que o que faz um aluno gostar de sua escola depende de como e de que forma o conhecimento é passado para ele. Esses sujeitos mencionam a importância de se utilizar materiais didáticos aliados às novas tecnologias como ferramentas de ensino. Mas sabemos que é necessário ter profissionais qualificados para o uso desses elementos, visando às melhorias do ensino-aprendizagem. E são os ***Meios e materiais de ensino*** o principal instrumento utilizado para se atingir esse resultado. Como confirma Karling (1991, p. 254):

> Os recursos de ensino ajudam enormemente a comunicação, a compreensão e a estruturação da aprendizagem cognitiva. Eles têm função importante no incentivo e no alcance do objetivo efetivo, ou seja, fazem o aluno gostar de estudar, uma disciplina ou um assunto.

Isso se traduz muito bem nas respostas a seguir:

R1: *Escolas que atuem com praticidade lúdica. Trabalhe com a questão das novas tecnologias. Integrando com o conteúdo. Que trabalhe de acordo com a realidade do aluno e com projetos.*

R2: *Quando se trata de um ambiente agradável, que respeite suas peculiaridades e atenda seus anseios de aprendizagem.*

Neste tópico encontram-se as concepções docentes acerca do alunado em perspectiva de vários fatores que geram o gostar da escola. Para 30% dos docentes o que faz o aluno gostar de sua escola são ***Múltiplos fatores***, dentre eles estão os *recursos de informática, gestão participativa e comprometida, currículo adequado à realidade* e *prática esportiva*. Ao serem bem trabalhados na escola, os recursos educacionais servem de mediadores entre os conteúdos e os alunos, por isso seu papel de destaque nas respostas dos docentes.

A ação docente e o espaço físico também são relatados nas respostas e seus reflexos no bem estar dos alunos, pois não deve ser apenas um prédio limpo e bem planejado, mas um espaço em que se favoreça o aprendizado, o conforto e no qual consigam se sentir reconhecidos e pertencentes àquele lugar, conforme relata Rios (2011). Exemplos de tais respostas são encontrados a seguir:

R3: *Recursos de utilização; escola limpa; sem greve, professores do quadro; espaço físico motivador, que goste da sua escola.*

R4: *Interação tanto com o professor quanto com os demais colegas.*

R5: *Professores que respeitem e trabalhe com os alunos sem distinção e igualdade para com todos*

Alguns dos participantes da pesquisa também relatam a *ausência de greves, quantidade de professores adequados no quadro, aulas bem planejadas, atrativas, dinâmicas e motivadoras,* e o *trabalho com igualdade entre todos os alunos.*

O ***Interesse do aluno*** é a ideia mencionada por 15% dos docentes como o sentido desses estudantes para frequentar a escola. Entretanto, esse interesse é o resultado, é a manifestação de fatores alheios aos alunos. Nesta categoria de respostas é possível verificar como as ações da escola, pais e sociedade geram a motivação necessária para que o aluno goste da mesma. Esta opinião corrobora com a de Bernadino (2009):

> o verdadeiro interesse está ligado a certas condições que levam o indivíduo a empenhar todo o esforço em determinada atividade, e também se prende à satisfação que emana do sujeito ciente de seu próprio desenvolvimento.

A seguir, podemos ver depoimentos que ilustram essa ideia:

R6: *O aluno gosta de sua escola, quando compreende o sentido de frequentá-la, quando é capaz de se desenvolver por meio das atividades que são desenvolvidas e para tanto é necessário que as atividades propostas sejam significativas.*

R7: *Atrativa para os alunos, que a escola ofereça aos alunos oficinas. Ser uma escola atualizada*.

Tal ideia pode ser observada ainda em Santos (2007, p. 5):

> A aprendizagem profunda ocorre quando a intenção dos alunos é entender o significado do que estudam, o que os leva a relacionar o conteúdo com aprendizagens anteriores, com suas experiências pessoais, o que, por sua vez, os leva a avaliar o que vai sendo realizado e a perseverarem até conseguirem um grau aceitável de compreensão sobre o assunto.

Outro depoimento expõe explicitamente a *vontade e desejo de ir à escola* pelo aluno, o que se deve às ações desenvolvidas nessa instituição que gerarão este interesse/motivação.

A forma como o educador ministra o conteúdo em sala é um dos pontos decisivos na eficácia do aprendizado e a ***Didática do professor*** é o instrumento que torna esse processo atrativo para o aluno, visão encontrada entre 10% dos professores entrevistados. Esses sujeitos ainda lembram as particularidades de cada aluno, bem como a motivação e qualificação dos profissionais para alcançar determinado objetivo.

> Ensinar é procurar descobrir interesses, gestos, necessidades e problemas do aluno; escolher conteúdo, técnicas e estratégias; prover materiais adequados e criar ambiente favorável para o estudo (KARLING, 1991, p.23).

Abaixo, depoimentos que exemplificam o grupo:

R8: *Grau de aprendizagem, frisando a educação do professor. Se importar com a educação do aluno. Se envolver com o aluno e ter a preocupação com o aprendizado do mesmo.*

R9: *Uma qualidade de ensino, aulas diferenciadas.*

Na análise realizada, 10% dos docentes afirmaram que a ***Relações sócio-afetivas*** é o motivo principal para que o aluno goste da escola, visto que isso implica no bom acolhimento dentro deste ambiente por todos que compõe a instituição. Essa afirmação fica bem evidenciada quando analisamos as respostas e percebemos a repetição de palavras como *acolhimento*, *valorização*, como se pode observar na seguinte resposta:

R10: *O acolhimento feito pelos professores e toda equipe da escola.*

Percebemos essa visão também na fala de Carvalho (2010), ao afirmar que todas as escolas recebem crianças com diferentes dificuldades e, nesses casos, os professores e funcionários têm o dever de proporcionar um ambiente tranquilo e acolhedor, no sentido de amenizar a angústia do educando, deixando-o mais à vontade.

2. Análise dos depoimentos de funcionários

Foram analisadas 21 respostas dos funcionários à questão "O que faz um aluno gostar de sua escola?" A classificação dessas respostas se deu a partir da ideia principal que as unia, totalizando quatro grupos: *Várias características*, *Ações pedagógicas*, *Relações sócio-afetivas* e *Merenda*. O gráfico abaixo mostra a percentagem para cada um de tais grupos:

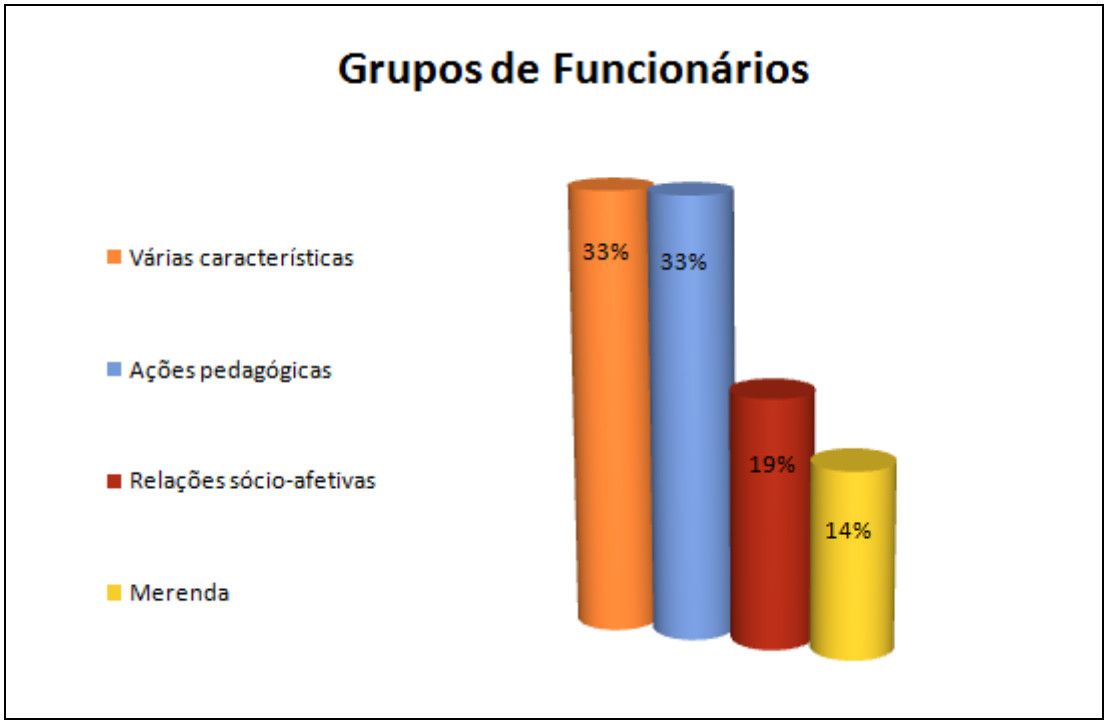


Figura 2: Grupos das respostas dos Funcionários à pergunta "O que faz um aluno gostar de sua escola?"

São vários os fatores que fazem um aluno gostar de sua escola, segundo os servidores que responderam ao nosso questionário. Foram encontradas respostas assim entre 33% dos funcionários. Dentre as ***Várias características*** mencionadas estão a boa estrutura física da escola e os profissionais capacitados que acolhem e respeitam os alunos. Opiniões assim refletem o desejo das classes populares de uma escola "que atende a todos, uma escola bonita, limpa e bem construída, bem organizada, com um professor dedicado, competente, capaz de conhecer e compreender os alunos" (GADOTTI, 1993, p.52). A seguir, respostas que exemplificam o grupo:

R1: *Merenda. Um bom tratamento. Respeito.*

R2: *Ter todos os professores. Terem respeito por eles. A escola tenha uma equipe coesa.*

R3: *Comida, tratamento bom e o bem estar dos alunos.*

Vale ressaltar que nas falas aqui alocadas a merenda é a *primeira* condição apontada para o aluno gostar da escola. A partir disso podemos pensar na socialização no cotidiano escolar, já que o recreio, além de ser o momento de alimentação, é propício para o encontro, "é o momento da fruição da afetividade" (DAYRELL, 1996, p. 14).

Dentre os entrevistados, outros 33% acreditam que um aluno gosta de sua escola pela forma como é acolhido e respeitado pela equipe de educadores, dando a ele a oportunidade de *poder falar* e *ser ouvido*. Neste grupo, denominado ***Ações Pedagógicas***, uma escola ao gosto dos alunos também deve ter uma boa estrutura física e organização pedagógica. Uma escola que possua uma grade completa de professores, *aulas todos os dias*, destacando um maior compromisso com os alunos. Essa ideia se aproxima do pensamento de Libâneo (2009, p.02) quando fala que:

> uma escola bem organizada e gerida é aquela que cria e assegura condições organizacionais, operacionais e pedagógico-didáticas para o bom desempenho de professores e alunos em sala de aula.

Abaixo podemos ver respostas que estão alocadas nessa categoria:

R4: *A escola precisa ser atrativa: do ponto de vista organizacional; do envolvimento da escola com a família*.

R5: *A falta do professor dá o desestímulo no aluno. Aulas interativas. O esporte, atividades culturais, fazer os alunos participar das aulas da escola*.

R6: *A escola ser atrativa nas aulas, nas atividades esportivas, em tudo no geral*.

R7: *A escola ter e oferecer esportes, oficinas e artes*.

Nas falas que acabamos de ver, vale destacar duas abordagens bastante citadas: o esporte e a atratividade oferecidos pelas escolas. A prática de esportes com importância no desenvolver-se tanto físico como social do aluno e a atratividade escolar, visando ao interesse do aluno em ir e permanecer nela. Seja através de aulas mais interativas ou atividades culturais. Segundo Silva (2011, p. 04), as escolas precisam de professores dinâmicos e criativos que transformem a sala de aula em um lugar atrativo e estimulador.

Como os docentes, cerca de 19% dos funcionários entrevistados também mencionaram a ***Relações sócio-afetivas*** como o motivo principal para que o aluno goste da escola. Percebemos a importância desse aspecto, pois o mesmo é citado nas respostas dos dois tipos de sujeitos da nossa pesquisa e isso pode ser explicado pelo fato de na E E Antônio Fagundes boa parte dos alunos carecer de afeto e atenção. Essa afirmação fica bem evidenciada com a

repetição das seguintes expressões: *ser bem recebido* e *atenção.* Tal ideia é ilustrada no depoimento abaixo:

R8: *Ele ser bem recebido pelos professores.*

Sobre isso, Silva e Freitas (*apud* Silva, 2008, p. 11) afirmam:

> Muitos meninos e meninas, quando saem das ruas e entram na escola, creche, projeto social, etc., tornam-se catadores de fragmentos que escapam dos cadernos. Vivem da recolha das sobras das letras para revendê-las recicladas no mercado de afetos, onde têm oportunidade de organizar gestos de co-responsabilidade que negam, minuto a minuto, que a pobreza é o lugar privilegiado para se encontrar a anomia.

Além de ser mencionado em outra categoria, o fator ***Merenda*** é o único citado por 14% dos funcionários. Para estes servidores a alimentação na escola é o fator determinante para o aluno permanecer e gostar dela. Quando consideramos as condições socioeconômicas dos alunos que frequentam escolas públicas em bairros periféricos a merenda escolar assume também uma importância social. É o que vemos na fala de Abreu (1995, p.10):

> Para muitos alunos das escolas brasileiras, a merenda é sua única refeição diária. Diante dessa realidade, a merenda escolar pode influenciar positivamente no rendimento escolar, pois aumenta a capacidade de concentração nas atividades escolares. Assim, a merenda permite não sentir fome durante a aula, tendo efeito saciador da fome durante o período em que a criança permanece na escola.

Nas respostas descritas abaixo observamos a ideia desse grupo:

R9: *Merenda.*
R10: *Só merenda, pois quando não tem merenda os alunos vão embora.*

Considerações finais

Com base nos depoimentos dos funcionários e docentes foi possível compreender o que eles pensam sobre os fatores que fazem um aluno gostar de sua escola. Ao analisar as respostas de ambos os sujeitos observamos que os fatores por eles mencionados vão desde a organização estrutural e pedagógica da escola até questões referentes à motivação dos alunos.

Dentre as categorias reconhecidas nas respostas dos docentes, destaca-se a que aponta o uso de ***Meios e Materiais de Ensino*** como a característica que faz a escola "cair no gosto" dos alunos. Acreditamos que isso se deve ao fato de que o uso de recursos e metodologias diversificados na sala de aula promove melhorias no ensino-aprendizagem ao prender a atenção desses alunos. Já nos grupos de respostas dos funcionários duas categorias se

destacam por apresentar a mesma percentagem (33%), são elas: ***Várias características*** e ***Ações Pedagógicas.*** Reconhecemos nos depoimentos dos dois sujeitos uma questão que é comum entre eles, a saber, a ideia do papel social da escola como motivo para os alunos gostarem dela. Tal ideia nos remete à fala de Silva (2010), em que "é na escola que a criança entra em contato com outros indivíduos, começando a conhecer e a se relacionar com as diferenças do outro".

Essa pesquisa nos permite intervir na Escola Estadual Antônio Fagundes na busca por uma escola mais atrativa, como almejado nos depoimentos aqui analisados. Tal experiência enriquece o nosso conhecimento acerca da docência em escolas públicas, nas quais a realidade social dos alunos ultrapassa as lousas da sala de aula e os portões da escola. Podemos pensar nessas instituições como um ambiente não só de conteúdos de disciplina, mas de uma procura do aluno por afeto, atenção e conforto.

Referencias bibliográficas

ABREU, Mariza. Alimentação escolar: combate à desnutrição e ao fracasso escolar ou direito da criança e ato pedagógico? **Em Aberto**, Brasília, n.67, p. 5-20, 1995.

ASSMANN, H. **Reencantar a educação**. Petrópolis: Vozes, 1998.

AZEVEDO, José Clovis de. Educação pública: o desafio da qualidade. **Estudos Avançados,** São Paulo ,v.21, n. 60, p. 7-26, 2007

BARDIN, L. (1977). **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal: Edições 70

BERNADINO, Elizabete Aparecida. O pensamento deweyano, a motivação e o interesse do aluno no contexto de aprendizagem de língua estrangeira**. Revista Travessias**, Cascavel, vol. 3, ed. 1, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Por uma política de valorização dos trabalhadores em educação: em cena, os funcionários de escola. Brasília : MEC, SEB, 2004. 72 p.

CARVALHO, A.M; FARIA, M.A. A Construção do Afeto na Educação. **Saberes da educação**, São Roque, v.1, n.1, 2010.

DAYRELL, Juarez T. Múltiplos olhares sobre educação e cultura. In: DAYRELL, J. T. (Org.). **A escola como espaço sócio-cultural.** Belo Horizonte: Ed UFMG, 1996. 27 p.

FILHO, Geraldo Barroso. Universalização da escola pública: do "Para Quê?" ao "Quanto?". **Contexto e Educação,** Ijuí, n. 59, p.7-20, Jul./Set. 2000.

GADOTTI, Moacir. **Organização do trabalho na escola**: Alguns pressupostos. Série Educação em ação. São Paulo: Ática. 1993, 100 p.

GHANEM, Elie. A educação na mudança social: lugar central, lugar secundário e lugar nenhum. **Educar em Revista**. Ed. UFPR. Curitiba. n.45,p.213-229 jul/set. 2012.

KARLING , Argemiro Aluísio. **A didática necessária** São Paulo:Ibrasa, 1991.

LIBÂNEO, José Carlos. As práticas de organização e gestão da escola e a aprendizagem de professores e alunos. **Presente! Revista de Educação**, Salvador, jan-abr, 2009.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógicas**. Campinas: Papirus, 2000, 168 p.

PASQUALINI, Juliana Campregher; MAZZEU, Lidiane Teixeira. Em defesa da escola: uma análise histórico-crítica da educação escolar. **Educação em Revista**, Marília, v.9, n.1, p.77-92, jan.-jun. 2008.

RIOS, Terezinha Azevedo. **Cuidar da nossa casa**, São Paulo: Abril. Revista Gestão escolar, Edição 013, Abril/Maio 2011.

SANTOS, Júlio César Furtado dos. **O papel do professor na promoção da aprendizagem significativa.** Marília, 2007.

SILVA, Manoel Regis da. **Causas e conseqüências da evasão escolar na Escola Normal Estadual Professor Pedro Augusto de Almeida,** Bananeiras.UFPB, 2012.

STRIEDER, Roque; ZIMMERMANN, Rose Laura Gross. Importância da escola para pais, mães, alunos, professores, funcionários e dirigentes. **Educação,** Santa Maria, v. 35, n. 2, p.245-258, mai/ago, 2010.

TOGNETTA, Luciene R. P; OLIVEIRA, Karina; KIKUCHI, Paula A. Quando o educador quer saber o que é aprendizagem: um olhar sobre a tarefa da escola. **Educação Unisinos**. Vol.15, n 3, p. 188-195, set-dez, 2011.

CATEGORIAS PARA ANÁLISE DE ATIVIDADES PRÁTICAS EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Glaucia Alegre dos Santos Buarque de Gusmão (FIOCRUZ - EBS)
Tania Goldbach (IFRJ – NEDIC – Campus Rio de Janeiro)

Resumo

Este trabalho consiste na elaboração de categorias para análise de propostas de atividades práticas veiculadas em livros de Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Foram considerados ~~os~~ critérios avaliativos do Guia Nacional do Livro Didático de Ciências (2013) e realizado um levantamento bibliográfico pertinente à Área de Ensino de Ciências. Foram estabelecidas as seguintes categorias: valorização dos conhecimentos prévios; orientação de registros dos resultados; cuidados com riscos aos alunos; estímulo a elaboração de hipóteses; estímulo a interatividade; promoção de atitude reflexiva; análise dos dados; associação ao cotidiano; abordagem multidisciplinar; estímulo a projetos aplicados; presença de fontes complementares e utilização de tecnologias da informação e comunicação.

Palavras-chave: atividades práticas; livros didáticos; ensino de ciências

Introdução

Muitos são os trabalhos encontrados na literatura acadêmica de Ensino de Ciências sobre a temática "atividade prática" (GOLDBACH *et al*., 2009; FRASER E TOBIN, 1998; GABEL, 1994). Conforme Hodson (1988), existe um entendimento difuso ao se falar sobre atividades práticas. Segundo o autor, ao contrário do que muitos pensam, estas atividades não necessariamente precisam envolver aulas em laboratório, sendo esse tipo de atividade, um subconjunto da categoria mais ampla de trabalho prático.

Adota-se nesta pesquisa a ideia de trabalho prático como aquele recurso didático à disposição do professor que inclui todas as atividades nas quais o aluno se encontre

ativamente envolvido, lidando diretamente com o objeto em estudo ou com o processo em questão; seja no domínio psicomotor, cognitivo ou afetivo, identificando-se então com os pressupostos teóricos de Hodson (1994). Nesse sentido, considera-se como atividade prática, também aquelas auxiliadas por computador, vídeos/filmes associados a registros de dados, estudos de casos, representações de papéis, tarefas escritas, confecção de modelos, pôsteres e trabalhos de vários tipos em biblioteca. Já atividades experimentais são aquelas relacionadas com manipulação de variáveis, o qual excede à observação e implica em eventos controlados e projetados (DOURADO, 2001).

A experimentação no campo do Ensino de Ciências, aspecto que marca um conjunto de discursos de cunho inovador e que fundamentam propostas de melhoria do ensino (MARANDINO *et al.* 2009), tem sido investigada exaustivamente nos últimos 30 anos. Muitos pesquisadores buscam análises menos ingênuas e discordam do modo como as atividades práticas são propostas e executadas nas salas de aulas, muitas vezes como "tábua de salvação" ou mesmo de uma forma indutivista, sem problematizações (HODSON, 1994; GIL & VALDÉS, 1996; GONZALES 1992; WATSON *et al*. 1995).

Segundo Hodson (1988) um dos objetivos dos experimentos nas aulas de Ciências é dar ilustração e representação concreta a abstrações prévias. As atividades experimentais nas escolas deveriam ser utilizadas para ajudar na exploração e manipulação de conceitos, e torná-los explícitos, compreensíveis e úteis.

Marandino *et al.* (2009) chamam atenção para a necessidade dos professores reconhecerem os efetivos lugares da experimentação, ao se perguntarem sobre suas variadas contribuições: "em que medida esta atividade ajuda meus alunos a entender determinado tema e/ou conceito? como posso instigar a criatividade (...)?, em que medida [esta] pode estimulá-los a formular questões? (op. cit, p. 114).

De posse destas reflexões, partimos do pressuposto que, tanto no planejamento, quanto no material escrito utilizado e no desenvolvimento das atividades, é importante estimular a capacidade reflexiva e investigativa dos alunos para que eles assumam a condição de agente construtor do conhecimento. Na literatura acadêmica, vários autores defendem que a utilização de "atividades prática experimental" (APE) nas aulas são responsáveis por estimular o desenvolvimento de disposições, tais como: iniciativa, raciocínio, criatividade, questionamento, busca por soluções e resolução de problemas, a reflexão, a discussão e a convivência em grupo (HOERNIG & PEREIRA, 2004; ROSA *et al.*, 2007; MARSULO & SILVA, 2005).

O objetivo do presente trabalho foi realizar um levantamento bibliográfico, buscando na literatura acadêmica de Ensino de Ciências aspectos importantes sobre atividades prático experimentais e posteriormente criar categorias que pudessem nortear a análise de atividades dessa natureza nos livros didáticos (LDs).

A preocupação em elaborar categorias para análise das atividades prática nos LDs se justifica por estes exercerem grande influência sobre o que é ensinado nas escolas. O LD tem sido tomado como um guia privilegiado para o planejamento das aulas e muitas vezes se constitui como o único material didático utilizado em sala de aula (FRANZOLIN & BIZZO, 2007; BITTENCOURT, 2004; NÚÑEZ *et al.*, 2003). Entretanto, segundo Neto e Fracalanza (2003), cada vez mais o professor, de forma crítica, deixa de usar o livro como manual e passa a utilizá-lo como material bibliográfico de apoio a seu trabalho (leitura, preparação de aulas, etc.) ou recurso para apoio às atividades dos alunos (confronto de definições e assuntos em duas ou mais coleções; fonte de exercícios e atividades; textos para leitura complementar; fonte de ilustrações e imagens; material para consultas bibliográficas, etc); muitas vezes utiliza mais que um livro didático para estes fins.

Martins (2006) afirma que a importância do livro didático no cenário da educação pode ser compreendida em termos históricos, através da relação desse material com as práticas constitutivas da escola e do ensino escolar e entre outros fatores pelos debates acerca do seu papel como estruturador da atividade docente.

Vários trabalhos acadêmicos (PRETTO, 1985; FRACALANZA, 1993; BIZZO *et al*., 1996; MOHR, 2000; MEGID NETO & FRACALANZA, 2003, FERREIRA & SELLES, 2003, EL HANI *et al.,* 2007) abordam a qualidade das coleções didáticas nos vários níveis de ensino, suas deficiências e algumas soluções para seu aperfeiçoamento, contribuindo assim para a análise e potencial melhoria das obras didáticas fornecidas para as escolas públicas brasileiras.

De acordo com o portal do Fundo Nacional de desenvolvimento da Educação (FNDE), o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) é o mais antigo dos programas voltados à distribuição de obras didáticas aos estudantes da rede pública de ensino brasileira e iniciou-se, com outra denominação, em 1929. Ao longo desses anos, o programa foi aperfeiçoado e teve diferentes nomes e formas de execução. Atualmente, o PNLD é voltado à educação básica brasileira, tendo como única exceção os alunos da educação infantil. Inicialmente as avaliações eram realizadas buscando a qualidade da informação e focando na questão conceitual. Os autores dos livros didáticos e as

editoras demostraram um cuidado melhor em relação a esses aspectos, nos últimos anos e o enfoque, nas últimas versões, passou ter direcionamento também às questões metodológicas, propostas pedagógicas, ensino investigativo e experimental.

Os livros recomendados pelo PNLD para serem escolhidos pelos professores e escolas, são aqueles que cumprem os itens do edital e são submetidos à análise da equipe de avaliadores e - atendendo os critérios mínimos de qualidade - são agrupados em catálogos para consulta com o detalhamento das análises realizadas (MEC, 2013).

Neste trabalho utilizaremos como base o PNLD do componente curricular Ciências (2013) das séries inicias do Ensino Fundamental, por ser o material mais recente, elaborado e divulgado pelo Ministério da Educação (MEC), associando às referências da literatura da área.

Caminhos metodológicos

No Edital de convocação do PNLD (2013) é possível identificar nos critérios avaliativos a presença de aspectos relacionados com a temática APE (págs. 9 e 10, 2013, PNLD). Podemos destacar: a) identificação de propostas de atividades que estimulem a investigação científica, por meio da observação, experimentação, interpretação, análise, discussões dos resultados, síntese, registros, comunicação e de outros procedimentos característicos da Ciência; b) atividades que colaborem com o debate sobre as repercussões, relações e aplicações do conhecimento científico na sociedade, buscando uma formação para o pleno exercício da cidadania; c) orientação para o desenvolvimento de atividades experimentais factíveis, com resultados confiáveis e interpretação teórica correta; d) incentivo a uma postura de respeito ao ambiente, conservação e manejo corretos; e) orientações claras e precisas sobre os riscos na realização dos experimentos e atividades propostos visando a garantir a integridade física de alunos, professores e demais pessoas envolvidas no processo educacional; f) propostas de atividades que estimulem a interação e participação da comunidade escolar, das famílias e da população em geral; g) propostas de visitas a espaços que favoreçam o desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem (museus, centros de ciências, universidades, centros de pesquisa e outros).

Para nosso esforço em estabelecer uma listagem de categorias possíveis para análise de APE nos livros didáticos foi demandado um aprofundamento e análise dos critérios avaliativos listados acima e a realização de buscas na literatura para fundamentação das mesmas.

Resultados

As categorias estabelecidas envolvem qualidades, finalidades e características da chamada Educação em Ciências com o uso de atividades prático experimentais, e são:

Quadro 1: Categorias reunidas pelas autoras para análise das APEs nos LDs

Categorias	
a.	Definição dos objetivos pretendidos
b.	Valorização dos conhecimentos prévios dos alunos
c.	Orientação/estímulo de registros dos resultados
d.	Cuidados com riscos aos alunos variados
e.	Estímulo a elaboração de hipóteses pelos alunos
f.	Estímulo a interatividade (aluno-grupo / professor-aluno)
g.	Promoção de atitude reflexiva/problematizadora
h.	Proposta de contato direto com objeto de estudo (microscópio, instrumentos de coleta, saída de campo, etc)
i.	Análise dos dados (reflexão, erro, atitude investigativa, generalizações X casos isolados)
j.	Associação com elementos do cotidiano
k.	Presença de abordagem multidisciplinar
l.	Estímulo a projetos aplicados sobre o tema (intervenção-campanhas)
m.	Presença de fontes complementares ao tema (tipos?)
n.	Utilização de TICs

As descrições das categorias, com os autores referenciais, estão detalhadas adiante.

a – Definição dos objetivos pretendidos

Segundo Hodson (1988), é importante que o professor identifique muito claramente os objetivos que pretendem ser alcançados em cada aula em particular. De acordo com Furman (2008), o professor deve ter identificados seus objetivos de ensino na hora de planejar uma atividade investigativa, para que não se torne uma pura receita. A autora também ressalta que a realização de experimentos nas aulas geralmente demanda mais tempo que o usual e muitas vezes as discussões dos resultados e das experiências são deixadas de lado. É sugerido então que os professores considerem no planejamento um momento próprio para sistematização do aprendizado.

Um exemplo para identificar a presença ou ausência desta categoria nos LDs pode ser a orientação direta ao professor, descrevendo os objetivos pretendidos com a aula, tal como realizado em nossa investigação (GUSMÃO, 2013).

b- Valorização dos conhecimentos prévios dos alunos

Gil e Valdés (1996) enfatizam a importância das concepções prévias dos alunos durante as práticas. É sugerido que os professores considerem as ideias iniciais dos alunos para que estas sejam utilizadas como ponto de partida na busca de uma aprendizagem significativa. Para Newman *et al.*, (2004), as atividades de investigação devem envolver o uso de evidência, lógica e imaginação na elaboração de explicações sobre o mundo natural.

Para identificar esta categoria nos LDS pode-se verificar a presença de perguntas direcionadas aos alunos sobre suas opiniões sobre assunto abordado ou orientações diretas para o professor solicitar aos alunos suas concepções a respeito do tema.

c- Orientação/estímulo de registros (variados) dos resultados

As pesquisas científicas apresentam diversas etapas a serem, na maioria das vezes, seguidas pelos pesquisadores. Uma delas é o registro dos dados, como as hipóteses, concepções e resultados obtidos. Autores como Azevedo (2006), Gil e Valdés (1996), Hodson (1998) e Rodriguez, (1995) acreditam que ao longo das atividades investigativas devem ser realizados registros cuidadosos dos dados para posteriormente serem analisados. Esses registros podem ser realizados em forma de textos, gráficos, desenhos científicos, entre outros.

Furman (2008) defende que no ensino investigativo, para que não se perca o real valor educativo, devem existir registros das atividades contendo: as perguntas que querem constatar, as hipóteses em jogo e as interpretações dos dados. Nos primeiros anos escolares, a descrição pode ser através da fala ou o registro a partir de imagens.

d- Cuidados com riscos aos alunos

Nos parâmetros de análise dos livros didáticos utilizados no Programa Nacional do Livro Didático (PNLD-MEC, 2008), ao tratar do item “Experimentação e Prática” são apontados dois questionamentos a serem considerados na recomendação dos livros: “Os experimentos e atividades de investigação científica são propostos dentro de riscos aceitáveis?”; “Mesmo considerando que a teoria do risco zero está superada, o livro alerta sobre os riscos e recomenda claramente os cuidados para prevenção de acidentes na realização das atividades propostas?”

e- Estímulo a elaboração de hipóteses pelos alunos

Essa categoria retrata a importância da elaboração de hipóteses pelos alunos ao logo do desenvolvimento das atividades práticas. Gil e Valdés (1996) apontam a elaboração de hipóteses como atividade indispensável à investigação científica; e, autores como Azevedo (2006) e Rodriguez (1995) acreditam que o levantamento dessas hipóteses devem ser emitidos pelos alunos por meio de discussões. Veríssimo *et al.* (2001) reforçam que além da formulação das hipóteses plausíveis é necessário testá-las durante as atividades.

f- Estímulo a interatividade (aluno-grupo / professor-aluno)

Assumimos que as aulas práticas permitem uma aproximação entre os alunos de uma turma e entre esses e o professor. Gil e Valdés (1996) destacam diversos aspectos que devem ser levados em consideração ao se orientar atividades experimentais do tipo investigativo, um deles é permitir que os alunos individualmente ou em grupo se envolvam. Já Veríssimo *et al.* (2001) acreditam que um dos objetivos do ensino experimental é estimular o respeito entre os alunos. Zago *et. al* (2007) chamam atenção para os confrontos das concepções trazidas pelos estudantes com aquelas desejadas pelos professores nessas aulas, reconhecendo ser ponto positivo para construção do conhecimento.

De acordo com Furman (2008), as aulas experimentais são importantes para que os alunos compartilhem suas experiências, as conclusões que chegaram, realizem comparação dos resultados entre os grupos e busquem explicações para isso. Para a autora, o professor tem papel fundamental de tecer discussões valiosas com os alunos. Nesse sentido, podem ser verificadas nas propostas de atividades orientações para formação de grupos, sugestão de atividade demonstrativa ou indicação debate entre os alunos.

g- Promoção de atitude reflexiva/problematizadora

As atividades práticas são fundamentais para o desenvolvimento de um ensino por investigação. Nas atividades investigativas, o aluno deixa de ser apenas um observador da aula, passando a ser um sujeito ativo capaz de argumentar, pensar, agir e interferir nela. Nesse tipo de atividade o professor deve assumir uma postura de provocador (DUSCHL, 1998). É preciso que sejam realizadas diferentes atividades, que devem estar

acompanhadas de situações problematizadoras, questionadoras e de diálogo, envolvendo a resolução de problemas e levando à introdução de conceitos para que os alunos possam construir seu conhecimento (CARVALHO *et al.*, 1999).

Gil e Valdés (1996) destacam em seu trabalho aspectos que devem ser levados em consideração ao se orientar atividades experimentais do tipo investigativo: permitir que os alunos individualmente ou em grupo se envolvam; proporcionar o envolvimento reflexivo dos alunos, em relação aos conteúdos e também aos procedimentos e metodologias de sua realização; enfatizar a importância central das hipóteses, como pré concepções dos alunos; analisar detalhadamente os resultados e promover uma discussão a cerca disso; proporcionar a integração do estudo realizado com outros campos do conhecimento.

h- Proposta de contato direto com objeto de estudo (microscópio, instrumentos de coleta, saída de campo, etc)

Concordamos com Hodson (1998) ao defender a ideia de que as atividades experimentais ajudam os alunos a desenvolverem habilidades manipulativas. Mas é importante reforçar que uma atividade de investigação não se deve apenas limitar a favorecer a manipulação de objetos e a observação dos fenômenos é importante também que o aluno desenvolva caráter crítico e reflexivo (AZEVEDO, 2006).

Para Furman (2008), "a experiência concreta traz algo indispensável na hora de compreender o mundo e desenvolver o gosto por explorá-lo: a possibilidade de interagir com situações e com objetos que nos despertam perguntas e expandem nosso universo de experiências".

i- Análise dos dados (reflexão, erro, atitude investigativa, generalizações X casos isolados)

Diversos autores como Azevedo (2006), Gil e Valdés (1996) e Rodriguez (1995) enfatizam a importância do professor, junto com os alunos, realizar a análise dos dados obtidos. Nesse momento é necessário que o professor atue como mediador no processo de ensino e aprendizagem, direcionando a análise dos dados, valorizando o erro, comparando as hipóteses iniciais com os resultados encontrados, utilizando questionamentos aos alunos.

j- Associação com elementos do cotidiano

É considerado importante que a temática em investigação seja trabalhada considerando os interesses e as necessidades dos alunos. De acordo com o trabalho de Moraes (1993) as propostas alternativas para o ensino de ciências devem incluir questões sociais voltadas para aprendizagem de conteúdos e problemas do cotidiano na relação das ciências com a tecnologia e sociedade. Gil e Valdés (1996) também ressaltam que as atividades de investigação devem contemplar as implicações CTS do estudo realizado.

k- Presença de abordagem multidisciplinar

Diversos autores destacam que as atividades experimentais do tipo investigativo ganham maior sentido ao se considerar a integração do estudo com outros campos de conhecimento. Moraes (1993) e Gil e Valdés (1996) e em seus trabalhos defendem que o ensino de Ciências deve ser interdisciplinar.

l- Estímulo a projetos aplicados sobre o tema (intervenção-campanhas)

É aconselhável que exista um projeto educacional com prioridades claras no aprendizado, com objetivos desejados pela comunidade e escola (SASSON *et al.*, 2003)

m- Presença de fontes complementares ao tema

Furman (2008) acredita que além das atividades práticas, os alunos se enriquecem ao ter contato com a leitura de textos informativos e de divulgação. Os materiais didáticos que apresentam fontes complementares permitem que os alunos e os professores consultem essas fontes nos momentos de seu interesse fora das aulas.

n- Utilização de TICs

Além disso, hoje em dia, as tecnologias da informação e comunicação (TIC) fazem parte significativa do cotidiano dos indivíduos (MEDEIROS, 2009). De acordo com Cozendey *et al*. (2005) a utilização de novas tecnologias é uma necessidade para o ensino. O uso de computadores, vídeos ou de várias mídias acopladas são utilizados como estratégia para tornar o ensino mais agradável, superando as dificuldades existentes.

Considerações finais

Estas quatorzes categorias estão sendo utilizadas pelas autoras, para a análise dos livros didáticos do "Programa Cientistas do Amanhã", adotado em escolas públicas do município do Rio de Janeiro, que possui ênfase na metodologia investigativa e implementação de atividades práticas no ensino de ciências, e acreditamos que estão sendo profícuas (GUSMÃO, 2013). Os resultados apontam que os livros didáticos em questão possuem, de forma positiva, a maioria das categorias e foi possível problematizar algumas delas. Entendemos que a realização de trabalhos, investigações e debates sobre atividades prático experimentais e livros didáticos, nos seus múltiplos aspectos, favorece a implementação e a análise de qualidade dos mesmos.

No entanto, perguntas fundamentais surgem, que são merecedoras de reflexões daqueles que pensam e que atuam no campo: para além da qualidade dos materiais escritos voltados para o apoio e para a aplicação de atividades práticas, como estão as formas de avaliação dos alunos nos contextos escolares? Como estão os professores preparados e estimulados para levar a cabo atividades práticas em seu cotidiano? Como está a organização e estrutura da escola para tal?

São algumas questões que não podem deixar de serem consideradas.

Referências Bibliográficas:

AZEVEDO, M. *Ensino por investigação:* problematizando as atividades em sala de aula. Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Thomson, 2006.

BRASIL, Ministério da Educação. Catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Fundamental: PNLD/2008. Secretaria de Educação Básica, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2008.

_____.Catálogo do Programa Nacional do Livro para o Ensino Fundamental, séries iniciais: PNLD/2013. Secretaria de Educação Básica, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação, 2013.

BITTENCOURT, C. M. F. Em Foco: História, produção e memória do livro didático. Apresentação. Educ. e Pesquisa, v.30, p.471-473, 2004.

BIZZO, N. *et a*l. Graves erros de conceito em livros didáticos de Ciências. Ciência Hoje, 21, 26-35, 1996.

CARVALHO, A.M.P.; SANTOS, E.I.; AZEVEDO, M.C.P.; DATE, M.P.S.; FUJII, S.R.S.; NASCIMENTO, V.B. Termodinâmica*: Um ensino por investigação.* São Paulo: Universidade de São Paulo - Faculdade de Educação, 1999.

COZENDEY, S. G.; *et al.* Uma experiência de desenvolvimento de vídeos didáticos para a apresentação de conceitos básicos de Física em escolas secundárias da região Norte-Fluminense. In: *XVI Simpósio Nacional de Ens. de Física*. Rio de Janeiro, 2005.

DOURADO, L. Trabalho Prático (TP), Trabalho Laboratorial (TL), Trabalho de Campo (TC) e Trabalho Experimental (TE) no Ensino das Ciências: contributo para uma clarificação de termos. Ensino Experimental das Ciências. Departamento do Ensino Secundário. v.3, 2001.

DUSCHL, R. La valorización de argumentaciones y explicaciones: promover estratégias de retroalimentación. *Ensenãnza de lãs Ciências*, v.16, n.1, 1998.

EL-HANI, C.; ROQUE, N.; ROCHA, P. L. B. Livros didáticos de Biologia do Ensino Médio: resultados do PNLEM/2007. Atas do VI ENPEC, Florianópolis, sc, 2007.

FERREIRA, M.S.; SELLES, S.E. A produção acadêmica brasileira sobre os livros didáticos em Ciências: uma análise em periódicos nacionais. Atas do IV ENPEC, Bauru. CD-ROM, 2003.

FRACALANZA, H. O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de Ciências no Brasil. Tese (Doutorado) – Fac. de Educ., UNICAMP, Campinas, 1993.

FRANZOLIN, F.; BIZZO, N. Conceitos de Biologia em livros didático de educação básica e na academia: uma metodologia de análise. Anais do VI ENPEC, Florianópolis, 2007.

FRASER, B; TOBIN, K. *International Handbook of Science Education*. Kluwer Academic Publishers. London,1998.

FURMAN, M.; Podestá, M. E. *La aventura de enseñar ciencias naturales*. Buenos Aires: Aique, 2008.

GABEL, D. *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*. New York: Mcmillan, 1994.

GIL-PÉREZ, D.; VALDÉS CASTRO,.P. La orientacion de las prácticas de laboratório com investigacion: Um ejemplo ilustrativo. *Enseñanza de Las Ciências*., v.14, n.2.,1996.

GOLDBACH, T, *et al*. Para Repensar o Ensino de Genética: Levantamento e Análise da Produção Acadêmica da Área do Ensino de Ciências e Biologia no Brasil. In: Congresso Internacional de Ensino de Ciências, Barcelona, 2009.

GONZALES, E.M. Que Hay de Renovar em Los Trabajos Prácticos? *Ensenãnza de Las Ciências*, v.10, n.2, 1992.

GUSMÃO, G. Análise das atividades práticas e metodologia investigativa presentes no material didático do programa "Cientistas do Amanhã". 2013. Trabalho de conclusão do curso de pós graduação *lato sensu* em Ensino de Ciências – Instituto Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

HODSON, D. Experimentos em Ciências e Ensino de Ciências. *Educational Philosophy Theory*, v. 20, 1988.

_____. Hacia um Enfoque más critico del Trabajo de laboratório. *Enseñanza de Las Ciências*, v. 12, n.3, 1994.

HOERNIG, A. M.; PEREIRA, A. B. As aulas de Ciências Iniciando pela Prática: O que Pensam os Alunos. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 4, p. 19-28, 2004.

MARANDINO, M.; SELLES, S.; FERREIRA, M. *Ensino de Biologia*: *Histórias e Práticas em Diferentes Espaços Educativos*.São Paulo: Ed. Cortez, 2009.

MARSULO, M. A. G.; SILVA, R. M. G. Os métodos científicos como possibilidade de construção de conhecimentos no ensino de ciências. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias,* v. 4, n. 3, p. 1-12, 2005.

MARTINS, I. Analisando livros didáticos na perspectiva dos Estudos do Discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa Pró-posições, vol. 17, n. 1(49), 117-136, jan./abr. 2006.

MEDEIROS, L. L. Mídias na educação e co-autoria como estratégia pedagógica. *Em aberto*. Brasília, v.22, n.79, 2009.

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

MOHR, A. Análise do conteúdo de "saúde" em livros didáticos. Ciências & Educação, 6, 2000.

MORAES, R. *As práticas e a experimentação no processo de pesquisa*. In: PAVÃO, A. C; FREITAS, D. (Orgs.). Quanta ciência há no ensino de ciências. São Carlos: EdUFSCar, 1993.

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

NEWMAN, W. J; *et al*. Dilemmas of teaching inquiry in elementary science methods*Journal of Science teacher education*, v.15, n. 4, 2004.

PRETTO, N.L. A Ciência nos Livros Didáticos. Campinas/Salvador. Ed. UNICAMP / UFBA, 1996.

RODRIGUEZ, J *et al*. ¿Cómo enseñar? Hacia una definición de las estratégias de enseñanza por investigación. *Investigación em la escuela*, n. 25, 1995.

ROSA, C. W. *et al*. Atividades experimentais nas séries iniciais: relato de uma investigação. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 6, n. 2, p. 263-274, 2007.

SASSON, Albert *et al*. *Cultura científica: um direito de todos*. Brasília: UNESCO, 2003.

WATSON, R.; PRIETO, T. ; DILLION, J.S. (1995). The Effect of Practical Work on Students Understanding of Combustion. *J. Res. Sci. Teach*, v.32, n.5. 1992.

VERÍSSIMO, A.; PEDROSA, A.; RIBEIRO, R. *Ensino Experimental das Ciências: (Re)pensar o Ensino das Ciências.* Portugal: Ministério da Educação, 2001.

ZAGO, L. M. *et al*. Fotossíntese: Uma Proposta de aula investigativa. *Revista Brasileira de Biociências*, v.5, n.1, 2007.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DA TEMÁTICA SAÚDE, COM DESTAQUE PARA A TUBERCULOSE, EM DOIS LIVROS DIDÁTICOS

Matheus Fabricio Verona (Departamento de Ciências Biológicas da Faculdade Euclides da Cunha de São José do Rio Pardo)
Natália Gonçalves Della Torre (Graduanda em Ciências Biológicas pela Faculdade Euclides da Cunha de São José do Rio Pardo)

Resumo

Ao abordar os aspectos relacionados à saúde, na educação básica, pretende-se, entre outros, contribuir para o desenvolvimento de alunos críticos e cientes de seus deveres e direitos. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo analisar e discutir a temática saúde com destaque em tuberculose, nos livros didáticos mais utilizados no preparo das aulas de Biologia, por professores do Ensino Médio em serviço, no município de São José do Rio Pardo – SP. Tal análise justifica-se pela importância do livro didático como recurso pedagógico. Constatamos que, de maneira geral, a abordagem dessa doença segue princípios superficiais e conceituais sedimentados na fragmentação das informações.

Palavras chave: Educação em saúde, Livro didático, Tuberculose.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DA TEMÁTICA SAÚDE, COM DESTAQUE PARA A TUBERCULOSE, EM DOIS LIVROS DIDÁTICOS

Introdução

Antigamente, quando se falava sobre *educação em saúde* logo se pensava em médicos. Acreditava-se que somente eles eram aptos para tratar de assuntos como: doença, saúde, medicamento, prevenção. Entretanto, em 1998, com a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a oficialização de uma abordagem transversal aos temas relacionados à saúde, esse cenário começou a se modificar (BRASIL, 1998a). Além de conhecimentos, a formação de cidadãos passou a ser oficialmente valorizada, buscando trazer para a sociedade um 'novo' aluno, não somente alfabetizado, mas apto para atuar e opinar (BRASIL, 1998b).

Nessa perspectiva, os conhecimentos escolares vão além de uma simples matéria, pois devem trabalhar para a formação integral do aluno, incluindo aspectos relacionados à ética, saúde, ambiente, orientação sexual, respeito às pluralidades culturais, ao mundo do trabalho e ao consumo consciente. Sendo assim, a temática saúde não deve ficar restrita à apresentação de doenças, torna-se necessário tratar o que é, em si, saúde, o estado saudável propriamente dito. Algo abrangente, já que exige focar agentes causadores, prevenção, condições de saneamento básico e seus aspectos éticos e sociais, pois não se pode esquecer que a saúde constitui um direito social reconhecido pela Constituição Federal de 1988 e, portanto, diretamente atrelado ao valor de igualdade entre as pessoas.

Com o referido cenário, é possível questionarmos se todos esses aspectos relacionados à saúde são contemplados no ensino escolar. Vale indagarmos ainda, se os livros didáticos tratam com clareza e objetividade esses temas.

A inserção do livro nesse contexto faz-se necessária pelo fato de que esse instrumento didático é considerado como auxílio ou fonte de pesquisa para alunos e professores, contendo a função de colaborador para a condução do processo de ensino e aprendizagem, já que adquire papel de ligação entre a realidade da sala de aula e o 'mundo' do conhecimento, pois ainda hoje é o material mais usado na educação escolar (BARRETO; MONTEIRO, 2008).

Neste contexto, destacamos a tuberculose (TB), uma vez que o Programa Nacional de Controle da Tuberculose, no ano de 2010, observou quase 71 mil novos casos dessa doença em nosso país. Destes, 46 mil contaminados vieram a óbito (NOGUEIRA *et al.*, 2011). Vale ressaltar ainda, que, dentre 22 países que possuem maior número de incidência, o Brasil ocupa a 19º posição, com 94 mil novos casos a cada ano.

A principal forma de transmissão da tuberculose é através de partículas contaminantes dispersas no ar. Logo, o problema para a redução ou erradicação da doença está ligado às desigualdades sociais. Fatores como um menor nível financeiro, baixa escolaridade, condições de habitação, desnutrição, crescimento das populações marginais, epidemia de AIDS, resistência aos medicamentos, avanço da idade populacional e migração, contribuem para o aumento de casos dessa patologia (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, 2008).

A tuberculose é uma doença contagiosa que apresenta, segundo Campos (2006), como agente etiológico, bactérias do complexo *Mycobacterium tuberculosis*, patógenos intracelulares de macrófagos. A contaminação ocorre principalmente nos pulmões, podendo, muitas vezes, ser condicionada em estado de dormência (TORTORA; FUNKE; CASE, 2005). Ganha, também, destaque quando relacionada a outras doenças, como AIDS e câncer, que deprimem o sistema imunológico, elevando a possibilidade de manifestação dessa enfermidade em pacientes antes assintomáticos.

Nesses termos, este trabalho justifica-se pela necessidade de ampliar o conhecimento sobre saúde, dos professores e licenciandos da área de Ciências Biológicas. Portanto, nosso objetivo é analisar como a temática saúde, com destaque em tuberculose, é abordada nos livros didáticos de Biologia mais utilizados como fonte de consulta pelos professores da rede pública de Ensino Médio do município de São José do Rio Pardo – SP.

Livro Didático: uma visão geral

Mesmo com o advento de diversas tecnologias educacionais, ainda hoje, o recurso pedagógico mais utilizado é o livro didático; algo que não ocorre só no Brasil. Muitas críticas são feitas, porém este é, na maioria das vezes, o único material pedagógico acessível, chegando, em algumas ocasiões, a substituir o professor. Observa-se assim, que o livro desempenha a função de decisão na seleção de temas e conteúdos, elaboração de atividades e, também, nas formas de avaliação (MARTINS; SANTOS; EL-HANI, 2012).

Para Mohr (1995), tal situação está atrelada a muitos determinantes: número de alunos em sala; carga horária do professor; falta de tempo disponível para o docente dedicar-se a atualização de seus estudos; baixa remuneração; falta de material pedagógico e escassez de bibliotecas adequadas. Em contra partida, a mesma autora ressalta que o livro didático, tem muito a colaborar na estrutura e desenvolvimento das tarefas escolares. Podendo ser: um resumo elaborado (de forma lógica e ordenada) com informações sobre determinada área do conhecimento; um arranjo de atividades a ser proposto ao aluno; além do valor afetivo que desempenha junto às crianças nas séries iniciais (MOHR, 1995).

Há pelo menos duas décadas pesquisadores avaliam as condições dos livros, visando evidenciar os possíveis problemas e fatores que não satisfazem o conhecimento, para lutar pela melhoria de sua qualidade (MEGID NETO; FRACALANZA, 2003). Várias dessas pesquisas (MOHR, 1995; TONI; FICAGNA, 2005; FREITAS; MARTINS, 2008; FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, 2008; MARTINS; SANTOS; EL-HANI, 2012;) indicam que a maioria das coleções didáticas disponíveis, não acompanhou, nos últimos quinze anos, as orientações curriculares oficiais quanto à vinculação com a realidade do aluno; valorização dos aspectos histórico-filosóficos; abordagem interdisciplinar; estímulo à resolução de problemas, entre outros.

Porém, é importante ressaltar que o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) disponibiliza livros didáticos, obras literárias, títulos complementares e dicionários às instituições educativas por meio do governo federal em ciclos trienais. A cada ano, o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) reúne obras e distribui livros para os alunos, nas mais diferentes etapas de ensino. As escolhas são realizadas, de forma democrática, sempre tendo como referência o planejamento pedagógico (BRASIL, 2009). O PNLD é administrado pelo FNDE e surgiu em 1995, com a função, entre outros, de melhorar a qualidade da educação e garantir a distribuição gratuita dos livros didáticos. O material é avaliado por profissionais da área e inclui critérios citados nos PCN, que possuem como uma das intenções primordiais a formação de cidadãos.

No sistema de ensino público (que inclui maior número de alunos quando comparado à rede privada), o livro didático possui uma importância crescente, o que faz necessário assegurar o mínimo de qualidade. Contudo, o professor é autor de suas aulas, cabe a ele opinar quanto ao uso de livro, e, ainda, ter a consciência da necessária busca por outras fontes de pesquisa.

Problemas enfatizados no material didático ocorrem, principalmente, quando o livro é o único recurso disponível, o que gera uma sucessiva repetição de conteúdos, às vezes, desatualizados. Assim, não permite ao aluno desenvolver a criatividade e a pesquisa, fornecendo apenas, uma linha de raciocínio. A maioria dos livros didáticos possuem informações prontas e acabadas, não oportunizando a formação de conhecimentos. Isso leva ao ‘abandono’ de alunos curiosos, pesquisadores e criativos, por impedir o encontro de recursos e soluções para as dificuldades que irão se deparar na vida. Desta forma, o livro não deve trazer temas fechados, mas apresentar o assunto de modo a possibilitar questionamentos e debates. O professor precisa ser criativo, ao analisar os conteúdos e conceitos dos livros, de

modo a opinar se o material é ou não necessário para ser aplicado em sala de aula (TONI; FICAGNA, 2005).

Segundo Paulo Freire, "ensinar exige alegria, esperança é uma forma de intervenção e mudança" (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, 2008, p.12). Nessa perspectiva, o tema *saúde*, abordado na educação, pode oportunizar melhorias na qualidade de vida dos educandos, principalmente no que tange ao domínio das doenças e enfermidades, como a tuberculose. Considerando que a educação é o principal meio para ter acesso aos conceitos relacionados à saúde, é necessário que a referida temática faça parte do ensino escolar. Succi, Wickbold e Succi (2005) corroboram com essa abordagem ao considerarem que os alunos tornam-se divulgadores da saúde, pois com o domínio do assunto tendem a apresentar seus conhecimentos junto aos seus pares e familiares.

O termo *saúde* é definido pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como o *estado de bem-estar físico e mental* das pessoas. Logo, existem conceitos e elementos que necessitam complementar o que é propriamente dito saúde, como prevenção, agravos à saúde, lixo, fatores ambientais, que constituem abordagens essenciais para o currículo de educação em saúde. Quando tais enfoques são apresentados, fornecemos maior importância ao *desenvolvimento* dos conceitos em relação aos enunciados das definições propriamente ditos. Assim, nos distanciamos da imagem de alunos memorizadores e desvinculados da realidade social de que fazem parte (MOHR, 2000).

Por isso, abordar a temática saúde em livros didáticos, é tratar como estes conteúdos colaboram para promover, ou não, a consciência crítica dos alunos sobre as condições que interferem (de forma positiva ou negativa) na sua saúde. Também auxilia compreender quais medidas apresentadas pelos livros contribuem para que o estudante tome novos hábitos e pratique atividades que soem na comunidade em que vivem como uma melhoria de vida.

Discussão e Análise

Buscando compreender a realidade de uma amostra de livros didáticos e da temática saúde neles inserida, utilizamos os livros do Ensino Médio adotados pelos professores em serviço, do município de São José do Rio Pardo – SP, quando preparam suas aulas de Biologia. Na seleção destes títulos, para serem analisados e discutidos os conteúdos relacionados à *saúde*, com o destaque para a *tuberculose*, realizamos uma pesquisa com todos os professores atuantes no ensino público, que lecionaram no segundo nível da Educação Básica, nesse município, durante o ano de 2012.

A coleta dos dados foi realizada, por meio de questionário estruturado, com os oito professores que atuavam nas seis escolas públicas estaduais que apresentam turmas de Ensino Médio na cidade em questão, e indagava sobre o título de dois livros que o professor utiliza quando prepara suas aulas. A análise desse material, que seguiu uma abordagem qualitativa e interpretativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994) fundamentada na literatura, permitiu-nos concluir que os livros de Biologia mais utilizados, nesse contexto, no preparo das aulas eram:

Ï LOPES, Sônia; ROSSO, Sérgio. **Bio**. São Paulo: Saraiva, 2010. Volumes 1, 2, 3.

Ï LAURENCE, Janet. **Biologia**. São Paulo: Nova Geração, 2005. Volume único.

Esses livros foram, então, analisados a partir de *categorias* elaboradas por Toni e Ficagna (2005) quando investigaram critérios utilizados por professores, alunos de um curso de pós-graduação, na escolha dos livros didáticos. Essas mesmas autoras testaram tais categorias ao avaliar livros de Matemática aprovados pelo PNLD de 2005. Sendo assim, a mesma proposta usada por essas pesquisadoras foi, também, aqui empregada para analisar e discutir os livros didáticos pesquisados, ou seja, buscar nesses recursos pedagógicos, como descreveremos a seguir, informações relativas às categorias *conteúdo*; *linguagem-organização-ilustração*; *motivação-criatividade*.

Conteúdo

Analisar os conteúdos contidos em livros didáticos é avaliar, nesse caso, como a temática saúde, com destaque em tuberculose, está presente. Pois, deve ser de forma clara e objetiva levando em conta os padrões científicos (TONI; FICAGNA, 2005).

Em *Laurence*, as doenças causadas por bactérias são apenas citadas e pouco comentadas. Os conteúdos bacterianos são abordados de maneira direta e sintética, porém bem ilustrados. A autora não busca detalhes, apresenta a temática de forma resumida. Também, neste capítulo, é retratada a importância das bactérias em nossa vida, destacando locais onde estão presentes e como atuam. Ao citar a utilização de vacinas, *Laurence* opta por fazer a diferenciação entre os conceitos ‘soro’ e ‘vacina’, sem qualquer aplicação ou relação com as doenças bacterianas.

Para analisar a tuberculose, a mesma autora a inclui em uma breve seção, na qual aborda, também, várias outras doenças. Indica que ela afeta principalmente os pulmões, e aponta seu descobridor. A seção segue para uma ilustração (raio-x do tórax), em que evidência a localização da região afetada, e também uma imagem dos bacilos causadores. No quesito prevenção é abordado apenas que se devem adotar medidas higiênicas, pois o agente causador está presente na atmosfera. Quando enfoca, especificamente, a vacina relacionada à

tuberculose apresenta aspectos meramente ilustrativos, como nome de seus descobridores. A autora não aponta sobre tratamento e prevenção, assim como não faz a associação entre tuberculose e doenças depressoras do sistema imunológico, como AIDS, que constituem um dos motivos da ascensão dessa doença bacteriana. Também não deixa de forma clara o que seriam as medidas de hábitos higiênicos, para a prevenção da TB.

Em *Lopes e Rosso* a abordagem sobre as bactérias segue, praticamente, o mesmo padrão de Laurence: um capítulo curto e sintético. Os autores ficam vinculados ao desenvolvimento da técnica sobre a coloração de Gram e fornecem grande destaque à composição da parede celular das bactérias, algo que consideramos distante dos conhecimentos/realidade do aluno de Ensino Médio. Já as doenças causadas por bactérias são citadas em breves seções no fim do mesmo capítulo. Sem ilustração, os autores abordam a TB em uma dessas seções, porém citam questões históricas da enfermidade, com foco em contaminação, sintomas e vacinas. Mesmo que de forma breve, ponderamos que *Lopes e Rosso* são mais esclarecedores quanto a essa doença.

Consideramos que a elaboração de um capítulo sobre bactéria poderia ser feita a partir da análise dos procariontes que causam doenças e, tendo como princípio esses micro-organismos patogênicos, elaborar as características gerais do reino em questão. E não fazer o contrário, como os dois livros analisados, que apresentam as características gerais dos procariontes para só então, no final do capítulo, lançar as doenças por eles causadas. Dessa forma, elas ficam com um caráter reducionista, extremamente conceitual, cercadas de informações e, por isso, com tendência a não ser trabalhada pelos professores. Entendemos que discutir a temática em questão é mais importante que fazer descrições sobre a composição da parede celular dos procariontes focando métodos de coloração, algo que não faz parte da rede cognitiva dos alunos, portanto, não encontra subsunçores e não produz uma aprendizagem significativa (MOREIRA, 1982).

Linguagem/Organização/Ilustração

Segundo Toni e Ficagna (2005) analisar linguagem, organização e ilustração significa averiguar fatores que estão ligados diretamente à aprendizagem e formação dos alunos. Assim, o livro deve possuir uma organização que forneça ao professor opções e alternativas de escolha, no momento de definir qual o material que será usado como fonte de pesquisa e orientação. O livro também necessita de uma linguagem compreensível, inteligente e, sobretudo, criativa, que possibilite aos professores / alunos abrangência dos conceitos e, para

a ocorrência desta, apresenta ilustrações, que permitem aos usuários melhor compreensão e interesse.

Em uma primeira análise, o livro de *Laurence* chama mais atenção em relação ao segundo livro aqui avaliado, pois se torna mais atraente pelas ilustrações que apresenta. Visualmente, podemos dizer que é um livro 'mais bonito', por possuir muitas imagens e cores que se destacam. Vale salientar que oferece ao professor dicas e curiosidades que, caso sejam bem exploradas, podem despertar o interesse investigativo nos alunos.

Apresenta também, atividades simples, de 'fixação' das informações mais relevantes tratadas no capítulo, além de questões cobradas pelos principais vestibulares do país, permitindo ao professor fazer escolhas sobre o que se adéqua ao contexto escolar em que atua. A linguagem, em nossa avaliação, é acessível e de fácil compreensão, tanto para professores como para alunos. O autor procura não apresentar detalhes científicos, somente quando diz respeito às bactérias causadoras de doenças, questões dessa natureza são inseridas.

O livro de *Lopes e Rosso* segue uma proposta menos ilustrativa que o anterior, possibilitando a presença de mais espaços para a inserção de novas associações do tipo, contexto do aluno-bactérias. Porém, consideramos que extrapola no quesito excesso de conceitos, mas pode-se perceber tentativas em atingir as dimensões procedimentais e atitudinais do conteúdo trabalhado, objetivando formar cidadãos. Como exemplo desse aspecto há um apêndice sobre a elaboração de uma vacina comestível. Desta forma, os autores apresentam, com uma linguagem simples e curiosa (principalmente no que diz respeito à distribuição de vacinas e sua importância na saúde dos brasileiros), conceitos escolares aplicados à realidade estudantil, destacando o funcionamento desta no ser vivo e, em uma pequena ilustração, as reações do organismo em contato com as vacinas.

Não podemos esquecer que o livro desempenha papel de fonte de pesquisa a professores e alunos, por isso quando os autores buscam trazer os termos científicos e os aspectos conceituais associados ao dia-a-dia ganham destaque por potencializar a conquista do aluno ao processo de ensino e aprendizagem.

Motivação e Criatividade

Motivar é dar oportunidade, a aluno e professor, às pesquisas, experimentos e trabalhos diversificados. É propor atividades que estimulem o pensar, bem como a aplicação, no cotidiano do educando, das informações aprendidas. Tudo isso para que a escola seja o início do desenvolvimento pessoal e profissional do aluno (TONI; FICAGNA, 2005).

Em seu livro, *Laurence* propõe, no capítulo avaliado, itens para relembrar tópicos que já foram estudados – por exemplo, quando o autor retoma o conceito de colônia, ao conceituar a morfologia bacteriana. Desta forma, estimula o aluno a fazer relações com o que já foi ensinado, conquistando assim, momentos de intradisciplinaridade, essenciais para evidenciar o dinamismo das ciências, além de atuar como uma das formas de superar a fragmentação dos conhecimentos.

No fim do capítulo de bactérias o autor traz uma leitura investigativa quando aborda poluição e poluentes relacionando-os à atividade desses seres procariontes. Busca assim, motivar os alunos a trabalhar com conceitos que são amplamente debatidos, mas que necessitam de pesquisa e informações extras para ampliar a compreensão do tema tratado.

Entretanto, os exercícios aplicados, em sua maioria, são, em nossa avaliação, pouco motivadores, por apresentarem caráter objetivo, não permitindo ao aluno propor soluções às questões que são tratadas. Assim, não adota temas / situações problematizadoras e investigativas, para que alunos e professores experimentem buscar resoluções e conceitos dos mais variados assuntos apresentados no livro didático.

Lopes e Rosso, no capítulo que aborda as bactérias, apresentam um apêndice sobre armas biológicas, trazendo neste item, organismos patogênicos, conceitos científicos e momentos históricos de aplicação das referidas armas. Desta forma, aproxima o aluno de conceitos que, certamente, não compunham sua rede cognitiva, mas que fazem parte de situações que são comumente discutidas, por exemplo, na mídia. Consideramos que tem potencial para despertar no educando interesse sobre os assuntos em questão, já que evidência formas de sua aplicação. Tudo isso utilizando uma linguagem simples. Os autores, de modo criativo, apresentam fatos históricos que evidenciam a aplicação dos conceitos bacterianos tratados há muito tempo.

Esse livro traz ainda, leituras sobre bactérias que atuam no tratamento de esgoto e biotecnologia em fontes termais. Informações que, ponderamos, a exemplo da anterior, conferem aplicabilidade à temática analisada. Esses aspectos revelam, de acordo com nossa avaliação, a presença de muitos pontos com potencial para desenvolver a motivação de ler, pesquisar e investigar. Cria situações que estimulam o aluno a pensar e discutir os assuntos.

As atividades propostas por *Lopes e Rosso* constituem um roteiro de estudo que permitem ao discente elaborar uma síntese dos principais tópicos abordados no capítulo. Também promove questões dissertativas que possibilitam o desenvolvimento de raciocínio lógico e elaborado.

Sendo assim, ambos os livros trazem propostas que, minimamente, se diferenciam entre si na abordagem da temática em questão. Nesta visão cabe ao autor das aulas, o professor, discernir qual a melhor forma de aplicar os conceitos e atividades, desde que não perca o principal foco do ensino da Biologia: criar no aluno interesse à pesquisa e aos novos conceitos, motivando-os a investigar como se aplica, funciona e se desenvolve os assuntos abordados no seu cotidiano e em comunidade (TONI; FICAGNA, 2005).

Considerações Finais

Ambos os livros trazem, quanto a sua estrutura, a abordagem das doenças bacterianas apenas no fim do capítulo, fragmentado o conhecimento: primeiro conceitua bactérias, sua morfologia, classificação, atuação no ambiente, e a partir de então são abordadas as doenças, que abrangem, propriamente dito, a temática *saúde*. Avaliamos que localizadas no fim do capítulo é, muitas vezes, encarado pelo professor como um apêndice, por não dispor de tempo hábil para um tratamento adequado em sala de aula. Por isso, consideramos que, caso a abordagem patogênica fosse realizada juntamente com os conceitos bacterianos, apresentados no início do capítulo, reduziríamos a chance de que a fragmentação dos conhecimentos marcasse o cotidiano escolar, pois no mesmo momento em que se apresentassem os conceitos necessários para a educação científica, também poderia buscar a concretização do principal objetivo proposto pelos PCN, formar cidadãos, relacionando conceitos e doenças, buscando alcançar a consolidação de uma educação para a cidadania.

Considerando que o trabalho de formação está, fundamentalmente, ligado ao livro, por constituir o material de apoio mais utilizado; apresentar papel decisivo como fonte de pesquisa para professores e alunos, e ser o recurso pedagógico mais requisitado para suprir as necessidades e dificuldades encontradas durante o processo de ensino e aprendizagem, esse recurso deve apresentar os mesmos objetivos propostos pelo PCN. Para que, assim, o conhecimento não fique somente ‘amarrado’ em conceitos, e também não fazer da Biologia conteúdos de memorização. Precisa permitir ao aluno fazer relações, aplicar e desenvolver todo o contexto vivenciando em sala, despertar a criatividade e o gosto pelo conhecimento.

Nossa análise permite considerar que os PCN tratam com clareza a necessidade de abordar a temática saúde de forma transversal. Porém, os livros avaliados deixam a desejar nesse aspecto, pois a abordagem da saúde e tuberculose está centrada em fragmentos extremamente conceituais e carentes de discussões, algo que dificulta a utilização dessas informações na vida prática/cotidiana dos educandos. Além de se distanciar da exigência dos PCN de educar para que o aluno possa atuar, opinar e prevenir em sua comunidade. Segundo

Mohr (1995), o livro possui requisitos importantes para a formação do processo *ensino-aprendizagem-cidadania*, pois além de apresentar conteúdos, exercícios e ilustrações, 'carrega' uma função afetiva por trazer uma abertura às atividades que antes do seu apoio, eram dúvidas e questionamentos.

Os dados aqui apresentados revelam que os livros avaliados ainda necessitam de adaptações para atingir uma educação cidadã. Entretanto, apresentam pontos positivos, que se reunidos podem formar uma boa seleção de conteúdos para serem trabalhados em sala de aula. Os professores em serviço aqui questionados comprovam, na ficha de avaliação a eles aplicada, que uma única fonte de pesquisa não é suficiente. É necessário reunir o que cada obra apresenta de melhor. O livro é um instrumento de promoção da educação que deve potencializar a compreensão sobre os assuntos abordados, como a temática saúde e TB, para que o aluno, quando em seu cotidiano, deparar com acontecimentos relacionados a esses tópicos possa enfrentá-los e preveni-los.

Assim a educação ganha outro enfoque, vai além de alfabetizar, é formar uma população com alunos críticos e cientes de seus deveres e direitos, é formar para que possam tratar e até conscientizar a sociedade sobre o que foi aprendido. É fazer destes temas, que são específicos (como tuberculose), algo de acesso a todos, e com a finalidade da formação integral do aluno. O trabalho permite concluir, portanto, que é necessário ampliar as informações de *saúde*, com destaque em tuberculose, nos livros didáticos, porém essas informações, além dos conceitos, precisam potencializar o trabalho com os aspectos procedimentais e atitudinais.

Referências

BARRETO, B.C.; MONTEIRO, M.C.G.G. Professor, livro didático e contemporaneidade. **Revista Pesquisas em Discurso Pedagógico**, Rio de Janeiro, n.1, p.01-06, 2008.

BOGDAN, R.C.; BIKLEN, S.K. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto: Porto Editora, 1994.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998a. 174p.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: 3º e 4º ciclos: apresentação dos temas transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998b. 436p.

BRASIL. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Programas: Livro didático**. Brasília, 2009. Disponível em: <http://www.fnde.gov.br/index.php/programas-livro-didatico>. Acesso em: 03 abr. 2014.

CAMPOS, H.S. Etiopatogenia da tuberculose e formas clínicas. **Pulmão**, Rio de Janeiro, v.15, n.1, p.29-35, 2006.

FREITAS, E.O.; MARTINS, I. Concepções de saúde no livro didático de ciências. **Ensaio**, Belo Horizonte, v.10, n.2, p.222-248, 2008.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca. **Controle da tuberculose: uma proposta de integração ensino-serviço**. Rio de Janeiro: EAD/ENSP, 2008. 348p.

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

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

MOHR, A. A saúde na escola: análise de livros didáticos de 1ª a 4ª séries. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v.94, p. 50-57, 1995.

MOHR, A. Análise do conteúdo de 'saúde' em livros didáticos. **Ciência & Educação**, Bauru, v.6, n.2, p.89-106, 2000.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem Significativa: a Teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982. 192p.

NOGUEIRA, J.A. *et al.* Enfoque familiar e orientação para a comunidade no controle da tuberculose. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v.14, n.2, p.207-216, jun. 2011.

SUCCI, C.M.; WICKBOLD, D.; SUCCI, R.C.M. A vacinação no conteúdo de livros escolares. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v.51, n.2, p.75-79, 2005.

TONI, M.P.; FICAGNA, N.C. Livro didático: deve ser adotado? In: ENCONTRO IBERO-AMERICANO DE COLETIVOS ESCOLARES E REDES DE PROFESSORES QUE FAZEM INVESTIGAÇÃO NA SUA ESCOLA, 4., 2005, Lajeado. **Anais...** Lajeado: Univates, 2005. CD-ROM.

TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. **Microbiologia**. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 894p.

A UTILIZAÇÃO DE ESPAÇOS EDUCATIVOS NÃO FORMAIS NA CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTOS – UMA EXPERIÊNCIA COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Flávia Nessrala Nascimento (Instituto Federal do Espírito Santo - IFES); Antonio Donizetti Sgarbi (Instituto Federal do Espírito Santo - IFES); Kleber Roldi (Instituto Federal do Espírito Santo - IFES).

RESUMO

A utilização dos espaços não formais de educação contribui para a construção contextualizada dos conhecimentos à medida que o aluno tem a oportunidade de investigar e problematizar situações. A turma do 9º ano do Ensino Fundamental da EMEIF Maria Luiza Flores participou no ano de 2013 de um projeto intitulado “Conhecendo os Ecossistemas do Espírito Santo”. Além das quatro aulas de campo abordando os principais ecossistemas da região, também foram realizados debates e exibição de documentários sobre os biomas brasileiros. Ao final do projeto,os alunos montaram uma mostra cultural sobre o assunto e responderam um questionário. Através desses instrumentos avaliativos percebe-se que eles se apropriaram de conceitos relativos à educação ambiental de forma crítica.

Palavras-chave: espaço não formal, ecossistemas, construção do conhecimento

INTRODUÇÃO

Na pedagogia tradicional, o homem é visto como um receptor passivo que, ao adquirir certas informações, pode repeti-la a outros que ainda não as possuem. Nessa perspectiva, a educação é entendida como instrução, caracterizada pela transmissão de conhecimentos realizada exclusivamente por intermédio da ação da escola. Nesse modelo, a presença do professor, detentor de todo o conhecimento, é indispensável e as avaliações são exatamente a reprodução dos conteúdos comunicados em sala de aula.

De acordo com as abordagens do processo ensino-aprendizagem apresentadas por Mizukami (1986), a educação tradicional é pautada em uma relação vertical entre professor e aluno e na transmissão mecânica de conhecimentos. Todavia, essa tendência já não atende mais às necessidades da educação da sociedade atual, na qual o aluno possui diversas formas de construir novos conhecimentos e buscar informações e, muitas vezes, possui maior habilidade em manipular ferramentas que o próprio professor, haja vista o avanço das novas tecnologias educacionais.

A abordagem sociocultural da educação, por outro lado, considera o homem como sujeito da aprendizagem, inserido em um contexto histórico. Essa tendência defende a horizontalidade na relação entre professor e aluno,que a elaboração do conhecimento esteja ligada ao processo de conscientização, promovendo uma reflexão constante sobre o meio de vida do homem. Nessa perspectiva, o processo educativo apresenta características próprias no sentido de ser ativo, comprometido com o desenvolvimento social, cultural e histórico, destacando constantemente o diálogo crítico (MIZUKAMI, 1896).

Fiel a essa concepção buscamos em Morin (2004) a compreensão de complexidade e de transversalidade, na medida em que tais reflexões dialogam com a proposta de educação crítica. Desta perspectiva, pensar educação é pensar também nos fatores sociais, econômicos, culturais e históricos do contexto, permitindo uma visão holística dos processosde ensino e aprendizagem. Reflexões assim se aproximam das ideias de uma educação ambiental crítica proposta por Carvalho (2006), para quem a formação do indivíduo só faz sentido se pensada em relação com o mundo em que vive,pelo qual é responsável. Buscando a superação de uma educação ambiental ingênua, que considera apenas o estudo e a preservação do ambiente por ele mesmo, a educação ambiental crítica promove uma discussão socioambiental na qual fatores culturais, sociais, políticos e históricos estão envolvidos e se apresentam de forma interdependente.

Pensar a complexidade na educação significa, pois, pensar em diversos fatores que formam o sujeito, bem como olhar os conteúdos a partir do movimento tecnológico e científico. Para essa finalidade, são muito úteis os espaços não formais, institucionalizados, ou não, os quais vêm ao encontro da perspectiva de complexidade. Esses espaços não podem permanecer ausentes ou desvinculados dos processos de ensino e aprendizagem, mas devem fazer parte dele de forma planejada, sistemática e articulada (POZO; CRESPO, 2009). Isso significa que as aulas de campo não devem ser vistas como um passeio ou uma atividade recreativa, mas como atividades intencionais na qual se busca a construção de conhecimentos científicos e a formação política e cidadã dos estudantes. De acordo com Gohn (2010),

> A educação não formal é um processo sociopolítico, cultural e pedagógico de formação para a cidadania, entendendo o político como formação do indivíduo para interagir com o outro em sociedade. Ela designa um conjunto de práticas socioculturais de aprendizagem e produção de saberes, que envolve organizações/instituições, atividades, meios e formas variadas, assim como uma multiplicidade de programas e projetos sociais. (GOHN, p. 33, 2010)

A importância dos espaços não formais ampliou-se de maneira paralela ao desenvolvimento científico e tecnológico da humanidade e à decorrente necessidade de alfabetizar cientificamente os diversos estratos sociais (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009). Além dos muros da escola os alunos têm a oportunidade de visualizar a teoria dentro da prática, ou seja, a práxis educativa. A utilização desses espaços também induz a motivação para a construção do conhecimento e o estímulo da curiosidade dos discentes, bem como a construção efetiva de conhecimentos contextualizados. É por meio do trabalho de campo que o aluno consegue visualizar a teoria dentro da prática e, ainda, dentro do dia a dia (SILVA, SILVA; VAREJÃO, 2010). Na tentativa de classificar os espaços não formais de educação buscamos referencial em Jacobucci (2008) quando diz que espaço não formal é qualquer espaço diferente da escola onde possa ocorrer uma ação educativa. Ainda segundo esta autora, os espaços de educação não formal podem ser classificados da seguinte forma: locais que são instituições e locais que não são instituições. Instituições são os espaços regulamentados e que possuem equipe técnica responsável pelas atividades, por exemplo, museus, parques ecológicos, planetários, aquários, dentre outros. Já os que não são instituições não possuem estruturação institucional, são ambientes naturais ou urbanos temos, por exemplo, praias, lagoa, rios, praça, cinema, ruas dentre outros. Sendo assim, os ambientes naturais se configuram como espaço não formal podendo ser institucionalizados ou não.

Segundo Silva, Silva e Varejão (2010) o ensino não permite a desconexão com o conjunto de matérias. O aluno percebe através de sua curiosidade que os conteúdos estão dentro da mesma rede e que o estudo não possui neutralidade. A aula de campo permite transformar o aluno em investigador, um ser ativo no processo de ensino aprendizagem e não um mero espectador e receptor de informações prontas.

O uso de espaços não formais de ensino pelo ensino formal vem há algum tempo chamando atenção de educadores e pesquisadores de diversas áreas de educação (AMADO *et al*, 2012), pois favorece a conexão entre teoria e prática, cotidiano e aprendizagem, sujeito e objeto.

CONTEXTUALIZANDO

A Escola Municipal de Educação Infantil e Ensino Fundamental (EMEIF) Maria Luiza Flores está localizada no município de Anchieta, no sul do estado do Espírito Santo, na localidade de Mãe Bá. Essa comunidade é vizinha de uma grande empresa de mineração,sendo habitada, em grande parte, por trabalhadores diretos e terceirizados ou

prestadores de serviço da referida empresa. É uma comunidade formada em sua maioriapor cidadãos da classe média a baixa.

A escola funciona no turno matutino atendendo aproximadamente 160 alunos do ensino fundamental I (5° ano) e II (6° ao 9° ano), no vespertino, a alunos do ensino fundamental I (1° ao 5° ano) e no turno noturno, jovens e adultos no ensino fundamental II (6° ao 9° ano).

No início do ano letivo de 2013 foi proposto um projeto denominado “Conhecendo os ecossistemas do Espírito Santo” com a finalidade de estudar mais profundamente os ecossistemas de restinga, praia, laguna e manguezal, formações associadas ao bioma Mata Atlântica, predominante no Estado.

O projeto foi realizado, inicialmente com 17 alunos do 9° ano do turno matutino, mas por motivo de transferências e remanejamentos, finalizou com 14 alunos participantes. É interessante ressaltar que grande parte desses alunos nunca tinham ido a locais mais distantes do município de Anchieta, como Vitória, a capital do Estado. Desta forma, além dos conhecimentos científicos e ecológicos desenvolvidos, é importante ressaltar o desenvolvimento da autoestima e do conhecimento geral que pode ser proporcionado em aulas de campo.

Para a efetivação do projeto, várias ações foram realizadas, de acordo com a sequência didática da tabela 1: aulas dialogadas e expositivas sobre os biomas brasileiros, documentários sobre os biomas do Brasil e sobre a lógica consumista do capitalismo vigente e aulas de campo em cinco espaços de educação não formal do Estado, contemplando os ecossistemas supracitados, a saber: Museu de Biologia Professor Mello Leitão, localizado no município de Santa Teresa, com enfoque na Mata Atlântica; Parque Municipal Morro da Pescaria, localizado no município de Guarapari, com enfoque nos ecossistemas de restinga, Mata Atlântica de encosta e ecossistema marinho; Parque Municipal Morro da Fonte Grande e Escola da Ciência Biologia e História, ambos localizados no município de Vitória contemplando os ecossistemas de Mata Atlântica de encosta e Manguezal e por fim, Parque Estadual Paulo César Vinha, localizado no município de Guarapari.contemplando os ecossistemas de restinga, laguna e praia.

Segundo Marandino, Selles e Ferreira (2009), a visita a vários ecossistemas, ambientes e habitats específicos de determinados organismos pode oferecer um contato mais direto com esse conhecimento, além de proporcionar melhor entendimento dos procedimentos utilizados para a compreensão do ambiente natural. Desta forma, as aulas de campo proporcionam maior contato do aluno com o ambiente desmitificando a ideia de natureza com função apenas

utilitarista, mostrada de forma irreal pelos livros didáticos, ou de natureza como um local assustador, berço de criaturas ruins, como evidenciada em alguns contos infantis, que ainda permeiam o imaginário de adolescentes.

O PROJETO

Ao ser apresentado aos alunos e à direção da escola, iniciaram-se as práticas pedagógicas em forma de sequência didática (tabela 1). Iniciamos, em duas aulas, discussão sobre os biomas brasileiros (Floresta Amazônica, Cerrado, Pantanal, Caatinga, Mata dos Cocais, Mata Atlântica, Campo Sulinos, Mata das Araucárias) e sobre o modo de vida da sociedade atual que consome recursos naturais a uma velocidade acima da capacidade de regeneração dos ambientes. Outras três aulas foram utilizadas para essa discussão inicial e para apresentação dos documentários.

Em seguida, iniciamos as aulas decampo. A primeira ocorreu no dia 13 de julho de 2013 no Museu de Biologia Mello Leitão. Os alunos gostaram muito da experiência, conheceram as contribuições de Augusto Ruschi para a preservação da Mata Atlântica e para a biodiversidade de espécies animais e vegetais. Nessa aula, foi interessante notar as experiências sensoriais dos alunos. Eles observaram os beija flores de perto e várias espécimes de animais vivos e taxidermizados. “Professora, sente como o ar é puro, estou respirando até mais devagar” (Gustavo, 14 anos); “Aqui a temperatura é diferente da nossa cidade” (Robert, 14 anos)dentre outras frases sobre os hábitos dos animais e sobre o ar da cidade foram proferidas pelos discentes.

A segunda aula de campo foi realizada no município de Guarapari, no Parque Municipal Morro da Pescaria. Apesar da pequena distância entre as duas cidades (26 km) nenhum aluno conhecia o espaço. Eles realizaram a trilha com o auxílio de um biólogo que foi explicando a dinâmica do parque, além de informações sobre biodiversidade, importância da Mata Atlântica, diferenças entre os ambientes terrestres e aquáticos, bioindicadores, dentre outros assuntos. Muitos alunos afirmaram que iriam retornar com seus familiares ao local, evidenciando uma das contribuições da aula de campo, que é fazer com que o aluno conheça o ambiente e leve as informações para seus amigos e familiares socializando o conhecimento construído e colaborando para a divulgação científica em outros locais, além do ambiente escolar.

Nessa aula, os alunos deveriam apontar as ações e/ou modificações antrópicas no ambiente. A presença do calçamento na trilha, os deques para visualização de praias e o lixo na trilha e na praia foram algumas alterações apontadas pelos alunos.

A terceira aula de campo realizou-se no dia 19 de outubro no Parque Municipal Morro da Fonte Grande e na Escola da Ciência – Biologia e História ambos em Vitória. Nesses locais, foram abordados conceitos de mata atlântica de encosta, manguezal e ocupação urbana. Mais uma vez, foi interessante observar o aspecto sensorial dos alunos, pois, durante essa aula, o tempo estava nublado e chuvoso proporcionando uma sensação diferenciada dentro da trilha. Em determinado local um aluno proferiu: “professora parece que estamos nas nuvens” (Ruan, 13 anos). Nessa aula os alunos puderam perceber com mais nitidez a preocupante ocupação desordenada do ambiente urbano, onde são construídas moradias em locais irregulares causando prejuízo não só ao meio ambiente, mas também à população de modo geral, devido às enchentes e desmoronamentos mais frequentes atualmente.

A quarta e última aula de campo foi realizada em Guarapari, no Parque Estadual Paulo César Vinha (PEPCV), no dia 03 de dezembro de 2013,ambiente em que encontramos os ecossistemas de restinga, laguna e ambiente marinho e costeiro. A biodiversidade dessas formações, bem como os conflitos socioambientais, a história do biólogo Paulo César Vinha e as destruições provocadas atualmente por queimadas e retiradas de espécies nativas foram abordados. Apesar de a trilha ser um pouco cansativa e extensa para a maioria dos alunos que não estavam acostumados a realizar caminhadas, provocando algumas reclamações, principalmente sobre o calor muito forte no dia da atividade, todos os alunos realizaram a trilha com entusiasmo e conseguiram comparar os ambientes estudados durante todo o projeto, diferenciando-os em relação ao tipo de vegetação, fauna, temperatura, sensação térmica e localização.

Segundo Pozo e Crespo (2009), essas pequenas pesquisas são úteis para estabelecer conexões entre conceitos teóricos e suas aplicações práticas, enquanto ajudam na transferência dos conhecimentos escolares para contextos mais cotidianos. Desta forma, em atividades envolvendoaulas de campo em espaços não formais de ensino, os alunos observam na prática os conceitos demonstrados em sala de aula e modificam seus conteúdos prévios e cotidianos para um saber elaborado e científico. Trata-se da passagem do senso comum para o senso científico.

Para concluir a sequência didática, elaboramos uma pequena mostra cultural e avaliamos os estudantes de forma processual através da participação nas aulas na escola e nos espaços não formais de ensino. Ao final de cada aula de campo, os alunos escreveram relatório individual sobre as características dos locais e as impressões e aprendizagens que obtiveram em campo. Ao término das atividades, no mês de dezembro, os alunos responderam a um questionário proposto por Araújo e outros. (2012),composto por duas

perguntas. A primeira com 14 afirmativas, nas quais os alunos tinham que julgar se as mesmas eram verdadeiras ou falsas; e, a segunda questão,que solicitava aos alunos a definição de ambiente em três palavras.

A aplicação do questionário teve como objetivo avaliar a construção dos conhecimentos acerca dos ecossistemas e das relações antrópicas com o ambiente, dentre outros conceitos relacionados à ecologia.

Através do percentual de acerto das respostas, percebemos que alguns conceitos foram bem apreendidos pelos estudantes sendo que, ao final do projeto, a maioria deles foi capaz de perceber a importância da biodiversidade do bioma mata atlântica, as principais ações que podem causar prejuízos aos ambientes, a relação entre alteração das propriedades do ambiente com a consequente ação direta na segurança e equilíbrio do ecossistema, o processo histórico que gerou perda da biodiversidade local e regional do bioma e, principalmente, puderam reconhecer que o ser humano também faz parte desse ambiente, interage, modifica e é modificado constantemente pelo meio.

Em relação à pergunta número dois, as palavras mais citadas que se referem ao ambiente na visão dos alunos foram: fauna, flora, local (espaço) onde vivemos, destruição, importante e preservação. Através dessas respostas percebe-se que os alunos compreendem a importância do ambiente equilibrado para a conservação das espécies e entendem que apesar dos esforços relativamente recentes para conservar a escassa área de mata atlântica que ainda resta no Espírito Santo, existem áreas que ainda sofrem degradação, principalmente por questões econômicas como especulação imobiliária, agricultura, pecuária e plantação de monoculturas como eucalipto e café. A mostra cultural contou com imagens colhidas nas aulas de campo e com alguns relatórios produzidos pelos alunos. Esteve exposta por uma semana para toda comunidade escolar.

Tabela 1: Sequencia didática para disciplina de Ciências

Sequência Didática para a disciplina de Ciências – Projeto Conhecendo os Ecossistemas do Espírito Santo			
Título:	Sequencia didática para fomentação das discussões sobre ecossistemas		
Problematização	Por que os ecossistemas possuem características distintas?		
Objetivos Gerais	Discutir sobreos ecossistemas do nosso estado focando nas diferenças da fauna, flora e características físico-químicas de cada um bem como os impactos antrópicos no ambiente.		
Conteúdos e métodos			
Aula	Objetivos Específicos	Conteúdos	Dinâmicas
1	Discutir sobre o modo de vida predominantemente consumista da sociedade atual.	Procedimentais Atitudinais	M1 – Exibição do documentário “A História das Coisas”. M2 - Discussão sobre o documentário e assuntos relacionados: extração de recursos, reutilização e reciclagem, bens de

			consumo, exclusão social.
2	Conhecer as características biológicas e físico-químicas dos biomas brasileiros	Conceituais	M3 – Aula expositiva dialogada sobre os biomas brasileiros.
3	Aprofundar os conhecimentos sobre os biomas, visualizando suas principais características.	Conceituais Procedimentais	M4 – Exibição de reportagens do programa Globo Repórter, da emissora de TV Rede Globo sobre os biomas brasileiros.
4	Aprofundar os conhecimentos sobre os biomas visualizando suas principais características.	Conceituais Procedimentais	M4 – Continuação da exibição dos documentários.
5	Compreender as características biológicas e físico-químicas da Mata Atlântica; Conhecer a história e contribuições de Augusto Ruschi para a preservação de espécies.	Conceituais Procedimentais Atitudinais	M5 – Aula de campo no Museu de Biologia Mello Leitão.
6	Observar e aprofundar os conhecimentos sobre os ecossistemas Mata Atlântica de Encosta e ambiente marinho. Identificar alterações antrópicas no ambiente.	Conceituais Procedimentais Atitudinais	M6 – Aula de campo no Parque Municipal Morro da Pescaria.
7	Conhecer sobre os ecossistemas de Manguezal e Mata Atlântica de encosta. Discutir a respeito da ocupação urbana no espaço geográfico e da importância sócio-cultural-econômica do Manguezal.	Conceituais Procedimentais Atitudinais	M7– Aula de campo no Parque Municipal Morro da Fonte Grande e na Escola da Ciência – Biologia e História.
8	Reconhecer as características da restinga, laguna e ambiente costeiro; Diferenciar e comparar as características de todos os ecossistemas visitados; Identificar as contribuições do biólogo Paulo César Vinha; caracterizar os principais conflitos existentes no local.	Conceituais Procedimentais Atitudinais	M8 – Aula de campo no Parque Estadual Paulo César Vinha.
9	Sistematizar e organizar os conhecimentos adquiridos;	Conceituais Procedimentais Atidudinais	M9 – Debate sobre as aulas de campo, preparação dos trabalhos para a mostra cultural e aplicação do questionário.
Mostra cultural: Será realizada uma mostra cultural com os temas abordados nas aulas teóricas e nas aulas de campo. Pais e membros da comunidade serão convidados a participarem do evento.			
Avaliação	A avaliação acontecerá de forma processual através da participação nos debates na sala de aula, na participação nas aulas de campo e entrega dos relatórios referentes às mesmas, resposta do questionário e na produção dos trabalhos para a mostra cultural		
Referencial bibliográfico	Vídeo 1 –Documentário "A História das Coisas" http://www.youtube.com/watch?v=7qFiGMSnNjw Vídeo 2 –Documentário do Globo Repórter: Serra da Bodoquena. Série: Brasil Selvagem. Vídeo 3 - Documentário do Globo Repórter: Amazônia Selvagem. Série: Brasil Selvagem.		

	Vídeo 4 - Documentário do Globo Repórter: Ilhas de Noé. Série: Brasil Selvagem.
Bibliografia consultada	BRASIL, Ministério da Educação e do Meio Ambiente. **Consumo sustentável: manual da educação.** Brasília. 2005. BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Mata Atlântica**. Disponível em: http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atlantica. UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. **Biomas do Brasil, um mundo de biodiversidade.** 2012. Disponível em: http://www.biomasdobrasil.com/.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com Gohn (2010), a educação não formal é um campo que vem se consolidando desde as últimas décadas do século XX. Apesar das dificuldades enfrentadas para arealização desta em espaços não formais, como falta de transporte nas escolas públicas, obstáculos na organização da escola para a saída dos alunos e dos professores e questões relacionadas à autorização dos pais/responsáveis, no que tange à permissão para a saída do aluno do ambiente escolar, é significativo perceber, a cada retorno, como os discentes passam a se interessar pelos conteúdosescolares como um todo, conseguindoestabelecer relações, com mais facilidade, entre os conteúdos teóricos e os práticos. Ademais, é evidente a construção de subjetividades como fortalecimento da identidade, oportunidade de outras vivências psíquicas e construção de crenças e valoresalém da ampliação dos laços de solidariedade entre os alunos.

As quatro aulas de campo realizadas com os alunos do 9º ano da EMEIF Maria Luiza Flores, além dos debates e aulas dialogadas realizadas na escola, proporcionaram a construção dos conhecimentos de forma ativa, por meio da qual os alunos deixaram de ser mero expectadorese passaram a participar ativamente do processo de ensino-aprendizagem, interagindo com o ambiente, com os monitores dos locais e com os professores, investigando as questões levantadas em sala de aula e nos locais visitados.

Essa construção do conhecimento pode ser confirmada por intermédio da participação dos estudantes durante as aulas e da aplicação do questionário final, no qual os índices de acerto foram altos para questões relacionadas à biodiversidade, à importância da conservação,aos malefícios dos desequilíbrios ambientais e ao reconhecimento do ser humano como parte integrante e fator de modificação do ambiente natural.

Dialogando com Morin (2002), o conhecimento das informações ou dados isolados é insuficiente, exigindo-nos situar as informações no seu contexto para que tomem sentido. Desta forma, em todas as aulas de campo, procuramos abordar não apenas o aspecto biológico

das formações dos ecossistemas, mas também aspectos sociais, econômicos, culturais e históricos do entorno, potencializando a formação de uma cidadania socioambiental.

REFERÊNCIAS

AMADO, Manuella Villar; CAZAROTO, Rafaela Barreto; ALENCAR, Isabel de Conte Carvalho. Educação ambiental: legislação e considerações sobre sua pratica em espaço não formal de ensino. In: LEITE, Sidnei Quezada Meireles. **Práticas experimentais investigativas em ensino de ciências.** Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2012.

ARAÚJO, Brenda Odete Pfeifer; JÚNIOR, Carlos Alberto da Silva; FERREIRA, Edilson Trancoso; COELHO, Jania Barcellos; BUBACH, Betânia Zardin; CRAVALHO, Ábia; ALENCAR, Isabel de Conte Carvalho. O uso de fotografia para o estudo da biodiversidade e identificação dos impactos ambientais antrópicos. In: LEITE, Sidnei Quezada Meireles. **Práticas experimentais investigativas em ensino de ciências.** Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2012.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2006.

GOHN, Maria da Glória. **Educação não formal e o educador social: atuação no desenvolvimento de projetos sociais**. São Paulo: Cortez, 2010.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. Contribuições dos Espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, Uberlândia, v. 7, p. 55-66, 2008.

MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. **Ensino de Biologia: Histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. 1 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Ensino: as abordagens do processo.** São Paulo: EPU, 1986.

MORIN, Edgar. **Os sete saberes para a educação do futuro.** Lisboa: Instituto Piaget, 2002.

_____. Educação e complexidade: os setes saberes e outros ensaios. 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2004.

POZO, Juan Ignácio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SILVA, Juliana Santana Ribeiro; SILVA, MírianBelarmino; VAREJÃO, José Leonídio. Os (des)caminhos da educação: a importância do trabalho de campo na geografia. **Vértices**. v. 12, n. 3, p. 187-197 set./dez. 2010.

NATUREZA EM MEMÓRIAS E IMAGENS: RELATO DE UMA INTERVENÇÃO JUNTO A ESTUDANTES DE UMA ESCOLA DO CAMPO

João Paulo dos Santos Silva
(Bolsista FAPESB/UEFS)
Alessandra Alexandre Freixo
(Professora Adjunta do Departamento de Educação/UEFS)

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo compreender as percepções de natureza presentes entre estudantes de uma escola do campo. A imagem foi tomada neste trabalho como fonte privilegiada de informação, à medida que foi solicitado aos estudantes a apresentação de imagens nas quais os (re)conhecessem sua trajetória e seu contexto de construção, para enfatizar o sentido de natureza evidenciado. Para dar subsídio a esta pesquisa, foram realizadas gravações de áudio e vídeo para registro documental e socialização. O resultado é um registro diversificado e rico em significados socioculturais, que não dão somente um sentido ao que seja natureza, mas formam um mosaico de naturezas.

Palavras-chave: Escola Família Agrícola, Representação, Natureza, Vídeo-Mosaico

INTRODUÇÃO

Partindo da ideia de Tuan (1980), de que a percepção é tanto uma resposta dos sentidos aos estímulos externos, como a atividade proposital, na qual certos fenômenos são claramente registrados, podemos ainda acrescentar como consequência que, através desse registro, a humanidade apresenta uma capacidade intrínseca em interpretá-los e utilizá-los a seu entender. Para perceber utilizamos o olfato, paladar, audição, tato e visão, sendo que na nossa espécie a visão adquiriu papel fundamental para captar os acontecimentos à nossa volta. Ao vermos objetos, os classificamos de acordo com a nossa visão de mundo, e assim por diante. Fato é que, principalmente na cultura ocidental, valoriza-se muito a visão, tanto é que frequentemente utilizamos a frase “ver para crer”.

Porém, é relevante destacar a contribuição dos outros sentidos para percebemos o ambiente. Para os humanos o olfato não é necessariamente tão importante quanto para um lobo ou cobra, mas muitas das coisas que recordamos ou atribuímos analogias são possíveis através do cheiro que elas emitem. O que dizer então em escutar alguma música,

rugido ou latido. Os sons contribuem de forma fantástica para distinguir não só o ser a nossa volta ou o perigo eminente, mas caracterizam culturas e contribuem para a formação de uma identidade nacional. O que dizer então do paladar, que proporcionou ao homem a fala e favoreceu a comunicação linguística com o próximo, além de permitir sentir sabores variados e distinguir o que lhe é aprazível e o que não é. O tato permite a comunicação e o toque. Fato é que todos os sentidos, sem superior ou inferior grau, contribuem de forma fundamental para perceber a natureza, e utilizamos da razão para interpretá-la ao nosso modo.

Capra (1998) afirma que:

> Em nossas interações com o meio ambiente há uma contínua permuta e influência mútua entre o mundo exterior e o nosso mundo interior. Os modelos que percebemos à nossa volta baseiam-se de um modo muito fundamental nos modelos interiores. Os modelos de matéria espelham modelos da mente, coloridas por sentimentos e valores subjetivos. A modificação da percepção sensorial por experiências passadas, expectativas e propósitos ocorre não só na interpretação, mas começa, logo de saída, nas portas da percepção (CAPRA, 1998, p. 288).

Nossas respostas ao meio ambiente são, portanto, determinadas não tanto pelo efeito de estímulos externos sobre nosso sistema biológico, mas, antes, por nossa experiência passada, nossas expectativas, nossos propósitos e a interpretação simbólica individual de nossa experiência perceptiva (CAPRA, 1998). Merleau-Ponty (1996) considera que a percepção não é um ato instrumental do aparelho receptor, mas uma ação constituinte do sujeito, é uma experiência do sensível.

Queira ou não, todos nós percebemos, de uma forma ou de outra, o mundo ao nosso redor, e utilizamos desses atributos das mais variadas formas possíveis. Todas elas, no entanto, são imprescindíveis para a manutenção da vida, da busca pelo desconhecido e do desbravamento do universo. Em todas as formas de sentir apreciamos a maravilha da natureza, tão importante e necessária para a nossa existência.

É neste sentido que buscamos neste trabalho realizar uma pesquisa-ação junto a estudantes da Escola Família Agrícola de Valente, de modo a perceber como estes elementos da cultura local e suas imagens tem influenciado a construção da memória socioambiental de comunidades rurais no município de Valente e como esta memória pode ser tomada como recurso pedagógico na escola, contribuindo assim para um debate sobre as relações sociedade x natureza na escola, bem como para o fortalecimento identitário e

enraizamento destes estudantes em suas comunidades.

METODOLOGIA

Neste trabalho, optamos por uma abordagem qualitativa de pesquisa, tomando como principal referencial teórico-metodológico a pesquisa-ação participante (BARBIER, 1985), aliado aos referenciais metodológicos da pesquisa em memória social (BOSI, 2003). Desenvolvido na Escola Família Agrícola Avani de Lima Cunha, EFA-Valente, o trabalho foi conduzido envolvendo alguns estudantes do 7º e 9º ano do ensino fundamental da instituição.

Foram realizadas observações do cotidiano escolar, de modo a identificar e compreender os diferentes instrumentos pedagógicos que caracterizam a Proposta de Alternância da escola. Foi feita ainda uma análise documental da proposta pedagógica da escola, compreendendo seu papel na formação dos jovens e dos instrumentos avaliativos desenvolvidos pela escola que versam sobre a temática ambiental, com a finalidade de compreender as percepções e representações de natureza desenvolvidas na escola.

Para a realização desta pesquisa, foi feito um levantamento das comunidades a que pertencem os estudantes envolvidos neste estudo, a saber: estudantes de uma classe do sétimo e do nono ano do ensino fundamental da escola. Foram realizadas ainda oficinas pedagógicas com estes estudantes, seguindo a metodologia da pesquisa-ação, na qual eles desenvolveram, junto a suas comunidades, pesquisas sobre a história das relações das pessoas que aí vivem com a natureza.

Para dar subsídio a estas pesquisas, foram distribuídas máquinas fotográficas descartáveis aos estudantes, para que estes fizessem registros visuais de elementos do cotidiano de suas comunidades que relacionassem com suas histórias de vida e representassem suas percepções de natureza, de acordo com o proposto por Freixo (2010).

Os estudantes foram estimulados a fazer registros audiovisuais de suas comunidades, de modo a incorporá-los como elementos de pesquisa. Todas as pesquisas desenvolvidas pelos estudantes foram socializadas, e esta socialização foi registrada em audiovisual, para produção de um vídeo sobre as memórias socioambientais das comunidades rurais em estudo, que tornaram-se instrumentos pedagógicos e documentaram as pesquisas desenvolvidas na escola durante este trabalho.

A imagem transformou-se em fonte de informação (MENESES, 2003). O critério aplicado foi que apresentassem imagens de autoria própria, para enfatizar o momento e o

contexto de construção ao sentido de natureza evidenciado.

Foram realizadas observações das apresentações imagéticas, para identificar e compreender os diferentes significados e representações de natureza e organizá-los em categorias, como por exemplo, a noção de natureza verde, a natureza intocada, os bichos são natureza, enfim, realizar o estudo da imagem (MENESES, 2003).

A análise ocorreu a partir da integração das narrativas orais que os estudantes fizeram de suas imagens. A análise linguística e discursiva interligou-se à análise pictórica e figurativa, tal como propõem Ulpiano Meneses (2003) e Martine Joly (2012).

Para dar subsídio a esta pesquisa, foram realizadas gravações de áudio e vídeo para registro documental e socialização, objetivando assim a congregação de narrativas em mosaico. Este mosaico compõe toda a diversidade de imagens produzidas pelos estudantes durante a pesquisa-ação participante, permitindo a integração da turma no "jogo" em que ao mesmo tempo foram "objeto" e observador. Vale lembrar que todas as imagens registradas em áudio e vídeo foram devidamente autorizadas pelos estudantes.

Finalizada a etapa de apresentações das imagens e gravações em vídeo, realizamos releitura de todas as imagens, de modo a buscar uma categorização coletiva das representações de natureza que estas imagens suscitaram, agrupando-as de modo a compor um projeto de edição de imagens para o vídeo-mosaico da turma.

Vale ressaltar que as categorizações dos sentidos de natureza que serão apresentadas a seguir constituem um projeto coletivo, elaborado a partir da reflexão conjunta dos estudantes e do articulador do trabalho, tomando como base a literatura consultada ao longo da pesquisa, destacando aqui o papel fundamental das reflexões de Tuan (1980), Carvalho (1994), Diegues (2001), Medeiros (2002), Tamaio (2002), Ribeiro (2003) e Falcão e Faria (2007).

Assim, a proposta de elaboração do vídeo-documentário pretendeu ultrapassar o simples elemento de registro de uma atividade, tornando-se fonte de reconhecimento do sujeito como construtor de uma trajetória de vida e sua relação com a natureza, as influências que levam o sujeito a entender o espaço ao seu redor. A produção coletiva do vídeo-documentário foi uma atividade de reconhecimento dos sujeitos como produtores de imagens, informação e memória sobre natureza. Diante dos múltiplos sentidos de natureza elaborados pelos estudantes, escolhi alguns, os quais aprofundamos a seguir.

UM OLHAR SOBRE OS SENTIDOS DE NATUREZA EXPRESSOS PELOS

ESTUDANTES

Realizemos um breve exercício: pensemos em natureza. Cada sujeito, com suas experiências e visões de mundo atribuirão diversos significados para esta palavra: o mar, o verde, água, o cosmos, enfim, uma gama de representações que muitas vezes permutam entre o conceito e o que é percebido. Mas dentre estas percepções, nós, sujeitos atuantes, nos excluímos destes espaços que muitas vezes facilmente concebemos. Trabalhar com natureza, e mais ainda, naturezas, envolve o entrelaçamento de fronteiras entre nossa organização social e política, o rompimento da ideia de cultura ocidental como algo monolítico, e a construção histórica de cada sujeito.

No processo de elaboração do mosaico de imagens entre os estudantes, percebe-se uma variada amplitude de imagens e narrativas, que ultrapassam a corrente ideia de "natureza verde", atrelada geralmente a um mito da natureza intocada (DIEGUES, 2001), característica do avanço dos movimentos ecológicos, e com raízes na histórica cisão *physis-nomos,* iniciada pelos gregos (MEDEIROS, 2002). Apesar desta representação de natureza ainda ser presente entre os estudantes, um olhar mais minucioso sobre as imagens produzidas nos permite ampliar tais percepções, abarcando inúmeras outras nesse mosaico. Destacamos a seguir algumas dessas produções, que compõem o vídeo-mosaico elaborado pelos estudantes.

Os bichos são natureza

Uma categoria construída a partir do debate para a elaboração do vídeo-mosaico deriva da presença marcante dos animais de estimação no cotidiano de alguns dos estudantes, que os fizeram elencar como imagem de natureza, o "bicho".

Desde os primórdios, o homem usufruiu dos animais para diversas atividades. Com o surgimento das cidades, a situação não deixou de ser diferente. Nas ruas dos centros urbanos europeus, por exemplo, era comum conviver com porcos, cachorros, gatos e ratos, além dos animais que eram utilizados para tração.

A utilidade, sem sombra de dúvida aproximava ainda mais os animais dos homens. É neste sentido que Keith Thomas (1988) retrata a relevância da relação dos seres humanos com os animais, assunto para o qual reserva todo um capítulo de seu livro "O homem e o mundo natural". Estes verdadeiros "companheiros domésticos" (THOMAS, 1988, p.111), tem sua natureza deveras aproximada à natureza humana. Além de um "retrato de natureza em casa", os animais proporcionavam companhia aos solitários, alívio aos fatigados e

compensação aos que não tinham filhos (THOMAS, 1989).

Vivendo em tal proximidade de "naturezas", esses animais eram muitas vezes considerados como indivíduos e cada vez mais ganhavam um papel crucial para a humanidade, sendo estes espelhos da natureza, mostrando assim uma retomada ao ambiente primordial humano nas cidades. As associações de características sociais relacionadas ao comportamento animal eram comuns, principalmente para refletir que a natureza, através dos animais, possuía uma hierarquia que tinha ligação direta com o comportamento humano.

> Esse uso contínuo de analogia e metáfora animais no discurso cotidiano reforçou o sentimento de que os homens e bichos habitavam o mesmo universo moral e que termos de louvar ou reprovação podiam ser aplicados de maneira intercambiável a qualquer um deles (THOMAS, 1989, p. 119).

Além disso, a analogia sentimental entre ambos criou laços cada vez mais afetivos, e popularizou-se cada vez mais, com adesão crescente de mais adeptos à domesticação dos animais, fenômeno crescente através dos tempos e visivelmente marcante com o advento dos grandes centros urbanos.

Por outro lado, autores como Philippe Descola (1998) e Tim Ingold (2000), ao proporem uma análise mais ampla das percepções dos seres humanos e sua relação com os animais, defendem que este processo que aqui chamamos de humanização – que incute aos animais a mesma ética e responsabilidade moral humana – constitui-se numa característica típica do pensamento ocidental, que ontologicamente concebe uma dualidade entre dois mundos: o mundo da cultura e o mundo da natureza, ou ainda o mundo dos humanos e dos não-humanos, tal como sugere Ingold (2000).

Neste sentido, a humanização dos bichos de estimação não constitui um reconhecimento de sua natureza animal, mas sua inclusão no mundo dos humanos, onde são tratados como membros da família, quase como pessoas humanas, como relata Ingold (2000): "*people in Western societies do very often treat animals, or seak of them, as if they were persons*" (p. 90). Ressalte-se que o termo "como se" (*as if*, grifado por Ingold, na sua escrita original) expressa claramente a tendência das sociedades ocidentais em humanizar seus bichos, reconhecendo no entanto a externalidade de sua natureza não humana.

Neste processo de humanização, os "bichos" se tornam membros da família, ganham nome próprio e, por vezes, sobrenome, como ressaltaram alguns dos estudantes ao descrever seus "bichinhos". Ao mesmo tempo, estes animais são por vezes incluídos

hierarquicamente nesta sociabilidade da família, sendo em geral infantilizados como eternos “bebês”, que nunca envelhecem, sendo debilmente incluídos neste mundo de humanos. Afinal, neste eterno “como se fosse”, seus donos sempre se relembram de sua externalidade animal/natural.

Esta valorização dos animais perdura como retrato de nossa cultura ocidental, e atualmente a tendência em ter um animal em casa faz parte da nossa realidade moderna. As narrativas e imagens de natureza apresentadas pelos estudantes contemplam esta humanização e dependência dos animais, como representado na narrativa e imagem (Figura 1) de *Laniel*, além de reforçar ideia de que os bichos permitem uma proximidade maior entre o homem e a natureza.



Eu tirei essa foto porque os animais e os insetos representam a natureza. Porque devemos preservar as flores e esses animais, principalmente esse animal, esse inseto, que é o besouro que poliniza a flor do maracujá. Aqui na nossa região é consumido muito maracujá para fazer suco, porque é uma das principais frutas da região, e dependemos dele. *Laniel*.

Figura 1. “Os insetos também representam a natureza”. EFA-Valente, BA.

Nesta imagem *Laniel* traz como símbolo um animal da região muito importante, retratando ainda que a natureza não se reduz simplesmente ao verde das plantas, retratando a relação entre seres humanos e animais dentro de um contexto mais amplo, nos quais se integram na natureza.

Os contrastes da natureza: do verde ao cinza das plantas

A tendência de caracterizar a natureza como verde é relevante devido a vinculações, propositais ou não, apresentadas pelas mídias de massa, além da nossa capacidade aguçada para generalizações e comparações. No Brasil é singular, principalmente por termos uma

grande representação simbólica de natureza, a floresta Amazônica, além de outra simbologia representando o verde das matas em nossa bandeira.

A cor verde representa significados diversos, como harmonia e tranquilidade, mas nenhum deles se torna tão forte quanto aquele que representa as matas, florestas, meio ambiente, enfim, a natureza. Porém, esta onda verde se quebra no momento em que vislumbramos outros ambientes e elementos que a integram, remetendo em si outras generalizações simbólicas que as cores exercem sobre o ambiente, como a caatinga, ou mata branca, em tupi-guarani. Podemos perceber esta ruptura com o "verde" na imagem escolhida por *Josni* para representar os sentidos de natureza por ele elaborados e socializados no grupo de estudantes (Figura 2).



Eu tirei essa imagem para mostrar um pouco das plantas da caatinga, porque eu acho que tudo que tem a ver com a caatinga tem a ver com a natureza. *Josni*.

Figura 2. "Caatinga é natureza". EFA-Valente, BA.

Nesta imagem *Josni* traz um grande símbolo da caatinga para sugerir um todo, representando a caatinga como natureza, retratando ainda que "tudo que tem a ver com a caatinga tem a ver com a natureza". Vale questionar até que ponto nós não estamos inseridos nesta narrativa, pois nos inserimos ou não como habitantes deste bioma? Até que ponto somos observadores ou estamos inseridos nesta assertiva? Será que delimitamos esta polaridade entre o "verde e o cinza das plantas"?

Josni questiona em sua narrativa justamente a "noção clichê" da natureza verde, reforçando a ideia de mosaico, com todas as suas cores, odores e sabores diversos. Reconhecemos esta multiplicidade como um aspecto fundamental para a manutenção não apenas da biodiversidade, mas também da sociodiversidade constitutivas do nosso planeta.

Esta imagem nos coloca uma questão muito pertinente: não existe uma única imagem de natureza a ser apresentada por cada estudante, mas existe uma narrativa a se construir, uma memória de um momento, e a necessidade do narrador em construir uma história que faça sentido e o projete frente aos interlocutores. A natureza, como temática, passa ser um mote para a narrativa, para a reconstrução de um momento que não pode ser esquecido, pois, como nos acalenta Walter Benjamin:

> um acontecimento vivido é finito, ou pelo menos encerrado na esfera do vivido, ao passo que o acontecimento lembrado é sem limites, porque é apenas uma chave para tudo o que veio antes e depois. Num outro sentido, é a reminiscência que prescreve, com rigor, o modo de textura (BENJAMIN, 1987, p. 37).

E assim este narrador tece sua teia de sentidos, reinventando a natureza a partir do seu ambiente, da sua interação. E assim também vão se reconstruindo novos sentidos de natureza entre os estudantes, que recorreram sempre por suas memórias para construir seus momentos de apresentação.

CONCLUSÃO

No caminho de produção do mosaico de imagens entre os estudantes, constatou-se uma variada amplitude de imagens e narrativas, que ultrapassam a corrente ideia de "natureza verde", atrelada geralmente a um mito da natureza intocada (DIEGUES, 2001), característica do avanço dos movimentos ecológicos, e com raízes na histórica cisão *physis-nomos*, iniciada pelos gregos (MEDEIROS, 2002). Apesar desta imagem de natureza ser presente entre os estudantes, um olhar mais minucioso sobre as imagens produzidas nos permite ampliar tais percepções, abarcando inúmeras outras nesse mosaico de imagens.

Estas e outras formas de perceber a natureza foram de fundamental importância para a construção de conhecimento para todos os participantes das atividades. Não só porque serviram de exemplo direcionado a assuntos filosóficos, históricos, sociais e ambientais, como também permitiram entender os diversificados significados de imagens da natureza.

O debate sobre natureza leva à tona a questão da complexidade ambiental, da formação ambiental e o papel das significações sociais e posicionamento diante do mundo (LEFF, 2003). O próprio papel da Educação Ambiental é discutido, pois, como afirma

TAMAIO (2002) essa concepção não pode se resumir às críticas sobre o processo de ocupação "degradante" que o homem promove na natureza, mas deve analisá-lo dentro de uma teia de relações sociais em que a prática pedagógica desenvolvida na escola, bem como em universidades e outras instituições, seja parte integrante de uma sociedade multifacetada por interesses ideológicos e culturais.

Ver o mundo de forma sistêmica é muito importante para esses futuros formadores de opinião, pois permitirão percebê-lo através de uma análise crítica dos fatos e compreender assim o repertório da humanidade até o ponto em que chegamos. Além disso, em uma sociedade que não pode mais ser vista restritamente, entender o próximo e valorizar e compreender as diferentes culturas permite a manutenção do bem estar da humanidade e do planeta.

Além disso, consideramos que devemos resgatar a formação da condição ética, proposta por Arroyo (2009), que presa pela formação estética, da emoção, da memória e da identidade cultural, pois este mundo para o qual educamos é mais do que um mercado onde devemos aprender a sobreviver. É um mundo de cultura, de valores e representações coletivas (ARROYO, 2009).

Recorrendo a imagens fotográficas como importantes recursos de ensino e de pesquisa, foi possível uma construção coletiva de um mosaico de imagens da natureza, no intuito de elevar os estudantes ao status de produtores de imagens. Os estudantes foram estimulados a produzir uma narrativa coletiva sobre a natureza, que certamente os possibilitou uma reflexão sobre os sentidos de natureza que se constroem e/ou se reproduzem no contexto da contemporaneidade, reflexão esta fundamental para sua formação profissional.

Que os estudantes evidenciem os sentidos culturais e políticos na ação dos processos de interação sociedade-natureza, e como "intérpretes das percepções" (LEFF, 2003) possam mobilizar diversos interesses e intervenções humanas no meio ambiente (LEFF, 2003).

Assim, os estudantes, em sua "arte de dizer" (DEVOS, 2005), foram estimulados a produzir uma narrativa coletiva, mas também singular, sobre a natureza, que os possibilitaram uma reflexão sobre os sentidos de natureza que se constroem e/ou se reproduzem no contexto da contemporaneidade. Esta reflexão torna-se fundamental para sua formação profissional, pois a capacidade de pensamento e reflexão são aspectos que caracterizam o ser humano como criativo e não como mero reprodutor de ideias e práticas

que lhes são exteriores (ALARCÃO, 2007).

As imagens expressam situações significativas de uma sociedade. Utilizá-las para perpetuar a construção de símbolos, representar a historicidade, os atores sociais e estilos de vida realmente contribuem para a manutenção da cultura e das experiências, contribuindo na compreensão das fronteiras existentes entre sociedade e cultura assim como os aspectos que as mantiveram vivas até aqui.

Nesta pesquisa ação não teremos como apresentar a dimensão do movimento de produção do mosaico (Figura 3), então apresentamos alguns (des)encontros, trazendo cenas que simbolizam o vídeo.



Figura 3. “Mosaico de imagens”. Valente, BA.

Buscou-se, desse modo, explicitar os principais referenciais historicamente constituídos em torno da relação entre natureza e cultura, na tentativa de relativizar fronteiras, que progressivamente vem se tornando mais fluidas, principalmente a partir da inserção da complexidade ambiental, que atinge contornos mais amplos, englobando discussões tanto das ciências naturais quanto humanas.

Os vários olhares de natureza que (des)encontraram-se no mosaico foram fundamentais para refletirmos o quanto a percepção e concepção de natureza estão interligadas em um contexto social, político, ideológico, etc. e dentro deste contexto

existem conflitos e disputas de poderes, mas através destes pontos de conflito é que se pode dialogar e enriquecer ainda mais o percurso da pesquisa e o mosaico, rompendo a barreira de que a cultura ocidental é entendida somente como um bloco homogênio e cinza; pelo contrário, envolve a multi(inter)culturalidade que inter-age em uma fronteira comunicável e fluida. Enfim, uma imagem não vale mais que mil palavras, mas uma imagem de natureza rende muitas percepções.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2007.

BARBIER, René. **A pesquisa-ação na instituição educativa**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1985.

BENJAMIN, Walter. **Magia e técnica, arte e política**: ensaios sobre literatura e história da cultura. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1987 (Obras escolhidas, 1).

BOSI, E. **Memória e sociedade**: lembranças de velhos. 3.ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2003. FLICK, U. Uma introdução à pesquisa qualitativa. Tradução de Sandra Netz. Porto Alegre: Bookman, 2004.

CAPRA, Fritjof. **O Ponto de Mutação**. 19. ed. São Paulo, SP: Cultrix, 1998.

CARVALHO, Marcos de. **O Que é Natureza**. 2. ed. São Paulo, SP: Brasiliense, 1994.

DESCOLA, Philippe. Estrutura ou sentimento: a relação com o animal na Amazônia. **Mana**, v. 4, n. 1, p, 23-45, 1998.

DEVOS, Rafael V. "Pra lá pra aquele lado lá tudo é assombrado": memória, narrativa, espaço fantástico e a questão ambiental. **Iluminuras**, n. 59, p. 1-32, 2005.

DIEGUES, Antonio Carlos. **O Mito Moderno da Natureza Intocada**. 3. ed. São Paulo, SP: Hucitec, 2001.

FALCÃO, Eliane B. M.; FARIA, Flavio S. Os sentidos de natureza na formação e na prática científica. **Educação e Pesquisa**, v. 33, n. 2, p. 369-385, 2007.

FREIXO, Alessandra A. **Entre e valentia do boi e as fibras do sisal**: narrativas e imagens de velhos agricultores sobre seu ambiente. (Tese) Doutorado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, UFRRJ, 2010.

INGOLD, Tim. **The perception of the environment**. Essays in livehood, dwelling and skill. London: Routledge, 2000.

JOLY, Martine. **Introdução à Análise da Imagem**. 14. ed. Campinas: Papirus, 2012.

LEFF, Enrique (Coord.). **A Complexidade Ambiental**. São Paulo: Cortez, 2003.

MEDEIROS, Maria Glaceni L. Natureza e naturezas na construção humana: construindo saberes nas relações naturais e sociais. **Ciência & Educação**, v. 8, n.1, p. 71-82, 2002.

MENESES, Ulpiano T. B. de. Fontes visuais, cultura visual, História visual: Balanço

provisório, propostas cautelares. **Revista Brasileira de História**, v. 23, n. 45. 2003.

MERLEAU-PONTY, Maurice. **Fenomenologia da percepção**. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

RIBEIRO, Renato J. Novas fronteiras entre natureza e cultura. In: NOVAES, Adauto (Org.). **O homem-máquina**: a ciência manipula o corpo. São Paulo: Companhia das Letras, 2003.

TAMAIO, Irineu. **O professor na construção do conceito de natureza**: uma experiência de educação ambiental. São Paulo: Annablumme, 2002.

THOMAS, Keith. **O homem e o mundo natural**: mudanças de atitude em relação às plantas e aos animais (1500-1800). São Paulo, SP: Companhia de Letras, 1989.

TUAN, Yi-Fu. **Topofilia**: um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente. São Paulo, SP: Difel, 1980.

CICLOS DE VIDA DAS PLANTAS: UMA VISÃO INTEGRADORA

Juliana Salles Leme (BOTED[1], Instituto de Biociências, USP – Mestranda CNPq)
Suzana Ursi ([1]Grupo de Pesquisa Botânica na Educação, Instituto de Biociências, USP)

RESUMO

A Botânica é tradicionalmente considerada desinteressante. Isso se deve, em parte, a problemas na formação de professores da Educação Básica. No seu processo de ensino-aprendizagem, um tema essencial mas de abordagem problemática, são os ciclos de vida das plantas. Diante disso, elaboramos um material de animação em multimídia sobre esse conteúdo, com a finalidade de incrementar o conhecimento de professores e, talvez, contribuir para a superação de algumas dificuldades em sua prática docente. Esse material foi veiculado durante um curso de formação continuada para professores da rede pública estadual de ensino de São Paulo. O presente trabalho tem por objetivo compartilhar com a comunidade interessada e refletir sobre o material elaborado, visando sua divulgação e aprimoramento.

Palavras-chave: Botânica; ensino-aprendizagem; ciclos de vida das plantas; material multimídia; animação.

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Frequentemente, a Botânica é tratada de forma subestimada. Segundo Flannery (1991), a negligência com as plantas é disseminada nos currículos de Biologia em todos os níveis. Entretanto, vale lembrar que as plantas estão entre os seres mais importantes para a dinâmica dos ecossistemas. Como pondera Wilkins (1988 apud HERSHEY, 2002, p. 78), “as plantas são as mais importantes, menos compreendidas e mais subvalorizadas de todas as criaturas vivas”.

Em 1998, Wandersee e Schussler (2001) cunharam o termo “cegueira botânica” para se referir precisamente à falta de habilidade do público em geral para perceber as plantas no seu próprio ambiente, o que conduz a: incapacidade de reconhecer a importância das plantas para a biosfera e para os humanos; incapacidade de apreciar a beleza e as características peculiares das plantas; e visão equivocada das plantas como inferiores aos animais, podendo, por isso, serem desprezadas. Segundo esses mesmos autores (2001), as pessoas com a chamada “cegueira botânica” podem apresentar as seguintes características:

dificuldade para perceber as plantas no seu cotidiano; enxergar as plantas como apenas cenários para a vida dos animais; incompreensão das necessidades vitais das plantas; ignorar a importância das plantas nas atividades diárias; dificuldade para notar as diferenças de tempo entre as atividades dos animais e das plantas; não vivenciar experiências com as plantas da sua região; não saber explicar o básico sobre as plantas da sua região; não perceber a importância central das plantas para os ciclos biogeoquímicos; não perceber características específicas das plantas, tais como adaptações, coevolução, cores, dispersão, diversidade, perfumes etc.

Parte da responsabilidade pela disseminação da "cegueira botânica" pode ser atribuída à educação, um dos principais meios de difusão de ideias, que contribuem para a formação de valores e adoção de atitudes nos cidadãos. Hershey (2002, p. 81) afirma que "é quase inacreditável que tantos professores de biologia sejam evidentemente muito ignorantes sobre as plantas e frequentemente tendenciosos contra elas, as quais são componentes essenciais da vida na Terra".

No contexto brasileiro, a preocupação com o ensino de Botânica é antiga. Em 1937, Rawitscher já atentava para o desafio de tornar a Botânica no ensino secundário, correspondente ao atual Ensino Médio, uma disciplina menos "enfadonha". No início da década de 1950, relatos desse mesmo cunho apareceram no 3° Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Botânica (BARRADAS; NOGUEIRA, 2000). Ainda hoje, a abordagem da Botânica, nos diversos níveis de ensino, é tradicionalmente descontextualizada, excessivamente teórica e descritiva e pouco relacional, provocando baixo interesse e motivação nos estudantes (KINOSHITA et al., 2006).

Dentro da área de Botânica, os ciclos de vida das plantas constituem um tema digno de destaque. Compreender os conceitos e os processos envolvidos na reprodução das plantas é fundamental para que se entenda a sua evolução. Oliveira (2003, p. 126) acrescenta que "as estruturas reprodutoras e o tipo de ciclo de vida em geral são característicos dos diferentes grupos vegetais e servem mesmo para caracterizá-los e classificá-los".

Paradoxalmente, os ciclos de vida dos vegetais podem ser considerados um dos pontos mais desafiadores da Botânica, especialmente, quando se trata de sua abordagem em sala de aula (SPIRO; KNISELY, 2008). Sanders et al. (1997) levantam três aspectos que se revelam como complicadores do tema em questão: muitas das estruturas estudadas são microscópicas e, portanto, de difícil domínio pelos estudantes; muitos dos conceitos genéticos requisitados são abstratos; e, por último, frequentemente, os estudantes não estão familiarizados com a terminologia específica utilizada.

A formação de professores, não só inicial, como também continuada, constitui-se em um recurso de grande importância na busca por elevar os padrões de qualidade da educação em uma sociedade. Nesse sentido, Cronin-Jones (1991) aponta a necessidade de se inovar os cursos de formação de professores para atender às novas exigências que se fazem presentes, já que pesquisas em educação têm revelado uma distância significativa entre os objetivos presentes nas propostas curriculares e o que de fato acontece em sala de aula. A produção de ferramentas multimídias tem se revelado uma maneira simples e efetiva de se facilitar o ensino e a aprendizagem da Botânica, uma vez que as mesmas têm se mostrado capazes de elevar o interesse e a motivação de professores e estudantes sobre as plantas (SILVA et al., 2011).

Portanto, faz-se necessário o desenvolvimento de pesquisas com o foco na formação de professores atrelada ao enriquecimento de seus conhecimentos botânicos e de suas estratégias didáticas em relação a tal temática. Diante do cenário exposto, elaboramos um recurso didático – uma animação multimídia sobre ciclos de vida das plantas – buscando uma abordagem integradora e visando contribuir para o incremento do conhecimento de professores em formação continuada (neste caso, em um curso na modalidade a distância). É possível ainda que esse instrumento possa auxiliar na superação de algumas dificuldades dos professores na abordagem desse tema tão delicado no cotidiano escolar. Isso porque a animação tanto pode ser utilizada diretamente na sala de aula, desde que contextualizada na realidade do professor, quanto pode servir de inspiração para a criação de estratégias de ensino próprias, mas que privilegiem uma visão mais processual e evolutiva dos ciclos das plantas.

2. CONTEXTO DE ELABORAÇÃO DO MATERIAL MULTIMÍDIA.

O curso para o qual elaboramos a animação multimídia sobre ciclos de vida das plantas aqui descrita foi intitulado Especialização para Docentes de Biologia (EspBio) e fez parte do Programa Rede São Paulo de Formação Docente (RedeFor). Tal Programa foi uma parceria entre a Secretaria de Educação do Estado de São Paulo e as universidades estaduais paulistas (USP, UNICAMP e UNESP). Durante o curso, oferecido na modalidade a distância, foram contempladas diversas disciplinas do Ensino Médio, além de cursos sobre gestão escolar.

Cada curso do RedeFor, incluindo o EspBio, teve, em média, um ano de duração, com 360 horas distribuídas em quatro módulos consecutivos, compostos por duas disciplinas de dez semanas de duração cada uma. Além das atividades disponíveis na rede (estudo de

material multimídia e de bibliografias indicadas, fóruns de discussão, *blogs*, enquetes, questionários, propostas de exercícios, entre outras), haviam aquelas que aconteciam em encontros presenciais, com frequência aproximadamente mensal.

A animação foi utilizada já na primeira versão do curso EspBio, que teve início em outubro de 2010, com a participação de cerca de 300 cursistas (professores de Biologia da rede pública estadual) de diferentes regiões do Estado de São Paulo. O recorte dos conteúdos abordados foi pautado na ideia de ampliar os conhecimentos dos cursistas, visando subsidiar seu trabalho no âmbito da nova Proposta Curricular do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2008). O curso foi composto pelas seguintes disciplinas: (i) módulo 1 – Biologia Celular e Ecologia; (ii) módulo 2 – Fisiologia Humana e Biodiversidade; (iii) módulo 3 – Zoologia, Genética e Biologia Molecular; (iv) módulo 4 – Botânica e Evolução.

A animação foi disponibilizada na disciplina Botânica (julho a setembro de 2011), composta por 10 aulas com os seguintes temas: (1) Esquentando os motores: proposta da disciplina e transposição didática; (2) Contextualização da Botânica: escolhendo o caminho da arte; (3) Afinal, o que é estudado em Botânica?; (4) “Algas”: tão importantes e tão negligenciadas!; (5) Diversidade de espermatófitas; (6) Como as plantas são? Estudando a morfologia e a anatomia vegetal; (7) Estrutura da flor; (8) Ciclo de vida das plantas: será que é mesmo tão difícil?; (9) As plantas e a água; (10) Fotossíntese e avaliação da disciplina.

A aula 8 teve como foco principal a animação. Antes da mesma, houve uma breve introdução sobre a importância de se abordar os ciclos de vida das plantas de forma mais evolutiva e menos fragmentada em sala de aula. Em seguida, foram apresentadas explicações textuais e esquemáticas sobre os três tipos básicos de ciclos reprodutivos dos seres vivos e uma exposição concisa sobre os ciclos das “algas”. Finalmente, foi exibida a animação, para tratar dos ciclos das demais plantas. A aula foi encerrada com dois exercícios. Primeiramente, um questionário composto por questões discursivas e de múltipla escolha, sendo a maioria delas conceituais, mas também algumas metacognitivas e outras referentes à prática docente. Depois, foi proposta a produção de um texto, no qual o cursista deveria se colocar na posição de autor de livro didático e discorrer sobre os ciclos de vida das plantas, destacando sua evolução, variações e pontos em comum.

3. OBJETIVOS DO MATERIAL MULTIMÍDIA

A ideia precursora do recuso didático aqui apresentado surgiu na própria sala de aula. Ao longo de suas experiências docentes, as autoras deste trabalho puderam constatar que tanto professores quanto alunos costumam manifestar grandes dificuldades em perceber que

os ciclos de vida dos mais variados exemplares de plantas seguem todos um padrão geral de funcionamento que, uma vez compreendido, torna fluente o entendimento das peculiaridades que cada grupo vegetal apresenta. Mais do que servir como ilustração e propiciar uma visão esquematizada dos ciclos de vida das plantas, esse material teve como principal intuito possibilitar uma abordagem evolutiva do tema em questão. Para tanto, as animações foram construídas de forma a facilitar aos cursistas a percepção do ciclo básico de reprodução das plantas e as especificidades de cada grupo vegetal, podendo assim, traçar as semelhanças e as diferenças entre eles. Dessa maneira, objetivamos também propiciar a percepção da evolução do processo reprodutivo nas plantas, que inclui perdas e ganhos de estruturas e modificações em algumas etapas dos ciclos.

4. ELABORAÇÃO DO MATERIAL MULTIMÍDIA

O material de animação multimídia foi inicialmente elaborado pelas autoras utilizando-se o *software Power Point*. Em seguida, a editora Gezilda Balbini, do CEPA - USP (Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada), utilizou o *software authorPOINT* para converter a animação em apresentação contínua (específica para o formato *e-learning*). Para a produção do conteúdo conceitual foram utilizados os trabalhos dos seguintes autores como referências: Chow (2007), Oliveira (2003), Raven (2007) e Sadava (2009).

Os *slides* foram organizados da maneira descrita a seguir. Primeiramente, apresentamos *slides* com textos introdutórios, seguidos de esquemas contendo cada um dos três tipos de ciclos de vida dos seres vivos: haplobionte haplonte, haplobionte diplonte e diplobionte. À medida que a animação flui, vão surgindo gradativamente “balões” explicativos com informações relevantes sobre cada estrutura e/ou processo (Figura 1).

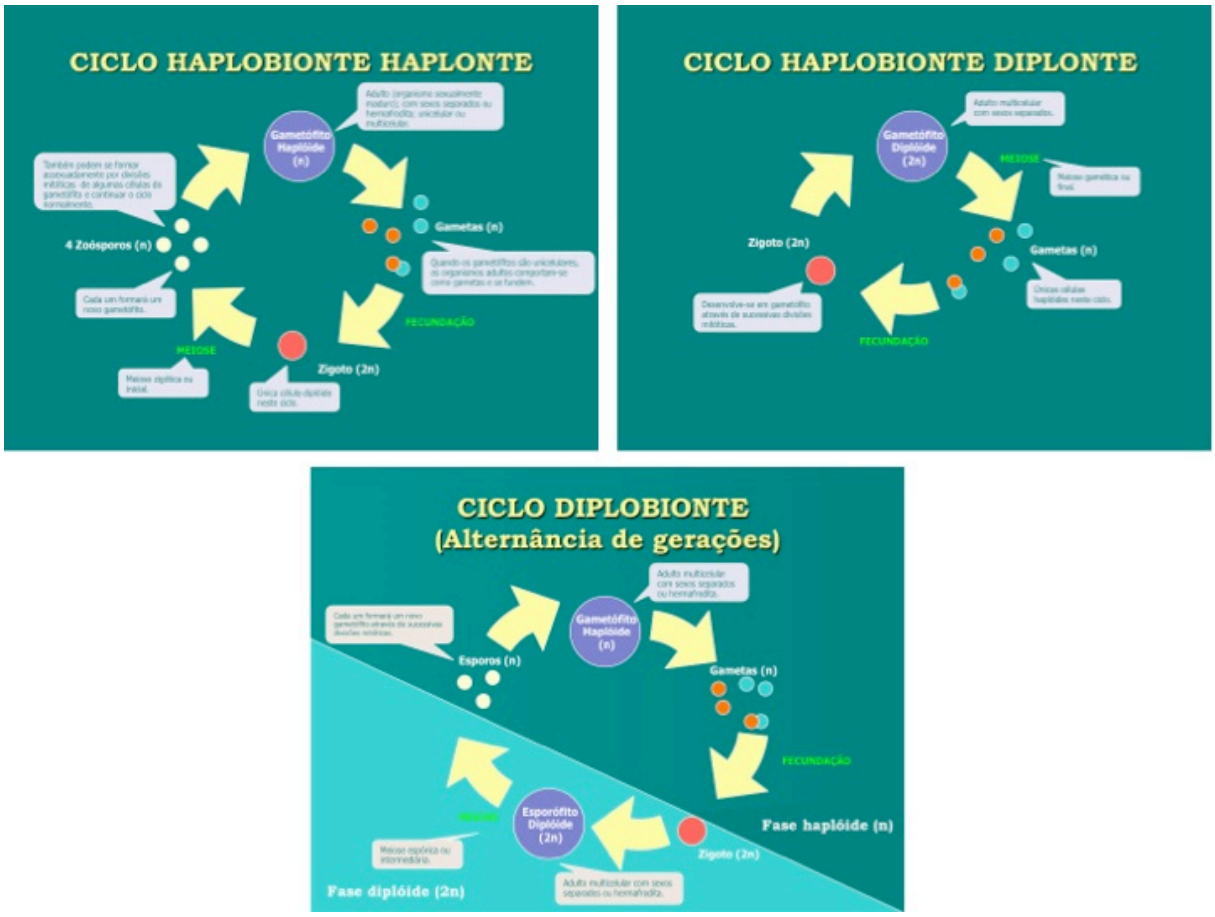


Figura 1: Os três tipos básicos de ciclos de vida.

Encerrada essa etapa, passamos à apresentação dos ciclos de vida de representantes emblemáticos de cada um dos grandes grupos de vegetais terrestres tradicionalmente tratados no Ensino Médio (um musgo - “briófitas”, uma samambaia - “pteridófitas”, um pinheiro - “gimnospermas” e uma planta com flor *Anthophyta* - angiospermas). Todos esses ciclos sempre partem de um mesmo esquema inicial: o diplobionte (alternância de gerações). A partir desse esquema básico, vão sendo destacadas as peculiaridades da reprodução de cada representante, através de transformações nas estruturas. Exemplificando: quando os gametófitos são dióicos, aquele único gametófito do esquema inicial se transforma em dois, e seus nomes específicos, quando existentes, aparecem (como no caso dos musgos – Figura 2). Essas transformações vão se desdobrando até que cada ciclo se complete (Figura 3). Ao término de cada ciclo esquemático, são apresentados novos ciclos com a mesma estrutura porém, mais ilustrados, bem como algumas fotografias (Figura 4).



Figura 2: Primeira etapa da transformação no ciclo de um musgo.

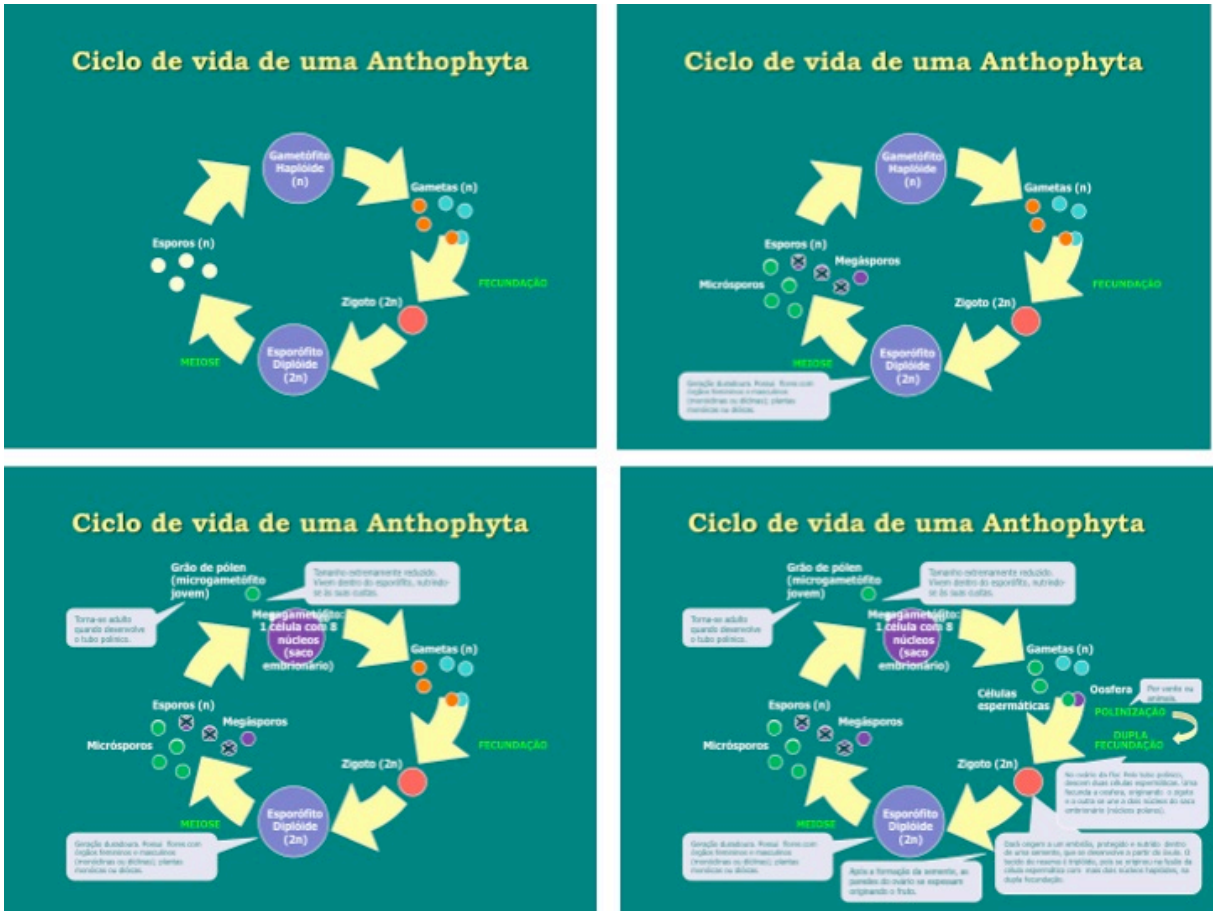


Figura 3: Algumas etapas da transformação de um ciclo. Da direita para esquerda, primeira etapa, dois momentos intermediários e ciclo completo.





Pode-se observar uma flor aberta ao meio, com o gineceu cortado transversalmente (1), bem como seu ovário(2). Também observa-se estames (3) com anteras (4).

Figura 4: exemplo de ciclo ilustrado e de fotografia

Finalmente, ressaltamos que muitos dos agrupamentos atualmente utilizados na Educação Básica não são considerados válidos para a taxonomia botânica atual, pautada na Sistemática Filogenética. Por esse motivo, procuramos enfatizar na animação que se tratam de ciclos de vida de exemplares e não de grupos. Entretanto, julgamos importante manter os nomes dos grupos nas explicações, visando estabelecer uma relação mais direta com o que efetivamente é abordado na prática escolar, já que a animação foi criada, inicialmente, para um curso de professores em formação continuada.

5. COMENTÁRIOS FINAIS

De maneira geral, julgamos que a qualidade do material multimídia produzido foi satisfatória. Uma das possibilidades de aprimoramento, a ser cuidadosamente analisada, é substituir as informações trazidas pelos “balões” explicativos por uma narração em áudio, que se daria no decorrer da animação. Consideramos que isso tornaria o material menos poluído visualmente, permitindo um maior destaque aos processos e menor às partes escritas.

Aparentemente, uma parcela significativa dos professores participantes do EspBio teve uma receptividade positiva ao material elaborado. Isso pôde ser apurado através de suas próprias declarações, escritas em um questionário de avaliação da disciplina Botânica, veiculado ao término da mesma. Acreditamos ser um ponto positivo desse instrumento didático a variedade de suas possibilidades de uso. Ele pode contribuir para a construção e mobilização de conhecimentos dos próprios professores. A animação também pode ser utilizada diretamente na sala de aula, fazendo parte da abordagem do tema “ciclos de vida das plantas”, desde que contextualizada na prática docente em que vier a ser empregada. Além

disso, o material pode desencadear nos professores novas reflexões acerca da utilização de estratégias didáticas diversificadas para se ensinar um mesmo conteúdo e, esperamos, até servir como fonte de inspiração para os docentes no sentido de desenvolver novos recursos didáticos para o processo de ensino-aprendizagem de temas biológicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRADAS, Maria Mércia; NOGUEIRA, Eliana. Trajetória da Sociedade Botânica do Brasil em 50 anos. Brasília: Sociedade Brasileira de Botânica, 2000.

CHOW, Fungyi (Org.). **Introdução à biologia das criptógamas**. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Botânica, 2007.

CRONIN-JONES, Linda L. Science teacher beliefs and their influence on curriculum implementation: two cases study. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 28, n. 3, p. 235-250, 1991.

FLANNERY, Maura C. Considering plants. **American Biology Teacher**, v. 53, n. 5, 306-309, may 1991.

HERSHEY, David R. Plant blindness: "we have met the enemy and he is us". **Plant Science Bulletin**, v. 48, n. 3, p. 78-85, 2002.

KINOSHITA, Luiza Sumiko et al **A Botânica no Ensino Básico**: relatos de uma experiência transformadora. São Carlos: Rima, 2006.

OLIVEIRA, Eurico Cabral de. **Introdução à biologia vegetal**. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2003.

RAVEN, Peter H.; Evert, Ray F.; Eichhorn, Susan E. **Biologia vegetal**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

RAWITSCHER, Felix. Observações gerais do ensino de botânica. **Separata do Anuário da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras** (1934-1935), São Paulo, p. 65-72, 1937.

SADAVA, David et al. **Vida**: a ciência da biologia. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009. v. 2: Evolução, diversidade e ecologia.

SANDERS, M. et al. First-year university students' problems in understanding basic concepts of plant reproduction. **South African Journal of Botany**, v. 63, n. 6, p. 330-341, 1997.

SÃO PAULO, Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. **Proposta Curricular do Estado de São Paulo**: Biologia, Ensino Médio. São Paulo: SEE, 2008.

SILVA, Helena et al. Illustrated plant identification Keys: an interactive tool to learn botany. **Computers & Education**, v. 56, p. 969-973, 2011.

SPIRO, Mark D.; KNISELY, Karin I. Alternation of generations and experimental design: a guided-inquiry lab exploring the nature of the *her1* developmental mutant *Ceratopteris richardii* (C-fern). **CBE–Life Sciences Education**, v. 7, p. 82-88, 2008.

WANDERSEE, James H.; SCHUSSLER, Elisabeth E. Towards a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.

BIOTECNOLOGIA VEGETAL NO ENSINO MÉDIO: UMA PROPOSTA PARA ESTIMULAR REFLEXÕES E A TOMADA DE DECISÃO CONSCIENTE

Raíssa Modaffore Dandalo (BOTED[1], Instituto de Biociências, USP – Bolsista PIBIC)
Juliana Salles Leme (BOTED[1], Instituto de Biociências, USP – Mestranda CNPq)
Suzana Ursi ([1]Grupo de Pesquisa Botânica na Educação, Instituto de Biociências, USP)

Resumo

A Botânica é tradicionalmente abordada de forma fragmentada e isolada no currículo da Educação Básica. Para mudar essa situação, uma das possibilidades é trabalhar sob uma perspectiva CTSA (Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente). A temática da Biotecnologia Vegetal é especialmente adequada, pois está presente no cotidiano de todos e envolve questões polêmicas, como células-tronco, clonagem e transgenia. Diante disso, elaboramos uma estratégia didática, para trazer inovações ao processo de ensino-aprendizagem de temas botânicos, desenvolvendo uma sequência didática sobre Biotecnologia Vegetal. O presente artigo apresenta tal estratégia, visando seu aprimoramento e divulgação.

Palavras-chave: Biotecnologia Vegetal; Botânica; ensino-aprendizagem; estratégia didática; metodologia dialética.

1. Introdução

A preocupação com o ensino-aprendizagem de temas botânicos vem de longa data em nosso país. Por exemplo, é possível encontrarmos relatos já no 3º Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Botânica apontando a necessidade de melhoria do ensino dessa área desde os cursos na época denominados de secundário (BARRADAS; NOGUEIRA, 2000).

A Botânica tradicionalmente é abordada de forma isolada dos demais temas no currículo da Educação Básica, o que ocorre principalmente no sétimo ano do Ensino Fundamental e no segundo ano do Ensino Médio. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de Ciências Naturais e Ensino Médio (BRASIL, 1999a, 1999b) sugerem propostas alternativas, diluindo os temas botânicos ao longo do currículo, uma vez que propõem como um dos eixos temáticos do Ensino Fundamental “vida e ambiente”. Sugerem ainda o trabalho com temas que dão contexto aos conteúdos e permitem uma abordagem das disciplinas científicas (incluindo a Botânica) de modo inter-relacionado. Outra inovação dos PCNs

refere-se à divisão dos objetivos do ensino em: conceituais, procedimentais e atitudinais. Os primeiros relacionam-se aos conceitos centrais da área de estudo. Os objetivos procedimentais estão vinculados à capacidade que os alunos devem desenvolver de seguir modelos, desenhar ou descrever observações, apresentar e defender um tema, seguir roteiro de pesquisa, participar de planejamento de pequenos projetos, interpretar e localizar informações em textos, tabelas e gráficos, entre outras. Já os conteúdos atitudinais demandam reflexões sobre situações concretas, para que valores e posturas sejam promovidos tendo em vista o cidadão que se tem a intenção de formar.

A literatura reporta algumas propostas na área da Botânica que estão em sintonia com as concepções de ensino-aprendizagem apresentadas nos PCNs, como a descrita por Salomão (2005), que aborda a Botânica de forma integrada com a literatura e utiliza a dramatização como estratégia de aprendizagem. Outro exemplo são aulas de Botânica desenvolvidas em ambientes naturais, as quais têm sido apontadas como uma metodologia eficaz, tanto por envolverem e motivarem crianças e jovens nas atividades educativas, quanto por construírem um instrumento de superação da fragmentação do conhecimento (SENICIATO; CAVASSAN, 2004; CAVASSAN, 2007; KINOSHITA et al., 2006). Aulas experimentais constituem outra alternativa interessante (SANTOS; CECCANTINI, 2004). No entanto, sabemos que o esquema tradicional, que enfatiza conteúdos em detrimento de procedimentos e atitudes, continua sendo amplamente utilizado.

Dentro do ensino de Ciências e Biologia, o ensino de Botânica geralmente caracteriza-se como muito teórico, desestimulante para alunos e subvalorizado. Nas escolas, frequentemente, faltam condições de infra-estrutura e melhor preparo dos professores para modificar essa situação, de modo que o ensino de Botânica, assim como o de outras disciplinas, acaba sendo reprodutivo, com ênfase na repetição e não no questionamento. O professor é a principal fonte de informação, passando aos alunos os conhecimentos que acumulou de forma não-problematizada e descontextualizada do ambiente que os cercam. Há a prática de certezas e as aulas ocorrem dentro de uma estrutura de saber acabado, sem contextualização histórica (KINOSHITA et al., 2006). Podemos somar a esses problemas a chamada “cegueira botânica”. O termo refere-se ao fato de que, apesar do reconhecimento da importância das plantas para o homem, o interesse pela Biologia Vegetal é tão pequeno que as plantas raramente são percebidas como algo mais que componentes da paisagem ou objetos de decoração (WANDERSEE; SCHUSSLER, 2001; HERSHEY, 2002), tornado a motivação dos estudantes ainda menor e aumentando a dificuldade do processo de ensino-aprendizagem (CAMARGO-OLIVEIRA, 2007).

Dessa forma, faz-se necessário ampliar a discussão sobre instrumentos pedagógicos que permitam melhorar a qualidade do ensino de Botânica, ressaltando não apenas conteúdos, mas também buscando atingir objetivos atitudinais e procedimentais. Uma das possibilidades para estimular os estudantes é abordar a Botânica segundo uma perspectiva CTSA. Tal perspectiva significa, fundamentalmente, possibilitar uma formação para maior inserção das pessoas no sentido de se tornarem aptas a participar dos processos de tomadas de decisões conscientes e negociadas, em assuntos que envolvam ciência e tecnologia (SOUZA et al., 2007). Nesse sentindo, a temática da Biotecnologia Vegetal é especialmente adequada, pois está presente no cotidiano dos alunos e envolve questões polêmicas, tais como células-tronco, clonagem e transgenia.

Apesar de sua constante presença em nosso cotidiano, muitas das técnicas utilizadas em Biologia Vegetal são bastante complexas. Entender um pouco sobre essas técnicas pode representar uma motivação e um esclarecimento sobre suas possíveis aplicações e implicações sociais. Acreditamos que uma das melhores maneiras de disponibilizar essas informações ao público em geral, principalmente o escolar, é estabelecer parcerias entre profissionais da área específica da Fisiologia Vegetal e da Educação (pesquisadores acadêmicos e professores da Educação Básica), pois essa união pode possibilitar uma abordagem mais adequada dos conteúdos, na prática escolar.

Diante do cenário exposto, elaboramos uma estratégia didática buscando a inovação do processo de ensino-aprendizagem dos temas botânicos na Educação Básica segundo uma perspectiva CTSA. Para tanto, desenvolvemos uma sequência didática sobre Biotecnologia Vegetal. O presente artigo apresenta tal estratégia, visando seu aprimoramento e divulgação.

2. Construção da estratégia didática

2.1. Buscando inspiração

A estratégia didática aqui apresentada foi desenvolvida durante um trabalho de iniciação científica (PIBIC-CNPq) e utilizou como parte central da base de conhecimento científico os dados provenientes do projeto temático “Estudos de embriogênese como subsídios para estratégias de reprodução e conservação de espécies arbóreas” (Programa BIOTA-FAPESP), coordenado pela Profa. Dra. Eny Iochevet Segal Floh, especialista em Biotecnologia Vegetal. Visando extrair informações importantes sobre o trabalho da pesquisadora, bem como sua percepção sobre as possibilidades de utilizá-lo como inspiração para a elaboração de uma estratégia didática, realizamos uma entrevista semiestruturada com

a mesma, que foi gravada, transcrita e submetida à análise de conteúdo (conforme descrito por Strauss e Corbin, 2008). Apesar de não julgarmos pertinente detalhar o conteúdo dessa entrevista no presente relato, consideramos relevante pontuar que ele foi importante para delimitar os assuntos a serem tratados na estratégia, trazendo uma visão da academia sobre a questão da escolha das temáticas a serem trabalhadas no Ensino Médio. Um aspecto bastante evidenciado pela professora foi o fato de que as discussões sobre Biotecnologia Vegetal, atualmente, são muito focadas na parte de transgenia e sua polêmica aplicação, subvalorizando a temática da clonagem que, segundo a pesquisadora, é amplamente aplicada em nosso cotidiano e apresenta ainda grande potencial, principalmente relacionado à parte de conservação biológica e medicina.

Além disso, realizamos reuniões entre as autoras do presente artigo (uma aluna de iniciação científica, uma professora de Ensino Médio e uma professora de Ensino Superior e pesquisadora na área de Ensino de Biologia) visando discutir viabilidades e dificuldades da estratégia que estávamos formulando, na tentativa de torná-la mais próxima da realidade escolar. A partir dessas reuniões, evidenciou-se a necessidade de fugir de abordagens da Biotecnologia Vegetal que foquem demasiadamente na apresentação de procedimentos e técnicas, o que poderia tornar um assunto tão pertinente e empolgante, enfadonho para os estudantes. Tivemos como preocupação destacar a relação da Biotecnologia Vegetal com o cotidiano do estudante, bem como variar as formas de tratamento do tema.

As colocações, tanto da pesquisadora entrevistada, quanto das autoras deste trabalho, foram somadas aos marcos teóricos que orientaram nosso processo de construção e às nossas próprias percepções sobre a temática específica e possíveis formas de abordá-la em um processo de ensino-aprendizagem. A primeira versão da estratégia didática foi apresentada aos membros do BOTED (Grupo de Pesquisa Botânica na Educação, IB-USP – formado por estudantes de graduação e pós-graduação e/ou professores da Educação Básica), que contribuíram com sugestões, as quais já foram incorporadas à descrição apresentada a seguir.

2.2. A metodologia dialética

O desenvolvimento da estratégia didática teve como base a metodologia dialética descrita por Vasconcellos (1992), segundo a qual a construção do conhecimento demanda ao menos três dimensões:

- **Mobilização para o conhecimento:** momento de sensibilização, de apresentação sincrética do objeto de estudo. Visa possibilitar o vínculo significativo inicial entre o estudante e o objeto, e motivar o início da construção do conhecimento, facilitando o

estabelecimento de uma relação com o objeto de conhecimento que corresponda à satisfação de uma necessidade (relacionada a qualquer uma das dimensões do estudante enquanto ser humano: intelectual, afetiva, ética, física, lúdica, estética, espiritual, econômica, política, social, cultural).

- **Construção do conhecimento:** segundo nível de interação, em que há a problematização do objeto e no qual o estudante deve elaborar relações o mais totalizantes possível, identificando a prática social que deu origem ao conhecimento que existe sobre o objeto estudado e desenvolvendo uma visão crítica da realidade.
- **Elaboração da síntese do conhecimento:** momento de sistematização e elaboração concreta do conhecimento, em que o estudante deve expor os vários níveis de relações que conseguiu estabelecer com o objeto de conhecimento, seu significado, bem como a generalização e a aplicação em outras situações que não as estudadas.

3. Descrição da estratégia didática

3.1. Objetivos

Concordamos com os autores Anastasiou e Alves (2009), que consideram o trabalho do professor compatível ao de um estrategista, pois envolve estudo, seleção, organização e proposição das melhores ferramentas facilitadoras para que os estudantes se apropriem do conhecimento. Outro ponto que nos estimula a adotar o termo “estratégia” no presente artigo (à semelhança de Bizerra e Ursi, 2014) refere-se ao fato de ele destacar a importância do objetivo específico que se pretende alcançar. Assim, procuramos pautar toda nossa construção no objetivo de estimular a reflexão dos estudantes sobre a Biotecnologia Vegetal, suas técnicas e aplicações, bem como fornecer embasamento para a tomada de decisão consciente no que diz respeito a essa temática.

3.2.Contexto da aplicação da estratégia

No presente artigo, não pretendemos apresentar uma receita de “bom ensinar”, mas sim, trazer uma proposta à discussão. Da mesma forma, julgamos que o contexto da aplicação da estratégia pode e deve ser escolhido pelo docente. Como sugestão inicial, propomos que ela seja abordada em sintonia com a parte de Botânica do currículo do Ensino Médio, o que pode auxiliar na contextualização mais geral dessa ciência, uma vez que ela parece muitas vezes distante do cotidiano do aluno. Outra possibilidade é abordar a estratégia como parte dos estudos de Genética, Biologia Molecular e Biotecnologia.

3.2. Dinâmica da estratégia

A estratégia foi planejada para ser executada em três momentos diferentes, pretendendo-se abranger as três dimensões da metodologia dialética de Vasconcellos (1992): mobilização para o conhecimento, construção do conhecimento e elaboração da síntese do conhecimento. Ressaltamos que, segundo o próprio autor, essas dimensões são fluidas e interligadas. Em nossa proposta assumimos o mesmo, apenas separamos a estratégia em momentos mais centrados em cada uma das dimensões para facilitar sua exposição no presente trabalho.

Primeiro Momento

Esse momento é caracterizado principalmente pela mobilização para o conhecimento e é composto por duas aulas. É nele que ocorrerá o primeiro contato com o assunto Biotecnologia Vegetal, sendo os estudantes colocados frente-a-frente com objetos variados relacionados à temática. Sugerimos incluir tanto objetos que tipicamente pertencem ao ambiente de laboratório, quanto objetos mais presentes no cotidiano, como por exemplo: tubos de ensaio, pipeta, placa de Petri, muda de planta, embalagem de salgadinho, sementes, pipoca de micro-ondas, embalagem de medicamento fitoterápico, propaganda/anúncio sobre etanol etc.

Será proposto aos estudantes que se dividam em grupos (quatro a cinco estudantes, de modo que sejam formados entre quatro e seis grupos na sala de aula), elaborem e realizem uma pequena encenação de três minutos relacionada à Biotecnologia Vegetal, utilizando, entre os objetos expostos, aqueles que julgarem pertinentes. Espera-se que as encenações permitam ao professor aferir algumas das concepções iniciais que os estudantes tenham sobre o tema. Ao final da aula, o professor apresentará a questão a ser discutida na aula seguinte, pedindo que os estudantes reflitam, com base nas encenações e em seu próprio cotidiano: “Como a Biotecnologia Vegetal está presente em nossas vidas?”.

Na segunda aula, o professor deverá retomar a questão proposta na aula anterior, pedindo para que eles discutam suas reflexões, em duplas, por cinco minutos. Em seguida, a discussão deverá ser aberta para toda a classe, tendo o professor como mediador. Sugerimos que o docente estimule, a partir das declarações dos alunos, a percepção da presença da Biotecnologia Vegetal em nosso cotidiano, descontruindo a possível ideia de que é algo restrito aos meios acadêmico, industrial e de pesquisa. Sugerimos também que, ao final da aula, o professor introduza o que será trabalhado no próximo encontro, para evidenciar a

continuidade na abordagem do tema: os estudantes terão contato com textos que esclarecem as técnicas utilizadas na Biotecnologia Vegetal, assim como algumas de suas aplicações práticas.

Segundo momento

Este momento também é constituído por duas aulas, sendo caracterizado mais diretamente por atividades que possam estimular a construção do conhecimento. Serão abordados três subtemas de Biotecnologia Vegetal, sob aspectos procedimentais (técnicas utilizadas) e relevância científica e social: células-tronco, clonagem e transgenia. A aproximação dos estudantes com os conteúdos e discussões científicos atualmente realizados na área deverá ocorrer, inicialmente, por meio da leitura, interpretação e socialização do conteúdo de alguns textos, como os sugeridos a seguir:

- "Cultura de tecidos e suas aplicações biotecnológicas"

- Autora: Eny Iochevet Segal Floh

- Disponível em http://www.botanicaonline.com.br/geral/arquivos/bmaterial2.pdf, pág. 101-105.

- O texto aborda questões mais técnicas sobre o processo de clonagem vegetal e cultura de tecidos, enfatizando a importância das células-tronco vegetais nesse processo, sua aplicação e importância das técnicas.

- "Clonagem vegetal possibilita reflorestamento em larga escala"

- Autor: Breno de Castro Alves

- Disponível em http://www.usp.br/aun/exibir.php?id=1033.

- O texto consiste em uma reportagem de divulgação científica que relata o trabalho de pesquisa desenvolvido pela equipe da Profa. Dra. Eny e sua importância para a conservação biológica de espécies nativas.

- "Clonagem vegetal"

- Autora: Suzana Ursi

- Disponível em http://genoma.ib.usp.br/educacao/Apostila%201_2009.pdf, pág. 9-10.

- O texto aborda a relação entre clonagem e produção de vegetais transgênicos, apresentando questionamentos sobre a ainda polêmica utilização de tais organismos e exemplos concretos de organismos vegetais transgênicos que já fazem parte do nosso cotidiano.

Existe uma grande variedade de textos de boa qualidade disponíveis *online* e incentivamos que o professor interessando em aplicar a estratégia aqui descrita investigue e

escolha as opções que julgar mais pertinentes, levando em consideração, principalmente, as concepções iniciais de seus estudantes, evidenciadas nas encenações do primeiro momento.

Cada estudante da sala será responsável pela leitura de um texto. Em seguida, deverão se agrupar em trios, nos quais cada integrante contará aos demais os principais aspectos do texto lido. Cada trio deverá discutir e elaborar respostas escritas para as seguintes questões-guia:

- Vegetal também possui células-tronco! Qual seu papel no processo de clonagem de tais organismos?
- A clonagem vegetal não é uma técnica recente da Biotecnologia Vegetal. Ao contrário, é uma das tecnologias mais antigas utilizadas pelos seres humanos. Exemplifiquem algumas das aplicações rotineiras da clonagem vegetal, tanto em seu cotidiano, quando no universo industrial e/ou agrícola.
- Qual a relação entre clonagem vegetal e produção de organismos transgênicos?
- Vocês consomem produtos transgênicos? O que acham desse fato?

Ao final da aula, o professor abrirá uma discussão abordando as três primeiras questões-guias, sintetizando, junto com os estudantes, o conhecimento construído ao longo da atividade. Sugerimos que esclareça que a última questão será trabalhada com maior detalhamento na aula seguinte.

A segunda aula do segundo momento será mais diretamente dedicada ao debate sobre a utilização de organismos transgênicos e as polêmicas a ela relacionadas. Os estudantes assistirão a dois vídeos sobre transgenia: um deles, criado pela multinacional de agricultura e biotecnologia Monsanto, exibindo uma visão favorável (http://www.youtube.com/watch?v=JKyo0nRLuLY), e o outro, criado pela ONG *Greenpeace*, exibindo uma visão desfavorável (http://www.youtube.com/watch?v=b3Ywrc8BOZY). Após a exibição dos vídeos, será proposto um debate conduzido de modo que os estudantes retomem suas respostas da última questão-guia, colocada na aula anterior, e agreguem as informações e interpretações construídas a partir dos vídeos.

Terceiro momento

Como atividade de encerramento da estratégia didática, cada estudante deverá elaborar, em aula, um texto que simule uma reportagem de jornal na qual apresente ao grande público um pouco das técnicas relacionadas à Biotecnologia Vegetal, suas principais aplicações em nosso dia-a-dia e uma breve discussão sobre as polêmicas envolvidas em

algumas dessas aplicações. Assim, espera-se que exponham o conhecimento que construíram sobre o tema, suas técnicas, aplicações e, principalmente, sua inserção em nosso cotidiano e seu significado na sociedade atual. Acreditamos que esse momento individual de retomada de todos os assuntos abordados ao longo de estratégia seja importante para organizar as ideias do estudante e consolidar sua síntese do conhecimento (conforme postulado por Vasconcellos, 1992).

Sugerimos ainda que a classe construa coletivamente uma reportagem que possa ser veiculada em uma página da *internet* ou jornal da escola (caso ela possua), ou mesmo como uma reportagem a ser distribuída para os familiares dos estudantes.

Recomendamos como forma de avaliação da estratégia didática uma abordagem processual e continuada. Nessa perspectiva, tanto a participação nas apresentações coletivas para a sala de aula e debates, quanto os instrumentos escritos (respostas das questões-guia e reportagem final) poderão ser utilizadas.

Finalizamos nossa relato ressaltando novamente que as ideias aqui expostas podem e devem ser customizadas pelos professores interessados na estratégia, sempre visando seu aprimoramento e adequação ao público-alvo.

5. Referências

ANASTASIOU, L.G.C.; Alves, L. P. *Processos de ensinagem na Universidade: pressupostos para estratégias de trabalho em aula*. Joinville: Univille, 2009.

BARRADAS, M. M.; NOGUEIRA, E. *Trajetória da Sociedade Botânica do Brasil em 50 anos.* Brasília: Sociedade Brasileira de Botânica, 2000.

BIZERRA, A.; URSI, S. *Introdução aos estudos da educação*. 1. ed. São Paulo: Usp/Univesp/Edusp, 2014. 164 p.

BRASIL. Ministério de Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio.* Brasília. MEC/SEMTEC, 1999a.

BRASIL. Ministério de Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza.* Brasília. MEC/SEMTEC, 1999b.

CAMARGO-OLIVEIRA, R. Iniciativas para o aprimoramento do ensino de botânica. In: Barbosa, L. M.; Santos Junior, N. A. (orgs.) *A botânica no Brasil: pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais.* São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil, 2007. p. 511-515.

CAVASSAN, O. Biodiversidade do cerrado: uma proposta de trabalho prático de campo no ensino de botânica com professores e alunos do ensino fundamental. In: Barbosa, L. M.; Santos Junior, N. A. (orgs.) *A botânica no Brasil: pesquisa, ensino e políticas públicas ambientais.* São Paulo: Sociedade Botânica do Brasil, 2007. p.506-510.

HERSHEY, D. R. Plant blindness: “we have met the enemy and he is us”. *Plant Science Bulletin*, v. 48, n. 3, p. 78-85, 2002.

KINOSHITA, L. S. et al. *A Botânica no Ensino Básico:* relatos de uma experiência transformadora. São Carlos: Rima, 2006.

SALOMÃO, S. R. *Lições de Botânica: um ensaio para as aulas de Ciências.* 2005. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói.

SANTOS, D.Y.A.C.; CECCANTINI, G. (Orgs). *Proposta para o ensino de botânica: curso para atualização de professores da rede pública de ensino*. São Paulo: Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, Departamento de Botânica, 2004.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental. *Ciência & Educação*, v. 10, p. 133-147, 2004.

SOUZA, S. C.; LINSINGEN, I. V.; PEREIRA, P. B. Repensando a formação de professores de ciências numa perspectiva CTS: algumas intervenções. In: 1º CONGRESSO ARGENTINO DE ESTUDOS SOCIAIS DE LA CIÊNCIA Y LA TECNOLOGIA, 2007, Buenos Aires, p. 17.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. *Pesquisa qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada.* 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

VASCONCELLOS, C. S. Metodologia dialética em sala de aula. *Revista de Educação*, v. 83, p. 28-55, 1992.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Towards a theory of plant blindness. *Plant Science Bulletin*, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.

CONCEPÇÕES E PRÁTICAS PEDAGÓGICASDE EDUCAÇÃO AMBIENTALEM DISCUSSÃONA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS

Luciane Follmann (Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS),
Rosangela Ines Matos Uhmann (Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS)

Resumo

O presente artigo aborda algumas concepçõese práticas pedagógicasrelacionadas àEducação Ambiental – EA,em discussão naformação inicial e continuadade professores. Os dados aqui apresentados foram construídos mediante degravação e análise das falas durante um dos encontros do Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática – GEPECIEM. Esse contemplou: “Questões controversas em uma perspectiva crítica da Educação Ambiental”. Na oportunidadeforam levantados alguns marcos históricos quanto aalguns Documentos e Leis ambientais, observação de alguns limites, possibilidades e propostas de atividades socioambientais, bem como a análise de *cartoons* e as questões controversas que dizem respeito à EA a serem desenvolvidas nas aulas de Ciências na Educação Básica.

Palavras-chave: Ensino de Ciências;Formação docente inicial e continuada;Questões socioambientais.

Introdução

Com o objetivo de identificare problematizar as concepções e práticas pedagógicasreferentes à Educação Ambiental - EA desenvolvidas, planejadas e/ou sugeridaspor alguns professores formadores, licenciandosdos Cursos de Ciências Biológicas, Física e Química Licenciaturada Universidade Federal da Fronteira Sul –UFFS e professores de Ciências da Educação Básicadas redes municipal, estadual e particular de ensino da Região Noroeste doEstado do Rio Grande do Sul, integrantes/participantesdo Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM) da UFFS, Campus de Cerro Largo (os quais se encontram mensalmente),que realizamos essa pesquisa qualitativacom base naanálise das falas desses sujeitos.

Em virtude da complexidade apresentada na contemporaneidade às questões socioambientais não se pode mais omitir o tema da EA nos espaços educativos. Eis o fato da inserção pelo tema em um dos encontros de formação do GEPECIEM. A questão deve-se

àimportância da EA ser estudada na vida da comunidade em geral. As instituições de ensino precisam proporcionar e mediar discussões voltadas a esta temática de acesso a todos. As instituições com sua função social têm importância significativa nesse processo, o de fazer com que as pessoas que passem por ela e estejam nela, tornem-se capazes de exercer seu papel de cidadão consciente, sabendo se posicionar diante de ações e discussões controversas que dizem respeito ao cuidado com o ambiente, sejam em nível local, regional ou mundial.

Metodologia

O *lócus* investigado nessapesquisatem por princípio observar atentamente aproposta de formação inicial e continuada de professoresde Ciências, desenvolvida na UFFS atravésdoGEPECIEM.Fizeramparte desse grupo,12 professores formadores, 44 licenciandos e47 professores de Ciências, Biologia, Física e Químicada Educação Básica, de cidades próximas de Cerro Largo. Osprofessores formadores e licenciandossão dos CursosdeCiências Biológicas, Física e Química Licenciatura da UFFS.Para tanto, foi selecionado umdosencontrosdo GEPECIEM, o qual foigravado e, posteriormente degravado e analisado, encontro esse que problematizou o seguinte: “Questões controversas em uma perspectiva crítica da Educação Ambiental”.

Para apresentar essa pesquisa escolhemos a perspectiva da abordagem qualitativa, pois, existemformas variadas de registrar as observações, no qual escolhemos a gravação e transcrição do material para ser analisado. Segundo Lüdke e André (2011, p.37):“a gravação tem a vantagem de registrar todas as expressões orais, imediatamente”.Assim tivemos a oportunidade de analisar minuciosamente as falas dos participantes do grupo em estudo, sendo que, para descrever as falas foi necessário ouvir várias vezes a gravação do encontro para melhor entenderà riqueza de detalhes impregnada nas falas, a partir da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assegurando o anonimato dos mesmos. Os quais serão nomeados de F1, F2..., para docentes da universidade, P1, P2..., para docentes das escolas e L1, L2..., para licenciandos respectivamente.

Por meio dessa investigação, acreditamos ser possível analisar/diagnosticar as principais ideias dos docentes e licenciandos com relação àprópria formação, planejamento, ensino e relações socioambientais,o que esperam e o que necessitam para tornar mais ampla e eficienteo ensino e relações de ações com a EA. Nesse sentido, corroboramos comGüllich e Hermel(2013, p. 26) que dizem:“A pesquisa qualitativa, na modalidade investigação-ação em educação, nos possibilita perceber/averiguar, explicitar, incorporar e compreender

contradições, resistências e mudanças na postura dos professores investigados, a partir do discurso que expressa a sua prática docente".

Educação Ambiental e o Ensino de Ciências

A formação inicial e continuada de professores tem sido revista amplamente em contexto internacional e vem sendo pautada pela ação integradora entre ensino, pesquisa e extensão através de modelos que primam pela perspectiva da investigação-ação. Desta forma, o GEPECIEMdesenvolve um trabalho de extensão, o qualproporciona um ambiente de diálogo entre licenciandos e docentes. Segundo Nóvoa (1992, p.14), "A troca de experiências e a partilha de saberes consolidam espaços de formação mútua, nos quais cada professor é chamado a desempenhar, simultaneamente, o papel de formado e formador".

Para Lüdke e André(2001, p. 51),"é necessário introduzir o futuro professor no universo da pesquisa, em sua formação inicial e também na formação continuada, garantindo assim a possibilidade de exercício do magistério de maneira muito mais crítica e autônoma".É por isso que, acreditamos em um espaço criativo, crítico e motivador como do GEPECIEM para que surjam novas ideias e ações referentesà educação/ensinointegradas a EA, as quais se discutidas em grupo terão chances de seremsocializadaspara contribuir na formação de professores. Para Nóvoa(1992, p.16), "importa valorizar paradigmas de formação que promovam a preparação de professores reflexivos, que assumam a responsabilidade do seu próprio desenvolvimento profissional e que participem como protagonistas na implementação das políticas educativas". Acreditamos ser pertinente que durante o processo de formação os docentes e licenciandos questionem sobre suas ações na docência.

Em âmbito educacional, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) dão suporte à ideia de vivenciar a EA para mudanças de comportamento pessoal e social, quando aponta:

> Todas as recomendações, decisões e tratados internacionais sobre o tema evidenciam a importância atribuída por lideranças de todo o mundo para a Educação Ambiental como meio indispensável para se conseguir criar e aplicar formas cada vez mais sustentáveis de interação sociedade-natureza e soluções para os problemas ambientais. Evidentemente, a educação sozinha não é suficiente para mudar os rumos do planeta, mas certamente é condição necessária para tanto. (BRASIL, 1999, p. 24).

No livro: "Vamos Cuidar do Brasil – Conceitos e Práticas em Educação Ambiental na Escola", o MEC (Ministério da Educação e Cultura) procura dialogar de que forma a educação pode contribuir para a construção de sociedades sustentáveis. Nessa perspectiva destaca, "Na educação escolar, em todos os níveis e modalidades de ensino, o Órgão Gestor, especificamente o MEC tem o dever de apoiar a comunidade escolar (...) a se tornarem

educadores e educadoras ambientais com uma leitura crítica da realidade". (2007, p. 19). Entender em especial o ensino de Ciências imbricado com o tema transversal da EA também está fundamentado em documentos como os PCN publicados desde 1977.

Com base no pressuposto que o tema: "Questões controversas em uma perspectiva crítica da Educação Ambiental" foi se delineando pela palestrante e organizadora (participante assídua da formação proporcionada em todos os encontros do GEPECIEM) ao fazer inicialmente umbreve resgate histórico sobre alguns documentos e Leis como: o Documento da Declaração de Estocolmo, que trata da importância da ação educativa nas questões ambientais; o Documento da Conferência de Belgrado, o qual relaciona escola e comunidade nas questões socioambientais; o Documento da Conferência Intergovernamental Tbilise, o qual destaca que a EA precisa contemplar diversas áreas de conhecimento; a Constituição Federal do Brasil,que esclarece sobre EA para preservação ambiental (há pelo menos um capítulo específico de EA na Constituição); oDocumento do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis - IBAMA, queincentiva ações voltadas a EA e oDocumento da Conferência Rio-92/Agenda-21, que destaca a importância da conscientização com relação à EA.

Além do conhecimento das Leis e Documentos relativos à EA foi proporcionada a discussão sobre algumas atividades como: a realização e levantamento do perfil ambiental da escola (se possui área verde, horta, separação de lixo, etc.); levantamento dos projetos de EA; desenvolvimento e acompanhamento de projetos sobre horta comunitária, trilhas ecológicas, plantio de árvores, recuperação de nascentes, racionamento de água e eletricidade; mobilização da comunidade escolar por atividades de conscientização da população sobre as questões ambientais; realização de campanhas utilizando os meios de comunicação de imprensa falada e escrita, TV e internetsobre a problemática ambiental. Estas atividades podem ser desenvolvidas de maneira interdisciplinar e não exclusivamente nas aulas de Ciências.

Com o objetivo de analisar concepções e práticas pedagógicas de EA, abordadas pelos docentes em processo de formação inicial e continuada que analisamos as falas (degravadas) durante um dos encontros do GEPECIEM. O desencadeamento da discussão desafiou os docentes e licenciandos participantes a refletirem sobre suas práticas a partir do questionamento:

> "*Aproximadamente 95% das escolas brasileiras se reconhecem fazendo alguma atividade de educação ambiental. É o que está no INEP, um dado de 2004. Você faz alguma atividade, ou alguma ação, ou alguma movimentação mobilização ou até*

> *significação conceitual que envolve Ensino de Ciências com foco na Educação Ambiental?"* (F1, 2013).

Partindo disso, alguns professores se manifestaram dizendo como planejam suas atividades, ações pedagógicas e gostariam de trabalhar a significação conceitual em Ciências relacionada à EA. Acreditamos que "o processo de reflexão sobre o fazer-se educador constantemente é uma forma de conhecimento próprio. É o esforço para registrar experiências que deram ou não certo, e consequentemente, poder ampliar os questionamentos" (UHMANN, 2013, p. 103). Desta forma foi compartilhado o seguinte:

> "*Chamou-me atenção o que a mídia divulgou. De 10mil plantas que nós humanos já usávamos na nossa alimentação atualmente estamos utilizando apenas 170. A partir disso, incentivei os alunos a trazer algumas sementes que os pais pegam em feiras por curiosidade, mas não plantam. Estamos esperando a época certa para serem plantadas algumas das sementes que foram enviadas"* (P1, 2013).

Observamos que a professora partiu de um assunto divulgado pela mídia. Para o qual desenvolveu atividades de conscientização junto aos alunos de preservação de algumas sementes.Destacamos que o uso de diferentes metodologias pedagógicas se faz necessárias. Conforme Uhmann(2012), "a compreensão do tipo da intervenção pedagógica tem influenciado na aprendizagem dos estudantes". Também importa saber:

> *"apesar das ações, acho que o diferencial é fazer pensar, porque se o sujeito só praticar a ação e não pensar profundamente sobre o que ele está fazendo, ele também não reconstrói a vida dele. (...) Como eu encaminho a minha aula, se a minha aula é investigativa ela leva a pesquisa, ela leva ao questionamento, a reconstrução de práticas, a escrita reconstrutiva ao ensino de ciências"* (F2, 2013).

Percebemos o destaque ao pensamento integradoas ações que podem e precisam ser desenvolvidas a partir das reflexões por parte do aluno e professor.Conforme Uhmann, "Repensar e avaliar se existem acomodações abre caminhos que não se consegue enxergar antes ou sequer admitir no agir diariamente" (UHMANN, 2013, p. 103).Eis a importância dareflexão crítica, da ação docente, da metodologiausada na escolapelo professor em sala de aula. Essa provocação perpassa pelo seguinte:

> "d*e que maneira e porque estamos fazendo o que fizemos, ou seja, estamos refletindo sobre as nossas ações diárias? Então, queremos que os nossos alunos sejam mais críticos, mas isso muitas vezes não é provocado. Então, os temas controversos com esta função, que a gente possa discutir, que a gente não aceite facilmente*"(F3, 2013).

Corroboramos com Reis:

> A discussão destas questões controversas na sala de aula justifica-se não só pelos conhecimentos que promove acerca dos conteúdos, dos processos e da natureza da

> ciência e da tecnologia, mas também pelas potencialidades educativas deste tipo de interação no desenvolvimento cognitivo, social, político, moral e ético dos alunos(REIS, 2007, p.4).

Concordamos com Reis, ainda mais quando se trata de um tema tão polêmico que é a EA, tendo em vista a bandeira defendida ora pelos ambientalistas e outra defendida ora pelos meteorologistas. Essa concepção pode surgir de um debate, questionamento ou outro, devido oportunidade de discussão pelas questões controversas. Nóvoa defende: "a formação deve estimular uma perspectiva crítico-reflexiva, que forneça aos professores os meios de um pensamento autônomo e que facilite as dinâmicas de auto-formação participativa" (NÓVOA, 1992, p.13). Conforme podemos depreender a partir da fala do docente:

> "*Eis* a *importância das ações desde que se consiga significar aquele ou esse conteúdo aos sujeitos participantes de um trabalho pedagógico"*(P1,2013).

O discurso pedagógico acontece quando o professor traz os conceitosque sustentam o conteúdo de Ciências através da mediação. É preciso tomar consciência do discurso que se usa em sala de aulana mediação pedagógica. E paraenvolver mais os alunos, destacamos:

> *"Uma proposta que desenvolvi no Ensino de Ciências foi a sugestão da coleta seletiva das pilhas ao poder púbico municipal. Pensando também de que maneira significar alguns conteúdos de Ciências, para que os alunos entendam que é preciso e o porque de realizar a coleta. Desta forma, foram abordados assuntos como a composição química das pilhas, e porque não podemos colocar as pilhas no lixo comum, assim como a importância de realizar o reaproveitamento destes materiais"* (F1, 2013).

Conforme Libâneo (1994, p.89): "o processo do ensino é uma atividade de mediação pela qual são providas as condições e os meios para os alunos se tornarem sujeitos ativos na assimilação de conhecimentos". Desta forma, cabe ao docente fazer a mediação com atenção aos alunos no que tange a um aprofundamento das questões ambientais, sociais e culturais na contemporaneidade.

De que forma pode ser discutida a EA no ensino, em especial de Ciências? É, precisamos levar em consideração as questões controversas de opiniões sobre a EA pelos ambientalistas e meteorologistas. AF4traz sua visão sobre a abordagem da EA relacionada a questões controversa, destacando o seguinte:

> "*Tratar de um tema para promover um olhar crítico na escola e a questão controversa proporcionaestes dois olhares, que não é simples, porque nós professores da área das Ciências Naturais temos em nós enraizados uma educação linear, tradicional, da qual nós nos formamos onde a EA era só informação. Nós tínhamos sim que aprender a reciclar separar, saber que agrotóxicos fazia mal. Mas o que a professora (F1) trouxe hoje é uma análise diferente. (...). Dá para desmistificar estas nossas visões simplistas da área das Ciências Naturais e*

> *proporcionar ao aluno em sala de aula temas que sim tragam ganchos aos nossos conteúdos (...). Emerge aqui para nós o quanto de interdisciplinar é o tema da EA se levado para a sala de aula. Que não seja o conteúdo especifico a ser abordado apenas, mas que sejam abordados também de uma maneira controversa outros temas."* (F4, 2013).

Os encontros do GEPECIEM vêm se destacando por possibilitar momentos para compartilhar experiências vivenciadas em sala de aula e também por proporcionar leituras, escritas e reflexões sobre o Ensino de Ciências. No que tange ao currículo, avaliação da aprendizagem, diferentes modalidades didáticas, bem como a organização das políticas públicas de educação.

Reis contribui:

> a análise dos detalhes de uma controvérsia proporciona aos alunos: a) conhecimentos sobre o tipo de raciocínio que motiva os governos, os cientistas e os grupos de protesto; e b) uma compreensão realista de uma política científica e tecnológica, do seu contexto social e político e do seu impacto no público em geral ou em determinadas comunidades(REIS, 2007, p.6).

Como bem percebemos ao analisar as falas, alguns participantes do GEPECIEM relataram que desenvolvem atividades relacionadas à EA em suas aulas, porém para alguns docentes trabalharcom a EA ainda é um desafio. Em vista disso, percebemos a necessidade de um maior debate nas instituições de ensino. Para tanto, contamos com o GEPECIEM para desenvolver este trabalho. Igualmente, com o objetivo de disponibilizar aos docentes(formação continuada) e licenciandos (formação inicial),alguns subsídios que possam ser usados em sala de aulano ensino de Ciênciaspara trabalhar com os alunos um tema controversocom foco na EA. A professora (F1) conduziu um dos encontros do GEPECIEM apresentando uma propostana forma de oficina com base na discussão emalguns*cartoons*. A sugestão foi para que os participantes fizessem grupos, os quais receberam*cartoons* com alguns questionamentos para que fossem analisados e discutidos pelo grupo. Após reflexão foi socializado as concepçõesconjunta daquilo que foi discutido. Seguem os questionamentos:

Quadro 01

1. Qual é a questão controversa a que o "*cartoon*" faz referência?
2. Quais são os diferentes pontos de vista acerca dessa questão?
3. Quais os valores em conflito?
4. Qual a mensagem transmitida pelo "*cartoon*"?
5. Qual poderá ser o impacto nas ideias dos leitores acerca das interações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente?
6. Que relações conceituais se apresentam no "*cartoon*" que podem ser abordadas no ensino

de Ciências da Natureza?
7. Que ações de Educação Ambiental podem ser efetivadas em sala de aula através da análise dos "*cartoons?* Destaque mais algum ponto que considerar importante.

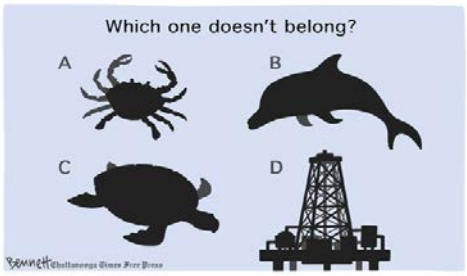
FOLLMANN; UHMANN (2013)

De antemão, aprofessora (F4) faz um questionamento:

> "*O que de um cartoon pode ser lido? O quanto os temas controversos, em especial a EA trazem a tona em sala de aula algo que gostaríamos que vocês também refletissem também sobre a imposição do ponto de vista da mídia, a EA tem "N" fatores que a mídia traz e que conduzem muito aquelas informações, então desmistificar isto. Mostrar para o aluno o quanto é importante fazer uma leituracrítica"*(F4, 2013).

Partindo daanálise, reflexão e discussão quanto aos *cartoons* recebidos no que diz respeito aos questionamentos, cada grupo compartilhou as ideias pontuadas a respeito do respectivo *cartoon*. A seguirapresentamos aimagem dedois*cartoons*(figura 01 e 02, essas que podem ser retiradas da *web*), dentre os que foram entreguesaos grupos para analisar, discutir, refletir e socializar as ideias no grande grupo.

Imagem 01



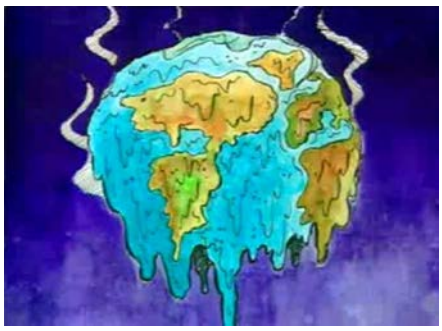
De acordo com Uhmann "os espaços se transformam e reformam, as idéias se modificam e o modo de vida se (re)organiza a cada nova ação do ser humano, sendo que hoje, urge reformular também o modo de pensamento, reorganização das maneiras de aprender e ensinar e, estar cada vez mais perto uns dos outros" (UHMANN, 2007, p. 6). Parte da análise do grupo foi exposta por uma licencianda ao dizer:

> "*Como a gente pode ver temos três animais e ao lado uma plataforma de petróleo. A questão que entra é preservar o meio ambiente, mas ao mesmo tempo a gente acaba explorando os recursos naturais. Aqui entra a questão com relação às multinacionais, que muitas vezes, fazem as campanhas para tentar promover uma educação, mas, por trás são elas as que mais exploram e poluem o ambiente.E com relação aos conceitos poderíamos no caso abordar a questão do meio ambiente, a produção de energia e também conscientizar os alunos quanto asquestões que eles podem adotar no dia a dia ao diminuir o consumo de energia paradiminuir o impacto ambiental"* (L1, 2013).

A EA imbricada nos espaços escolares assume assim a sua parte no enfrentamento dessa crise socioambiental, radicalizando seu compromisso com mudanças de valores, comportamentos, sentimentos e atitudes, que deve se realizar junto à totalidade dos habitantes de cada base territorial, de forma permanente, continuada e para todos. Reitera Uhmann (2013, p. 103), "A educação, ao longo de sua história, articulou as relações entre sujeitos com os objetivos em estudo para dar sentido à vida dos indivíduos envolvidos na trama, que consiste em ensinar e aprender na dialogicidade argumentativa e interativa com o outro e para o outro". Uma educação que se propõe a fomentar processos continuados que possibilitem o respeito à diversidade biológica, cultural, étnica, juntamente "com o fortalecimento da resistência da sociedade a um modelo devastador das relações dos seres humanos entre si e destes com o meio ambiente" (SORRENTINO, 2007, p. 15).

Como destacado acima, segue outro*cartoon* este foi discutido em um dos grupos, o qual também apontou limites e possibilidades de alavancar a EA no ensino de Ciências sob o viés das questões controversas.

Imagem 02



Pensar nas questões socioambientais é argumentar para o fato da natureza não ser fonte inesgotável de recursos naturais, os quais devem ser utilizados de maneira racional, evitando o desperdício, formas de reaproveitamento e cuidado com o uso abusivo de materiais finitos. A questão dos recursos naturais é óbvia, porém o que faz os ambientalistas e meteorologias entrar em desacordo são justamente as questões de aumento e diminuição da temperatura do planeta Terra (figura 02, por exemplo), para o qual é importante que a questão controversa entre em debate nos espaços escolares.O tema em questão com base na imagem supracitada trouxe:

> *"o aquecimento global, o planeta derretendo, a destruição, os valores éticose a exploração dos recursos naturais, produção e o consumoinduzido precisa nos fazer pensar.Enquanto a gente vai causandoproblema para o planeta, é para nós mesmos.As nossas atitudes estão destruindo o planeta. O que a gente está produzindo está destruindo ao mesmo tempo. Se levarmos para a outra linha de pensamento, se pensar no caso dos meteorologistas, isso é um processo natural, no qual o nosso planeta vai passar por esse processo e um dia será extinta a vida.*

> *Então pode ser um processo natural este aquecimento, mas em relação a tecnologia e a ciência, que a ciências muitas vezes investe em tecnologias modernas, mas não investe em como minimizar os problemas que estas tecnologias impactam. A questão é sim preservar estes recursos e diminuir o consumo exacerbado.Muitas vezes a ciência dá mais valor ou direciona mais estudo para questões tecnológicas, novas tecnologias, novas formas de explorar e não investe em novas formas de preservar"* (L2, 2013).

> *"os conceitos que podem ser explorados são o aquecimento global, o efeito estufa. Nosso grupo também falou em questão dos estados físicos da água, aumento da temperatura, sólido, líquido e gasoso, pressão, questão dos gases estufa, questões de biologia, física e química. Relacionado ao ensino da biologia, como estações do ano, distribuição da vegetação, que alteração genética pode trazer estas mudanças, mutação gênica, seleção natural, mudança de clima, como os seres vivos vão reagir a estas mudanças, consumo de energia entre outros. Em relação a ações ambientais, discutimos: quais as consequências do que estamos fazendo quanto ao consumo exagerado? ao manejo dos recursos naturais. Diferentes pontos de vista seria a preservação do meio ambiente ao tentar minimizar os danos e o outro lado que vê este processo de aquecimento como algo natural"* (P3, 2013).

Assim percebemos conforme Uhmann que, "na caminhada docente, observa-se que alguns professores têm vontade de inovar suas aulas, desfragmentá-las, estar mais próximo da realidade, usando alguns recursos e/ou procedimentos", e o GEPECIEM oportuniza um espaço para analisar e discutir concepções e práticas pedagógicas que podem ser desenvolvidas por licenciandos e docentes. Assim,neste encontro foi apresentada aos professores e licenciandosa proposta do uso de *cartoons*, os quais podem ser trabalhados em sala de aula ao abordar questões ambientais.

Sem dúvida, "os problemas ambientais são globais/locais característicos do processo de globalização industrial. Por isso na escola é preciso conhecer e incentivar o estudo permanente sobre os cuidados para preservação do ambiente" (UHMANN; ZANON, 2012, p. 12). Eis a consideração pela importância ambiental que começa na família, em especial na escola e universidade, e na sociedade de forma geral, essas que tem a obrigação de oferecer os meios efetivos para que o sujeito compreenda os fenômenos naturais, as ações humanas e suas consequências no meio.

Algumas Considerações

O professor precisa ser um incansável pesquisador de sua própria prática pedagógica, que aceita nos desafios e que busca um aprendizado permanente, de referência para os discentes no processo de aquisição/construção do conhecimento. Sendoque,a discussão dos conceitos do ensino de Ciências leve em consideração asquestões controversas relacionadas à EAdentro e fora da sala de aula.

A questão é promover e justificar não só os conhecimentos acerca dos conteúdos, dos processos e da natureza da ciência e da tecnologia, mas também pelas potencialidades educativas deste tipo de interação no desenvolvimento cognitivo, social, político, moral e ético dos sujeitos envolvidos no processo de ensino. Para tanto, acreditamos na necessidade de reflexão e troca de experiências entre docentes e discentes, como forma de aprimoramento e aperfeiçoamento da práticadocente inicial e continuada.

A ideia dos*cartoons*proporcionou o levantamento das questões controversas em discussão pelos professores e licenciandos, que os analisaram, refletiram e socializaram as ideias debatidas no pequeno e grande grupo, os quais podem ser desenvolvidos nas escolas ao se trabalhar com questões ambientais, entre outros temas no ensino de Ciências.

Consideramos pertinente a integraçãoaos mais diversos locais de formação inicial e continuada para que possamos buscar mais informações e aprender mais. Acreditamos que se fazem necessários grupos de formação nos quais os professores tenham a possibilidade de interagir uns com os outros e discutir sobre as concepções e práticas pedagógicas desenvolvidas em sala de aula.Esse espaço é oGEPECIEM, onde são realizados encontros mensalmente para articular e refletir sobre a pesquisa, ensino e extensão num processo permanente, constituindo-se como uma das maneiras de aprimorarmos nossos conhecimentosfrente ao ensino de Ciências da Natureza. Uma vez que, articular e integrar a formação inicial e continuada também é uma forma de compartilhar, trocar saberes em espaço de diálogo crítico, problematizador e reflexivo na formação docente para o ensino de Ciências da Natureza.

Referências

BRASIL. **Vamos cuidar do Brasil**: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Ministério da Educação. Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental. Brasília: UNESCO, 2007.

BRASIL. **Programa Nacional de Educação Ambiental** – PRONEA/ Ministério do Meio Ambiente. Ministério da Educação. Brasília, 2005.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: apresentação dos temas transversais, Ética / Meio Ambiente. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

GÜLLICH, RoqueIsmael da Costa; HERMEL,E. E. S. **Ensino de Biologia:Construindo Caminhos Formativos.** 1. ed.Curitiba- PR: Prisma/Appris,2013.

LIBÂNEO, J.C. **Didática**. 33.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em educação**:abordagens qualitativas. 13.ed. São Paulo: EPU, 2011.

NÓVOA, António. **Formação de Professores e Profissão Docente.**Disponível em: http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/4758/1/FPPD_A_Novoa.pdf. Acesso, maio de 2014.

REIS, Pedro Rocha dos. **Os Temas Controversos na Educação Ambiental**. Pesquisa em Educação Ambiental, vol. 2, n. 1, (p. 125-140), 2007.

SORRENTINO, Marcos; TRAJBER, Rachel. Políticas de Educação Ambiental do Órgão Gestor. In: **Vamos cuidar do Brasil**: conceitos e práticas em educação ambiental na escola. Coordenação Geral de Educação Ambiental. Ministério do Meio Ambiente. Departamento de Educação Ambiental. Brasília: UNESCO, 2007.

UHMANN, Rosangela Ines Matos; ZANON, Lenir Basso. **Ações Pedagógicas no Ensino de Física com Foco na Educação Ambiental**. Revista Eletrônica de Mestrado em Educação Ambiental do Mestrado da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, Rio Grande-RS, 2012.

UHMANN, Rosangela Ines Matos; MALDANER, Otavio Aloísio. **Diferencial Curricular:** Contextualização do Conhecimento Químico através do reaproveitamento de Resíduos Sólidos Domésticos (RSD). Revista Travessias. 2007.

UHMANN, Rosangela Ines Matos. **Interações e Estratégias de Ensino de Ciências:** Com foco na Educação Ambiental.1. ed. Curitiba: Prismas, 2013.

DESMISTIFICANDO A CLASSE INSECTA NO ENSINO FUNDAMENTAL: OFICINA APLICADA EM TURMA DE SÉTIMO ANO

Ana Carolina Rocha (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
Elder Douglas Jales Pinto (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)

RESUMO

A Classe Insecta é um dos conteúdos de ciências mais conspícuos e que carrega um estigma que, não raro, constitui barreira ao seu aprendizado. No âmbito da disciplina de Estágio Supervisionado II foi proposta uma sequência didática cuja metodologia consistiu na aplicação de um questionário diagnosticador de conhecimentos prévios, no qual os alunos identificaram insetos, desenharam e assistiram a um vídeo sobre o tema. Posteriormente, foram conduzidos ao laboratório onde manipularam exemplares e aprenderam sobre a morfologia e a importância de coleções entomológicas. Após a oficina, 80% dos alunos foram capazes de representar um inseto corretamente, o que prova que o conceito foi apreendido, em contraposição às concepções alternativas sobre essa Classe, anteriormente identificadas.

Palavras-chave: Insetos, ensino de ciências, concepções alternativas.

INTRODUÇÃO

Dentre os assuntos trabalhados pelo 7º ano do ensino fundamental, o tema Filo Arthropoda: Classe Insecta foi escolhido pelo fato de se tratar de animais que são facilmente associados ao dia-a-dia dos alunos e, por esse motivo, despertam muito a sua atenção e estimulam sua curiosidade. Além disso, com frequência, o grupo é visto de forma negativa, pois são considerados apenas os malefícios que os insetos podem trazer ao homem (COSTA-NETO; PACHECO, 2004). Propõe-se que essa concepção alternativa seja modificada no intuito de que estes alunos possam, ao contrário, perceber que a classe Insecta pode ser benéfica a eles, e que esses organismos também possuem importantes funções na manutenção do ecossistema.

Silva e Peixoto (2003) apontam que as aulas práticas têm se consolidado como uma das mais frequentes alternativas para a superação da tradição livresca. Na escola, o ambiente mais apropriado para essa modalidade de aula é o laboratório de ciências. O ensino em laboratório, conforme avaliação de Barbosa et al. (1999), deve ser utilizado como um instrumento que permita a construção e aprendizagem de conceitos e modelos científicos, devendo o professor estar preparado para interligar o trabalho prático à base conceitual.

Levando esses pontos em consideração, e devido à carência que os alunos, principalmente das escolas públicas, têm de aulas práticas, optamos por desenvolver as nossas atividades em um momento que incluísse o espaço reservado para o laboratório, presente na escola. Apesar do referido espaço não ser utilizado unicamente para esse fim, sendo compartilhado com outras atividades da instituição, principalmente aulas de dança, adaptamos o local para que ele voltasse a ser utilizado para a sua finalidade original. A importância de ministrar aulas práticas em laboratório reside no fato de que esse tipo de aula acaba por se tornar mais atraente para os alunos, despertando sua curiosidade e, consequentemente, o seu interesse (LEITE et al., 2008), servindo de meio para relacionar os aspectos práticos aos teóricos.

No momento da realização deste trabalho, os alunos já possuíam certo conhecimento acerca da Classe Insecta, tendo em vista que essa temática já havia sido ministrada pela professora tutora do estágio em suas aulas, num momento anterior à execução da oficina. Em sala de aula, quando da observação dos alunos a resolver exercícios propostos pela docente referentes ao tema Insetos, no entanto, verificou-se que muitos deles afirmavam não ter entendido o assunto. Essas observações demonstraram que, apesar de já terem discutido o assunto com a professora, a turma ainda possuía dúvidas que precisavam ser sanadas.

Dessa forma, o objetivo das atividades aqui relatadas foi, durante o Estágio Supervisionado para Formação de Professores II, e por meio de uma sequência didática que envolvesse momentos em sala de aula e em laboratório, contribuir para a mudança de pensamento de alunos do ensino fundamental no tocante aos conhecimentos prevalentes acerca da Classe Insecta, relacionando concepções alternativas eventualmente detectadas com saberes comprometidos com o rigor científico na área.

METODOLOGIA

A oficina foi desenvolvida em uma escola da rede estadual de ensino que atende em média a 300 alunos do quinto ao nono ano do Ensino Fundamental. A instituição conta com um reduzido quadro de apenas 10 professores e, de um modo geral, carece tanto de recursos humanos quanto didáticos e estruturais. A temática geral abordada teve foco no estudo do Filo Arthropoda, Classe Insecta, nos aspectos relacionados principalmente à sua morfologia externa, importância ecológica e sua relação com outros organismos, em concordância com os parâmetros nacionais definidos para estudo no nível do sétimo ano do Ensino Fundamental.

O levantamento dos conhecimentos prévios

Inicialmente, foi aplicada uma atividade para a análise dos conhecimentos prévios da turma com relação ao grupo de animais em estudo, de acordo com o modelo apresentado por Santos e Souto (2011), no primeiro dia das oficinas (Quadro 1). A atividade utilizada foi estruturada em duas partes. Na primeira parte, os alunos observaram um grupo de imagens representativas de insetos e de outros animais que poderiam ser, e com frequência são, confundidos com os membros da classe Insecta, como aranhas, escorpiões e outros artrópodes, além de vertebrados, como cobras e roedores. Instruiu-se os discentes que circulassem apenas as imagens que representassem insetos, ignorando os organismos que não considerassem integrantes desse grupo. Na segunda parte, foi solicitado aos alunos que desenhassem um modelo de inseto de acordo com os conhecimentos prévios que possuíssem, identificando, no desenho, as características do organismo que permitiram a sua classificação dentro do grupo dos insetos. Nesta atividade foi avaliada a capacidade dos alunos desenharem e identificarem nos insetos os seus três segmentos constituintes (cabeça, tórax e abdômen), além de identificarem e posicionarem corretamente estruturas principais como boca, olhos e antenas na cabeça e pernas e

asas no tórax.

Parte I - Observe a figura abaixo. Dentre os animais representados, quais os que você consegue identificar como insetos? Circule seus nomes.
Parte II - Desenhe um inseto de acordo com o que você sabe. Escreva no desenho as partes do inseto que você desenhou.

Quadro 1 : Questões integrantes da atividade diagnosticadora de conhecimentos prévios.

Posteriormente, os alunos foram levados a discutir, de maneira oral, a importância dos insetos no âmbito ecológico, destacando o seu papel a partir de seus próprios conceitos e concepções. Isso foi realizado através do levantamento dos aspectos positivos e negativos dos insetos do ponto de vista da sua relação com o ser humano e com os outros organismos. O objetivo dessa atividade foi verificar qual a imagem que os alunos possuíam desses animais, e se essa imagem era influenciada por concepções alternativas, em especial as de caráter antropocêntrico. Em seguida, os alunos assistiram a um vídeo educativo com duração de cinco minutos sobre a importância e diversidade dos insetos, o qual serviu como finalização da discussão.

A partir dos resultados obtidos e da discussão traçada, foi elaborada a segunda parte da oficina objetivando atingir os pontos deficientes identificados e as dificuldades apresentadas pelos alunos.

A prática em laboratório

No segundo dia de oficina, os alunos foram levados até o espaço reservado às atividades de laboratório da escola, o qual fora previamente organizado para a prática. Os alunos foram dispostos em duplas, de modo a compartilhar uma mesa onde estava o material necessário à atividade. Para



Figura 1 : Materiais disponibilizados para a observação em dupla dos espécimes conservados em álcool.

cada dupla havia disponível sobre a mesa um garfo descartável para a manipulação dos espécimes, uma lupa de mão e suporte para o apoio do material (Fig. 1).

Antes da aula propriamente dita, explicou-se aos alunos o que deveria ser feito e quais estruturas deveriam ser observadas. Após a explicação, foram distribuídos entre os alunos exemplares de insetos de vários grupos taxonômicos conservados em álcool para que pudessem verificar por si mesmos, as características dos membros da Classe Insecta através do manuseio. As mesas foram organizadas em círculo de forma que todos os alunos pudessem ver os estagiários, posicionados no centro, a indicar os pontos a serem observados da morfologia externa dos insetos num modelo de tamanho maior (Fig. 2).



Figura 2 : Modelo confeccionado.

O modelo foi construído prioritariamente com materiais recicláveis e, nele, as características principais dos artrópodes em estudo (três pares de pernas, segmentação do corpo, antenas) foram evidenciadas e expostas para os alunos. Ao mesmo tempo, cada aluno pôde observar e reconhecer no seu próprio espécime as características morfológicas apresentadas com o auxílio de um segundo estagiário, o qual circulou pelas mesas para assegurar que todos os alunos estavam acompanhando e identificando as estruturas corretamente. A aula foi conduzida de modo a estimular os alunos a pensar por que a morfologia externa dos vários exemplares que tinham em mãos aparentemente apresentava diferenças tão significativas, se todos eram da mesma classe. Essas diferenças ocorriam principalmente porque os espécimes disponíveis para a prática eram de ordens diversas. A partir disso, iniciou-se uma discussão sobre a relação

estrutura-função à medida que os segmentos corporais iam sendo apresentados e comentados. Casos particulares, como o singular aparelho bucal das borboletas e mariposas, foram descritos para a turma.

A divisão da turma em duplas foi proposital e objetivou a discussão e troca de informações entre os alunos, pois ao mesmo tempo em que um estagiário indicava as estruturas no modelo de inseto, os alunos tiveram que observar e identificar a estrutura correspondente no exemplar que tinham em mãos. As duplas foram estimuladas a comparar os apêndices corporais dos indivíduos que tinham em mãos com os de outras duplas, de modo a promover discussões que procurassem explicar, por exemplo, por que as pernas de uma formiga eram diferentes das pernas de um gafanhoto. Isso ocorreu, além de com as pernas, com o aparelho bucal, antenas e asas, principalmente, permitindo que os alunos pudessem entender os motivos pelos quais essas variações existem, com a relação estrutura-função sempre em destaque.

Avaliação

Como forma de avaliação, foi aplicada novamente uma atividade nos moldes propostos por Santos e Souto (2011). Entretanto, desta vez a atividade teve enfoque principal na morfologia externa. Pediu-se aos alunos que desenhassem novamente um inseto à sua escolha no espaço de uma folha oficio A4 e que neste identificassem e evidenciassem segmentação corporal, além de identificar e posicionar corretamente estruturas como boca, olhos e antenas na cabeça e pernas e asas no tórax.

Caixa entomológica

Ao fim da aula e das esquematizações dos insetos, os desenhos foram recolhidos e foi apresentada aos alunos a caixa entomológica (Fig. 3). Durante a apresentação da caixa foi pedido aos alunos que se aproximassem e os exemplares de insetos relevantes, particularmente de espécies não utilizadas no momento da prática, foram passados entre a turma com a ajuda de um estagiário. Enquanto isso, um segundo estagiário elucidou algumas diferenças entre os aparelhos bucais e entre os diferentes tipos de patas e asas, comentando a sua grande



Figura 3 : Apresentação da caixa entomológica.

diversidade. O objetivo dessa atividade foi induzir os alunos a reconhecerem, nos modelos fixados, as diversas características morfológicas que permitem o agrupamento destes animais na classe Insecta, bem como a sua subdivisão em ordens, tais como tipo de pernas, de asas, aparelho bucal, dentre outros aspectos. Durante a atividade, os monitores comentaram brevemente acerca de como a montagem e fixação de insetos deve ser realizada, destacando a importância das coleções entomológicas para o estudo dos seres vivos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliação dos conhecimentos prévios (primeiro dia de atividades)

Vinte e oito alunos estiveram presentes e responderam à atividade solicitada para o diagnóstico dos conhecimentos prévios. Todos os alunos conseguiram acertar a classificação de mais de 50% dos organismos, e a maioria dos alunos classificou entre 67% e 87% dos organismos corretamente. Apesar de apenas um aluno ter obtido mais de 90% de acertos, a turma, de um modo geral, conseguiu desempenhar a atividade de forma satisfatória (Gráf. 1), reflexo das aulas assistidas antes da execução das oficinas.

A aplicação da tarefa foi importante na medida em que possibilitou a identificação de erros conceituais e, a partir disso, a inferência das concepções alternativas que estão na base desses erros, conforme descreve Silva e Núñez (2007). O domínio dos conhecimentos prévios dos alunos antes de se apresentar qualquer informação nova é determinante, tendo em vista que os primeiros servem de alicerce para o planejamento de estratégias que visem solucionar os conflitos cognitivos gerados nos alunos (CARVALHO; COUTO; BOSSOLAN, 2012).

A insistência na classificação de ratos e cobras como insetos, ou ainda, a não identificação de alguns organismos que eram insetos como tal, por parte de alguns alunos, comprovou a existência de concepções alternativas e a dificuldade em discernir entre os animais em questão. Além disso, demonstram ainda cristalização do conceito de inseto como “tudo aquilo que é nojento”, insignificante, danoso ou desprezível, noção a qual pode ser estendida a outros animais e até mesmo objetos (PASSOS et al., 2011).

Já em termos da morfologia dos insetos, a grande maioria dos alunos não foi capaz de desenhá-los corretamente, cometendo erros como posicionamento incorreto de asas, pernas e antenas, desconhecimento da segmentação corporal do grupo, ou antropomorfização. Isso comprovou que ainda existiam dúvidas mesmo após o estudo do táxon em sala de aula. Apenas

4% dos alunos foram capazes de fazer o esquema de um inseto corretamente (Gráf. 2).

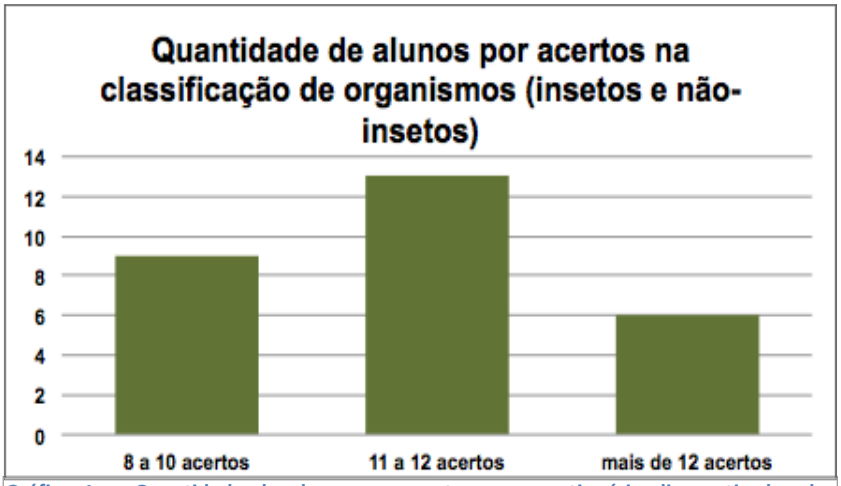


Gráfico 1 : Quantidade de alunos por acertos em questionário diagnosticador dos conhecimentos prévios.

Observou-se uma participação ativa de grande parte dos alunos na discussão que se seguiu após o questionamento oral feito à turma acerca da importância dos insetos, e se estes animais deveriam ser considerados bons ou ruins. Entretanto, eles não foram capazes, sozinhos, de indicar características positivas de alguns insetos para o meio ambiente, como a polinização realizada por diversas espécies, ou ainda para o homem, como a produção de mel pelas abelhas. Apenas ao serem lembrados mais incisivamente sobre esses aspectos é que eles conseguiram chegar à conclusão de que os Insecta possuíam algum papel positivo no meio ambiente.

Prática em laboratório (segundo dia de atividades)

Os alunos foram receptivos, participativos e fizeram questionamentos acerca dos conteúdos lecionados. Demonstraram interesse pelo manuseio dos insetos e pelo modelo, além de buscarem semelhanças entre os dois. A diversidade morfológica dentro da Classe Insecta é notadamente grande, e a observação de exemplares de diferentes ordens levou os alunos a perceber o quão extensas podem ser essas variações, e que elas estão diretamente relacionadas às funções que cada parte executa no indivíduo. Foi notável a mudança no comportamento dos alunos durante a parte prática da oficina, pois, ao contrário do que normalmente é proporcionado por aulas teóricas

expositivas, puderam fazer correlação com seus conhecimentos prévios e desconstruir suas concepções alternativas no decorrer da aula de forma mais descontraída e divertida.

Como forma de avaliação, solicitou-se aos alunos que novamente fizessem a representação de um inseto mas, desta vez, à luz do que aprenderam na aula em laboratório. Nesta atividade, os alunos puderam pôr em prática os conceitos recém-aprendidos e elucidar possíveis dúvidas quanto à morfologia externa da classe Insecta. A análise dos desenhos elaborados após a atividade prática revelou que as estruturas apresentadas foram identificadas de forma correta e posicionadas no local apropriado pela grande maioria dos alunos. Apenas 20% dos alunos esquematizaram os insetos com algum erro relevante (Gráf. 2).

Durante o desenvolvimento das tarefas, foi percebida a mudança de concepção nos alunos no que diz respeito à identificação dos insetos em relação a outros animais a partir de suas características básicas de inclusão nesta classe. Houve melhoria e aprimoramento na esquematização do inseto, apesar de muitos dos alunos terem seguido o molde em tamanho. aumentado, utilizado pelos estagiários para auxiliar a aula, como modelo para os seus desenhos.

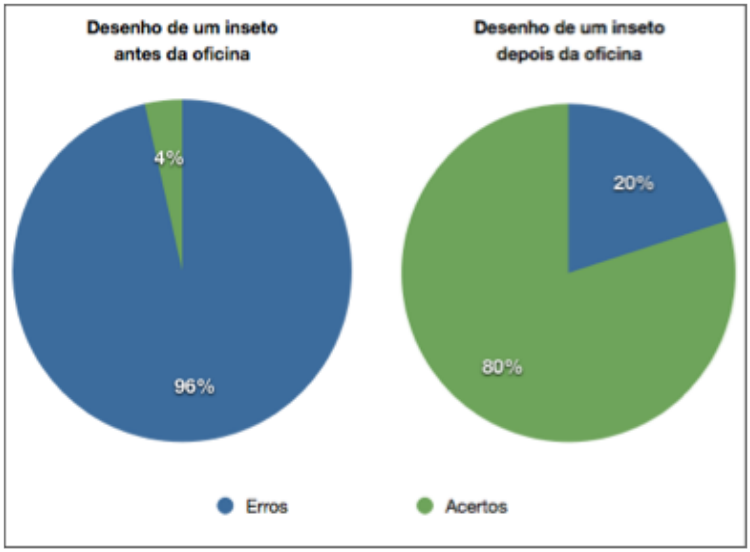


Gráfico 2 : Acertos e erros na esquematizaçãoo de um inseto antes e depois da oficina.

Oitenta por cento dos alunos conseguiram identificar em seu próprio inseto as estruturas estudadas e reproduzir de forma satisfatória o espécime que tinham em mãos, o que se contrapõe

aos esquemas que haviam sido feitos inicialmente, pois muitos dos quais apresentavam concepções alternativas e continham representações antropomorfizadas (Fig. 4). Foram feitas comparações entre desenhos realizados antes e depois da execução das oficinas, tendo-se detectado diferenças consideráveis. Os desenhos produzidos pelos alunos após as aulas apresentam maior correspondência com um inseto real e constituem uma representação mais completa e realista de acordo com a teoria científica, reflexo da aprendizagem proporcionada pela modalidade visual. Como referido por Schall et al. (1987), a aprendizagem visual permite memorização muito eficaz, e quanto mais uma representação se aproximar da realidade, tanto melhor. A constatação de que os alunos foram capazes de produzir esquemas de insetos verossímeis com os reais comprova a eficácia do método utilizado.

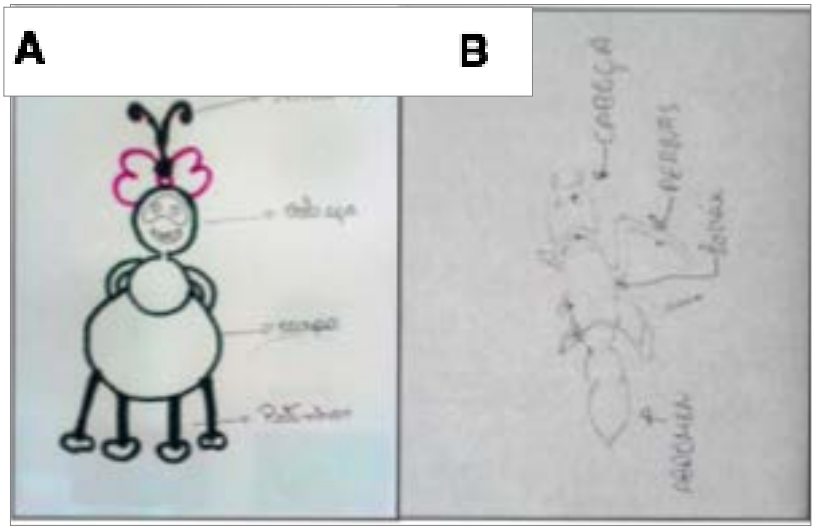


Figura 4 : A. Esquematização de inseto feita antes da oficina; B. Esquematização de inseto feita após as atividades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verifica-se, portanto, que a metodologia utilizada para a construção de saberes relativos à Classe Insecta foi eficaz, tendo em vista que, ao fim das oficinas, os alunos puderam: aprender que os insetos não são animais que apenas trazem malefícios ao homem; conhecer melhor a morfologia externa desses organismos; e saber como diferenciá-los dos demais artrópodes. A discussão promovida em sala de aula no primeiro momento das oficinas, a qual focou-se no papel

que os insetos possuem no ecossistema, foi essencial para a desconstrução das concepções alternativas prevalentes de que insetos entram na arcaica classificação de "animais nocivos". Através da discussão, e do subsequente vídeo, os alunos perceberam ainda que a função dos insetos no ambiente é muito maior do que eles imaginavam; não se restringe apenas a provocar malefícios e doenças, mas, ao contrário, são importantes polinizadores, servem de alimento para outros organismos, fornecem produtos de uso humano, como o mel e a seda, além de atuarem em processos de decomposição.

O primeiro momento em sala de aula teve papel determinante na etapa que viria a seguir, a aula prática em laboratório, na medida que preparou os alunos para o contato físico com os animais. De acordo com Costa-Neto e Silva (2004) é comum que as pessoas usem o termo “inseto” para identificar qualquer animal que suscite sentimentos de nojo, medo, aversão. A sensibilização motivada a partir da discussão inicial permitiu que os alunos tratassem o material prático com menor "repulsa" do que se essa não tivesse sido efetuada, isto é, se os alunos já tivessem a aula prática sem qualquer tipo de palavra inicial.

Quando da sua aplicação, tornou-se notório que uma atividade experimental, na qual fosse possível expor para os alunos animais de verdade, e não apenas fotografias de um livro-texto, constitui-se em um diferencial no estudo dos insetos. Com a utilização dessa estratégia metodológica, os alunos puderam verificar por si mesmos aspectos como segmentação corporal e diversidade morfológica, constatando autonomamente as informações que lhes eram transmitidas. Nesse caso, “aprender” perde a noção de “informar-se” e passa a de “conhecer”, ideia a qual torna o processo de ensino-aprendizagem mais ativo, mais apoiado na descoberta e resolução de problemas, na construção e desconstrução de significados pessoais (VASCONCELOS; PRAIA; ALMEIDA, 2003), passando a possuir muito mais significado para os alunos.

É importante pontuar ainda que o estágio supervisionado pode e deve ser utilizado como ferramenta de pesquisa científica no âmbito do ensino de ciências. O estágio supervisionado, sob a ótica de Baccon e Arruda (2010), possui uma função primordial na formação do estudante de licenciatura, pois, em suas diversas fases, é permitido ao estagiário colocar-se em profunda reflexão, construindo ou desconstruindo expectativas sobre a profissão docente e sobre ser professor através do contato direto com a realidade escolar. Pensar e experimentar também de forma científica, além da experiência docente, torna a vivência do estágio ainda mais rica, e acarreta numa formação diversificada.

Em síntese, o presente trabalho reforça a concepção de que atividades experimentais podem ser utilizadas como um complemento importante a outras modalidades de ensino, como as aulas exclusivamente teóricas em sala de aula. Dentre os temas que podem ser utilizados como foco de atividades práticas, os insetos surgem como sugestão interessante e factível, considerando-se que são organismos que estão sempre visíveis para os alunos e aguçam sua curiosidade. Constatou-se que a estratégia utilizada contribuiu para a formação de uma nova visão da Classe Insecta por parte dos alunos, uma vez que eles puderam compreender o importante papel ecológico que esses artrópodes possuem, desfazendo-se da ideia de animal nojento/ruim. Por sua eficiência, compreende-se que a estratégia utilizada pode ser estendida ao estudo de outros grupos taxonômicos, na expectativa de se alcançarem resultados semelhantes. Finalmente, destaca-se o potencial do estágio supervisionado para formação de professores também na pesquisa científica em ensino de Ciências.

BIBLIOGRAFIA

BACCON, A. L. P.; ARRUDA, S. M. Os saberes docentes na formação inicial do professor de física: elaborando sentidos para o estágio supervisionado. *Ciência & Educação*, v. 16, n. 3, p. 507-524, 2010. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v16n3/v16n3a01>. Acesso em 27/07/2014.

BARBOSA, J. O.; PAULO, S. R.; RINALDI, C. Investigação do Papel da Experimentação na Construção de Conceitos em Eletricidade no Ensino Médio. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 16, n. 1, p. 105-122, 1999. Disponível em <http://www.fsc.ufsc.br/cbef/port/16-1/artpdf/a8.pdf>. Acesso em 05/12/2013.

CARVALHO, J. C. Q.; COUTO, S. G.; BOSSOLAN, N. R. S. Algumas concepções de alunos do ensino médio a respeito de proteínas. *Cienc. Educ.*, Bauru, v. 18, n. 4, p. 897-912, 2012. Disponível em <http://www.producao.usp.br/handle/BDPI/39974>. Acesso em 27/07/2014.

COSTA-NETO, E. M.; PACHECO, J. M. A construção do domínio etnozoológico “inseto” pelos moradores do povoado de Pedra Branca, Santa Terezinha, Estado da Bahia. *Acta Scientiarum*

Biological Sciences, Maringá, v. 26, n. 1, p. 81-90, 2004. Disponível em <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciBiolSci/article/viewFile/1662/1004>. Acesso em 05/12/2013.

_____; SILVA, T. F. P. Percepção de insetos por moradores da comunidade Olhos d'Água, município de Cabaceiras do Paraguaçu, Bahia, Brasil. *Boln. S. E. A.*, Feira de Santana, v. 1, n. 35, p. 261-268, 2004. Disponível em < http://www.sea-entomologia.org/aracnet/12/05EE1.pdf>. Acesso em 05/12/2013.

LEITE, A.C.S, SILVA, P. A. B., VAZ, A. C. R. A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II. Disponivel em <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewfile/98/147>. Acesso em 05/12/2013.

PASSOS, E. M. et al. Os insetos na concepção dos alunos e professores de ciências de diferentes realidades no município de Itabaiana-SE. *Rev. Educ. Amb. Em Ação*, n. 36, 2011. Disponível em <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1041&class=0>. Acesso em 27/07/2014.

SANTOS, D. C. J., SOUTO, L. S. Coleção entomológica como ferramenta facilitadora para a aprendizagem de Ciências no ensino fundamental. *Scientia Plena*, v. 7, n. 5, 2011. Disponível em < http://www.scientiaplena.org.br/index.php/sp/article/view/310/186>. Acesso em 05/12/2013.

SCHALL, V. T.; JURBERG, P.; ALMEIDA, E. M.; CASZ, C.; CAVALCANTE, F. G.; BAGNO, S. Educação em saúde para alunos de primeiro grau. Avaliação de material para ensino e profilaxia da esquistossomose. *Rev. Saúde públ.*, São. Paulo, v. 21, n. 5, p. 387-404, 1987. Disponível em <http://www.scielosp.org/pdf/rsp/v21n5/05.pdf>. Acesso em 27/07/2014.

SILVA, F. W. O.; PEIXOTO, M. A. N. Os laboratórios de ciências nas escolas estaduais de nível médio de Belo Horizonte. *Educação & Tecnologia*, Belo Horizonte, v. 8, n. 1, p.27-33, 2003. Disponivel em <http://seer.dppg.cefetmg.br/index.php/revista-et/article/view/52/45>. Acesso em 05/12/2013.

SILVA, M. G. L.; NÚÑEZ, I. B.; Identificando concepções alternativas dos estudantes. 1ª ed.

UFRN, 2014. Material didático online. Disponível em <http://www.agracadaquimica.com.br/quimica/arealegal/outros/189.pdf>. Acesso em 27/07/2014.

VASCONCELOS, C.; PRAIA, J. F.; ALMEIDA, L. S. Teorias de aprendizagem e o ensino-aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem. *Psicologia Escolar e Educacional*, v. 7, n. 1, p. 11-19, 2003. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/pee/v7n1/v7n1a02.pdf>. Acesso em 27/07/2014.

CIÊNCIAS E MEIO AMBIENTE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS: PRÁTICAS EM UM CURSO DE PEDAGOGIA

Maria Cristina de Senzi Zancul (Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara – UNESP)
Alessandra Aparecida Viveiro (Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara – UNESP)

RESUMO

Neste trabalho, relatamos as propostas que temos efetivado em três disciplinas que abordam conteúdos de Ciências e de Meio Ambiente, em um curso de Pedagogia. Nessas disciplinas, procuramos propiciar o desenvolvimento de práticas investigativas, que articulem conhecimentos de diferentes campos, contribuindo para uma visão integradora da realidade e para a exploração das múltiplas relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Entendemos que a realização de trabalhos com esse enfoque, durante a formação, pode contribuir para a valorização das áreas de Ciências e Educação Ambiental e de seu ensino por parte dos docentes em formação e, como consequência, para o enriquecimento da prática educativa com crianças nos anos iniciais da escolarização.

Palavras-chave: ciências, meio ambiente, formação de professores, anos iniciais.

INTRODUÇÃO

Na sociedade contemporânea, convivemos constantemente com produtos da tecnologia e, em nosso dia a dia, somos confrontados com fenômenos, fatos e eventos da realidade relacionados com a natureza científica que precisam sem interpretados com base em conhecimentos.

Desse modo, a apropriação de conceitos, princípios e procedimentos científicos torna-se condição necessária para uma utilização compreensiva da ciência e da tecnologia e para o entendimento das relações entre ciência, tecnologia e sociedade.

Diante disso, a necessidade de um acesso mais amplo dos indivíduos à cultura científica parece ser um argumento relevante para defendermos o ensino de Ciências nos diferentes níveis de escolarização, desde os anos iniciais. Os conteúdos científicos fazem parte da cultura elaborada e podem transformar a nossa forma de interação com o mundo, ampliando a capacidade de compreender e atuar enquanto sujeitos sociais frente a questões diversas (FUMAGALLI, 1998; ZANCUL, 2007; BIZZO, 2009).

Soma-se aos argumentos favoráveis o fato das crianças terem interesse por temas da área de ciências (ZANCUL, 2007). Na infância, estão construindo as primeiras explicações sobre o mundo e cabe à escola o papel de desenvolver um processo sistematizado para formação de conceitos e discussão de ideias (HARLEN, 1989).

Aprender ciências constitui um direito das crianças e a escola possui um dever social de disseminar a cultura científica (FUMAGALLI, 1998). No entanto, pesquisas apontam que os conteúdos de Ciências são pouco trabalhados com as crianças, o que pode ser consequência de lacunas na formação de professores nessa área (HAMBURGUER, 2007; LONGHINI, 2008). Quando trabalham com ciências, é comum uma prática transmissiva, reproduzindo as "verdades científicas", fruto das distorções sobre a natureza da ciência que carregam esses professores (CAMPOS; NIGRO, 1998).

Observamos, também, que os temas ambientais são trabalhados de forma insatisfatória nos anos iniciais. Um estudo realizado em escolas municipais de Araraquara – SP revelou que os projetos sobre esses temas são pouco referidos pelos professores e quase sempre relacionados apenas a visitas, hortas e feiras do conhecimento (FERRARI, 2009).

A necessidade da inserção da Educação Ambiental (EA) nos diferentes níveis e modalidades de ensino vem sendo discutida há muitas décadas e é contemplada pela legislação brasileira. A Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, indica que a EA deve constituir uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal, desde a Educação Básica até o Ensino Superior (SÃO PAULO, 1999). A Resolução nº 2, de 15 de junho de 2012, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, enfatiza, entre outros aspectos, que os conhecimentos relacionados à EA podem ser explorados de forma transversal, a partir de temas relacionados com o meio ambiente e a sustentabilidade socioambiental, como conteúdo dentro das disciplinas do currículo já instituído ou, ainda pela combinação dessas formas (BRASIL, 2012).

Entendemos que o professor polivalente que atua nos anos iniciais da escolarização teria, em tese, uma condição privilegiada para "abordar temas concernentes à temática ambiental explorando uma questão a partir de diferentes óticas, tanto com conhecimentos inerentes a cada área do conhecimento, incluindo ciências, que auxiliam na compreensão de questões, como pelo viés da transversalidade" (VIVEIRO; RUY, 2014, p. 2). No entanto, para que seja capaz de desenvolver práticas integradas em ciências e meio ambiente nos anos iniciais da escolarização, os cursos de formação precisam explorar abordagens teóricas e metodológicas sobre essas áreas.

No Brasil, a formação de docentes para os anos iniciais é feita prioritariamente nos cursos de Licenciatura em Pedagogia. Apesar da complexidade para se construir um currículo que inclua os diversos fundamentos e conteúdos necessários a um professor que trabalha

nesse segmento, é fundamental que os conhecimentos de Ciências e Meio Ambiente sejam contemplados.

Assim, consideramos que um aspecto importante consiste na superação de concepções equivocadas sobre a natureza da ciência. No que se refere aos temas ambientais, é preciso ir além das propostas de trabalho pontuais, restritas a datas comemorativas, focadas muitas vezes, somente em representações de meio ambiente como natureza, como recurso e como problema, que são apenas três, dentre outras visões apresentadas por Sauvé (2003).

CIÊNCIAS E MEIO AMBIENTE NO CURSO DE PEDAGOGIA DA FCL/Ar – UNESP

A partir das considerações apresentadas e com base na literatura na área de ensino de ciências e Educação Ambiental, identificamos aspectos que consideramos relevantes para uma formação de professores que valorize a compreensão de conceitos e aspectos relacionados à natureza da ciência e ao meio ambiente e estabelecemos alguns eixos para nortear nosso trabalho em três disciplinas do curso de Pedagogia da Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara (FCL/Ar) – UNESP: Conteúdo, Metodologia e Prática de Ensino de Ciências (120h), Educação e Meio Ambiente (60h) e Educação Científica (60h).

Em nossas práticas, buscamos inserir a História e a Filosofia da Ciência em uma concepção processual, problematizando o que é ciência, quais seus objetos de estudo e as relações entre conhecimento cotidiano e científico, procurando contribuir para a compreensão de que esses conhecimentos refletem muito do modo como o mundo é ou foi visto em determinado momento por um grupo de pessoas (CALOR; SANTOS, 2004, GIL-PÉREZ et al., 2001). Além disso, fazemos uso de atividades experimentais em uma abordagem investigativa, favorecendo o entendimento sobre a dinâmica da atividade científica, discutindo o papel de um sistema teórico na interpretação dos dados, analisando as evidências encontradas, interpretando relações a partir dos resultados (CALOR; SANTOS, 2004; GONÇALVES; MARQUES, 2006). Utilizamos também atividades de campo, explorando espaços não formais (Museus e Centros de Ciências, Trilhas Interpretativas em ambiente natural e construído etc.) que oferecem condições para observação de fenômenos e a vivência de situações distintas das usualmente experienciadas.

Em síntese, procuramos propiciar o desenvolvimento de práticas investigativas que compreendam uma articulação de conhecimentos de diferentes áreas, contribuindo para uma visão integradora da realidade e a exploração das múltiplas relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), recorrendo a acontecimentos do cotidiano para analisar as implicações das aplicações do conhecimento científico em questões que afetam a

saúde e o meio ambiente, as diferentes facetas do desenvolvimento de novas tecnologias, as questões éticas envolvidas etc. (SANTOS; MORTIMER, 2001).

Os procedimentos incluem também o estímulo à busca de informações em materiais diversificados, como livros paradidáticos, artigos de divulgação científica, artigos de pesquisa e relatos de experiência, de forma a orientar a consulta a diferentes fontes bibliográficas confiáveis. Além disso, procuramos fomentar a discussão sobre a utilização da Internet e das novas tecnologias da informação e comunicação como forma de acesso a conhecimentos, uma vez que estas ampliam possibilidades e permitem vivenciar situações que não seriam possíveis sem o auxílio da tecnologia (WARD, 2010).

Entendemos que o desenvolvimento de trabalhos com esses enfoques, durante a formação, pode favorecer a compreensão sobre a natureza da ciência e o meio ambiente, contribuindo para a valorização dessas áreas e de seu ensino por parte dos docentes em formação e, como consequência, para o enriquecimento da prática educativa com as crianças.

Apresentamos, na sequência, a proposta desenvolvida nas três disciplinas em que são explorados os conteúdos de ciências e meio ambiente no curso de Pedagogia da FCL/Ar – UNESP.

Conteúdo, Metodologia e Prática de Ensino de Ciências

A disciplina Conteúdo, Metodologia e Prática de Ensino de Ciências é obrigatória, sendo oferecida aos alunos de Pedagogia no 6º semestre do curso. A carga horária de 120 horas é organizada em 60 horas presenciais, de caráter teórico-prático, e 60 horas de prática como componente curricular (PCC), realizadas em atividades extraclasse.

Seus objetivos são focados de forma a favorecer a compreensão dos fundamentos teóricos e metodológicos do ensino de ciências, envolvendo discussões sobre conteúdos, procedimentos e atitudes referentes à área, além de orientações para elaboração de projetos de ensino.

A partir disso, possui a seguinte ementa: Características da atividade científica. Histórico do ensino de Ciências. O ensino de Ciências na Educação Infantil e no Ensino Fundamental. Análise dos conteúdos usuais de ciências na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Análise de propostas metodológicas. Material didático para a educação científica. Avaliação em Ciências.

Iniciamos o trabalho levantando as percepções dos estudantes sobre a natureza da ciência a partir do posicionamento sobre algumas situações e, na sequência, explorando

aspectos de História e Filosofia da Ciência que favoreçam a compreensão sobre a dinâmica do trabalho científico.

Após essa etapa, desenvolvemos um histórico sobre o ensino de ciências no Brasil, relacionando com as perspectivas de ensino predominantes em cada época tendo como base as discussões de Krasilchik (1987) e Cachapuz, Praia e Jorge (2000).

Na sequência, trabalhamos com os conteúdos específicos nos eixos *terra e universo*, *seres vivos e ambiente* e *ser humano e saúde*. No eixo terra e universo, temos focado na compreensão e nas possibilidades de exploração com as crianças de conteúdos de Astronomia do cotidiano, como o dia e a noite, movimentos da Terra, fases da lua, marés, estações do ano e pontos cardeais. No início do desenvolvimento desse eixo, os alunos recebem um calendário lunar e devem realizar a observação e o registro diário da lua durante uma lunação, material explorado posteriormente na discussão sobre as fases da lua e que constitui um exemplo de atividade que pode ser realizada nos anos iniciais. No eixo seres vivos e ambiente, exploramos os diferentes biomas, com foco na percepção do ambiente local e regional, as inter-relações entre componentes bióticos e abióticos do ambiente, incluindo os impactos da ação antrópica sobre o ambiente. Para abordagem do eixo ser humano e saúde, enfatizamos a visão de saúde como bem estar físico, mental e social, estabelecendo a relação com aspectos ambientais e sociais. Temos explorado o eixo *recursos tecnológicos* de forma variada, mas o tônus é que permeie as discussões dos demais eixos. A última experiência possibilitou explorar o caráter histórico da ciência por meio da seleção de um aparato tecnológico por cada grupo de alunos. Eles deveriam estudar a história do aparato escolhido, incluindo o contexto que criou a necessidade de seu desenvolvimento e a sua evolução ao longo do tempo bem como seu uso e funcionamento na atualidade. Os estudantes apresentaram o resultado das pesquisas ao longo de várias aulas, em paralelo à discussão de outros temas, explorando aparatos do cotidiano como ferro de passar, chuveiro, televisão caneta esferográfica, entre outros.

Para desenvolvimento de todos os eixos, realizamos aulas expositivas dialogadas com uso de recursos didáticos variados (modelos, vídeos), a experimentação em uma abordagem investigativa e a discussão de situações-problema que favoreçam uma abordagem sobre as relações CTSA. Também utilizamos atividades de campo com visitas a museus e centros de ciências, como o Centro de Ciências de Araraquara (CCA), o Museu da Ciência Prof. Mário Tolentino e o Centro de Divulgação Científica e Cultural da Universidade de São Paulo (CDCC/USP), em São Carlos – SP, e a realização de trilhas interpretativas em espaços como

a Trilha da Natureza na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), em São Carlos – SP, entre outros. As figuras 1 e 2 ilustram algumas dessas atividades.



Figura 1 – Alunos participam da Trilha da Natureza, na UFSCar.



Figura 2 – Visita à exposição *PaleoBrasil - Na Trilha dos Dinossauros*[1], no Museu da Ciência Prof. Mário Tolentino.

Como uma das formas de avaliação, os alunos desenvolvem, em grupos, durante a carga horária da PCC, uma proposta de oficina envolvendo um tema de ciências voltada a alunos da Educação Infantil ou anos iniciais do Ensino Fundamental, podendo inclusive trabalhar com a Educação de Jovens e Adultos. Para tanto, devem estabelecer contato com uma escola, em geral aquela em que um dos integrantes do grupo já desenvolve estágio obrigatório ou outras atividades acadêmicas, e dialogar com o professor ou a professora responsável por uma turma, identificando um tema que seja de interesse para o trabalho. Após discutirmos a proposta da oficina e realizarmos os ajustes necessários (adequação de tempo, faixa etária, materiais disponíveis), ela é aplicada em sala de aula, o que envolve também a produção ou adaptação de material didático, priorizando materiais de fácil acesso e baixo custo. Ao final da disciplina, os alunos entregam um relatório com a descrição da atividade em sala de aula, suas reflexões sobre as dificuldades e os avanços durante o trabalho e compartilham a experiência com os colegas por meio de uma roda de conversa que reúne toda a turma.

Pela nossa observação, a disciplina tem contribuído com a formação dos estudantes de Pedagogia, sobretudo no que tange a percepção da importância do ensino de ciências para as crianças. No entanto, ao trabalharmos os conteúdos específicos, identificamos graves falhas

[1] O Prof. Dr. Marcelo Adorna Fernandes, do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos, foi curador e organizador da exposição, realizada em parceria com a Prefeitura Municipal de São Carlos.

na formação básica dos alunos que não conseguem ser supridas dentro da carga horária da disciplina, o que vem constituindo motivo de preocupação sobre a futura prática desses professores em sala de aula.

Educação Científica

Como detalhamos, o curso de Pedagogia da FCL/Ar – UNESP tem, em sua grade curricular, uma disciplina obrigatória, que trabalha os conteúdos e metodologias de Ciências, com duração um semestre. Procurando complementar o trabalho desenvolvido naquela disciplina, Educação Científica foi planejada, inicialmente, com o objetivo de enfatizar, principalmente, a questão da experimentação para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental, com uso das atividades do Projeto ABC na Educação Científica – Mão na Massa (SCHIEL, 2005; SCHIEL; ORLANDI et al., 2009). No entanto, diante da possibilidade de um aprofundamento de questões relevantes para a formação do professor dos anos iniciais, os objetivos foram ampliados em uma nova proposta, cujo foco é propiciar que os alunos vivenciem metodologias e procedimentos relacionados com a prática da atividade científica, a partir da proposição de situações-problema. Além disso, buscamos trabalhar as possibilidades formadoras de espaços como museus, parques, centros de ciências e outros, por meio de visitas. Dessa forma, pretendemos contribuir para que o futuro professor possa analisar o significado da ciência e da tecnologia no mundo contemporâneo e reconheça a educação científica como um dos componentes da educação básica, essencial para a formação das crianças.

A Ementa da disciplina é a seguinte: A ciência como produção humana e a relação entre ciência e outras formas de produção de conhecimento. Fatores históricos que contribuíram para a construção da ciência moderna. O debate sobre a ética na ciência, as relações entre conhecimento e poder, repercussões e aplicações do conhecimento científico. Os procedimentos da ciência: pesquisas, investigações e experimentação. A ciência escolar e o ensino de Ciências. Espaços formais e não formais para a educação científica. Relações entre o conhecimento científico e o exercício da cidadania.

Usamos como referência para nossas ações os trabalhos desenvolvidos por Carvalho (1998), Campos e Nigro (1999), Schiel (2005), Bizzo (2009), Schiel, Orlandi e colaboradores (2009), entre outros autores.

Os procedimentos de ensino incluem leituras de textos dos autores citados, além de textos de divulgação científica, discussão sobre filmes e vídeos que abordam temas de

Ciências, realização de experimentos a partir de problematizações, visitas técnicas a diferentes espaços da cidade e região, como o CDCC/USP, o Museu da Ciência Prof. Mário Tolentino e o Observatório Astronômico Dietrich Schiel da USP, em São Carlos – SP, o Laboratório de Física da Escola Bento de Abreu de Araraquara – SP, entre outros.

Na Figura 3, a seguir, vemos uma turma de alunos realizando uma atividade durante visita ao Museu Mário Tolentino, em São Carlos.



Figura 3 – Atividade no Museu da Ciência Prof. Mário Tolentino.

Como um dos itens de avaliação, os alunos devem elaborar um projeto de ensino de Ciências, para aplicação em sala de aula. A avaliação também leva em conta todo o processo vivenciado pelos estudantes, os relatórios de experimentos e de visitas e uma auto avaliação dos estudantes, na qual procuram identificar seus avanços e suas principais dificuldades. Os resultados da disciplina têm sido satisfatórios, revelando um aumento do interesse pelas questões de ciência e tecnologia entre os participantes. No entanto, como disciplina optativa, ela atinge um número bem restrito de alunos, que varia, a cada ano, de acordo com a disponibilidade dos licenciandos, em função do dia e horário em que a disciplina é oferecida.

Educação e Meio Ambiente

Oferecida desde 2004, é a única matéria do Curso de Pedagogia da FCL/Ar que aborda diretamente a temática ambiental na formação de professores. A disciplina possui a seguinte ementa: A importância da temática ambiental e a necessidade da inclusão dessa temática em todos os espaços de formação, de modo especial nos programas de formação de professores. A questão ambiental e seus diversos aspectos locais e planetários. Relações entre

educação, meio ambiente e sociedade. Análise do papel da educação ambiental no currículo escolar e propostas para uma educação ambiental crítica. A formação do educador e a construção de uma prática comprometida com a promoção de uma melhor qualidade de vida e o pleno exercício da cidadania.

Como fundamento teórico, lançamos mão de textos de autores que se identificam com uma vertente crítica da educação ambiental, como Guimarães (2004) e Loureiro (2004), entre outros, e buscamos o apoio de Paulo Freire (2005, 2011). A seleção de temas varia a cada ano, em função do interesse do grupo de alunos e é construída em um processo de diálogo entre a professora e a turma, com base em diferentes materiais, entre os quais os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) – Meio Ambiente (BRASIL, 1998).

Os procedimentos metodológicos utilizados incluem atividades variadas: leituras de textos e rodas de conversa; estudos de caso; análise de filmes e vídeos sobre temas relacionados à questão ambiental, tais como consumo e desperdício, uso de agrotóxicos em alimentos, o destino final do lixo, entre outros; visitas a diferentes espaços, como a Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis em Araraquara - a Acácia, Estações de Tratamento de Água e Esgotos, entre outros; apresentação de convidados, especialistas em diversas áreas, que abordam temas específicos; elaboração de diagnóstico ambiental; elaboração e discussão de projetos. Na Figura 4, temos uma amostra de material coletado em atividade de diagnóstico ambiental realizado no Campus da FCL e na Figura 5, uma foto de visita realizada à Acácia.



Figura 4 – Material coletado em atividade de Diagnóstico Ambiental



Figura 5 – Visita à estação de triagem de material reciclado da Cooperativa Acácia

Como avaliação, analisamos a proposta de Educação Ambiental elaborada pelos alunos, para ser trabalhada na Educação Infantil ou nos anos iniciais do Ensino Fundamental e fazemos uma apreciação de toda produção realizada, bem como do processo vivenciado pelos estudantes durante o curso. Também aqui é feita uma auto avaliação, de forma que os participantes possam refletir sobre tudo o que foi realizado no semestre.

Os resultados dessa disciplina têm sido muito gratificantes, pois os depoimentos dos estudantes expressam suas mudanças de concepções e de formas de atuação frente às questões ambientais. Além disso, vale destacar que vários alunos, depois de participarem da disciplina, buscaram uma continuidade de suas formações na área de Educação Ambiental, por meio de cursos e estudos de pós-graduação. Uma opinião comum entre os participantes é a de que, devido à sua importância, a disciplina Educação e Meio Ambiente deveria fazer parte da grade de disciplinas obrigatórias do curso.

Essa é uma questão sobre a qual temos nos debruçado, pois, como optativa, Educação e Meio Ambiente atende a um número muito pequeno de participantes, não chegando a atingir 20% dos alunos dos períodos diurno e noturno do curso. Isso significa que um número muito grande de formandos não teve qualquer contato com as possibilidades de trabalho com o tema Meio Ambiente, o que pode comprometer sua atuação com as crianças.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de ciências e a Educação Ambiental são fundamentais na formação das crianças. Para que sejam adequadamente inseridos nos anos iniciais da escolarização, no entanto, é fundamental que a formação de professores contemple o trabalho com essas áreas, contribuindo para a sua valorização e consequente enriquecimento da prática educativa na escola.

Apresentamos as experiências desenvolvidas junto ao curso de Pedagogia da FCL/Ar por meio de três disciplinas, das quais apenas uma é obrigatória. Embora, por meio delas, busquemos avançar no sentido de contribuir para a percepção dos licenciandos sobre a importância dessas áreas, há limitações que desfavorecem o trabalho formativo. As deficiências em conteúdos específicos que os estudantes carregam, fazem com que o tempo de um semestre para a disciplina obrigatória não seja suficiente para uma adequada exploração de conteúdos, metodologias e práticas em ciências. Ainda que não seja possível ampliar a carga horária, acreditamos que, distribui-la ao longo de dois ou mais semestres poderia favorecer a formação de modo mais processual, permitindo aos alunos maior aproximação e convivência com as discussões sobre a natureza do conhecimento científico e o ensino de

ciências. A oferta de disciplinas optativas na área de educação científica e, sobretudo, de meio ambiente, atinge um número pequeno de licenciandos e a maior parte deles não recebe qualquer formação para lidar com a dimensão ambiental nos anos iniciais, embora legalmente essa dimensão deva fazer parte do currículo, ainda que de modo transversal. Na dificuldade de garantir uma abordagem da Educação Ambiental que permeie todo o tempo de formação inicial, perpassando todas as disciplinas, uma alternativa seria que a disciplina Educação e Meio Ambiente ou uma disciplina que tenha objetivos semelhantes seja ofertada como obrigatória a todos os alunos da Pedagogia.

Esperamos que as propostas e experiências aqui apresentadas, frutos de nossas reflexões teóricas e práticas nas áreas de Ensino de Ciências e Educação Ambiental, possam se constituir em contribuições para as discussões sobre formação de professores para os anos iniciais e, sobretudo, para a elaboração de propostas de reformulação de cursos de Pedagogia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIZZO, N. *Ciências:* fácil ou difícil? São Paulo: Biruta, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais:* meio ambiente: saúde. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução n. 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. *Lex:* Legislação; federal. Brasília, seção 1, p. 70, 2012.

CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J. F.; JORGE, M. P. Perspectivas de ensino das ciências. In: CACHAPUZ, A. F. (Org.) *Perspectivas de ensino.* 1. ed. Porto: Centro de Estudos de Educação em Ciência, 2000.

CALOR, A. R.; SANTOS, C. M. D. Filosofia e ensino de ciências: uma convergência necessária. *Ciência Hoje*, p. 59-61, novembro, 2004.

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

CARVALHO, A. M. P. et al. *Ciências no ensino fundamental:* o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998.

FERRARI, Alexandre Harlei. *Educação ambiental em escolas de ensino fundamental da rede municipal de Araraquara: do projeto político-pedagógico à sala de aula*. 2009. 221 f. Dissertação (Mestrado em Educação escolar) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras, Campus de Araraquara, Araraquara – SP, 2009.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido.* 42. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

_____. *Pedagogia da autonomia:* saberes necessários à prática educativa. 39. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

FUMAGALLI, L. O ensino das ciências naturais no nível fundamental da educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H. (Org.) *Didática das ciências naturais:* contribuições e reflexões. Porto Alegre: Artmed, 1998.

GIL-PÉREZ, D. et al. Por uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 7, n. 2, p.125-153, 2001.

GONÇALVES, F. P.; MARQUES C. A. Contribuições pedagógicas e epistemológicas em textos de experimentação no ensino de química. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 11, n. 2, p. 219-238, 2006.
GUIMARÃES, M. *A formação de educadores ambientais.* Campinas: Papirus, 2004. (Coleção Papirus Educação).
HAMBURGER, E. W. Apontamentos sobre o ensino de ciências nas séries escolares iniciais. *Estudos Avançados*, v. 21, n. 60, p. 93-104, 2007.
HARLEN, W. Enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Madrid: Morata, 1989.
KRASILCHIK, M. *O professor e o currículo das ciências.* São Paulo: EPU; Editora da Universidade de São Paulo, 1987.
LONGHINI, M. D. O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do ensino fundamental. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 13, n. 2, p. 241-253, 2008.
LOUREIRO, C. F. B. *Trajetória e fundamentos da educação ambiental.* São Paulo: Cortez, 2004.
SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para a ação social responsável no ensino de Ciências. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 7, n. 1, p. 95-112, 2001.
SÃO PAULO (Estado). Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. *Lex:* Legislação de ensino fundamental e médio; federal. São Paulo, v. 26, p. 34-38, 1999.
SAUVÉ, L. (Org.). Perspectivas curriculares para la formación de formadores en educación ambiental. In: FORO NACIONAL SOBRE LA INCORPORACIÓN DE LA PERSPECTIVA AMBIENTAL EN LA FORMACIÓN TÉCNICA Y PROFESIONAL, 1., 2003, San Luis Potosi. *Memoria...* San Luis Potosi: UASLP, 2003. p. 1-20.
SCHIEL, D. (Ed.) *Ensinar as ciências na escola:* da educação infantil à quarta série (Enseigner les sciences à l'école). Traduzido do francês e adaptado. São Carlos: Centro de Divulgação Científica e Cultural, Universidade de São Paulo, 2005.
SCHIEL, D.; ORLANDI, A. S. [et al.] (Org.) *Ensino de ciências por investigação.* São Carlos: Centro de Divulgação Científica e Cultural / Compacta Gráfica e Editora Ltda., 2009.
VIVEIRO, A. A.; RUY, R. A. V. Ensino de ciências e educação ambiental na formação de professores: reflexões a partir da análise de produções do estágio. IN: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9, Águas de Lindóia, 2013. *Atas...* Rio de Janeiro: ABRAPEC, 2014.
WARD, H Uso e abuso da tecnologia da informação e da comunicação. In: _____. et al. *Ensino de ciências.* Porto Alegre: Artmed, 2010.
ZANCUL, M. C. S. Ciências no ensino fundamental. In: DEMONTE, A. et al. (Org.) *Cadernos de formação:* ciências e saúde. 2. ed. São Paulo: Páginas e Letras Editora e Gráfica, UNESP, Pró-Reitoria de Graduação, 2007.

A EDUCAÇÃO EM SAÚDE NA FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE: ANÁLISES INICIAIS DE UMCURSO DE BIOLOGIA E UM DE PEDAGOGIA

Karem Susan Hansen (PPGECT/UFSC)
Iasmine Pedroso (PPGECT/UFSC)
Tiago Venturi (PPGECT/UFSC)

RESUMO

A escola desempenha importante papel na construção de conhecimentos, principalmente quando tratamos de temas relacionados à Educação em Saúde. Para que os professores possam contribuir com o aprendizado e proporcionar momentos de reflexão, estes precisam estar preparados para desenvolver tais atividades, já na formação inicial. Visando contribuições para a reflexão deste campo, o presente trabalho objetivou identificar e discutir a presença de disciplinas que abordem ES nos currículos de dois cursos de licenciatura, um de Ciências Biológicas e outro de Pedagogia. Percebemos que a construção de conhecimentos envolvendo a ES não é proporcionada com base em uma perspectiva pedagógica aos licenciandos, sendo esta desenvolvida com um enfoque tradicional de ES, nos cursos de formação.

Palavras-chave: Educação em Saúde; Formação de Professores; Currículo.

A Educação em Saúde (ES) constitui-se um campo originado pela fusão das áreas da educação e da saúde, apresentando uma diversidade de concepções, objetivos e práticas.Os diversos entendimentos sobre a ES refletem-se no âmbito escolar, pois Mohr (2002) e Venturi (2013) ressaltam que as atividades de ES ainda são realizadas a partir de enfoques ultrapassados, constituindo um caráter higienista, dando ênfase a objetivos comportamentalistas, que visam mudanças de hábitos e de atitudes, mediante apresentação simplista de conteúdos. Os próprios Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1997), que apesar de caracterizarem a ES como um tema transversal a ser desenvolvido na escola, apresentam enfoques sanitaristas e baseados na aquisição de hábitos saudáveis por parte dos alunos (VENTURI e MOHR, 2013). Consideramos este modo de desenvolver a ES na escola, inadequado e em desacordo com os objetivos atuais desta instituição, pois quando a ES é pautada na veiculação de informações, faltam-lhe objetivos genuinamente pedagógicos, tais como o desenvolvimento do raciocínio e da reflexão.

Defendemos que atividades ES devem se constituir como um campo de trabalho e exercício pedagógico, com "*atividades realizadas como parte do currículo escolar, que tenham uma intenção pedagógica definida, relacionada ao ensino-aprendizagem de algum assunto ou tema relacionado com a saúde individual ou coletiva*" (MOHR, 2002, p.38). Para

exercer tais atividades na escola, a autora defende a ES em uma perspectiva que almeja a capacitação dos alunos para a prática da autonomia, para a sua tomada de decisão. Esta forma de pensar a ES realizada na escola é fundamentada pela Alfabetização Científica e Tecnológica de Fourez et al. (1997) e considera primordial a construção de conhecimentos, fato considerado mais importante do que o indivíduo adotar uma determinada conduta, ou seguir uma prescrição. Desta forma, os conceitos e conhecimentos construídos na escola são os ingredientes para o exercício da reflexão, que, combinados com a aprendizagem, vão capacitar o indivíduo para ser, de fato, autor consciente de seus atos (MOHR, 2002; 2009).

Acreditamos que tal perspectiva aponta para o rompimento de uma ES baseada em ações e referenciais oriundos de um campo não escolar - o da saúde pública - que é caracterizado por atividades que tendem a reduzir-se a atividades preventivas, de cunho meramente informativo e coercitivo.

Ao longo de nossa jornada acadêmica, estruturamos um grupo de pesquisa e estudos em Educação em Saúde - GEPES. Nossas discussões visam contribuir com a formação docente, preparando professores para trabalhar a ES de maneira significativa e com um enfoque de fato pedagógico, além de compreender as relações existentes entre a ES escolar, com aquela desenvolvida pelos serviços de saúde.

Apesar da transversalidade do tema ES, é visto que tais práticas são atribuídas ao ensino de Ciências e Biologia, que são desenvolvidas desde o início da escolarização, ou seja, Pedagogos são responsáveis pelo desenvolvimento da ES nos anos iniciais do Ensino Fundamental, enquanto que licenciados em Ciências Biológicas são responsabilizados pelos anos finais e Ensino Médio. Essa situação demonstra a necessidade e a importância de se preparar, por meio dos cursos de formação inicial, futuros professores de cursos de Pedagogia e Ciências Biológicas que compreendam o seu papel e que sejam capazes de tratarem da ES na escola pautados em uma perspectiva verdadeiramente pedagógica.

No entanto, diversos autores (MOHR e SCHALL, 1992; MOHR, 2002; LEONELLO e L'ABATTE, 2006; e VENTURI, 2013) apontam que a formação inicial de professores encontra-se defasada, faltando-lhes conhecimentos sobre o tema. A partir destes estudos, podemos conferir uma ES desenvolvida na escola, por professores mal preparados para exercer estas atividades. Assim, surgem-nos questionamentos quanto à formação inicial docente: será que o currículo prevê discussões acerca de ES? As disciplinas dos cursos de licenciatura oportunizam a preparação para desenvolver ES? Visando contribuições para a reflexão deste campo, o presente trabalho objetiva identificar e discutir a presença de

disciplinas que abordem ES nos currículos de dois cursos de licenciatura, um de Ciências Biológicas e outro de Pedagogia.

Através de uma análise do projeto pedagógico, da grade curricular e das ementas das disciplinas, buscamos uma percepção inicial sobre o que a formação inicial destes profissionais proporciona para o desenvolvimento da ES na escola. Cabe ressaltar que este estudo apresenta resultados e discussões parciais de um estudo maior, que vem sendo desenvolvido junto ao GEPES, que investiga como a formação inicial vem contribuindo ou pode contribuir com a ES e quais suas potencialidades e limitações para o desenvolvimento de uma ES com uma identidade pedagógica.

FUNDAMENTOS TEÓRICOS DO ESTUDO

Apresentamos, a seguir, o marco teórico de nossa pesquisa que é utilizado para fundamentar os aspectos defendidos na introdução deste estudo. Acreditamos ser importante destacar e ressaltar os aspectos teóricos de nossa a visão de ES a ser realizada na escola por professores, bem como a importância do currículo para a formação inicial dos mesmos.

ES a partir da Alfabetização Científica

O conceito de Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) nos permite compreender um ensino em que o papel do professor é auxiliar o aluno no desenvolvimento de conhecimentos e habilidades que permitam reflexão e autonomia sobre a sua realidade (FOUREZ et al. 1997). A partir das proposições da ACT consideramos uma das maneiras de desenvolver os objetivos e as metodologias de uma nova perspectiva para a ES realizada na escola.

Fourez et al. (1997) propõem que a ACT seja desenvolvida a partir de três marcos interligados entre si: **autonomia, comunicação e habilidade**. Para os autores, um indivíduo alfabetizado cientificamente deve ter autonomia frente ao conhecimento, dominar e saber negociar com este conhecimento e comunicar-se com os demais. Significa dizer que conhecimentos científicos favorecem certa autonomia aos indivíduos, sendo que quando estes são capazes de representar situações concretas, é possível que tomem decisões razoáveis e racionais, diante de uma série de situações problemáticas, o que pode reduzir a dependência frente aos especialistas, estabelecendo uma relação mais igualitária (FOUREZ et al., 1997). Ao aproximar a ES realizada na escola destas perspectivas, temos que,

> (...) a **autonomia** frente ao conhecimento permite ao indivíduo liberar-se de receitas prontas, regras, ordens e das prescrições ditadas por outrem sobre o que é adequado ou saudável para manter ou recuperar a saúde. A perspectiva da **comunicação** na ACT permite negociação com o conhecimento e a construção de modelos de ação. Aqui, teoria e conceitos são vistos como mediação compartilhada na comunicação humana. Esta perspectiva é diametralmente oposta àquela da receita ou da regra de pensamento e comportamento que não oportunizam o diálogo. Por fim, a **habilidade** permite o saber fazer e o poder fazer que, na prática, materializam-se em um poder de ação definido por cada um e não por um pretenso especialista que sabe, a priori, o que é bom, adequado e saudável para todos. (MOHR e VENTURI, 2013).

Desta forma, compreendemos que, um indivíduo alfabetizado técnica e cientificamente, não receberá passivamente as normas prontas, mas sim, será capaz de negociar com elas. Ao negociar, poderá ter certa autonomia no mundo técnico cientifico em que vivemos. Este indivíduo sabe utilizar seus conhecimentos de forma autônoma, em momentos de tomada de decisão. Para Fourez et al. (1997) os conhecimentos científicos e tecnológicos são parte do suporte para um debate ético e político sobre as ações, pois estes processos nos fornecem elementos para compreender melhor as possibilidades em nossas liberdades de ações e as consequências das coisas que elegemos, ou de nossas próprias ações.

Assim consideramos que a escola tem um importante papel na construção de conhecimentos, principalmente no que tange a ES. No entanto, os professores precisam estar preparados para tais desenvolvimentos e esta preparação dá-se tanto na formação inicial, já vista deficitária, quanto na formação continuada, praticamente inexistente ou ineficaz (MOHR e SCHALL, 1992). Para discutir, analisar e realizar novas proposições para a ES realizada na escola, precisamos compreender a importância do currículo e analisar o que já existe neste currículo que pode ser utilizado como ponto de partida para avançar nas discussões.

Currículo e Educação em Saúde

Ao tratarmos de Currículos de cursos superiores, precisamos ter ciência de que este tem sido alvo de discussões, indagações e reflexões pelos professores, gestores escolares, pais, estudantes e também das autoridades e pesquisadores da área de ensino e educação. Mas será que mesmo com tanta preocupação com o currículo, os envolvidos conseguem entender seu verdadeiro papel para o processo educativo?

Para Sacristán (2000), o currículo é um documento que faz parte da identidade de uma instituição de ensino, documento este que assinala seus objetivos e que a partir desde irá refletir o conjunto de esforços pedagógicos que contribuirão para a construção de

conhecimento e para a elaboração de conceitos que permitam a aprendizagem dos alunos. Tal consideração é relevante para os mais diversos níveis de ensino, por tais motivos, consideramos o currículo dos cursos de formação inicial de professores (Pedagogia e Ciências Biológicas) como um documento fundamental para as análises deste estudo. É a partir dele que poderemos visualizar inicialmente como os cursos de graduação vem sendo estruturados, podendo ser observada a preparação do futuro professor para desenvolver a ES na escola.

O currículo dos cursos de licenciatura está diretamente relacionado ao currículo da educação básica. Ambos precisam refletir o que se quer ensinar e o que se quer que seja desenvolvido na sociedade por meio dos alunos. Desta maneira, acreditamos que, se estes currículos estiverem estruturados de maneira que a ES vise somente prescrições e mudanças de hábitos e atitudes, este será o objetivo que será ensinado aos estudantes, tanto nos cursos de formação inicial de professores quanto nas atividades dos licenciados na educação básica. Consideramos uma reação em cadeia, aonde a visão de ES vai sendo repassada ao longo dos níveis de formação. Para Sacristán (2000), ao currículo, é importante uma análise ainda mais profunda, pois ele oculta pressupostos, crenças, teorias e também valores de uma sociedade. Para o autor, o currículo é proveniente de um complicado processo de construção social, resultado de opções culturais, que se concretizam dentro de condições políticas, administrativas e institucionais. Tais aspectos certamente podem ser observados ao estudarmos o panorama histórico do desenvolvimento da ES na escola.

E quando tratamos do ensino de questões ligadas a saúde de uma sociedade, quem deve ser o profissional responsável por desenvolver tais atividades na escola? Mohr (2002) mostra que os currículos ainda conferem as funções da ES ao professor de Ciências, principalmente através de atividades semelhantes àquelas realizadas fora da escola, como as campanhas dos centros de saúde e saúde pública. Para a autora, estas ações vêm sendo desenvolvidas sem que os profissionais da educação realizem uma reflexão crítica e criteriosa acerca de como e quais são os elementos pertencentes à grande área da ES, que são confiados à escola.

Diversos estudos vêm constatando que a ES vem sendo desenvolvida na escola, quase que prioritariamente, por professores que ministram a disciplina de Ciências e Biologia ou por especialistas da área da saúde (MOHR, 2002; VENTURI, 2013; HANSEN, 2014; e PEDROSO, 2014). Segundo os PCNs a Saúde é um Tema transversal, que deve perpassar por todas as áreas do conhecimento (BRASIL, 1997). Portanto, é também, responsabilidade do pedagogo, desenvolver esta temática na escola. Assim, consideramos de extrema importância, analisara preparação destes profissionais,para desenvolver atividades relacionadas à ES na

escola Para tanto, discutiremos a seguir a metodologia utilizada e daremos seguimento às análises realizadas.

METODOLOGIA

O presente estudo se constitui em uma pesquisa qualitativa e documental, segundo abordagens de Minayo (2010) e Triviños (2008).

Para atender os objetivos deste estudo, realizamos uma análise dos currículos dos cursos de Licenciatura em Pedagogia e Ciências Biológicas de uma universidade[1] situada no interior do estado de Santa Catarina.

Os documentos selecionados para análise desta pesquisa foram as grades curriculares e o ementário dos cursos, disponíveis em seus Projetos Pedagógicos. Para a investigação, buscamos nestes documentos, elementos que abordassem, de maneira geral, alguma discussão ou reflexão sobre o tema Educação em Saúde. Partindo desta primeira "varredura" das grades, selecionamos as disciplinas, que foram submetidas a uma análise mais aprofundada, para conferir, de fato, a presença de elementos relacionados à ES.

Após uma análise inicial das ementas categorizamos as disciplinas por apresentarem **relações diretas** com a ES e **relações indiretas** com a ES. As disciplinas que apresentam relações diretas são aquelas em que a própria ementa propõe discussões relacionadas à saúde, saúde e meio ambiente, saúde e sociedade e processos anatômico-fisiológicos de saúde-doença, mesmo que em uma visão tradicional de ES (àquela centrada em aspectos normativos e prescritivos, ou anatômico-fisiológicos dos processos saúde-doença). Já as disciplinas cujas relações são indiretas, foram aquelas em que a ementa apresenta conteúdos ou descrições que podem proporcionar algum tipo de discussão relacionada à ES, dependendo do enfoque dado pelo professor.

RESULTADOS

Análise da grade curricular do curso de Pedagogia

Após analisar as ementas do curso de acordo com as categorias elencadas, encontramos apenas uma disciplina, denominada "*Educação e Saúde*", de caráter optativo,

[1] Optamos por não apresentar o nome da universidade para manter o sigilo das informações aqui apresentadas, visto que para esta pesquisa interessa-nos as discussões que o currículo oportunizou.

que possui uma **relação direta** com a ES no âmbito escolar. Encontramos duas disciplinas obrigatórias, que podem ter alguma aproximação com a temática Saúde, conforme a Tabela 1 abaixo:

Tabela 1 – Análise do currículo de Licenciatura em Pedagogia.

Disciplina	Classificação da disciplina	Ementa	Relação ES
Educação e Saúde	Optativa	*Concepções de saúde e sua interação com a educação. Fundamentos e princípios da saúde escolar. **Higiene e saúde**. Necessidades humanas básicas, **indicadores de saúde e direitos humanos universais**.*	Direta
Sexualidade na educação	Obrigatória	*A evolução da concepção de sexualidade. Desenvolvimento da sexualidade no ciclo vital (crianças, adolescentes, adultos e idosos) nos aspectos biológicos, emocionais e psicológicos. Comportamento da sociedade diante da sexualidade das crianças. Orientação sexual como tema transversal. A sexualidade da criança: fundamentos teóricos e pedagógicos.*	Indireta
Elaboração conceitual de ciências naturais	Obrigatória	*Conceitos e conteúdos de Ciências para a educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental. Metodologias e procedimentos didáticos específicos.Educação Ambiental.*	Indireta

Analisando a ementa da disciplina "*Educação e Saúde*", a expressão "higiene e saúde", nos remetem aos princípios tradicionais de ES, onde o foco é a mudança de hábitos e atitudes, visando moldar o comportamento do aluno. No entanto, nas expressões "indicadores de saúde" e "direitos humanos universais", pressupomos um entendimento da saúde como um direito humano, dois conceitos especialmente complexos, abrangentes e que remetem a dimensões de natureza ética e político-institucional sobre saúde. Entretanto, estes aspectos não constam na ementa e dependem exclusivamente de uma abordagem do professor da disciplina. Para exemplificar, tal abordagem poderia ampliar a visão da ES para além dos aspectos relacionados à prevenção de doenças, oportunizando discussões que relacionem a ES, ou a saúde aos aspectos políticos e sociais, refletindo sobre saneamento básico e as relações ambientais envoltas ao tema.

Mohr e Schall (1992) visam à direção da ES, "comprometida com a formação de um cidadão autônomo e crítico e, consequentemente, com uma ação transformadora para a melhoria das condições de vida". Compreendemos que estas questões trabalhadas na formação inicial, reforçam a importância do conhecimento sobre a saúde, ampliando sua visão nos seus múltiplos aspectos. Desta forma, o futuro professor poderá exercer as atividades de ES em sala de aula, de forma crítica e reflexiva.

Refletindo sobre a análise desta ementa, apesar de apresentar abordagem oriunda da promoção da saúde, percebemos que esta disciplina carece de um enfoque pedagógico, em relação aos objetivos de ES no contexto escolar, principalmente quanto às discussões proporcionadas e as multiplicidades de aspectos que envolvem a ES. Via de regra, as

atividades de ES na escola, desde o início da escolarização, vêm dando ênfase a uma apresentação simplista de conteúdos, pressupondo que o processo educacional se resume à veiculação de informações, desconsiderando totalmente os fatores cognitivos envolvidos nos comportamentos relativos à saúde (MOHR, 1999 e 2002).

De acordo com a ementa proposta, entendemos que a disciplinas *"Elaboração conceitual de ciências naturais" e "Sexualidade na educação"* apresentam uma **relação indireta** com a ES. Apesar de a disciplina "*Elaboração conceitual de ciências naturais"* não fazer menção à temática da Educação em Saúde em ambiente escolar, de acordo com a condução do professor da disciplina, pode-se abordar aspectos relacionados com a ES, na medida em que se propõe a trabalhar com Educação Ambiental. Nesta perspectiva, Mohr e Schall (1992) colocam que,

> (...) a educação ambiental e a educação em saúde assumem um caráter muito mais amplo do que a mera (mas importante e indispensável) aquisição de conhecimentos, passando a ser um momento de reflexão e questionamento das condições de vida, suas causas e conseqüências, e se tornando um instrumento para a construção e consolidação da cidadania (MOHR, SCHALL, 1992, p. 202)

Da mesma forma, percebemos a disciplina "*Sexualidade na educação"*, quando encontramos abordagem relacionada aos aspectos biológicos do desenvolvimento da sexualidade. Leonello e Labatte (2006), ao analisar o currículo do curso de pedagogia de uma universidade estadual paulista, evidenciaram a ausência de disciplinas que tratam diretamente de ES. Encontraram apenas disciplinas que possam oportunizar discussões acerca da temática,em disciplinas com ementas semelhantes às encontradas em nosso estudo e caracterizadas como indiretas.

Análise da grade curricular do curso de Ciências Biológicas

Após analisar as ementas do curso de Ciências Biológicas (CB), encontramos dez disciplinas, de caráter obrigatório, que podem ter alguma aproximação com a temática Saúde. Destas classificamos quatro com relação direta a ES e seis com relação indireta com a ES, tais como apresentado na Tabela 2 a seguir.

Tabela 2 – Análise do currículo de Licenciatura em Ciências Biológicas.

Disciplina	Classificação da disciplina	Ementa	Relação ES
Bioquímica	Obrigatória	*Estudos dos fenômenos biológicos em nível molecular. Glicídios. Lipídeos. Proteínas e aminoácidos. Enzimas. Glicólise. Glicogênio. Fotossíntese. Betaoxidação. Síntese de proteínas.*	Indireta
Biofísica	Obrigatória	*Estruturas moleculares, água e soluções, biofísica de sistemas, radioatividade e radiações em biologia.*	Indireta
Histologia e embriologia animal	Obrigatória	*Noções de técnicas histológicas. Tipos de tecidos fundamentais. Funções dos tecidos epiteliais, conjuntivo, ósseo, cartilaginoso, sanguíneo, muscular e nervoso. Processo de ossificação. Elementos sanguíneos. Histofisiologia dos sistemas circulatório, linfático, digestivo, urinário, respiratório, endócrino, genital masculino e feminino.*	Indireta
Microbiologia e Imunologia	Obrigatória	*Morfologia, fisiologia e genética das bactérias. Características gerais dos vírus.* ***Infecções pelo HIV****, patogenia, isolamento, identificação, classificação,* ***prevenção e controle das bactérias****. Respostas imunes específicas. Antígenos. Anticorpos.* ***Reações antígeno-anticorpos****. Fenômenos de Hipersensibilidade.* ***Imunizações****.* ***Contágio e contaminação****.*	Direta
Taxonomia Animal I - Invertebrados	Obrigatória	*Introdução a Zoologia - Nomenclatura zoológica. Protozoários: caracteres gerais, organização, principais grupos. Estudo do Reino Metazoa: Origem, caracterização geral, relações filogenéticas, organização estrutural, organização funcional, ecologia e sistemática dos principais grupos dos filos: Porífera, Cnidária, Platyelminthes, Nematelminthe. Mollusca, Annelida, Arthropoda e Echinodermata.*	Indireta
Anatomia Humana	Obrigatória	*Introdução ao estudo da Anatomia Humana.****SistemaEsquelético.SistemaArticular.Sistema Muscular. Sistema Circulatório.Sistema Nervoso Central. Sistema Nervoso Periférico.SistemaNervosoAutônomo.Sistemarespiratório.Sistemadigestório.Sistema urinário e genital masculino e feminino. Sistema tegumentar. Sistema endócrino. Órgãos dos sentidos.***	Direta
Genética II	Obrigatória	*Estrutura e Organização do Gene. Regulação da ação gênica. Mutação Gênica.* ***Aberrações Cromossômicas****: alterações numéricas e estruturais. Alelos Múltiplos e Herança de Grupos sanguíneos Herança Poligênica. DNA Recombinante e suas aplicações.*	Direta
Fisiologia Humana	Obrigatória	***Fisiologia da membrana e do nervo. Fisiologia do músculo. Fisiologia do sangue. Fisiologia cardiovascular. Os rins e os líquidos corporais. Fisiologia do sistema respiratório. Fisiologia da digestão. Fisiologia endócrina e reprodutiva. Fisiologia do sistema nervoso.***	Direta
Educação Ambiental	Obrigatória	*Conceito, histórico e evolução da Educação Ambiental. Educação Ambiental: os conteúdos, os diferentes níveis agentes. Percepção ambiental. Produção de material educativo.*	Indireta
Morfologia e Fisiologia Animal	Obrigatória	*Histórico. Fisiologia ecológica, conceituação, noções de estrutura e função. Nutrição. Respiração. Sangue. Circulação. Água Osmorregulação. Excreção. Temperatura. Informação sensorial. Controle e Integração. Movimentos.*	Indireta

As disciplinas que consideramos apresentar r**elações diretas** com a ES foram "*Microbiologia e imunologia*", "*Anatomia Humana*", "*Genética II*" e "*Fisiologia*", pois apresentam descritos em suas ementas, os conteúdos relacionados à ES e que devem ser desenvolvidos no decorrer da disciplina. Tais conteúdos estão relacionados diretamente à saúde por tratarem relações fisiológicas e anatômicas do corpo humano, seus sistemas e órgãos, bem como doenças que podem desenvolver em casos de mau funcionamento. Outras disciplinas tratam de doenças genéticas e infecções virais ou bacterianas. Desta forma, estas disciplinas estão vinculadas diretamente à ideia de desenvolver a ES relacionada à prevenção,

diagnóstico e cura de doenças, visão esta que não concorda com o que estes pesquisadores defendem para a ES. No entanto, precisamos ter ciência que estas disciplinas existem e que cumprem seu papel, se este estiver vinculado a uma visão comportamentalista, normativa e prescritiva da ES.

Já as disciplinas consideradas como **relação indireta** com a ES, não apresentam nenhuma descrição que possa ser relacionada diretamente à ES, porém seus temas podem proporcionar discussões direcionadas à temática, dependendo da condução do professor que ministra a disciplina. Para analisar com maior profundidade se estas disciplinas apresentam abordagens relacionadas à ES, precisaríamos analisar os Planos de Trabalho Individuais (PTIs) para melhor compreender a abordagem dos professores. No entanto, este estudo inicial não objetiva tal análise, que será feita posteriormente em estudos futuros. Também é importante ressaltar que, em nossas observações, constatamos que nenhuma destas ementas indica a possibilidade de que a ES tenha uma perspectiva pedagógica (preconizada neste estudo) ou tenha alguma discussão quanto sua prática na atividade escolar dos licenciandos.

Zancul e Gomes (2011) afirmam em seu estudo que não existem disciplinas que abordem ES no curso de Ciências Biológicas da UNB. Em suas considerações os autores ainda enfatizam, talvez até de forma um tanto radical, que a inserção desta temática simplesmente não ocorre no currículo do curso analisado. A partir de nossas análises, e observando as orientações curriculares propostas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) (BRASIL, 2002) para os cursos de CB, consideramos que o curso por nós analisado e os demais cursos de CB podem abordar, mesmo que de forma indireta, a temática de ES. A condução das discussões e a forma desta abordagem serão dadas pelo professor, que pode trazer uma visão tradicional para ES ou tentar avançar em discussões que possam relacionar o tema com o ambiente, sociedade, cultura, dentre outros aspectos, trazendo outros enfoques que não o comportamentalista, centrado nos processos de saúde-doença. Portanto, não podemos ser tão categóricos a ponto de afirmar que não existem abordagens de ES nestes cursos, pois mesmo que o enfoque seja tradicional e não concorde com a nossa visão de ES, a temática pode estar envolvida indiretamente em algumas disciplinas e até mesmo inserida no currículo de forma oculta, não formalizada, que ocorre no decorrer das aulas durante as discussões.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista a realidade demarcada neste estudo, podemos constatar que a construção de conhecimentos acerca da ES sob uma perspectiva pedagógica não é proporcionada aos licenciandos em Pedagogia e Ciências Biológicas, nos cursos de formação inicial. No entanto, existem disciplinas do currículo de ambos os cursos que apresentam relações diretas com a ES, proporcionando uma abordagem da ES que podem ser considerada tradicional, por estar vinculada à fisiologia e anatomia humana e as doenças que acometem os seres humanos. Também existem disciplinas que apresentam relações indiretas com a ES, pois seus conteúdos estão relacionados á abordagens da ES, no entanto as ementas não mencionam tais abordagens, que dependem da condução e enfoque dado pelo professor que ministra a disciplina.

No entanto, a presença de conteúdos relacionados à ES na ementa não garantem, de forma alguma, a qualidade do ensino, pois Mohr e Schall (1992) apontaram as deficiências na formação dos professores para trabalhar ES na escola, argumentando que

> "Quando a formação teórica do docente, no seu campo de especialidade (ciências biológicas, por exemplo), é de suficiente qualidade, faltam-lhe conhecimentos teóricos e/ou práticos sobre procedimentos didáticos ou, ainda que estes sejam de seu domínio, dificuldades se colocam, impedindo-o de desenvolvê-los na realidade de sua classe." (p.200)

Consideramos necessário e fundamental que o currículo da formação docente possibilite a ES sob uma reflexão crítica, ultrapassando uma concepção reducionista de conteúdos e práticas. Ressaltamos que mesmo que as discussões relacionadas à ES existam de forma tradicional, é sinal de que já existem espaços para esta discussão na formação inicial. Precisamos analisar como estas discussões vêm sendo desenvolvidas, para compreender como se dá a formação inicial docente, para desenvolver ES na escola. Acreditamos que este possa ser um dos pontos de partida, para a proposição de novas abordagens e para ampliar as discussões no campo da ES, tanto na formação inicial quanto na formação continuada de professores.

É preciso então, refletir acerca dos reais objetivos e das funções educacionais da ES escolar. Acreditamos que a escola precisa auxiliar o aluno a desenvolver o pensamento reflexivo, para que este seja capaz escolher conscientemente e responsabilizar-se sobre suas ações. Sendo assim, faz-se necessário que o currículo esteja organizado de forma que considere assuntos polêmicos, como aqueles que envolvem a saúde em um âmbito mais reflexivo e pautado na construção de conhecimentos. Para então formar cidadãos que sejam

críticos e autônomos e que os alunos percebam-se como parte integrante de um contexto social, econômico e histórico.

REFERÊNCIAS

BRASIL, 1997. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente e saúde.** Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. **Resolução CNE/CES 7,** de 11 de março de 2002. Estabelece as Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas. Disponível em http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES07-2002.pdf. Acessado em 10 set 2012. 2002b

FOUREZ, Gérardet al. **Alfabetización científica y técnica**. Argentina. EdicionesColihue. 1997.

HANSEN, S. Karem. **A Educação em Saúde na Formação do Pedagogo.** Projeto de Análise de Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. UFSC: 2014.

LEONELLO, V.M.; L'ABBATE, S. Educação em Saúde na Escola: uma abordagem do currículo e da percepção de alunos de graduação em Pedagogia. **Interface**, v.10, n.19, jan./jun., 2006.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O **Desafio do Conhecimento: Pesquisa Qualitativa em Saúde** (Vol. 12ª edição). São Paulo, SP: HUCITEC, 2010.

MOHR, Adriana. **A natureza da educação em saúde no ensino fundamental e os professores de ciências.**Tese de Doutorado-Centro de Ciências da Educação, UFSC. Florianópolis: 2002.

MOHR, Adriana. **Educação em saúde na escola: panorama e questionamentos a partir de depoimentos de professores de Ciências de Florianópolis.** In: SELLES, S. E. et al. (org). Ensino de biologia: histórias, saberes e práticas formativas – Uberlândia: EDUFU, 2009.

MOHR, Adriana; SCHALL, Virgínia Torres. Rumos da Educação em Saúde no Brasil e sua Relação com a Educação Ambiental. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 8, n.2, p.199-203, abr./jun. 1992.

MOHR, Adriana; VENTURI, Tiago. **Fundamentos e Objetivos da Educação em saúde na Escola: Contribuições do conceito de alfabetização científica.** IX Congresso Internacional sobre Investigación em Didactica de lasCiencias. Girona, 2013.

PEDROSO, Iasmine. **A formação inicial de professores de Ciências e Biologia no campo da Educação em Saúde na escola.** Projeto de Análise de Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. UFSC: 2014.

SACRISTÁN, José. Gimeno. **O currículo: uma reflexão sobre a prática.** Tradução: Ernani F. da F. Rosa. 3 ed. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

TRIVIÑOS, Augusto Nibaldo Silva. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

VENTURI, Tiago. **Educação em Saúde: investigando relações entre Professores e Profissionais da Saúde.** Dissertação de Mestrado- Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, UFSC. Florianópolis: 2013.

VENTURI, Tiago; MOHR, Adriana. **Análise da Educação em Saúde nos Parâmetros Curriculares Nacionais a partir de uma nova perspectiva.**Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC. Águas de Lindóia, SP: 2013.

ZANCUL, M. S.; GOMES, P.H.M. A Formação de Licenciados de Ciências Biológicas para trabalhar Temas de Educação em Saúde na Escola. **REMPEC, Ensino, Saúde e Ambiente**: Rio de Janeiro, v.14, n.1, p. 49-61, abril, 2011.

CONHECIMENTOS DOS ALUNOS DE CINCO MUNICÍPIOS FLUMINENSES SOBRE MEIO AMBIENTE.

Fabiana Chaves Monteiro (Faculdade de Formação de Professores da UERJ)
Fábio Vieira de Araújo(Faculdade de Formação de Professores da UERJ)

RESUMO

Objetivando identificar o conhecimento sobre meio ambiente de alunos do 7º ano do ensino fundamental de escolas públicas de 5 municípios do RJ (São Gonçalo, Niterói, Rio Bonito, Cabo Frio e Itaboraí),que apresentam problemas ambientais, questionários foram aplicados.Constatamosque mesmo sendo capazes de apontar os problemas de seus municípios,estes não estão inseridos nas discussões sobre as questões ambientais abordadas dentro das diferentes disciplinas. Recomenda-se o fortalecimento de ações visandoà sensibilização do aluno de modo que busquem valores que os conduzam a uma convivência harmoniosa com o ambiente em que estão inseridos.

Palavras-chave: Meio ambiente, escola, ensino fundamental.

INTRODUÇÃO

O objetivo da educação ambiental formal deve ser de conscientizar globalmente os alunos em relação ao meio ambiente, a fim de que assumam posições referentes à melhoria e proteção do mesmo. E, para que isso seja possível, é necessário que haja uma ligação entre o que o aluno venha a aprender e a sua realidade cotidiana, viabilizando uma aprendizagem entre o que aprende e o que já conhece. Com isso, o aluno passa a entender de forma mais clara os problemas que afetam diretamente sua vida e o que está ao seu redor (Brasil, 1997). O trabalho com sua realidade local oferece a possibilidade de aplicar seu conhecimento. É notória a ligação entre questão ambiental e as questões políticas, econômicas e sociais. Portanto, o aluno, ao adquirir uma visão abrangente que englobe diversas realidades e a partir do momento que compartilha desse conhecimento, possui discernimento para entender sua realidade e atuar sobre ela (Loureiro, 2012).

Segundo os parâmetros curriculares nacionais (PCN´s), os conteúdos de Meio Ambiente devem ser integrados ao currículo através da transversalidade, pois serão trabalhados de forma diferente nas diversas áreas do conhecimento, com o objetivo de

impregnar toda a prática educativa, criando uma visão global e abrangente da questão ambiental (Brasil, 1997).

Nos anos iniciais, os quais incluem a educação infantil e início do ensino fundamental, destaca-se a importância de enfatizar a sensibilização através da percepção, interação e respeito da criança com o meio ambiente, destacando sua diversidade; enquanto nos anos finais do ensino fundamental, é conveniente desenvolver o raciocínio crítico das questões socioambientais, incluindo a cidadania ambiental. Já no ensino médio e na educação de jovens e adultos, o pensamento crítico e a cidadania ambiental devem ser ainda mais aprofundados (Pedro, *et al*., 2007).

Apesar de a legislação brasileira ditar que deve haver educação ambiental nos diferentes níveis do ensino formal brasileiro, isto não condiz com a realidade. Muitas escolas não implantaram um plano de ação de educação ambiental, portanto não observam os preceitos da legislação (Fuchs, 2008).Embora a educação ambiental tenha sido incluída no ensino formal a partir da década de 1990, o assunto ainda encontra problemas para sua efetivação, mesmo com a elaboração dos parâmetros curriculares nacionais; problemas estes como a separação do mundo social da natureza, através de modelos utilizados nas escolas e universidades. Há também a fragmentação de disciplinas, provocando um obstáculo para a implementação de modelos de educação ambiental integrado e interdisciplinares, pois alguns sujeitos a percebem e atribuem seu significado a práticas de conservação e observação do meio ambiente. As políticas públicas de educação no país não atendem ao contexto sócio-político-econômico no qual está inserida a escola; além da ausência de uma política nacional eficaz e sustentada que promova a capacitação sistemática (Quintas, 2009).

Conhecer o ambiente em que vivemos e seus problemas é fundamental para que possamos preservá-lo. O cotidiano deve estar presente na sala de aula como forma de estimular os alunos na sua capacidade crítica de discutir e buscar soluções para resolver os problemas ambientais do seu entorno (Almeida, 2006).

Com este pensamento, buscamos avaliar se esta proposta está inserida em escolas situadas em municípios do estado do Rio de Janeiro(São Gonçalo, Niterói, Itaboraí, Rio Bonito e Cabo Frio); os quais possuem diversos problemas ambientais, cada uma com sua respectiva característica.

METODOLOGIA

Para obtenção de dados, um questionário com 17 questões foi desenvolvido com o objetivo de abordar os conhecimentos sobre meio ambiente e sua correlação com as características ambientais das respectivas cidades. O trabalho foi realizado com alunos do 7° ano do ensino fundamental, quando é trabalhado e tema ecologia.

O procedimento metodológico adotado foi fundamentado nostextos de Demo (1987) e de Minayo (1994), queorientam o pesquisador para os passos que deveseguir para a aplicação de uma pesquisa do tipoquantitativa, mas de análise de conteúdo qualitativa e de ampla dimensão coletiva, comoé o caso da pesquisa aqui apresentada.

O questionário foi montado com doze questões objetivas e cinco questões discursivas. A aplicação do questionário deu-se de forma coletiva e para evitar constrangimentos e diminuir a possibilidade de evasão nas respostas, antes da sua aplicação, os alunos foram comunicados sobre o anonimato das respostas, o objetivo do trabalho, a importância de se responder individualmente. Além disso, foi esclarecido que o questionário não valia nota, de modo a amenizar a inibição e favorecer uma expressão mais livre nas respostas por parte dos alunos. O questionário foi respondido por 260 alunos distribuídos da seguinte forma: Cabo Frio, 49 alunos; Itaboraí, 50; Niterói, 48; Rio Bonito, 35 e São Gonçalo 58.

Após a aplicação do questionário, seguiu-se a fase da análise de todos os dados obtidos durante a pesquisa. Buscou-se dessa forma distribuir graficamente em termos quantitativos os resultados das respostas do questionário.Os dados são apresentados apenas em percentual, exceto quando o valor absoluto tiver muita influência na interpretação e/ou na discussão dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando questionados sobre sua **fonte de informações** a respeito do meio ambiente, a maioria dos 260 alunos entrevistadoscitou a escola como principal fonte. “Outros” apresentaram um maior percentual de respostas quando comparados a livros revistas e jornais. Quando questionados sobre quais seriam estas outras fontes de informação, foram mencionadas **televisão** e **internet**, no qual resultou em 6% do total de alunos de Cabo Frio, 16% de Itaboraí, 8% de Niterói, 22% dos alunos de Rio Bonito e 15% dos de São Gonçalo afirmando utilizar a **televisão** como principal fonte de informação. O uso da **internet** é feito por 16% dos alunos de Cabo Frio, 20% dos alunos de Itaboraí, 12% dos de Niterói, 20% de Rio Bonito e 17% do total de alunos de São Gonçalo.

Analisando o trabalho de Fadanni e Massola (2010), no qual fazem uma abordagem da Educação Ambiental nos anos iniciais em três escolas do município de Palmitos/SC, é possível observar que dos materiais que os professores buscam informações para a abordagem da educação ambiental, o Material Escolar e Livros Didáticos correspondem a 26,3l%.Jornais, revistas e internet tiveram o mesmo índice de respostas,com uma porcentagem de 21,05%. Já 10,53% dos professores utilizam acervos eletrônicos, periódicos eletrônicos, reportagens, documentários e filmes sobre o tema. Com isso, pode-se inferir que os professores também utilizam os mesmos meios de informação que os alunos.

Em relação à televisão e a internet, é notório que as crianças são as mais vulneráveis nesta mídia globalizada, sendo influenciadas pelas notícias e mudanças que presenciam. Apesar disso, é nítida a importância do rádio, da TV e da imprensa como fonte de informações sobre o Meio Ambiente, sendo capazes de desencadear debates geradores de transformações e soluções efetivas. Porém, questões ambientais podem ser abordadas de forma superficiais ou equivocadas, incluindo ainda propostas de desenvolvimento que possam entrar em conflito com a ideia de respeito ao meio ambiente.Em virtude disso, é imprescindível os educadores relativizarem essas mensagens, ao mostrarem que elas traduzem um posicionamento diante da realidade e que é possível haver outros..

Quando solicitados a marcar o que consideram como problema ambiental, pode-se observar que em todas as escolas, as opções falta de água,poluição das águas, esgoto a céu aberto, lixo a céu aberto, enchentes e fumaça de carro, ônibus e caminhão foram as mais selecionadas. Analisando o trabalho realizado por Morgenstern (2007) com professores, funcionários e alunos do Ensino Fundamental do Colégio Estadual Dom Manoel Könner do Municípiode Santa Terezinha de Itaipu – PR, ao serem questionados sobre o que entendiam por problema ambiental, foram destacados o desmatamento, olixo, a poluição dos rios, a poluição do ar, as queimadas, a matança de animais, o desperdício de água, a poluição do solo, a poluição sonora e o uso de agrotóxicos.Com isso, percebe-se que, mesmo em cidades e estados diferentes, os problemas ambientais apresentados pelos alunos se relacionam.

Questionados sobre o significado de desenvolvimento sustentável, somente no município de Rio Bonito, a grande maioria (88%) afirmou saber, enquanto que nos outros colégios, a minoria sabe seu significado.Considerar as concepções prévias dos alunos seria fundamental para analisar tal resultado. Pode-se presumir que já ouviram falar de tal assunto com os professores, livros, revistas ou através da mídia. Em relação às outras escolas, como a maioria desconhece seu significado, é necessário que o professor desenvolva metodologias

adequadas para trabalhar esse conceito em sala de aula, propiciando ao aluno compreender que o desenvolvimento sustentável atua enquanto meio para minimizar o consumo exagerado de bens de consumo.

No trabalho realizado por Moreira, *et al*. (2008), em duas escolas de ensino fundamental, uma particular e a outra de ensino público, localizadas na Região Metropolitana de Goiânia,percebe-se que professores da escola particular conceituam desenvolvimento sustentável (DS) de forma como “DS é tornar o planeta viável diante da quantidade de produtos (poluidores) que podem tornar o planeta insustentável”; “DS é aquele que possibilita o cumprimento dos objetivos do crescimento econômico e ao mesmo tempo garante a proteção do meio ambiente”, porém, nem todos souberam definir DS ou o fizeram de forma inadequada, inferindo então que não são somente os alunos que possuem dificuldades em conceituar o tema desenvolvimento sustentável.

Quando questionados **se os problemas ambientais são abordados em sua escola**, 68% dos alunos de Rio Bonito, 74% da escola de Itaboraí, 69% dos alunos de Cabo frio, 65% dos estudantes de Niterói e 51% do total de alunos de São Gonçalo responderam que sim. Dos que responderam positivamente, a exceção da escola de Rio Bonito afirmaram que esporadicamente, ou seja, o ensino não é realizado de forma contínua.

Santos *et al* (2007) realizou um trabalho discutindo a percepção de meio ambiente dos professores e alunos de Educação de Jovens e Adultos (EJA) em duas escolas da rede pública municipal de Olinda-PE. Quando perguntados se possuiam aulas sobre meio ambiente, 71% dos educandos da primeira escola afirmaram ter, porém, na outra escola não houve diferença significativa entre as respostas afirmativas e negativas quanto a ter estas aulas. O autor fez uma relação com o questionário do professor, observando que as professoras da primeira escola afirmaram dar aulas sobre o meio ambiente, desenvolvendo inclusive um projeto que posteriormente foi premiado pela prefeitura de Olinda, o que corrobora com a resposta dos alunos.Com isso, percebe-se que questionar os professores e posteriormente fazer uma relação de suas respostas com a dos alunos torna-se o trabalho mais completo.

Em nosso trabalho, com relação à **frequência em que os problemas ambientais são abordados em sala de aula**, apenas os alunos do município de Rio Bonito afirmaram possuir os problemas ambientais abordados frequentemente em sua escola, fazendo com que os docentes estejam cientes da sua responsabilidade, na qual inclui tornar o meio ambiente saudável e com garantias de boa qualidade para sobrevivência das gerações futuras.A escola é um espaço social o qual tem como objetivo sensibilizar o aluno para as ações ambientais,

visando fazê-lo capaz de dar sequência ao seu processo de socialização fora do âmbito escolar. Comportamentos ambientalmente corretos devem ser aprendidos na prática, no cotidiano da vida escolar, auxiliando na formação de cidadãos responsáveis (Effting, 2007).Dessa forma, a partir do momento em que o professor assume a educação ambiental na escola, ele está realizando um exercício de cidadania, se responsabilizando e se comprometendo com a construção de uma nova cultura, que tenha por base a sustentabilidade ambiental (Pedro, *et. al*., 2007).

Na definição sobre educação ambiental, a grande maioria respondeu "cuidar do meio ambiente", porém, tiveram também respostas como "conscientização sobre a conservação do meio ambiente", "educar pessoas sobre o meio ambiente em que vivemos" e "educação ambiental é aquela que ensina como sermos cidadãos".Analisando o trabalho feito por Xavier *et al.* (2009), com escolas de ensino fundamental do município de Benevides-Murinim, também se percebe que os alunos possuem visões parecidas sobre o tema, ao responderem que é "a conscientização de cada aluno sobre a importância do meio ambiente" e "Educação voltada para questões do meio ambiente". Observando trabalhos realizados por Moreira *et al.*(2008), em escolas localizadas em Goiânia e Silva e Melo (2012), em uma escola pública em Nossa Senhora do Ó – Ipojuca – PE, percebemos há uma compreensão pelos alunos de diferentes estados de que a Educação Ambiental deve desenvolver a conscientização nas pessoas para que o meio ambiente seja preservado.

Na questão "**Em sua escola há Educação Ambiental**?", observou-se que somente no município de São Gonçalo, a maioria dos alunos afirma que não há EA. É possível que, neste momento do questionário, o aluno não tenha tido a certeza do conceito Educação Ambiental, podendo ter sido esclarecido ao final do questionário, quando foram perguntados sobre quais, dentre os assuntos de educação ambiental apresentados,eles gostariam de discutir em sala de aula;induzindo-os a responder novamente se há EA em sua escola com outra perspectiva.

Dos alunos que responderam possuir Educação Ambiental em sua escola, 67% afirmaram que o tema é trabalhado na disciplina de **Ciências**, seguido de **Geografia**com 32%, **História**, com 5% dos alunos, **Educação Física** e **Língua Portuguesa**, com 4%, **e Educação Artística,** aqual apenas foi mencionada por um aluno. Os professores de Ciências e Geografia, devido às suas fortes ligações com o estudo da natureza e da ecologia, são os que mais desenvolvem a Educação Ambiental no currículo escolar, em muitas partes do mundo. Os conhecimentos específicos de ecologia e biologia são importantes para avançar nos

processos de Educação Ambiental, mas por si só não são Educação Ambiental (Goodson 1993, apud Gayford, 2001).

Os alunos também citaram História, Língua Portuguesa e Arte. Isso mostra que tais escolas possuem uma relação mais interdisciplinar com o tema meio ambiente. De acordo com os PCN´s, a Língua Portuguesa poderia trabalhar através de leituras contendo ideologias sobre meio ambiente e a Educação Artística através de suas múltiplas formas de expressão e releituras do ambiente, desenvolvendo a sensibilidade e propiciando o repensar dos vínculos do indivíduo com o espaço (Brasil, 1997)

Quando perguntados se**"Os professores realizam atividades de EA com os alunos fora da escola?**", dos 260 alunos, 83% negaram tais atividades. Em alguns questionários, alguns alunos justificaram a ausência de tais atividades, respondendo"falta de coragem do professor", "falta dinheiro", "porque a gente faz bagunça", "o professor não tem tempo", "porque o professor é preguiçoso" e "não querem, talvez não possam". Portanto, pode-se presumir que um conjunto de fatores, como professores desmotivados pela baixa valorização da profissão, desinteresse dos alunos, falta de recursos e excesso de trabalho, contribui para pouca ou nenhuma atividade fora da escola.

A utilização de espaços nãoformais para aprendizagem é bastante reconhecida no contexto da educação, possibilitando a diversificação da metodologia do ensino, o que pode favorecer a aprendizagem por parte dos alunos. Esses espaços incluem aulas de campo, aulas de educação ambiental, estudos do meio, saídas de campo, visitas externas, excursões, visitas orientadas e passeios (Gastal*et al*., 2009).A partir do momento em que o professor realiza um trabalho de campo, ele possibilita o surgimento de um importante recurso para se compreender de forma mais ampla a relação que existe entre o espaço vivido e as informações obtidas dentro de sala de aula, viabilizando um melhor aproveitamento do conteúdo pelo aluno, tendo como objetivo principal familiarizá-lo com os aspectos físicos e naturais e com as atividades humanas relacionadas ao uso da terra, percebendo assim a identidade do lugar ou da comunidade (Frattolillo*et al*, 2009).Dessa forma, é notória a importância do trabalho de campo no ensino, já que propicia ao aluno o interesse pelo estudo do lugar vivido e a compreensão das contradições espaciais existentes (Brasil, *et. al*., 2009).

Na pergunta: **Você sabe o que é "coleta seletiva de lixo",** 93% dos alunos de Cabo Frio, 84% de Itaboraí, 95% do total de alunos de Niterói, 92% de Rio Bonito e 87% dos estudantes de São Gonçalo responderam que sim. Isso demonstra que os alunos estão bem informados com relação à coleta seletiva, o que já havia sido observado no estudo dos

projetos realizados nas respectivas cidades, como a coleta seletiva realizada nas escolas do município de Itaboraí, onde são instaladas as lixeiras em todas as escolas.

O questionário não possuía a pergunta “o que é lixo para você?”, no qual seria interessante analisar suas respostas, para, a partir de então verificar o conceito de coleta seletiva dos alunos.

Na questão **“Na escola existe o processo de separação do lixo produzido pela comunidade escolar?”,** somente no município de Rio Bonito a grande maioria afirmou não possuir, diferente dos outros colégios, que afirmaram existir a separação do lixo.Os resultados encontrados esclarecem a separação dos temas Educação Ambiental e problemas ambientais, pois nas perguntas anteriores, relacionadas ao desenvolvimento de Educação Ambiental realizada nas escolas, a maioria dos alunos deste município afirmou possuir tal prática.

O objetivo da coleta seletiva é diminuir o desperdício de matéria prima através de uma forma mais racional de gerir os resíduos sólidos urbanos. A reciclagem, na sua essência, é uma maneira de educar e fortalecer nas pessoas o vínculo afetivo com o meio ambiente, despertando o sentimento do poder de cada um para modificar o meio em que vivem (Calderoni, 1997).Por conseguinte, a escola deve apresentar meios práticos para enfrentar o problema do lixo através do desenvolvimento de atividades que propiciem participação e comprometimento para com a proteção da natureza. Para isso, é importante que toda a comunidade escolar assuma uma posição crítica a respeito dessa temática. Projetos realizados pela comunidade escolar são capazes de produzir a mudança de mentalidade necessária para que a atitude de reduzir o consumo, de reutilizar e reciclar resíduos sólidos se estabeleça e transcenda o ambiente escolar (Scarlato*et al*, 1992).

Em relação à questão sobre **água potável**, na maioria das questões respondidas verificou-se que os alunos têm a noção que a água é um recurso esgotável; enquanto que uma minoria afirma que a água é um recurso que sempre vai existir independentemente do seu uso excessivo.É interessante analisar os resultados obtidos por Rossato (2007), quando os problemas ambientais abordados para discussão com os alunos foram poluição da água, uma vez que alguns se mostrarampessimistas com a possibilidade de escassez, pois a região onde moram existem muitos rios, o que pode ser afirmado com o comentário de um aluno do sétimo ano “Tem lugares que até pode ser que vão ficar sem água, mas aqui em nossa região tem muita água”. Por outro lado, alguns entendem que a possível falta de água no futuro não só se deve ao fato de consumo excessivo, mas como também à poluição.Com isso, é

percebido que o aluno consegue fazer diversas relações do espaço aonde vive e os problemas correlacionados.

Sobre os **assuntos de educação ambiental**, foi dada aos alunos a opção de marcarem qual (is) eles gostariam de discutir em sala de aula. O maior número de marcaçõesfoi sobre extinção da biodiversidade, poluição do solo, desmatamento e camada de ozônio, respectivamente.Essa pergunta veio posteriormente a "Você sabe o que é Educação Ambiental?", induzindo, talvez, o aluno, a retorná-la e modificar o conteúdo de sua resposta, já que o questionário, nessa etapa, esclareceu alguns assuntos de EA.

Falar sobre educação ambiental no cotidiano escolar é iniciar uma discussão de como entendemos o cotidiano da escola.O ambiente precisa ser compreendido como uma rede complexa de fenômenos naturais, sociais, ecológicos e culturais, mediante uma metodologia capaz de desenvolver um saber que problematize o conhecimento fragmentado em disciplinas a fim de construir um campo de conhecimentos teóricos e práticos, orientado para rearticulação das relações sociedade-natureza (Araújo, 2004).Portanto, é necessário que o professor não somente fale sobre os problemas ambientais, mas motive seu aluno a refletir a respeito dos assuntos e suas possibilidades de solução (Silva, 2003).

Sobre a qualidade de vida do entorno escolar, procurou-se indagar quais os problemas ambientais reconhecidos pelos alunos como sendo os mais graves. Em todas as escolas, a maioria dos alunos afirmou possuir tais problemas, que se dividiram em: poluição, lixo, enchentes e esgoto.Essas respostas são bastante claras e não deixam dúvidas quanto à existência desses problemas. Falar sobre problemas ambientais no cotidiano escolar é iniciar uma discussão de como entendemos o cotidiano da escola, ou seja, a escola não pode ser compreendida apenas sob o ponto de vista pedagógico. É importante ressaltar que a presença de EA nas escolas pode não estar diretamente relacionada à abordagem de problemas ambientais, e isso pode ser notado neste trabalho, quando um grande número de alunos consegue listar os problemas ambientais encontrados em seus municípios e poucos alunos conseguem definir o que é EA.Além disso, apesar dos alunos citarem vários problemas, em momento algum fizeram relação com os problemas específicos de seus municípios, como a presença do Comperj na cidade de Itaboraí, especulação imobiliária em Niterói, crescimento demográfico, etc. É possível que os professores talvez não estejam fazendo relação dos problemas ambientais com a realidade vivida por cada um.

Quando questionados se tais problemas já foram abordados em algum momento pela comunidade escolar, a minoria disse "sim". Os alunos têm noção da existência dos problemas

ambientais (a falta de saneamento básico, o lixo a céu aberto e extração irregular da madeira), mas eventualmente são trabalhados pelos professores em sala de aula. As consequências desses problemas ambientais não são abordadas com frequência nas atividades didáticas de sala de aula, ficando restritas aos livros didáticos.

Infelizmente, pode-se perceber que ainda há uma falta de comprometimento dos professores. Os educadores devem ser críticos e compromissados com a promoção dos alunos com os quais vão trabalhar. O respeito às individualidades, à cultura e necessidades socioeconômicas devem ser levados em consideração (Freire, 1997). A educação ambiental deve ser abordada como uma dimensão que permeia todas as atividades escolares, perpassando os mais diversos setores de ação humana (Sato, 2002).

Na pergunta **"Atividades de Educação Ambiental contribuiriam para minimizar os problemas ambientais do seu município?",** pode-se perceber que a maioria dos alunos, mais nitidamente nos municípios de São Gonçalo e Niterói, afirma que sim, demonstrando que os alunos têm um conhecimento razoavelmente abrangente referente aos problemas ambientais e que a educação ambiental seria o caminho adequado para resolvê-los.

CONCLUSÕES

Segundo a análise dos questionários, foi possível observar que os alunos das respectivas escolas dos municípios estudados possuem certo conhecimento a respeito do meio ambiente e do significado de educação ambiental, pois alguns alunos a conceituam de forma adequada.

Assim, é sugerido que os professores das respectivas turmas incluam a Educação Ambiental no currículo da escola, envolvendo diversas disciplinas e buscando nos problemas ambientais dos municípios onde estão localizados os temas a serem trabalhados, através de palestras, seminários, jogos educacionais e aulas de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, T. J. B. **Abordagem dos Temas Transversais nas aulas de Ciências do Ensino Fundamental, no Distrito de Arembepe, município de Camaçari-BA, Candombá** – Revista Virtual, v. 2, n. 1, p. 1–13, jan – jun 2006.

ARAUJO, Maria Inês Oliveira**. A dimensão ambiental nos currículos de formação de professores de biologia.** São Paulo: Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo na área de concentração: ensino de Ciências e Matemática, 2004. P.208. Tese de doutorado.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental.**Parâmetros curriculares nacionais : introdução aosparâmetros curriculares nacionais** / Secretaria deEducação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997.126p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Ministério da Educação. Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA). 3ª ed. Brasília: DEA/MMA; CGEA/MEC, 2005.

CALDERONI, Sabetai. **Os bilhões perdidos no lixo**. São Paulo: Ed. Humanistas, 1997.

DEMO, P.**Introdução à metodologia daciência**. Ed. Atlas, São Paulo. 1987.

EFFTING, Tânia Regina. **Educação ambiental nas escolas públicas: realidade e desafios.** Monografia de especialização. 2010.

FADANNI, Daiane, MASSOLA, Uliane. **Abordagem da Educação Ambiental nos Anos Iniciais em Três Escolas do Município de Palmitos.** Projeto de pesquisa apresentado a UNOCHAPECÓ, como parte dos requisitos para a obtenção do titulo em Licenciatura em Ciências Biológicas. 2010.

FRATTOLILLO, Antonia B. Rodrigues, AMORIM, Leonardo. **Trabalho de campo e prática de educação ambiental e geográfica.** 2009

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia. Saberes necessários à prática educativa.** 3a ed. Paz e Terra. Col. Leitura, 1997.

FUCHS, Regina Barboza Hardok. **Educação ambiental como desenvolvimento de atividades interdisciplinares na 5ª série do ensino fundamental.** Santa Maria, RS, Brasil 2008. Monografia de especialização.

GASTAL, Maria Luíza de Araújo, OLIVEIRA, Roni Ivan Rocha de. **Educação formal fora da sala de aula – olhares sobre o ensino de ciências utilizando espaços não-formais.** Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009.

GAYFORD, Chris. **Algumas novas direções à educação ambiental**. In SANTOS, J. E. dos.;SATO, M. (orgs.) A contribuição da educação ambiental à esperança de pandora. São Carlos: RiMa, 2001. p. 13-30.

LOUREIRO, C.F.B., **Trajetória e fundamentos da educação ambiental.** 4ed. São Paulo: Cortez, 2012, 165p.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa social:teoria, método e criatividade**. Ed. Vozes, Petrópolis, 1994.

MOREIRA, Paulo Afonso Arrais de Morais, SILVA Leandro Morais, LUZ, Marta Pereira da,**Educação Ambiental Na Escola: A Realidade Do Setor Público EPrivado – Estudo De Caso.**2008.

1980

MORGENSTERN, Lairce Terezinha Boschi. **Educação ambiental: uma proposta interdisciplinar.**2007.

PEDRO, Viviane Vazzi, LAYRARGUES, Philippe Pomier, LIPAI,EneidaMaekawa. **Educação ambiental na escola: tá na lei…**Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental: Ministério do Meio Ambiente, Departamento de Educação Ambiental : UNESCO, 2007.

QUINTAS, J.S. Educação no processo de educaçãp ambiental pública: a construção do ato pedagógico. In: LOUREIRO, C.F.B.; LAYRARGUES, P.P.; CASTRO, R.S. (orgs) *Repensar a educação ambiental: um olhar crítico.* São Paulo: Cortez, 2009.

ROSSATO, J. **Representações de estudantes sobre questões ambientais**. Monografia (Especialização em Educação Ambiental) a Universidade Federal deSanta Maria – RS, 2007.

SANTOS, Elaine Teresinha Azevedo. **Educação ambiental na escola: conscientização da necessidade de proteção da camada de ozônio** Monografia apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Educação Ambiental da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de Especialista em Educação Ambiental, 2007.

SATO, M. **Educação ambiental**. São Carlos: Ri Ma, 2002.

SCARLATO, F. C.; PONTIN, J. A. **Do nicho ao lixo: ambiente, sociedade e educação**. São Paulo: Atual, 1992.

SILVA, Giovana Maria Di Domenico. **Alfabetização/Conscientização: duas ações possíveis em um processo dialógico.** Pedagogia: a Revista do Curso, São Miguel do Oeste: Arcus, ano 2, n. 3, jan./jun. 2003.

SILVA J.M. e MELO, A.V.O.M., **Percepção ambiental de alunos de uma escola pública em nossa senhora do ó – ipojuca – pe, sobre a seleção de lixo e tempo de decomposição.** Educação ambiental em ação, n. 39. Online. 2012.

XAVIER, Suzana, MIRANDA, Sueli, LOBATO Carla, TEIXEIRA José. **Projeto de avaliação da Educação Ambiental nas escolas de ensino fundamental do Município de Benevides Murinim**. 2009. Disponível em http://connepi2009.ifpa.edu.br/connepi-anais/artigos/47_1869_371.pdf. Acesso em dezembro 2012.

A CONTRIBUIÇÃO DO PIBID PARA A FORMAÇÃO DO DOCENTE: PERCEPÇÃO DE BOLSISTAS DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA DO SUBPROJETO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UFSC

Carlos Danilo de Oliveira Pires (Universidade Federal de Santa Catarina – Bolsista Iniciação à Docência PIBID/CAPES)

Edmundo Carlos de Moraes (Departamento de Ecologia e Zoologia – UFSC – Bolsista Coordenador de Área PIBID/CAPES)

Resumo

A contribuição do PIBID para a formação do docente foi estudada a partir da percepção de alunos e ex-alunos do Curso de Ciências Biológicas da UFSC que participaram como bolsistas de Iniciação à Docência do PIBID. Os resultados indicam que as atividades do PIBID contribuíram para o conhecimento do Campo Educacional de maneira geral, da Didática, do Ambiente Escolar e da Profissão Docente. Os bolsistas reconheceram que um dos aspectos mais positivos das atividades do PIBID foi possibilitar a oportunidade do contato direto com a realidade da escola. Os resultados indicam que as atividades do PIBID também se refletiram de modo positivo na vida acadêmica dos bolsistas. Segundo a percepção dos bolsistas o PIBID se torna um projeto promissor e de referência na formação inicial dos docentes.

Palavras-chave: Formação do docente, PIBID, licenciandos em Biologia

Considerações Iniciais

Segundo Freitas (2007), o desestímulo dos jovens na escolha do magistério como profissão e a desmotivação dos professores em exercício para buscar aprimoramento profissional são consequências, sobretudo, das más condições de trabalho, dos salários pouco atraentes, da jornada de trabalho excessiva e da inexistência de planos de carreira.

Nesse contexto, a universidade pública tem papel fundamental na formação de educadores. Santos et al. (2006) afirmam que "as universidades públicas tem grande importância na formação de educadores para a Educação Básica tendo em vista que este

profissional, conhecido como “professor”, tem um papel fundamental na contribuição da formação de cidadãos”.

A sensação de formação limitada, o choque de realidade e a complexidade das relações são aspectos marcantes no processo inicial do profissional docente. Diante dessa realidade complexa, muitas vezes o professor duvida de sua competência, sente-se um estranho no ambiente escolar, e muitos acabam desistindo de sua profissão. Essa desistência acaba sendo fruto de uma formação inicial onde o licenciando nunca teve a oportunidade de vivenciar e conhecer o ambiente escolar.

Gonçalves e Gonçalves (1998) defendem “... a necessidade de uma prática de ensino mais efetiva, proporcionada ao longo do curso de formação e não apenas no final dele, como ocorre no modelo vigente predominante”.

É evidente a importância de novas legislações que levem o licenciando ao contato com a realidade e vivência escolar durante o curso de licenciatura. Faz-se necessário repensar a experiência pré-profissional, incluindo a realização de projetos de intervenção, que representem um importante papel formativo, ao aproximar os licenciandos dos profissionais no ofício de ensinar.

Frente aos desafios da docência e das demandas na formação docente, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) criou o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). O PIBID faz parte de “um grande movimento nas políticas públicas com vistas a suprir a defasagem de formação e de valorização do trabalho docente” (SCHEIBE, 2010), principalmente por conceder bolsas para alunos da licenciatura, com o intuito de construir uma identidade profissional desde o início do curso, incentivando-os a optarem pela carreira docente, tendo em vista os desafios que serão enfrentados quando do ingresso na carreira do magistério.

A Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) aderiu ao PIBID em 2008 e o mantem até os dias de hoje, com o propósito de promover: a qualidade e valorização das práticas escolares; o incentivo a iniciação à docência; a valorização do magistério; aproximação entre educação superior e educação básica; a articulação entre teoria e prática elevando a qualidade das ações acadêmicas.

Considerando a experiência acumulada no desenvolvimento das atividades do subprojeto de Ciências Biológicas incluído no projeto do PIBID da UFSC, os propósitos do PIBID e do subprojeto de Ciências Biológicas, o presente trabalho é fruto de uma pesquisa feita com alunos e ex-alunos do curso de Ciências Biológicas da UFSC, que participaram

como bolsistas de Iniciação a Docência (ID) do PIBID. O trabalho tem como objetivo analisar a importância do PIBID na formação inicial desses futuros profissionais docentes.

Metodologia

Trata-se de uma pesquisa qualitativa onde foi aplicado um questionário para 25 alunos ou ex-alunos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) que participaram como bolsistas de Iniciação à Docência do Subprojeto de Ciências Biológicas do PIBID/UFSC, entre os anos de 2009 a 2013.

Para Labes (1998), o questionário é um instrumento que pode ser aplicado em diversos tipos de pesquisa, constituindo uma das técnicas mais importante disponível para a obtenção de dados em pesquisa sociais.

O questionário foi confeccionado através da ferramenta de formulários do Google Drive e disponibilizado para os participantes da pesquisa nos meses de setembro e outubro de 2013. Foi solicitada aos participantes a concordância com um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Para elaborar o questionário, primeiramente foi realizado um pré-teste que teve como objetivo fazer uma avaliação das questões formuladas, o que proporcionou a confecção do questionário final.

O questionário final contou com 39 questões fechadas e abertas, divididas em blocos, que tiveram a seguinte composição: bloco A (dados pessoais); bloco B (em relação ao programa PIBID); bloco C (em relação às atividades do PIBID na escola); bloco D (em relação às atividades do PIBID na universidade) e bloco E (em relação à sua formação profissional). Neste trabalho, será analisado apenas o bloco E relacionado à formação profissional.

O procedimento metodológico utilizado para análise dos dados obtidos foi a “Análise de Conteúdo”. Segundo Bardin (2008), a análise de conteúdo compreende três fases: “a pré-análise; descrição analítica e a interpretação inferencial”.

A fase da pré-análise é caracterizada como fase da organização do material a fim de sistematizar as ideias iniciais. Esta primeira fase possui três incumbências: “a escolha dos documentos a serem submetidos à análise, a formulação de hipóteses e dos objetivos e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final” (BARDIN, 2008).

Primeiramente, foi realizada uma leitura flutuante dos textos gerados pelas respostas ao questionário desta pesquisa. A partir dessa primeira leitura, foram elaboradas hipóteses a

serem validadas ou não pelas etapas consecutivas. Com estas hipóteses formuladas, foram extraídos critérios para classificar os resultados obtidos em categorias de significação.

No segundo momento, foi realizada a descrição analítica. Nesta etapa, os documentos foram submetidos a um estudo aprofundado. Para Trivinos (1987), os procedimentos como codificação, classificação e a categorização são básicos nesta instância do estudo.

A terceira etapa consistiu na interpretação inferencial, onde os resultados foram interpretados e analisados de forma ampla, reflexiva e crítica.

Resultados e Discussão

Em relação à formação profissional, o objetivo principal foi analisar a contribuição do PIBID na formação inicial e no futuro profissional dos graduandos do curso de Ciências Biológicas, segundo o entendimento dos participantes do PIBID. As figuras 1 a 4 mostram os resultados referentes à contribuição do PIBID para o conhecimento do Campo Educacional de maneira geral, da Didática, do Ambiente Escolar e da Profissão Docente.

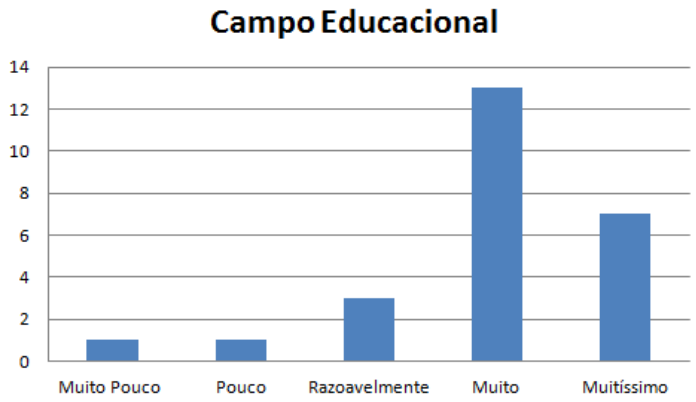


Figura 1. Contribuição das atividades do PIBID para o conhecimento do Campo Educacional de maneira geral.

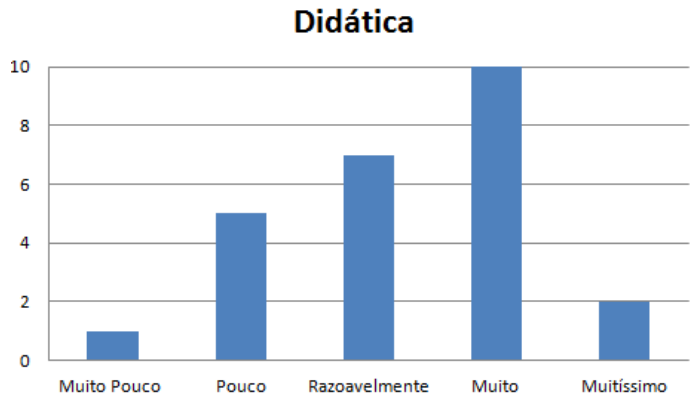


Figura 2 – Contribuição das atividades do PIBID para o conhecimento da Didática em particular.

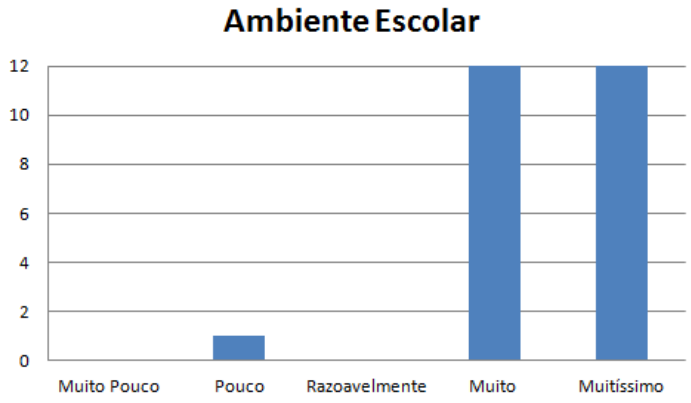


Figura 4 – Contribuição das atividades do PIBID para o conhecimento do Ambiente Escolar.

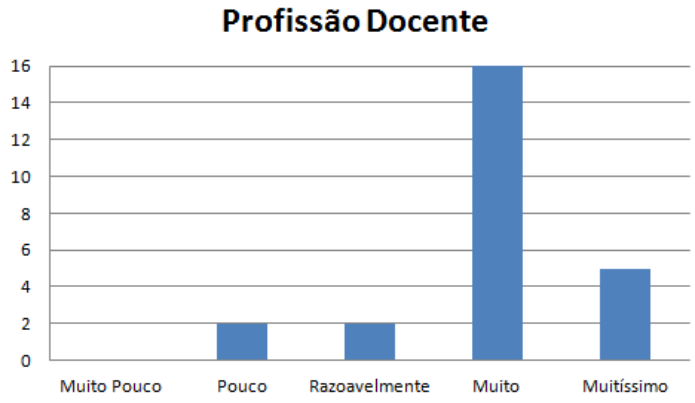


Figura 4 – Contribuição das atividades do PIBID para o conhecimento da Profissão Docente.

Pode-se observar que, segundo as respostas coletadas, a contribuição do PIBID para o conhecimento do campo educacional em geral, da didática, do ambiente escolar e da profissão docente foi muito positiva na percepção dos bolsistas. As respostas indicam que as atividades do PIBID permitiram atingir os objetivos do Programa: elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promover a integração entre a Educação Superior e a Educação Básica, inserir os licenciandos no cotidiano das escolas da rede pública de educação, incentivar a formação de docentes em nível superior para a Educação Básica (BRASIL, 2013).

Com isso, pode-se dizer que o PIBID acaba antecipando o que Esteve (1995) chamou de “choque de realidade”, ou seja, o “colapso das ideias missionárias forjadas durante o curso de formação de professores, em virtude da dura realidade da vida cotidiana na sala de aula”. Ao mesmo tempo o PIBID proporciona condições para a descoberta do ambiente escolar mediante o conhecimento da realidade que, segundo Sartori (2011), constitui pressuposto essencial à inserção do licienciando no contexto socioeducacional e ao exercício da docência.

A figura 5 mostra a percepção dos bolsistas em relação aos aspectos positivos das atividades do PIBID. As respostas coletadas foram organizadas em categorias: Realidade Escolar, Reflexões Pedagógicas, Incentivo à Educação Básica e Outros. Em “Outros” foram incluídas respostas referentes à realização de seminários, participação em eventos na área da educação, flexibilidade de horário para a participação dos bolsistas, interação universidade-escola, participação em eventos organizados pelos bolsistas.

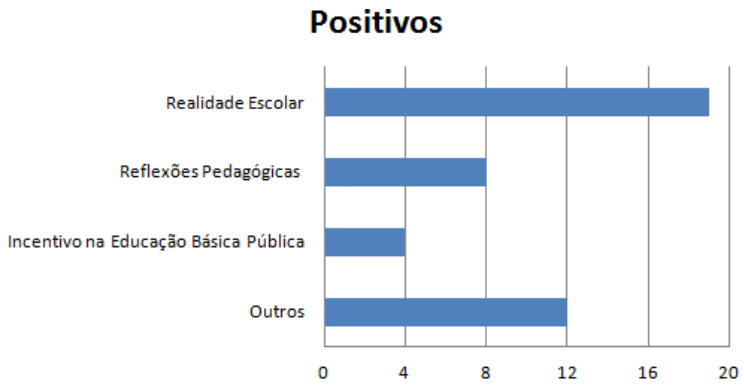


Figura 5 - Aspectos positivos das atividades desenvolvidas no PIBID.

Os resultados expostos na figura 5 evidenciam o reconhecimento por parte dos bolsistas que um dos aspectos mais importantes das atividades do PIBID está relacionado com a possibilidade dos licenciandos tomarem contato direto com a realidade da escola. Carvalho e Gil Perez (2000) consideram que “quando os licenciando são inseridos no contexto escolar

identificam os reais problemas da escola e acabam refletindo e analisando mais profundamente a realidade na qual foram inseridos". A vivência do ambiente escolar em toda a sua plenitude, incluindo-se os problemas e os aspectos positivos da prática docente, permite aos licenciandos acumularem experiências que irão se refletir na sua futura atividade profissional. Os resultados indicam que os bolsistas compreenderam e valorizaram essa oportunidade criada pelas atividades do PIBID.

Em relação à influência das atividades do PIBID no decorrer do processo de formação na graduação, transcreve-se a seguir alguns trechos das repostas dos bolsistas.

"Percebo que antes do PIBID eu possuía uma visão mais ingênua da escola, pensando na educação sem conhecer a realidade atual, as políticas públicas, a dinâmica escolar, a realidade socio-economica dos alunos, etc. Penso que o PIBID também me auxiliou nas atividades referentes à formação pedagógica, **pois possibilitou que realizasse relações entre a teoria e as reflexões da academia com o vivenciado na escola**." (bolsista 3)

"As aulas teóricas da licenciatura e desenvolvimento das atividades curriculares, após a experiência com o PIBID, tomaram outra forma para mim. **Vivenciar a realidade escolar me tornou muito mais crítico em relação às diversas teorias pedagógicas que existem** e tbm muito mais exigente com as matérias que falam sobre didática, pois sei dizer melhor agora o que condiz com a realidade de um professor e de um aluno da rede pública de ensino." (bolsista 5)

Analisando esses trechos, no qual observa-se em outras respostas, percebe-se que com a vivência e conhecimento da realidade do ambiente escolar, os estudantes conseguiram compreender melhor as matérias da licenciatura e passaram a refletir mais sobre as ideias teóricas, adaptando-as para a prática escolar. Tal fato contribui para que o graduando adquira conhecimentos próprios da docência no espaço de sua futura atuação profissional: a escola (BRASIL, 2011).

Essa compreensão torna-se possível, pois o bolsista passa a refletir mais sobre as práticas e ferramentas do docente, contribuindo de forma significativa na formação pedagógica dentro das matérias da licenciatura. Seguindo esse pensamento de articular teoria e prática, Leite et al. (2008) afirma que a aproximação entre o espaço de formação e a realidade do exercício profissional precisa se basear em um novo relacionamento no qual as escolas sejam espaços fundamentais de aprendizagem e não simples espaços de repetição.

Pensando-se em formação geral, a maioria dos participantes concorda que as experiências em sala de aula e as vivências na escola foram significativas para reflexões sobre a educação e na contribuição da formação pessoal destes. Exemplos:

"Criticidade nas matérias da licenciatura, experiência de extensão, **amadurecimento como pessoa**." (bolsista 5)

"**O PIBID tem ajudado bastante nos meus planejamentos de estudos**." (bolsista 15)

"O PIBID trouxe a oportunidade de contrapor o que vemos na academia com a realidade escolar, me permitiu **refletir sobre as problemáticas da educação no Brasil e no meu Estado** e me fez pensar em que tipo de ambiente e com que problemáticas terei que lidar quando for o meu momento de lecionar." (bolsista 25)

"O tempo no PIBID contribuiu para o desenvolvimento de atividades nas disciplinas finais da licenciatura (Estágios de ensino de Ciências e Biologias). **Além de um crescimento e desenvolvimento pessoal**." (bolsista 8)

Considerações Finais

A formação inicial do docente sem dúvida deve ser construída continuamente e em todos os âmbitos que abrangem o ensino: na universidade, na escola e no dia-a-dia, ou seja, os três eixos que constituem uma boa formação de licenciandos no Brasil (Ensino, Pesquisa e Extensão).

Segundo os bolsistas ID pesquisados neste trabalho, as experiências adquiridas nas atividades propostas pelo PIBID acrescentaram muito na sua formação, facilitando sua caminhada e preparando-os melhor para os desafios da carreira docente.

Em relação aos pontos positivos do programa, observou-se forte evidência da realidade escolar e da vivência em sala de aula, possibilitando um maior conhecimento da profissão docente, o que concorda com o Relatório Final de 2012 da CAPES, que diz "o PIBID tem sido uma importante política pública com **alto potencial de melhoramento dos cursos de licenciatura, justamente por inserir a formação no interior da escola** e enfatizar a complexidade da formação de professores no debate e nas ações voltadas à profissionalização dos professores que atuarão nas escolas de educação básica" (BRASIL, 2012).

Além das atividades, os resultados ainda dão indícios que, através da cooperação e troca mútua de experiências entre universidade-escola, os bolsistas refletem sobre a profissão docente, entendendo o espaço escolar como campo para a produção de novos conhecimentos da prática docente durante sua formação. A prática de ensino quando proporcionada ao longo do curso de formação acaba se tornando mais efetiva (GONÇALVES; GONÇALVES, 1998). Assim, segundo a percepção dos bolsistas de Iniciação a Docência do Subprojeto de Ciências

Biológicas do PIBID da UFSC, o programa se torna um projeto promissor e de referência na formação inicial dos docentes.

Referências

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. 19ª Ed. Lisboa/Portugal: Edições 70, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. *Regulamento do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, Portaria nº 096, de 18 de julho de 2013*. Disponível em: http://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/Portaria_096_18jul13_AprovaRegulamentoPIBID.pdf. Acesso: 21 Set. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. *Diretoria de Educação Básica Presencial - DEB – PIBID-Relatório de Gestão 2009-2011*. Disponível em: http://www.capes.gov.br/images/stories/download/bolsas/DEB_Pibid_Relatorio-2009_2011.pdf. Acesso em: 10 Out. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. *Diretoria de Formação de Professores da Educação Básica - DEB – CAPES - Relatório de Gestão 2009-2012.*

CARVALHO, A.M.P.; GIL-PÉREZ, D. *Formação de Professores de Ciências*. São Paulo: Cortez, 2000.

ESTEVE, J.M. *Mudanças sociais e função docente*. In: Nóvoa, Antônio (org). Profissão professor. Porto Editora (Coleção Ciências da Educação), 1995.

FREITAS, H. C. L. *A (nova) política de formação de professores: A prioridade postergada*. In Educação e Sociedade: Revista de Ciência Educação/CEDES, v. 28, p.1203-1230, 2007.

GONÇALVES, T. O.; GONÇALVES, T. V. O. *Reflexões sobre uma prática docente situada: buscando novas perspectivas para a formação de professores*. In: GERALDI, C.M.G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E.M. de A. (orgs.) Cartografias do Trabalho docente: Professor (a)- pesquisador(a) . Campinas, SP: Mercado de Letras, 1998.

LABES, E. M. *Questionário: do planejamento à aplicação na pesquisa*. Chapecó: Grifos, 1998.

LEITE, Y. U. F.; GHENDI, E.; ALMEIDA, M. I. *Formação de Professores: caminhos e descaminhos da prática.* Brasília: Liber, 2008.

SANTOS, W. L. P.; GAUCHE, R.; MÓL, G. S.; SILVA, R. R.;BAPTISTA, J. A. *Formação de professores: uma proposta de pesquisa a partir da reflexão sobre a prática docente*. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências. Belo Horizonte – MG, v. 8, n.1, p. 1-14, 2006.

SARTORI, J. *Formação de professores: conexões entre saberes da universidade e fazeres na educação básica.* 2011.

SCHEIBE, L. *Valorização e formação dos professores para a educação básica: questões desafiadoras para um novo plano nacional de educação.* Educação & Sociedade, 2010.

TRIVINOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987.

CONCEPÇÕES SOBRE A SELEÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO DE BIOLOGIA EM UMA ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL DO CEARÁ: O QUE PENSAM OS PROFESSORES

Raquel Sales Miranda (Bolsista de Iniciação Científica em Ensino de Ciências-CNPq/UFC)

Raquel Crosara Maia Leite (Professora do Departamento de Teoria e Prática de Ensino-FACED/UFC)

Resumo

A escolha do livro didático adotado pelas escolas públicas é feita em várias etapas, sendo que uma das últimas fases é realizada pelos professores. Com base nisso, buscou-se neste trabalho investigar o que pensam os professores de uma Escola Estadual de Educação Profissional do Ceará, sobre a escolha do livro didático de Biologia. Para isso, foi aplicado um questionário objetivo e a partir das questões abordadas constatou-se que não há consenso sobre os critérios de escolha do LD de Biologia na escola e não há preparação dos professores para a realização desta função. Isso torna claro que é preciso que os professores se apropriem de algum referencial teórico ao analisar os livros e se faz necessária uma preparação prévia dos professores.

Palavras-chave: Escolha do Livro Didático, PNLD, Ensino de Biologia

Introdução

O Livro Didático (LD) é reconhecidamente um instrumento didático bastante presente nas escolas e constitui-se como um elemento importante no cenário do ensino formal que abrange professores, conhecimentos e estudantes, como evidencia Guimarães (2011). Os livros didáticos não se restringem apenas a transmitir conhecimentos, para Lorenz (2010) eles representam e inculcam valores culturais e ideologias da época de sua publicação.

Uma das melhores definições sobre o Livro Didático e suas funções foi dada em um texto de Renato Fleury que data de 1961, mas que ainda se mostra bastante atual: “O livro didático é uma sugestão e não uma receita”, desta forma, não pode substituir o professor, mas deve ser mais uma ferramenta utilizada pelo professor em sua prática.

O LD exerce grande influência na metodologia de ensino e nas formas de avaliações empregadas pelo professor, além de nortear a rotina presente em sala de aula.

Segundo Silva (1988 apud MOLINA, 1988), são várias as circunstâncias que podem levar os professores ao uso "inocente" do livro didático. São elas: carência de outros recursos didáticos e outros livros na escola, tempo reduzido de planejamento, grande número de turmas diferentes, obrigatoriedade de seguir os Programas Oficiais e as estratégias de *marketing* das editoras, que muitas vezes criam a ilusão de que por seguirem algumas leis e parâmetros curriculares nacionais, podem ser aplicadas sem qualquer avaliação crítica por parte do professor.

Nacionalmente é possível perceber a importância dada ao livro didático a partir da criação de várias entidades durante o século XX. Como citado por Lorenz (2010), essas entidades foram o Instituto Nacional do Livro (INL), Comissão Nacional do Livro Didático (CNLD), Comissão do Livro Técnico e Livro Didático (COLTED) e o lançamento do Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (PLIDEF) e do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

Seguindo os moldes atuais, o PNLD foi adotado no edital publicado em 1997 e atendia somente aos alunos do ensino fundamental, o que ocorreu até o ano de 2003. Sendo que apenas em 2004 foi implementado o Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio (PNLEM), visando dar acesso ao livro didático para os alunos de Ensino Médio. Esse programa aos poucos foi sendo ampliado para atender a todas as séries de ensino médio e a todas as disciplinas. Já em janeiro de 2010, o presidente Luis Inácio Lula da Silva assinou o Decreto nº 7.804/2010, que unificou o PNLEM e o PNLD em um único programa que hoje atende aos alunos de Ensino Fundamental e Médio.

Hoje, o PNLD é responsável por fornecer aos alunos de escolas públicas os livros didáticos, paradidáticos, dicionários e periódicos de forma gratuita. Para atender esta demanda o governo federal faz investimentos altos visando a aquisição dos livros, armazenagem e distribuição dos livros e periódicos em cada estado.

A escolha do livro didático adotado pelas escolas de Ensino Médio é feita em várias etapas: lançamento do edital no site do FNDE, inscrição das editoras, triagem das obras, avaliação pedagógica, publicação do guia do livro didático, divulgação das obras pré-selecionadas, escolha do livro realizada por escola, negociação com as

editoras e aquisição das obras. Dessa forma, há várias instituições envolvidas na escolha do Livro Didático das Escolas Públicas (SAMPAIO & CARVALHO, 2010).

Uma das últimas etapas da escolha do LD é feita pelos professores e cada escola tem autonomia para escolher seus livros, sendo que ela deve escolher livros de apenas uma coleção por componente curricular. Ou seja, a escola deve adotar o livro de Biologia de uma mesma coleção para todas as séries de Ensino Médio.

Apesar de ser dada ao professor a função de escolher o livro didático dentre uma lista de obras pré-selecionadas, trata-se de uma falsa liberdade dada ao professorado, pois apesar de ter certo poder de decisão, os professores em geral não são preparados para fazer essas escolhas. De fato, como evidencia Molina (1988): "De pouco adianta poder escolher, quando não se sabe como escolher".

Já em 1982, Fracalanza (apud Krasilchik, 2004) apontava características dos livros didáticos de Biologia de Ensino Médio que se mostram bastante semelhantes e apresentam certas tendências ainda hoje:

> a. Apresentam-se com o mesmo título geral: Biologia;
> b. Compreendem uma coleção de três livros;
> c. Abrangem os conteúdos tradicionalmente desenvolvidos ou previstos para a disciplina Biologia no 2º grau;
> d. Subdividem o conteúdo em unidades relacionáveis às usuais disciplinas do currículo das escolas de 3º grau (FRACALANZA, 1982 apud KRASILCHIK, 2004).

Justamente devido a essa aparente semelhança estrutural dos livros de Biologia, a adoção de um livro didático de Biologia deve ser algo extremamente pensado, pois uma escolha mal feita pode causar prejuízos por até três anos letivos.

Em meio à problemática que envolve o Livro Didático, é relevante o desenvolvimento de pesquisas que contribuam para que os professores sejam formados para a escolha adequada do livro didático de Biologia. Desta forma, busca-se neste trabalho investigar o que pensam os professores de uma Escola Estadual de Educação Profissional do Ceará, sobre o processo de escolha do livro didático de Biologia. Buscando assim responder a algumas perguntas: Como ocorre o processo de escolha do LD de Biologia na escola pesquisada? Quais critérios devem ser considerados ao escolher o livro didático? Os professores tem recebido alguma capacitação para escolher o LD?

Metodologia

A pesquisa foi realizada em uma Escola Estadual de Educação Profissional do Ceará devido ao fato de no mesmo período estar realizando os estágios das disciplinas: *Estágio Supervisionado de Ensino Médio I,* no qual foram acompanhadas três turmas de 2º ano (Segurança do Trabalho, Hospedagem e Libras) e *Estágio Supervisionado de Ensino Médio II*, no qual foram acompanhadas duas turmas de 3º ano (Enfermagem e Informática). Assim, o estudo foi desenvolvido com as duas professoras de Biologia da Escola Estadual de Educação Profissional.

O questionário utilizado neste artigo foi baseado na dissertação: 'Como os Professores do 6º ano ao 9º ano usam o Livro Didático de Ciências' de Guimarães (2011) e faz parte de um questionário maior que foi aplicado no Trabalho de Conclusão de Curso de minha autoria em 2014.1. O questionário continha questões objetivas e subjetivas sobre a escolha e utilização do livro didático. No entanto neste trabalho só será analisada as questões relativas à escolha do LD de Biologia (APÊNDICE A).

Resultados e Discussão

Livro Didático de Biologia: o que pensam os professores

Perfil dos Professores

Obteve-se como resposta que ambas as professoras tinham 33 anos, atuavam em sala de aula no período de 4 a 7 anos e eram formadas em Ciências Biológicas-licenciatura, sendo que uma deles estava realizando especialização em Gestão Ambiental Urbana. É interessante notar que as professoras são bastante jovens e apresentam um período curto de atuação em sala de aula, o que já nos leva a concluir que as mesmas devem ter participado de poucas escolhas de livro didático, já que as escolhas são feitas a cada três anos.

Para Tardif & Raymond (2000 apud Guimarães, 2011), a carreira inicial docente é dividida em duas fases: na primeira fase, que são os primeiros três anos da carreira de um professor, ele trabalha mais por tentativa e erro, além disso, essa é uma fase onde muitos professores desistem da carreira. Já a segunda fase da carreira inicial está entre 3 e 7 anos de exercício profissional, e é marcada pela maior confiança do professor, já que ele já se encontra mais integrado com a equipe profissional. É nessa

segunda fase que estão as professoras que responderam ao questionário, então elas já se encontram numa fase de maior estabilidade e confiança, mas ainda de pouca experiência docente.

Obteve-se ainda como resultado que as entrevistadas trabalhavam na escola num período compreendido entre 1 a 4 anos, com uma jornada de trabalho semanal de 40 horas, exclusivamente desempenhada na Escola em que a pesquisa foi realizada, o que é bastante interessante porque possibilita que as professoras conheçam mais os alunos e se dediquem mais as atividades da Escola. Essa também é uma característica encontrada nas Escolas de Educação Profissional do Ceará, que só contratam professores com dedicação de 40 horas por semana, de acordo com determinação da Secretaria de Educação do Ceará (SEDUC-CE).

4.1.2 Seleção do Livro Didático

A primeira pergunta deste tópico foi se a escola adotava algum livro didático, como já era de se esperar a resposta foi afirmativa em ambos os questionários. Ainda foi perguntado qual livro era adotado pela escola. Obtendo-se como resposta que o livro utilizado era o Livro Didático: BIO, volumes 1, 2 e 3 de autoria de Sônia Lopes e Sérgio Rosso, da editora Saraiva.

Em seguida, foi perguntado às professoras se elas haviam participado do processo de escolha do livro didático adotado pela escola. A resposta das professoras foi não. Quando perguntado o motivo de não terem participado, uma informou que ainda não trabalhava na escola e a outra que ainda era nova na escola e por isso não participou.

O fato das professoras não terem participado do processo de escolha do LD adotado infelizmente dificulta o uso do LD em sala de aula e diminui a participação das docentes em uma decisão tão importante e inerente a função de professor, como evidencia Nuñez et al (2002):

> Embora se observe uma melhor qualidade nos últimos livros recomendados pelo MEC para o ensino de Ciências, a seleção deste é uma tarefa dos professores como profissionais. Essa tarefa não pode ser limitada a um grupo de especialistas responsáveis por analisar os livros e recomendá-los aos professores. Esta tem sido uma prática constante não obstante, seja divulgada nos meios oficiais de comunicação (jornais, rádios,TVs), um chamamento ao

> professorado para assumir essa tarefa, o tipo de participação docente nesta política pouco tem sido estimulada (NUÑEZ et al, 2002, p.1-2).

Também foi questionado como é feita a escolha do LD na escola e as professoras responderam que o Livro Didático é escolhido em uma reunião de professores com o guia do livro didático. Esta situação é esperada, já que:

> O objetivo do MEC e da equipe de avaliação é que o Guia possa cumprir sua função- guiar, orientar, nortear a escolha do livro didático-, o que em última instância, tem em vocês, professores e professoras, os parceiros e principais responsáveis pela escolha dos livros que serão adquiridos pela escola para todos os seus alunos e alunas (PNLD, 2008, p.9 apud Guimarães, 2011, p.59).

Porém, Amaral e Megid Neto (1997 apud Silva; Souza; Duarte, 2009) mencionam que o Guia do livro didático muitas vezes influencia diretamente a escolha do professor, diminuindo sua autonomia e servindo como forma de tutelar os educadores.

As questões 5 e 6 do questionário (Apêndice A), só foram respondidas por uma das professoras, que confirmou a existência de contato com as editoras durante o processo e que não foi dada nenhuma capacitação para que os professores escolhessem o livro didático.

Quanto ao contato com as editoras, infelizmente ainda vem sendo descumprida a Portaria nº 2.963/2005, que estabelece que as editoras não podem estar presentes durante o processo de escolha de livros didático. Para Nuñez et al (2002), o processo de avaliação do livro didático muitas vezes é confrontado com os interesses editoriais que nada tem a ver com as orientações para se trabalhar ciências.

Já a inexistência da capacitação dos professores para a escolha do livro didático se constitui, como uma grande falha no processo de escolha do livro didático, já que apesar da grande quantidade de leis, portarias e decretos, nenhuma medida foi criada no intuito de preparar os professores que estão em sala de aula, para uma escolha mais consciente do livro didático.

É necessária a participação ativa do professor no processo de escolha do LD de Biologia, mas para isso, como evidencia Nuñez et al (2002), o professor deve possuir

determinados saberes, critérios e competências para poder realizar uma escolha consciente em conjunto com seus colegas de trabalho.

A questão 7 que dizia respeito ao órgão responsável pela capacitação dos professores para a escolha do livro didático, como esperado, foi deixada em branco.

Com relação à questão 8, foi questionado quais os critérios utilizados pelos professores para escolher o livro didático de ciências, questão em que os professores deveriam estabelecer uma ordem de prioridade dentre as opções previamente fornecidas. Como era de se esperar, as respostas das professoras foram bem diferentes, havendo consenso apenas ao estabelecer a opção: 'sugestão de atividades práticas ou de laboratório' na posição 6 na ordem de prioridades(Quadro 3).

Quadro 1 – Prioridade de critérios para a escolha do LD de Biologia estabelecida pelos professores

Ordem de prioridade estabelecida pelo Professor 1	**Ordem de prioridade estabelecida pelo Professor 2**
1. Qualidade dos textos	1. Exercícios com questões como ENEM e vestibulares
2. Valorização do conteúdo teórico	2. Quantidade de atividades
3. Textos que trazem curiosidades	3. Qualidade dos textos
4. Qualidade das imagens	4. Textos que trazem curiosidades
5. Presença da História da Ciência	5. Valorização do conteúdo teórico
6. Sugestão de atividades práticas ou de laboratório	**6. Sugestão de atividades práticas ou de laboratório**
7. Quantidade de atividades	7. Qualidade das imagens
8. Exercícios com questões como ENEM e vestibulares	8. Presença da História da Ciência

Fonte: A autora

Assim, uma das professores justificou que prioriza o ensino de Biologia e não o preparatório para o Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM). A outra professora justificou que ao estabelecer os critérios de escolha do livro didático de Ciências, prioriza a presença de atividades e exercícios para serem utilizados em sala de aula.

Portanto, podemos notar que uma professora valoriza bastante o conteúdo teórico e as curiosidades presentes no LD, dando indícios que costuma usar o LD no planejamento de suas aulas, mas não o utiliza em sala de aula. Já a outra docente demonstra valorizar bastante a presença de livros didáticos, o que leva a crer que a professora se utiliza mais do LD em sala de aula, para propor exercícios para os alunos.

Essas diferenças acentuadas na forma de escolher o livro didático refletem a falta de formação dos professores para a escolha do LD, o que torna bastante difícil o processo de escolha do mesmo. Portento, alguns autores procuram definir critérios que devem ser considerados ao escolher um livro didático de Ciências (VIDAL & PORTO, 2012; SILVA et al, 2009; FRACALANZA & MEGID NETO, 2006).

Segundo Vidal e Porto (2012), dentre os estudos realizados sobre o livro didático destaca-se a importância da elaboração de novos critérios para análise de livros didáticos, de forma a aprimorar a escolha consciente em relação aos conteúdos e sua finalidade. É preciso superar a ‘metodologia da superficialidade’ citada por Nuñez et al (2002), onde o processo de escolha do LD é feita de forma espontaneísta e com base em poucas referências teóricas.

Para Silva, Souza, Duarte (2009) é necessário que os professores desenvolvam critérios para a escolha dos recursos didáticos que possam auxiliá-los no desenvolvimento da prática pedagógica, caso contrário há um risco do professor colocar em uso um instrumento dissociado do modo de pensar e agir criticamente, o que dificulta a aprendizagem significativa.

Para Fracalanza e Megid Neto (2006 apud Silva et al, 2009), ao analisar os livros didáticos de Ciências, as questões mais significativas a serem consideradas são: as concepções de ciência, educação e ambiente presentes nos manuais, já que essas noções influenciam diretamente no olhar dos alunos sobre o conhecimento científico.

A partir dos dados obtidos nos questionários, é possível notar que a História da Ciência não é considerada um dos principais critérios de escolha do LD de Biologia. Isso é bastante ruim para a aprendizagem de Ciências, porque impede que os estudantes compreendam o papel da ciência e sua importância para a sociedade.

> Acredito que seja importante-talvez essencial para um estudante compreender o papel da ciência em nosso mundo- e acredito que a melhor maneira de se

> fazer isso é através da história. Este é um recurso precioso para os estudantes entenderem os fatores que afetam a mudança de visão do homem a respeito da natureza [...](DEBUS,1971, p.804 apud VIDAL; PORTO, 2012, p. 295).

Ao contrário do que se observa nos referenciais teóricos (NUÑEZ et al, 2002), os professores não consideraram como um dos critérios principais, a qualidade das imagens. Para Nuñez et al (2002), na seleção do LD muitas vezes o que prevalece é a qualidade gráfica em detrimento do conteúdo e os professores geralmente tendem a supervalorizar a qualidade das figuras no momento da seleção do livro didático de Ciências.

Quando questionadas sobre a qualidade do livro didático adotado pela escola, uma professora classificou o livro como regular e a outra classificou o livro como ótimo. Já quando indagadas se elas adotam algum outro livro de Biologia, uma respondeu que sim, informando que costuma usar o livro 'Biologia' de autoria de Amabis & Martho, da editora Moderna. Já a outra professora, não adota outro livro de Biologia. Quando indagadas sobre o recebimento do manual do professor, as duas professoras afirmaram não ter recebido o manual.

Considerações Finais

Apesar de todos os problemas relacionados ao livro didático é praticamente unânime que ele é elemento indispensável em sala de aula. Como já dizia Freitag, Costa e Mota, ainda em 1993, "se com o livro didático o ensino no Brasil é sofrível, sem ele será incontestavelmente pior". Portanto é extremamente necessário escolher livros de Biologia que realmente acrescentem ao processo educativo.

Mas de nada adianta melhorar a qualidade do livro didático, se o professor não for preparado para explorá-lo da melhor forma possível. Pois o elo principal para melhorar o uso que se faz do livro didático é de fato o professor. Dessa forma, para que o livro seja melhor utilizado, é preciso que muita coisa se modifique dentro e fora de sala de aula.O professor deve ter a consciência da responsabilidade que lhe é conferida, pois ao exercer o seu poder de escolha, ele pode evitar que alguns livros de má qualidade ou que não se encaixam na realidade dos alunos cheguem até as escolas em que trabalham.

Outro aspecto importante que deve ser ressaltado é a falta de preparação do professor para escolher o livro didático. Assim, é preciso que os professores tenham formação (seja inicial ou continuada) apropriada para tal função. Porém, mais importante é o professor se apropriar de referenciais teóricos e de suas concepções metodológicas para que possa de fato, escolher um LD de Biologia adequado.

Referências Bibliográficas

GUIMARÃES, Fernanda Malta. **Como os professores de 6º ao 9º anos usam o Livro Didático de Ciências.** Campinas: Ed. UNICAMP, 2011. 109 p.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia.** 4.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.198 p.

LORENZ, Karl. **Ciência, Educação e Livros Didáticos do Século XIX. Os compêndios das Ciências Naturais do Colégio de Pedro II.** Uberlândia: Editora da Universidade Federal de Uberlândia, 2010. 366 p.

MOLINA, Olga. **Quem engana quem?** Professor X Livro Didático. 2. ed. Campinas: Papirus, 1988, 133 p.

NUÑEZ, Isauro Beltrán *et al.* A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de Ciências. **OEI- Revista Iberoamericana de Educación.** [*S.l.: s.n.*], p.1-11, [2002].

SAMPAIO, Francisco Azevedo de Arruda; CARVALHO, Aloma Fernandes de. **Com a palavra, o autor: Em nossa defesa: um elogio à importância e uma crítica às limitações do Programa Nacional do Livro Didático**. São Paulo: Sarandi, 2010. 432p.

SILVA, Silvana do Nascimento; SOUZA, Marcos Lopes de; DUARTE, Ana Cristina Santos. O professor de Ciências e sua relação com o livro didático. In: Teixeira e, Razera(org.). **Ensino de Ciências: pesquisas e pontos em discussão**. Campinas: Komedi, 2009.147-166p.

VIDAL, Paulo Henrique Oliveira; PORTO, Paulo Alves. A história da Ciência nos livros didáticos de química do PNLEM 2007. **Ciência e Educação**, v.18, n.2, p.291-308, 2012.

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS- PROFESSORES

Universidade Federal do Ceará

Departamento de Teoria e Prática de Ensino

Prezado Professor, eu, Raquel Sales Miranda, aluna de graduação em Ciências Biológicas, estou realizando o meu Trabalho de Conclusão de Curso, intitulado: **"Concepções sobre o livro didático de Biologia na Escola Estadual de Educação Profissional XXXXX: o que pensam os professores e alunos",** sob orientação da profª Drª Raquel Crosara Maia Leite. Garanto que todas as informações fornecidas nesse questionário serão confidenciais e os dados coletados serão para uso exclusivo desta pesquisa e publicações derivadas dela (artigo científico e apresentações em eventos científicos). Caso seja de seu interesse, após a conclusão deste trabalho, os resultados da pesquisa serão enviados por e-mail.

Agradeço pela atenção e colaboração.

Identificação

Nome:_____Idade:_____

E-mail:----------

Formação

1.Qual o seu nível de escolaridade?

( ) Graduação ( ) Graduação em andamento Curso: _____

( ) Especialização ( ) Especialização em andamento Área: _____

( ) Mestrado ( ) Mestrado em andamento Área: _____

( ) Doutorado ( ) Doutorado em andamento Área: _____

2.Qual o seu tempo de atuação em sala de aula?

( ) menos de 1 ano ( ) 1 a 3 anos ( ) 4 a 7 anos ( ) 8-10 anos ( ) Acima de 10 anos

3.Qual a sua **jornada de trabalho semanal** na Escola Estadual de Educação Profissional Joaquim Nogueira(horas/aula)?

( ) 0-4 ( ) 4-10 ( ) 10-12 ( ) 12-20 ( )20-30( ) 30-40 ( ) 41 ou mais

4.Há quanto tempo **trabalha na Escola Estadual de Educação Profissional Joaquim Nogueira**?

( ) Há menos de um ano ( ) Entre 1 e 4 anos ( ) Entre 5 e 9 anos ( ) Entre 10 e 14 anos ( ) Entre 15 e 19 anos ( ) Há mais de 20 anos

Seleção do livro didático

1. A escola adota um livro didático?
   ( ) Sim ( )Não
   Se não, por que a escola decidiu não adotar livro?_____
2. Se sim, Qual o titulo e os autores do livro adotado?
   _____
3. Você participou da escolha do livro didático adotado pela escola?
   ( ) Sim ( )Não
   Se não, porque?_____
4. Como foi o processo de escolha do livro didático(LD) de Biologia adotado na escola?
   ( ) O LD foi escolhido por um professor coordenador da área de ciências com o guia do livro didático
   ( ) O LD foi escolhido inicialmente pelos professores de biologia separadamente e depois foi feita uma reunião entre os analisadores.
   ( ) O LD foi escolhido em uma reunião de professores com o guia do livro didático.
   ( ) O LD foi escolhido por outros professores que não são da área de ciências.
   ( ) O LD foi escolhido pela coordenação/direção da escola.
   ( )Outra:_____
5. Durante o processo de escolha do livro didático você teve contato com alguma editora?
   ( )sim ( )não
6. Você recebeu alguma capacitação para escolher o livro didático da escola?
   ( ) Sim ( )Não
7. Se sim, qual foi o órgão responsável?
   ( )SEDUC ( )Escola ( )Universidade ( ) Meios próprios ( )outro: _____
8. Enumere as opções **(1 a 8) de acordo com a ordem de prioridade**,que você utilizaria ao escolher o livro didático de Biologia:
   ( ) qualidade dos textos ( )qualidade das imagens

( ) presença da história da ciência ( )quantidade de atividades

( )textos que trazem curiosidades ( ) valorização do conteúdo teórico

( ) sugestão de atividades práticas ou de laboratório

( ) exercícios com questões como ENEM e vestibulares

Justifique a ordem escolhida por você: _____

9. Em sua opinião, qual a qualidade do livro didático adotado?

( ) ruim ( ) péssimo ( ) regular ( ) bom ( )ótimo ( ) excelente

10. Além do livro didático de Biologia adotado pela escola, você adota algum em especial?

( ) Sim ( )Não Se sim, qual?_____

11. Você recebeu o 'manual do professor' do livro didático adotado?

( ) Sim ( )Não

CIÊNCIAS NATURAIS E INTERDISCIPLINARIDADE: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DO PROJETO RECICLAGEM E SUSTENTABILIDADE DO PLANETA TERRA

Camylla Alves do Nascimento (Universidade Federal do Ceará – Mestranda em Educação brasileira)

Marlúcia Chagas de Lima (Prefeitura de Fortaleza – Professora da Educação Básica da Prefeitura de Fortaleza)

Nadja Mara de Sousa Lopes (Universidade Federal do Ceará – Doutoranda em Ciências Farmacêuticas)

Raquel Crosara Maia Leite (Universidade Federal do Ceará – Professor Adjunto da Universidade Federal do Ceará)

RESUMO

O objetivo do presente trabalho é relatar as ações interdisciplinares desenvolvidas a partir das aulas de ciências sobre Reciclagem e preservação do meio ambiente. O projeto Reciclagem e sustentabilidade do planeta Terra foi constituído por dois momentos, o primeiro se refere a sua elaboração que ocorreu de uma proposta de seminário da disciplina de Educação, Currículo e Ensino da pós-graduação em Educação da UFC. O segundo momento, foi à aplicação do projeto na escola, onde foram desenvolvidas ações como palestras, oficinas, produções textuais, coleta seletiva, criação do coral e ações de formação humana sobre o tema reciclagem. O projeto proporcionou maiores vivências e uma visão mais global, crítica e articulada dos conhecimentos aos envolvidos.

Palavras-chave: ciências, ações interdisciplinares, reciclagem.

CIÊNCIAS NATURAIS E INTERDISCIPLINARIDADE: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DO PROJETO RECICLAGEM E SUSTENTABILIDADE DO PLANETA TERRA

1 Introdução

A interdisciplinaridade e a contextualização são apontadas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais como o princípio curricular central capaz de produzir uma revolução no ensino. Esses dois eixos integradores buscam diminuir a fragmentação dos conteúdos com uma proposta que tenta resgatar a característica fundamental da ciência que se assenta no estabelecimento de laços entre domínios aparentemente sem conexão (BRASIL, 1999).

Um ensino pautado na prática interdisciplinar pretende fornecer ao aluno uma visão global de mundo, e essa postura é indispensável, sobretudo quando se trata de assuntos que envolvem os problemas ambientais, uma vez que o mundo vive uma crise ambiental. De acordo com Capra (1996), a crise ambiental resulta de uma crise de percepção do meio. Para tanto a Educação Ambiental entra como uma aliada para a conservação da natureza, como uma proposta de filosofia de vida que resgata valores éticos, estéticos, democráticos e humanistas.

Nessa proposta de ensino, faz-se necessária as seguintes indagações: por que conscientizar a comunidade educacional pela conservação do meio ambiente? Quais os motivos que nos mobilizam para assumir tais posturas? Como alcançar grandes massas em busca da conscientização da preservação da natureza?

Conservar a natureza implica na transformação de hábitos e valores da sociedade consumista, em direção a uma sociedade mais racional, igualitária na utilização de recursos. Portanto, a relevância deste projeto está em fornecer estratégias de informação, preservação, percepção e a sensibilidade de que muitos materiais podem ser transformados, nessa perspectiva, enquadra-se a reciclagem do papel, do alumínio e do plástico.

Dentro desse contexto de conscientização, sobressaem-se as escolas como espaços privilegiados na implementação de atividades que propiciem essa reflexão, com ações

orientadas que levem à autoconfiança, a atitudes positivas e ao comprometimento pessoal com a proteção ambiental implementados de modo interdisciplinar (DIAS, 2002).

Krasilchik (2005, p. 192) reforça a necessidade de se trabalhar as questões ambientais de forma interdisciplinar quando afirma que:

> "A educação ambiental deverá ter um enfoque global e integrado, não podendo ser reduzida a uma disciplina escolar. Deverá ser responsabilidade de toda a escola e permear todo o currículo escolar, [...] permitindo que, com recursos próprios e tecnologia adequada, sejam resolvidos os problemas prioritários."

Como afirma Fazenda (2002), assume-se a interdisciplinaridade como uma categoria de ação e como sinônimo de parceria. Portanto, o presente trabalho surgiu da necessidade de integrar as disciplinas escolares para abordar o tema reciclagem. O projeto intitulado "Reciclagem e sustentabilidade do Planeta Terra" foi executado com o intuito de abordar a reciclagem de forma interdisciplinar a partir da disciplina de ciências, esta proposta interdisciplinar tenta atender as orientações contidas nas Diretrizes Curriculares do Município de Fortaleza (BRASIL, 2011). O objetivo geral do presente trabalho é relatar as ações interdisciplinares desenvolvidas a partir das aulas de ciências sobre Reciclagem e preservação do meio ambiente.

2 A elaboração do Projeto Reciclagem e sustentabilidade do Planeta Terra

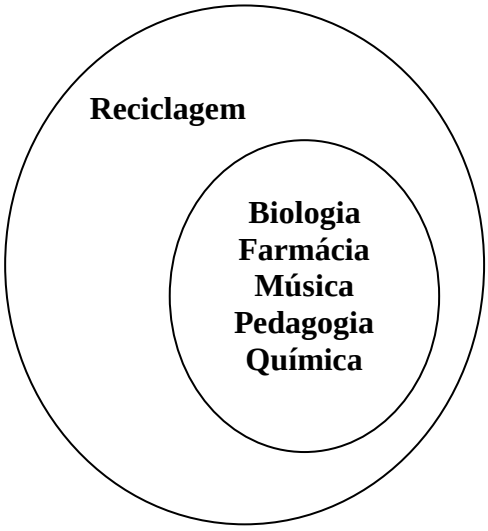
O presente estudo representa um relato de experiência sobre o projeto Reciclagem e sustentabilidade do Planeta Terra. Primeiramente, é importante destacar onde e como surgiu o projeto em questão.

O projeto originou-se de uma proposta de seminário da disciplina de Educação, Currículo e Ensino do programa de pós-graduação em Educação Brasileira da Universidade Federal do Ceará. Os grupos formados para os seminários precisavam contemplar diferentes áreas de formação e o grupo para a apresentação se constituiu por um representante formado em pedagogia, um em ciências biológicas, um em farmácia, um em química e dois em música. O desafio da proposta de trabalho era pensar em um tema e fornecer uma abordagem

de como as diferentes disciplinas poderiam interagir para tratar a mesma temática. O tema escolhido para ser trabalhado de forma interdisciplinar foi à reciclagem.

Para a apresentação do seminário e para contemplar a proposta interdisciplinar, utilizou-se da abordagem de núcleos e de campos. Os núcleos representaram às disciplinas de formação dos integrantes e o campo a reciclagem perpassando por todas as disciplinas, como demonstra a Figura 1.

Figura 1 – Representação do núcleo e do campo (FONTE: Campos, 2000).



A ideia de se trabalhar com essa abordagem se baseou em Campos (2000) que afirma que o núcleo representa uma aglutinação de conhecimentos. O núcleo demarca a identidade de uma área de saber e de prática profissional; e o campo um espaço de limites imprecisos onde cada disciplina e profissão buscariam em outras apoio para cumprir suas tarefas teóricas e práticas.

Após a apresentação do seminário, surgiu a necessidade de ir além do campo das ideias e partir para o campo das ações, ultrapassando os limites das discussões das salas de aulas do programa de pós-graduação em Educação da Universidade Federal do Ceará e efetivamente interagir com a escola.

Nesse momento, pensou-se como levar a interdisciplinaridade para dentro da escola trabalhando com o tema reciclagem e utilizando os núcleos que são as disciplinas de formação dos integrantes. Após a discussão do grupo do seminário, foram tomadas as

decisões de quais atividades interdisciplinares poderiam ser desenvolvidas na escola. É importante ressaltar que as atividades interdisciplinares representam um desafio no contexto escolar uma vez que demandam de tempo para um planejamento conjunto.

A escola selecionada para a realização das atividades foi a EMEIF Josefa Barros de Alencar na cidade de Fortaleza. As atividades ocorreram na referida escola, visto que uma das integrantes do grupo faz parte do quadro de professores da mesma.

As atividades envolveram a comunidade educativa da EMEIF Josefa Barros de Alencar, que possui uma clientela de 634 alunos, de crianças da Educação Infantil ao 5º ano no período da manhã e tarde. E no período da noite com uma clientela de EJA (I, II, III, IV e V). Além dos alunos, professores, pais, funcionários e a comunidade escolar e outros participantes fizeram parte deste projeto.

3 A aplicação do Projeto Reciclagem e sustentabilidade do Planeta Terra

As atividades do projeto Reciclagem e sustentabilidade do Planeta Terra tiveram a duração de um semestre. A coleta de dados para o relato de experiência foi realizada empregando-se a observação direta e através da participação dos alunos, pais, professores e funcionários.

Como o tema reciclagem geralmente é abordado nas aulas de ciências decidiu-se que a realização de algumas atividades começariam ser trabalhadas a partir das aulas de ciências, portanto, as atividades propostas e executadas foram pensadas a partir do núcleo biologia para o campo reciclagem com a contribuição e a interação das áreas da pedagogia, farmácia, química e música.

A primeira atividade foi à realização de uma campanha informativa junto à comunidade escolar, convencendo-a da importância da reciclagem e orientando-a para a separação do lixo em recipientes para cada tipo de material. Tal atividade contou com a parceira do SESC que ministrou a palestra falando o que seria a coleta seletiva e a sua importância. Os profissionais do SESC ministraram oficinas de confecções de materiais recicláveis. Também participaram das oficinas a comunidade, como os pais, que aprenderam a confeccionar objetos que podem ser utilizados como fonte de renda para a família.

Posteriormente, nas aulas de ciências os alunos tiveram a oportunidade de praticar o que tinham aprendido nas oficinas e criaram objetos com material reciclável para serem apresentados na feira cultural da escola. Os objetos confeccionados foram bijuterias, utensílios de decoração, blusas de plásticos, suporte para panelas, puffs, entre outros.

Uma atividade contínua na escola a partir da referida palestra é a coleta seletiva do material para reciclagem. A cada semana os alunos traziam materiais diferentes. Na primeira semana do mês, se recolhia o papelão e papel, na segunda semana, o metal como, as latas, na terceira semana, o plástico, como as garrafas pets, e assim, sucessivamente.

A coleta seletiva tem por finalidade motivar os alunos a serem as responsáveis pela primeira triagem dos resíduos, com o objetivo de despertar para uma consciência coletiva e ecológica e, também, orientando as pessoas para contribuírem com a geração de emprego e renda para os catadores, bem como para a preservação do meio ambiente. Cabe ressaltar que os resíduos que eram separados e acumulados eram doados para os catadores de lixo, que vendiam o material, portanto, a atividade contribuiu para gerar mais renda para os catadores.

O envolvimento da ciência com a música ocorreu com o coral sobre o Rio Cocó que abordou sobre a poluição que afeta este rio e a importância de preservá-lo. As vantagens para a utilização da música como recurso didático-pedagógico em aulas de ciências são inúmeras, uma vez que representa uma atividade lúdica que ultrapassa a barreira da educação formal e que chega à categoria de atividade cultural e se constitui uma oportunidade para o aluno estabelecer relações interdisciplinares (BARROS *et al*., 2013).

Outra atividade desenvolvida foi à produção textual, como a elaboração de cordéis com a temática: reciclagem e sustentabilidade do planeta Terra e o concurso de redação. Três cordéis foram publicados. O primeiro intitulado O Lugar onde eu vivo com um verso representado por *"... Aqui também tem um rio, Com o nome de Cocó, Raridade tão amada, Preservar já sei de cor"*. O segundo cordel chamado Reciclar é preciso *"... Na escola tem projeto, Que fala de reciclagem, Que transforma um objeto, Mudando sua imagem..."*. O terceiro, O cordel da reciclagem "*... Pra ter um mundo melhor, Vamos reaproveitar, Transformando coisas velhas, Para reutilizar..."*. Os cordéis representam produções dos alunos e foram impressos em parceira com uma gráfica particular.

Nas aulas de ciências também procurou-se reforçar a questão da formação humana, uma vez que foi realizada uma parceria com visitas ao Lar Torres de Melo, uma

instituição de assistência e tratamento de pessoas idosas em estado de dependência parcial, total e fase terminal. Essa parceria funcionava da seguinte maneira, os alunos, professores, funcionários e a comunidade traziam tampinhas de garrafas pets para a escola que eram recolhidas diariamente e no fim do mês essas tampinhas eram doadas para o Lar Torres de Melo. A instituição vendia essas tampinhas para artistas plásticos e com o dinheiro ajudava na manutenção da instituição.

Os professores de ciências, muitas vezes, estão preocupados excessivamente com os conteúdos curriculares e negligenciam a formação humana, visto que os mesmos entendem que essa área do conhecimento não é de responsabilidade das Ciências Naturais, ocasionando uma situação em que os professores de ciências não estimulam a questão do cuidado com o próximo e de ajuda ao outro. Essa postura envolve o universo das atitudes. Pozo e Crespo (2009) afirmam que os professores de ciências não estão preparados e dispostos para ensinar seus alunos a comportarem-se durante a aula, a cooperar e ajudar seus colegas. A parceria com o Lar Torres de Melo serviu para reforçar a importância de se trabalhar o cuidado com o próximo e despertar para a função social desses alunos.

É essencial salientar que ainda no ensino das Ciências Naturais no fundamental, predomina um ensino com uma abordagem tradicionalista, na qual se valoriza o monólogo e o livro didático como única fonte de informação. Deve-se superar a velha maneira de se ensinar ciência e reconhecer que práticas pedagógicas que assentam em abordagens reprodutoras de conhecimento só geram o enrijecimento das Ciências Naturais e não contribuem para a formação plena do indivíduo e para a sua inserção como cidadão na sociedade. Portanto, concorda-se com a concepção de que *se deve fazer do ensino de Ciências uma linguagem que facilite o entendimento do mundo pelos alunos [...]. A nossa luta é para tornar o ensino menos asséptico, menos dogmático, menos abstrato, menos ahistórico e menos ferreteador na avaliação* (CHASSOT, 2003).

O projeto Reciclagem e sustentabilidade do Planeta Terra ultrapassou os limites da sala de aula, uma vez que além das atividades realizadas nas aulas de ciências, muitas outras atividades foram fornecidas para a comunidade escolar, como palestras e oficinas. Tal empreitada e desafio neste processo de educação ambiental e mudança comportamental nas comunidades, procurou ser referenciados em princípios metodológicos que estimulem a constante participação efetiva dos alunos com uma multiplicidade de estratégias educativas,

de curta e longa duração, individual ou coletivo e multidisciplinar, para um público diversificado.

O projeto se caracteriza por meio da educação formal, uma vez que contemplou atividades nas aulas de ciências e, também, promoveu a educação não formal e assumiu a divulgação do conhecimento científico, uma vez que no que se refere aos resíduos sólidos, possibilitou o exercício de cidadania e motivou as pessoas a participarem do sistema mediante a coleta seletiva e forneceu o conhecimento para além dos limites da escola.

Esse trabalho demonstra que é possível e fundamental se trabalhar as Ciências Naturais de forma interdisciplinar, uma vez que cada especialidade ao entrar no processo interativo, sai enriquecido, fato que resulta na compreensão de um fenômeno nas suas múltiplas dimensões. Como afirma Trindade (2004), uma concepção de interdisciplinaridade constituída a partir de trocas recíprocas proporciona o enriquecimento mútuo das disciplinas.

O presente projeto procurou desenvolver ações coletivas para auxiliar a formação de cidadãos através da leitura crítica do mundo. Mello (1994) afirma que a pedagogia do meio ambiente é, incontestavelmente, uma pedagogia da ação, isto é, dos alunos tomarem a seu próprio cargo problemas, precisamente porque estes problemas dizem respeito a todos em sua vida cotidiana, e não poderiam se regulados pela simples recitação de informações.

Acredita-se que uma das possibilidades de fornecer esse entendimento de mundo para os alunos é com a utilização de outras áreas do conhecimento nas aulas de ciências com intuito de proporcionar maiores vivências e uma visão mais global, crítica e articulada dos conhecimentos. Esta iniciativa representa apenas uma tentativa eficiente de se aproximar as áreas do conhecimento através de atividades interdisciplinares que promovam a conscientização da preservação do meio ambiente.

4 Considerações Finais

O projeto teve um forte impacto positivo na comunidade escolar, uma vez que a utilização de diversas atividades integrando outras áreas do conhecimento demonstrou à dinâmica e a possibilidade de se fazer ciência e apresentar o conhecimento científico. Até hoje

as atividades de coleta seletiva permanecem na escola. Entretanto, as outras atividades do projeto Reciclagem e sustentabilidade do Planeta Terra não continuaram a ser desenvolvidas na escola, por causa da mudança de gestão escolar.

Todo o projeto foi divulgado em redes de comunicação como *facebook c*omo uma forma de espalhar a experiência em outras escolas e suscitar a discussão a favor da preservação do meio ambiente e mostrar que a educação é o melhor meio de divulgação do conhecimento e de impacto social.

A proposta que surgiu da disciplina de um programa de pós-graduação, em que o grupo de mestrandos e doutorandos organizou e executou algumas dessas atividades, aproximou a universidade da escola. Atualmente, 80% dos professores da escola em questão participam e executam as atividades de coleta seletiva juntamente com os alunos. Um projeto que inicialmente era desacreditado por muitos professores e que ao longo das ações já era possível se obsevar os efeitos positivos das atividades em relação aos aspectos de aprendizagem de atitudes, procedimentos e conteúdos por parte dos alunos.

Os alunos participaram das atividades com motivação, criatividade, interesse e prazer. O que evidenciava que a escola estava viva e em movimento cumprindo a sua função social e contribuindo para a formação plena de seus alunos. O presente projeto foi apresentado pelos alunos na II Feira de Arte e Cultura de Fortaleza/CE.

5 Referências Bibliográficas

BARROS, Marcelo Diniz Monteiro de. ZANELLA, Priscilla Guimarães. JORGE, Tania Cremonini de Araújo. A música pode ser uma estratégia para o ensino de ciências naturais? Analisando concepções de professores da educação básica. **Revista Ensaio [on line]**. Belo Horizonte, 2013. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/601/1156>. Acesso em: 01 mai. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares para o Ensino Fundamental do Sistema Público Municipal de Ensino de Fortaleza**. Fortaleza: Edições SME, 2011.

CAMPOS, Gastão Wagner de Sousa. Saúde pública e Saúde Coletiva: campo e núcleo de saberes e prática. **Revista ciência e saúde coletiva [on line]**. Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: < http://dx.doi.org/10.1590/S1413-81232000000200002 >. Acesso em: 01 mar. 2014.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida:** uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 1996.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica:** questões e desafios para a educação. 3. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação ambiental princípios e práticas**. São Paulo: Gaia, 2004.

FAZENDA, Ivani (Org). **Interdisciplinaridade:** dicionário em construção. São Paulo: Cortez, 2002.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo, 2005.

MELLO, José Carlos. **Meio Ambiente, Educação e Desenvolvimento**. Brasília: Interamer, OEA, 1994.

POZO, Juan Ignacio. CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências:** Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

TRINDADE, Inês Leal. Interdisciplinaridade e Contextualização no "Novo Ensino Médio": conhecendo obstáculos e desafios no discurso dos professores de ciências. **Dissertação (Mestrado)** – Núcleo de Apoio ao Desenvolvimento Científico, Universidade Federal do Pará, 2004.

UMA ANÁLISE DA ABORDAGEM NO ENEM DOS TEMAS ESTRUTURADORES DO ENSINO DE BIOLOGIA PROPOSTOS PELOS PCN+

André Vitor Fernandes dos Santos (Inep e FE/UFRJ)
Alexandre Jaloto (Inep e Nutes/UFRJ)
Lenice Medeiros (Inep)

Resumo: O objetivo deste trabalho é analisar, a partir dos itens apresentados nas provas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do Enem, como as políticas curriculares desenhadas para o ensino médio têm significado as temáticas caras à disciplina escolar Biologia. Para isso, recuperamos a emergência do exame e a reforma sofrida em 2009. Em seguida, cotejamos o material do *Mapa de Itens*, em que o Inep apresenta as descrições pedagógicas dos itens aplicados de 2009 a 2012, com os PCN+. Percebemos que os itens analisados e as habilidades avaliadas no exame contemplam os Temas Estruturadores dos PCN+. Isso mostra que, apesar de não ser explícito nos documentos oficiais, ocorre um diálogo entre as diferentes políticas.

Palavras-chave: Enem; PCN+; Políticas de Currículo.

1. Introdução

O presente trabalho tem como objetivo analisar como as políticas curriculares desenhadas para o ensino médio têm significado as temáticas caras à disciplina escolar Biologia e à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT). Para isso, buscamos entender como algumas orientações curriculares nacionais se materializam na forma de questões de uma avaliação em larga escala, o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem). Assim, iniciamos o texto com um breve histórico do exame. Em seguida, inspirados pela análise de conteúdo temática (BARDIN, 2011), cotejamos as descrições pedagógicas dos itens[1] apresentadas no Mapa de Itens[2] com o material relativo aos PCN+. Em seguida, tratamos das descrições pedagógicas de suas questões e justificamos a escolha de analisá-las a partir de uma disciplina escolar. Por fim, apresentamos algumas conclusões de nossas análises que contribuem para pensar a relação entre o ensino de Biologia e as avaliações em larga escala.

2. O 'novo' Enem

Desde a segunda metade da década de 1990, mais especificamente após a publicação da atual LDB (Lei nº 9.394/96), uma série de documentos que caracterizam uma reforma curricular tem sido elaborada para o ensino médio, o que mostra uma preocupação crescente com a necessidade de definição tanto das finalidades

[1] Considerando que o Enem é um instrumento psicométrico, cada questão corresponde a um item, ou seja, a sua unidade básica.
[2] Disponível em: http://mapaitensenem.inep.gov.br/mapaNota/. Acesso em 29 jul. 2014.

como da identidade dessa etapa da educação. Dentre tais documentos, podemos destacar, por exemplo, as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio[3] (DCNEM), os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCNEM) e as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Também ganham destaque nesse cenário os mecanismos de avaliação, como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), o qual se constitui o foco de nossa análise.

O Enem surge em 1998 como um instrumento de "avaliação individual e de caráter voluntário, oferecido anualmente aos concluintes e egressos do ensino médio, com o objetivo principal de possibilitar uma referência para autoavaliação, a partir das competências e habilidades que o estruturam" (BRASIL, 2005, p. 7). Ainda que nesse primeiro momento o foco esteja sobre a autoavaliação, um de seus objetivos é servir como modalidade alternativa ou complementar aos processos seletivos para o acesso ao ensino superior. Esse uso do exame aumenta com o passar dos anos, principalmente a partir de 2005, quando sua utilização se torna obrigatória para aqueles que desejam concorrer às bolsas de estudo oferecidas no âmbito do Programa Universidade para Todos (Prouni).

Tais fatos contribuem para a função estratégica que o Enem passa a ter como parte de uma política de indução da reforma curricular proposta para o ensino médio. A proposta de tal reforma, que tem a LDB como principal referência legal, consolida-se em 1998 nas DCNEM. Os PCNEM, construídos concomitantemente às DCNEM, têm também importante papel na difusão dos princípios da proposta (BRASIL, 2000). Tais documentos, que integram um conjunto de políticas para o ensino médio, convergem para sustentar os conceitos de situação-problema, interdisciplinaridade e contextualização. Assim, além dos objetivos de autoavaliação e seleção ao ensino superior, o exame tem, por meio de seus itens de prova, o papel e a possibilidade de apresentar à comunidade escolar tais conceitos (BRASIL, 2005). É assim que o Enem emerge no contexto da reforma curricular proposta para o ensino médio.

É, contudo, a partir de 2009 que a intencionalidade de induzir a reestruturação dos currículos do ensino médio fica mais evidente. Assim, o exame assumiu certa centralidade na política educacional visto que "sinalizaria concretamente para o ensino médio orientações curriculares expressas de modo claro, intencional e articulado para cada área de conhecimento"[4]. No bojo de sua reforma, o Enem passou por uma série de mudanças. A proposta de matriz de referência se aproximou daquela utilizada para o Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens e Adultos (Encceja), organizando-se em quatro áreas do conhecimento: *(i)* Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; *(ii)* Matemática e suas Tecnologias; *(iii)* Ciências Humanas e suas Tecnologias; e *(iv)* Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Dessa forma, no que diz respeito à organização do conhecimento, esse novo formato do exame passou a guardar relações mais fortes com as DCNEM[5] e com os demais documentos curriculares do que o anterior, refletindo mais explicitamente a organização do currículo do

[3] Referimo-nos tanto à versão deste documento publicada em 1998 (Resolução CNE/CEB nº03, de 26 de junho de 1998) como a atual (Resolução CNE/CEB nº 02, de 30 de janeiro de 2012), que traz uma série de inovações em relação ao documento anterior.

[4] Proposta apresentada pelo Ministério da Educação à Associação Nacional dos Dirigentes das Instituições Federais de Ensino Superior. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=768&Itemid=. Acesso em 04 maio 2014.

[5] É importante salientar, todavia, que de maneira diversa daquela instituída pela Resolução CNE/CEB nº03, de 26 de junho de 1998, Ciências da Natureza e Matemática são, no 'novo' Enem, áreas distintas e cada uma conta com uma prova específica.

ensino médio (BRASIL, 2009). Ressalta-se que as noções de habilidades e competências que o organizam desde sua criação não são deixadas de lado.

Atualmente o Enem é composto por um conjunto de quatro provas, uma para cada área, com 45 itens de resposta do tipo múltipla escolha, além de uma proposta de redação. Uma outra novidade trazida com o 'novo' Enem diz respeito à forma como a nota é calculada. Para isso, é utilizada a Teoria de Resposta ao Item, que permite comparar os desempenhos obtidos em diferentes edições do exame. Além disso, a metodologia utilizada no cálculo permite que tanto os dados relativos às dificuldades dos itens quanto os relativos aos desempenhos demonstrados pelos participantes do exame sejam posicionados em uma mesma escala de proficiência – no caso do Enem, são quatro as escalas de proficiência, uma para cada área. Para interpretar pedagogicamente essas escalas de proficiência, o Inep utilizou o modelo denominado Mapa de Itens, o qual apresentamos na próxima seção.

3. O Mapa de Itens do Enem: a interpretação pedagógica das escalas de proficiência

Com o intuito de disponibilizar uma interpretação pedagógica das escalas de proficiência do Enem, o Inep publicou em 2013 o Mapa de Itens. O material apresenta as descrições pedagógicas dos itens aplicados nas provas de 2009 a 2012 e ordenados conforme o grau de dificuldade.

A interpretação pedagógica dos itens contempla três componentes: a operação cognitiva, o objeto do conhecimento e o contexto. A operação cognitiva refere-se à ação que o participante do exame deve desenvolver para resolver a situação-problema apresentada. Por sua vez, o objeto do conhecimento está relacionado aos conhecimentos escolares trazidos no item com os quais o respondente precisa operar. Finalmente, o contexto representa a situação em que o participante é chamado a exercer a operação cognitiva requerida para a resolução do item.

Considerando que as descrições dos itens que compõem o mapa de itens estruturado para a área de CNT refletem o que tem sido avaliado no Enem, é pertinente indagar de que forma o exame tem estabelecido relações com as outras políticas curriculares desenhadas para o ensino médio. Os documentos oficiais sobre a proposta de reestruturação do Enem não explicitam o embasamento dos componentes da matriz de referência, no entanto a Nota Técnica dirigida à Andifes, elaborada pelo Comitê de Governança do Novo Enem, afirma que a lista de objetos do conhecimento "expressa a realidade atual das escolas de Ensino Médio, ao mesmo tempo em que respeita o estágio atual do aprendizado dos alunos concluintes"[6].

Entendemos, juntamente com Bowe, Ball e Gold (1992), que a produção das políticas ocorre em um ciclo contínuo em que figuram pelo menos três principais contextos: o de influência, o de produção e o da prática. O contexto de influência é onde se daria a atuação das agências multilaterais, dos governos nacionais e de outros países com os quais se têm relações ou que servem como referência, dos partidos políticos e dos poderes legislativos. No contexto de produção dos textos, teríamos a atuação do poder central e é onde ocorreria a produção das políticas propriamente ditas. E, por fim, no contexto da prática figurariam as instituições para as quais as políticas são endereçadas, como os sistemas, redes e instituições de ensino. Embora para Bowe, Ball e Gold (1992) o contexto de influência se configure como o lócus privilegiado para início da elaboração das políticas, a noção de ciclo contínuo de políticas rompe com a ideia de verticalização das orientações gestadas nesse âmbito. Dessa forma, percebemos, juntamente com esses autores, que há uma contínua circulação de discursos elaborados em cada um desses contextos por todo esse ciclo e que essa circulação está sujeita a uma série de reinterpretações, contestações, apagamentos ou valorização de determinados aspectos em detrimento de outros. Essa circulação, que se dá em múltiplas direções, nos permite entender que nos processos de produção dos textos das políticas há uma série de sentidos que são próprios do contexto da prática.

Nesse sentindo, julgamos ser possível perceber a mencionada 'realidade' em certos documentos que compõem as políticas curriculares oficiais e, por isso, elegemos dois documentos como foco privilegiado dessa investigação, são eles: os PCNEM e os PCN+.

Os PCNEM, elaborados originalmente em 1997, tinham como intenção declarada a difusão dos princípios da reforma curricular, como a base nacional curricular organizada por áreas de conhecimento, e a

[6] Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/matriz_referencia_novoenem.pdf. Acesso em: 07 maio 2014.

orientação do professor no que diz respeito à busca de novas abordagens e metodologias (BRASIL, 2000). Os PCN+, por sua vez, em caráter complementar aos PCNEM, buscaram articular as competências gerais, das áreas do conhecimento, com os conhecimentos disciplinares usualmente abordados no ensino médio. Assim, é possível perceber a preocupação desse último documento com a operacionalização da noção de interdisciplinaridade à medida que assume a centralidade das áreas de conhecimento. São apresentadas, nos volumes dedicados a cada área do conhecimento, propostas de articulação interdisciplinar internas e externas a cada uma delas. Apesar disso, tais propostas recorrem sempre a uma determinada disciplina escolar como ponto de partida para tal articulação. Em posição semelhante, a Nota Técnica referida anteriormente recomenda que

> *os conhecimentos de Física, Química e Biologia, associados à matriz de referência de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, devem expressar integração crescente entre as três áreas, adequando-se à perspectiva interdisciplinar das competências e habilidades adotadas na matriz de referência correspondente*[7].

Assim, se é verdade que a interdisciplinaridade é uma das principais marcas da reforma pretendida pela LDB, é também verdade que tal reforma não deixa de considerar a força que a tecnologia disciplinar (MACEDO e LOPES, 2002) tem na organização do trabalho docente e a assume como o ponto de partida para as mudanças pretendidas.

Posto isso, organizamos este trabalho tomando a disciplina escolar Biologia como referência. Assim, nossa análise, inspirada na análise de conteúdo temática (BARDIN, 2011), parte das descrições pedagógicas presentes no mapa de itens que fazem uma clara menção a um objeto de conhecimento da Biologia relacionado nos PCN+. A partir dessa seleção inicial, essas descrições foram categorizadas tomando como referência os Temas Estruturadores do ensino de Biologia apresentados por esse documento, que são, segundo afirma, "as principais áreas de interesse da Biologia" (BRASIL, 2002, p. 41), e suas respectivas subdivisões, as Unidades Temáticas.

4. A Biologia no Mapa de Itens

O mapa de itens da área de CNT publicado pelo Inep contém 128 descrições de itens aplicados nas edições de 2009 a 2012. Destes, verificamos 59 (Anexo 1) que abordam conhecimentos de Biologia indicados nos PCN+ e se encontram distribuídos pelos Temas Estruturadores do ensino de Biologia conforme apresentamos na Tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição da frequência das habilidades de CNT do 'novo' Enem e dos itens que abordam conhecimentos de Biologia descritos no mapa de itens do exame, nos Temas Estruturadores e Unidades Temáticas dos PCN+.

Temas Estruturadores do Ensino de Biologia propostos pelos PCN+	Habilidades da matriz de referência relacionadas aos Temas Estruturadores do PCN+	Número de itens descritos	Itens por Unidades Temáticas (UT)

[7] Idem.

1 **Interação entre os seres vivos**	H4; H9; H10; H12; H15; H19 e H30	18	3 na UT 1 4 na UT 2 6 na UT 3 5 na UT4
2 **Qualidade de vida das populações humanas**	H30	8	5 na UT 1 0 na UT 2 3 na UT 3 0 na UT 4
3 **Identidade dos seres vivos**	H14; H15; H16 e H29	23	2 na UT 1 20 na UT 2 1 na UT 3 0 na UT 4
4 **Diversidade da vida**	H4; H16 e H28	6	1 na UT 1 2 na UT 2 1 na UT 3 2 na UT 4
5 **Transmissão da vida, ética e manipulação gênica**	H11 e H13	1	0 na UT 1 0 na UT 2 1 na UT 3 0 na UT 4
6 **Origem e evolução da vida**	H16	3	1 na UT 1 1 na UT 2 1 na UT 3 0 na UT 4

Os itens cujas descrições podem ser associadas ao tema estruturador 1, *Interação entre os seres vivos*, contemplam as suas quatro Unidades Temáticas. Os itens da Unidade Temática 1 requerem a identificação de relações interespecíficas entre seres vivos. Já os itens da Unidade Temática 2, requerem o domínio do conhecimento sobre o fluxo de energia em um ecossistema. Os itens que contemplam as Unidades Temáticas 3 e 4 relacionam alterações em processos biológicos com ações antrópicas. Enquanto os itens concentrados na Unidade Temática 3 requerem principalmente que o(a) participante do exame identifique as causas de problemas ambientais, os agrupados na Unidade Temática 4 tratam, em sua maioria, de propostas de ações para mitigar impactos ambientais, como os produzidos por incineradores de lixo.

As descrições dos itens agrupados no tema estruturador 2, *Qualidade de vida das populações humanas*, abrangem principalmente a temática 1, a qual foca os condicionantes biológicos, sociais e ambientais associados à saúde/doença humana. A outra temática abordada nos itens descritos se refere a medidas de prevenção e combate a doenças humanas de ocorrência relativamente alta nas populações, como Aids e dengue.

O tema estruturador 3, por sua vez, que tem como foco a *Identidade dos seres vivos*, concentrou o maior quantitativo de itens apresentados no Mapa de Itens. Apesar desse tema estar subdividido em quatro Unidades Temáticas, não foi possível identificar nenhum dos itens como associado à unidade que se refere a *Tecnologias de manipulação do DNA*. A Unidade Temática 3, *DNA: a receita da vida*, foi contemplada com apenas um item, que abordava questões relativas à expressão gênica e síntese proteica. A Unidade Temática 1, *A organização celular da vida*, concentrou dois itens, que diziam respeito às características que identificam as células e suas estruturas, trazendo aspectos relacionados tanto à morfologia celular como à natureza de suas estruturas. Finalmente, a Unidade Temática 2, *As funções vitais básicas*, com um total de 20 itens, apresentou uma grande diversidade de temas que puderam ser agrupados em duas grandes categorias, uma estando relacionada a processos que ocorrem em nível molecular e/ou celular e a outra a processos que ocorrem em nível extracelular, chegando, em certos casos, ao nível de sistema. No nível molecular e/ou celular, notamos a ocorrência de um

primeiro conjunto de itens que abordavam aspectos relativos ao comportamento de determinadas substâncias nos sistemas vivos, em função de sua natureza, e ao transporte dessas substâncias através das membranas celulares. Um outro conjunto agregou itens que tinham por objetivo o reconhecimento de elementos importantes para os processos de fotossíntese e de respiração celular ou a proposta de relacionar elementos que interferem em processos metabólicos, como a síntese de substâncias. Já no nível extracelular ou de sistemas, foram agrupados itens que, embora em alguns casos abordassem fenômenos que ocorrem em nível celular, tinham por foco os efeitos em nível de sistema ou de organismo. Algo que nos chamou a atenção nesse conjunto foi a grande ocorrência de itens que tratavam do sistema imunológico, abordando a compreensão do mecanismo de resposta imune primária a processos como a imunização.

As descrições agrupadas no tema estruturador 4, *Diversidade da vida*, estão distribuídas nas quatro Unidades Temáticas, sem predomínio de qualquer delas. Assim, nesse grupo encontram-se itens que abordam a reprodução sexuada como mecanismo promotor de variabilidade, estratégias adaptativas de organismos a seus ambientes, aspectos da classificação biológica, traços que caracterizam biomas brasileiros e práticas que promovem a manutenção da biodiversidade.

Um único item foi considerado pertencente ao tema estruturador 5, *Transmissão da vida, ética e manipulação gênica*. Sua descrição indica relação com manipulação genética para obtenção de organismos modificados, em prol da saúde humana.

As descrições dos itens agrupados no tema estruturador 6, *Origem e evolução da vida*, abrangem duas grandes temáticas. A primeira delas está mais diretamente relacionada à evolução biológica propriamente dita, envolvendo desde aspectos ligados à formação de padrões evolutivos por meio da fixação de caracteres, por exemplo, até os mecanismos responsáveis pela formação de tais padrões. A outra temática, associada à origem da vida, envolve uma reflexão sobre o caráter transitório da produção dos conhecimentos científicos, como pode ser observado na descrição *Reconhecer a reprodução como mecanismo de geração de novos organismos em oposição à teoria da geração espontânea*.

5. Diálogos possíveis entre as políticas para o ensino médio

Embora todos os Temas Estruturadores dos PCN+ para a área de Biologia tenham sido contemplados em pelo menos um item descrito no Mapa de Itens da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, algumas Unidades Temáticas não o foram. Analisando as habilidades propostas pela matriz de referência da área de CNT, observamos que, de fato, nas habilidades que abordam conhecimentos de Biologia há algum diálogo com os Temas Estruturadores, como pode ser observado na Tabela 1.

Um outro aspecto que também nos chamou a atenção foi o fato de, apesar de encontrarmos uma dada distribuição de habilidades da atual matriz do Enem pelos Temas Estruturadores do ensino de Biologia dos PCN+, ao analisarmos a distribuição dos quantitativos de itens em relação a esses temas tal proporção não é mantida. Por exemplo, o maior número de descrições foi agrupado no tema estruturador 3, que abarca 4 habilidades da matriz de referência (Tabela 1).

Nesse sentido notamos que, em muitos casos, uma mesma habilidade pode estar contemplada em mais de um tema estruturador e, dentro de um dado tema, em mais de uma Unidade Temática. Isso mostra que, apesar de os textos das habilidades trazerem uma clara orientação quanto ao que se deve solicitar ao(à) respondente do

item para a resolução do problema proposto, esses textos abrem a possibilidade de certos deslizamentos de sentidos permitindo que diferentes objetos do conhecimento sejam abordados e, assim, contemplando um grande espectro dos Temas Estruturadores do ensino de Biologia.

Se notamos essa possibilidade de diálogo, percebemos, em outra medida, que a Matriz de Referência do Enem não se constitui em um pastiche nem dos PCNEM, nem dos PCN+, se configurando, assim, como um novo documento que vem compor esse amplo espectro de orientações que dão sentido à reforma do ensino médio. Não podemos deixar, contudo, de notar que esse novo documento dialoga tanto com os documentos 'antigos', como com a suposta 'realidade' das escolas do ensino médio, quer seja trazendo para si as discussões que lá são empreendidas, quer sinalizando para elas possíveis tendências no ensino das disciplinas escolares.

6. Considerações finais

Nesse trabalho pudemos perceber que apesar de os textos que referenciam o Enem não explicitarem que os documentos curriculares oficiais balizam sua concepção, seus itens de prova vêm contemplando os temas relacionados à disciplina escolar Biologia apresentados por esses últimos. Além disso, vimos que as habilidades relacionadas na Matriz de Referência da área de CNT não se restringem a um único tema de Biologia, permitindo a construção de itens com distintas abordagens que envolvem novos arranjos contextuais de diferentes conhecimentos.

Amparados por Bowe, Ball e Gold (1992), percebemos a produção do Enem em meio a um ciclo contínuo de políticas em que os discursos oriundos dos diferentes contextos circulam em múltiplas direções e alimentam a elaboração das políticas para o ensino médio. O diálogo entre tais políticas, embora muitas vezes não seja explícito, se faz importante, uma vez que um dos objetivos declarados do Enem é ser uma referência nacional para o aperfeiçoamento dos currículos do ensino médio (BRASIL, 2010). Para verificar o cumprimento desse objetivo, consideramos de fundamental importância uma agenda de pesquisa que caminhe no sentido de perceber o impacto que as políticas de currículo e de avaliação têm tido sobre os currículos das escolas do ensino médio.

Referências bibliográficas

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

BOWE, R.; BALL, S. J.; GOLD, A. *Reforming education and changing schools:* case studies in policy sociology. Londres/Nova Iorque: Routledge, p. 6-23, 1992.

BRASIL. INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM):* textos teóricos e metodológicos. Brasília, DF: MEC/INEP, 2009.

BRASIL. INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.. *Exame Nacional do Ensino Médio (Enem):* fundamentação teórico-metodológica. Brasília, DF: Inep, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. Portaria n. 807, de 18 de junho de 2010. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 21 jun. 2010. Seção 1, p. 71–72.

BRASIL. Ministério da Educação. *PCN+ Ensino Médio:* Orientações Curriculares Complementares aos Parâmetros Curriculares – Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. *Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)*. Brasília, DF: MEC/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2000.

MACEDO, E. e LOPES, A. C. A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das ciências. In: LOPES, A. C. e MACEDO (orgs.) *Disciplinas e integração curricular:* história e políticas. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

ANEXO 1 – Descrição dos itens, em ordem decrescente de dificuldade, que abordam conhecimentos de Biologia indicados nos PCN+ e os Temas Estruturadores e Unidades Temáticas que contemplam

Descrição do item	Temas Estruturadores	Unidades Temáticas
Relacionar a produção de gases estufa à decomposição de matéria orgânica em hidrelétricas.	1	3
Identificar os compostos solúveis de nitrogênio, usados na agricultura, que contaminam os corpos d'água.	1	3
Inferir o grau de absorção de radiação de tecidos do corpo humano a partir de uma radiografia.	3	2
Reconhecer o fluxo gênico a partir de machos geneticamente modificados para o controle biológico do *Aedes aegypti*.	5	3
Identificar substitutos para o elemento oxigênio na respiração celular de seres que vivem em ambientes sem O_2.	3	2
Relacionar o processo de osmose à morte de microrganismos pelo uso do óxido de cálcio.	3	2
Comparar a resposta imunológica de pessoas vacinadas e não-vacinadas contra o HPV.	3	2
Identificar o gás carbônico como fonte de matéria no processo de fotossíntese.	3	2
Reconhecer a Seleção Natural como processo de seleção de características em populações.	6	2
Relacionar o caráter lipofílico de uma substância à rapidez de sua eliminação pelo organismo humano.	3	2
Associar a síntese proteica à expressão de genes em organismos transgênicos.	3	3
Relacionar as propriedades da radiação eletromagnética com o bronzeamento da pele.	3	2
Associar a síntese de compostos orgânicos à produção de clorofila num híbrido animal/planta.	3	2
Inferir a ação do sistema imunológico no processo alérgico causado por alimentos transgênicos.	3	2
Relacionar a evolução biológica e a hereditariedade ao comportamento materno na defesa da prole.	6	3
Explicar as variações da expressão gênica em resposta a diferentes condições ambientais.	4	2
Associar a eutrofização ao teor de compostos nitrogenados decorrente do processo de adubação.	1	3
Identificar a relação entre algas e animais nos processos biológicos envolvidos no cultivo integrado.	1	2
Reconhecer o ciclo de vida humano em um diagrama com etapas.	3	2
Reconhecer a reprodução como mecanismo de geração de novos organismos em oposição à teoria da geração espontânea.	6	1
Reconhecer a natureza anfifílica dos fosfolipídios na formação de lipossomos.	3	1
Associar a rotação de culturas a benefícios econômicos.	1	4
Avaliar os resultados de testes para o diagnóstico de doenças.	2	1
Avaliar estratégias de combate ao processo de eutrofização a partir de um texto informativo.	1	4
Reconhecer a polinização cruzada como um mecanismo promotor da variabilidade genética.	4	1
Aplicar o conceito de osmose em situações experimentais.	3	2
Identificar a unidade taxonômica comum a seres humanos e insetos em um texto poético.	4	3
Comparar técnicas de tratamento de resíduos em aterro sanitário e lixão.	1	4
Analisar o fluxo de energia entre níveis tróficos representados em um esquema.	1	2
Relacionar termos epidemiológicos com a distribuição geográfica de uma doença.	2	1
Relacionar a luz solar e o fluxo de energia nas teias tróficas a uma teoria sobre a extinção dos dinossauros.	1	2
Relacionar a osmose ao fenômeno da seca fisiológica em solos salinizados.	3	2
Associar a redução da mortalidade envolvendo HIV ao desenvolvimento de medicamentos.	2	1
Associar medidas de prevenção de doenças aos seus vetores, em caso de enchentes.	2	3
Associar o metabolismo de substâncias no organismo a informações presentes em um gráfico.	3	2

Descrição do item	Temas Estruturadores	Unidades Temáticas
Identificar a acumulação de metais pesados em cadeias alimentares.	1	3
Relacionar a produção de gás carbônico com o crescimento da massa do pão	3	2
Reconhecer mecanismos de dispersão de sementes associados à atração de aves e mamíferos.	1	1
Relacionar a distribuição do hormônio auxina nas plantas ao resultado de um experimento de geotropismo.	3	2
Reconhecer a produção do gás metano, pela via biológica, em processos de decomposição de resíduos orgânicos.	3	2
Relacionar as funções de plaquetas e hemácias a sintomas de doença a partir dos dados apresentados em um hemograma	2	3
Reconhecer a sudorese como mecanismo de controle da temperatura corporal.	3	2
Identificar o desequilíbrio ecológico decorrente da construção de uma hidrelétrica.	1	3
Reconhecer o papel da superfície de contato na eficiência de absorção de nutrientes no intestino.	3	1
Identificar os fatores que influenciam na conservação da Biodiversidade discutidos na Rio 92.	4	4
Identificar o metano resultante do processo digestório em ruminantes como agente que contribui para o aquecimento global.	1	3
Identificar o processo de parasitismo como agente de controle biológico de pragas na agricultura.	1	1
Reconhecer características dos ecossistemas brasileiros.	4	4
Reconhecer os níveis tróficos numa cadeia alimentar hipotética	1	2
Relacionar características do metabolismo celular à biorremediação.	3	2
Explicar o funcionamento do sistema imunológico em relação à resposta a vacinas	3	2
Relacionar o crescimento populacional ao processo de reprodução regenerativa de estrelas-do-mar.	4	2
Relacionar a obesidade com a ocorrência de outras doenças em uma tirinha.	2	1
Explicar a resposta do sistema imunológico ao autotransplante de células tronco.	3	2
Identificar ações que reduzem o impacto ambiental de incineradores de lixo.	1	4
Relacionar a ocorrência de doenças infectocontagiosas aos seus sintomas e às condições sanitárias locais.	2	1
Comparar propostas de conservação ambiental na construção de rodovias afastadas de centros urbanos.	1	4
Identificar o processo de predação entre duas espécies de vaga-lumes.	1	1
Reconhecer ações de combate ao mosquito da dengue.	2	3

O ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA FORMAÇÃO DOCENTE: UM RELATO DE LIMITES E POSSIBILIDADES NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS PARA SURDOS

Gutierre de Jesus Silva (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul)
Ana Caroline G. Gomes dos Santos (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul)
Fernanda Zandonadi Ramos (Universidade Federal do Mato Grosso do Sul)

Resumo: Este relato apresenta experiências vivenciadas em uma escola pública, durante o período de observação e coparticipação do Estágio Supervisionado em Biologia, que objetivou identificar as limitações de um intérprete da língua de sinais na transmissão de conhecimentos para um aluno surdo. Isso se fez por meio de entrevista e os dados obtidos foram analisados mediante seu conteúdo. Os resultados revelaram que as dificuldades estão relacionadas com a falta de conhecimento do planejamento do professor, do uso de recursos visuais e, principalmente, a ausência de termos científicos na língua de sinais. Isso subsidiou discussões, reflexões e, posteriormente, a elaboração de propostas didáticas alternativas para a etapa de regência do estágio, visando minimizar as dificuldades evidenciadas.

Palavras-chave: Ensino de Biologia; Formação inicial; Intérprete de Sinais.

Introdução

Esse trabalho apresenta o relato das experiências vivenciadas em uma escola pública, durante o período de observação e coparticipação do Estágio Supervisionado em Biologia, do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura de uma universidade pública do estado de Mato Grosso do Sul.

Tal relato se fez pela observação de aulas de Biologia desenvolvidas em uma turma do segundo ano do Ensino Médio, que nos chamou atenção à observação, análise e reflexão das situações vivenciadas e, ainda, desencadeou o interesse pela coparticipação pela particularidade do seu contexto, pois essa conta com a presença de um aluno surdo e um intérprete para auxiliá-lo.

Desse modo, acreditamos que ao tentar identificar as dificuldades que o aluno surdo apresenta na aprendizagem de conceitos científicos e, em especial, as limitações vivenciadas pelo intérprete no processo de transmissão desses conceitos e/ou conhecimentos propiciados pelo professor regente, poderemos elaborar propostas didáticas alternativas que possam possibilitar contribuições significativas para o processo de ensino, aprendizagem e

interpretação em sinais, visando minimizar as limitações evidenciadas e fornecer subsídios necessários para planejamento e desenvolvimento da terceira parte do estágio supervisionado, a regência.

Nessa perspectiva, podemos observar a importância do estágio na formação inicial docente, pois esse possibilita aos licenciandos vivenciarem diversas situações/experiências e refletirem criticamente sobre elas, momento em que podem ajudar a identificar limitações nos processos de ensino-aprendizagem e, a partir disso, tentar minimizá-las pela elaboração de materiais didáticos e/ou propostas didáticas alternativas para o ato educativo.

Corroborando com essa ideia, Pimenta e Lima (2008) ressaltam que o Estágio Supervisionado não deve ser considerado somente como um componente curricular nos cursos de formação de professores, mas sim como o eixo central do mesmo. Isso, porque o mesmo deve ser considerado como indispensável na constituição inicial do ser professor, pois pode propiciar aos licenciandos experiências, conhecimentos práticos, saberes e posturas necessárias para esta profissão, ao passo que os mesmos se envolvem com o ambiente escolar para compreender e analisar a atuação profissional e o contexto ao qual irão trabalhar de forma crítica e reflexiva.

Krasilchik (2008, p.168) também ressalta a importância do estágio, afirmando que seu objetivo é “propiciar aos futuros professores a oportunidade de participar da vida das escolas, contribuindo para a melhoria do ensino”. Desse modo, podemos considerar que nesse período, ao vivenciar situações diversificadas e/ou com contextos que exigem dos professores algumas especificidades didática, o licenciando a partir de reflexões críticas realizadas coletivamente com o professor orientador (universitátio), professor supervisor (regente/escola) e os demais sujeitos envolvidos no processo educativo, pode se apropriar de conhecimentos práticos, referentes às necessidades formativas e/ou saberes docentes, que propiciem contribuições significativas para o processo de ensino-aprendizagem, assim como, para constituição inicial do ser professor.

Ademais, Carvalho e Gil-Pérez (1993), afirmam que a oportunidade de reflexões, debates e/ou trabalhos coletivos entre professores e sujeitos envolvidos no processo educativo pode proporcionar produções que se aproximem aos resultados da comunidade científica, ao passo que limitações do processo de ensino-aprendizagem são evidenciadas, questionadas/discutidas, assim como, os pensamentos espontâneos dos professores, o que pode possibilitar críticas ao ensino habitual e, consequentemente, subsidiar a concepção de aprendizagem como construção de conhecimento, a partir de uma orientação construtivista, no

qual habilidades relacionadas ao saber preparar, orientar e avaliar as atividades dos alunos de forma diferenciada podem ser desenvolvidas.

A partir dessas concepções e considerando as experiências vivenciadas nos Estágios Supervisionados em nível fundamental, podemos concluir que para alcançar os objetivos esperados por todas as partes envolvidas no estágio (acadêmico, orientador, supervisor, universidade e escola), há uma divisão concreta das atividades que devem ser desenvolvidas, iniciando com estudo teórico sobre o ensino de Ciências, planejamento das atividades a serem desenvolvidas, o que fornece ao acadêmico e professor supervisor um cronograma das etapas realizadas no estágio, descrição da realidade e do contexto escolar, e observação das aulas do professor supervisor, momento esse considerado por Krasilchik (2008, p.170) como aquele "em que o estagiário está presente sem participar diretamente da aula". Além disso, essa etapa pode possibilitar aos licenciandos reflexões sobre as interações estabelecidas em sala de aula, o contexto e realidade dos alunos das turmas em que irão estagiar.

Posteriormente, o licenciando desenvolverá no Estágio Supervisionado a etapa de coparticipação. Essa é definida por Krasilchik (2008, p.173) como o momento "em que o aluno auxilia o professor, sem contudo assumir a total responsabilidade pela aula". Já na etapa da regência, segundo a mesma autora, o licenciando tem a responsabilidade de conduzir a aula.

Assim, dentre esses momentos que compreendem o Estágio Supervisionado, ressaltamos que foi na etapa de observação que nos interessamos a fazer a investigação desse relato de experiência e coparticipar das atividades desenvolvidas na turma, por evidenciar as interações estabelecidas em sala de aula (professor, alunos, intérprete, aluno surdo), ter curiosidade em analisar as particularidades desse contexto, identificar se há limitações no processo de ensino-aprendizagem do aluno surdo e, se caso houver, a partir de reflexões elaborar atividades e/ou propostas didáticas alternativas que possam minimizar tais limitações.

De acordo com Marinho (2007), a linguagem científica tratada na disciplina de Biologia pode ser muito complexa e um tanto abstrata para alunos surdos, que na maioria das vezes não compreendem determinadas palavras, assim a transmissão dos conhecimentos pelo intérprete se torna uma tarefa árdua. Também, de acordo com a mesma autora, a Língua Brasileira de Sinais tem poucos termos, o que agrava ainda mais o ensino de Biologia para esses alunos.

Diante disso, buscamos identificar as limitações que o aluno surdo apresenta na compreensão dos conceitos científicos tratados nas aulas de Biologia e, principalmente, as dificuldades do intérprete em transmitir tais conhecimentos ao aluno. Assim, a partir das limitações evidenciadas e das reflexões realizadas, desenvolveremos propostas didáticas alternativas que poderão ser executadas na etapa de regência do Estágio Supervisionado, período no qual o licenciando é responsável pelo desenvolvimento das aulas, a fim de minimizar as limitações/dificuldades encontradas no processo de ensino- aprendizagem do aluno surdo.

Caminhos percorridos

Durante as etapas de observação e coparticipação do Estágio Supervisionado em Biologia, que foram desenvolvidas em uma escola pública no Ensino Médio, foi despertado o interesse em acompanhar, analisar e refletir sobre o processo de ensino-aprendizagem de uma turma em especial, segundo ano, pois a mesma apresentava uma particularidade que nos chamou a atenção, a presença de um aluno surdo acompanhado por um intérprete. Desse modo, passamos a realizar uma investigação nessa turma.

Assim, a investigação que compõem esse relato de experiência almejou identificar as limitações do processo de ensino-aprendizagem para o aluno surdo e as dificuldades apresentadas pelo intérprete nesse processo.

Para tal, desenvolvemos uma entrevista semi-estruturada com o intérprete. Essa foi gravada e, posteriormente, os dados obtidos foram transcritos e analisados mediante seu conteúdo.

A opção por essa modalidade de entrevista está relacionada à sua própria organização, pois consiste em perguntas pré-elaboradas que podem ser reelaboradas durante a entrevista, caso haja necessidade de detalhamentos maiores nas respostas apresentadas pelo entrevistado e/ou pela busca de compreender melhor o contexto investigado. Além disso, essa permite ao entrevistador uma participação ativa no desenvolvimento da entrevista (LÜDKE; ANDRÉ apud RAMOS; SILVA, 2013).

Essa foi composta por perguntas que direcionavam a identificação das limitações e dificuldades enfrentadas pelo intérprete, a concepção do mesmo sobre os conteúdos de Biologia que o aluno apresenta mais dificuldade, como os mesmos são trabalhados, o porquê de tais dificuldades e o que poderia ser feito para minimizá-las.

Ressalta-se que os dados obtidos foram discutidos, refletidos e subsidiarão a elaboração de propostas didáticas alternativas, para serem desenvolvidas na etapa de desenvolvimento da regência do Estágio Supervisionado.

A seguir, apresentamos os resultados obtidos.

Resultados e discussões

O entrevistado relatou que há cinco anos atua como intérprete, mas na escola em que foi desenvolvido o Estágio Supervisionado trabalha há quatro anos. Ao relatar sobre a forma como atua o intérprete disse:

Intérprete: *Não trabalho como professor, somente como intérprete.*

A partir dessa fala, podemos considerar que o mesmo repassa em sinais para o aluno surdo o que é dito pelo professor e não sua interpretação dos conteúdos trabalhados.

Nesse caso, podemos destacar que a concepção apresentada pelo intérprete encontra respaldo em documentos do Ministério da Educação - MEC (2004, p.28), pois este afirma que o intérprete tem o papel de seguir preceitos éticos, dentre eles a imparcialidade, assim ele "deve ser neutro e não interferir com opiniões próprias". Ademais, o mesmo documento ressalta que a interpretação deve ser fiel, ou seja, o intérprete não pode alterar as informações propiciadas pelos professores, mesmo que tenha intenção de ajudar na compreensão do sujeito, nem se quer apresentar sua própria compreensão e/ou concepção sobre o assunto.

Nessa perspectiva, destaca-se que a interpretação deve estar baseada em um processo de transmissão do que foi dito pelo professor e, pelos relatos obtidos na entrevista, podemos destacar que o interprete apresenta essa concepção. Desse modo, concordando com a concepção apresentada pelo entrevistado e o documento do MEC, devemos ressaltar que o intérprete não pode ser considerado como professor, já que ele não apresenta formação acadêmica sobre os conteúdos ministrados em sala de aula, assim sua função é somente fazer a interpretação.

Com relação às limitações e/ou dificuldades para fazer a interpretação dos conceitos em língua de sinais, dentre os conteúdos de Biologia trabalhados durante todo o ano letivo o interprete destacou que:

Intérprete: *Dos conteúdos de Biologia, de Ciências em geral, a maior dificuldade é a parte de divisão celular e a parte de reprodução. Pelo fato de não terem sinais na língua de sinal mesmo, porque ainda não foram criados esse sinal mesmo, e por muita vezes por não terem recurso visual para eles poderem estar observando como é que funciona o processo. (...) O aluno surdo tem uma dificuldade maior do que o aluno dito normal, por que ele tem a parte visual dele mais aguçada do que as outras partes, o que acontece muitas vezes é que não tem o recurso visual durante a aula.*

A partir desse relato, podemos considerar que as dificuldades e/ou limitações com relação ao conteúdo de divisão celular e reprodução se faz tanto para o intérprete quando para o aluno surdo, isso pela falta de sinais para trabalhar esses conceitos e recursos visuais que poderiam auxiliar o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem.

Discutindo sobre essa limitação, Braga, Ferreira e Gastal (2009) afirmam que é recorrente nas escolas a dificuldade na compreensão do conteúdo de divisão celular, concordando com a concepção apresentada pelo intérprete. Os mesmos autores, fundamentados em Goldbach e Macedo (2008), relatam que dentre os obstáculos apresentados no processo de ensino-aprendizagem desse conteúdo está o excesso de terminologias e palavras com sonoridade parecida, como cromatina, cromatoide, cromossomo, centríolo, centrômero, dentre outros.

Quanto ao excesso de terminologias científicas, apontada como um obstáculo na compreensão da divisão celular, podemos correlacionar com uma das respostas do intérprete na entrevista, na qual ele diz que "*...pelo fato de não terem sinais na língua de sinal mesmo, porque ainda não foram criados esse sinal...*".

Para confirmar a informação prestada na resposta do intérprete, de que não há e/ou ainda não foram criados sinais para alguns termos científicos, buscamos em dois dicionários online[1] de LIBRAS os sinais referentes aos termos empregados no ensino da divisão celular (cromatina, cromátide, cromossomo, centríolo e centrômero) e não encontramos.

Braga, Ferreira e Gastal (2009), também mostraram que o uso de modelos mais visuais alcançaria uma aprendizagem mais significativa para os alunos, o que de acordo com o nosso intérprete, faria significado tanto para o aluno surdo como para os ouvintes, "*... aumentar o número de material visual durante a aula, não só para os alunos com deficiência auditiva, mas para todos os alunos isso se tornaria mais fácil, principalmente em questão de divisão celular, essas coisas que ele poderia visualizar como que funciona todo aquele processo, mas não só aquele desenho impresso que muitas vezes não fornecem um recurso visual suficiente; como a gente tem hoje o avanço da tecnologia e tantas coisas que poderia ser utilizado*

datashow, as lousas digitais e até a própria sala de tecnologia, desenhos com animação 3D ou até outros tipos de animações ajudariam muito".

---

[1] Encontrados em http://www.acessobrasil.org.br/libras/ e http://www.dicionariolibras.com.br/.

Em complementaridade, cabe ressaltarmos aqui a seguinte observação "a escassez de sinais para termos científicos é decorrente do histórico da educação de surdos, pois durante muitos anos a LIBRAS foi proibida, o que dificultou a criação e documentação de sinais específicos" (PRINCE, 2011, p. 29).

Ainda considerando a falta de alguns recursos visuais para o processo de ensino-aprendizagem, o entrevistado relatou que a escola poderia oferecer "*um dicionário chamado 'Dicionário Trilingue Capovilla'*" para ajudar nas limitações desse processo. Porém, mesmo que esse recurso estivesse disponível na escola, talvez ainda não fosse o suficiente, pois como relata o intérprete *"o mesmo não tem sinais da área de Biologia, então nem o dicionário ajudaria na hora da interpretação"*.

Segundo Marinho (2007, p.32-33), "no caso dos conteúdos pertencentes a Ciências da Natureza – Biologia, Física e Química – que abrigam termos específicos, é freqüente a inexistência de equivalentes em LIBRAS, o que transforma o exercício da interpretação em árdua tarefa".

A mesma autora observou que algumas palavras biológicas realmente não existem nos dicionários mais comuns de sinais, como o Dicionário da Língua Brasileira de Sinais (LIRA; SOUZA, 2005) e o Dicionário Enciclopédico Ilustrado Trilíngüe Português-LIBRAS (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001), sendo o último dicionário citado por nosso intérprete. Dentre 12 palavras biológicas buscadas nos dois dicionários, seis não foram encontrados no dicionário de Lira e Souza (2005) e nove no de Capovilla e Raphael (2001). As definições ausentes em ambos os dicionários foram: espécie, espécie biológica, genitor, geração genitora, fértil/fertilidade, reproduzir/reprodução.

Assim, concordamos com as informações prestadas pelo intérprete, de que há falta de sinais da área de Biologia nos principais dicionários e, também, analisando os termos buscados por Marinho (2007) em seu estudo, podemos considerar que a compreensão dos

conteúdos de reprodução, assim como de citologia, também apresentam limitações pela ausência de sinais para alguns termos.

Com relação à forma como os conteúdos de Biologia são trabalhados em sala de aula, o intérprete relatou que muitas vezes o mesmo não sabe que conteúdo será desenvolvido pelo professor e nem como será trabalhado, como pode ser observado no relato a seguir:

Interprete: *Bom, a maior parte das vezes a gente não tem uma prévia do conteúdo que o professor vai passar a gente não tem acesso ao planejamento, então toda a matéria e não só Biologia, todas as disciplinas; geralmente a gente não tem um conteúdo prévio pra gente estar se programando. Então a gente tenta passar da mesma maneira que o professor está passando a aula para os alunos, isso, independentemente da gente estar entendendo, a gente passa a tradução das línguas em questão e quando o aluno apresenta alguma dúvida ou alguma dificuldade, aí o nosso trabalho é fazer o mesmo processo, intermediar a conversa entre o aluno e o professor tirando a dúvida do aluno e não a dúvida minha com relação ao conteúdo.*

Desse modo, podemos considerar que o intérprete considera necessário ter conhecimento do planejamento elaborado pelo professor para saber o quê e como o conteúdo será trabalhado, pois isso poderia ajudar o mesmo a se programar/preparar para desenvolver o processo de interpretação.

Além disso, novamente ele reforça que tenta transmitir o conhecimento da mesma forma como o mesmo é passado pelo professor, independente da sua própria compreensão sobre o conteúdo. Ademais, ressalta que quando o aluno surdo apresenta alguma dúvida seu papel é fazer a mediação entre o aluno e o professor e não tentar explicar e/ou repassar sua própria compreensão sobre o assunto. Assim, reafirmamos que de acordo com as orientações do Ministério da Educação (2004), o intérprete segue o preceito ético da imparcialidade.

Assim como Braga, Ferreira e Gastal (2009), Marinho (2007) também ressalta a importância da utilização de material pedagógico visual no ensino de Biologia para alunos surdos. A mesma autora destaca em seu trabalho os resultados de um estudo realizado com alunos surdos do Ensino Médio, no qual o uso de modelos visuais além de atrair mais atenção dos alunos, facilitou a compreensão das relações estabelecidas nos modelos.

Segundo o entrevistado, os problemas apontados nesse relato de experiência são gerais. Tal informação encontra respaldo, ao expor que nos encontros de formação que ocorrem durate o ano, vários intérpretes que atuam nas escolas da região se reúnem para trocar experiências referentes às dificuldades que os mesmos encontram no desenvolvimento de seus trabalhos, suas dúvidas e as questões que enfrentam diariamente. Nesses encontros,

conforme relatou o intérprete, os assuntos que mais entram em pauta estão relacionados à falta de sinais nas áreas de humanas e exatas, e uma das propostas discutidas nesses cursos para minimizar as dificuldades e/ou limitações evidenciadas, está descrita a seguir:

Intérprete: *(...) essa dificuldade é geral e pra ser resolvido isso, o que eles mesmos sugerem é que nós intérpretes, dentro da nossa formação acadêmica, devemos começar a desenvolver sinais em cima do que a gente tem na nossa formação. No caso, precisaria de intérpretes formados na área de Ciências Biológicas, no caso Biologia, para poder esse intérprete sentar com um surdo que também, de preferência, seja formado em Biologia para estar discutindo e criando esses sinais para começar a diminuir essa dificuldade.*

Desse modo, em concordância com Prince (2011), destacamos a necessidade da criação de novos termos na área de Biologia, porém para que esses sinais sejam incorporados na Língua de Sinais, os mesmos devem primeiro ter significado para os alunos surdos, para que assim a comunidade surda sinta a necessidade de incorporá-los em suas discussões. Nesse sentido, reforçamos a concepção apresentada pelo intérprete entrevistado, sobre o fato de que somente a comunidade surda pode criar novos sinais, e reconhecemos que essa é uma tarefa que demanda um longo prazo.

Entretanto, podemos minimizar os efeitos dessa espera, buscando alternativas que possam minimizar as dificuldades e limitações encontradas no processo de ensino-aprendizagem de alunos surdos. Na entrevista, o intérprete apresentou sugestões que podem contribuir para melhorar o processo de ensino-aprendizagem do aluno surdo. Tais sugestões apelam para o uso de mais materiais visuais no ensino da Biologia, "(...) *aumentar o número de material visual durante a aula, não só para os alunos com deficiência auditiva,mas pra todos os alunos isso se tornaria mais fácil*".

Assim como discutimos ao longo do trabalho, outros autores como Braga, Ferreira e Gastal (2009) e Marinho (2009), também apresentam a mesma concepção.

Considerações finais

Por meio das observações do contexto escolar e das aulas de Biologia, nos momentos de observação e coparticipação do Estágio Supervisionado, analisamos e refletirmos criticamente sobre as metodologias de ensino empregadas e o impacto das mesmas no processo de ensino-aprendizagem de alunos não ouvintes. Assim, percebemos que os conhecimentos de Biologia, devem ser tratados de forma diferenciada e de acordo com a demanda de cada turma, pois por conta de alguns obstáculos, como o excesso de

terminologias distantes da realidade e cotidiano dos alunos, vários conteúdos tornam-se inacessíveis e/ou de difícil compreensão por parte dos alunos.

Isso é agravado no contexto de um aluno surdo, como evidenciamos, pois para que o mesmo se aproprie de conhecimentos científicos é necessário que um intérprete transmita os conceitos/terminologias apresentados pelo professor regente. Considerando que esses são restritos na língua de sinais, percebemos o quanto a transmissão desses conhecimentos de Biologia, carregados de terminologias, torna-se demasiadamente complexa e, consequentemente, pode ocasionar limitações para o processo de ensino-aprendizagem.

A falta de material didático visual e do acesso do intérprete ao planejamento do professor pode limitar ainda mais o processo de aprendizagem do aluno surdo. Desse modo, acreditamos que uma parceria entre a escola, intérprete, professores (universitário e regente), alunos e estagiários, pode minimizar os efeitos da falta de recursos e escassez de termos biológicos na língua de sinais,

Assim, a partir das análises e reflexões críticas dos resultados obtidos nessa investigação e, ainda, como proposta para a etapa de regência do Estágio Supervisionado, na qual o licenciando é responsável pelo desenvolvimento das aulas, em conjunto com o professor regente, universitário e o intérprete de sinais, desenvolveremos propostas e materiais didáticos para o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Ciências/Biologia, visando propiciar contribuições significativas para esse processo.

Para tal, utilizaremos perspectivas das concepções de ensino e aprendizagem de Ciências baseadas em orientações construtivistas, buscando a orientação da construção do conhecimento por pesquisas, representações simbólicas (signos/símbolos/recursos visuais), pelo processo de mediação e interações inter e intrapessoais. Ressalta-se que as propostas elaboradas, não são receitas para o processo de ensino, servirão como subsídios para o desenvolvimento dos conteúdos trabalhados no período da regência, assim como poderão ser readequadas para o desenvolvimento dos demais conteúdos e/ou para serem utilizadas em outros contextos.

A partir das experiências vivenciadas, podemos destacar que os Estágios Supervisionados na formação dos professores podem propiciar contribuições significativas para a constituição inicial docente, por possibilitar situações que exigem dos licenciandos analises e reflexões críticas sobre os fatores que influenciam o processo de ensino-aprendizagem, identificando o contexto sociocultural do local onde irão atuar, as problemáticas dos conteúdos a serem ensinados e de seu processo habitual de ensino,

analisando e refletindo criticamente sobre as mesmas, visando desenvolver atividades diferenciadas para minimizar tais limitações e, consequentemente, possibilitar contribuições significativas para o processo de ensino-aprendizagem, considerando que cada aluno apresenta suas particularidades.

Referências

ACESSO BRASIL. Dicionário da Língua Brasileira de Sinais. Disponível em: <http://www.acessobrasil.org.br/libras/>. Acesso em: 06 maio 2014.

DICIONÁRIO LIBRAS. Dicionário da Língua Brasileira de Sinais. Disponível em: <http://www.dicionariolibras.com.br/ >. Acesso em: 05 maio 2014.

BRAGA, C. M. D. S.; FERREIRA, L. B. M.; GASTAL, M. L. A. *O Uso de Modelos no Ensino da Divisão Celular na Perspectiva da Aprendizagem Significativa*. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis, SC. Anais eletrônicos...Florianópolis: Enpec, 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/1463.pdf>. Acesso em 8 maio 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. *O Tradutor e Intérprete de Língua Brasileira de Sinais e Língua Portuguesa.* Programa Nacional de Apoio à Educação de Surdos, Brasília: MEC, 2004. 94 p.

CARVALHO, A. M. P. de e GIL-PÉREZ, D. *Formação de professores de Ciências: tendências e inovações.* Coleção Questões da nossa época, v. 28, 1. ed. São Paulo: Cortez, 1993.

KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia.* 4. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008.

MARINHO, M. L. *O Ensino da Biologia: o intérprete e a geração de sinais.* 2007. 144 f. Dissertação (Mestrado em Linguística) – Departamento de Linguística, Português e Línguas Clássicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. L. *Estágio e Docência.* São Paulo: Cortez Editora, 2008.

PRINCE, F. M. C. G. *Ensino de Biologia para Surdos: Conquistas e desafios da atualidade.* 2011. 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2011.

RAMOS, F. Z; SILVA, L. H. A. *Contextualizando o Processo de Ensino-Aprendizagem de Botânica*. Curitiba: Prismas, 2013.

DEFININDO OBJETIVOS PRIORITÁRIOS DO ENSINO DE CIÊNCIAS: A PERCEPÇÃO DOS DOCENTES

Carolina Gulyas Figueiredo[1], Ana Paula Fantinati Menegon de Oliveira[1], Carlos Alberto Pereira[1], Leandro Jorge Coelho[1], Paulo César Gomes[2]

Resumo
Este estudo se propõe a analisar os objetivos atribuídos ao Ensino de Ciências por professores atuantes no Ensino Fundamental e Ensino Médio. Tal trabalho é fruto dos estudos do Grupo de Pesquisa "Formação e Ação de Professores de Ciências e de Educadores Ambientais". Participaram desta pesquisa 63 professores, atuantes em escolas públicas municipais ou estaduais, de 16 cidades distintas do estado de São Paulo. Esses professores responderam a um questionário impresso. Utilizou-se a análise de conteúdo para sistematizar as informações obtidas. Conclui-se que de maneira geral os professores do Ensino Fundamental estabelecem as atitudes científicas, enquanto os do Ensino Médio indicam a compreensão do mundo, sua diversidade e preservação como principais objetivos para o Ensino de Ciências.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Ensino Fundamental. Ensino Médio.

Introdução

O Ensino de Ciências desde os primeiros anos do Ensino Fundamental deveria visar à formação dos alunos enquanto cidadãos, através da aquisição de conhecimentos científicos que os façam compreender a Ciência como uma produção social (KRASILCHIK, 2000). De acordo com Libâneo (2011, p. 2), o objetivo do ensino deve ser "o desenvolvimento das capacidades mentais e da subjetividade dos alunos através da assimilação consciente e ativa dos conteúdos". Saber definir e delimitar objetivos de ensino remete diretamente às compreensões que os professores têm acerca das funções do Ensino de Ciências na formação de cada aluno e sua relação com o mundo. Existem estudos que objetivam entender como as concepções docentes atuam sobre o ensino ou, de outro modo, buscam compreender o que se faz em sala de aula e quais relações – diretas ou indiretas – estas ações têm com as crenças, ideias e concepções docentes nem sempre condizentes com suas práticas educativas (POZO et *al*, 2009; MARTÍN, *et al*, 2009). Estes conhecimentos implícitos dos professores precisam ser conhecidos, descritos e investigados para que possam, em seu conjunto, gerar conhecimentos para atuação na formação inicial e continuada de professores (TARDIF, 2010). Admitir conexões entre Ciência e Sociedade implica que o Ensino de Ciências "não se limite aos aspectos internos à investigação científica, mas à correlação destes com aspectos políticos,

[1] UNESP – Universidade Estadual Paulista (Av. Engº Luiz E. C. Coube, nº 14-01, Bauru-SP, CEP: 17033-360)
[2] UNESP – Universidade Estadual Paulista (Dept.º Educação, Rubião Junior, s/n, Botucatu-SP, CEP: 18618-970)

econômicos e culturais" (KRASILCHIK, 2000, p. 89). Segundo a autora, ao estabelecer relações entre os conteúdos e questões histórico-sociais, o Ensino de Ciências se apresenta como uma ferramenta para a problematização da relação entre ser humano e natureza, em seus mais diversos aspectos.

Os documentos oficiais (BRASIL, 1997) advogam que os alunos devem apropriar-se dos conteúdos da área de referência que permitam posicionar-se de modo crítico diante de questões polêmicas, compreender informações divulgadas na mídia, processos relacionados ao corpo humano e a relação com o outro, processos de produção, distribuição e uso das tecnologias. Os documentos ainda denotam a importância da ação docente, em termos de ações dos alunos, ao estabelecer quais objetivos se pretende alcançar em relação aos conteúdos selecionados e, de não restringir o ensino de ciências à simples memorização de definições e conceitos e da importância da formação em valores humanos (BRASIL, 1997).

De acordo com Borges (2004), as percepções dos docentes do Ensino Fundamental não podem ser reduzidas a comportamentos únicos, já que são produzidas de suas práticas e se tratam de percepções e saberes enraizados em suas experiências pessoais. O fato de terem a prática como base conferem-lhe autonomia e reflexões sobre suas próprias ações profissionais. Estes saberes, que envolvem o agir profissional, são extremamente complexos e não são explicados unicamente em termos de conhecimentos disciplinares. Enfim, a percepção dos professores do ensino fundamental e seus saberes, estão associados ao seu trabalho, sua formação e aos componentes disciplinares que lecionam tudo entrelaçado a sua formação, ao seu trabalho curricular e à prática profissional.

Segundo Caon (2005), os professores deveriam estruturar os processos de ensino-aprendizagem de modo que as estratégias utilizadas estivessem completamente atreladas aos objetivos de ensino e aos conhecimentos iniciais dos alunos. Se necessário, buscar replanejar o ensino de modo a manter, reconsiderar e mesmo desconsiderar determinados objetivos de ensino inicialmente delimitados ou propostos. De acordo com Gomes (2005) professoras dos anos iniciais do ensino fundamental acreditavam que, além dos alunos, elas próprias deveriam alcançar os objetivos propostos. Por exemplo, consta no texto dos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências Naturais (1997), que ao final do Ensino Fundamental, os alunos deverão ter as seguintes capacidades: "[...] **saber combinar leituras**, observações, experimentações, registros [...] **valorizar o trabalho em grupo**, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento" (BRASIL, 1997, p.31, grifos nossos). Contraditoriamente, na percepção das docentes, quem deveria saber 'combinar leituras' e mesmo 'valorizar o trabalho em grupo' eram elas mesmas, ocorrendo um claro equívoco

entre, de um lado, ‘estratégias de ensino’, ‘metodologia de ensino’ e ‘planejamento’ e, de outro, ‘objetivos de ensino’ a serem alcançados pelo aluno ao final do 5.º ano do Ensino Fundamental (GOMES, 2005). No âmbito deste trabalho, buscou-se investigar os principais objetivos de ciências para professores da rede pública de ensino e se, em seu conjunto, poderiam evidenciar quais concepções e crenças trazem estes docentes acerca do que é prioritário no ensino de ciências, especialmente, no que se refere à formação dos alunos. Vale destacar que o estudo aqui apresentado integra um trabalho de maior amplitude desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa: “Formação e Ação de Professores de Ciências e de Educadores Ambientais” (UNESP - Bauru), cujo principal objetivo é mapear características do Ensino de Ciências em distintas modalidades da Educação Básica na rede pública de ensino em alguns municípios do Estado de São Paulo. Este artigo se propõe a analisar os objetivos do Ensino de Ciências apontados por professores da Educação Básica.

Aspectos Metodológicos

Esta foi uma pesquisa qualitativa, que segundo Lüdke e André (2011, p. 13) se trata de uma abordagem caracterizada pela “obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes”. Os dados foram coletados por meio de questionário (GIL, 2007) entregues presencialmente aos professores de dezesseis (16) escolas públicas municipais ou estaduais de Ensino Fundamental (Ciclo I: 1º ao 5º ano e Ciclo II: 6º ao 9º ano) e Ensino Médio, localizadas no Estado de São Paulo, sendo de dezesseis (16) municípios distintos (Agudos, Américo Brasiliense, Areiópolis, Barra Bonita, Bofete, Botucatu, Cesário Lange, Garça, Jaú, Ourinhos, Pardinho, Porangaba, Pratânia, Quadra, São Carlos e São Paulo).

Participaram da presente pesquisa sessenta e três (63) professores, sendo cinquenta (50) mulheres e treze (13) homens, assim distribuídos:

- Dezenove (19) do Ensino Fundamental I - identificados como EFI 1 ao 19;
- Dezoito (18) do Ensino Fundamental II – identificados como EFII 1 ao 18;
- Vinte e seis (26) do Ensino Médio – identificados como EM 1 ao 26.

Os dados foram analisados fazendo-se uma aproximação com a análise de conteúdo proposta por Bardin (2011) sendo as respostas obtidas na pesquisa agrupadas de acordo com as ideias apresentadas. Para compreender o que pensam os professores a respeito de diferentes aspectos relacionados ao Ensino de Ciências foi aplicado um questionário, composto por dez

(10) questões, sendo analisadas neste estudo as respostas ao item: *"Os três principais objetivos do Ensino de Ciências são:"*.

Análise e Discussão dos Resultados

Os dados referentes ao tempo de serviço na rede pública e à formação dos professores encontram-se nas Tabelas 1 e 2, consecutivamente.

Tabela 1 – Tempo de serviço dos professores na rede pública de ensino.

Anos de serviço	Número de Professores EFI[1]	Número de Professores EFII[2]	Número de Professores EM[3]	Total
Menos de 1 ano	1	2	-	03
1 – 2 anos	2	1	4	07
3 – 5 anos	2	2	4	08
6 – 10 anos	5	3	7	15
10 – 15 anos	5	5	4	14
+ 16 anos	4	5	6	15
Não respondeu	-	-	1	01
Total				**63**

Siglas: [1] Ensino Fundamental Ciclo I (EFI); [2] Ensino Fundamental Ciclo II (EFII); [3] Ensino Médio (EM)

Da Tabela 1, acima apresentada, referente ao tempo de serviço dos professores na amostra analisada, é possível perceber que a maioria dos docentes que efetivamente respondeu aos questionários tem mais de seis anos de atuação no magistério público. Isto é, totalizam quarenta e quatro (44) professores com este perfil. Outros dezoito (18) participantes possuem menos de cinco anos de atuação. Um participante não indicou seu tempo de magistério. A Tabela 2 apresenta a área acadêmica de cada participante, por nível de ensino.

Tabela 2 – Número de professores graduados em cada curso, distribuídos por nível de ensino.

Graduação	Professores EFI[1]	Professores EFII[2]	Professores EM[3]	Total
Ciências Biológicas	-	9	25	34
Pedagogia	17	-	-	17
Ciências Físicas e Biológicas	-	3	1	04
Ciências e Química	-	2	-	02
Ciências e Matemática	-	1	-	01
Matemática	-	1	-	01
Letras	1	-	-	01
Psicologia	-	1	-	01
Não respondeu	1	1	-	02
Total				**63**

Siglas: [1] Ensino Fundamental Ciclo I (EFI); [2] Ensino Fundamental Ciclo II (EFII); [3] Ensino Médio (EM)

Dezessete (17) professores do Ciclo I do Ensino Fundamental possuem formação em Pedagogia, enquanto trinta e quatro (34) participantes que lecionam no Ciclo II do Ensino Fundamental ou Ensino Médio são graduados em Ciências Biológicas. A distinção das nomenclaturas indicada pelos professores ao descritor 'graduação' remete à multiplicidade de cursos em nível de graduação com ou sem complementação específica que possibilitam a atuação do docente no ensino de ciências nos diferentes níveis de ensino.

Cada professor também respondeu a uma questão na qual deveriam indicar três (3) principais objetivos do ensino de ciências. Desta questão, os três objetivos foram analisados como distintos, deste modo, um mesmo professor apareceu contabilizado em diferentes agrupamentos. As respostas foram organizadas em sete agrupamentos de acordo com as ideias encontradas em cada objetivo de ensino indicado pelos professores. O número de professores que indicou ideias organizadas em cada agrupamento consta na Tabela 3, a seguir.

Tabela 3 – Número de respostas em cada agrupamento indicadas por nível de ensino

Agrupamentos	Professores EFI[1]	Professores EFII[2]	Professores EM[3]	Total
Atitudes científicas, pesquisa e experimentação	**21 (11,2%)**	**11 (5,9%)**	**16 (8,6%)**	**48 (25,8%)**
Compreensão do mundo, sua diversidade e preservação	**10 (5,3%)**	**11 (5,9%)**	**23 (12,3%)**	**44 (23,6%)**
Temas e conteúdos específicos	9 (4,8%)	7 (3,7%)	11 (5,9%)	**27 (14,5%)**
Promoção da cidadania e criticidade	2 (1,0%)	**9 (4,8%)**	**12 (6,4%)**	23 (12,3%)
Conhecimentos e conceitos	**11 (5,9%)**	6 (3,2%)	5 (2,6%)	22 (11,8%)
Articulação entre Ciência e cotidiano	3 (1,6%)	6 (3,2%)	10 (5,3%)	19 (10,2%)
Habilidades comunicativas	1 (0,5%)	1 (0,5%)	-	2 (1,0%)
Não respondeu	-	1 (0,5%)	-	1 (0,5%)
Total	57 (30,6%)	52 (27,9%)	77 (41,3%)	**186 (100%)**

Siglas: [1] Ensino Fundamental Ciclo I (EFI); [2] Ensino Fundamental Ciclo II (EFII); [3] Ensino Médio (EM);

Considerando as colunas da Tabela 3, por nível de ensino, os três maiores valores expressos[3] representam os três principais conjuntos de objetivos descritos ou lembrados como prioritários no Ensino de Ciências pelos professores investigados. Considerando estes números expressos nas colunas, verifica-se uma transição relativa à importância atribuída aos objetivos pelos docentes ao longo deste período da Educação Básica. Desta forma, verificou-se que apenas dois (2) professores do Ensino Fundamental I (EFI) descreveram como prioridade o objetivo "promoção da cidadania e criticidade" e outros (3) escolheram "articulação entre Ciência e cotidiano". Situação que se inverteu, considerando o Ensino

[3] Os maiores valores foram também expressos em negrito.

Fundamental II (EFII) e o Ensino Médio (EM), no que diz respeito à prioridade destes objetivos por seus professores. Por exemplo, o objetivo "promoção da cidadania e criticidade" permaneceu na terceira colocação em relação à prioridade de escolha pelos professores do EM e EFII. Infere-se que tal fato pode estar relacionado na compreensão docente sobre o avanço dos estágios maturacionais de seus alunos, o desenvolvimento das capacidades cognitiva e de compreensão de determinados aspectos relativos à Ciência e da vida em sociedade.

Ainda considerando a Tabela 3, quando se trataram da aquisição de conhecimentos e da aprendizagem de conceitos no grupamento "Conhecimentos e conceitos", ocorreu novamente oposição nas escolhas dos docentes. Isto é, um número maior de professores do EFI apontou estes objetivos como prioritários se comparados com docentes do EFII e EM. Especificamente neste aspecto, pode se inferir que os professores compreendam que alunos com faixa etária entre onze (11) e dezessete (17) anos tenham maior "facilidade" na formação de conceitos científicos e da aquisição de conhecimentos se comparados aos alunos do primeiro ciclo do Ensino Fundamental. Afirmação que pode tratar-se de uma inverdade, especialmente, ao considerarmos os estudos de Rosalind Driver e seus colaboradores na década de oitenta com alunos desta mesma faixa etária.

O agrupamento de respostas, em conjunto, reúne em primeiro lugar ideias relacionadas ao "desenvolvimento de atitudes científicas, pesquisa e experimentação" que possui o maior número de respostas, isto é, 25,8% do total. Em segundo lugar foi apontada a "compreensão de mundo, a diversidade e preservação" do meio ambiente com 23,6% e, em terceiro, o "desenvolvimento de temas e conteúdos específicos" com 14,5% das respostas. Os professores consideram que o Ensino de Ciências deve ter como objetivo principal desenvolver atitudes científicas em seus alunos. Desta afirmação, pode-se inferir que os professores creem que, para aprender conteúdos científicos não é suficiente apenas estar em contato com os mesmos, mas, necessariamente envolver-se na apropriação de habilidades e ferramentas que possibilitem a obtenção desses conteúdos. De modo que os alunos devem pesquisar, realizar experimentações, propor hipóteses, etc. Nesse sentido e entendida como processo, a Ciência é umas das formas de ver e conhecer o mundo que "baseia-se na dedicação disciplinada a uma investigação, com registro cuidadoso de dados, possíveis ensaios experimentais, comunicação dos resultados e submissão destes à outros cientistas, que podem corroborá-los ou refutá-los (MORAES; ANDRADE, 2009, p.11).

É importante identificar a necessidade de desenvolver o pensamento científico dentro do Ensino de Ciências, porém a cientificidade não basta por si só, sendo importante estabelecer relações e analisar influências históricas, sociais, econômicas e culturais na

produção científica. Nenhuma das respostas reunidas nesta categoria faz menção a condicionantes históricos, sociais ou culturais no conhecimento científico. Sendo a maioria das respostas mais diretas e resumidas como:

"Pesquisar e inferir informações" (EFI2)
"Pesquisa, observação, experimentação e registro para coleta, organização, comunicação e discussão de fatos e informações" (EFI5)
"Realizar experiências" (EFI18)
"Incentivar o pensamento e o estudo científico" (EM11)
"Incentivar a investigação" (EM22)

As atividades de experimentação, quando vinculadas às atividades teóricas em Ciências e em Biologia, buscam o desenvolvimento de conceitos científicos, através de questionamento e reflexão dos temas trabalhados. A experimentação fortalece várias atitudes como a argumentação, a criatividade, a intuição, a abstração, a autonomia e a competência do aluno. No entanto, muitos professores possuem visão empirista do conhecimento e, portanto, dos processos de aprendizagem. Desta maneira, desenvolvem suas práticas pedagógicas baseados no modelo empirista, que não promove a "ação" e a reflexão. Tais atitudes tendem a uma supervalorização da reprodução de fatos e ideias alheias, impossibilitando a criatividade, causando o desinteresse e a desmotivação do aluno (CAON, 2005). A Ciência pode resolver determinados problemas da Humanidade, sobretudo porque "permite a indústria e a criação de riquezas [...] é um modelo de conhecimento válido, uma expressão do estágio que alcançamos em nossa capacidade de relacionar fatos e criar modelos que reflitam a dialética entre experimentação e teorização (SANTOS, 2005, p.42).

O segundo agrupamento com maior número de respostas, isto é, 24% do total, referem-se às ideias que consideram ser o principal objetivo do Ensino de Ciências, proporcionar aos alunos a compreensão do mundo, sua diversidade e preservação. Quase metade das respostas faz menção à preservação / conservação do meio ambiente, como os exemplos a seguir:

"Conscientizar sobre a necessidade de reciclar e consumir menos" (EFI6)
"Compreender, valorizar e preservar a natureza, respeitando a vida" (EFI14)
"Preservar o ambiente (sustentabilidade)" (EFII15)
"Compreender o mundo em que vive e atuar para preservá-lo" (EM11)

Corroborando com as ideias sobre auxiliar na compreensão do mundo, e consequentemente envolver a preservação do meio ambiente, Arce, Silva e Varotto (2011) mencionam

> Mas o que significa conhecer o mundo real por meio do ensino de ciências? Primeiramente temos que ter clareza de que os experimentos e seus resultados envolvem concepções e ideias criadas, desenvolvidas pelo homem. O conteúdo expresso pelas ciências é fruto da criança humana, da utilização de seus processos de imaginação. Portanto, ao conhecer, apreender e compreender o mundo real, a criança estará a aprender, conhecer e compreender a ação humana e os conhecimentos que dela frutificaram e acumularam-se em práticas e objetos, na vida e no mundo. Assim, o conhecimento científico é o resultado do desenvolvimento de ideias, conceitos e teorias para se conhecer, compreender e aprender o mundo e, ao ensinar-se ciências não se pode prescindir delas (ARCE *et al*, 2011, p.61).

Em terceiro lugar, encontram-se as respostas, com 15% do total, que mencionam conteúdos ou temas presentes nos currículos escolares. Vale destacar que em dezoito (18) delas aparecem com inferências sobre saúde e/ou conhecimento do corpo. Como exemplificação das respostas obtidas tem-se:

"Conhecer o próprio corpo e dele cuidar" (EFI8)
"Conscientização higiene pessoal" (EFII13)
"Transmitir informações relevantes para compreensão do funcionamento do seu organismo" (EM2)
"Compreender a dinâmica dos diversos ecossistemas" (EM5)
"Compreender o funcionamento do corpo humano" (EM7)
"A importância da biologia na saúde" (EM10)
"Orientar as práticas básicas, que visam a saúde" (EM26)

A educação é entendida por muitos educadores apenas como transmissão de conteúdos, porém os livros didáticos e a maneira como são trabalhados podem fazer o aluno perder o interesse pelos assuntos. O ensino na escola tradicional ainda conserva muito da concepção de apropriação de um conhecimento estático. Os livros didáticos são utilizados como recursos teóricos indispensáveis, reforçando a concepção empirista do ensino. É necessário que os educadores saibam que ensinar é criar as possibilidades para a própria produção ou construção de saberes do aluno (CAON, 2005). No agrupamento Promoção da cidadania e criticidade, encontram-se as respostas dos professores, com 12% do total, que mencionaram como objetivo para o Ensino de Ciências questões sobre o desenvolvimento da capacidade crítica e a formação de cidadãos. Faz-se imprescindível que os alunos apropriem-se de conhecimentos acerca das novas e múltiplas tecnologias presentes em seu cotidiano, objetivando muni-los de condições para utilizá-las,

> Apesar de a maioria da população fazer uso e conviver com incontáveis produtos científicos e tecnológicos, os indivíduos pouco refletem sobre os processos envolvidos na sua criação, produção e distribuição, tornando-se assim indivíduos que, pela falta de informação, não exercem opções autônomas, subordinando-se às regras do mercado e dos meios de comunicação, o que impede o exercício da cidadania crítica e consciente (BRASIL, 1997, p.22).

Nesse contexto, observa-se que os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), defendem a formação do aluno como cidadão crítico e consciente já no presente, visando sua participação plena no futuro, partindo da realidade das crianças, contribuindo o Ensino de Ciências na formação e atuação das crianças na sociedade, desde que não se pense

> [...] no ensino de Ciências como um ensino propedêutico, voltado para uma aprendizagem efetiva em momento futuro. A criança não é cidadã do futuro, mas já é cidadã hoje, e, nesse sentido, conhecer ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social e viabilizar sua capacidade plena de participação social no futuro. (BRASIL, 1997, pp. 22-23).

Algumas das respostas do agrupamento Promoção da cidadania e criticidade foram:

"Capacidade de ação crítica para a construção do conhecimento" (EFI9)
"Perceber-se integrante do ambiente, posicionando-se de maneira crítica" (EFI12)
"Desenvolver a capacidade crítica" (EFII3)
"Formação do cidadão" (EFII5)
"Formar cidadãos críticos e conscientes capazes de entender a influência que sofremos e provocamos no meio e fornecer subsídios que estimulem a análise e a capacidade de compor dados" (EM6)
"Contribuir para o indivíduo fazer decisões e julgamentos" (EM11)
"Ter uma visão crítica, referente aos fatos" (EM19)
"Capacitar os indivíduos para optar em suas escolhas" (EM26)

O agrupamento chamado Conhecimento e conceitos reúne 12% do total de respostas, com ideias que citam a apropriação e ampliação de conhecimentos e conceitos como objetivos do Ensino de Ciências. Alguns exemplos de resposta são:

"Compreender" (EFI3)
"Instruir e ensinar conceitos próprios da área" (EFI10)
"Ampliar conhecimentos" (EFI15)
"Trabalhar com os conhecimentos prévios" (EFI17)
"Construção de conhecimentos" (EFI17)
"Construção de conceitos" (EFI18)
"Ampliar o conhecimento dos alunos, a partir do seu próprio conhecimento" (EM16)

No agrupamento Articulação entre Ciência e cotidiano, encontram-se respostas nas quais os professores (10% do total) apontam como objetivo do Ensino de Ciências a preparação dos alunos para a vida, bem como a utilização dos conhecimentos adquiridos para a vivência cotidiana, como nas respostas:

"Ensinar conceitos úteis à vida" (EFI10)
"Relacionar conhecimento científico com situações do cotidiano" (EFI16)
"Analisar fenômenos naturais e aspectos tecnológicos do seu cotidiano" (EFII10)
"Correlacionar os conteúdos com o dia a dia" (EM3)
"Fazer com q o aluno entenda e aplique os conhecimentos do seu dia a dia" (EM14)
"Compreensão da ciência no cotidiano e sua importância" (EM18)

"Ensinar conceitos científicos importantes para o entendimento da prática no dia-a-dia" (EM20)

Nos agrupamentos Conhecimentos e conceitos e Articulação entre Ciência e cotidiano, alguns participantes apontaram a importância de trabalhar com o conhecimento prévio dos alunos. É preciso lembrar que a educação escolar deve partir do cotidiano, porém nunca permanecer apenas na realidade imediata e visível do educando.

> Os interesses imediatos podem ser o início de um processo de aprendizagem, mas limitar-se ao cotidiano é alimentar a síncrese, a visão reducionista e limitada. A escola serve justamente para que o indivíduo, partindo da prática cotidiana, desta distancie-se, ganhando possibilidades de enxergar essa mesma realidade de um ângulo mais amplo [...]. Limitar-se a discutir aspectos do cotidiano que interessam ao aluno, é negar-lhe a possibilidade de ampliar horizontes. É o saber sistematizado e sua apropriação que garantem os dispositivos para lutar e conquistar uma vida melhor. Educar é superar o cotidiano e suas limitações e retornar a este com possibilidades de compreendê-lo em suas mediações (SANTOS, 2005, p. 58-59).

Apenas dois professores mencionaram o desenvolvimento de habilidades comunicativas como objetivo do Ensino de Ciências, sendo suas respostas:

"Comunicar a partir de diferentes formas de registro" (EFI11)
"Comunicação e expressão" (EFII7)

É interessante apontar que houve diferenças no principal objetivo, entre professores do Ensino Fundamental (Ciclo I e II) e Médio. Enquanto os professores do Fundamental estabeleceram como objetivos do Ensino de Ciências as Atitudes científicas, pesquisa e experimentação, os professores do Ensino Médio indicaram a Compreensão do mundo, sua diversidade e preservação como objetivo principal.

O Ensino de Ciências deve ser entendido pelos professores como uma construção histórica e humana, proporcionando a seus alunos o entendimento da Ciência como uma produção humana. Esta visão pode ser percebida em respostas que aparecem nos agrupamentos de Atitudes científicas, pesquisa e experimentação; Compreensão do mundo, sua diversidade e preservação; Temas e conteúdos específicos; Promoção da cidadania e criticidade. Cabe mencionar, que é papel da escola ensinar os conhecimentos científicos, conforme as palavras de Saviani (2003) "a escola existe, pois, para propiciar a aquisição dos instrumentos que possibilitam o acesso ao saber elaborado (ciência), bem como o próprio acesso aos rudimentos desse saber" (p. 15), ou seja, independente do ano de escolarização, é importante o Ensino de Ciências, e para que isso se concretize é fundamental que os professores tenham delimitado quais são os objetivos desse ensino.

Considerações Finais

Ao delimitar objetivos de ensino, os professores precisam compreender que delimitam ações a serem alcançadas pelos alunos, em termos de medidas de aprendizagens, de modo processual e ao longo das aulas. Estes docentes também precisam questionar-se porque fazem o que fazem em suas aulas e o que deveriam fazer para que, minimamente, os objetivos delimitados fossem de fato alcançados.

Pode-se considerar com a presente pesquisa, que as concepções dos professores em relação aos objetivos do Ensino de Ciências para o Ensino Fundamental (Ciclo I e II) e Ensino Médio, nos municípios investigados, possuem basicamente os mesmos critérios e propósitos, salientando as atitudes científicas, pesquisa e experimentação (EF: Ciclo I e II) e compreensão de mundo, sua diversidade e preservação (EF: Ciclo II e EM), não havendo, portanto, grandes mudanças dentro do Ensino de Ciências durante a vida escolar do educando, demonstrando que o Ciclo II do Ensino Fundamental apresenta literalmente uma transição entre os objetivos do Ciclo I do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. As diferenças observadas estão relacionadas ao ordenamento dos principais objetivos do ensino que se mostra distinto de acordo com a etapa em que o professor está atuando.

Vale destacar que os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) indicam como objetivo do Ensino de Ciências que os alunos sejam capazes de “perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente” (BRASIL, 1997 p. 7). Os objetivos apresentados pelos professores entrevistados correspondem aos objetivos gerais sugeridos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de cada etapa de ensino, tendo em vista as devidas proporções e dificuldades. Finalizando, caberia indagar quais relações de dependência existem entre, de um lado, estes objetivos de ensino (delimitados pelos docentes ou transcritos dos Parâmetros Curriculares Nacionais ou das Diretrizes Curriculares do Ensino Médio). E, de outro, da compreensão que estes mesmos docentes têm da ciência: de seus processos históricos, dos aspectos epistemológicos da ciência, da própria atuação em sala de aula, das aprendizagens resultantes destas, da relação com a formação humana em valores éticos e estéticos, e por fim, da atuação de cada cidadão na vida em sociedade.

Referências

ARCE, A.; SILVA, D. A. S. M. da; VAROTTO, M. **Ensinando ciências na educação infantil**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2011.

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

BORGES, C. M. F. **O professor da educação básica e seus saberes profissionais**. Araraquara: JM Editora, 2004.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CAON, C. M.; **Concepções de professores sobre o ensino e a aprendizagem de ciências e de biologia**. 2005, 93 f., Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GOMES, P.C. **Formação de professores, ensino de ciências e os conteúdos procedimentais nas séries iniciais do ensino fundamental**. 2005, 286 f., Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciências), Universidade Estadual Paulista – UNESP, Bauru, 2005.

KRASILCHIK, M. Reformas e a realidade. O caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, vol. 14(1), p. 85-93, 2000.

LIBÂNEO, J. C. **O essencial da didática e o trabalho de professor** – em busca de novos caminhos. Goiânia, 2011. Disponível em: <http://www.ucg.br/site_docente/edu/libaneo/pdf/didaticadoprof.pdf> Acesso em: maio, 2014.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2011.

MARTÍN, E. *et al.* Las concepciones de los profesores de educación primaria sobre la enseñanza y el aprendizage. En: POZO, J.I. *et al.* **Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje**: las concepciones de profesores y alumnos. Barcelona: Gráo, 2009.

MORAES, M. B.; ANDRADE, M. H. P. **Ciências – ensinar e aprender**. Belo Horizonte: Dimensão, 2009.

POZO, J.I. *et al.* **Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje**: las concepciones de profesores y alumnos. Barcelona: Gráo, 2009.

SANTOS, C. S. **Ensino de Ciências**: abordagem histórico-crítica. Campinas, SP: Armazém do Ipê, 2005.

SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico-Crítica**. São Paulo: Cortez / Autores Associados, 2003.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 11.ª Ed. Petrópolis: Vozes, 2010.

ANÁLISE DE JOGOS COOPERATIVOS SOBRE ECOLOGIA E BIODIVERSIDADE PRODUZIDOS POR LICENCIANDOS DA FACULDADE DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA UERJ

Taiara C. G. Palácio (Bolsista de Monitoria, Licenciatura em Ciências Biológicas, FFP/UERJ)
Regina Rodrigues Lisbôa Mendes (Departamento de Ciências; Núcleo de Pesquisa e Ensino de Ciências da FFP/UERJ)

RESUMO

Este trabalho aborda os jogos cooperativos, vislumbrando se esta modalidade de jogo foi compreendida pelos licenciandos em Biologia da FFP/UERJ que cursaram a disciplina Laboratório de Ensino III e foram incentivados a produzirem este tipo de jogos, relacionando-os a conteúdos escolares sobre Ecologia e Biodiversidade. Acreditamos que esta prática na formação docente pode potencializar metodologias e ações de cunho cooperativo na escola básica. Através da pesquisa, compreendemos que os licenciandos criaram projetos de jogos compatíveis com o conceito de cooperação e confeccionaram os mesmos de acordo com estes projetos. Utilizamos na análise dos jogos categorização baseada na literatura da área.

Palavras-chave: jogos cooperativos, ensino de ciências, formação de professores, jogos didáticos.

INTRODUÇÃO

O processo de construção do conhecimento requer reflexão, tanto pelos educandos como pelos professores, para que construam hipóteses, conceitos e saberes. Uma das funções dos professores é planejar como proporcionar ao educando caminhos que garantam sua aprendizagem.

Os jogos e brincadeiras são grandes instrumentos que podem e devem ser utilizados pelos educadores, auxiliando-os para que seus objetivos e metas sejam alcançados. Contribuem para que os alunos desenvolvam seu aprendizado muitas vezes de forma lúdica, criativa e em coletividade (SNYDERS, 1981).

Atividades que visam à cooperação são cada vez mais necessárias num ambiente escolar onde o individualismo é reconhecido como autonomia, a exclusão é justificada para “manter o

padrão" e a competitividade entre os pares é incentivada. Atividades cooperativas tendem a beneficiar a construção do conhecimento dentro e fora da instituição escolar, na melhoria da convivência humana.

A cooperação "é um processo onde os objetivos são comuns, as ações compartilhadas e os resultados são benéficos para todos" e a competição "é um processo onde os objetivos são mutuamente exclusivos, as ações são individualistas e somente alguns se beneficiam dos resultados" (BROTTO, 2001). A competição e a cooperação não podem ser dissociadas da prática subjetiva (especialmente dos valores e juízos) e da prática produtiva, sendo muitas vezes determinadas pela última. Estas duas dimensões estão presentes na história da sociedade e na história dos jogos, especificamente.

Segundo Maia; Maia e Marques (2007), os jogos competitivos são defendidos por alguns profissionais como um elemento importante na educação das crianças, justificando que assim ficariam melhor preparadas para viverem num mundo competitivo como o nosso: "desde o nascimento o ser humano compete pela vida em todas as suas dimensões". (DE ROSE JR, 2002).

Pesquisas apontam para a importância da inserção de jogos cooperativos num projeto de sociedade mais humana. Os jogos cooperativos seriam aqueles nos quais os objetivos só seriam alcançados coletivamente, todos ganham, cada jogador tem sua importância independente da sua habilidade, todos se divertem, há senso de unidade e há colaboração entre os participantes. Já os jogos competitivos se caracterizam como aqueles nos quais há divisão em equipes e uma deve superar a outra; consequentemente, há um ganhador e um perdedor, com predominância das habilidades individuais (BROTTO, 2001).

A seguir apresentamos um quadro retirado do trabalho de Brotto (2001), que resume algumas características que diferem os jogos competitivos dos jogos cooperativos.

JOGOS COMPETITIVOS	**JOGOS COOPERATIVOS**
São divertidos apenas para alguns	São divertidos para todos
Alguns jogadores têm sentimento de derrota	Todos têm um sentimento de vitória
Alguns jogadores são excluídos por sua falta de habilidade	Todos se envolvem independentemente de sua habilidade
Aprende-se a ser desconfiado, egoísta ou se sentir melindrado com os outros	Aprende-se a compartilhar e a confiar

Os perdedores ficam de fora do jogo e simplesmente se tornam observadores	Os jogadores estão envolvidos nos jogos por um período maior, tendo mais tempo para desenvolver suas capacidades
Os jogadores são desunidos	Os jogadores aprendem a ter um senso de união
Os jogadores perdem a confiança em si mesmo quando eles são rejeitados ou quando perdem	Desenvolvem a autoconfiança, porque todos são bem aceitos
Poucos se tornam bem sucedidos	Todos encontram um caminho para crescer e se desenvolver

Quadro 1: Diferença entre jogos cooperativos e competitivos (Brotto, 2001, p. 56).

Neste quadro fica evidente a diferença de sentimentos e sensações que os integrantes vivem ao participar de jogos cooperativos e competitivos. Enquanto nos jogos competitivos apenas alguns se divertem, comemoram uma vitória ou são bem sucedidos, no jogo cooperativo esta possibilidade existe para todos. Ou seja, o jogo cooperativo é mais propicio para a integração e união dos participantes do que o jogo competitivo.

Completando as ideias de Brotto (2001) e Maia (2007), De Rose Jr.(2002) argumenta que quando o competidor é submetido a diversas exigências, sendo este colocado em situações que o exponham, dando abertura para julgamentos, este participante pode ficar estressado e desmotivado a competir.

Segundo Terry Orlick (1987, apud BROTTO, 2001) o jogo cooperativo “começou há milhares de anos, quando membros das comunidades tribais se uniam para celebrar a vida”. Ainda hoje eles são praticados por alguns povos que conservam tradições de seus ancestrais, tais como os Inuit (Alaska), Aborígenes (Austrália), Tasaday (África), índios norteamericanos, entre outros. No Brasil temos como exemplo os índios Kanela, que praticam o ritual cooperativo da “Corrida das Toras” (BROTO, 1999).

Os jogos cooperativos surgem como proposta a partir dos anos 50 do século XX, quando Ted Lentz publica o livro “Para Todos: Manual de jogos cooperativos”, que teve como coautora a educadora Ruth Cornelius. Vários autores ressaltam a importância do canadense e doutor em psicologia Terry Orlick na história dos jogos cooperativos, pois ele é a principal referência mundial em se tratando do assunto. O livro que marcou seu trabalho foi publicado

em 1978 e intitulado: “Winning through cooperation”, que foi traduzido para o português como “Vencendo a competição”. Seus estudos são baseados na sociologia aplicada à educação. O interessante é que Orlick possui um histórico competitivo, pois foi atleta de ginástica em seu país, obtendo resultados expressivos tanto regional quanto nacionalmente. Certamente tocado pelos anos de alta pressão psicológica e fortes treinamentos e o exacerbado clima de competição, resolveu se dedicar ao caminho da cooperação (SOLER, 2006). Nos jogos cooperativos, ao buscar-se a superação de desafios, e não a derrota de alguém, os participantes passam a ter consciência dos próprios sentimentos, passam a colocar-se no lugar dos outros, dando prioridade ao trabalho em equipe. Joga-se para gostar do jogo, pelo prazer de jogar com os outros; joga-se com um parceiro e não com um adversário, como nos jogos competitivos. Através desses jogos é possível reconhecer que todos os jogadores são importantes para se alcançar o objetivo final, priorizando o trabalho em equipe; não se comparam habilidades, nem performance anteriores.

Para que seja possível ensinar a forma de jogar e agir cooperativamente, necessitamos do que Brotto (1999) chamou de ciclo da aprendizagem: Vivência, Reflexão e Transformação. A Vivência se refere a valorizar a inclusão de todos, respeitando as diferentes possibilidades de participação. A Reflexão cria um clima de cumplicidade entre os participantes, levando-os a refletir sobre as possibilidades de mudanças no jogo, de melhoria na participação, do prazer e da aprendizagem de todos. A Transformação sustenta o diálogo, a decisão através de um consenso, na perspectiva de experimentar as mudanças propostas e integrar todas as transformações desejadas.

Neste contexto, os jogos cooperativos contribuem de forma fundamental para o ensino, pois são um instrumento motivador no processo de aprendizagem no âmbito escolar. Segundo Leite (2013), “o uso de jogos cooperativos nas escolas propicia uma integração e cooperação entre os educandos, bem como a prática da socialização”.

Assim, pode se dizer que os jogos cooperativos são importantes na escola para a educação integral dos estudantes, desenvolvimento da autoestima, sentimento de aceitação e para proporcionar oportunidades das crianças confiarem em si mesmas. Dessa forma, os jogos cooperativos na escola podem colaborar na formação de seres pensantes, criativos e críticos, não perdendo de vista a sua principal característica, que consiste em eliminar qualquer forma de competição. Como diria Orlick (1987), “os jogos verdadeiramente cooperativos eliminam a eliminação e rechaçam a ideia de dividir os jogadores em ganhadores e perdedores”. E é essa característica que constitui o jogo cooperativo como uma alternativa pedagógica a mais para colaborar na mudança e transformação da prática cotidiana escolar. A prática dos jogos

cooperativos no âmbito educacional contribui adicionalmente para a formação cidadã, por possibilitar o desenvolvimento de indivíduos capazes de trabalhar com outras pessoas para alcançar objetivos que beneficiem o coletivo.

Com base no referencial teórico sobre Jogos Cooperativos apresentado nesta Introdução, apresentamos neste trabalho uma análise de jogos cooperativos produzidos por licenciandos em Ciências Biológicas, da Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FFP/UERJ).

METODOLOGIA

Os jogos aqui analisados foram produzidos pelos alunos da Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores da UERJ no segundo semestre de 2012 e no primeiro semestre de 2013, como uma das atividades da disciplina Laboratório de Ensino III, do currículo obrigatório do curso, que aborda os temas Ecologia e Biodiversidade do ponto de vista do ensino básico. Ela é composta por aulas teóricas e por várias atividades práticas, entre as quais estão incluídas: elaboração e apresentação de oficinas e confecção de materiais didáticos. Essas práticas são trabalhadas junto com discussões, em sala de aula, sobre filmes e textos relativos aos temas da disciplina.

Durante a disciplina, são realizadas as atividades nas quais os alunos colocam em prática os conhecimentos adquiridos no curso. Uma dessas atividades é a confecção de jogos didáticos. Ao solicitar a confecção dos jogos, a professora da disciplina incentivou os licenciandos a elaborarem jogos cooperativos, ao invés de competitivos.

A elaboração de jogos didáticos sobre ecologia ou biodiversidade corresponde a 25% da avaliação no módulo “Ludicidade no Ensino”. Os critérios de avaliação são: projeto escrito (considerando as regras do jogo, objetivo do jogo, histórico do tema do jogo no ensino de ciências e biologia, público-alvo e como utilizá-lo com finalidade educativa) e a apresentação do grupo, na qual os licenciandos devem mostrar o jogo pronto e jogá-lo com o restante da turma.

Ao longo do processo de elaboração dos trabalhos e ao final de sua execução, são feitas devolutivas por escrito e oralmente, para que os alunos possam acompanhar o processo de desenvolvimento e aprendizado.

Todos os critérios de avaliação são previamente apresentados aos alunos no plano de ensino, nas aulas sobre o tema e no roteiro para o desenvolvimento da atividade. Por serem confeccionados com o objetivo de auxiliarem no trabalho do professor de Ciências e Biologia

na escola, e também com a possibilidade de serem utilizados em outras disciplinas da Licenciatura, todos os projetos e jogos confeccionados ficam disponíveis para empréstimo no acervo didático do Laboratório de Ensino.

No período analisado, foram criados 8 jogos cooperativos sobre ecologia e/ou biodiversidade pelos licenciandos. Esses jogos encontram-se descritos no Quadro 2.

Quadro 2: Jogos cooperativos confeccionados pelos licenciandos no segundo semestre de 2012 e no primeiro semestre de 2013, durante a disciplina Laboratório de Ensino III.

JOGO 1: CONSTRUINDO NÍVEIS TRÓFICOS
TEMA: Níveis Tróficos
OBJETIVO: Este material foi elaborado com o intuito de fazer com que os alunos do ensino fundamental entendam de maneira mais dinâmica o conceito de níveis tróficos, estimulando a argumentação e observação das diferenças entre cada nível e seus componentes.
COMPONENTES: Composta por um tabuleiro com 10 peças tipo quebra-cabeça e uma caixa de tamanho médio, utilizada para guardar todas as estruturas do jogo.
COMO JOGAR: O material a ser elaborado tem como base a organização de grupos de organismos numa pirâmide alimentar, com peças de quebra cabeça de papelão, plastificadas e com imagens de seres vivos. Cada grupo deverá ajudar a completar o quebra-cabeça, que só formará a pirâmide com a ajuda de todos os grupos.
JOGO 2: PLANETA EM JOGO
TEMA: O homem e o meio ambiente
OBJETIVO: O material trata sobre o relacionamento intimamente ligado, que existe desde os primórdios da humanidade, da relação do homem com o meio ambiente. Sabe-se que esta relação não é sempre harmônica e acarreta algumas problematizações. Portanto o jogo tem como foco enfatizar como as escolhas de cada ser humano interferem positiva ou negativamente em nosso planeta, mostrando como todos nós temos responsabilidade com o planeta Terra.
COMPONENTES: Tabuleiro com um circuito tipo linha etária com 4 esferas (representando a Terra), 20 peças positivas e negativas e cartas-perguntas.
COMO JOGAR: O jogo é um circuito em um tabuleiro, em que cada grupo ou dupla recebe uma esfera que representa o nosso planeta Terra. Ao longo do percurso serão feitas perguntas sobre o “homem e o meio ambiente” além de informações sobre o mesmo. No trajeto existem peças móveis que são adicionadas no planeta de cada jogador, dependendo do seu desempenho no jogo. Ganha a dupla ou grupo que tiver menos ações negativas em seu planeta.
JOGO 3: ECOCRIA
TEMA: Educação Ambiental
OBJETIVO: O jogo tem o propósito de abordar um conceito da Biologia considerado complexo, a relação entre o homem e o meio ambiente, fazendo com que os alunos percebam que as suas atitudes influenciam o meio ambiente, levando-os a repensar suas ações.

COMPONENTES: Imagens relacionadas positiva e negativamente ao meio ambiente e ao homem, uma caderneta e um lápis.
COMO JOGAR: Cada aluno da turma deverá escolher uma imagem aleatoriamente e começar a criar uma história para a imagem que pegou; o próximo aluno escolherá outra imagem e continuará a história, e assim sucessivamente. Ou seja, não há uma sequência correta neste jogo, que promove a criatividade e a concentração e proporciona ao professor a oportunidade de conversar com os alunos sobre a história criada por eles e suas consequências ambientais reais.
JOGO 4: ENERGY CITY
TEMA: Transformação de Energia
OBJETIVO: Ensinar de forma dinâmica e divertida como as transformações de energia ocorrem, fazendo uma ligação com o desenvolvimento humano aliado ao tecnológico em relação ao aproveitamento de energia disponível.
COMPONENTES: Um tabuleiro metálico revestido de folha imantada, 21 peças imãs, urna, 1 caderneta, 1 lápis e um pote para descarte das peças não utilizadas.
COMO JOGAR: O jogo é um quebra-cabeça em forma de tabuleiro, onde as peças deverão ser devidamente montadas. Ao montar o quebra-cabeça, o tabuleiro forma uma cidade com setores dedicados a cada tipo de geração ou transformação de energia. Cada carta do jogo tem uma frase ou dica que indicará que energia está envolvida naquele processo, e um valor em megawatts. Os megawatts representados em 3 cartas do mesmo tipo de energia devem somar o valor assinalado no manual do jogo. O jogador que representa o grupo deve retirar uma carta da urna e coloca-lá no local adequado do tabuleiro, após deduzir corretamente o tipo de energia que a frase representa. Cada grupo repete este mesmo processo sucessivamente. Para que o tabuleiro seja montado corretamente, as somas das cartas devem estar corretas. Os jogadores devem tomar cuidado com as cartas falsas, que possuem valores que irão fazer com que a soma dê errado. Uma vez identificadas essas cartas, elas devem ser colocadas na urna de descarte. Uma vez completado o tabuleiro, as luzem do mesmo acendem, indicando que o abastecimento de energia da cidade está completo.
JOGO 5: CICLINHO GOTA D'ÁGUA
TEMA: Ciclo da Água
OBJETIVO: O objetivo é favorecer a observação e a identificação das fases do ciclo da água, demonstrando a sua importância para a natureza e, por conseguinte, para o planeta Terra. O jogo é uma versão do popular quebra-cabeça, foi desenvolvido como forma de aprendizagem do ciclo hidrológico para o primeiro segmento do Ensino Fundamental, objetivando a cooperação, interação e principalmente o conhecimento entre os participantes.
COMPONENTES: O jogo é composto por peças de imãs: seis setas (evaporação, condensação, precipitação, acúmulo, transpiração e infiltração), nove imagens, um painel metálico e sete cartas-guia.
COMO JOGAR: Inicia-se o jogo embaralhando as peças. O jogo é composto por duas fases. Na primeira, os participantes deverão quebrar a cabeça para encaixar as peças nos lugares certos. Na segunda fase, os participantes devem indicar as fases do ciclo da água correspondentes a cada imagem. Para isto, contarão com a ajuda de cartas-guia para a indicação correta das setas. No final, os participantes confirmarão com o professor se a sua

montagem está correta e/ou visualizará a mesma na carta-solução.
JOGO 6: OS CICLOS BIOGEOQUÍMICOS
TEMA: Ciclos Biogeoquímicos
OBJETIVO: O objetivo deste jogo é fazer com que os alunos, trabalhando cooperativamente, consigam compreender os Ciclos Biogeoquímicos de alguns compostos da natureza de forma agradável, tendo seu interesse despertado de forma natural e divertida. Os ciclos abordados são: ciclo da água, nitrogênio, carbono e oxigênio.
COMPOMENTES: Composto por um tabuleiro metálico, 16 cartas bônus, 35 cartas perguntas, um folder e um informativo sobre os ciclos biogeoquímicos.
COMO JOGAR: O jogo se inicia com uma partida de “zerinho ou um”. Um jogador aleatório tira uma carta pergunta para o primeiro jogador. Se a resposta for correta, o jogador que respondeu ganha a carta; caso a resposta esteja errada, a carta volta para o baralho. Assim ocorre sucessivamente com outros alunos jogadores. Os jogadores que vão ler as perguntas devem fazer rodízio, ou seja, cada vez um jogador faz a pergunta. As cartas perguntas são adesivadas nas cores vermelho e dourado. As cartas com a sinalização dourada equivalem a dois pontos e as com sinalização vermelha a três pontos. A cada seis pontos o jogador tem direito a uma carta bônus constituída de papel imã para ser aderida ao tabuleiro constituído de metal. A troca das cartas perguntas pela carta bônus só pode ocorrer após o jogador acertar duas cartas vermelhas ou três douradas. Se na ultima rodada os jogadores apresentam cartas nas mãos equivalentes à pontuação inferior de troca, os jogadores podem reunir suas cartas e trocá-las. Porém só vale a junção de trocas na ultima rodada. O jogo só termina quando acabarem as cartas-perguntas e quando as peças imãs (ciclos biogeoquímicos) forem montadas corretamente. O professor deverá ler ao final do jogo um resumo que contém a explicação das figuras representadas no tabuleiro para todos os jogadores.
JOGO 7: ECOTREE
TEMA: Relações Ecológicas
OBJETIVO: Tratar o tema Relações ecológicas entre indivíduos promovendo a coletividade, raciocínio e discussão sobre o tema. Auxiliando o professor no inicio da aula para o levantamento de hipóteses, para uma avaliação prévia do conhecimento do aluno como também no final para fixação.
COMPONENTES: Um painel de feltro (2m) e peças em forma de quebra-cabeça que formarão uma árvore, somadas a 20 imagens plastificadas representando relações ecológicas.
COMO JOGAR: A turma deverá ser separada em grupos e cada grupo será responsável por montar o quebra-cabeça, no qual cada parte da árvore é composta também por relações entre os indivíduos, podendo estas serem harmônicas ou desarmônicas, e estas relações deverão ser espalhadas pelas partes componentes da árvore. Os alunos deverão entrar em consenso sobre em qual parte da árvore cada relação deverá estar, e que tipo de relação está sendo representada, já que os licenciandos escolheram relações ecológicas que podem ser identificadas com as partes de uma árvore: raízes, tronco, galhos e copa.
JOGO 8: RELAÇÕES EM TEIA
TEMA: Relações Ecológicas e Teia Alimentar
OBJETIVO: O jogo pretende auxiliar o aluno do ensino fundamental a entender os conceitos de relações ecológicas e teia alimentar e aprender a relacionar os hábitos dos animais ao

nível que ele ocupa numa cadeia alimentar e ao habitat em que vive. O objetivo é que os alunos da turma cooperem para a construção da teia, traçando conhecimento e desenvolvendo a cooperação.
COMPONENTES: 14 pastas, 2 painéis e 32 cartas
COMO JOGAR: Dois grupos podem ser formados para participar. O aluno escolhido pelo mediador para começar deve retirar aleatoriamente uma pergunta de dentro de uma pasta. Caso responda corretamente, o aluno deve retirar da mesma pasta a peça da teia alimentar e a peça que completa uma lacuna no painel de relações ecológicas.Caso não responda corretamente o aluno perde a vez e o próximo grupo poderá responder a mesma questão. Respondendo corretamente os alunos completam o painel da teia alimentar e o painel de relações ecológicas. O diferencial neste jogo é que todos os seres envolvidos nas relações ecológicas apresentadas também estão distribuídos numa mesma teia alimentar, interligando estes conteúdos da Ecologia.

Para a análise dos jogos produzidos pelos licenciandos, utilizamos o trabalho de Orlick (1987), que classifica os Jogos Cooperativos nas seguintes categorias:

Jogos cooperativos sem perdedores: nos quais temos um único grande time, e onde todos os participantes procuram superar um desafio em comum.

Jogos de resultado coletivo: são jogos nos quais existe a divisão em duas ou mais equipes, que tentam romper a tradição de jogar uma contra a outra; ao contrário, o resultado final depende do esforço e da participação coletiva, e o objetivo é alcançado com todos jogando juntos.

Jogos de inversão: são jogos nos quais ocorre alternância e aproximação de jogadores entre os times, não havendo times fixos. Dessa maneira, os times que começam a jogar vão se modificando no decorrer do jogo e, ao final, os jogadores estão em equipes diferentes das que começaram. A interdependência e a constante troca de jogadores colocam o vencer e o perder em segundo plano (BROTTO, 1999).

Existem quatro tipos de jogos de inversão, descritos a seguir:

- ✓ Rodízio: os jogadores mudam de times de acordo com situações preestabelecidas; por exemplo, depois de marcar um ponto;
- ✓ Inversão do Goleador: o jogador muda de equipe ao pontuar;
- ✓ Inversão do Placar: ao marcar o ponto este é computado para a outra equipe;
- ✓ Inversão Total: tanto o jogador como o ponto conseguido passam para a outra equipe (BROTTO, 1999; SOLER, 2006).

Já nos jogos semicooperativos, um time joga contra o outro, mas o resultado não é o mais importante e sim o envolvimento no jogo e na diversão. Favorecem a cooperação do grupo e oferecem as mesmas oportunidades de jogar para todas as pessoas do time. É aconselhada sua utilização no começo de um planejamento dos jogos cooperativos, para fazer o papel de transição. De acordo com Maia; Maia e Marques (2007) "esses jogos favorecem o aumento da cooperação do grupo, e oferece as mesmas oportunidades de jogar para todas as pessoas do time, mesmo um com menor habilidade, pois existem regras para facilitar a inclusão desses".

Os jogos confeccionados foram analisados de acordo com as categorias de jogos cooperativos elaboradas por Orlick (1978, apud BROTTO, 2001). Este tipo de análise pretende identificar, por meio das unidades de registro, os tipos de jogos confeccionados e as categorias nas quais eles se encaixam, levando em consideração que em todas elas existe a cooperação, mesmo que de diferentes formas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentamos no quadro a seguir a classificação dos jogos produzidos pelos licenciandos.

CATEGORIAS DE JOGOS COOPERATIVOS	NÚMERO DO JOGO
Jogos sem perdedores	Jogos 1, 3, 5 e 6
Jogos com resultado coletivo	Jogos 4, 6, 7 e 8
Jogos de inversão	Nenhum
Jogos semicooperativos	Jogo 2

Quadro 3: classificação dos jogos cooperativos produzidos pelos licenciandos no segundo semestre de 2012 e no primeiro semestre de 2013.

Os jogos 1, 3 e 5 foram classificados como "jogos sem perdedores" porque não precisam ser divididos em equipe para o bom andamento da atividade. Já os jogos 4, 7 e 8 foram classificados como 'jogos com resultado coletivo", pois suas regras recomendam a formação de equipes, mesmo com o objetivo final sendo atingido apenas quando todos estão jogando.

A tabela nos mostra que o JOGO 6 (Os Ciclos Biogeoquímicos) pode ser categorizado tanto como “jogo cooperativo sem perdedores” quanto como “jogo com resultado coletivo”. Apesar de não recomendar a divisão dos jogadores em equipes, pela complexidade das regras podemos perceber que a formação de equipes não descaracteriza o jogo nem modifica seu objetivo final, que é a participação de todos visando a eliminação de todas as cartas perguntas e a montagem do tabuleiro com os ciclos.

Nenhum dos 8 jogos cooperativos confeccionados pelos licenciandos foi categorizado como Jogo de Inversão. Podemos inferir que regras de interdependência, por meio da aproximação e troca de jogadores ou de pontos, que começam em times diferentes, são regras que demandam bastante atenção na confecção inicial do jogo, e talvez os licenciandos que cursaram a disciplina Laboratório de Ensino III nos semestres 2012-2 e 2013-1 não tenham percebido, ou também não tenham sido incentivados, a considerar esta outra possibilidade de jogo cooperativo.

Finalmente, o JOGO 2 (Planeta em Jogo) foi classificado como Semicooperativo, por ser um jogo no qual um time vence o outro mas que não dá ênfase à vitória em si; as atitudes e os valores com relação ao planeta Terra requeridos ao jogador durante a atividade é que importam, instruem e divertem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho procurou abordar a temática dos jogos cooperativos, procurando saber se esta modalidade de jogo foi compreendida pelos licenciandos em Ciências Biológicas da FFP/UERJ que cursaram a disciplina obrigatória Laboratório de Ensino III e foram incentivados a produzirem este tipo de jogos, a partir de conteúdos escolares sobre Ecologia e Biodiversidade. Sabendo que a literatura e os adeptos desses jogos os colocam como instrumento para desenvolver valores positivos, acreditamos que o incentivo a este tipo de prática na formação de professores de Ciências e Biologia pode potencializar a utilização de metodologias e ações de cunho cooperativo na escola básica. Nesse contexto, advoga-se que a confecção de jogos cooperativos fomenta a edificação da solidariedade, respeito, cooperação, autoestima e valorização do outro no ambiente educacional. Tais valores se manifestam quando os sujeitos interagem entre si, tanto na confecção quanto no ato de jogar, fazendo do jogo mais do que uma busca por resultados, e sim um meio de interiorizar e exortar conhecimento, valorizando o outro e o jogo em si.

Com relação aos objetivos da pesquisa, foi possível compreender que os alunos conseguiram assimilar os objetivos da atividade, que eram os de criar projetos de jogos compatíveis com o conceito de cooperação e de conseguir confeccionar os jogos cooperativos de acordo com estes projetos. Esta compreensão evidenciou-se com a análise dos jogos a partir de categorização baseada na literatura da área, e que nos mostrou que, dos 8 jogos produzidos, 7 foram considerados cooperativos e 1 foi considerado semicooperativo.

A partir dos resultados de nossa pesquisa, concluímos que a confecção de jogos cooperativos deve merecer espaço e tempo maiores na formação dos licenciandos e que atividades de prática pedagógica poderiam ser apresentadas desde o inicio de sua formação superior, integrando-as a disciplinas de conhecimento específico do curso básico. Para tal, o diálogo entre professores de disciplinas teóricas de conteúdo específicos e de práticas de ensino deve ser estimulado nos cursos de Licenciatura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROTTO, F. O. *Jogos Cooperativos: uma pedagogia da cooperação*. Revista Jogos Cooperativos, Barueri, nº 3, ano I. Outubro 2001.

BROTTO, F. O. *Jogos Cooperativos: O jogo e o esporte como um exercício de convivência*. 1999. 209 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física). Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

DE ROSE JÚNIOR, D. *Esporte e atividade física na infância e na adolescência: uma abordagem multidisciplinar*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

LEITE, C. *A importância dos jogos cooperativos na prática docente do ensino de ciências biológicas nas escolas*. Faculdade de Formação de Professores/RJ, 2013.

MAIA, R, F; MAIA, J, F; MARQUES, M. A. *Jogos cooperativos x jogos competitivos: um desafio entre o ideal e o real*. Brazilian Journal Of Physical Education, Sport, Leisure And Dance, v. 2, n. 4, p. 125-139, 2007.

ORLICK, T. *Libres para cooperar, libres para crear*. Espanha: Editorial Paidotribo, 2ª ed., 1987.

ORLICK, T. *Vencendo a competição*. São Paulo: Círculo do Livro, 1978.

SOLER, R. *Educação física: uma abordagem cooperativa*. Rio de Janeiro: Sprint, 2006.

SNYDERS, G. *Escola, classe e luta de classes*. Lisboa: Moraes, 1981.

ENSINANDO SOBRE INSETOS NAS SÉRIES INICIAIS: MÁSCARAS E MAQUETES COMO RECURSOS DIDÁTICOS

Ana Paula de Jesus Silva (IB/UFF – Bolsista Proext/MEC/SESu)
Simone Rocha Salomão (FE/UFF - Proext/MEC/SESu - FAPERJ)

RESUMO

Esse trabalho refletiu sobre as aproximações entre ciência e arte no ensino de Ciências nas séries iniciais. Enfocando o tema insetos sociais, as atividades exploraram uma maquete de formigueiro e máscaras de papel maché de abelha como recursos didáticos. A pesquisa se desenvolveu em escola municipal de Niterói-RJ, com turma do quarto ano do Ensino Fundamental. Realizaram-se nove aulas, incluindo: discussão sobre as características dos insetos, organização de um formigueiro e de uma colmeia; montagem de maquetes de formigueiro; leitura de livro de história; pintura de máscaras de abelhas de papel machê; ensaios e apresentação de uma coreografia usando máscaras. Concluímos que o tema e as atividades despertaram o interesse e a participação ativa das crianças, enriquecendo seu aprendizado.

PALAVRAS-CHAVE: Insetos Sociais, Ensino de Ciências, Séries Iniciais

INTRODUÇÃO

Entendemos que a infância é um bom momento para aprender Ciências, pois as crianças são curiosas e normalmente se interessam pela natureza e por novas descobertas. Assim, o ensino de ciências com sua linguagem e conteúdos próprios pode ser trabalhado nas séries iniciais, contribuindo para o processo de formação integral dos alunos, possibilitando que se vejam como seres atuantes na sociedade e com senso crítico desenvolvido.

O mundo atual exige de nós a construção de novas formas de pensar, agir e sentir. Assim torna-se importante considerar, sobretudo no contexto do ensino de ciências para crianças, as aproximações possíveis entre ciência e arte, para que se possam encaminhar novas formas de ensinar e de aprender, levando em conta as relações entre emoção e razão, já que nós seres humanos somos feitos de ambas as partes (PUJOL, 2002). Consideramos que recursos didáticos relacionados à arte são bem vindos em atividades com ciências. Nesse contexto, destacamos a música e as máscaras, lembrando que a música tem um papel histórico-cultural importante, pois remonta desde civilizações antigas até os dias atuais, tendo

um papel unificador, promovendo a aproximação e união das pessoas, enquanto as máscaras se constituem em complexo elemento cultural, tendo importância em muitas sociedades.

Outro ponto interessante de reflexão a respeito do ensino científico nas primeiras séries da escolarização trata-se da constatação de que os insetos se constituem em tema que desperta grande interesse e curiosidade das crianças. Borror & Delong (1969) afirmam que o mundo dos insetos é rico e incomum, com seus representantes apresentando peculiaridades intermináveis, que atraem a curiosidade de nós humanos.

Então, a partir dessas considerações, o tema escolhido para o trabalho aqui relatado foi insetos sociais, tendo como destaque a compreensão da vida das formigas no formigueiro e das abelhas na colmeia. Para o estudo, que é parte de um trabalho de Monografia de Licenciatura em Ciências Biológicas (SILVA, 2013), foram selecionados tópicos como a divisão de castas presentes na composição da sociedade dos insetos que apresentam esse tipo de comportamento e aspectos básicos a respeito da anatomia e fisiologia desses animais. Conforme será descrito na metodologia, as atividades desenvolvidas com as crianças utilizaram, entre outros recursos, uma maquete interativa de formigueiro e, também, tiveram as máscaras como elemento de destaque, sendo proposto que as crianças pintassem e usassem máscaras para dançar uma música relacionada às abelhas.

CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

Nas séries iniciais do Ensino Fundamental é onde normalmente ocorre o primeiro contato das crianças com o conteúdo formal de Ciências, o que pode representar um momento de grande relevância para construção de conhecimentos a respeito de si mesmas e do meio em que estão inseridas. Nesse segmento, as crianças estão em processo de elaboração de leitura e escrita e tal fato, longe de ser um empecilho para o ensino de temas científicos, pode se valer das atividades empreendidas. Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais do primeiro segmento do Ensino Fundamental (BRASIL, 1997) destacam e reafirmam a importância dos conteúdos e atividade de Ciências junto às crianças.

Lorenzetti & Delizoicov (2001) consideram que é possível desenvolver uma alfabetização científica nas séries iniciais, mesmo antes do aluno dominar o código escrito e essa alfabetização científica poderá auxiliar significativamente o processo de escrita, além de propiciar condições para que o aluno possa ampliar a sua cultura. Outros aspectos e possibilidades do trabalho com Ciências nas séries iniciais têm sido discutidos por diversos autores, entre eles Bizzo (1998), Fumagalli (1998), Colinvaux (2004) e Stefani & Lima (2008).

Outro ponto que podemos discutir é sobre os insetos como conteúdo de ensino. Os insetos em geral são pouco conhecidos pela população, muitas vezes o conhecimento é restrito aos insetos domésticos e alguns transmissores de doenças. Entretanto, esse desconhecimento vem acompanhado de interesse e curiosidade, principalmente por parte das crianças. Muitas vezes em situações cotidianas os insetos são relacionados a sentimentos ruins como, por exemplo, em comerciais de inseticida onde os insetos são representados com cara de maus e como seres indesejados. Contudo, os insetos são relevantes para o planeta e possuem grande importância agrícola, médica, veterinária, ecológica e econômica. Assim, é importante que os alunos sejam conscientizados de que na natureza não existem seres maléficos ou benéficos, "úteis" ou "nocivos". O que existe são espécies que desempenham papéis que agem contra ou a favor dos interesses humanos.

Os insetos são extremamente abundantes e diversificados e podem ser encontrados em qualquer lugar e em quase todas as épocas do ano, participando de inúmeros processos ecológicos. Portanto é essencial que os conheçamos para melhor compreender a natureza em seu equilíbrio e desequilíbrio. Além disso, seu ciclo de vida curto, sua facilidade de criação e obtenção e as mudanças pelas quais passam ao longo da vida, fazem desses animais excelentes modelos para utilização em demonstrações e experimentações com objetivos didáticos (MACEDO *et al*, 2001).

Por fim, pensando em recursos didáticos, consideramos que a música é uma ferramenta através da qual os temas científicos podem ser tratados de maneira acessível, além de contribuir para o desenvolvimento emocional e cognitivo das crianças, promovendo sua motivação e participação nas atividades. Também as máscaras podem ser utilizadas. No plano psicológico, a origem da máscara deve ser buscada na aspiração do homem evadir-se de si mesmo para poder se enriquecer com a experiência de existências diferentes (desejo irrealizável no plano natural) e aumentar seu poderio. As máscaras são elementos presentes em todas as culturas, com simbolismos diversos e como possibilidade de participar da multiplicidade da vida do universo, criando novas realidades fora daquela meramente humana (MONTI, 1992; BAKHTIN, 1996).

METODOLOGIA

O trabalho, desenvolvido no contexto de um projeto de extensão, foi realizado com uma turma do quarto ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Professora Lúcia Maria Silveira Rocha, localizada em Jurujuba, Niterói, RJ, composta por 22 alunos com faixa etária entre 9 e 13 anos. Implementamos um conjunto de atividades distribuídas em nove

aulas. Os detalhes das atividades estão apresentados a seguir guardando um tom de relato de experiência, pertinente à nossa participação.

Aula 1

Nesta aula foram trabalhadas as principais diferenças entre invertebrados e vertebrados e as características e diversidade dos insetos. Como recursos didáticos foram utilizadas figuras copiadas de livros didáticos e uma caixa de coleção de insetos. Também foi apresentada a proposta de trabalhar insetos sociais, montando um modelo de formigueiro e, posteriormente, apresentar uma coreografia, onde os alunos dançariam com máscaras de abelhas.

Aula 2

Nessa aula abordamos a sociedade das formigas. Foram utilizadas figuras retiradas da internet de variadas espécies de formigas e também de suas diferentes castas. Iniciamos uma discussão sobre o desenvolvimento indireto da formiga e os três estágios presentes (larva, pupa e adulto). Em seguida conversamos sobre as castas de formigas existentes nos formigueiros (formiga rainha, operária de procura, operária soldado e macho), destacamos as funções de cada uma dentro do formigueiro e a divisão de trabalho. Falamos um pouco sobre a reprodução (vôo nupcial, como nascem os machos e as fêmeas e a diferença entre a formiga rainha e as operárias) e, por fim, falamos da alimentação (cultivo do fungo dentro do formigueiro e, depois, se alimentação a partir deste fungo). Na seqüência, através de figuras impressas vimos que um formigueiro é formado por túneis e câmaras e que cada uma das câmaras tem uma finalidade, que pode ser depósito de alimentos, depósito de lixo, guardar ovos, as pupas e uma câmara para a formiga rainha. Vimos como as castas se organizam dentro do formigueiro e a divisão de trabalho entre elas.

Aula 3

Utilizando pequenas imagens de formigas das diferentes castas impressas em papel e recortadas realizarmos a montagem de uma maquete de um formigueiro, que retrata a organização interna das formigas. A maquete, confeccionada em isopor de 10cm de espessura e medindo 40cm x 30cm, representava o formigueiro em corte transversal, composto por cinco câmaras e vários túneis que faziam a comunicação entre elas. De início, os alunos poderiam organizar o formigueiro da forma que quisessem, mas era nosso objetivo que eles se lembrassem da aula anterior, das funções de cada formiga e sua disposição no formigueiro. Na mesa junto ao formigueiro havia imagens impressas e miçangas com formatos e cores

diferentes, que baseados em uma legenda se referiam aos seguintes elementos: formiga rainha, machos, operária de procura, operária soldado, lixo, comida, ovos e pupas.

Aula 4

Essa aula encerrou-se o tema das formigas e começamos a conversa sobre as abelhas. Para finalizar as atividades sobre as formigas, os alunos responderam um questionário, possuindo um total de seis perguntas. Três questões eram de completar lacunas e estavam relacionadas ao grupo taxonômico a que as formigas pertencem (Classe Insecta), suas características morfológicas e de locomoção. A quarta questão pedia que os alunos desenhassem um formigueiro por dentro e as duas últimas questões exigiam respostas discursivas e se referiam às diferentes castas dentro da sociedade das formigas. O objetivo do questionário era analisar a compreensão dos conteúdos pelas crianças.

Ainda nessa aula, reapresentamos a proposta da atividade com o tema das abelhas. Explicamos que aprenderíamos um pouco sobre a colmeia e iríamos montar e ensaiar uma coreografia da música "As Abelhas", de Vinicius de Moraes, pintar máscaras de abelhas e apresentar a coreografia usando as máscaras. Para iniciar as atividades com as abelhas foi lido para a turma o livro "Descubra as abelhas", de Algarra & Howarth (2010) e foi possível discutir sobre a organização da colmeia, divisão de castas e trabalhos das abelhas.

Aulas 5 e 6

Iniciamos a aula com o primeiro ensaio da coreografia. Os alunos ouviram a música inteira e repetimos a letra com eles. Depois fizemos uma fila com os maiores atrás e os menores na frente e começamos a montar a coreografia, com a participação dos alunos e da professora regente da turma. Montamos uma parte inicial e ficamos repetindo até que a maioria fixasse os passos. No segundo dia de ensaio os alunos estavam animados, lembravam a coreografia já produzida e sabiam cantar a primeira parte da música. A música não era muito longa e era repetitiva, assim, após finalizarmos a primeira parte faltava pouco para terminarmos.

Aula 7

Como havia sido prometido à turma, levamos as máscaras de papel maché para que os alunos pudessem pintá-las. As máscaras foram confeccionadas por nós no Laboratório de Ensino de Ciências da Faculdade de Educação da UFF utilizando uma técnica derivada da que é usada nas máscaras da tradição italiana de Veneza, conforme descrito em Salomão (1998).

As 22 máscaras produzidas foram pintadas inicialmente de branco e entregues aos alunos para que eles pintassem da cor e da forma que desejassem. Para pintura das máscaras escolheram as cores: amarelo, marrom, vermelho, cor de abóbora e preto.

Aula 8

Começamos nosso último ensaio e os alunos já sabiam a coreografia e sabiam cantar a música inteira, assim, só acertamos alguns detalhes. A coreografia foi simples, tinha algumas partes em dupla e durante o refrão todos ficavam juntos em uma roda. No início da segunda parte da música, que diz "A abelha-rainha está sempre cansada engorda a pancinha e não faz mais nada", todos os alunos ficavam abaixados e a "abelha rainha voava" entre os alunos. A abelha rainha foi escolhida através de um concurso de quem "voava" melhor. Chegando ao final da música o refrão se repete por três vezes e é seguido de uma parte instrumental. Durante toda essa parte as meninas faziam um círculo maior por fora e os meninos, que eram em menor número, decidiram ficar no meio do círculo, voando enfileirados. Após repetirmos a coreografia, terminamos o ensaio e os alunos estavam animados para a apresentação.

Aula 9

Para a apresentação também foram confeccionados, no Laboratório de Ensino de Ciências da Faculdade de Educação da UFF, 22 pares de asas com arame em aço, cobertos com papel crepom amarelo, sendo colocado um elástico para que os alunos pudessem usá-las. Preparamos também 22 aventais feitos de tecido TNT, em cor preta com listras amarelas. Conforme o combinado com a coordenação da escola, as duas turmas da Educação Infantil estavam no pátio aguardando a apresentação. Quando tudo já estava pronto os alunos saíram da sala e se posicionaram em seus lugares. A música começou e os alunos apresentaram a coreografia que, a pedidos da plateia, foi repetida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Trazemos a seguir mais detalhes das atividades na mesma sequência apresentada e a análise de seus resultados.

Aula 1

No início das atividades, falamos que começaríamos a trabalhar o grupo dos insetos. Assim que isso foi dito, percebemos que muitos alunos ficaram com uma expressão de tristeza e perguntamos por que eles não estavam animados e alguns responderam que não gostavam de insetos, pois tinham medo.

Como já havíamos conversado com a professora sobre as atividades que seriam feitas, na aula anterior ela trabalhara um pouco de zoologia com eles. Ao chegarmos à escola vimos um cartaz que a turma havia feito naquela semana, onde constavam as diferenças entre invertebrados e vertebrados, os filos e figuras dos animais pertencentes a esses filos.

Percebemos que os alunos conheciam a principal diferença entre vertebrado e invertebrado e conseguiam "classificar" os animais mais conhecidos. A turma se mostrava muito interessada e participativa, os alunos se lembravam de muitas coisas sobre o conteúdo que já tinham aprendido anteriormente. Ao concluir nossa conversa sobre invertebrado e vertebrado, explicamos sobre as atividades que seriam feitas. Eles disseram não gostar das formigas porque elas sempre apareciam quando caia alguma coisa no chão ou apareciam no pote de açúcar, e das abelhas eles não gostavam porque elas picavam e isso doía. Como foi dito anteriormente, muitas vezes os insetos são mesmo relacionados a sentimentos ruins. Mas quando falamos das atividades que iríamos fazer, a turma se animou, principalmente porque iam pintar e usar máscaras. Através disso percebemos que as atividades planejadas poderiam contribuir para modificar essas concepções sobre tais insetos.

Os alunos já tinham um conceito prévio de algumas características, como número de antenas, presença de asas e número de patas. Um dado totalmente novo para eles foi a divisão do corpo dos insetos. Continuamos nossa conversa tratando da presença de exoesqueleto nos insetos e do processo de muda.

Aula 2

Começamos nossa conversa sobre as formigas relembrando as características gerais dos insetos. Os alunos estavam participando bastante. Havia termos dos quais não se lembravam como por exemplo as partes do corpo de um inseto (cabeça, tórax e abdome). Quando perguntado quais eram suas principais características a turma foi respondendo. Sobre as antenas disseram que tinham a função de comunicação, pois eles já tinham observado que quando as formigas se deparavam uma com as outras elas paravam e se "comunicavam". Foi bom trabalhar com eles um tema do cotidiano, pois eles já tinham observado muitas vezes as formigas e já sabiam muitas coisas sobre elas. Isso tornou a aula mais dinâmica e participativa.

A turma lembrava que a formiga tinha duas antenas, três pares de patas e o corpo dividido em três partes. Continuamos nossa conversa sobre o desenvolvimento indireto, desde o ovo até a forma adulta. Isso foi uma informação nova para os alunos, que não tinham conhecimento do estágio de larva e pupa e tiveram curiosidade e muitas dúvidas sobre a morfologia da formiga durante esses estágios e sobre como se alimentavam. Comentamos

sobre a divisão das castas dentro do formigueiro e as diferenças morfológicas entre elas. Alguns termos como “voo nupcial”, “cópula” e “estéril” os alunos não conheciam, então fizemos uma pausa e a professora ajudou a explicar. Depois os alunos fizeram algumas perguntas bastante interessantes, como por exemplo, se era verdade que as formigas enxergavam tudo verde, se outros insetos poderiam entrar no formigueiro, se poderia ter mais de uma rainha no formigueiro e se a operária soldado morde. Fomos respondendo e discutindo as perguntas até o término da aula.

Aula 3

A turma foi dividida em três grupos e os alunos estavam animados para montar a maquete do formigueiro e se lembravam de conteúdos discutidos na última aula. Foi interessante observar que todos os grupos montaram a maquete de forma diferente, embora deixando os machos do lado de fora do formigueiro, pois segundo eles a formiga saia para fazer o voo nupcial e o operário soldado responsável pela segurança do formigueiro não deixava o macho entrar de volta. Depois que os três grupos montaram a maquete, um aluno do último grupo remontou-a sozinho fazendo a distribuição de todos os elementos mais corretamente, reservando uma câmara para cada coisa de acordo com a legenda. Porém, não colocou a operária soldado apenas na entrada do formigueiro, como era de se esperar, colocando-a também nas demais câmaras - depósito de comida, câmara da formiga rainha, dos ovos e pupas, mas na câmara do lixo ele não colocou. Perguntado por que não havia colocado soldado no lixo, respondeu: *Porque não tem problema se alguém roubar o lixo, mas as outras coisas tem que ficar guardadas.*

Aula 4 - Análise do Questionário

Questão 1

Essa questão trabalhou o grupo taxonômico dos insetos, destacando a classe propriamente dita a que as formigas pertencem. O resultado dessa questão foi de 100% de acertos, onde os 14 alunos responderam que as formigas pertencem ao grupo dos insetos. As atividades realizadas consolidaram esse conhecimento que as crianças já estavam construindo.

Questão 2

Nessa questão era trabalhado se as formigas eram invertebrados ou vertebrados. A pergunta era “Por não terem esqueleto em seu corpo são classificadas como animais _____”. O que se esperava era que a lacuna fosse preenchida com o termo invertebrado. Dos 14 alunos presentes, 11 acertaram a questão. Houve dois alunos que atribuíram outro sentido à frase, julgando-a como uma afirmação completa acerca das formigas e, portanto, respondendo “sim”.

Questão 3

Essa questão trabalhou os três segmentos corporais das formigas, número de antenas e número de patas. Tais informações constituem-se em aspectos morfológicos importantes, definidores do grupo dos insetos entre os Artrópodes. O resultado dessa questão foi de 100% de acertos, os 14 alunos acertaram a resposta.

Questão 4

Nessa questão os alunos deveriam desenhar como é organizado um formigueiro. Todos eles fizeram o desenho e, com exceção de um, representaram o formigueiro como visto por fora, em formato de "vulcão", expressando as concepções prévias dos alunos, ainda que mostrando seu interior contendo túneis e câmaras conforme mostramos na aula. Cinco alunos desenharam a organização do formigueiro de forma bastante completa, mostrando as câmaras, os túneis e algumas formigas. Sete alunos desenharam o formigueiro sem túneis e câmaras, mas com formigas espalhadas em seu interior. Dois alunos desenharam o formigueiro com formigas chegando e trazendo comida. Nove desenhos apresentaram além do formigueiro outros elementos da paisagem, como sol, nuvens e árvores.

Questão 5

A pergunta cinco se referia às castas existentes no formigueiro e esperávamos que os alunos respondessem: formiga rainha, operária soldado, operária de procura e machos. Dos 14 presentes seis responderam corretamente. Dois alunos responderam soldado e operária. Fugindo da classificação esperada, alguns introduziram novas categorias como castas. Um aluno respondeu operárias, rainhas e machos. Outro respondeu rainha, macho, operária e guarda. Um terceiro aluno respondeu rainha, bebês e formiga operária. E o último respondeu soldado, operária, rainhas, pupas e ovos. Dois alunos deixaram a questão em branco. Esse resultado nos indica que a divisão do formigueiro em castas é um conteúdo complexo, mas que os alunos conseguem atribuir sentidos a todos os habitantes do formigueiro e recuperam informações apresentadas nas aulas anteriores.

Questão 6

A questão era sobre o que podemos aprender com as formigas. Dos 14 alunos que responderam três disseram ser a "organização", ou seja, através da montagem da maquete do formigueiro esses alunos perceberam que as formigas são bastante organizadas. Cinco alunos responderam "reciclar" ou "reciclagem", numa referência ao trabalho das formigas na transformação das folhas e alimentos dentro do formigueiro. Um aluno respondeu que aprendeu com as formigas a se "unir com o colega". Outro aluno aprendeu a "não ser preguiçoso". Um terceiro respondeu que achou legal a "maneira que as formigas se

comportam no formigueiro". Um deles deu a seguinte resposta: "aprendi muitas coisas como não deixar a vasilha de açúcar aberta". Podemos perceber que através do estudo sobre as formigas e a organização do formigueiro, cada aluno em sua individualidade expressa valores e coisas de ordem prática que vivenciam no dia a dia.

Aula 5, 6 e 8 - Ensaios

Nestas aulas desenvolvemos a montagem da coreografia e conforme já dito na metodologia a participação dos alunos era livre e opcional. Ficamos surpresas com a empolgação dos alunos para com a dança em função de que usariam a máscara que eles próprios pintariam. Como os alunos não conheciam a música selecionada para a atividade, primeiramente ouvimos e repetimos a letra. Ao iniciarmos nosso ensaio a coreografia não estava pronta e isso foi bom, pois os alunos puderam participar de sua montagem. Ficamos repetindo a primeira parte da música algumas vezes durante o primeiro ensaio. No segundo, cerca de cinco alunos vieram falar que tinham ensaiado em casa e já tinham aprendido toda a música. Iniciamos o ensaio, mas como algumas alunas haviam faltado ao primeiro, tivemos que fazer uma pausa para que elas pudessem aprender a primeira parte. No terceiro ensaio, os alunos já tinham pintado as máscaras na aula anterior e ensaiamos algumas vezes usando-as. No início a maioria dos alunos já sabia a coreografia e sabia cantar a música, alguns deles ajudavam aos que ainda estavam com dúvidas. O que mais nos chamou atenção foi que, durante a parte instrumental da música, as meninas faziam uma roda e os meninos ficavam no meio dela. Nesse momento os meninos começaram "a voar" com os braços abertos e rígidos (tipo aviãozinho) e disseram que não voariam igual às meninas que balançavam os braços como se abanassem as asas. Começaram voando em círculo e depois em forma de oito. Isso porque eles se lembraram da história do livro em que as abelhas avisavam as outras abelhas quando encontravam flores próximas à colmeia, dançando em círculos, e quando estavam longe em forma de oito. Perguntamos o por que de voarem dessas duas formas e eles responderam que era para avisar que as flores estavam perto ou estavam longe.

Aula 7 – Pintura das Máscaras

Os alunos estavam animados para pintarem as máscaras. A maioria fez a pintura em dupla, alguns pintaram em grupo e outros sozinhos. Os alunos se envolveram com a atividade e estavam preocupados em como pintariam sua máscara. Houve 100% de participação e as 22 máscaras foram pintadas. 14 alunos pintaram de acordo com o rosto de uma abelha, entre esses, 11 pintaram o rosto de amarelo e os olhos de marrom ou preto e os outros 3 alunos pintaram com cores diversas como: marrom e vermelho, vermelho e cor de abóbora ou amarelo e vermelho. Três alunos fizeram listras, dois desses alunos pintaram a máscara toda

de amarelo, a região dos olhos de preto e fizeram listras verticais pretas e um aluno pintou a máscara toda de amarelo e fez listras horizontais pretas. Cinco alunos pintaram de maneira aleatória, sem possível correspondência com uma abelha. Ao longo da atividade de pintura a turma demonstrou interesse, satisfação e cuidados para que a máscara ficasse bonita.

Aula 9 - Apresentação

Os alunos se arrumaram e colocaram as máscaras, aventais e as meninas também usaram as asas. Quando a turma terminou de se arrumar as crianças menores já estavam no pátio para assistir. Dos 22 alunos que ensaiaram 21 estavam presentes. Inicialmente, ainda na sala de aula os alunos se mostravam nervosos e tímidos. Ao longo da apresentação ficaram mais soltos apesar de nem todos cantarem a música. Os alunos se apresentaram e depois as professoras pediram para eles repetissem a apresentação. Nessa segunda apresentação os alunos fizeram de frente para o outro lado do pátio e todos se mostravam mais seguros durante a dança e cantavam a música. Após a apresentação os alunos disseram que gostariam de pintar e usar outras máscaras, mesmo que fossem de outro personagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta inicial desse trabalho foi refletir sobre a relação entre arte e ciência, com destaque para as máscaras como recurso didático, na perspectiva de potencializar o ensino de conteúdos científicos nas séries iniciais com uma abordagem cultural. Através das atividades também refletimos sobre os insetos como conteúdo de ensino, percebendo que é possível tratar o tema de forma significativa para as crianças, sem que as aulas sejam pautadas na repetição mecânica dos conteúdos. Entendemos, ainda, que é importante abordar as interações entre os insetos e suas relações ecológicas mais amplas, não dando ênfase excessiva à relação insetos-homem, pois nem sempre os insetos agem a favor de nossos interesses.

A atividade do questionário além de ter sido um instrumento de sondagem também funcionou como recurso didático, pois através de sua aplicação foi possível fazer uma revisão e sistematização do que já havia sido tratado anteriormente. Pudemos observar que a execução dos ensaios e a apresentação da coreografia com o uso das máscaras permitiram a criação de um ambiente altamente participativo, interativo e descontraído, pois os alunos estavam atuando nas atividades de forma ativa e espontânea, conforme suas particularidades. Assim, a partir desses resultados, podemos sugerir que a música, a dança e as máscaras trabalhadas em sala de aula foram recursos valiosos que, articulados às demais atividades práticas e de leitura, despertaram o interesse dos alunos e contribuíram para sua aprendizagem

acerca dos insetos sociais. Nesse sentido, a aproximação entre arte e ciência mostrou-se relevante para potencializar o ensino e ampliar a formação cultural dos alunos.

REFRÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALGARRA, A.; & HOWARTH, D., 2010. *Descubra as Abelhas*. São Paulo. Ciranda Cultural Editora e Distribuidora Ltda. 35p.

BAKHTIN, M. A *Cultura Popular na Idade Média e no Renascimento – O Contexto de François Rabelais*. 3ª edição . Ed. São Paulo – Brasília: Edunb / Hucitec, 1996 (Publicação original: 1946).

BIZZO, N., 1998. *Ciências: fácil ou difícil* (palavra do professor). Ed. Ática. São Paulo.

BORROR & DELONG. 1969. *Introdução ao estudo dos insetos*. São Paulo: Editora Edgard Blücher Ltda.

BRASIL, 1997. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais 1º a 4º série* / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF.

COLINVAUX, D. Ciências e Crianças: delineando caminhos de uma iniciação às ciências para crianças pequenas. *Contraponto* – volume 4 – n.1 – p. 105-123 – Itajaí, jan/abril 2004.

FUMAGALLI, L. O Ensino de Ciências Naturais no Nível Fundamental da Educação Formal: Argumentos a favor. In: Weissmann, H. (Org.) *Didática das Ciências Naturais - Contribuições e Reflexões*. Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 13-29.

LORENZETTI, L. & DELIZOICOV, D. 2001. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*. V.3, N. 1

MACEDO, M.V.; GRUZMAN, E & FLITE, V. 2001. Uso de Insetos na Educação Básica. In: *Anais do I EREBIO - Encontro Regional de Ensino de Biologia*. Niterói, RJ: FE/UFF. pp. 156-159.

MONTI, F. *As Máscaras Africanas.* São Paulo: Martins Fontes, 1992.

PUJOL, R. 2002. Educacion Cientifica para la ciudadania em formación. *Revista Alambique*, n.32, p. 1-15.

SALOMÃO, S.R. *O espaço cultural na escola pública – Momentos habitados*. Campinas, SP: FE/UNICAMP, 1998 (Dissertação de Mestrado).

SILVA, A. P. J. *Máscaras de abelhas: uma abordagem cultural para o ensino sobre insetos nas séries iniciais*. (Monografia de Licenciatura em Ciências Biológicas). Niterói, RJ: IB/UFF, 2013.

STEFANI, A. & LIMA, V. 2008. Educação Infantil e o Conhecimento do Mundo. *Ciências & Letras*, Porto Alegre, N.43. pp. 155-167.

ASTROBIOLOGIA: CONCEPÇÕES DE ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE A VIDA NO UNIVERSO

Ícaro de Morais Monteiro (Licenciado em Ciências Biológicas, professor da rede particular de ensino do Rio de Janeiro)
Lana Claudia de Souza Fonseca (Professora Associado I - Departamento de Teoria e Planejamento de Ensino/Instituto de Educação - UFRRJ)

RESUMO

A Astrobiologia é o campo da ciência que estuda a origem, a evolução e a distribuição da vida no universo. Neste trabalho objetivamos investigar as concepções alternativas de alunos do 6º ano do ensino fundamental de uma escola municipal de Seropédica(RJ) sobre a Astrobiologia, buscando saber como eles entendem a possibilidade de existência de vida extraterrestre. Usamos questionários compostos por questões objetivas, discursivas e de desenho, versando sobre vida fora da Terra, conhecimentos de Astronomia, religião e outros. A maioria dos alunos têm conhecimentos de Astronomia e os resultados apontam que muitas de suas concepções sobre vida extraterrestre são influenciadas pelos meios de comunicação e ficção científica.

Palavras-chave: Astrobiologia, Educação em Ciências, Ensino de Astronomia.

Introdução

Os seres humanos observam o céu há milênios. E por todo esse tempo o consideramos como algo insondável, regido por deuses, misterioso e mítico. Esse caráter “sagrado” do céu foi tão marcante que até hoje as palavras “céu” e “Terra” possuem sentido de oposição dual. Mas hoje a ciência nos mostra que essa oposição não faz sentido, pois a Terra é apenas mais um dos incontáveis componentes do céu (no sentido de Universo). E mesmo a vida, o objeto de estudo da Biologia, pode não ser uma característica exclusiva deste planeta.

A Astrobiologia é a ciência que tenta entender as relações entre a vida e os fenômenos astronômicos, e como eles se influenciam mutuamente. Esse campo do conhecimento é um potencial elemento para desenvolver uma abordagem interdisciplinar na escola, pois agrega conhecimentos de várias disciplinas. Além disso, é um tema que desperta a curiosidade dos alunos que, quase sempre, têm algo a falar sobre isso. Desse modo, este trabalho objetivou

levantar algumas concepções prévias de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola de Seropédica (RJ) sobre a existência de vida em outros lugares do universo.

O que é Astrobiologia?

Embora exista desde antes da década de 1940 (BLUMBERG, 2003), a Astrobiologia (também chamada de Exobiologia, Bioastronomia ou Xenobiologia) ainda é relativamente desconhecida como área de pesquisa científica, mesmo no meio acadêmico. Segundo a NASA, Astrobiologia é o campo da ciência que estuda a origem, a evolução e a distribuição da vida no universo (NASA, 2013). Em outras palavras, é a área do conhecimento que busca estudar a vida como elemento intrínseco do contexto cósmico, e não separada deste, inferindo ainda se existe vida em outros locais do universo, bem como o futuro da vida na Terra e onde quer que ela possa existir. É um campo recente e interdisciplinar, o que vai contra a tendência atual de especialização da ciência, reunindo conhecimentos e tecnologias de Biologia, Astronomia, Geologia[1] e suas respectivas subdivisões (PAULINO-LIMA; LAGE, 2010), onde especialistas de diferentes áreas podem interagir (RODRIGUES *et al*., 2012).

Cabe deixar claro de início que a moderna Astrobiologia aceita e investiga principalmente a possibilidade de *vida extraterrestre microscópica*, unicelular, mas cautelosamente considera improvável a existência de organismos multicelulares como animais, e menos ainda seres inteligentes com civilização tecnológica (QUILLFELDT, 2010), não devendo ser confundida, portanto, com a Ufologia. Entretanto, uma das frentes da Astrobiologia mantêm radiotelescópios varrendo o céu à procura de sinais não naturais vindos de estrelas distantes, projeto chamado de SETI (*Search of Extraterrestrial Intelligence* – Busca por Inteligência Extraterrestre). Chamo a atenção também para o fato de que até o momento *não é conhecida qualquer evidência de vida em outros locais além da Terra*. Porém, a tecnologia das últimas décadas possibilitou que a "hipótese astrobiológica", isto é, que a vida possa ter surgido em outro lugar e de forma independente da terrestre, pudesse ser testada empiricamente.

Nesse sentido, aponto a seguir alguns acontecimentos que corroboraram a viabilidade e plausibilidade da investigação científica sobre a vida no universo: (1) a descoberta do primeiro planeta extrassolar orbitando uma estrela de sequência principal em 1995 (MAYOR;

[1] Há variação entre os autores sobre quais áreas do conhecimento integram a Astrobiologia. Cuello (2007), por exemplo, também inclui a Engenharia, a Química e a Filosofia. Poderíamos citar também a Oceanografia, Glaciologia, Bioinformática, Linguística, Psicologia, Sociologia, História e outras.

QUELOZ, 1995), desde então já foram descobertos até o momento 1791 planetas fora do sistema solar[2]; (2) a descoberta de água congelada no solo do planeta Marte (QUILLFELDT, 2010), e possivelmente água líquida sob uma camada de gelo nas luas Europa (de Júpiter) e Encélado (de Saturno) (GRINSPOON, 2005; GREENBERG, 2008), a existência de água é um ponto favorável ao desenvolvimento da vida como conhecemos, pois todos os seres vivos da Terra necessitam dela para realizar suas reações metabólicas; (3) a descoberta dos "extremófilos", organismos (principalmente bactérias e arqueobactérias) capazes de viver e prosperar em ambientes considerados hostis para a maioria das formas de vida, como extremos de pH e temperatura, altas concentrações de metais pesados, doses letais de radiação, vácuo espacial, entre outras, mostrando que a vida pode se desenvolver em uma faixa de condições físicas e químicas muito maior do que se supunha (ROTHSCHILD; MANCINELLI, 2001), como as encontradas em outros planetas e luas do sistema solar; (4) a descoberta de que os principais elementos químicos componentes das células vivas, ou seja, carbono (C), hidrogênio (H), oxigênio (O), nitrogênio (N), fósforo (P) e enxofre (S), os chamados "CHONPS", são abundantes no meio espacial, nas nebulosas e nuvens moleculares que formam estrelas e planetas. Até mesmo substâncias orgânicas complexas, como aminoácidos, já foram encontrados em meteoritos (CRONIN; PIZZARELLO, 1983). Isto parece indicar que muitas das condições necessárias à vida são comuns no meio espacial, e segundo Damineli (2010) leva a um cenário de que o universo é "biófilo", isto é, favorável ao desenvolvimento e manutenção da vida.

Por seu caráter interdisciplinar, existem pesquisas em Astrobiologia sendo desenvolvidas por profissionais das mais diversas áreas. Ainda assim a maioria das pesquisas tende a convergir para algumas frentes comuns: métodos de busca e caracterização de exoplanetas; experimentos com moléculas orgânicas e organismos terrestres em ambientes espaciais simulados; desenvolvimento de sondas para encontrar evidências de vida (atual ou extinta) em planetas e luas do Sistema Solar; e a busca por sinais de comunicação inteligente extraterrestre (SETI).

Astrobiologia, Sociedade e Ensino de Biologia

"Vida extraterrestre" é um tema que circula na sociedade, no imaginário das pessoas, alimentado principalmente por filmes e livros de ficção científica. É comum também vermos

[2] Número verificado em 18/05/2014. Para obter o número atualizado de planetas extrassolares (exoplanetas) conhecidos, por favor, visite o sítio http://www.exoplanet.eu

em jornais, revistas e na internet notícias sobre a exploração de Marte por sondas em busca de vida, localização de planetas extrassolares, descoberta de água nas luas dos planetas Júpiter e Saturno, entre muitos outros assuntos relacionados à Astrobiologia. Langhi e Nardi (2003), citando Bretones (1999), afirmam que é provável que grande parte das informações veiculadas pelos professores e as concepções prévias dos alunos sobre astronomia (e astrobiologia) tenha origem ou sejam influenciadas pela mídia. São temas que em geral despertam a curiosidade e admiração entre os alunos (NASCIMENTO, 1990).

Entretanto, esse tipo de discussão em geral ainda se mantém longe das escolas, e mesmo das universidades no Brasil (PAULINO-LIMA; LAGE, 2010). De fato, pesquisas acadêmicas abordando relações entre Astrobiologia e Ensino de Ciências e Biologia ainda são escassas[3], apesar de a maioria dos professores de ciências serem formados na área de ciências naturais e biológicas (BRITO *et al.*, 2011).

Desse modo, pretendemos com este trabalho ajudar a preencher esta lacuna, investigando então como os alunos interpretam e que conhecimentos trazem, isto é, suas concepções sobre a Astrobiologia. Espero ainda contribuir para a divulgação e popularização deste tema como objeto de pesquisa e apropriação também pelo Ensino de Ciências e Biologia.

As concepções alternativas

Desde o final da década de 1970, inúmeros estudos têm sido realizados sobre as ideias que os alunos usam ao se deparar com problemas e fenômenos científicos, resultando em muitos catálogos dessas concepções em várias áreas do conhecimento (PINTÓ; ALIBERAS; GÓMEZ, 1996). Essas ideias, chamadas de concepções alternativas, conhecimentos prévios, concepções espontâneas, entre outros sinônimos, podem ser vistas como raciocínios cognitivos que os alunos trazem sobre os mais diversos fenômenos, como uma tentativa de entender o conhecimento científico com base em suas próprias experiências cotidianas. Não são meros "chutes", mas sim saberes com estrutura lógica que fazem sentido dentro dos conhecimentos e vivências daquele indivíduo.

Também não são exclusivas de alunos, da infância, nem de pessoas com pouca instrução. Qualquer pessoa pode (e normalmente tem) concepções sobre assuntos que não

[3] O Banco de Teses e Dissertações em Educação em Astronomia (disponível em: http://www.btdea.ufscar.br/), iniciativa do professor Paulo Sergio Bretones, da UFSCAR, reúne dissertações de mestrado e teses de doutorado defendidas no Brasil desde 1973 na área de Educação em Astronomia. Das 118 obras, apenas 5 tratam diretamente de temas referentes à Astrobiologia.

domina. Por exemplo, um engenheiro, um médico, ou um historiador são considerados pessoas bem instruídas. Se lhes for feita a pergunta “Qual o planeta mais quente do Sistema Solar?”, provavelmente eles tentarão se lembrar da ordem dos planetas a partir do Sol, ou seja, “Mercúrio, Vênus, Terra, Marte...”, e a maioria responderá “Mercúrio”. É uma resposta lógica (afinal, é o planeta mais próximo do Sol), formulada a partir dos conhecimentos que a pessoa traz consigo (a ordem dos planetas, a relação entre distância e temperatura), porém é uma resposta cientificamente errada. Não, Mercúrio não é o planeta mais quente! Embora esteja muito próximo do Sol, ele quase não tem atmosfera, apresentando por isso uma enorme variação da temperatura entre a noite e o dia: de -170 ºC (lado oculto do Sol) a 430 ºC (lado iluminado pelo Sol). Já o planeta Vênus tem uma atmosfera muito densa e rica em gás carbônico (97%), causando um efeito-estufa de tamanha proporção que as temperaturas lá ultrapassam os 460 ºC, mais quente do que Mercúrio!

Há muitos trabalhos que investigam as concepções alternativas de alunos e professores de todos os níveis sobre fenômenos astronômicos (LANGHI, 2011). Entretanto, o estudo das concepções em Astrobiologia especificamente ainda é um tema de pesquisa pouco aproveitado pelos pesquisadores em Ensino de Biologia, um reflexo da ausência desse conteúdo na formação inicial.

Conhecer as concepções dos alunos é importante porque permite adequar o modo de ensino a fim de amparar esses conhecimentos que, embora costumem divergir do cientificamente aceito, podem ser caminhos para atrair o interesse dos alunos. Quanto à Astrobiologia, não faltam concepções que podem constituir o ponto inicial para uma abordagem crítica dessa ciência. Conforme nos aponta Oliveira (2008), a Astrobiologia, especialmente no que diz respeito aos extraterrestres usados em todo o lado, já carrega uma carga de concepções. Em vez de ignorar, o ensino pode muito bem utilizá-las a seu favor, como oportunidades de incentivar e trabalhar o conhecimento científico na escola.

Astronomia e Escola: anos-luz de distância...

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), na área de “Ciências Naturais” apresentam o eixo temático “Terra e Universo”, recomendando o estudo da Astronomia a partir do 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental (BRASIL, 1998). No Ensino Médio, tradicionalmente os conteúdos de Astronomia são tratados na disciplina de Física (Gravitação Universal, Leis de Kepler), em geral de maneira mecânica e descontextualizada, embora os PCN do Ensino Médio (PCNEM), na área de “Ciências da Natureza, Matemática e suas

Tecnologias", ressaltem que os *"assuntos relacionados a outras Ciências, como Geologia e Astronomia, serão tratados em Biologia, Física e Química, no contexto interdisciplinar que preside o ensino de cada disciplina e o do seu conjunto"* (BRASIL, 1999). Além da política nacional, vários estados, por meio de suas próprias políticas curriculares, estimulam o ensino de Astronomia de forma mais ampla desde os primeiros anos do Ensino Fundamental (BRITO *et al.*, 2011; TREVISAN, 1997 *Apud* LANGHI & NARDI, 2003).

Embora as políticas públicas educacionais se mostrem em geral favoráveis ao ensino de Astronomia, será que os professores estão preparados para abordar esse tema com os alunos? Desde a implantação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1996, apenas portadores de diploma de curso superior de Ciências Naturais, Ciências Físicas e Biológicas, ou Licenciatura em Ciências Biológicas poderiam atuar como professores de Ciências no Ensino Fundamental (BRITO; LEONÊS; GUIMARÃES, 2011). Dada a multiplicidade de conteúdos abordados no ensino de ciências (que envolve temas de Biologia, Química, Física, Geologia, Astronomia, Meteorologia, etc.) fica claro que nenhuma formação tradicional pode fornecer aos professores os subsídios intelectuais e pedagógicos necessários para se trabalhar de maneira efetiva todos os elementos exigidos pelos PCN.

E o livro didático, muitas vezes a única fonte de consulta e planejamento do professor, costuma apresentar uma série de erros conceituais nos textos e imagens relacionadas à Astronomia básica, como nos mostra o trabalho de Langhi e Nardi (2007). Esses autores encontraram erros graves sobre estações do ano, fases da Lua, movimentos e inclinação da Terra, características planetárias, dimensões dos astros no Sistema Solar, número de satélites e anéis em alguns planetas, pontos cardeais, entre muitos outros.

Essas deficiências exigem o desenvolvimento de políticas e projetos que favoreçam a atualização dos currículos dos cursos de licenciatura, bem como a formação continuada dos professores, ou tal defasagem continuará se repetindo indefinidamente. Como nos apontam novamente Brito, Leonês e Guimarães (2011), o fato de os professores não possuírem formação adequada pode resultar na ocorrência de diversas situações de improviso nas aulas de ciências das diversas áreas, especialmente no ensino de astronomia.

Procedimentos de investigação

Para investigar as concepções dos alunos sobre Astrobiologia, escolhemos usar um questionário composto por perguntas objetivas, discursivas e de desenho. Embora apresente certas limitações, o questionário é um dos instrumentos de coleta de dados mais utilizado nas

pesquisas em educação, devido à praticidade de elaboração, aplicação e análise (MOREIRA; CALEFE, 2008).

A pesquisa de campo teve por objetivo investigar como as crianças entendem a possibilidade de existência de vida extraterrestre, bem como quais são as possíveis origens e influências dessas concepções.

O local de investigação foi uma escola municipal da cidade de Seropédica, estado do Rio de Janeiro, no ano de 2013. Esta escola é classificada como escola rural pelo MEC, e seu IDEB (Índice de Desenvolvimento da Educação Básica) foi 4,0, considerado abaixo da média e configurando situação de alerta (MEC, 2011).

Os sujeitos de pesquisa foram 22 alunos de uma turma do sexto ano do Ensino Fundamental (13 meninas e 9 meninos), em uma faixa de idade de 11 a 15 anos de idade.

Resultados e Discussão

O primeiro bloco do questionário era composto por duas questões: *(1)Você já ouviu falar ou leu alguma coisa sobre Astrobiologia?*, e *(2) Se você respondeu sim, o que você sabe sobre isso?*. Apenas 3 alunos responderam que sim à primeira pergunta, mas nenhum conseguiu responder corretamente à segunda. Imagino que eles inferiram a relação entre o prefixo *astro* e a astronomia e por isso deram respostas muito vagas, citando planetas e estrelas. Esse termo ainda é relativamente desconhecido, embora os avanços da astrobiologia sejam comumente divulgados inclusive na TV aberta.

O segundo bloco trazia as seguintes perguntas: *(3) Você á ouviu falar na possibilidade de existir vida fora do planeta Terra, em outros planetas e estrelas distantes?*, e *(4) Se você respondeu sim à pergunta anterior, onde você ouviu falar sobre isso?* Dos 22 alunos, 15 responderam que sim. Apesar do termo Astrobiologia não ser comum, o principal objeto de estudo é conhecido por eles. Quanto à fonte dessa informação, dos 15 alunos, 11 responderam que foi pela televisão que eles tomaram conhecimento sobre a possibilidade de vida extraterrestre. Esses dados confirmam a posição de Langhi e Nardi (2003) e Bretones (1999) sobre a responsabilidade da mídia nas concepções de Astronomia dos alunos.

O próximo bloco objetivava conhecer a opinião direta dos alunos sobre a possibilidade de existirem outros planetas com vida no universo. As seguintes perguntas foram feitas: *(5) Na sua opinião, a Terra é o único planeta com vida no universo?* e *(6) Se a resposta anterior for não, por que você acha que podem existir outros planetas habitados por seres vivos?* Doze alunos responderam que acreditam que a Terra não é o único planeta onde a vida se

desenvolveu. Entre as justificativas para a pergunta 6, destaco um aluno que respondeu[4] "*Porque a possibilidade de vida que tem em nosso planeta então também tem em outros planetas*(sic)*.*", baseando sua opinião no fato de a Terra ser um planeta que possui seres vivos e, por isso, outros planetas também poderiam ter. Outro aluno respondeu "*Existem outras 'gaxicias'*(sic)"(creio que ele tentou escrever a palavra galáxias), se referindo às milhões de galáxias que compõem o universo além da nossa. Outro aluno ainda citou o programa Fantástico, que certas vezes exibe reportagens e até pequenas séries sobre Astronomia. Também foi mencionada a possibilidade de vida no planeta Marte, que vem alimentando a imaginação de leigos e astrônomos há muito tempo. Essas respostas mostram que esse conhecimento circula entre eles e pode ser um ponto de partida para abordar a Astrobiologia de forma crítica e interdisciplinar no ensino de Ciências.

Entre os alunos que não acreditam na possibilidade de vida extraterrestre, alguns apontaram como justificativa a ausência de evidências encontradas pelos cientistas, como escreveram dois alunos: "*Porque os cientistas pesquisão sobre outras vidas em outros planetas mais não acharam nada até hoje* (sic)*"*. e "*As pesquisas mostra que não* (sic)*"*. De fato, até o presente momento nunca foi encontrada qualquer evidência científica que confirme a existência de vida em outros locais do universo. É interessante notar que esses alunos não apenas duvidam, mas também apresentaram o motivo científico de sua descrença.

O Bloco seguinte investigava se o aluno possuía algum conhecimento sobre Astronomia, e de onde provinha tal conhecimento. As perguntas foram: *(7) Você já aprendeu alguma coisa sobre Astronomia?* e (8) *Se você respondeu sim à questão anterior, onde você aprendeu sobre Astronomia?* Do total de 22 alunos, 18 responderam que já haviam aprendido algo sobre Astronomia. A escola foi apontada por 14 alunos como o local de aprendizado, seguida da internet, com 11 indicações, programas de TV, com 10, filmes com 9, e livros com 7 (cada aluno podia indicar mais de uma fonte).

Chamo a atenção aqui para a escola, pois segundo Dias e Rita (2008) a maioria dos alunos da rede pública conclui o ciclo básico de ensino sem conhecimentos de Astronomia que são pertinentes à sua formação. Porém, como já foi apontado, os PCN do Ensino Fundamental encorajam o aproveitamento da grande variedade de conteúdos teóricos das disciplinas científicas (a Astronomia inclusive) com todo o seu acúmulo de conhecimentos tecnológicos pelos professores durante seu planejamento (LANGHI; NARDI, 2003). Esses

[4] Transcreverei as respostas dos alunos mantendo a grafia original, sem nenhuma correção ortográfica ou gramatical.

mesmos autores destacam que um dos grandes desafios do professor de ciências ao trabalhar o tema Astronomia se deve à precariedade de sua formação nessa área. O professor de ciências, muitas vezes um licenciado em Ciências Biológicas, sai da graduação sem estar preparado para trabalhar um dos grandes eixos no qual os PCN estruturam o ensino fundamental, o eixo Terra e Universo (BRASIL, 1998). Portanto, devemos ter atenção ao analisar esses dados. Embora boa parte da turma afirme ter algum contato anterior com Astronomia proveniente da própria escola, isso não significa necessariamente que essa aprendizagem se deu de maneira eficiente e significativa.

Chegamos ao bloco que analisa a possível influência da Religião sobre as concepções dos alunos. Foram feitas as seguintes perguntas: *(9) Você tem religião? Qual?*; *(10) Quantas vezes você frequenta sua religião por semana?*; *(11) A doutrina da sua religião fala alguma coisa sobre a possibilidade de existir vida em outros planetas?*; e (*12) Se a resposta anterior for sim, o que sua religião fala sobre isso?*

Antes de mostrar os resultados, cabe uma justificativa para a inclusão de um bloco específico para a religião nesta pesquisa. A religião é também um campo de produção de conhecimento, e muitos alunos usam o prisma do conhecimento religioso para entender o mundo, inclusive para entender o conhecimento científico (FONSECA, 2005). Várias religiões adotam posições sobre a existência ou não de vida extraterrestre. Por exemplo, a filosofia espírita Kardecista assume que existem vários planetas habitados no universo, ainda que por formas de vida bem diferentes das que a Astrobiologia busca. Já a Igreja Católica tem uma posição mais próxima à ciência, e no início deste ano organizou sua segunda semana temática sobre Astrobiologia (a primeira foi em 2009), reunindo alguns dos maiores cientistas do mundo nessa área, embora essa posição não seja bem divulgada entre seus fiéis. Quanto às religiões classificadas, de forma geral, como evangélicas, há várias posições diferentes, refletindo a multiplicidade de denominações. Há desde aquelas que aceitam como parte da criação de Deus, até as que negam totalmente a possibilidade de vida em outros locais do universo.

Isto posto, podemos continuar analisando os dados. Dos 22 alunos, 20 declararam seguir uma religião, e 18 frequentam seus locais de culto pelo menos uma vez por semana. A maior parte desses alunos (11) afirmou pertencer a denominações Evangélicas, o que já era esperado visto que o município de Seropédica vem experimentando um crescimento da população evangélica, correspondendo a 44% dos habitantes (ALVES, 2013).

Quanto à possível influência da religião sobre as concepções, todos os alunos afirmaram que suas respectivas religiões não emitem *nenhuma* recomendação quanto à existência ou não de vida fora do planeta Terra. Acreditamos que esse resultado possivelmente se deva à faixa etária dos sujeitos (11 a 15 anos), e que uma futura pesquisa semelhante feita com alunos mais velhos poderia encontrar um resultado diferente.

Finalmente chegamos ao último bloco, no qual pedi que os alunos fizessem um desenho: *(13) Se existissem seres vivos em outros planetas, como você imagina que eles seriam? Use o espaço abaixo para desenhá-los!*

Como já foi dito, as formas de vida que a maioria dos astrobiólogos se propõe a buscar são organismos microscópicos, devido a sua resistência e adaptabilidade ambiental. Porém, o cinema, a ficção científica, a televisão e a mídia em geral têm tradicionalmente representado a vida extraterrestre de forma distorcida. Seres macroscópicos, humanoides, formando civilizações avançadas e muitas vezes com intenções bélicas são exemplos dessa distorção. A temática extraterrestre apresentada dessa forma parece atrair as pessoas, e prova disso são os vários filmes de ficção científica com extraterrestres que figuram entre os grandes sucessos de bilheteira (OLIVEIRA, 2008).

Os desenhos obtidos parecem refletir este cenário: de um total de 22 desenhos, 14 tinham estrutura humanoide, isto é, com braços, pernas, cabeça e tronco; 21 apresentavam olhos, boca, nariz, orelhas ou cabelos, mesmo quando a estrutura não era humanoide; e 11 tinham alguma característica estereotipada, como antenas, capacete, trajes espaciais ou armas. Pudemos identificar em muitos desenhos o “tipo padrão de ET”, com corpo magro, cabeça desproporcional, olhos grandes e oblíquos, mostrando novamente a influência da ficção científica veiculada nos meios de comunicação sobre as concepções prévias dos alunos (BRETONES, 1999).

Considerações Finais

As concepções alternativas que aqui apresentamos apontam que o tema vida extraterrestre de fato está presente entre os alunos, ainda que sem conotação científica. O papel da televisão como principal fonte de informação sobre o tema nos faz refletir sobre a presença e a qualidade do ensino de Astronomia na escola.

Também merecem destaque as possibilidades interdisciplinares que a Astrobiologia representa ao interconectar saberes de Biologia, Astronomia, Física e outras, permitindo que os alunos construam novos significados a partir do diálogo entre diferentes áreas. Mas um

aproveitamento realmente efetivo exige investimentos em formação inicial e continuada em Astronomia para os professores.

Por fim, o estudo científico da vida extraterrestre traz consigo muitas questões que ainda precisam ser exploradas no ensino de Ciências e Biologia. Por exemplo, que estratégias didático-pedagógicas podem ser elaboradas a partir desse campo de estudo? Como introduzir esses conteúdos nas licenciaturas, bem como na formação continuada de professores? De que maneira os livros didáticos abordam este assunto? Como trabalhar a Astrobiologia de maneira interdisciplinar? Esperamos que pesquisas futuras forneçam mais detalhes sobre essas e outras questões.

Referências Bibliográficas

ALVES, J. E. D. Até onde vai o piso da queda dos católicos no Rio de Janeiro: o caso de Seropédica. **Aparte Inclusão Social em Debate**, 2013. Disponível em: <http://www.ie.ufrj.br/aparte/>. Acesso em: 15 jul. 2013.

BLUMBERG, B. S. The NASA astrobiology institute: early history and organization. **Astrobiology,** v. 3, n. 3, p. 463-470, 2003.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Fundamental.** Brasília: Ministério da Educação, 1998.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

BRETONES, P. S. **Disciplinas introdutórias de Astronomia nos cursos superiores do Brasil.** Campinas: Unicamp, 1999. 200 f. Dissertação (Mestrado em Geociências) –Programa de Pós-graduação em Geociências, Área de Educação Aplicada às Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

BRITO, P. E.; LEONÊS, A. S.; GUIMARÃES, E. M. Reflexões do Ensino de Astronomia segundo os PCN e as Diretrizes Curriculares da Secretaria de Educação do Distrito Federal em Planaltina DF. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Anais...** Campinas: ABRAPEC, 2011.

CRONIN, J. R.; PIZZARELLO, S. Amino Acids in Meteorites. **Adv. Space. Res.,** v. 3, n.9, p. 5-18, 1983

CUELLO, M. A. Recursos didácticos para comunicar aspectos metodológicos y conceptuales tanto de la exploración planetaria como de la astrobiología. **Rev. Eureka. Enseñ. Divul. Cien.**, v.4, n.3, pp.476-488, 2007.

DAMINELI, A. Procura de Vida Fora da Terra. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 27, n. Especial: p. 641-646, 2010.

DIAS, C. A. C. M.; RITA, J. R. S. Inserção da astronomia como disciplina curricular do ensino médio. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia,** n. 6, p. 55-65, 2008.

FONSECA, L. C. S. **Religião Popular: o que a escola pública tem a ver com isso? Pistas para repensar o ensino de ciências**. Niterói: UFF, 2005. 246 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2005.

GREENBERG, R. **Unmasking Europa: The search for life on Jupiter ocean moon**. New York: Springer, 2008.

GRINSPOON, D. **Planetas Solitários: A filosofia natural da vida alienígena.** São Paulo: Editora Globo, 2005.

LANGHI, R.; NARDI, R. Um estudo exploratório para inserção da astronomia na Formação de professores dos anos iniciais do ensino Fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. **Anais ...** Bauru: ABRAPEC, 2003.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. **Cad. Bras. Ens. Fís**., v. 24, n. 1, pp. 87-111, 2007.

LANGHI, R. Educação em astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. **Cad. Bras. Ens. Fís**., v. 28, n. 2, pp. 373-399, 2011.

MAYOR, M.; QUELOZ, D. A. A Jupiter-mass companion to a solar-type star. **Nature**, n. 378, p. 355-359, 1995.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Ideb e seus componentes. **Ideb 2011**. Brasília, 2011. Disponível em: < www.portalideb.com.br/escola/172097>. Acesso em: 2 set. 2013.

MOREIRA, H.; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador.** 2.ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

NASA. Nasa Astrobiology Institute – NAI. **About Astrobiology.** Ago. 2012. Disponível em: <https://astrobiology.nasa.gov/about-astrobiology/>. Acesso em 26. Jun. 2013.

NASCIMENTO, S. S. **Um curso de gravitação para professores do primeiro grau**. São Paulo: USP, 1990. 246 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pós-Graduação em Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.

OLIVEIRA, C. Astrobiologia para o século XXI. **Ciência Hoje – Portugal.** Mar. 2008. Disponível em: < http://www.cienciahoje.pt/index.php?oid=25347&op=all >. Acesso em: 22 jul. 2013.

PAULINO-LIMA, I. G.; LAGE, C. A. S. Astrobiologia: definição, aplicações, perspectivas e panorama brasileiro. **Bol. Soc. Astron. Bras.**, v. 29, n. 1, p. 14-21, 2010.

PINTÓ, R.; ALIBERAS, J.; GÓMEZ, R. Tres enfoques de la investigación sobre concepciones alternativas. **Enseñanza de las Ciencias**, v.2, n.14, p. 221-232, 1996.

QUILLFELDT, J. A. Astrobiologia: água e vida no sistema solar e além. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 27, n. Especial, p. 685-697, 2010.

RODRIGUES, F. et al. Astrobiology in Brazil: early history and perspectives. **International Journal of Astrobiology**, v. 11, n. 4, p. 189-202, 2012.

ROTHSCHILD L. J.; MANCINELLI R. L. Life in extreme environments. **Nature**, n. 409, p. 1092-1101, 2001.

TREVISAN, R. H. Assessoria na avaliação do conteúdo de Astronomia dos livros de Ciências do primeiro grau. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v.14, n.1, p.7-16, 1997.

A TRANSPOSIÇÃO MUSEOGRÁFICA E OS OBJETOS DE EXPOSIÇÕES: AS CÉLULAS NOS MUSEUS DE CIÊNCIAS

Profª Drª Ana Maria Senac Figueroa (Comissão de Pesquisa - FE/USP)

Profª Drª Martha Marandino (EDM – FE/USP)

Resumo: O foco da pesquisa em questão é identificar o processo de transposição museográfica sobre o tema "célula" por meio dos textos e objetos de museus de ciências. Pretendemos compreender o caminho da transposição museográfica na produção dos modelos de células em museus e, num outro momento, investigar como se dá a aprendizagem do público a partir dos referidos modelos. Confrontaremos os elementos que fazem parte do processo de transposição museográfica no modelo de célula exposto no museu, a partir de nossas observações e de pressupostos analisados nas falas dos idealizadores da exposição, buscando compreender como os saberes se colocam nas intenções dos objetos e dos textos na exposição escolhida.

Palavras-chave: transposição museográfica; modelos pedagógicos; aprendizagem em museus; mapas conceituais.

1. Introdução

Nos dias de hoje, a importância dos museus de ciências naturais como espaço educativo é evidente. Há um crescente aumento das pesquisas nessa área, bem como um interesse cada vez maior do público visitante. Tal fato faz desses museus ambientes que podem contribuir para a melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem em ciências.

Nesse sentido, torna-se cada vez mais importante uma reflexão acerca das concepções de educação presentes em locais como os museus de ciências naturais. A educação em museus possui especificidades as quais são ressaltadas por diferentes autores e elementos como espaço, tempo e objetos são considerados fatores importantes que irão constituir o diferencial da educação nesses espaços (HEIN,G.,1998; FALK,J.,2000; DIERKING,L.,2002; VAN-PRÄET, M.& POUCET, B.,1989).

Van Präet e Poucet (1989) destacam a importância dos objetos para caracterizar o discurso museal, sendo estes fontes de riqueza e de interatividade. A função de coletar, preservar, pesquisar e expor objetos está na essência das instituições museais e, por essa razão, os objetos são a base de comunicação entre museu e público (BELCHER, 1992; DEAN, 1994).

Nesta perspectiva, Scott Paris (2002) em livro organizado sobre este tema, reúne vários autores que ressaltam a importância da aprendizagem centrada em objetos nos museus. Esta obra assume, em linhas gerais, que a compreensão das interações entre objetos e visitantes é uma

tarefa difícil, porém fascinante, sendo dessa forma fundamental estudar com quais intenções os objetos são expostos nesses locais e como o público interage e produz sentidos a partir deles.

Para Colinvaux (2005), a experiência museal é definida como a vivência no espaço-tempo de um museu por aqueles que o visitam, qualquer que seja o tempo de duração da visita. Para a autora, é relevante lembrar que a experiência museal não ocorre no vazio, mas sim em um contexto institucional específico: é a instituição, por meio de seus profissionais, que, a partir de um propósito, uma intencionalidade, uma missão, irá conceber, realizar e propor atividades variadas para um público amplo. Todavia, a experiência em um museu é, sobretudo, daquele que visita o espaço: o visitante.

Assim, considerando os museus espaços de ensino e aprendizagem e levando em conta a importância dos objetos nesse processo, é que situamos este trabalho. Compreender o processo de transposição museográfica em exposições de museus de ciências, a partir dos objetos que tratam de temáticas ligadas à biologia, é um foco importante de pesquisa no âmbito da educação em museus. Desse modo, cabe nos perguntar sobre como o tema “células” vem sendo apresentado nos museus de ciências via suas exposições e o que o público compreende sobre células ao visitá-las. Esses dois aspectos constituem os focos centrais desta investigação, desenvolvida no âmbito da pesquisa de pós doutorado, em andamento, na Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

2. Perspectivas Teóricas

2.1. Estudando a Transposição Museográfica

A história dos museus é marcada pela investigação científica, mas também pela educação, ensino e divulgação do conhecimento. Nestes locais, novas tecnologias advindas dos campos da museologia, da comunicação e da educação fornecem um novo paradigma para as exposições de museus no campo da Biologia (MARANDINO, 2001).

Os estudos sobre a transformação do conhecimento científico com fins de educação e divulgação têm sido realizados por vários autores no campo da educação e, em particular no ensino de ciências e de matemática. Alguns desses estudos partem da ideia de que o conhecimento ensinado ou divulgado por meio de mídias passa por processos de mudança com a finalidade de torná-lo compreensível e se apoiam nos trabalhos de Yves Chevallard a partir do conceito de transposição didática.

Os estudos de Yves Chevallard (1991) residem no desenvolvimento de um modelo teórico para a análise dos sistemas de ensino, referindo especificamente à Didática propondo como eixo estruturante a discussão do saber a ser ensinado. Para ele, o "trabalho" que faz de um objeto de saber a ensinar, um objeto de ensino, é chamado de transposição didática.

A ideia da necessidade de algum tipo de adaptação do conhecimento quando se trata de ensiná-lo pode ser considerada virtualmente unânime no meio educacional, tanto nos escritos teóricos do campo do ensino de ciências, quanto no senso comum dos que participam de relações de ensino e de aprendizagem.

O foco da pesquisa em questão é identificar o processo de transposição museográfica sobre o tema "célula" por meio dos textos e objetos de museus de ciências. Nesse sentido, precisamos compreender como se dá a caracterização do conceito de célula no saber sábio e como este se apresenta na elaboração de exposições em museus de ciências. Afirmamos que não só do saber sábio se constitui um objeto de museu. Assim, pretendemos compreender o caminho da transposição museográfica na produção dos modelos de células em museus, bem como, num outro momento, investigar como se dá a aprendizagem do público visitante a partir dos referidos modelos.

Um dos trabalhos importantes que utilizaram os estudos de Chevallard (1991) em museus foi o de Simonneaux & Jacobi (1997), que propuseram o termo *transposição museográfica* ao estudarem a produção de pôsteres em uma exposição sobre biotecnologia. Evidenciaram que a transposição museográfica é um processo que envolve diferentes elementos como, espaço, linguagem, conceitos e textos. O outro trabalho relevante sobre este tema é o de Asensio & Pol (1999) que ressaltam a importância da realização de estudos sobre o potencial de comunicação dos museus e das exposições. Enfatizam que o conhecimento científico, ao ser exposto e recebido pelo público, passa por uma complexa adequação, nomeada de transposição expositiva. Esses pesquisadores afirmam que, para que haja adequação de um saber, tanto no ensino como para exposição, devemos levar em consideração cinco fontes fundamentais de reflexão: a sociocultural, a disciplinar, a psicológica, a didática e a museológica (MARANDINO, 2004).

Desta forma, pode-se dizer que os autores que tratam do tema da transposição didática em ambientes museais, se apropriam do conceito para auxiliar no processo de compreensão do

conhecimento existente nos museus pelo público, afirmando que seria parte da educação museal a adaptação dos saberes, como propõe Chevallard (1991) para a escola, no intuito de facilitar a aquisição do conhecimento pelos visitantes nestes espaços.

Os autores Asensio & Pol (1999) indicam a necessidade de devolver a "cultura material o lugar que lhe corresponde, como mediador intercultural entre a cultura inicial de referência que a produziu e a cultura atual e futura que a recebe". Defendem a importância dos objetos, já que são os "mediadores interpessoais entre as pessoas que os produziram e as que agora os contemplam". Entretanto, "um objeto ou uma coleção serão valiosos na medida em que sejam capazes de comunicar mais e melhores mensagens, mas elaborados entre as pessoas, grupos e culturas" (Asensio & Pol,1999).

Para isso, julgamos importante a realização de estudos sobre a compreensão do caminho percorrido pelos saberes de referência na perspectiva da transposição museográfica, na compreensão dos autores citados acima. Ainda, nessa pesquisa, pretendemos analisar os aspectos do conjunto expositivo em que se inserem os modelos de células.

Optou-se para essa pesquisa pelo tema "célula", por se tratar de um conceito chave da biologia, explorado tanto em materiais didáticos escolares como em exposições de museus de ciências. Na escola, a célula é introduzida via dois modelos de ensino - o animal e o vegetal. Este fato, segundo Clément (2007) pode induzir a obstáculos didáticos na aprendizagem de estudantes, especificamente no que diz respeito à compreensão da diferenciação celular.

Mas como se dá a apresentação do tema "células" em museus de ciências? Que modelos de células aparecem nas exposições na forma de textos e objetos? Que aspectos da teoria celular tais modelos privilegiam? Quais omite? Como o público compreende a ideia de célula a partir de visitas a museus?

Assim sendo, o foco principal desse estudo é identificar o processo de transposição museográfica sobre o tema "células" por meio dos textos e objetos de museus de ciências. Além disso, é também intenção estudar o processo de aprendizagem pelos visitantes sobre este tema.

Uma dimensão que vem sendo gradativamente incorporada ao cotidiano da elaboração das exposições em museus é o reconhecimento da necessidade de uma negociação entre o visitante e o objeto do conhecimento científico, uma vez que este não pode ser apresentado da mesma

forma como foi gerado, a partir da lógica do saber da ciência. Assim como Chevallard (1991) desenvolveu o conceito de transposição didática para explicar as transformações do conhecimento produzido no contexto científico para o conhecimento ensinado nas escolas, Simonneaux e Jacobi (1997) descrevem as etapas de uma transposição museográfica do saber de referência para o conhecimento a ser apresentado em uma exposição. Entre os elementos que devem ser considerados em uma transposição museográfica está a abordagem multidisciplinar - epistemologia, sociologia, linguística - que tem levado à introdução de múltiplas linguagens, não apenas como simples ilustração mas com a preocupação de integrar conteúdo, demonstração e interação com o público, tornando as exposições acessíveis aos visitantes, de forma que eles deem significado aos temas apresentados (CAZELLI ET ALL., 2003).

A utilização da transposição museográfica tem se colocado em estudos da educação em museus e vários autores partem do pressuposto de que o saber científico (sábio) passa por transformações para se tornar saber exposto, sendo que tal processo também é realizado em montagens de exposições de museus de ciências (SIMMONEUX E JACOBI, 1997; GOUVÊA DE SOUSA, 2002; MARANDINO, 2001; OLIVEIRA, 2010; MORTENSEN, 2010). Assim, é possível afirmar que no processo de transposição museográfica, modelos consensuais da ciência se transformam em modelos pedagógicos que podem auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos do público visitante.

Nessa perspectiva a finalidade desta pesquisa é identificar o caminho da transposição museográfica na produção do modelo de célula existente em uma exposição importante no Parque da Ciência, do Museu da Vida – FIOCRUZ e, ainda, verificar a aprendizagem do público visitante ao interagirem com esse modelo. É intenção, assim, identificar os mecanismos de adaptação, simplificação e transformação que tais saberes passam ao se materializarem sob a forma de modelos pedagógicos nas exposições. Numa segunda etapa dado trabalho, iremos pesquisar as aprendizagens ocorridas pelos visitantes espontâneos, prioritariamente jovens do ensino médio, numa perspectiva de analisar como eles compreendem os conceitos envolvidos nos referidos modelos a partir dos eixos das dimensões da aprendizagem – conceitual e processual.

3. Objetivos e Questões de Pesquisa

Com base nas perspectivas teóricas anteriormente indicadas, propomos nossos problemas de pesquisa, quais sejam:

- Como se dá a apresentação do tema “células” em museus de ciências?
- Que modelos de células aparecem nas exposições na forma de textos e objetos?
- Que aspectos da teoria celular tais modelos privilegiam?
- Quais aspectos da teoria celular eles omitem?
- Como o público compreende a ideia de célula a partir da interação com modelos durante a visita a museus?

Assim, é nossa intenção identificar o caminho da transposição museográfica na produção do modelo da célula gigante existente no Museu da Vida e estudar como se dá a aprendizagem pelos visitantes na interação com esse modelo.

Com relação aos objetivos gerais da pesquisa propomos:

a. Identificar e caracterizar os elementos que fazem parte do processo de transposição museográfica do tema “célula” no modelo, buscando compreender como os saberes de referência se colocam nas intenções do objeto na exposição estudada;

b. Analisar como ocorrem as interações do público visitante com o modelo de célula existente no museu, estudando os eixos das dimensões conceituais e processuais de aprendizagem em museus.

c. Analisar como o conjunto expositivo em que está inserido o modelo de célula no museu interfere na interação e na aprendizagem do público visitante.

4. Metodologia da Pesquisa

Este trabalho se insere no âmbito das pesquisas qualitativas desenvolvidas no campo da educação em museus (DIAMOND, 1999; BAILEY et.al. 1998). No Brasil, as pesquisas com foco na educação em museus de ciências se ampliam a partir dos anos 1990, em parte associada à proliferação de novos museus de ciências no país (STUDART, ALMEIDA e VALENTE, 2003). Um número relevante dessa produção tem se utilizado da perspectiva qualitativa de pesquisa, se constituindo como uma metodologia consolidada nas investigações sobre educação em museus.

Com base nos pressupostos apontados, o estudo em questão se insere na abordagem qualitativa de pesquisa, uma vez que pretendemos identificar o caminho da transposição museográfica do modelo de célula no museu escolhido para a nossa pesquisa e, ainda verificar a aprendizagem do público visitante, num outro momento.

4.1. O Universo da Pesquisa

Esta pesquisa está sendo realizada no Museu da Vida e é um espaço de integração entre ciência, cultura e sociedade, que tem por objetivo informar e educar em ciência, saúde e tecnologia de forma lúdica e criativa, através de exposições permanentes, atividades interativas, multimídias, teatro, vídeo e laboratórios. Por ser vinculado à Fundação Oswaldo Cruz, o Museu assume características únicas, refletindo a cultura, a missão e o compromisso social da instituição. Seus temas centrais são a vida enquanto objeto do conhecimento, saúde como qualidade de vida e a intervenção do homem sobre a vida.

Além disso, por se situar no campus da Fiocruz – na cidade do Rio de Janeiro, uma imensa área verde em meio a uma região densamente habitada, abrigando comunidades carentes e um grande número de escolas públicas, funciona como um polo de lazer, cultura e educação em Ciência e Saúde. Uma iniciativa da Casa de Oswaldo Cruz, o Museu visa proporcionar à população a compreensão do processo e dos progressos científicos e de seu impacto no cotidiano, ampliando sua participação em questões ligadas à Saúde e a C&T.

Nesta pesquisa o objeto a ser analisado é composto por uma célula gigante, existente no Parque da Ciência, que pode ser escalada pelos visitantes e os painéis ao seu redor.

4.2. Procedimentos da pesquisa

Do ponto de vista da análise da exposição, é intenção utilizar procedimentos metodológicos validados em nossas pesquisas (FIGUEROA, 2012; MARANDINO, 2001), São eles:

a) Levantamento do conceito de célula no saber de referência: para esta etapa optou-se por considerar como saber de referência (CHEVALLARD, 1991; MARANDINO, 2004) o livro “Biologia Molecular da Célula” de Bruce Alberts (2010), amplamente utilizado no ensino superior para introduzir este conceito na formação dos biólogos. Será elaborado um mapa conceitual sobre como este livro aborda o conceito de célula para que seja confrontado com o mapa conceitual do modelo da exposição.

b) Observação e descrição do modelo de célula: na perspectiva da transposição museográfica observamos o modelo de célula gigante e o conjunto expositivo no qual está inserida e, procuramos identificar os aspectos da Teoria Celular presentes (e ausentes) e identificamos os saberes de referência utilizados para a sua produção. Para isso a exposição foi fotografada e filmada a partir de um roteiro prévio que buscou orientar a coleta de informações sobre o modelo de célula e conjunto expositivo do qual faz parte. Com base nesses dados estamos elaborando mapas conceituais (MORTENSEN, 2010; SALGADO, 2011) sobre o modelo de célula observado para que seja realizada a análise da transposição museográfica do conceito desde o saber de referencia até o modelo em exposição. Esta análise tem a finalidade de identificar aspectos privilegiados assim como aqueles omitidos e/ou reelaborados na produção desse objeto.

c) Entrevistas institucionais: já entrevistamos a curadora da exposição "Parque da Ciência", aonde está inserido o modelo de célula gigante, foco do nosso estudo. A entrevista seguiu um roteiro semi estruturado e buscou, em linhas gerais, identificar as intenções da curadora e sua equipe, bem como, os saberes de referência com relação ao modelo de célula exposto, além das finalidades educativas e comunicativas da exposição. Para esses dados, também construiremos mapas conceituais e, como dito anteriormente, serão comparados com os mapas de nossas observações e descrições sobre o objeto.

d) Análise Documental: Já coletamos um volume expressivo de produções da instituição pesquisada, relativas a documentos diversos – projetos, propostas, artigos, materiais didáticos, fotos, vídeos – buscando levantar informações sobre a concepção de célula e as finalidades educativas e comunicativas do modelo. A organização desse material também estará colocada em forma de mapas conceituais e posteriormente será analisada.

Do ponto de vista do público, é intenção analisar como ocorrem as interações do público visitante com o modelo de célula gigante existente no Parque da Ciência – Museu da Vida, estudando os eixos das dimensões conceituais e processuais de aprendizagem em museus. Não trataremos desse segundo momento da pesquisa nesse trabalho.

Confrontaremos os elementos que fazem parte do processo de transposição museográfica no modelo de célula exposto no museu, a partir de nossas observações e de pressupostos

analisados nas falas dos idealizadores da exposição, buscando compreender como os saberes se colocam nas intenções dos objetos e dos textos na exposição escolhida.

Assim, e concordando com Colinvaux (2005), importa para esse estudo considerar os diferentes conceitos que um objeto expressa, assim como as formas de interação entre os sujeitos, mediadas pelo objeto, que parece estar no cerne da experiência em museus.

Vale ressaltar que, a questão da organização dos dados serem estruturados em forma de mapas conceituais, é uma forma que estamos testando para se fazer pesquisa com Transposição Museográfica e Transposição Didática, visto que já é prática recorrente em pesquisas do GEENF – Grupo de Estudos em Educação Não Formal – da Faculdade de Educação da USP (SALGADO, 2011).

5. Alguns resultados preliminares: sobre o modelo de célula e sua concepção

A exposição permanente do Parque da Ciência aborda os temas energia, comunicação e organização da vida. Para isto foram construídas bancadas para observação de imagens de micrografias através de jogos impressos em peças magnéticas. No processo de criação deste espaço a curadora da exposição, disse na entrevista, que sentiu a necessidade de criar elementos interativos para conceituar células que divergissem do enfoque tradicional escolarizado, onde tem predominado a nomenclatura de organelas formando um conceito estático que muito se distancia da entidade viva e dinâmica que a realidade da pesquisa em microbiologia tem mostrado. Neste sentido foi iniciado um diálogo entre educadores e especialistas em citologia e microbiologia para identificar principais características de células e suas organelas, proporções de tamanhos entre elas e texturas.

Segundo ela, com base nessas informações a Célula Gigante foi projetada e construída. Os visitantes do Museu da Vida quando chegam ao Parque da Ciência visualizam um grande objeto azul e redondo que chama atenção pelo seu tamanho e cor e que pode ser escalado.



Modelo de Célula Gigante no Parque da Ciência do Museu da Vida/Fiocruz

(Foto do acervo das pesquisadoras)

O modelo de célula pode parecer, para alguns visitantes, apenas um "brinquedo" utilizado para escaladas infantis. Contudo, além de representar a unidade da vida, abriga também um mini-anfiteatro em seu interior para a apresentação de vídeos, dramatizações e demonstrações de princípios da química em sistemas vivos. A proposta do modelo é apresentar a célula "como resultado de uma organização bio-físico-química, que garante a vida e responde por ela, conservando-a e processando a energia e as informações vitais para sobrevivência, reprodução e ajustes ao tempo e ao espaço" (Bonatto, 2002: p.141).

Segundo a curadora, ao ser questionada sobre a concepção da exposição existente no Parque da Ciência, o processo de construção do conhecimento é facilitado, quando existe uma organização básica em torno de temas inter-relacionados, como os que estão apresentados no Parque da Ciência. Neste sentido, um importante objetivo do Parque é desenvolver uma proposta de popularizar e desmitificar as tecnologias de comunicação do mundo contemporâneo, dando acesso à compreensão de seu funcionamento, conscientizando sobre os processos históricos que envolvem o desenvolvimento das sociedades humanas e estimulando a compreensão e o acesso à ciência do dia-a-dia. E, principalmente, ampliar a compreensão sobre os sistemas vivos, enfatizando seus aspectos de comunicação e equilíbrio sutis que garantem saúde ou provocam a doença, o que pode ser propiciado pela compreensão integrada da química, da física e da biologia. Sobre o modelo de célula, a curadora da exposição relata que,

> *"Na verdade a célula aqui é uma grande fonte com a instituição que construiu todo um saber sobre doenças a partir de análises de células. A gente tem o Museu de Anatomia Patológica hoje, que está focado em desenhos de células, órgãos doentes e a comparação de células doentes com células sadias."*

Salienta que a equipe tinha a intenção de caracterizar o Parque da Ciência como o Parque das Ciências Biológicas, por isso construíram a célula. Tinham a intenção de trabalhar com o conceito de organização da vida. Assim, achavam que o modelo representaria bem a instituição e do ponto de vista da alfabetização científica é um conceito-chave.

Portanto, ainda na primeira etapa da pesquisa, faremos a comparação dos mapas conceituais elaborados com os dados coletados. Na segunda etapa, a do ponto de vista do público, iremos analisar como ocorrem as interações do público visitante com os modelos de células existentes no museu, estudando os eixos das dimensões conceituais e processuais de aprendizagem em museus. Esta etapa da pesquisa com o público está prevista para julho deste ano de 2014.

6. Referências Bibliográficas

ASENSIO, M. e POL, E. Nuevos escenarios para la interpretación del Patrimonio: el desarrollo de programas públicos. Universidad Autónoma, Departamento de Psicologia, Madrid 1999.

BAILEY, E.; BRONNENKANT, K. KELLEY, J. e HEIN, G. E.Vistors Behavior at an Constructivist Exhibition: Evaluation Investigate! at Boston's Museum of Science. In Dufresne-Tassé , C.(org) Évaluation et education muséale: nouvelles tendances. ICOM/CECA, França, 1998.

BELCHER, M. Communicating Through Museum Exhibition. In JOHN M. A THOMPSON (ed.) Manual of Curatorship – a guide to museum practice. Oxford: Butterworth – Heinmann, 1992.

CAZELLI, S. *et al*. Educação e comunicação em museus de ciência: aspectos históricos, pesquisa e prática. In: GOUVÊA, G., MARANDINO, M., LEAL, M. C. [Orgs.]. **Educação e Museu**: A Construção Social do Caráter Educativo dos Museus de Ciências. Rio de Janeiro: Access, 2003. p. 83-106.

CHEVALLARD, Y. La Transposición Didáctica: del saber sabio al saber enseñado. Editora Aique, Argentina, 1991.

CLÉMENT, P.Science & Education (2007) 16:423–440; Springer 2007.

COLINVAUX, Dominique. Museus de ciências e psicologia: interatividade, experimentação e contexto. História, Ciências, Saúde: Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 12, suplemento, p. 79-91, 2005.

DEAN, D. Museum Exhibition – Theory and Practice. London Routledge, 1994.

DIAMOND, J. Practical Evaluation Guide – Tools for Museum & Other Informal Educational Settings. Altamira Press, Estados Unidos, 1999.

DIERKING, L. The role of context in children's learning from objects and experiences. In PARIS, S. G. (Ed.) Perspectives on Object-Centered Learning in Museums. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., 3-18. (2002).

FALK, J. H.; DIERKING, L. D. Learning from museums visitors experiences and the making of meaning. Walnut Creek (CA): Altamira Press, 2000.

FIGUEROA, Ana Maria Senac. Os objetos nos museus de ciências: o papel dos modelos pedagógicos na aprendizagem. 2012. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

GOUVÊA DE SOUZA, G., VALENTE, M. E., CAZELLI, S., ALVES, F., MARANDINO, M., & FALCÃO, D. (2002). A study of the process of museographic transposition in two exhibitions at the MAST (Museu de Astronomia e Ciências Afins). In C. Dufresne-Tassé (Ed.), Evaluation: multipurpose applied research (pp. 108-124). Québec: Éditions MultiMondes.

HEIN, George. Learning in the Museum. London: Routledge. 1998.

MARANDINO, M. O conhecimento biológico nas exposições de museus de ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo. 2001. 434f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação da USP, São Paulo, 2001.

MARANDINO, M. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. Revista Brasileira de Educação. v. 26, 2004.

MORTENSEN, M. Exhibit engineering: a new research perspective. Department of Science Education, Faculty of Science, University Copenhagen, 2010.

OLIVEIRA,Adriano D. Biodiversidade e museus de ciências: um estudo sobre transposição museográfica nos dioramas. Dissertação (Ensino de Ciências -Modalidades Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, USP, 2010.

PARIS, S. (Ed.). Perspectives on object-centered learning in museums. London: Lawrence Erlbaum Associates, 2002.

SALGADO, M. O. **A** Transposição Museográfica da Biodiversidade no Aquário de Ubatuba: estudo através de mapas conceituais. (2011). 217 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de

Ciências – Modalidade Biologia). Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

SIMONNEAUX, L. e JACOBI, D. Language constraints in producing prefiguration posters for Scientific exhibition. In Public Understand. Sci. Vol. 6, p. 383-408, 1997.

STUDART, D. C.; ALMEIDA, A. M.; VALENTE, M. E. A. Pesquisa de Público em Museus: desenvolvimento e perspectivas. In: Gouvêa, G; Marandino, M; Leal, M. C.. (Org.). Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciência. Rio de Janeiro: Access, 2003.

VAN-PRAET, M. e POUCET, B. Les Musées, Lieux de Contre-Éducation et de Partenariat Avec L'École, In: Education & Pédagogies – dés élèves au musée, No. 16, Centre International D'Études Pédagogiques, 1989.

LUDICIDADE E TIC: CARACTERIZAÇÃO LÚDICA DA FERRAMENTA *WEBQUEST* NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Larissa Santos Pereira (Universidade Federal de Goiás - Bolsista FAPEG/GO)
Jefferson Fagundes Ataíde (Universidade Federal de Goiás)
Nyuara Araujo da Silva Mesquita (Universidade Federal de Goiás)

Resumo:
As TIC podem ser importantes no contexto da escola quando associam elementos lúdicos ao contexto educacional. A *webquest* desponta nessa perspectiva como um roteiro de pesquisa, no qual o professor estrutura todo o processo de construção de determinado conceito, a partir da delimitação de uma tarefa via web. Este artigo apresenta um recorte dos resultados de uma pesquisa de mestrado, cujo objetivo é caracterizar a *webquest* como uma ferramenta lúdica, investigando suas possibilidades de contribuição para o ensino de ciências. A partir de uma pesquisa documental, pôde-se observar algumas características apresentadas pela literatura como indicadores de ludicidade, caracterizando a *webquest*, portanto, como uma ferramenta lúdica importante para a aprendizagem dos alunos no ensino de ciências.

Palavras-Chave: *Webquest*. Ludicidade. Tecnologias da Informação e Comunicação. Ensino de Ciências.

1. Introdução

A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), sobretudo da internet, se faz cada vez mais presente na sociedade contemporânea constituindo-se como aspecto de comunicação importante. A escola por sua vez, não pode se excluir do contexto em que e-mail, *skype*, *facebook*, *twitter*, blog e diversas outras ferramentas formam uma rede de jovens conectados.

Para Piaget (1982), a aprendizagem é provocada por estímulos e/ou situações, como a aula de um professor, por exemplo. O suporte para que esta aprendizagem ocorra, no entanto, é o desenvolvimento natural do indivíduo. Assim, a aprendizagem é um processo natural que acompanha o desenvolvimento humano e a escola tem o papel fundamental de mediar e direcionar essa aprendizagem. Para que tal processo aconteça com sucesso, é necessário o

estabelecimento do interesse no aluno/aprendiz, ou seja, é preciso gerar uma necessidade de aprendizagem como resultado de uma carência específica (SOARES, 2008).

As TIC podem ser importantes no contexto da escola quando associam elementos lúdicos ao contexto educacional, ou seja, quando esses elementos tecnológicos apresentam características que despertam o interesse dos estudantes. Porém, a literatura não sinaliza de forma clara essa importante relação entre o lúdico e as TIC, o que amplifica a necessidade desta discussão.

Neste contexto, a *webquest* vem despontando como uma importante aliada no processo ensino-aprendizagem. Ela é uma ferramenta que permite ao professor construir roteiros de pesquisa na web e de produção de atividades discentes através de ferramentas integradas, como os blogs. A *webquest* foi proposta por Bernie Dodge em 1995, em estudos do Departamento de Tecnologia Educacional da Universidade Estadual de San Diego (DODGE, 2007). Desde então, ela vem sendo considerada uma maneira pedagogicamente viável para o uso da internet.

Diante do exposto, esta pesquisa teve como objetivo caracterizar a *webquest* como uma ferramenta lúdica, investigando suas possibilidades de contribuição para o ensino de ciências a partir da análise de algumas publicações em revistas científicas cujo enfoque foi o uso da ferramenta *webquest* no contexto do ensino de ciências. Os dados aqui apresentados são um recorte dos resultados referentes à pesquisa de mestrado intitulada *Caracterização Lúdica da Webquest* do Programa de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, da Universidade Federal de Goiás.

2. As Tecnologias e o Ensino de Ciências

De maneira geral, as ciências ainda são entendidas como algo distante que não exercem nenhum tipo de influência direta sobre o contexto real da sociedade, uma vez que elas são ensinadas e analisadas apenas pelos resultados de suas aplicações (NASCIMENTO *et al*, 2010). Assim, os alunos tendem a compreender a ciência a partir dos seus efeitos deixando de lado os seus aspectos econômicos e sociais. Adquirindo essa dimensão social, porém, a ciência e a tecnologia assumiriam o seu papel concreto na vivência dos alunos. Desta forma, a apropriação dos conhecimentos científicos seria promovida a partir dos questionamentos cotidianos dos discentes, visando sua compreensão e transformação.

Os autores apontam ainda que boa parte dos problemas relacionados ao ensino de ciências possui origem epistemológica, ou seja, há relações compatíveis e incompatíveis entre

as ideias científicas e a didática das ciências. A resolução desses problemas, portanto, passa pelas mudanças teórico metodológicas no ensino de ciências, pelas rupturas com a visão positivista da ciência e a construção de uma didática própria.

Em meio a essas discussões, surgem as Tecnologias da Informação e Comunicação. É fato que dentro do conjunto de conhecimentos organizado em torno das ciências, as tecnologias sempre estiveram presentes. Inúmeros são os avanços científicos mediados pelos recursos tecnológicos, inclusive àqueles ligados às tecnologias da informação e comunicação. Por esta razão, as TIC estão presentes nas aulas de ciências, seja como recurso, seja como objeto de estudo, afinal, a maioria das ferramentas tecnológicas que faz parte do cotidiano escolar, é também ferramenta para o estudo e para as pesquisas científicas.

Diante desse contexto, Giordan (2005) afirma que as TIC se apresentam como novos recursos que facilitam, motivam, atualizam e contribuem com o processo de ensino e aprendizagem de ciências. Além disso, as ferramentas tecnológicas aproximam os estudantes das ciências, uma vez que fazem parte do seu cotidiano, tornando a aprendizagem dos conteúdos científicos mais efetiva.

Além dos aspectos inerentes à própria construção da disciplina, o ensino de ciências é permeado por conteúdos científicos abstratos, complexos ao entendimento de crianças e jovens, em virtude do seu próprio desenvolvimento cognitivo. Para abarcar toda essa demanda do ensino de ciências, volta-se a afirmação de que o uso das TIC na educação pode privilegiar a formação crítica dos discentes.

Dentre as principais possibilidades das TIC no ensino de Ciências, Murphy (2003) aponta a sua utilização como ferramenta, na elaboração de tabelas e gráficos, por exemplo; como fonte de referência, na realização de pesquisas; como meio de discussão, através do e-mail ou dos ambientes virtuais de aprendizagem; e como meio de exploração, com a utilização de programações básicas. Em todos esses pontos, as TIC podem permitir um ensino multifacetado e pluralista, acompanhando as necessidades de transformações anteriormente discutidas.

O uso das TIC pode contribuir de forma bastante significativa para o ensino de ciências uma vez que permite a diversificação das estratégias de ensino e a ampliam as possibilidades de aprendizagem interativas. Os resultados explicitados em Martinho e Pombo (2009), por exemplo, mostram que o uso das TIC no ensino de ciências proporciona um ambiente mais motivador, deixando os discentes mais focados e empenhados, apresentando assim melhores resultados na aprendizagem. Essas características demonstram que as aulas de

ciências podem ser mais interessantes e, ao assumir esse caráter lúdico, a integração das TIC ao cotidiano do ensino das ciências pode contribuir para uma aprendizagem ainda mais efetiva.

3. Ludicidade

Ainda hoje, no Brasil, termos como lúdico, atividades lúdicas, jogos e brincadeiras ainda estão pouco definidos e adquirem características sinônimas, demonstrando o baixo nível de estruturação deste campo do conhecimento (SOARES, 2008).

De acordo com Huizinga (2001), a palavra "lúdico" tem sua origem na palavra latina *ludus* que abrange os jogos infantis, a recreação, as competições, as representações, os jogos de azar entre outras atividades que expressem liberdade de ação e que proporcionem prazer.

Soares (2008) aponta que a ludicidade é a qualidade de uma atividade lúdica, ou seja, é o quanto uma atividade pode ser prazerosa, divertida. Assim, uma atividade pode ser considerada lúdica quando envolve diversão, motivação e quando, em um contexto educacional, busca atender a objetivos claros e direcionados à aprendizagem.

De acordo com Macedo *et al* (2005), existem cinco indicadores que permitem identificar a presença do lúdico em uma determinada atividade educativa. O primeiro deles, chamado de prazer funcional, refere-se à alegria de exercitar o domínio, de testar uma habilidade, de vencer um desafio, enfim, de concretizar as ações propostas em uma atividade lúdica. O segundo indicador, desafio e surpresa, descreve que uma atividade é interessante e, por conseguinte, lúdica, quando propõe uma tarefa desafiadora e surpreendente.

O terceiro indicador diz respeito às possibilidades. Os autores afirmam que uma atividade lúdica deve ser afetivamente necessária e minimamente possível de ser realizada. O quarto indicador, chamado de dimensão simbólica, descreve que para que uma atividade seja considerada lúdica, ela necessita ser interpretável, ou seja, precisa fazer sentido diante da realidade dos envolvidos. O último indicador, expressão construtiva, discute que o lúdico traz consigo múltiplas possibilidades de expressão e um caminho com direção e objetivos definido. Desta forma, uma atividade lúdica deve apresentar possibilidades diversificadas, caminhos e etapas a serem vencidas.

Soares (2008) apresenta também alguns indicadores de níveis de interação que podem se estabelecer entre o aprendiz e a atividade lúdica. No primeiro nível de interação, a atividade deve primar pela manipulação de materiais que simulem um conceito conhecido

pelo professor, mas não pelos alunos, a partir de regras estabelecidas não havendo perdedores ou ganhadores, mas na busca por um trabalho cooperativo.

Já o nível II de interação, refere-se à atividades que primam pela competição. No terceiro nível de interação, estão as atividades que primam pela manipulação de um conteúdo teórico, objetivando a construção de um conhecimento após a estruturação do mesmo, como construção de jogos, blogs, sites, jornais ou outras atividades de construção coletiva por parte dos alunos. No último nível de interação, o IV, estão as atividades lúdicas que se utilizam de expressão corporal e ou artística em sua concepção.

De forma geral, as atividades lúdicas ainda são relacionadas, de maneira mais estreita, a jogos e brincadeiras. Diversos autores classificam o recurso lúdico como jogo, brincadeira, teatro, dança e canto (DOHME, 2003). Pontua-se aqui, portanto, que as TIC no contexto educacional se configuram como uma proposta lúdica quando despertam o interesse dos estudantes e quando apresentam características relacionadas à diversão e à liberdade.

Nesse viés, acredita-se que uso de recursos lúdicos que utilizam ferramentas tecnológicas, como computadores e internet, podem despertar o interesse do aluno e contribuir para uma melhor aprendizagem. Desta forma, é importante buscar alternativas que alcancem o aluno contemporâneo e suas necessidades, despertando seu interesse e consequentemente desenvolvendo seu potencial de aprendizado.

4. *Webquest*

Dentre os diversos recursos relacionados às Tecnologias da Informação e Comunicação, destaca-se a *webquest.* Esta ferramenta foi criada em 1995 por Bernie Dodge, pesquisador da Universidade de San Diego. Nesta ocasião, ele definiu a *webquest* como sendo uma atividade de investigação orientada em que a grande maioria, se não todas, as informações com as quais os alunos interagem durante a pesquisa, sejam provenientes da Internet (DODGE, 1995).

O autor explica que a *webquest* deve ser projetada para fazer o melhor uso do tempo do aluno durante as aulas. Para que haja benefícios educacionais, os alunos devem navegar na net com objetivos claros e os docentes precisam planejar rigorosamente suas ações. Para seguir essa clareza, portanto, uma *webquest* deve seguir alguns atributos explícitos:

- Uma introdução, que prepara o aluno para a atividade, fornecendo algumas informações básicas.
- Uma tarefa interessante e que seja possível de ser realizada;

- Um conjunto de fontes de informação necessárias ao cumprimento da tarefa. Essas fontes devem estar listadas na própria *webquest* em forma de *links* para uma página na web, como arquivos disponíveis para *download* ou materiais físicos que façam parte do domínio do aluno;
- Uma descrição do processo que os alunos devem passar para realização da tarefa, que deve ser realizada em passos claramente descritos;
- Algumas orientações sobre como os alunos devem organização as informações obtidas através da pesquisa, seja na forma de questões norteadoras, mapas conceituais, diagramas, tabelas ou qualquer outro tipo de representação;
- A conclusão que encerra a *webquest* lembrando os alunos o que aprenderam e estimulando-os à realizar novas pesquisas relacionadas ao tema estudado.

Alguns outros atributos implícitos também são descritos pelo autor:

- As *webquests* são melhores trabalhadas em atividades de grupo;
- Podem ser reforçadas por elementos motivacionais. Como exemplo, pode-se atribuir uma missão aos alunos (cientista, repórter, médico), com simulações (descobertas, investigações, casos), interações e um cenário para atuação (laboratório, guerra, hospital);
- As *webquests* podem ser projetadas em uma única disciplina ou podem ser interdisciplinares.

Dodge (1995) aponta que existem pelo menos dois níveis de *webquest*: as *webquests* de curto prazo e as *webquests* de longo prazo. Nas *webquests* de curto prazo, o aluno deve ter o contato com o máximo de informações possíveis de modo que estas informações produzam sentido para ele. Esse tipo de atividade deve ser projetada para a conclusão no período de uma a três aulas, e é utilizada como apoio ao acesso à informações direcionadas. Já uma *webquest* de longo prazo é projetada para um período que compreende de uma semana a mais de um mês de aulas, e ao final da mesma os alunos devem ampliar e refinar o conhecimento sobre determinado assunto, demonstrando uma compreensão global do material estudado.

De acordo Leão e Souza (2011), a *webquest* é uma estratégia de ensino que integra diversos recursos midiáticos aos mais diversos tipos de atividades manuais, experimentais de forma a estimular a capacidade do pensamento e da criticidade. Este recurso, portanto, é centrado no aluno, no trabalho colaborativo e na resolução de problemas. Por essa razão, os discentes são levados à análise, síntese, compreensão, transformação, criação, avaliação, publicação e compartilhamento.

5. Metodologia

Com o objetivo de caracterizar a *webquest* como uma ferramenta lúdica investigando suas possibilidades de contribuição para o ensino de ciências, essa pesquisa foi realizada em uma abordagem qualitativa considerando-se que os significados dados às coisas pelas pessoas são focos da atenção do pesquisador, e a análise de dados tende a seguir processos indutivos Bogdan e Biklen (1982).

No âmbito da pesquisa qualitativa, essa investigação caracteriza-se como análise documental, uma vez que buscou identificar as informações factuais nos documentos a partir do interesse do pesquisador (LÜDKE & ANDRÉ 2007). Os documentos analisados foram selecionados a partir do sítio de Sistemas Integrados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), fundação do Ministério da Educação (MEC) que atua na estruturação da Pós-graduação no Brasil.

A CAPES utiliza um conjunto de procedimentos para estratificar a qualidade da produção intelectual dos periódicos e eventos realizados pelas respectivas áreas de conhecimento (CAPES, 2009). De forma decrescente, os estratos indicativos de qualidade são: A1 (mais elevado), A2, B1, B2, B3, B4, B5 e C (Peso zero). As avaliações são realizadas por área, e o mesmo periódico pode ser avaliado de forma diferente dependendo da área.

Considerando-se todos os artigos que foram divulgados em publicações qualificadas nos estratos A1, A2 e B1, na área de concentração Ensino, contabiliza-se um total de 238 periódicos. A partir dessa lista, foram feitos levantamentos em todas as revistas cujo acervo está gratuitamente disponibilizado na rede. Essa primeira triagem foi realizada utilizando-se como critério de busca a palavra chave "*webquest"*. A partir dessa primeira listagem, porém, foram separados os artigos que traziam a *webquest* como elemento de estudo e que faziam referência ao ensino de ciências na educação básica ou que apresentassem a ferramenta de forma teórica. Dessa triagem, foram separados um total de 17 artigos, dos quais, para o recorte de apresentação neste trabalho, serão apresentados três, sendo um artigo para cada estrato analisado (A1, A2 e B1). Os artigos analisados para este artigo estão na tabela 1:

	Título	**Autor(es)**	**Dados de publicação**	**Estrato**
Artigo 1	*The study on integrating WebQuest with mobile learning for environmental education.*	Cheng-Sian Chang, Tzung-Shi Chen, Wei-Hsiang Hsu	*Computers & Education*, n. 57, 1228–1239, 2011	A1
Artigo 2	Aplicação de uma *webquest* associada a atividades	Francele de Abreu Carlan, Lenira	*Rev. Electrónica de Enseñanza de*	A2

	práticas e a avaliação de seus efeitos na motivação dos alunos no ensino de Biologia	Maria Nunes Sepel e Élgion Lucio Silva Loreto	*las Ciencias*, Vol.9, Nº 1, 261-282, 2010	
Artigo 3	O Modelo *Webquest* modificado	Ursula Moema Chaves Melo Veras, Marcelo Brito Carneiro Leão	*Revista Iberoamericana de Educación*, n.º 43/3, 1-15, 2007	B1

Tabela 1: Artigos analisados

Após a escolha destes três artigos, foram feitas as análises dos mesmos. Para tal, foi utilizada a metodologia da Análise Textual Discursiva (ATD), que segundo Moraes e Galiazzi (2007) tem a finalidade de produzir novas compreensões sobre fenômenos e discursos. Para estes autores, a ATD é organizada em três etapas: desmontagem dos textos, estabelecimentos de relações e captação de novos emergentes.

A desmontagem dos textos, também conhecida como unitarização, é a etapa na qual os materiais são examinados em seus detalhes, de forma que os enunciados referentes ao tema estudado sejam fragmentados. A partir de uma leitura minuciosa, o pesquisador decide os fragmentos mais importantes, conforme o seu corpo teórico e os objetivos de sua pesquisa, surgindo assim as unidades de análise.

A segunda etapa da ATD, o estabelecimento de relações, consiste na categorização dos dados, de forma a classificar as unidades conforme suas aproximações, reunindo os elementos semelhantes e definindo as categorias. De acordo com Moraes e Galiazzi (2007), uma categoria nada mais é que o conjunto de elementos de significações próximas. Neste artigo, as unidades de análise foram aproximadas em uma categoria *à priori*, intitulada Caracterização Lúdica da *webquest*. A partir da leitura e unitarização dos dados, foram separadas as unidades de análise que cumpriam os requisitos mencionados pela literatura como características lúdicas, tais como motivação, interesse e interação (DOHME, 2003; MACEDO et al, 2005; SOARES, 2013).

6. A *webquest* como ferramenta lúdica

Nos artigos selecionados para a base de dados, buscaram-se evidências que fortaleçam a argumentação pertinente à caracterização da ferramenta *webquest* como um recurso lúdico.

Uma atividade pedagógica, para ser considerada lúdica, deve estar permeada por diversos elementos. Dentre eles, a motivação assume extrema importância no contexto educacional, uma vez que desperta o interesse do aluno na aprendizagem do conteúdo

ministrado pelo professor. Dentre os artigos analisados, as seguintes unidades de análise demonstraram que a *webquest* possui a motivação como característica:

> *Os resultados do experimento demonstraram que a combinação da atividade de aprendizagem (webquest) com atividades extra-classe podem melhorar a aprendizagem, a motivação dos alunos, a sua participação e a aprendizagem* (artigo 1, p. 1235, tradução nossa).
>
> *A vantagem da WebQuest é que ela motiva a capacidade de aprendizagem dos alunos, permitindo-lhes procurar as informações necessárias para completar uma tarefa, de forma a desafiar a sua capacidade intelectual e acadêmica ao invés de deixá-lo realizar as pesquisas na internet sozinho* (Artigo 1, p. 1229, tradução nossa).
>
> *Além disso, sobre o alto nível de participação, o número de alunos do grupo experimental (que utilizou a webquest) foi maior do que no grupo controle (que não utilizou a ferramenta, pois houve o aumento da motivação dos alunos, melhorado assim sua atitude de aprendizagem* (Artigo 1, p. 1235, tradução nossa).
>
> *... e o quanto um recurso novo pode motivar o aluno para tarefas de leitura que normalmente já são executadas* (Artigo 2, p. 267).
>
> *Os alunos desenvolveram todas as atividades da metodologia webquest com motivação e em ambiente colaborativo que serviu para troca de saberes que extrapolaram os conteúdos previstos* (Artigo 2, p. 272).
>
> *A metodologia webquest funciona como um meio capaz de motivar a pesquisa escolar através da Internet, com direcionamentos e orientações que instigam o aluno através de questionamentos com o objetivo de alcançar melhores resultados* (Artigo 2, p. 275).

Os trechos acima destacados permitem a inferência de que a *webquest* motiva os alunos para a realização das atividades propostas pelo professor, de forma a incentivar a aprendizagem. Para Macedo *et al* (2005), o espírito lúdico traz a motivação como uma característica intrínseca. Uma atividade motivadora é desafiadora, e por essa razão, vale a pena ser repetida. Tal interesse, por sua vez, provoca o prazer na realização e no cumprimento do desafio, de modo que o discente realiza as atividades por si mesmas, não apenas como meio para outros fins, como adquirir boas notas, por exemplo.

Além disso, segundo Lourenço e Paiva (2010), um aluno motivado revela-se extremamente envolvido com o processo de ensino e aprendizagem, de forma a insistir nas tarefas desafiadoras esforçando-se no desenvolvimento de novas capacidades de compreensão e domínio. Desta forma, uma atividade lúdica, tal como uma *webquest*, garantem um ensino mais produtivo uma vez que provoca a motivação necessária à ampliação do desenvolvimento cognitivo do discente.

Outro elemento extremamente relevante no estudo da ludicidade é a interação. De acordo com Dohme (2003), uma atividade lúdica aplicada à educação pode proporcionar a formação do discente para uma atitude cooperativa, de forma que a interação propiciada pela atividade realizada contribua efetivamente para o desenvolvimento de características individuais e de habilidades em diferentes áreas. As unidades de análise citadas a seguir, podem demonstrar a interação como sendo característica existente na *webquest*:

> *Os alunos desenvolveram todas as atividades da metodologia webquest com motivação e em ambiente colaborativo que serviu para troca de saberes que extrapolaram os conteúdos previstos (...). Além disso, houve satisfatória interação professor-aluno, ao contrário, do que os professores pensavam (Artigo 2, p. 272).*
>
> *(...) houve colaboração e interação entre aluno-aluno e professor-aluno. Também, foi observada interação quando os alunos que dominavam melhor as ferramentas de informática e Internet auxiliavam seus colegas que sabiam menos. (Artigo 2, p. 276).*
>
> *O Modelo WebQuest possibilita a aprendizagem cooperativa/colaborativa (Artigo 3, p. 12).*
>
> *(Na webquest) os professores e alunos são parceiros no processo de ensinar e aprender e a aprendizagem é o foco do trabalho (Artigo 3, p. 13).*

A partir desses trechos, portanto, é possível inferir que a *webquest*, como uma atividade lúdica, traz em torno de si a interação como característica. Para Felício (2011), o lúdico permite a formação de um ambiente escolar que promove a ação e a interação. Cabe ao professor, por sua vez, estimular os alunos com diferentes formas de interação de tal forma a direcioná-los aos conhecimentos teóricos planejados.

As diferentes interações (aluno / aluno; aluno / ferramenta; aluno / professor) despertam o interesse no discente, podendo assim, promover sua aprendizagem. Ao possibilitar ao aluno diversas fontes para a estruturação do seu próprio conhecimento, a *webquest* pode ser uma ferramenta bastante interessante, e o interesse é o terceiro elemento a

ser analisado, de forma a caracterizar a *webquest* como ferramenta lúdica. A partir das unidades de análise a seguir, pode-se observar esta relação entre *webquest* e o despertar do interesse no aprendiz:

> *Em comparação com o ensino tradicional, o uso da webquest faz com que os alunos gastem mais tempo e energia para concluir as tarefas de aprendizagem, tornando-os altamente comprometidos no uso de habilidades de pensamentos mais complexos (Artigo 1, p. 1235, Tradução nossa).*
>
> *Os resultados deste estudo indicaram que quando houve interesse pelo uso do computador e pela atividade, os alunos puderam concluir o seu trabalho ou tarefas melhor e obter maior êxito de aprendizagem (Artigo 1, p. 1235, Tradução nossa).*
>
> *Chamou atenção o fato de que os alunos mantiveram o foco da atenção nas atividades, não se dispersaram, navegaram somente nos sites indicados pela webquest, embora pudessem acessar livremente outros endereços (Artigo 2, p. 272).*

O interesse é uma característica primordial para aprendizagem. E uma atividade lúdica de cunho pedagógico, precisa despertar o interesse do discente. Soares (2008) afirma que para que o processo de aprendizagem aconteça com sucesso, é necessário o estabelecimento do interesse no aluno/aprendiz, gerando assim uma necessidade de aprendizagem como resultado de uma carência específica. Nesse viés, a *webquest* é uma ferramenta importante no contexto pedagógico, uma vez que suas atividades deve estimular o interesse do aluno pelo estudo.

De acordo com Cardia (2001) os discentes apresentam maior interesse e melhor aproveitamento e aprendizagem dos conteúdos ministrados quando são utilizadas ferramentas lúdicas. Desta forma, a utilização da *webquest* que desperte o interesse do aluno, pode contribuir positivamente para o processo de ensino-aprendizagem.

7. Considerações finais

As Tecnologias da Informação e Comunicação, sobretudo às relacionadas aos sistemas computacionais e à internet, estão presentes na sociedade, na vida cotidiana dos alunos e sua presença está cada vez mais forte nas escolas brasileiras. A *webquest*, por sua vez, apresenta-se como uma importante opção lúdica de utilização destas tecnologias.

A partir da análise dos resultados parcia apresentados nessa pesquisa, foi possível identificar com clareza essa relação *webquest*/lúdico, considerando-se que, na literatura, esta ferramenta tem sido associada unicamente ao contexto das tecnologias da informação e

comunicação. Não se nega tal aspecto, porém, ao associar *webquest* e lúdico, entende-se que há uma ampliação em termos de caminhos didáticos que pode auxiliar no planejamento das ações docentes no âmbito da sala de aula.

No entanto, apesar de ser possível a identificação das possibilidades de uso da *webquest* como recurso lúdico, a sua caracterização como tal envolve a própria postura do professor tanto ao elaborar quanto ao aplicar a ferramenta, pois o ludismo, caráter ou condição do que é lúdico, não está intimamente ligado ao material que se utiliza ou ao uso que se faz dele, mas à relação que se estabelece entre os sujeitos e a observação vivenciada.

8. Referências

BOGDAN, R. C. BIKLEN, S. K. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.* Portugal: Porto, 1994.

CAPES. *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível* Superior. Brasília: CAPES, 2009. Disponível em <http://www.capes.gov.br>. Acesso em 10 fev. 2014, 17:30.

CARDIA, J. A. P. A importância da presença do lúdico e da brincadeira nas séries iniciais: um relato de pesquisa. In: *Revista Eletrônica de Educação*. Ano V. No. 09, jul./dez. 2011.

DODGE, B. Some Thoughts About WebQuests. In: *WebQuest.Org*. San Diego: 1995. Disponível em <http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html>. Acesso em 05 dez. 2013, 20:05.

DODGE, B. *WebQuest.Org*. San Diego: WebQuest.Org, 2007. Disponível em: <http://www.webquest.org/>. Acesso em 06 jan. 2014, 18:00.

DOHME, V. *Atividades lúdicas na educação*: o caminho dos tijolos amarelos do aprendizado. Petrópolis: Vozes, 2003.

FELÍCIO, C. M. *Do compromisso à responsabilidade lúdica*: ludismo no ensino de química na formação básica e profissionalizante. Tese. Programa Multinstitucional Doutorado em Química, Universidade Federal de Goiás. Goiânia: 2011.

GIORDAN, M. O computador na educação em ciências: breve revisão crítica acerca de algumas formas de utilização. In: *Ciência & Educação*, v. 11, n. 2, p. 279-304, 2005

HUIZINGA, J. *Homo ludens*: o jogo como elemento da cultura. São Paulo: Perspectiva, 2005.

LEÃO, M. B. C. *Tecnologias na educação*: uma abordagem crítica para uma atuação prática. Recife: Editora Universitária da UFRPE, 2011

LOURENÇO, A. A.; PAIVA, M. O. A. A motivação escolar e o processo de aprendizagem. In: *Ciências & Cognição*, Vol 15 (2): 132-141, 2010.

LÜDKE, M., ANDRÉ, M. E. D. *A Pesquisa em Educação*: abordagens qualitativas. São Paulo: E.P.U., 2007

MACEDO, L.; PETTY, A. L. S.; PASSOS, N. C. *Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar*. Porto Alegre: Artmed, 2005

MARTINHO, T; POMBO, L. Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais: um estudo de caso. In: *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, Vol.8 Nº2, 2009.

MORAES, R. GALIAZZI, M. C. *Análise textual discursiva*. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

MURPHY, C. Literature review in primary science and ICT. In: *Futurelab series*, n. 5, 2003.

NASCIMENTO, F; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. A produção científica e tecnológica brasileira e suas relações com a sociedade. In: *Revista HISTEDBR*, n.39, p. 225-249, 2010.

PIAGET, J. *Psicologia e Pedagogia*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1982.

SOARES, Marlon H. F. B. *Jogos para o ensino de química*: teoria, métodos e aplicações. Guarapari: Ex Libris, 2008.

ROBÓTICA EDUCACIONAL E APRENDIZAGEM COLABORATIVA NO ENSINO DE BIOLOGIA:DISCUTINDO O CONCEITO DE SISTEMA NERVOSO

Mara Cristina de Morais Garcia (LEQUAL – Universidade Federal de Goiás)
Márlon Herbert Flora Barbosa Soares (LEQUAL – Universidade Federal de Goiás)

RESUMO

A robótica educacional é uma ação pedagógica que utiliza a aprendizagemde conceitos científicos por parte dos alunos através da interação com um robô de maneira colaborativa.Objetiva-se elaborar e desenvolver robôs reaproveitando materiais para debater conceitos de biologia em um ambiente lúdico de aprendizagemverificando como a robótica educacional facilita o aprendizado dos alunos do nível médio de ensino. Esta é uma pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso. Os participantessão adolescentes de dezesseis anos em média, voluntários, que participam de encontros semanais no contra turno.A construção do robô que represente o sistema nervoso humano foipropostapelos alunos. A participação deles foi além da discussão do conceito e isso foi possível a partir da construção do protótipo.

PALAVRAS-CHAVE

Robótica educacional, aprendizagem colaborativa, ensino de biologia.

INTRODUÇÃO

Atualmente, é perceptível, a importante função de constante inovação do fazer pedagógico por parte do professor, durante as aulas, tendo em vista despertar nos alunos o interesse pelos conteúdos científicos que se encontram sob responsabilidade da escola. Dentre essa necessária inovação metodológica, destaca-se a utilização de recursos tecnológicos e trabalhos em grupos para concretizar a aprendizagem colaborativa.

É importante salientar, que pela experiência de uma dos autores dessa pesquisa, professora da rede pública de ensino da região metropolitana de Goiânia há 12 anos, grande parte dos alunos que frequentam as escolas, tanto as que se encontram em regiões periféricas da região metropolitana de Goiânia quanto aquelas que se encontramem regiões centralizadas, apresentam interesse por novas tecnologias e certa recusa em aprender, por encontrarem-se desestimulados com o ensino escolar.

Corroborando com essa ideia, a crise no ensino de ciências descrita por Pozo e Crespo (2009), Fourez (1997), Cachapuzet al (2011), dentre outros autores, retrata a falta de interesse dos alunos em relação à uma disciplina/atividade abstrata e complexa como a

ciência/biologiae a maneira linear, elitista,deformada, empobrecida e descontextualizada que a mesma é apresentada nas escolas ainda hoje.

SegundoSimpson et al. (1994)[1];Giordan(1997)[2]; Furió e Vilches (1997)[3],*apud*Cachapuz et al (2011), pesquisas em didática das ciências mostram reiteradamente o elevado insucesso escolar, a falta de interesse e a repulsa que as matérias científicas geramnos alunos. Essa situação pode ser sinalizada acessando dados de recentes avaliações internacionais pela Academia Brasileira de Ciências (ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS, 2008, p. 5):

> [...] os resultados apresentados no Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA), mostram que os jovens brasileiros estão em situação extremamente precária. [...] a grande maioria dos estudantes, mesmo quando oriundos de escolas consideradas de boa qualidade, terminam sua educação básica e chegam ao ensino superior com graves deficiências em sua capacidade de fazer uso de informações e conhecimentos de tipo científico para entender o mundo que os circunda e resolver problemas e questões que lhes são colocados.

Uma alternativa que possa respondera superação desta criseé a utilização de tecnologias educacionais nas aulas de ciências, já que as mesmas podem ser utilizadas em qualquer nível de ensino.Segundo Labegalini (2007), as tecnologias educacionais devem ser vistas como meios de contribuir para a aprendizagem por parte dos alunos, tendo em vista as possibilidades que elas oferecem. Os alunos podem ser instigados a tomarem decisões, fazerem reflexões, serem criativos e darem significado aos conteúdos apresentados em sala de aula.

Aoenriquecer a educação escolar por viabilizar a interação entre as pessoas participantes do processo educacional, além de estimular diferentes comportamentos nos alunos,considera-se a robótica educacionalcomo tecnologia educacional. Ressalta-se que elanão é inédita, mas pouco voltada, estudada e aplicada no ensino de ciências/biologia.

Maisonnette (2002)define robótica educacional como sendoo controle de mecanismos eletroeletrônicos através de um computador, transformando-o em uma máquina capaz de interagir com o meio ambiente e executar ações definidas por um programa criado pelo programador a partir dessas interações. Para Castilho (2002), a robótica educacional é voltada a desenvolver projetos educacionais envolvendo a atividade de construção e manipulação de robôs, mas no sentido de proporcionar ao aluno mais um ambiente de aprendizagem, onde possa desenvolver seu raciocínio, sua criatividade, seu conhecimento em diferentes áreas, a conviver em grupos cujo interesse pela tecnologia e a inteligência artificial é comum a todos.

[1]SIMPSON, R. D.,[et al].Researchontheaffectivedimensionofsciencelearning. Em Gabel , D. L. (Ed.), *HandbookofResearchon Science Teachingand Learning*. New York: MacMillan Pub Co., 211-236, 1994.

[2]GIORDAN, A. Lasciencias y las técnicas enla cultura de losaños 2000? *Kikirikí*, n. 33-34, 44-45, 1997.

[3]FURIÓ, C. e VILCHES, A. Lasactitudesdelalumnadohacialasciencias y las relaciones ciencia, tecnología y sociedad. Em del Carmen, L. (Ed.). *La enseñanza y elaprendizaje de lasciencias de lanaturaleza em laeducación secundaria*. Barcelona: Horsori, 1997.

A partir desses conceitos, entende-se como robótica educacional uma ferramenta pedagógica quebusca deixar o ambiente educacional mais atrativo para os alunos. Além da atratividade, permite a interdisciplinaridadeexpandindo as possibilidades de aprendizagem,possibilita o desenvolvimento de raciocínio lógico, dotrabalho em grupo, resolução de problemas, instiga a criatividade e a curiosidade.

Para trabalhar com a robótica educacional, existem vários kits disponíveis no mercado. Um desses kits é denominado Arduino. Este kitfoi criado em 2005 com o objetivo decontrolar protótipos construídos de uma forma menos dispendiosa do que outros sistemas disponíveis no mercado. Além do baixo custo na produção de protótipos, o software do Arduino pode ser instalado em diferentes plataformas, possui concepção open-source eé de fácil entendimento, programação e aplicação. Dessa forma, o kit Arduino pode ser utilizado como ferramenta educacional sem se preocupar que o usuário tenha um conhecimento específico de eletrônica.

A utilização da robótica educacional durante as aulas de ciências leva o aluno a trabalhar em grupo, fazendo-o interagir com os colegas, com o professor e com o conteúdo trabalhado. Dessa forma o trabalho se enquadra como atividade colaborativa, na qual o professor é o mediador e o facilitador do debate entre os alunos.

Segundo Conceição & Freitas (2006),a aprendizagem colaborativa está baseada na observação das ações realizadas pelos indivíduos representantes de um determinado grupo durante suas interações e que serve como base para a construção de um conhecimento individual.Para Leite et al (2005), aprendizagem colaborativa é um processo no qual os membros do grupo ajudam uns aos outros para atingir determinado objetivo acordado; outra se refere à questão pedagógica, pois considera essa aprendizagem como uma proposta pedagógica na qual os estudantes ajudam-se no processo de ensino aprendizagem, atuando como parceiros entre si e com o professor, com o objetivo de adquirir conhecimento sobre um dado objeto. Dessa forma, a atividade colaborativa assume uma postura emancipatória ou autônoma, que leva o grupo a construir regras próprias para ações mais eficientes, visando atingir objetivos. A partir deste ponto, o grupo se liberta do modelo hierárquico tradicional (LEITE et al, 2005).

Um trabalho que utilize a robótica educacional como ferramenta metodológica,pressupõe um trabalho em grupo, colaborativo, para se atingir o objetivo final - a aprendizagem de determinado conteúdo e a construção de um robô que executeas tarefas escolhidas pelo grupo.Mas, segundo Santos (2010), esse tipo de trabalho só irá fazer sentido se concebido em parcerias que levem a discussões e a tomadas de novos rumos e caminhos.

D’Abreu (2004) nos trazque o ambiente de aprendizagem baseado no uso de dispositivos robóticos tem possibilitado de forma simples, econômica, rápida e segura, disponibilizar recursos tecnológicos para a aprendizagem, não só de robótica, mas de ciências de uma maneira geral, além de criar situações de aprendizagens onde os alunos podem avaliar resultados, experimentar ideias e testar hipóteses de uma forma rápida barata e segura.

OBJETIVOS DO TRABALHO

Neste artigo apresentar-se-áparte da pesquisa referente à robótica educacional e a aprendizagem colaborativa no ensino de biologia que se encontra em andamento no Colégio da Polícia Militar unidade Polivalente Modelo Vasco dos Reis na cidade de Goiânia/GO.

Esta pesquisa tem comoobjetivoselaborar e desenvolver robôs reaproveitando materiais como papelão, jornal e sucata;Debater e desenvolver conceitos de biologia a partir do funcionamento de robôs, como forma de construção conjunta do conhecimento científico em sala de aula;Proporcionar um ambiente lúdico de aprendizagem, em que o conceito científico seja discutido, reelaborado e aplicado à resolução de um problema específico relacionado à robótica ou aos tipos de robôs criados pelos alunos;Verificar como a robótica educacional aplicada no ensino da Biologia facilita o aprendizado do aluno nos conteúdos e conceitos científicos.

Apartir desses objetivos, pergunta-se, para esse relato de experiência:Como a robótica educacional a partir da aprendizagem colaborativa contribui na discussão, construção e reconstrução de conceitos de biologia por parte dos alunos que cursam o ensino médio?

MÉTODO

A abordagem desta pesquisa é qualitativa que, segundo Bogdan e Biklen (1982) *apud*Ludke e André (1986) tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. Os dados coletados são predominantemente descritivos e a preocupação com o processo é muito maior que com o produto.

Segundo Ludke e André (1986), os estudos de caso visam à descoberta, enfatizam a ‘interpretação em contexto’, buscam retratar a realidade de forma completa e profunda, usam uma variedade de fontes de informação, revelam experiência vicária e permitem generalizações naturalísticas.A preocupação central é a compreensão de uma instância singular, ou seja, o objeto estudado é tratado como único e historicamente situado.

Nossa investigação, dentro desse relato de experiência, caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, pois tem a preocupação não com o robô, com o produto efetivamente a ser obtido ao final do processo de desenvolvimento, mas, especificamente com a série de

colaborações que ocorrerão durante o processo e construção e desenvolvimento do robô proposto.

Tais colaborações serão as falas obtidas por meio de filmagens e gravações e de forma mais específica, os diálogos entre os alunos participantes e o professor/pesquisador, presente nas reuniões descritas a seguir. Pensamos que se trata de um estudo de caso, considerando-se que trabalhar com um grupo pequeno de alunos em um ambiente restrito e no contraturno na escola, restringe o resultado a um contexto específico que pode ou não ser alavancado para situações mais gerais.

A aprendizagem colaborativa, que pressupõe o diálogo entre os aprendentes, sejam eles o professor mediador ou os alunos presentes no grupo, pode ser avaliada a partir da análise das falas gravadas e das discussões/debates dos participantes do grupo. Nesse caso, nossa preocupação está relacionada com o surgimento, durante a construção dos robôs, de falas ou discussões que nos remetam ao conceito de sistema nervoso. Logo, a construção e o desenvolvimento dos robôs não pode ser o fim, mas o meio para a discussão conceitual.

O local da pesquisaé o Colégio da Polícia Militar Unidade Polivalente Modelo Vasco dos Reis com os alunos que se encontram cursando a segundasérie do Ensino Médio.Após o convite, estendido a todos os alunos cursistas da segunda série, dezesseis alunos se propuseram a participar de maneira voluntária do projeto, sendo nove do sexo feminino e sete do sexo masculino. A faixa etária destes é, em média, dezesseis anos.

Foram propostos vinte encontros no contra turno (período vespertino), uma vez por semana, às sextas-feiras, de fevereiro a junho do corrente ano. Os encontros já ocorridos e os que estão por vir dar-se-ão no laboratório de ciências da natureza da instituição,com duração de três horas consecutivas. Ao final das vinte reuniões, totalizar-se-ão sessenta horas de trabalho.O espaço do laboratório de ciências foi escolhido por não ser utilizado com frequência por outros professores,ser necessário agendamento para seu uso, ter lugar para os alunos se sentarem, ter energia, lugar para guardar o protótipo e não sermos interrompidos com facilidade.Os registros desta pesquisa dar-se-ão através de filmagens e anotações em diário de campo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A priori dezesseis alunos se inscreveram, mas no primeiro encontro apenas doze alunos compareceram.Nesse primeiro encontro o projeto foi explicadonovamente para os alunos, esclarecendo que tentaríamos construir robôs com assuntos relacionados à fisiologia humana - conteúdo visto na segunda série do ensino médio na disciplina de biologia.

No início do primeiro encontro foram feitos questionamentos em relação ao conceito de robô. Durante os questionamentos, pôde-se perceber que as várias dúvidas dos alunos em relação ao conceito de robôforam provocadas devido àsmídiasdiversas, principalmente a televisão, que divulgam robôs humanoides diariamente. Logo, foi apresentada a definição de robô segundo o *RobotInstituteofAmerica*-"Um robô é um manipulador multifuncional reprogramável, concebido para deslocar, por meio de movimentos variáveis programados, peças, utensílios ou instrumentos especializados, de maneira a executar diferentes tarefas." (GIRALT, 1997).

Os conceitos de robôs móveis, imóveis e simuladores estáticos, segundo Soares (2001), também foram apresentados, onde os *robôs móveis*são aqueles que se movimentam a partir dos comandos definidos no software; os *imóveis* não se movimentam, mas executam ações a partir de comandos definidos no software; e os *simuladores estáticos* também não se movimentam, mas de forma fixa, executam outros tipos de ações a partir de comandos definidos no software.

Em seguida o software e o hardware do Arduinoforam apresentados como ferramenta de trabalho. Como forma de integrá-los ao que seria o projeto, um semáforo interativo com botoeira de pedestre,construído com a utilização de papelão, palitinhos de picolé, caixinha de remédio, papel colorido e o kit Arduino foi demonstrado, como exemplo de robô imóvel, segundo Soares (2011), conforme apresentado na figura 1.

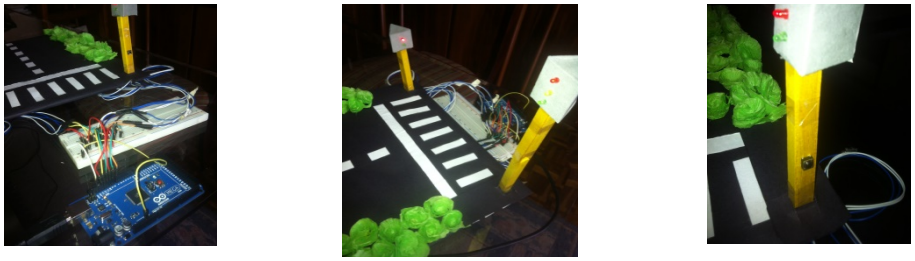


Figura 1 - Semáforo interativo

O primeiro encontro foi finalizado com a interação dos alunos com a ferramenta Arduino. Os alunos foram divididos em dois grupos e colocados para executarem quatro projetos iniciais de trabalho com o kit – acender um led e fazê-lo piscar; acender um led RGB e fazê-lo mudar de cor; ligar ledse programar um semáforo simples; e finalmente, ligar ledsde forma a programar um semáforo interativo, com botoeira de pedestre.Para esta interação com a ferramenta, foram utilizados o hardware arduino, uma protoboard, jumpers e leds– materiais que fazem parte do kit.

Durante essa atividade, todos os alunos participaram, além de, visualmente, ficarem estimulados para a realização do projeto, como mostra o diálogo a seguir:

Aluno 3: "Sinto como se fosse um filho meu."

Aluno 1: "Como se tivesse acabado de parir?"

Aluno 3: "É."

A facilidade e as possibilidades de trabalho que o kit Arduino oferece despertou nos alunos a vontade de trabalhar com a robótica educacional, como mostra a fala a seguir:

Aluno 3: "Estou me sentindo o Bill Gates agora."

Por sentirem a autoestima elevada e a curiosidade despertada, os alunos seinteressaram na realização do projeto de biologia a partir da robótica.No final do encontrofoi pedido aos alunos que pensassem sobre a fisiologia e a morfologia dos sistemas do corpo humano e como poderiam ser construídos a partir da reutilização de materiais e o kit Arduino.

No segundo encontro, três alunos apresentaram propostas de trabalho.

O aluno 1 apresentou a proposta da construção de um olho humano, com uma câmera dentro. Ao iniciar a discussão sobre sua proposta, os alunos chegaram à conclusão que esse projeto não conseguiria representar como seriam projetadas as imagens no fundo do olho, tampouco a interpretação da imagem no cérebro.

O aluno 2 apresentou a proposta da construção de um sistema cardiovascular. Os demais alunos gostaram da proposta, mas ficaram com dúvidas em relação ao material a ser usado na construção do protótipo e como seria seu funcionamento.

O aluno 3 apresentou a proposta da construção de um robô imóvel que represente os sistemas nervosos central e periférico, bem como a transmissão de impulsos nervosos. Na proposta, uma silhueta humana seria construída e um botão seria colocado na mão e outro no pé do protótipo. Ao apertar o botão presente na mão, leds acenderiam representando a condução do impulso nervoso em sentido ao sistema nervoso central e retornaria ao local onde foi gerado o estímulo (botão). Ao pressionar o botão do pé, leds acenderiam representando a condução do impulso nervoso até a medula espinal, onde estaria presente um visor de LCDcoma frase"lesão medular", logo os leds apagariam. Em complemento à proposta, o aluno 4 propôs o acendimento de leds na parte do cérebro responsável pelo tato.

Essa última proposta foi aprovada em comum acordo pelo motivo de apresentar quantidade menor de detalhes no protótipoe, como primeiro projeto a ser construído pelo grupo, a facilidade em sua produçãoseria necessária.

Após a apresentação desta últimaproposta, de forma conjunta foram pensados os materiais a serem utilizados no protótipo. O pensamento conjunto, dialogado, discutido entre os pares, até que se chegue a um objetivo comum é uma das características da aprendizagem colaborativa. Dessa forma, todos os alunos ouvem uns aos outros, de modo que os

pensamentos e ideias são compartilhados discutidos, criando novos caminhos cognitivos nos participantes, o que leva a novas ideias e novos compartilhamentos (PANITZ, 1996).

Os materiais elencados foram papelão e jornal para construir a silhueta humana, os nervos e o sistema nervoso central;os dois botões (mão e pé) para representarcorpúsculos da pele, onde são gerados os impulsos nervososе leds para representar o caminho do impulso nervoso, conforme apresentado na figura 2.

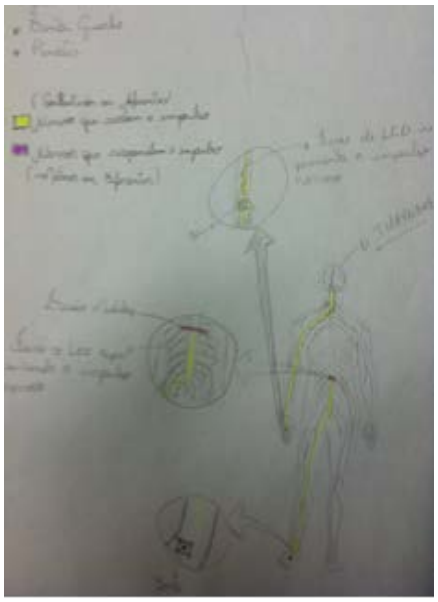
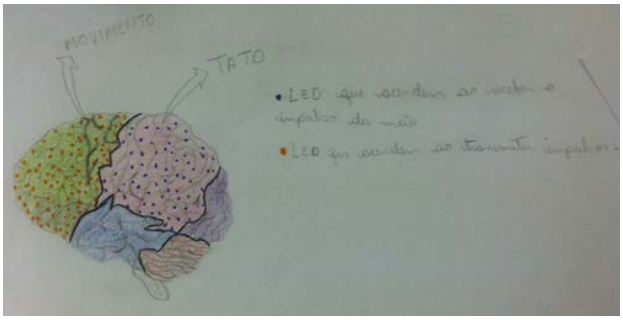


Figura 2: Esquema da proposta feita pelo aluno 3



Complementação da proposta feita pelo aluno 4

A partir do terceiro encontro o protótipo começou a ser construído. Começou-se com o molde para cortar o papelão e fazer a silhueta humana. Com a silhueta cortada, fez-se acabamento com jornal. Com ele também foram feitos os nervos e o sistema nervoso central. O protótipo foi então pintado, foram colocados os leds e o LCD, como mostra a figura 3, na próxima página.

Da segunda semana em diante, durante os encontros semanais para a construção do protótipo, foram feitas discussões acerca do conteúdo proposto – o Sistema Nervoso. As discussões foram abrangentes, desde a composição do Sistema Nervoso Central e do Periférico, bem como a maneira como os impulsos nervosos são gerados e conduzidos. O diálogo abaixo traz uma discussão sobre o Sistema Nervoso que surgiu a partir da construção do protótipo:

Aluno 5: "O Sistema Nervoso Periférico também é formado por órgãos vitais do corpo humano. Será que pode falar isso?"

Professora: "Será que pode?"

Aluno 5: "Hein? Pode-se dizer que o Sistema Nervoso Periférico pode ser formado por órgãos vitais como o coração, pulmões?"

Aluno 3: "Não que eles são formados."

Aluno 5: "Que faz parte..."

Aluno 3: "Não. Que comandam eles."

Aluno 5: "Sim Sim"

Aluno 3: "O Sistema Nervoso Periférico comanda também impulsos involuntários. Nós não ficamos assim: coração bate, mandando o coração bater ou diafragma contraia. Nós não ficamos assim. O Sistema Nervoso Periférico é responsável por movimentos involuntários."



Figura 3

Percebe-se que a participação dos alunos foi além da discussão do conceito de Sistema Nervoso humano, que é dividido em Sistema Nervoso Central (SNC) e Sistema Nervoso Periférico (SNP). Os alunos partiram para as minucias de seu funcionamentono qual, segundo Amabis (2004), o SNP pode ser classificado em somático (SNPS) ou autônomo (SNPA). As ações autônomas resultam da contração da musculatura não estriada e da musculatura cardíaca, controladas pelo SNPA.A função do SNPA é regular o ambiente interno do corpo, controlando a atividade dos sistemas digestório, cardiovascular, urinário e endócrino.Observa-se queessa discussão deu-se a partir da construção do protótipo.

Deve-se salientar, que a colaboração também aparece fortemente, como é o caso, quando os alunos se sentem parte de um grupo, e passam a desenvolver o que Brna (1998) e Silva (2011) chamam de sentimento de pertença, pois,

> Deve-se destacar, dessa forma, que somente haverá o desenvolvimento cognitivo na aprendizagem colaborativa se o aluno se sentir pertencente ao grupo social que faz parte, pois sem essa sensação o aluno se fecha para as interações sociais e suas mudanças conceituais não poderão ser avaliadas, nem receber o enriquecimento necessário para o seu desenvolvimento (SILVA, 2011).

No momento atual, o protótipo encontra-se na fase de conectar os leds ao Arduino e programá-lo para poder desempenhar a atividade proposta. Observa-se a colaboração no

registro de um diálogo que se deu em uma reunião onde o aluno 5, queencontra-se pouco mais interagido com os códigos do *software*, ensina seus colegas a programar. A partir das orientações, o aluno 3colocou em prática o que aprendeu ligando 4 leds. Quando osleds acenderam, disse:

Aluno 3: Mas eles não acontecem (acendem) ao mesmo tempo?

Aluno 5: Não. Por não estar sequencial ainda.

Aluno 3: Tem como colocar os 4 para funcionar ao mesmo tempo?

Aluno 1: Tem.

Professora: Mas não é o que queremos.

Aluno 3: Mas fica tão bonitinho.

Professora: No robô, nós queremos desse jeito. Vai acendendo e apagando, não é isso?

Aluno 6: É só colocar (para piscar) mais rápido, não?

Aluno 3: Não é colocar (para piscar) mais rápido. Se eles estivessem funcionando ao mesmo tempo assim: o primeiro ia acender, depois o segundo, depois o primeiro e o terceiro, depois o primeiro, o quarto e o segundo ao mesmo tempo, entendeu? (Se referindo ao fato de acender o primeiro e o segundo led, depois apaga o primeiro e acende o terceiro led e assim por diante).

Aluno 5: Então sabe onde errou? No liga e desliga.

Aluno 3: Como assim? Como se colocasse uma sequência de múltiplos? Um, dois, três?

Aluno 5: Você queria ligar o primeiro e o segundo, certo? Então você tinha que programar para ligar o primeiro e o segundo. Você mandou ligar o primeiro e desligá-lo.

Aluno 3: Ah tá! Então eu teria que tirar todos esses LOW da programação?

Aluno 5: Quer ver um negócio interessante?

Aluno 3: Qual parte interessante? Ligar e desligar?

Aluno 5: Se eu mudar o DELAY do seu código, dá pra eu roubá-lo.

Aluno 3: O quê? Como assim?

Aluno 5: Professora, o aluno 3 fez o código (de programação) do nosso robô.

Para Santos (2010), o sentido do trabalho são parcerias que levam às discussões e tomadas de decisões como as transcritas no diálogo. A partir da proposta do trabalho em grupo, a construção do protótipo alcança um conhecimento que seja satisfatório para todos. O diálogo caracteriza a aprendizagem como colaborativa, pois segundo Leite et al (2005), os estudantes atuam como parceiros entre si e com o professor e as interações servem como base para a construção de um conhecimento individual. Os alunos ajudam uns aos outros com a finalidade de atingir determinado objetivo e, nesse caso, o objetivo de conseguir o código de programação do robô foi alcançado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação escolar pode ser enriquecida pelas tecnologias educacionais que instiguem os alunos a tomarem de decisões, a fazerem reflexões, a serem criativos e darem significado aos conteúdos apresentados em sala de aula. A robótica educacionalvoltada para a elaboração e o desenvolvimento de robôs, a partir do reaproveitamento de materiais, como papelão, jornal e sucata, com trabalhos em grupo voltados à aprendizagem colaborativa, é uma ferramenta metodológica eficaz no debate e desenvolvimento de conteúdos sobre fisiologia humana, o Sistema Nervoso. Considera-se a robótica educacional voltada à aprendizagem colaborativa uma ferramenta eficaz por proporcionar um ambiente lúdico de aprendizagem, no qual os alunos,de forma descontraída, encontram-se curiososem busca de descobertas, o que facilitao aprendizado de conteúdos e conceitos científicos.

Sem a conclusão do protótipo, observa-se que o processo de construção do robô possibilita discussões acerca dos conteúdos de biologia, enaltecendo a preocupação com o processo e não com o produto.O planejamento e o replanejamento das ações pelos alunos, o estímulo ao raciocínio, o baixo custo dos protótipos, o estímulo às habilidades artísticas, o trabalho em grupo, a interação entre os alunos e o professor, o interesse dos alunos e a possibilidade da utilização da robótica educacional em qualquer nível de ensinosão algumas das vantagens da utilização da robótica educacional no ensino de ciências/biologia, ressaltando-se queé pouco voltada, estudada e aplicada no ensino dessa disciplina.

REFERÊNCIAS

Academia Brasileira de Ciências. *O Ensino de ciências e a educação básica: propostas para superar a crise*. Rio de Janeiro, 2008.

AMABIS, José Mariano. *Biologia dos organismos*. 2ª série – Ensino Médio. Ed. Moderna, 2004.

BRNA, Paul. Modelos de colaboração. Tradução de Álvaro de Azevedo Diaz. Computer Based Learning Unit, Leeds University Leeds. England. UK. 1998.

CACHAPUZ, António, [et al]. *A necessária renovação do ensino das ciências*. Ed. Cortez. 2ª ed. São Paulo, 2011.

CASTILHO, Maria Inês. *Robótica na Educação: Com que objetivos?* Monografia de Conclusão de Curso de Pós-Graduação em Informática na Educação. Porto Alegre. 2002.

CONCEIÇÃO,JulioEduardo da Silva & FREITAS, João Vitor Vilas Boas de. *Avaliação em ambientes de aprendizagem colaborativa apoiada por computador*. Artigo. Disponivel em: <www.frb.br/ciente/2006.1/BSI/BSI.FREITAS.etal.F2.pdf.

D'ABREU, João Vilhete Viegas. *Disseminação da robótica pedagógica em diferentes níveis de ensino.* Artigo. Revista educAtiva, Nova Odessa, v.1n.1,p-11-16,dez.2004.

FOUREZ, Gerard. *Alfabetización científica y tecnológica*. Acerca de las finalidades de laenseñanza de las ciências. Colihue. Buenos Aires, 1997.

GIRALT, Georges. *A Robótica*. Instituto Piaget. Lisboa, 1997.

LABEGALINI, AlieteCeschin. *A Construção da Prática Pedagógica do Professor: O Uso do Lego/Robótica na Sala de Aula*. Dissertação de Mestrado em Educação pela Universidade Católica do Paraná. Curitiba, 2007.

LEITE, Cristiane Luiza Kob; PASSOS, MarileniOrtencio de Abreu, TORRES, Patrícia Lupion& ALCÂNTARA, Paulo Roberto. *A Aprendizagem Colaborativa na Educação a Distância on-line.* Artigo. Disponível em: www.obed.org.br/congresso2005/par/pdf/171tcc3pdf .

LUDKE, Menga & ANDRÉ, Marli. *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.* Ed. Pedagógica e Universitária. São Paulo, 1986.

MAISONNETTE, Roger. *A utilização dos recursos informatizados a partir de uma relação inventiva com a máquina: a robótica educativa.* In. Proinfo - Programa Nacional de Informática na Educação – Paraná. 2002.

PANITZ, T. *A definitionofcollaborativevscooperativelearning.* 1996. Disponível em: www.londonmet.ac.uk/deliberations/collaborative-learning/panitz-paper.cfm Acesso em: 18 de Julho de 2014.

POZO, Juan Ignácio; CRESPO, M. A. G. *A aprendizagem de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.*5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SANTOS, Marcelo Fernandes. *A robótica educacional e suas relações com o ludismo: por uma aprendizagem colaborativa*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Goiás.

SILVA, Vitor de Almeida. *Aprendizagem colaborativa como método de apropriação do conhecimento químico em sala de aula.*Dissertação de Mestrado em Educação pela Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2011.

SOARES, MárlonHebert Flora Barbosa. *A Robótica Pedagógica Como uma Alternativa para a Discussão de Conceitos Científicos no Ensino Médio.* Cnpq, 2011.

LEITURA EM AULAS DE CIÊNCIAS: A CONTRIBUIÇÃO DOS LIVROS PARADIDÁTICOS

Nathalia Lemos Precioso (IB/UFF – Bolsista PIBID)
Simone Rocha Salomão (FE/UFF)

Resumo

O empenho das aulas de Ciências para o desenvolvimento da leitura e escrita dos alunos tem sido tema de diversos estudos. Nesse contexto, reconhecemos que nas práticas de leitura os livros paradidáticos contribuem para o processo de letramento científico, permitindo a ampliação e contextualização dos conteúdos. Esse trabalho, ainda em elaboração, se deu em duas etapas. Primeiramente, o acervo de livros paradidáticos do Laboratório de Ensino de Ciências da FE/UFF foi analisado e organizado. Em seguida, através de questionários e entrevistas, captamos o entendimento de licenciandos e professores acerca do desenvolvimento de atividades com tais livros na escola. A análise dos dados buscará identificar aspectos relevantes dessa questão e comparar as perspectivas desses diferentes sujeitos.

Palavras-Chave: Ensino de Ciências, Letramento científico, Livros paradidáticos

Introdução

Neste trabalho de pesquisa com vista à produção de monografia de Licenciatura em Ciências Biológicas, ainda em fase de desenvolvimento, articulamos algumas ideias sobre a utilização de recursos didáticos em sala de aula, mas especificamente os livros paradidáticos, que promovam e melhorem o desempenho dos alunos, tanto com relação à leitura quanto à aprendizagem dos conteúdos do ensino de Ciências. Essas ideias ampliaram nossa visão sobre a abrangência de possibilidades que podem ser atingidas por meio destes recursos didáticos, através da contextualização dos conteúdos e aproximação com a realidade de cada aluno.

Ensino de Ciências, leitura e contextualização

O ensino de Ciências tem sido praticado de acordo com diferentes propostas educacionais criadas ao longo das décadas e que se expressam de diversas maneiras nas salas de aula. Na grande maioria, as propostas educacionais ainda hoje aplicadas são baseadas na

transmissão de informações professor-aluno, tendo como recurso apenas o livro didático e sua transcrição na lousa (BRASIL, 1998).

Segundo Carraher (1986 *apud* POSSOBOM *et al*., 2003), o modelo tradicional de educação utilizado trata o conhecimento como um conjunto de informações simples que são passadas dos professores aos alunos. Não necessariamente isso significa em aprendizado, uma vez que os alunos, que em sua grande maioria atuam apenas como ouvintes, não compreendem esses conteúdos sendo capazes apenas de memorizá-los por um curto período de tempo, esquecendo-os em poucas semanas ou meses. Com isso, verifica-se que o ensino promovido no ambiente escolar não tem permitido ao estudante se apropriar dos conhecimentos científicos apresentados em sala de aula, de modo a compreendê-los, questioná-los e utilizá-los em seu dia a dia.

Pequenas diferenças são observadas entre os objetivos desenvolvidos pelos diversos projetos curriculares onde as diretrizes gerais se baseiam em fazer com que os alunos possam adquirir conhecimentos atualizados e representativos do desenvolvimento das Ciências Biológicas, além de vivenciar os processos científicos. Porém o que se observa, mesmo com uma nítida mudança nos tópicos que fazem parte dos programas educacionais, é que os alunos não têm a oportunidade de participar no processo de pesquisa científica (KRASILCHIK, 2008).

De forma geral, o ensino de Biologia ainda é tratado de maneira que os alunos saem do Ensino Médio com conceitos e nomes complicados decorados, porém, quando este conhecimento pode ser colocado em prática em uma situação do dia a dia, estes alunos não conseguem relacionar o que foi aprendido. Este modelo centrado na memorização de informações tem distanciado o aluno do gosto pela busca de informações. Se o que é “aprendido” na escola não faz sentido para a sua vida, então qual a função deste saber?

Tanto no Ensino Fundamental quanto no Médio, não se nota a devida preocupação com aspectos importantes, como as relações que dinamizam o conhecimento, os métodos e os valores das Ciências Biológicas. São apresentados conhecimentos, que na sua maioria são descontextualizados e compartimentalizados, fazendo com que o ensino se baseie no acúmulo de informações (BRASIL, 2000; KRASILCHIK, 2008).

Durante o processo de ensino aprendizagem, muitas vezes há um distanciamento entre as concepções prévias do aluno, tecidas na trama da linguagem cotidiana, e a linguagem científica. Segundo Silva (1998), a dicotomia criada entre os campos discursivos do cotidiano e da ciência se constitui um desafio para os educadores e merece ser questionada, pois a

oposição entre eles afeta de forma negativa o processo de ensino aprendizagem tanto das ciências quanto da leitura.

Segundo Krasilchik (2008), a escola tem separado as várias disciplinas como uma forma de tornar mais funcional o desenvolvimento dos conteúdos, porém, isso infelizmente torna as escolas brasileiras instituições com pequena ligação com o resto da comunidade. Logo, para que se tenha uma nova visão do ensino de Biologia é preciso que seja incluída, necessariamente, uma maior comunicação entre escola e comunidade, envolvendo os alunos na discussão de problemas reais e que fazem parte de sua própria realidade.

Numa tentativa de mudar a prática de ensino atual e promover um aprendizado ativo capaz de transcender a memorização de nomes de organismos, sistemas ou processos, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) dos Ensinos Fundamental e Médio (BRASIL, 1998; 2000), assim como as Diretrizes Curriculares Estaduais (BRASIL, 2009) propõem que os conteúdos disciplinares devem ser tratados na escola com uma contextualização sociocultural, estabelecendo-se relações interdisciplinares e históricas, onde seja possível a construção de uma visão de mundo que permite a formação de conceito, avaliação e tomada de posição cidadã. É proposto, deste modo, que tais conhecimentos contribuam para a formação de um aluno social e politicamente crítico, capaz de reconhecer a diversidade que o cerca e reconhecer-se como indivíduo capaz de ler e atuar nesta realidade.

A despeito do interesse que possa despertar, da importância e da variedade de temas que envolve, o ensino de Ciências tem sido frequentemente conduzido de forma desinteressante e pouco compreensível. A compreensão do que é Ciência por meio da perspectiva livresca e fragmentada não reflete sua natureza dinâmica, articulada, histórica e não neutra. É importante destacar que o ensino de Ciências não se resume na apresentação de definições científicas, como em muitos livros didáticos que, em geral, fica fora do alcance da compreensão dos alunos (BRASIL, 2000).

Uma estratégia interessante para a aproximação entre a linguagem científica, cujos elementos estão presentes nas aulas de Ciências, e a linguagem cotidiana é a realização de atividades com textos de diferentes gêneros de discurso. Silva (1998) destaca que *todo professor, independente da disciplina que leciona, é um professor de leitura*, assim, ao se fazer a associação entre as diferentes linguagens, do cotidiano e da ciência, é possível proporcionar novas perspectivas para a exploração e contextualização dos conteúdos de ensino com o cotidiano dos alunos (SALOMÃO, 2005). Dessa forma podemos atingir dois objetivos: contribuir para a formação de alunos leitores e favorecer o letramento científico.

O desinteresse e as dificuldades observadas atualmente entre os alunos em relação à leitura ocorrem em todas as disciplinas tornando-se um problema na vida escolar. Além de dificultar o processo de ensino-aprendizagem, também gera um grande entrave para os professores que possuem, dentre os seus objetivos, desenvolver o hábito de leitura em seus alunos (AZEVEDO & ALMEIDA, 2013).

O termo letramento por vezes é confundido com alfabetização, provavelmente devido ao fato do conceito do primeiro ter-se originado a partir da ampliação do segundo (SOARES, 2004a). Soares (1998) afirma que o Brasil despertou para o fenômeno do letramento no momento em que percebeu que o problema no ensino aprendizagem não é apenas ensinar a ler e escrever, mas sim, proporcionar às crianças e adultos que façam uso da leitura e da escrita, envolvendo-se em práticas sociais das mesmas. A primeira condição para o letramento em uma sociedade é que haja escolarização real e efetiva da população, a alfabetização. A segunda, é que sejam criadas condições para que o alfabetizado fique imerso em um ambiente letrado, com acesso a materiais de leitura e escrita.

Embora distintos tais processos devem ser reconhecidos como indissociáveis e interdependentes, pois a entrada da criança (e também do adulto analfabeto) no mundo da escrita se dá de forma simultânea por esses dois processos: pela alfabetização (aquisição do sistema convencional de escrita) e pelo letramento (desenvolvimento de habilidades de uso desse sistema em atividades de leitura e escrita nas práticas sociais que envolvem a língua escrita) (SOARES, 2004b).

No âmbito do letramento e alfabetização conceitos mais específicos foram criados, a partir da conceituação de tais termos, e expandidos para outras esferas, como o ensino de Ciências e Matemática. No caso específico do ensino de Ciências ambos os termos referem-se à importância de preparar o indivíduo para a vida em uma sociedade científica e tecnológica, na qual o conhecimento assume um papel essencial, dentro de uma perspectiva crítica da ciência e da tecnologia (MAMEDE & ZIMMERMAN, 2005).

Levando-se em consideração a definição de letramento científico apresentada por diferentes autores é de se pensar que a utilização dos diversos recursos didáticos possa auxiliar na contextualização dos conteúdos e, desse modo, contribua para o processo de ensino aprendizagem (DOS SANTOS, 2007; LORENZETTI & DELIZOICOV, 2008; MOTTA-ROTH, 2011).

Cerqueira e Ferreira (2007) definem os recursos didáticos como:

> “todos os recursos físicos, utilizados com maior ou menor frequência em todas as disciplinas, áreas de estudo ou atividades, sejam quais forem as técnicas ou

> métodos empregados, visando auxiliar o educando a realizar sua aprendizagem mais eficientemente, constituindo-se num meio para facilitar, incentivar ou possibilitar o processo de ensino-aprendizagem".

Quando o professor utiliza um recurso diferente do livro didático tradicional, os alunos se sentem motivados a expressarem suas opiniões, entrando em contato com os conhecimentos de todos da turma. A busca por informações, além do livro didático, é um procedimento importante para o ensino e aprendizagem de Ciências, pois permiti ao estudante obter informações que irão contribuir para a elaboração de novas ideias e atitudes ao longo do processo de aprendizagem (BRASIL, 1998). A realização de atividades com outros tipos de textos contribui para o início dos processos formais de alfabetização científica dos alunos em séries iniciais e para a construção de conhecimentos. A partir destes textos é possível compreender e utilizar a ciência, como elemento de interpretação e intervenção, permitindo desta forma a contextualização de conteúdos científicos.

De acordo com Martins & Stadler (s.d), os diferentes conteúdos da disciplina de Ciências, e também de Biologia, podem ser entendidos a partir da mediação didática estabelecida pelo professor através do uso de estratégias que estabeleçam relações interdisciplinares e contextuais podendo envolver conceitos de diferentes disciplinas e questões tecnológicas, éticas, sociais, políticas, culturais.

Para Santos (2011), a apresentação dos conteúdos programáticos por meio da utilização dos recursos didáticos que complementam e ajudam a transformar as ideias e fatos em realidade levam os alunos a saírem da posição passiva e se tornarem agentes ativos, compreendendo melhor os conteúdos expostos pelos professores. Dentre os diversos recursos didáticos disponíveis, destacamos os livros paradidáticos como meio de dinamização e aproximação dos mais variados assuntos escolares ao cotidiano dos alunos.

Livros paradidáticos e sua contribuição ao ensino.

Em práticas de leitura, os livros paradidáticos contribuem para o processo de letramento científico embora não sejam de uso obrigatório em sala de aula. É com o livro paradidático que o professor tem a possibilidade de uma escolha mais livre dos conteúdos, o que permite construir o significado de temas a partir de suas múltiplas relações com diferentes áreas do conhecimento (MACHADO, 1996). Isso incentiva o aluno a estudar, contribuindo para a contextualização e atualização dos conteúdos, podendo ainda apresentar de forma lúdica conceitos que, na maioria das vezes, mostram-se muito abstratos.

Caracterizando os livros paradidáticos, Munakata (1997) afirma que:

> "o que define os livros paradidáticos é o seu uso como material que complementa (ou mesmo substitui) os livros didáticos. Tal complementação (ou substituição) passa a ser considerada como desejável, na medida em que se imagina que os livros didáticos por si sejam insuficientes (...). A carência de paradidáticos e desqualificação dos didáticos são faces da mesma moeda. [...] A crítica, também frequente, de que o livro didático traz verdades "prontas e acabadas" abre brechas para lançamento, por uma mesma editora, de paradidáticos sobre o mesmo tema, a título de "confronto de ideias".

Os livros paradidáticos têm como principal objetivo aprofundar ou ampliar um determinado tópico ou tema do conteúdo, de uma ou mais disciplinas, e têm como função básica auxiliar o ensino e a aprendizagem. Essa característica os diferencia dos livros didáticos uma vez que este é indicado para um uso, sobretudo, coletivo e, de certa forma, obrigatório, enquanto que aqueles são adotados para uma leitura individual e, frequentemente, facultativa (SOARES, s.d.). Além disso, os paradidáticos contemplam a contextualização dos conteúdos de maneira mais expressiva. Contextualizar um conteúdo significa assumir que todo conhecimento apresentado envolve uma relação entre o sujeito e o objeto do conhecimento. O tratamento contextualizado do conhecimento é um dos recursos que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo (BRASIL, 1998).

Essa consideração é de fundamental importância para o ensino de Ciências, na medida em que o processo de ensino do conhecimento científico vai se deparar inevitavelmente com conhecimentos já construídos pelo sujeito. Assim, ao pensar essa relação entre conhecimento científico e cotidiano, no âmbito do ensino, considero necessário pensar a relação entre diferentes conhecimentos comuns e o conhecimento científico como aspecto que caracteriza essencialmente o ensino de Ciências, pois a inserção de diferentes componentes no processo de ensino aprendizagem pode modificar as ideias irreais que se fazia, e ainda se faz da ciência e do fazer científico.

Metodologia

A realização do presente trabalho está se dando em duas etapas. No primeiro momento, com vistas à organização do acervo de livros paradidáticos do Laboratório de Ensino de Ciências da FE/UFF, foi realizada uma leitura e análise prévias de diversas obras nele presentes. Esse acervo contribui para atividades de um projeto de extensão e atividades do PIBID/UFF desenvolvidos pelo Laboratório e para atividades das disciplinas de Pesquisa e Prática de Ensino das Licenciaturas de Biologia, Química e Física, além da disciplina Ciências Naturais: Conteúdo e Método do curso de Pedagogia.

Em seguida foram criadas categorias para catalogação dos livros. A criação das categorias visou melhorar a organização dos livros no Laboratório assim como estimular e facilitar sua utilização e as pesquisas realizadas pelos licenciandos envolvidos. O processo de criação das categorias considerou o tema principal explicitado nos livros. Cabe ressaltar que essas categorias não foram definidas previamente, mas emergiram a partir dos conteúdos abordados pelos livros e serão apresentadas nos resultados. De acordo com Bardin (1977) é preciso empenho para que as categorias não se superponham embora isso possa envolver certa complexidade uma vez que alguns livros abordam diferentes conteúdos e algumas categorias são, necessariamente, inter-relacionadas.

Num segundo momento foi desenvolvido um questionário com oito perguntas sobre leitura na escola e leitura de livros paradidáticos, aplicado aos licenciandos que cursavam a disciplina de Pesquisa e Prática de Ensino IV (PPE) do curso de Ciências Biológicas/UFF. A aplicação do questionário nesta turma se deu por se tratar de uma disciplina com programa que abrange a discussão de questões de linguagem e leitura no ensino de Ciências, incentivando que a prática pedagógica trabalhe com diferentes gêneros textuais. A aplicação deste questionário, de estrutura semiaberta, visou avaliar a compreensão e as expectativas e anseios dos licenciandos, em relação ao desenvolvimento de trabalhos e à utilização de livros paradidáticos para realização de atividades e de exposição de conteúdo em sala de aula.

Procurando comparar as expectativas dos jovens e futuros professores com a experiência de professores em exercício da rede pública, foi realizada uma entrevista semiestruturada com duas professoras atuantes na Educação Básica. Buscou-se sua opinião acerca de questões de leitura na escola e no ensino de Ciências, as condições atuais, as possibilidades e os problemas que veem para a realização de projetos que contribuam para o desenvolvimento da leitura e como tais aspectos podem ser discutidos no âmbito da licenciatura. A escolha das professoras se deu por estas já terem desenvolvido projetos de leitura, incluindo os livros paradidáticos, em algumas escolas. Os relatos das entrevistas foram colhidos individualmente com duração aproximada de 20 minutos, posteriormente foram transcritos e estão sendo analisados. Entendemos que a partir das informações obtidas nas entrevistas será possível fazer uma comparação das perspectivas e das histórias vividas pelas professoras através dos projetos de leitura de que participaram e os anseios dos futuros professores, alunos de PPE, notadamente em relação ao trabalho com livros paradidáticos. Por estarmos ainda em processo de análise dos dados e desenvolvimento das reflexões, os

resultados obtidos e nossas conclusões serão exibidos no momento da apresentação deste trabalho no V ENEBio.

Considerações finais

Esperamos que o trabalho contribua para instigar e despertar o interesse de futuros docentes, e também de professores em exercício, para a realização de atividades voltadas para a leitura e letramento científico. O uso de diferentes alternativas didáticas, em especial os livros paradidáticos, pode auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, pois motiva o aluno a desenvolver conceitos de forma diferenciada, criando, por meio de processos interdisciplinares, um ambiente de discussão e reflexão promovendo uma maior contextualização e valorização do conteúdo escolar. Mais do que fornecer informações, é fundamental que o ensino de Ciências se volte ao desenvolvimento de competências que permitam ao aluno lidar com as informações, compreendê-las, elaborá-las, refutá-las, quando for o caso, ou seja, compreender o mundo e nele agir com autonomia, fazendo uso dos conhecimentos adquiridos da Ciência e da tecnologia. Para isso a formação de sujeitos leitores - professores e alunos - se faz essencial.

Referências Bibliográficas

AZEVEDO, S.C. & ALMEIDA, C.G.B. 2013. **O Paradidático como Instrumento Facilitador no Ensino de Geografia**. Revista de Ensino de Geografia, Uberlândia, v.4, n.6: 139-148. Disponível em: www.revistaensinogeografia.ig.ufu.br.

BARDIN, L. 1977. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70.

BRASIL. 1998. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Básica. **Resolução CEB nº 3 de 26 de junho de 1998**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rceb03_98.pdf>.

_____. 2000. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/baseslegais.pdf>.

_____. 2009. **Lei Nº 5597 de 18 de Dezembro de 2009**. Institui o Plano Estadual de Educação - PEE/RJ.

CERQUEIRA, J.B; FERREIRA, E.M.B. 2007. **Recursos Didáticos na Educação Especial.** Rio de Janeiro: Instituto Benjamin Constante. Disponível em: http://www.ibc.gov.br/?itemid=102.

DOS SANTOS, W.L.P. 2007. **Educação Científica na Perspectiva de Letramento como Prática Social: Funções, Princípios e Desafios**. Revista Brasileira de Educação, v.12, n.36: 474-550.

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

LORENZETTI, L. & DELIZOICOV, D 2008. **Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v.3, n.1: 37-50.

MACHADO, N.J. 1996. **Sobre Livros Didáticos: Quatro Pontos**. Aberto, ano 16: 30-38.

MAMEDE, M. & ZIMMERMANN, E. 2005. **Letramento Científico e CTS na Formação de Professores para o Ensino de Ciências**. Enseñanza de las Ciencias, Barcelona, v. extra, n.1: 3-21.

MARTINS, E.K. & DA LUZ STADLER, R.C. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0245-2.pdf>

MOTTA-ROTH, D. 2011. **Letramento Científico: Sentidos e Valores**. Notas de Pesquisa: 12-25.

MUNAKATA, K. 1997. **Produzindo Livros Didáticos e Paradidáticos**. São Paulo: PUC. Tese - Doutorado em Educação. Pontifícia Universidade Católica, SP.

POSSOBOM, C.C.F.; OKADA, F.K. & DINIZ, R.E.D. 2003. **Atividades Práticas de Laboratório no Ensino de Biologia e Ciências: Relato de uma Experiência**. Núcleos de Ensino. São Paulo: Unesp, Pró-Reitoria de Graduação: 113-123.

SALOMÃO, S.R. 2005. **Lições da Botânica: Um ensaio para as Aulas de Ciências**. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação. Universidade Federal Fluminense, Niterói/RJ.

SANTOS, L.C.M. 2011. **Experiência com a Utilização dos Recursos Didáticos nas Aulas de Ciências do 7º Ano na Escola Estadual Profº Arício Fortes**. V Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade". São Cristóvão-SE / Brasil. ISSN 1982-3657: 1-17.

SILVA, E.T.D. 1998. **Ciência, Leitura e Escola**. *In*: Linguagens, Leituras e Ensino da Ciência. Almeida, M.J.P. & Silva, H.C. (Orgs). Campinas: Mercado das Letras: 121-130.

SOARES, M. **Livro Didático: Contra ou a Favor?** Disponível em: http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/artigos/livro-didatico-contra-ou-a-favor.php.

SOARES, M. 1998. **Letramento: um tema em três gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica.

SOARES, M. 2004a. **Alfabetização e Letramento: Caminhos e Descaminhos**. Revista Pátio, n.29 fev/abr. Disponível em: http://pt.scribd.com/doc/18892732/Artigo-Alfabetizacao-e-Letramento-Magda-Soares-1

SOARES, M. 2004b. **Letramento e Alfabetização: as muitas Facetas**. Revista Brasileira de Educação, n.5: 5-17.

O ENSINO DE BIOLOGIA NA DÉCADA DE 70 E 80 A PARTIR DA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS

Jayron Rodrigues (Bolsista de Iniciação Científica -UFC)
Raquel Sales Miranda (Bolsista de Iniciação Científica CNPq -UFC)
Arthur Souza de Lima (Bolsista de Iniciação Científica -UFC)
Raphael Alves Feitosa (Departamento de Ensino do IFCE)
Raquel Crosara Maia Leite (Departamento de Teoria e Prática de Ensino-UFC)

Resumo

O objetivo deste trabalho é analisar os sumários e prefácios dos livros didáticos (LD) de Biologia publicados na década de 70 e 80 no Brasil. Foram analisadas 4 coleções da década de 70 e 3 coleções da década de 80. Os resultados evidenciam como tendência geral dos LD da década de 70, o ensino pautado no método científico. Exceto a obra de Amabis; Martho e Mizuguchi que se destaca por não seguir esta tendência. Nas obras de 80, a tendência é valorização do conteúdo e de sua abordagem. Concluímos que houve a valorização da metodologia científica nas obras da década de 70 publicadas no Brasil, porém os livros da década de 80 não refletem o contexto internacional, pois se caracterizam pela ênfase no conteúdo conceitual, o que pode ser um reflexo do regime militar vigente no Brasil.

Palavras-chave: Ensino de Biologia. Análise de livros. Currículo.

1. Introdução

Um dos eventos de maior influência para o Ensino de Ciências nos Estados Unidos foi o lançamento do satélite russo *Sputnik*, ocorrido em 1957, pois ele significou para o governo americano, que a supremacia tecnológica dos Estados Unidos havia sido ultrapassada pela União Soviética, assim, uma das formas encontradas pelo governo para superar a União Soviética foi a reformulação do ensino básico. Assim, o currículo que antes era pautado na democracia e valorização das questões cotidianas, passou a ser direcionado para o processo científico (LORENZ, 2008).

Uma das principais instituições criadas pelo governo americano foi a Fundação Nacional de Ciências (*Nacional Science Foundation*- NSF), que foi incumbida de estabelecer uma política nacional referente à pesquisa e ao ensino de Ciências. Dentre as realizações da NSF, podem ser citadas: a produção de materiais didáticos e a colaboração inédita entre professores e cientistas, que resultou na elaboração de novos cursos de ciências, dos quais podemos citar na área da biologia, o *Biological Science Curriculum Study* (BSCS), que era responsável por: desenvolver livros didáticos para o que hoje chamamos de Ensino Básico, manuais, equipamentos de

laboratório, guias para os professores, dentre outros materiais pedagógicos (LORENZ, 2008).

No Brasil, a reforma educacional científica teve início na década de 50 mediante as ações do Instituto Brasileiro de Educação, Ciências e Cultura (IBECC) que era vinculado a Universidade de São Paulo. Dentre as principais realizações do IBECC está a transformação do currículo, que antes era apenas expositivo para um ensino prático. Outra realização importante do IBECC foi a produção de kits científicos que tinham como objetivo desenvolver a atitude científica nos alunos (LORENZ,2008).

Outro marco para o ensino de ciências no Brasil foi a Lei 4.024/1961(BRASIL, 1961) - Diretrizes e Bases da Educação (LDB) que ampliou a participação das ciências no currículo escolar e permitiu que os livros da coleção BSCS (Versão Verde e Azul) fossem integralmente traduzidos e utilizados nas escolas brasileiras. A tradução e adaptação destes materiais foram feita pela Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC) e por diversos Centros de Treinamento de Professores de Ciências presentes em São Paulo (CECISP), Nordeste (CECINE), Bahia (CECIBA), Minas Gerais (CECIMIG), Guanabara (CECIGUA) e CECIRS no Rio Grande do Sul (BSCS, 1974).

Esse movimento de valorização do ensino científico se estendeu por toda a década de 60, até que em 71 foi promulgada a lei 5.692 que reformou a primeira LDB, transformando o ensino antes científico em profissionalizante.

Já na década de 80, era vivenciado no Brasil o período da ditadura militar, período marcado por grande autoritarismo do estado. Para Krasilchik (2004):

> O projeto nacional da ditadura militar que estava no poder era o de modernizar e desenvolver o país. O ensino de ciências era considerado importante componente para a preparação de um corpo qualificado de trabalhadores[...] Esse período foi caracterizado por uma série de fatores contraditórios, pois ao mesmo tempo em que o texto legal valorizava as disciplinas científicas, na prática elas eram profundamente prejudicadas pelo atravancamento do currículo por disciplinas que pretendiam ligar o aluno ao mundo do trabalho[...] (KRASILCHIK, 2004, p. 16).

Para Mesquita Filho (2012), as discussões sobre as questões ambientais passaram a fazer parte dos currículos de Ciências a partir da década de 70. Para Fracalanza (2009), na década de 80 havia ênfase no estudo das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, com base nas concepções construtivistas. Os anos 80

trouxeram uma nova reflexão a esse ensino, bem como uma nova finalidade, que tornava como necessidade maior que o estabelecimento de uma elite científica a de trazer um alfabetismo científico para todos os alunos (TENREIRO-VIEIRA, 2002). O Brasil também acompanhou essa nova finalidade do ensino de ciências trazida pelos anos 80, em que finalmente se inseriu o cotidiano no contexto de ensino, em sua dimensão crítico-social, graças à abertura política dos anos 80 (GOUVEIRA, 1995, p.). E então, como frisa Gouveia(1995, p. 246), "a escola começa a ser interpretada no contexto social de suas relações sociais internas e externas", se afastando então de uma finalidade mais estritamente tecnicista.

Sabendo que nas décadas de 70 e 80, ocorreram reformas significativas no Ensino de Ciências, e que essas reformas educacionais se refletem na produção e tradução de livros didáticos no Brasil, este trabalho tem como objetivo realizar uma análise dos sumários e prefácios dos livros didáticos de Biologia publicados na década de 70e 80 no Brasil. Buscando desta forma, responder ao seguinte questionamento: Quais as principais características dos livros didáticos de biologia nas décadas de 70 e 80 no Brasil? Como esses livros didáticos refletem o período histórico, cultural, social e econômico vigentes em cada década?

2. Metodologia

Para esta investigação foram selecionados doze (12) livros de Ensino Secundário (Ensino Médio) publicados nas décadas de 70 e 80. Os nomes dos autores e os título das obras analisadas são apresentados no quadro 1. Embora a amostra seja pequena em relação à quantidade de livros publicados no referente período, ela é considerada significativa em função da autoria de algumas das obras analisadas, como a Versão Azul e Versão Verde produzidas nos Estados Unidos pela equipe do *Biological Sciences Curriculum Study* (*BSCS*) e uma coleção de autoria de Frota-Pessoa, ambos participantes ativos do processo de Reforma do Ensino de Ciências durante a década de 60.Além da coleção de autoria de Amabis *et al.*, Cesar & Sezar e José Luis Soares, autores amplamente conhecidos e que se mantêm entre os livros mais utilizados pelos professores até hoje. Assim, tais obras apresentaram um considerado impacto no ensino de Biologia.Esses livros foram identificados após levantamento realizado no Laboratório de Ensino de Biologia- LEBIO (UFC) e em alguns sebos de Fortaleza. Os livros passaram a fazer parte do acervo do LEBIO via doação, assim, a presença destes

materiais didáticos no LEBIO e nos sebos em Fortaleza é um pequeno indício que estes livros foram utilizados em escolas no estado do Ceará.

Quadro 1. Livros Didáticos de Biologia escolhidos e analisados

PERÍODO	AUTOR DA COLEÇÃO	REFERÊNCIAS
DÉCADA DE 70	*Biological Sciences Curriculum Study* (BSCS) [adaptado pela equipe da FUNBEC, com a colaboração dos Centros de Treinamento de Professores de Ciências]	*American Institute of Biological Sciences*- adaptado pela Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências. **BSCS:Versão Verde- Biologia- vol. I.** São Paulo: Edart, 1974.
		American Institute of Biological Sciences- adaptado pela Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências. **BSCS:Versão Verde- Biologia- vol. II.** São Paulo: Edart, 1972.
	Oswaldo Frota-Pessoa	FROTA-PESSOA, Oswaldo. **Biologia na Escola Secundária- vol. único.** São Paulo: Nacional, 1975.
	Biological Sciences Curriculum Study (BSCS) [adaptado pela equipe da FUNBEC, com a colaboração dos Centros de Treinamento de Professores de Ciências]	*American Institute of Biological Sciences*- adaptado pela Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências. **BSCS:Versão Azul-Biologia: Das Moléculas ao Homem – Parte I.** São Paulo: Edart, 1976.
		American Institute of Biological Sciences- adaptado pela Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências. **BSCS:Versão Azul-Biologia: Das Moléculas ao Homem – Parte II.** São Paulo: Edart, 1976.
	Amabis; Martho; Mizuguchi	AMABIS; MARTHO; MIZUGUCHI. **Biologia - Volume 2: Os Seres Vivos.** São Paulo: Editora Moderna, 1974.
DÉCADA DE 80	Amabis & Martho	AMABIS, MARTHO. **A Ciência Biologia. Volume 2: Os seres vivos: anatomia, fisiologia e aspectos zoológicos e botânicos.** Editora Moderna, 1984.
		AMABIS, MARTHO. **A Ciência Biologia. Volume 3: Genética e Evolução dos Seres Vivos e Noções de Ecologia.** Editora Moderna, 1984.
	Cesar & Sezar	CESAR & SEZAR. **Biologia 1: Citologia, Histologia.** São Paulo. Atual Editora. 1984.
		CESAR & SEZAR. **Biologia 3: Genética, Evolução, Ecologia, Embriologia.** São Paulo. Atual Editora, 1984.
	Soares	SOARES. **Biologia 1: Biologia Molecular, Citologia e Histologia**. Ed. Scipione, 1988.
		SOARES. **Biologia 2: Funções Vitais Embriologia e Genética**. Ed. Scipione, 1988.

Para iniciar esta investigação foi elaborada e preenchida uma ficha de análise que tratava de aspectos da apresentação dos livros e dos conteúdos presentes nos sumários. Balizada por Bardin (2011), foirealizada a análise temática do conteúdo dos textos presentes na apresentação dos livros e sumários, sendo escolhidos para a pesquisa os temas: “Ensino de Ciências”, “Importância dada às Aulas Práticas”, “Valorização da Ciência” e “Valorização da aplicabilidade, criticidade e contextualização dos temas”.

Em seguida, para cada livro, foram realizadas as marcações de todas as ocorrências nos prefácios que diziam respeito aos temas da pesquisa. A análise dos temas se deu de forma qualitativa. A forma da apresentação dos dadosfoi inspirada no trabalho de Vidal e Porto (2012).

3. Resultados e Discussão

Os resultados das análises dos sumários e prefácios foram organizados por décadas (70 e 80).

3.1. Década de 70: os sumários dos livros

Pela análise dos sumários foi possível perceber que apenas os livros da coleção *BSCS: Versão Verde* não apresentaram de forma especificada os temas que serão tratados nos capítulos, apresentando-os de forma muito geral e resumida. Os sumários dessa coleção também não deixam explícitos temas que abordariam questões sociais ou questões de aplicação dos conhecimentos no dia a dia do aluno, mesmo em temas mais apropriados a este enfoque como fisiologia humana ou ecologia. Aliás, esse último tema, aparece no livro BSCS: *Biologia das moléculas ao homem* - Parte II dividido apenas em três capítulos: ‘Populações’, ‘Sociedades’ e ‘Comunidades’.

A coleção *BSCS: Versão Verde* também apresenta poucas páginas dedicadas aos assuntos definidos nos capítulos, em contrapartida as atividades práticas ocupam grande espaço, assim como nos outros livros: *BSCS: Versão Azul e Biologia na Escola Secundária*. Também não houve nenhum assunto que possuísse maior destaque nos livros analisados, exceto no livro ‘Biologia, volume 2: *Os seres vivos’* de autoria de Amabis; Martho e Mizuguchi, que se apresenta como um livro bastante conteudista com destaque a questões e teste de vestibulares, ausência de temas aplicados e de questões sociais e com maior número de páginas dedicadas ao capitulo: Angiospermas.

O que se observa na análise dos livros do BSCS e de Frota- Pessoa reflete uma tendência de livros didáticos produzidos nos Estados Unidos na década de 60, onde eram valorizados os conteúdos relacionados a experimentos e ao método científico. Neste trabalho foi identificado o mesmo enfoque curricular também evidenciado no trabalho de Gomes *et al*. (2009), em que foram analisadas coleções de 1970 a 2000:a valorização da ciência com destaque ao seu método experimental.

3.2 Década de 70: Análise dos Prefácios

Das quatro coleções analisadas, todas possuíam prefácio e apenas o livro de autoria do Amabis, Martho e Mizuguchi não possuía texto relacionado ao Ensino de Ciências. Já os livros da coleção BSCS, da versão verde e azul, possuíam um prefácio direcionado para o estudante e outro direcionado para o professor. Apresentamos análise por item.

A) Visão do Ensino de Ciências

A coleção *BSCS: Versão Azul* apresenta em seu prefácio um aspecto importante que passou a figurar no ensino de ciências a partir da década de 60, a valorização dos procedimentos científicos, tanto que a coleção se apresenta como um material produzido com "colaboração intensa entre biólogos dedicados a pesquisas cientificas e professores que militam no ensino" (BSCS, 1976, v.1, p. 7). No prefácio também é possível perceber que a obra reconhece que os alunos aprendem de forma diferente e que por isso, deveria haver currículos diferentes no ensino secundário (hoje chamado de ensino básico).

A coleção *BSCS: Versão Verde* ressalta a importância do ensino de ciências pautado no método cientifico para o ensino básico, como pode ser visto no trecho do prefácio: "A importância da ciência na vida moderna é tão fundamental que não se pode conceber a formação de jovens sem que tenham, desde o curso primário, uma boa visão operacional do processo cientifico" (BSCS, 1974, v.1, p.7). A coleção chega a citar os temas fundamentais para o estudo da ciência, entre eles "ciência como investigação e inquirição" e "história dos conceitos biológicos".

A ênfase ao método deixou marcas profundas e continua presente nos programas atuais como se pode perceber no seguinte trecho dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, que surgiram apenas no fim da década de 90:

> Numa sociedade em que se convive com a supervalorização do conhecimento científico e com a crescente intervenção da tecnologia no dia-a-dia, não é possível pensar na formação de um cidadão crítico à margem do saber científico (BRASIL, 2000, p. 23*)*

O livro *Biologia na Escola Secundária* de Frota-Pessoa traz uma reflexão importante sobre a forma de ensinar e o livro didático, ressaltando a importância do ensino, que pode ocorrer de formas diferentes e contextualizadas, enquanto no livro encontram-se conteúdos apenas de natureza expositiva: "Um livro é por natureza, expositivo, e as aulas nunca deveriam sê-lo" (FROTA-PESSOA, 1975, vol. único, p.9).

B) Importância dada às Aulas Práticas

Na década de 60, as aulas práticas passaram a ter maior importância e presença nas aulas, devido à implementação de aspectos do método científico aos materiais didáticos. Porém ainda havia muitas críticas à forma com que elas eram implementadas, como pode ser visto no texto escrito na década de 1960: "As atividades práticas, quando existem, são realizadas como demonstração do que já se explicou" (FROTA-PESSOA, 1964, p. 364 *apud* MESQUITA FILHO, 2012, p.19).

As duas coleções do *BSCS (Versão Verde e Azul)* dedicam várias páginas de seus volumes as atividades práticas, sempre propondo experimentos que podem ser executados até mesmo em sala de aula. Na *Versão Azul*, por exemplo, é citada a importância dos exercícios de laboratório para que o aluno compreenda as novas descobertas científicas.

Essa ideia é reforçada na Versão Verde, onde fica ainda mais evidente a necessidade de realizar atividades em laboratório, conforme observado no trecho: "[...] É preciso ter vivência em trabalho cientifico. Essa vivência não será dada por leitura nem por preleções, mesmo que estas sejam feitas pelos mais renomados cientistas; ela só será obtida trabalhando em laboratório (BSCS, 1974, vol.1, p.9)".

A Coleção *BSCS: Versão Verde* traz ainda a definição do laboratório e de sua importância para o desenvolvimento da ciência:

> O laboratório é no seu sentido mais amplo, o lugar onde o cientista realiza seu trabalho. Pode ser limitado por quatro paredes ou não, mas é sempre onde ele propõe questões sobre a natureza. É o lugar onde a observação precisa ter importância capital, onde medidas acuradas auxiliam a observação e onde condições controladas tornam possível realizar experimentações, das quais o raciocínio lógico tirará conclusões claras. Somente com experiência em laboratório é possível entender o que seja ciência (BSCS, 1974, vol.1, p. 10).

A coleção *BSCS: Versão Verde* aponta que além de livros, equipamentos e seres vivos, os alunos também são elementos importantes no ensino de biologia.

A coleção de autoria de Frota-Pessoa também ressalta a importância das aulas práticas, mas deixa claro que ela deve ter relação direta com os conteúdos teóricos, mas que a sala também pode ser utilizada como laboratório (não há necessidade de um espaço específico para as experimentações escolares).

A obra de autoria de Amabis; Martho e Mizuguchi não apresenta nenhum trecho que remeta as aulas práticas.

C) Valorização da Ciência

Em todas as obras analisadas, fica muito clara a importância dada à ciência e as obras também ressaltam a importância das descobertas do campo científico.

Há também destaque para a produção científica da época, onde os cientistas eram vistos como verdadeiros heróis, capazes de solucionar os problemas enfrentados pela humanidade, como acontece no livro de Frota-Pessoa. A valorização dos cientistas também é vista na coleção BSCS.

Em uma das obras também é possível observar o conceito de Ciência definido pelo autor, como no trecho:

> Ciência é um processo complexo pelo qual podemos chegar a um conhecimento seguro daquilo que nos cerca. É constituída de curiosidade, observação e raciocínio…É uma atividade social, que depende de comunicação precisa e livre. É uma atividade progressiva; cada geração construindo sobre os conhecimentos acumulados pelas gerações passadas. A ciência é portanto, uma atividade humana, sem qualquer elemento de magia. Para que floresça, a comunidade toda deve ter uma visão geral de seus objetivos, métodos e consequências. Assim, todos nós - e não apenas os cientistas e os que desejam ser cientistas - precisamos compreender sua natureza (BSCS, 1974, v.1, p.9).

Novamente a obra de autoria de Amabis; Martho e Mizuguchi não apresenta nenhum trecho que evidencia a tendência de valorização da ciência.

D) Valorização da aplicabilidade, criticidade e contextualização dos temas

Nas obras BSCS Biologia, tanto “das moléculas ao homem” como “Versão verde" se percebe a valorização da aplicabilidade, criticidade e contextualização dos temas propostos, aponta-se a importância da biologia pela sua ligação com temáticas atuais que afligem a humanidade (fome, poluição, etc.).

Nesta obra pode notar-se um pouco sobre a importância crítica e contextualização dos temas quando se aponta como objetivo de aprender ciência, além de conhecer os fatos e conceitos científicos: O segundo objetivo é ainda mais importante: compreender o que é ciência, isto é, reconhecer seu espírito e avaliar seus métodos. Dessa compreensão depende nossa capacidade em participar inteligentemente da vida em nossa época. (BSCS, 1974, v.1, p.9).

Na obra de Osvaldo Frota-Pessoa pode-se perceber, claramente, a importância dada pelo autor ao informar que um dos intuitos de seu texto é ligar as noções científicas com a experiência da vida comum (FROTA-PESSOA, 1975, vol. único, p.10). Este autor defende ainda que cabe ao professor adotar posturas mais dinâmicas para trabalhar com o conteúdo que é apresentado de forma expositiva nos livros didáticos.

3.3 Década de 80: Análise dos Sumários

Todos os livros analisados apresentaram os temas de forma clara a partir dos títulos presentes. Os livros da Coleção "*A ciência da Biologia*" dos autores Amabis e Martho apresentam linearidade nos conteúdos abordados, seguindo os níveis de complexidades crescentes de organização dos seres vivos: nos volumes 1, sendo apresentados os níveis de molécula, célula a tecido; nos volumes 2, de sistemas a organismo; nos volumes 3, ao nível de organismo e a ecologia como integradora dos conhecimentos. Nas coleções do autor José Luis Soares os conteúdos dos volumes 2 e 3 são apresentados de outra forma, como informa o prefácio no volume 1:

> "No livro 2 desta coleção, o aluno prossegue seu aprendizado de Biologia já em nível de organismo. São estudadas as **grandes funções vitais** (Anatomia e Fisiologia de animais e plantas), bem como **reprodução e o desenvolvimento ontogenético**, encerrando a sequência (que nos parece lógica) desse livro fundamentos da **Genética**. No livro 3, nossas atenções estarão voltadas à Biologia das espécies (**sistemática animal** e **vegetal**), aos mecanismos que conduziram à evolução das espécies e, por fim, o modo pelo qual as espécies se relacionam entre si e com meio ambiente (**Ecologia**) (SOARES. **Biologia 1: Biologia Molecular, Citologia e Histologia**. Ed. Scipione, 1988, v.1, p.1).

No volume 3 da Série '*Biologia*' dos autores Cesar da Silva Junior e Sezar Sasson, apesar de seguirem uma linearidade de conteúdos nos volumes anteriores, nesse, além de apresentar os já esperados conteúdos de Genética, Evolução e a Ecologia é apresentado ao final do livro 'Parte IV – *Noções de Embriologia*'.

Todos os livros analisados apresentaram seus temas de forma bem conteudista. Atentando apenas aos conteúdos e conhecimentos científicos sem informar alguma aplicação no cotidiano do aluno ou questões sociais envolvidas, ficando reservado, principalmente, à área de ecologia e à genética, porém, somente, nas questões de herança ligada ao sexo. No livro de Amabis & Martho, volume 3 tem seu último capítulo *"Fatores desequilíbrio ecológicos"* e o subtemas *"Alterações bióticas na estrutura dos ecossistemas"* apresenta problemas na Austrália. Também no volume 3 de Cezar &Sezar, e que se pode observar essa aplicabilidade e questões sociais envolvidas, também contidas na parte de ecologia, que tem um capitulo intitulado *"O homem e o ambiente"*. Já nos livros de José Luis Soares não se observa tais aplicações, pois não se tinha o volume 3 de sua coleção.

Pode-se notar a ênfase aos temas de Ecologia e a abordagens dos problemas ambientais, mesmo que sem se aprofundar nos aspectos nacionais.

3.4 Década de 80: Análise dos Prefácios

Das seis coleções analisadas, apenas as coleções de Amabis & Martho não apresentavam prefácio com nenhum dos temas elencados. Apresentavam apenas três parágrafos direcionados aos professores e alunos, destacando seu caráter conteudista, quando fala que textos e figuras foram as maiores preocupações durante toda execução da obra (AMABIS, MARTHO, 1984).

A) Visão do Ensino de Ciências

Na coleção de Cesar & Sezar, há um pequeno trecho que mostra a preocupação com aluno que ainda não tem conhecimentos prévios para solidificar sua aprendizagem e sobre a linguagem usada.

A obra de José Luis Soares apresenta que "a formula mágica" de levar ao estudante não só o aprendizado da matéria, mas, sobretudo, o gosto e o interesse por ela vão depender muito mais do mestre, da sua arte e competência, da sua habilidade em manejar as turmas, da sua contaminação e dos recursos auxiliares de que disponha, do que critérios de distribuição de unidade no livro-texto. Ainda na mesma obra, admite-se que as obras são voltadas, desde o 1° volume, para o vestibular:

Nenhuma das seis obras apresentou informações nos seu seus prefácios sobre "*Importância dada às aulas práticas*"; "*Valorização da Ciência*" ou "*Valorização da aplicabilidade, criticidade e contextualização dos temas*". Em sua maior parte todas as obras analisadas se detêm mais aos conteúdos em geral.

Essas ausências dos temas elencados nas obras analisadas, principalmente, "*Valorização da aplicabilidade, criticidade e contextualização dos temas*", podem refletir a contraditoriedade da época. Enquanto no contexto internacional a educação cientifica passa por uma reforma na perspectiva que a orientação central foi a formação de cidadãos cientificamente literados que compreendiam como a ciência, a tecnologia e a sociedade se influenciam mutuamente e que sejam capazes de usar esse conhecimento nas suas decisões do dia-a-dia, além da importância de temas de relevância social, aspectos da esses que ajudem os alunos compreender o mundo em sua volta lhes forneceram ferramentas para adquirirem novo conhecimento cientifico. (VIEIRA, 2002). Em contrapartida, o Brasil vivenciava o final da ditadura militar, no campo político, a principal característica desse período é o processo de alienação imposto aos estudantes (e a muitos professores), os quais devem se dedicar, única e exclusivamente, à tarefa de estudar os temas técnicos, ênfase na Tecnologia Educacional(ROSA,1999). Daí o possível porquê de valorização de apenas os conteúdos nos livros analisados

Considerações Finais

Com base na realização das análises dos prefácios e sumários dos livros didáticos de Biologia da década de 70 e 80 é possível perceber que o livro didático reflete o contexto histórico vivenciado e exerce influência, mesmo que não diretamente, sobre a forma de o professor atuar, se constituindo como uma importante fonte documental para inferir como se deu o Ensino de Ciências no Brasil. Prova disso é que a partir dos trechos analisados, foi possível perceber que o ensino científico da década de 60, nos Estados Unidos, demorou um pouco para se estabelecer no Brasil, tanto que os livros do BSCS analisados datam de 1974 e 1976, época em que o ensino profissional da época do regime militar já estava se estabelecendo. Percebe-se, também, que os livros da década de 80 não refletem o contexto internacional de reforma na educação científica, pois tais livros apresentam-se, basicamente, de forma conteudista, ficando resguardado principalmente ao conteúdo de ecologia para trabalhar temas mais

aplicados, porém nem sempre contextualizados e/ou pensados de forma crítica, como mostra o livro de Amabis & Martho, volume 3que apresenta problemas ligados a Austrália. Essa valorização apenas conteúdo pode refletir o processo de ditatura militar no qual o país passava, onde havia uma ênfase na Tecnologia Educacional.

Os resultados obtidos evidenciam como uma tendência geral nas obras de 70, o ensino pautado na valorização da ciência, método científico e aulas práticas. Exceto pelo livro de autoria de Amabis; Martho e Mizuguchi, que se destaca por possuir uma apresentação completamente diferente. Já nas obras de 80, a tendência é valorização apenas o conteúdo e de sua forma abordada.

Referências Bibliográficas

BARDIN, Laurence**. Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Senado Federal**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**: nº 9394/96. Brasília:1996

BSCS. **BSCS: Versão Verde: Biologia vol.1**. São Paulo: Edart, 1974.

FRACALANZA, Hilário. Histórias do ensino de Biologia no Brasil. In: **Ensino de Biologia.** [2009]p. 25-48.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo,2004.

GOUVEIRA, Mariley Simões Flória. **Ensino de ciências e formação continuada de professores: Algumas considerações históricas. Educação e Filosofia**, 17(1) 227-257, jan./jun. 1995

LORENZ, Karl Michael. Ação de instituições estrangeiras e nacionais no desenvolvimento de materiais didáticos de ciências no Brasil:1960-1980. **Revista Educação em Questão,** Natal, v. 31, n. 17, p.07-23, jan. 2008.

MESQUITA FILHO, Júlio de. **Ciência nos anos iniciais do ensino fundamental: fundamentos, história e realidade em sala de aula.** São Paulo: UNIVESP, 2012.

ROSA, P. R. S. **Fatores que influenciaram o Ensino de Ciências e suas implicações sobre os curricular dos curso de formação de professores**. Cad. Cat. de Ens. de Física, v. 16, n. 3: p. 287-313, dez. 1999.

TENREIRO-VIEIRA, Celina. **O ensino das ciências no ensino básico: Perspectiva histórica e tendências actuais**. Psicologia Educação e Cultura, v. VI, n. 1, p. 185-201, 2002.

VIDAL, Paulo Henrique Oliveira; PORTO, Paulo Alves. **A História da Ciência nos Livros Didáticos de Química do PNLEM 2007**. **Ciência & Educação,** São Paulo, v. 18, n. 2, p.291-308, ago. 2012.

CONHECIMENTOS PRÉVIOS DE ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL, SOBRE CONCEITOS BÁSICOS DE ECOLOGIA.

(Fabricia Correia de Carvalho – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – PPGECNM – CCET – UFRN)

(Adriana de Souza Santos – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – PPGECNM – CCET – UFRN)

(Andreia Varela de Melo – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – PPGECNM – CCET – UFRN)

(Gerlania Carolina Melo Nascimento – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática – PPGECNM – CCET – UFRN)

(Ivaneide Alves Soares da Costa - UFRN)

Resumo

Este trabalho teve como objetivo identificar concepções prévias de31 estudantes do ensino fundamental, sobre conceitos básicos de Ecologia. Utilizou-se um questionário, contendo questões fechadas,abertas e desenhos. Os resultados foram analisados e agrupados em categorias de acordo com o entendimento de cada conceito. A análise das respostas evidenciou que os estudantes apresentam concepções alternativas, principalmente,sobre cadeia alimentar e decompositores, provavelmente de origem cotidiana e escolar.A identificação das concepções dos alunos e o planejamento das atividades são fundamentais para superação, evitando assim a expressão nos níveis subsequentes de ensino.

Palavras chave: Concepções prévias; Ecologia; Ensino Fundamental.

Introdução

Vários aspectos contribuem para o surgimento das dificuldades na aprendizagem de conteúdos na área de biologia, dentre eles: questões didático-pedagógicas no ensino dos conteúdos; a influência exercida pelas concepções alternativas que os estudantes constroem sobre os conteúdos biológicos; além das dificuldades inerentes ao próprio conteúdo, considerando-se que para uma adequada compreensão dos fenômenos biológicos, os

estudantes devem manejar diversos conceitos científicos, bem como as interações entre eles (DIAS, 2008).

Com relação às dificuldades de aprendizagem originadas pela presença de concepções alternativas, essas são ideias que levam aos erros conceituais. Isso quer dizer que, quando os estudantes cometem erros (em relação ao conhecimento científico), estes não são exatamente suas concepções alternativas, mas sim uma forma delas se manifestarem (CARRASCOSA, 2005). Os autores Wandersee, Mintzes e Novak (1994) denominam de concepções alternativas "os produtos da aprendizagem individual dos estudantes, de seu esforço intelectual para dar sentido e organizar uma visão de mundo".

Essas concepções são construídas pelos estudantes no ensino fundamental, médio ou superior (SCHNEIDER *et al.*, 2011; OLIVEIRA, 2005), tendo origem sensorial, cultural e até mesmo escolar (POZO; CRESPO, 1998), e encontram-se arraigadas na estrutura cognitiva do aluno, interferindo negativamente no processo de ensino e aprendizagem (AUSUBEL, 1980).

Em relação aos conteúdos de Ecologia, os que os estudantes mais apresentam concepções alternativas são aqueles relacionados à dinâmica da população; cadeias alimentares; teias alimentares; ecossistemas; competição; pirâmides de números; nichos ecológicos; as flutuações populacionais naturais e extinção (MUNSON, 1994; NEVANPÃÃ; LAW, 2006).

Um passo importante no sentido de superar as dificuldades de aprendizagem originadas pela presença de concepções alternativas na estrutura cognitiva dos estudantes, com relação aos conteúdos de Ecologia, é o diagnóstico delas, por parte do professor. Essa prática torna-se essencial no processo de ensino e aprendizagem, na perspectiva da aprendizagem significativa de Ausubel, uma vez que, segundo essa teoria, a nova informação se relaciona de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo. Dessa forma, a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel chama de "conceito sub-sunçor" ou, simplesmente "sub-sunçor", existente na estrutura cognitiva de quem aprende (MOREIRA, 2009).

Diante desse contexto, ressalta-se que identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre os conteúdos que se deseja trabalhar é variável fundamental para a ocorrência da aprendizagem significativa.

Dessa forma, a presente pesquisa teve como objetivo identificar os conhecimentos prévios de estudantes do sexto ano do Ensino Fundamental II sobre conceitos básicos de Ecologia, como ponto de partida para a elaboração e aplicação de uma sequência de

atividades sobre o estudo desse tema, como objeto de estudo para uma pesquisa de mestrado em Ensino de Ciências.

Metodologia da Pesquisa

A presente pesquisa foi desenvolvida com 31 estudantes do sexto ano "A" do turno matutino com idades entre 10 e 12 anos, de uma escola pública municipal da cidade do Natal, localizada no bairro de Igapó, no estado do Rio Grande do Norte. Tendo sido realizada no quarto bimestre do ano de 2013.

Para identificar os conhecimentos prévios dos estudantes, utilizou-se um questionário, composto por questões fechadas, abertas e desenhos. O questionário foi validado, em uma turma piloto da mesma série, e com cinco estudantes licenciados do curso de "Ciências Biológicas" da UFRN. Essa estratégia é uma condição necessária a se considerar, pois representa a qualidade do instrumento e fornece as informações para o qual foi construído (LAVILLE; DIONNE, 1999).

Os conteúdos conceituais contemplados no questionário referem-se ao tema "Ecologia", geralmente abordado no sexto do Ensino Fundamental II, são eles: espécie, população, comunidade, ecossistema, fatores bióticos e abióticos, habitat, nicho ecológico, cadeia alimentar, produtor, consumidor e decompositor.

Durante a elaboração do questionário, levaram-se em consideração as orientações contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) (BRASIL, 1998), com relação às competências e habilidades importantes a serem desenvolvidos no Ensino Fundamental II, além dos conteúdos centrais para o desenvolvimento de conceitos, procedimentos e atitudes, adequados ao tema escolhido – Ecologia - e ao nível de ensino dos estudantes, tais conteúdos se inserem no eixo temático "Vida e Ambiente" do documento oficial.

Na análise das respostas, os estudantes-sujeitos da pesquisa foram identificados pela letra S – de sujeito - seguida da numeração referente à lista de chamada, a qual vai do número 1 ao 33.Ressaltando-se, que dois deles não participaram da pesquisa compondo um grupo de 31 estudantes.

A análise dos resultados seguiu as recomendações Bardin (1997). Asrespostas foram agrupadas em quatro categorias adaptadas dos trabalhos Ratz, Martins e Motokane (2013) e Kose (2008), de acordo com níveis de entendimento conceitual: (1) CT: Compreende totalmente (coerência com os conhecimentos científicos); (2) CP: Compreende parcialmente (coerência parcial com conhecimento científico); (3) NC: Não compreende (incoerência com o conhecimento científico); (4) NR: Não respondeu (Resposta em branco e/ou "não sei").

Os critérios de análise para as respostas esperadas (quadro 01) tomaram como base: as orientações contidas nos PCN's; livros didáticos de Ciências e Biologia; sites da internet; periódicos especializados da área, levando-se em consideração o nível adequado de compreensão dos estudantes envolvidos na pesquisa.

Quadro 01: CONCEITOS E RESPOSTAS ESPERADAS, UTILIZADAS NO ESTUDO

CONCEITOS	RESPOSTA ESPERADA
Conceito Biológico de Espécie	– São seres vivos com características semelhantes que podem cruzar e gerar descendentes férteis.
População	– Conjunto de seres, da mesma espécie, que vivem em um mesmo lugar.
Comunidade	– É o conjunto de todas as populações que vivem em uma mesma região interagindo entre si.
Ecossistema	– Quanto ao conceito de ecossistema, este inclui todos os seus fatores: os seres vivos que fazem parte do ambiente biótico, os quais interagem entre si e com os componentes não vivos que formam o ambiente abiótico.
Fatores Bióticos	– Conjunto de seres vivos de um ambiente.
Fatores Abióticos	– Conjunto dos fatores não vivos de um ambiente, como: água, luz, temperatura, gás oxigênio.
Hábitat	– É o lugar onde uma espécie vive.
Nicho Ecológico	- É o modo como uma espécie se relaciona com o ambiente em que vive.
Cadeia Alimentar	-São relações alimentares, nas quais ocorre, transferência de matéria e energia de um ser vivo para outro, mantendo o equilíbrio do ecossistema.
Decompositores	-Os organismos decompositores são microorganismos, fungos e bactérias, que decompõe a matéria orgânica presente nos organismos mortos, como: folhas, flores, frutos caídos no solo, animais que morrem, pele, fezes, entre outros, disponibilizando os nutrientes no solo, os quais serão reaproveitados pelas plantas.

Conhecimentos prévios dos estudantes sobre conceitos básicos de ecologia

Espécie, população, comunidade e ecossistema

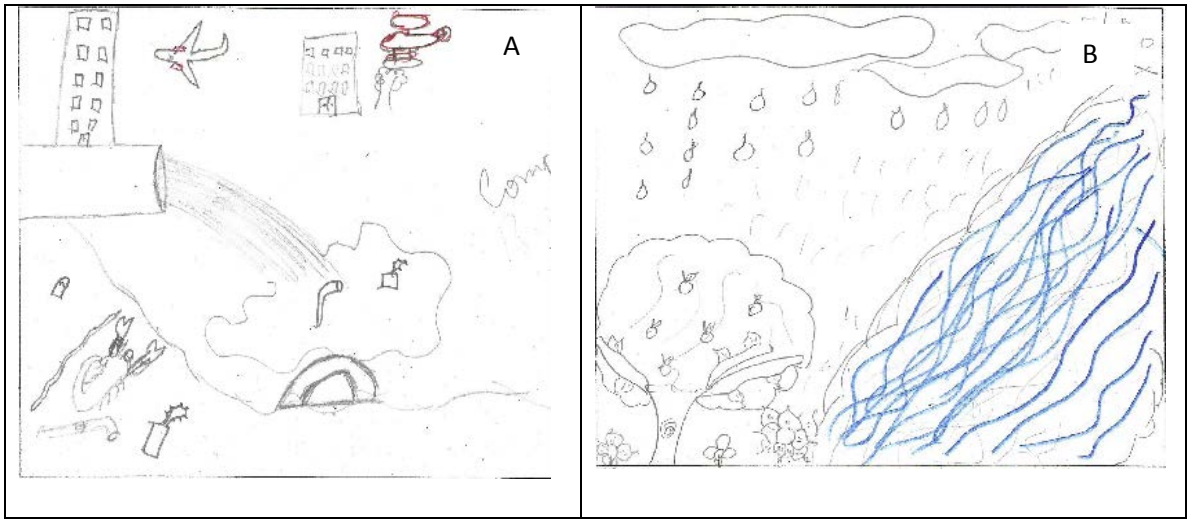
As respostas foram agrupadas em categorias, sendo estas criadas com base no método de análise de conteúdo, o qual, segundo Bardin (1997), objetiva a manifestação das mensagens, o seu conteúdo, a sua expressão, utilizando indicadores que permitam, por raciocínio, deduzir sobre a realidade subjacente à mensagem. Tendo sido organizadas em quatro níveis de entendimento conceitual, sendo estes adaptados dos trabalhos de Ratz, Martins e Motokane (2013) e Kose (2008): Compreende Totalmente (CT); Compreende Parcialmente (CP); Não Compreende (NC); Não Respondeu (NR).

Com relação ao entendimento do conceito de espécie e ecossistema na questão fechada em que consiste ligar a palavra à sua definição, 61% dos estudantes não apresentou conhecimento para o conceito de espécie e 45% para ecossistema.

Já para o conceito de população, 39% dos estudantes associaram corretamente, enquanto que para o de comunidade, apenas 19% das respostas estavam corretas. Observa-se que com exceção do conceito de ecossistema, o número de respostas incorretas superou o de corretas. Demonstrando que a maioria dos estudantes não compreende o significado desses termos.

No entanto, o entendimento sobre ecossistema expresso na forma de desenho, referente a segunda questão, 77% das respostas foram incluídas na categoria CT (Compreende totalmente), por apresentarem elementos referentes aos fatores bióticos e abióticos, sugerindo uma relação de integração. Somente 10% desenhos foram incluídos na categoria CP (Compreende parcialmente), por apresentarem somente fatores bióticos ou abióticos. E 10% das respostas, foram incluídos na categoria NC (Não Compreende), uma vez que os desenhos continham elementos isolados, sem nenhuma interação, demonstrando que os esquemas elaborados não estavam coerentes com a definição científica de ecossistema (figura 1). Tais resultados são considerados satisfatórios tanto para a questão fechada e desenhos, levando-se em conta que são conhecimentos prévios, revelando que os estudantes apresentam certo conhecimento sobre esses conceitos, possivelmente por influência da mídia ou das séries iniciais. A análise dos resultados obtidos evidencia que os estudantes expressam melhor seus conhecimentos por meio de desenho, sugerindo dificuldade de leitura e interpretação nas questões fechadas e abertas.

Figura 01: Esquema representativo dos estudantes sobre o conceito de ecossistema: A, B (CT: Compreende Totalmente); C, D (CP: Compreende parcialmente); E, F (NC: Não compreende).





Fonte: Dados da pesquisa (2014).

Fatores bióticos e abióticos

Na terceira questão, foi solicitado aos estudantes que identificassem os fatores bióticos e abióticos no desenho produzido por eles. Do total de estudantes, 48% das respostas foram consideradas como parcialmente corretas, por classificarem corretamente os elementos referentes a apenas um dos conceitos, e 29% souberam identificar corretamente os fatores bióticos e abióticos.

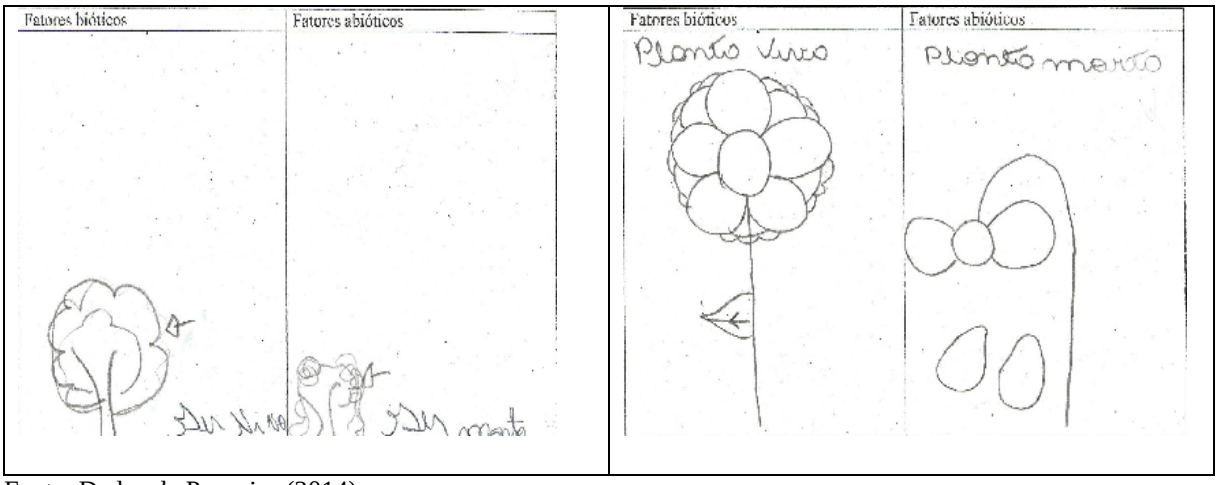
Nessa questão, chamou atenção o fato que 16% dos alunos classificaram a flor e a árvore como sendo fatores abióticos, provavelmente pelo fato de não apresentarem locomoção. Essa ideia também foi constatada por Santos e Frenedozo (2007), os quais realizaram uma pesquisa com 79 estudantes do Ensino Médio, com o intuito de verificar os conhecimentos prévios que os estudantes apresentavam sobre cadeia alimentar. Já os autores, Zompero e Norato (2011), ao desenvolveram uma pesquisa com 27 estudantes da quarta série sobre as concepções prévias relativas ao meio ambiente, como a identificação de seus componentes vivos e não vivos, constataram que em alguns estudantes prevalece à ideia de que a flor e a árvore sejam seres abióticos.

Segundos os autores, tal ideia é frequente nesta fase de escolaridade, sendo muito comum, os alunos não admitirem as plantas como seres vivos, pelo fato delas não se

movimentarem. Os autores Giordan e De Vecchi (1996) e Freitas (1989), explicam que os estudantes trazem essa concepção prévia das séries iniciais, uma vez que, nessa fase, os aprendizes, frequentemente consideram que os seres vivos devem apresentar locomoção (movimento).

Em 10% das respostas, foi identificada a ideia de que plantas mortas são fatores abióticos (figura 02). Essa concepção pode ser de origem escolar, originadas a partir das nomenclaturas utilizadas, muitas vezes, em livros didáticos ou por professores das séries iniciais, tais como, seres vivos e seres não vivos, podendo levar ao entendimento que os não vivos são os organismos que já morreram.

Figura 02: Esquemas representativos sobre fatores bióticos e abióticos.



Fonte: Dados da Pesquisa (2014).

Hábitat e nicho ecológico

Na quarta questão, de caráter aberta, os estudantes deveriam identificar num texto, contendo informações sobre o modo de vida do mico-leão-dourado, fatores a respeito do hábitat e do nicho ecológico dessa espécie.

Em relação ao conceito de habitat, observou-se que 39% das respostas estavam de acordo com o padrão esperado, sendo estas, incluídas na categoria, compreende totalmente (CT). Enquanto que, 29% foram consideradas como parcialmente corretas (CP), uma vez que essas continham expressões que se remetiam a definição correta para este conceito, tais como: "*as árvores*", "*na floresta*", "*natureza*", além das respostas que incluíram ao conceito de hábitat fatores que fazem parte do nicho da espécie. Quanto ao conceito de nicho ecológico, 45% das 31 respostas foram incluídas na categoria, compreende parcialmente (CP), pois essas continham alguns dos elementos relacionados ao nicho ecológico do mico-leão-dourado, no entanto, não conseguiram identificar todos os fatores que estavam presentes no enunciado da

questão, neste quesito nenhuma das respostas estiveram de acordo com a esperada. Segundo Nevanpää e Law (2006), nicho ecológico é um dos termos relacionados ao tema Ecologia, de difícil compreensão para os estudantes.

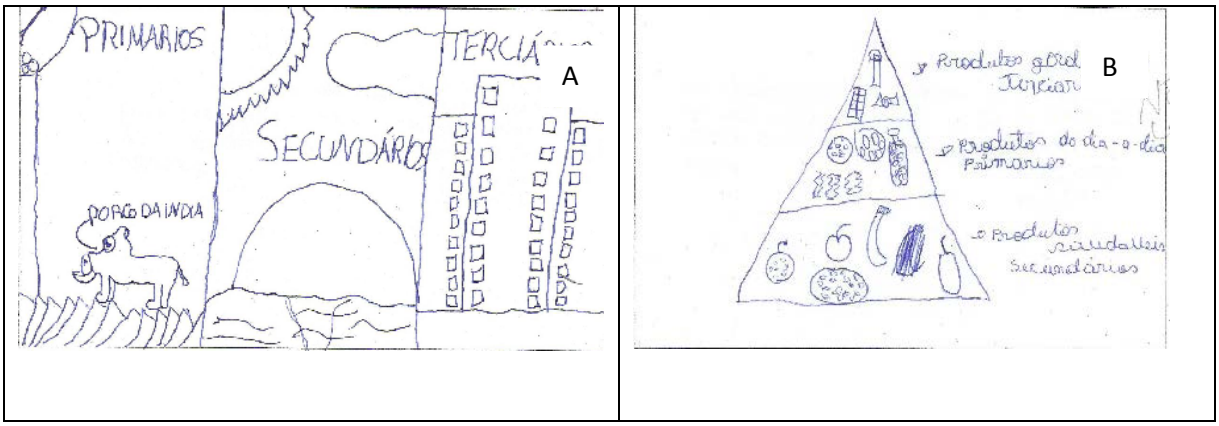
Cadeia alimentar e decompositores

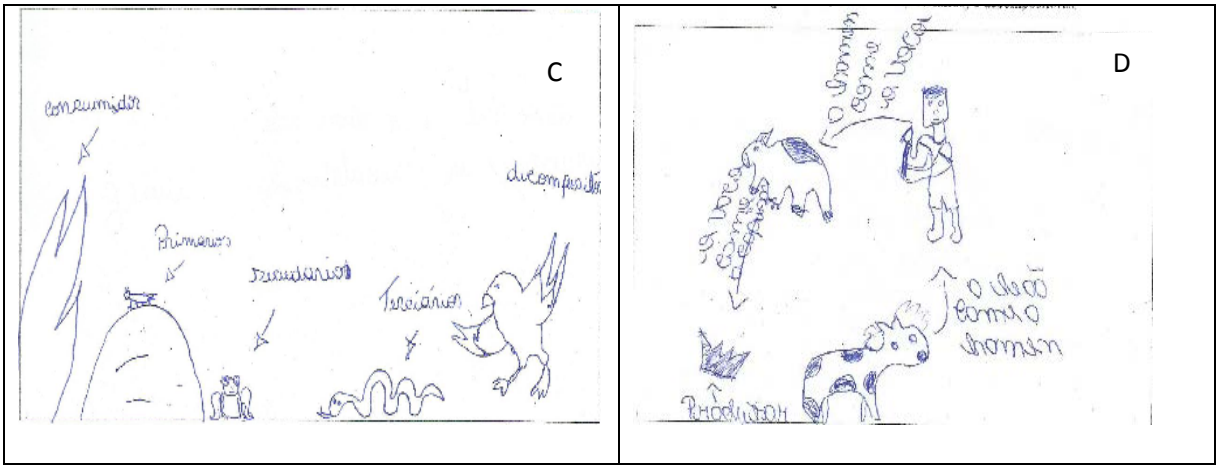
Na quinta questão, foi solicitado aos estudantes para representar uma cadeia alimentar, através do desenho. Um fato que chamou atenção, nesse quesito, foi com relação ao número de respostas agrupadas na categoria, Não Compreende (NC), correspondendo a 78% das respostas. Dessas, três respostas utilizaram uma pirâmide, uma contendo alimentos e duas, com seres vivos, percebe-se, portanto, que nesse caso eles confundiram os termos: cadeia alimentar e pirâmide alimentar, refletindo uma fragilidade na aprendizagem nas séries iniciais (figura 03).

Na mesma questão, 19% das respostas foram consideradas como parcialmente corretas, uma vez que, os estudantes ordenaram corretamente os componentes da cadeia, de acordo com o seu nível trófico, mas trocaram o sentido das setas ou não as colocaram; ou ainda os que confundiram a posição dos organismos decompositores, posicionando-os no início da cadeia, no final ou no meio (figura 03).

Com relação aos esquemas de cadeia alimentar, os autores, Zompero e Norato (2011), ao desenvolverem uma pesquisa com 27 estudantes da quarta série, também verificaram que alguns alunos elaboraram a sequência com as setas em posições invertidas. Segundo eles, tal fato é muito comum nas séries iniciais, principalmente nas primeiras aulas em que tal conteúdo é ministrado. No entanto, essa dificuldade é diminuída, à medida que o conteúdo avança. Na quarta série é esperada a superação dessa dificuldade.

Figura 03: Esquemas representativos dos estudantes sobre o conceito de cadeia alimentar: A e B (NC: Não compreende); C e D (CP: Compreende parcialmente).





Fonte: Dados da Pesquisa (2014).

A sexta questão, de resposta aberta, contemplou à importância dos decompositores na natureza, neste quesito68% dos 31 estudantes não conseguiram dar uma definição condizente com a cientificamente aceita, tendo sido consideradas como parcialmente corretas, 10% das respostas contendo expressões, como: "*vai fazer muito bem a natureza*", "*as plantas precisam*", "*é muito bom para o meio ambiente*". No entanto, nenhum dos estudantes apresentou conhecimento relacionado à identificação ou função específica ou relação de integração ou de fluxo de matéria e energia no ecossistema. Esta dificuldade também foi verificada por Santos e Frenedozo (2007), ao realizarem uma pesquisa com 79 estudantes do Ensino Médio, com o intuito de identificar os conhecimentos prévios deles sobre o conceito de cadeia alimentar, constataram que os estudantes acreditam que tudo que morre vai para o solo, e depois desaparece, portanto, os conceitos de decomposição e de decompositor inexistem.

Na sétima questão, do tipo fechado, os alunos deveriam relacionar os seres produtores (P), consumidores (C) e decompositores (D) em uma sequencia de animais compondo uma cadeia alimentar terrestre: (a) gafanhotos; (b) bactérias e fungos; (c) plantas; (d) sapos; (e) cobras. Verificou-se que no item (a), 33% relacionaram os gafanhotos como sendo seres consumidores. Para o item (b), 57% relacionaram bactérias e fungos ao conceito de decompositor. No item (c), 57% relacionaram as plantas como seres produtores. No item (d), 43% dos estudantes conseguiram associar corretamente os sapos ao conceito de consumidor. No último item (e), 53% dos estudantes relacionaram as cobras ao conceito de consumidor. Apesar da dificuldade dos alunos em distinguir os seres produtores, consumidores e decompositores, de modo geral, podemos considerar que os alunos possuíam bom conhecimento desses conceitos.

É comum a dificuldade que os estudantes têm em definir os conceitos de produtor, consumidor e decompositor. Santos e Frenedozo (2007), em um estudo realizado com 79 estudantes do Ensino Médio, com o objetivo de identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o conceito de cadeia alimentar evidenciaram os estudantes confundem os conceitos de produtor e reprodutor. Já com relação ao conceito de consumidor, de acordo com os autores, os estudantes têm dificuldade para determinar o que come cada animal. Para a definição de decompositores, os autores observaram que os estudantes acreditam que tudo que morre vai para o solo e depois desaparece, demonstrando que os mesmos não compreendem o significado de decomposição e de decompositor.

Considerações Finais

As concepções alternativas sobre conteúdos de Ecologia identificadas neste estudo foram classificadas como originadas do senso comum e escolar, segundo Pozo e Gómez Crespo (1998). Com relação ao conceito de Ecossistema, identificou-se a concepção que, os seres vivos não interagem com os fatores não vivos. Já para os conceitos de fatores bióticos e abióticos, alguns estudantes apresentaram as concepções alternativas, de que a flor e a árvore sejam seres abióticos e que um ser vivo quando morre é considerado um fator abiótico. Para os conceitos de hábitat e nicho ecológico verificou-se que os estudantes confundem as definições dos conceitos de hábitat e nicho ecológico nas respostas. Com relação ao conceito de cadeia alimentar, algumas concepções alternativas foram identificadas, dentre elas:os estudantes confundem o sentido do fluxo de matéria e energia no ambiente; trocam os significados das nomenclaturas, cadeia alimentar e pirâmide alimentar.

Dentre os conceitos trabalhados nesta pesquisa, os que apresentaram maior dificuldade de compreensão, por parte dos sujeitos da pesquisa foram os de cadeia alimentar (78% NC) e decompositores, (68% NC).

Em relação ao conceito de ecossistema e cadeia alimentar, o uso de desenho para representar o entendimento sobre esse conceito mostrou-se mais apropriado em relação à questão fechada e aberta.

A identificação dos conhecimentos prévios, de conceitos relacionados ao tema Ecologia trazidos pelos estudantes ingressantes no Ensino Fundamental II, é de fundamental importância para o professor, no que concerne em planejar e pôr em prática atividades direcionadas no sentido de superá-las, facilitando o processo de ensino e aprendizagem e ao mesmo tempo evitando que as mesmas se expressem nos níveis subsequentes de ensino.

Referências Bibliográficas:

AUSUBEL, D.; NOVAK, J.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional.** Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Edições 70. 1997.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:** ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138p.

CARRASCOSA, J. El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (Parte I). Analisis sobre las causas que la originan y/o mantienen. **Revista Eureka sobre La Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, Cádiz, v. 2, n. 2, p. 183-208, 2005.

DIAS, M.A.S. **Dificuldades na aprendizagem dos conteúdos de Biologia:** evidências a partir das provas do vestibular da UFRN (2001-2008). 2008. 229 f. Tese (Doutorado em educação). Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

FREITAS, M. Distinção entre ser vivo e ser inanimado: uma evolução por estádios ou um problema de concepção alternativa? **Revista Portuguesa de Educação**. Universidade do Minho. V2 (1), 1989.

GIORDAN, A.; DE VECCHI, G**. As origens do saber**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

KÖSE, S. Diagnosing student misconceptions: using drawings as a research method. **World Applied Sciences Journal,** v. 3, n. 2, p. 283-293, 2008. Disponível em: <http://idosi.org/wasj/wasj3(2)/20.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2014.

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber**: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: Artmed, 1999.

LINDENMEYER, C.M. **(RE) construção de conhecimentos sobre cadeia alimentar:** trabalhando a partir das ideias dos alunos na educação em jovens e adultos. 2013.78f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Faculdade de Física da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

NEVANPÃÃ, T.; LAW, N. **Pupil´s ecological reasoning with help of modeling tool.** IDC '06, Junho 7-9, 2006, Tampere, Finland. Disponível em: <http://playpen.meraka.csir.co.za/~acdc/education/IDC2006%20conference/proceedings/IDC-ConferenceProceedings/p041-nevanpaa.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2014.

OLIVEIRA, S.S. de. Concepções alternativas e ensino de biologia: como utilizar estratégias diferenciadas na formação inicial de licenciados. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 26, p. 233-

250, 2005. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/educar/article/viewArticle/4734>. Acesso em: 13 fev. 2014.

POZO, J.I.; CRESPO, M.A.G. **Aprender y enseñar ciencias**. Madrid: Ediciones Morata, 1998.

RATZ, S.V.S.; MARTINS, P.C. de M.; MOTOKANE, M.T. As concepções alternativas de estudantes sobre as implicações socioambientais do uso dos transgênicos. **Genética da Escola**, v.8, n.1, p. 58-67, 2013. Disponível em: <http://geneticanaescola.com.br/wp-home/wp-content/uploads/2013/04/VersPress/Genetica-na-Escola-81-Artigo-07_Press.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2014.

SANTOS, S.; FRENEDOZO, R.C. **Conhecimentos prévios dos alunos do ensino médio sobre estrutura de ecossistema:** um estudo sobre cadeia alimentar. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p915.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2014.

SCHNEIDER, E.M. et. al. Conceitos de gene: construção histórico-epistemológica e percepções de professores do ensino superior. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.16, n.2, p. 201-222, 2011. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID261/v16_n2_a2011.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2014.

WANDERSEE, J.; MINTZES, J.; NOVAK, J. Research on alternative conceptions in science. In: GABEL, D. L. (Ed.). **Handbook of research on science teaching and learning.** New York: MacMillan, 1994.

ZOMPERO, A.F.; LABURÚ, C.E. As atividades de investigação no ensino de ciências na perspectiva da teoria da aprendizagem significativa. **Revista REIEC –** Revista electrónica de investigación en educación en ciencias, volume 5, Nro. 2, dezembro/2010 pp. 12-19.

ZOMPERO, A.F.; NORATO, S. C**oncepções prévias de alunos da quarta série do ensino fundamental sobre questões relativas o meio ambiente, e suas relações com a teoria da aprendizagem significativa.** Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/RO422-1.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2014.

A "CONTAÇÃO DE HISTÓRIA" COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA NO ENSINO DA EVOLUÇÃO BIOLÓGICA E SELEÇÃO NATURAL.

Bárbara Cristina Heitor (Universidade Federal de Lavras- PIBID- Biologia)
Rafaela Merlo dos Anjos (Universidade Federal de Lavras- Departamento de Biologia)
Antonio Fernandes Nascimento Junior (Universidade Federal de Lavras- Departamento de Biologia)

Resumo

A Evolução Biológica é um dos mais importantes temas das Ciências Biológicas, sendo considerado um tema unificador da Biologia. No entanto, vários trabalhos apontam dificuldades no ensino e na aprendizagem de tal assunto, fazendo-se necessário utilizar estratégias diferenciadas para se trabalhar este tema. Nesse sentido, alunos de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Lavras durante a disciplina de Metodologia do Ensino em Zoologia, proporam e analisaram a "Contação de História" como recurso pedagógico para o ensino dos Conceitos de Seleção Natural e Evolução Biológica no ensino fundamental II. A conclusão desse trabalho reforça a utilização de tal ferramenta pedagógica para a apreensão dos conhecimentos e obtenção de uma aprendizagem significativa.

Palavras chave: Contação de História, Ensino de Ciências, Ensino da Evolução.

INTRODUÇÃO

Entre os diversos temas que integram as Ciências Biológicas, a Evolução Biológica é um dos mais polêmicos, pois fornece a compreensão das características fundamentais da vida, bem como as relações dos organismos com o seu ambiente, sendo reconhecida como um tema unificador da Biologia. Almeida et al (2005) consideram a Teoria da Evolução como sendo a mais unificadora dentre todas as outras teorias na área da Biologia. Ainda, segundo os mesmos autores, antes dela, as diversas áreas das Ciências Biológicas eram independentes, reunidas fragmentariamente na chamada História Natural. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) reconhecem a importância da Evolução e sugerem sua inserção no ensino como eixo integrador que envolve todas as áreas da Biologia (BRASIL, 1998).

Com um papel importante na Teoria da Evolução, o conceito de Seleção Natural baseia-se no mecanismo pelo qual em uma população, organismos que apresentam características que favoreçam a sobrevivência e reprodução deixam mais descendentes, permitindo a manutenção dessas características nas próximas gerações (Meyer, 2005). Desse modo, com o conceito de Seleção Natural e o conceito de Evolução Biológica, pode-se proporcionar aos alunos entender as relações entre os seres vivos e seu ambiente, além de ser instrumento facilitador e unificador de todos os outros conceitos da Biologia.

Tendo em vista o importante papel unificador dos temas da Evolução, trabalhos publicados na literatura apontam dificuldades no ensino e na aprendizagem de tal assunto. Segundo Amorin & Leyser (2009), no Brasil e em outros países os problemas estão relacionados com a dificuldade no entendimento dos conceitos e, principalmente, por ir de encontro à visão de mundo e de vida dos alunos.

Outra face do problema se encontra na falta de preparação dos professores. Segundo Goedert (2007), os professores temem as polêmicas levantadas com relação ao criacionismo e ao evolucionismo, preferindo então, não abordá-las, colocando o evolucionismo como a única explicação para a origem das espécies. Ainda de acordo com a mesma autora, os conceitos de Evolução são carregados de valores e ideologias que não condizem com o objetivo do conceito. Assim, o uso exclusivo do livro didático como fonte de consulta pelos professores e alunos, também representa um problema, uma vez que estes apresentam conteúdos defasados (LUCENA, 2007).

Por outro lado, os PCN (BRASIL,1998) apontam a necessidade de que, em seu planejamento, o professor problematize e apresente informações sobre fatores de Seleção Natural, como a aleatoriedade das mutações nas populações dos seres vivos e o papel das transformações ambientais, aproximando assim, o aluno do tema em questão.

Nessa perspectiva, para o ensino destes temas tão relevantes, se faz necessário buscar formas diferenciadas que possam afastar as dificuldades dos alunos. Os parâmetros curriculares nacionais (PCN) apontam possibilidades de uso de estratégias pedagógicas não tradicionais como, notícias, cinema, mídias impressas, atividades lúdicas, trabalhos em grupos e materiais alternativos para o ensino (BRASIL,1998). Em particular, o trabalho em grupo oferece benefícios como o desenvolvimento de habilidades de trabalho em equipe, aumento do interesse e da motivação dos estudantes, a possibilidade dos alunos aprenderem uns com os outros, além da oportunidade de experiências multiculturais ou de contextos sócio-econômicos distintos (Williams, Beard & Rymer, 1991).

A “Contação de Histórias”: Aspectos teóricos de uma estratégia de ensino

A “Contação de Histórias” se apresenta como estratégia pedagógica capaz de unir os pontos apresentados acima. Segundo Chaves (2010), as rodas de Contação proporcionam a aproximação entre professores e alunos, possibilitando interações sociais e culturais. Além disso, esta prática é capaz de estimular a criatividade, imaginação e a construção de imagens interiores. Esses fatores podem ser importantes aliados para que o professor, através da sedução da narrativa, quebre as barreiras entre o aluno e o aprendizado dos conceitos de Seleção Natural.

De acordo com Costa (2007), a “Contação de História” favorece a aprendizagem por meio do imaginário, pois aguça e ativa os saberes da criança. Além disso, permite a apropriação de um mundo com grandes possibilidades de viagens pelo encantamento, proporcionando a abertura de portas e permitindo o desenvolvimento linguístico a partir do enriquecimento do vocabulário, além de todo um contexto que envolve a reprodução da literatura, a criação ou a “Contação de Histórias” vivenciadas. Tal recurso pedagógico também possibilita a contextualização do conteúdo escolar de uma forma interdisciplinar, lúdica e prazerosa, oportunizando um processo de ensino-aprendizagem mais efetivo.

Com embasamento nesse referencial didático, alunos da disciplina de Metodologia do Ensino em Zoologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), escolheram utilizar a “Contação de História” como meio de conduzir os alunos do Ensino Fundamental II, à compreensão do conceito de seleção natural. Assim, o objetivo do trabalho é apresentar e avaliar o desenvolvimento desta prática pedagógica durante a disciplina.

A Disciplina de metodologia do Ensino de Zoologia

A disciplina de Metodologia do Ensino de Zoologia tinha, como objetivo desenvolver, com os alunos, práticas de ensino de zoologia que não fossem convencionais e, a partir delas, discutir os principais aspéctos da didática das ciências. Dentro desta perspectiva, a primeira atividade desenvolvida foi a constituição de dupla para que cada uma construísse estratégias pedagógicas para ensinar diferentes temas da Zoologia. Esses temas foram escolhidos de acordo com as propostas trazidas pelo CBC do estado de MG. Nesse contexto, uma das ferramentas pedagógicas desenvolvidas foi a “Contação de História”, como forma de se

ensinar os Conceitos de Seleção Natural e Evolução Biológica para alunos do Ensino Fundamental II.

Essa ferramenta tem como objetivo trabalhar tais conceitos de forma contextualizada, construtiva e, principalmente, sedutora. Somando-se aos benefícios da "Contação de História", surge também a possibilidade dos trabalhos em grupo e momentos onde os alunos poderão expressar-se artisticamente através de desenhos. É importante ressaltar que a proposta pode ser adaptada para diferentes temas, contextos e faixas etárias.

Todas as ferramentas propostas foram apresentadas e discutidas no final da disciplina, onde os alunos puderam ter uma visão crítica sobre os trabalhos produzidos.

A "Contação de História" como estratégia pedagógica

A ferramenta pedagógica proposta, é separada em três principais momentos: preparação, desenvolvimento e avaliação.

Preparação

No primeiro momento, o professor da disciplina deve se preparar criando uma história que apresentará a situação-problema das discussões. Essa história deve ser pensada de modo que os principais pontos da Seleção Natural possam ser apontados através da mediação. Outro quesito importante a ser pensado nesta etapa refere-se ao contexto ao qual os alunos estão inseridos, a linguagem, a fauna e a flora da região, a cultura local, uma vez que esses podem ser facilitadores no processo de ensino e aprendizagem.

Também nesse primeiro momento é necessário que o professor tenha a imagem do ambiente onde o protagonista da história vive e outra imagem desse mesmo ambiente após passar por uma mudança brusca.

Nesse trabalho a protagonista da história foi uma borboleta, e as mudanças que ocorreram no seu ambiente inicial foram na vegetação.

Desenvolvimento

No intuito de aproximar os alunos dos Conceitos de Seleção Natural, a ferramenta pedagógica é proposta para ser desenvolvida no tempo de 100 min, o que equivale a duas aulas de 50min.

Para iniciar, a sala deverá ser dividida em grupos iguais. Cada grupo receberá um papel com desenhos de borboletas sem cores. O professor iniciará contando a história que será o ponto de partida da atividade. Essa história trará uma borboleta como protagonista, no decorrer dos fatos ela terá três descendentes de cores distintas. Nesse momento o professor instruirá os grupos a colorirem suas borboletas com as cores que desejarem. A história prosseguirá com o professor descrevendo o ambiente em que estas borboletas vivem, apresentando aos alunos a imagem em slide ou fotografia (de acordo com a realidade da sala). Nesse momento as borboletas serão fixadas junto à imagem do ambiente, e assim iniciará uma discussão. O propósito deste momento é que os alunos comecem a imaginar dentro do contexto no qual as borboletas estarão inseridas quais levarão mais e menos vantagens. Essa discussão entre os alunos será mediada pelo professor a fim de direcioná-los aos Conceitos de Seleção Natural. Para encerar a história, os alunos escolherão uma das borboletas como sendo aquela que, por ter sido selecionada, poderá ter mais descendente.

Pontos importantes a serem destacados durante a discussão:

- Porque as borboletas com vantagens deixaram descendentes com as mesmas características. (Abordar o pensamento de Lamarck e Darwin);
- Como surgiu a nova característica na população.
- Porque determinada borboleta levou vantagem ou desvantagem.
- Evidenciar o tempo necessário para que a Seleção aconteça.

Avaliação

Ao levar a metodologia de "contação de historia" para a sala de aula da educação básica tem-se como proposta de avaliação a construção de uma narrativa. Os alunos deverão elaborar, em dupla, um texto semelhante ao utilizado na atividade tendo como referência outro animal que será escolhido por eles. O que está em consonância com os PCN (1998) que trazem a importância de elaborar, individualmente e ou em grupo, relatos orais, textos e outras formas de registros acerca do tema em estudo. Nesse texto pretende-se observar como os alunos irão articular os Conceitos da Seleção Natural discutidos em sala.

A Proposta Aplicada

A concretização da proposta de trabalho foi apresentada como uma aula para os alunos da Disciplina de Metodologia do Ensino de Zoologia. Na sequência, houve um espaço para que

os colegas e o professor colocassem suas perspectivas e percepções a respeito da mesma. O texto produzido e utilizado como disparador para a atividade foi o seguinte:

As borboletas

Era uma vez uma linda borboleta chamada Cecília. Cecília estava muito solitária, então resolveu sair à procura de um companheiro. Ela procurava um macho que fosse forte, bonito e que fosse rápido e esperto como ela. De repente, aparece um jovem sarado chamado Lucas, forte, bonito e veloz. Nesse momento os olhinhos da borboleta Cecília brilharam, e ela se apaixonou por Lucas.

Algum tempo se passou e os dois se casaram e esperavam ansiosos à chegada de seus filhinhos. Lucas e Cecília passavam horas olhando para aquele casulo aguardando a hora de conhecer seus filhinhos. Finalmente essa hora chegou. As borboletas saíram do casulo muito lindas e de asas coloridas. A mamãe se espantou ao perceber que elas tinham cores diferentes as dela e as de seu marido. (Faz-se uma pausa para que os alunos possam colorir os filhotes da borboleta).

Nesse dia fazia muito sol. O campo de girassol onde a família morava estava radiante. Flores amarelinhas e muito vistosas estavam convidativas para uma bela refeição em família. Então, todos saíram para se alimentar e se divertir. (A imagem do ambiente é apresentada e se tem um momento de discussão).

Havia no campo um sapo que estava escondido entre as flores, na espreita, esperando para se alimentar das pequenas borboletas (momento de discussão).

Após muitos e muitos e anos, aquele lugar onde as borboletinhas moravam já não era mais o mesmo. Agora já não havia mais girassóis, em seu lugar estavam lindas margaridas.

E agora, o que acontecerá com nossas borboletas?

Durante a “Contação da História”, foi possível perceber grandes possibilidades a serem discutidas. Os alunos da Disciplina fizeram colocações a respeito das perspectivas de Darwin e Lamarck quando se discutiu a cor diferenciada das borboletas filhas em relação às cores de seus pais. Ao serem divididos em grupos para colorirem os filhotes, discutiu-se a aleatoriedade com que as mutações acontecem, uma vez que os alunos não tinham visto o ambiente e por isso não foram influenciados pelo mesmo.

Após as borboletas serem coloridas e fixadas junto à imagem do ambiente, percebeu-se grande potencial para discussão. Os alunos da Disciplina elaboraram diferentes vantagens ou desvantagens que as borboletas diferentes poderiam ter. Assim, foi possível através do texto, discutir todos os temas propostos. A proposta de avaliação não foi realizada nesta ocasião, já que esta foi substituída por uma discussão a respeito do potencial da metodologia.



Figura 1- Contação de História.



Figura 2- Alunos colorindo as Borboletas.



Figura 3- Borboletas fixadas no ambiente.



Figura 4- Momento de discussão.

Após a estratégia ser apresentada em forma de aula, os alunos da disciplina deram suas impressões a respeito da mesma. A aula e as falas foram gravadas e abaixo seguem os pontos mais discutidos e as falas dos participantes. Os participantes serão identificados pela letra P. As impressões foram agrupadas em dois temas gerais: impressões sobre a história e impressões sobre a avaliação utilizada.

Impressões sobre à História

P1: "Eu achei muito interessante a ideia da história porque vocês vão trazer mesmo os conhecimentos prévios do aluno, sem pedir os conhecimentos prévios. Normalmente a gente começa com umas perguntas, e eles ficam meio assim, meio acanhados de falar alguma coisa. Agora quanto à história, todo mundo quer contar uma história, todo mundo quer completar a história e vão completar com o que sabem, baseados no que já têm de conhecimento, pode ser que apareça alguma brincadeira como sempre aparece, mas de alguma forma vai trazer os conhecimentos [...] Também falando de Evolução porque no ensino fundamental quando eles veem falando de Evolução eles até assustam, Evolução tem toda uma dificuldade por trás, eu achei bem interessante a forma como vai ser tratado o assunto, que querendo ou não é evolução".

P4: "Eu achei muito bacana também. E de novo vai colocar o aluno interagindo com a Biologia, não vai ser só uma coisa expositiva. Achei bem bacana essa interação também, que é sempre muito melhor".

P11: "Acho legal você fazer as mudanças de ambiente também porque às vezes fica na cabeça do aluno tipo a vermelha foi boa, então a vermelha vai ser pra sempre a melhor e não é assim."

Impressões sobre a avaliação utilizada

P5: "Como é Fundamental eles vão abordar outros animais, talvez eles não possuam conhecimento dos animais. Vamos dizer assim, das relações com o ambiente. Aí talvez a necessidade de vocês intervirem nessa situação. Tal animal pode sofrer essa alteração. Dar

meio que os animais, porque eu não sei, talvez sim talvez não, né. Conhecer muito bem essa relação que o animal tem com o ambiente pra que ele possa construir a história."

P6: "... Na verdade o que o Vigotsky diz é que não existe erro, ou seja, qualquer erro crasso que por ventura alguém tiver vai ser sempre melhor do que não ter nada, porque é um caminho que pode estar o mais errado possível, mas que em algum momento vai chegar ao certo. E isso responde o que você tinha perguntado. Quer dizer, se eu posso trabalhar com uma etapa anterior mais simplificada, mais confusa em relação à posterior? Pode. Depende do que, da faixa etária, estratégia, o que você quiser, mas pode.".

P4: "... Eu acho que não importa, assim, se criou um animal, que criou uma história mirabolante que não existe e tal, mas se ele entender o que aconteceu! Tipo assim, ele não vai pensar que existe aquele animal que ele inventou, se não existe realmente, mas se ele entender como isso aconteceu, se ele conseguir chegar nisso, eu acho que é o ponto".

P8: "Eu acho que a gente trabalhando com o Ensino Fundamental talvez daqui pouco tempo ele vá ter maturidade pra perceber como realmente acontece, quais características realmente existem, porque não pode nascer uma asa em um cachorro, ele já entendeu como funciona o negocio, já entendeu como funciona a característica surgir".

P6: "É exatamente isso que Vigotsky diz. Isso é um indicativo que em algum momento ele vai amadurecer. Agora o que o P5 perguntou, nós podemos trabalhar com a desconstrução, diminuir o erro, claro né, a gente pode fazer o possível para diminuir o erro, ou até que não haja erro mais, se houver. E aí, é porque nós estamos falando em erro, na verdade o grau de complexidade vai depender do cenário que a gente tiver, de detalhe e tal, segundo Vigotsky, que é onde nós concordamos".

P9: "Eu penso que se o aluno vai criar a história ele pode criá-la do jeito que ele quiser com o personagem que ele quiser, se ele entender o conteúdo, o objetivo é esse. Porque tem tantos livros por aí com histórias que não existem e nem por isso a gente acha que o bicho existe".

DISCUSSÃO

Considerar a bagagem que o aluno já possui sobre o tema em estudo, permite a interação entre o conhecimento que o aluno já possui e o novo conhecimento aprendido (MIRAS, 1998). Percebeu-se na fala de P1 que na ferramenta a utilização do conhecimento prévio dos alunos está presente em todo o processo, contribuindo assim para o aprendizado dos conceitos.

Outra percepção possível através das falas dos participantes, foi a significativa interação entre professor e aluno. Segundo Araújo (2012), essa interação entre professor e aluno compõe a aprendizagem, sendo de fundamental importância para que o processo de ensino esse processo se concretize. Ainda de acordo com Santos (2007), uma boa relação entre professor e aluno favorece a convivência, aprendizagem e socialização.

Em relação à avaliação observamos que na fala de P5, a falta de conhecimento de fatos reais sobre a Seleção Natural dos animais é colocada em questão. Logo, nas falas de P4, P8 e P9, principalmente, percebe-se que este não seria um empecilho. Como sugerido por P3, P11 e P12, a mudança de ambiente e a extensão da história é capaz de propiciar subsídios que permitem abordar mais a fundo e tornar mais claros as relações do ambiente e dos seres vivos. Nesse sentido, acredita-se que essa alteração possa trazer muitos benefícios ao resultado final do trabalho.

Assim, foi possível detectar, através das falas dos participantes, que o uso da história se mostrou eficaz como estratégia pedagógica no processo de ensino-aprendizagem.

Considerações Finais

De acordo com o trabalho apresentado e as reflexões reflexos feitas pelos alunos da disciplina, percebeu-se as contribuições que a “Contação de Histórias” pode oferecer. Ao somar-se benefícios como o do trabalho em grupo, conhecimentos prévios e arte, pode-se perceber um grande potencial para quebrar as barreiras referentes ao ensino e a aprendizagem dos conceitos ligados à Evolução Biológica.

Além disso, percebeu-se na “Contação de Histórias”, uma forma de instigar os alunos à criatividade e ao despertar da imaginação. Considera-se que nesse trabalho foi possível aproximar não só professor e aluno, mas também, o aluno do conhecimento, de forma lúdica interessante e menos conflitante do que as formas tradicionais. Sendo assim, a “Contação de Histórias” se reforça como uma estratégia pedagógica útil para auxiliar o professor na construção do conhecimento por parte dos alunos.

Referências Bibliográficas:

ALMEIDA, A. V.; FALCÃO, J. T. R. Estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar. **Ciência & Educação**, (v.11, n.1, p.17-32, 2005.)

ARAÚJO, D. R. B. **A importância da Interação entre Professor e Aluno na Graduação.** 2012. 47f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Docência do Ensino Superior. Universidade Candido Mendes, UCAM, 2012

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais. Secretaria de Educação Fundamental.** Brasília, DF: MEC/SEF, 1998.

CHAVES, M. J. . Contar, ensinar e aprender com histórias: era uma vez.... In: **6º Seminário Educação e Leitura**, 2010, natal. novas linguagens, novos leitores. natal: UFRN, 2010.

COSTA, R.; **A importância e o desafio da contação de histórias no desenvolvimento infantil: O conto e o reconto**. Construir Notícias, 2007.

GOEDERT, L. A Formação do Professor de Biologia na UFSC e o Ensino da Evolução Biológica**.** Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) **– Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis**.

LUCENA, D. P.; GASPAR, A.. Ensino Informal de Ciências e a Aprendizagem da Evolução Biológica: um olhar vigotskiano. **In: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007**. Em Mortimer, E. F. (ORG.). Anais do VI. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Belo Horizonte: ABRAPEC - CD-ROM, 2007. v. 6.

MEYER, D e EL-HANI, C. **Evolução: o sentido da biologia.** São Paulo, UNESP, 2005.

MIRAS, M. Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: Os conhecimentos prévios In Coll C. et al. (Eds.), **O construtivismo na sala de aula.** São Paulo: Ática, 1998.

OLIVEIRA, Mário C. A. **;** ROSA, Vivian Leyser . A Evolução Biológica e seu ensino nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências**. In: VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis - SC. Anais do VII ENPEC, 2009. P. 2.**

Revista Científica Eletrônica de Ciências Sociais Aplicadas da EDUVALE - ISSN 1806-6283

SANTOS, E. M. C.; OLIVEIRA E. G.; BORBA, L. A. **A importância da relação professor/aluno na educação infantil.** Revista Científica Eletrônica de Ciências Sociais Aplicadas da EDUVALE - ISSN 1806-6283, 2007.

VINHA, T. A relação professor/aluno interfere no aprendizado e no desempenho?. **Nova Escola**, Edição 240, 2011

WILLIAMS, D.; BEARD J. & RYMER J. "Team projects: achieving their full potential". **Journal of Marketing Education**, 13 (Summer), 45-53, 1991.

A HISTÓRIA DE BINTOU: BUSCANDO REFERÊNCIAS PARA UMA ABORDAGEM CULTURAL DO CORPO HUMANO NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Alessandra Moreira Pacheco de Moraes (IB/UFF – PROEXT/MEC/SESu)
Simone Rocha Salomão (FE/UFF – FAPERJ)

Resumo

O presente relato focaliza aspectos relevantes da monografia de licenciatura em Ciências Biológicas (MORAES, 2013) cujo objetivo geral foi refletir sobre a importância de novas perspectivas para o ensino do corpo humano nas séries iniciais do Ensino Fundamental contemplando, sobretudo, sua dimensão cultural. Na abordagem proposta para a pesquisa procuramos explorar e valorizar aspectos das culturas africanas, como estética corporal, máscaras e danças, propondo e analisando opções teórico-metodológicas para que o ensino do corpo humano possa colaborar mais efetivamente para a formação da identidade dos alunos e para o debate de questões étnico-raciais nas escolas. Serão discutidos resultados das atividades de contação de história e produção de textos e desenhos pelas crianças.

Palavras-chave: séries iniciais, corpo humano, culturas africanas

O Corpo Humano e o Ensino de Ciências

O corpo humano dentro da tradição do ensino de ciências tende priorizar aspectos biológicos, que ao longo dos anos escolares são cada vez mais divididos e isolados. Nas séries iniciais existe a princípio uma fragmentação em cabeça, tronco e membros que se desenvolve ao longo do Ensino Fundamental para o estudo dos sistemas e órgãos e, posteriormente no Ensino Médio são abordadas as funções celulares e moleculares dentro dos tecidos e das células (TRIVELATO 2005).

Além disso, nos livros didáticos de ciências e biologia o corpo humano é apresentado nu, sem identidade, muitas vezes tendo seu funcionamento comparado com o de uma máquina (VARGAS *et al.*, 1988). Esta comparação reforça um corpo apenas mecânico, "sem vontade própria, sem desejos e sem o reconhecimento da intencionalidade do corpo humano, o qual é explicado através da mera reação a estímulos externos, sem qualquer relação com a subjetividade" (MENDES & NÓBREGA, 2004, p. 125).

Entretanto, Merleau-Ponty (*apud* MENDES & NÓBREGA, 2004) considera que nosso corpo é biocultural, ou seja, muitas de nossas ações frequentemente consideradas meramente biológicas, como beber, se alimentar, excretar, estão acompanhadas de cerimoniais que variam conforme as culturas. Demonstrando que todas as nossas atitudes possuem intencionalidade e são carregadas de subjetividade.

Além disso, como dentro do contexto das séries iniciais lidamos com professores multidisciplinares, a temática corpo humano, devido a sua amplitude, oportuniza sua abordagem em diversos aspectos como o cultural, biológico e social (KINDEL, 2012). Desta forma, entendemos que com um ensino do corpo humano restrito às questões biológicas não contribuímos para a formação da identidade dos alunos e nem para o debate das questões étnico-raciais na escola, outra temática francamente relacionada à dimensão corporal.

Pensando relações entre Multiculturalismo, Educação e Identidade

O Brasil é um país que tem uma população heterogênea que foi construída com contribuição de diversos povos e culturas. Entretanto, o país se desconhece nessa dimensão, o que contribui para a existência de múltiplos estereótipos em relação a grupos étnicos, regionais, sociais e culturais (BRASIL, 1997b).

Além disso, a escola tem dificuldade em lidar com o diverso, priorizando uma cultura homogeneizadora, monocultural e hegemônica. Desta forma, são silenciadas as múltiplas culturas que circulam neste ambiente (MOREIRA & CANDAU, 2003). Portanto, é necessário o reconhecimento do multiculturalismo dentro da escola e entender que cada pessoa carrega em si e em seu corpo, suas histórias e marcas de sua cultura é fundamental para a valorização das identidades de grupos reprimidos pela monocultura hegemônica presente na escola.

Outro aspecto fundamental a se destacar é que o ambiente escolar é um espaço importante em que se constrói parte da identidade da criança. Nela adquirimos princípios éticos, morais, normas, costumes o que pode influenciar muito no nosso modo de ser/estar no mundo. Além disso, a escola é um importante espaço de relações sociais para as crianças, sendo que a partir dessas relações sociais que os indivíduos vivenciam é que irão construir sua identidade (BORSA, 2007).

Com a valorização de uma monocultura em qualquer espaço social, tendemos a alimentar a intolerância ao diferente, culminando em processos de discriminações, preconceitos e colaborando para a baixa autoestima das pessoas pertencentes a estes grupos.

Portanto, no ambiente escolar, é importante discutir e avaliar quais mudanças são necessárias para existir práticas pedagógicas em que seja valorizada a diversidade cultural.

Em 2003 foi aprovada a Lei 10.639 que altera a Lei 9.394/96 e torna obrigatório a ensino de História e Cultura Africana e Afro-brasileira. Segundo Gomes (2011), essa conquista se deu por meio das lutas do Movimento Negro do Brasil e outros grupos engajados nesta questão, que há anos promovem ações para diminuir as tensões étnico-raciais presentes no país. Esses grupos acreditam que a escola é um espaço privilegiado para se construir uma imagem positiva dos afro-brasileiros, um maior respeito à diversidade e uma conduta antirracista. Portanto, trazer aspectos da cultura africana e afro-brasileira para escola colabora tanto para aumentar as referencias dos alunos para construir uma postura de maior respeito e abertura as diferenças, além de contribuir para implementação da lei anteriormente citada e colaborar para a valorização da vinda dos africanos para a construção da população brasileira, tanto culturalmente como biologicamente.

Dialogando com a visão sobre alteridade de Bakhtin

Mikhail Bakhtin foi um filósofo russo que produziu muitas contribuições teóricas para as áreas de Linguística e Literatura. Dentre as diversas temáticas que ele discute iremos abordar o conceito de alteridade (GERALDI, 2013).

O “outro” na compreensão de Bakhtin é fundamental para eu possa me enxergar diferentemente do que me vejo e assim me completar. Devido à condição de *exotopia*, o outro sempre terá uma visão de mim que, devido ao local singular que ele ocupa, eu nunca conseguiria ter. Portanto, o outro sempre terá um *excedente de visão* sobre mim. Sendo assim, o olhar do outro pode me dar uma nova perspectiva sobre mim mesmo, complementando-me em aspectos antes inacessíveis (BUSSOLETTI & MOLON, 2010).

Na dimensão linguística, outro aspecto que Bakhtin discute é o modo como construímos nossos enunciados. Ele afirma que nossos enunciados, que podemos entender como discurso, são sempre formados e permeados de diversos outros enunciados com os quais tivemos contato ao longo de nossas vidas (BAKHTIN, 2011). Bakhtin afirma, ainda, que todo enunciado que foi ouvido por uma pessoa, pede uma resposta ou compreensão responsiva, então, mesmo em um diálogo em que a pessoa não tenha uma resposta direta, aquelas palavras vão ser internalizadas para posteriormente fazer parte do seu discurso (ou não) e, portanto, do seu modo de pensar (BAKHTIN, 2011).

Assim, é interessante a escola propiciar encontros das nossas crianças com os "outros", sendo que este outro não precisa ser necessariamente uma pessoa física, mas sim conhecimentos e outras formas de enxergar o mundo. Uma cultura toca outra cultura e cada uma delas se revela aos olhos da outra e ambas se enriquecem mutuamente.

Atividades na escola

O trabalho empírico foi realizado no Instituto de Educação Professor Ismael Coutinho (IEPIC) localizado no município de Niterói, em uma turma de 4º ano do Ensino Fundamental.

Esta escola organiza seu currículo a partir dos princípios da Pedagogia por Projetos de Trabalho, em que o interesse das crianças funciona como peça fundamental para o planejamento das atividades didáticas, desta forma as crianças tinham elegido estudar sobre culturas africanas. Sendo assim, nossa ação funcionou juntamente com este projeto tanto para contemplar o interesse das crianças, quanto para a investigação da pesquisa de monografia. Neste sentido, o planejamento e desenvolvimento das atividades contaram com a parceria efetiva da professora Márcia Menezes, regente da turma.

No total foram 11 encontros em que diferentes atividades foram realizadas, como contação de história, produção de texto e desenho, exercício prático de genética, colagem de imagens, discussões, aplicação de questionário, confecção de máscaras africanas em papel maché e montagem da coreografia e apresentação de uma dança afro-brasileira. Porém, neste trabalho, discutiremos as atividades que giraram em torno da contação de história.

Pelas tranças de Bintou

No primeiro encontro com a turma, foi realizada uma contação de história baseada no livro "As Tranças de Bintou", de Sylviane A. Diouf (2004). Este livro traz a história de uma menina que vivia em uma aldeia de algum país da África e que sonhava em ter longas tranças em seu cabelo. Entretanto, pelos costumes de sua aldeia apenas as mulheres mais velhas podiam ter tranças e, portanto, Bintou vivia infeliz com seu cabelo curto, que era enfeitado por sua mãe com pequenos coques.

Em certo momento da narrativa, Bintou realiza um ato de muita coragem ajudando uma criança da aldeia e sua mãe lhe dá o privilégio de realizar um desejo e, como a menina sonhava em ter tranças, esse foi o seu pedido. Porém, sua avó, que conhecia muito as tradições do lugar, lhe ajuda a perceber que ela já era muito bonita com o cabelo que tinha e que crianças não precisavam se preocupar com vaidades. Entretanto, para agradá-la a avó

colocou no cabelo da menina enfeites em forma de passarinhos. Então, ao final da história, Bintou começou a gostar de seu cabelo e se tornou uma menina muito feliz.

Após a contação da história foi realizada uma roda de conversa para melhor compreensão da narrativa e sobre alguns outros aspectos, como, diferenças entre culturas e identificação de alguns elementos corporais que poderiam não ser aceitos dentro da nossa própria sociedade. Posteriormente, foi proposta a produção pelas crianças de uma carta endereçada à Bintou, em que elas poderiam escrever algo sobre o que foi conversado ou que sentiam e gostariam de contar para a personagem. Além disso, foi pedido para fazerem desenhos delas próprias nas cartas, apresentando-se para a Bintou.

O que foi dito, ouvido, desenhado e escrito

A contação de história se deu utilizando elementos ilustrativos, entre os quais destacamos: uma boneca representando a personagem central e instrumentos musicais afro-brasileiros de percussão que foram apresentados e disponibilizados para que as crianças tocassem ao longo da história.

Após a contação, iniciamos a roda de conversa perguntando se alguém poderia explicar a história, questionando se a Bintou era feliz ou triste no início da narrativa. Todas as crianças responderam *"Triste"*, ao perguntar o por quê, houve as seguintes afirmativas:

"Porque ela não tinha tranças"; *"Ela achava o cabelo crespo e curto"*; *"Só tinha coque"*; *"Ai depois ficou macio"*.

Desta forma, percebemos que as crianças foram capazes de entender que a Bintou estava triste devido à insatisfação para com um elemento corporal dela, no caso o cabelo curto, sem as tranças que tanto admirava.

Perguntamos por que Bintou não podia utilizar tranças e a maioria respondeu *"Porque ela não era grande"*. Aproveitamos para perguntar se no Brasil havia determinadas atitudes que crianças também não podiam ter. Imediatamente algumas crianças disseram *"Casar"*, mas depois explicamos que a pergunta se referia aos seus corpos, então as crianças falaram:

"Tatuagem"; "Piercing";"Furar a orelha assim oh"(apontando como se fossem muitos furos).

Sendo assim, as crianças foram capazes de identificar que existem determinados fatores que não são aceitos pela nossa cultura e ficaram curiosos em saber se na África acontecia o mesmo, perguntando se lá as crianças podiam utilizar brincos, etc.

Entendemos que quando as crianças apresentam essa curiosidade de comparação entre culturas e trazemos uma história em que existem elementos de culturas diferentes da nossa, estamos ajudando a construir uma concepção de que a nossa cultura não é a única e muito menos é a correta ou a melhor em relação à outra.

Na história de Bintou foi justificada a proibição da utilização das tranças pelas crianças dentro daquela cultura e acreditamos que, ao trazer essas outras formas de entender o mundo, estamos contribuindo tanto para a identificação da nossa própria cultura quanto para uma maior tolerância ao diferente.

Dando continuidade à conversa, foi perguntado por que a Bintou estava feliz no final da história, então falaram:

"De olhar no espelho e ver o negocinho tipo um passarinho"; "Porque ela tava bonita"; "Por causa do passarinho na cabeça".

Neste momento, as crianças relacionaram a condição de ser feliz com se achar bonita, onde os enfeites no cabelo contribuíram para se alcançar a beleza.

Na verdade, entendemos que a história traz a mensagem de que crianças não deveriam se preocupar tanto com a vaidade e que a Bintou se tornou uma menina mais feliz por aceitar seu cabelo, enxergando outras formas de beleza, não só a divulgada na aldeia que seria a utilização de tranças. Nas falas das crianças percebemos que estas identificaram a beleza física como um importante componente para a felicidade, sendo uma condição para ela, o que pode ser um reflexo de sua valorização em nossa sociedade.

Depois disso perguntamos se achavam que existiam crianças brasileiras que não gostavam de algum elemento em seus corpos e por isso eram tristes e, se existissem o que seria. Obtivemos como resposta as seguintes falas:

"A mão, o pé, o olho, os cabelos"; "A mão. Tem criança que quer pintar as unhas e não cresce"; "Quem tem só dois dedos. Tem uma menina que mora onde eu moro, nessa mão ela só tem só dois dedos, o dedão e mindinho"; "Tem gente que tem seis dedos"; "Tem um monte de gente da TV que fica fazendo plástica no nariz".

As crianças elencaram diversos aspectos corporais que não são aceitos pela sociedade como modelo de beleza, ou seja, que não são aceitos culturalmente e, portanto, causam insatisfação para as pessoas que os possuem.

Continuando a conversa perguntamos se sabiam quais os motivos que faziam uma pessoa achar um tipo de nariz bonito e outro não. Eles responderam:

"Porque tem gente que tem o nariz mais amassado assim e não gosta"; "Tem gente que não gosta do corpo".

Repetimos a pergunta para ver se existiam outras opiniões, mas a maioria respondeu *"Sei lá"*.

Quando uma criança afirma que existem pessoas insatisfeitas por terem o nariz "amassado", ela entende como um padrão de beleza um nariz fino. Se pensarmos que um nariz largo pode ser associado a uma característica mais presente nos negros, este seria um fator para comprometer o reconhecimento de beleza a um rosto com características negras?

Com essas falas é possível perceber que as crianças são capazes de compreender que aspectos corporais podem influenciar na auto aceitação das pessoas, entretanto, ainda não conseguem relacionar que isto se dá devido a um processo cultural, que é permeado por um contexto social e cultural. Portanto, é importante colocar as crianças diante desses conflitos, para que possam iniciar uma reflexão do que é visto muitas vezes com naturalidade e questionarem os padrões de beleza que aceitamos da sociedade. Obviamente, esse processo não é rápido nem imediato, sendo necessário levantar tais questões em diversos momentos para que compreendam isto aos poucos.

Quando foi proposto que eles escrevem a carta para Bintou, alguns meninos ficaram resistentes e, ao contrário, as meninas já foram mais receptivas e mais dedicadas tanto na escrita do texto quanto no desenho.

Podemos entender essa diferença discrepante entre as cartas dos meninos e das meninas, pois a narrativa se tratava da história de uma menina que tinha conflitos com seu cabelo. Na nossa sociedade a preocupação com a beleza, principalmente por parte das mulheres, é algo exacerbado e o cabelo é um dos elementos principais para essa preocupação. Encontramos diversas maneiras de modificarmos nossos cabelos, indo principalmente em direção a um padrão branco/europeu, com alisamentos e pinturas para os cabelos se tornarem lisos e loiros.

Desta forma, acreditamos que a história se aproximou mais de conflitos que as meninas enfrentam e, portanto, na análise da carta observamos as categorias eleitas separando meninas e meninos e, posteriormente, comparando as cartas de ambos. Nesta aula contamos com a presença de dez crianças, sendo cinco meninas e cinco meninos. O quadro 1 se refere às categorias eleitas para analisarmos as cartas.

Quadro 1. **Categorias de análise das cartas**

Categoria	Meninas	Meninos	Total

Expressou valores éticos	5	4	9
Expressou rejeição a algum aspecto corporal próprio	3	0	3
Comparou elementos entre África e Brasil	3	4	7
Indicou coisas que crianças brasileiras não podem fazer no corpo	3	1	4

Na primeira categoria 90% das crianças expressou valores éticos, não existindo grande diferença entre meninos e meninas, apenas um menino não se expressou desta forma.

Nas cartas das meninas encontramos principalmente dizeres como *"Não fique triste pelo seu cabelo..."*, desta forma tentando consolar a Bintou por não gostar de seu cabelo ou elogiando a personagem com afirmações:

"Você é linda de qualquer jeito"; "Você é bonitinha e fofa".

Identificamos na carta dos meninos outra forma de consolar a personagem, com frases como:

"Eu acho que todo mundo tem uma beleza por fora e por dentro"; *"O que importa é ser criança"*.

Podemos observar que as meninas tentam consolar mais em relação à insatisfação de Bintou com seu cabelo, portanto valorizam mais aspectos da beleza exterior e de como é importante a personagem se achar linda. Já os meninos valorizam outros aspectos além da beleza exterior, como *"o que importa é ser criança"*, dando a entender que a personagem não precisa se preocupar tanto com a vaidade. Também podemos identificar isto na afirmação sobre as pessoas terem uma beleza interior, que indica que a personagem não precisava se preocupar tanto com a beleza exterior.

Além disso, podemos observar que as crianças reconhecem como um aspecto corporal, no caso o cabelo, pode determinar o estado de felicidade da criança ou da aceitação da auto imagem, demonstrando assim como os aspectos corporais têm referências no universo cultural e influenciam nossa identidade.

Acreditamos que algumas crianças se mostraram muito solidárias a Bintou por uma questão ética e não necessariamente por terem se sensibilizado totalmente com o conflito da personagem acerca de seu cabelo. Podemos observar isto a partir de uma afirmação de uma menina *"não gosto de birotes nem de cabelos crespos"*, mas logo em seguida afirma que a personagem é *"bonitinha e fofa"*, consolando-a pela sua condição.

Tal fato nos informa que as crianças já estão incorporando a noção do conflito entre o eticamente certo e o errado na sociedade, pois afirmar que uma pessoa é feia não é certo, pois mesmo você achando isto ela deve ser respeitada.

Na categoria "Rejeição de algum aspecto corporal próprio", identificamos na carta de três meninas, formas das crianças rejeitarem o próprio corpo, como a afirmação a seguir:

"eu sei o que você está sentindo, o defeito que eu acho em mim é a minha cara com o cabelo amarrado ou preso, eu acho que meu rosto fica muito, muito, muito magro e feio".

Está menina além de se identificar com os sentimentos da personagem, demonstra como elege elementos corporais próprios que julga tornarem-na feia. Isso pode ser identificado de forma mais sutil em outras cartas, como:

"eu queria que meu cabelo fosse macio ou ondulado ou liso, mas o meu cabelo é só um pouquinho macio e ele é cacheado"; *"eu queria que meu cabelo fosse com franja..."*.

Estas duas meninas elegeram o cabelo como algo que modificariam no próprio corpo, assim como a personagem desejaria fazer. Porém a menina desta última fala segue no texto afirmando o seguinte:

"*...mas eu aprendi que a gente tem que ser feliz pelo que é"*,

Tal afirmação contextualiza-se com a mensagem que a história quis deixar sobre a aceitação da autoimagem. Tais enunciados reafirmam o padrão de beleza considerado pelas meninas e são, em termos linguísticos, exemplo do que Bakhtin afirma sobre a construção de nossos discursos, como algo permeado por enunciados de diversas fontes. Nos dizeres das crianças podemos identificar elementos que provavelmente vêm dos nossos diálogos com a mídia (padrões de beleza), com diálogos com a escola e a família (em relação a valores éticos de certo e errado) e também diálogos com a história da Bintou e na nossa roda de conversa.

Isto aponta, mais uma vez, como é importante enriquecer a vivência das crianças para construírem sua forma de pensar e enxergar o mundo, questionando o que muitas vezes é considerado natural e promover momentos na escola em que as crianças possam se expressar e produzir sentidos.

Nas cartas dos meninos não foi possível identificar nenhum aspecto sobre rejeição do próprio corpo.

Podemos relacionar as categorias "Comparou elementos entre Brasil e África" e "Indicou coisas que crianças brasileiras não podem fazer no corpo", pois das sete crianças que realizaram a comparação quatro utilizaram elementos da cultura que aparecem no corpo. Apenas uma menina indicou outros elementos, como não poder sair sozinha de casa.

Por exemplo, muitas crianças afirmaram que não podem fazer tatuagem nem colocar *piercing* aqui no Brasil, relacionando com o fato da Bintou não poder fazer tranças por também ser criança, e identificando, mesmo que de forma diferente, que nas duas culturas crianças são proibidas de fazerem determinadas coisas.

Um menino fez a seguinte afirmação:

"não fique triste eu não posso fazer tatuagem e você não pode fazer tranças, as pessoas mais grande pode ter tudo".

Também destacando como nas duas culturas ele considera a posição de adulto como algo privilegiado, pois eles podem ter tudo. Acreditamos que as crianças, em sua maioria, privilegiaram os elementos corporais para a comparação porque na roda de conversa o diálogo foi direcionado para este caminho.

Quando as crianças começaram a fazer o desenho de seu retrato foi pedido para que indicassem a cor de pele que possuem, argumentando que ninguém possuía a cor do papel. Para as crianças que ficaram resistentes em se desenhar, oferecemos a opção de procurarem em imagens de revistas alguém com quem julgassem serem parecidos. O quadro 2 mostra as categorias de análise dos desenhos/recortes de revista.

Quadro 2. C**ategorias eleitas para a análise dos desenhos/recortes**

Categorias	Meninas	Meninos	Total
Realizou desenho dele próprio	3	3	6
Recortou da revista alguém que julgasse parecido consigo	2	0	2
Indicou a própria cor no desenho ou no recorte da revista	4	1	5
Destacou elementos da cultura	5	2	7

Das crianças que produziram a carta apenas um menino não quis se desenhar nem procurar alguém na revista que se aproximasse a sua imagem. Outro menino não quis se desenhar, mas desenhou um Baobá, relacionando a uma árvore africana da qual ele já tinha conhecimento. Dos três meninos que se desenharam, apenas um indicou a sua cor de pele. Este menino se desenhou brincando com um ioiô e sorrindo, apontando elementos da cultura, como o brinquedo e roupas, além de indicar que estava feliz.

Os outros dois meninos fizeram desenhos com poucos elementos, de maneira bem simples. Provavelmente esta tarefa não despertou o seu interesse em se desenhar.

Os desenhos das meninas foram compostos por mais elementos, acreditamos que isto ocorreu devido a maior identificação das meninas com a história. Das três meninas que se

desenharam apenas uma não indicou a cor da pele. Todas as crianças que apontaram a cor, seja por desenho ou recorte de revista, foram correspondentes com a realidade. Isso mostrou de modo satisfatório o fato de as crianças se reconhecerem de uma determinada cor de pele, o que já colabora muito para a formação da autoimagem. Entretanto, não é possível afirmar que aceitam a cor que possuem, apenas que a reconhecem.

Das crianças que realizaram o próprio desenho 66% indicaram elementos da cultura. Todas as meninas destacaram as roupas que estavam utilizando e duas desenharam a Bintou junto. Entendemos que desenhar a personagem é um indício de que gostaram da narração. É interessante destacar que a mesma menina que afirmou na carta que achava seu rosto magro e feio se desenhou de mão dada com a Bintou e escreveu a frase *"lindas e fofas"* no desenho, se identificando então como uma criança linda e fofa.

Com esses dados, podemos enxergar como o processo de formação de identidade das crianças é um processo permeado de contradições e conflitos, pois ao mesmo tempo que acha seu rosto feio, também se diz como uma criança linda e fofa. A escola, portanto, precisa ser um espaço em que as crianças consigam expressar esses conflitos e temos que valorizar a multiplicidade de referências para que auxiliemos as crianças na formação de suas identidades. Quando trazemos uma história em que as crianças conseguem enxergar elementos que as aproximam e as afastam da personagem estamos, de certo modo, auxiliando nesta construção de identidade.

Atribuindo sentidos para o trabalho

Este trabalho surgiu com o intuito de investigar como uma abordagem cultural no ensino do corpo humano nas séries iniciais pode contribuir para formação de identidade e para o debate das relações étnico-raciais dentro da escola.

A partir da contação da história conversamos sobre as diferentes culturas existentes e como é possível compartilhar sentimentos com outras pessoas, mesmo estando em lugares diferentes. Acreditamos que, desta forma, auxiliamos na expressão das subjetividades e na construção de identidades, pois promovemos encontro tanto com o semelhante quanto com o diferente. Também supomos que contribuímos para o reconhecimento de características próprias e iniciamos um questionamento dos valores que estas características trazem, auxiliando novamente na construção de identidade.

Ao final do processo, incluindo todas as atividades desenvolvidas no contexto da monografia, acreditamos que despertarmos um pouco da consciência negra nestas crianças e

as sensibilizamos para questões como o racismo e a discriminação. Em termos metodológicos, no contexto do ensino de ciências nas séries iniciais, consideramos que as atividades desenvolvidas em articulação com a professora regente apontam outras possibilidades de abordarmos o tema corpo humano no currículo das séries iniciais, privilegiando aspectos culturais. E há muito que construir nessa perspectiva.

Também é válido ressaltar a importância de haver mais pesquisas que investiguem outros temas e metodologias do ensino de ciências que possam contribuir para as discussões étnico-raciais, colaborando para a implementação dos valores propostos pela Lei 10.639/03 e para construir uma sociedade que respeite e valorize as diferenças.

Referências Bibliográficas

BRASIL. *Lei 10.639 – Obrigatoriedade do ensino de História e Cultura áfrica e afro-brasileira.* Brasília, 2003.

_____. *Parâmetros Curriculares Nacionais – Pluralidade Cultural e Orientação Sexual.* Brasília, 1997.

BAKHTIN, M. *Estética da criação verbal.* São Paulo: Martins Fontes, 6ª edição, 2011.

BORSA, J.C. O papel da escola no processo de socialização infantil. *Psicologia.Pt: o portal dos psicólogos.* Disponível em: <http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0351.pdf>. Produzido em 18/01/2007. Acesso em 07 de novembro de 2013

BUSSOLETTI, D. & MOLON, S.I. Diálogos pela alteridade: Bakhtin, Benjamin e Vygotsky. *Cadernos de Educação.* Pelotas, nº 37, p.69 a 91, 2010.

DIOUF, S. A. *As tranças de Bintou*. São Paulo: Cosac Naify, 2004.

GERALDI, J.W. Bakhtin tudo ou nada diz aos educadores: os educadores podem dizer muito com Bakhtin. In: FREITAS, M.T.A. (Org.). *Educação, arte e vida em Bakhtin.* Belo Horizonte: Autêntica, 2013, p.11 a 28.

GOMES, N.L. A questão racial na escola: desafios colocados pela implementação da Lei 10.639/03. In: MOREIRA, A.F & CANDAU, V, M (Orgs). *Multiculturalismo: Diferenças culturais e práticas pedagógicas.* Petrópolis: Vozes, 2011, p. 67 a 89.

KINDEL, E. A. I. *Práticas pedagógicas em ciências*: espaço, tempo e corporeidade. Erechim, RS: Edelbra, 2012.

MENDES, M.I.B.S & NÓBREGA, T.P. Corpo, natureza e cultura: contribuições para a educação. *Revista Brasileira de Educação.* n. 7, p. 125-137, 2004.

MORAES, A. M. P. *Máscaras e danças: referências africanas para uma abordagem cultural do corpo humano nas séries iniciais do Ensino Fundamental*. Niterói: IB/UFF. Monografia de Licenciatura em Ciências Biológicas, 2013.

MOREIRA, A.F.B & CANDAU, V.M. Educação escolar e cultura(s): construindo caminhos. *Revista Brasileira de Educação*, n. 23, p 156-168, 2003.

TRIVELATO, S. L. F. Que corpo/ser humano habita nossas escolas? In: MARANDINO, M. *et al.* (Orgs.). *Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa.* Niterói: Eduff, 2005, p.121 a 130.

VARGAS, C.D., MINTZ, V. & MEYER, M.A.A. O corpo humano no livro didático ou de como o corpo didático deixou de ser humano. *Educação em Revista*, Belo Horizonte (8): 12-18, dez. 1988.

O CORPO HUMANO COMO BIOCULTURAL: REFERÊNCIAS AFRICANAS PARA A ABORDAGEM DO CORPO HUMANO NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Alessandra Moreira Pacheco de Moraes (IB/UFF – PROEXT/MEC/SESu)
Márcia Menezes (Rede Estadual de Ensino do Rio de Janeiro)
Simone Rocha Salomão (FE/UFF – FAPERJ)

RESUMO

Na escola aprendemos o corpo humano apenas na sua dimensão biológica, desconsiderando seus aspectos históricos, culturais e sociais, além de negar qualquer subjetividade que apresente. Assim, ao ensinar sobre corpo não contribuímos para a formação da identidade das crianças e para o debate das questões étnico-raciais. Esse trabalho investiga como podemos ensinar o corpo humano priorizando aspectos culturais, neste caso da cultura africana. Desenvolvemos o trabalho em uma escola pública na cidade de Niterói, com uma turma de 4º ano do Ensino Fundamental realizando um conjunto de atividades práticas. Como resultados, acreditamos que colaboramos para despertar a consciência negra nas crianças, cooperando para construção de identidades e para o debate de questões étnico-raciais.

PALAVRAS - CHAVE: séries iniciais, corpo humano, culturas africanas

INTRODUÇÃO

O corpo humano e o ensino de ciências

"O corpo é o traço mais significativo da presença humana."
Terezinha Nóbrega

O corpo humano é objeto de interesse e de estudo em diversas áreas do conhecimento, pois como afirmam Talomoni e Bertolli Filho (2005, p. 2) "filósofos, antropólogos, sociólogos, biólogos e psicólogos vêm se preocupando com esta conceituação (do corpo) de forma bastante específica".

Dentro da tradição do ensino de Ciências são priorizados aspectos biológicos, que ao longo dos anos escolares são cada vez mais divididos e isolados. Nas séries iniciais existe a princípio uma fragmentação em cabeça, tronco e membros que se desenvolve ao longo do Ensino Fundamental para o estudo dos sistemas e órgãos e, posteriormente no Ensino Médio são abordadas as funções celulares e moleculares dentro das células (TRIVELATO, 2005).

Além disso, nos livros didáticos de Ciências e Biologia o corpo humano é apresentado nu, sem identidade, muitas vezes tendo seu funcionamento comparado com o de uma máquina (VARGAS et all., 1988). Esta comparação reforça um corpo apenas mecânico, "sem vontade própria, sem desejos e sem o reconhecimento da intencionalidade do corpo humano, o qual é explicado através da mera reação a estímulos externos, sem qualquer relação com a subjetividade" (MENDES & NÓBREGA, 2004, p. 125).

Desta forma, o corpo humano apresentado no ensino de Ciências é algo padronizado, sem expressão, que não contempla as variedades e individualidades dos seres humanos. Esses fatos podem trazer algumas consequências para o ensino e para construção da identidade dos alunos, como afirma Macedo (2005):

"Ao ressaltar nossa condição de humanos, universalmente idênticos, os currículos de ciências buscam fixar uma identidade que tem na dimensão biológica seu principal elemento. No espaço-tempo da escola, no entanto, alunos e professores lidam com os discursos veiculados por esses currículos, mas também com seus pertencimentos, suas vivências corporais. Vivências que mostram que suas identidades são contingentes e que, seus corpos são alterados pela cultura" (MACEDO, 2005, p.138)

Ademais, segundo Souza e Camargo (2011) compreender seu corpo a partir de sua historicidade não significa negar a matéria física e biológica dele, mas sim relacioná-lo com todas as práticas culturais e socais com as quais está envolvido.

Soma-se a isto, o fato de existirem algumas vertentes de pesquisa com uma nova proposta para o conceito de estar vivo. De acordo com a teoria "Biologia do Conhecer", proposta pelo biólogo Humberto Maturana, um organismo vivo se constitui a partir do contato com o entorno, está em um ato contínuo de conhecer e para conhecer, muitas vezes, temos que nos relacionar. Desta forma, esta teoria une as ações biológicas aos fenômenos sociais, estar vivo é "um ato contínuo de conhecer o mundo em que vivem". (MATURANA, 2012, *apud* SILVA & ANDRADE, 2012).

Devido a essas diferentes relações com o mundo, neste ato contínuo de conhecer, cada corpo é singular e traz consigo uma história biológica, cultural e social. Assim, não há como separar o corpo biológico do cultural, o corpo é biocultural (MENDES & NÓBREGA, 2004).

Merleau-Ponty (*apud* Mendes & Nóbrega, 2004) ainda aponta que todas as nossas ações, muitas vezes sendo consideradas meramente biológicas, como beber, se alimentar, excretar, estão acompanhadas de cerimoniais que variam conforme a espécie. Isto demonstra que todas as nossas atitudes possuem intencionalidade e são carregadas de subjetividade, reforçando, desta forma, a compreensão do corpo humano como biocultural.

Deste modo, é importante contemplar dentro do ensino de Ciências as diversas discussões que o corpo propicia, já que este é um tema tão presente no currículo escolar, sendo abordado em todos os ciclos.

Na infância, as crianças têm uma grande curiosidade acerca dos seus corpos, realizando perguntas referentes ao período de quando eram bebês e em relação às metamorfoses pelas quais estão passando, o que torna o assunto " Corpo Humano" interessante para ser abordado na sala de aula (KINDEL, 2012). É válido ressaltar que a infância é um momento em que a identidade e subjetividade estão sendo construídas e reconhecer o corpo de forma integral é fundamental para esta construção.

Nos PCN de Ciências Naturais para as Séries Iniciais é afirmado que o corpo humano é um todo dinâmico e que apresenta aspectos de herança biológica e de ordem cultural, social e afetiva. Desta forma, o corpo humano não é uma máquina e "todo ser humano é único como único é seu corpo." (BRASIL, 1997, p. 22) Portanto, é reconhecida a importância e as múltiplas possibilidades que o estudo do corpo oferece.

Outro ponto importante para destacar, é que os professores das séries iniciais são multidisciplinares, sendo assim, ao trabalhar com um assunto não é necessário excluir uma área de conhecimento. Deste modo, como afirma Kindel (*Ibid*, p. 27) "um olhar das Ciências para as possibilidades de integração com as demais áreas é bastante enriquecedor de um currículo nos anos iniciais" e o tema "Corpo Humano", devido a sua amplitude, possibilita esta interação.

Além disso, existe outra preocupação em relação ao corpo na Educação Infantil e nas séries iniciais que está mais relacionada a educá-lo. Quando uma criança fica sentada na cadeira, não podendo caminhar, falar, se movimentar está recebendo um tipo de educação para o corpo (VAZ, 2002). Soma-se a isto o fato de que a escola tende a instituir códigos morais e reprimir maneiras do corpo se manifestar, afastando o aprendizado a nível intelectual das experiências que o corpo vivencia (MENDES & NÓBREGA, 2004).

Portanto, seria interessante considerar uma prática pedagógica em que fossem contempladas essas questões, valorizando as múltiplas manifestações que o corpo pode ter, além de trabalhar o corpo humano em seus diversos aspectos para que a criança identifique em si, sua dimensão biológica, cultural, histórica e social.

Dialogando com alguns ideais de Bakhtin

Para contribuir para o debate deste trabalho iremos abordar o conceito de alteridade desenvolvido por Mikhail Bakhtin. O "outro" na compreensão de Bakhtin é fundamental para

que eu possa me enxergar diferentemente do que me vejo. Devido à condição de *exotopia*, o outro sempre terá uma visão de mim que, devido ao local que ele ocupa, eu nunca conseguiria ter. Portanto, o outro sempre terá um *excedente de visão* sobre mim. Sendo assim, o olhar do outro pode me dar uma nova perspectiva sobre mim mesmo, complementando-me em aspectos antes inacessíveis (BUSSOLETTI & MOLON, 2010). Desta maneira, a partir dessas relações com o outro, o indivíduo vai tecendo sua identidade e subjetividade, pois na relação com outro reconhecemos quem somos.

Outro aspecto que Bakhtin discute em seus textos é o modo como construímos os nossos enunciados. Ele afirma que nossos enunciados, que podemos entender como discurso, é formado e permeado de diversos outros enunciados com os quais tivemos contato ao longo de nossas vidas (BAKHTIN, 2011). Bakhtin afirma, ainda, que todo enunciado que foi ouvido por uma pessoa, pede uma resposta ou compreensão responsiva, então, mesmo em um diálogo em que a pessoa não tenha uma resposta direta, aquelas palavras vão ser internalizadas para posteriormente fazer parte do seu discurso (ou não) e, portanto, do seu modo de pensar. (BAKHTIN, 2011)

Portanto, é interessante a escola propiciar encontros das nossas crianças com os "outros", sendo que este outro não precisa ser necessariamente uma pessoa física, mas sim conhecimentos e outras formas de enxergar e vivenciar o mundo.

Ao discutirmos temas da cultura africana e afro-brasileira dentro da escola, introduzimos debates e diálogos que, ao serem compreendidos, exigirão uma resposta (seja imediata ou uma compreensão responsiva) sobre os assuntos discutidos, que poderão influenciar no modo de pensar e agir das crianças.

O DESENVOLVER DO NOSSO TRABALHO

Neste relato de experiência, vamos comentar resultados de atividades que fizeram parte de uma monografia de conclusão de curso de Licenciatura em Ciências Biológicas pela UFF, da primeira autora (MORAES, 2013) e também a ação da professora regente da turma envolvida, segunda autora, no cotidiano escolar.

Com o trabalho tínhamos a intenção de abordar o tema corpo humano com uma perspectiva cultural além da biológica utilizando para isso elementos aspectos da cultura africana, pois desta forma, acreditávamos que pudéssemos colaborar para o debate da questão étnico-racial dentro da escola e na construção de identidade das crianças.

As atividades foram desenvolvidas no município de Niterói no Instituto de Educação Professor Ismael Coutinho em uma turma de 4º ano do ensino fundamental no período de

agosto a novembro de 2013. Essa turma trabalha com a metodologia da Pedagogia por Projetos de Trabalhos, na qual o interesse das crianças é peça fundamental no desenvolver das atividades, desta forma, elas mesmas escolheram estudar sobre a temática africana e selecionaram o que gostariam de saber sobre esta temática. Portanto, nossa ação funcionou para contemplar o interesse das crianças, além de abordar aspectos que nós julgávamos importante para elas, como por exemplo, a abordagem cultural do corpo humano.

Para atingir nossos objetivos realizamos diversas atividades, dentre elas podemos citar: contação de histórias, confecção de um painel sobre culturas africanas e afro brasileiras, atividade para reconhecimento de características próprias, confecção de bonecas africanas, confecção de máscaras africanas, confecção de instrumentos afro brasileiros, construção de um mapa da África, aula sobre genética, estudo sobre o baobá em um passeio a Paquetá e construção de uma coreografia de uma dança afro brasileira.

No âmbito desse relato de experiência, iremos tratar de algumas das atividades desenvolvidas que julgamos essenciais para termos alcançado os resultados.

AS EXPERIÊNCIAS COMPARTILHADAS

Espelho, espelho meu - identificando características físicas próprias

A atividade “Espelho, espelho meu...” foi pensada como uma forma de cada criança se ver e se sentir bonita na frente do espelho. A ideia consistiu em fixar um espelho em uma parede da sala de aula, emoldurando-o com um painel onde cada criança escreveria o que tem de mais bonito. Para completar, revistas com pessoas negras e mestiças seriam distribuídas para serem recortadas para completarem o painel em volta do espelho. Nossas expectativas com relação a esta atividade, entretanto, não contavam com tanta manifestação de preconceito. Algumas crianças não aceitaram as revistas, pediam outras onde houvesse “pessoas bonitas e não só africanos”, procuravam nas gavetas revistas comuns para recortarem imagens de pessoas brancas e mostravam muita satisfação ao encontrá-las.

Em roda, conversamos sobre o comportamento daqueles que se referiam aos africanos como feios. Mas não como pura repreensão, e sim com a perspectiva de refletir sobre a ideia de beleza como algo que é criado e cultivado com determinados padrões. As crianças foram carinhosamente convidadas a pensar mais sobre o assunto e tentar “procurar” a beleza de todas as coisas, de todas as pessoas, as nossas belezas. E o espelho estaria ali para nos ajudar nisto de alguma forma.

Desta maneira, foi possível perceber que as crianças tinham diversos preconceitos em relação a traços físicos mais presentes nos negros, portanto, articulando valores culturais e

aspectos biológicos no corpo humano. Devido a essa evidência, consideramos importante desenvolver uma aula sobre genética para elucidar de onde vêm nossas características físicas e refletir por acreditamos que algumas características são tidas como melhores ou mais bonitas.

De onde vêm nossas características físicas? – Conversando sobre herança genética

Iniciamos a aula perguntando se sabiam como foi formada a população brasileira. Alguns responderam que sabiam, outros não responderam, então foi conversado sobre a miscigenação principalmente indígena, europeia e africana.

Prosseguimos conversando sobre a transmissão de características genéticas e as crianças demonstraram interesse em participar, explorando os esquemas de espermatozóide, o óvulo e o zigoto que havíamos disponibilizado. Falamos sobre quem se parecia com a mãe, pai ou avós para dar exemplos.

Foi proposto que construíssem um boneco com as características físicas que seriam sorteadas a partir de um par de fichas, representando mesmo que de forma simples, um gen alelo sendo recebido da mãe e outro do pai. Entretanto, quando as características começaram a ser “sorteadas” houve alguma confusão. Primeiramente porque ninguém queria ter pele negra, visto que procuravam espiar para tirar as fichas que determinassem pele de cor morena ou branca, pois as legendas das combinações já estavam escritas no quadro. Uma menina que sorteou “pele negra” ficou chateada e resistente, sendo necessário que a professora conversasse com ela para continuarmos a atividade.

As crianças faziam de tudo para que os seus bonecos ficassem com características que se aproximavam das branco/europeias. Uma menina rasgou uma das fichas sorteada por ela que determinava “cabelo encaracolado”, pediu para trocar e escolheu a ficha que determinava “cabelo liso”. Tivemos que conversar com ela para que aceitasse a mesma cor da ficha que tinha anteriormente (a que formava cabelo encaracolado).

Um menino mesmo tendo tirado fichas que determinavam a combinação para cabelo encaracolado escreveu a sua legenda como cabelo liso e também desenhou o boneco com o cabelo liso. Esse aluno, que tem a pele branca, cabelos lisos e olhos escuros, resistiu a sortear todas as características negras, porém pode ter entendido que a atividade era para formar um boneco igual a ele, pois comparando-o ao boneco, apresentavam características bem semelhantes. Aliás, ele foi uma das poucas crianças que quiseram colocar “olho escuro” no boneco, iguais aos seus próprios. A maioria quis formar os bonecos com olhos claros, sendo que nenhum dos alunos presentes tinha olhos claros. Logo, podemos identificar a preferência por associarem a beleza a um padrão branco europeu.

É interessante observar como é contraditória a questão étnico-racial para as crianças, pois os mesmos meninos e meninas que se mostraram solidários aos conflitos da personagem Bintou (menina africana de uma história que foi contada para as crianças, a qual tinha conflito com seu cabelo e com a qual a maioria das crianças se solidarizou, defendendo que a personagem seria linda independente do seu cabelo ou que não deveria se preocupar tanto com a beleza exterior) com seu cabelo, não gostavam quando o boneco que estavam montando tinha essa característica.

Portanto, esta aula e a anterior puderam elucidar a importância de trabalhar esse tema desde as séries iniciais, já que os preconceitos e padrões de beleza branco/europeu estão muito enraizados em nossa cultura, tornando uma tarefa muito difícil desconstruí-los.

Construindo bonecas e máscaras africanas – uma cultura toca a outra

A atividade do projeto que foi proposta em seguida tratava-se da confecção de bonecas africanas, que seria orientada por uma aluna da própria escola, na Educação de Jovens e Adultos, uma senhora chamada Jocineia. Já estávamos preparadas para mais uma avalanche de preconceitos pelo fato de as bonecas serem negras e também porque os meninos seriam convidados indistintamente para a oficina. Para nossa surpresa, entretanto, todos ficaram entusiasmados para produzir as bonecas, inclusive os meninos. Além disto, se referiam às bonecas como “lindas” e em momento algum da atividade que durou toda a tarde porque as bonecas são trabalhosas e sua produção envolve parte de estrutura, pintura e enfeites, as crianças criticaram o fato de só haver bonecas negras.

Na sequência das aulas a temática “Máscara” foi introduzida e foi realizada uma breve conversa sobre a utilização das máscaras nas sociedades. Foram levadas máscaras africanas estilizadas e imagens de máscaras para que eles observassem os elementos utilizados e se inspirassem para a pintura das máscaras de papel machê que seriam produzidas.

As máscaras foram confeccionadas no Laboratório de Ensino de Ciências da FE/UFF. Primeiramente, fizemos em argila a escultura de um rosto com características físicas de um negro (lábios grossos, nariz largo). Na técnica de confecção, esta escultura é chamada de “positivo”. Posteriormente, este é coberto com gesso, produzindo o “negativo”, que é utilizado como molde para as máscaras. Empapelamos este molde com pedaços de jornal e cola de farinha de trigo caseira. São necessárias no mínimo três camadas de jornal picado para a máscara ficar com uma textura consistente. Ao final da secagem da cola, obtemos uma máscara de papel machê. Depois furamos no local dos olhos e narinas e pintamos a máscara com um tom de marrom escuro para aproximá-la de tom de pele negra.

Fizemos dois tipos de máscaras: uma com os traços negros bem evidentes e a outra com esses traços menos marcantes. As crianças poderiam escolher qual deles gostariam de pintar e teriam que entrar em um consenso caso todos escolhessem o mesmo modelo. Após a escolha das máscaras, realizaram sua pintura livremente, tendo como referência as máscaras trazidas.

Ao iniciarmos essa aula as crianças já estavam com muita expectativa para pintar as máscaras e, portanto, não se concentraram na nossa fala sobre a utilização das máscaras e na sua importância para algumas culturas africanas. Apenas algumas interagiram neste momento.

Levamos algumas máscaras africanas estilizadas para que vissem e se inspirassem para a pintura. Demonstraram muito interesse ao verem as máscaras querendo pegar e experimentar. Enquanto estavam interagindo com as máscaras fomos conversando sobre alguns elementos que elas apresentavam, como as cores, os traços, etc. Aparentemente não estavam atentas a nossa fala, mas quando começaram a pintar, observamos que faziam as máscaras bem coloridas como foi conversado.

Como fizemos dois tipos de máscaras, poderiam escolher quais gostariam de pintar. Pensamos que prefeririam a máscaras com os traços negros menos marcantes, já que na aula sobre genética houve muita rejeição às características negras, como lábios grossos e nariz largo. Entretanto, surpreendentemente, as crianças preferiram pintar as que possuíam características negras bem evidentes. Podemos imaginar que tal comportamento se deu devido às crianças menores se projetarem nos bonecos desenhados, enquanto as máscaras poderiam significar um elemento alheio a elas, funcionando também como um elemento lúdico.

O resultado desta aula foi muito positivo. As crianças gostaram de pintar as máscaras, querendo levá-las no mesmo dia para casa. Além disso, as máscaras ficaram bem interessantes e com alguns traços da arte africana que tínhamos conversado.

Podemos perceber que as duas aulas que tiveram como tema central elementos da cultura africana permitiram maior abertura das crianças para a temática africana. Acreditamos que isto ocorreu, pois possibilitou a reflexão (mesmo não sendo tão explícita) de que existem pontos em comum entre culturas, mesmo com histórico e valores diferentes entre elas, aumentando assim o universo de referências das crianças. Além disso, estas atividades tiveram um tom lúdico, o que possibilitou um maior envolvimento das crianças na atividade.

Ijexá, uma dança afro-brasileira - Explorando nosso corpo de outras formas

Iniciamos a aula fazendo um alongamento para concentrar as crianças, que nesse momento já se mostraram animadas, demonstrando prazer em estar ali. Antes e durante o alongamento fui conversando sobre a história do Ijexá, uma dança afro-brasileira que veio

com os africanos da Nigéria e que é muito relacionada a algumas religiões, mas que está presente também no carnaval aparecendo nos cortejos de Afoxé.

Depois do alongamento iniciamos uma dinâmica que consistia nas crianças andarem livremente pela sala enquanto uma música estava tocando, porém em determinados momentos era falado uma parte do corpo e todos teriam que formar duplas se tocando com esta parte do corpo. As crianças pareceram gostar e estar se divertindo no seu desenvolver. Todas as partes do corpo mencionadas durante a dinâmica foram claramente identificadas e algumas crianças sugeriram outras partes como: cotovelo, joelho, etc., o que funcionou como um exercício de exploração do corpo humano, para além das partes tradicionalmente mostradas nos livros didáticos.

Ao final da dinâmica comentamos com as crianças que a música que estávamos ouvindo era de um grupo chamado “Barbatuques” que quase não utilizava instrumentos, mas que utilizavam seu próprio corpo para produzir sons. As crianças ficaram interessadas e curiosas sobre isso, algumas querendo ouvir novamente. Isto aponta mais uma vez, as diversas maneiras que temos para abordar o corpo humano na escola, sem nos restringir meramente aos aspectos biológico, anatômicos e fisiológicos. Além disso, a atividade ainda evidencia que o corpo nos constitui enquanto ser vivo, mas que também pode ser instrumento de produção de cultura.

Posteriormente, colocamos o som do Ijexá para as crianças dançarem livremente, algumas, principalmente os meninos, fizeram a atividade pulando, correndo, girando, deixando o corpo se expressar espontaneamente. Já as meninas ficaram mais inibidas, então no meio da música resolvemos ensinar alguns passos do ritmo que estávamos propondo. As meninas que estavam inibidas começaram a participar novamente e as crianças se disponibilizaram a aprender os passos, sendo um momento de bastante descontração.

Quando começaram a se dispersar, perguntamos quem gostaria de assistir o clipe da música que estava tocando, nesse momento poucas se interessaram, mas, quando colocamos o vídeo a maioria quis assisti-lo.

Em seguida, realizamos uma roda de conversa, onde propusemos fazer uma coreografia com a música do clipe na qual usaríamos as máscaras para dançar. As meninas aceitaram a proposta instantaneamente e os meninos ficaram receosos. Então propomos que construíssemos instrumentos de sucata para que os meninos que não quisessem dançar participassem tocando. Os meninos aceitaram e apenas um aluno não quis participar da atividade, não dançando e nem tocando. Percebi que as crianças se entusiasmaram em dançar

quando disse que iríamos usar as máscaras, apontando como a pintura da máscara foi uma atividade prazerosa.

Ao final do processo as crianças apresentaram com muita satisfação toda produção que tiveram ao logo das atividades, além da coreografia de Ijexá que elaboraram para os familiares e algumas pessoas da comunidade escolar,

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho surgiu com o intuito de investigar como uma abordagem cultural no ensino do corpo humano nas séries iniciais pode contribuir para formação de identidade e para o debate das relações étnico-raciais dentro da escola.

Ao longo de nossos encontros fomos conversando sobre as influências africanas existentes no Brasil e as crianças foram capazes de estabelecer relações e reconhecer esses elementos presentes em suas vidas, assim como identificá-los nas características físicas próprias.

Entendemos que, desta forma, auxiliamos na construção de identidade, pois contribuímos para este reconhecimento. Além disso, tivemos a oportunidade de conhecer novas representações culturais, como as máscaras e as danças, e, considerando que o contato com o diferente é essencial no processo de formação de identidade, ao apresentarmos algo novo colaboramos para isto.

Acreditamos também, que cooperamos para o debate das questões étnico-raciais, pois em muitos momentos debatemos sobre a existência do preconceito e, como tivemos a oportunidade de conhecer um pouco melhor algumas manifestações da cultura afro-brasileira, as crianças puderam reconstruir algumas visões que são estereotipadas e disseminadas pelo senso comum.

Em termos metodológicos, no contexto do ensino de Ciências nas séries iniciais, consideramos que as atividades desenvolvidas apontam outras possibilidades de abordarmos o tema corpo humano no currículo das séries iniciais, privilegiando aspectos culturais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAKHTIN, M. *Estética da criação verbal.* Martins Fontes, 6ª edição, 476p. 2011.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências Naturais.* Brasília, 90 p.1997.

BUSSOLETTI, D. & MOLON, S.I. Diálogos pela alteridades: Bakhtin, Benjamine Vygotsky. *Cadernos de Educação.* Pelotas, nº 37, p. 69 a 91, 2010.

KINDEL, E. A. I. *Práticas pedagógicas em ciências*: espaço, tempo e corporeidade. Erechim: Edelbra, 2012. 109p.

MACEDO, E. Esse corpo das ciências é meu? In: MARANDINO, M., SELLES , S.E, FERREIRA, M.S & AMORIM, A.C (Orgs). *Ensino de Biologia em Disputa.* Niterói: Eduff, p. 131 a 140.2005.

MENDES, M.I.B.S & NÓBREGA, T.P. Corpo, natureza e cultura: contribuições para a educação. *Revista Brasileira de Educação.* n. 7. 2004.

MORAES, A. M. P. *Máscaras e danças: referências africanas para uma abordagem cultural do corpo humano nas séries iniciais do ensino fundamental*. (Monografia de Licenciatura em Ciências Biológicas). Niterói: IB/UFF, 2013.

SILVA, E. P & ANDRADE, L.A.B. *Para um estudante de biologia saber*. 1ª edição. Niterói:UFF, 2012.

SOUZA, N.G.S & CAMARGO, T.S. O corpo no ensino de ciências: serão possíveis outras abordagens?. In: SILVA, F.F & MELLO, E.M.B (Orgs.). *Corpos, gêneros, sexualidade e relações étnico-raciais na educação*. Uruguaiana, RS: UNIPAMPA, p. 28 a 41, 2011.

TALOMONI, A.C.B & BERTOLLI FILHO, C. Representações Sociais do Corpo Humano: Desafios e Implicações para o Ensino de Ciências. *Atas do V ENPEC*, Bauru, n.5, 2005.

TRIVELATO, S. L. F. Que corpo/ser humano habita nossas escolas?In: MARANDINO, M., SELLES , S.E, FERREIRA, M.S & AMORIM, A.C (Orgs.). *Ensino de Biologia em Disputa.* Niterói: Eduff, p.121 a 130, 2005.

VARGAS, C.D., MINTZ, V. & MEYER, M.A.A. O corpo humano no livro didático ou de como o corpo didático deixou de ser humano. *Educação em Revista*, Belo Horizonte (8): 12-18, dez. 1988.

VAZ, A. F. Aspectos e mal entendidos da educação do corpo e a infância. *Motriviência.* n.19. 2002.

ANÁLISE DA ABORDAGEM SOBRE TOXOPLASMOSE EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA (PNLEM 2012-2014)

Glenda Jacqueline Pisetta Hosomi (Rede São Paulo de Formação Docente – REDEFOR/USP)
Kelly Dhayane Abrantes Lima (Rede São Paulo de Formação Docente – REDEFOR/USP)

RESUMO

A toxoplasmose é uma parasitose de alta prevalência causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*. Embora a maioria dos casos em humanos seja benigna, a forma congênita da doença e a infecção em pacientes imunodeprimidos são particularmente graves. Considerando a importância da Educação Básica para a formação do cidadão, a relevância do livro didático de Biologia como fonte de conhecimento e os investimentos públicos em livros didáticos, foram investigados saberes acerca da toxoplasmose nas coleções aprovadas pelo PNLEM. A análise foi realizada sob a luz da transposição didática. Os resultados obtidos atestaram a relevância dos saberes acerca da toxoplasmose, embora tenham sido encontrados erros conceituais e omissões importantes a respeito do ciclo de vida do parasito nas obras analisadas.

Palavras-chave: transposição didática, PNLEM, parasitose, *Toxoplasma gondii*

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Brasil (2002), o ensino de Biologia tem sido organizado tradicionalmente em torno das diversas áreas da ciência da vida – Citologia, Genética, Zoologia, Botânica, Evolução, Fisiologia – e as situações de aprendizagem privilegiam apenas a compreensão de conceitos relacionados a essas ciências. Na tentativa de sanar esse problema e de promover a utilização da ciência como instrumento de interpretação da realidade e intervenção no meio, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) propõem a organização curricular baseada em competências e habilidades.

Com o objetivo de adequar o ensino paulista às diretrizes propostas nos PCNEM e de unificar temas de estudo e sequências didáticas nas diversas disciplinas curriculares do Ensino Fundamental II e Médio, foi implantada em 2008 uma nova proposta curricular no Estado de São Paulo. Nela, os conteúdos de ensino apareciam estruturados em situações com o objetivo de promover a aprendizagem através de competências e habilidades seguindo as recomendações dos PCNEM. A partir de 2010 a Proposta se tornou efetivamente o Currículo Oficial do Estado de São Paulo, contemplado em quatro volumes de Cadernos do Aluno e Cadernos do Professor por série, onde são propostas as situações de aprendizagem para cada disciplina (SÃO PAULO, 2010). Esses conjuntos didáticos, nos quais se baseia o currículo paulista, não contemplam (e nem pretendem contemplar) todo o conteúdo tradicionalmente trabalhado no Ensino Médio. Ao contrário, permitem que o professor

conduza as atividades adequando seu desenvolvimento à realidade da comunidade em que está trabalhando e ao Projeto Político Pedagógico da escola.

Nesse contexto, os livros didáticos disponibilizados pelo Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM) constituem o principal referencial teórico disponível para professores e alunos nas salas de aula paulistas. Apesar de o Ministério da Educação ter dado início ao Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) em 1985, foi apenas a partir de 2004 que os alunos de Ensino Médio passaram a ser beneficiados por essa política nacional (BRASIL, 2003).

Dessa forma, considerando o investimento do Ministério da Educação no PNLEM, a importância do livro didático no contexto escolar e a importância do trabalho do professor de Biologia como um agente de promoção da saúde, pretende-se analisar, sob a luz da transposição didática, alguns conceitos relacionados à toxoplasmose nas oito coleções de livros de Biologia aprovadas pelo PNLEM para o triênio 2012-2014.

Analisar um conteúdo de ensino sob a ótica da transposição didática significa compreender o processo de transformação que um conhecimento produzido na esfera acadêmica sofre até se transformar em conteúdo ensinado em sala de aula. Esse conceito, desenvolvido por Michel Verret em 1975, foi largamente ampliado e divulgado a partir dos trabalhos de Yves Chevellard e Marie-Albert Joshua (apud BELOTTO-BATISTETI et al., 2010). De acordo com Brockington e Pietrocola (2005), os saberes envolvidos nesse processo são três: o “saber sábio”, produzido pelos cientistas e intelectuais, o “saber a ensinar”, que consta nos programas e materiais didáticos, e o “saber ensinado”, que ocorre efetivamente no espaço da sala de aula.

A transposição didática externa, ferramenta de análise do presente trabalho, ocorre fora do ambiente escolar, através da mediação da noosfera. Esta, por sua vez, é o centro operacional do processo, onde são discutidos os interesses dos diferentes sujeitos sociais para legitimar o “saber a ensinar” (OLIVEIRA, 2010). Para Chevallard, a noosfera se constitui num espaço de discussão entre o sistema de ensino *strictu sensu* (representantes do sistema de ensino como editoras e autores de livros didáticos) e o seu entorno (representantes de órgãos governamentais, pais de alunos e cientistas). Essa discussão tem por objetivo chegar a um denominador comum, mediando as necessidades da sociedade e do sistema escolar e legitimando o “saber a ensinar” (CHEVALLARD, 1991 apud OLIVEIRA, 2010).

Diante da complexidade do processo de transposição didática, que evidentemente não se restringe a uma mera simplificação do saber, “é importante que o professor, em meio às transformações que o conteúdo sofre ao ser ensinado em sala de aula,

tenha como referência o saber sábio, exercendo assim uma constante vigilância epistemológica" (BELOTTO-BATISTETI et al., 2010). Dessa forma, o presente trabalho constitui um exercício de vigilância epistemológica, buscando analisar, com referência à toxoplasmose, alguns atributos da transposição didática externa em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio.

A toxoplasmose é uma zoonose causada exclusivamente pelo protozoário *Toxoplasma gondii*, pertencente ao Filo Apicomplexa e à classe Sporozoa. Infectando o gato e numerosas outras espécies de vertebrados, o parasito possui ampla distribuição na natureza e provoca uma das infecções humanas mais comuns no mundo inteiro, embora na maioria dos casos ocorra numa forma subclínica e assintomática (REY, 2008).

Apesar de poder causar um quadro febril e enfartamento ganglionar cervical em pacientes imunocompetentes, o grande risco associado à infecção por *T. gondii* ocorre em pacientes imunodeprimidos e em fetos infectados pela via transplacentária durante a gestação - forma congênita (NEVES et al., 2009). Existem três formas distintas de *T. gondii* em seu complexo ciclo de vida: os trofozoítos, mais recentemente denominados endozoítos ou taquizoítos, que ocorrem na fase aguda da infecção e constituem a forma proliferativa que invade as células; os esporozoítos, que se encontram dentro dos oocistos; e os bradizoítos, presentes em cistos teciduais na forma latente da infecção (VARELLA, 2007).

A infecção em seres humanos pode se dar por três principais vias: pela ingestão acidental dos oocistos liberados nas fezes dos felinos, que podem ser veiculados por animais e pelo vento; pela ingestão de carne mal passada de hospedeiros intermediários que desenvolveram cistozoítos na fase crônica da doença; e pela transmissão transplacentária, que ocorre quando a gestante desenvolve a fase aguda da doença ou numa rara reagudização na fase crônica durante a gestação.

Considerando tais vias de transmissão, é possível planejar e executar ações preventivas de modo a evitar as graves sequelas que a infecção pode trazer para pacientes imunocomprometidos e para fetos que sofrem transmissão vertical durante a gestação. De acordo com Saadatnia e Golkar (2012), apesar do consumo de carne mal passada ser a via prioritária de infecção na maior parte do mundo, em regiões carentes de saneamento básico a ingestão de oocistos tem um papel mais relevante do que o considerado anteriormente. Como a vacinação ainda não é uma opção para a prevenção da referida doença, pode-se considerar que a educação sanitária e os cuidados com a exposição pessoal ao parasita constituem os melhores mecanismos profiláticos contra a toxoplasmose e suas sequelas. Nesse contexto, considerando o privilégio do espaço escolar para a promoção da saúde, a importância das

aulas de Biologia para a educação sanitária e a relevante função do livro didático na prática pedagógica desenvolvida nas salas de aula brasileiras, o livro didático de Biologia assume um papel de destaque como agente de divulgação sobre saúde para a população, já que é através desse instrumento da educação formal que a maioria dos estudantes tem acesso às informações sobre dezenas de parasitoses que acometem os seres humanos.

2 OBJETIVOS

- Verificar a existência de consenso nos principais conceitos relacionados à toxoplasmose.
- Analisar a atualidade moral e biológica de aspectos ligados à toxoplasmose em livros didáticos.
- Examinar a operacionalidade do saber acerca da toxoplasmose através da verificação e caracterização de atividades propostas no livro didático em relação ao tema.
- Averiguar a criatividade didática e a terapêutica do saber ligado à toxoplasmose no conjunto das obras de Biologia aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático, versão 2012.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Para analisar a abordagem da toxoplasmose nos livros didáticos de Biologia utilizados nas escolas públicas brasileiras, foram avaliadas as coleções aprovadas pela comissão integrante do Programa Nacional do Livro Didático, divulgadas no Guia de Livros Didáticos PNLEM – 2012, destinadas ao uso no triênio 2012-2013 (MEC, 2011). Todas são compostas por três volumes, e doravante a referência a elas será feita através das letras que as precedem na Tabela 1.

Tabela 1 – Identificação, em ordem alfabética de autoria, das coleções didáticas aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (MEC, 2011).

Identificação	Obra
A	AMABIS, J. M. & MARTHO, G. R. **Biologia**. Editora Moderna, São Paulo, 2010.
B	BIZZO, N. **Novas bases da Biologia**. Editora Ática, São Paulo, 2011.
C	LINHARES, S. V. & GEWANDSNAJDER, F. **Biologia Hoje**. Editora Ática, São Paulo, 2010.
D	LOPES, S. & ROSSO, S. **Bio**. Editora Saraiva, São Paulo, 2010.
E	MENDONÇA, V. & LAURENCE, J. **Biologia para a nova geração**. Editora Nova Geração, São Paulo, 2010.
F	PEZZI, A.; GOWDAK, D. O. & MATTOS, N. S. **Coleção Biologia**. Editora FTD, São Paulo, 2010.
G	SANTOS, F. S.; AGUILAR, J. B. V.; OLIVEIRA, M. M. A. **Ser Protagonista – Biologia**. Edições SM, São Paulo, 2010.
H	SILVA JÚNIOR, C.; SASSON, S. & CALDINI JÚNIOR, N. **Biologia**. Editora Saraiva, São Paulo, 2010.

De acordo com a teoria da transposição didática, a sobrevivência de um saber como objeto de ensino depende de uma série de atributos, que devem ser considerados em conjunto: sua atualidade, operacionalidade, criatividade e terapêutica. Para investigar as obras selecionadas frente a tais questões, foram criadas quatro categorias de análise distintas, descritas a seguir.

Em relação à atualidade moral, verificou-se nas obras analisadas a presença de conceitos relacionados à toxoplasmose e estabeleceu-se uma comparação com a frequência com que outras protozooses são abordadas nos livros didáticos (**categoria 1**). Já em relação à atualidade biológica, procedeu-se a uma análise dos principais conceitos associados à toxoplasmose – agente etiológico e sua classificação, transmissão, manifestações clínicas e prevenção – que constituíram subcategorias comparadas com os conhecimentos acadêmicos de referência utilizados na revisão bibliográfica apresentada na introdução deste trabalho (**categoria 2**). Foram analisadas também a presença e a qualidade das informações disponibilizadas nas ilustrações referentes à parasitose **(categoria 3**), .tendo em mente o aspecto facilitador que elas conferem à aprendizagem e sua importância nos livros didáticos, em relação à atualidade biológica, Já a operacionalidade do saber referente à toxoplasmose, isto é, a capacidade de gerar atividades didáticas e exercícios, foi analisada nas obras através do levantamento e caracterização das questões propostas para o aluno – múltipla escolha, dissertativa, atividade de pesquisa – nas unidades de ensino em que o conceito estava inserido (**categoria 4**).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise preliminar das coleções didáticas revelou que a toxoplasmose é mencionada em todas as coleções aprovadas pelo PNLEM 2012. Como se pode verificar na Tabela 2, a doença é abordada na unidade de ensino destinada ao estudo do Reino Protista ou Protoctista, inserida no volume 2 de todas as coleções, exceto na coleção D, que a aborda no volume 3. A coleção H, no entanto, se diferencia das demais por tratar do tema também em outra unidade de ensino, denominada Saúde Humana (inserida no volume 3), na qual são abordadas mais detalhadamente algumas doenças parasitárias que acometem o ser humano, bem como outros aspectos relacionados à saúde, tais como acidentes causados por animais e qualidade de vida.

Tabela 2 – Localização da abordagem sobre toxoplasmose nas coleções didáticas aprovadas pelo PNLEM-2012.

Coleção	Localização
A	Volume 2, Unidade B – Vírus, bactérias, algas, protozoários e fungos Capítulo 3 – Algas, protozoários e fungos - Seção 3.2 – Protozoários (p. 87 a 97)

B	Volume 2, Unidade 2 – Biodiversidade: vírus, procariotos e eucariotos Capítulo 3 – Seres vivos muito pequenos - Seção 4 – Os protozoários: eucariotos unicelulares (p. 119 a 130)
C	Volume 2, Unidade II – Vírus e seres de organização mais simples Capítulo 4 – Protozoários e algas - Seção 1 – Protozoários (p. 61 a 64); Seção 2 – Doenças causadas por protozoários (p. 64 a 68)
D	Volume 3, Unidade 1 – Classificação dos seres vivos e estudo dos vírus procariontes e protistas Capítulo 4 – Protistas - Seções 1 a 9 (p. 100 a 116)
E	Volume 2, Unidade 1 – Introdução ao estudo dos seres vivos e Diversidade biológica I Capítulo 4 – Protistas - Seção 2 – Os protozoários (p. 70 a 76); Seção 3 – Os protozoários e a saúde humana (p. 77 a 80)
F	Volume 2, Unidade 2 – Super-reinoEukaya: Reinos Protista e Fungi Capítulo 4 – Reino Protista (p. 58 a 68); Capítulo 5 – Protozoários parasitas (p. 69 a 81)
G	Volume 2, Unidade II – Vírus, seres procarióticos, protoctistas e fungos Capítulo 4 – Protoctistas (p. 58 a 77)
H	Volume 2, Unidade 1 – Seres vivos: classificação e estudo dos reinos Capítulo 3 – O Reino Protoctista (Protista) (p. 37 a 48)
	Volume 3, Unidade 4 – Saúde Humana Capítulo 21 – O parasitismo e os microrganismos parasitas do ser humano - Seção: As protozooses (p. 273 a 278)

A análise preliminar, que permitiu verificar a abordagem da toxoplasmose nas obras e o contexto em que ela ocorre, mostrou três aspectos relevantes: todas as obras tratam, de alguma forma, da infecção causada por *T. gondii*, a discussão se insere no mesmo contexto em que se discute a classificação dos protozoários em seis coleções, e nesse mesmo número de obras os autores citam a existência de controvérsias na sistemática do grupo entre os acadêmicos. Tais resultados revelam que a abordagem de aspectos relacionados à saúde ainda continua seguindo a organização tradicional na maioria das obras, isto é, está inserida no contexto da taxonomia. Por outro lado, os livros didáticos caminham em direção à atualidade biológica, como se percebe nas controvérsias taxonômicas citadas pelos autores.

Para verificar a atualidade moral dos conceitos relacionados à toxoplasmose, isto é, o fato de os diferentes atores da sociedade julgarem-na como um saber relevante na composição dos programas de ensino, comparou-se a frequência com que diferentes protozooses figuram nas obras analisadas, o que constituiu a primeira categoria de análise. O resultado encontra-se na Tabela 3, onde as protozooses são listadas em ordem alfabética.

Tabela 3 – Diferentes protozooses abordadas nas coleções didáticas aprovadas pelo PNLEM-2012. O sinal (+) indica a presença e o sinal (-) indica a ausência da parasitose no conteúdo contemplado na obra.

COLEÇÃO	**Amebíase**	**Balantidiose**	**Doença de Chagas**	**Doença do sono**	**Giardíase**	**Leishmaniose tegumentar**	**Leishmaniose visceral**	**Malária**	**Toxoplasmose**	**Tricomoníase**
A	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+
B	-	-	+	-	-	+	+	+	+	-
C	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
D	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-

E	+	-	+	-	+	+	-	+	+	+
F	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
G	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-
H	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-

É possível perceber que entre as dez diferentes protozooses contempladas nas diferentes coleções, apenas quatro aparecem em todas as obras: doença de Chagas, leishmaniose tegumentar, malária e toxoplasmose. Não por acaso, doença de Chagas, leishmaniose tegumentar, leishmaniose visceral e malária são as únicas protozooses que integram a última edição brasileira da Lista de Notificação Compulsória de doenças (LNC), que contempla eventos de importância para a saúde pública de abrangência nacional (BRASIL, 2011).

Em relação à toxoplasmose, apesar de ela ocorrer de modo subclínico e assintomático na grande maioria das vezes, sua presença na totalidade das obras analisadas pode ser atribuída à sua distribuição cosmopolita e ao fato de ser a infecção mais comum no mundo todo, acometendo uma numerosa quantidade de espécies animais (NEVES et al., 2009). Além disso, devido à importância de suas sequelas para bebês contaminados durante a gestação, em agosto de 2010 a Portaria MS/GM n° 2.472, estabeleceu a vigilância da ocorrência da toxoplasmose congênita e neonatal no país (BRASIL, 2012).

Com relação à atualidade biológica dos saberes referentes à toxoplasmose, a investigação foi realizada em subcategorias, que abordaram os seguintes itens (a) identificação e classificação do agente etiológico, (b) formas de transmissão da doença, (c) sintomatologia e (d) prevenção. Os resultados da análise revelaram que todas as obras identificam e classificam corretamente o agente etiológico da toxoplasmose: um protozoário flagelado da espécie *Toxoplasma gondii*, sendo o filo Apicomplexa (ou Sporozoa) citado em sete das oito coleções. Entretanto, em relação às formas de transmissão, a análise mostrou certa heterogeneidade de resultados, conforme se pode verificar na Tabela 4.

Tabela 4 – Principais formas de transmissão da toxoplasmose para seres humanos citadas nas obras analisadas. O sinal (+) indica a presença e o sinal (-) indica a ausência da forma de transmissão no conteúdo contemplado na obra.

Obra	Formas infectantes presentes nas fezes de felinos	Ingestão de carne contaminada crua ou mal cozida	Congênita ou transplacentária
A	-	-	-
B	+	+	+
C	+	+	+
D	+	+	+
E	+	-	+
F	+	-	+
G	-	+	+
H	+	-	-

A coleção A é a única que não aborda a transmissão da doença, pois trata da toxoplasmose superficialmente, fora da seção dedicada às principais protozooses. Na coleção G, a abordagem também se dá em contexto diferente daquele destinado às principais doenças causadas por protozoários; no entanto são citadas as possibilidades de transmissão materno-fetal e via água e carnes contaminadas. Nas coleções C e D, os autores abordam as três principais vias de contágio consideradas no panorama atual: contato com formas contaminantes presentes em fezes de felinos, carne contaminada crua ou mal cozida e transplacentária. Já as coleções E e F não consideram o contágio através da ingestão de alimento contaminado, e a coleção H cita apenas as fezes do gato como fonte de contaminação. Na coleção B cita-se ainda, além das três formas de contágio consideradas na Tabela 4, a possibilidade de transmissão da toxoplasmose via transfusão de sangue e transplante de órgãos contaminados. O vasto conhecimento atual sobre diferentes doenças que podem ser transmitidas pelo sangue permite a padronização de cuidados laboratoriais e hospitalares que evitam essa forma de contágio, que no panorama atual tem pouca relevância, o que explica a omissão dessa forma de contágio nas outras obras analisadas.

Sendo assim, a análise mostrou que apenas três obras abordam adequadamente as principais fontes de infecção por *T. gondii*. Todavia, neste ponto da análise cabe uma importante ressalva: detectou-se certa confusão em relação à nomenclatura das formas infectantes presentes nas diferentes etapas do ciclo de vida do parasito. De acordo com a revisão bibliográfica, inclusa no presente trabalho, a forma infectante do protozoário encontrada nas fezes do gato denomina-se oocisto; aquela encontrada na carne dos animais contaminados constitui o cisto (ou cistozoíto), que contém bradizoítos; e na transmissão congênita são os taquizoítos que passam da mãe para o feto através da placenta. Segundo Neves *et al.*, (2009), os taquizoítos podem ser adquiridos também através da ingestão de leite (principalmente o caprino, e o humano); e através da saliva de animais mediante lambedura. Essas formas de transmissão são secundárias e de menor importância epidemiológica. Nas obras D, F e H verificou-se que o termo cisto é erroneamente utilizado para os oocistos liberados nas fezes de felinos. No corpo do texto da obra D ocorre o mesmo tipo de erro; no entanto, na legenda da figura que ilustra o ciclo de vida do parasito, há uma correção parcial, pois há referência à existência de dois tipos de cistos. Já na obra C, utiliza-se o termo cisto tanto para oocistos quanto para cistozoítos, como se fossem o mesmo tipo de estrutura. Compreende-se que a diferenciação entre os termos pode dar ao texto do livro didático um caráter excessivamente tecnicista, distante daquele almejado pelos PCNEM e pelo Currículo do Estado de São Paulo. Por outro lado, a simplificação excessiva pode levar a erros

conceituais, como é o caso, distanciando demasiadamente o "saber a ensinar" do "saber sábio". Nesse sentido, a coleção B tem o mérito de resolver o problema ao utilizar o termo genérico forma infectante para se referir às outras formas de *T. gondii* que não os cistos presentes na carne de animais contaminados.

A Tabela 5, referente à abordagem da sintomatologia, mostra que o assunto aparece em sete das oito coleções analisadas, e em todas elas faz-se referência às possíveis deformidades fetais oriundas da infecção da gestante durante a gravidez. Já a possibilidade de problemas oculares é omitida apenas na coleção G, enquanto a coleção H é a única que não comenta o fato de a infecção ser assintomática na grande maioria dos pacientes imunocompetentes. As obras B, D e F fazem referência à gravidade da doença quando ela acomete pacientes imunodeprimidos, e apenas as coleções C e F citam a febre e o aumento dos linfonodos como sinais de infecção, o que mostra heterogeneidade também na abordagem dos sintomas.

Tabela 5 – Principais sintomas da toxoplasmose presentes nas obras analisadas. O sinal (+) indica a presença e o sinal (-) indica a ausência do sintoma no conteúdo contemplado na obra.

Obra	Ausentes em pacientes imuno-competentes	Grave em pacientes imuno-deprimidos	Febre/aumento de linfonodos	Problemas oculares	Deformidades no feto
A	-	-	-	-	-
B	+	+	-	+	+
C	+	-	+	+	+
D	+	+	-	+	+
E	+	-	-	+	+
F	+	+	+	+	+
G	+	-	-	-	+
H	-	-	-	+	+

Em relação à profilaxia da infecção por *T. gondii*, o resultado da análise das obras se encontra na Tabela 6. Três coleções, B, C e E, abordam as medidas profiláticas, e as três citam, os cuidados específicos com gatos e suas fezes. Já o cozimento adequado de carnes aparece em C e E, e a realização de exames pré-natais é indicada apenas em B e C.

Tabela 6 – Principais formas de prevenção contra a toxoplasmose presentes nas obras analisadas O sinal (+) indica a presença e o sinal (-) indica a ausência da medida profilática no conteúdo contemplado na obra.

Obra	Cuidados específicos com gatos e suas fezes	Ingestão de carnes bem cozidas	Exames pré-natal em gestantes
A	-	-	-
B	+	-	+
C	+	+	+
D	-	-	-
E	+	+	-
F	-	-	-
G	-	-	-
H	-	-	-

É interessante notar que das sete obras que tratam dos diferentes modos de transmissão da toxoplasmose, quatro delas (D, F, G e H) não abordam nenhuma medida profilática, deixando a cargo do aluno e/ou do professor fazer as devidas correlações. Ora, se por um lado tal tarefa parece até banal, às vezes a correlação pode não ser tão simples.

A Tabela 7 traz uma síntese das ilustrações acerca da toxoplasmose presentes nas obras analisadas.

Tabela 7 – Presença e identificação das ilustrações existentes nas obras analisadas. O sinal (+) indica a presença e o sinal (-) indica a ausência de ilustrações referentes à toxoplasmose na obra.

Obra	Representação do ciclo de vida	Micrografia do parasito	Esquema do parasito
A	-	+	-
B	+	+	-
C	-	-	+
D	-	-	-
E	+	-	+
F	-	-	+
G	-	+	-
H	-	-	-

Por fim, verificou-se a existência de questões acerca da toxoplasmose entre os exercícios apresentados pelos autores no final dos capítulos correspondentes ao tema. O resultado da análise, sintetizado na Tabela 8, mostra que, apesar de em pequena quantidade, pelo menos cinco das oito obras analisadas sugerem atividades relacionadas ao tema para a reflexão do aluno.

Tabela 8 – Presença e quantidade de exercícios relacionados à toxoplasmose nas obras analisadas.

Obra	Questões dissertativas	Questões de múltipla escolha	Questões tipo verdadeiro ou falso
A	0	0	0
B	0	1	1
C	0	0	0
D	1	2	0
E	1	0	0
F	0	0	1
G	1	0	0
H	0	0	0

Para tal constatação são propostas duas possíveis explicações: em primeiro lugar, os capítulos que abordam a toxoplasmose são muito abrangentes, e nas obras A, B, C, D, E e G, incluem o estudo das algas, além dos protozoários. Sendo assim, os exercícios propostos contemplam uma grande variedade de temas, o que dificulta a inclusão de todos os conteúdos e a diversificação das atividades relativas a cada um deles. Além disso, a análise de todas as obras mostra que, as doenças mais destacadas pelos autores são a malária e a doença de Chagas, seguidas da amebíase e das leishmanioses. Isso pode ser percebido pelo espaço dedicado a essas moléstias nos capítulos analisados, e a distribuição de conteúdos nos exercícios propostos segue a mesma tendência.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise do “saber a ensinar” acerca da toxoplasmose nas coleções aprovadas pela versão 2012 do PNLEM permitiu concluir que ele tem atualidade moral: devido à sua importância epidemiológica, a toxoplasmose está presente em todas as obras consideradas. No entanto, em relação à atualidade biológica, foi possível verificar a ocorrência de graus variáveis de discordância em relação ao “saber sábio”, pois nas obras examinadas encontraram-se omissões importantes em relação às medidas profiláticas, à sintomatologia e principalmente às formas de transmissão da protozoose. Além disso, constatou-se o emprego equivocado de termos específicos na descrição do ciclo de vida do parasito, o que distancia o “saber a ensinar” do “saber sábio”. Isso poderia ser evitado através do emprego de termos mais genéricos.

A operacionalidade do “saber a ensinar” foi certificada pela ocorrência de diferentes tipos de exercícios referentes à toxoplasmose nas coleções analisadas, apesar de o número de atividades propostas em relação ao tema ser relativamente pequeno.

A criatividade didática no processo de transposição dos saberes acerca da toxoplasmose é limitada. Dadas a importância da Educação Básica na formação do cidadão e a relevância das aulas de Ciências e Biologia para a promoção da saúde, seria recomendável que os livros proporcionassem mais exercícios e situações de reflexão no que diz respeito à prevenção de doenças e à adoção de hábitos saudáveis, em especial em relação à toxoplasmose. Isso contribuiria para aproximar os saberes escolares e de uma prática profilática mais efetiva acerca das doenças humanas.

Por fim, o conjunto de dados obtidos na análise dos livros didáticos a respeito da toxoplasmose como um “saber a ensinar” atesta a sua terapêutica, já que a doença tem sido mantida como parte do programa de ensino por todos os autores e editoras considerados.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMABIS, J. M. & MARTHO, G. R. **Biologia**. Editora Moderna, São Paulo, 2010.

AMENDOEIRA, M. R. R. & CAMILLO-COURA, L. F. Uma breve revisão sobre toxoplasmose na gestação. **Scientia Medica**, v. 20, n. 1, p. 113-119, Porto Alegre, 2010.

BELOTTO-BATISTETI, C.; NABUCO DE ARAÚJO, E; CALUZI, J. Os experimentos de Griffith no Ensino de Biologia: a Transposição Didática do conceito de Transformação nos livros didáticos. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 12, n. 1, p. 1-21, 2010.

BIZZO, N. **Novas bases da Biologia**. Editora Ática, São Paulo, 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CD/FNDE n. 38, publicada em 15/10/2003.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Guia de livros didáticos**: PNLD 2012: Biologia. Brasília: Ministério da Educação, 2011.

BROCKINGTON, G.; PIETROCOLA, M. Serão as regras da transposição didática aplicáveis aos conceitos de Física Moderna? **Investigações em Ensino de Ciências**, São Paulo, v. 10(3), p. 387-404, 2005.

LINHARES, S. V. & GEWANDSNAJDER, F. **Biologia Hoje**. Editora Ática, São Paulo, 2010.

LOPES, S. & ROSSO, S. **Bio**. Editora Saraiva, São Paulo, 2010.

MENDONÇA, V. & LAURENCE, J. **Biologia para a nova geração**. Editora Nova Geração, São Paulo, 2010.

NEVES, D. P. *et al*. **Parasitologia Dinâmica**. 3. ed. São Paulo: Atheneu, 2009.

OLIVEIRA, A. D. **Biodiversidade e museus de ciências: um estudo da transposição museográfica nos dioramas**. 2010. 173 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

PEZZI, A.; GOWDAK, D. O. & MATTOS, N. S. **Coleção Biologia**. Editora FTD, São Paulo, 2010.

SILVA JÚNIOR, C.; SASSON, S. & CALDINI JÚNIOR, N. **Biologia**. Editora Saraiva, São Paulo, 2010.

REY, L. **Parasitologia**: parasitos e doenças parasitárias do homem nos trópicos ocidentais. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2008.

SAADATNIA, G. & GOLKAR, M. A review on human toxoplamosis. **Scandinavian Journal of Infectious Diseases**, 44: 805–814, 2012.

SANTOS, F. S.; AGUILAR, J. B. V. & OLIVEIRA, M. M. A. (org). **Ser Protagonista – Biologia**. Edições SM, São Paulo, 2010.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria da Educação. **Currículo do Estado de São Paulo**: Ciências da Natureza e suas Tecnologias. São Paulo: SEE, 2010.

VARELLA, I. R. S. **Prevalência de toxoplasmose aguda em gestantes, incidência de toxoplasmose congênita e desempenho de testes diagnósticos em toxoplasmose congênita.** 2007. 206 f. Dissertação (Doutorado em Epidemiologia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

VISÕES SOBRE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE DIFERENTES IGREJAS EVANGÉLICAS COMO BASE PARA PESQUISAS EM ENSINO DE BIOLOGIA

Rosiléia Oliveira de Almeida (Faculdade de Educação – UFBA)

Núbia Costa Nascimento (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA – Simões Filho)

Os artigos relacionados à interface religião e ciência, que envolvem os evangélicos, considera-os como um grupo de ideias homogêneas. Surge a dúvida: pode-se considerar que as igrejas evangélicas têm a mesma visão e recepção dos conhecimentos, técnicas e tecnologias desenvolvidas pela ciência? Para responder esta questão foram escolhidas cinco igrejas evangélicas: Assembleia de Deus, Evangélica Batista, Congregação Cristã do Brasil, Universal do Reino de Deus e Evangelho Quadrangular. Dois doutrinadores de cada igreja responderam questões sobre tecnologias da comunicação, práticas da medicina e teorias científicas. Observou-se diferenças de visão quanto à utilização das novas tecnologias da comunicação, credibilidade das teorias científicas e similaridades quanto às práticas da medicina.

Palavras-chave: evangélicos, tecnologias de comunicação, medicina, teorias científicas, ensino de biologia.

1 INTRODUÇÃO

Durante séculos o pensamento filosófico-científico foi permeado pela influência religiosa. Presenciou-se inúmeras mudanças no campo do conhecimento, mesmo assim o mundo continua vividamente místico em pleno século 21 (PIRES, 2003, p. 2). Ilustres clérigos colaboraram para o desenvolvimento científico, como Giordano Bruno e Gregor Mendel, além de cientistas profundamente religiosos como Galileu Galilei e Isaac Newton. Contudo, existe uma concepção de que a ciência e a religião jamais poderão ter um ponto convergente, visto que a religião é uma questão de fé, mas não de fatos (PIRES, 2003, p. 2).

Dentre os principais pontos que, em algum momento, apresentaram divergência entre religião e ciência estão alguns procedimentos da medicina e as teorias científicas que buscam explicar a origem do universo e a história da vida.

Um dos assuntos amplamente pesquisados diz respeito ao dilema entre ciência e religião que professores ou alunos do curso de graduação em Ciências Biológicas enfrentam, tendo a obrigação de ensinar ou aprender um conhecimento que vai de encontro às suas concepções religiosas. Pesquisas realizadas por Sepulveda (2003), Sepulveda e El-Hani (2004), Falcão et al. (2008), Dorvillé (2010), El-Hani e Sepulveda (2010), Henrique e Silva (2010), Perez (2011), entre outros, buscam compreender este conflito. Sepulveda e El- Hani (2004, p.142) relatam que alguns religiosos interpretam a ênfase dada ao ensino de temas

como evolução, por exemplo, como um viés anti-religioso, vinculado a uma filosofia que consideram materialista, dogmática e desnecessária, que pode vir a contradizer as crenças dos alunos, religiosos ou não, acerca de si mesmos e do mundo.

Uma questão interessante é que a maioria dos artigos relacionados a ciência e religião, que abordam os protestantes ou evangélicos, considera-os como um grupo único, de ideias homogêneas, mesmo existindo mais de quinze religiões evangélicas no Brasil, segundo o IBGE de 2010. De acordo com o último censo demográfico, o crescimento da população evangélica foi expressivo: ela correspondia a 15,4% da população em 2000 e passou a 22,2% em 2010.

Diante desta realidade e da diversidade de igrejas protestantes surge uma questão: pode-se considerar que as igrejas evangélicas têm a mesma visão sobre a ciência e a mesma recepção das técnicas e tecnologias desenvolvidas pela mesma?

Entre os principais campos científico-tecnológicos que mais evoluíram nas últimas décadas, e que permeiam o dia a dia da população, incluem-se os avanços na área das comunicações. Jungblut (2012) fez um estudo sobre a utilização de modernas tecnologias de comunicação por grupos e/ou indivíduos vinculados a religiões no Brasil atual, analisando tanto os Meios de Comunicação de Massa (MCM), como a emergente Comunicação Mediada por Computador (CMC) e observou que o campo religioso brasileiro passou a se pluralizar rapidamente evoluindo para uma situação de disputa mercadológica cada vez mais acirrada.

Uma outra ciência que durante séculos conviveu de forma conflituosa com as práticas religiosas foi a medicina. Numbers (2009, p. 1) cita que, se por um lado a religião cristã medieval suprimiu o crescimento da Filosofia Natural, ensinando que a Terra era plana, proibindo autópsias e dissecações durante a Idade Média e o Renascimento, por outro, a ciência teve papel preponderante na corrosão da fé por intermédio do Naturalismo e do antibiblicismo. Atualmente a relação entre medicina e religião está mais harmônica, apesar de existirem pontos de tensão. Outra questão é a cura, reivindicada por alguns grupos religiosos, que afirmam que são capazes de curar unicamente pela fé.

Cada ponto apresentado seria um tema para uma minuciosa pesquisa, no entanto o principal objetivo deste estudo é averiguar se existem diferenças marcantes quanto à forma de relacionamento entre algumas igrejas evangélicas e a ciência, para isso os temas citados serão abordados de forma objetiva e abrangente.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foram escolhidas cinco igrejas evangélicas com significativo número de adeptos, de acordo com o Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010). As igrejas e seus respectivos números de seguidores são: Assembleia de Deus (12.314.410), Igreja Evangélica Batista (3.723.853), Igreja Congregação Cristã do Brasil (2.289.634), Igreja Universal do Reino de Deus (1.873.243) e Igreja Evangelho Quadrangular (1.808.389).

Dois doutrinadores (pegureiros) de cada igreja responderam, através de entrevistas quinze questões: cinco sobre novas tecnologias da comunicação, cinco sobre práticas e avanços da medicina e cinco sobre teorias científicas. As questões, segundo os temas principais, estão listadas abaixo:

Novas tecnologias da comunicação

1 – Novas tecnologias são lançadas todos os dias no mercado como: ipods, smartfones, tablets. Estes utilitários podem interferir na conquista de novos seguidores?

2 – A facilidade que a internet possibilita de acesso a qualquer informação pode desencaminhar algum seguidor?

3 – A igreja utiliza-se da internet para difundir a sua doutrina?

4 – Atualmente a televisão faz parte da vida das famílias e a TV por assinatura é um avanço neste campo que oferece inúmeros novos canais. As famílias evangélicas podem assistir um canal de entretenimento que não seja de uma emissora evangélica?

5 – Os evangélicos recebem alguma orientação do que devem ou não assistir?

Avanços e práticas da medicina

6 – A medicina avançou no diagnóstico e tratamento das doenças, mas a mesma é capaz de curar se o indivíduo não tiver fé?

7 – Hoje a medicina consegue detectar doenças em crianças quando estas ainda estão no ventre da mãe e até operá-las. A medicina tem o direito de interferir na gravidez de uma criança para curá-la, realizando uma cirurgia, por exemplo?

8 – A ciência avançou bastante a ponto de reverter a situação de muitas mulheres inférteis. A medicina deve utilizar seus conhecimentos para possibilitar que mulheres naturalmente inférteis consigam engravidar?

9 – O transplante de órgãos melhora e salva muitas vidas, mas para isso depende da autorização dos familiares. Existe algum problema se um seguidor desta religião autorizar a doação dos órgãos de algum parente?

10 - Na medicina a transfusão de sangue é uma prática comum nos casos de emergência. A medicina deve utilizar transfusões de sangue para salvar vidas?

Teorias Científicas

11 – Uma das teorias mais aceitas pela ciência considera que o universo surgiu através de uma explosão espontânea, o Big Bang. Pode um evangélico confiar nesta teoria?

12 – A ciência defende que os primeiros seres vivos que surgiram no nosso planeta eram organismos muito simples, parecidos com as bactérias, e que milhões de anos depois se modificaram em organismos mais complexos. Pode-se acreditar nesta possibilidade mesmo sendo diferente do que relata a Bíblia?

13 – A ciência afirma que as espécies mudam ao longo do tempo (evoluem) e que isso possibilita o aparecimento de novas espécies. Mesmo não tendo uma referência desta possibilidade na Bíblia pode-se crer nesta informação?

14 – Teorias científicas como o Big Bang, a origem da vida por evolução química e evolução das espécies deveriam ser ensinadas nas escolas?

15 – Pode um evangélico acreditar na ciência e na religião ao mesmo tempo?

A cada questão foi dada a seguinte pontuação: 0 para as respostas em posição desfavorável aos conhecimentos e às práticas científicas; 5 para as respostas intermediárias, como “talvez”, “mais ou menos”, ou não muito claras, e 10 para as considerações a favor da tecnologia e das práticas e teorias científicas.

Após esta etapa foi calculada a soma parcial, por categoria, e a total, sendo realizada uma comparação qualitativa entre as igrejas.

3 RESULTADOS

Após a transcrição das entrevistas e tabulação das respostas os grupos foram comparados. Todos os representantes adotaram a religião há mais de 20 anos e ministram o culto há mais de 2 anos. Todos os entrevistados possuem nível superior, exceto os representantes da Igreja Universal, que possuem nível médio. Nesta pesquisa, os representantes da Igreja Evangélica Batista e Universal do Reino de Deus dedicam-se totalmente à religião, enquanto os demais, além da atividade religiosa, exercem outra atividade profissional.

3.1 Novas tecnologias da comunicação

A primeira questão aborda os novos utilitários e como estes podem interferir na conquista de novos fiéis (Tabela 1). Os representantes da Assembleia de Deus (AD), Evangelho Quadrangular (EQ), Igreja Evangélica Batista (EB) acreditam que estas novas

tecnologias não atrapalham e até facilitam a conquista de novos seguidores, como declara o Pastor 2 da Igreja Batista:

> "...até por uma questão que hoje estamos trabalhando dentro da própria Convenção Batista Brasileira valorizando a nova geração, o mundo vem numa evolução muito grande na questão de tecnologias, porém, essas ferramentas são utilizadas para que a gente possibilite um melhor mecanismo de comunicação entre os mesmos."

Os representantes da Congregação Cristã do Brasil (CCB) e Universal do Reino de Deus (URD) não creem que possa fazer diferença, como esclarece o representante da Congregação Cristã "Acreditamos num evangelismo baseado na simplicidade das palavras transmitidas de pessoa para pessoa."

A segunda questão envolve a forma com que as igrejas utilizam e percebem a relação entre a internet e os adeptos. De um modo geral todas compreendem um risco de desencaminhamento dos seguidores devido à facilidade de informações, ao mesmo tempo são favoráveis à comunicação entre evangélicos e não evangélicos (Tabela 1). Segundo o Pastor 2 da Assembleia de Deus:

> "Quando se usa da forma indevida, não só o seguidor de Jesus, mas para qualquer outra pessoa pode haver desvio de caráter, desvio de personalidade, ela pode sim possibilitar o acesso pra se desviar, com certeza... a comunicação entre evangélicos e não evangélicos é permitida, até porque somos pessoas e vivemos em sociedade temos que nos comunicar, não apenas com evangélicos, porque não somos uma tribo, mas com todos ao nosso redor, somos sociais."

Quanto à terceira questão, que abrange a utilização da internet na propagação da própria doutrina, as Igrejas AD, EB, URD e EQ utilizam este recurso, enquanto a CCB não (Tabela 1). O Representante 2 da CCB esclarece:

> "Existem somente sites restritos à administração e outros ministérios, para a população a difusão da doutrina se dá através do culto e reuniões de evangelizações nas casas dos seus membros (exclusivamente), não temos panfletos, TV, rádio ou qualquer outro meio de difusão."

A quarta e quinta questões relacionam-se aos canais de televisão. Todas as igrejas foram unânimes quanto à permissão aos evangélicos em assistir qualquer canal, mas destacam que orientam os adeptos quanto à qualidade da programação que deve ser compartilhada pela família (Tabela 1). Uma mudança de comportamento foi confirmada por parte de pelo menos uma igreja, como declara o representante 2 da CCB:

> "Nossos membros receberam no passado orientação para não assistir, pois se acreditava que o modelo expansivo da TV poderia desencaminhar os fiéis. Com o passar do tempo notou-se que também tinha coisas boas e necessárias para as pessoas, então fica a critério de cada um reter o que é bom."

Segundo Jungblut (2012, p. 456) a religião brasileira, inegavelmente, tem se revitalizado nas últimas décadas em busca de adeptos. Essa disputa fica ainda mais dramática com o uso, cada vez mais eficiente, de estratégias tecnocomunicacionais de expressividade identitária das diversas religiões existentes no país. No entanto, nesta pesquisa pôde-se observar diferentes relações e interesses entre as igrejas evangélicas e as tecnologias de massa e mediadas por computadores.

Tabela 1 – Síntese dos resultados das entrevistas sobre novas tecnologias da comunicação.

Igrejas		Tecnologias da comunicação*					TOTAL	MÉDIA
		01	02	03	04	05		
Assembleia de Deus (AD)	Pastor 1	10	10	10	10	5	45	40
	Pastor 2	10	0	10	10	5	35	
Evangélica Batista (EB)	Pastor 1	10	5	10	10	5	40	37,5
	Pastor 2	10	5	5	10	5	35	
Congregação Cristã do Brasil (CCB)	Cooperador 1	0	0	0	10	10	20	17,5
	Ancião 2	0	0	0	10	5	15	
Universal do Reino de Deus (URD)	Pastor 1	0	0	10	10	5	25	25
	Pastor 2	0	0	10	10	5	25	
Evangelho Quadrangular (EQ)	Pastor 1	10	5	5	10	5	35	32,5
	Pastor 2	5	5	10	5	5	30	

*Liberdade de escolha = 10; orientação = 5 e restrição = 0

3.2 Avanços e práticas da medicina

A sexta questão envolveu a capacidade de cura da medicina sem a intervenção da fé. Três Igrejas, AD, CCB e EQ, reconhecem o avanço da medicina e sua habilidade de curar independente da condição religiosa do indivíduo. Os representantes da EB discordaram, um acreditando na possibilidade da cura e o outro afirmando que tal cura foi permitida devido ao amor de Deus. Os representantes da URD acreditam na possibilidade da cura pelos médicos, apenas se o indivíduo tiver fé (Tabela 2).

A função terapêutica da religião sofreu uma ruptura com a revolução cartesiana, sendo que a medicina clássica assumiu a função da religião na busca da salvação física (ANDRADE, 2007, p. 1). Segundo a citada autora, atualmente a medicina reconhece a importância da religião na cura das enfermidades (2007, p. 2), pois a cura corresponde a um fenômeno multidimensional, que envolve aspectos físicos, psicológicos e sociais, todos interdependentes (SANCHEZ, 2006).

Quanto às perguntas sete e oito, as igrejas pesquisadas foram unânimes e favoráveis às práticas médicas quando estas possibilitam uma vida melhor ou a realização do sonho

materno, “desde que não firam os princípios religiosos”, como declarou um dos Pastores da Assembleia de Deus (Tabela 2).

Todas as igrejas estudadas também foram unânimes quanto às respostas das questões nove e dez, ou seja, são favoráveis à doação de órgãos e transfusões de sangue, realizando até campanhas em suas igrejas. Declara o Representante 2 da AD:

“Não há problema nenhum, inclusive nós orientamos que se doe sangue, que sejam doadores de órgãos e não existe problema nenhum até porque nosso Jesus deu a vida por nós, como nós não podemos dar algo por nossos irmãos?”

Tabela 2 – Síntese dos resultados das entrevistas sobre avanços e práticas da medicina.

Igrejas		**Avanços e práticas da medicina***					**TOTAL**	**MÉDIA**
		06	**07**	**08**	**09**	**10**		
Assembleia de Deus (AD)	**Pastor 1**	10	10	10	10	10	50	50
	Pastor 2	10	10	10	10	10	50	
Evangélica Batista (EB)	**Pastor 1**	10	10	10	10	10	50	45
	Pastor 2	0	10	10	10	10	40	
Congregação Cristã do Brasil (CCB)	**Cooperador 1**	10	10	10	10	10	50	50
	Ancião 2	10	10	10	10	10	50	
Universal do Reino de Deus (URD)	**Pastor 1**	0	10	10	10	10	40	40
	Pastor 2	0	10	10	10	10	40	
Evangelho Quadrangular (EQ)	**Pastor 1**	10	10	10	10	10	50	47,5
	Pastor 2	5	10	10	10	10	45	

*Favorável/acredita = 10; restrição = 5 e desfavorável/ não acredita = 0

3.3 Teorias científicas

As questões onze e doze envolvem o livre arbítrio em acreditar nas teorias científicas sobre a origem do universo e origem da vida. Estas teorias são desacreditadas pela maioria das igrejas evangélicas aqui estudadas, sendo a menos radical a AD por conciliar o que é relatado pela Bíblia a algumas informações científicas, exemplo dado pelo Representante 1, quanto à origem das bactérias, e pelo Representante 2, quanto ao Big-Bang.

“Essa questão necessita de mais explanação, até porque a gente sabe que os seres microscópicos existem antes dos seres humanos, só que na nossa fé a gente acredita na teoria da criação que está registrada no gênese. O surgimento dos primeiros organismos simples, parecidos com bactérias que existem há muito tempo, está de acordo com a Bíblia que fala no Salmo 132, de um tempo remoto quando Deus criou a Terra, sendo o homem a conclusão de toda criação de Deus.” (Representante 1)

“[...] os evangélicos acreditam naquilo que a Bíblia diz, que o mundo foi criado. Se houve ou não explosão é uma questão científica, mesmo porque se hoje ouvimos um trovão, que é uma explosão

que assusta muitas pessoas, imagine do nada o Senhor Deus dizer haja terra, haja água, haja árvores, com certeza houve uma explosão." (Representante 2)

Os demais representantes fizeram uma interpretação literal do que está nas escrituras (Tabela 3), como declara o Representante 2 da CCB:

"Não é correto crer nisto, acreditamos na Bíblia e aceitamos como infalível a palavra de Deus, não podemos impedir que alguém discorde, porém é primordial o cristão acreditar na Bíblia que diz que Deus criou todas as coisas."

A pergunta número treze, que aborda a evolução das espécies, foi a que apresentou uma maior discordância (Tabela 3). Os representantes, que inicialmente afirmaram acreditar de forma parcial na evolução, na verdade a confundem com o desenvolvimento biológico do organismo, como um exemplo utilizado pelo Representante 2 da AD: "...é claro que os animais evoluem, tudo evolui, como a borboleta que muda ao longo da sua vida". Os outros representantes, das igrejas CCB URD e EQ, foram mais diretos, afirmando não acreditar na Teoria da Evolução.

Uma mudança interessante de comportamento é observada entre os Testemunhas de Jeová, que não foram incluídos neste estudo, mas são reconhecidos pela conduta e interpretação literal do que diz a Bíblia. Em uma revista de divulgação, Despertai!, de janeiro de 2014, a partir do questionamento "Será que Deus criou a Terra em apenas seis dias de 24 horas, como alguns criacionistas afirmam?", a doutrina afirma que "a Bíblia [...] não diz que esses dias eram de 24 horas. [...] Com certeza, esses 'dias' criativos duraram milhares de anos". Verifica-se que são acionadas informações científicas como confirmação do que existe na Bíblia e transmite-se a mensagem de que interpretações literais prejudicam a compreensão do assunto, ressaltando-se que: "o conceito errado dos criacionistas pode fazer com que você rejeite a Bíblia inteira" (TESTEMUNHAS DE JEOVÁ, 2014, p. 12-13).

Analisando, ainda, a matéria sobre evolução, publicada a mesma edição da Revista Despertai!, constata-se que, embora seja negada a teoria científica de evolução dos organismos complexos a partir de organismos mais simples, observa-se a tentativa de explicar a diversidade de espécies atuais através da reconciliação entre ciência e religião no seguinte trecho: "Deus não criou um único organismo simples... em vez disso criou espécies primárias de plantas e animais complexos... que adquiriram variações ao se adaptarem ao ambiente em que vivem". O que se pode observar nitidamente é, por um lado, a negação da ciência, com a afirmação de que, "embora alguns considerem essa adaptação uma forma de evolução,

nenhum tipo de vida inteiramente novo é produzido", e, por outro lado, a apropriação de conceitos científicos para legitimar o que está escrito na Bíblia.

A questão quatorze indaga se as teorias científicas como o Big Bang, a origem da vida por evolução química e evolução das espécies deveriam ser ensinadas nas escolas (Tabela 3). O Representante 1 da AD afirma que é importante que os seguidores conheçam os dois lados, sendo que o Representante 2 da mesma igreja declara:

"Acho que sim até porque a gente não vai implantar uma sociedade onde o conhecimento seja só religioso, tem que ter o conhecimento científico. A ciência hoje confirma que a Bíblia não é um livro inventado, é um livro verdadeiro, a ciência e a Bíblia não se contradizem. A própria Bíblia diz que a ciência ia se multiplicar."[1]

Os dois representantes da CCB, e um da EB, EQ e URD concordam que estas teorias possam ser ensinadas, mas com restrições:

"Pra nossa igreja, que tem um conhecimento relacionado à Bíblia, seria vantajoso que não se ensinasse sobre isso porque a gente não acredita nessa verdade... mas é importante ter esse conhecimento bíblico e ter esse conhecimento científico." (Representante 1 EB)

"Podem ser ensinadas conjuntamente com a teoria criacionista." (Representante 1 CCB)

O Representante 2 da URD foi um pouco mais radical afirmando, "não, porque são apenas teorias que não condizem com a Bíblia e são consideradas erradas." De um modo geral, os representantes que se posicionaram a favor ou com restrições manifestaram uma preocupação ao ressaltar que estes ensinamentos devem ser dados com a responsabilidade de não tentar interferir ou modificar as crenças de ninguém.

Por fim, a questão número quinze inqueriu se pode um evangélico acreditar na ciência e na religião ao mesmo tempo (Tabela 3). A colocação do Representante 2 da CCB exprime perfeitamente as ideias apresentadas pelos Pastores da AD, EB, URD e EQ:

"Não há nenhum problema. A religião preenche uma parte do indivíduo e a ciência preenche a outra, existem muitas coisas boas na ciência e tem o seu valor, do mesmo modo que crer e confiar em Deus traz esperança e paz."

No entanto outros representantes apresentaram certa resistência:

[1] A busca de compreensão de como se dão as tentativas de conciliação entre ciência e a religião, embora não tenha sido o objetivo principal deste estudo, pode contribuir para subsidiar as pesquisas em ensino no sentido de definir estratégias que possam qualificar melhor, conforme propõem Sepulveda e El-Hani (2006), os tipos de relações dialógicas entre as vozes da ciência escolar e das religiões estabelecidas nos discursos dos alunos de formação religiosa.

"Podem, desde que não haja incompatibilidades. Na dúvida ficamos com o que ensina a Bíblia" (Representante 1 da CCB)

"Elas sempre vão entrar em contradições em alguns momentos." (Representante 2 EB).

Bizzo et al. (2013), em uma pesquisa sobre o que pensam estudantes brasileiros sobre a teoria da evolução e religião, também encontrou opiniões variadas dentro da categoria "evangélicos", porém a diversidade deste grupo não foi considerada na pesquisa.

Tabela 3 – Síntese dos resultados das entrevistas sobre teorias científicas.

Igrejas		Teorias científicas					TOTAL	MÉDIA
		11	12	13	14*	15		
Assembleia de Deus (AD)	Pastor 1	10	5	0	10	10	35	30
	Pastor 2	0	0	5	10	10	25	
Evangélica Batista (EB)	Pastor 1	0	0	5	0	10	15	12,5
	Pastor 2	0	0	0	5	5	10	
Congregação Cristã do Brasil (CCB)	Cooperador 1	0	0	0	5	5	15	15
	Ancião 2	0	0	0	5	10	15	
Universal do Reino de Deus (URD)	Pastor 1	5	0	0	10	10	25	15
	Pastor 2	0	0	0	0	5	5	
Evangelho Quadrangular (EQ)	Pastor 1	0	0	0	0	5	5	7,5
	Pastor 2	0	0	0	5	5	10	

*Concorda = 10; Concorda com resistência ou condições = 5; não concorda= 0.

Analisando de forma conjunta (Tabela 4), a soma dos pontos adquiridos por cada igreja desta pesquisa indica que as mesmas apresentam uma visão distinta da ciência, sendo que a AD demonstrou uma postura mais receptiva, enquanto as demais apresentaram atitudes mais conservadoras.

Tabela 4 – Quadro comparativo total das entrevistas sobre ciência e religião.

Igrejas		Tecnologias da comunicação	Avanços e práticas da medicina	Teorias científicas	TOTAL
Assembleia de Deus (AD)	Pastor 1	45	50	35	130
	Pastor 2	35	50	25	110
Evangélica Batista (EB)	Pastor 1	40	50	15	105
	Pastor 2	35	40	10	85
Congregação Cristã do Brasil (CCB)	Cooperador 1	20	50	10	80
	Ancião 2	15	50	15	80
Universal do Reino de Deus (URD)	Pastor 1	25	40	25	90
	Pastor 2	25	40	5	70
Evangelho Quadrangular (EQ)	Pastor 1	35	50	5	90
	Pastor 2	30	45	10	85

CONCLUSÕES

Comparando as igrejas pesquisadas, as mesmas apresentaram diferenças significativas no item tecnologias da comunicação e teorias científicas, e um consenso quanto aos avanços e práticas da medicina.

As Igrejas Assembleia de Deus e Evangélica Batista são receptivas quanto às novas tecnologias e internet, observando nas mesmas uma forma de se aproximarem dos jovens e utilizando-as para aprender e difundir suas doutrinas. As Igrejas Congregação Cristã do Brasil, Universal do Reino de Deus e Evangelho Quadrangular acreditam que estas novas tecnologias não favorecem nem atrapalham a conquista de novos fiéis.

Tratando-se da internet, além das questões aqui apresentadas outras foram feitas e todos os entrevistados demonstraram certa preocupação quanto aos desvios de conduta e perigos com a comunicação com desconhecidos, orientando seus seguidores a terem bom senso e cuidado, mesmo assim não declararam restrições de comunicação pela internet. As Igrejas AD, EB, URD e EQ utilizam a internet para divulgar informações sobre a igreja ou doutrina, enquanto a CCB prefere utilizar apenas o método tradicional de difusão da doutrina, ou seja, de pessoa a pessoa.

Quanto à forma com que as igrejas se relacionam com a televisão, todas foram unânimes, declararam respeitar o livre-arbítrio dos seguidores, orientando apenas que “tudo é permitido, mas nem tudo é lícito”, no entanto foi observado durante um culto da Igreja URD orientações restritivas a certos programas, evidenciando que o discurso difere da prática. O ponto discutido adquire uma maior relevância ao se perceber uma mudança de comportamento por parte de determinadas igrejas, como a CCB, que ha décadas atrás orientava seus adeptos a não assistirem televisão, e que hoje reconhece que existem programas de televisão que apresentam coisas boas e necessárias, deixando que seus fieis façam suas escolhas. A mudança de comportamento dos evangélicos ao longo das últimas décadas é descrita por Campos (2008, p. 14) e citada por Jungblut (2012, p.460) como “necessário desfazer a associação dos MCM (particularmente a televisão) ao Diabo e/ou à mundanidade. Foi preciso convencer os setores mais tradicionais deste meio da ‘neutralidade’ de tais ferramentas comunicativas”, com o intuito de expandir a área de atuação da igreja, adquirindo assim novos adeptos.

Durante séculos a medicina desenvolveu seus conhecimentos, principalmente na área da anatomia e fisiologia, de uma forma velada, já que o principal objeto para o estudo eram os

corpos (GORDON, 2002, p. 24). Nesta época, a igreja tinha a função de resguardar as almas, portanto de zelar pelos mortos.

Atualmente, as igrejas apoiam os estudos e práticas médicas e a medicina cada vez mais reconhece a importância da fé e da religião nos processos de cura e recuperação de dependentes (ANDRADE, 2007; SANCHEZ, 2006). Algumas questões, no entanto, envolvem calorosas discussões, como as pesquisas com células tronco embrionárias, clonagem de seres humanos, abortos de fetos acéfalos e eutanásia, que não foram incluídas neste trabalho devido ao posicionamento amplamente conhecido das igrejas (LUNA, 2008; PENA, 1999; KALSING, 2002; OLIVEIRA et al., 2003).

É de conhecimento público que existem religiões que são contra a transfusão de sangue, de órgãos ou que pregam a cura unicamente pela fé. Quanto aos pontos abordados, todas as igrejas aqui pesquisadas apoiam as práticas que prologuem a vida, como transfusões de sangue, transplantes de órgãos e cirurgias fetais. No entanto, quanto à capacidade da cura independente da fé, foram verificadas opiniões controversas dentro de uma mesma religião, EB, sendo que os representantes da URD indicam a fé como elemento essencial para a cura, posicionando o mérito da medicina em um segundo plano. Os representantes da AD, CCB e EQ defendem que a prática médica é um dos saberes deixado por Deus e por isso sua capacidade de cura independe da crença do paciente.

Quanto ao terceiro ponto, teorias científicas, analisado isoladamente, pôde-se observar uma diferença de postura entre as igrejas pesquisadas. A maioria faz uma interpretação literal da Bíblia, rejeitando totalmente as explicações científicas, no entanto uma das igrejas estudadas relaciona as informações científicas ao que está escrito na Bíblia, o que não significa uma aceitação científica na íntegra, mas um convívio de ideias.

A maioria das igrejas deste estudo reconhece a importância dos jovens aprenderem sobre a explicação da ciência quanto à origem do universo, da vida e sobre evolução, entre estas a mais receptiva foi a AD, enquanto as outras demonstraram a preocupação em que os princípios religiosos dos alunos sejam respeitados e que não haja uma intenção de aliciamento.

Quanto à confiança na ciência e na religião ao mesmo tempo, também se pode observar diferentes posições, enquanto os orientadores da AD reconhecem a importância da ciência no desenvolvimento intelectual e social da humanidade, as outras (EB, CCB, URD e EQ) ressaltam restrições sobre alguns conhecimentos ou procedimentos.

Da mesma forma que foi observada uma diferença na receptividade dos pastores, na pesquisa de Sepulveda e El-Hani (2004, p. 168) realizada com alunos protestantes da graduação em licenciatura em Ciências Biológicas, também foi constatada uma diferença entre os mesmos. Alguns apresentaram uma visão de mundo mais compatível com a ciência, buscando uma síntese entre os modelos científicos e a visão de mundo teísta e outros, que não incorporaram de maneira significativa o discurso das ciências, recusaram de maneira deliberada este conhecimento.

De um modo geral, as igrejas pesquisadas apresentaram uma significativa similaridade quanto aos avanços e procedimentos médicos e relevantes diferenças de postura e opinião no que se refere às novas tecnologias da comunicação e teorias científicas, sendo que esta última temática foi a mais polêmica. Diante desta realidade, distintamente de como são apresentados em diversos artigos científicos que abordam protestantes/evangélicos, as igrejas que neste trabalho foram estudadas apresentaram posturas diferenciadas em dois dos três pontos estudados, indicando que futuras pesquisas no ensino de Biologia devem levar em consideração estas diferenças.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Débora Cristina Diógenes. Uma breve reflexão sobre a importância do resgate da função terapêutica religiosa através das práticas de cura. *Revista Eletrônica Inter-Legere*, n. 2, p. 1-11, 2007.

BIZZO, Nélio; GOUW, Ana Maria Santos; PEREIRA, Helenadja Mota Rios. Evolução e religião: O que pensam jovens estudantes brasileiros. *Ciência Hoje*, v. 50 / 300, p. 26-31, jan./fev. 2013.

CAMPOS, Leonildo Silveira. Evangélicos e mídia no Brasil – uma história de acertos e desacertos. *Rever – Revista de Estudos da Religião (PUCSP)*, São Paulo, v. 4, p. 1-26, 2008.

DESPERTAI!. O conceito da Bíblia: Criação. *Despertai!*, v. 95, n. 1, p. 12-13, 2014. Disponível em: <http://www.jw.org/pt/publicacoes/revistas/g201401/criacao>. Acesso em: 10 mar. 2014.

DORVILLÉ, Luís Fernando Marques. *Religião, escola e ciência*: conflitos e tensões nas visões de mundo de alunos de uma licenciatura em ciências biológicas. 2010. 357 f. Tese (Doutorado) –Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2010.

EL-HANI, Charbel N.; SEPULVEDA, Claudia. The relationship between science and religion in the education of protestant biology preservice teachers in a brazilian university. *Cultural Studies of Science Education*, v. 5, p. 103-125, 2010.

FALCÃO, Eliane Brígida Morais; SANTOS, Alessandra Guida dos; LUIZ, Ronir Raggio. Conhecendo o mundo social dos estudantes: encontrando a ciência e a religião. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências*, v. 7, n. 2, p. 420-438, 2008.

HENRIQUE, Alexandre Bagdonase; SILVA, Cibelle Celestino. Relações entre ciência e religião na formação de professores: estudo de caso sobre uma controvérsia cosmológica. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 12., 2010, Águas de Lindóia. *Anais...* São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2010. p.1-12.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Características gerais da população: religião.* Censo Demográfico 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/populacao/religiao_Censo2000.pdf>. Acesso: 27 mar. 2012.

JUNGBLUT, Airton Luiz. Transformações na comunicação religiosa: Análise dos dois modelos comunicacionais operantes no Brasil atual. *Civitas*, Porto Alegre, v. 12, n. 3, p. 453-468, set.-dez. 2012

KALSING, V. S. S. O debate do aborto: a votação do aborto legal no Rio Grande do Sul. *Cadernos Pagu*, v. 19, p. 279-314, 2002.

LUNA, Naara. Religiosidade no contexto das terapias com células-tronco: uma investigação comparativa entre pesquisadores "iniciantes e iniciados" e seus pacientes. *Religião e Sociedade*, Rio de Janeiro, v. 28, n. 2, p. 156-178, 2008.

OLIVEIRA, Heriberto Brito de et al. Ética e eutanásia. *J Vasc Br*, v. 2, n. 3, p. 278-282, 2003.

PENA, S. D. J. Clonagem humana. Opinião. Aspectos científicos e éticos. *Biotecnologia, Ciência & Desenvolvimento*, Encarte Especial, Ano II, n. 11, nov./dez. p. 113-122, 1999.

PEREZ, D. M. et al. Temas polêmicos e a argumentação de estudantes do curso de Ciências Biológicas. *Rev. Ensaio*, Belo Horizonte, v. 13, n. 2, p.135-150, maio-ago. 2011.

PIRES, Danilo Freire. *Ciência versus religião*: Os extremismos religiosos e as decisões políticas. 5 f. 2003 Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=105129. Acesso em 17 abr. 2013.

SANCHEZ, Zila Van Der Meer. A experiência de grupos católicos, evangélicos e espíritas. 2006. 413 f. Tese (Doutorado em Ciências), Universidade Federal de São Paulo – Escola Paulista de Medicina, 2006.

SEPULVEDA, C. *A relação religião e ciência na trajetória profissional de alunos protestantes da Licenciatura em Ciências Biológicas*. 2003. 307 f. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências), Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana, Salvador/Feira de Santana, 2003.

SEPULVEDA, C; EL-HANI, C. N. Quando visões de mundo se encontram: religião e ciência na trajetória de formação de alunos protestantes de uma Licenciatura em Ciências Biológicas. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 9, n. 2, p. 137-175, 2004.

SEPULVEDA, C.; EL-HANI, C. N. Apropriação do discurso científico por alunos protestantes de biologia: uma análise à luz da teoria da linguagem de Bakhtin. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 7, n. 1, p. 29-51, 2006.

O CONTEXTO HISTÓRICO DAS DISCUSSÕES SOBRE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS E O AQUECIMENTO GLOBAL: A LITERATURA DE CORDEL COMO POSSIBILIDADE DIDÁTICA

Silvana Maria Lima dos Santos (Programa de Pós Graduação em Ensino Filosofia e História da Ciência – UFBA/ Bolsista FAPESB)

Rosiléia Oliveira de Almeida (Faculdade de Educação – UFBA)

RESUMO

Este artigo tem por objetivo ressaltar a relevância das discussões sobre as mudanças climáticas e o aquecimento global no contexto escolar, situando-as no panorama histórico das conferências e documentos oficiais nacionais e internacionais sobre o tema. A partir de um referencial teórico ancorado numa abordagem multicultural, propomos o uso da Literatura de Cordel como mediadora da aprendizagem de conceitos científicos, sob a perspectiva sócio-histórica, sendo adotado o método da pesquisa-ação, pela sua dupla abordagem de pesquisa e intervenção. Apresentamos resultados preliminares da análise de cordéis, visando tomá-los, nas etapas subsequentes da pesquisa, como ponto de partida e de chegada para a aprendizagem dos estudantes de uma escola pública de Salvador, oriundos da comunidade quilombola da Ilha de Maré.

Palavras-chave: Aquecimento Global, Literatura de Cordel, Ensino de Ciências Multicultural.

INTRODUÇÃO

Diante da necessidade de discussões sobre as mudanças climáticas e aquecimento anormal da temperatura do planeta, abre-se um leque de conferências, encontros e eventos nacionais e internacionais que se dispõem a elucidar os caminhos que foram e que devem ser seguidos pelas populações, governos e setores privados sobre o tema. Mas quando esse tópico se tornou foco dos pesquisadores brasileiros? Diante de que condições ambientais esse tipo de discussão de tornou necessário? Acerca desses e de outros pontos relevantes ao ensino das ciências e da necessidade de novas abordagensdo tema é que iremos conduzir este artigo.

Partindo de um contexto internacional órgãos de regulação como a ONU[1]e o IPCC[2] têm se dedicado a direcionar as discussões entre os governos e a instituir diretrizes e tópicos a serem debatidos e ações a serem avaliadas. Dentre os pontos mais evidentes há um relativo consenso sobre a concretude do aumento das temperaturas no planeta, e que suas causas devem ser apontadas e utilizadas para tentar predizer consequências globais futuras.

> [...] as Nações Unidas têm apresentado um papel importante ao colocar em pauta o tema ambiental e se deve considerar como um caso de sucesso o fato de atualmente existir um quase consenso internacional de que, quaisquer que sejam os fatores, existe uma diferença significativa na variação da temperatura, na frequência e na intensidade (para maior ou menor) das estiagens e das chuvas, dentre vários fenômenos que estão alterando a percepção sobre o meio ambiente e a relação do homem com a natureza (SMID, 2013).

A primeira Conferência Internacional das Nações Unidas sobre o Ambiente Humano foi realizada na cidade de Estocolmo, em junho de 1972, convocada na Assembleia Geral da UNU, em 1968, por causa dos sérios problemas ambientais que afetavam o mundo. Durante o evento as discussões se polarizaram em torno das perspectivas dos países desenvolvidos versus países em desenvolvimento.

> Os países desenvolvidos estavam preocupados com os efeitos da devastação ambiental sobre a Terra, propondo um programa internacional voltado para a Conservação dos recursos naturais e genéticos do planeta, pregando que medidas preventivas teriam que ser encontradas imediatamente, para que se evitasse um grande desastre. Por outro lado, [os países em desenvolvimento] questionavam a legitimidade das recomendações dos países ricos que já haviam atingido o poderio industrial com o uso predatório de recursos naturais e que queriam impor a eles complexas exigências de controle ambiental, que poderiam encarecer e retardar a industrialização dos países em desenvolvimento (BURSZTYN; PERSEGONA, 2008, p. 150).

A conferência de Estocolmo foi o pontapé inicial na corrida dos países pelo desenvolvimento de documentos reguladores e conscientização mundial sobre a importância de se adotar medidas diante do aquecimento do planeta.

[1] ONU, Organização das Nações Unidas, criada em 1945, depois da segunda guerra mundial, com a função de fornecer uma plataforma para o diálogo entre as nações do mundo inteiro. Atualmente existem 193 países membros.

[2] IPCC (*IntergovernmentalPanelonClimateChange*), Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, estabelecido em 1988 para fornecer informações científicas, técnicas e socioeconômicas relevantes para o entendimento das mudanças climáticas.

Esse aquecimento anormal relaciona-se com as condições climáticas do planeta, que são condicionadas por diversos fatores, como nível de radiação solar, movimentos das massas de água marinhas e continentais e composição da atmosfera, sendo que qualquer desequilíbrio no sistema levará a um ajuste global desses fatores.

Já é conhecido que tais ajustes aconteceram inúmeras vezes ao longo da história do planeta, de estimados 6 bilhões de anos, de maneira que o clima terrestre já se modificou muitas vezes (NUNES, 2008). Esses períodos alternam-se entre temperaturas quentes e frias, que normalmente duram milhões de anos, apresentando padrões específicos que envolvem desde a fauna até a quantidade de energia disponível e a composição atmosférica.

A necessidade de descrever a realidade e reconstituir o passado torna-se difícil devido às informações desencontradas, como comenta Nunes (2008):

> As condições que levaram às modificações do clima do planeta ao longo de sua história são apenas parcialmente conhecidas, muitas vezes colocadas no nível de hipóteses prováveis, até porque algumas das mudanças podem ter ocorrido devido à conjugação de condicionantes de diferentes ordens, que contribuíram com magnitudes distintas para alterar o clima (NUNES, 2008, p. 67).

Oliveira (2008) apresenta evidências de mudanças no clima que foram detectadas a partir de meados do século XX, favorecidas pelo número crescente de estações meteorológicas e pelos dados de satélites obtidos a partir de 1982.

Diante da importância da problematização sobre o aquecimento anormal do planeta e suas implicações para a qualidade de vida de seus habitantes, há necessidade de reflexão sobre quais os caminhos que foram e que estão sendo trilhados pelo nosso país, no sentido de monitorar e mitigar as consequências desta nova realidade climática para a nossa população, com vistas à adoção de abordagens educativas contextualizadas.

CAMINHOS TRILHADOS PELO BRASIL

A preocupação com a conservação ambiental no Brasil não é recente, como muita gente acredita. Iniciamos esse processo de tomada de consciência desde 1797, com a criação do cargo de juiz conservador das matas pelo Regimento de Conservação das Reais Matas, estabelecido para impedir o corte indiscriminado de madeiras (LIMA, 2011). Desta forma,

todas as matas tornavam-se propriedade da Coroa e quem fosse flagrado cortando madeira seria multado.

Um avanço significativo deu-se com a publicação do Código Florestal, um documento oficial que tem entre seus objetivos centrais criar normas para a utilização sustentável das matas do país. O primeiro Código Florestal brasileiro, instituído pelo Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934, foi revogado posteriormente pela Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965, que instituiu novo código florestal, o qual foi revisto em 2012[3] (SILVA et al., 2011).

Em julho de 1934, seguindo o percurso da criação de normas a respeito dos recursos naturais, dá-se a publicação do decreto nº 24.643, que instituiu o código de águas, com execução de responsabilidade do Ministério da Agricultura, com a finalidade de controlar e incentivar o aproveitamento industrial dos recursos hídricos do país. Destacamos o art. 2º do documento, uma vez que este código era coerente com o ideário de se transformar o Brasil em um país moderno, industrializado, disciplinando a apropriação e o uso da água, elemento insubstituível ao processo de acumulação do capital (SILVESTRE, 2008).

> São águas públicas de uso comum:
> -os mares territoriais, nos mesmos incluídos os golfos, baías, enseadas e portos;
> - as correntes, canais, lagos e lagoas navegáveis ou flutuáveis;
> -as correntes de que se façam estas águas;
> -as fontes e reservatórios públicos;
> -as nascentes quando forem de tal modo consideráveis que, por si só, constituam o "caput fluminis"[4];
> -os braços de quaisquer correntes públicas, desde que os mesmos influam na navegabilidade ou flutuabilidade (BRASIL, 1934).

Durante esse percurso de ações voltadas ao meio ambiente, no cenário de discussões sobre as mudanças do clima, o Brasil ganha destaque há cerca de 20 anos, na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), conhecida pelos brasileiros como a "Eco 92" ou a "Rio 92"[5], durante a qual foram discutidos pontos como desenvolvimento sustentável, economia verde e redução de impactos ambientais, num contexto de discussão que abrangia profissionais da ecologia, organizações ambientalistas, grupos organizados da sociedade civil e até mesmo multinacionais.

Buscando sistematizar os fatores que causam o problema do aquecimento do planeta os relatórios do IPCC de 2001 e 2007 apontam que a dinâmica natural do planeta, enquanto

[3]O Novo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, oriunda do Projeto de Lei nº 1.876/99) é a lei brasileira que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, tendo revogado o Código Florestal Brasileiro de 1965.

[4]Nascentes de rios.

[5] Realizada entre 3 e 14 de junho de 1992, na cidade do Rio de Janeiro, Brasil.

sistema climático, está sofrendo perturbação dos seres humanos, de maneira que as mudanças dominantes nas últimas décadas teriam origem preponderantemente antropogênica (NUNES, 2008). O padrão de mudanças climáticas de 1970 a 2000 mostra aquecimento da troposfera, o que é uma característica da intensificação do efeito estufa.

As consequências desse fenômeno para a população brasileira fazem-se notar na menor precipitação pluvial na região semiárida e na aceleração do processo de desertificação, o que degrada as terras e diminui sua produtividade, aumentando as desigualdades sociais. Essas alterações podem levar a mudanças no uso do solo, com instabilidades políticas decorrentes da desarticulação de práticas de cultivo e manejo tradicionais. Ressaltamos, ainda, os aspectos ambientais locais, pois estes apresentam características únicas que devem ser valorizadas e observadas atentamente a fim de manter sua biodiversidade.

O Governo Federal e as instituições de fomento iniciam, assim, o desenvolvimento e orientação de projetos e iniciativas que se propõem a mapear cenários e mostrar horizontes sobre a temática no nosso país. Destaca-se, nesse contexto, a realização do 1º Simpósio Brasileiro de Mudanças Ambientais Globais, realizado em 2007, no Rio de Janeiro, que teve como objetivo principal apresentar o estado da arte das pesquisas científicas sobre mudanças climáticas globais a representantes do setor acadêmico, governamental e empresarial (CONCLIMA, 2013).

No ano seguinte, 2008, novas atitudes mostraram que a preocupação dos órgãos reguladores continuava, citando-se como exemplo a criação do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas (INCT-MC), que congrega várias instituições e grupos de pesquisa em torno de ações que cumpram os objetivos do Plano Nacional sobre Mudança do Clima. Nesse documento encontram-se as principais ações e projetos desenvolvidos pelo país no sentido de discutir e sanar problemas ligados às mudanças climáticas globais (BRASIL, 2008).

Um caminho para a conscientização da sociedade tem se concretizado por meio de encontros e conferências que avaliam as atitudes que já vêm sendo tomadas e discutem outras que se efetivem no futuro. Em 2012 foi realizada, no Rio de Janeiro, a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, a Rio+20, tendo como objetivo a renovação do compromisso político com o desenvolvimento sustentável, por meio da avaliação do progresso e das lacunas na implementação das decisões adotadas pelas principais cúpulas sobre o assunto e do tratamento de temas emergentes (RIO+20, 2012).

Em 2013 o IPCC liberou o mais recente relatório com os dados e estimativas acerca do clima e suas mudanças, além dos principais resultados de pesquisas feitas sobre o tema. Entre

os tópicos que aparecem nos documentos podemos citar a presença de descrições sobre a atmosfera, as geleiras, a temperatura, os oceanos e fenômenos climáticos recentes. Esse documento poderá ser utilizado como base para a criação de políticas públicas nacionais ou internacionais para a mitigação das causas ou redução dos efeitos do aquecimento incomum do globo para os seres vivos.

O CORDEL PARA UM ENSINO MULTICULTURAL

Para trabalhar com estudantes oriundos de comunidades tradicionais percebemos a necessidade de uma abordagem que respeite sua identidade cultural, mas que ao mesmo tempo torne a sala de aula um espaço onde as controvérsias, contradições e conflitos relacionados ao tema aquecimento global promovam uma cultura híbrida a partir da crítica cultural tanto dos conhecimentos científicos produzidos pela ciência climática, quanto dos saberes populares sobre o aquecimento global, traduzidos na literatura de cordel. A hibridação, nesse contexto, é entendida, conforme Canclini (2011, p. 19), como um processo sociocultural no qual estruturas, objetos ou práticas discretas se combinam para gerar novas estruturas, objetos e práticas. Trata-se de ir além da valorização da diversidade cultural para questionar a própria construção das diferenças no seio das sociedades desiguais e excludentes (CANEN; OLIVEIRA, 2002).

Silva a Arcanjo (2012) refletem sobre os subsídios da literatura de cordel para trabalhar a temática ambiental no contexto escolar, com o propósito de estimular a reflexão socioambiental e, por conseguinte, promover o desenvolvimento de uma consciência ecológico-preventiva face à natureza. Esta proposta é coerente com uma das premissas de nosso trabalho: a importância de se adotar estratégias educativas que ensejem uma mudança de paradigma rumo ao diálogo intercultural na sala de aula.

Assim, nossa contribuição, no cenário atual da pesquisa na área de ensino de ciências, é o desenvolvimento de um trabalho voltado para uma perspectiva multicultural, reconhecendo a necessidade de se compreender a sociedade como constituída de identidades plurais, com base na diversidade de raças, gêneros, classes sociais, padrões culturais e linguísticos, habilidades e outros marcadores identitários (CANEN; OLIVEIRA, 2002). Desta forma, consideramos que a ciência escolar, embora constitua uma produção cultural bem demarcada do ponto de vista epistemológico, precisa abrir-se para o diálogo respeitoso e fértil com as demais produções culturais que perpassam as sociedades.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Dedicamos a etapa inicial da pesquisa à identificação e reunião de cordéis que abordassem sobre o tema meio ambiente. Dos 22 cordéis encontrados, 7 tratavam especificamente do aquecimento global, sendo estes analisados a fim de conhecer os assuntos tratados e identificar equívocos conceituais. A partir desta análise a pesquisa assumirá um cunho empírico, com a imersão do pesquisador no meio social (CLINGAN, 2008).Por ter caráter contínuo e processual, utilizaremos uma metodologia qualitativa na pesquisa, com a adoção de várias técnicas de produção de dados (LICHTMAM, 2010). Diversas abordagens teóricas e métodos caracterizam as discussões e a prática da pesquisa qualitativa (FLICK, 2009, p. 25), sendo que adotaremos a pesquisa-ação.

Quanto à pesquisa-ação, para Tripp (2005) trata-se de um dentre os inúmeros tipos de investigação-ação, em que se aprimora a prática de agir em campo a partir da investigação e reflexão sobre ela. Esse tipo de abordagem usa técnicas de pesquisa consagradas para produzir a descrição dos efeitos das mudanças da prática. Segundo Dionne (2007) a pesquisa-ação é um instrumento prático de intervenção antes de ser uma forma de investigação. Para esse autor, a pesquisa-ação adquire um alcance singular, transversal e multirreferencial, não se reduzindo a uma simples metodologia. Ela está implicada em várias dimensões, sendo ao mesmo tempo ferramenta de pesquisa, de mudança e de formação.

As principais etapas a serem desenvolvidas na pesquisa-ação e que fazem parte do planejamento da pesquisa, ainda acompanhando o pensamento de Dionne (2007), são: identificação das situações iniciais; projetação da pesquisa de ação; realização das atividades previstas; avaliação dos resultados.As técnicas adotadas serão: desenvolvimento de uma sequência didática sobre crise ambiental e mudanças climáticas globais, tendo como princípios metodológicos a ancoragem social, a crítica cultural e a hibridação. A ancoragem social será favorecida pela aproximação ao contexto de vida dos alunos e pela adoção de abordagem teórico-metodológica interacionista, que envolverá observação e descrição densa das atividades durante sua execução. O potencial educativo da hibridação ocorrerá através da análise da produção de cordéis pelos estudantes, que superem enfoques equivocados do aquecimento global tanto pela ciência quanto pelos cordéis, a partir da crítica cultural dessas produções.

RESULTADOS PRELIMINARES

A análise dos sete cordéis que abordam o tema aquecimento global foi feita a partir de uma leitura apurada de todos os textos e criação de um quadro, no qual constam o autor do cordel, o título, o conteúdo, informado pelo autor, traduzido em uma breve sinopse, os temas ligados à ciência e trechos ilustrativos desses temas. Consideramos que essa análise inicial subsidiará a comparação com o material construído pelos estudantes durante a sequência didática.

Quadro 1. Exemplos de organização do conteúdo dos cordéis como subsídio para a sequência didática.

AUTOR	TÍTULO	SINOPSE	TEMAS LIGADOS À CIÊNCIA	TRECHOS
FRANCISCO RINGO STAR PINTO	Aquecimento Global	O autor deixa claro que usa a poesia para falar sobre o fenômeno do Aquecimento Global, suas consequências, ressaltando a necessidade de preservação e de conscientização individual e coletiva.	Poluição	**“**com tanta poluição as marés vão crescendo a poluição no ar a acidez no mar”
			Queimadas	“com o maltrato das queimadas sentindo só o arder suspira seu sangue verde”
			Fenômenos naturais	“Muitas velas, muitos remos a toda população tempo que navegaremos na larga imensidão maremotos que um dia vemos com prevista duração.”
ANCHIETA DANTAS-ZÉ DO JATI	O desastre da Terra no Aquecimento Global	Representa a natureza como algo que deve ser preservado, apresenta as consequências do aquecimento global e faz uma comparação histórica entre índios e europeus. Considera o estudo científico confiável. Refere-se a Deus em todo o cordel. Apresenta um equívoco conceitual ao afirmar que o gás carbônico queima.	Lixo	**“**Se lança a cada segundo Exatos uma tonelada De lixo a mais pelo mundo.”
			Educação Ambiental	“Sensibilizar toda gente É a consciência ecológica Da classe empresarial**”**

A análise evidenciou que o tema Aquecimento Global aparece nos cordéis sempre como uma catástrofe que irá acontecer o mais breve possível e o homem genérico é quase sempre o culpado, sendo, então, sua responsabilidade pará-lo ou diminuí-lo. Não houve nenhuma menção ao fato de que o efeito estufa é algo natural e que mantém a temperatura do planeta. Além dos equívocos conceituais encontrados, em nenhum trecho é ressaltado que estamos inseridos num contexto local e que este está relacionado ao contexto global das mudanças climáticas.

CONCLUSÃO

Chegamos ao final desse caminho sabendo que não nos debruçamos de forma minuciosa sobre a temática das Mudanças Climáticas e do aquecimento Global, tendo em vista a amplitude e complexidade desse tema, mas conseguimos registrar aqui um panorama geral dos principais encontros e dos documentos oficiais de maior importância e sistematizar o conteúdo de cordéis que tratam do tema, servindo, assim, de base para a continuidade da pesquisa, o que cumpre nosso propósito inicial.

Diante de tantas situações propícias à reflexão ensejadas pelo tema Mudanças Climáticas, consideramos que a abordagem didática intercultural proposta é uma possibilidade efetiva para promover a aprendizagem conceitual ancorada no contexto sociocultural dos estudantes, o que significa tomá-lo como ponto de partida e de chegada para as práticas escolares. Assim, os cordéis construídos pelos estudantes serão utilizados como instrumentos para ampliar, entre os moradores da Ilha de Maré, a compreensão pública da ciência climática, a vinculação de questões ambientais locais e globais e uma visão crítica e emancipatória que considere a distribuição desigual dos bens ambientais e também das responsabilidades pelos problemas ambientais na nossa sociedade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934.** Decreta o Código das Águas. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D24643.htm>. Acesso em: 15 maio 2014.

BRASIL. Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima.Decreto nº 6.263, de 21 de novembro de 2007. **Plano Nacional sobre Mudança do Clima-PNMC.** Brasília, 2008. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/estruturas/169/_arquivos/169_29092008073244.pdf>. Acesso em: 17dez. 2013.

BURSZTYN, M.; PERSEGONA, M. **A grande transformação ambiental**: uma cronologia da dialética homem-natureza. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.
CANCLINI, N. G. **Culturas híbridas**: Estratégias para entrar e sair da modernidade. Tradução Heloísa PezzaCintrão. 4. ed. São Paulo. Editora da USP, 2011.

CANEN, A; OLIVEIRA, A. M. A. de. Multiculturalismo e currículo em ação: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 21, p. 61-74, set-dez. 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782002000300006&lng=en&nrm=iso>. Acessoem: 29 nov. 2013.
CLINGAN, J. **An understanding of textual/theoretical research.**Prescott: Prescott College, 2008.

CONCLIMA. **1ª Conferência Nacional de Mudanças Climáticas Globais.** 2013. Disponível em:http://www.fapesp.br/conclima/sobre>. Acesso em: 16 dez. 2013.

DIONNE, H. **A pesquisa-ação para o desenvolvimento local**. Tradução Michel Thiollent. Brasília: Liber, 2007.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed/Bookman, 2009.

LICHTMAN, M. **Qualitative research in education:** a user's guide.Thousand Oaks: Sage, 2010.

LIMA, A. P. S. Baltasar da Silva Lisboa: O Juiz Conservador das Matas de Ilhéus (1797 – 1818). **Revista Crítica Histórica**, Ano II, n. 4, 2011. Disponível em: <http://www.revista.ufal.br/criticahistorica/index.php?option=com_content&view=article&id=106:baltasar-da-silva-lisboa-o-juiz-conservador-das-matas-de-ilheus-1797-1818&catid=64:dossie-ambiental&Itemid=60>. Acesso em: 05 fev. 2014.

NUNES, L. H. Mudanças climáticas: impactos físicos e socioeconômicos. **Plenarium**, v.5, n. 5, p. 66-82, out. 2008. Disponível em: <http://bd.camara.leg.br/bd/bitstream/handle/bdcamara/564/mudancas_climaticas_impactos.pdf?sequence=3>. Acesso em: 17 dez. 2013.

OLIVEIRA, S. M. B. Base científica para a compreensão do aquecimento global. In: VEIGA, J. E. (Org.). **Aquecimento global**: frias contendas científicas. São Paulo. Ed. SENAC, 2008.

ONU (Organização das Nações Unidas). **A ONU e o meio ambiente.** Disponível em <http://www.onu.org.br/a-onu-em-acao/a-onu-e-o-meio-ambiente/print/>. Acesso em: 17 dez. 2013.

RIO+20. Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável. 2012. **Sobre a RIO+20**. Disponível em: <http://www.rio20.gov.br/sobre_a_rio_mais_20.html>. Acesso em: 07 de fev. 2014.

SILVA, S.P.da; ARCANJO, J. G. A literatura de cordel e o ensino de ciências: uma linguagem alternativa na promoção da reflexão socioambiental. **Revista Virtual P@rtes**, 13

out. 2012. Disponível em: http://www.partes.com.br/2012/10/13/a-literatura-de-cordel-e-o-ensino-de-ciencias-uma-linguagem-alternativa-na-promocao-da-reflexao-socioambiental/>. Acesso em: 13 dez. 2013.

SILVA, J.A.A. et al. **O Código Florestal e a ciência:** Contribuições para o diálogo. São Paulo: SBPC/ABC, 2011.

SILVESTRE, M. E. D. Código de 1934: água para o Brasil industrial**. Revista Geo-Paisagem**, ano 7, n. 13, jan.-jun. 2008. Disponível em: <http://www.feth.ggf.br/%C3%81gua.htm>. Acesso em: 15 maio 2014.

SMID. B. J. **Mudanças climáticas**: como surgiu, como estamos no contexto internacional e tendências do mercado junto ao setor privado. Instituto Carbono Brasil. 29 abr. 2013. Disponível em: <http://www.institutocarbonobrasil.org.br/artigos/noticia=733864>. Acesso em: 17 maio 2014.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.31, n. 3, p. 443-466, set.-dez. 2005.

MODELO DIDÁTICO SOBRE ENZIMAS (DIGESTÃO): TRAZENDO O LÚDICO E O ESTÉTICO PARA ENSINAR O CIENTÍFICO

Dominique Jacob Fernandes de Assis Castro (IB – Universidade Federal Fluminense)
Simone Rocha Salomão (FE – Universidade Federal Fluminense)

Resumo

O presente trabalho abordou o tema da produção de modelos didáticos com dimensão artística, voltados para o ensino de um tópico em bioquímica, as enzimas, contextualizando-as no sistema digestório. Procurou-se dar um enfoque artístico e estético ao modelo didático, considerando-o como uma expressão da arte e como uma obra que envolve os conceitos científicos de quem a produz, de quem a observa, o conhecimento artístico impresso no modelo e aquilo que ele provoca no espectador. Investigamos como a arte pode auxiliar na visualização de um conteúdo extremamente abstrato como esse. A análise dos dados demonstrou que a utilização dos modelos didáticos com dimensão artística foi muito bem recebida pelos alunos, despertando seu interesse, além de tê-los auxiliado na compreensão do conteúdo.

Palavras- chave: Modelo Didático, Arte e Ciência, Enzimas.

Introdução

Esse relato é parte de um trabalho de Monografia de Licenciatura (CASTRO, 2012) que procurou refletir sobre as aproximações entre ensino de ciências e arte, buscando demonstrar que o primeiro, quando construído com a ajuda da arte, pode se enriquecer e potencializar o interesse e a compreensão dos alunos. Para tal foram desenvolvidos modelos didáticos com dimensão estética e lúdica relativos à ação enzimática da digestão.

Seja no âmbito científico, cultural, econômico ou político nossa sociedade contemporânea manifesta uma grande segregação, o que obviamente se reflete no ensino escolar, com o desmembramento das disciplinas, na divisão entre áreas de ciências humanas e exatas e da falta de integração do conhecimento entre elas.

Não é diferente quando se trata das relações entre arte e ciência. Essa segregação gera um paradigma que contribui para estruturar o ensino, fornecendo a ideia de que não se faz necessário o uso da emoção para a área de exatas e o uso da mente e do raciocínio para a área de humanas. No mundo de hoje, onde é exigida do homem a construção de novas formas de

pensar, agir e sentir faz-se necessária a aproximação entre ciência e arte, para que se possa empreender novas formas de ensinar e aprender, levando em conta as relações entre emoção e razão, já que nós seres humanos somos feitos de ambas as partes.

Sobre isso, Pujol (2002) afirma que a ciência nos fornece a motivação racional capaz de nutrir a intuição estética e artística. Já a arte nos oferece instrumentos intuitivos para nos apropriarmos dos conceitos que a Ciência propõe. Trabalhar uma sem a outra é como ignorar uma parte de nós mesmos desprezando tudo de bom que ela pode nos oferecer. Se desprezarmos a arte, perdemos a criatividade e a capacidade lúdica que esta poderia nos dar para a construção dos conhecimentos científicos e ignorar a ciência é deixar de lado toda uma parte lógica que permite explicar os fenômenos que vivenciamos no dia a dia.

Para Carvalho (2006), na arte o corpo pensa o espaço, o tempo e o emocional, e o pensamento cresce, pois se torna ação experienciada e não apenas um processo mecânico e linear. As emoções fazem parte da racionalidade através do corpo, sendo possível então reatar a ligação entre o sujeito e o objeto, entre o corpo e a alma, entre o sentimento e a razão e entre a arte e a ciência.

A arte não tem compromisso com as informações científicas e sim com a estesia ou sensibilidade. Sendo assim, a arte aliada à ciência é capaz de revelar aquilo que a ciência consegue demonstrar por seus métodos de produção de conhecimento (PLAZA, 1998). Essas áreas distintas, Ciências e Artes, se tornam complementares quando são vistas juntas e é isso que a educação em Ciências precisa considerar. Principalmente em algumas áreas do ensino no qual os temas são muito abstratos, como por exemplo, na bioquímica, sendo de difícil compreensão por parte dos alunos e também desafiando os professores a buscarem recursos didáticos mais eficazes. Muitos destes temas, como por exemplo, as enzimas, são de extrema relevância para a compreensão dos processos vitais e, no entanto, são pouco entendidos pelos alunos. Além disso, por ser um tema interdisciplinar, envolvendo outras disciplinas como a Química e a Matemática, é um tema que demanda modelos didáticos facilitadores, sendo um tema muito abstrato para a compreensão.

A literatura nos mostra que a utilização de modelos didáticos para a concretização do conteúdo em sala de aula desperta a curiosidade dos alunos contribuindo para uma maior qualidade no ensino (SANTANA & DA SILVA, 2010). Outro fator é que, atualmente, pelo avanço da Biologia, principalmente na área molecular, uma abordagem interessante para o ensino seria o uso de laboratório com uma boa infraestrutura para as atividades práticas e experimentais. No entanto estes laboratórios são restritos a poucas escolas nas grandes cidades brasileiras. Sendo assim uma alternativa à falta desses laboratórios nas escolas,

poderia ser a montagem de coleções de modelos didáticos, aproximando esse mundo abstrato da realidade do aluno. Os modelos didáticos, além de terem um aspecto visual estimulante, permitem que o aluno manipule o material e veja com seus próprios olhos, pensando sobre o que está vendo e melhorando sua compreensão sobre o tema abordado.

Além do que, a construção de modelos pelos próprios alunos faz com que esses coloquem a "mão na massa", se preocupando com detalhes importantes e na melhor maneira de representá-los, revisando o conteúdo e desenvolvendo habilidades artísticas e gosto estético. Isso leva ao maior interesse por parte dos estudantes fazendo com que eles consigam visualizar os fenômenos e processos estudados como um todo (ORLANDO *et al*., 2009). Assim, os modelos didáticos não deixam de ser arte, não deixam de ser a livre expressão e a criatividade do docente e dos alunos aplicados ao conhecimento científico que foi produzido.

Para que o fenômeno da vida seja possível é essencial que as reações bioquímicas que mantêm o metabolismo do organismo se deem a uma determinada velocidade. Muitas dessas reações não se realizariam de forma eficiente e seletiva a ponto de sustentar a vida se não fossem catalisadas pelas enzimas. Assim, milhares de enzimas estão catalisando reações e minimizando o gasto energético para que, por exemplo, possamos respirar e pensar nesse exato momento (NELSON & COX, 2002).

Segundo Nelson & Cox (2002), as enzimas são as proteínas mais notáveis e são altamente especializadas, que atuando como catalisadores na maioria das reações bioquímicas agem diminuindo a energia de ativação necessária para sua ocorrência. As enzimas são essenciais em qualquer processo bioquímico, elas agem em sequências organizadas, catalisam as centenas de reações sucessivas onde as moléculas de nutrientes são degradadas, a energia química é conservada e transformada e as macromoléculas biológicas são sintetizadas a partir de moléculas precursoras simples. Por serem catalisadores eficientes, também são aproveitadas para aplicações industriais, como na indústria farmacêutica ou na alimentar e possuem uma grande importância prática.

Ainda segundo os autores citados, em algumas doenças, especialmente desordens genéticas herdadas, podem ocorrer uma deficiência ou mesmo a ausência total de uma ou mais enzimas. Outras doenças são causadas por sua excessiva atividade. Elas também são importantes no diagnóstico de várias doenças, além de muitas drogas exercerem seu efeito biológico através de interações com as enzimas.

Pelo fato de as enzimas intervirem nas reações químicas que sustentam a vida, a compreensão do seu funcionamento é de extrema importância, tornando-as um conteúdo de ensino relevante. Uma importante função das enzimas tem lugar no sistema digestivo.

Enzimas como as amilases e proteases, quebram grandes moléculas como amido e proteínas, respectivamente, em moléculas de menores dimensões, de maneira que estas possam ser absorvidas no intestino. Diferentes enzimas atuam sobre diferentes tipos de alimentos, sendo essenciais para que o processo de digestão ocorra de forma eficiente.

Argumentar a favor da aproximação entre arte e ciência, entre razão e emoção, no âmbito do ensino, é um dos objetivos deste trabalho. Queremos demonstrar através do conteúdo acadêmico, sobretudo considerado racional, aquilo que a arte e o lúdico podem trazer de positivo para o aprendizado em Ciências e como uma ajuda a outra no âmbito educacional.

Desta forma, propomos neste trabalho elaborar e aplicar um modelo didático que tenha uma dimensão estética e uma representação lúdica (Arte) sobre o que são enzimas, seu funcionamento e sua importância (Ciência). Deu-se enfoque ao sistema digestório onde elas desempenham um papel crucial e onde podemos aproximar o conteúdo da realidade do aluno, já que representa um assunto muito abstrato. A ideia é facilitar a construção do conhecimento científico pelos alunos explorando a dimensão estética.

Metodologia

O presente trabalho foi elaborado e desenvolvido com a ideia de apresentar uma nova perspectiva para o uso de modelos didáticos, encarando-os, também, em sua dimensão artística e contribuindo desta maneira para uma melhor compreensão do aluno a cerca de um tema muito complexo como as enzimas. Foi dada ênfase à sua atuação no sistema digestório, mas sem esquecer de mencionar sua importância geral para a manutenção da vida.

Desta forma foram elaborados dois modelos didáticos, um sobre o sistema digestório (com intuito de situar os alunos quanto à ordem de grandeza das enzimas) e outro sobre o mecanismo de ação das enzimas.

A aplicação deste trabalho foi feita no Colégio Universitário Geraldo Reis (COLUNI/UFF) em Niterói, com alunos do 8º ano do Ensino Fundamental, na disciplina de Ciências, ministrada pelo Professor Fábio Moreira.

O trabalho foi dividido em três etapas que buscaram tratar as questões do estético no modelo didático; da contribuição do modelo didático e do lúdico no processo de compreensão de um tema abstrato; e se a expressão artística feita pelos alunos sobre o conteúdo científico os auxiliou na compreensão do mesmo. As atividades foram desenvolvidas com a turma em dois tempos de aula de 45 minutos cada.

A primeira etapa consistiu em uma introdução sobre o assunto explicado conjuntamente com os modelos e uma roda de conversa na qual coletamos oralmente os conhecimentos prévios dos alunos acerca das enzimas e do processo de digestão.

A segunda etapa consistiu na aplicação de um questionário com questões voltadas para a utilização dos modelos didáticos com uma dimensão artística, enfatizando as cores, o material e com algumas questões do conteúdo científico.

A terceira etapa foi a realização de uma atividade na qual os alunos teriam que se expressar artisticamente, para isso foram dados subsídios (kit contendo giz, hidrocor, pacote com feijão e macarrão, papel colorido, figuras de alimentos, pedaços de materiais reaproveitados, entre outros) e eles representariam em um esquema do sistema digestório em papel A3, as enzimas e o seu mecanismo de ação. Esta etapa foi realizada em grupos.

Os Modelos didáticos

O primeiro modelo didático consiste em um aparelho digestório quase completo, com um pedaço do esôfago, estômago, duodeno, pâncreas, jejuno, íleo, intestino grosso, reto e ânus. Conforme foi esclarecido no momento da explicação, o modelo não continha a boca, uma vez que inicialmente pensou-se em abordar mais o estômago e o duodeno que são regiões mais características no processo de digestão enzimática.

O pedaço do esôfago, o estômago e a porção inicial do duodeno foram confeccionados de papel machê e envernizados, depois de terem sido modelados na argila e engessados para compor os moldes. Podemos citar que a técnica empregada é próxima da utilizada pra confeccionar as tradicionais máscaras de papel machê de Veneza. O papel utilizado para fazer o papel machê foram folhas já impressas que iriam para o lixo e pedaços de papel seda nas cores respectivas das estruturas.

As cores escolhidas foram vermelho para o pedaço do esôfago, amarelo para o estômago e laranja para a porção inicial do duodeno. A cor que primeiramente foi escolhida foi o amarelo, uma vez que remeteu ao experimento de Millêr, com os aminoácidos e a cor do caldo nutritivo. As outras cores foram escolhidas por serem de uma mesma família, cores quentes e vibrantes. A separação das regiões em diferentes cores teve como intuito tornar mais didático o ensino do conteúdo e chamar a atenção dos alunos para o modelo.

A continuação do modelo com intestino delgado, intestino grosso e pâncreas foi feita de pedaços de tecidos reaproveitados. O intestino delgado foi feito com aproximadamente 6 metros de tecido, para simular o tamanho real do intestino humano.

Para representar as enzimas foi utilizada massa de modelar em bolinhas muitos pequenas e de diferentes cores representando diferentes enzimas, a pepsina em azul, a amilase pancreática em vermelho, a protease (tripsina) em amarelo, a lipase branca e as enzimas do suco entérico em verde. Foi explicado aos alunos que aquelas bolinhas (enzimas) na realidade eram bem menores que uma célula e que não podíamos vê-las diretamente.

O segundo modelo representava o mecanismo de ação de uma enzima, sendo explicado aos alunos que aquilo fora aumentado milhões de vezes para que pudessem entender como ela funciona. Este modelo foi feito de origami, confeccionado em papel e utilizando um origami modular (3D), composto de 6 peças. Para representar o substrato montou-se as 6 peças e uma delas foi feita de uma outra cor, representando a enzima. A enzima se encaixava perfeitamente no substrato, em uma relação chave-fechadura, desta forma a enzima modificava o substrato (representado por uma dobradura a mais no papel em todas as regiões) e logo depois se soltava, mostrando a enzima igual ao começo, e as 6 peças do substrato soltas e de outra cor, mostrando que a enzima “quebrava” o substrato em produto, modificando-o, ou seja, modificando a coloração.

Este modelo de origami teve como intuito ajudar os alunos a visualizarem um processo extremamente dinâmico, rápido e abstrato. Procurou-se, também, ao longo da produção do modelo utilizar materiais que pudessem ser reaproveitados, contribuindo para sua reutilização.

Resultados e Discussão

Na primeira etapa foi feita uma roda de conversa para a introdução do conteúdo e levantamento oral dos conhecimentos prévios dos alunos. A partir deste momento começou a ser explicado o trajeto do alimento desde que o colocamos na boca até o processo de eliminação das fezes. Ao longo desta explicação foi sendo dado enfoque sempre às enzimas que estariam presentes em cada parte deste processo. E sempre mostrando o modelo aos alunos. Estes foram chamados de cinco em cinco para ver o modelo de perto e depois, ao longo da explicação, o modelo ia sendo mostrado para que os alunos fossem ouvindo a explicação e acompanhando a visualização do processo.

Ao longo da explicação os alunos se interessaram muito e fizeram diversas perguntas sobre por que teríamos refluxo, porque vomitamos, entre outras coisas, o que puxava o assunto para seu cotidiano, aspecto muito válido para o ensino e aprendizagem. Outra observação bastante interessante pode ser feita ao longo da explicação utilizando o modelo do sistema digestório com dimensão artística. Os alunos se mostraram muito interessados em

saber de que era feito o modelo, se havia sido confeccionado por nós, o que eram as "bolinhas" no modelo, entre outras perguntas, como mostrado a seguir.

"Licencianda: A faringe é um órgão que pertence tanto ao sistema digestório quanto ao sistema respiratório. O alimento então depois de passar pela faringe ele vai para uma região que é tubo que vai mais ou menos daqui até aqui (apontando no corpo)...

Aluno: Tia, tia, porque que quando a gente toma refrigerante ele pode sair pelo nariz?

Licencianda: Justamente por conta deste órgão que comunica, quando você bebe refrigerante e ele vai para o lado que comunica com o sistema respiratório seu organismo faz uma contração muito forte involuntária para expulsar aquele líquido dali, pois ali só entra ar, e por isso ela acaba saindo pelo nariz, pois é a parte do sistema respiratório. Então agora vamos continuar..o alimento chega nesse tubo, chamamos de esôfago...o esôfago é um tubo muscular que tem o que chamamos de movimentos peristálticos, que é a contração contínua da musculatura para empurrar o alimento até o estômago.. tem um pedaço dele representado aqui no modelo...

Aluno: Professora quem que fez isso ai? É feito de que?

Licencianda: Eu que fiz, é feito de papel (papel machê) e de tecido. Continuando...antes do bolo alimentar passar para o estômago, esta região em amarelo, tem um estreitamento aqui de uma região para a outra, dá pra ver? (apontando o modelo).

Aluno: Professora, essas "bolinhas azuis" são as enzimas?

Licencianda: Sim, essas são as enzimas do suco gástrico produzido no estômago, essas de outra cor a gente vai vendo quais são conforme eu for explicando, mas são outras enzimas.

Aluno: Professora, eu já vi o estômago, por dentro, foi um exame...".

Pela expressão dos alunos e pela atenção dedicada durante a explicação pode-se perceber que tanto o modelo do sistema digestório quanto o modelo de enzima despertaram o interesse da turma, trazendo recursos para desenvolver sua compreensão sobre os temas. O modelo do sistema digestório facilitou a visualização de um tubo contínuo, como ele funciona e onde se encontram as enzimas.

O modelo de enzima facilitou a compreensão do mecanismo de ação enzimática, o que pode ser explicado pelo aspecto do origami que é tridimensional e pelo modelo ter representado visualmente o que estava sendo explicado. Segundo Mello *et al.* (2007), a utilização de materiais alternativos é um recurso demonstrativo que estimula o aprendiz na aula teórico-prática, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais eficaz e interessante. Desta forma pode-se representar de forma dinâmica e espacialmente como ocorre o processo.

Após a aplicação do questionário, segunda etapa do trabalho, foram analisadas as opiniões dos alunos acerca dos modelos didáticos, ou seja, se eles acharam que os modelos os auxiliaram a entender o conteúdo, se apreciaram os modelos, o que mais lhes chamou atenção e se o origami auxiliou na compreensão de como uma enzima age, além do próprio conteúdo

científico trabalhado. Conceitualmente a maior parte dos alunos acertou o nome das enzimas e seu mecanismo de ação, o que é muito positivo uma vez que muitas vezes esses "um monte de nomes" na Biologia fazem os alunos adquiram certa aversão e se desinteressarem pela matéria.

As respostas ao questionário foram analisadas qualitativa e quantitativamente. Na pergunta sobre a ação das enzimas, 57% dos alunos disseram que entenderam e souberam explicar de maneira satisfatória como uma enzima age, como pode ser visto em alguns exemplos abaixo.

Sim. Ela gruda no amido, se encaixa perfeitamente nele, o modifica e depois rompe ele.

Sim. Se encaixa na substância a ser quebrada, transforma e depois solta.

Sim. A enzima se encaixa no alimento e depois o quebra em partículas pequenas.

Com base em Vigotsky, Sangiogo e Zanon (2012) assumem que as representações de estruturas submicroscópicas são constituídas por meio do pensamento e compõem o pensamento, pelo uso de linguagens e simbologias específicas, de signos provenientes da cultura científica mediada no contexto escolar, sem desconsiderar, no entanto, que tais construções são provenientes da relação com um objeto que se pretende conhecer. Cabe desta maneira à escola propiciar processos de apropriação e (re)construção de linguagens e pensamentos específicos, mediante processos assimétricos de interação entre estudantes e professores.

Dos 27 questionários analisados, 24 alunos (86%) disseram que o modelo de sistema digestório ajudou a entender o que é uma enzima e como ela funciona, enquanto 1 aluno não respondeu a questão e 2 alunos responderam que "não" sem justificarem.

De maneira geral, as justificativas dos alunos que acharam que o modelo auxiliou na compreensão do conteúdo abordaram aspectos semelhantes e relevantes, porém diferenciados em alguns detalhes. As categorias e os critérios que permitiram o agrupamento podem ser observados na tabela 1.

Categoria	Critério para categorização
Facilitar a compreensão do conteúdo	As respostas reunidas nesta categoria levaram em conta que os modelos didáticos auxiliaram no entendimento da matéria.
Estética e motivação	As respostas agrupadas nesta categoria convergiam para um mesmo fim, o de que o modelo didático por ser esteticamente elaborado aumenta o interesse pela atividade.
Melhor visualização	As respostas organizadas nesta categoria afirmaram que o modelo didático permitiu uma melhor visualização do processo.

Tabela 1 – Critérios usados para categorizar as respostas dos alunos em relação ao auxílio do modelo na compreensão do conteúdo.

Após analisar as respostas sobre o funcionamento do modelo durante a explicação, encontramos 58% dos alunos indicando a melhor visualização do conteúdo como aspecto principal, seguida da facilidade em compreender o conteúdo (29% dos alunos) e de aspectos estéticos e motivação (13% dos alunos).

Assim, encontramos paralelos com o trabalho de Mello *et al* (2007) acerca da utilização de modelos tridimensionais e a associação com as aulas práticas, possibilitando encaminhamentos metodológicos numa linha de aprendizagem significativa, o que resulta em aulas mais agradáveis e interessantes, com alunos mais receptivos e motivados, elementos essenciais para a aprendizagem. Consideramos que a aplicação do modelo de origami se mostrou bem relevante para a abstração e compreensão de um processo dinâmico e completamente novo para esses alunos, mas de extrema importância na Ciência. Talvez pelo origami se basear em matemática e geometria e ter uma estrutura tridimensional ele possa ter facilitado a compreensão do mecanismo de ação das enzimas.

A terceira e última etapa do trabalho consistiu na produção de um modelo de sistema digestório representando as enzimas e seu mecanismo de ação pelos próprios alunos. Esta etapa buscou estimular o seu lado artístico e sua livre expressão sobre o tema que foi tratado na aula. A auto-expressão está relacionada com a capacidade de um indivíduo dizer o que pensa, expressando o seu pensamento através de palavras, melodias, imagens, desenhos ou qualquer outra forma de expressão interior. Sendo assim, eles teriam que usar a criatividade e utilizar os materiais fornecidos em um kit e a folha de papel A3 com o sistema digestório para representarem o que aprenderam na aula, com destaque para as enzimas e sua ação no sistema digestório. Queríamos que os alunos colocassem a “mão na massa” e pudessem perceber as dificuldades de se representar o conhecimento científico que foi transposto em expressão de arte.

O resultado da atividade se mostrou bem interessante, uma vez que a maioria dos grupos conseguiu representar de maneira criativa as enzimas digestivas, como elas agem e os locais onde se encontram. Pode-se observar no trabalho dos alunos a escolha de diferentes cores para representar as diversas estruturas ou órgãos do sistema digestório, assim como no modelo apresentado a eles. Voltando à reflexão acerca do uso de diversas cores para despertar atenção, já que os alunos responderam sobre isso no questionário, entendemos que eles não gostariam que a “obra” que eles produzissem não despertasse nossa atenção e a dos colegas.

A arte constantemente abre portas para um caminho onde o impossível não existe. Trabalhar com arte dá possibilidades de improvisar, transformar, ir além da superficialidade, entrelaçar os conhecimentos, em suma, entrar no terreno criativo da condição humana

(HUMENIUCK, 2012). É esta possibilidade de transformar os conhecimentos, ir além da superficialidade e entrelaçá-los, que a escola e nós professores precisamos enxergar, para tentarmos utilizar a arte como forma de integração do ambiente escolar, onde tradicionalmente o ensino traz as marcas fortes de uma sociedade desintegrada e que também vive uma dinâmica de violência no seu cotidiano.

Considerações Finais

Atualmente, muitas escolas ainda veem a arte e as manifestações artísticas como uma forma de diversão e lazer e não como outro conhecimento socialmente produzido, que nos auxilia na compreensão do mundo não só físico e biológico (como a Ciência), mas também emocional (natureza psíquica humana). Buscamos mostrar que a Arte está muito presente no cotidiano escolar e que ela faz parte de nós, assim como podemos produzir “obras” de arte que contribuam para o ensino de Ciências. Necessitamos integrar o conhecimento artístico com o científico se buscamos uma nova maneira de ensinar e de formar cidadãos não apenas conscientes da realidade que vivem, mas também pessoas mais sensíveis, criativas e felizes.

Uma das formas de se usar a arte no cotidiano escolar é por meio de modelos didáticos que explorem os aspectos estéticos. Muitos são os obstáculos narrados pelos docentes a cerca do uso de modelos didáticos, como falta de tempo para o preparo ou o uso de materiais caros e de difícil acesso. Mas nenhum desses motivos pode ser sustentado ou servirem de justificativa, quando vários trabalhos desenvolvem sugestões e indicam alternativas para contornar essa situação. Acreditamos que o docente, como mediador do processo ensino-aprendizagem, deve ser criativo e utilizar recursos para ultrapassar as barreiras que são muito comuns na prática educacional.

O foco do trabalho envolveu a elaboração de modelos didáticos com dimensão artística em Bioquímica, no caso, enzimas e o sistema digestório, como uma forma de se ensinar um conteúdo que exige um alto grau de abstração por parte dos alunos. Os modelos também foram elaborados com materiais simples numa alternativa a práticas de difícil acesso no Ensino de Ciências.

Pelo interesse dos alunos, percebemos que a aplicação dos modelos com dimensão artística despertou sua atenção e os auxiliou na visualização de um processo dinâmico e abstrato como o mecanismo de ação das enzimas e o processo de digestão. Tal efeito se refletiu no trabalho dos alunos utilizando a criatividade para representar as enzimas, seu local de produção e mecanismo de ação. Os modelos didáticos também motivaram os alunos a aprenderem o tema, com uma aula com muitas perguntas e bastante interatividade.

As atividades desenvolvidas, desde a pesquisa bibliográfica, elaboração dos modelos, apresentação aos alunos e análise de dados para produzir este trabalho, colaboraram significativamente para o crescimento profissional da licencianda, primeira autora, ampliando sua formação pedagógica e confirmando sua convicção de que somos educadores para a vida, comprometidos com a formação plena dos alunos, para a qual a dimensão estética é essencial.

Referências Bibliográficas

CASTRO, D. J. F. A. *Elaboração de modelo didático sobre enzimas (Digestão): trazendo o lúdico e o estético para ensinar o científico*. (Monografia de Licenciatura em Ciências Biológicas). Niterói, RJ: IB/UFF, 2012.

CHAVES, I.M. Gestão numa Escola Pública de Niterói. *25º Simpósio Brasileiro de Política e Administração da Educação. 2º Congresso Ibero-Americano de Política e Administração da Educação. Políticas Públicas e Gestão da Educação: Construção histórica, debates contemporâneos e novas perspectivas.* ANPAE. São Paulo. 2011. p.1-11. Disponível em: <http://www.anpae.org.br/simposio2011/cdrom2011/PDFs/trabalhosCompletos/comunicacoesRelatos/0223.pdf >. Acesso realizado em: 16 abril de 2012.

DE CARVALHO, S. H.M. Uma viagem pela Física e Astronomia através do teatro e da dança. *Física na Escola*. 2006. v.7, n.1, p.11-16.

HUMENIUCK, N. *A Importância das Artes na Educação.* 2012. Disponível em:<http://www.mariodeandrade.com.br/revistaeletronica/omegafone/Nan/ARTES_%20NA_%20EDUCACAO.htm>. Acesso realizado em: 4 de fevereiro de 2012.

MELLO, J.M. *et al*. Modelo didático para compreensão da estrutura da proteína. *Arq Mudi*., 2007. v.11, n.1, p. 49-52.

NELSON, D.L. & COX, M. *Lehninger – Princípios de Bioquímica*. São Paulo: Sarvier, 2002. 3ed., p. 1-1009.

ORLANDO, T.C.; LIMA, A.R.; SILVA, A.M.; FUZISSAKI, C.N.; RAMOS, C.L.; MACHADO, D.; FERNANDES, F.F.; LORENZI, J.C.C.; LIMA, M.A.; GARDIM, S.; BARBOSA, V.C. & TRÉZ, T.A. Planejamento, Montagem e Aplicação de Modelos Didáticos para Abordagem de Biologia Celular e Molecular no Ensino Médio por Graduandos de Ciências Biológicas. *Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular*. 2009. n.1, p. 1-17.

PLAZA, J. Arte/Ciência: Uma Consciência. *Revista de Arte*. 1998. p. 37-47.

PUJOL, R. Educacion Cientifica para la ciudadania em formación. *Alambique*, n. 32, 2002. p. 1-15.

SANGIOGO, F.A. & ZANON, L.B. Reflexões sobre Modelos e Representações na Formação de Professores com Foco na Compreensão Conceitual de Catálise Enzimática. *Química Nova na Escola*, Conceitos Científicos em destaque, 2012. v.34, n.1, p.26-34.

SANTANA, A.S. & DA SILVA, I.A. A importância de modelos didáticos no ensino aprendizagem de neurociências. *Saúde & Ambiente em Revista*. 2010. v.5, n.2.

CIÊNCIA NA LITERATURA, LITERATURA NA CIÊNCIA: CAMINHOS PARA A LEITURA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA

Laura Lacerda Coelho (Universidade Federal Fluminense)

Simone Rocha Salomão (FE/ Universidade Federal Fluminense)

RESUMO

Historicamente tem-se produzido afastamentos entre ciência e humanidades, que se dão em conjunto com o processo de constituição de linguagens específicas a essas áreas que, promovendo seu desenvolvimento também contribuem para isolá-las em esferas sociais distintas. Explorando um conto da obra "Um Antropólogo em Marte", de Oliver Sacks, esse trabalho visou refletir sobre aproximações entre Literatura e Ciências através das noções de "d*ivulgação da Ciência como Literatura"*, descrita por Mora, e de "*cientista com veia literária"*, apresentada por Zanetic. As análises levantam elementos para se discutir a pertinência do trabalho com textos dessa natureza no âmbito da licenciatura em Ciências Biológicas, visando enriquecer a formação pedagógica e cultural dos licenciandos.

PALAVRAS-CHAVE: Literatura, ciência, divulgação

APRESENTAÇÃO E REFERENCIAIS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

O presente estudo é parte de uma monografia de Licenciatura em Ciências Biológicas (COELHO, 2013), na qual procurou-se refletir sobre as aproximações entre Literatura e Ciências através da noção de "*Divulgação da Ciência como Literatura"*, conforme descrito por Mora, utilizando como fio condutor o conto *Ver e não ver,* da obra literária "Um Antropólogo em Marte", de Oliver Sacks. Os objetivos específicos foram: (i) discutir aspectos do trabalho com textos literário-científicos no âmbito da licenciatura em Ciências Biológicas; (ii) identificar elementos discutidos por Mora (2003) acerca da Divulgação da Ciência como Literatura; (iii) analisar aspectos do conteúdo científico e de linguagem (literária x científica) abordados no conto selecionado e (iv) analisar se o conto utiliza os recursos literários apontados por Mora (2003) como estratégicos na comunicação por causar emoção afetiva no leitor.

É visível o afastamento que se foi constituindo historicamente entre ciência e humanidades, tendo o avanço da tecnologia e o surgimento da ciência moderna contribuído sobremaneira para isso. Nesse contexto, alguns pesquisadores, com os quais concordamos, mostram-se inconformados com essa desintegração e as discussões referentes às

aproximações entre ciência e literatura têm tido um amplo enfoque na esfera pedagógica. As pesquisas têm atribuído grande importância à leitura de textos alternativos aos textos didáticos, entre eles os literários, no processo de ensino-aprendizagem em ciências.

Destacamos aqui os estudos de Zanetic (1997,1998), Moreira (2002) e Salomão (2005, 2008) que argumentam sobre o trabalho com literatura no âmbito das aulas de ciências. Em Salomão 2005, analisamos o papel potencializador do texto literário na aprendizagem de conteúdos científicos no 7º ano do Ensino Fundamental, discutindo também as aproximações entre linguagem científica e linguagem literária e suas relações com o ensino e a aprendizagem de ciência, utilizando como fio condutor a peça *Lição de Botânica*, de Machado de Assis. Entendemos que a comicidade da peça, explorando a tensão entre ciência e vida cotidiana, estabeleceu outra ótica para o estudo de Botânica, abrindo-lhe novas possibilidades.

Podemos considerar que em função da separação estabelecida entre as ciências e as outras formas de falar sobre o mundo, a ciência vem se tornando outra cultura e tem sido vista por muitos como alheia às humanidades. Nesse percurso, a linguagem científica foi sendo caracterizada principalmente por uma linguagem técnica, estruturada e objetiva (POSSENTI,1997; BACHELARD,1996). Ao passo que, a literária, apresenta marcas próprias como dinamismo, espaço para perguntas e envolvimento do leitor, retratação do tempo, do espaço e da experiência vivida, como apontam Almeida & Ricon (1993), além do entrelaçamento de múltiplas linguagens sociais, expressão do plurilinguismo, conforme descrito por Bakhtin (2002).

Nesse contexto de discussão e no sentido de restaurar pontes, a divulgação da ciência e, mais que isso, a *Divulgação da Ciência como Literatura*, conforme descrito por Mora (2003), tem como objetivo tentar refazer o diálogo entre ciência e literatura, ciência e humanidades.

A partir disso, a proposta desse trabalho foi refletir sobre as aproximações entre Literatura e Ciências através dessa noção postulada por Mora. Para tanto utilizamos como fio condutor a análise do conto VER E NÃO VER da obra literária *Um Antropólogo em Marte,* de Oliver Sacks. Entre os contos presentes no livro, esse foi o que mais nos tocou. Tentamos buscar em seu texto evidências desse encontro possível, buscando captar a "Ciência na Literatura e a Literatura na Ciência". A abordagem metodológica priorizou aspectos qualitativos de análise.

Vale ressaltar que nosso intuito foi voltar nosso olhar para o licenciando em Ciências Biológicas, visto que, existem lacunas nas experiências e no hábito de leitura na formação inicial de professores das áreas científicas e, portanto, é urgente pensarmos caminhos que

promovam discussão sobre leitura e vivências relevantes nessa esfera.

CATEGORIAS DE ANÁLISE

O conto foi analisado segundo os seguintes aspectos:

1) *O conteúdo científico abordado no conto.* Nesse item além de discorrer sobre o assunto científico em si, levantamos ponderações sobre o público alvo a ser atingido.
2) *Aspectos de linguagem.* Analisamos a linguagem tratada no texto (linguagem científica x linguagem literária), tendo como referencial teórico as concepções postuladas por Almeida & Ricon (1993), Possenti (1997), Bachelard (1996) e Bakhtin (1992, 2002).
3) *Recursos literários utilizados.* Avaliamos se o conto recorre a recursos tidos como próprios da literatura, segundo Mora (2003), por serem estratégicos em causar prazer e emoção afetiva no leitor, a saber: bases na história e na tradição, emprego de ironia e humor, entrelaçamento de arte e ciência, uso de metáforas e analogias, vínculos com o cotidiano, espaço para a metafísica e a religião, referências à cultura popular, reconhecimento dos erros humanos e dessacralização da ciência.
4) *Tipo de escritor.* Nesse item buscamos características do conto que permitem analisar se o escritor Oliver Sacks se enquadra, segundo as considerações de Zanetic (1998), na categoria de "cientista com veia literária".
5) *Papel pedagógico.* Procuramos discutir também o potencial da utilização do conto/livro/autor para promover discussão sobre leitura no âmbito da licenciatura em Ciências Biológicas.

RESULTADOS E PONDERAÇÕES

Em relação ao conteúdo científico

Como já era de se esperar, uma vez tratando-se de um neurologista, todo o conteúdo científico abordado no conto encontra-se ligado à área da saúde, tendo suas variações (doenças oculares, outras doenças, procedimentos pós-cirúrgicos e capacidade de visão). Os trechos a seguir evidenciam essa ocorrência.

- Doenças oculares

> *[...] também fora dignosticado como portador de retinite pigmentosa, uma doença hereditária que devora as retinas vagarosa, porém implacavelmente[...]* (p.113).

Nesse trecho percebemos que Sacks emprega o termo científico, mas explica com

palavras mais cotidianas o significado, utilizando inclusive uma metáfora: "devora". Podemos verificar já aqui também uma tentativa de popularizar a ciência.

- Capacidade de visão

> *[...](Normalmente, metade do córtex cerebral é dedicado ao processamento visual.) Mas em Virgil essas capacidades cognitivas, subdesenvolvidas, eram rudimentares; as partes visuais-cognitivas de seu cérebro podiam facilmente ter sido esmagadas* (p. 139).

Novamente Sacks apropria-se de figuras de linguagem para narrar o caso de Virgil. Além disso, antes de explicar o que é o córtex cerebral, o que chama de "partes visuais-cognitivas de seu cérebro", primeiro diz simploriamente sua função "dedicado ao processamento visual", que depois ajuda o leitor a entender o que seria o córtex, quando ele usa a linguagem científica. Assim, o leitor ao ler o trecho a seguir *[Esse estado de total cegueira psíquica (conhecido como síndrome de Anton) pode ocorrer se houver uma lesão extensa, como a de um derrame, nas partes visuais do cérebro.* (p.140)], já entende que quando ele fala "partes visuais do cérebro" está se referindo ao córtex cerebral.

Percebemos aqui uma consideração postulada por Bakhtin (1992), para a qual Sacks parece contribuir: *a apropriação da linguagem*, que nesse caso se revela pela apropriação da linguagem científica. Segundo Bakhtin, palavras entram no repertório linguístico de uma pessoa primeiramente como *palavras alheias*, ou seja, que ainda não se entende e nem se emprega de forma autônoma, para aos poucos se "transformarem" em *palavras próprias*, às quais já se atribui significados e valoração específicos.

Aspectos de linguagem

Linguagem literária

Retomando alguns pensamentos, de acordo com Almeida & Ricon (1993), a obra literária é capaz de promover a aproximação do leitor com o texto, cativando-o, comovendo-o e ainda fazê-lo viajar no tempo e no espaço. Nessa direção procuramos buscar tais características no conto, sendo explicitadas a seguir.

- *Elo entre leitor e texto*

Comumente verificamos traços de subjetividade no texto, representados pelo uso da 1ª pessoa do singular ou plural:

> *Não pude ir a Oklahoma logo - minha vontade era pegar o primeiro avião depois daquele primeiro telefonema - mas me mantive informado sobre o progresso de Virgil nas semanas seguintes, em conversas com Amy, com a*

mãe de Virgil e, é claro, com o próprio (p.121)

Nesse trecho, verificamos que o autor narra a vida e os casos clínicos dos seus pacientes tendo contato com os mesmos, participando também da história. Além disso, percebemos referência a um determinado local, que como vimos é um outro atributo que o texto literário possui. Além da subjetividade, apontamos outros traços de tentativa de aproximação entre leitor e enunciado, vejamos no exemplo a seguir.

> *Amy e Virgil iam se casar em breve - não seria fantástico se ele pudesse ver? Se, após quase uma vida cego, sua primeira visão fosse a de sua noiva, do casamento, do padre, da igreja!* (p.113).

Aqui, além de chamar o leitor com perguntas, ele consegue comover e cativar através da própria história que emociona. E, consequentemente, tornando a leitura mais prazerosa.

Outra característica de Sacks é ser bastante descritivo, o que permite que o leitor imagine e visualize a história em todos os seus detalhes. Ou seja, Sack faz com que o leitor participe da história com os olhos dos personagens ou ainda com um olhar de narrador, como no trecho a seguir.

> *Este primeiro mês, então, foi cena de uma exploração sistemática, pela vista e pelo tato, de todas as pequenas coisas da casa: frutas, legumes, garrafas, latas, faqueiros, flores* (p.132).

- *Representações do tempo e espaço e do vivido*

> *Virgil nasceu numa pequena fazenda do Kentucky logo após a deflagração da Segunda Guerra Mundial. Parecia um bebê bastante normal, mas (segundo sua mãe) já tinha uma visão fraca desde pequeno, esbarrando por vezes em coisas, parecendo não vê-las. Aos três anos, ficou muito doente[...]*(p.115).

O autor narra toda a história do paciente, desde seu nascimento até o último contato do que teve com ele, em 1993, para realização dos seus últimos exames. Entre os acontecimentos da vida das personagens ele, então, entrelaça o estudo clínico. Temos aqui também representada a retratação da *experiência vivida*, em que a história da personagem parece ter mais importância do que a doença em si.

- Plurilinguismo

Outra característica da linguagem literária é o plurilinguismo, o qual se manifesta pelo entrelaçamento de múltiplas linguagens sociais num mesmo texto (BAKHTIN, 2002).

Durante todo o conto podemos perceber esse entrelaçamento de linguagens sociais, como a científica, quando Sacks, por exemplo, discorre sobre a enfermidade do seu paciente; a cotidiana revelada pelas falas das personagens; e a literária a qual o autor usa como fio

entrelaçador central das outras linguagens acima.

Linguagem científica

Durante todo conto, como já era de se esperar, não percebemos os principais traços desse tipo de linguagem: objetivação e forte estruturação com a eliminação da experiência vivida (POSSENTI,1997; BACHELARD,1996). A única característica observada foi a utilização de termos científicos.

Recursos literários utilizados

Também avaliamos se o conto recorre a recursos tidos como próprios da literatura, segundo Mora (2003), por serem estratégicos em causar prazer e emoção afetiva no leitor.

- Reconhecimento dos erros humanos

> *[...] mas Virgil ainda podia ver luzes e sombras, a direção de onde vinha a luz, e a sombra de mãos movendo-se diante de seus olhos, portanto era óbvio que não havia destruição total da retina* (p.113).

Aqui ele se opõe a um diagnóstico anterior feito por um médico oftalmologista, passando a ideia de que não somente o ser humano erra, mas que o médico, aquele que deveria ter domínio do que faz, domínio do conhecimento científico, também erra. Ou seja, o médico, como qualquer outra pessoa é, antes de tudo, um ser humano.

- Um lugar para a religião

> *É a noção do senso comum - que os olhos se abrirão, as crostas cairão e (nas palavras do Novo Testamento) o cego "receberá" a visão.(p.114).*

Nesse exemplo ele faz referência à Bíblia. Um médico fazendo referência à religião? Sacks, longe de criar polêmica mostra que é possível aproximar Ciência e Religião, bem como Ciência e Humanidades, no sentido de coexistência e não de exclusão.

- Base na história

> *Cheselden descreveu uma cena espantosamente semelhante com seu jovem paciente na década de 1720 [...]* (p.126).

Nesse trecho o autor se apropria dos seus conhecimentos da literatura sobre o caso

clínico específico, contextualizando-o para os leitores.

- Dessacralização da ciência

Durante o conto, ao mesmo tempo em que o autor demonstra sua postura médica (explicitada mais adiante), ele se coloca por muitas vezes como ser humano além da condição de médico em si. Desmistificando a visão de que o médico/cientista trata-se de alguém superior e intocável. Vejamos nesse trecho, onde Sacks descreve que assim como Virgil, ele e todos nós passamos por períodos de cansaço de visão.

> *[...] todos nós passamos pelo mesmo se exigimos demais da nossa visão. Algo acontece, por exemplo, com o meu próprio sistema visual se passo três horas olhando direto para um eletroencefalograma[...]* (p.138).

- Vínculos com o cotidiano

> *Via que Virgil estava paralisado (era assim que ela* [sua noiva] *sentia as coisas) numa vida vegetativa e apática: indo para a ACM, fazendo suas massagens; voltando para casa[...]* (p.117).

Vemos nesse trecho a representação da inevitável rotina presente na vida de todo e qualquer ser humano, mesmo que seja apenas num momento específico.

- Uso de analogias

> *A própria retina tinha uma aparência malhada, como se tivesse sido comida por traças, com áreas de maior ou menor pigmentação* (p. 120).

- Utilização de metáforas

> *Como num piscar de olhos, nós imaginamos* (p.119).

- Emprego da ironia e do humor

Sacks emprega esses dois recursos com diferentes intensidades, ora ele é mais irônico, ora o humor sobressai mais.

> *Depois, desenhou um carro (muito alto e antigo); um avião (sem a cauda: teria sido complicado fazê-lo voar); e uma casa plana e grosseira, como o desenho de uma criança de três anos de idade)* (p.135).

- Referência à cultura popular (norte-americana)

> *Pensou que gostaria de ver um jogo de beisebol ao vivo [...]* (p.146).

Tipo de escritor

Zanetic (1998) categoriza os escritores em dois tipos de famílias: a família dos *cientistas com veia literária* e a dos *escritores com veia científica*. Uma vez Oliver Sacks sendo um neurologista, foi sobre a primeira família que situei meu foco de análise. Segundo Zanetic, esse grupo compreende "aqueles indivíduos diretamente relacionados com a produção do conhecimento científico, mas que, pelos mais diferentes motivos, acabaram produzindo obras ou longos trechos de obras, científicas ou não, que podem ser perfeitamente lidas também como obras literárias". Nosso objetivo era saber se Sacks poderia se enquadrar nessa família e mais, descobrir os "diferentes motivos" que o levaram a tal.

As análises feitas anteriormente, em relação ao conteúdo científico, aspectos de linguagem e uso de recursos literários indicam que o texto de Sacks se caracteriza como texto literário. Além disso, outros aspectos, relativos ao que estamos chamando de "tipo de escritor", e que contribuem para esses achados, puderam ser observados:

- Sacks: narrador onisciente

Nesse pequeno trecho a seguir, onde o autor retrata os sentimentos de Virgil e Amy [que parecem coincidir] ao se reencontrarem depois de 20 anos:

> *Ao se reencontrarem, a esta altura de suas vidas, ambos sentiram certo desejo de companhia* (p.117).

Vale ressaltar que quando narra em 1ª pessoa, ele passa de um *narrador onisciente* para um *narrador personagem*, fazendo parte da história e expondo os seus mais íntimos pensamentos, não só os dos outros. Vejamos então, mais uma característica da linguagem literária: a miscigenação de narradores num único texto.

> *Telefonei-lhes na véspera do Natal e falei com sua mãe, sua irmã e os outros.*(p.146).

- Postura médica de Sacks diferenciada

> *Sentíamos que era importante não apenas testar Virgil, mas ver como se*

> *comportava na vida em geral, dentro e fora de casa, do lado de fora, em ambientes naturais e situações sociais; era crucial também que o víssemos como uma pessoa, trazendo sua própria história de vida (p.121).*

Nesse trecho percebemos marcas da preocupação de Sacks e um amigo seu, oftalmologista, com "o estudo da identidade, os mundos interiores que os pacientes criam sob o impulso da doença" (SACKS, 2011, p. 15). Bem como uma preocupação com seu mundo exterior social [que não deixa de influenciar naquele interior]. Ou seja, têm-se aqui representados traços da postura médica de Sacks, o qual acredita que ao se conhecer e entender a vida do paciente, pressionada por situações neurológicas limites, se pode compreender melhor a complexidade e, ao mesmo tempo, a fragilidade do ser humano.

Papel pedagógico

Retomando análises anteriores, vimos que o conto oferece uma abordagem integrada, ou seja, ele mostra como a parte anatômica e fisiológica está relacionada à parte emocional e vice-versa. Desta maneira, ele provoca no leitor/licenciando outro olhar sobre a ciência, de pertencimento a uma esfera muito maior. Além disso, essa "integração" facilita muito o entendimento do conteúdo científico em si, tornando-o mais claro e "funcional".

Verificamos também que a linguagem literária aproxima o leitor e o texto, de uma maneira que o primeiro parece participar da história, podendo comover-se, criar expectativas, rir e se perguntar. Esse contato do licenciando consigo mesmo e com novos mundos, com outras histórias de vida é essencial para uma formação pedagógica mais cultural e humana. Vale ressaltar, que esse envolvimento que Sacks favorece também funciona como estímulo à leitura - e mais que isso, o estímulo à leitura *pelo prazer*.

Expandindo a reflexão para o livro como um todo, percebemos que ele muito tem a contribuir para o aprendizado em Ciências. A obra apresenta os mais trágicos e dramáticos casos clínicos e Sacks lhes dá um enfoque humano, estando mais interessado em como o indivíduo supera as situações críticas e se adapta às condições (a)diversas do que nos aspectos da enfermidade em si. O licenciando, e pensando agora nele como futuro professor, dentro de uma sala de aula pode se deparar com as mais diversas realidades e identidades. O professor tem que saber lidar com todos, sem preconceitos, sem discriminar ou favorecer ninguém, destacando-se a obra de Sacks nesse ensinamento. A nosso ver, a maior lição do livro é que em meio às nossas diversidades somos todos iguais, ou seja, todos nós temos as mesmas chances e direitos de superação, aceitação e reconhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluindo, verificamos que Sacks pode ser considerado um *cientista com veia literária*, uma vez que o autor é fiel à terminologia científica; sabe cativar e fazer o leitor entregar-se ao texto; "usa e abusa" dos recursos considerados por Mora (2003) como próprios da literatura, por serem estratégicos em causar prazer e emoção afetiva no leitor; e ainda é um médico neurologista distinto, atípico - um neuroantropólogo.

Vimos, também, que pode ser extraído do conto um papel pedagógico. O texto literário-científico de Sacks possibilita ao leitor a olhar a ciência por outro lado. Olhando-a não mais como um corpo de conhecimentos isolados, mas como parte da nossa cultura.

Dessa forma, a partir dos resultados obtidos, sugerimos que é pertinente trabalharmos com textos literário-científicos com os licenciandos de Ciências Biológicas, sendo um meio potente para se discutir as aproximações entre Ciência e Literatura, bem como os aspectos relacionados ao hábito de leitura em si. Também é um modo eficaz de tornar a Ciência mais acessível ao público leigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M.J.P.M. e RICON, A. E. Divulgação científica e texto literário: uma perspectiva cultural em aulas de física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física.** Florianópolis, SC, v.10, nº 1, 1993. p.7-13.

BACHELARD, Gaston**. A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento.** Publicação original: 1938. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. 314p.

BAKHTIN, Mikhail. **Estética da criação verbal.** Publicação original: 1920-1923. São Paulo: Martins Fontes, 1992. 421p.

_____. **Marxismo e filosofia da linguagem.** 10. ed. São Paulo: Hucitec, 2002.

COELHO, L. L. *Ciência na Literatura, Literatura na Ciência: caminhos para a leitura na formação de professores de Biologia*. (Monografia de Licenciatura). Niteroi, RJ: IB/UFF, 2013.

MORA, A. M. S. **A Divulgação da Ciência como Literatura**. Rio de Janeiro: Casa da Ciência / UFRJ: Ed. UFRJ, 2003.

MOREIRA, I.C. Poesia na sala de aula de ciências? A literatura poética e possíveis usos didáticos. In: **Física na Escola**, v.3, nº 1, 2002.

POSSENTI, Sírio. Notas sobre a Linguagem Científica e Linguagem Comum. In: **Ensino da Ciência, Leitura e Literatura, Caderno Cedes**, ano XVIII, nº 41. Campinas: UNICAMP/

Cedes, 1997.

SALOMÃO, S.R. **Lições da Botânica: um ensaio para as aulas de Ciências.** 2005. 237p. Tese (Doutorado em Educação) - Niterói: FE/UFF.

SACKS, Oliver. **Um Antropólogo em Marte - Sete histórias paradoxais.** Publicação original: 1995. São Paulo: Companhia das Letras, 2011

ZANETIC, João. Literatura e Cultura Científica. In: ALMEIDA, M.J.P.M. e SILVA, H.C. (Orgs.) **Linguagem, leituras e ensino de ciências.** Campinas, SP: Mercado das Letras, 1998.

_____. Física e literatura: uma possível integração no ensino. In: **Caderno Cedes**, ano XVIII, nº 41. Campinas, SP: Unicamp/ Cedes, 1997.

A "HEMEROTECA SOCIOAMBIENTAL": UMA ESTRATÉGIA PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA NA ESCOLA E NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Maira Rocha Figueira (Instituto de Biologia, UFRJ – Bolsista PIBEX)
Thaís Lourenço Assumpção (Instituto de Biologia, UFRJ – Bolsista PIBEX)
Alessandra Gonçalves Soares (Instituto de Biologia, UFRJ – Bolsista PIBEX)
Débora Lopes Salles (Instituto de Biologia, UFRJ – Bolsista PIBEX)
Maria Jacqueline G. S. de Lima (Faculdade de Educação, UFRJ)
Financiamento: Pró Reitoria de Extensão da UFRJ

RESUMO

Este trabalho se refere ao uso e análise de uma hemeroteca - biblioteca formada por recortes de jornais e revistas - com temática socioambiental, iniciada por uma professora de Ciências e catalogada por estagiárias de extensão universitária. O acervo foi utilizado como material didático em aulas de Ciências e em oficinas de formação inicial e continuada de professores, explorando a sua contribuição pedagógica. Partindo da perspectiva Ciência, Tecnologia Sociedade e Ambiente (CTSA) do ensino de Ciências, analisamos a Educação Ambiental nos ambientes escolares na atual conjuntura, os entraves para o trabalho do professor com a temática Meio Ambiente, principalmente no viés da Educação Ambiental crítica, e a Educação Ambiental empresarial que tem se instalado nas escolas.

Palavras-chave: CTSA, Materiais Didáticos, Educação Ambiental escolar.

Introdução

Segundo Silva (2002), a hemeroteca é uma biblioteca formada por recortes de jornais e revistas, entre outros, com o objetivo de dar informações atualizadas a partir de recortes de artigos de interesse dos seus usuários. A "hemeroteca socioambiental", objeto desse texto, se iniciou a partir do acervo pessoal de uma professora de ciências, que, ao longo de

aproximadamente 15 anos, acumulou recortes de jornais e suplementos jornalísticos[1] com o objetivo de utilizá-los em sala de aula, abordando e complementando temas relacionados à Ecologia, meio ambiente e saúde, dentre outros. Mesmo depois de afastada da docência do ensino básico, esse acervo continuou sendo construído e, no contexto do ensino, pesquisa e extensão universitária do qual sua autora faz parte, os recortes e revistas foram levados para o Projeto Fundão Biologia, onde atua como coordenadora de um subprojeto. Esse material foi devidamente armazenado e catalogado por suas bolsistas, com o objetivo de ser utilizado como material didático e de estudos, em oficinas de formação inicial e continuada de professores.

O trabalho com notícias e suplementos jornalísticos na escola pode trazer inúmeras contribuições para o processo de ensino-aprendizagem. O relato de Silva *et al*. (2011) sobre a criação do Boletim de Leitura Orientada (BOLO), criado no contexto do *Projeto Ler e Pensar*, que busca fomentar a leitura e a produção de textos em sala de aula, além de apresentar sugestões de atividades desenvolvidas por professores com abordagens interdisciplinares, é um exemplo desse potencial. O BOLO é um material quinzenal, direcionado aos docentes da Educação Básica com sugestões de atividades a partir de notícias recentes da mídia escrita. Segundo os autores, trata-se de:

> Um recurso didático de fácil acesso, de baixo custo e que pode contribuir para desencadear as inovações na prática pedagógica, a contextualização, a interdisciplinaridade, a conscientização, o exercício da cidadania e o debate de temas relevantes socialmente e que permite a superação da suposta neutralidade das notícias vinculadas pela mídia escrita.

Azevedo (1999) considera que jornais e revistas são recursos simples que facilitam a abordagem das representações sociais de meio ambiente de alunos, indicando possibilidades de uso com notícias de jornais e revistas sobre eventos ou fenômenos ambientais, sendo útil para introduzir ou aprofundar a temática, ou mesmo para resolver problemas ambientais locais. Além disso, o jornal pode ser entendido como um material com informações cotidianas e atualizadas - ainda que não cientificamente respaldadas - que pode cumprir a função de complementar os livros didáticos. Outra vantagem é o pouco espaço que ocupam, fazendo uma ponte concreta entre o estudo teórico e as realidades sociais.

[1] Alguns suplementos, como aproximadamente cinquenta volumes do "JB Ecológico" (editado pelo extinto Jornal do Brasil), foram doados por familiar da professora, que conhecia seu interesse por temáticas ambientais e passou a guardar esse suplemento para colaborar com seu trabalho.

O acervo foi selecionado devido ao interesse da professora em questões sobre temáticas da educação ambiental veiculadas pelo jornal "O Globo". Dentre uma vasta diversidade de temas, se destacam reportagens relacionadas ao lixão de Gramacho, à poluição da Baía de Guanabara e à agricultura familiar. A escolha do jornal deveu-se à sua grande circulação no Rio de Janeiro, por ser assinado pela professora e pelo fato de abordar constantemente temáticas ambientais, inclusive por meio de suplementos especiais.

Antes da catalogação, esse material já poderia ser considerado uma hemeroteca, uma vez que tinha fim e tema pré-definidos. No entanto, faltava o tratamento, a divulgação e a disponibilização do material. Por esse motivo, a professora levou seu acervo para o projeto de extensão "Educação Ambiental para professores da Educação Básica: perspectivas teóricas e práticas", que produz materiais didáticos, cursos e oficinas de formação inicial e continuada, a fim de receber tratamento e organização, para que fosse categorizado em temas e se adequasse aos objetivos do projeto de extensão.

Desta forma, os recortes que tinham sido utilizados pontualmente em aulas de Ciências e Biologia, foram também utilizados, após catalogação inicial, em oficinas de Educação Ambiental para estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas, no contexto da disciplina Didática Especial das Ciências Biológicas, ministrada pela coordenadora do projeto. Parte desses materiais também foi utilizada em oficinas de Educação Ambiental realizadas com professores do município do Rio de Janeiro. Todos os materiais relacionados à hemeroteca, e a própria, estão à disposição de professores interessados no Projeto Fundão Biologia UFRJ e, em breve, no blog do projeto, ainda em elaboração.

A Educação Ambiental Escolar

Os PCNs orientam a tratar o Meio Ambiente nos currículos escolares como tema transversal, permeando toda a prática educacional. No entanto, quando tratados, esses temas são vistos de maneira muito superficial, de acordo com o viés da Educação Ambiental crítica. A temática do lixo, por exemplo, recorrente em várias séries e disciplinas por ser um problema atual e grave, se encerra muitas vezes quando se conclui que a coleta de lixo é direito do cidadão e faz parte do saneamento básico, sendo frequentemente associada a atividades de coleta, seleção e reciclagem do lixo escolar e doméstico. No entanto, dificilmente o debate aborda os aterros sanitários, a atividade dos catadores, as questões sociais envolvidas, etc. Até mesmo o consumo, questão que atravessa do início ao fim o tema,

acaba sendo associado, na escola, ao desperdício e a pouca ou incipiente reciclagem de materiais, o que, do ponto de vista da educação ambiental crítica, é apenas a ponta do iceberg.

Podemos associar esse fato à escassez de materiais e metodologias para se trabalhar a Educação Ambiental de forma crítica na escola. Não podemos desconsiderar, como apontam Lima (2011), Lima e Vasconcellos (2007) e outros autores, que os cursos de formação de professores ainda estão distanciados dessa questão ambiental, abordada, no mais das vezes, de forma superficial. Outro problema é a não inserção das temáticas socioambientais nos projetos políticos pedagógicos das escolas. Sendo assim, a hemeroteca poderia surgir não só como metodologia, mas como material de apoio, incentivando o professor de qualquer disciplina a tratar a temática ambiental de diversas maneiras em sala de aula. Como a hemeroteca dá a chance de diferentes professores trabalharem ao mesmo tempo, pode ser também um eixo de união e debate em torno da Educação Ambiental, podendo ser o pontapé inicial de projetos escolares, disciplinares ou interdisciplinares, como apontado por Leme (2011).

No campo da pesquisa, a Educação Ambiental na escola é vista como descolada das realidades discentes e docentes, disciplinar, mecanicista e incipiente, e os professores, por sua vez, são considerados mal formados e desatualizados (LIMA, 2007; LIMA, 2011 a e b). Tal visão, no nosso entender, carece de diálogo com referenciais teóricos da educação, notadamente do campo do currículo e da formação de professores. Essa interpretação da educação ambiental praticada nas escolas está fortemente vinculada a referenciais da área da filosofia e outras que, sem desconsiderar sua relevância, não refletem as realidades educacionais se não dialogam com as pesquisas no campo da educação (LIMA, 2006).

Assim, muitos dos trabalhos desenvolvidos por professores, independente de seu caráter transformador e emancipatório, são muitas das vezes considerados inadequados unicamente por serem realizados em contextos disciplinares, a partir do “dogma” da interdisciplinaridade, que povoa o imaginário do campo e não contribui de forma significativa para a superação de questões graves, como:

(i) a introdução do pensamento empresarial nas escolas via educação ambiental, responsável por projetos de agronegócio como o projeto “Sou agro”, no Estado de São Paulo;

(ii) a criação de “escolas sustentáveis” capitaneadas por empresas (Exemplo: Colégio Estadual Erich Walter Heine patrocinado pela TKCSA, empresa responsável pelo envenenamento do ambiente e da população local);

(iii) o controle do tempo espaço escolar pelas secretarias de educação que impossibilita a formação continuada dos professores;
(iv) a carência de materiais didáticos e cursos de formação, particularmente em educação ambiental crítica.

Não é objetivo deste trabalho, mas, a título de provocação, podemos nos questionar se a interdisciplinaridade descolada dos referenciais teóricos educacionais, não está viabilizando a entrada de projetos empresariais nas escolas, já que estes buscam envolver toda a comunidade escolar.

A Perspectiva CTSA e a Educação Ambiental na escola

Partimos do referencial teórico do campo da Educação Ambiental crítica, que parte da premissa que os conhecimentos e verdades são historicamente constituídos e que a origem dos chamados problemas ambientais está no modo como socialmente nos organizamos, produzimos cultura e intervimos no mundo (LOUREIRO, 2007, *apud* LOUREIRO e LIMA 2009).

No âmbito do ensino de Ciências, a "Hemeroteca socioambiental" está articulada à perspectiva CTSA. Tratada a princípio como CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), esta concepção preocupa-se com a aproximação da ciência com o público, retirando a restrição do saber acadêmico e aproximando-o da população. Mais recentemente, alguns autores como Santos e Mortimer (2001, *apud* LOUREIRO E LIMA, 2009) incluíram a questão ambiental nessa perspectiva. No ambiente universitário, o caráter CTSA do ensino de Ciências se associa à extensão devido ao seu potencial de articular a universidade à sociedade. Além disso, escolas e estudantes são também os principais meios de difusão deste saber para a sociedade.

Se a perspectiva CTSA busca problematizar, divulgar e popularizar os conhecimentos técnico-científicos, tornando cidadãs e cidadãos agentes atuantes na sociedade, o uso de recortes de jornais como materiais didáticos vai ao encontro dessa concepção, pois permite traçar um paralelo entre as experiências educacionais e as situações cotidianas, contextualizando e facilitando o aprendizado dos conhecimentos, tornando-o mais significativo e interessante aos alunos, como citado por Zuin *et al*. (2008).

A Organização e utilização da Hemeroteca

Quando foi levado para o Projeto Fundão Biologia, o acervo de recortes de jornais foi catalogado de modo a facilitar a procura das notícias. Dessa forma, os artigos foram arrumados em ordem cronológica e colocados em pastas catálogos, com cada reportagem acondicionada em uma página. Cada reportagem recebeu um número, e os números e respectivos títulos foram catalogados em meio digital, em arquivo do Excel junto com um conjunto de etiquetas que traziam palavras-chave relacionadas à notícia, para facilitar a busca. Para ilustrar, segue um exemplo:

Número	Título	Etiquetas
66	Fechamento de Gramacho é adiado pra Maio	2012, Gramacho, catadores, desemprego, lixão

No momento, o acervo conta com 119 recortes de artigos jornalísticos, datados de 2000 a 2012. Ainda existem suplementos e revistas que estão sendo submetidos à catalogação. A primeira utilização do material na formação de professores se deu antes mesmo de sua catalogação: em oficina oferecida para professores do município do Rio de Janeiro no Centro de Educação Ambiental do Parque Nacional da Tijuca (CEAMP) em 2010, utilizamos uma série de reportagens sobre consumo e consumismo que foram lidas e discutidas pelos professores cursistas.

Após a sua catalogação, o material foi utilizado pela equipe do projeto em oficina realizada com duas turmas de Didática Especial das Ciências Biológicas, ministradas pela professora coordenadora do projeto para uma atividade sobre Educação Ambiental e educação científica na perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). A mesma consistiu da leitura de um texto sobre o tema (LOUREIRO e LIMA 2009) e posterior ilustração da perspectiva CTSA com leitura e posterior debate a partir de recortes sobre o lixão de Gramacho, que abordam as causas e consequências de sua extinção.

Além dessa atividade, a partir da leitura de reportagens da hemeroteca sobre a temática do lixão de Gramacho, as bolsistas produziram um texto para uso em atividade de Educação Ambiental crítica. O texto foi usado com um público de alunos do 6º e 7º anos em atividade de inauguração da sala temática de educação ambiental na Escola Municipal Orlando Villas Boas, no contexto de um projeto de aproximação entre universidade e escola, em parceria com a FAPERJ. No mesmo contexto foi usada uma reportagem do acervo para ambientação

da sala temática de Educação Ambiental, tendo esta sido colocada no mural para incentivar os professores e estudantes a discutirem a temática.

Considerações Finais

A partir de uma ação da professora-orientadora em selecionar e guardar os recortes, seguida da organização e estudo do material pelas alunas, foi possível gerar matéria prima para a produção de materiais didáticos que podem ser disponibilizados para escolas e professores, assim como utilizados em oficinas. Isso reflete uma preocupação do grupo em relacionar sua atividade de pesquisa e extensão para a população, ligando teoria e prática e articulando ensino, pesquisa e extensão.

Retomando a ideia de que o jornal permite que assuntos mais atuais e recorrentes na sociedade sejam tratados na escola, além da evolução da história recente sobre certos temas, percebemos neste material um campo muito vasto e flexível para que os professores possam criar suas atividades a partir de seus planejamentos, das realidades de escola e do corpo docente.

Especialmente no Ensino Médio, é de suma importância a proximidade dos conteúdos com acontecimentos recentes e o contato com esse estilo de texto. Além disso, o contato com depoimentos e entrevistas de pesquisadores de diferentes áreas – em especial com relação à temática ambiental –, é interessante para os alunos se informarem a respeito das problemáticas ambientais. Cada vez mais voltado para o ENEM (Exame Nacional de Ensino Médio), um sistema de avaliação que busca, dentre outras habilidades, "relacionar informações geradas nos sistemas de comunicação e informação" (INEP 2012), o Ensino Médio tende a inserir o jornal no cotidiano dos alunos. Nesse sentido, a hemeroteca pode ser utilizada como um conteúdo jornalístico bastante adequado tanto para uso na escola quanto na formação de professores, além de ser uma alternativa ao modo de tratar este material com estudantes.

Referências bibliográficas

AZEVEDO, G. C. (1999). Uso de Jornais e Revistas na Perspectiva da Representação Social de Meio Ambiente em Sala de Aula**.** In: REIGOTA, M. (org.); *Verde Cotidiano: o Meio Ambiente em Discussão*. Rio de Janeiro, DP&A Editora, p. 67-82.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP/MEC), (2012). *Matriz de Referência ENEM*. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2012/matriz_referencia_enem.pdf Acesso em 7 de maio de 2014.

JEZINE, E. (2006). A extensão universitária como uma prática social. *Temas em Educação*, v. 15, p. 118-129.

LEME, T. N. (2011). Conhecimentos Práticos dos Professores e sua Formação Continuada: Um Caminho para a Educação Ambiental na Escola**.** In: GUIMARÃES, M. (org.); *Caminhos da educação ambiental – Da forma à ação*; Papirus Editora; p.87-112.

LIMA, J. G. S. (2011). A disciplina Educação Ambiental na Rede Municipal de Educação de Armação de Búzios (RJ): investigando a tensão disciplinaridade/integração na política curricular. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade de Educação. Disponível em: http://www.educacao.ufrj.br/ppge/teses/TESE_JACQUELINE_GIRAO.pdf Acesso em 7 de maio de 2014.

LIMA, J. G. S. (2011). O discurso da interdisciplinaridade e da sustentabilidade nos projetos de EA escolar: desafios para políticas e pesquisas**.** In: *VI Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental*, 2011, Ribeirão Preto - SP. A Pesquisa em Educação Ambiental e a Pós-Graduação no Brasil.

LIMA, J. G. S. (2007) O que Fazem as Escolas que Fazem Educação Ambiental no Rio de Janeiro? Uma Análise da Pesquisa Realizada pelo Mec/Ufrj/Anped à Luz da Teorização Curricular**.** In: *30a Reunião da Anped*: 30 anos de pesquisa e compromisso social, Caxambu - MG. Anais da 30a Reunião Anual da Anped, 2007. p. 1-18.

LIMA, J. G. S. (2006). Reflexões sobre a prática interdisciplinar da Educação Ambiental no contexto escolar. In: Anais da *29a Reunião Anual da ANPEd*, Caxambu. 29a Reunião Anual da ANPEd: Educação, Cultura e Conhecimento na contemporaneidade: desafios e compromissos, v. 1.

LIMA, J. G. S.; VASCONCELLOS, M. M. N. (2007). A Educação Ambiental como Disciplina Escolar: Explicitando a Tensão Entre Teoria e Prática**.** In: *Anais do IV Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental (EPEA)*, v. 1. p. 1-17. Rio Claro - SP

LOUREIRO, C. F. B. ; LIMA, J. G. S. (2009). Educação ambiental e educação científica na perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS): pilares para uma educação crítica. *Acta Scientiae* (ULBRA), v. 11, p. 88-100.

SILVA, Ana Cristina da. (2002). Materiais especiais: conceitos, tratamentos e formação de uma hemeroteca. *Monografia de Bacharelado em Biblioteconomia*. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em: http://repositorio.ufrn.br:8080/monografias/bitstream/1/171/1/AnaCS_Monografia.pdf Acesso em 7 de maio de 2014.

SILVA, L. A.; VAZ, N. P.; MACENO, N. G.; GUIMARÃES, O. M. (2011). O Boletim de Leitura Orientada do Projeto Ler e Pensar: O Uso do Jornal como Recurso Didático para o Ensino de Ciências. *Anais do V Encontro Regional de Ensino de Biologia e IV International Council of Associations for Science Educational.* Universidade Estadual de Londrina. Disponível em: http://www.uel.br/ccb/biologiageral/eventos/erebio/comunicacoes/T95.pdf Acesso em 7 de maio de 2014.

ZUIN, V. G; FREITAS, D.; OLIVEIRA, M. R. G.; PRUDÊNCIO, C. A. V. (2008). Análise da perspectiva ciência, tecnologia e sociedade em materiais didáticos. *Ciências & Cognição* 2008; Vol 13 (1): 56-64. Disponível em: http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/viewFile/692/469 Acesso em 7 de maio de 2014.

O PAPEL DO LIVRO DIDÁTICO DE BIOLOGIA NA OPINIÃO DE PROFESSORES EM FORMAÇÃO: IMPLICAÇOES SOBRE A ESCOLHA E AVALIAÇÃO

Mariana Leite da Silveira (PPGECNM – UFRN)
Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo (DMP - UFRN)

RESUMO

Devido às vantagens que o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) oferece para a comunidade escolar (e do consequente processo de avaliação pedagógica dos livros didáticos), o presente trabalho investigou a opinião de professores em formação da UFRN em relação ao processo de avaliação de livros didáticos (LD). Foram elaboradas ferramentas para investigar os conhecimentos de alunos da Educação a Distância sobre os LD. Foi constatado que a avaliação de LD possibilita aos docentes uma abordagem crítica-reflexiva do material usado em sala e aproxima a comunidade científica da acadêmica ao facilitar o emprego desses materiais de apoio. Apesar desse resultados, muitos graduandos desconhecem os critérios e o sistema de avaliação de LD, assim como o próprio PNLD, tornando esse fato um grande problema aos futuros docentes do nosso país, que devem estar familiarizados com as ferramentas que irão empregar em sala de aula.

Palavras-chave: Livro didático; questionários; PNLD; avaliação de livros didáticos.

1. INTRODUÇÃO

Os livros didáticos (LD) são a principal fonte de pesquisa e de ensino em sala de aula atualmente no Brasil. Dentre as ferramentas de pesquisa existentes, os livros didáticos são os que ainda possuem o acesso mais fácil para a comunidade escolar de um modo geral. Os livros são importantes também para fundações internacionais que financiam recursos para a educação e não somente para professores e alunos (BATISTA; CUNHA; CÂNDIDO, 2010).

A importância desse recurso para o processo de ensino-aprendizagem é inegável, sendo utilizado pelos professores para elaborar, planejar e ministrar aulas e pelo discente como fonte de novas informações (VASCONCELOS; SOUTO, 2003). No caso particular da área de Ensino de Ciências, ele se constitui importante ferramenta de apoio disponível em sala de aula, reforçando a sua importância para a educação.

Os livros didáticos devem ser capazes de estimular uma reflexão crítica pelos alunos, ao passo em que também deverão ser capazes de estimular o senso investigativo e a busca por novos conhecimentos. Assim, poderá atuar como ferramenta promotora de novas experiências

e proporcionar ao professor trabalhar variados aspectos que possam melhorar a aprendizagem significativa dos educandos, sempre as relacionando com o cotidiano dos alunos.

Nesse sentido, os alunos podem atuar como agentes ativos na construção do próprio conhecimento, pois ao ter o seu senso investigativo estimulado, eles passam a buscar novas informações e despertam o interesse pelos conteúdos (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

Esse material é peculiar em relação a outras ferramentas pelo fato de aproximarem os alunos da ciência. Isso ocorre porque o livro fornece aos seus leitores a análise de fenômenos, a experimentação, o teste de hipóteses, assim como a elaboração de conclusões, proporcionando o surgimento de novos conhecimentos na estrutura cognitiva do indivíduo.

Por outro lado, era muito comum observar uma sequência didática de conteúdos nos LD que não permitiam uma contextualização entre os assuntos, dificultando a aprendizagem mais significativa e associada à realidade do aluno. Em muitos livros ocorre uma fragmentação dos conhecimentos, assim como uma linearidade dos conteúdos, o que pode prejudicar uma perspectiva interdisciplinar de ensino ao expor esses conhecimentos aos alunos (VASCONCELOS; SOUTO, 2003). Nesses casos, o ensino acaba tendo características memorísticas e repetitivas e os alunos deixam de assimilar significativamente os conteúdos.

Os problemas associados aos LD são ainda mais extensos. Eles facilitavam o trabalho do professor, priorizando as suas necessidades didáticas em detrimento da aprendizagem do aluno. Em relação ao conteúdo, grande ênfase costumava ser dada ao conteúdo conceitual, deixando em segundo plano os conteúdos procedimentais e atitudinais. Como afirmam Vasconcelos e Souto (2003), os livros passaram a apresentar grande quantidade de termos técnicos e científicos e pouco enfoque era dado às relações com o cotidiano vivenciado pelos discentes. Além disso, os LD apresentavam muitos conceitos desatualizados e que não conseguiam estimular os alunos a buscarem novas informações para a construção do conhecimento, tornando-os agentes passivos na sua própria aprendizagem.

De acordo com Chagas (2005), os livros didáticos são comumente para dar conta de conteúdos de grande complexidade. O professor nem sempre busca alternativas metodológicas para ministrar um conteúdo, seguindo apenas o que está exposto no LD e o educando deixa de estudar determinados assuntos teóricos para priorizar os exercícios.

Esses fatos se agravaram ainda mais quando o livro didático passou a ser a principal ferramenta de apoio para os professores ministrarem suas aulas. Lemos (2006) reafirma essa posição ao indicar que os LD são capazes de influenciar a aprendizagem a partir das mais

diversas atividades escolares, pois eles norteiam conteúdos e estratégias, determinando aquilo que deve ser ensinado, assim como a forma pela qual esse processo deve ocorrer.

Outro problema diz respeito aos critérios utilizados na seleção dos LD pelos docentes. Além de muitos professores não terem acesso a meios de avaliação de livros didáticos e da importância desses para o sistema educacional como um todo, comumente eram observadas falhas e equívocos que poderiam, inclusive, interferir na aprendizagem. Esse quadro vem sendo revertido, uma vez que o Ministério da Educação (MEC) desenvolve programas como o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) que visam corrigir essas falhas educacionais.

Desde os anos de 1960, a associação de educadores e cientistas resultou na produção de livros didáticos no Brasil. Os primeiros livros consistiam na tradução das coleções de LD da equipe *Biological Science Curriculum Study* (BSCS), que foram criados como ferramentas para aumentar a independência dos professores da educação básica em relação à comunidade acadêmica, assim como alternativas contra as críticas referentes à desatualização dos conteúdos a serem ministrados (MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2005).

O Brasil, por sua vez, também criou um material didático por volta dos anos 1960. O Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (Ibecc) produziu uma coleção “projeto Iniciação à Ciência”, que passou a englobar atividades práticas em sua estrutura textual, ao contrário dos materiais estrangeiros que eram traduzidos. De acordo com Marandino, Selles e Ferreira (2009), esse material foi convertido, posteriormente, em livros didáticos devido a diversos problemas relacionados com sua comercialização e distribuição em fascículos, assim como pela dificuldade dos docentes em organizar os conteúdos a serem ministrados.

Dessa maneira, a presença dos erros e das dificuldades em lidar com esses materiais alertaram para a necessidade de cuidados com a elaboração e escolha dos livros didáticos. O PNLD foi criado no ano de 1985 pelo MEC com o intuito de adquirir e distribuir de forma universal e gratuita LD para alunos de escola pública (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

Somente em 1995, foi instaurado no PNLD a análise e avaliação das obras didáticas, estabelecendo prioridade para o melhoramento desse material (BRASIL, 2000). Dessa maneira, a partir do PNLD, é realizada uma avaliação de livros didáticos, com o objetivo de selecionar para as escolas aqueles que melhor se adéquam ao ensino (LEMOS, 2006).

A partir da sua criação, o PNLD visava possibilitar ao professor um acesso mais fácil aos livros didáticos, assim como uma avaliação pedagógica dessa ferramenta. A apresentação do guia aborda os seus principais objetivos e estabelece uma relação que deve ser firmada

com os professores e os interesses dos seus alunos em sala de aula, visando uma melhoria do processo de ensino-aprendizagem (BRASIL, 2012).

1.1. Processo de avaliação dos livros didáticos a partir do Guia do PNLD 2012.

O PNLD produz um Guia, o qual consiste em uma avaliação pedagógica de livros didáticos realizada por professores e profissionais da área de Ensino de Ciências Naturais. Os avaliadores são associados à rede básica ou a universidades. O Guia apresenta, também, resenhas das obras aprovadas e aponta as suas principais características. A partir desse processo inicial de avaliação dos LD, os professores podem escolher as obras que serão repassadas às escolas para o ano letivo (BRASIL, 2012).

Tendo em vista os interesses e as necessidades dos discentes, o PNLD (BRASIL, 2012, p. 8) aponta que as exigências da sociedade contemporânea são levadas em consideração e constituem um desafio para no trabalho com livros didáticos, pois cada vez mais os jovens se defrontam com mudanças e atualizações em relação à cultura e ciência.

Em relação à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, mais especificamente para o componente curricular de Biologia (Ensino Médio), o Edital do PNLD 2012 avaliou 16 obras didáticas. Em primeiro lugar, foi realizada uma avaliação de aspectos técnicos editoriais pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT). Em seguida, as obras foram submetidas à análise pedagógica por avaliadores relacionados à área para que a avaliação congregasse diversas visões por meio de diversidade regional e cultural, que foi proporcionada pelo fato dos avaliadores pertencerem a todas as regiões do país.

No caso da avaliação pedagógica, os pareceristas eram divididos em duplas e recebiam os três volumes de uma obra de forma aleatória e descaracterizada, ou seja, sem identificação de autores, editoras e outros itens editoriais. Após essa etapa, os dois especialistas que avaliaram a mesma obra apresentavam os resultados obtidos em reunião coletiva para que fossem debatidos com o grupo todo, possibilitando a elaboração das resenhas presente no Guia do PNLD 2012. A última etapa consistiu em uma análise global entre os coordenadores e os avaliadores da área de forma a finalizar os dados contidos no Guia (BRASIL, 2012).

O estudo surgiu a partir da discussão sobre a importância que os livros didáticos apresentam em sala de aula, como ferramenta de ensino e aprendizagem. Apesar da referida importância dos LD no âmbito educacional, muitos docentes não possuem métodos eficazes de escolha dos materiais didáticos a serem utilizados em suas aulas e, além disso, existe uma

escassez de instrumentos que orientem os professores a selecionarem os livros didáticos que serão usados no decorrer do ano letivo em suas escolas.

Tais fatores são de fundamental importância para o processo de ensino-aprendizagem, tendo em vista que os LD são as principais ferramentas de apoio utilizadas em sala de aula no país. É de suma importância que os docentes, assim como os futuros professores (alunos de licenciatura, por exemplo) sejam capazes de selecionar de forma consciente e crítica-reflexiva o melhor material a ser empregado no processo educacional.

2. OBJETIVOS

Identificar as principais percepções de alunos de licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande a respeito de livros didáticos e suas respectivas importâncias no processo educacional. Realizar uma oficina didática, cujo título era *Oficinas didáticas de avaliação de livros didáticos,* relacionada à importância e avaliação de LD. Elaborar uma ficha de avaliação de livros didáticos sobre aspectos relacionados ao ensino ciências.

3. PERCURSO METODOLÓGICO

O desenvolvimento do estudo encontra-se dividido em três etapas principais: elaboração de uma ficha de avaliação de livros didáticos destinada à análise do conteúdo de citologia; aplicação de uma oficina didática direcionada a alunos de licenciatura em Biologia; e elaboração e aplicação de questionários sobre a importância dos livros didáticos e o seu processo de avaliação com o mesmo público das oficinas.

Foi elaborada uma ficha de avaliação de livros didáticos (anexo D) com base na ficha presente no Guia do PNLD de Biologia 2012. Ela não contemplou todos os aspectos presentes no Guia do PNLD, mas somente alguns deles que foram adaptados ao conteúdo de citologia e foi dividida em três categorias: 1. Aspectos gerais relacionados ao conteúdo de citologia no livro; 2. Análise das ilustrações referentes ao conteúdo de citologia; e 3. Análise dos aspectos conceituais relacionados ao conteúdo de citologia. Para a aplicação na oficina, também foi elaborado um questionário com quatro questões discursivas a respeito dos livros didáticos.

A primeira questão indagava sobre a importância que os licenciandos atribuem ao LD no Ensino de Ciências. A próxima pergunta era direcionada ao público que já atua em sala de aula como professor e questionava sobre as formas como o LD é utilizado em sala de aula, assim como durante a elaboração e planejamento das aulas. A terceira pergunta referia-se à importância que o público-alvo determina ao processo de avaliação dos livros didáticos a

serem utilizados nas escolas. A última questão buscou investigar se os alunos estão familiarizados com algum processo de avaliação de LD.

A ficha foi aplicada em oficinas didáticas com alunos do nível superior da Educação à Distância (EaD) da UFRN. Ao todo foram aplicadas cinco oficinas, todas elas em polos de EaD, em diferentes cidades do estado do Rio Grande do Norte.

A primeira etapa da oficina era destinada à aplicação do questionário. Em seguida, foi realizada uma discussão em grupo a partir das questões do questionário. Nessa etapa, os alunos foram muito participativos e demonstraram interesse pelo tema. A próxima atividade da oficina consistiu em explicação teórica a respeito dos LD. Os aspectos abordados foram a importância dos LD para o Ensino de Ciências e como essa ele é utilizado em sala de aula; a criação e importância do PNLD; a importância da avaliação das obras didáticas e explicação do processo de avaliação pedagógica realizada pelo PNLD.

Para a última etapa, os alunos foram divididos em grupos e cada equipe recebeu uma cópia da ficha de avaliação previamente elaborada. Foi realizada uma leitura da ficha, em conjunto com todos os participantes, para que todas as dúvidas fossem esclarecidas e os alunos escolheram um LD de Biologia do Ensino Médio para avaliação a partir da ficha entregue. Os participantes avaliaram aspectos gráficos ao livro como um todo e selecionaram um capítulo de citologia para avaliar os aspectos conceituais e de imagens.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Análise dos questionários

Muitos licenciandos passaram por uma educação escolar baseado no ensino tradicional, em que o professor, na maioria das aulas, apenas transcrevia e transmitia o conteúdo exposto no LD, sem se preocupar em buscar metodologias diferentes e inovadoras de ensino. A forma mecanicista e repetitiva de ensino, baseada fundamentalmente na transmissão de conteúdos do LD afeta a utilização dessa ferramenta em sala até nos dias atuais, em que novas tendências e estratégias metodológicas de ensino estão mais acessíveis à comunidade escolar. Nesse sentido, a análise das questões aplicadas resultou em três categorias distintas em relação às percepções que os graduandos apresentam sobre essa ferramenta didática.

4.1.1. Importância do Livro Didático

A primeira questão investigou a importância ou as funções que os graduandos atribuem aos livros didáticos no processo educacional. É importante lembrar que os participantes poderiam fornecer quaisquer respostas, por isso, suas falas foram categorizadas de tal forma que uma explicação poderia se encaixar em mais de uma categoria observada.

As categorias elaboradas (figura 01) são referentes basicamente ao processo de ensino e aprendizagem e foram separadas duas características distintas. As respostas dos licenciandos foram direcionadas apenas para a importância do LD, em relação ao docente ou ao discente. Dessa forma, as demais categorias abordam o LD como fonte auxiliar de pesquisa e estudo, além de abordar seu papel como principal recurso de conhecimentos e conceitos em sala.

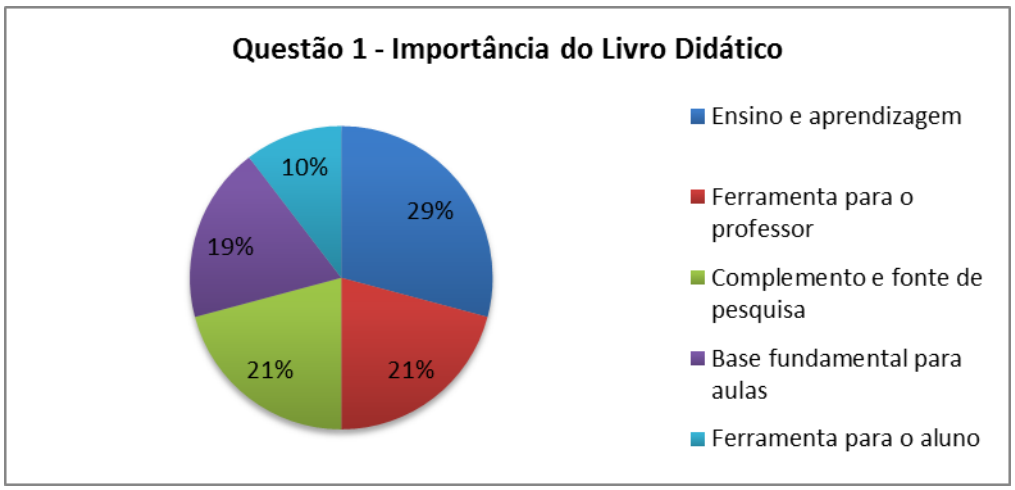


Figura 01 – Gráfico com respostas sobre a importância dos LD.

Os LD apresentam uma linearidade dos conteúdos, fato esse que facilita sua utilização para a elaboração de aulas e planejamento de demais atividades escolares a serem desenvolvidas pelos educadores. Essa característica contribui fortemente para que as coleções didáticas sejam ferramentas para os docentes construírem suas aulas, pois facilita a organização do conteúdo a ser ministrado. É importante que os livros não sejam considerados como agentes determinantes de currículos, pois eles devem propiciar uma rica contextualização de conteúdos, assim como a aplicação de novas abordagens conceituais e metodológicas no ensino (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

Desse modo, é perceptível a concepção de uma nova abordagem em relação aos LD, pois muitos licenciandos afirmaram que estes representam meios de pesquisa e de complemento aos conceitos que são ensinados. Nesse contexto, os livros deixam de ser a única fonte de conceitos e conhecimentos que podem ser empregados no âmbito escolar. Essa mudança, que se intensifica com o passar dos anos, é fundamental para a melhoria do

processo de ensino aprendizagem, pois torna o livro um dos objetos de pesquisa em sala de aula e não a única vertente para nortear docentes e os educandos.

De acordo com as respostas a essa questão, as coleções didáticas exercem papel fundamental para o processo educacional de modo geral, contribuindo para a melhoria da prática docente e para a aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, os LD são tidos como veículos capazes de transmitir ideias comportamentos e valores que devem ser ensinados em sala de aula. Sua importância é que, além de mediador de conceitos, ele é capaz de formar cidadãos crítico-reflexivos e com maior desenvoltura para participar de discussões e problemas históricos, culturais e sociais (CORRÊA, 2000).

É importante salientar que os LD representam o único material de apoio de educandos e professores. Em locais com poucos recursos, é fundamental que os livros didáticos estejam presentes para suprir as carências de outras fontes de pesquisa e complementos para a aquisição e transmissão de novos conhecimentos. (BATISTA; CUNHA; CÂNDIDO, 2010).

Os livros didáticos podem estar intrinsicamente relacionados ao contexto histórico e cultural, fazendo com que a contextualização de seus conteúdos seja fundamental para o ensino integrador. Dessa forma, o LD exerce um papel de mediador do conhecimento ao lado de professores e alunos, que passam a utilizá-lo de acordo com as características positivas que ele tem para oferecer. Nesses casos, eles realmente se tornam uma ferramenta poderosa, não apenas para a associação de conceitos na estrutura cognitiva do indivíduo, mas para a formação de cidadãos capazes de refletir e atuar criticamente frente aos problemas sociais.

4.1.2. O Livro Didático no processo educacional

A segunda pergunta do questionário buscou conhecer como os professores em formação utilizam esse recurso didático em sala de aula. Tendo em vista que o item era direcionado para os graduandos que já atuam em sala de aula e que apenas dez (10) dos participantes preenchiam satisfatoriamente esse quesito, muitos deles deixaram de responder.

Em relação às falas dos indivíduos, foi possível perceber a distinção de algumas funções que eles atribuem aos livros didáticos, como por exemplo, nortear o docente para a elaboração e planejamento das suas aulas, fontes de pesquisa e complemento de informações (tanto para discentes quanto para os professores) e para auxiliar na introdução de um novo conteúdo e no planejamento e desenvolvimento das aulas. As respostas dos participantes foram divididas em quatro (4) categorias conforme a figura 02.

Historicamente, os LD sempre exerceram importância fundamental no processo de ensino e aprendizagem. Vários docentes continuam empregando essa ferramenta para ministrar suas aulas, tendo em vista as suas vantagens, tanto para o planejamento de aulas, como para auxiliar os educandos a buscar novas informações e a se interessar mais pelos conteúdos que estão aprendendo.

As respostas a essa questão deixam claro essa relação que os graduandos possuem com os LD, talvez pelo fato deles terem utilizado esse recurso ao longo da sua própria vida escolar, mas como, também, pelo fato deles sentirem segurança em empregar essa ferramenta pela diversidade de opções, como aulas práticas e exercícios.

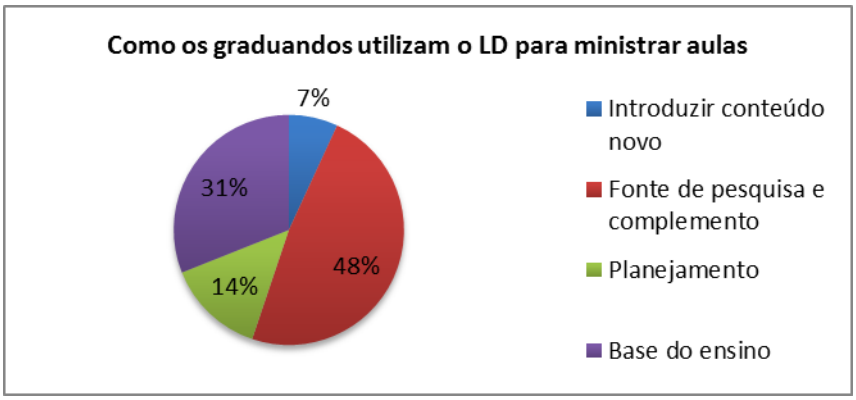


Figura 02 – Gráfico referente à utilização dos LD em sala de aula pelos graduandos que já exercem a docência.

Como o LD é utilizado como uma das principais bases para nortear o processo de ensino aprendizagem, é comum observar que os graduandos reconhecem sua importância tanto para começar um novo assunto, como para planejar as atividades do ano letivo.

Nesse contexto, mais da metade dos graduandos forneceram respostas que reafirmam o status dos livros didáticos como principal mediador entre o conhecimento científico e o material utilizado pelo docente em sala. Apesar de muitos citarem o emprego do LD como fontes complementares de pesquisas e estudos, o papel crucial que essa ferramenta desempenha é notável, pois ela atua como norteadora do processo de transmissão e formação de novos conceitos e conhecimentos no âmbito escolar.

Tal ponto fica claro quando Núñez et. al (2003) afirmam que os LD também podem ser empregados para a elaboração de materiais didáticos alternativos de ensino, como apostilas e guias. Essas características dos LD reforçam o seu dinamismo em sala de aula e suas potencialidades no processo de ensino aprendizagem, pois podem ser empregados das mais diversas maneiras de modo a contribuir para uma aprendizagem mais significativa.

4.1.3. Importância da avaliação do Livro Didático

O conhecimento em relação ao processo de avaliação de LD e sua importância vêm crescendo desde as últimas décadas. Os docentes dos anos 90 poucos sabiam ou se interessavam pelo processo de seleção da ferramenta que utilizariam em sala, eles apenas escolhiam um LD de uma lista que lhes era fornecida pelo Governo (NÚÑEZ et. al, 2003).

Apesar dos avanços nas pesquisas, os professores em formação não percebem como funcionam os mecanismos de avaliação de LD. Tal fato torna-se evidente quando apenas oito (8) graduandos afirmam que conhecem ou já ouviram falar a respeito dessa avaliação, que ocorre tanto em escolas quanto pelo próprio MEC.

Essa característica é preocupante, pois o público que afirma não conhecer como funcionam os meios de escolha dos LD é o mesmo que emprega essas ferramentas em sala de aula ou que irá usá-la em algum momento futuro. Além disso, na questão três (3), todos os participantes afirmaram que a avaliação de livros didáticos é importante para o processo educacional. Passa a existir, então, uma contradição entre as respostas a duas perguntas, pois os sujeitos são capazes de reconhecer a importância que a seleção dos LD exerce para o ensino aprendizagem ao mesmo tempo em que não sabem explicar como isso ocorre.

Além disso, é necessário que os docentes e professores em formação tenham condições de realizar uma avaliação adequada dessas ferramentas e tenham mecanismos bem estabelecidos para atingir tal objetivo (BATISTA; CUNHA; CÂNDIDO, 2010). Um dos fatores para que isso ainda não ocorra de modo adequado pode ser a falta de uma proposta educativa em que os professores em formação são ensinados a avaliar o livro didático que utilizariam em sala de aula. Esse conteúdo é ensinado pelas disciplinas de “Instrumentação para o ensino”, mas muitos alunos ainda não haviam cursado essa matéria no momento em que a oficina havia sido aplicada. Para os sujeitos que já atuam em sala de aula, a sua primeira graduação pode não ter contemplado esses objetivos em disciplinas específicas, como as que são ofertadas na maior parte dos cursos de licenciatura da UFRN.

Além disso, soma-se o fato das obras empregadas no processo educacional não terem sofrido mudanças importantes nos últimos anos em relação aos conceitos abordados. Algumas melhorias realmente foram empregadas, na tentativa de otimizar essa ferramenta e minimizar a presença de erros conceituais ou equívocos existentes (MEGID NETO; FRACALANZA, 2003). Mas, de fato, poucas mudanças conceituais foram observadas com o passar do tempo, pois muitas delas ocorrem desde décadas anteriores, especialmente com os programas de

avaliação de LD que aumentaram o grau de exigência e correção conceitual desse recurso. É comum observar uma contextualização maior dos conteúdos e maior utilização de exercícios e de atividades práticas em algumas obras.

Esse cenário de poucas mudanças pode contribuir para um maior comodismo dos docentes, fazendo com que eles sintam-se mais a vontade para continuar usando as coleções com as quais já são familiarizados e não tenham a necessidade de buscar outros LD ou outras ferramentas. Tal fato pode contribuir para que os professores não tenham necessidade de avaliar continuamente LD e, por isso, não conheçam efetivamente como o processo de seleção dessa ferramenta ocorre pelo MEC.

Conforme Vasconcelos e Souto (2003), os docentes não possuem acesso a formas de avaliação e críticas aos materiais didáticos que costumam empregar em sala de aula. Os LD não chegam às escolas a tempo de serem avaliados pelos educadores, e algumas editoras podem exercer grande influência no processo de seleção de uma coleção didática em certa escola, fazendo com que o livro que foi inicialmente escolhido não seja implementado na escola, devido ao conflito de interesses entre ambas as partes.

Esses itens não justificam o fato dos docentes desconhecerem o processo de avaliação de LD, tendo em visto que a ficha de avaliação utilizada pelo MEC para essa escolha também pode contribuir para a melhoria da prática docente de quem a conhece. Alguns aspectos gráficos e editoriais, o uso adequado de escalas e legendas, por exemplo, são utilidades que podem contribuir significativamente para o processo de ensino e aprendizagem.

As imagens são importantes para a assimilação do novo conhecimento ao que já está presente na estrutura cognitiva do indivíduo. Além disso, elas apresentam um forte apelo visual que desperta o interesse dos discentes, contribuindo para que o seu aprendizado seja mais rico em significados (SILVA, et. al, 2006). Nesse sentido, é fundamental que os professores em formação sejam capazes de selecionar os LD que apresentam essas imagens e figuras de modo adequado, visando contribuir de maneira significativa para o processo de formação de novos conceitos pelo aluno.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os livros didáticos constituem uma ferramenta importante para o processo educacional, pois servem como fonte de estudo para os alunos e auxiliam os professores no planejamento e desenvolvimento de suas atividades. Os participantes da pesquisa

reconheceram essa característica fundamental dos LD e fizeram associações com os modos pelos quais os LD são efetivamente empregados no âmbito escolar.

A aplicação das oficinas didáticas sobre os livros didáticos contribuiu para que os alunos pudessem compreender melhor o processo e a importância da avaliação dessa ferramenta. Assim, os professores em formação passaram a ter uma ferramenta que pode contribuir para uma avaliação pessoal dos livros a serem adotados em sua prática docente.

Outro importante aspecto trabalhado nas oficinas se refere à explicação sobre o PNLD e sua importância para o processo de seleção e distribuição dos LD no Brasil. Por meio de discussão em grupo, foi possível observar que muitos alunos desconhecem esse programa e espera-se que a oficina possa contribuir para a mudança desse quadro.

A ficha de avaliação elaborada para a presente pesquisa constitui uma ferramenta importante e que pode ser adaptada para futuras avaliações de livros didáticos pelos licenciandos, visando contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

6. REFERÊNCIAS

BATISTA, M. V. A.; CUNHA, M. M. S.; CÂNDIDO, A. L. Análise do tema virologia em livros didáticos de biologia do ensino médio. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.12, n.0, p.145-158, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação – Secretaria de Educação Fundamental. **Programa Nacional do Livro Didático (Biologia)**: Brasília: MEC/SEF, 2012.

CHAGAS, E.M.P.F. O que está sendo ensinado em nossas escolas é, de fato, Matemática? **Revista Iberoamericana de Educación**, [s.l], v. 36, n. 3, p. 1-5, 2005.

CORRÊA, R. L. T. O livro escolar como fonte de pesquisa em História da Educação. **Caderno CEDES**, [s.l.], n. 52, p. 11-24, 2000.

LEMOS, M. P. F. O estudo do tratamento da informação nos livros didáticos das séries iniciais do ensino fundamental. **Ciência e Educação**, [s.l.], v. 12, n. 2, p. 171-184, 2006.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo Cortez, 2009.

MEGID NETO, J; FRACALANZA, H. O livro didático de Ciências: Problemas e soluções. **Ciência e Educação**, [s.l.], v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

NÚÑEZ, I. B; et. al. A seleção dos livros didáticos: um saber necesario ao profesor. o caso do ensino de ciências. **Revista Iberoamericana de Educación** (Online), www.campus~oei.org, [s.v.], p. 1-15, 2003.

SILVA et. al. Cautela ao usar imagens em aulas de ciências. **Ciência e Educação**, [s.l.], v. 12, n. 2, p. 219-233, 2006.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental - proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, [s.l.], v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

ALTERNATIVAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO: UMA REVISÃO CONSIDERANDO A CITOLOGIA.

Mariana Leite da Silveira (PPGECNM – UFRN)
Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo

RESUMO

Os alunos não se sentem estimulados para participar da construção do conhecimento, agindo passivamente na escola. Docentes utilizam apenas o livro didático priorizam um aprendizado mecanicista e repetitivo. Alternativas didáticas visam completar o processo educacional, já que favorecem a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento. Metodologias variadas como vídeos, imagens e modelos enriquecem a aprendizagem. Assim, são capazes de estimular o interesse em sala. O presente trabalho visa levantar referenciais teóricos acerca dessas ferramentas didáticas e busca a elaboração de um material didático de apoio ao ensino de Citologia, contribuindo positivamente para a compreensão desse conteúdo considerado complexo por muitos educandos.

Palavras-chave: ferramentas didáticas; Citologia; aprendizagem significativa.

1. INTRODUÇÃO

1.1. O ENSINO DE BIOLOGIA E SUAS DIFICULDADES

O ensino de Biologia utiliza aplicação e ensinamento de muitos conceitos, termos e metodologias científicas, sendo que esses conteúdos são ensinados de forma a motivar o aluno a prestar atenção nas aulas e estudar os assuntos (ZUANON; DINIZ; NASCIMENTO, 2010). Essas características representam obstáculos na aprendizagem de novos conceitos e pelos alunos, remetem às necessidades de inovações metodológicas, que visem a uma aprendizagem significativa do aluno, por meio do despertar do interesse pelo conteúdo.

Os alunos do Ensino Médio se deparam com maior complexidade e quantidade de conteúdos, ao mesmo tempo em que o docente tem dificuldades em aplicar novas metodologias para ministrá-los. Assim, restringe-se aos conteúdos e sugestões abordados nos livros didáticos, enquanto que a prática docente fica restrita a um ensino tradicional, baseado na memorização de conteúdos e realização de exercícios de fixação (CHAGAS, 2005).

Os assuntos de citologia também são comumente citados pelos alunos como difíceis de serem compreendidos (BAHAR; JOHNSTONE; HANSELL, 1999; ÖZTAP; ÖZAY; ÖZTAP, 2003; RIEMEIER; GROPENGIEBER, 2008; TEKKAYA; ÖZKAN; SUNGUR, 2001). As dificuldades que concernem a essa área da Biologia afetam alunos de todas as idades e não variam entre os gêneros (ÖZTAP; ÖZAY; ÖZTAP, 2003).

Um dos principais obstáculos de aprendizado relacionado com o conteúdo de citologia observado por Bahar, Johnstone e Hansell (1999), com universitários foi o ensino das divisões celulares (mitose e meiose) lado a lado, com esquemas e desenhos que representam esses processos de modo semelhante entre si, de tal modo que as diferenças sejam poucas, causando assim uma confusão.

Ainda, em relação ao conteúdo de citologia, a célula poderia ser estudada em comparação como diversos aspectos referentes ao desenvolvimento de todo o mundo vivo. Nesse sentido, o conceito de célula funciona como um elemento chave para o estudo de muitos conceitos biológicos e a compreensão desse mundo. Além disso, sua interpretação e representação são realizadas como intermediário entre o mundo vivo e o sujeito, que tenta se aproximar dele para entendê-lo melhor.

Muitos estudos justificam a necessidade de se estudar a citologia como parte integrante do conhecimento necessário para se compreender a vida e o funcionamento dos seres vivos, sejam eles pluri ou unicelulares (SANTOS; TÉRAN; SILVA-FORSBERG, 2011; PALMERO, 1997). Os PCNEM (BRASIL, 2000) apontam que o conteúdo de citologia deve ser abordado em diversos momentos ao longo da disciplina, tratando aspectos relacionados a variados processos celulares, como, por exemplo, fotossíntese, respiração celular, digestão celular, síntese proteica e noções de estruturas celulares. De acordo com os PCNEM (BRASIL, 2000, p. 19):

> A compreensão da dinâmica celular pode se estabelecer quando for possível relacionar e aplicar conhecimentos desenvolvidos, não só ao longo do curso de Biologia, mas também em Química e Física, no entendimento dos processos que acontecem no interior das células. Elaborar uma síntese, em que os processos vitais que ocorrem em nível celular se evidenciem relacionados, permite a construção do conceito sistematizado de célula: um sistema que troca substâncias com o meio, obtém energia e se reproduz. Compreende-se, assim, a teoria celular atualmente aceita, assim como se abre caminho para o entendimento da relação entre os processos celulares e as tecnologias utilizadas na medicina ortomolecular, a aplicação de conhecimentos da Biologia e da Química no entendimento dos mecanismos de formação e ação dos radicais livres, a relação desses últimos com o envelhecimento celular.

Devido às dificuldades de aprendizado em relação ao conteúdo de Biologia e a dinâmica de aprendizagem possibilitada pelo uso de ferramentas e metodologias alternativas de ensino, a finalidade do presente trabalho consiste em:

Levantar referenciais acerca dos materiais didáticos e sua respectiva importância no processo de ensino-aprendizagem; e contribuir para posteriores elaborações de materiais didáticos que possam ser utilizados no ensino de Citologia no Ensino Médio.

1.2. O ENSINO DE BIOLOGIA E O AMBIENTE ESCOLAR

O ambiente escolar é um dos principais responsáveis pelo contato que os alunos têm com a informação, além da própria mídia e do conhecimento baseado nas relações familiares, por exemplo. De acordo com Marandino, Selles e Ferreira (2009), a disciplina de Biologia baseia-se em conhecimentos científicos, assim como em práticas e valores presentes na sociedade. É importante ressaltar a importância dessa disciplina para a estrutura curricular e para o processo de ensino aprendizagem, considerando que a ciência e a tecnologia estão presentes na comunidade contemporânea e são capazes de originar transformações econômicas, sociais e culturais (PEDRANCINI et al., 2007).

O espaço escolar deve ser capaz de propiciar a formação do educando, tanto em termos de procedimentos e conteúdos, como também de atitudes, competências e habilidades relacionadas aos conhecimentos científicos e escolares (BRASIL, 2000). Porém, é um fator difícil de ser contemplado em todos os aspectos, devido a dificuldades financeiras e estruturais de determinadas escolas.

O educando encontra-se sempre em processo de formação e organização dos conceitos, os quais podem ser levados a outros âmbitos da vida (meio acadêmico, social e cultural). Com base nisso, é essencial que ele tenha uma visão científica dos conhecimentos para que não tenha apenas o senso comum, repassado pela mídia, por exemplo.

O conhecimento oriundo das descobertas científicas, principalmente nas áreas de Biologia Molecular e Genética, tem sido acessado pelo público em geral pelos mais diversos meios de comunicação (publicações em revistas eletrônicas; jornais; relatos em televisão; entre outros). Esse fator é uma importante ferramenta para o docente, que pode relacionar o conhecimento acadêmico às inúmeras informações, sejam elas do cotidiano do alunado ou não (PEDRANCINI et al., 2007).

É importante que a população tenha conhecimento dos conteúdos científicos para que sejam capazes de participar de discussões e debates sobre assuntos relacionados à ciência e

tecnologia. Ou seja, é de fundamental importância que o processo educacional seja capaz de formar cidadão crítico-reflexivo e que seja capaz de compreender as situações presentes em seu dia-a-dia, de modo que tenha condições de elaborar e de tomar decisões embasadas em um conhecimento científico adequado ao invés de basear-se apenas no senso comum.

Nessa perspectiva, é imprescindível que os alunos recebam formação científica e tecnológica aliada aos seus conhecimentos prévios e situações do cotidiano. Assim, os educandos podem empregar esses conhecimentos para resolver problemas existentes na sociedade e atender às necessidades da população, melhorando nossa qualidade de vida.

Em relação à disciplina de Biologia, não é difícil encontrar conteúdos dos quais os alunos já ouviram falar e cujo acesso é fácil. Ao buscar esses conhecimentos prévios dos discentes e aplicá-los em sala de aula, o aprendizado torna-se mais prazeroso e significativo, pois o professor é capaz de explorar e utilizar esses conhecimentos e relacioná-los com a sua realidade fora do ambiente escolar. Nessa perspectiva, os alunos serão capazes de se apropriar dos conhecimentos, passando a compreendê-los, questioná-los e aplicá-los como instrumentos do pensamento tanto no ambiente escolar, quanto em situações externas ao meio científico.

Pedrancini et al. (2007) afirmam que apesar do conteúdo da área de Biologia ser tratado em sala de aula desde a educação básica, muitos alunos apresentam dificuldades na elaboração de conceitos e conhecimentos relacionados à área. Esse fato reforça a ideia de que os conteúdos devem ser ensinados desde a educação básica até o ensino em nível superior, pois são informações que persistirão ao longo da vida escolar, social e cultural desses indivíduos e que, por isso, não devem ser tratadas de forma leviana, somente pelos meios de comunicação informais, por exemplo.

Apesar das dificuldades e concepções alternativas oriundas do estudo da Biologia, estudo realizado por Pereira, Sedovim e Magalhães (2006) constatou que os alunos percebem a relevância dessa disciplina para a vida escolar, relacionando-a com a realidade em que vivem. Eles afirmaram que se trata de informações e conceitos importantes para a construção do conhecimento em sua estrutura cognitiva. Também reconhecem a sua importância devido aos conhecimentos acerca da organização e do funcionamento do ser humano e dos seres vivos, além da compreensão do mundo em que vivem. Vale salientar que esse mundo pode ser caracterizado pelos diversos seres vivos distribuídos, de acordo com a Biologia, em reinos e suas intra e inter-relações, além dos fatores abióticos presentes nos ecossistemas.

A disciplina de Biologia também permite uma abordagem prática dos seus conteúdos, em complemento à exposição teórica. Esse fato contribui de forma significativa para aumentar

o interesse dos alunos pelos assuntos abordados, assim como permite que eles vivenciem o conhecimento, relacionando-o com situações experimentadas fora do ambiente escolar. Esse é um fator que deve ser valorizado no processo de ensino aprendizagem, tendo em vista que também é capaz de destituir uma visão de ensino única tradicionalista.

Esses fatos salientam a importância de se trabalhar conteúdos de modos variado e dinâmico em sala de aula, de tal forma que os alunos sejam motivados a participar do seu próprio processo de construção do conhecimento. É a dinamização das áreas da Biologia que as torna atraentes, o que faz com que a sua abordagem no ambiente escolar seja imprescindível, pois ela tem a capacidade de explorar conhecimentos dos alunos e proporciona a estruturação de novos saberes. Isso pode acontecer valorizando os interesses e despertando curiosidades do conteúdo, que estará ligado à realidade do indivíduo.

É importante desenvolver, durante o processo de ensino aprendizagem, as relações interdisciplinares dos saberes científicos e procedimentais específicos de sua área, independentemente da área de estudo. Assim, o ensino poderá possibilitar, de forma dinâmica e significativa, a construção do conhecimento na estrutura cognitiva do aluno. Ou seja, o processo educacional deverá tornar o sujeito capaz de tomar decisões que não sejam baseadas apenas no senso comum, mas baseadas em uma estruturação lógica das informações científicas, de modo que elas também possam contribuir para a melhoria da qualidade de vida.

Especificamente em relação ao conteúdo de citologia, trata-se de um dos principais assuntos considerados como difíceis de serem aprendidos pelos alunos e de ser ensinado pelos professores. Sua natureza abstrata, com linguagem complexa e recheada de termos científicos acaba por dificultar a compreensão no processo de ensino-aprendizagem.

Como apontam Pereira, Bassos e Borges (2008), o conteúdo de citologia apresenta relação com diversos conceitos na área de Biologia, como: biomoléculas, organelas, glicídios, lipídios, energia, matéria, reprodução, genética, entre outros. Nesse sentido, sua complexidade transcende as diversas áreas que engloba, desde o nível macro até o microscópico.

Outra questão que se associa à complexidade desse conteúdo, no ensino básico, diz respeito à falta de material adequado para o seu ensino em sala de aula. Poucas são as escolas públicas que contam com laboratórios equipados com microscópios e outras ferramentas para que os alunos possam associar a teoria com a prática, tendo em vista que se trata de um conteúdo microscópico.

Além das dificuldades observadas pelos alunos em compreender um assunto tão complexo, a atuação didática dos professores também pode prejudicar a aprendizagem dos

educandos. Muitos docentes utilizam apenas o livro didático como ferramenta de ensino e não buscam compreender melhor os conceitos prévios e dúvidas de seu alunado. Propondo novas estratégias de ensino, Pozo e Crespo (2009) afirmam que a compreensão dos conceitos científicos pode ser muito complicada para os alunos e sugerem que os docentes busquem estratégias didáticas projetadas para a superação dessas dificuldades.

De acordo com a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel, aquilo que o aluno já sabe é o fator mais importante para a sua aprendizagem. Dessa maneira, a aprendizagem se torna cada vez mais significativa ao passo em que o aluno incorpora o novo conhecimento à sua estrutura cognitiva (AUSUBEL, 1982). Ao agregar a nova informação aos seus conhecimentos prévios, o aluno aproxima o conteúdo ao seu cotidiano, tornando-se mais motivado para estudar e aprender.

Khalil (2007) aponta que a motivação dos alunos é um dos principais fatores no processo educacional. Nesse sentido, é imprescindível que o professor esteja atento a metodologias que visem estimular os alunos na busca por novas informações e conhecimentos. Com base na teoria da aprendizagem significativa, o docente pode buscar formas de incluir o conhecimento prévio dos alunos e suas relações cotidianas em sala de aula, tornando a aprendizagem mais proveitosa, despertando, também, o interesse e motivação dos alunos. Nesse contexto, o conhecimento prévio é levado em consideração ao se abordar um novo conteúdo, facilitando sua aprendizagem e assimilação na estrutura cognitiva do aluno (PELIZZARI et al., 2002).

Em relação ao estudo de citologia, uma das dificuldades de ensiná-lo diz respeito à técnica de ilustração em desenhos, ou seja, a dimensionalidade, que não permite a visualização de suas estruturas e processos biológicos (MORATO et al, 1998). Também, é difícil associar o conteúdo ao cotidiano dos discentes, tendo em vista que se trata de um assunto microscópico e que só é visto por eles, em sua maioria, por meio de imagens bidimensionais presentes em livros didáticos.

1.3. FERRAMENTAS E METODOLOGIAS COMPLEMENTARES AO ENSINO

Todos os fatos citados alertam para a necessidade de se trabalhar, especialmente em sala de aula, com ferramentas alternativas aos livros didático, por exemplo. 3. As atividades selecionadas pelos docentes devem propiciar uma interação entre um conteúdo com elementos abstratos e vocabulário complexo, assim como uma aproximação com a realidade dos indivíduos, apesar de nem sempre isso ser alcançado diariamente. Deve-se buscar uma

dinamização entre etapas expositivas e práticas, para que o aluno tenha maior motivação e interesse pelos conteúdos abordados. Além disso, é necessário aplicar metodologias, como os que visam estimular a capacidade de organização, assim como o desenvolvimento de suas habilidades psicomotoras.

É importante ressaltar que os referidos materiais não visam substituir o livro didático, mas, sim, contribuir para agregar novos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais ao processo educacional. Dessa forma, espera-se, de fato, poder contribuir para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem do conteúdo.

Destarte, os modelos didáticos propiciam ao aluno uma melhor compreensão dos aspectos fisiológicos e estruturais de células, por exemplo, permitindo ao aluno associar a composição celular com sua tridimensionalidade, além da relação dos processos biológicos entre si. Nesse sentido, o aluno consegue associar as estruturas às suas funções, assim como com outros elementos, podendo compreender o mecanismo fisiológico da célula de forma integrada e não compartimentalizada, como é apresentado em figuras bidimensionais.

Nesse sentido, materiais de apoio aos docentes, na forma de Unidades Didáticas (UD), por exemplo, consistem em uma ferramenta metodológica que visa a construção do conhecimento a partir dos conhecimentos prévios dos alunos e seus interesses. As UD também são conhecidas como unidades de aprendizagem e apresentam a vantagem de fazer com que o professor seja capaz de atuar como mediador da aprendizagem ao lado do aluno, que deixa de ser um elemento passivo na sala de aula e passa a exercer uma função ativa na própria construção do conhecimento (PEREIRA; BASSOS; BORGES, 2008).

As UD estimulam uma interação crítica-reflexiva entre aluno e professor, assim como entre os próprios educandos. Com o emprego das unidades didáticas, o discente tem maior liberdade para dialogar com o professor, expondo suas dúvidas e interesses, possibilitando uma integração e reconstrução dos conhecimentos a partir de diferentes pontos de vista.

Com o uso de unidades didáticas, o professor passa a elaborar e ministrar suas aulas a partir dos conhecimentos que já fazem parte da estrutura cognitiva do alunado, bem como de seu cotidiano. Assim, as UDs tornam-se ferramentas que podem ser organizadas de modo a proporcionar o estímulo ao estudo, tornando, também, o aprendizado mais prazeroso e significativo (ALBUQUERQUE, 2006).

As UD devem ser elaboradas de forma a cumprir um objetivo relacionado ao processo de ensino aprendizagem, tornando-o mais prazeroso, estimulante e significativo para o

alunado. Nesse sentido, há uma fuga de um ensino tradicionalista e os educandos passam a ter a oportunidade de atuarem como sujeitos ativos na construção do próprio conhecimento.

Com a utilização materiais de apoio aos docentes, é possível traçar uma contextualização do conhecimento, que também passa a ser ministrado tendo objetivos específicos para a compreensão do assunto, apresentando etapas com início, meio e fim bem descritas. Os objetivos escolares não devem ser desconsiderados, pois tornam a aprendizagem mais significativa para os alunos, além de proporem estratégias didático-metodológicas que facilitem o trabalho do professor em sala de aula (GALIAZZI et al., 2002).

No sentido da contextualização dos conteúdos escolares, Goulart e Freitas (2005) afirmam ser necessário realizar um questionamento sobre a existência e a consequente possibilidade de elaborar abordagens metodológicas alternativas que sejam diferentes do ensino tradicionalista observado no processo educacional. Essas alternativas metodológicas devem estar presentes no processo educacional de forma a aproximar a realidade do aluno e facilitar a compreensão dos conteúdos que são abordados, também, no ambiente escolar.

Nesse contexto, a estruturação dessas ferramentas deve apresentar certa complexidade, inerente aos conteúdos abordados, ao mesmo tempo em que possui uma flexibilização na organização dos conteúdos. Ou seja, não precisa seguir exatamente todas as orientações propostas no processo educacional, mas também não pode ser feita ao acaso, com base no que os alunos irão desenvolver no decorrer das atividades.

Além disso, as metodologias que fogem do ensino tradicionalista permitem a possibilidade de levantar dúvidas e questionamentos pelo alunado, ou seja, uma diversidade de ações e não um conjunto fechado de teorias e conceitos que devem ser seguidos rigorosamente. Nesse caso, alunos e professores passam a atuar em conjunto na busca de um ensino mais prazeroso e significativo para ambos.

Ao se trabalhar com materiais alternativos de ensino, é preciso observar que, apesar de não possuírem uma estrutura completamente rígida, o planejamento deve ser parte constituinte de todas as suas etapas, visando estabelecer ideias e ações que possam ser seguidas, sem que haja prejuízo à aprendizagem. Outro fator importante do planejamento consiste em elaborar as atividades de acordo com o tempo que é disponível para o professor trabalhar. Dessa forma, o docente deve elaborar sua ferramenta didática levando em consideração os conteúdos a serem trabalhados, o tempo e recursos disponíveis, assim como os momentos em que os alunos poderão ajudá-lo na consecução das atividades, tornando-os sujeitos ativos do processo de ensino-aprendizagem.

Uma ferramenta importante, e que é cada vez mais ampliada e utilizada na área de Ensino de Ciências, se refere aos modelos didáticos. Estes constituem uma importante metodologia que pode ser aplicada em sala de aula, como alternativa para determinados conceitos teóricos que os discentes têm dificuldades em compreender. Nesse sentido, os modelos atuam como representações de fenômenos, fatos e ideias e visam tornar a aprendizagem mais rica em significados, ao passo em que os próprios alunos podem construir e desenvolver os modelos a serem empregados na construção do seu conhecimento (BRAGA, 2010). Em relação aos modelos, existe a necessidade de esclarecer as diferenças entre modelos mentais e conceituais. Nesse contexto, Krapas et. al (1997, p.186) apontam uma diferença entre modelos mentais e modelos conceituais:

> Quando algum produto resultante de um processo de modelagem passa a ser compartilhado por certa comunidade, recebe o nome de modelo conceitual e pode ser, em determinadas situações, transformado em um objeto concreto. Em ambos os casos, o que importa é a representação mental que se tem do modelo conceitual (ou do objeto que o representa) e que pode ser usada por várias pessoas. Modelos mentais e modelos conceituais são portanto representações de processos ou objetos do mundo real, construídos basicamente através do estabelecimento de relações analógicas.

Uma consideração importante a ser feita em relação ao uso de modelos didáticos diz respeito às analogias, que são empregadas como associações para compreender um fato ou fenômeno que fogem da nossa compreensão por não estarem presentes com frequência em nossa realidade ou cotidiano. Braga (2010) afirma que as próprias analogias podem ser consideradas como modelos, pois contribuem para um objetivo específico, constituindo-se, assim, modelos pedagógicos.

No caso das analogias, deve haver um cuidado especial em sua utilização para que elas não se tornem os próprios obstáculos da aprendizagem dos alunos e acabem por dificultar a compreensão de determinado conteúdo. Elas não devem ser usadas levianamente e devem ter um objetivo claro e conciso a ser alcançado uma vez que são empregadas no processo de construção de novos conhecimentos na estrutura cognitiva dos alunados.

Desse modo, torna-se evidente a necessidade de metodologias ou materiais didáticos que sejam acessíveis aos professores, independentemente de sua localidade, situação social e econômica. Tendo em vista que muitos docentes não dispõem de tempo para elaborar aulas e preferem materiais que não sejam apenas aulas expositivas, faz-se necessário a criação de

sugestões e materiais que os educadores possam reproduzir, de modo a agilizar e dinamizar o processo de ensino e facilitar, também, a compreensão dos conteúdos pelos alunos. Assim, os professores poderão dispor de maior variedade de materiais a serem empregados de modo a contribuir para a aprendizagem significativa dos seus discentes. Os materiais devem possuir um objetivo específico de uso e empregar métodos que contribuam, de fato, para a aprendizagem significativa dos educandos e a melhoria do processo educacional.

2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino tradicional é basicamente voltado para a transmissão de conhecimentos, em que o aluno deverá ser capaz de compreender as informações que são repassadas e reproduzi-las futuramente. O aluno não se sente estimulado para participar do processo de construção do conhecimento, agindo como sujeito passivo âmbito escolar.

Alternativas didáticas visam completar o processo educacional, já que favorecem uma participação mais ativa dos educandos na construção do próprio conhecimento. Metodologias variadas e com recursos como vídeos, imagens, modelos didáticos e aulas práticas contribuem, de fato, para uma aprendizagem significativa. Além disso, são capazes de estimular o interesse e a busca por novas fontes de informação.

Assim, o processo de ensino e aprendizagem passa a integrar teoria, prática e diálogo, tornando os conceitos mais significativos e facilitando sua compreensão.

3. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, F. M. **Unidade de Aprendizagem: uma alternativa para professores e alunos conviverem melhor**. 2005. 95 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática), Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.** São Paulo: Moraes, 1982.

BAHAR, M.; JOHNSTONE, A.H.; HANSELL, M.H. Revisiting learning difficulties in Biology. **Journal of Biological Education**, [s.l], v. 33, n. 2, p.84-86, 1999.

BRAGA, C. M. D. S. **O uso de modelos em uma sequência didática para o ensino dos processos da divisão celular.** 2010. 33f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio** (PCNEM). Brasília: MEC/SEF, 2000.

CHAGAS, E.M.P.F. O que está sendo ensinado em nossas escolas é, de fato, Matemática? **Revista Iberoamericana de Educación**, [s.l], v. 36, n. 3, p. 1-5, 2005.

GALIAZZI, M. C. et al. Construindo caleidoscópios: organizando unidades de aprendizagem. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [s.l], v. 9, p. 98-111, 2002.

GUISASOLA, J.; MORENTIN, M. ¿Qué papel tienen las visitas escolares a los museos de Ciencias en el aprendizaje de las Ciencias? Una revisión de las investigaciones., **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v.25, n.3, p. 401-414, 2007.

KHALIL, M. Studying the learning unit "Microbiology:" Students' motivation, portfolio and classroom management. **Science Educational International**, [s.l], v. 18, n. 1, p. 39-53, 2007.

KRAPAS, S. et al. Modelos: uma análise de sentidos na literatura de pesquisa em ensino de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s.l], v. 2, n. 3, p. 185-205, 1997.

LIBÂNEO, J. C. **Didática** (Coleção magistério 2º grau. Série formação do professor). São Paulo: Cortez, 1994.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo Cortez, 2009.

MORATO, M. A. et al. Representação visual de estruturas biológicas em materiais de ensino. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v.5, n.2, p. 1-18, out. 1998.

ÖZTAP, H.; ÖZAY, E.; ÖZTAP, F. Teaching cell division to secondary school students: an investigation of difficulties experienced by turkish teachers. **Journal of Biological Education**, [s.l.], v. 38, n. 1, p. 13-15, 2003.

PALMERO, M. L. R. Revisión bibliográfica relativa a la enseñanza/aprendizaje de la estructura y del funcionamiento celular. **Investigações em Ensino de Ciências**, [s.l.], v. 2, n. 2, p.123-149, 1997.

PEDRANCINI, V. D. et al. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Enseñanza de Las Ciencias**, [s.l.], v. 6, n. 2, p.299-309, 2007.

PELIZZARI, A et al. Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, Curitiba, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2002.

PEREIRA, C. R. S.; BASSOS, N. R. S.; BORGES, R. M. R. Unidade de aprendizagem sobre citologia e nanotecnologia: um novo olhar ao século XXI. **Experiências em Ensino de Ciências**, [s.l.], v. 3, n. 3, p. 7-17, 2008.

PEREIRA, N. M. M.; SEDOVIM, W. M. R.; MAGALHÃES, L. M. F. Importância da biologia escolar para alunos do ensino médio em meio ambiente amazônico. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 58. 2006, Florianópolis. **Anais da 58ª Reunião Anual da SBPC.** Florianópolis, 2006.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências. Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RIEMEIER, T.; GROPENGIEßER, H. On the Roots of Difficulties in Learning about Cell Division: Process-based analysis of students' conceptual development in teaching experiments. **International Journal of Science Education**, [s.l], v. 30, n. 7, p. 923–939. 2008.

SANTOS, S. C.S; TERÁN, A.F; SILVA-FORSBERG, M.C. **Analogias em livros didáticos de Biologia no Ensino de Zoologia,** [s.l], 2011.

TEKKAYA, C.; ÖZKAN, O.; SUNGUR, S. Biology concepts perceived as difficult by Turkish high school students. **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, [s.l], v. 21, p. 145-150, 2001.

ZUANON, A. C. A.; DINIZ, R. H. S.; NASCIMENTO, L. H**. Construção de jogos Didáticos para o ensino de Biologia: um recurso para integração dos alunos à prática docente.** Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, [s.l], v. 3, n. 3, p. 49-59, 2010.

ATIVIDADES SOBRE FUNGOS: INSTRUMENTOS DE INTERVENÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO DE BIOLOGIA

Marcos Fabio Oliveira Marques [1], Sirlem da Silva Martins [2]

[1] UNEB - Universidade do Estado da Bahia (Rod Lomanto Jr Br 407, Km 127, Senhor do Bonfim, BA), [2] IFSP - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (Campus SP)

RESUMO (ATIVIDADES SOBRE FUNGOS: INSTRUMENTOS DE INTERVENÇÃO DIDÁTICA NO ENSINO DE BIOLOGIA)O presente trabalho discute a importância de atividades práticas e modelos didáticos sobre fungos no ensino de biologia. Os dadosforam adquiridos através de entrevista com professoras e questionários pré e pós-aula com alunos de biologia. Verificou-se nas falas das professoras que elas apostam nesse tipo de metodologia como ferramenta de ensino, pois percebem um maior empenho dos alunos. Estes também acreditam nessa proposta, pois nas aulas práticas eles têm contato direto com o objeto estudado eobtém conhecimento sobre este. Assim, muitas das dificuldades em compreenderem conceitos da microbiologia, podem ser superados/ minimizados por meio de introdução de atividades prática e modelos didáticos que aproximam os alunos do mundo microscópico.

Palavras-chave: atividades práticas, modelos didáticos, ensino-aprendizagem.

1 – Introdução

As atividades empíricas vêm cada vez menos sendo utilizadas no ensino de Ciências, prolongando-se este fato por décadas, mesmo com toda a ênfase dada à atividade experimental pela literatura. Axt (1991) relata que as atividades práticas são importantes para aproximar o ensino de ciências das características do trabalho científico, além de ser uma boa forma de contribuir para a aquisição de conhecimento e o desenvolvimento mental dos jovens.

Algumas críticas à forma com que as atividades práticasvêm sendo tradicionalmente usadas e com base nestas, Borges (2002),discute alternativas, potencialmente mais relevantes e, pedagogicamente mais interessantes. As razões parao não uso de atividades experimentais devem-se ao fato de não existirem atividades já preparadaspara o professor, falta de recursos para a compra de componentes e de materiais de reposição, falta detempo para o professor planejar as suas atividades, laboratório fechado e sem manutenção e de umapostura equivocada quanto à natureza da Ciência.

Para Freire (1997) para compreender a teoria é preciso experienciá-la. Pois a realização deexperimentos, em Ciências, representa uma excelente ferramenta para que o aluno faça aexperimentação do conteúdo e possa estabelecer a dinâmica e indissociável relação entre teoriae prática. De acordo com Galiazzi*et al.* (2001) as atividades experimentais nas escolas como recursos didáticos, deu-se inicio há mais de cem anos, isso graças ainfluência das universidades que desenvolviam tais trabalhos experimentais para auxiliar no seu processode ensino. Todo esse aparato tinha como principal objetivo, a melhoria do aprendizado relacionado aoconteúdo científico, e esclarecer porque os alunos aprendiam o conteúdo e não sabiam aplicá-los.

Em relação ao estudo dos fungos no espaço escolar, este tem sido escasso e pontual, podendo ser citado Trivelato Júnior (1993) com o trabalho sobre decompositores: fungos e bactérias, que relata as concepções de crianças e adolescentes entre 7 e 16 anos sobre o processo de decomposição de materiais orgânicos. Com enfoque diferenciado Araújo (1993) realizou com alunos do ensino médio em Ribeirão Preto, estudo sobre processo fermentativo, procurando caracterizar, além dos aspectos tecnológicos que permeiam o fenômeno, osaspectos históricos, sociais, ecológicos e econômicos.

Lima *et al.* (1999) dedica um capítulo de seu livro a transformação dos alimentos, onde os fungos são abordados na fabricação dos pães pelos egípcios e a utilização dos lêvedos, o que são, sua ação nos diferentes ingredientes do pão, bem como, a reprodução dos fungos e sua importância econômica. Desse modo, os autores através de atividades variadas,

acreditam estabelecer contrastes e identidades com o cotidiano dos alunos, aproximando o ensino de ciências da realidade do estudante. No que tange o uso de livros didáticos de Ciências, Rosa e Mohr (2010) analisando os conteúdos de micologia encontraram pequenos erros nas coleções indicando a necessidade de reformulações e aprimoramentos das mesmas.

Moreira *et al.* (2007) ressalta que é importante que os professores estejam atentos ao grandedistanciamento que pode se estabelecer entre o mundo da ciência e o mundo do cotidiano, uma vez que,essa distância poderá se tornar ainda maior devido ao academismo exagerado da escola.Convenções, enunciados, conceitos, teorias, modelos e leis podem, à primeira vista, serem tãoincompreensíveis quanto palavras e frases em uma língua estrangeira. Relata ainda que o professorprecisa levar em consideração este problema e encontrar um meio para interligar os conteúdos aserem ministrados e os conhecimentos atuais do aluno. Tais meios de contato se localizam geralmente em temáticas do cotidiano e da atualidade.

A valorização das estratégias de ensino deve ser ampliada entre pesquisadores e professores. E oprofessor deve, cada vez mais, encarar a sala de aula como seu laboratório e assumir seu papel deprofessor e pesquisador, logo em consonância com as necessidades da sociedade na qual está inseridoserá capaz de exercer seu trabalho de forma dinâmica, atual e consciente.Por outro lado, para tornar interessante o ensino de Ciências, é necessária a presença de atividadesque incentivem o aluno a "pensar", estimulando-o a participar ativamente do processoensino-aprendizagem na busca das respostas aos porquês suscitados pelas atividades experimentais ounão. Dessa forma, o presente trabalho discute a importância de atividades práticas e modelos didáticos sobre fungos no ensino de biologia.

2. METODOLOGIA

2.1 ESPAÇO, TEMPO E PARTICIPANTES DA PESQUISA

Foi realizada a pesquisa no Colégio Estadual Roberto Santos, Campo Formoso, BA. O referido colégio foi inaugurado, em 1975, sendo denominado nesse ano de Escola Polivalente Roberto Santos, funcionava com poucas turmas, em outras instalações (antes do término das obras) no Instituto Educacional Nossa Senhora de Fátima na referida cidade, desde 1974. O quadro funcional e estrutura física da escola são distribuídos da seguinte maneira: quanto ao quadro docente o colégio possui um Diretor, duas Vice-diretoras, 24 professores (sendo que todos possuem nível superior completo ou cursando), duas secretárias, cinco auxiliares de serviços gerais, possui ainda um quadro discente de cerca de 1040 alunos, segundo o último

senso escolar, sendo estes provenientes da sede e da zona rural do município.

O trabalho de pesquisa iniciou-se no dia 18 de maio de 2009, com observações em três turmas de 2º ano, devido a trabalharem a temática investigada. Estas turmas possuem público diversificado, com alunos na faixa etária de 15 a 30 anos. As observações decorreram em média de três semanas seguidas, e no final dessa observação foi aplicado um questionário sobre o estudo de fungos para verificar os conhecimentos prévios desses alunos.Algumas semanas depois (07 e 08 de julho de 2009) foi feito o retorno à escola e aplicado aulas práticas experimentais. Estas incluíram prática de fermentação, observação do mofo do pão, confecção de modelos de fungos a partir de massa de modelar, entre outros. Ao final dessa aula foi aplicado o questionário anteriormente aplicado.

As professoras pesquisadas possuem faixa etária entre 28 e 60 anos. Estas possuem formação em Biologia, sendo que duas destas contam também com pós–graduação (especialização) na área educacional. O tempo de atuação em sala de aula varia de 05 a 25 anos, sendo que duas sempre atuaram no ensino da Biologia e uma possui experiência com outras disciplinas como matemática, por exemplo.

2.2 INSTRUMENTOS E TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS

Procurando conhecer e interpretar a problemática apresentada, foram realizadas observações em sala de aula, bem como a análise dos planos de curso de Biologia das professoras investigadas. Antes de iniciar a pesquisa as professoras e alunos foram convidados a participarem e os que aceitaram um responsável ou o próprio indivíduo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Para coleta de dados foram aplicados questionários antes e após demonstrações de aulas práticas sobre a temática para os alunos.

As demonstrações foram organizadas de acordo com o nível de informações que as mesmas poderiam estar passando e de fácil execução. Estas foram selecionadas de modo que permitissem aos alunos compreenderem o que são fungos, as espécies existentes, onde ocorrem e processos metabólicos. Dessa maneira, foram utilizadas as aulas práticas: 1ª Conhecendo as leveduras, com o objetivo de proporcionar aos alunos a observação da ação das leveduras em diferentes ingredientes do pão; 2ª Modelo de fungos em massa de modelar, tendo como objetivo, observar amostras de fungos e tentar reproduzi-las utilizando massa de modelar; 3ª Observação do processo de decomposição dos alimentos, nesta, foi observado o processo de decomposição de alimentos, usando como amostra o tomate; 4ª: Observação de

fungos utilizando o microscópio, esta prática levou os alunos a observarem e conhecerem uma espécie de fungo (*Rhizopusstolonifer*), conhecido como bolor negro do pão e por fim, a 5ª prática que teve como titulo: Observação de fungos cultivados em meio de cultura, onde a mesma pode proporcionar aos alunos, a observação dos diferentes tipos de fungos, o meio onde ocorrem e suas características.

Nesse trabalho, os questionários constaram de questões fechadas (visando à objetividade) e questões abertas (que permitem respostas pessoais mais prolongadas e espontâneas). As professoras participaram de entrevista semi-estruturada. Os dados coletados foram categorizados e foram sistematizados para serem apresentados na análise e interpretação dos resultados. A categorização utilizada no presente trabalho baseia-se na proposta de Lima (2007) que considera este como a prática de agrupamento de entidades como objetos, ideias, ações entre outros, por semelhança.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 A VISÃO DAS PROFESSORAS SOBRE SUA PRÁTICA PEDAGÓGICA NO ENSINO DE BIOLOGIA

As professoras durante a entrevista argumentaram que o planejamento e a execução das aulas contribuem em parte para a preparação científica dos alunos, e que quando ministram suas aulas nem sempre seguem os passos do estudo científico. Elas informaram também que durante a realização das aulas aproveitam os conhecimentos prévios dos alunos em relação à disciplina, e os usam como recursos nos debates, lançam desafios, organizam seminários, e durante as aulas de Biologia, geralmente relacionam os fatos do cotidiano dos alunos ao assunto que está sendo ministrado. Quanto às atividades realizadas fora da sala de aula, as professoras afirmam que elas acontecem, mas de forma esporádica, e quando acontecem é através da elaboração de projetos, como a feira de ciências. Estas alegam as atividades pontuais a dificuldades formativas e materiais do ambiente escolar na qual estão inseridas.

O modo como o professor desenvolve o seu cotidiano em sala de aula contribui em muito para a formação da postura do aluno dentro e fora da escola. Analisar e compreender as relações entre as técnicas de ensino e os demais componentes da ação didática e das suas articulações, com as finalidades sociopolíticas da educação é o caminho possível a ser utilizada para uma melhor compreensão da demonstração didática a serviço de uma prática

pedagógica crítica e criativa (WACHOWICZM, 1989). Possibilitar ao educando a percepção que ele é responsável pela sua vida, pelo seu aprendizado, contribui substancialmente para a elaboração de um autoconceito de uma autoestima positiva (MORIM, 1996).

3.1.2 EXPERIMENTAÇÃO E MATERIAIS DIDÁTICOS: AUXILIANDO O APRENDIZADO

No tocante à temática abordada a professora A explicita: "*o material didático usado no ensino de Ciências e Biologia é importante no desenvolvimento das aulas, uma vez que, auxilia na compreensão dos conteúdos pelos alunos, além de dinamizar e enriquecer as aulas, quando utilizados de forma correta e clara*...". Não discordando da professora A, a professora B relata que "*é muito importante ter sempre os materiais didáticos, pois através da experimentação você tem um objetivo exato do que foi proposto*...". Já a professora C relata que: "*tanto a experimentação quanto os materiais didáticos são fundamentais, pois um depende do outro, e é através da vivência das experimentações em sala de aula que os alunos poderão perceber os conceitos discutidos na aula teórica*".

Observa-se que a professora A tem uma ampla visão sobre as funções do uso de materiais didáticos e da experimentação no ensino, pois esta salienta o seu uso como recurso auxiliar, bem como no processo de estimular a curiosidade e participação dos alunos, além de uma preocupação com seu uso de forma clara e adequada. Já a professora B e C, apesar de explicitarem que estes são importantes, não apresentaram muitos argumentos sobre os cuidados com seu uso e como estes devem ser aplicados.

É importante que se proponha atividades diferentes da rotina do aluno em sala de aula, de modo que estas os possibilitem experiências de aprendizagem significativas, diversificadas, integradoras e capazes de desenvolver neles, conhecimentos e capacidade de resolução de diferentes atividades. Por outro lado, determinadas atividades principalmente no que se refere a aulas práticas, às vezes se tornam impossíveis, tanto por falta de materiais como local adequado para alguns tipos de experimentos. Contudo, a falta de empenho dos professores, muitas vezes, é o entrave para realização destas atividades, pois apesar das dificuldades, se consegue realizar uma aula prática, a depender do assunto, com materiais de baixo custo e fácil aquisição.

Os recursos metodológicos, como os materiais didáticos e experimentações, ajudam a desenvolver o intelecto, pois tais observadores podem comprovar na prática aquilo que só era teoria numa aula expositiva e sem recursos (REGO, 1995). Ao participar de aulas práticas

o aluno passará de um ser passivo para um ser ativo no processo de aprendizagem. Ele não será apenas um agente que só aprende conteúdos e depois prova por meio da escrita àquilo que "aprendeu", mas será sujeito na construção do conhecimento (PCN, 2001).

3.1.3 MATERIAIS DIDÁTICOS SOBRE FUNGOS: INFORMAÇÕES, PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO

A escolha do material didático pelas professoras é realizada de forma criteriosa, considerando que as aulas não podem se limitar ao livro didático, mas estender essa seleção de materiais às varias diversificações do apoio prático experimental. Assim, as professoras pontuam:

Professora A:

> "*Adoto como critério na escolha dos materiais didáticos a veracidade, a clareza e a objetividade das informações que eles contêm e a fundamentação e integração com conteúdo que seja trabalhado em sala de aula. O acesso aos materiais didáticos sobre fungos ocorre sim, mas quando eu os produzo. Muitas vezes nós professores reclamamos da falta de materiais didáticos para melhorar nossas aulas, e quando estes estão disponíveis por vezes nos falta saber utilizá-los. Aprendi com a compra de revistas e pesquisas na internet que materiais simples podem ser utilizados em sala de aula e fazem muita diferença no processo ensino-aprendizagem...*".

Professora B relata que:

> "*O único critério adotado para a utilização desses materiais é a seleção criteriosa destes, sendo que tais materiais contivessem informações verdadeiras afim de não tornar confusa tal aula experimental...*". A mesma relata ainda que "*não tenho acesso a materiais referente ao reino fungi, pois não há disponibilidade de materiais e local apropriado aqui na escola. Além do mais os alunos não colaboram com a possível aula para a reprodução dos mesmos...*".

Já a professora C, relata que:

> "*Os principais critérios para utilização de tais materiais são as devidas instruções de uso, objetivos a serem alcançados e regras para o manuseio. O acesso a materiais sobre fungos é inexistente por não tê-los disponíveis na escola, mas já tentei produzi-los após o assunto ser explanado. E juntamente com os alunos realizamos experiências, o que tornou a aula muito produtiva e o conceito e conhecimento sobre o reino fungi foram adquiridos por todos...*".

As professoras afirmam que a escola não disponibiliza local, nem material para a realização de aulas práticas, se estas acontecem é por meio de confecção feito por elas professoras e alunado, com material adquirido com seus próprios recursos. Outro empecilho relatado é a falta de conhecimento de como realizar tais aulas, algumas alegam ter dificuldade até no controle da turma quando tentam realizar uma aula diferente, como por exemplo, envolvendo experimentação.Outra justificativa para não realização das aulas práticas refere-se à alegação de que o tempo que seria gasto para realizar esse tipo de aula acabaria acarretando em não ministrar alguns conteúdos, onde apenas se tentaria realizar práticas e experimentações e o conteúdo teórico deixaria de ser dado, porém quando conseguem realizar tais aulas, notam o interesse que há por parte dos alunos, a curiosidade que existe em descobrir o porquê de muitas coisas que envolvem aquela prática, notam também que o grau de aprendizagem do conteúdo é maior, tendo assim um maior aproveitamento comparado a uma simples aula teórica.

Freire (1997) comenta que para compreender a teoria, se faz necessária sua experienciação, pois a realização de tais experimentos representa uma excelente ferramenta para que o aluno estabeleça a dinâmica indissociável entre teoria e prática.

As análises das narrativas demonstram que a professora A está motivada e comprometida com a aprendizagem de seus alunos e busca aliar a experimentação de uma forma crítica em suas aulas, através de pesquisa em um movimento de formação continuada. Já outra professora B apresenta esse mesmo movimento, limitado pela questão de recursos e tempo, mas mantém a postura de preocupação e comprometimento com a aprendizagem. A terceira professora C destaca a participação dos alunos na realização da aula prática, entre outros aspectos que podemos destacar das narrativas apresentadas, devido a quebra simplista de experimentação como demonstração da teoria na prática.

Pessoa (1985) ressalta que a resistência dos professores em utilizar atividades experimentais concentra-se na carência ou deficiência de algo. E que talvez culpando a ausência destes, isso possa eximi-los da responsabilidade de realizar tais atividades. Segundo Marie-Geneviève, Coelho e Nunes (2003) o aluno percebe o quanto enriquecedor é a experimentação, pois este é preparado para poder tomar decisões na investigação e na discussão dos resultados, e assim conseguirá questionar o mundo, manipular os modelos e desenvolver os métodos se ele mesmo entrar nessa dinâmica de decisão, de escolha, de inter-relação entre a teoria e o experimento.

3.2 AS CONCEPÇÕES DOS ALUNOS SOBRE OS MÉTODOS DE ENSINO DA BIOLOGIA

3.2.1 CONCEITUANDO MICROBIOLOGIA

Os estudantes demonstraram saber o conceito de Microbiologia assinalando a alternativa correta, tanto no questionário pré, como no pós-aula prática, obtendo assim 100% de acertos. Dessa forma, definiu-se a microbiologia como ciência que estuda os pequenos seres vivos, como os fungos, por exemplo. Tal resposta está de acordo com o conceito trazido nos livros didáticos que estes têm acesso, mesmo de forma mais abrangente, onde definem Microbiologia como ciência que estuda pequenos seres vivos, organismos uni ou pluricelulares, destituídos de pigmentos fotossintetizantes, possuidores de parede celular...(PAULINO, 2005).

A microbiologia é a ciência que estuda organismos microscópicos, seres eucariotos, uni ou multicelulares dos quais fazem parte várias espécies de fungos, como leveduras e mofos (TORTORA *et al*., 2005). Tal resultado se torna satisfatório, pois os alunos demonstraram ter claro este conceito, assumindo assim uma postura de firmeza, tanto no questionário pré e pós-aula prática sobre a temática. Verifica-se que a aprendizagem do conceito sobre microbiologia já se encontrava claro para estes alunos, não sofrendo aparentemente influências das atividades práticas realizadas, podendo está consolidar este aprendizado.

A participação em aula prática sobre fungos foi relatada por apenas 16,5%, sendo que 83,5% dos estudantes responderam que nunca participaram de uma aula prática sobre fungos. Em relação à importância das aulas práticas, as respostas foram às mesmas, tanto no questionário pré como no pós-aula prática, sendo que 98,8% dos estudantes responderam que sim, que as aulas práticas são de grande importância nas aulas de Biologia, e apenas 1,2% dos

estudantes responderam que as aulas práticas de nada valem no contexto da disciplina.

Foi observado que a realização da aula prática/experimental acontece de forma esporádica. Já com relação à importância que tais aulas têm para o ensino-aprendizagem, evidenciou-se que os alunos acreditam que com o auxílio de uma aula prática conseguem aprender melhor o conteúdo, uma vez que, tem a oportunidade de entrar em contato direto com o objeto de estudo facilitando o seu entendimento e compreensão, pois durante a aula prática o professor além de demonstrar o objeto de estudo, faz comentários sobre suas estruturas, traz os alunos para conhecer e identificar estas de perto.

O conhecimento sobre fungos especificamente, auxilia o estudante na descoberta da influência que estes têm em suas vidas e a função destes para o meio ambiente, isso de um modo geral. Quando o aluno é levado à prática experimental onde ele ver de perto, tem o contato, identifica estruturas, classifica, fica evidente quão tamanha é a importância da realização de uma aula prática. Foi notória a empolgação dos alunos em descobrir o até então desconhecido mundo microscópico, a necessidade de saber e conhecer as estruturas de cada fungo que lhes foram apresentados, saber a influência desses em sua vida e para o meio ambiente, entre outras curiosidades.

Evidenciou-se também que não há necessidade de um aparato sofisticado para a realização de uma aula prática ou experimento, pois esta pesquisa utilizou-se de materiais alternativos e de baixo custo que forneceram condições para visualização de aspectos desses organismos, conforme manifestação dos alunos. Vale salientar que existe uma série de metodologias que são prazerosas e não necessariamente isso irá assegurar a aprendizagem, tendo em vista que as estratégias são um meio para tal, cabendo ao professor verificar se a aprendizagem realmente se efetivou.

Ayres (2004) ressalta a importância das aulas práticas no ensino de Biologia, pois ele afirma ter esse tipo de metodologia uma grande potencialidade no que se refere ao estímulo e gosto pela aprendizagem.

3.2.2 REINO FUNGI: TEORIA VERSUS PRÁTICA

Apesar da aula puramente expositiva ser a realidade em sala de aula dos alunos, na escola onde foi realizada a pesquisa, nota-se no pré questionário que 1,2% dos estudantes afirmaram que a aula teórica seria o bastante para aprendizagem dos conteúdos, 7,6% dos estudantes afirmaram que se as aulas fossem ministradas só com aulas práticas o aprendizado

seria suficiente, e 91,2% dos estudantes pesquisados concordaram que para se ter um bom entendimento e aprendizagem dos conteúdos o ideal seria aula teórica/expositiva acompanhada de uma boa aula prática. Contudo, no questionário pós-aula prática, as únicas respostas em percentual que diferem das anteriores são 2,5% dos estudantes afirmam que o bom aprendizado se obtém através da aula teórica e 89,9% afirmam que o entendimento completo do assunto ocorre através da aula teórica acompanhada de uma prática.

Evidenciou-se nas respostas a esse questionamento a importância dessa metodologia combinada (teoria-prática) utilizadas nas aulas de biologia, pois a grande maioria dos alunos independente da análise do questionário pré ou pós-aula prática, afirmam em suas respostas que as aulas práticas após a explanação dos conteúdos de forma teórica são de grande importância pelo fato de melhorar o entendimento do conteúdo. Os PCNs(1998) ressaltam que quando há uma aplicação de uma metodologia diferenciada nas aulas de ciências e biologia, há uma maior memorização e compreensão dos assuntos expostos, diferentemente do que ocorreria naquela aula teórica onde ocorre a repetição automática dos textos que certamente serão cobrados nas avaliações.

3.2.3JOGOS, REPRESENTAÇÕES, MODELOS DIDÁTICOS SOBRE FUNGOS: AUXILIARES NA APRENDIZAGEM

Ao se questionar os alunos sobre se a utilização de jogos, representações, modelos didáticos sobre fungos ajudariam no processo de aprendizagem. Verificou-se que no questionário pré-aula prática 94,9% dos estudantes afirmaram que a utilização de tais métodos ajudaria no processo de aprendizagem, já 5,1% dos estudantes afirmam que a utilização de tais métodos não seria necessária para auxiliar no processo de aprendizagem. Dentre os estudantes que concordam que estas atividades auxiliam a aprendizagem, podem-se destacar as falas a seguir:

"Sim. Porque são métodos que você pode tocar e também fica uma aula mais divertida, de forma dinâmica, pois ficamos mais empolgados"

"Sim. Porque estes são métodos estimulantes, que provocam o interesse do aluno e consequentemente "absorver" mais informações, pois aquilo que gostamos, temos a tendência a querer saber mais e a praticar mais, pois praticando com frequência nossa mente se adapta e gravamos as informações, por isso os professores deveriam fazer aulas mais agradáveis, ou seja, as aulas práticas"

"Sim. Porque além de estudarmos e compreendermos o assunto vai ter experiências

de práticas com fungos"

"Sim. Porque estimula o aluno, pois novidades são sempre interessantes e despertam a vontade de conhecer e estudar mais sobre o assunto"

Analisando essa questão tanto no pré quanto na pós-aula prática, nota-se uma pequena diferença nos resultados onde se pôde evidenciar que os alunos apostam nesse tipo de metodologia parece acreditar que essa forma diferenciada de expor o conteúdo utilizando jogos, representações, modelos, contribui para o seu aprendizado, uma vez que, nota-se o nível de aprendizado do conteúdo, o interesse do aluno na aula e a curiosidade em busca de saber mais sobre o assunto.

Prado, Teodoro e Khouri (2004) ressaltam a importância que tem o uso e utilização de jogos, representações, modelos didáticos sobre fungos, no processo de aprendizagem, onde relata que formas alternativas como experimentações, seria um instrumento a mais no processo de ensino aprendizagem, principalmente no que se refere à microbiologia. Assim, de acordo com a análise destes resultados, evidencia-se que a utilização de aulas práticas no ensino da biologia é bem aceita pelos alunos, mostrando que pode ser uma alternativa para romper com a monotonia da sala de aula tradicional, pois possibilitam a utilização de novas formas de ensino centradas no aluno, através de um repertório de estratégias instrucionais implementadas em um ambiente construtivista e orientadas para a cognição e para o aprendizado cooperativo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos dados obtidos na pesquisa realizada, ficou evidente por parte das professoras entrevistadas, a falta de materiais, equipamentos e local adequado para a realização das aulas práticas no ensino de Biologia. Uma vez que, elas consideram importantes tais recursos adequados para a realização dessas atividades práticas, mas sem descartar a possibilidade que tais modelos didáticos e aulas práticas possam ser também desenvolvidas de acordo com recursos disponíveis, inclusive envolvendo materiais alternativos, desde que os conceitos a serem trabalhados não sejam simplificados de forma extrema e que os recursos alternativos garantam a interpretação de fatos e conceitos.

Ficou evidente também na comparação dos resultados entre uma aula teórica e uma aula prática, que a apreensão de conceitos é substancialmente positiva com o auxílio da prática. Assim, os alunos apostam na metodologia de uma aula teórica seguida de aula prática, onde afirmam que o aprendizado é mais significativo, pois essa combinação proporciona um

maior entendimento dos assuntos, por terem a oportunidade de conhecer de perto o objeto de estudo.

No que se refere aos fungos, pode-se observar uma atmosfera de entusiasmo e empolgação entre os alunos durante a aula prática realizada, o que favoreceu um maior aprendizado sobre os mesmos, suas classificações e estruturas, criando assim um clima adequado para a investigação e a busca de soluções de suas curiosidades proporcionando uma alternativa no processo ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. H. M. de. **Fermentação: um tema de reflexão no ensino de ciências**. Campinas: Faculdade de Educação, 1993. 197p. (Dissertação de mestrado).

AXT, R. **O papel da experimentação no ensino de ciências.** Sagra, 1991.

AYRES, T. A. **Prática Pedagógica Competente: Ampliando os saberes do professor. Petrópolis**, RJ: Ed. Vozes, 2004.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, 19, p. 3, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

GALIAZZI, M. C. *et al*, Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência e Educação** 7(2): 249-263, 2001.

LIMA, G. A. B. **Categorização como processo cognitivo.** Minas Gerais: UFMG, 2007.

LIMA, M. E. C. de C.; AGUIAR – JÚNIOR, O. G. de. **Aprender ciências: um mundo de materiais**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1999, 78 p.

MARIE-GENEVIÈVE, S.; COELHO, S. M.; NUNES, A. D. O papel da experimentação no ensino da física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física,** 20(1): 30-42, 2003.

MOREIRA, K. C. *et al*. O desenvolvimento de aulas práticas de química por meio da montagem de Kits experimentais. In: PINHO, S. Z.; SAGLIETTI, J. R. C. (Org.). **Livro eletrônico dos Núcleos de ensino da UNESP** - edição 2007. São Paulo. 2007.

MORIN, E. **Ciência com consciência.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996.

Parâmetros Curriculares Nacionais, PCN. Ciências Naturais: Ensino de quinta a oitava séries. Brasília: MEC/SEF, 1998, p. 21-28.

Parâmetros Curriculares Nacionais, PCN: Ciências Naturais (3ª Edição Ed.). Brasília: MEC/SEF. 2001.

PAULINHO, W. R.**Biologia: seres vivos/fisiologia**. São Paulo: Ed. Ática, 2005.

PESSOA, O. F. **Como ensinar ciências** São Paulo: Ed. Nacional, 1985.

PRADO, I. A. C.; TEODORO, G. R.; KHOURI. Metodologia de ensino de microbiologia para ensino fundamental e médio. In: VII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IV Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba, 2004, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2004. p. 127-129.

REGO, T. C. **Uma perspectiva histórico-cultural da educação.**. Petrópolis, RJ: Ed. Vozes Ltda, 1995.

ROSA, M. D. MOHR, A. Os fungos na escola: análise dos conteúdos de micologia em livros didáticos do ensino fundamental de Florianópolis. Experiências em Ensino de Ciências 5(3): 95-102, 2010.

TORTORA, G. J. *et al*, **Microbiologia** (8ª Edição ed.,). Porto Alegre: Ed. Artmed, 2005.

TRIVELATO-JUNIOR, J. **Noções e concepções de crianças e adolescentes sobre decompositores: fungos e bactérias**. São Paulo: Feusp, 1993. 109p. (Dissertação de mestrado).

WACHOWICZ, L. **O método dialético na didática.** Campinas, SP: Papirus, 1989.

BIOCLICK: UMA EXPERIÊNCIA EDUCOMUNICATIVA EM REDE SOCIAL

Célio Alves Ribeiro (Universidade Federal do Ceará)

Maria Diva Borges Nojosa (Universidade Federal do Ceará)

RESUMO

Neste trabalho analisamos o potencial didático da rede social Facebook como ecossistema on-line de vivências nos conhecimentos de biologia através do uso de fotografias, numa perspectiva do diálogo entre a educação e a comunicação, a chamada Educomunicação. O projeto "Bioclick" teve como objetivo uma ação protagonista dos conhecimentos em biologia sobre a fauna, a flora e os corpos d´águas que fazem parte do cotidiano dos (as) educandos (as), a fim de que tais práticas possam remodelar uma nova estrutura didático/pedagógica no ensino de biologia. Com o uso de câmeras de celulares, os estudantes registraram e adaptaram seus olhares a uma nova forma de ver o biótico e o abiótico ao seu redor, sensibilizando-se para questões ecológicas até então discutidas somente na transmissão verbalista do professor em sala de aula ou em seus livros didáticos. Todos os registros das imagens foram postados num perfil de comunidade no Facebook, chamada Rizoma de Canaan, onde os estudantes "Curtiam", comentavam e compartilhavam as fotos que mais gostavam em sua rede de amigos. O projeto promoveu uma mobilização de toda escola, em um ecossistema comunicativo, tendo a participação de alunos, professores e membros externos nas produções e relatos das imagens, sendo estes fatores de mobilizações das estruturas cognitivas internas, mediadas pelo uso das tecnologias digitais da comunicação, motor para formação de autoria e empoderamentos dos educandos em construir processos de conhecimento em biologia.

Palavra chave: Educomunicação, Remodelagem no Ensino de Biologia, Facebook.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho realizou-se na Escola de Ensino Médio Pe. Rodolfo Ferreira da Cunha que está localizada no distrito de Canaan, município de Trairi – Ce. A escola é a única escola de ensino médio de uma região com mais de 12 mil habitantes, em um contexto social onde a agricultura de subsistência é sua principal fonte de renda. Nesse contexto, onde se entrelaçam as concepções pedagógicas da formação do professor, as diretrizes curriculares do ensino médio, pensamento e missão do sistema público de ensino da Secretaria de Educação do Estado do Ceará, o mundo do trabalho e o contexto sociocultural em que se encontram nossos jovens, ficam as vivências com o conhecimento a margem dos processos de significância para os aprendentes. E foi com este desafio que surgiu a pergunta: Como o professor de Biologia pode tornar seus processos didáticos/pedagógicos mais dinâmicos e atrativos para que o estudante se sinta contemplado em suas necessidades e anseios ao mundo do conhecimento, trabalho, formação cidadã, a luz das tecnologias da informação, sendo protagonista de seu aprendizado?

Na busca por uma base teórica que justificasse minhas ações com práticas pedagógicas interativas, educador – educando, conhecimento (objeto) – conhecedor (sujeito), surgem os estudos do biólogo chileno Humberto Maturana sobre as relações biológicas do aprendizado (conhecimento) e aprendente que se autoconstrói e sendo, portanto, autor de seu conhecimento pelas mobilizações internas. Essa é a Biologia da Cognição.

A base teórica da Biologia da Cognição é de Humberto Maturana. Pellanda (2009, p. 9) diz que Maturana se inseriu num movimento científico que mudou a cara da ciência do século XX: o movimento cibernético. Esse movimento, por sua vez, vai dar origem a outro mais amplo, que é o chamado Movimento de Auto-Organização (MAO).

No centro da Teoria da Biologia da Cognição está o conceito de *Autopoiesis* que, também é complexo na medida em que expressa que os seres vivos são sistemas fechados à informações e, ao mesmo tempo, sistemas abertos a trocas de energia (PELLANDA & BOETTCHER, 2013). Completa ainda que:

> Fechados à informação significa que são auto-produtores de si mesmos o que torna a representação impossível. O que vem de fora apenas perturba e dispara mobilizações internas, mas não determina o que acontece com os seres vivos. Por outro lado, os seres vivos são sistemas abertos às trocas externas o que os mantém em reorganização constante e reversão de entropia. Isso corresponde ao que Ilya Prigogine chamou de Estruturas Dissipativas (PELLANDA & BOETTCHER, 2013).

Conhecer para Maturana é um processo inerente ao viver pois a vida é para ele, como também para Varela, um processo cognitivo. Com isso, cita lógica básica da complexidade:

"Viver é conhecer. Conhecer é viver" (MATURANA, 2004). Nesse processo, nossas práticas partem do contexto de vivências de nossos estudantes, seu viver, interagir, ver, senti, perceber que os conhecimentos disciplinares apresentado na educação formal, em seus currículos padronizados pertencem a seu universo de viver.

Para Maturana (1999), a noção de Autopoiesis implica, portanto, a construção do mundo de forma autônoma, ou seja, não existe um mundo objetivo independente da ação do sujeito que vive e conhece ao mesmo tempo. O mundo emerge junto com a ação/cognição do sujeito. E cognição nessa teoria tem um sentido biológico, pois considera a vida como um processo cognitivo. O sujeito vive e sobrevive porque produz conhecimento que é instrumento através do qual se acopla com a realidade (PELLANDA, 2009, p. 24).

Pellanda (op cit, p. 48) acredita que para pensar o processo ensino-aprendizagem à luz da Biologia do Conhecer, é necessário levarmos em consideração as características do organismo humano das percepções, cujos processos é o organismo que decide qual a configuração do meio que vai disparar internamente e não o contrário. Ou seja, os órgãos sensores captam alguma coisa do mundo externo que o sistema nervoso vai interpretar à sua maneira, e não à maneira do meio perturbador. Nesse sentido, não pretendemos como educadores, sermos transmissores do conhecimento e imaginar que os nossos alunos entendam tudo que é dito exatamente como estamos dizendo. Há todo um processo de mobilização interna disparado pelo que dizemos que depende da percepção de cada um, o que, por sua vez, depende do historial de acoplamento estrutural de cada ser humano.

Krasilchik (2011) discute a abordagem e importância do uso de diversas modalidades de ensino em biologia, como: aulas expositivas, discussões, demonstrações, aulas práticas, excursões, simulações, instruções individualizadas e projetos. E esta experiência Educomunicativa alia o projeto à autoria. O aluno não é mais apenas o receptor ou o observador de práticas, este agora produz, analisa, avalia, publica.

Para Soares (2011) a Educomunicação trabalha com produção de desejos, importando não o que se diz mas o que se provoca.

Como define Citelli e Costa (2011), a Educomunicação é uma área do conhecimento que busca pensar, pesquisar e trabalhar a educação formal, informal e não formal a partir de ecossistemas comunicativos. Os autores complementam ainda que;

> A comunicação deixa de ser vista como fenômeno tão somente midiático, de função instrumental, para integrar dinâmicas formativas e planos de aprendizagem, como assistir à televisão e ao cinema, ler o jornal e a revista; produzir programas audiovisuais e em mídias digitais. Inclui ainda a consciência frente à produção de

> mensagens pelos veículos de comunicação e o posicionamento perante um mundo fortemente editado pelo complexo industrial da produção simbólica. Pressupõe uma transformação radical nos processos de aprendizagem, a renovação dos meios de aquisição do conhecimento, uma nova postura diante da vida pública e da cidadania e uma visão relacional da comunicação. Uma nova área do saber e uma inédita forma de intervenção na sociedade.

Portanto, nos campos das construções mentais complexas, na qual se dar o processo de aprendizado, o professor se utiliza de diversas ferramentas pedagógicas e suas metodologias didáticas, para despertar na mente do aprendente o aprendizado que tenha significado. Parte-se assim, para utilização de ferramentas que possam atingir o maior número possível de sentidos biológico durante os processos de ensino; a audição, visão e tato. E é com as "Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) ou as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs)", com o uso das mídias sociais no ensino-aprendizado, que vamos ressaltar o ensino de ciências biológicas.

Com a introdução das TIC no Ensino, e em particular, no Ensino das Ciências Naturais, originou uma alteração nos papéis de todos os intervenientes do processo de conhecimento. Esta alteração traz a resolução de várias questões que "perseguem" o ensino, na procura da melhoria da sua qualidade, como sejam, o combate à indisciplina e ao insucesso, o despertar da motivação e o desenvolvimento de competências, como afirmam Martinho e Pombo (2009).

A ênfase do ensino das ciências é colocada na resolução de problemas autênticos, na pesquisa e nas atividades experimentais, no trabalho colaborativo e na abordagem interdisciplinar de temas contemporâneos, dando particular relevância às inter-relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (CHAGAS, 2001).

Ao trabalhar pedagogicamente no terreno da comunicação digital, deve-se ter claro que ao utilizar meios específicos, estes não deixarão de ser e ter suas características próprias. Seus limites e características devem ser respeitados a fim de não suprimir o que estes meios têm de atrativo e popular e, assim, engessar seus princípios em condições escolásticas.

Congruente com esta afirmação, o uso pedagógico de ferramentas comunicativas digitais pressupõe um acompanhamento constante do educador na proposta do trabalho ou atividade pedagógica. A presença e a intervenção em prol da construção de um conhecimento crítico não se efetiva no livremente ou por osmose, ela exige um ir e vir pedagógico, a fim de mediar conhecimento e saberes. Por mais avançadas que possam ser as ferramentas tecnológicas, a intervenção do educador é crucial. Por mais que os sujeitos estudantes interajam sozinhos com o conhecimento posto, as mediações e aprofundamentos teóricos se consolidam nas relações com o docente.

Partindo desses princípios, a aplicação pedagógica de uma determinada tecnologia exige uma intenção pedagógica clara, um planejamento de uso, uma perspectiva de aprendizagem para desenvolvimento do ensino proposto e uma intervenção e acompanhamento sistemáticos desta atividade, caso contrário poderá cair em descrédito dos participantes motivando-os a desistência.

A rede social representa uma nova forma de estabelecer relações, realizando várias tarefas como: divulgação de produtos, notícias, fatos, o compartilhamento de vídeos, textos, ideias, fotos, imagens e diversão por meio de seus aplicativos, etc. A rede social *Facebook* é atualmente considerada um fenômeno mundial por sua visibilidade, visitada por milhões de usuários no mundo todo vem ganhando a preferência entre os usuários da Internet.

O Facebook em sua plataforma agrega recursos que permitem ações interativas na *Web* como: filiar-se a grupos, exibir fotos, criar documentos com a participação de todos na construção de um texto coletivo, criar eventos com agendamento das atividades dentro e fora da plataforma, criar enquetes como recurso para pesquisas, bate papo, etc.

Esta rede social apresenta ferramentas de comunicação síncronas e assíncronas tornando-se um espaço inovador que contribui para que aconteçam interações, socializações e aprendizagem colaborativa em rede, por meio do diálogo e da construção coletiva de saberes entre os sujeitos.

O Facebook foi lançado em fevereiro de 2004 por Mark Zuckerberg juntamente com os seus colegas Dustin Moskovitz, Chris Hughes e Eduardo Saverin. Desde sua criação inúmeras utilidades da sua plataforma foram direcionadas a educação. Com isso, professores do mundo todo criam e programam aplicativos para serem utilizados no contexto educativo e utilizam o Facebook na sua sala de aula presencial ou a distância, assim ao explorar as potencialidades dessa rede social, dominar os recursos e utilizar de maneira adequada sem fazer com que a rede social sirva somente como meio de reprodução de conteúdos, coloca-se como desafios ao processo de ensino-aprendizagem. O docente precisa ir além do recurso, otimizar a rede para estabelecer uma aprendizagem colaborativa, uma forma de ensinar e aprender com objetivos claros, metodologias e avaliações definidas e coerentemente alinhadas à proposta estabelecida entre professor e aluno.

O Facebook surge como um novo cenário para aprender a aprender e aprender com o outro, ou seja, aprender a conviver virtualmente, num processo interativo pedagógico comunicacional que emerge no ciberespaço.

Assim, visualizando uma proposta de emancipação do educando (a) através de ações protagonistas com a Educomunicação, teve-se como objetivo um trabalho com o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC´s) através de um ecossistema educomunicativo em redes sociais com o projeto "Bioclick", cuja proposta surge com a confecção de um perfil de comunidade no Facebook, chamada de "Rizoma de Canaan", estimulando a participação dos educandos (as), registrando com câmeras de celular, imagens da fauna, flora e corpos d´águas locais.

O projeto foi apresentado para todas as 14 turmas da Escola, dos turnos manhã e tarde, no ano letivo de 2013. Sendo exposto inicialmente, no pátio da escola, dia 10 de outubro, com a finalização para postagens de fotos, dia 30 de novembro.

As postagens das imagens eram publicadas e curtidas durante o período do concurso, sendo que para eleger a melhor imagem, na sua perspectiva do votante, o participante deveria "curtir" a comunidade. Após o fechamento e contagens das "curtidas" aconteceu a entrega das premiações dia 02 de dezembro.

Para sensibilizar os participantes para que curtisse sua imagem, o educando (a) autor (a) fazia uma pequena descrição do local e de seu sentimento sobre a imagem coletada.

A proposta metodológica baseou-se numa pesquisa descritiva dos acontecimentos e toda abordagem aplicada baseou-se numa pesquisa-ação, na medida em que o trabalho foi realizado na Escola em que o pesquisador faz parte do corpo docente e tem como público alvo seus alunos, que compartilham a autoria.

2 DESENVOLVIMENTO

Neste trabalho analisamos o potencial didático da rede social Facebook, no processo de conhecimento de biologia numa perspectiva do diálogo entre a educação e a comunicação, a chamada por Soares (2011) de Educomunicação. Ou seja, através de uma ação educomunicativa constroem-se modalidades abertas e criativas de relacionamento, remodelando, contribuindo, dessa maneira, para que as normas que regem o convívio passem a reconhecer a legitimidade do diálogo como metodologia de ensino, aprendizagem e convivência (SOARES, 2011, p. 45)

Para Valente (2005) tal ferramenta é uma tecnologia digital da informação e comunicação, as chamadas TDIC´s, em que não deve mais ignorar suas potencialidades pedagógicas nos processos de ensino e aprendizado. Sendo as redes sociais parte de um complexo das mídias sociais e segundo a Wikipédia, o conceito de Mídias Sociais (*social*

media) precede a Internet e as ferramentas tecnológicas - ainda que o termo não fosse utilizado. Trata-se da produção de conteúdos de forma descentralizada e sem o controle editorial de grandes grupos. Significa a produção de muitos para muitos. Mídias sociais se referem aos meios de interação entre pessoas pelos quais elas criam, compartilham, trocam e comentam conteúdos em comunidades e redes virtuais. Mídias sociais introduzem mudanças substanciais e permanentes na forma como organizações, comunidades e indivíduos se comunicam.

As "ferramentas de mídias sociais" são sistemas online projetados para permitir a interação social a partir do compartilhamento e da criação colaborativa de informação nos mais diversos formatos. Eles possibilitaram a publicação de conteúdos por qualquer pessoa, baixando a praticamente zero o custo de produção e distribuição ao longtail - antes esta atividade se restringia a grandes grupos econômicos.

Elas abrangem diversas atividades que integram tecnologia, interação social e a construção de palavras, fotos, vídeos e áudios. Esta interação e a maneira na qual a informação é apresentada dependem nas várias perspectivas da pessoa que compartilhou o conteúdo, visto que este é parte de sua história e entendimento de mundo (KIETZMANN et al, 2011, p. 244). São exemplos de mídias sociais: Blogs (publicações editoriais independentes), Google Groups (referências, redes sociais), Wikipedia (referência), Myspace (rede social), Facebook (rede social), Last.fm (rede social e compartilhamento de música), YouTube (rede social e compartilhamento de vídeo), Second Life (realidade virtual), Flickr (rede social e compartilhamento de foto), Twitter (rede social e microblogging), Wikis (compartilhamento de conhecimento) e inúmeros outros serviços.

O verdadeiro impacto destas novas "tecnologias da inteligência", como chama Pierre Lévy (1994), ainda está por vir. Os produtos digitais destas tecnologias são cada vez mais acessíveis. A médio prazo, o fluxo de informações pela Internet será tão intenso e ela será provavelmente o principal lugar de comunicação e informação da cidadania. Os monopólios da informação perderão muito de sua influência, pois com os novos meios técnicos digitais interativos de comunicação e informação, o antigo sujeito passivo da informação de massa, passa a ser protagonista neste novo ambiente digital - cada um é um emissor e um receptor de informação.

Nessa perspectiva de relacionamento entre os conhecimentos da disciplina de biologia, sua metodologia de ensino das ciências, o processo de formação do professor, traduz-se numa nova linguagem metodológica o uso pedagógico interdisciplinar com as mídias sociais.

Assim, o projeto “Bioclick” vem propor um ponto de remodelagem de trabalho entre o mundo virtual, real e social dos eventos disciplinares que acontecem na vida escolar dos educandos (as) da escola Pe. Rodolfo. O conhecimento disciplinar digitalizado e em rede, pelo Bioclik, apresentou aos educandos (as) e educadores uma forma diferenciada do fazer didático/pedagógico.

O trabalho que incialmente foi direcionado como uma proposta aos alunos acabou tendo a participação de professores e servidores com a produção das imagens (fig. 1), mesmo este último grupo não concorrendo à premiação, que seria a inscrição da imagem vencedora no concurso internacional de fotografia científica (o MILSET/2013), além de certificados de reconhecimento pelos trabalhos a todos os participantes.

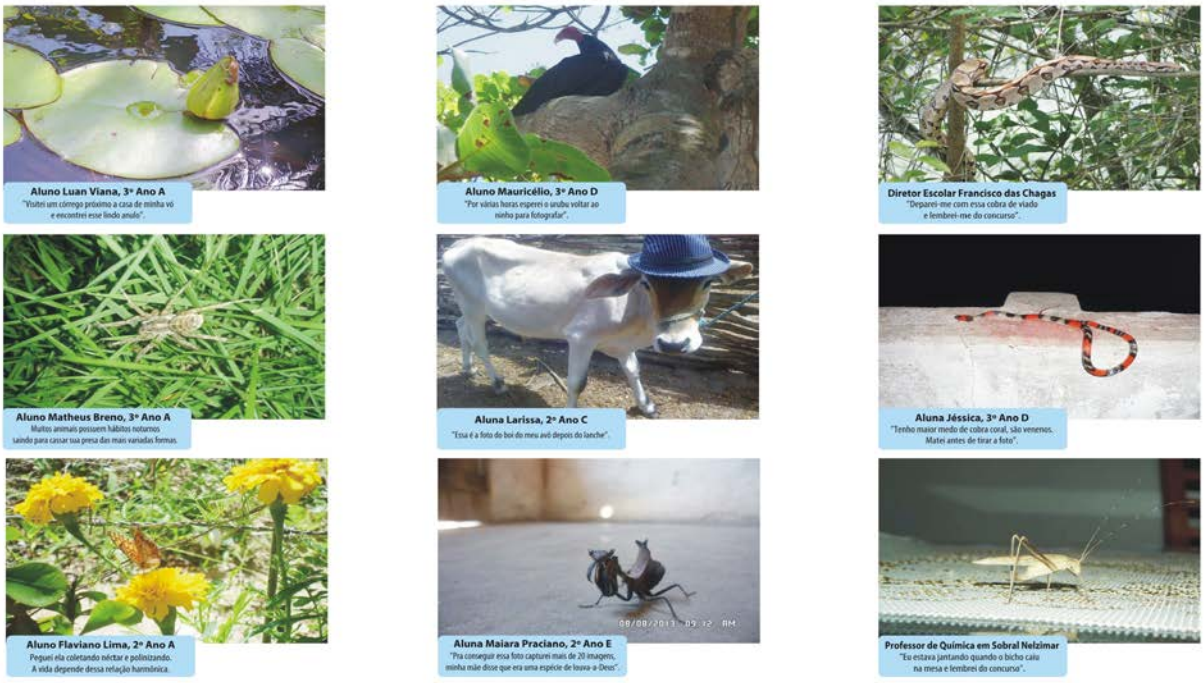


Figura 1: Galeria de fotografias participantes do bioclik.
Fonte: Compilado pelo autor.

Durante o período do projeto, que aconteceu de 10 de outubro a 30 de novembro, o perfil de comunidade “Rizoma de Canaan” recebeu 278 marcações na opção de “Curtir”, sendo estes os votantes na escolha das imagens vencedoras, apresentando uma participação concentrada de um público jovem e em sua maioria do sexo feminino (fig. 2).

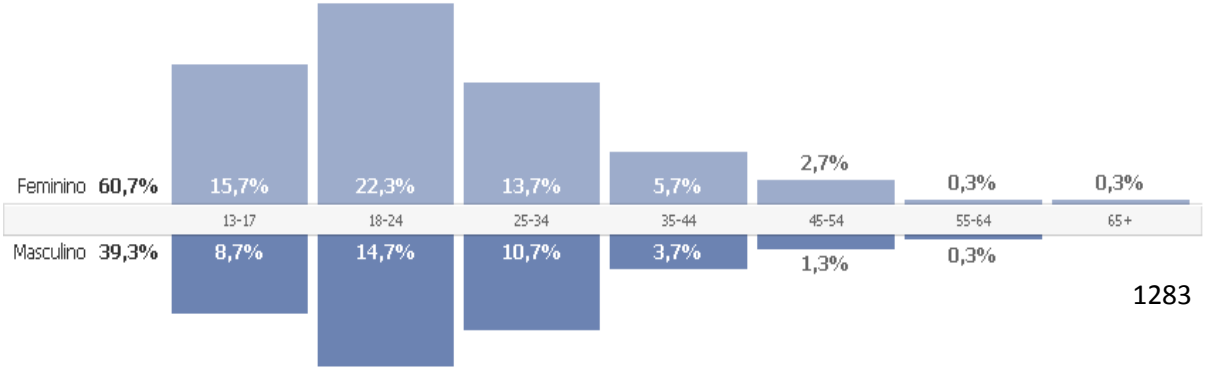


Figura 2. Porcentagem de “Curtidas” no período do projeto(out-nov/2013) Bioclick por gênero e idade.

Quanto ao “Alcance” desta atividade, que é o acesso feito por desktops e celulares por usuários da rede; obtivemos uma visualização de pessoas em 15 países, de 9 idiomas diferentes, e 19 cidades, dentre estas de 6 estados diferentes. Quanto as publicações, foram postadas 19 fotografias de alunos(as), 6 de professores e 2 de servidores.

Nota-se a relação quantitativa das publicações em função dos participantes da comunidade (19/278), fato que pode ter sido inibido pela postagem das imagens só acontecerem pelo moderador da comunidade, no caso o professor pesquisador da ação, pois apesar do caráter do perfil ser aberto para participação, as postagens de conteúdos somente aconteciam pelo moderador, evitando que o perfil tivesse uma linha do tempo longa e de difícil visualização de seu conteúdo.

Foi observado que as opções de “curtir” e “compartilhar” só eram contabilizados no perfil da comunidade se fossem visualizadas na página do Rizoma de Canaan, sendo o “Alcance” por outras formas de perfil, registrados no painel administrativo. Fator que determinou o vencedor do evento, pois enquanto a foto mais visualizada alcançou 1.218 usuários da rede, a foto vencedora, na opção curtir, recebeu 65 “curtidas” até o encerramento do trabalho.

3 CONCLUSÃO

O projeto Biolclick idealizou-se no modelo de um concurso de fotografia científica em que os estudantes participantes produziam as imagens através de celulares e/ou outras mídias, mas que tinha como foco a produção de outro olhar para os seres vivos e não vivos que compõem os recursos faunísticos, florísticos e cênicos de nossos ambientes naturais.

As atividades no ecossistema presencial, contou com a apresentação do trabalho, a ida a campo na busca dos sentimentos na captura da imagem, os conhecimentos disciplinares associados, tornando o conjunto parte da vivência no ecossistema on-line, onde todos as perspectivas se entrelaçam e se expressam em forma de curtir, comentar, compartilhar, linkar-se a outras redes e fazer teia nesses ambiente.

Participaram centenas de fotografias, cerca de 348, e somando todos os “curtis”, foram 1.854 assinaturas, disponibilizadas na fanpage “Rizoma de Canaan”.

Com a publicação e compartilhamento das imagens feitas pelos estudantes autores, estes criaram uma rede de interação para que houvesse a participação de outros membros externos, atraindo nesse contexto, muitos ex-alunos e ex-professores da escola, conhecendo a dinâmica do projeto e apreciando as produções dos educandos (as), fator de motivação para os estudantes autores, já que suas produções estavam ganhando a atenção de toda a escola e de membros externos.

Esta atividade do conhecimento aconteceu fruto da busca de outra dimensão pedagógica mensurada pelo professor de biologia, dentro de uma realidade sociocultural local, em que o viver faça parte do conhecer e o conhecer construa um viver científico das ciências biológicas, numa dimensão complexa das relações entre os seres vivos e não-vivos.

Outra dimensão que o projeto tomou, com a autoria, foi a iniciativa de estudantes em acontecimentos ligados a biologia, como o encalhe de uma baleia-Jubarte que aconteceu na praia de Flecheiras - Trairi, próximo a Escola cerca de 6 quilômetros, e que além dos registros de imagens na comunidade “Rizoma”, foi publicado uma reportagem feita no local do encalhe com biólogos de uma ONG de resgate de mamíferos marinhos no Ceará, o que rendeu um convite para uma reportagem no Jornal impresso – O Povo, de circulação em todo o estado do Ceará, na seção “Ciência e Saúde”.

Assim, constata-se que nossos modelos de transmissão de conhecimento curricular, baseado na transmissão de pensamentos pré-formados, acabados, não condizem mais com a dinâmica do mundo em rede atual. O professor não é mais a fonte nem o mediador das informações, este tem que ser o coautor do processo em que o educando (a) protagoniza seus processos formativos significativos de mundo, onde sua ação cidadã terá impactos reais numa sociedade de consumo que não o respeita, que o trata como fantoche de suas necessidades capitais.

A Escola da era midiática, do mundo globalizado pela economia, pelas redes, pelas culturas dominantes, não pode se excluir da grande “arma” pedagógica que está em suas mãos, o conhecimento em rede. O fazer pedagógico diferenciado, dinamizado, articulado com outros meios, é chave para evitar que nossos jovens vulneráveis caiam nas armadilhas daquilo que eles não têm direito, o ócio intelectual.

Na voz de nosso aluno: “Gostaria que todas as disciplinas pudessem ser trabalhadas com outras formas de comunicação. Só assim, as aulas e o colégio ficariam mais interessantes” (Flaviano Lima – aluno do 2º ano do EM, 15 anos, protagonista desta pesquisa).

4 REFERÊNCIAS

CHAGAS, I. **Utilização da Internet na Aprendizagem da Ciência – Que Caminhos Seguir?** Inovação, 14, 3. 2001.

CITELLE, A. O.; COSTA, M. C. C. **Educomunicação:** construindo uma nova área do conhecimento. Editora Paulinas. São Paulo, 2011.

LÉVY, Pierre. **As Tecnologias da Inteligência**. Rio de Janeiro, Ed. 34, 1994.

KIETZMANN, J.H., HERMKENS, K., MCCARTHY, I.P., & SILVESTRE, B.S. **Social media?** Get serious! Understanding the functional building blocks of social media. Business Horizons, Vol. 54(3), pp. 241-251. 2011.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. Editora da Universidade de São Paulo. 4ª Ed. rev. e ampl., São Paulo, 2011.

MARTINHO, Tânia. & POMBO, Lúcia. **Potencialidades das TIC no ensino das Ciências Naturais** – um estudo de caso. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol.8 Nº2. 2009

MATURANA, Humberto. ***Transformaciones*.** Santiago: Dólmen, 1999.

MATURANA, Humberto. ***Del ser al hacer*.** Santiago: J.C. Saez, 2004.

PELLANDA, Nize Maria Campos. **Maturana & a Educação**. Coleção Pensadores e Educação. Editora Autêntica. Belo Horizonte, 2009.

PELLANDA, Nize Maria Campos; BOETTCHER, Dulci Marlise. **A construção de um projeto na perspectiva da complexidade**. Revista Reflexão e Ação. V. 21, nº 2, p. 274-289. Santa Cruz do Sul – RS. 2013.

SOARES, Ismar de Oliveira. **Educomunicação:** o conceito, o profissional, a aplicação: contribuições para a reforma do ensino médio. Ed. Pailinas. São Paulo, 2011.

VALENTE, J. A. **Pesquisa, comunicação e aprendizagem com o computador**. O papel do computador no processo ensino-aprendizagem. In: ALMEIDA, M. E. B.; MORAN, J. M. (Orgs.). Integração das tecnologias na educação. Brasília: Ministério da Educação, SEED, 2005, p. 22-31.

CHAVE DICOTÔMICA DIDÁTICA PARA IDENTIFICAÇÃO DE FORMIGAS DESTINADA AO PÚBLICO DE ENSINO MÉDIO.

Rogério Soares Cordeiro (Universidade de Mogi das Cruzes – UMC / Núcleo de ciências Ambientais – NCA / Laboratório de Mirmecologia do Alto Tietê - LAMAT)

RESUMO

Estratégias de ensino experimentais promovem a compreensão e a aquisição de conceitos científicos, desenvolvimento de habilidades e competências e a familiarização dos alunos com o mundo à sua volta. O objetivo deste trabalho é o desenvolvimento de uma chave dicotômica para identificação de formigas, também traz um uma série de procedimentos e roteiros como um verdadeiro guia para aulas práticas. Os táxons disponíveis na chave dicotômica foram identificados em subfamílias e posteriormente em gêneros. A biologia de cada táxon amostrado torna-se relevante quando se enfatiza os papéis ecológicos que as formigas desempenham nos ecossistemas, propiciando assim contato dos alunos e uma visão prática sobre um tema tão importante para um país megadiverso – a diversidade biológica.

PALAVRAS-CHAVE: formigas, ensino médio, diversidade biológica.

INTRODUÇÃO

As formigas são insetos pertencentes à Superfamília Vespoidea, Família Formicidae, Ordem Hymenoptera. Suas sociedades são consideradas as mais complexas daquelas conhecidas no reino animal, em que algumas colônias chegam a agrupar até 300 milhões de espécimes em um só ninho (CAETANO *et al*., 2002).

Uma das aplicações do estudo com as formigas é a utilização destas como bioindicadores para o monitoramento de áreas em processo de regeneração (SILVESTRE & SILVA, 2001). Somando o fator das formigas serem indicadas como bioindicadores e tomando como referência os eixos estruturantes dos PCN+ (BRASIL, 2002), o presente estudo propõe a elaboração de um material que propicie a vivência do aluno com o ambiente. Para Wiske *et al*. (2007) ao investigar os ambientes reais da sala de aula, nota-se que o ensino de biologia continua sendo praticado nos mesmos moldes de sempre, focalizando apenas em conteúdos específicos, sem explorar outros aspectos relacionados à ciência e de importância para a formação científica do aluno.

ATIVIDADE EXPERIMENTAL
PROCEDIMENTOS

1. ***Pré-campo*:** Ocorre na escola. Refere-se a um conjunto de ações que visam o aprofundamento de conceitos previamente estudados que serão aplicados em novos contextos, durante as atividades de campo.

1.1. *Escolha da área*: O professor deve eleger uma área que julgue pertinente a execução das coletas de formigas, recomenda-se conhecer o espaço anteriormente à saída com os alunos, mesmo sendo os jardins da escola.

1.2. *Organização das turmas*: O trabalho deve ser previamente organizado. A primeira parte é dividir a turma em grupos, conforme decisão do professor em relação ao tamanho da turma. Para facilitar, neste material contém uma ficha de campo e de pós-campo (modelo anexo), nela contém um "check-list" para garantir que nada seja esquecido e que sua saída não será frustrada.

2. *Campo*: Os alunos já estão no local do experimento. Uma leitura prévia da área seria bastante esclarecedora, desde que feita de forma rápida, para isso temos o campo 7 da ficha de campo. Se for uma área externa é válido explicitar o tipo de mata, nível de antropização, se todos estão com os materiais e demais esclarecimentos que julgar necessário. Mãos à obra!

2.1. *Marcação dos pontos*: Na área escolhida, o professor definirá, baseado em seu croqui de área, um ponto como de partida que deverá ser marcado com fita zebrada, este será o 1º ponto, o tamanho da área a ser coletada é proporcional ao tamanho das turmas.

A partir deste ponto, todos deverão distar 20m para que evite sobreposição de ninhos e colônias das formigas, até que se chegue ao último ponto, para se padronizar estas medidas utilize a fita que está no kit, ela já tem 20m de comprimento, facilitando assim a tomada das medidas (Figura 1).

2.2. *Colocação das iscas*: Cada ponto receberá uma isca, nela deverá conter o guardanapo na medida 10 x 10 cm e uma colher de sopa de sardinha conservada em óleo comestível. Cada grupo será responsável pela colocação, manutenção e cuidado de uma isca. Para tanto, deverão acomodar o guardanapo de papel no solo, exatamente no ponto que está identificado com a fita zebrada. Sobre este guardanapo, um dos integrantes do grupo deve colocar uma colher de sopa de sardinha conservada em óleo comestível.

2.3. *Anotações*: Após terem sido colocadas todas as iscas, os grupos deverão aguardar 45 minutos, que será cronometrado pelo professor. Tempo sugerido pela literatura como suficiente para que as iscas de sardinha atraiam as formigas (Figura 1).

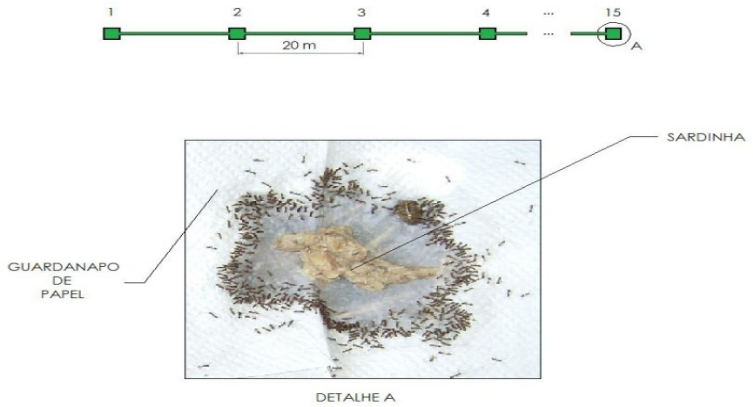


Figura 1. Método de iscamento de formiga, por meio de sardinha conservada em óleo comestível após 45 minutos (Foto: Rogério Soares Cordeiro, 2010).

2.4. *Coleta*: Cumpridos os 45 minutos, os grupos deverão se atentar à coleta das iscas, que deverão ser pegas com os sacos plásticos dos kits. Os sacos plásticos estarão etiquetados. Nesta etiqueta, deverá conter informações como número da isca (que será o número do grupo), data, dados da área, se for um parque, por exemplo, o nome desse parque. Os sacos etiquetados contendo o material coletado deverão ser acomodados na caixa que está com o professor para evitar que se percam. O trabalho de campo está finalizado, todas as análises poderão ser feitas dentro da própria escola.

3. *Pós-Campo:* A partir de agora o trabalho é na escola, o espaço da sala de aula é o suficiente, mas se a escola disponibilizar laboratório aproveite este espaço. Para maior aproveitamento do material o professor ainda pode estabelecer parcerias com universidades ou institutos de pesquisa, normalmente estes locais dispõem de lupas e outros instrumentos que facilitarão esta nova fase da pesquisa.

3.1. *Triagem*: Para facilitar esta nova fase do trabalho uma ficha de pós-campo foi elaborada. O próximo passo é a triagem, que consiste em remover o material que veio junto às formigas, como sardinha, gravetos, folhiço e outros animais, se houver algum material que julgar curioso anote no campo 3 da ficha pós-campo. Para tanto, os grupos deverão abrir os sacos que contém o material das iscas, fazer a triagem, restando apenas formigas que serão colocadas dentro de recipientes plásticos contendo álcool 70% para que sejam conservadas.

3.2. *Conservação das formigas*: Com todo o material limpo e conservado dentro dos potes plásticos no álcool 70%, o material de coleta terá sua conservação garantida, o que assegura a continuidade do trabalho.

3.3. *Processo de identificação das formigas*: O próximo passo é a identificação dos espécimes coletados. A identificação será extremamente importante, deverá ser feito primeiro em subfamília, uma vez que todas as formigas pertencem à mesma família, que é Formicidae,

terminado este processo a segunda parte será identificar os gêneros. Para tanto, foi desenvolvida uma chave pictórica para identificação nas categorias de subfamílias e gêneros, respectivamente.

Os alunos serão orientados em como deverão usar as chaves de identificação, ou seja, o "passo-a-passo" para encontrar tanto as subfamílias quanto os gêneros. Os passos serão separados por características morfológicas dos indivíduos. Por exemplo, **Passo 1** - Se o corpo tiver um segmento reduzido ou isolado (pecíolo) entre o gáster e o tórax vá para o **Passo 2**. Quando o aluno chegar no **Passo 2**, tanto poderá obter o espécime que possui aquela característica quanto ser direcionado para o próximo passo, até que encontre cada indivíduo de sua coleta. Nas chaves, os caracteres mais importantes estarão destacados por uma seta.

Os caracteres usados nas duas chaves foram escolhidos por sua clareza e fácil visualização. Não é necessário realizar dissecação (abertura dos animais) ou preparações especiais dos espécimes (lâminas, corantes, reagentes, etc), o máximo que poderá ser feito, é a montagem dos espécimes.

Para identificação dos caracteres será necessário o uso de alfinete comum para manipular os animais sem danificar ou quebrar apêndices (pernas, antenas) importantes na determinação dos táxons e lupas, visto que se trata de um grupo com dimensões pequenas.

3.4. *Chave de identificação para subfamílias de formigas*: Na ficha pós-campo, o campo 4 foi organizado para facilitar os dados das subfamílias e o número em que os espécimes ocorrem.

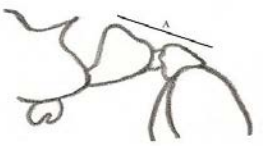
Chave pictórica para subfamília de formigas

Passo 1:

- ✓ Se o corpo apresentar um segmento (1 nó) entre o gáster e o tórax (figura, detalhe A), vá para o **passo 2**.

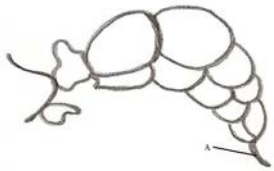


- ✓ Se o corpo apresentar dois segmentos (2 nós) entre o gáster e o tórax (figura, detalhe A), a subfamília é..... **Myrmicinae**



Passo 2:

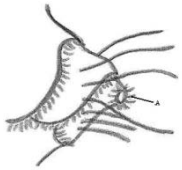
- ✓ Se apresentar o gáster com uma constrição (cintura) entre o 1º e 2º segmento e ferrão sempre presente (figura, detalhe A), a subfamília é..... **Ponerinae**



- ✓ Se não apresentar o gáster com uma constrição (cintura) entre o 1º e 2º segmento e ferrão sempre ausente, vá para o **passo 3**.

Passo 3:

- ✓ Se apresentar acidóporo (pelos circulares) na porção apical do gáster (figura, detalhe A), a subfamília é..... **Formicinae**



- ✓ Se não apresentar acidóporo (pelos circulares) na porção apical do gáster (figura), a subfamília é..... **Dolichoderinae**



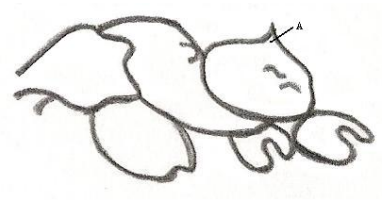
3.5. *Pós-Campo, chave de identificação para gêneros*: Agora que todas as subfamílias já foram identificadas, essas informações servirão como filtro para o próximo passo, que será a identificação dos gêneros.

Chave pictórica para identificação de gêneros de formigas

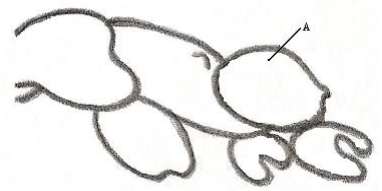
Gêneros mais comuns da subfamília Dolichoderinae.

Passo 1:

- ✓ Se o ápice do propódeo terminar em uma proeminência em forma de dentes ou espinhos (figura, detalhe A) o gênero é..... ***Dorymyrmex***



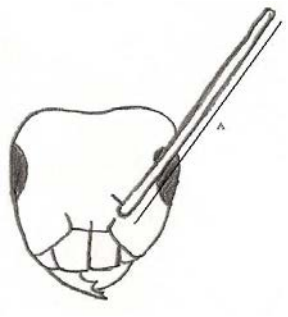
- ✓ Se o ápice do propódeo for arredondado, nunca terminando na forma de dente ou espinho (figura, detalhe A), o gênero é..... ***Linepithema***



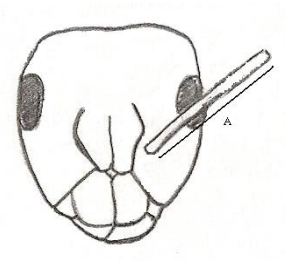
Gêneros mais comuns da subfamília Formicinae.

Passo 1:

- ✓ Se o escapo da antena for longo (figura, detalhe A), muitas vezes maior que o resto da antena, o gênero é..... ***Paratrechina***



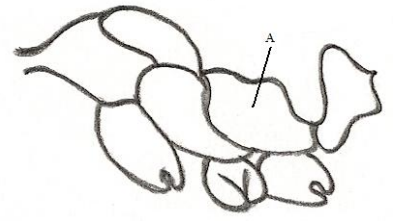
- ✓ Se o escapo da antena for curto (figura, detalhe A), normalmente menor que o resto da antena, o gênero é..... ***Camponotus***



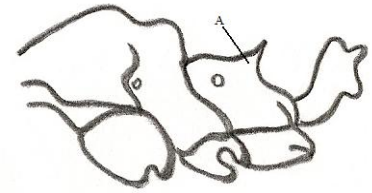
Gêneros mais comuns da subfamília Myrmicinae.

Passo 1:

- ✓ Se o mesossoma não possuir espinho (figura, detalhe A), o gênero é.....***Solenopsis***



- ✓ Se o mesossoma possuir espinho (figura, detalhe A), vá para o **passo 2**.

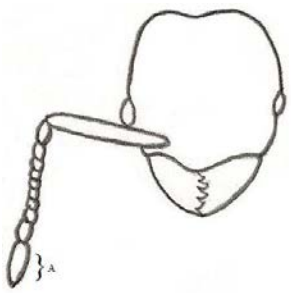


Passo 2:

- ✓ Se a antena possuir 12 segmentos, sendo os três últimos do mesmo tamanho, porém maiores que os anteriores (figura, detalhe A), o gênero é.....***Pheidole***



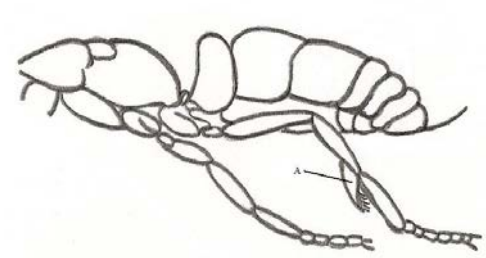
- ✓ Se a antena possuir 11 segmentos, sendo o último mais longo que os demais (figura, detalhe A), o gênero é.....***Wasmannia***



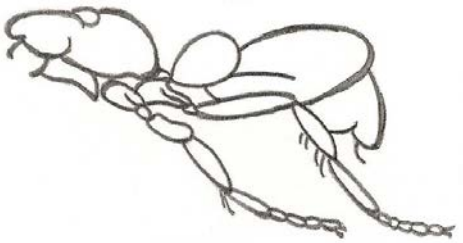
Gêneros mais comuns da subfamília Ponerinae.

Passo 1:

- ✓ Se a tíbia apresentar espinhos pectinados (esporões pectinados) bem desenvolvidos (figura, detalhe A), o gênero é.....***Pachycondyla***



- ✓ Se a tíbia não apresentar espinhos (esporões) (figura), o gênero é.....***Gnamptogenys***



3.6. *Analisando os resultados*: Identificados os espécimes em subfamílias e gêneros, o que fazer com os dados? Interpretá-los. A tabela 1 traz uma síntese sobre os hábitos e nichos ecológicos das principais formigas. Analise-a e classifique as suas formigas como especialistas e generalistas, depois transfira os dados para o campo 6 de sua ficha pós-campo, de forma a quantificar seus exemplares.

Como mostra a tabela, as formigas estão classificadas de acordo com a relação que estabelecem com o ambiente em que ocorrem. Assim, temos as generalistas e as especialistas. As generalistas são aquelas menos específicas em relação aos nichos, e que possuem hábitos alimentares menos exigentes, podendo assim ocorrer com facilidade e abundância em vários lugares, inclusive nas nossas casas, parte delas pode até ser vista como pragas, uma vez que na presença de condições ambientais favoráveis se reproduzem e causam danos significativos à agricultura, eletrodomésticos, indústria alimentícia, como vetores de doenças, dentre outros.

Já as especialistas apresentam nichos e hábitos alimentares mais específicos e, consequentemente, apresentam maior sensibilidade à presença humana, sendo assim mais comuns em áreas de mata mais preservadas, exatamente porque nestas áreas as condições naturais oferecidas propiciam a manutenção desses indivíduos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação - MEC Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC). **PCN + Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

BROWN, JR. W.L. Diversity of ants. In: AGOSTI, D.; MAJER, J.D.; TENNANT DE ALONSO, L.; SCHULTZ, T. (eds). **Measuring and monitoring biological diversity**: standards methods for ground living ants. Washington: Smithsonian Institution Press, 45-79 pp., 2000.

CAETANO, F. H.; Jaffé, K.; Zara, F. J. **Formigas: biologia e anatomia**. Rio Claro: FHC, 131 p, 2002.

SILVESTRE, R.; Silva, R.R. Guildas de formigas da Estação Ecológica Jataí, Luís Antônio – SP – sugestões para a aplicação de guildas como bio-indicadores ambientais. **Biotemas**. 14(1): 37-69, 2001.

WISKE, M.S. **Ensino para compreensão:** a pesquisa na prática. Porto Alegre: Artmed, 248p., 2007.

Tabela 1. Gêneros de formigas classificados de acordo com nichos ecológicos (BROWN, 2000).

Gênero	Habito alimentar	Microhábitat*
Brachymyrmex	generalistas	Nidificam em sementes, árvores e frutos caídos
Camponotus	generalistas	Nidificam no solo, em árvores e madeira morta
Crematogaster	generalistas	Arborícolas, nidificam em buracos de árvores e troncos caídos
Dorymyrmex	generalistas	Desconhecido
Gnamptogenys	Especialista/ predadora	Nidificam no solo e em troncos podres
Hypoponera	generalistas	Nidificam na serapilheira
Linepithema	generalistas	Desconhecido
Myrmelachista	desconhecido	Maioria nidifica nas cavidades das plantas
Odontomachus	Especialista/ predadoras	Epigéicas
Pachycondyla	Especialista/ predadoras	Desconhecido
Paratrechina	generalistas	Desconhecido
Pheidole	generalistas e algumas coletam sementes	Maioria nidifica no solo, e alguns em madeira podre
Pseudomyrmex	Predadoras generalistas	Maioria arborícola
Solenopsis	generalistas	Nidificam no solo e na serapilheira
Wasmannia	generalistas	Arborícolas e nidificam no solo ou em troncos caídos

FICHA DE CAMPO

<table>
<tr><td colspan="2">1. Nome da Escola</td><td>2. Data
_____/_____/_____</td></tr>
<tr><td>3. Número do Grupo</td><td rowspan="2">4. Nomes dos Integrantes do Grupo</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>5. Professor</td></tr>
<tr><td colspan="3">6. Check-list – Verifique se todo o material listado abaixo está em seu kit.
o 1 colher de sopa;
o 1 colher de sopa de sardinha conservada em óleo vegetal;
o 1 guardanapo de papel cortado na medida 10X10cm
o 1 medidor na medida de 20m, varal ou barbante;
o 1 etiqueta adesiva 3X5cm com informações como data, número da isca que é o mesmo do número do grupo, local, integrantes;
o 1 saco plástico transparente na medida 30X30cm etiquetado (informações dos dados anteriores);
o 1 par de luvas de látex descartáveis por aluno;
o 1m de fita zebrada;
o 1 lápis por grupo.</td></tr>
<tr><td colspan="3">7. Local da Coleta – Breves anotações sobre os aspectos visuais da área visitada.</td></tr>
<tr><td colspan="3">8. Dúvidas – Este campo deverá se preenchido durante os 45 minutos de atração das iscas.</td></tr>
</table>

Faça um croqui da área visitada no verso desta ficha evidenciando o ponto de seu grupo. Isso facilitará o trabalho na fase pós-campo quando da elaboração dos resultados e discussões.

Ficha de Pós-Campo

1. Data ____/_____/_____	2. Número do Grupo e integrantes:
3. Triagem – Principais observações de materiais encontrados e descartados.	

4. Subfamílias Encontradas:	5. Abundância (número encontrado):
Dolichoderinae	
Formicinae	
Myrmicinae	
Ponerinae	

6. Gêneros Encontrados:

Principais Gêneros	Generalistas	Especialistas	Abundância
Camponotus			
Dorymyrmex			
Gnamptogenys			
Linepithema			
Pachycondyla			
Paratrechina			
Pheidole			
Solenopsis			
Wasmannia			
Outros:			
Abundância Total de Espécimes Coletados			

7. Observações: Faça breves anotações daquilo que você julgar necessário.

WEBQUEST COMO ALTERNATIVA METODOLÓGICA PARA O TRABALHO COM TEMAS RELACIONADOS À EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO DE BIOLOGIA

Fernanda Fernandes dos Santos Rodrigues (Universidade Federal de Uberlândia)
Boscolli Barbosa Pereira (Universidade Federal de Uberlândia)
Amanda Fernandes dos Santos Rodrigues (Universidade Federal de Uberlândia)
Sandro Prado Santos (Universidade Federal de Uberlândia)

RESUMO: Embora seja evidente a importância da Educação Ambiental no ambiente escolar formal para a formação de cidadãos ecologicamente conscientes, novas metodologias que extrapolem os limites físicos da escola contribuem para o desenvolvimento de valores e atitudes comprometidas com a sustentabilidade ecológica e social. Diante desse cenário, o presente trabalho tem por objetivo utilizar a ferramenta webquest como metodologia para trabalhar alguns temas da Educação Ambiental a fim de estimular os alunos, oferecendo uma situação de ensino-aprendizagem interativa que prioriza o ensino e a pesquisa. O texto a seguir descreve e detalha as atividades propostas na webquest, bem como o ambiente virtual que a caracteriza.

PALAVRAS-CHAVE: Webquest; Educação Ambiental; Ensino de Biologia.

INTRODUÇÃO

A reflexão sobre as práticas sociais, articulada com a produção de sentidos sobre a Educação Ambiental (EA), faz-se necessária, especialmente, quando percebemos que a dimensão ambiental, inserida em um cenário marcado pela degradação permanente do meio ambiente e do seu ecossistema, diz respeito a um elenco de atores que participam do universo educativo, tanto na universidade quanto na escola.

Educação Ambiental, nesse sentido, é um termo para descrever a Educação que é o processo de compartilhar ideias e conhecimentos referentes ao local onde habitamos. Portanto, Educação Ambiental é uma prática educativa relacionada às questões ambientais (LAYRARGUES, 2004).

A EA torna-se extremamente importante no ambiente escolar, já que é um espaço propício para a formação de cidadãos ecologicamente conscientes (GRYNSZPAN, 1999). Contudo, Lima (2004), complementa que a educação formal continua sendo um espaço importante para o desenvolvimento de valores e atitudes comprometidas com a sustentabilidade ecológica e social.

Vista como um aprendizado constante, preocupada com a evolução ecológica, e com o uso de recursos naturais a EA tem o objetivo de formar cidadãos conscientes de seus

deveres e direitos perante o meio ambiente (JACOBI, 2003; LIMA, 2004). Ainda segundo Jacobi (2003), a EA tem a finalidade de sensibilizar a população para adquirirem uma boa qualidade de vida.

A temática tem ganhado espaço em diversos setores da comunicação como propagandas, mídia e internet com o intuito de dispersar informações relacionadas à sustentabilidade, obtendo uma parcela populacional preocupada com o futuro das novas gerações, compreendendo que o local onde vivemos não nos proporciona uma vida estável (JACOBI, 2003; GUEDES, 2006).

No âmbito educacional, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) descrevem a EA como tema transversal, devendo ser inserido em qualquer nível do ensino básico. Segundo este documento oficial, diante do crescimento populacional e frente ao consumo excessivo é de extrema relevância discutir os conhecimentos sobre o ambiente para alunos do Ensino Fundamental e Médio, tendo como objetivo que os discentes tornem-se integrantes e causadores das transformações ambientais, contribuindo para a melhoria do meio ambiente (BRASIL, 1998).

A relevância em utilizar a EA no ambiente escolar consiste em favorecer ao aluno uma maior percepção do meio ao seu redor. A temática também possibilita uma educação voltada para a cidadania em que cada aluno atua como cidadão responsável pela qualidade de vida de toda a população. A EA é, assim, descrita como um espaço ideal perante a formação de novas ideias e atitudes (CHALITA, 2002).

Jacobi (2003) afirma que enquanto cidadania tem a ver com a identidade e o pertencimento a uma coletividade, a educação ambiental, enquanto instrumento de formação e exercício de cidadania refere-se a uma nova forma de encarar a relação do homem com a natureza, baseada numa nova ética, que pressupõe outros valores morais e uma forma diferente de ver o mundo e os homens.

Portanto, uma Educação Ambiental convergente e multirreferencial é prioritária para viabilizar a prática educativa que articule, com sucesso, a necessidade de se enfrentar concomitantemente a degradação ambiental e os problemas sociais. Com base nessa relação direta o autor propõe que a “Educação Ambiental para a cidadania” representa a possibilidade de motivar e sensibilizar as pessoas para transformar as diversas formas de participação em potenciais caminhos de dinamização da sociedade com vistas à justiça social.

Diante de novas ideias apresentadas à Educação, devem adequar-se a elas, segundo Campiani (2000), novas metodologias para que os professores se adaptem à realidade,

tornando-se mais críticos em relação às situações sócio-ambientais e participativos nas atitudes voltadas para a solução de problemas ecológicos.

Nesse sentido, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) contribuem de maneira expressiva para a discussão de vários conteúdos, facilitando a interação entre os alunos e o objeto de estudo. A Internet, por exemplo, possui diversos ambientes com possibilidades educativas, desde blogs, sites, vídeos a webquests (LOPES; FREITAS, 2006).

Nessa direção Lévy (2000) ressalta que:

> Dentro de algumas dezenas de anos, o ciberespaço, as comunidades virtuais, as suas reservas de imagens, as suas simulações interactivas, o seu irreprimível aumento de volume de textos e sinais, será o mediador por excelência da inteligência colectiva da humanidade. Com este novo suporte de informação e de comunicação emergem géneros de conhecimentos extraordinários, critérios de avaliação inéditos para orientar o saber, novos protagonistas na produção e tratamento dos conhecimentos. Toda a política de educação deverá tê-lo em consideração (p. 179).

Quanto à relação entre a prática pedagógica e a utilização de tecnologias, Carvalho (2007) enfatiza que formação tem que incidir não só sobre a utilização da tecnologia mas também sobre a sua integração pedagógica na sala de aula. Segundo a autora, os professores devem extrapolar a contextualização teórica, integrando recursos e ferramentas tecnológicas para dinamização das aulas. Na mesma direção, Zhao (2007) ressalta que o conhecimento que o professor apresenta sobre a tecnologia e a sua experiência em usá-la são fatores essenciais para a aprendizagem bem sucedida dos alunos por meio da utilização das TICs.

A webquest trata-se de uma metodologia que orienta a pesquisa a partir de recursos interativos e virtuais como sites de busca de algum tema específico, colaborando com o aprendizado dos alunos (BARROS, 2005). Esse autor declara ainda que o profissional que utiliza a webquest como recurso didático tem a oportunidade de construir o conhecimento de forma diferenciada, obtendo resultados distintos de acordo com as suas necessidades.

Diante desse cenário, o presente trabalho tem por objetivo utilizar a ferramenta webquest como metodologia para trabalhar alguns temas da Educação Ambiental a fim de estimular os alunos, oferecendo uma situação de ensino-aprendizagem interativa que prioriza o ensino e a pesquisa. Além disso, pretendeu-se conhecer a avaliação de professores do ensino médio quanto à utilização desta proposta metodológica.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada em escolas da rede estadual de Monte Carmelo/ Minas Gerais. Participaram como sujeitos da pesquisa uma amostra de 10 docentes da disciplina de Biologia do Ensino Médio.

As medidas éticas foram tomadas para garantir aos sujeitos participantes da pesquisa a preservação de suas identidades. Após contatos iniciais e a aprovação para realização da pesquisa, foram assinados os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido.

O webquest "Conectado/a à Sustentabilidade", utilizado nesta proposta de alternativa metodológica para o ensino médio foi desenvolvido na plataforma "Webquestbrasil" e encontra-se disponível no seguinte endereço eletrônico: http://www.webquestbrasil.org/criador2/.

As atividades elaboradas para construção do webquest foram organizadas em cinco etapas, a saber: introdução, tarefa, processo, avaliação e conclusão.

Na página inicial são apresentas informações básicas sobre Educação Ambiental aos alunos, orientando-os sobre a atividade proposta com o objetivo de despertar o interesse para realização do trabalho. Ainda nesse espaço é apresentado um texto motivador sobre a temática, que relata algumas atitudes que podem ser tomadas no cotidiano para preservação do ambiente.

A proposta metodológica objetiva que, logo após uma breve leitura da página de apresentação, os alunos, realizem as atividades disponíveis no webquest, as quais descrevem a sequência de tarefas percurso a serem executadas.

As atividades propõem que os alunos discutam e descrevam ações que podem ser realizadas no cotidiano a fim de favorecer: (i) a economia de energia elétrica, (ii) a diminuição da produção de lixo, (iii) a economia de água, (iv) redução e controle da proliferação de vetores de doenças e (v) consumo racional. As propostas devem ser apresentadas ao professor, que por sua vez, deve avaliá-las e discuti-las com os alunos, negociando possíveis equívocos.

Para construção da etapa 'processo', foi descrito o papel mediador do professor, que, segundo nosso entendimento, deve estimular os alunos a pesquisarem. Nesse espaço é ressaltado que além da possibilidade da utilização de livros e outros ambientes virtuais, o próprio webquest oferece links que redirecionam o navegador para páginas com conteúdos voltados para a temática ambiental.

2013

Como avaliação foi proposto que os alunos organizassem um mural com as ações criadas na etapa da execução das 'tarefas', compartilhando as informações pesquisadas e discutidas durante a realização da atividade.

O espaço de 'conclusão' foi construído na última página do webquest. Nele é apresentado um texto sobre a relevância da temática Educação Ambiental na formação de alunos do ensino médio, enfatizando a possibilidade de uma prática voltada para a cidadania, de forma que o aluno possa atuar como cidadão co-responsável pela qualidade de vida de todos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme destacado, a presente proposta metodológica foi apresentada a 10 professores do ensino médio que atuam na rede pública de Monte Carmelo, Minas Gerais.

Após a apresentação do webquest, os professores foram convidados a responderem a um questionário, elaborado com a finalidade de avaliar a proposta metodológica.

O questionário foi composto por 4 questões, sendo 3 fechadas e uma aberta.

As questões fechadas buscaram elementos das experiências dos sujeitos de forma direta, permitindo a obtenção de informações objetivas e suscetíveis de descrição. A questão aberta visou permitir que os sujeitos expressassem e trouxessem informações para o pesquisador como material interpretativo (GONZÁLEZ REY, 2010).

A tabela a seguir revela os resultados das questões objetivas respondidas pelos professores.

Perguntas	Respostas (Sim/Não)	Total
1)Professor (a), você trabalha o tema Educação Ambiental com seus alunos?	7/3	10
2)Professor(a), você considera que a utilização do webquest como metodologia para o trabalho da Educação Ambiental seja uma alternativa viável?	10/0	10
3)Professor(a), você utilizaria o webquest	9/1	10

‘Conectado/a à Sustentabilidade’ para trabalhar Educação Ambiental com seus alunos?

Tabela 1. Resultados das questões objetivas feitas aos professores avaliadores da atividade.

Como pode ser observado na tabela, embora nem todos os professores (70%) trabalhem a EA com seus alunos, é unânime a credibilidade dada ao webquest como alternativa metodológica.

A terceira questão objetiva mostrou que apenas um dos professores não utilizaria o webquest apresentada no trabalho da EA com seus alunos.

Na questão discursiva os professores foram convidados a expressarem sua avaliação em relação ao webquest ‘Conectado/a à Sustentabilidade’.

Alguns professores afirmaram que a proposta era adequada para trabalhar o tema transversal Meio Ambiente. Outros demonstraram certo receio em relação à metodologia por não possuírem conhecimentos básicos em informática, não podendo auxiliar seus alunos durante a execução das atividades, especialmente as de pesquisa.

Entre os professores que relataram já terem trabalhado temas relacionados à EA, houve a justificativa de que com o webquest os alunos poderiam ficar entusiasmados durante a pesquisa específica e até trabalhar mais conceitos do que os vistos em sala de aula.

Um professor enfatizou que diante da metodologia proposta, o aluno utiliza a internet para buscar conhecimento específico, passando a reconhecer e exercer sua função de cidadão preocupado com o futuro, aplicando na escola e em casa os conhecimentos adquiridos.

O professor que respondeu negativamente à terceira questão objetiva, afirmando que não utilizaria a webquest no trabalho da EA, justificou na questão discursiva que a metodologia apresentada é inviável mediante o fato de algumas escolas públicas não possuírem um laboratório de informática apropriado para a execução do trabalho.

Entendemos e enfatizamos, sobretudo, que o tema EA não deve ser trabalhado somente no conteúdo de Ciências, proporcionado aos professores trocas de informações e experiências.

As metodologias utilizadas nas escolas estão em defasagem em relação às questões ambientais, necessitando de alternativas para atualização das práticas educativas (TOMAZELLO; FERREIRA, 2001). O webquest, neste sentido torna-se uma metodologia importante ao oferecer ao professor uma ferramenta que associa interatividade e pesquisa na mesma atividade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Além de discutir a utilização das TICs no ambiente escolar e apresentar uma proposta metodológica alternativa para o trabalho da Educação Ambiental no ensino médio, o presente trabalho permitiu enfatizar que a ferramenta webquest pode configurar um importante instrumento didático a ser inserido num modelo de aprendizagem em que o aluno, ao interagir com o objeto de estudo - buscando informações e refletindo sobre suas próprias ações – participa ativamente do próprio processo de construção do conhecimento.

Além disso, foi possível destacar que o desenvolvimento de tarefas relacionadas ao cotidiano dos alunos, contribui para a motivação e aproximação em relação ao conteúdo a ser trabalhado.

REFERÊNCIAS

BARROS, Gílian Cristina. **Espaço WebQuest**. Paraná: EscolaBr, 2005. Disponível em: <http://www.gilian.escolabr.com/webquest>. Acesso em: 08 de jul. de 2013.

BRASIL**. Parâmetros Curriculares Nacionais.** Terceiro e Quarto Ciclos do Ensino Fundamental: Temas Transversais. p.17 Brasília. 1998.

CAMPIANI, Maximiano César. **Os temas transversais na educação**. São Paulo: Códex, 2001.

CARVALHO, A. A. A. Rentabilizar a Internet no Ensino Básico e Secundário: dos recursos e ferramentas online aos LMS. **Revista de Ciências da Educação**, n.3, p. 25-40, mai/ago 2007.

CHALITA, Gabriel. **Educação**: a solução está no afeto. São Paulo: Gente, 2002.

GONZÁLEZ REY, Fernando Luiz. **Pesquisa Qualitativa e Subjetividade**: os processos de construção da informação. Tradução de Marcel Aristides Ferrada Silva. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

GUEDES, José Carlos de Souza. **Educação ambiental nas escolas de ensino fundamental**: estudo de caso. Garanhuns: Ed. do autor, 2006.

GRYNSZPAN, D. Educação em saúde e educação ambiental: uma experiência integradora. **Cadernos de Saúde Pública**, v.15, p.133-138, 1999.

JACOBI, P. **Educação Ambiental, Cidadania E Sustentabilidade**. Cadernos de Pesquisa, n. 118, Paulo. 2003.

LAYRARGUES, P. P. Ministério do Meio Ambiente. **Identidades da Educação Ambiental Brasileira.** p.9 Brasília. 2004.

LÉVY, P. **Cibercultura**. Lisboa: Instituto Piaget, 2000.

LIMA, Waldyr. Aprendizagem e classificação social: um desafio aos conceitos. **Fórum Crítico da Educação**: Revista do ISEP/Programa de Mestrado em Ciências Pedagógicas. v. 3, n. 1, out. 2004. Disponível em: <http://www.isep.com.br/FORUM5.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2010.

LOPES, S; FREITAS, M. **A utilização das WebQuests na promoção da educação ambiental e para a sustentabilidade.** In: Carvalho, Ana Amélia A. (org.) Actas do Encontro sobre WebQuest. Braga: CIEd. 2006.

TOMAZELLO, M.G.C.; FERREIRA, T.R.C. Educação ambiental: que critérios adotar para avaliar a adequação pedagógica de seus projetos? **Ciência e Educação**, v.7, n.2, p.199-207, 2001.

ZHAO, Y. Social Studies Teachers' Perspectives of Techonology Integration. **Journal of Technology and Teacher Education**, v.7, n.3, p. 311-333, 2007.

2017

DIÁLOGOS ENTRE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA NA CRIAÇÃO DE UM "CLUBE DE CIÊNCIAS"

Karine Bloomfield Fernandes (Escola Municipal Alcide de Gasperi)
Carla Mendes Maciel (CAp/UFRJ)
Mariana Lima Vilela (CAp/UFRJ)
Maria Matos (CAp/UFRJ)
Natalia Rios (CAp/UFRJ)

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo relatar a experiência vivida na criação de um 'clube de Ciências' em uma escola da rede municipal de ensino do Rio de Janeiro. Ele é parte de um projeto mais amplo intitulado "*Compartilhado boas práticas de Ensino de Ciências e Biologia entre escolas públicas"*, que busca contribuir para a melhoria do ensino de Ciências e Biologia focalizando, sobretudo, a transformação de ações docentes. As ações desenvolvidas em decorrência desse projeto permitiram a consolidação do diálogo entre as escolas públicas envolvidas, contribuindo para o fortalecimento das ações de formação continuada de professores de Ciências e uma ampliação das ações de extensão universitária e promovendo o enriquecimento das práticas pedagógicas na escola pública.

Palavras-chave: prática docente; Clube de ciências; formação continuada.

DIÁLOGOS ENTRE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA NA CRIAÇÃO DE UM "CLUBE DE CIÊNCIAS"

Karine Bloomfield Fernandes (Escola Municipal Alcide de Gasperi)
Carla Mendes Maciel (CAp/UFRJ)
Mariana Lima Vilela (CAp/UFRJ)
Maria Matos (CAp/UFRJ)
Natalia Rios (CAp/UFRJ)

Que a importância de uma coisa há que ser medida
pelo encantamento que a coisa produza em nós.
(Manoel de Barros)

Introdução

O presente trabalho tem como objetivo relatar a experiência vivida na criação de um 'Clube de Ciências' em uma escola da rede municipal de ensino do Rio de Janeiro. Ele é parte de um projeto mais amplo intitulado *"Compartilhado boas práticas de Ensino de Ciências e Biologia entre escolas públicas"*[1], desenvolvido no Colégio de Aplicação da UFRJ, que busca contribuir para a melhoria do ensino de Ciências e Biologia focalizando, sobretudo, a transformação de ações docentes no diálogo com escolas da rede pública.

Consolidado como um campo de estágio, sendo identificado pela sociedade e nas pesquisas acadêmicas como um colégio de desenvolvimento e experimentação de práticas pedagógicas, onde, paralelamente, se estabelece uma permanente interlocução com o ensino superior, os professores do Colégio de Aplicação da UFRJ vêm buscando ampliar sua atuação na formação continuada por meio da participação em diversos projetos de pesquisa e extensão. Nesse intuito, o CAp/ UFRJ estabeleceu, no atual projeto uma ação conjunta com duas escolas da rede pública de ensino, sendo uma municipal e outra estadual.

As ações desenvolvidas em decorrência desse projeto permitiram a consolidação do diálogo entre as escolas públicas envolvidas. Isso porque, a partir de reuniões periódicas, foi

[1] O referido projeto foi subsidiado pelo *Programa de Apoio à Melhoria do Ensino em Escolas Públicas da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).*

exposto ao grupo de professores, as demandas de cada uma das escolas envolvidas no projeto. Essas atividades, além de contribuírem para o fortalecimento das ações de formação continuada de professores de Ciências, permitiram uma ampliação das ações de extensão universitária e promoveram o enriquecimento das práticas pedagógicas na escola pública.

Afinal, segundo descrito por Vilela *et al.* (2012), as atividades de formação continuada vêm se mantendo no Clube de Ciências localizado dentro do CAp/UFRJ, desde 2011 com o "*Grupo de estudos entre professores da Escola básica*" que tem como objetivo aprofundar os estudos e refletir sobre programas curriculares de Ciências e Biologia a partir de questões levantadas por professores das escolas participantes de projetos de extensão. Essa reflexão em grupo tem gerado as propostas de novas práticas partilhadas com professores de outras escolas públicas. Nesse processo, atividades acadêmicas do setor de Ciências Biológicas do CAp UFRJ, que vinham antes enredando relações entre alunos do ensino básico, professores do colégio e alunos de graduação, passaram cada vez mais a alcançar também professores de outras escolas públicas. Nesse contexto, foi criado o projeto "Compartilhando boas práticas de Ensino de Ciências e Biologia entre escolas públicas", atendido pelo Programa de "Apoio à Melhoria do Ensino em Escolas da Rede Pública Sediadas no Estado do Rio de Janeiro" da FAPERJ.

Nesse trabalho, sendo a primeira autora, professora da rede municipal, o foco do relato se faz nas ações desenvolvidas na escola municipal, as quais visaram a ampliação e o fortalecimento das atividades experimentais desenvolvidas, acreditando poder contribuir para a construção de uma educação pública de qualidade. Desse modo, nas próximas seções, relatamos a experiência vivida na Escola Municipal Alcide de Gasperi .

Conquistando um Clube de Ciências

Não possuir um espaço efetivo para a preparação de aulas práticas ou não possuir materiais adequados para que as mesmas ocorressem eram fatores que limitavam, muito embora, não impedissem a realização de experimentos com os alunos em sala. Essa persistência, apesar das dificuldades, pode ser explicada, segundo Marandino *et al*. (2009, p.110), devido a prática do professor, que aprende, ao longo da carreira, "a produzir propostas criativas ajustadas às condições encontradas na escola, uma vez que raramente é possível realizar experimentos individualizados e atividades que dependam de aparelhagem sofisticada". Desta forma, as condições de trabalho na Escola Municipal Alcide de Gasperi identificam-se com a situação de muitos professores descrita pelas referidas autoras, em que:

> Enfrentam, apesar dos obstáculos, os condicionantes dificultadores do trabalho experimental e produzem práticas criativas que, embora não sejam representativas da maioria das escolas, têm evitado o completo silêncio da experimentação escolar nas aulas de Ciências (MARANDINO *et al*., 2009, p.111).

Buscando na literatura da área de Educação, encontramos alguns trabalhos que refletem sobre a potencialidade dos clubes de Ciências, que acabam por fazer parte da cultura escolar. Entendemos que isso se deve, em parte, à tradição de se tornar a experimentação nesses espaços em um método de ensino. Segundo Selles (2008, p.611) embora guarde semelhança com o contexto científico, a experimentação é o "resultando de processos de transformação de conteúdos que não se reduzem a meros atrativos para a aprendizagem, mas representam elementos constitutivos da explicação didática". Ainda nesse sentido, a autora conclui que "no trabalho cotidiano de se deslocar entre o mundo vivido dos alunos e o mundo da ciência, encontramos na fabricação artesanal da experimentação uma expressão da cultura escolar que se articula de modo ainda desajeitado com as práticas culturais da experimentação científica" (SELLES, 2008, p.614).

De igual modo, Buch *et al*. (2011, p.3) em diálogo com outros autores que pensam nesse espaço como um incremento para o ensino de Ciências, destacam sua importância, uma vez que entendem que:

> Para aprender ciências, o estudante deve ser instigado, ter sua curiosidade aguçada – faz-se necessário despertar o interesse pela ciência cotidiana. Estudantes, por natureza, são curiosos e dinâmicos, mas, se estas importantes características forem reprimidas pelas atividades mecânicas e prontas em sala de aula, os processos de construção do conhecimento podem tornar-se desinteressantes e sem sentido o que, muitas vezes, frustram os envolvidos e comprometem muitos aspectos das suas trajetórias escolares. A partir daí, faz-se necessário que o ensino de ciências, na educação básica, aconteça a partir de atividades que os desafiem e possibilitem a vivência de processos construtivos.

Nessa mesma direção, Fourez (1997 *apud* Buch, 2011, p.4) atenta para o fato de que:

> A ação do Clube de Ciências não se limite apenas à aprendizagem de conceitos e fatos científicos, age também na formação pessoal do estudante participante, afinal, os estudantes aprendem a respeitar semelhantes, exercitam a participação e o espírito de equipe por intermédio dos trabalhos em conjunto, a mudar atitudes pessoais com relação ao meio ambiente, entre outras atitudes. O ideal é que os

> estudantes vão descobrindo suas aptidões, desenvolvendo o espírito crítico diante dos debates construindo, assim, um perfil para os estudantes participantes. O aspecto social desenvolve articulação nas atividades realizadas em grupo e o aspecto pessoal, que permite criar inclinações adequadas para a idade e etapa de desenvolvimento do estudante.

Nesse movimento, evidenciamos o desejo de construir um espaço próprio para elaboração das aulas experimentais e, assim, mediante ao diálogo estabelecido com a direção da escola, ganhamos uma sala, onde um dia funcionou a rádio da escola (Figura 1). Esse "retorno" da direção, fortaleceu a iniciativa, conferindo certo *status* ao projeto. Afinal, ao pensarmos que os espaços na escola são limitados e, assim disputados, tínhamos conseguido "recurso" e "território", o que acabou por fortalecer a própria disciplina Ciências (GOODSON, 1983).



Figura 1 – Sala do Clube de Ciências antes (A) *e* depois (B) das atividades do projeto.

Aos professores o clube de Ciências

Tínhamos como objetivo, em um primeiro momento, integrar a equipe de professores de Ciências da escola ao projeto. Nas reuniões do grupo de estudos decidimos por fazer uma 'inauguração' do Clube para os docentes da equipe de Ciências e para a direção da escola. A proposta era apresentar quatro atividades práticas voltadas para o ensino do 7º, 8º e 9º anos. Vale ressaltar que, a atividade para o 6º ano não foi elaborada, pois havia um forte indício, na época, de que a escola não receberia em 2013 alunos do 6º ano, devido a determinações da rede municipal, que passa por intensas modificações.

Desse modo, cumprindo seus objetivos de compartilhar a produção de materiais didáticos, metodologias e práticas, os professores do CAp/UFRJ, em reuniões no grupo de

estudo, selecionaram práticas e trabalharam na elaboração/ adaptação dos roteiros dos experimentos realizados. Assim, com os roteiros prontos, elaborou-se um convite para os professores. Em novembro realizamos a inauguração que contou com três das quatro professoras de Ciências da escola, além da presença da professora de Artes, da coordenadora pedagógica e da diretora. Nesse pequeno evento de inauguração, a equipe do Colégio de Aplicação realizou uma oficina de experimentos com a equipe da escola (Figura 2).



Figura 2 – Oficina de experimentos como atividade de inauguração do Clube de Ciências com a equipe de professores de Ciências da escola.

Aos alunos o clube

Fim dessa etapa, começamos a pensar na próxima. Na verdade, pensamos em dar início a essa etapa no ano seguinte, pois estávamos no final do ano e praticamente com os conteúdos fechados nos preparando para as avaliações de fim de ano. Porém, os alunos percebendo o movimento no clube e vendo, sem entender tudo o que estava naquela sala começaram a mostrar interesse. Ao explicar o que seria aquela sala, eles começaram a perguntar quando seriam ‘apresentados’, por assim dizer, a ela. Esse questionamento dos alunos, a vontade deles em estar frequentando aquele lugar suscitou o ânimo de ainda naquele ano abrir oficialmente o clube de Ciências para que os alunos frequentassem o espaço e dele se apropriassem.

Essa ideia foi levada para o grupo de estudos e surgiu a proposta de uma parceria com a professora de artes da escola. A princípio, pensamos em propor um concurso, onde os alunos fariam desenhos sobre Ciências e o melhor trabalho iria compor a placa da porta de entrada do clube. Porém, em conversa com a professora de artes chegamos a uma nova proposta. Assim, as turmas receberam temas ligados às Ciências e utilizando as aulas de artes

elaboraram cartazes, máscaras e maquetes. Já nas aulas de Ciências, procuravam esclarecer dúvidas quanto aos conteúdos (Figura 3).



Figura 3 – Inauguração do espaço do Clube de Ciências com os alunos.

A realização dessa inauguração para os alunos foi um momento muito feliz desse projeto. Perceber o entusiasmo dos alunos, o envolvimento deles no processo foi recompensador. Concordamos com Buch *et al*. (2011, p.7) quando, citando outros trabalhos, ratificam que:

> As vantagens de um Clube de Ciências estão na possibilidade de se propor e resolver problemas e dúvidas dos estudantes, aprofundando-os nos assuntos de interesse, desenvolvendo nesses o pensamento científico, suas habilidades e potencialidades, como o pensamento lógico e o raciocínio. Aprendem a observar, pensar, elaborar conceitos, estabelecer comparações, além de desenvolver importantes atitudes como a autoconfiança, a tomada de decisões e a consolidação de amizades.

Considerações finais

A montagem do Clube de Ciências atendendo a professores da rede pública é uma forma concreta de investimento no ensino público. Para os professores da escola municipal, o Clube possibilitou um maior investimento em atividades experimentais. Apoiando-nos em Krasilchik (1987), acreditamos que esse tipo de atividade dá aos alunos uma maior autonomia e liberdade na aquisição de conhecimentos, se contrapondo a um ensino teórico, passivo e 'conteudista'. Cabe ressaltar, que não defendemos aqui o modelo antagônico de teoria x prática, por outro lado, acreditamos na indissociabilidade dessas duas formas de ensino, onde justamente o Clube de Ciências é tido como um complemento para a teoria, agregando-a a prática. Apesar do espaço não ser grande o bastante para comportar todos os alunos (cerca de 44 por turma), ele é fundamental para a preparação das aulas com antecedência, o que ajuda na elaboração do planejamento.

Da mesma forma, ressaltamos que essa iniciativa foi muito importante, pois estimulou o maior envolvimento dos alunos com as ciências e, certamente, facilita a elaboração de aulas práticas que ajudam ao aluno compreender o 'macro' a partir de uma visão microscópica. Nessa direção, Araújo (2003 *apud* Paula *et al*., 2005) defende que as atividades experimentais têm capacidade de facilitar e de reforçar a aprendizagem de conteúdos. Pudemos ter essa confirmação quando um dos conteúdos mais complexos do currículo do 6º ano: "moléculas da água" foi citado por um aluno como "o que aprendi que mais me agradou".[2] Também Andrade *et al.* (2009) defendem que a experimentação didática minimiza as dificuldades de ensino e aprendizagem.

Consideramos relevante trazer as opiniões dos alunos, que são o maior motivo para que continuemos a investir e lutar por uma melhor qualidade de ensino. Quando perguntado se as aulas práticas ajudavam, a resposta foi: "ajudam muito, pois nós participamos mais, podemos nós mesmos participar das experiências e isso facilita entender a matéria"[3]. Quando solicitado a escrever críticas e sugestões sobre as aulas para o próximo ano, o aluno argumenta: "Eu gostaria que nós pudéssemos usar o clube de Ciências, porque lá tem mais [materiais] que nós precisamos para as aulas e poderíamos ter ainda mais experimentos, que eu tanto gosto"[4].

Assim, mediante ao que foi aqui relatado, buscamos finalizar retomando a epígrafe de Manoel de Barros, que iniciou esse texto. Acreditando que, tamanho encantamento que a criação de clube de Ciências gerou em nós (professores e alunos), justifica a importância dada a esse espaço e a ações que aproximem professores, proporcionando o diálogo e o investimento na educação pública.

Referencias bibliográficas

ANDRADE, J. A. N.; LOPES, N. C. & CARVALHO, W. L. P. Uma análise crítica do laboratório didático de física: a experimentação como uma ferramenta para a cultura científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: ABRAPEC, 2009. p. 1-12.

[2] Esse trecho foi retirado de um questionário realizado em minhas turmas como forma de avaliação do trabalho desenvolvido ao longo do ano letivo de 2012.
[3] Esse trecho foi retirado de um questionário realizado em minhas turmas como forma de avaliação do trabalho desenvolvido ao longo do ano letivo de 2012.
[4] Esse trecho foi retirado de um questionário realizado em minhas turmas como forma de avaliação do trabalho desenvolvido ao longo do ano letivo de 2012.

BARROS, M. *Memórias Inventadas*: as infâncias de Manoel de Barros. São Paulo: Editora Planeta, 2010.

BUCH, G. M. & SCHROEDER, E. Clubes de Ciências e educação científica: concepções dos professores coordenadores da rede municipal de ensino de Blumenau (SC). In: *ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA (EREBIO-SUL)/ IV SIMPÓSIO LATINO AMERICANO E CARIBENHO DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS DO INTERNATIONAL COUNCIL OF ASSOCIATIONS FOR SCIENCE EDUCATION (ICASE),5.*, 2011, Londrina. *Anais*... Londrina, 2011. p.1-10.

GOODSON, Ivor F. *School subjects and curriculum change*: case studies in curriculum history. London: Croom Helm, 1983.

KRASILCHIK, M. *O professor e o currículo das Ciências***.** São Paulo: EPU; EDUSP, 1987.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E. & FERREIRA, M. S. *Ensino de Biologia:* histórias e práticas em diferentes espaços educativos. 1ª ed. São Paulo: Cortez, 2009, 215p.

PAULA, R. C. O. & LARANJEIRA, C. C. O uso de experimentos históricos do ensino de física: um resgate da dimensão histórica da ciência a partir da experimentação. In: PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. *Anais*... Bauru: ABRAPEC, 2005. p.1-11.

SELLES, S. E. Lugares e culturas na disciplina escolar Biologia: examinando as práticas experimentais nos processos de ensinar e aprender. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO (ENDIPE), 14., 2008, Porto Alegre. *Anais*... Porto Alegre, 2008. p. 592-617.

VILELA, M. L. ; SOUTELINO, F. G. ; PORTO, F. C. S., *et al*. Compartilhando boas práticas de Ensino de Ciências e Biologia entre escolas públicas. In: SEMINÁRIO INTER-REGIONAL SUDESTE- SUL DE INSTITUTOS, COLÉGIOS E ESCOLAS DE APLICAÇÃO DAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS I SICEA SE-S/ II SEMINÁRIO REGIONAL DE INSTITUTOS, COLÉGIOS E ESCOLAS DE APLICAÇÃO DAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS II SICEA SUDESTE, 1., 2012, Rio de Janeiro. *Anais*... Rio de Janeiro, 2012.

AULAS PRÁTICAS DE BIOLOGIA EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO ENSINO MÉDIO NO ESTADO DO CEARÁ: ESTUDO DE CASO

Clodovagner José Evaristo Pereira [1], Jaqueline Rabelo de Lima [2], Maria Izabel Gallão [3]

[1] CEJAP - Centro de Educação de Jovens e Adultos de Pacajus (Rua José Gama Filho, Centro, CEP 62870-000 Pacajus -CE, Brasil), [2] UECE- Universidade Estadual do Ceará - Faculdade de Educação de Crateús (Rua José Sabóia Livreiro, n° 1489– Prédio da FAEC - Bairro Fátima I – Crateús –), [3] UFC - Universidade Federal do Ceará (Campus do PICI, CEP: 60455 – 760, Fortaleza - CE, Brasil)

RESUMO

A lei 9394/96 representa um marco nas reformas educacionais no Brasil. Desse contexto emergem os parâmetros curriculares nacionais e as concepções de competências e habilidades. Por suas características as aulas práticas de ciências podem ser utilizadas como recurso pedagógico para o desenvolvimento desses conceitos. A presente pesquisa tem por objetivo avaliar a ocorrência das aulas práticas de biologia e a frequência com que ocorrem em uma escola pública da rede estadual do Ceará. Foi aplicado questionário em quinze turmas do ensino médio divididos em três blocos de cinco (1º, 2º, 3º ano). Os resultados organizados em gráficos para análise e discussão. Pelos resultados constata-se a ocorrência das aulas práticas em algumas turmas, porém em pequenas quantidades e de forma aleatória.

Palavras – chaves: Ensino; Aulas; PCN; Laboratório; Alunos.

1. INTRODUÇÃO

A compreensão da ciência como instrumento propulsor do conhecimento constrói pilares que alavancam o progresso da humanidade. É o conhecimento que monta a convivência do homem em sociedade, a relação dele com o meio e as transformações que o mesmo é capaz de promover, usando para esse fim sua capacidade física e cognitiva. Nessa perspectiva o artigo 1º da lei 9394/96, coloca que a educação brasileira deverá estar vinculada ao mundo do trabalho e as práticas sociais. Para esse fim é necessário oferecer ao indivíduo, mecanismos que oportunizem trabalhar o cognitivo, visando o desenvolvimento das competências e habilidades necessárias a inserção no mundo produtivo.

Dentro desse processo de ensino e aprendizagem das ciências ressaltam-se a importância das estratégias pedagógicas desenvolvidas pelo professor, os recursos que o mesmo pode utilizar na construção desse processo. Dentre as diversas estratégias pedagógicas encontram-se as aulas práticas, as quais envolvem a experimentação científica essas atividades podem abordar desde assuntos propostos nos livros didáticos, como temas transversais elencados nas diretrizes curriculares, podendo também ser trabalhado a interdisciplinaridade e a contextualização.

Na área das ciências da natureza e suas tecnologias, a disciplina de biologia é a que apresenta mais possibilidades de exploração dentro das concepções citadas no parágrafo anterior, haja vista que, o objeto de estudo da mesma é a vida, por isso outras áreas do conhecimento também podem se atrelar a ela e de forma interdisciplinar. Para tanto é necessário que o professor conheça o assunto, planeje sua experiência e disponha de carga horária direcionada a realização dessas práticas.

A fim de avaliar o processo de realização das aulas práticas de biologia, como recurso pedagógico, no processo de ensino e aprendizagem de ciências em uma escola pública da rede estadual do Ceará, foi desenvolvido uma pesquisa que tem como objeto de estudo a ocorrência dessas atividades dentro do laboratório de ciências da referida escola.

Para fundamentação teórica consideram-se as prerrogativas históricas reformistas a partir da lei 9394/96, os documentos derivados dessa lei, bem como a vasta literatura que envolve o tema abordado.

A pesquisa transcorreu dentro da perspectiva metodológica de estudo de caso e o local escolhido para a realização da referida pesquisa foi uma escola de ensino médio da rede estadual localizada na região metropolitana de Fortaleza.

O que reforçou a opção pelas aulas práticas de biologia como objeto de pesquisa foi decorrente de pesquisa exploratória realizada na escola junto ao laboratório de ciências, bem como junto aos professores que ministram essa disciplina.

Observou-se que o referido laboratório estava sendo pouco utilizado como recurso pedagógico nas disciplinas de biologia, química e física. Professores e alunos, pouco freqüentavam esse laboratório, chegando ao ponto de alguns alunos desconhecerem a existência do mesmo. Na busca de respostas que possibilitem a compreensão dos fenômenos observados, realizou-se coleta de dados através da aplicação de questionários e após a compilação das informações obtidas, procedeu-se a análise e discussão dos resultados.

2. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

2.1. A Lei 9394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação e os PCN

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, de 20 de dezembro de 1996 (LDB/96), propõe em seus artigos a reformulação do ensino básico no Brasil. Dentre as propostas, emerge os PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais, que carregam em seu bojo os pressupostos teóricos norteadores do processo de ensino e aprendizagem. Documentos como as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio - (DCNEM) e os Parâmetros Curriculares Nacionais complementares (PCN+), tem por objetivo levar até as escolas os pressupostos fundamentais da nova lei e assegurar a mudança nas práticas educacionais recorrentes. Ricardo (2003) coloca que as DCNEM são obrigatórias, uma vez que expressam a própria LDB/96, os PCN e os PCN+, os quais apresentam subsídios teórico-metodológicos à implementação dessas propostas em sala de aula.

A partir da LDB emerge a construção de um novo currículo, dinâmico, flexível, com o intuito de superar o histórico engessamento desse mesmo currículo, o qual se achava fincado na metodologia de transmissão/transferência de conhecimentos, cabendo ao professor, a reprodução simplificada desses conhecimentos, de forma verbal. Um currículo fechado e organizado de acordo com uma lógica disciplinar (KRUGER, 2003 *apud* LIMA; VASCONCELOS, 2006).

> Em suma, a lei estabelece uma perspectiva para esse nível de ensino que integra, numa mesma e única modalidade, finalidades até então dissociadas, para oferecer, de forma articulada, uma educação equilibrada, com funções equivalentes para todos os educandos: A formação da pessoa, de maneira a desenvolver valores e competências necessárias à integração de seu projeto individual ao projeto da sociedade em que se situa; O aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do

> pensamento crítico; A preparação e orientação básica para a sua integração ao mundo do trabalho, com as competências que garantam seu aprimoramento profissional e permitam acompanhar as mudanças que caracterizam a produção no nosso tempo; O desenvolvimento das competências para continuar aprendendo, de forma autônoma e crítica, em níveis mais complexos e estudos (BRASIL, 2000b, p. 10).

A lei 9394/96 representa um marco referencial para a educação dos novos tempos no Brasil. Seus *caputs* estabelecem orientações gerais e específicas que norteiam o gerenciamento do ensino básico no país, fruto de ampla discussão envolvendo os diferentes níveis da educação brasileira (RICARDO, 2003).

Para que o novo currículo contemple os vários segmentos da sociedade é necessário que sua construção se fundamente em concepções intrínsecas à vida do homem relacionadas à atividade produtiva, à vivência experiencial e ao desenvolvimento cognitivo do indivíduo. Um currículo com "base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e estabelecimento escolar, por uma parte diversificada que atenda a especificidades regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e do próprio aluno" (Art.26 da LDB)

2.2. Atividades experimentais como recurso pedagógico no ensino de ciências e biologia

A vida cotidiana está cada vez mais dependente da ciência e da tecnologia, haja vista a infinidade de equipamentos desenvolvidos nos laboratórios em diversos lugares do mundo. Dessa forma o conhecimento científico transformou-se em principio fundamental do desenvolvimento tecnológico. Evidenciando a necessidade de criar espaços nas escolas que possibilite aos professores desenvolverem estratégias pedagógicas objetivando o ensino e aprendizagem dos alunos no campo da experimentação científica. Cruz (2009) afirma que as escolas devem destinar espaço físico para a construção de laboratórios pedagógicos, que devem estar inseridos na proposta pedagógica, propiciando melhor organização dos conteúdos, de tal modo que sua inserção nas disciplinas possa promover a aquisição dos conhecimentos.

> (...) é muito importante que as atividades não se limitem a nomeações e manipulações de vidrarias e reagentes, fora do contexto experimental. É fundamental que as atividades práticas tenham garantido o espaço de reflexão, desenvolvimento e construção de idéias, ao lado de conhecimentos de procedimentos e atitudes. Como nos demais modos de busca de informações, sua interpretação e proposição são dependentes do referencial teórico previamente conhecido pelo professor e que está em processo de construção pelo aluno. Portanto, também durante a experimentação, a problematização é essencial para que os estudantes sejam guiados em suas observações (BRASIL, 1998, p. 122).

Galiazzi et al, (2001) afirma que a inserção de atividades experimentais nas escolas tem sua origem na pesquisa científica realizada nas universidades. Esse fato demonstra a preocupação da academia com a preparação dos estudantes na escola secundária, pois ao chegar à universidade os alunos devem ser detentores de bagagem experimental a qual lhes dará suporte para o desenvolvimento de projetos de pesquisa que envolva os experimentos em laboratórios. Todavia é importante ressaltar o papel do professor nesse contexto, e que as atividades experimentais sozinhas não contribuem efetivamente, por isso a necessidade de intervenção do educador no direcionamento dessas atividades experimentais.

> Mas não se pode esperar que a simples realização de um experimento seja suficiente para modificar a forma de pensar dos alunos: eles tenderão a encontrar explicação para o ocorrido que diferem do que o professor esperaria. Isto significa que a realização de experimento é uma tarefa importante, mas não dispensa o acompanhamento constante do professor, que deve pesquisar quais são as explicações apresentadas pelos alunos para os resultados encontrados. É comum que seja necessário propor uma nova situação que desafie a explicação encontrada pelos alunos (BIZZO, 1998, p. 75)

Moreira (2004) entende que a educação em ciências deve ter como objetivo proporcionar ao aluno interpretar o mundo científico, possibilitando-o manejar conceitos, leis e teorias científicas, abordar problemas dentro da cientificidade, identificar aspectos históricos, epistemológicos, sociais e culturais das ciências.

Para Moreira e Diniz (2002), uma alternativa praticamente inquestionável no desenvolvimento das habilidades e competências em toda a sua potencialidade é o uso de atividades experimentais na escola, independentemente do espaço.

As atividades como “resolução de um problema pela experimentação deve envolver também reflexão, relatos, discussões ponderação e explicações, características de uma investigação científica” (CARVALHO *et al.,* 1998, p. 21).

Moreira e Diniz, (2002, p. 297) afirmam que “[...] independente das condições do laboratório (desde um local extremamente bem planejado até uma sala comum que serve para realizar atividades práticas), primar por uma estrutura que possibilite o desenvolvimento de um trabalho que possa resultar em um aprendizado significativo”. Essas condições passam pela adequação do espaço físico, pelos recursos materiais disponibilizados e pela garantia de organização e manutenção.

No entanto para que as atividades experimentais, mesmo com grande potencial, possam ser realizadas de forma contributiva ao processo de ensino e aprendizagens são

necessárias garantias regulamentares e instrumentalização. Como exemplo pode-se citar a obrigatoriedade de realização das aulas práticas, pois o espaço há para esse fim, com carga horária definida. Desse modo o professor terá a oportunidade de planejar e se preparar para a tal atividade, reduzindo as possibilidades de que as aulas práticas sejam colocadas em segundo plano.

3. OBJETIVO GERAL

Avaliar a realização das aulas práticas de biologia, bem como a frequência com que ocorrem em uma escola da rede pública estadual do Ceará.

4. METODOLOGIA

O referido item trata de pesquisa de campo realizada em uma escola pública do ensino médio da rede estadual do Ceará, localizada na cidade de Pacajus zona metropolitana de Fortaleza. A pesquisa foi desenvolvida dentro da concepção quantitativa, com aplicação de questionários contendo perguntas objetivas e duas possibilidades de respostas: sim ou não.

Para responder os questionários foram selecionadas quinze turmas do ensino médio, distribuídas no turno diurno: manhã e tarde. Cinco turmas do 1º ano com 167 alunos, cinco do 2º ano com 167 e cinco do 3º ano com 159, estes são os que responderam as perguntas colocadas. Ressalta-se que a média de alunos por turma nessa escola, nos turnos selecionados, encontra-se na faixa de 50 alunos/turma.

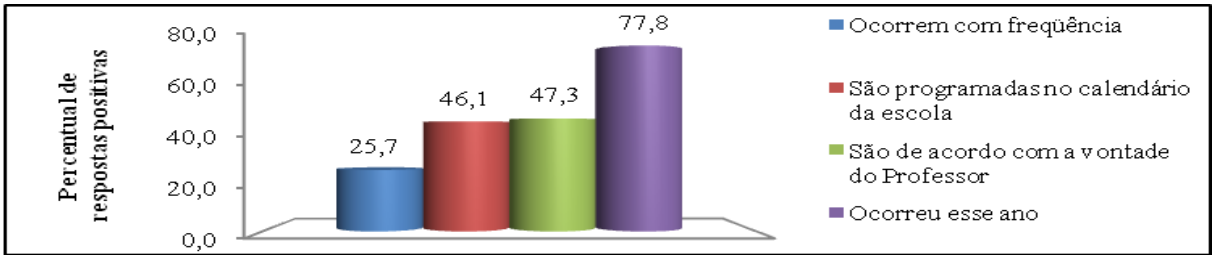
Para a escolha da amostra de alunos deu-se preferência as turmas do turno diurno visto que essas turmas abrigam alunos que estão dentro da faixa idade/série. São alunos que não trabalham, portanto ditos “estudantes profissionais”, ou seja, só estudam e “teoricamente” dispõe de tempo para freqüentarem o laboratório de ciências em outro turno, se o professor assim o desejar.

Com relação aos critérios utilizados para a escolha da amostra, optou-se por uma escolha não probabilística, porém de forma convincente. Ressalta-se que uma boa amostragem tem por base a disponibilidade dos dados. Nessa perspectiva foram tomados todos os cuidados para que as respostas dos alunos não sofressem influência de qualquer natureza, portanto foram dadas espontaneamente e de forma livre. A coleta de dados ocorreu no período de agosto a dezembro de 2011.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os gráficos analisados contêm as respostas dos alunos das quinze turmas pesquisadas nos turnos, manhã e tarde da escola selecionada. No gráfico 1 estão as respostas dos alunos do 1º ano quanto ao quesito frequência da realização de aulas práticas de biologia.

Gráfico 1: Respostas dos alunos do 1º ano sobre ocorrência de aulas práticas de biologia.



Fonte: Questionário do pesquisador.

De acordo com o gráfico 77,8% dos alunos responderam positivamente ao questionamento relativo à ocorrência de aula prática de biologia no ano de 2011 levando acreditar que no mínimo uma aula prática houve durante esse ano nessas turmas. Contudo, constata-se que apenas 25,7% dos alunos entrevistados responderam sim quanto a regularidade das aulas práticas de biologia em sua escola. Essa porcentagem corresponde a aproximadamente 42 alunos dos 167 quisitados. Nessa perspectiva pode se inferir que esse total de alunos deve corresponder a uma turma, comparado ao universo de cinco turmas selecionadas, daí acredita-se que apenas uma pode ter freqüentado o laboratório. Todavia outros fatores como a falta de um calendário, com horário previamente definido, torna-se um problema a realização das aulas práticas comprometendo o processo de ensino e aprendizagem das ciências. Porém, ressalta-se que as aulas práticas são importante recurso pedagógico nesse processo e estão fundamentadas nas orientações estabelecidas pelas diretrizes curriculares nacionais de forma a promover "a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina" (LDB, 2010, 5ª EDIÇÃO, P. 29).

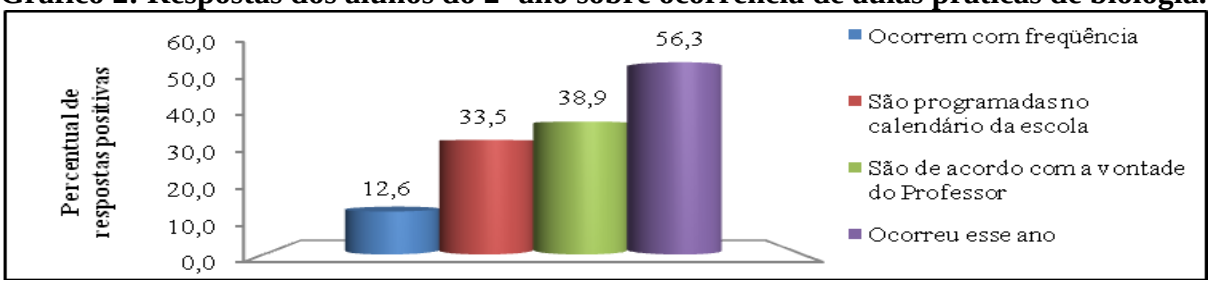
O baixo percentual demonstra que as aulas práticas ocorreram esporadicamente, evidenciando o pouco uso do laboratório de ciências da escola por parte dos professores de biologia nas cinco turmas pesquisadas. Outro fato relevante sobre a frequência e ocorrência das aulas práticas de biologia no 1º ano, refere-se à liberdade dos professores quanto à decisão de realizar ou não esse tipo de aulas, culminando com a baixa regularidade das mesmas

creditando esse feito a falta de compromisso dos mesmos. Possivelmente por essa razão as respectivas porcentagens de respostas afirmativas, 46,1% e 47,3% encontrem-se muito próximas, evidenciando a dúvida existente entre os alunos quanto a diferenciar as duas questões sobre a programação das aulas práticas no calendário da escola e se a realização das mesmas acontece apenas quando o professor deseja.

No entanto é importante ressaltar que colocar as aulas práticas no currículo da escola é uma questão de negociação entre os gestores e os professores da disciplina haja vista que o conselho nacional de educação abre essa prerrogativa, e a escola conta com um laboratório que contempla as disciplinas de química, física e biologia. Krasilchik, (2000, p. 87) afirma, está posto na LDB artigo 26 que "os currículos do ensino fundamental e médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada pelos demais conteúdos curriculares especificados nesta Lei e em cada sistema de ensino".

O gráfico 2 contem as respostas dos alunos do 2º ano e consta que apenas 12,6% desses alunos, responderam positivamente ao quesito frequência das aulas práticas de biologia. Em complemento a esse resultado, 87,4% dos alunos afirmam que as aulas práticas de biologia não ocorrem frequentemente.

Gráfico 2: Respostas dos alunos do 2º ano sobre ocorrência de aulas práticas de biologia.



Fonte: Questionário do pesquisador.

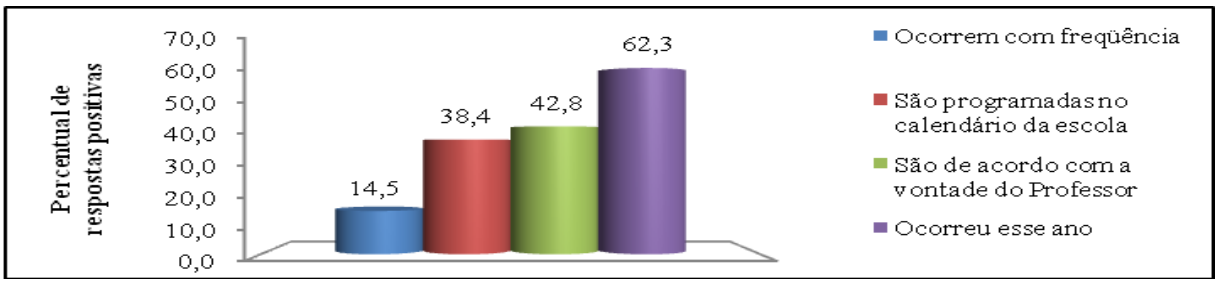
Os resultados evidenciam que as turmas do 2º ano freqüentaram poucas vezes o laboratório de ciências ou até mesmo e muito provavelmente algumas dessas turmas não tiveram aula prática de biologia no ano de 2011. Diversos fatores podem ter contribuído para que essas aulas práticas não tenham ocorrido para essas turmas, visto que se encontram instaladas em outro espaço denominado anexo, o qual não possui laboratório de ciências. A distância do anexo para a sede é outro fator a ser ponderado, bem como a carência de carga horária diferenciada e previamente estabelecida no currículo da escola.

Os resultados referentes ao quesito ocorrência das aulas práticas de biologia no ano de 2011, ano em que se fez a pesquisa, observou-se que apenas 56,3% dos alunos do 2º ano

responderam positivamente ao quesito. Essa porcentagem representa aproximadamente metade dos alunos pesquisados evidenciando a falta de regularidade das aulas práticas bem como a ocorrência das mesmas em alguma dessas turmas. Quanto aos resultados a respeito da programação das aulas práticas de biologia, constata-se que para 33,5% dos alunos entrevistados, essas aulas encontram-se no calendário da escola, bem próximo dos 38,9% que afirmam que as mesmas ocorrem a critério do professor. Como aconteceu no 1º ano os alunos provavelmente confundiram os quesitos, porém não exclui a possibilidade de não ter ocorrido alguma aula prática nessas turmas.

O gráfico 3 contém o resultado das respostas dos alunos que formam as cinco turmas do 3º ano. Analisando esses resultados, constata-se que o valor percentual para as respostas positivas a respeito da frequência de aulas práticas de biologia, não diferem muito em relação aos resultados do 1º e 2º ano. No tocante a frequência das aulas práticas percebe-se que foram baixas as porcentagens nas três séries pesquisadas: 25,7%, 12,6%, 14,5%, respectivamente. No 3º ano há agravantes que possivelmente tenham contribuído para que essas aulas não acontecessem com regularidade. Como são turmas finalistas do ensino médio, a escola, os alunos e os professores direcionam os trabalhos pedagógicos do ano letivo para o ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio, priorizando os conteúdos que são cobrados no exame, visto que o mesmo oportuniza a entrada do aluno em um curso de nível superior. Contudo ressalta-se que a aula prática é um valioso instrumento que pode ser utilizado nesse processo, pois, o desenvolvimento desse tipo de aula envolve compreensão, possibilitando a apreensão e aprofundamento de conceitos, oportunizando ao professor trabalhar dentro da perspectiva das competências e habilidades exploradas nos itens que constituem a prova do ENEM.

Gráfico 3: Respostas dos alunos do 3º ano sobre ocorrência de aulas práticas de biologia.



Fonte: Questionário do pesquisador.

Por outro lado não se pode afirmar que as aulas práticas de biologia no 3º ano não aconteceram, visto que 62,3% dos alunos entrevistados confirmaram positivamente sua resposta, evidenciando que elas foram poucas, mas existiram. Ressalta-se que mesmo diante das dificuldades aqui elencadas, pode-se supor que no mínimo uma prática ocorreu, ou seja,

pelo menos uma vez os alunos das turmas pesquisadas freqüentaram o laboratório de ciências da escola ao longo do ano de 2011. Fazendo uma analogia entre as turmas do 1º, 2º e 3º, constata-se que os alunos do 1º ano apresentam maiores taxas percentuais, quanto aos quesitos frequência de aulas práticas de biologia no ano de 2011, este fato pode está relacionado à preocupação dos professores em colocar os alunos recém egressos do ensino fundamental em contato com o mundo das experiências laboratoriais. Outro fator a considerar é que todas as turmas do 1º ano funcionam na sede da escola onde está localizado o laboratório, bem como as turmas do 3º ano, facilitando a ida desses alunos ao laboratório, o mesmo não acontece com as turmas do 2º ano, pois funcionam no prédio de outra escola conforme afirmado anteriormente.

Nesse contexto os novos PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais levam em consideração os pressupostos relativos à interação entre os homens e destes com o meio no qual estão inseridos, de forma que possuem por base os quatro pilares da educação, propostos pela UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura, como eixos estruturais da educação contemporânea.

> 1- Aprender a conhecer: objetiva o estímulo do indivíduo no sentido de induzir o aumento de seus conhecimentos com a finalidade de ajudar a desenvolver autonomia e de, por conseguinte, de conseguir aprender a aprender;
> 2- Aprender a fazer: visa ao desenvolvimento de novas habilidades que servirão de base para o "amadurecer" de competências;
> 3- Aprender a viver: refere-se ao desenvolvimento de habilidades que facilite a convivência em grupos, permitindo gerenciar melhor projetos comuns e conflitos entre indivíduos;
> 4- Aprender a ser: tem a finalidade de trabalhar habilidades que visem preparar os indivíduos para a elaboração de pensamentos autônomos e críticos, permitindo a formação de um indivíduo que tenha independência na hora de tomar decisões (BRASIL, 2000b, p. 15).

A educação deve estar comprometida com o desenvolvimento total da pessoa, o currículo deve estar articulado em torno de eixos básicos orientadores da seleção de conteúdos significativos, tendo em vista as competências e habilidades que se pretende desenvolver. "O aprimoramento do educando como ser humano, sua formação ética, desenvolvimento de sua autonomia intelectual e de seu pensamento crítico, sua preparação para o mundo do trabalho e o desenvolvimento de competências para continuar seu aprendizado" (ART. 35 da LDB).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experimentação científica concentra em seu escopo uma diversidade de pressupostos teóricos que constituem a base do desenvolvimento científico, tecnológico e industrial das sociedades contemporâneas. Portanto, trazer essas concepções para dialogar com o ensino sistematizado dentro das escolas, desde cedo, oportuniza aos estudantes estabelecer contatos com a metodologia científica nas dimensões da manipulação de equipamentos e vidrarias, das discussões e debates de forma interdisciplinar e contextualizada. Para esse fim é necessário garantir aos alunos o acesso a aulas práticas que desenvolvam atividades experimentais no laboratório das escolas os quais devem proporcionar as condições necessárias para o desenvolvimento desse processo de ensino e aprendizagem das ciências

Considerando os resultados da pesquisa, constata-se que ocorreram aulas práticas de biologias em 2011, ano em que foi realizada a coleta de dados, porém a quantidade de aulas práticas de biologia durante o mesmo ano foi muita baixa. Esse fato fica evidenciado através das respostas dos alunos, levando a crer na possibilidade de algumas turmas não terem sido contempladas com aulas práticas no laboratório neste mesmo ano. Dentro desse contexto encontram-se evidências que contribuem para as inferências acima, como por exemplo, a carência de carga horária, transferindo para o professor a responsabilidade de encontrar horários dentro de sua carga horária, que já é exígua, culminando com a aplicação do “se possível” realiza-se as práticas.

De acordo com as considerações estabelecidas pode ser sugerido que a escola procure implementar na grade curricular, horários previamente definidos para as aulas práticas das ciências da natureza, deixando implícita a quantidade de práticas em todas as disciplinas; química, física e biologia, durante o ano letivo, visto que o laboratório de ciências é multifuncional.

7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BIZZO, Nélio. Ciências: fácil ou difícil? – 2ª ed. São Paulo: Editora Ática, 2007. p.24 75.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação, 1999. 360 p.

BRASIL. [Lei Darcy Ribeiro (1996)]. LDB : Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional : lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. – 5. ed. – Brasília : Câmara dos Deputados, Coordenação Edições Câmara, 2010. 60 p. – (Série Legislação; n. 39)

BRASIL. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica.– Brasília : Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006. 135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2)

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Orientação curricular para o ensino médio. Brasília: 2006. Cap. 01, p.15-51.

CARVALHO, A. M. et al. Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 1998 – (Pensamento e ação no magistério).

CRUZ, Joelma Bomfim da. Profuncionário - Curso Técnico de Formação para os Funcionáriios da Educação: Laboratórios: Técnico em Multimeios Didáticos. Brasília: Universidade Brasília - Unb, 2009. 104 p.

GALIAZZI, M. C.~ ROCHA, J. M .B~ SCHMITZ, L. C.~ SOUZA, M. L.~ GIESTA, S. e GONÇALVES, F. P. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. Ciência e Educação, v. 7, n. 2, p. 249263, 2001.

KRASILCHIK, Myriam. REFORMAS E REALIDADE o caso do ensino das ciências. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 14, n. 1, p.85-93, mar. 2000.

LIMA, K. E. C. de; VASCONCELOS, S. D. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação vol. 14 nº 52 Rio de Janeiro jul/set. 2006.

MOREIRA, M. L., DINIZ, R. E . S. O Laboratório de Biologia no Ensino Médio: Infra Estrutura e Outros Aspectos Relevantes Departamento de Educação do Instituto de Biociências de Botucatu – UNESP. Projeto do Núcleo de Ensino, financiado pela FUNDUNESP. 2002, p. 295 - 305

MOREIRA, Marco Antonio. PESQUISA BÁSICA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS: UMA VISÃO PESSOAL. Revista Chilena de Educación Científica, Chile, n. , p.1-12, 17 out. 2004.

RICARDO, Elio Carlos. Implementação dos PCN em Sala de Aula. A Física Na Escola, Porto Alegre Rs, v. 4, n. 1, p.8-11, 2003. Semestral.

O ESTÁGIO SUPERVISIONADO NO ENSINO DE BIOLOGIA COMO ESPAÇO DE APRENDIZAGEM DA PROFISSÃO DOCENTE

Rafaelle Nogueira de Souza Bastos (Graduanda do Curso de Ciências Biológicas/FECLI/UECE e Bolsista do PIBID-CAPES)

Hermerson Diego Andrade da Silva(Graduando do Curso de Ciências Biológicas/FECLI/UECE e Bolsista da PRAE-UECE)

Edilene Diniz Alves (Graduanda do Curso de Ciências Biológicas/FECLI/UECE e Bolsista do PIBID-CAPES)

Andressa Maria Vieira de Oliveira (Graduanda do Curso de Ciências Biológicas/FECLI/UECE e Bolsista do PIBID-CAPES)

Antônia Neuzirene Rodrigues (Graduanda do Curso de Ciências Biológicas/FECLI/UECE)

Maria Nariane Pereira Matos (Graduanda do Curso de Ciências Biológicas/FECLI/UECE)

Maria Márcia Melo de Castro Martins (Profa. de Prática de Ensino do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas - FECLI/UECE).

RESUMO

Este trabalho constitui-se num relato de experiência,a partir do desenvolvimento do Estágio Supervisionado no Ensino Médio, em uma escola pública, no município de Iguatu- Ce. Objetiva socializar e compartilhar experiências docentes de futuros professores de Biologia. O estágio buscou possibilitar aos licenciandoso conhecimento da escola, sobretudo compreender a realidade da disciplina Biologia nesse contexto. A inserção na sala de aula permitiu identificar desafios de ordens diversas para a efetivação do ensino de Biologia, destacadamente os relacionados à inclusão de alunos cegos, surdos. Nesse sentido, os estagiários desenvolveram modelos didáticos para abordar o conteúdo de Citologia para favorecer a apropriação do conhecimento por parte dos alunos.

Palavras-chave: Estágio Supervisionado; Docência; Biologia.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Pimenta e Lima (2004), o estágio na formação inicial deve ser compreendido como um espaço para aprender e preparar-se para exercer a profissão docente, desenvolvendo competências e saberes necessários para a construção de uma identidade profissional que corresponda às exigências e aos desafios da sociedade contemporânea. O estágio é um dos momentos mais importantes para a formação docente, pois é neleque o estagiário tem a oportunidade de entrar em contato direto com a realidade profissional na qual será inserido.

A experiência do estágio é fundamental para o desenvolvimento integral do aluno, considerando que cada vez mais são requisitados profissionais com habilidades específicas e bem preparados. Ao chegar à universidade o aluno se depara com o conhecimento teórico, porém, muitas vezes, é difícil relacionar teoria e prática se o estudante não vivenciar momentos reais em que será preciso analisar o cotidiano (MAFUANI, 2011).

Situando-nos no contexto da formação de professores de Biologia, com ênfase no Estágio Supervisionado, apresentamos neste trabalho o relato de nossa experiência durante o desenvolvimento dessa atividade, a qual foi orientada pela professora da disciplina de Estágio Supervisionado no Ensino Médio I (ESEM I) do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Educação, Ciências e Letras de Iguatu – FECLI, *campus* da Universidade Estadual do Ceará – UECE.

A atividade foi realizada em dupla, pelos primeiro e segundo autores deste trabalho, entre os meses de setembro a novembro, em uma escola pública no município de Iguatu – Ce, em duas turmas de 1º no do Ensino Médio. Foi iniciada com um período de reconhecimento da escola campo de estágio, momentos de observação da prática docente do professor responsável pelo estagiário na escola (professor co-formador), articulados com planejamento de aulas com este professor e culminou o desenvolvimento de regências, projeto de ensino e elaboração de materiais didáticos.

Os objetivos desse relato de experiência consistem em socializar e compartilhar práticas docentes de futuros professores de Biologia; valorizar as aprendizagens resultantes das interações entre professores experientes e professores em formação inicial, em contextos reais de ensino e apresentar as produções materiais dos estagiários junto aos alunos da Educação Básica.

2. DESENVOLVIMENTO

Antes de iniciarmos as atividades em sala de aula, e de ter o primeiro contato com os alunos, experimentamos momentos para conhecermos e "sermos conhecidos" por toda a comunidade escolar. Inicialmente,estabelecemos contato com a coordenação da escola, e posteriormente com o professor co-formador que nos acompanhou durante nossa permanência na escola. Nessa ocasião, entregamos à escola documentação obrigatória relacionada ao desenvolvimento do estágio (Carta de Apresentação e Termo de Compromisso) para realização dessa atividade. A partir desse momento, começamosa articular as datas para a execução das aulas.

2.1O estágio de observação

As observações da prática docente do professorco-formador totalizaram 8 horas/aula. Buscamos analisar os seguintes aspectos da prática pedagógica do professor co-formador: intencionalidade; interação/ compartilhamento; construção do conhecimento e rigor metodológico; planejamento didático; afetividade.

2.1.1 Intencionalidade

Para Coelho Júnior (2014), o conceito de intencionalidade (do latim *intentio*) foi primeiramente usado em filosofia pelos escolásticos para indicar o caráter representativo do objeto imanente em relação ao objeto exterior, e, portanto, para designar a consciência como luminosa, como tendo um sentido relativamente a esse objeto.

Segundo Negri (2008), agir com intencionalidade pedagógica é organizar a aula de maneira consciente, planejada, criativa e capaz de produzir um efeito positivo na aprendizagem do aluno. Tendo em vista que a intencionalidade pedagógica vai além do "ritual" de planejamento de conteúdos.O professor mostrou sempre uma boa postura em sala, e procurou todo o tempo buscar um diálogo com os alunos, ajustando-se, precisamente, o seu discurso na tentativa de construir no seu aluno uma consciência critica.

2.1.2 Interação/ compartilhamento

O trabalho do professor em sala de aula, seu relacionamento com os alunos é expresso pela relação que ele tem com a sociedade e com cultura. Abreu e Masetto (1990, p.

115) afirmam que “é o modo de agir do professor em sala de aula, mais do que suas características de personalidade que colabora para uma adequada aprendizagem dos alunos; fundamenta-se numa determinada concepção do papel do professor, que por sua vez reflete valores e padrões da sociedade”.

Durante o período de observação, foi possível identificarmosum bom relacionamento do professor com os alunos, domínio de sala e o estabelecimento de limites, o que facilita a forma com que ministra o conteúdo em sala. O professor interagiu com a turma, procurando sempre incentivar a participação dos mesmos em sala, fazendo com que os alunos ficassem atentos ao conteúdo.

2.1.3 Construção do conhecimento e rigor metodológico

O conhecimento é a grande categoria do processo educacional. É estratégia fundamental e privilegiada de vida, de uma vida prática que se constrói, histórica e socialmente, no cotidiano que emoldura e catalisa nossas experiências. O conhecimento é mediação central do processo educativo. E aí ele se constrói concretamente, supondo evidentemente intencionalidade, metodologia e planejamento(VASCONCELLOS, 1999).

Nas observações em sala, foi possível percebermos que é nesse momento que o aluno, juntamente com o auxilio do professor, irá conhecer o objeto a serestudado. Desta forma, buscando construir um aprendizado “em comunhão”, procurando interagir a favor de uma boa aprendizagem.

O domínio de sala do professor e sua maneira de se expressar, trazendo o conteúdo em forma de exemplos para o cotidiano do aluno,constituiu-se em um aspecto bastante positivo em relação à prática pedagógica em sala de aula.

2.1.4 Planejamento didático

Planejamento é uma necessidade constante em todas as áreas da atividade humana. Segundo Libâneo (1992, p. 221), planejamento escolar “é um processode racionalização, organização e coordenação da açãodocente, articulando a atividade escolar e a problemáticado contexto social”.

Nesse sentido, o bom desenvolvimento juntamente com o excelente domínio do conteúdo, evidenciou, claramente, que o professor co-formadorhaviapreparado e planejado suas aulas.Em todo momento em que o mesmo estava inserido em sala de aula, foi possível

percebermossua organização, articulando teoria e prática no ensino de Biologia, citando sempre exemplosdo cotidiano dos alunos.

2.1.5 Afetividade

De acordo o dicionário Bueno (2000, p.33) entende-se por afetividade, qualidade do que é afetivo; afeição; carinho. Segundo Andreazza (1997), etimologicamente, a palavra afetivo decorre do latim *affectus*, que significa capaz de sentimento ou emoção.

Para Freire (1997, p.170), "a afetividade é o território dos sentimentos, das paixões, das emoções, por onde transitam os medos sofrimentos interesses, alegrias.No constituir docente essa afetividade é essencial para o bom relacionamento entre professor-aluno".

Durante todo o período de observação e de docência, foi possível identificarmos esse aspecto na prática do professor co-formador, por meio do seu bom relacionamento com os alunos e vice-versa. Nesse sentido, respeito e carinho entre professor e alunos eram mútuos.

2.2 O planejamento com o professor co-formador (da escola)

Infelizmente, devido a alguns contratempos, não foi possível planejarmos sistematicamente todas as atividades com o professor co-formador antes de iniciarmos as regências. O que houve foram encontros, onde fomos orientados a dar continuidade ao conteúdo programado para as séries que estávamos acompanhando. A cada encontro íamos tecendo breves discussões sobre como abordar o conteúdo e de que maneira este seria melhor aceito por cada turma. Durante o tempo em que estivemos inseridos na escola, participamos de vários momentos e desenvolvemos várias ações.

O planejamento com o professor co-formador colaborou, significativamente, para o adequado desenvolvimento das ações promovidas na escola. É muito importante a orientação que o (a)licenciando(a) recebe tanto do(a) docente formador(a), professor(a) da disciplina de estágio quanto do(a) professor(a) co-formador(a) para que as ações planejadas atinjam os objetivos propostos, dentre os quais se destaca o aprendizado dos alunos.

Entendendo o planejamento como ação fundamental à prática docente, enfatizamos que o mesmo se insere no planejamento global da escola, o qual envolve o processo de reflexão, de decisões sobre a organização, o funcionamento e a proposta

pedagógica da instituição. "É um processo de racionalização, organização e coordenação da ação docente, articulando a atividade escolar e a problemática do contexto social" (LIBÂNEO, 1992, p. 2)

2.3 O planejamento do Projeto de Ensino

Segundo Oliveira (2007, p. 21) “Planejar é pensar sobre aquilo que existe, sobre o que se quer alcançar, com que meios se pretende agir.”

No Estágio Supervisionado no Ensino Médio I (ESEM I), elaboramos os planejamentos a partir dos conteúdos programados pelo professor co-formador. Para a orientação quanto à produção dos planos de aula, utilizamos o livro didático adotado pela escola (Biologia Hoje, dos autores Sérgio Linhares e Fernando Gewandsznajder, publicado em 2012).

De acordo com o conteúdo apresentado pelo livro, íamos organizando e elaborando as atividades diferenciadas que seriam desenvolvidas junto aos alunos. Essa etapa foi considerada uma das mais desafiadoras, pois nesse momento em que as ações iam sendo traçadas,gerou-se grande expectativa em relação aos resultados a serem obtidos através das regências em sala de aula.

2.4Material didático produzido sob orientação dos estagiários

Durante o período em que vivenciamos o estágio supervisionado, desenvolvemos algumas atividades diferenciadas após o conteúdo teórico. Logo no início, desenvolvemos com os alunos uma atividade onde os mesmos tinham que resolver uma cruzadinha sobre o conteúdo de proteínas. Esse conteúdo foi o primeiro que ministramos durante o estágio. Para essa aula preparamos um material impresso e organizamos a sala em grupos.

Logo em seguida, iniciamos o conteúdo de Citologia e após o término da teoria, realizamos com as turmas uma atividade prática, a qual teve como objetivo a confecção de modelos didáticos tridimensionais de células. Foram construídas duas células por cada grupo de alunos, uma em uma garrafa PET, representando a célula procariótica (Figura 1), de estrutura menos complexa que a segunda, uma célula eucariótica vegetal (Figura 2).

Essa atividade foi particularmente importante por possibilitara dois alunos cegos e a uma aluna surda,presentes em um das turmas,a manusearem e acompanharem a construção das estruturas celulares, tornando menos abstrato o conteúdo de Citologia, uma vez que lhes

foi proporcionada a oportunidade de experimentarem o processo de produção da célula. Para nós, estagiários, a referida situação representou um primeiro contato com a situação de inclusão de alunos com necessidades especiais, bem como à percepção dos desafios desse processo a pratica pedagógica dos professores.



Figura 1- Construção da célula procarionte



Figura 2- Construção da célula vegetal

Entre os materiais que foram utilizados, estavam formas de ovos de páscoa, gel para cabelo, tesoura, cola instantânea, bola de isopor, garrafa PET, massa de modelar, tintas para artesanato, cartolina, entre outros materiais que foram utilizados para essa atividade. A confecção dos modelos foi realizada durante duas aulas, culminado com a apresentação dos modelos pelos estudantes. A atividade teve uma boa receptividade entre os alunos, a maioria se envolveu e participou ativamente da atividade proposta.

Por fim, desenvolvemos um jogo de perguntas e respostas, onde foram confeccionadas cartas com perguntas sobre o tema referente a células, para serem aplicadas em uma atividade prática nas duas turmas. Nesta aula, os alunos foram organizados em equipes, e a estas foi apresentado um envelope com as perguntas. Cadaequipe escolhia um número e cada número correspondia a uma pergunta. Se ao escolher a pergunta, a equipe respondesse corretamente, marcava pontuação, se não conseguisse, a pergunta ia sendo passada para a equipe seguinte. No final, quem somasse a maior pontuação seria a equipe vencedora. Esta atividade também se apresentou como estimuladora da interação entre os alunos e motivadora para a aprendizagem dos conteúdos em questão.

2.5 O desenvolvimento do Projeto de ensino/regências

Para Moretto (2007), planejar é organizar ações. Essa definição mostra a importância do ato de planejar. O planejamento deve existir para facilitar o trabalho tanto do professor como do aluno, uma vez que o professor planeja sua aula, a execução da mesma acontecerá de forma natural, o educador mostrar-se mais segura para realização de suas atividades em sala de aula.

As experiências vivenciadas durante o estágio (Figuras 3 e 4) foram enriquecedoras para nossa formação docente, mas não apenas para nós, uma vez que os professores formador e co-formador, em interação com os estagiários e com as situações de ensino vivenciadas, tiveram a oportunidade de refletir sobre suas próprias práticas docentes e sobre seu papel na formação de futuros professores.



Figura 3- Regência



Figura 4- Regência

Nossa inserção na escola e no contexto das aulas de biologia ocorreu de forma tranqüila, sem maiores dificuldades, uma vez que estabelecemos, de imediato, uma boa relação e convivência com os alunos, e estes colaboraram bastante nesse sentido.É importante destacar também a boa relação o professor co-formador, o qual, em vários momentos, demonstrou confiança e respeito no trabalho que propomos.

O Estágio Supervisionado proporciona ao licenciando viver experiências que constituirão a base para uma boa formação docente. Ter contato diretamente com a comunidade escolar constitui-se numa experiência bastante significativa para o discente em formação.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Estágio Supervisionado no Ensino Médio I, proporcionou-nos oportunidade de vivenciar as articulações entre a teoria e a prática do ensino, contribuindo para a superação da visão de estágio como prática modelar ou como a parte prática do curso de formação de professores (PIMENTA; LIMA, 2008).

Os períodos de observação e regência revelaramo quanto se faz necessário realizar o Estágio Supervisionado, pois traz benefícios tanto ao acadêmico como à escola que recebe o estagiário. O aluno estagiário pode compreender melhor o que aprendeu durante o curso, pois a prática vivenciada na escola permite-lhe compreender que toda prática está subsidiada por uma teoria e que a teoria precisa ser constantemente ressignificada pelas práticas cotidianas vivenciadas no espaço escolar.

A sala de aula ganha um novo sujeito, um futuro profissional, que poderá intervir, se o professor permitir, nas diversas situações ocorridas no cotidiano dos alunos, aumentando as possibilidades de melhoria do desenvolvimento das aulas.

Vale ressaltar a boa relação e o apoio que recebemos da direção da escola, dos alunos, e principalmente do professor co-formador foi de fundamental importância para o bom desenvolvimento do estágio.A experiência vivenciada em sala de aula permitiu-nos verificar que devemos estar preparados para os imprevistos que possam ocorrer no ambiente escolar, ainda que as ações didáticas estejam bem organizadas e planejadas.

Durante o estágio, tivemos a oportunidade de inserirmo-nosna escola e com isso aprendemos bastante, principalmente com os alunos, que estão ali não só para aprender mas para ensinar também, principalmente na hora das discussões sobre o conteúdo em sala. É notável o quanto é enriquecedor as trocas de experiências entre alunos e professor.

Assituações vivenciadas durante o estágio proporcionou-nos experiências inovadoras e proveitosas, sobretudo por nos instigar a vislumbrarmos essa atividade como uma prática investigativa voltada para a melhoria da qualidade da formação docente e da prática pedagógica relacionada ao ensino de Biologia na Educação Básica.

Referências

ABREU, M. C.; MASETTO, M. T. **O professor universitário em aula**. São Paulo: MG Editores Associados, 1990.

ANDREAZZA, J. **Uma abordagem da afetividade entre professor e aluno nas aulas de educação física em escola de 2º grau.** 1997. 97 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1997.

BUENO, F. da S. **Mini Dicionário Língua Portuguesa.** São Paulo: FDT, 2000.

FREIRE, J. B.. **Educação de corpo inteiro: teoria e pratica da educação física**. São Paulo: Scipione, 1997.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e gestão escolar**: teoria e prática. 4. ed. Goiânia: Editora alternativa, 2001.

MAFUANI, F. **Estágio e sua importância para a formação do universitário**. Instituto de Ensino superior de Bauru. 2011. Disponível em: http://www.iesbpreve.com.br/base.asp?pag=noticiaintegra.asp&IDNoticia=1259. Acesso em: 03 fev. 2014.

MORETTO, V. P.**Planejamento: planejando a educação para o desenvolvimento de competências**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

NEGRI, Paulo Sérgio. Comunicação Didática: **A Intencionalidade Pedagógica Como Estratégia de Ensino. Módulo I**. Londrina: LABTED/UEL, 2008.

COELHO JUNIOR, N. E. **Consciência, intencionalidade e intercorporeidade.**Disponívelem:http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103863X2002000100010&script=sci_arttext&tlng=esAcesso em: 04 fev. 2014.

OLIVEIRA, D. A.**Gestão Democrática da Educação: Desafios Contemporâneos.** 7ª edição. Petrópolis, RJ. Editora Vozes. Disponível em: http://petpedagogia.blogspot.com.br/2012/11/a-importancia-do-planejamento-pedagogico.html#sthash.lUsUsBox.dpufAcesso em: 03 fev. 2014.
PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L.. **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, 2004.
VASCONCELLOS, C. S.– **Construção do conhecimento em sala de aula.** São Paulo:Libertad, 1999.

DESVIOS E ASSOCIAÇÕES NA FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: UM ESTUDO A PARTIR DA TEORIA ATOR-REDE

Luciana Resende Allain (UFMG)

Tatiane Cristina Rodrigues Souza (UFVJM)

Francisco Angelo Coutinho (UFMG)

Este texto apresenta um recorte de uma pesquisa de doutorado em andamento que busca investigar a construção da identidade docente entre licenciandos em Ciências Biológicas de uma universidade pública mineira. Os dados foram retirados de um grupo focal realizado com sete formandos no segundo semestre de 2013. O recorte refere-se à expectativa profissional e avaliação da formação para a docência recebida na trajetória acadêmica dos mesmos. As análises, empreendidas a partir da Teoria Ator-Rede, apontam que, na opinião dos sujeitos pesquisados, várias translações são promovidas por diferentes actantes durante a formação inicial dos licenciandos, a maioria delas desfavorável à construção de uma rede identitária em relação à docência. As análises também sugerem a influência de grupos e contra-grupos que, forjados no interior dos espaços formativos, realizam desvios e associações relativos à construção das identidades docentes.

Palavras-chave: teoria Ator-Rede, translações, formação inicial de professores, identidade docente.

Introdução

Este trabalho busca identificar, a partir da Teoria Ator-Rede, que deslocamentos acontecem na construção da identidade docente durante a formação inicial de professores de Biologia.

A Teoria Ator-Rede, que tem em Latour um de seus principais referenciais, sustenta que os fatos são fabricados por uma rede de atores (humanos e não humanos), também chamados de actantes, que se associam por meio de movimentos de translação de interesses, com o objetivo de estender a rede no tempo e no espaço, tornando-a estabilizada. Para Latour (2000: 194) “transladar interesses significa, ao mesmo tempo, oferecer novas interpretações desses interesses e canalizar as pessoas para direções diferentes”.

Para compreendermos o que vem a ser a translação de interesses, consideramos pertinente buscar na obra de Latour a gênese deste conceito. Latour (2000) discorre sobre o processo de construção dos fatos científicos, chamando atenção para a cadeia de indivíduos necessários para fortalecer a assertiva do cientista no sentido de torná-la uma caixa-preta transmissível adiante sem grandes modificações. Esse processo demanda, do cientista, a habilidade política de mobilizar e amarrar juntos cada vez mais elementos (humanos e não humanos) em uma cadeia de elos fortemente unidos entre si. Para tanto, Latour elenca cinco estratégias de translações de interesses que devem ser empreendidas pelo cientista para alistar mais pessoas na construção do fato e para controlar o comportamento destas pessoas, tornando previsíveis suas ações. A primeira translação consiste em adaptar o objetivo do cientista de tal maneira que ele atenda aos interesses explícitos das pessoas, como se ele dissesse: “eu quero o que você quer”. Latour argumenta que, ao promovermos o interesse explícito das pessoas também favorecemos o nosso (...) desta forma, um contentor mais fraco pode tirar proveito de um outro, muitíssimo mais forte (p. 181). O perigo deste tipo de translação é que a autoria “original” do fato pode ficar obscurecida, além da dificuldade de controlar o destino que será dado ao fato que se quer construir.

Na segunda estratégia de translação, simétrica à precedente, porém mais rara, há um deslocamento do interesse explícito das pessoas que, sem meios para conseguir seus próprios objetivos, desviam seus interesses para seguirem o caminho do construtor de fatos; como se este as convidasse: “- Eu quero; por que você não quer?”

Como a segunda estratégia é rara, Latour sugere uma terceira, mais poderosa; uma espécie de atalho para o objetivo pretendido. Ao perceber que o caminho para atingir os objetivos das pessoas está bloqueado, os construtores de fatos não tentam convencê-las a se afastar de seus objetivos, mas se oferecem para guiá-las por um desvio curto e bem sinalizado, que as fará chegar mais depressa aos seus interesses; como se dissesse: “se você desviasse um pouquinho...”. Neste desvio o construtor de fatos estará atendendo aos seus próprios interesses. A desvantagem deste tipo de translação refere-se à “indefinição do tamanho do desvio e da sua duração, o que pode torná-lo um descaminho, ou mesmo um seqüestro” (p. 186). Outra desvantagem é a de que o caminho costumeiro precisa estar claramente bloqueado para que as pessoas sintam-se convencidas a mudar de rota. Além disso, uma vez feita a mudança, fica difícil

determinar quem é o responsável pelo desvio, o que pode gerar uma luta pela atribuição do mérito.

A translação seguinte, sugere Latour, é útil para superar as desvantagens da última. Trata de remanejar interesses e objetivos. Até agora as estratégias elencadas referiam-se a atores cujos interesses estavam explícitos. Na quarta translação, que envolve cinco táticas diferentes, os construtores de fatos irão abolir os interesses explícitos, para aumentar sua margem de negociação. A tática um consiste em deslocar objetivos. Latour coloca: "Ainda que sejam explícitos, o significado dos objetivos das pessoas pode ser interpretado de muitas maneiras. (...) Se um grupo sente que seu caminho habitual não está interrompido, não será possível mostrar-lhe outro cenário, no qual ele tome para si um grande problema?" (p. 188).

A tática dois consiste em inventar novos objetivos, que sejam capazes de gerar interesse nas pessoas. Esta tática está relacionada à seguinte. A tática três consiste em inventar novos grupos, criando-se um interesse comum. A capacidade de inventar novos objetivos é limitada pela existência de grupos já definidos. Segundo Latour, "seria bem melhor definir novos grupos, que poderiam então ser *dotados* com novos objetivos, os quais poderiam, por sua vez, ser atingidos apenas através da ajuda aos contentores na construção de seus fatos" (p. 190)

A tática quatro consiste em tornar invisível o desvio. Para isso é necessário "que se transforme o desvio em uma derivação progressiva, de tal forma que o grupo alistado ainda acredite estar percorrendo uma linha reta, sem abandonar seus próprios interesses" (p. 192). A principal vantagem desta tática consiste em um movimento lento de transposição de um lugar para outro, de modo que problemas de âmbito restrito sejam solidamente amarrados a problemas bem mais amplos, resultando na amarração de grupos de pessoas nas malhas de uma rede.

A tática cinco consiste em vencer aquilo que Latour chama de "provas de atribuição". Todo o processo de alistamento de novos aliados poderá ser desperdiçado se o mérito por este alistamento for atribuído aos outros. Segundo Latour, "devemos distinguir o recrutamento de aliados para a construção coletiva de um fato ou máquina e as *atribuições de responsabilidade* àqueles que fizeram a maior parte do trabalho". (...) Visto que "a construção de fatos é coletiva, cada um é tão necessário quanto qualquer outro. Não obstante, é possível levar todos a aceitar umas poucas pessoas ou mesmo uma só como principal causa do trabalho coletivo" (p. 195). Desta forma, o

recrutamento dos aliados pressupõe fazer concessões e admite uma grande margem de negociação. Já a atribuição de responsabilidade prescinde da maior limitação possível do número de atores.

Todas as translações e as táticas anteriores levam à quinta e última translação, que trata de tornar indispensável o caminho proposto pelo cientista. Tornar-se indispensável é conseguir interessar as pessoas por uma dada alegação, fazendo-as propagarem-na no tempo e no espaço, transformando-a numa caixa-preta e disseminando-a amplamente. Observando o diagrama abaixo, retirado do texto de Latour, é possível observar como a translação cinco sintetiza a idéia de um ponto de passagem obrigatória na construção do fato científico.

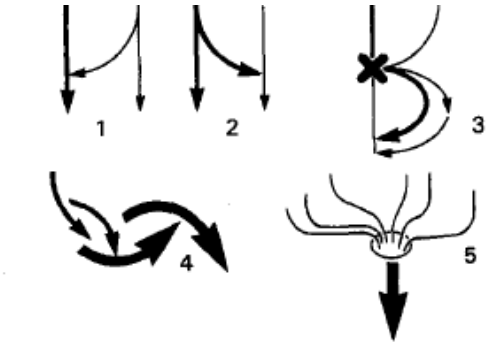


Figura – Representação esquemática dos cinco tipos de translações de interesses (Retirado de Latour, 2000)

Além de ter como objetivo tornar a alegação um ponto de passagem obrigatória para a construção dos fatos, os contentores precisam manter os grupos interessados na disseminação da alegação através do tempo e do espaço, mantendo coeso o sistema de alianças já construído e associando-se a novos e inesperados aliados, incluindo os recursos humanos e não-humanos. Estes processos geram translações em cadeia, que podem transformar "o conjunto justaposto de aliados num todo que atue com unicidade", ou seja, *uma máquina*. Latour lembra que máquina é, antes de tudo, "maquinação, estratagema, um tipo de esperteza em que as forças usadas mantêm-se mutuamente sob controle, de tal modo que nenhuma delas possa escapar do grupo" (p. 212).

O conceito de translação não é aplicado apenas aos estudos relacionados à ciência. Segundo Harman (2009) "A ligação entre os atores sempre requer translação". Transladar significa deslocar objetivos, interesses, dispositivos, seres humanos. Implica desvio de rota, invenção de um elo que antes não existia. As cadeias de translação

referem-se ao trabalho pelo qual os atores modificam, deslocam e transladam os seus vários e contraditórios interesses (FREIRE, 2006).

Neste trabalho buscamos identificar as cadeias de translação que estão por trás da construção e fortalecimento da identidade profissional dos professores de Biologia em sua formação inicial.

Metodologia

Os dados foram coletados por meio de um grupo focal realizado no segundo semestre de 2013 com sete formandos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública mineira. As análises aqui apresentadas referem-se a um recorte de uma das questões do roteiro de condução do grupo focal, que buscava identificar as expectativas dos licenciandos ao ingressarem no curso. No decorrer do grupo focal, no entanto, os licenciandos sentiram-se a vontade para expressar suas opiniões sobre a formação para a docência que tiveram durante o curso. Ressalta-se que os dados coletados foram submetidos a uma análise de conteúdo temática (Moraes, 1999) por meio do software para análises qualitativas ATLAS.ti.

Resultados e Discussão

Ao serem questionados sobre a expectativa profissional que tinham ao ingressar no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, três dos sete sujeitos admitiram que entraram no curso pensando em ser professores, os demais optaram pelo curso por ser noturno – e por isso possibilita conciliar trabalho e estudo – ou por ser de entrada mais fácil, conforme se verifica nos extratos abaixo, retirados do grupo focal[1]:

> "(Quanto a) questão do ingresso/ quando eu entrei/ [00:27:02] eu trabalhava/ então (por isso)/ a escolha do noturno:/ eu já queria mesmo/ ser professora para mim nunca foi problema/ então só uniu o útil ao agradável" (Elisa)
>
> "Eu sabia muito bem a diferença (entre bacharelado e licenciatura)./ Eu escolhi a licenciatura porque eram/ sei lá/ oito candidatos por vaga em 2009/ e/ o bacharelado era dobrado (Samanta)"
>
> "Eu quando eu entrei/ [00:35:30] tinha noção que licenciatura era para dar aula/ bacharel era para pesquisa/ ou trabalhar em empresa/ que seja/ e aí quando eu entrei eu falei assim/ vou entrar na licenciatura/ é mais fácil entrar/ entrei/ depois eu prorrogo meu curso aí por mais meio ano um ano/ tiro o bacharelado e vou trabalhar no que eu quero/ na época era trabalhar em uma empresa ou de consultoria ambiental" (Ronaldo)

[1] Os nomes dos sujeitos são fictícios.

Nestas últimas falas, percebe-se o uso das estratégias de translação dos tipos 2 e 3 realizadas pelos sujeitos na ocasião do ingresso no curso. Na fala de Samanta fica explícito que, como seu objetivo – o bacharelado – era mais concorrido, ela mudou o seu foco para a licenciatura, de entrada mais fácil. Já para Ronaldo, ainda que o objetivo final não fosse a licenciatura, esta opção lhe pareceu um desvio, um "atalho" que lhe possibilitasse complementar a formação e tornar-se bacharel.

Na sequência, os licenciandos iniciaram espontaneamente uma avaliação da formação para a docência, apontando problemas no currículo da licenciatura e nos espaços formativos da universidade, em especial o Instituto de Ciências Biológicas (ICB), onde recebem toda a formação dos conteúdos específicos da Biologia.

> "O Instituto de Ciências Biológicas/ ele sempre te inspira à carreira acadêmica/ então meus três primeiros semestres foram / "eu vou fazer mestrado e doutorado e pós doutorado e vou continuar nesta ou em outra universidade federal brasileira". (Samanta)
>
> "O ICB é voltado muito mais para a área de pesquisa/ e os professores te incentivam muito mais à área de pesquisa" (Zélia)
>
> "O ICB é pesquisa" (Efigênia)

Observa-se que o ICB é um poderoso actante que desvia o interesse dos licenciandos pela docência, uma vez que, como nos alerta Efigênia: "o ICB *é pesquisa*". Evidentemente, este desvio nem sempre é explícito, mas pode estar "camuflado" pelas diferentes táticas expostas na quarta translação, que trata de abolir os interesses explícitos, para aumentar a margem de negociação dos atores. Por exemplo, para muitos professores do ICB é interessante estender sua própria rede de estudos e pesquisas, por este motivo a fala de Zélia nos parece emblemática: "os professores te incentivam muito mais à área de pesquisa". Na verdade, mais do que um actante único, o ICB se configura como um ator-rede, uma vez que

> "uma rede de atores não é redutível a um único ator nem a uma rede; ela é composta de séries heterogêneas de elementos animados e inanimados, conectados, agenciados. (...) Uma rede de atores é simultaneamente um ator, cuja atividade consiste em fazer alianças com novos elementos e uma rede, capaz de redefinir e transformar seus componentes". (Moraes, 2001, p. 322-323)

Portanto, na rede identitária docente que buscamos traçar estão embutidas outras redes, que constituem uma dinâmica própria e que operam como actantes de redes maiores.

Por este motivo as redes têm um aspecto semelhante a um rizoma[2], ou a um fractal. Nesta rede estão envolvidos não apenas os professores do ICB e os licenciandos, mas outros elementos não humanos, tais como a formação dos formadores de professores, os laboratórios de pesquisa, seus financiamentos, o currículo do curso e assim por diante.

Sobre o currículo, uma licencianda chama atenção em vários momentos do grupo focal para a necessidade de uma formação específica para a licenciatura. Para ela, a formação recebida na licenciatura é dicotômica, pois separa teoria e prática, conhecimentos específicos e pedagógicos, o que representa um desvio para o fortalecimento da identidade docente. Veja alguns dos trechos de sua fala:

> "Eu acho que como o curso é voltado para licenciatura/ tinha que ter uma formação diferenciada/ o curso/ então/ ele não é diferenciado/ bacharelado e a licenciatura. Tem diferença de algumas disciplinas/ mas as disciplinas que têm em comum ela não é diferenciada para quem faz licenciatura (...) Eu/ sinceramente eu acho que precisava de ter uma mudança nesse sentido/ eu continuo tendo essa visão/ que poderia sim ter uma forma de estimular quem faz licenciatura a realmente continuar na licenciatura./ Ele escolheu a fazer licenciatura/ estava escrito lá/ "licenciatura"/ ele foi porque ele quis/ ninguém o obrigou/ então o curso devia ter uma grade voltada realmente (para isso)" (Zélia)

O currículo, portanto, também pode ser elencado como um actante que realiza translações que desviam o interesse pela docência. O interessante é que, a partir deste comentário da licencianda, percebeu-se, no decorrer do grupo focal, a formação de um contra grupo, discordante de Zélia, que assim se expressou:

> "Concordo com você que tem como melhorar muito as matérias/ mas pegar e mudar toda uma estrutura que ela é conteudista/ porque a gente faz licenciatura, eu não concordo" (Elisa).
>
> "Não acho que a universidade deve te dar o seu material/ assim/ ela vai te dar conteúdo" (Samanta).
>
> "Eu acho que o ICB está lá para passar conteúdo de/ de/ biologia/ e a FaE está aqui para nos dar o respaldo de conteúdo político/ conteúdo sociológico/ conteúdo cultural/ e/ a parte didática/ então eu acho que é um casamento razoável" (Elisa).

[2] A Teoria Ator-Rede também é conhecida como Ontologia Actante-Rizoma, tomando de empréstimo a noção de rizoma de Deleuze e Guattari (1977), que se refere aos princípios de conexão e heterogeneidade e de multiplicidade. O conceito de rizoma exemplifica bem o grande número de actantes descentralizados que podem influenciar na produção do conhecimento.

A grande maioria dos sujeitos do grupo focal discorda de Zélia, considerando que os conteúdos biológicos devem ser lecionados da mesma forma para ambas as habilitações: licenciatura e bacharelado.

> "A gente leu uns textos na aula de sociologia de por que essa divisão entre licenciatura e bacharelado/ que na verdade tem que estar conciliado as coisas/ porque o professor/ mesmo de ensino básico/ ele tem que ter um arcabouço necessário para às vezes pensar como os pesquisadores pensam/ tem que estar tudo integrado/ a pesquisa/ né/ o ensino/ tem que estar/ ter a mesma base/ o professor não tem que ter uma formação às vezes mais prática/ voltada para um aluno do ensino básico/ ele tem que saber tão profundamente quanto o bacharel/ até porque quando o aluno tiver uma dúvida um pouco mais aprofundada ele saber pesquisar onde ele vai tirar aquela dúvida" (Efigênia)

Aos poucos os sujeitos da pesquisa começam a reconhecer a necessidade de uma maior integração entre o ICB e a Faculdade de Educação (FAE), onde recebem quase toda a formação pedagógica.

> "Eu interpreto o que a Zélia quer dizer assim/ a integração ICB FaE não existe" (Samanta)
>
> "Ah/ isso sim/" (Elisa)
>
> "Nesse ponto eu concordo/" (Ester)

Eles passam a tecer duras críticas às disciplinas de Laboratório de Ensino, que são lecionadas pelos professores do ICB. Os sujeitos afirmam que boa parte dos professores destas disciplinas não tem a formação para a docência, mas encontram-se na condição de formadores de professores. Identificamos, portanto, a (falta de) formação dos formadores de professores como mais um desvio para o fortalecimento da identidade docente:

> "porque eu acho que os professores dos laboratórios de ensino/ não têm nenhuma orientação pedagógica para programar a disciplina/ [00:35:10] a minha professora do laboratório de ensino de patologia era/ médica veterinária/ (...) tem que ter uma orientação com um profissional de educação/ lá/ para eles programarem uma disciplina que é sobre educar nesse tema" (Samanta)
>
> "Eu acho o seguinte/ tem professores que usam o laboratório de ensino para dar conteúdo/ (...) a professora lá em pé deu aula/ depois mandaram a gente faz seminário para nós/ isso não é a abordagem que a gente deveria ter (...) para você criar com o conteúdo/ discutir métodos/(...) ir agregando conhecimento/

> agregando técnica/ porque na hora que você chegar na sala de aula/ não vai ter receita/ mas se eu tiver falado com ela uma coisa/ ela me contou outra/ a gente ter esse intercâmbio durante essas disciplinas/ é muito falho/ os professores do ICB deveriam passar um tempo aqui (na FAE)" (Elisa)

Reconhecemos nestes professores os porta-vozes de um grupo hegemônico no ICB, que chamaremos de Grupo Contra docência. Também estão neste grupo os professores que, utilizando das táticas da translação 4, abolem interesses explícitos. Observe a fala abaixo:

> "Na época a coordenadora do curso falou que não/ [00:36:01] que o biólogo licenciado é um biólogo como um bacharel/ com essa diferença de poder dar aula/ e você pode fazer o mestrado do mesmo jeito/ (...) aí quando eu parei para decidir eu falei assim "legal/ então eu posso ao invés de fazer o bacharelado/ já que eu tenho o diferencial de ser / né/ licenciado para dar aula/ se eu quiser eu faço o mestrado"/ e/ na época era isso." (Ronaldo)

O baixo status da licenciatura em relação ao bacharelado e da docência em relação à pesquisa fazem da isonomia profissional dos biólogos licenciados e bacharéis[3] uma solução "mágica", presente no discurso da coordenação do curso, travestida de uma falsa valorização da profissão docente. Na concepção dos sujeitos, o licenciado é um biólogo que tem o "diferencial" de poder dar aula, se quiser.

> "Quando eu entrei no curso/ para mim era o seguinte:/ o licenciado é um biólogo que tem o diferencial de poder dar aula/ então eu entrei com essa concepção/ eu sou um biólogo que tem esse diferencial/ eu também posso dar aula (...) esse conteúdo que não é da educação ser o mesmo tanto para bacharel quanto para licenciado/ é que isso não te limita à carreira de professor/ eu não estou/ eu não estou limitada a dar aula/ eu posso muito bem fazer complementação de carga horária/ tirar meu CRBio e atuar como biólogo sim/ eu não estou limitada à sala de aula/ eu não estou limitada". (Ester)

Nestes episódios identificamos as táticas da translação 4, quando percebemos que esta translação está: 1) deslocando objetivos (a docência não é o objetivo prioritário), 2)

[3] A Resolução CFBio 300/2012 regulamenta a carga horária mínima exigida aos biólogos, durante sua formação na graduação, para a execução de trabalhos técnicos nas áreas de Meio Ambiente, Saúde e Biotecnologia. Segundo esta Resolução, para se registrar no Conselho Profissional, e, portanto, ter autorização para emitir relatórios, laudos, pareceres etc. nas áreas supracitadas, o biólogo que se graduar depois de dezembro de 2015 deverá comprovar uma carga horária mínima de 3.200 h de conteúdos biológicos. Até o momento biólogos licenciados e bacharéis tem isonomia profissional e podem desempenhar as mesmas atividades.

oferecendo novos objetivos (licenciados podem complementar sua formação se não quiserem ser professores), 3) inventando novos grupos (de um profissional "dois em um") e 4) tornando invisível o desvio (licenciados tem o "diferencial" de poder dar aula).

No entanto, também há um grupo minoritário de professores, responsáveis por alguns dos Laboratórios de Ensino, que são preocupados e comprometidos com a formação docente e que são identificados pelos sujeitos como referências para a licenciatura. A esse grupo chamaremos Contra Grupo Pró docência.

> "(...) Nesses laboratórios de ensino/ alguns que eu fiz/ tinham professores muito bons/ sabiam/ que eram preocupados com a educação/ que davam ideia boa/ é/ de como você usar o conhecimento específico para dar uma aula" (Ronaldo)
>
> "Os poucos (laboratórios de ensino) bons que a gente tem/ eles são tão proveitosos que a gente pode usar para todas as disciplinas/ porque a gente fez laboratório de botânica/ que pode ser usado para todos/ a gente aprendeu a fazer plano de aula/ que são coisas básicas para saber/ para dar aula/ eu acho que realmente se a gente não pusesse o pé no laboratório de botânica ia ficar complicado" (Maria).

Latour (2012) afirma que na produção de conhecimento não há grupos, apenas inúmeras formações de grupos e alistamentos em grupos contraditórios. Para todo grupo há um antigrupo, que alimenta as controvérsias em torno do tema estudado. Ele coloca que um pesquisador da Teoria Ator-Rede tem o objetivo de seguir os traços deixados pela formação de grupos, pois estas formações deixam mais traços que as conexões já estabelecidas.

Ao seguir os traços deixados pelas associações promovidas pelos grupos, percebemos diversos desvios que acontecem antes mesmo do ingresso na licenciatura, relacionados ao imaginário social sobre a profissão de professor:

> "Ser professor hoje não é legal como era/ sei lá/ vinte/ cinquenta/ sei lá quantos anos atrás/ quando ser professor era autoridade de sala/ tinha poder aquisitivo/ por questão social da época./ Então assim/ já no seu ingresso/ [00:28:06] você fala/ "eu estou fazendo licenciatura/ vou ser professor"./ "ah tá". (Elisa)
>
> "Que dó!" (Zélia)

No entanto, também há associações positivas quanto à docência, presentes no imaginário dos licenciandos:

> "Na época dessa opção de fazer vestibular em licenciatura/ se eu acabar sendo professora/ pelo menos assim/ é uma coisa muito importante e dado que eu já tinha uma profissão que poderia me garantir um ganho básico para sobrevivência/ eu falei/ seria até uma coisa de contribuição mesmo de realização pessoal/ eu estou fazendo algo de útil entendeu/ estou sendo útil para a sociedade fazendo uma coisa importante" (Efigênia).

O diagrama abaixo permite visualizar de forma clara os deslocamentos de interesses quanto à identidade docente desde o momento que antecede o ingresso no curso até sua finalização:

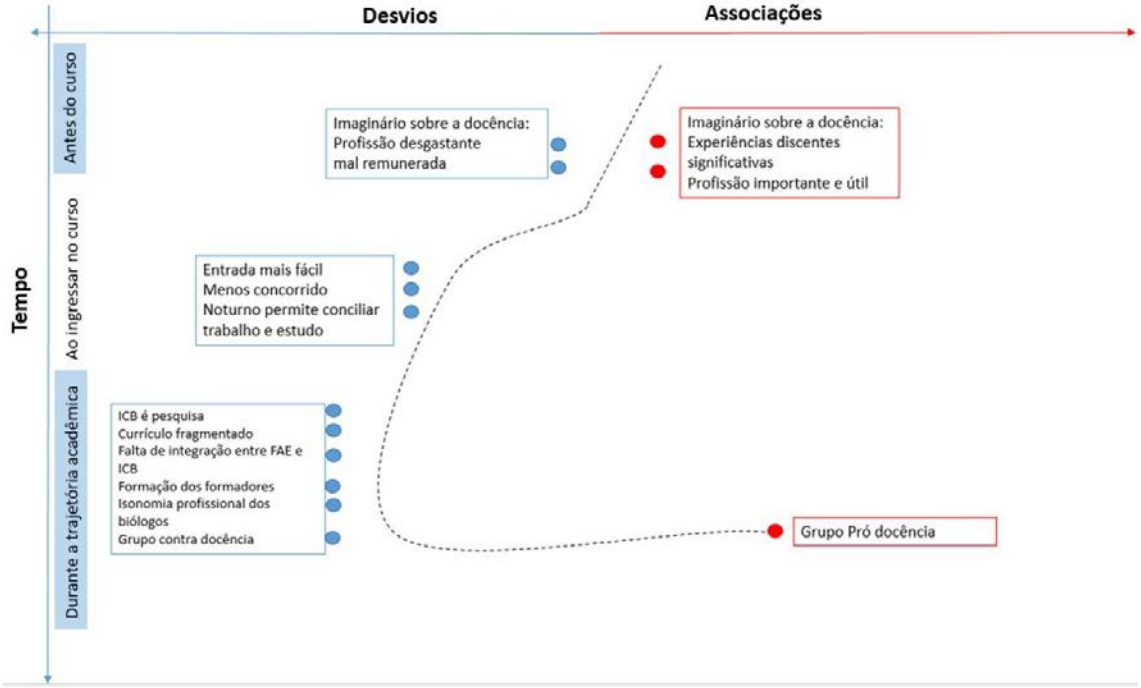


Figura 2: Diagrama de translações relativas à identidade docente

Observa-se que os desvios em favor da docência, simbolizados pelos pontos azuis, crescem a medida em que os licenciandos avançam na trajetória acadêmica, sendo mais numerosos durante o curso, quando, em tese, as associações deveriam ser mais abundantes, em se tratando de um curso de licenciatura. Por outro lado, observa-se que as associações em favor da docência, simbolizadas pelos pontos vermelhos deslocados para a direita no plano cartesiano, são escassas. No entanto, a associação criada em torno do Grupo Pró docência é representada por um deslocamento maior para a direita, o que pode indicar a força deste grupo minoritário na construção da identidade docente.

Considerações finais

Este texto apresentou os traços que seguimos para identificar a constituição de uma rede identitária com a docência, ao indagarmos entre os formandos do curso de Licenciatura

em Ciências Biológicas, sobre suas expectativas profissionais e sobre sua trajetória de formação. Apuramos que diferentes actantes e redes são mobilizados em translações que desviam o interesse pela docência. Os principais actantes identificados foram: o imaginário social da profissão – que desvia e ao mesmo tempo se associa à identidade docente; a entrada no curso – nem sempre intencional, mas oportuna; o currículo da licenciatura – que é fragmentado e não favorece a interlocução entre conhecimentos pedagógicos e conhecimentos biológicos; a formação "pedagógica" que recebem no Instituto de Ciências Biológicas – por meio das disciplinas de Laboratório de Ensino; a formação dos professores formadores, que não estão qualificados para a função de formar professor, mas estão nesta condição; a falsa valorização da licenciatura como uma habilitação do biólogo, que oferece o "diferencial" de poder dar aula. Há que se destacar, ainda, a formação de grupos e contra grupos relativos à identidade docente, no interior do ICB. Por ser um espaço sociomaterial de fundamental importância para a construção da identidade docente, impõe-se a necessidade de alistar mais aliados no sentido de fortalecer os grupos preocupados com a docência.

Referências

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. Rizoma. *Revista de la Universidad de México*, n. 10403, 1977.

FREIRE, L. L. Seguindo Bruno Latour: notas para uma antropologia simétrica. *Comum*, 11 (26): 46-65, 2006.

HARMAN, G. *Prince of networks*. Bruno Latour and metaphysics. Melbourne: Re.Press, 2009.

LATOUR, B. *Ciência em ação*. Como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora. São Paulo: Editora da UNESP, 2000a.

LATOUR, B. *Reagregando o Social.* Uma introdução à teoria ator-rede. Salvador/Bauru: EDUFBA/EDUSC, 2012.

MORAES, R. Análise de conteúdo. *Educação,* V.22, n.37, p. 7-32. 1999.

MORAES, M. A ciência como rede de atores: ressonâncias filosóficas. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos,* 11(2), 321-333. 2001

INTRODUÇÃO DA CITRONELA NO CONTEXTO ESCOLAR PARA PREVENÇÃO DA DENGUE

Helena Sampaio Aranha (Acadêmica do Curso de Agronomia – UFGD)

Viviane Neves da Silva (Acadêmica do Curso de Agronomia – UFGD)

Paula Pinheiro Padovese Peixoto (Professora Associada DE – UFGD)

RESUMO

Este trabalho foi realizado no município de Dourados-MS na escola CAIC (Centro de Atenção Integral à Criança e Adolescente), no período de agosto a novembro de 2013, com crianças e adolescentes do ensino fundamental participantes do projeto Mais Educação. Ao redor da horta da escola implantou-se a cultura da citronela para coleta das folhas e utilização das mesmas em oficinas para a produção de sabonetes e repelentes. Observou-se um aumento do conhecimento em relação à planta de citronela do primeiro dia de palestra com relação ao último, mostrando que o projeto contribuiu positivamente para a aprendizagem dos alunos participantes, já que os mesmos nos contavam suas experiências em relação ao assunto após as atividades.

Palavras-chave: ensino de ciências, *Cymbopogonwinterianus*, repelente natural

INTRODUÇÃO

A educação ambiental pode ser definida de acordo com Mousinho (2008) como o processo em que se busca despertar a preocupação individual e coletiva para a questão ambiental, garantindo o acesso à informação em linguagem adequada, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência crítica e estimulando o enfrentamento das questões ambientais e sociais. Tal educação desenvolve-se num contexto de complexidade, procurando trabalhar não apenas a mudança cultural, mas também a transformação social, assumindo a crise ambiental como uma questão ética e política.

As doenças transmissíveis por insetos acometem milhões de pessoas em todo o mundo, causando milhares de mortes. Mosquitos são vetores de doenças para cerca de 700

milhões de habitantes ao ano, especialmente em países tropicais e subtropicais. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), citada em Stefaniet al. (2009), somente a dengue acomete 50 milhões de pessoas no mundo anualmente, causando cerca de 24 mil mortes. O combate aos mosquitos inclui medidas ambientais e de proteção individual. O uso de repelentes tópicos para proteção individual da criança exige cuidados específicos e conhecimento quanto ao produto ideal para cada idade, especialmente quando consideradas sua eficácia e segurança.

A citronela (*Cymbopogonwinterianus*) é uma planta aromática, conhecida por suas características repelentes, principalmente contra mosquitos e borrachudos, além de ser utilizada como calmante natural através da infusão das folhas em água fervente. (Disponível em <www.hagah.com.br> acesso em 10 de fevereiro de 2014). As formas repelentes se estendem também a desinfetantes para o uso doméstico, feito a partir da trituração das folhas e embebição em álcool. Essa mistura pode ser coada e passada com pano em toda extensão da casa, mantendo o ambiente livre de borrachudos e mosquitos além de não oferecer riscos à saúde. A essência de citronela ainda pode ser utilizada para fabricação de sabonetes, velas aromáticas, incensos, aromaterapia e armazenagem de alimentos. O óleo da citronela com efeito repelente é rico em geraniol e citronelal.

De acordo com Ministério da Saúde (2013), o então ministro da Saúde, Alexandre Padilha, declarou que até 16 de fevereiro de 2013 foram notificados 204.650 casos no país. Deste total, 324 foram notificados como casos graves e 33 óbitos. Comparando esses resultados com igual período de 2012, o que se nota é uma aumento de 190% nos casos notificados (70.489 casos em 2012), e uma importante redução de 44% nos casos graves (577 casos em 2012) e de 20% nos óbitos. As regiões Centro-Oeste e Sudeste lideram em número de notificações. Em uma análise por unidade federada observa-se que 84,6% dos casos estão concentrados em oito estados e o Mato Grosso do Sul lidera com 42.015 casos, sendo a incidência de 1677,2 por 100mil habitantes.

O crescimento demográfico juntamente falta de conhecimento sobre cuidados e prevenção de doenças tem feito com que a dengue se espalhe. Portanto são de extrema necessidade a educação e a conscientização das pessoas para que esses surtos epidêmicos sejam reduzidos ou nulos. A transformação visa constantemente à conscientização do ser humano, a mudança de atitudes, a reflexão e a tomada de decisões por meio das experiências de diálogo, bem como a análise de questões

problemáticas. A conscientização individual e coletiva sensibiliza e motiva as pessoas a adquirirem o conhecimento das ciências e do seu meio ambiente, possibilitando que participem com responsabilidade social e política como cidadãos (FREIRE, 1967).

Em face do exposto o presente trabalho buscou colaborar com a saúde de crianças e proteção do meio ambiente, com a introdução de atividades teóricas e práticas em um terreno disponível na escola CAIC (Centro de Atendimento Integral à Criança) Neil Fioravante na cidade de Dourados-MS. As atividades desenvolvidas tiveram como objetivodivulgar método de controle da proliferação do mosquito da dengue com o uso da citronela, ensinando os alunos desde o plantio até a elaboração do repelente e despertar a importância do trabalho em equipe para melhoria da saúde coletiva.

MATERIAL E MÉTODOS

Para atingir os objetivos propostos neste trabalho, foi desenvolvido um projeto que teve como fundamento a implantação de mudas de citronela e a confecção de produtos à base do óleo desta planta, assim como também a administração de palestras para os alunos de sete a quatorze anos da Escola Municipal Neil Fioravante (CAIC), a respeito dessa cultura. Estes alunos participam do Projeto Mais Educação, que funciona no contra-turno às aulas do período normal.

Inicialmente mudas de citronela foram formadas no horto de plantas medicinais da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD) e para isso precisou-se de uma enxada, uma tesoura, saquinhos pretos plásticos e solo misturado com adubo orgânico. Primeiro retirou-se a planta mãe do solo com o auxílio da enxada e separaram-se os ramos. Cada ramo retirado passou pelo processo de poda, sendo retirada parte da raiz e das folhas, deixando basicamente o caule. Os saquinhos foram completados com o solo misturado com o adubo orgânico, plantou-se uma muda por saquinho e irrigou-se cada uma delas. No total foram feitas 30 mudas que após iniciarem o enraizamento (período de 20 dias), foram levadas para a escola CAIC.

A partir daí foram feitas diversas atividades com os alunos iniciando com o plantio das mudas de citronela, que foi realizado em uma área previamente escolhida pelos coordenadores da escola CAIC. Para tal foram utilizadas enxadas, cavadeiras e adubo

orgânico e contamos com a presença de cinco estudantes.O processo de implantação foi realizado da seguinte forma: abriram-se covas de 30cm de profundidade, 10cm de diâmetro e espaçadas de 1,0m x 1,5m entre si, com o auxílio da enxada e da cavadeira. Colocou-se então, adubo orgânico em cada cova e após a abertura dos saquinhos as mudas foram implantadas na quantidade de uma muda para cada cova. Após o fechamento das covas com o solo retirado de cada uma realizou-se a irrigação.Todo esse processo foi acompanhado pelos alunos do Projeto Mais Educação da escola CAIC e discutidos algumas dúvidas encontradas por eles tais como:

- Por que utilizamos (terra preta);

- Por que não utilizamos semente;

- Profundidade da cova.

Com 15 dias após a implantação das mudas de citronela, foi realizada uma palestra direcionada aos alunos, com informações a respeito de todo o ciclo da citronela, manejo e utilização dos subprodutos desta planta. Durante a palestra os alunos observaram uma muda e uma planta adulta de citronela. Também se discutiu sobre o ciclo fenológico das plantas e os benefícios que a citronela traz ao ser humano e aos animais quanto ao controle de insetos vetores de doenças, especialmente do mosquito vetor da dengue, bem como na aromatização de ambientes. Após a palestra foram feitas perguntas para os alunos a respeito do tema abordado e o resultado foi positivo, visto que acertaram todas as questões, tais como:

Qual a profundidade da cova?

Podemos tomar o chá?

Qual o clima adequado para a cultura?

Quando as plantas atingiram o tamanho de aproximadamente 1,0 m de altura, com uma quantidade de folhas que já poderiam ser utilizadas para processamento, foram realizadas oficinas com os alunos ensinando como preparar o repelente a partir das folhas e o sabonete a partir dos óleos essenciais.

Para a produção do repelente foi necessário um recipiente com volume de um litro, 250 ml de álcool, 750 ml de água destilada e folhas de citronela cortadas em pedaços de 2,0 cm de comprimento. Os pedaços das folhas foram colocados em aproximadamente 70% do recipiente e este completado com a água destilada e o álcool. Os alunos foram orientados para que este produto permanecesse em um local escuro e fosse utilizado somente 15 dias após o preparo.

Para finalizar as oficinas realizou-se a confecção dos sabonetes aromáticos com óleo essencial da citronela, utilizando-se 1 kg de glicerina em barra, uma colher de sopa de óleo essencial e duas colheres de sopa de corante da cor azul (alimentício). Primeiramente derreteu-se a glicerina em banho-maria e acrescentou-se o restante dos ingredientes. Após obter uma mistura homogênea, esta foi despejada num recipiente de formato retangular e aguardou 24 horas para que fosse desenformado. Após desenformar o sabonete já pronto, este foi cortado em pequenos pedaços, embalado e distribuído para os alunos, informando-os que a utilização do sabonete pode ser apenas em animais domésticos ou como aromatizante de ambiente.

Para analisar a eficácia da proposta didática foi realizada uma avaliação, por meio de um questionário, respondido pelos alunos de forma individual, após as atividades. As questões aplicadas foram as seguintes:

- Você já conhecia a planta de citronela antes do projeto?
- Já ouviram falar das propriedades repelentes da citronela?
- Gostaram das oficinas que foram desenvolvidas?
- Falaram para alguém a respeito do que aprenderam?
- Utilizaram em casa os produtos que fizeram?
- Qual outro tema que gostariam de aprender no próximo projeto?

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As crianças que participaram do projeto frequentam o CAIC no período matutino e no contra turno (período vespertino), participam do projeto Mais Educação, que é destinado às crianças que tenham maior dificuldade de aprendizagem, oferecendo um reforço aos temas ensinados em sala de aula, além de contar com aulas de educação ambiental, no qual se encaixou o projeto da citronela.

Gostaríamos de ressaltar o profundo interesse por esse projeto pela direção, porém, encontramos muitas dificuldades para a implantação deste, pois alguns funcionários da direção não nos apoiavam. Como exemplo, tivemos dificuldades de marcar horário para as oficinas e palestras, falta de comunicação e por isso tivemos muitas viagens perdidas.

Para a formação acadêmica esse projeto contribuiu de forma positiva, pois foi possível a transmissão de alguns conhecimentos obtidos durante o curso de Agronomia, às crianças e adolescentes, contribuindo para a formação dos conhecimentos básicos destes.

Na Figura 1 temos as respostas dos participantes quanto às questões formuladas no final das atividades. Quanto à última questão (Qual outro tema que gostariam de aprender no próximo projeto?), todos foram unânimes em responder que gostariam de temas que abordassem educação ambiental. E de preferência com atividades ao ar livre (“fora da sala de aula”, segundo um aluno).

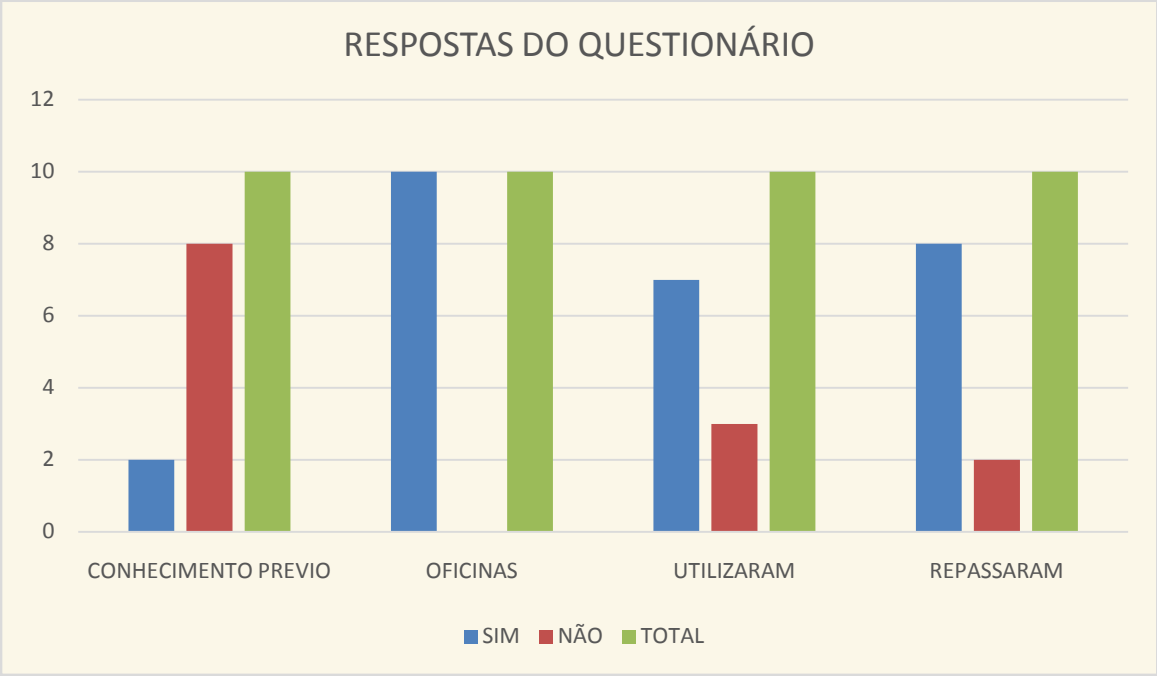


Figura 1 Respostas ao questionário aplicado

É preciso que os professores saibam acerca dos conceitos espontâneos, mas é preciso também que eles saibam fazer, através de questões problematizadoras bem formuladas, com que os alunos explicitem suas concepções espontâneas e que essas apareçam com

um status de hipótese a serem testados e não como um confronto entre a ideia pessoal do aluno e a ideia cientifica (CASTRO E PEREZ, Ensinar a Ensinar, p. 107 a 124).

Vygotsky (1984) demonstra como o brincar pode ser uma prática eficaz na sala de aula, pois ela é uma atividade que possibilita criação da zona de desenvolvimento proximal da criança provendo uma aprendizagem mais espontânea.

Existem duas correntes de pensamento principais referentes ao papel das IES no tocante ao desenvolvimento sustentável. A primeira destaca a questão educacional como uma prática fundamental para que as IES, pela formação, possam contribuir na qualificação de seus egressos, futuros tomadores de decisão, para que incluam em suas práticas profissionais a preocupação com as questões de saúde e educação. A segunda corrente destaca a postura de algumas IES na implementação de Sistemas Geral Atendimento em seus campi universitários, como modelos e exemplos práticos de gestão sustentável para a sociedade (TAUCHEN e BRANDLI, 2006).

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos através do questionário, conclui-se que o projeto contribuiu para a formação básica dos estudantes de 7 a 14 anos, pois os ensinamentos foram de uma forma mais prática atraindo melhor a atenção deles, além de chamar a atenção para a sustentabilidade a partir da utilização de produtos naturais para o controle do mosquito da dengue.

Também pode ser observada a necessidade dos alunos com relação às aulas práticas ou atividades que saiam um pouco do ambiente da sala de aula. Por ser uma atividade diversa das cotidianas, atrai e desperta a atenção dos alunos para o tema educação ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CASTRO, A. D.; CARVALHO, A. M. P. Ensinar a Ensinar - Didática para Escola Fundamental e Média. cap. 6, p.111.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

Hagah, Casa e Jardim. Citronela é um repelente natural. Notícias. Disponível em: <http://www.hagah.com.br/especial/rs/decoracao-rs/19,0,3999884,Citronela-e-um-repelente-natural.html>. Acesso em: 18 de dez. de 2013.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Dados da dengue no Brasil, 2013. Disponível em: <http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=3159&Itemid=1>Acesso em 15 de maio de 2014.

MOUSINHO, P. In: Trigueiro, A. (coord.) **Meio ambiente no século 21: 21 especialistas falam da questão ambiental nas suas áreas de conhecimento**. Campinas,SP: Armazém do Ipê (Autores Associados), 2008. 5. ed.

STEFANI, G.P.; PASTORINO, A.C.; CASTRO, A.P.B.M.; FOMIN, A.B.F. JACOB, C.M. Repelentes de insetos: recomendações para uso em crianças. **Revista Paulista de Pediatria,** v.27, n.1, p. 81-89, 2009.

TAUCHEN, J.; BRANDLI, L.L. A gestão ambiental em instituições de ensino superior: modelo para a implantação em campus universitários. **Gestão & Produção**. v.13, n.3, p.503-515, 2006.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: MEMÓRIAS DE UMA FORMAÇÃO INICIAL

Polyana Alves Renó de Souza (Licenciada em Ciências Biológicas, UFRRJ)
Lana Cláudia de Souza Fonseca (Professora Associada I, UFRRJ).

Resumo

Este trabalho tem como principal objetivo analisar como professores de Ciências Biológicas se sentem em relação a sua formação inicial e como esta se reflete em seu trabalho em sala de aula. Para isso, mesclamos duas metodologias: o método biográfico e a confecção de cartas objetivando articular memórias, trajetórias e a formação de professores. Com as questões colocadas nestas cartas, os professores relatam como chegaram até a docência, como foi sua formação e o que eles acreditam que tenha faltado nela. Nesta pesquisa, constatou-se que faltam atividades práticas na formação dos professores, e que esta lacuna se reflete na atuação deles em sala de aula, impedindo que eles consigam trabalhar da melhor maneira os conteúdos por eles ensinados.

Palavras-chave: Cartas, Formação de Professores, Método Biográfico.

Introdução

A formação de professores é elemento fundamental para se atingir os objetivos de uma educação efetiva, uma vez que professores bem formados têm consciência de seu papel social transformador dentro de sala de aula, além de conseguirem trabalhar melhor os conteúdos por eles ensinados, construindo o conhecimento junto ao aluno. Nosso trabalho teve como objetivo fazer uma análise da formação inicial de professores através de profissionais já formados. Para fazer esta análise, abordamos as seguintes questões: será que os professores se sentem satisfeitos com a formação inicial que tiveram quando estão em sala de aula? Será que eles acham que esta formação foi efetiva para que eles conseguissem desempenhar um bom papel na escola? Será que eles pensam ter faltado algum conteúdo em sua formação que faz falta para ele em sala de aula?

Para concretizar esta pesquisa, fomos buscar, através de uma carta enviada a eles, as respostas para as questões acima citadas.

Metodologia

Para responder aos questionamentos feitos por este trabalho, preferimos usar a metodologia de cartas pois, apesar de não serem mais tão usadas entre nós, ainda podem ser consideradas eficientes quando queremos nos comunicar acionando aspectos para além daqueles centrados na racionalidade e na objetividade. Fonseca (2010) nos diz que "o ato de escrever cartas conjuga aspectos relacionados à memória, à reflexão e a emoção que podem ser materializadas na produção de registros". A utilização das cartas está relacionada a uma metodologia autobiográfica. Segundo Ferrarotti (1979) o método biográfico apresenta-se como uma aposta científica com dois aspectos, que ele denomina "escandalosos". O primeiro é a atribuição de um valor de conhecimento à *subjetividade* (grifo do autor) que este método pretende fazer. O segundo aspecto citado é que ele situa-se para além de toda a metodologia quantitativa e experimental. O autor explica que os elementos que podem ser quantificados em uma biografia, geralmente são poucos e marginais, e que a biografia provém quase inteiramente do domínio do qualitativo. Perante a esta aposta, o autor questiona: "como é que a subjetividade inerente à autobiografia pode tornar-se conhecimento científico?".

Todas as narrações autobiográficas relatam uma *práxis humana*. Apoiado em Marx (VIª Tese de Feuerbach), Ferrarotti (1979) diz que se "a essência do homem [...] é o conjunto das relações sociais", toda práxis humana é a totalização ativa de todo um contexto social. O homem burguês como o universo singular, pela sua práxis, singulariza em suas ações a universalidade de uma estrutura social. Uma antropologia social que considera todo o homem sendo uma síntese individual e ativa de uma sociedade elimina a distinção do geral e do particular em um indivíduo (FERRAROTTI, 1979). Ou seja, se em cada indivíduo conseguimos perceber a reapropriação *singular* do *universo social* e histórico que o rodeia, dessa maneira, *conseguimos conhecer* o social a partir da especificidade de uma práxis individual (grifos do autor).

O método biográfico nos permite trabalhar com a narrativa "constituída por recordações consideradas pelo narrador como "experiências" significativas das suas aprendizagens" (JOSSO, 2010, p.48). Esta autora considera experiências como vivências particulares que atingem o status de experiência a partir do momento em que fazemos um trabalho reflexivo sobre o que passou e o que foi observado, percebido e sentido e ressignificamos nossos sentimentos com o que aprendemos neste momento.

Através das cartas, conseguimos que as pessoas revisitem suas memórias enquanto escrevem, resgatando sua trajetória de vida, suas marcas e sua singularidade. Analisar a memória dos educadores nos dá oportunidade de visualizar mais profundamente o complexo

universo em que construíram sua identidade, enquanto educadores e cidadãos (MARTINO, 2005). O registro escrito delas nos possibilita analisar como foram suas histórias de vida, suas experiências educacionais e profissionais, as mudanças dos sentimentos ocorridas no decorrer do curso, as transformações no processo de aquisição de conhecimento, e como estes interferem no dia a dia da docência (MARTINO, 2005).

Nesta pesquisa, optamos por unir a metodologia autobiográfica e a metodologia de confecção de cartas objetivando com isso, articular memórias, trajetórias e a formação de professores.

Então, escrevemos uma carta que foi enviada via correio eletrônico (Anexo 1) a 11 professores de Ciências e/ou Biologia. No desenvolvimento da carta, apresentamos as seguintes questões:

- Como chegou até a profissão docente?
- Você acha que seus sentimentos mudaram desde a época do curso até hoje?
- Como foi sua primeira experiência em sala?
- Você sentia preparado com tudo que aprendeu no curso?
- Você ainda pensa no que viu no curso ou acredita que no cotidiano da escola é tudo diferente?
- Você pensa em algum conhecimento que deveria ter visto no curso e que não viu e que está fazendo (ou já fez) falta para um melhor desempenho seu?
- O que você acha que faltou em sua formação?
- Como você acha que a boa ou má formação de um professor pode interferir no ensino de ciências, agora que já é professor?

Das onze cartas enviadas, recebemos sete respostas.

Resultados e Discussão: Análise das cartas

Apresentaremos a análise das cartas recebidas junto com trechos retirados delas para que esta análise fique melhor exemplificada. Analisamos as cartas a partir do significado do que os professores escreveram, por isso, o modo como eles escreveram suas cartas será mantido, “para que outros tenham a oportunidade de interpretar o que foi dito.” (ESTEBAN, 2003, p.136 *apud* FONSECA, 2010).

Ao responderem como chegaram à docência, fica nítido que os caminhos até ela se divergem. Alguns participantes sempre tiveram convicção de que se tornariam professores e chegaram até a profissão docente por intermédio do exemplo que tinham na família:

> Em primeiro lugar, eu sempre quis ser professor. [...] Bom, minha mãe dava aulas particulares aqui em nossa casa. Uma espécie de reforço escolar. Então, passei a ajudá-la com os alunos. E à medida que eu fui crescendo, acabei pegando prática e jeito com o ofício ao longo dos anos. Aprendi muito assim. (Professor 2)

Há aqueles que nunca tinham pensado em ser professor até que se tornaram um ao longo do curso:

> Assim como você, nunca tinha imaginado ser professora até que um professor de química quando eu estava no pré-vestibular me colocou essa pulguinha atrás da orelha... Lembro que na época eu fiquei muito chateada com ele, até ofendida. (Professor 7)

Ao chegarem ao curso de Ciências Biológicas, as expectativas foram diversas entre eles:

> Quando ingressei no curso de ciências biológicas, minha expectativa era enriquecer dando aulas para pré-vestibular (ensino médio). Segui este caminho...fiz fama entre alunos e outros colégios que me ligam pra dar aula. Porém não enriqueci....AINDA !!! (Professor 2)

> Não tinha ideia como seria e não criava expectativas. (Professor 4)

Quando questionados sobre seus sentimentos, muitos falaram sobre como eles mudaram durante o curso. Percebe-se que houve um descontentamento em relação à docência, principalmente quando tiveram contato com a realidade dela. Mas isso não os impediu de continuarem.

> Ao longo do curso, com certeza, os sentimentos mudam. Próximo do término do curso fiquei bastante desanimada com a Licenciatura. Achava tudo muito bonito na teoria, mas os estágios que eu fiz, me mostravam que a realidade parecia ser bem diferente. (Professor 4)

Nota-se que os professores, em suas primeiras experiências em sala de aula, não se sentiram inseguros em relação ao conteúdo a ser abordado, pois tiveram uma boa formação específica dos conteúdos de Ciências Biológicas durante o curso. Em relação a isto, eles se sentiam preparados:

> Olha, confesso que conteúdo em si, a faculdade contemplou bastante. (Professor 5)

Porém, a maior insegurança para alguns professores era por não saber o que esperar de um primeiro dia como professor e como seriam recebidos pela turma:

> Entrar naquela turma foi estranho. Não estava nervoso quanto ao conteúdo a ser ministrado. Nesse ponto, sempre tive segurança! Eu estudei para isso!! [...] Estava mais tenso para saber se seria bem recebido pelos alunos. Não é fácil entrar numa turma com 52 alunos, onde ninguém nunca te viu... (Professor 2)

Muitos ainda pensam sobre o que aprenderam em suas aulas de conteúdos pedagógicos, e querem colocar este conhecimento a favor de uma boa aula, porém percebe-se que a falta de prática durante o curso os atrapalha na execução de seu trabalho:

> Ainda penso em alguns conceitos aprendidos na Licenciatura. Contudo, tenho grandes dificuldades de transformar o "ideal" aprendido em algo realizável em sala de aula. (Professor 4)

Com isso, a maioria percebeu que o cotidiano da escola é muito diferente daquilo que se aprende no curso:

> O cotidiano da escola é muito diferente. [...] As aulas de Licenciatura são muito teóricas, e mesmo quando nos levam para a sala de aula, você não tem noção do que é a rotina e a burocracia de uma escola. (Professor 4)

Quando questionados sobre o que faltou em sua formação, muitas foram as diferentes queixas. Percebemos que uma delas se trata da defasagem que há entre os conteúdos específicos ensinados no curso e os conteúdos ensinados na Educação Básica.

> Já sobre os conhecimentos que adquirimos... realmente é distante do que vamos fazer de fato em sala, e muita coisa nem chegamos a ver ao longo do curso. Na verdade, é tudo muito diferente... (Professor 3)

Outra questão que foi bastante lembrada por eles, foi a ausência de prática efetiva dentro das escolas durante a Licenciatura:

> O que eu diria que faltou na minha formação foi, talvez, realizar mais horas de aula. Uma espécie de treinamento. (Professor 2)

> Outra coisa que sinto ter faltado é mais prática em sala de aula. Como elaborar um projeto com a turma? Esse tipo de coisa. O pouco de "prática" que temos, que são os estágios, são focados na observação. (Professor 4)

No Estágio Supervisionado, falta a interação entre o professor em formação e os alunos das escolas:

> [...] até porque, mesmo que você entre em sala para dar aula durante o estágio supervisionado, você não terá a convivência, que muitas vezes é positiva e muitas outras é negativa, com os alunos. Quando a turma é sua, tudo muda... (Professor 3)

A ausência de prática docente durante o curso de Licenciatura, onde ela deveria ser bem contemplada, se reflete na qualidade das atividades feitas pelos professores na escola, deixando o professor em uma situação complicada pois ele é cobrado por um conhecimento que não obteve por completo no curso:

> Raramente conseguimos fazer algo diferente com a turma, como jogos, brincadeiras, apresentações, palestras ou outras coisas. E, em um ano em sala de aula, percebo que o que sou cobrada é que os alunos participem, que possuam atividades diversificadas. (Professor 4)

A principal queixa feita por eles é sobre a falta de uma disciplina de Psicologia mais eficiente e prática para conseguirem lidar melhor com os problemas dos alunos:

> Na minha formação faltou um bocado de coisas como por exemplo, o que fazer caso tenha um aluno com deficiência de qualquer tipo!? Seja física ou mental!? Diversidade sexual? Bullying? Violência? Abusos!? Assédio moral!? São problemas que nunca foram discutidos na faculdade e são extremamente recorrentes no dia a dia do colégio. (Professor 5)

> [...] após formada e trabalhando sinto falta de ter tido algo mais "prático" da área de Psicologia. Acho as disciplinas já existentes no currículo excelentes. Mostram todo o lado teórico. Mas chegar em sala e lidar com crianças que perderam os pais, que não possuem apoio da família, que são usuárias de drogas, jovens grávidas aos 14 anos, é completamente diferente! (Professor 4)

Em relação às interferências de uma boa ou má formação de um professor, os professores seguem diferentes vertentes de pensamento. Alguns lembram da importância da relação do professor com o conteúdo por ele trabalhado:

> Pra terminar, a formação se faz essencial porque não podemos ensinar baboseira para os alunos. É um trabalho de responsabilidade enorme contribuir com a formação científica, cultural e social dos alunos. Não podemos ser levianos e falar qualquer coisa dentro de sala de aula. Isso é o que para mim seria o maior problema de uma

> formação falha de um professor de ciências e biologia. (Professor 5)

Outros abordam a falta de didática em um professor mal formado para tornar sua aula de Ciências mais atrativa para os alunos, e isso se reflete diretamente no interesse deles:

> Acredito sim que a boa ou má formação interfere no ensino de Ciências. Não só isso, mas esse é um fator. Apesar de depender também do professor como indivíduo, uma má formação pode levar a um desinteresse por parte dos alunos, que atinge também ao professor e se transforma em um efeito "bola de neve", em que os problemas só se acumulam. (Professor 4)

Ao falar sobre a má formação docente, eles também se lembram do importante papel que o professor tem na sociedade. Porém, com as dificuldades encontradas dentro das escolas, como falta de verbas e estrutura, este principal papel é esquecido pelos próprios professores:

> Professor mal formado, pra mim, é aquele que não tem consciência política da função que exerce na sociedade. Se você se desestimular, se você achar que está enxugando gelo, se você achar que o seu trabalho não lhe dá frutos e que ninguém está nem aí para o que você quer ensinar, simplesmente saia. Porém, enquanto você estiver na frente de uma turma, vista a camisa e cumpra a sua missão; pois é você que será capaz de mudar a vida deles. (Professor 2)

Com isso, os professores nos mostram que não se deve desistir e que, para exercer seu papel, é preciso lutar:

> Ser professor é muito difícil. É mais do que dedicação e amor, é também resistência! Tenha isso muito claro em mente, porque para trabalhar no ensino público você tem que lutar todos os dias por melhorias, e daí você é perseguido, você é arruaceiro, você é vagabundo, quando na verdade, você tem o mínimo esclarecimento moral de que certas coisas são impossíveis de continuarem acontecendo. (Professor 6)

E que apesar da desvalorização docente e a inversão de papel que tem ocorrido com o professor dentro das escolas:

> Por muitas vezes eu repensei meu papel dentro de sala. O que eu estou fazendo aqui? Sou professora ou babá? Porque salas lotadas com mais de 35 alunos, você não se sente prestativo. Na verdade você não se sente professor. (Professor 7)

A profissão docente ainda é gratificante:

> Não é fácil, mas as gratificações chegam como doses homeopáticas, num sorriso singelo, num - professora, você é legal... nos pequenos gestos [...] (Professor 7)

Considerações finais

O curso de licenciatura ainda é visto sob um olhar que o menospreza em relação ao Bacharelado. É preciso que esta mentalidade mude para que, de fato, a modalidade Licenciatura alcance o prestígio que tanto merece. A parte específica, segundo a análise das cartas, é contemplada muito bem, e acreditamos que a parte pedagógica, teoricamente, também é bem estruturada, pois possui uma gama de disciplinas consideradas importantes para a formação docente como: Filosofia, Sociologia, Psicologia - aspectos cognitivos e sociais, etc. Porém, acreditamos que estas disciplinas deveriam ser contempladas com mais atenção e cuidado, pois, através das cartas, percebemos que o que faltou para os professores já formados foram as atividades práticas.

Fica nítido que a falta da prática docente durante a formação se reflete em sua atuação em sala de aula. Quando formados, os professores chegam à sala de aula com dificuldades de transformar o "ideal" aprendido em algo realizável em sala. As disciplinas que abordam a Psicologia também se tornam ineficientes pois, mesmo tendo contato com elas, eles ainda sentem dificuldades em trabalhar os problemas recorrentes no dia a dia da escola como bullying, violência, abusos, diversidade sexual, alunos órfãos, usuários de drogas, meninas grávidas etc.

A oportunidade que os alunos têm de vivenciarem o espaço escolar se dá através dos Estágios Supervisionados. Porém, ele precisa ser melhorado pois, além dele se estruturar principalmente pela observação, ele ainda não consegue dar ao professor em formação toda a autonomia em sala de aula que ele precisa para que tenha uma boa noção do que é a verdadeira prática na escola. Pensamos que seria uma boa solução as universidades reconsiderarem a ideia de contar com uma estrutura de apoio análoga aos Colégios de Aplicação que existam nos Institutos de Educação do século passado e que funcionavam como campo de experimentação, demonstração e prática de ensino e serviam como suporte ao caráter prático do processo formativo.

Ainda devemos acrescentar que concordamos com Feitosa e Leite (2011) quando dizem que:

> [...] é importante que quase todas as disciplinas tenham vínculos com a prática docente, pois, ao mesmo tempo em que contribuem para a formação relativa ao conhecimento biológico, terão também um foco em como este conhecimento biológico entra, interage e funciona na

> escola fundamental e média e em situações de educação não-escolar. (FEITOSA e LEITE, 2011, p.333).

Através do presente trabalho, percebemos também que a profissão docente aqui no Brasil nunca foi reconhecida como deveria ser. A desvalorização do professor ocorrente no Brasil tem sua raiz histórica desde quando as Escolas Normais, quando criadas, não foram bem sucedidas por falta de interesse da população pela profissão docente que, por causa dos baixos salários, tinha uma posição desprivilegiada na sociedade. Mesmo com a visão de que somente através da Educação, de um povo instruído, com capacidades básicas para a interpretação do mundo se consegue o desenvolvimento de um país, esta profissão sempre foi tratada com muito descaso. As reformas feitas, os órgãos e leis criados foram válidos pela intenção de melhorar a formação docente, porém, somente estas ações não são suficientes, pois o que prejudica a ação do professor não é somente a falha em sua formação, mas sim a falta preocupante de boas estruturas de trabalho. A autora Bernadete Gatti (2010) diz que:

> Deve ser claro para todos que essa preocupação não quer dizer reputar apenas ao professor e à sua formação a responsabilidade sobre o desempenho atual das redes de ensino. Múltiplos fatores convergem para isso: as políticas educacionais postas em ação, o financiamento da educação básica, aspectos das culturas nacional, regionais e locais, hábitos estruturados, a naturalização em nossa sociedade da situação crítica das aprendizagens efetivas de amplas camadas populares, as formas de estrutura e gestão das escolas, formação dos gestores, as condições sociais e de escolarização de pais e mães de alunos das camadas populacionais menos favorecidas (os “sem voz”) e, também, a condição do professorado: sua formação inicial e continuada, os planos de carreira e salário dos docentes da educação básica, as condições de trabalho nas escolas. (GATTI, 2010, p.1359).

Diante de tudo, concluímos que o que mais prejudica a ação de um professor de Ciências e/ou Biologia não é a sua má formação inicial, e sim o seu desinteresse diante de todos os problemas que ele enfrenta. Ele deve lembrar de que é mais do que um “transmissor” de conhecimentos. Para que sua atuação em sala de aula seja efetiva, é necessário que ele tenha a consciência da importante função política que exerce na sociedade. Através dele, é possível propiciar melhores oportunidades formativas para as futuras gerações. Seu papel é de “ensinar-educando, uma vez que postulamos que sem conhecimentos básicos para interpretação do mundo não há verdadeira condição de formação de valores e de exercício de cidadania.” (GATTI, 2010). Por isso, acreditamos que quando o professor se acomoda com a sua dura realidade, quando ele acha que está “enxugando gelo” dentro de sala de aula e que

nada vai mudar mesmo com seus esforços, ele perde a oportunidade de fazer um bom trabalho de construção de conhecimento com seus alunos para que estes se formem cidadãos conscientes e, desta maneira, ele se torna mais uma pessoa responsável por alimentar os problemas da educação pública brasileira.

No mais, nos despedimos repassando um conselho de um amigo que representa bem o que este último parágrafo quis dizer: “E atente para o pior dos pecados em nossa profissão: não deixeis a realidade tornar-se normalidade.” (Professor 6.)

Bibliografia

ESTEBAN, M. T. *Sujeitos singulares e tramas complexas – desafios cotidianos ao estudo e à pesquisa* in GARCIA,R.L. (org). Método, métodos, contramétodo. São Paulo: Cortez, 2003.

FEITOSA, R. S. e LEITE, R. C. M., Avaliação do currículo do curso de Ciências Biológicas da UFC: em busca da melhoria da formação de professores de Biologia,In: Marco Antônio Leonardo Barzano & Maria de Lourdes Haywanon Santos Araujo (orgs.) *Formação de professores*: retalhos de saberes. Feira de Santana: UEFS Editora, 2011, p. 315-340.

FERRAROTTI, Franco, 1979. Sobre a autonomia do método biográfico. In: António Nóvoa, Matthias Finger (Org.) *O Método (auto) biográfico e a Formação*, São Paulo/Natal: EDUFRN Editora da UFRN & Paulus, 2010, p. 131-152.

FONSECA, L., Escrevo essas mal traçadas linhas... A utilização de cartas na formação de professores de Biologia. In: Marco Antônio Leonardo Barzano & Maria de Lourdes Haywanon Santos Araujo (orgs.) *Formação de professores*: retalhos de saberes. Feira de Santana: UEFS Editora, 2011, p.127-145.

GATTI, B. A., Formação de professores no Brasil: características e problemas, *Educ. Soc.*, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out.-dez. 2010

JOSSO, Marie-Christine, Primeira Parte: Experiência formadora: um conceito em construção. In: Marie-Christine Josso, *Experiências de vida e formação*. São Paulo/Natal: EDUFRN Editora da UFRN & Paulus, 2010, p. 47-57.

MARTINO, Vânia de F., 2005, *Memória de professores: um estudo da história devida profissional de alunos do programa pedagogia cidadã*, Faculdade de História, Direito e Serviço Social-UNESP- Campus de Franca; VIII CONGRESSO ESTADUAL PAULISTA SOBRE FORMAÇÃO DE EDUCADORES – 2005 UNESP.

Anexo 1

Seropédica, 20 de agosto de 2013.

Caro amigo,

como sabes, estou me formando em Licenciatura este semestre e estou um pouco confusa sobre como será minha vida de professora daqui pra frente. Por isso, resolvi te escrever esta carta pois, como já é professor, já pode me dizer sobre como é passar "pelo início", e assim me deixar mais calma!

Eu me lembro que quando entrei no curso, não pensava de jeito algum ser professora. Tinha pânico só de pensar... Agora vejo que esta é uma alternativa possível e que seria interessante dar aula para Educação Básica. Você também se sentia assim? Aliás, como você chegou até a profissão de professor? Nos conhecemos há tanto tempo mas nunca falamos sobre isso, né?! No que você pensava (suas expectativas) quando ingressou no curso? Você acha que seus sentimentos mudaram desde essa época até hoje? Os meus, tenho certeza que sim!

Agora, eu preciso perguntar: como foi sua 1ª experiência em sala? Pergunto isso pois esta é uma situação que me assusta um pouco. Não sei se me sinto preparada para esta tarefa... Você se sentia preparado com tudo que aprendeu no curso quando fez isto pelas primeiras vezes? Hoje em dia, você ainda pensa no que viu no curso ou acredita que no cotidiano da escola é tudo diferente?

Pesquisando sobre a formação de professores aqui no Brasil, percebi que um dos grandes problemas das licenciaturas é a falta de relação entre teoria e prática. Em seu emprego atual, você pensa em algum conhecimento que deveria ter visto no curso e que não viu e que está fazendo (ou já fez) falta para um melhor desempenho seu? O que você acha que faltou em sua formação?

Penso que um professor mal formado deve interferir e muito no Ensino de Ciências. Como você acha que a boa ou má formação de um professor pode interferir no ensino de Ciências, agora que já é professor?

Acho que é isso, meu amigo! Desculpe a amolação mas espero que me entenda! Precisamos nos ver! Agradeço desde já!

Um grande beijo!

ESTRUTURA E UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS EM ESCOLAS PÚBLICAS DE ENSINO MÉDIO DE TERESINA-PI

Sandra Maria Mendes de Moura DANTAS
Prof ª. Dr ª Depto de Biologia CCN/UFPI, e-mail: sdantas@ufpi.edu.br

Juelina Oliveira dos SANTOS
Graduação em Lic. Plena em Ciências Biológicas UFPI, e-mail: jjuelina@hotmail.com

RESUMO

A pesquisa teve como objetivo a avaliação das condições estruturais, materiais, de segurança, a presença de responsável técnico e a frequência de utilização do laboratório de ciências em escolas de ensino médio de Teresina-PI. Para a realização da pesquisa, foram visitadas 10 escolas e aplicado um questionário de avaliação com o responsável. A partir dos dados pode-se afirmar que os laboratórios apresentam uma gama de dificuldades em relação à infraestrutura, aos materiais necessários as práticas, ausência de profissional, falta de manutenção dos equipamentos e condições de segurança. Apesar de todos os problemas encontrados, é interessante que o professor desenvolva as suas atividades de acordo com a realidade da escola, aproveitando o que ela possa oferecer de melhor.

INTRODUÇÃO

Atualmente com a grande variedade de recursos didáticos, métodos de ensino e tecnologias avançadas para a educação, à abordagem dos conteúdos não deve está restrita apenas a aulas expositivas e com foco voltado para memorização de conceitos e teorias, pois isso faz com que os alunos percam o interesse pela disciplina e fiquem desmotivados a aprender. Assim é preciso que os professores busquem técnicas de ensino novas a fim de tornar as suas aulas mais atrativas.

A utilização de metodologias de ensino com teor mais dinâmico, como jogos lúdicos, realização de práticas de experimentação no Laboratório de Ciência, gincanas etc., pode despertar no aluno o interesse e motivação pela disciplina de biologia, pois tais atividades irão estimular a curiosidade e consequentemente o espírito investigador do aluno, onde ele deixa de ser apenas o ouvinte e assimilador das informações transmitidas e passa ser sujeito do conhecimento.

A disciplina de biologia por apresentar uma variedade de conceitos e teorias, muitas vezes requer dos professores atividades que estão além das aulas expositivas. Partindo desse pressuposto, uma alternativa seria a realização de atividades práticas nos Laboratórios de Ciências, que é considerada uma importante estratégia no processo de ensino e aprendizagem. Muitas escolas

públicas possuem Laboratório de Ciências, porém nem sempre eles estão em condições adequadas para utilização.

O processo de ensino-aprendizagem dos alunos na disciplina de biologia por meio de situações experimentais ocorre quando além do seu envolvimento em atividades e experiências o aluno se sente desafiado e perturbado com situações presente no seu cotidiano, usando-se de discussões e críticas para possíveis soluções do problema formulado (BUSATO, 2001).

O presente trabalho apresenta informações sobre os fatores que explicam o desuso dos Laboratórios de Ciências pelos professores em escolas públicas de Teresina-PI, tais como, as condições da estrutura física, a falta de materiais e reagentes, ausência profissional técnico responsável e problemas com a segurança dos alunos durante as atividades realizadas no laboratório de ciências.

A pesquisa teve como objetivo avaliar as condições estruturais, materiais, de segurança, a presença de responsável técnico e a frequência de utilização do laboratório de ciências em escolas públicas de ensino médio de Teresina-PI.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do trabalho foram visitadas 10 escolas públicas que ofertam o ensino médio no município de Teresina-PI. Nestas instituições de ensino foi aplicado o questionário de avaliação com os professores responsáveis pelo Laboratório de Ciências com o objetivo de analisar as condições do espaço físico, a localização, quantificação de materiais, as condições de segurança dos laboratórios, a frequência de uso e a presença de técnico responsável.

Inicialmente realizou-se uma pesquisa investigativa com levantamento bibliográfico a fim de obter informação sobre as condições básicas que regularizam o funcionamento de um laboratório escolar. A partir da organização dos dados encontrados elaborou-se um questionário de avaliação e esse foi utilizado durante a realização das entrevistas. Em seguida foi realizada uma pesquisa exploratória a fim de buscar as instituições que ofertam o ensino médio em Teresina-PI, feito isso foi selecionadas 10 escolas que possuíssem uma localização centralizada, em sua respectiva zona, e que atendessem um grande número de alunos. Após a seleção das escolas partiu-se para as pesquisas de campo as quais possibilitaram a observação direta dos critérios a serem avaliados nos Laboratórios de Ciências junto com a indagação dos professores responsáveis pelo laboratório e diretores com objetivo de obter um maior número de informações. Por meio da observação simples os Laboratórios de Ciências foram analisados sob os diferentes parâmetros são eles: estrutura física e material; sua localização; segurança; presença do profissional responsável e a frequência de utilização. Todos esses parâmetros encontram-se presentes no questionário de avaliação, a sua

elaboração tem como base em pesquisa bibliográfica e nele contém um apanhado geral sobre todos os parâmetros a serem analisados citados anteriormente.

Inicialmente teve-se um primeiro contato com o diretor e o responsável pelo Laboratório de Ciências de cada escola totalizando 20 entrevistados. Nesta etapa os profissionais foram indagados sobre a presença ou ausência do Laboratório de Ciências em sua escola, o seu tempo de existência, como se deu o planejamento de sua construção, se ele passou por reformas recentes, quais disciplinas utilizam o laboratório como parte de suas atividades e a frequência de utilização pelos professores. Após a autorização cedida pela escola para a realização da pesquisa seguiu-se com a observação dos parâmetros a serem analisados no interior do laboratório com base no questionário de avaliação, o qual continha todas as informações necessárias para o desenvolvimento da pesquisa.

A análise dos dados foi feita mediante procedimento de cunho interpretativo e qualitativo, tomando como bases referenciais bibliográficos que trazem os parâmetros necessários para o funcionamento de um laboratório escolar. A pesquisa de campo possibilitou a observação direta dos fatos e indagação das pessoas envolvidas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com os dados obtidos pela aplicação dos questionários foram feitas análises a partir de diferentes parâmetros tais como: condições do espaço físico, a localização, a quantificação de materiais, as condições de segurança dos laboratórios, a frequência de uso e a presença de técnico responsável.

As visitas ocorreram no período da tarde em 10 estabelecimentos de ensino que ofertam ensino médio acompanhada da presença do professor responsável pelo Laboratório de Ciências que procurou mostrar o espaço e os materiais que continham dentre outras informações contidas no questionário de avaliação. Das 10 escolas visitadas verificou-se a ausência do Laboratório de Ciências em 2 escolas sendo que uma dessas escolas possui os materiais e equipamento básicos para um laboratório e suas as atividades práticas eram realizadas em sala de aula comum e os materiais e equipamentos eram guardados na coordenação.

Os Laboratórios de Ciências visitados são utilizados pelas disciplinas de Biologia, Química e Física sendo mais frequente para as práticas de Biologia. Durante as entrevistas verificou-se que em todas as escolas ele era pouco utilizado pelos professores. Dos oito laboratórios com espaço físico específico, sete passaram por reformas recentes em decorrência dos recursos do programa Mais Educação e PIBID. Em uma das escolas o laboratório só foi montado a partir da implantação do projeto Mais Educação. Outro dado importante da pesquisa foi à constatação que em 50% das

escolas analisadas a utilização era feita por estagiários e bolsistas dos programas citados anteriormente.

Pelos resultados obtidos por meio das entrevistas realizadas constatou-se que os técnicos responsáveis possuem formação na área de Biologia e muitos foram lotados nos laboratórios por estarem em final de carreira. O resultado da análise dos questionários também mostrou que esses profissionais não tinham formação específica para atividade de laboratório. Neste sentido, Hamburger e Matos (2000) já visualizavam o problema quando postularam que isso se devia à falta de formação continuada dos professores tornando-os incapacitados para desenvolverem suas funções de forma adequada.

Em todas as escolas visitadas as atividades experimentais são realizadas no turno e horário da disciplina. Apesar dos laboratórios visitados apresentarem condições para utilização verificou-se que as aulas práticas não fazem parte do plano de curso da disciplina de biologia. Os professores utilizam-no uma vez na semana ou no mês. Esse fato pode está associado às dificuldades que os professores têm em preparar estas aulas práticas, uma vez que as turmas são bastante numerosas e os professores são sobrecarregados tornando impossível realizar qualquer atividade sem contar no mínimo com a ajuda de um técnico de laboratório especializado.

De acordo com Praia, Cachapuz e Gil-Pérez (2002), nas aulas experimentais o uso da investigação transforma os alunos em sujeitos mais participantes na construção de seus conhecimentos exigindo deles maior esforço intelectual, pois estarão exercitando a utilização de conceitos, metodologias, enfim, atitudes mais próximas da metodologia científica atual. Muitas práticas podem ser realizadas sem a utilização de aparelhos e equipamentos caros e sofisticados, cabe ao professor planejar e adaptar suas atividades práticas a realidade da escola utilizando materiais de baixo custo e de fácil acesso. Gioppo, Scheffer e Neves (1998) afirmam que alguns experimentos podem ser realizados com materiais simples e em espaços alternativos tornando possível o desenvolvimento de habilidades, como a de selecionar e aproveitar materiais não consagrados.

Durante a avaliação da estrutura física foram observadas diversas falhas, que podem ser justificadas pela ausência de um planejamento adequado junto a um profissional especializado durante a construção do laboratório. Apenas um estabelecimento de ensino visitado confirmou que o laboratório está presente na instituição desde sua fundação. Outras duas afirmaram que eles foram construídos em reformas que a escola passou e as demais escolas que tem seus laboratórios mais recentes afirmaram que adaptaram salas de aulas comuns. Segundo Weissmann (1998), se a escola dispuser de uma sala que possa ficar reservada exclusivamente as atividades do laboratório e está obtiver os recursos necessários ela poderá ser utilizada como tal. Porém, nesse espaço deverão ser realizadas atividades de experimentação mais simples e que não exija muitos recursos e

equipamentos, pois a segurança dos alunos deve ser fundamental durante o planejamento das atividades, ou seja, cabe ao professor programar suas atividades de acordo com a realidade da escola.

Krasilchik (2004) escreveu que os laboratórios escolares devem estar situados preferencialmente no térreo e com portas de saídas para pátios abertos, isso é importante para a segurança dos alunos, pois em casos de emergência a evacuação é mais rápida. Das escolas visitadas que apresentam Laboratório de Ciências apenas 20% destes estão localizados no 1º andar e o restante no térreo, no entanto, os laboratórios situados no térreo têm suas saídas em final de corredores estreitos o que dificulta a saída em casos de emergência.

Sobre o tamanho do espaço físico de um laboratório, Krasilchik (2004) sugere que o tamanho ideal para uma classe é de aproximadamente 90 m^2 com a capacidade máxima de 30 alunos (3 m^2 por aluno). Já Weissmann (1998), afirma que para cada aluno há uma necessidade de acrescentar mais 1m^2 para guardar material portátil e mais 0,50 m^2 para o espaço de estantes, exposições e circulação das pessoas totalizando 4,50 m^2 por aluno. As escolas avaliadas apresentam em média 30 alunos matriculados por turma, como essa base de alunos pode-se constatar que apenas uma escola possui espaço físico adequado considerado por Krasilchik para a quantidade de alunos matriculados, e as demais escolas públicas não estão de acordo com padrão mínimo sugerido, esses dados podem ser visualizados no Gráfico 1. Foi constatado também que nenhum dos laboratórios possui espaço reservado para os alunos guardarem seus materiais durante as atividades, a justificativa dada foi o fato de não ser permitido à entrada de mochilas e bolsa dentro do laboratório, pois os alunos já furtaram os materiais dos laboratórios.

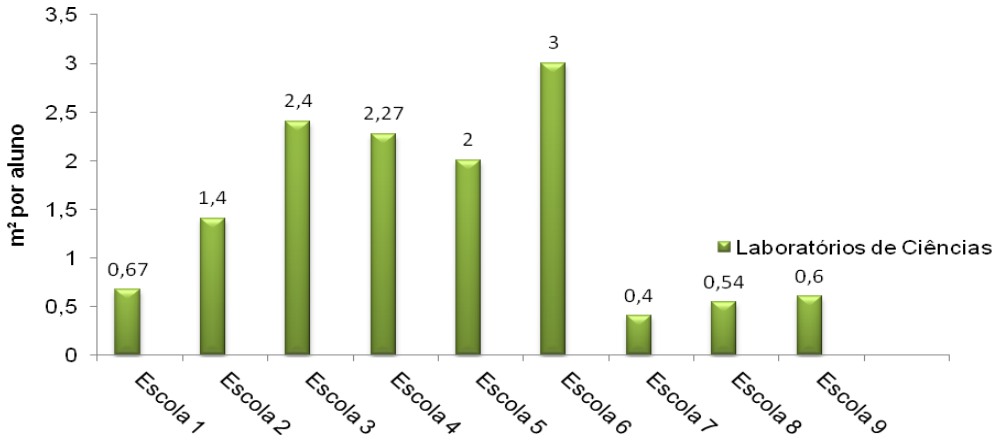


Gráfico 1 - Média (m^2 $aluno^{-1}$) de espaço ocupado pelos alunos nos Laboratórios de Ciências em escolas públicas de Teresina-PI

As pias e os tanques são indispensáveis para a realização de um grande número de atividades experimentais, o ideal seria colocar no mínimo duas pias e um tanque em pontos distantes para evitar o congestionamento durante atividades e limpeza dos materiais. As melhores bacias são de aço inoxidável (Lima e Rocha, 2012). Os Laboratórios de Ciências visitados possuem pias de plástico ou inox e só foi quantificada uma pia por laboratório. Como as maiorias das atividades são realizadas em grupo é importante à presença de mesas e/ou bancadas. As mesas devem ser móveis e com tampo laminado e as bancadas de concreto revestidas com azulejos ou materiais lisos. Os assentos ideais são as banquetas, logo ocupam menos espaço e permitem maior mobilidade. Além desses acessórios temos o balcão que pode ser utilizado para guardar materiais (Weissmann 1998). A partir da observação realizada nas escolas temos duas situações diferentes à primeira é que 70% dos laboratórios apresentavam mesas e/ou bancadas e a segunda representando 10% continham mesas, bancadas e balcões. A primeira situação pode ser observada na Figura 1.

As paredes e o piso de um laboratório de ciências devem ser de material de fácil limpeza, alta resistência e durabilidade. Cerâmica no piso e paredes pintadas com massa corrida com látex fosco são as mais recomendadas, por apresentarem todos os requisitos citados, além de possuir baixo custo (Lima e Rocha, 2012). Constatou-se que 30% das escolas têm paredes cobertas por cerâmica na parte inferior e pintadas com tinta na parte superior e 50% são apenas coberta com tinta. O piso de granilite está presente em 60% dos laboratórios e os demais utilizam cerâmicas. É importante destacar que os pisos das escolas estavam em boas condições e não apresentavam desníveis evitando possíveis acidentes. Essas características podem ser visualizadas na Figura 1.



Figura 1 - Piso de granilite, paredes revestidas de cerâmica na sua região inferior e pintadas na sua região superior, de dois Laboratórios de Ciências em escolas públicas, de Teresina-PI.

A iluminação e ventilação do laboratório é outra condição física fundamental para a realização de um bom trabalho. As lâmpadas do tipo fluorescente são recomendadas, pois essas não alteram a temperatura ambiente, a quantidade de lâmpadas depende da extensão do laboratório, é bom que a cada 1,5m tenhamos uma lâmpada (Lima e Rocha, 2012). Os laboratórios visitados utilizam lâmpada fluorescente e iluminação adequada, porém em uma escola foi constatado a falta

de manutenção das lâmpadas. Para uma ventilação ideal as janelas devem está distribuídas em toda extensão do laboratório o modelo mais recomendado são as do tipo basculantes, porque apresentam maior segurança podendo ser abertas e fechadas com um só comando de mão. Os laboratórios visitados apresentavam janelas de madeira, ferro e as basculantes, os que não tinham ar condicionado foram considerados com boa circulação do ar, já aqueles que apresentavam o ar condicionado não atenderam as necessidades de ventilação ideal sendo abafados e úmidos, pois estes não possuíam exaustores para circulação do ar.

É importante a presença de um ou mais armários onde possam ser guardados reagentes vidrarias e equipamentos. Os reagentes utilizados nos laboratórios podem ser voláteis, corrosivos, tóxicos, inflamáveis, explosivos e peroxidáveis sendo importante sua armazenagem em armários. As vidrarias limpas e descontaminadas e determinados equipamentos como um termômetro também não devem ficar expostos, por isso a importância dos armários. O seu tamanho deve ser de acordo com a necessidade, o importante é que ele seja de material durável. Os armários com chave foram encontrados em 100% dos laboratórios visitados.

A parte elétrica dos laboratórios visitados deve está em boas condições e nunca expostas. Tomadas e pilhas são essenciais para experimentos que exigem o uso de energia e devem ser instaladas tomadas de 110V e 220V, elas poderão ficar junto às mesas ou ao longo das bancadas laterais. Outro item importante é instalação do gás nas bancadas para que os alunos utilizem o bico de Bunsen, equipamento útil em diversas experiências (Lima e Rocha, 2012). As instalações elétricas dos estabelecimentos visitados estão adequadas, porém não foi verificada a instalação de gás, o bico de Bunsen apesar de presente nos laboratórios não são utilizados e sim lamparinas abastecidas com álcool ou querosene.

Todos os laboratórios visitados apresentavam quadro branco e em apenas um foi encontrado um mural com os trabalhos realizados pelos alunos e a presença desses itens é importante, pois auxiliam os professores durantes as explicações.

A segurança do laboratório inicia com a porta de entrada e saída do mesmo, recomenda-se que elas sejam abertas para fora e seja feita de material de fácil limpeza e boa resistência. Não foi encontrado nenhum laboratório com duas portas, sendo muitas delas estreitas e de difícil saída em casos de emergência. Os avisos anexados nas paredes sobre os cuidados que os alunos devem seguir a fim de evitar acidentes foram visto em apenas um laboratório, porém verificou-se que tais informações são passadas oralmente pelos professores e estagiários. Ainda acerca da segurança foi pesquisada a presença de extintores de incêndio, kit de primeiro socorros e uso de equipamentos de proteção individual (luvas, máscaras e bata) de acordo com as necessidades. Em 100% das escolas com laboratório visitadas não foi visualizado a presença de extintores de incêndio, instrumento essencial de segurança e que deve ser colocado em lugar visível e de fácil acesso. No entanto, os

kits de primeiro socorros, luvas e máscaras estavam presentes em todos os laboratórios visitados, mesmo que em quantidades insuficientes para o número de alunos.

A partir dos resultados obtidos durante a pesquisa pode-se afirmar que existem uma quantidade e variedade suficiente de reagentes e outros materiais para a realização de diversos tipos de atividades experimentais. Porém, é importante destacar alguns problemas encontrados durante essa etapa da pesquisa, como a presença de reagentes vencidos, exagero na quantidade de um único tipo de reagente e ausência de outro também importante. As vidrarias também foram visualizadas em diversidade e quantidades proporcionais para número de alunos. No entanto, em alguns casos foi também observado um número enorme de um determinado tipo de vidraria e a ausência de outro tipo de vidraria também muito importante. Com isso, podemos confirmar que existe uma falta de planejamento na comprar desses materiais.

Em todos os laboratórios visitados foram encontrados microscópios ópticos e lupas em bom estado de conservação e uso. O termômetro também estava presente em todas as escolas, a capela não foi vista em nenhum dos laboratórios visitados e o destilador foi encontrado em apenas uma escola. As estufas e balanças foram encontradas em duas escolas. Os responsáveis pelo laboratório justificaram a ausência de alguns materiais e equipamentos, pelo fato da escola não ter condições financeiras para compra e manutenção dos equipamentos presentes.

Poucos materiais de limpeza foram encontrados e no dia a dia os alunos irão precisar de papel toalha, sabão ou detergente, esponja, escova fina, vassoura e pá, dentre esses materiais os mais vistos nos laboratórios foram escova fina, papel toalha e sabão neutro.

O descarte dos materiais adequado é importante visto que, em determinados experimentos os resíduos não podem ser simplesmente lançados no meio ambiente, não se deve jogar em lixeiras comuns materiais como óleo, reagentes etc. Das escolas visitadas apenas uma tem o hábito de fazer experimentos mais complexos e nesse caso os resíduos são descartados de forma adequada.

CONCLUSÃO

A partir dos dados adquiridos nesta pesquisa, conclui-se que os Laboratórios de Ciências em escolas públicas de Teresina-PI apresentam uma gama de dificuldades em relação à infraestrutura, iluminação, ventilação, reagentes (na maioria das vezes com data de validade vencida), ausência de profissional capacitado, falta de recursos para a manutenção de equipamentos e falta de condições de segurança, tornando-se insatisfatório do ponto de vista dos padrões estabelecidos que um Laboratório de Ciências deva apresentar.

Mesmo com os problemas aparentes dos Laboratórios de Ciências em escolas públicas de Teresina é possível que os professores biologia realizem diversas atividades simples de acordo com

a realidade da escola, aproveitando o que ela possa oferecer de melhor e isso é possível de acordo com os resultados obtidos na pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUSATO, I. R. H. *Desenvolvimento de metodologia adequada à disciplina de Biologia, que permita uma diminuição da visão fragmentada do saber e contemple uma visão mais integrada e holística*. 2001. 91 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001. Disponível em: < www.cce.ufsc.br/~fialho/Orienta/EducaAmbiental/Ivone.doc >. Acesso em: 20 Out. 2011.

GIOPPO, C.; SCHEFFER, E. W. O.; NEVES, M. C. D. O ensino experimental na escola fundamental: uma reflexão de caso no Paraná. *Educar em Revista*, Paraná, n. 14, p. 39-57, 1998.

HAMBURGER, E. W.; MATOS, C. *Desafio de ensinar Ciências no século XXI*. Brasília: CNPq, 2000.

KRASILCHIK, M. *Prática de ensino em biologia*. 4. ed. rev. ampl. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004. 197 p.

LIMA, A. C; ROCHA, Z. F. D. Como montar um Laboratório de Ciências. *Revista Nova Escola*, São Paulo, n. 17, Jan. 2012. Disponível em: < http://revistaescola.abril.com.br/gestao-escolar/como-montar-laboratorio-ciencias-completo-648551.shtml >. Acesso em: 19 abr. 2012.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D. A hipótese e a experiência científica em educação em ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. *Ciência e Educação*. v. 8, n. 2, p. 253-262, 2002.

WEISSMANN, H. *Didática das ciências naturais*: contribuições e reflexões. Tradução Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artmed, 1998. 248 p.

LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO SOBRE A PESQUISA EM "ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO" NO AMBIENTE ESCOLAR EM DUAS BASES DE DADOS

Manoela Atalah Pinto dos Santos (IOC/FIOCRUZ- Bolsista Capes), Maria de Fátima Alves de Oliveira (IOC/FIOCRUZ) e RosaneMoreira Silva de Meirelles(IOC/FIOCRUZ)

Resumo:A unidade "Alimentação e Nutrição" destaca-se no cenário escolar por abordar temas relativos à saúde pública que apresentam implicações sociais. O presente estudo se propõe a verificar o que as produções cientificas nacionais apontam sobre a abordagem da temática "Alimentação e Nutrição" no ambiente escolar, assim como os seus efeitos nos hábitos alimentares dos alunos. Foram analisados artigos publicados, entre os anos 2001 a 2014, nas principais bases de dados eletrônicas SciELO e LILACS.Foram utilizados como descritores"educação nutricional", "ensino de nutrição" "ensino da alimentação" e "escolares".Os resultados apontam a importância de trabalhar a temática dentro da escola, afim de propiciar aos alunos conhecimentos que possam influenciar seus hábitos alimentares, tornando-os saudáveis.

Palavras-chave: ensino da alimentação, ensino da nutrição, escolares, intervenções nutricionais.

Abstract: The "Food and Nutrition" unit stands in the school setting to address issues related to public health that have social implications. This study set out to see what the national scientific production point on the approach of the theme "Food and Nutrition" in the school environment, as well as their effects on the eating habits of students. For such articles published between the years 2001 to 2014, the main electronic databases SciELO and LILACS were analyzed. Were used as descriptors "nutrition education", "alimentation education" "school feeding" and "schoolchildren." The results indicate the importance of working within the theme of school in order to provide students with knowledge that can influence your eating habits, making them healthier.

Key-works: alimentation education, nutrition education, schoolchildren, school feeding.

Introdução:

A melhoria da saúde através da qualidade alimentar atende ao plano nacional de elaboração do currículo, pois de acordo com o Parâmetro Curricular Nacional (Brasil, 1998) destaca-se como um dos objetivos do Ensino Fundamental o aluno conhecer o próprio corpo e dele cuidar, valorizando e adotando hábitos saudáveis como um dos aspectos básicos da qualidade de vida e agindo com responsabilidade em relação à saúde individual e coletiva.

O espaço escolar apresenta-se como importante local para o desenvolvimento de programas de educação e saúde, incluindo a educação nutricional. É dentro da escola que o estudante permanece por um período considerado, estabelecendo suas primeiras interações e relações sociais, participando de experiências que possam influenciar seus hábitos alimentares (CAVALCANTI, *etal*., 2011).

A unidade "Alimentação e Nutrição" destaca-se no cenário escolar por abordar temas relativos à saúde pública que apresentam implicações sociais e está disposta nos Parâmetros Curriculares Nacionais, fazendo parte da grade curricular de ciências do 8º ano do Ensino Fundamental (Brasil, 1998). A educação, na sua dimensão formal do ensino fundamental e médio tem como um de seus objetivos preparar a população infanto-juvenil para que se tome decisões conscientes sobre a sua alimentação e possa romper com hábitos nutricionais que prejudiquem o seu desenvolvimento mesmo que esses sejam estimulados pelos meios de comunicação (Gonzalez &Paleari, 2006). Vilanova & Martins (2008) sugerem que o compromisso com uma educação plena deve buscar o equilíbrio entre os conhecimentos úteis para a vida cotidiana e o conhecimento cientifico, para que possa ocorreruma inclusão verdadeira e completa na sociedade. Alguns autores defendem que o ensino sobre nutrição seja fundamental para a melhoria na qualidade de vida, que deve ter lugar na escola, e, por isso, a educação nutricional não pode deixar de compor, criticamente, um plano nacional oficial de ensino (ABREC, 2008; BIZZO & LEDER, 2005).

Dentro desse contexto, ao trabalhar a temática "Alimentação e Nutrição" como instrumento pedagógico surge a oportunidade de contextualizar o conhecimento para o aluno, pois o alimento é um elemento do cotidiano das pessoas, obrigatoriamente presente em qualquer residência e permeado por diversas representações sociais, culturais (PIETRUSZYNSKI *et al*., 2010) e afetivas. Além disso, deve abranger novas competências de ensino/aprendizagem, principalmente voltada para o desenvolvimento de conceitos, valores e atitudes (GALVÃO & PRAIA, 2009).

Os processos educacionais devem ser ativos, lúdicos e interativos que favoreçam mudanças de atitudes e das práticas alimentares (SANTOS, 2005). Os esforços na implementação de ações centradas nos hábitos alimentares devem ser extensivos à família e toda a comunidade escolar (SILVA *et al.*, 2009). Ao se inserir o ensino de Nutrição em todas as esferas disciplinares estimula-se o consumo de alimentos saudáveis na escola e no cotidiano da criança (ACCIOLY, 2009).

Devido a importância do temasobre a educação nutricional entre os escolares, o presente estudo se propõe a analisar os artigos que abordamcomo a temática "Alimentação e Nutrição" vem sendo trabalhada na sala de aula, assim como os efeitosdas intervenções nutricionais em escolares, publicados entre os anos 2001 e 2014, nas principais bases eletrônicas SciELO e LILACS, a fim de verificar o que as pesquisas apontam e suscitar questões relevantes acerca das estratégias que conduzam à promoção da alimentação saudável nas escolas brasileiras.

Caminho metodológico

O presente trabalho baseou-se no referencial da pesquisa bibliográfica, que consiste no exame da literatura científica para levantamento e análise do que já se produziu sobre determinado tema.O período da pesquisa foi de 2001 a 2014.O recortetemporal se dá em função da transição nutricional, da desnutrição ao sobrepeso/obesidade, vivida no país durante este período. Com o objetivo de buscar artigos, realizou-se uma pesquisa nas bases eletrônicas LILACS (Literatura Latino-americana e do Caribe em Ciências da Saúde) e SCIELO (Scientifc Eletronic Library Online). As palavras-chaves "educação nutricional", "ensino de nutrição" "ensino da alimentação" e "escolares" foram utilizadas como descritores. As referências bibliográficas dos estudos assim localizados foram também rastreadas para localizar outros trabalhos pertinentes ao assunto abordado nesse artigo. O levantamento bibliográfico totalizou 190 referências, das quais 16 artigos foram selecionados. Foi realizada uma análise de títulos e resumos para obtenção de artigos potencialmente relevantes para a revisão, artigos relacionados a intervenção realizada totalmente fora do ambiente escolar e grupos específicos foram excluídos da análise, exceto para a obesidade. Para critério de inclusão, os artigos deveriam ter comobase a análise de dados coletados no Brasil erelacionar-se as intervenções nutricionais realizadas com escolares, o conhecimento sobre "Alimentação e Nutrição" ou análise sobre como a temática é tratada nos materiais didáticos. Tesese dissertações não foram incluídas.

Resultados e Discussão

Caracterização do acervo revisado

Durante a revisão das publicações alguns aspectosforam identificados como relevantes noprocesso de análise dos conteúdos. Desta maneira os artigos foram agrupados refletindo o objetivogeral de cada publicação nos seguintes eixostemáticos: (1) Intervenções nutricionais, (2) Conhecimento nutricional e (3) Análise de material didático. O eixo temático nomeado intervenções nutricionais agrupa estudos que relacionam as implementaçõesnutricionais,com enfoque nas mudanças dos hábitos alimentares, que foram desenvolvidas no ambiente escolar. O eixo temático denominado conhecimento nutricional refere-se aos estudos que revelam o conhecimento dos escolares, antes e/ou após a introdução da temática “Alimentação e Nutrição” na escola. O terceiro eixo temático abrange os estudos que analisam os materiais didáticos que abordem a temática “Alimentação e Nutrição”. O mesmo artigo pode abranger mais de um eixo temático. O Quadro 1 demonstra a caracterização doacervo estudado, segundo o autor, local do estudo, ano da publicação, eixo temático e a revista em que foi publicado.

Quadro 1: Coletânea de artigos analisados entre o período de 2001 a 2014.

Pesquisadores / autores	**Local do Estudo**	**Ano**	**Eixo Temático**	**Revistas publicadas**
Triches e Giugliani	Rio Grande do Sul	2005	2	Revista de Saúde Pública
Santos *et al*	Teixeira de Freitas/ BA	2005	1	Revista de Nutrição
Gonzales&Paleari	Botucatu/SP	2006	2	Ciência e Educação
Monis e Ferratone	Piracicaba/SP	2006	2	Revista Saúde
Gaglianone*et al*	São Paulo	2007	1	Revista de Nutrição
Gabriel *et al*	Santa Catarina	2008	1	Revista Brasileira de Saúde Maternal Infantil
Fernandes *et al*	Florianópolis	2009	1	Jornal de Pediatria
Toral., *et al*	Distrito Federal	2009	2	Cadernos de Saúde Pública

Righi	Santa Maria/RS	2010	2	Revista Ciências & Ideias
Bertin, *et al*	Indaial/ SC	2010	2	Revista Paulista de Pediatria
Anzolin*et al*	Santa Catarina	2010	1	Revista Brasileira em Promoção da Saúde
Teixeira *et al*	São Paulo/SP	2011	3	Revista Paulista de Pediatria
Souza,*et al*	Rio de Janeiro	2011	1	Cadernos de Saúde Pública
Silveira *et al*	São Paulo	2011	1	Jornal de Pediatria
Fiore*et al*	São Paulo/SP	2012	3	Revista Saúde e Sociedade
Maia *et al*	Ceará	2012	2	Revista de Nutrição
Silva *et al*	Minas Gerais	2013	1	Ciência e Saúde Coletiva

Foi possível verificar que dentro dos artigos analisados, indexados nas bases de dados SciELO e LILACS, a maioria foi produzido na região Sudeste e Sul do país (Quadro 1). Isto, todavia, apenas indica a distribuição desigual da produção acadêmica na pós-graduação no Brasil. De fato, somente tendo-se em conta os 5613 cursos de Pós-Graduação reconhecidos pela CAPES, 69,7% deles se distribuem entre as regiões Sudeste (48,8%) e Sul (20,9%) (CAPES, 2014). Ademais, a distribuição dos assuntos encontrados na maioria dos artigos, 8 dentre os 16, referem-se a intervenções nutricionais que ocorreram dentro do ambiente escolar, sendo seguida por 7 artigos que buscam investigar os conhecimentos dos alunos sobre a Alimentação e a Nutrição e 2 artigos que tinham como objetivo realizar uma análise de materiais didáticos (Gráfico 1). Ao analisarmos as revistas em que os artigos selecionados foram publicados observamos uma maior relevância do tema em revistas relacionadas a área da saúde do que as revistas com o enfoque na área de educação. Esses achados indicam a estreita relação existente entre a temática e as questões de saúde pública, como o aparecimento de doenças a partir da realização de práticas alimentares não saudáveis.

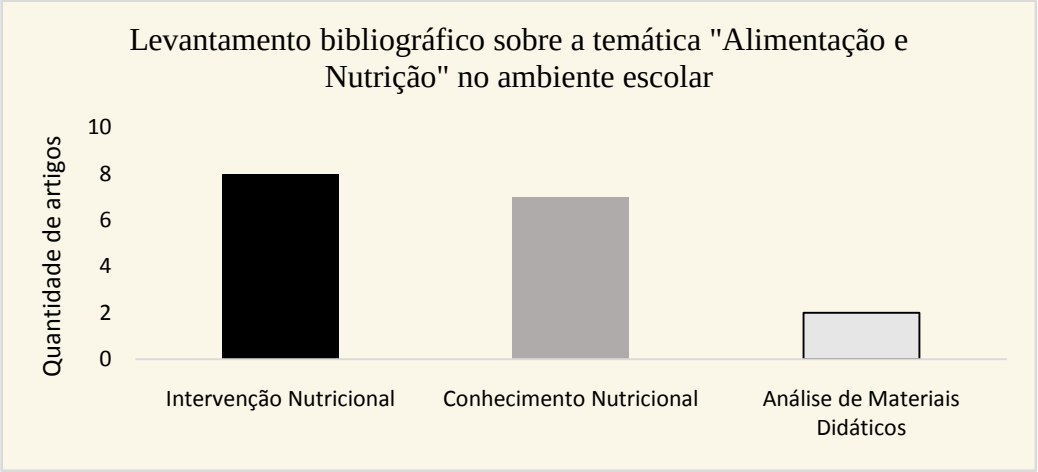


Gráfico 1: Levantamento bibliográfico sobre a temática Alimentação e Nutrição em ambiente escolar.

Intervenções nutricionais e os hábitos alimentares

A escoladesempenha papel fundamental, na formação dos hábitos de vida dos estudantes e, é responsável pelo conteúdo educativo global, inclusive do ponto de vista nutricional (OCHSENHOFER*et al.*, 2006). As intervenções de educação nutricional nas escolas são ressaltadas em oito artigos.A maioria dos artigos revelou resultados positivos com relação à mudança nas atitudes alimentares após a realização de intervenções nutricionais em escolares. Destaca-se que os artigos não descrevem o conhecimento sobre a temática "Alimentação e Nutrição" dos alunos antes ou após a realização das intervenções nutricionais, explorando somente os seus resultados, portanto os artigos foram analisados a partir do mesmo enfoque.

Anzolin*et al.*, (2010) destacaram que uma intervenção nutricional realizada com 93 escolares do município de Itajaí-SC foi efetiva na modificação do consumo de alguns alimentos/grupos alimentares. Em um estudo do efeito da educação nutricional sobre o consumo alimentar de 135 adolescentes de Santa Catarina, Fernandes *et al.*, (2009) revelaram melhorias em relação à qualidade dos alimentos consumidos pelos escolares após a aplicação do programa de educação nutricional. Resultados semelhantes foram encontrados por Ganglione*et al.*, (2007) em um estudo realizado com alunos do Ensino Fundamental, de três escolas de São Paulo. Souza *et al.*, (2011) revelaram que as estratégias de intervenção educativa em escolares, resultaram em alterações positivas, sendo eficazes em mudanças nos hábitos alimentares através da diminuição do consumo de alimentos com alto valor calórico e/ou aumento da ingestão de frutas e verduras. Em outro estudo realizado em Santa Catarina com 162 escolares verificou-se aumento da frequência de algumas atitudes e práticas

alimentares mais saudáveis,como a redução significativa nos percentuais de biscoitos recheados trazidos de casa, o aumento no consumo da merenda escolar e aceitação por frutas (GABRIEL *et al*., 2008).Como relata Silveira *et al*., (2011) as intervenções em escolas com o intuito de reduzir as taxas de sobrepeso e obesidade, também têm demonstrado eficiência ao se analisar a literatura mundial.

Contudo, Silva *et al*., (2013) revelaram a baixa aceitação e adesão ao Programa Nacional Alimentação Escolar (PNAE) em um estudo realizado com 1500 alunos do estado de Minas Gerais. O PNAE tem como diretrizes: o emprego da alimentação saudável e adequada; a inclusão da educação alimentar e nutricional no processo de ensino e aprendizagem; a descentralização das ações e articulação, em regime de colaboração, entre as esferas de governo; e o apoio ao desenvolvimento sustentável. Os autores sugerem uma reformulação nas ações educativas do programa, como a inserção efetiva da educação nutricional no contexto escolar dentro de uma proposta pedagógica. Toral*et al*., (2009) revelaram que as intervenções nutricionais tradicionais, voltadas para o fornecimento de informações básicas sobre o conceito de uma alimentação saudável, devem ser modificadas, sendo necessário prover o adolescente de meios para que ele possa avaliar sua dieta e possam superar as barreiras que estão focadas nas características dos alimentos, em aspectos individuais e sociais.

Dentre os estudos analisados que abordam a temática educação nutricional, pode-se constatar um efeito positivo com relação à mudança de hábitos alimentares, após a realização de atividades pedagógicas. Segundo Santos *et al.*, (2005*)* intervenções nutricionais direcionadas aos escolares têm sido reconhecidas como importantes estratégias para prevenir e tratar a obesidade.Com isso a escola cumpre seu papel na formação de um cidadão crítico que atua como difusor do conhecimento.

Entretanto, não se tem claro o quanto o conhecimento interfere nos hábitos alimentares, porém, acredita-se que conhecimento e competência sejam necessários para o estabelecimento de comportamentos desejados. Sabe-se que hábitos alimentares são difíceis de serem mudados, pois, além de envolverem mudanças em antigos padrões, são considerados componentes da história individual, da família e do grupo social (BARBOSA *et al*.,2013) .

Conhecimento dos escolares sobre a temática “Alimentação e Nutrição”

Com relação a análisedo conhecimento dos alunos sobre a temática “Alimentação e Nutrição”, antes e/ou após o assunto ser abordado na sala de aula,não se há um consenso entre

os autores com relação ao nível de conhecimento encontrado entre os alunos.Dos 16 artigos encontrados, sete referenciavam-se ao conhecimento dos escolares sobre “Alimentação e Nutrição”.

A presença de bons conhecimentos em nutrição foi descrita por Bertin, (2010) em seu estudo que investiga 259 escolares da rede pública de ensino da cidade de Indaial, SC, o artigo descreve os conhecimentos dos alunos sobre a temática sem a realização de uma intervenção nutricional na escola. Resultados semelhantes foram observados por Monis e Ferratone, (2006) em escolares do município de Piracicaba, SP. Segundo Toral.,*et al.*, (2009)ao analisar o conhecimento dos estudantes,estes demonstraram conhecimento adequado sobre o padrão de uma alimentação saudável e identificaram como barreiras para a alimentação saudável as características dos alimentos, os aspectos individuais e sociais.

Maia *et al*., (2009) destacaram em seu estudo a importância das metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem e na promoção da educação nutricional. Ao analisar atividades diversificas como: teatros, cinemas e a utilização de “caixas dos sentidos” os autores revelaram que houve obtenção de conhecimento sobre os alimentos e favorecimentoao desenvolvimento de competências dos estudantes na promoção da saúde após a implementação das metodologias ativas.

Esses dados são positivos, visto que o conhecimento em educação nutricional pode tornar-se importante para a manutenção e adoção dos bons hábitos alimentares, promovendo uma atitude de prevenção que pode ser assumida por toda a vida.

Quando relacionados os hábitos alimentares com os conhecimentos em nutrição, Bertin, (2010) revela um maior número de crianças com bons hábitos alimentares entre aqueles que possuem bons conhecimentos em nutrição. A mesma correlação foi observada por Triches e Giugliani, (2005).Corroborando com os dados encontrados em algumas pesquisas realizadas no Brasil, estudos realizados em outros países destacam que escolares com melhor conhecimento em nutrição são os que apresentam atitudes e práticas alimentares mais positivas (FOLEY *et al*., 1983). Powers*et al*., (2005) observaram, em um estudo realizado com alunos nos Estados Unidos da América, que comparados ao grupo-controle, os escolares de nível fundamental expostos a programa de educação nutricional exibiram aumento significante no conhecimento sobre nutrição, incluindo compreensão da pirâmide alimentar, capacidade de associar nutriente e alimento, bem como conhecimento das funções dos nutrientes.

Em contrapartida, com relação ao conhecimento sobre nutrientes, Gonzalez&Paleari, (2006) apontaram para o desconhecimento dos alunos sobre o papel de nutrientes como

vitaminas e sais minerais no organismo, tal qual, a existência desses em frutas e verduras. Outrossim, Righi (2010) revelou a falta de conhecimento entre os alunos sobre o sistema digestório como um todo e no que se refere ao que acontece com o alimento depois que é ingerido, apesar de saberem que o alimento passa pelo estômago, muitos desconhecem o processo de digestão até mesmo após o conteúdo já ter sido trabalhado em sala de aula.

No estudo de Triches e Giugliani, (2005) realizado com 573 alunos de todas as escolas municipais de Dois Irmãos e Morro Reuter, RS revelou que os alunos possuem poucos conhecimentos sobre aspectos de nutrição, com pequeno acerto quando perguntados sobre os alimentos que são fonte de energia. Os autores destacam que os alunos têm poucos conhecimentos em nutrição e sobre hábitos alimentares, evidenciando que as escolas, os pais e a mídia têm veiculado mensagens insuficientes e ineficazes de hábitos alimentares mais saudáveis.

Análise de materiais didáticos sobre a temática “Alimentação e Nutrição”

A produção de materiais didáticos adequados é importante devido a sua influência no processo de ensino-aprendizagem, principalmente por servirem como material de apoio ao professor durante as suas aulas. Fernandez e Silva (2008), ao realizarem um estudo sobre fontes de informação entre professores sobre Alimentação e Nutrição evidenciouos livros de ciências como a principal fonte de consulta. Neste sentido, materiais didáticos, servem de subsídio ao docente, portanto ressalta-se a importância de serem feitas análises aprofundadas na produção e qualidade dos conceitos que são apresentados.

A análise de materiais didáticos foi realizada por dois autores. Fiore*et al.,* (2009), em sua análise de materiais didáticos produzidos para a rede pública do estado de São Paulo, para alunos do Ensino Fundamental, sobre a temática Alimentação e Nutrição, identificou a presença de alguns conceitos inconsistentes quando comparados aos científicos e a ausência de importantes conceitos ressaltados no Parâmetros Curriculares Nacionais e na Segurança de Alimentação Nacional. Os autores destacaram o caráter interdisciplinar que a temática alcança, estando presente em todas as disciplinas e com maior frequência em Geografia, História, Ciências e Português. Ao analisar materiais didáticos, como os livros didáticos de Biologia que são recomendados pelo Ministério da Educação, Teixeira*et al*., (2011) revelaram que nos livros do Ensino Médio, a abordagem do conteúdo sobre nutrição estava presente, porém, em sua maioria, apresentava-se insuficiente para promover escolhas alimentares conscientes e/ou mudança de hábitos. Os autores destacaram a ausência de informações sobre

importantes conteúdos como algumas hipovitaminoses, obesidade, deficiência de iodo e a pirâmide dos alimentos. Por representarem importante veículo de informações a todos os alunos da rede pública de ensino, devido ao Programa Nacional do Livro Didático, os livros didáticos, especialmente os de Biologia, deveriam conter conceitos relevantes para aquisição de conhecimento e talvez para a prática de hábitos saudáveis (TEIXEIRA *et al*, 2011). A partir desses relatos ressaltamos a importância de constante revisão dos materiais didáticos produzidos a fim de contribuirmos com a disseminação de informações corretas para professores e alunos.

Conclusão:

Foi visto que, na última década, houve um grande número de publicações envolvendo a temática "Alimentação e Nutrição" no ambiente escolar, principalmente em revistas voltadas para a área da saúde, por apresentar implicações sociais e estar relacionada ao surgimento de doenças como a obesidade.

Dentro desse contexto, é evidenciado por alguns artigosa importância de se implementar intervenções nutricionais, principalmente no espaço escolar, e contribuir se com a possibilidade de mudança de hábitos alimentares não saudáveis pelos alunos. Com relação ao conhecimento dos alunos sobre a temática "Alimentação e Nutrição", não é visto um consenso entre os autores, que destacam a deficiência de conhecimentos mais específicos sobre os alimentos, nutrientes e seu processamento dentro do corpo humano. Ademais destaca-se a necessidade de uma constante revisão de materiais didáticos, pois estes atuam como principal fonte de consulta por professores.

Com isso, ressalta-se a importância de se investir em ações educativas de promoção da saúde, principalmente no espaço escolar, afim de contribuir com a construção de conhecimentos dos alunos sobre a temática "Alimentação e Nutrição" e possibilitar que os alunos tornem se cidadãos críticos com relação à escolha do seu próprio alimento, podendo julgar o que ouvir na mídia e atuar de forma autônoma diante das várias alternativas que se apresentam no seu contexto.

Referências Bibliográficas:

ANZOLIN,C*et al*. Intervenções Nutricionais em Escolares. *Revista Brasileira em Promoção da Saúde*. 4: 297-306, 2010.

BERTIN, R. L., et al. Estado nutricional, hábitos alimentares e conhecimentos de nutrição em escolares. Rev Paul Pediatr, v. 28, n. 3, p. 303-8, 2010.

COSTA, E. Q. *et al*; Programa de alimentação escolar: espaço de aprendizagem e produção de conhecimento. *Revista de Nutrição*, v. 14, n. 3, p. 225-229, 2001.

FERNANDES, P. S. *et al*. Avaliação do efeito da educação nutricional na prevalência de sobrepeso/obesidade e no consumo alimentar de escolares do ensino fundamental. *J. pediatr*.(Rio J.), v. 85, n. 4, p. 315-321, 2009.

FOLEY CS, Vaden AG, Newell GK, Dayton AD. Establishing the need for nutrition education: III. Elementary students' nutrition knowledge, attitudes, and practices. J Am Diet Assoc. 1983; 83(5):564-8.

GABRIEL, C. G; SANTOS, M. V; VASCONCELOS, F. A. G. Avaliação de um programa para promoção de hábitos alimentares saudáveis em escolares de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil;.*Rev. bras. saúde matern. infant*, v. 8, n. 3, p. 299-308, 2008.

GONZALEZ, F. G. PALEARI, L. M. O ensino da digestão na era das refeições rápidas e do culto ao corpo. Ciência e Educação 12(1):13-24,2006.

MONIS LV, FERRATONE VA. Investigation on the alimentary choices of schoolchildren of the city of Piracicaba. SaudeRev2006;8:17-21

OCHSENHOFER, K. O papel da escola na formação da escolha alimentar: merenda escolar ou cantina? *CEP*, v. 5688, p. 060, 2006.

POWERS AR, Struempler BJ, Guarino A, Farmer SM. Effects of a nutrition education program on the dietary behavior and nutrition knowledge of second-grade and third-grade students. J Sch Health. 2005; 75(4):129-33.

RIGHI, M. M. T. et al. Concepções de estudantes do ensino fundamental sobre alimentação e digestão. Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477, v. 4, n. 1, 2012.

SANTOS, J. S.; *et al*. Perfil antropométrico e consumo alimentar de adolescentes de Teixeira de Freitas - Bahia. *Revista de Nutrição*, Campinas, v. 18, n. 5, p. 623-632, 2005.

SILVA, A. R. V *et a*l. Hábitos alimentares de adolescentes de escolas públicas de Fortaleza, CE, Brasil. *Rev. bras. enferm*, v. 62, n. 1, p. 18-24, 2009.

SILVEIRA, J. A.C *et al*. A efetividade de intervenções de educação nutricional nas escolas para prevenção e redução do ganho excessivo de peso em crianças e adolescentes: uma revisão sistemática. *J. pediatr.(Rio J.*), v. 87, n. 5, p. 382-392, 2011.

SOUZA, E.A., et al., Atividade física e alimentação saudável emescolares brasileiros: revisão de programasde intervenção. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 27(8):1459-1471, ago, 2011

TEIXEIRA, A. S. Substituições de refeições por lanches entre adolescentes. *Revista Paulista de Pediatria*, v. 30, n. 3, p. 0-0, 2012.

TRICHES, R.M, GIUGLIANI, E.R. Obesidade, práticas alimentares e conhecimentos de nutrição em escolares. Rev SaudePublica 2005;39:541-7.

BARALHO CELULAR: JOGO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE CITOLOGIA EM AULAS DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Raquel da Silva Corrêa (Faculdade de Formação de Professores – Universidade do Estado do Rio de Janeiro)

Tatiana Galieta Nacimento (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Saúde, FFP/UERJ)

RESUMO

Um dos maiores desafios para os professores no Ensino de Ciências é fazer com que os estudantes possuam uma aprendizagem significativa, principalmente, a respeito de conteúdos curriculares abstratos como a Citologia. Dessa forma, o presente trabalho propôs uma atividade com o jogo didático Baralho Celular, o qual auxiliasse a melhor compreensão do estudo da célula pelos estudantes a partir do ensino fundamental. Assim, o material foi aplicado em três turmas, duas de 7° ano e uma de 8° ano de um colégio estadual localizado no município de São Gonçalo, RJ. Durante a aplicação do jogo, foi observado a cooperatividade entre os estudantes, que através da colaboração entre os mesmos priorizaram a conclusão do desafio proposto, não expressando um sentimento competitivo ao longo da atividade.

Palavras-chave: Ensino de ciências; Ensino fundamental; Material didático; Jogo de baralho; Citologia.

1. Introdução

O jogo “Baralho Celular” teve seu esboço desenvolvido durante um trabalho de graduação, entretanto, na época a finalidade não era de aplicação ao público, mas apenas esquemática. Porém considerávamos pertinente levá-lo para a sala de aula do Ensino Fundamental (EF). Após a aplicação do jogo, de acordo com as necessidades manifestadas pelos alunos, fizemos algumas alterações, como no formato do jogo. De modo que, possibilitasse avaliar sua aplicabilidade a fim de auxiliar estes estudantes no processo de ensino-aprendizagem sobre o tema de citologia.

O objetivo deste jogo didático foi promover a melhor compreensão e apropriação do conteúdo de citologia pelos estudantes do EF através da relação entre as características celulares e a organela correspondente. Além disso, buscava-se ampliar a interação entre estes estudantes durante a aplicação da atividade grupal. Com o caráter

dinâmico e lúdico, o Baralho Celular foi pensado para ser aplicado junto a estudantes a partir do ensino fundamental, assim abrangendo todo o público escolar que possui o tema em sua grade curricular.

Os materiais didáticos são ferramentas de base na relação escolar entre o ensino e a aprendizagem. Desta forma, o jogo didático configura-se como uma alternativa viável para auxiliar tal relação, pois num trabalho grupal, a sociabilização de conceitos prévios, entre os pares, incentiva à construção de conhecimentos mais elaborados pelos estudantes (CAMPOS; FELICIO; BORTOLOTTO, 2003). Atualmente, no processo ensino-aprendizagem há uma dificuldade de compreensão de conceitos abstratos que são abordados, o que abrange as diferentes áreas das Ciências Biológicas (RODRIGUES; MELLO, 2005). Neste sentido, a adoção de instrumentos pedagógicos, como o jogo didático, faz-se necessário a fim de tornar o estudo de conceitos abstratos mais atraentes e efetivos. Uma vez que, o aspecto lúdico e a dinamização proporcionada pelos jogos também podem colaborar para o melhor aprendizado dos estudantes (PAVAN, 1998), e estes por serem crianças possuem a natureza lúdica e participativa (BENJAMIM, 1984).

Adiciona-se que a educação é um processo de construção e, para que os alunos do ensino médio (EM) alcancem os objetivos nas Orientações Curriculares para o EM é essencial iniciar esse processo no EF. Conforme as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p. 28):

> O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos.

Numa busca de contribuir com esse processo de construção citado acima, aprimoramos o jogo Baralho Celular para que pudesse ser aplicado em turmas do ensino fundamental, nível de ensino no qual ocorre a preparação dos estudantes para o ensino médio. De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (BRASIL, 1996), no ensino fundamental o indivíduo deve adquirir a capacidade de aprendizagem, objetivando a aquisição de conhecimentos e habilidades e a formação de atitudes e valores. Tendo em vista, neste sentido, que no ensino médio deva haver a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, assim

possibilitando o prosseguimento dos estudos. De acordo com o currículo mínimo para o EF (RIO DE JANEIRO, 2010), os educandos devem concluir este nível educacional sendo capazes de analisar a organização celular compreendendo por analogia a evolução da célula ao organismo.

Em adição, consideramos relevante esclarecer sobre o ensino do estudo celular no EF implementado no Estado do Rio de Janeiro. Segundo as Orientações Curriculares (RIO DE JANEIRO, 2013), os estudantes do 7° ano devem ser hábeis a reconhecer as estruturas básicas da célula e, esta como unidade funcional dos processos de manutenção da vida. Desta maneira, estes discentes iniciam a compreensão do conceito abstrato inerente ao conteúdo de citologia. Assim, continuadamente no 8° ano, eles aprofundam e consolidam essa matéria ao diferenciarem os variados tipos de células existentes, além de, reconhecerem a célula como unidade primária constituinte de tecidos, órgãos, sistemas até a organização do corpo humano. Em conformidade com estas orientações e, assim, igualmente à metodologia utilizada pelo professor regente, acreditamos que a aplicação do jogo Baralho Celular era apropriada a ambos os níveis educacionais, ao 7° e 8° ano.

2. Cenário de aplicação do jogo didático

O jogo didático Baralho Celular foi aplicado no Colégio Estadual Augusto Cesário Dias André, localizado no município de São Gonçalo, Rio de Janeiro, no mês de abril de 2014 no turno da manhã. A escolha da instituição de ensino decorreu da parceria já existente entre a escola e a Faculdade de Formação de Professores do Estado do Rio de Janeiro (FFP-UERJ) no âmbito do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). O professor de Ciências regente das três turmas com as quais o presente trabalho foi realizado leciona há 14 anos e é, atualmente, supervisor do PIBID no Subprojeto Biologia da FFP.

O grupo participante da etapa de aplicação do jogo didático foi constituído de 100 estudantes de três turmas do segundo segmento do Ensino Fundamental. Destes, 33 eram do 8º ano (turma 801), 39 eram de uma das turmas de 7º ano (turma 705) e, os 28 restantes eram da outra turma de 7º ano (turma 704). O jogo didático Baralho Celular foi aplicado no turno da manhã, onde os dois primeiros tempos de aula (de 7 as 8:40h) ocorreram na turma 801, os dois seguintes (de 8:40 as 10:35h) na turma 705, sendo

estes intervalados pelo recreio e, os dois últimos tempos (de 10:30 as 12:15h) ocorreu na turma 704.

3. Metodologia

Confecção do jogo

No presente trabalho tivemos a preocupação de confeccionar um jogo didático durável e de baixo custo financeiro a fim de torná-lo acessível aos professores e estudantes das redes de escola pública. Primeiramente, as cartas foram impressas em jato de tinta em papel 180 gramas/m^2 de tamanho A4 (Dimensões: 210mm X 297mm), o qual confere resistência à carta. Em seguida, para aumentar a durabilidade das mesmas, foi aplicado manualmente papel Con-Tact transparente na frente e no verso de cada carta.

Para a aplicação do jogo em uma turma composta de 40 estudantes e, levando em consideração que cada grupo utilizou um baralho, foi necessária a confecção de sete cópias do Baralho Celular. O material utilizado compreendeu em seis rolos de papel con-tact custando R$ 8,90 cada; um pacote de papel 180g com 50 folhas, sendo utilizada somente 38, o qual custou R$ 13,90. Conclui-se assim que o custo final das sete cópias do jogo foi de R$ 67, 30.

Apresentação visual do Jogo

O Baralho Celular é formado por 32 cartas, divididas em 6 (seis) conjuntos de 5 (cinco) cartas, 1 (uma) carta Curinga e 1 (uma) carta Break Metabólico. Cada conjunto de cartas diz respeito a um tipo de estrutura celular.

Descrição dos conjuntos de cartas: Membrana Plasmática, Núcleo, Complexo de Golgi, Mitocôndria, Retículo Endoplasmático Rugoso e Lisossomo. Em cada conjunto, há os seguintes tipos de cartas numeradas de 1 a 5: 1. Morfologia; 2. Localização; 3. Função; 4. Curiosidade; 5. Imagem (Figura 1).



Figura 1: Cartas após a confecção.

Instruções do Jogo

Inicialmente, é importante ressaltar que o jogo Baralho Celular trabalha de forma dinâmica o conteúdo de citologia animal apresentado aos alunos a partir do segundo segmento do Ensino Fundamental, entretanto, faz-se necessário o contato prévio com o conteúdo curricular mediado pelo professor de ciências.

Para a realização do jogo, o número de participantes pode compreender o mínimo de três e o máximo de seis participantes. Inicialmente embaralham-se as cartas e distribui-se uma-a-uma aos participantes. Posteriormente, um dos jogadores que possuir o maior número de cartas deve começar escolhendo uma carta qualquer de sua mão e, passar para o jogador seguinte, sem mostrar a carta aos outros jogadores. O jogador que receber a carta deve escolher uma carta qualquer e passar ao próximo jogador e assim por diante.

Assim que um jogador formar uma quina, 5 cartas referentes a mesma estrutura, deve arriar as cartas declarando a organela referida na quina. Caso a quina não esteja completa com as 5 cartas correspondentes, o curinga pode completar a carta que estiver em falta. Entretanto, com a posse do curinga, se passar 2 rodadas e o jogador não arriar, tem que repassar o curinga;

A carta Break Metabólico irá paralisar o jogo de quem estiver de posse dela, impedindo que ele receba ou repasse cartas por 1 (uma) rodada. Em seguida, o jogador deve repassar para outro de sua escolha, porém não poderá rebater o último jogador que ficou com o Break anteriormente. O vencedor do jogo é o participante que primeiro completa a quina e arria suas cartas.

Aplicação do jogo

No dia da aplicação do jogo, no Colégio Estadual Cesário Diaz André, os licenciandos de biologia da FFP, bolsistas do PIBID, estavam presentes. Estes futuros docentes, os quais já acompanhavam o professor no cotidiano escolar, puderam ter a experiência de aplicação do jogo didático Baralho Celular e, assim, auxiliaram na organização dos estudantes.

Inicialmente, os alunos foram agrupados em seis participantes e os demais restantes em grupos com quantidade menor de participantes, com quatro ou cinco. Durante a aplicação do jogo Baralho Celular nas turmas, o professor regente auxiliou a primeira autora deste trabalho registrando a visita às turmas através de fotos tiradas com câmera fotográfica de modelo não profissional. As imagens que se seguem ilustram momentos de aplicação do jogo didático nas três turmas participantes, em diferentes momentos das aulas.

A Figura 2 retrata o momento anterior ao jogo no qual a primeira autora do trabalho explica sua dinâmica, informando suas regras.



Figura 2: explicação prévia do jogo na turma de 8º ano.

Após a divisão da turma em grupos, as cartas do jogo foram distribuídas pelos licenciandos (bolsistas PIBID) aos alunos participantes (Figura 3).



Figura 3: Distribuição das cartas por um dos bolsistas do PIBID para os participantes de um dos grupos da turma 801.

A Figura 4 mostra a aplicação do jogo Baralho Celular em turmas do 7º ano com o auxílio dos licenciandos na verificação da combinação de cartas dos participantes nos grupos.



Figura 4: aplicação do jogo didático nas turmas 705 (A) e 704 (B).

Coleta e análise dos dados

Vale ressaltar que o método utilizado para a coleta dos dados foi a observação, os registros ocorreram por meio das anotações constantes dos fatos em caderno durante a aplicação do jogo. No presente trabalho, atuamos como "observador participante". Antes mesmo do dia de aplicação do jogo, já havíamos informado à comunidade escolar de que tal atividade consistia num trabalho de pesquisa (JUNKER, 1971). Lüdke e André (2012) afirmam que a observação é o principal método de investigação utilizado,

o qual possibilita um contato pessoal e estreito do pesquisador com o fenômeno pesquisado. Além de permitir que o observador recorra aos conhecimentos e experiências prévias pessoais como auxílios para a compreensão e interpretação dos dados coletados.

4. Avaliação da dinâmica de aplicação do material didático

Embora tenha ocorrido a explicação das instruções do jogo "Baralho Celular" antes do início da atividade, observou-se que os participantes dos grupos, nas três turmas, desenvolveram um método próprio de análise e combinação das cartas de forma participativa e menos competitiva. Os estudantes expuseram as cartas à mesa, de modo que todos os participantes tivessem acesso visual, e através das suas leituras, montavam o quinteto de cartas correspondentes às organelas. Neste caso, achamos pertinente salientar um aspecto, detivemo-nos sobre a hipótese da causa para a adoção desta medida, seria esta devida alguma dificuldade de aprendizagem no conteúdo de citologia, culminando com a necessidade dos estudantes em buscar ajuda uns dos outros. Porém, esse posicionamento dos estudantes fundamenta-se segundo os PCN, quando diz que o despertar do interesse e da postura autônoma dos estudantes em solucionar o desafio proposto pelo jogo, configura uma das finalidades do quarto ciclo do EF (BRASIL, 1998).

Na primeira turma de aplicação, a 801, dos seis grupos formados, em cinco grupos, um estudante de cada conseguiu montar a quina. Na 704, em cinco grupos formados, em quatro, um estudante de cada conseguiu montar a quina. Já na 705, dos sete grupos formados, apenas em quatro grupos, um estudante de cada conseguiu montar a quina. Porém, o resultado da turma 705 pode ter decorrido devido as aulas terem alternância com o recreio. Com isso, o jogo foi aplicado somente na segunda aula após o recreio, assim, os estudantes tiveram pouco tempo para solucionar a proposta do jogo Baralho Celular.

Além disso, houve outro aspecto interessante observado também pelos licenciandos e o professor. Os grupos que completaram a quina antes do término do tempo de aula, mesmo sabendo que era preciso jogar uma única vez, reiniciavam o jogo para continuar a formar a quina, assim, tratando a proposta didática como uma atividade lúdica. Este episódio foi observado na turma 704, na qual um dos grupos que concluiu a quina jogou seis vezes, e destas concluíram 4 quinas. É importante frisar que, os

"vencedores" foram alunos diferentes, uma vez que, em cooperação, um aluno ajudava o outro. Deste modo, todos os alunos colaboraram com seus conhecimentos prévios ao jogo para auxiliar uns aos outros até completar a quina, deixando de lado a competitividade. Esse fato corrobora com os dois primeiros objetivos dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental em seu terceiro e quarto ciclos, os quais visam o desenvolvimento do indivíduo, em seu dia-a-dia, com atitudes de solidariedade e cooperatividade, além da competência de através do diálogo mediar conflitos e tomar decisões coletivas (BRASIL, 1998).

Apesar do intenso desempenho, aceitação e participação dos grupos na atividade proposta, três estudantes expressaram insatisfação com o jogo (uma estudante da turma 801 e duas estudantes da 704). Ao inquirir as alunas sobre o que elas tiveram mais dificuldade durante o jogo, o ponto mencionado foi a resistência contra a leitura exigida das frases presentes nas cartas. Isso pode ser notório a partir do trecho da fala de uma das estudantes: "... achei as frases muito grandes". Já as outras duas alunas não se queixaram do texto, mas disseram ter preferência pelos jogos oriundos de mídias digitais e eletrônicos. Entretanto, a leitura é uma habilidade imprescindível no processo de ensino-aprendizagem em aulas de ciências, pois a partir do hábito de ler, o estudante adquiri maior capacidade de interpretação de textos e de concatenação de informações para construir conceitos e formar opiniões próprias. Além deste fator, destaca-se a responsabilidade dos docentes em incentivar o hábito da leitura que auxilie no processo de formação de leitores, não apenas nas aulas de ciências, bem como, nas demais disciplinas além de língua portuguesa (GUEDES; SOUZA, 2011). Acrescenta-se ainda que, uma das finalidades da educação formal, apontada pela LDB (BRASIL, 1996) para o ensino fundamental é que o indivíduo desenvolva a capacidade de aprender, tendo como meios primordiais o total domínio da leitura, da escrita e do cálculo.

Vale ressaltar, a inviabilidade de adequação do texto das cartas às diferentes realidades de cada sala de aula presentes em cada instituição de ensino. Deste modo, o professor como figura presente no cotidiano escolar dos educandos, pode auxiliá-los no processo de ensino-aprendizagem. Logo, cabe ao professor mediar o diálogo entre o material didático e os estudantes, assim, fazendo a adaptação do material à realidade de sua turma e não somente ser responsável por ensinar previamente o conteúdo curricular. Nesta visão, segundo Freire (1996), o educador para atender a seus alunos da melhor maneira deve sempre renovar seu método pedagógico.

5. Considerações finais

Estudos sobre o processo ensino-aprendizagem evidenciam a importância das atividades lúdico-interativas para o desenvolvimento de uma aprendizagem mais efetiva. Em consonância com esta vertente teórica, confeccionamos um jogo visualmente atraente e que despertasse a curiosidade dos estudantes em conhecê-lo após o contato prévio com o tema curricular. Ao término de aplicação do Baralho Celular, em todas as turmas, reafirmamos o bom desempenho de trabalhos anteriores (DINIZ, 2011; MELO, 2009; RADE, 2010) durante aplicação de jogos didáticos, devido à boa aceitação e empolgação por parte dos estudantes. Em acréscimo a estes trabalhos, o presente jogo Baralho Celular também despertou uma postura cooperativa entre os estudantes em cada grupo, a fim de ajudar seus pares a montar as cartas correspondentes às organelas.

Desta maneira, num trabalho educacional que envolva uma atividade lúdica com os estudantes, tem por finalidade, acrescentar atividades no cotidiano escolar para contribuir no processo de ensino-aprendizagem. Diante desse objetivo, visamos em breve divulgar o Baralho Celular a fim de abranger mais unidades educacionais de forma que professores de ciências e biologia possam aplicá-lo junto a seus estudantes, e assim, trabalharem o tema de Citologia com mais prazer e solidez.

Por fim, ter trabalhado o Baralho Celular nas três turmas mencionadas foi imprescindível para analisar a didática e a aplicabilidade do jogo com o objetivo de auxiliar os educandos na compreensão do tema curricular de citologia. Com isso, concluímos que a mediação do professor é fundamental no processo ensino-aprendizagem durante a relação do jogo didático com os estudantes, em conjunto à apresentação prévia do conteúdo escolar.

6. Referências

BENJAMIM, Walter. **Reflexões**: a criança, o brinquedo, a educação. São Paulo: Summus, 1984.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **Lei de Diretrizes e Bases - Lei n° 9394/96**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

_____. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC/SEB, 2006. 135 p.

CAMPOS, L. M. L.; FELICIO, A. K. C.; BORTOLOTTO, T. M. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia**: uma proposta para favorecer a aprendizagem.

Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2014.

DINIZ, Janelene Freire et al. Jogo didático perfil periódico: uma proposta para o ensino da tabela periódica. **IV Congresso Norte-Nordeste de Química, 2011.**

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GUEDES, P. C.; SOUZA, J. M. de. **Leitura e escrita são tarefas da escola e não só do professor de português.** In: Ler e escrever: compromisso de todas as áreas. 9. ed. Porto Alegre: UFRGS, 2011.

JUNKER, B. H. A importância do trabalho de campo. 1971. In: LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. de. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2012.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. de. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2012.

MELO, S. A. de; SARDINHA, M. O. B. Jogos no ensino aprendizagem de matemática: uma estratégia para aulas mais dinâmicas. **Revista F@pciência**, Apucarana-PR, v.4, n. 2, p. 5 – 15, 2009.

PAVAN, O. H. O. et al. **Evoluindo genética:** um jogo educativo. 1. ed. Campinas: Unicamp, 1998.

RADE, A. V.; BORGES, R. M. R. Repercussões do uso de jogos como ferramenta didática nas aulas de matemática financeira. **V Mostra de Pesquisa da Pós-Graduação - PUCRS**, p. 562 - 565, 2010.

RIO DE JANEIRO. Secretaria de Estado de Educação. **Currículo mínimo**: Ciências, biologia, física e química, 2010. Disponível em: <http://www.rj.gov.br/web/seeduc/exibeconteudo?article-id=374742>. Acesso em: 11 mai. 2014.

_____. Secretaria Municipal de Educação. **Orientações Curriculares:** áreas específicas. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em < http://www.rio.rj.gov.br/web/sme/exibeconteudo?id=798880>. Acesso em: 03 ago. 2014.

RODRIGUES, C.C.; MELLO, M.L. **A prática no ensino de genética e biologia molecular:** desenvolvimento de recursos didáticos para o Ensino Médio, 2005. 2008.

A IMPORTÂNCIA DAS CONCEPÇÕES DE PROFESSORES SOBRE A ANEMIA FALCIFORME PARA O COTIDIANO ESCOLAR

Ana Queila Neves Santana (Programa de Pós-Graduação em Ensino Filosofia e História das Ciências – UFBA/UEFS – Bolsista CNPq)
Janete Sousa do Carmo (Programa de Pós-Graduação em Ensino Filosofia e História das Ciências – UFBA/UEFS – Bolsista Fapesb)
Rosiléia Oliveira de Almeida (Faculdade de Educação – UFBA)
Ana Paula Miranda Guimarães (Instituto Federal da Bahia – IFBA)

RESUMO

O presente estudo objetivou investigar as concepções sobre a anemia falciforme de professores de um colégio estadual rede pública de Salvador/BA, que atende principalmente aos estudantes da Ilha de Maré. Trata-se de uma pesquisa com abordagem qualitativa e quantitativa, cujos dados foram levantados através de questionário aplicado ao corpo docente da instituição de ensino. Através da análise dos dados quantitativos, derivados das respostas às questões fechadas e da análise qualitativa das respostas abertas, constatamos que a maioria dos professores possui poucos conhecimentos acerca da doença, o que pode interferir na atuação dos professores, e refletir no processo de ensino de forma negativa, devido à reprodução de conceitos equivocados ligados à problemática histórica e social da doença.

PALAVRAS-CHAVE: Anemia falciforme; concepções de professores; ambiente escolar.

A IMPORTÂNCIA DAS CONCEPÇÕES DE PROFESSORES SOBRE A ANEMIA FALCIFORME PARA O COTIDIANO ESCOLAR

INTRODUÇÃO

A Anemia Falciforme (AF) é a doença genética mais comum no mundo. É predominante na população negra, sendo que no Brasil é cerca de duas a três vezes mais comum neste grupo (DINIZ; GUEDES, 2005; ARAÚJO, 2007). A razão da alta prevalência da doença no país decorre, principalmente, dos grupos raciais negros oriundos das correntes migratórias escravistas, a exemplo das comunidades quilombolas, bem como do processo de miscigenação (DINIZ, 2005).

A partir desta constatação, o presente trabalho teve como principal objetivo investigar as concepções sobre AF detidas por professores de um colégio estadual de Salvador, cujo público estudantil é formado, em sua maioria, por moradores da Ilha de Maré, uma localidade formada por remanescentes de quilombos, reconhecida pela Fundação Palmares.

Visto que a (AF) é uma doença prevalente no país e consequentemente nas escolas de Salvador/BA, é importante que os professores tenham conhecimento acerca de suas características, saibam reconhecer os estudantes com tal enfermidade e, por fim, entendam e atendam às necessidades que os estudantes com a doença possuem.

A doença pode trazer uma série de demandas, portanto abordar o tema no ambiente escolar faz-se necessário, não para estigmatizar os alunos com AF, mas para destacar a necessidade de ampliação do entendimento da doença entre os professores, visando possibilitar que os alunos que vivem nessa condição crônica de saúde[1] tenham suas necessidades reconhecidas no ambiente escolar e sejam por ele acolhidos.

De acordo com a Constituição da República Federativa do Brasil, no artigo 205, a educação é direito de todos e dever do Estado e da família, devendo ser promovida com a colaboração da sociedade, visando o pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988). Para que tal direito seja assegurado, é necessário criar estratégias para integrar o público estudantil à rotina da instituição de ensino, favorecendo, assim, a permanência dos mesmos.

[1] A condição crônica de saúde envolve sete atributos essenciais, permitindo reconhecer seus efeitos na pessoa, na família e na comunidade: é contínua, causa incapacidade ou inabilidade residual, requer mais esforços paliativos, favorece o aparecimento de várias doenças, exige contínuo monitoramento, requer uma ampla rede de serviços de apoio e o tratamento é caro. (FREITAS; MENDES, 2007, p. 593, tradução livre).

Durante o planejamento didático é aconselhável que se leve consideração temas que envolvem aspectos da vida dos estudantes, já que os mesmos influenciam diretamente o cotidiano escolar. Esta condição requer um posicionamento fundamentado e crítico por parte dos professores, pois, como Freire (1996) mostra, não há docência sem discência. Os professores elaboram e organizam seu discurso e sua prática, de acordo com seus saberes profissionais, intenções, opções, pressupostos teóricos e crenças, em um contexto escolar e social específico (CUNHA; CAMPOS, 2010).

A AF é decorrente de alterações bioquímicas, sendo caracterizada por uma mutação, na qual a produção de hemoglobina A (HbA) é substituída pela produção de hemoglobina S (HbS) (PHILL, 2008; BJORKLUND, 2011). Esta última pode se combinar com outras hemoglobinas alteradas, hemoglobina C (HbC), D (HbD) e E (HbE), alfa e beta-talassemia, o que caracteriza outros tipos de doenças falciformes (ZAGO, 2007; NUZZO, 2004). Entre as doenças falciformes a AF corresponde à forma mais grave.

As pessoas com AF apresentam sintomas variados. Naoum e Naoum (2004) demonstram que enquanto umas pessoas acometidas com a doença podem desenvolver tranquilamente atividades comuns à vida em sociedade, há outras pessoas que manifestam crises de dores intensas, necessitam de transfusões de sangue frequentes e longos períodos de internação, que podem privá-las do convívio social. Os autores mostram também que no dia-a-dia as pessoas que têm AF podem apresentar sintomas como: palidez; icterícia; dactilite ou síndrome mão-pé (inflamação aguda e edema no dorso das mãos e pés); complicações devido aos danos ocorridos ao longo de sua vida em vários órgãos; o aparecimento de úlceras nas pernas; acidente vascular cerebral, entre outros, sendo que a gravidade dos sintomas pode variar conforme a idade. (NAOUM; NAOUM, 2004).

Os sintomas supracitados, além de outros aspectos referentes à AF, geram desconforto nos estudantes com a doença, o que interfere em sua atenção durante as aulas. De igual modo há tratamentos em que se faz necessário que os estudantes se ausentem do cotidiano escolar por longo período. Assim, os sintomas da doença e a rotina de tratamento médico, bem como as internações recorrentes, configuram-se em obstáculos para a permanência escolar dos alunos que possuem a doença. (BARROS et al., 2009; KIKUCHI, 2003; PAIVA, 2007). O apoio da comunidade escolar, em especial dos professores, é essencial para esses estudantes, já que a rotina de sala de aula proporciona um longo período de convívio entre eles.

Dessa forma é fundamental que a comunidade escolar detenha conhecimentos acerca das especificidades da AF (KIKUCHI, 2003; BARROS et al. 2007), uma vez que os sintomas relacionados à doença podem comprometer o desempenho dos alunos no contexto escolar. Portanto, é importante que estes tenham informações sobre a AF e as implicações dos seus sintomas, a fim de atender às necessidades dos estudantes que têm a doença. De acordo com Paiva (2007), o alto índice de evasão escolar dos alunos que têm a AF é resultado do não atendimento e reconhecimento desses alunos como portadores de necessidades médicas e educacionais especiais. Ela ainda argumenta que as complicações clínicas, psicológicas e socioculturais geradas pela AF podem ser amenizadas e, em alguns casos, prevenidas com algumas medidas práticas de promoção à saúde.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa foi desenvolvida em um colégio estadual localizado no continente de Salvador/BA, especificamente no subúrbio ferroviário da cidade, junto a professores do turno matutino. Nesse horário o colégio atende predominantemente aos estudantes da Ilha de Maré, uma localidade que apresenta comunidades quilombolas onde a AF é frequente, motivo pelo qual é alto o número de estudantes com a doença no colégio onde a pesquisa foi desenvolvida.

A população da Ilha da Maré vivencia situações de vulnerabilidade social, econômica e ambiental. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) da Ilha de Maré era de 0, 673 em 2000, o que indica sua situação de precariedade, de acordo com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) (CARVALHO; BARRETO, 2007).

Este estudo possui como referencial metodológico as abordagens qualitativa e quantitativa, utilizando como instrumento de coleta de dados um questionário com dez questões abertas e quatro fechadas, com a possibilidade de incluir nestas últimas uma justificativa. Esse formato visou favorecer o detalhamento das informações e o aprofundamento na interpretação de dados. Essa ferramenta foi construída colaborativamente entre alunos de pós-graduação e pesquisadoras da área de ensino de Ciências. A escolha de questionário como instrumento justifica-se devido à limitação de tempo, pois a pesquisa foi realizada no ambiente de trabalho dos professores. O questionário foi aplicado a professores atuantes no colégio, das diferentes áreas de ensino, que estavam participando de reuniões de coordenação pedagógica entre os meses de fevereiro e março de 2013. Além dos dados

coletados através do questionário, buscamos complementar as informações através de registro em caderno de campo, de observações dos pesquisadores e de comentários dos participantes relacionados ao tema pesquisado.

A amostra foi composta por quinze professores de um colégio da rede pública da educação básica do estado da Bahia que possuem entre oito meses e trinta e dois anos de serviço no magistério, sendo doze do gênero feminino e três do gênero masculino. Entre eles, dez se declararam afrodescendentes. A anuência para participação na pesquisa foi concedida através de termo de consentimento livre esclarecimento, que visou garantir a confidencialidade e privacidade dos participantes do estudo.

Os dados quantitativos foram transpostos para uma planilha eletrônica, por meio da qual foram calculadas as frequências das respostas, em seguida foram construídos gráficos para melhor visualização e interpretação. Desta maneira, os dados quantitativos foram interpretados qualitativamente, triangulados com as informações do caderno de campo, com base na metodologia proposta por Bogdan e Biklen (1994) e Creswell (2010).

A análise das respostas dadas pelos professores às questões discursivas e objetivas e dos registros do caderno de campo foi baseada na interpretação dos pesquisadores, que realizaram a categorização *a posteriori* das respostas a partir de referenciais teóricos prévios sobre a AF (KIKUCHI, 2003; NAOUM; NAOUM, 2004; ZAGO, 2007), adotando os critérios de relevância e pertinência, resultando na redação do presente texto. A partir das informações obtidas foi avaliado o entendimento dos professores acerca da AF e suas implicações para a inclusão no contexto escolar dos estudantes que têm a doença.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo em vista a alta prevalência da AF e suas implicações em vários aspectos na vida do indivíduo, buscamos identificar se os professores já haviam ouvido falar da doença e analisar o conhecimento dos mesmos sobre o assunto. Para interpretação dos resultados criamos categorias específicas com base em referenciais teóricos que pudessem contemplar a proposta do trabalho: tratamento, sintomas, origem e implicações étnicas da doença.

Concepções de professores sobre Anemia Falciforme

A partir da análise dos dados, constatamos que treze dos professores investigados afirmaram já ter ouvido falar em AF. Todavia, analisando as justificativas, notamos que este conhecimento é superficial, englobando aspectos como: a doença é genética; afeta os glóbulos

vermelhos; tem maior incidência na população negra. A partir das observações e anotações do caderno de campo foi possível perceber que muitos professores apresentaram insegurança para responder a questão, por não terem conhecimento sobre a doença e pelo receio de serem julgados por este motivo.

Foi possível observar ainda que o conhecimento superficial detido pelos professores é oriundo do senso comum, adquirido principalmente por meio do contato com estudantes que possuem a doença, entre outras pessoas do seu convívio social, pois quando perguntados se fizeram leitura de algum conteúdo específico sobre a doença, apenas cinco responderam positivamente. Entendemos que o senso comum, tal como Rego (1995), corresponde a conceitos construídos com base na observação e vivência direta dos sujeitos e compreendidos como uma construção social, mediada pela interação com o outro.

Visto que os sintomas da AF e suas implicações envolvem aspectos clínicos, psicológicos e socioculturais (KIKUCHI, 2003), um aluno com a doença demanda uma atenção especial. Por isso é de extrema importância que os professores tenham conhecimentos significativos a respeito das especificidades da doença, a fim de promover o acolhimento dos estudantes, favorecendo a sua permanência na instituição de ensino, bem como o processo de aprendizagem.

Desta maneira, é possível oferecer condições de saúde aos estudantes que, de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), é o completo bem estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doenças. Nesse sentido, podemos considerar que a escola tem participação importante na promoção de saúde, mas, para que isso ocorra, faz-se necessário que o corpo docente tenha respaldo para atender às necessidades especiais dos alunos, entre as quais as demandadas pela AF.

Ao investigarmos o conhecimento dos professores a respeito de algumas especificidades da AF notamos vários equívocos, como é possível observar no Gráfico 1. Constatamos que doze professores consideravam que a doença não tem tratamento e apenas dois professores sabiam da existência de procedimentos terapêuticos para a doença, e que a transfusão de sangue é uma das técnicas adotadas.

Vale ressaltar que apesar da cura da doença ainda estar em estudo, as pessoas com AF precisam de um tratamento constante, a fim prevenir a manifestação de sintomas e, dessa forma, evitar o agravamento da doença, portanto esse fato requer cuidados (KIKUCHI, 2003). Em relação à alta prevalência de AF na Bahia, cinco professores a atribuíram à carência de

ferro na alimentação. Nesse âmbito, o desconhecimento da causa da doença pode limitar o professor em suas tentativas de promover auxílio aos estudantes com AF em cuidar do próprio corpo, além de promover a divulgação de uma informação errônea entre o público infanto-juvenil.

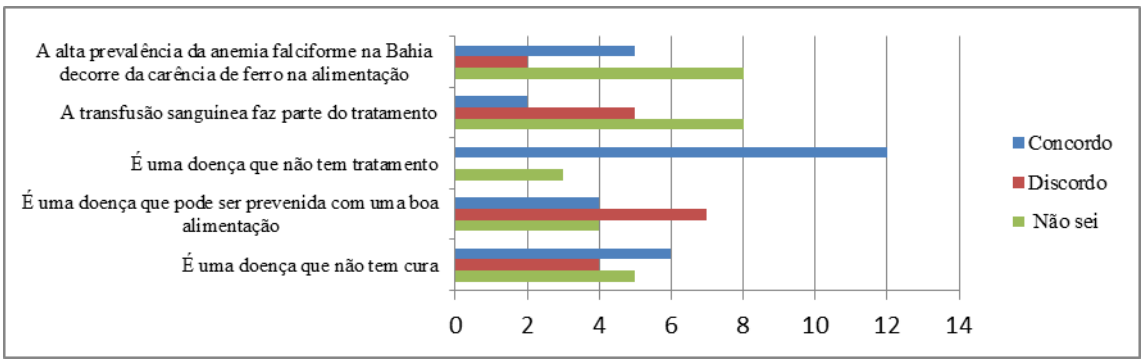


Gráfico 1. Conhecimento de professores de um colégio da rede estadual de ensino de Salvador/BA acerca da prevenção, tratamento e cura da Anemia Falciforme, 2013.

Se considerarmos como fenótipos os tipos de moléculas de hemoglobina produzidas, a AF envolve herança genética por codominância, observando-se no heterozigoto a presença de hemoglobinas de dois tipos: a hemoglobina A e a hemoglobina S (NUSSBAUM et al., 2008). Porém, a AF manifesta-se clinicamente somente em indivíduos homozigotos, no que se refere ao alelo para a produção da hemoglobina S. Os heterozigotos são assintomáticos, sendo seu fenótipo aparentemente indistinguível, deste ponto de vista clínico, os homozigotos são normais. Portanto, pode-se dizer que a "doença" AF possui herança autossômica recessiva, se manifestando apenas quando o indivíduo tem os dois alelos para a produção da hemoglobina S. Quando apenas um dos pais transmite a informação genética para a produção da hemoglobina S a criança tem o traço falciforme, não apresentando a AF.

De acordo com as respostas apresentadas no Gráfico 2, constatamos que cinco professores não sabiam que a doença não pode ser transmitida de um aluno para o outro e dois professores reafirmaram que a causa da doença é a carência de ferro na alimentação. Além disso, nove professores não discordaram da afirmação de que a pessoa com traço falciforme pode desenvolver a doença, o que pode dar margem à estigmatização dessas pessoas. Constatamos, ainda, que oito professores desconhecem que uma criança cujos pais não têm a AF pode apresentar a doença, caso os pais da criança em questão tenham o traço falciforme, o que pode dificultar o reconhecimento de estudantes com a doença.

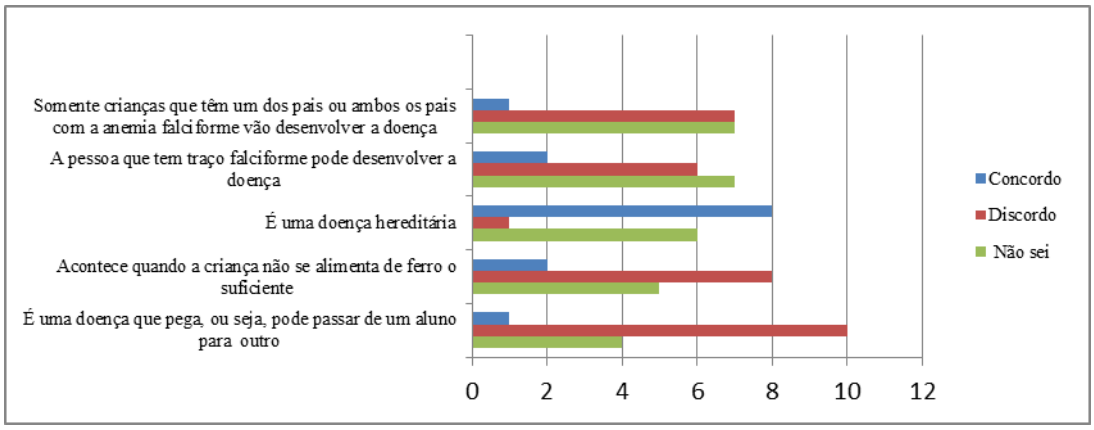


Gráfico 2. Conhecimento de professores de um colégio da rede estadual de ensino de Salvador-BA acerca da determinação da Anemia Falciforme, 2013.

O sintoma mais frequente da AF é a crise de dor, que pode ocorrer em qualquer parte do corpo. De acordo com a intensidade da dor, a pessoa com a doença precisa ser levada imediatamente ao médico e, em algumas situações, pode ocorrer internação. Em casos de dactilite, que ocorre comumente na infância, os alunos podem apresentar dificuldade na escrita (NAOUM; NAOUM, 2004; KIKUCHI, 2003). As crianças com AF também precisam beber bastante água, para se manterem hidratadas e, necessitam ir com frequência ao banheiro.

Todavia, com base no Gráfico 3, é possível perceber que muitos professores desconhecem essas implicações da AF, o que pode motivar interpretações equivocadas de determinadas posturas dos alunos em sala de aula, como idas frequentes ao banheiro ou resistência para escrever, que podem ser interpretadas como desinteresse pelos estudos.

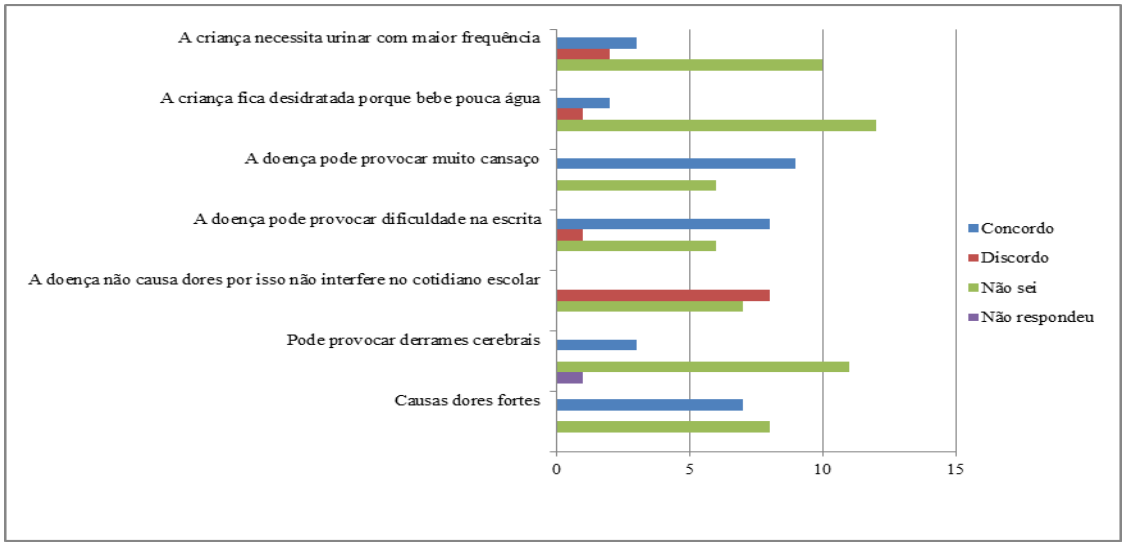


Gráfico 3. Conhecimento de professores de um colégio da rede estadual de ensino de Salvador/BA acerca dos sintomas e implicações da Anemia Falciforme, 2013.

Apesar de a AF ser uma das doenças genéticas mais comuns no mundo, oito professores afirmaram que ela é uma doença exclusiva de negros e afrodescendentes, sendo que sete professores manifestaram dúvida quanto à causa da sua alta prevalência na Bahia.

É importante citar que a AF ocorre em vários pontos geográficos, nos quais predominam certos haplótipos[2], relacionados com a variação na gravidade da doença: Senegal (haplótipo Senegal), República Centro-Africana e Sudeste da África (haplótipos Bantu e Benin), região Central Norte e Oeste da África (haplótipo Benin), Camarões (haplótipo Camarões), Arábia Saudita e Índia, região Central e Sudeste (haplótipo Árabe-Indiano) (NAOUM; NAOUM, 2004; GALIZA NETO; PITOMBEIRA, 2003). No entanto, devido ao processo de colonização os negros africanos foram brutalmente arrancados dos seus lugares de origem e distribuídos em várias partes do mundo para serem escravizados, resultando em intensa miscigenação. Assim, as pessoas com AF podem variar do fenótipo de olhos verdes e cabelos loiros ao negro, sendo que a frequência do gene para a produção da hemoglobina HbS varia nos grupos populacionais. A falta de conhecimento histórico dos processos migratórios e da base genética da AF pela maioria da população são fatores que geram a frequente associação da doença ao corpo negro, sendo importante problematizar junto aos professores e estudantes esta construção que tem sustentado preconceitos e discriminação. Todavia, percebemos que muitos professores desconhecem as relações da AF a fatores étnicos e à miscigenação, como apresentado no Gráfico 4.

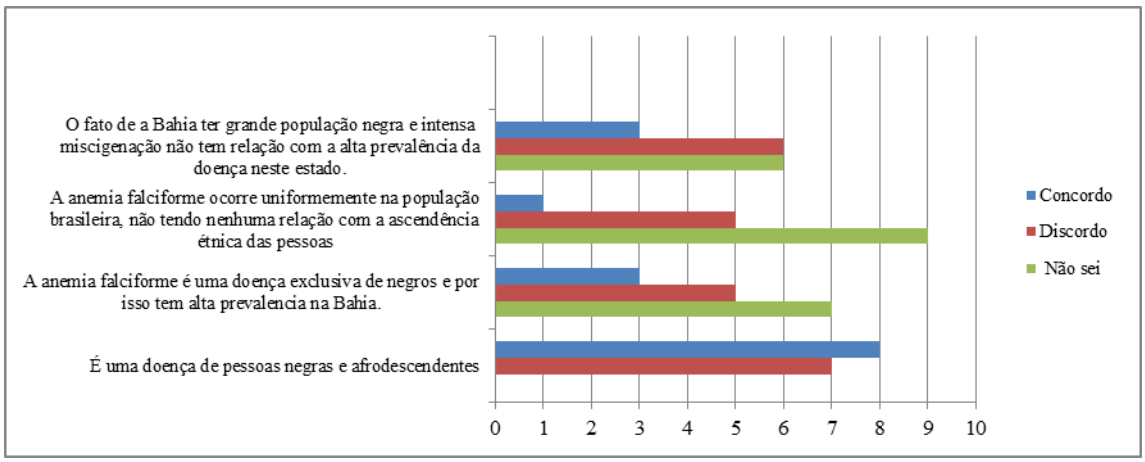


Gráfico 4. Conhecimento de professores de um colégio da rede estadual de ensino de Salvador/BA acerca de questões étnicas relacionadas à Anemia Falciforme, 2013.

[2]Haplótipo: termo que se refere à constituição genética de indivíduos, em relação a um membro de um par de genes alelos ou grupos de genes intimamente ligados e que tendem a ser herdados em conjunto. (Fonte: http://www.academicoo.com/haplotipos).

Os professores manifestaram interesse, durante o estudo, em aprender mais sobre assuntos relacionados à AF para atenderem às necessidades dos alunos e para realizarem atividades de disseminação destas informações na comunidade. Diante do exposto, torna-se necessário que os professores tenham acesso a informações sobre a AF, sua vinculação com questões socioculturais e implicações escolares. De igual modo, é importante que os cursos de formação de professores incluam temas ligados à diversidade biossociocultural no currículo, conferindo aos licenciandos os saberes necessários para trabalhar com públicos que têm demandas específicas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo permitiu constatar que a maioria dos professores envolvidos na pesquisa não tem conhecimento clínico, histórico e social sobre anemia falciforme. Apesar de parte dos professores que participaram do estudo afirmarem que já tiveram contato com tais informações, este se deu de forma superficial. A partir da análise das informações obtidas durante a pesquisa percebemos que os mesmos cometeram vários equívocos no que se refere ao entendimento de especificidades da doença, principalmente em relação aos sintomas, à rotina de tratamento e a questões étnicas ligadas à anemia falciforme.

Diante dos resultados que foram apresentados nessa pesquisa, faz-se necessária a expansão do conhecimento sobre a AF nos espaços escolares, como uma demanda formativa dos professores, já que eles se deparam com alunos que vivem em condição crônica de saúde em decorrência da doença. Isto porque a concepção que os professores possuem acerca da AF influencia significativamente o processo de ensino e, consequentemente, o processo de aprendizagem, além de interferir na permanência dos estudantes nas instituições de ensino.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, P. I. C. O autocuidado na doença falciforme. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter**. São José do Rio Preto, v. 29, n. 3, p. 239-246, jul./set. 2007.

BARROS, A. S. S. et al. O impacto da anemia falciforme nas trajetórias escolares de estudantes brasileiros afetados pela doença: diálogos com os temas da Educação Especial. In: CONGRESSO INTERNACIONAL FAMÍLIA, ESCOLA E SOCIEDADE “EDUCAÇÃO ESPECIAL”, 1., 2009, Porto-Portugal. **Anais...** Porto-Portugal: Universidade Fernando Pessoa, 2009. Disponível em: <www.cerelepe.faced.ufba.br/projetos/upload/2.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2014.

BJORKLUND, R. **Sickle cell anemia**. New York: Marsha Cavendish, 2011.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Editora Porto, 1994. (Coleção Ciências da Educação).

CARVALHO, I. M. M; BARRETO, V. S. Segregação residencial, condição social e raça em Salvador. **Cadernos Metrópole**, n. 18, p. 251-273, jan./jun. 2007. Disponível em: <http://revistas.pucsp.br/index.php/metropole/article/view/8737/6484>. Acesso em: 18 abr. 2014.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> Acesso em: 30 mar. 2014.

CUNHA, F. M; CAMPOS, L. M. L. O discurso e a prática pedagógica de professores de ciências no ensino fundamental. In: PIROLA, N. A. (Org.). **Ensino de ciências e matemática, IV**: temas de investigação. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010.

DINIZ, D.; GUEDES, C. Confidencialidade, aconselhamento genético e saúde pública: um estudo de caso sobre traço falciforme. **Cad. Saúde Pública,** Rio de Janeiro, v. 21, n.3, p. 747-755, maio/jun. 2005.

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

FREITAS, M. C. de; MENDES, M. M. R. Chronic health conditions in adults: concept analysis. **Rev Latino-am Enfermagem**, v. 15, n. 4, p. 590-597, jul./ago. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rlae/v15n4/v15n4a11.pdf>. Acesso em: 2 out. 2013.

GALIZA NETO, G. C.; PITOMBEIRA, M. S. Aspectos moleculares da anemia falciforme. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**. v. 39, n. 1, p. 51-56, fev. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jbpml/v39n1/ v39n1a10.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2014.

KIKUCHI, B. A. **Anemia falciforme:** manual para agente da educação e saúde. 2. ed. Belo Horizonte: Healt, 2003.

NAOUM, P. C; NAOUM, F. A. **Doença das células falciformes.** São Paulo: Sarvier, 2004.

NUSSBAUM, R. L.et al. **Genética médica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

NUZZO, D. V. P.; FONSECA, S. F. Anemia falciforme e infecções. **Jornal de Pediatria,** Rio de Janeiro, v. 80, n. 5, p. 347-54, 2004.

PAIVA, S. D. **Aluno falciforme**: o paradoxo da inclusão escolar conhecer para melhor entender. 2007. 65f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Belém, 2007. Disponível em: <http://www.aafesp.org.br/biblioteca/TCCSeTeses/ SONIA_DIAS_DE_PAIVA.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2013.

PHILL, J. **Genes & disease**: sickle cell disease. New York: Chelsea House, 2008.

REGO, T. C. **Vygotsky**: uma perspectiva histórico-cultural da educação. Petrópolis: Vozes, 1995.

ZAGO, M. A.; PINTO, A. C. S. Fisiopatologia das doenças falciformes: da mutação genética à insuficiência de múltiplos órgãos. **Rev. Bras. Hematol. e Hemoter,** v. 29, n. 3, p. 207-214, 2007.

CRESWELL, J. W. Métodos qualitativos. In: _____. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativos, quantitativos e mistos. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 206-237.

ECOSSISTEMA MANGUEZAL E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NAS AULAS DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL ll

Francisca das Chagas França, biofran2010@gmail.com, SEDUC-MA

Maria Delourdes Maciel, Delourdes.maciel@gmail.com, UNICSUL-SÃO PAULO

Resumo: Este trabalho apresenta um recorte de dissertação de mestrado que identifica as concepções dos alunos do Ensino Fundamental II em uma escola pública próxima a um manguezal na cidade de São Luís-MA. Com o objetivo de utilizar elementos didáticos e naturais disponíveis na comunidade para realizar ações educativas associadas aos conteúdos de ensino de Ciências e Educação Ambiental. Pauta-se em uma abordagem qualitativa articulada em referencial teórico por meio de entrevistas parcialmente estruturadas. Os resultados evidenciaram que nas sequências didáticas foi possível trabalhar com Educação Ambiental e ensinar os conteúdos de ciências relacionados ao ecossistema manguezal.

Palavras-chave: Manguezal. Sequências didáticas. Ensino de Ciências.

Introdução

De acordo com os PCN, o ensino de Ciências no Brasil, ao longo de sua história na Escola Fundamental, sofreu grandes mudanças no que diz respeito ao cenário nacional, porém as propostas nos debates para a elaboração de leis previam transformações com novos objetivos e perspectivas (BRASIL, 2006).

Nesse âmbito a Educação Ambiental tem sido um assunto amplamente discutido nos últimos anos pelas comunidades científicas, políticas e sociais, uma vez que o meio ambiente sofre degradações desordenadas que causam sérios problemas à população mundial. Acompanhando esse processo de conscientização, este trabalho justifica-se na necessidade de a sociedade e a comunidade estudantil obtenham o devido esclarecimento, dentro da própria escola, a respeito dos prejuízos causados à natureza pela degradação descontrolada do manguezal.

A respeito da análise direta dos manguezais verificar-se-á construções sobre a importância dos manguezais para a sociedade, e consequentemente a necessidade de conscientização.

O Ensino de Ciências e o Ecossistema Manguezal

De acordo com Vannucci (2003, p.194), a partir de 1980, programas de pesquisa interdisciplinar passaram a abordar os manguezais em nível de ecossistemas, particularmente na modelagem de bacias deposicionais, em estudos sedimentológicos e geomorfológicos, hidroquímicos e sobre a biogeoquímica e contaminação ambiental.

Para a mesma autora acredita-se que com estes programas interdisciplinares, como os de saneamento, avaliação ambiental do meio e ecologia humana, os manguezais podem ser abordados como ecossistemas responsáveis pela sobrevivência de animais e principalmente a do homem.

De acordo com Bizzo (2010, p.15) o ensino de Ciências deve proporcionar a todos os estudantes a oportunidade de desenvolver capacidades que despertem a inquietação diante do desconhecido, buscando explicações lógicas e razoáveis, amparadas em elementos tangíveis.

Moran (2006, apud RODRIGUES E FARRAPEIRA, 2008, p.80) indica “como base ou eixos principais de uma educação inovadora”, os seguintes aspectos: “o conhecimento integrador e inovador, o desenvolvimento da auto-estima e do autoconhecimento, a formação do aluno-empreendedor e a construção do aluno-cidadão”.

O conceito de ensino de Ciências de Bizzo (2010) e os eixos propostos por Moran (2006) nos levam a pensar numa nova forma de ensinar e numa nova concepção de aprender, principalmente em se tratando dos conteúdos relacionados ao ecossistema manguezal. Para isso é necessário mais do que informações e conceitos científicos, a escola deve se propor a trabalhar com atitudes, formação de valores, ensino e aprendizagem de habilidades e procedimentos adequados.

Moran (2006), apud RODRIGUES; FARRAPEIRA, (2008, p.81) diz que “só se amplia o círculo de compreensão quando se estabelecem pontes entre a reflexão e ação, entre

a experiência e a conceituação e entre a teoria e a prática". Acredita-se que esse seja o grande desafio, hoje, para a educação em Ciências, porém o foco de mudança é o conhecimento integrador e inovador.

Nesse sentido, é preocupante a falta de ação coletiva da comunidade diante da degradação do meio ambiente, uma vez que a própria comunidade, apesar de reconhecer que a devastação ocorre de forma cada vez mais intensa provocando o desequilíbrio do ecossistema com a destruição da biodiversidade e de recursos naturais.

Segundo Farrapeira, Silva e Lima (2008, p.3), autores como Menezes e César (2000), Pessoa (2000), Silva et al. (2002), Vidal et al. (2003), Frattolillo et al. (2004), desenvolveram trabalhos que demonstram sua "preocupação em implantar processos de sensibilização a respeito dos problemas ambientais nestas áreas no âmbito escolar".

Esses autores, após "conhecerem a percepção ambiental sobre o manguezal", de alunos de escolas da Cidade de Recife/PE, localizadas em áreas próximas ao ecossistema, "aplicaram estratégias de educação ambiental para reverter o processo de degradação em curso na região" (FARRAPEIRA; SILVA; LIMA, 2008, p.3).

O Caminho para a Questão Metodológica

Foram selecionados voluntariamente 49 alunos do ensino fundamental (6º, 7º, 8º e 9º anos) de uma escola Pública próxima ao manguezal situada na zona rural de São Luís/MA.

Nesta pesquisa do tipo qualitativa, foram utilizadas as entrevistas parcialmente estruturadas segundo Laville e Dionne (2008) com um roteiro de questões abertas como recurso metodológico para identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema ecossistema manguezal e verificar se havia relação entre os mesmos e o processo de ensino de Ciências e Educação Ambiental.

Para a realização das atividades de ensino de Ciências e Educação Ambiental relacionadas com o ecossistema manguezal, recorremos às Sequências Didáticas Investigativas (SDI), recurso de ensino e de pesquisa comum, hoje, no ensino de ciências, principalmente em pesquisas qualitativas. De acordo com Zabala (1998, p.20), é possível "analisar as diferentes formas de intervenção segundo as atividades realizadas pelo sentido

que adquirem quanto a uma sequência orientada para a realização de determinados objetivos educativos". Ainda para Zabala (1998):

> [...] as sequências podem indicar a função que tem cada uma das atividades na construção do conhecimento ou da aprendizagem de diferentes conteúdos e, portanto, avaliar a pertinência ou não de cada uma delas, a falta de outras ou a ênfase que devemos lhe atribuir. (ZABALA, 1998, p.20).

É esta função relacionada com a construção do conhecimento que confere às SDI um caráter de instrumento de intervenção para possibilitar planificar a ação e avaliar de imediato os seus resultados no que diz respeito ao alcance dos objetivos propostos. Dado esse potencial das SDI, entende-se ser a abordagem mais adequada para a ação educativa pretendida.

Resultados e Discussão

Ao questionar sobre o entendimento dos alunos em relação ao que é o manguezal, a maioria respondeu que é um lugar que serve de moradia para vários animais. Considerando esta resposta podemos entender a relação feita pelos alunos sobre a importância desse habitat na perpetuação das espécies no planeta. Acredita-se que quando conservadas muitas espécies se mantêm para o equilíbrio do ecossistema, que para Schaeffer-Novelli (1989), essas áreas são zonas de elevada produtividade biológica, pois são encontradas em todos os segmentos da cadeia alimentar. Dessa maneira são ecossistemas propícios a vida, quando preservados.

Na tentativa de obter respostas mais peculiares, as demais perguntas buscam focar as principais características observadas nos manguezais. Nesse sentido a segunda questão referiu-se à flora encontrada no manguezal.

Os alunos demonstraram um vasto conhecimento e houve uma significativa diversidade de respostas. Os itens citados foram: siribeira, ingá do mato, mangue de botão, mangue vermelho, trepadeira, buritizeiro, unha de gato, vara de corda, bananeira e juçareira. O que habitualmente entende-se como um berçário de espécies (VANNUCCI, 2003).

Percebe-se pelos relatos que muitos alunos desconhecem as características dos manguezais, embora alguns tenham afirmado que suas famílias retiram o sustento do manguezal.

Assim como a flora a fauna também foi lembrada, entre os animais pertinentes ao habitat do mangue, foram identificados: o caranguejo, garças, guaxinins, peixes, camarão, caracol, cobras, siri e sururus. Neste contexto percebeu-se uma falta de conhecimento por parte do alunado, pois alguns destacaram animais como cachorro, cavalo, urubus e outras espécies não pertencentes a fauna dos manguezais, sendo animais visitantes que vão à procura de alimentos, acredita-se que o ecossistema possa está oferecendo nutrientes, não só ao homem, mas para animais da cadeia alimentar cada um com suas funções de produtores, consumidores e decompositores no habitat.

No que se refere à importância dos manguezais na vida de cada um e o motivo que o levaram a pensar assim, a resposta mais contundente esteve direcionada à questão da obtenção de renda das famílias circunvizinhas pela venda dos caranguejos. Entende-se a visão de que a natureza existe para ser utilizada pelo homem é aceita desde os primórdios de nossa civilização (NEIMAN, 1989).

A respeito sobre a necessidade de conservação dos manguezais, concorda-se com Pereira (2005) as respostas dos alunos possuem um valor satisfatório, pois a maioria disse ser preciso conservar os manguezais para garantir a sobrevivência de diferentes espécies que são alimentos para a comunidade.

Nessa perspectiva, é preciso desenvolver projetos nas escolas ou mesmo na comunidade com intuito de conscientizar os moradores para a conservação do manguezal. Desta forma, outras áreas devem ser preservadas e mantidas intactas para garantir os estoques das espécies de fauna e flora, evitando o seu esgotamento. Portanto, conservar os manguezais é uma questão que interessa não apenas aos estudiosos, mas a todos nós, por estar diretamente ligada à promoção do equilíbrio ecológico e, consequentemente, à melhoria da qualidade de vida (RAMOS, 2002).

A formação da consciência ambiental nos alunos é um desafio que deve envolver todos os setores da sociedade, governos, empresas, universidades e instituições não-governamentais. Depende de planejamento adequado e de ações efetivas que proporcione ao uso sustentável, de forma a recuperar as áreas já devastadas, e a utilizar as riquezas de maneira racional para garantir a preservação dos biomas (BRASIL, 2006).

Autores como Vanucci (2003), Mochel (2007), Azevedo (2002), acreditam que conservar os manguezais é uma questão que interessa não apenas aos estudiosos, mas especificamente a todos nós.

Quando questionados sobre a relação entre os conteúdos de ciências e os manguezais a maioria dos alunos responderam que é possível estudar os conteúdos de ciências, dentro do ecossistema manguezal.

A partir dos resultados anteriores foi possível perceber que há muita desinformação no meio discente acerca dos manguezais. De um lado queremos entender o processo de ensino e essa descrição deve ser perfeita, entretanto, a aprendizagem pelos alunos do conteúdo ensinado também é importante, pois temos claro que somente existe ensino se existir aprendizagem (LUDKE; ANDRÉ, 1986).

As respostas transcritas nesta questão foram consideradas satisfatórias, pois os estudantes afirmaram na sua maioria que os conteúdos de ciências estão no ecossistema manguezal. Assim reconheceram os conteúdos de ciências e fizeram uma ligação com o ecossistema manguezal que requeriu um pensar crítico e inovador (MORAN, 2006). E segundo Bizzo (2010 p. 41), a segunda área de pesquisas sobre ensino de ciências está relacionada a forma como as ideias dos estudantes são influenciadas pelos procedimentos escolares.

Finalizando o questionamento, buscou-se verificar de que forma os manguezais influenciam na geração de renda da comunidade pertencente aos alunos. Considerando assim, a importância não só para auto-sustentação, mas para o comércio.

De acordo com as respostas transcritas pelos estudantes, acredita-se que expressaram conhecimentos prévios de forma satisfatória, contudo, de um modo geral demonstraram por meio de suas vivências o quanto o manguezal é importante na geração de renda.

A transcrição das entrevistas analisadas nos revelou que a geração de renda de uma comunidade estudantil que vive entorno do ecossistema manguezal propõe, a imagem de ciência que os estudantes precisam ter, sendo problematizada pela escola como parte do repensar a educação, processo que habitualmente envolve a comunidade (BIZZO, 2010).

Portanto, a proposta deste trabalho é promover mudanças na maneira como os conteúdos apresentados em sala de aula podem ser percebidos no contexto da vivência, contribuindo com o aumento da participação da sociedade em assuntos de ciências.

As Atividades de Ensino

Estudando o Manguezal através da Música

Embora a música seja uma forma de linguagem utilizada em trabalhos de Educação Ambiental, nem sempre é empregada nas aulas de Ciências, apesar de ser uma estratégia para agregar os estudantes em torno de um tema de seu interesse, razão pela qual a utilizamos Sequências Didáticas Investigativas.

Conteúdos: Importância do ecossistema manguezal, árvores e animais do mangue.

Objetivos: Reconhecer a música como instrumento ligado à compreensão do estudo do ecossistema manguezal.

Estratégias: Pequeno grupo, música.

Recursos: Seleção das músicas conhecidas, de cantores maranhenses e outros, que falam dos manguezais; fita gomada, pincel e cartolina; gravador; uso de livros e CDS.

Tempo de Duração: 2 aulas (100 min.).

Para a realização desta atividade buscamos conhecer algumas letras de músicas frequentemente utilizadas em trabalhos de EA e relacionadas com as áreas de manguezal.

A música é uma linguagem relevante para sensibilizar os estudantes para a EA. Procuramos pontuar suas interpretações sobre manguezais: o que é o manguezal, sua caracterização e sua importância. Numa conversa descontraída, os alunos que não desejaram falar fizeram anotações sobre as suas interpretações a respeito das músicas.

Em seguida, os cartazes com as letras das músicas foram expostos, para que outros alunos pudessem observar. Para realizar esta atividade foi selecionado um grupo de

estudantes no turno vespertino, numa Unidade de Ensino, que se dispusera a colaborar com a atividade.

Após a escolha dos alunos interessados, foi solicitada uma seleção das músicas mais conhecidas voltadas para o tema dos manguezais. Os alunos encontraram as músicas solicitadas, inclusive de cantores maranhenses, entre outras. Foram providenciados pincel e cartolina na aula seguinte, para a confecção de um grande cartaz. E com o auxílio de um gravador, as músicas foram cantadas analisando as letras das mesmas.

A seguir muitas curiosidades foram trabalhadas a partir das ideias dos alunos de forma que a atividade tornou-se gratificante, possibilitando que os alunos conhecessem mais sobre o ecossistema manguezal.

Analisando os resultados desta atividade, concordamos com Delizoicov e Angotti (1994) que a formação cultural do cidadão deve ser encarada como um conhecimento mínimo em Ciências, dando condições para o exercício pleno da cidadania.

A música, além de manifestação cultural de um povo é veículo de comunicação e uma linguagem que favorece a aprendizagem de Ciências em qualquer nível de ensino, especialmente na educação básica.

Ciências, assim como a Música, são formas de fornecer ao cidadão instrumentos que possibilitem uma melhor compreensão da sociedade em que vive.

Manguezal e poesia

Para relacionar o ecossistema manguezal com a poesia, propomos a Sequência Didática Investigativa abaixo:

Conteúdos: A conservação do ecossistema manguezal.

Objetivos: Despertar o interesse dos alunos pela leitura e escrita com produção textual de poesias a respeito do ecossistema manguezal; reconhecer que há diversas maneiras de conservar os manguezais.

Estratégias: Poemas de autores conhecidos, estudo de textos, pesquisas sobre poemas, produção de poemas.

Recursos: Textos e poemas que falam do manguezal.

Tempo de duração: 2 aulas (100 min.).

Como recurso poético, nesta SDI utilizou-se leituras de textos, apresentações em grupo ou individuais e pesquisas sobre poemas de autores locais que abordam o tema manguezal.

Ao propor esta atividade na Unidade de Ensino, doze alunos foram selecionados para a leitura em voz alta dos poemas (Mangue de Botão e Aratu de Flávia Mochel). Em sala de aula todos ficaram entusiasmados com a experiência. Durante esta atividade, os alunos demonstraram atenção e interesse na leitura dos poemas.

Como parte do trabalho, optou-se por um grupo para produzir uma poesia com o tema manguezal para leitura em voz alta. Encorajados com as ações de leitura e escrita, que favoreceram aspectos relevantes relacionados a produção textual, a pesquisa e atividades do dia-a-dia.

A poesia, quando trabalhada de modo dinâmico, favorece a leitura e funciona como meio para o estudo de vários assuntos no meio cientifico. Essa vivência nos parece ainda mais intensa quando procuramos retirar das poesias os conteúdos de ensino de ciências, como por exemplos: animais e plantas do mangue, o solo, e conservação destes seres vivos e assim, integrar o EM ao ensino de Ciências.

Para Mochel (2007.p.65), a poesia em sala de aula pode ganhar uma motivação gratificante para professores e alunos, pois sua vivência nos parece mais intensa quando feita em grupo, onde cada pessoa interpreta parte do poema. É também uma forma de se trabalhar a poesia de um jeito dinâmico, divertido e até mesmo emocionante e surpreendente.

Assim os conteúdos de ciências explorados nas poesias nesta SDI como conhecimentos prévios, foram identificados como parte do cotidiano desses alunos, os mesmos podem ser considerados como material significativo, a fim de que possa completar e reconstruir novos conhecimentos.

Considerações Finais

A compreensão adquirida neste estudo nos revela que a atuação do professor numa sala de aula deverá estar voltada para a utilização de estratégias que facilitem, nos seus alunos, a aquisição de uma estrutura cognitiva adequada, na qual os conceitos mais amplos das diversas disciplinas estejam claramente estabelecidos.

As atividades sobre o ecossistema manguezal nos remetem a um estudo próximo da realidade desses alunos, considerando os recursos naturais como os conteúdos identificados no manguezal importante ao Ensino de Ciências.

Referências

AZEVEDO, A. C. G. **Ecossistemas maranhenses.** São Luís: UEMA, 2002. (Série ecológica 1).

BIZZO, N. **Ciências:** fácil ou difícil? São Paulo: Biruta, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** ciências naturais. Brasília: MEC/SEF, 2006.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1994.

FARRAPEIRA, C. M. R.; SILVA, K. M. E.; LIMA, K. O. Percepção e concepção do manguezal vinculados ao ensino de biologia em uma escola de Recife-PE. **Educação Ambiental em Ação,** n. 19, de dez. 2008. Disponível em: <http://www.revistaea.org/artigo.php?adartigo=449&class=20>. Acesso em: 18 maio 2008.

FRATTOLILLO, A. B. R.; MOROZESK, R. S.; AMARAL, I. Quando o contexto social e ambiental do ecossistema manguezal invade a escola: experiência de construção coletiva de programa de educação ambiental e ecoturismo em escolas de Santa Cruz e Mangue-seco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS, 4., 2004, Goiânia. **Anais....** Goiânia: AGBNacional, 2004.

LAVILLE, C; DIONNE, J. **A construção do saber:** manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: Artmed; Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MENEZES, A. L. F.; CÉSAR, A. L. Programa lagoas: educação e mobilização para a gestão participativa. In: NORMANDE, E. (Org.). **Apoio à proteção ambiental em Alagoas:** uma experiência de cooperação técnica. Maceió: SEPLAN/IMA/GTZ, 2000. p. 154-170.

MOCHEL, F. R. **Conhecendo o manguezal:** caderno de estudos e educação ambiental. São Luís: EDUFMA, 2007.

MORAN, J. M. Caminhos para a aprendizagem inovadora. In: MORAN, J. M.; BEHRENS, M. A.; MASETTO, M. T. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** São Paulo: Papirus, 2006. p. 22-24.

NEIMAN, Z. **Era verde?**: ecossistemas brasileiros ameaçados. 23. ed. São Paulo: Atual, 1989.

PEREIRA, E. M. **Percepção e educação ambiental em escolas públicas da Região Metropolitana do Recife sobre o ecossistema manguezal.** 121 f. Monografia (Graduação em Bacharelado em Ciências Biológicas)-Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2005.

PESSOA, R. S. **Um estudo comparativo entre as concepções etnoecológicas de alunos (6ª série) e de livros didáticos sobre os tópicos "seres vivos" e "ambiente manguezal".** 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências)-Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2000.

RAMOS, Marise Nogueira. **A pedagogia das competências.** 2. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2002.

RODRIGUES, L. L.; FARRAPEIRA, C. M. R. Percepção e educação ambiental sobre o ecossistema manguezal incrementando as disciplinas de ciências e biologia em escola pública do Recife-PE. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.1, p.79-93, 2008.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Perfil dos ecossistemas litorâneos brasileiros, com especial ênfase sobre o ecossistema manguezal.** São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo,1989. 16 p.

VANNUCCI, M. **Os manguezais e nós**: **uma síntese de percepções**. 2. ed. São Paulo: EDUSP, 2003.

VIDAL, M. R. et al. Ecologia de manguezal aplicada em práticas de educação ambiental. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 6, Fortaleza, 2003. **Resumos...** Fortaleza: UFCE, 2003. p. 573-574.

ZABALA, A. **A prática educativa como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

CONSTRUÇÃO DE SABERES NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE BIOLOGIA EM UM SUBPROJETO DO PIBID COM ÊNFASE NA UTILIZAÇÃO DE MÍDIAS

Mariana Tambellini Faustino (Universidade Federal do ABC - UFABC)

Rosana Louro Ferreira Silva (Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo – USP – Departamento de Zoologia)

Resumo

Este presente trabalho procurou investigar a construção de saberes docentes por licenciandos de biologia participantes de um subprojeto do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID com ênfase no uso de mídias. Para isso, foi realizada uma análise de conteúdo de vinte e um planejamentos de sequências de aulas, doze questionários e dezenove relatos de regências elaborados pelos licenciandos. Os dados indicam que a participação no subprojeto do PIBID proporcionou aos licenciandos saberes típicos da profissão docente, como adequação de planejamentos de aula, posturas e atitudes de professores, além de uma escolha mais consciente da carreira.

Palavras-chave: formação inicial de professores, mídias, PIBID, saberes docentes.

Introdução

Este trabalho faz parte de uma pesquisa de mestrado que procurou responder quais são os impactos do PIBID para a formação inicial de licenciandos de biologia participantes de um subprojeto com ênfase no uso de mídias e alfabetização científica.

No Brasil, com o advento da Lei nº 9.394/1996 - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), foram promovidos diversos programas e cursos de formação de professores, cuja justificativa era a melhoria da qualidade da educação e a promoção da profissionalização docente (BELLO, 2013).

Dentre eles, está o PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, lançado em 2007 pela CAPES e cuja finalidade é fomentar a iniciação à docência e contribuir para a melhoria de qualidade da educação básica pública brasileira (BRASIL, 2007).

Para Fetzner e Souza (2012) o PIBID é um programa que possibilita a vivência da iniciação no campo da docência em diálogo com a formação teórica proveniente da universidade, desde que tais campos estejam em postura de troca e não de sobreposição de saberes.

O sujeitos desta investigação são, portanto, licenciandos de biologia que participam de um subprojeto do PIBID cujas atividades iniciaram em 2010 e que tem como particularidade a utilização de mídias (jornais, revistas, vídeos, etc.) como recurso didático das regências[1].

É objetivo desde subprojeto promover aos licenciandos a vivência em situações reais de ensino-aprendizagem em escolas públicas de ensino básico, a construção de um olhar investigativo e reflexivo e o desenvolvimento e aplicação de sequências de aulas que explorem os conteúdos biológicos de um determinado tipo de mídia, através da discussão crítica de seus conteúdos e da articulação com o conhecimento biológico que é trabalhado no ensino fundamental e médio (UFABC, 2010).

Para Veiga (2008), a docência é uma atividade profissional completa pois requer saberes diversificados. Isso significa reconhecer que os saberes que dão sustentação à docência, exigem uma formação profissional numa perspectiva teórica e prática.

Para embasar as discussões sobre saberes docentes, optamos por utilizar a classificação exposta por Tardif (2011), que os define como temporais em três sentidos. Primeiramente, porque uma boa parte de tudo o que os professores sabem sobre o ensino provém de sua história de vida e experiências escolares. A temporalidade também está presente nos primeiros anos de prática profissional, relacionada com a sobrevivência na carreira, pois é durante esse período que os professores estabelecem suas rotinas de trabalho e estruturam sua prática. E por fim, os saberes docentes também são temporais no sentido em que se desenvolvem no âmbito de toda uma carreira, um processo de vida profissional de longa duração.

Dessa forma, este trabalho procurou investigar quais saberes docentes os licenciandos já traziam consigo devido a história de vida, quais estão sendo construídos no contexto do PIBID e quais eles ainda esperam desenvolver no decorrer de toda uma carreira.

Objetivos

[1] Termo que se refere ao ato dos licenciandos ministrarem suas sequências de aulas na escola pública estadual, sob observação do professor supervisor (professor da escola estadual de educação básica).

O trabalho que apresentamos faz parte de uma pesquisa mais ampla que teve como objetivo identificar os impactos do PIBID para a formação inicial dos licenciandos de biologia participantes de um subprojeto com ênfase em uso de mídias e alfabetização científica. Neste presente trabalho, buscamos investigar a construção de saberes docentes por esses mesmos licenciandos participantes do subprojeto acima mencionado.

Procedimentos metodológicos

Uma pesquisa qualitativa interpreta a escrita, a fala, os gestos e as ações dos protagonistas da investigação (CARVALHO, 2006), que podem ser os professores, os alunos, ou como no caso deste trabalho, os licenciandos que participam de um subprojeto do PIBID.

Utilizamos como referencial analítico a análise de conteúdo. Bardin (1977) define esta análise como:

> Um conjunto de técnicas de análise de comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens. (BARDIN, 1977, p.42)

O *corpus* desta investigação foi composto por vinte e um planejamentos de regências, doze questionários respondidos e dezenove relatos de regência[2], todos provenientes dos licenciandos investigados.

Acreditávamos que a leitura e análise dos planejamentos de aula tinha um potencial grande de trazer resultados relevantes para a pesquisa e por isso foram os primeiros documentos analisados.

Em um segundo momento, verificou-se a necessidade de acrescentarmos mais dados referentes aos licenciandos e suas formas de pensar, por isso, foi construído um questionário que abordava temáticas sobre professor reflexivo, saberes docentes e utilização da mídia. Este questionário foi enviado para dezoito licenciandos, dos quais doze responderam.

Mesmo após a construção do questionário sentimos que ainda era possível complementar a pesquisa, portanto, identificamos o potencial dos relatos das regências para fechar a

[2] Relatos das regências são documentos que os licenciandos constroem após ministrarem suas aulas na escola estadual de educação básica. Geralmente é solicitado a descrição de como a regência aconteceu, algumas situações marcantes e suas reflexões críticas.

triangulação dos dados. Procuramos selecionar, dentre os relatos disponíveis, aqueles cujos planejamentos já haviam sido analisados.

Para a análise do *corpus* foram selecionadas unidades de análise, ou seja, trechos das falas dos licenciandos que indicassem aspectos importantes e relevantes para a pesquisa.

Resultados e Discussão

A organização desta seção segue uma linha de pensamento semelhante às etapas da temporalidade estabelecida por Tardif (2011). Primeiramente discutiremos os saberes dos licenciandos provenientes da história de vida e experiências escolares, depois os saberes que são construídos com as experiências proporcionadas pelo PIBID e posteriormente, os saberes que virão com a prática docente propriamente dita.

Saberes provenientes da história da vida e experiências escolares

Identificamos que os licenciandos trazem consigo as experiências vivenciadas durante os anos de estudantes da educação básica, refletindo diretamente em suas concepções sobre o ensino e ações em sala de aula.

Alguns licenciandos, como a Ariel, se lembram de momentos e ações de professores que gostavam enquanto alunos e procuram repeti-los em suas intervenções:

> Gosto de desenhar na lousa. Lembro que a minha professora de biologia fazia isso e eu acho que ajuda muito. (Ariel)

A razão pela qual alguns licenciandos desejam tornar-se professores está relacionada com as vivências escolares anteriores e também com a presença de parentes professores, como podemos ler abaixo:

> Ver a formatura da minha mãe em pedagogia foi um motivo responsável pela minha opção pela licenciatura. (Bernardo)

> Os professores que eu admiro com certeza me influenciaram a que querer ser bons como eles. (Jasmine)

A motivação de outros estudantes para cursar licenciatura decorre do interesse pela carreira docente e a capacidade de transformação que a educação gera:

> As condições de trabalho me parecem, até hoje, atraentes. Eu sei que pode parecer estranho dizer isso, mas eu gosto da autonomia do professor, da flexibilidade de horários, de poder inovar e da importância social da carreira. (Ariel)

> Como a educação mudou minha vida e a minha realidade, acredito que posso mudar a realidade de outras pessoas, que hoje não acreditam que podem ter um futuro melhor. (Mégara)

Também tivemos situações nas quais as licenciandas apenas decidiram que pretendiam cursar licenciatura na própria universidade. Isso mostra a importância de existir uma flexibilidade nas grades horárias dos cursos, uma vez que sendo o próprio aluno o responsável por elaborar seu horário, mais estudantes podem experimentar cursar disciplinas de áreas diferentes, como foi o caso de Esmeralda:

> Peguei uma disciplina da licenciatura porque encaixava em meu horário e acabei gostando. (Esmeralda)

Tardif (2011) menciona também os saberes construídos durante a formação universitária. Verificamos que dentro dos assuntos aprendidos em disciplinas na formação inicial, os licenciandos elegeram como mais importantes a discussão sobre: temas polêmicos da biologia, avaliação, teorias de aprendizagem, modalidades didáticas e questões de políticas educacionais. Já quanto às práticas aprendidas nas disciplinas citaram: investigar o contexto do aluno, aprender a refletir sobre a prática e a importância de planejar uma sequência de aula.

No trabalho de Fetzner e Souza (2012), quando perguntado aos estudantes sobre quais conhecimentos da formação universitária que mais contribuíram para o trabalho realizado na escola, os estudantes fizeram algumas referências às disciplinas de avaliação e currículo, didática, gestão e planejamento escolar, o que se assemelha com as respostas descritas acima.

Identificamos saberes provenientes das histórias de vida e experiências escolares. Alguns deles, como os pessoais de cada estudante, serão levados por toda vida, outros, como os saberes da formação universitária, poderão ser lapidados durante a formação continuada e pela prática profissional.

A seguir, apresentaremos os saberes docentes construídos pelos licenciandos no contexto do PIBID, ou seja, durante a realização das atividades previstas pelo projeto: a observação de aulas, planejamentos de regências, ações na escola, nas reuniões e na elaboração de relatos.

Saberes construídos no contexto do subprojeto do PIBID

Ao falar sobre formação continuada de professores, Tardif (2011) expõe a existência dos saberes da experiência, saberes estes adquiridos a partir dos erros e acertos dos professores em sala de aula no decorrer de uma carreira. Entendemos que os licenciandos, em formação inicial, ainda não tiveram a vivência necessária para construir esses saberes da maneira que este autor indica, apesar disso, foi possível notar que os licenciandos que realizaram mais de

uma regência, utilizaram a experiência de suas primeiras intervenções na hora de planejar outras sequências de aulas.

Portanto, os licenciandos, que estão apenas iniciando suas experiências em sala de aula como aprendizes de professores, já começaram a adquirir seus primeiros saberes provenientes da prática, afinal, todos os participantes do subprojeto analisado já praticaram a observação reflexiva de aulas em escolas de educação básica e ministraram regências, estabelecendo assim algumas atitudes e comportamentos de professores.

Desta maneira, a partir da análise do *corpus* foi possível identificar alguns saberes que estão sendo construídos a partir da vivência possibilitada pelo PIBID. O primeiro deles, diz respeito à adequação dos planejamentos em sala de aula, pois nem sempre as aulas acontecem da forma que foi planejada:

> Aprendi também que mesmo que tenhamos um roteiro em mãos, imprevistos acontecem, e nessa hora, temos que improvisar e rearranjar as coisas pois o tempo é estipulado. (Mégara)
>
> O que ficou para mim dessa regência é que eu preciso pensar mais em sequências didáticas criativas porém, mais concretas para um professor que costuma ter no mínimo 160 alunos e que trabalha o dia inteiro. (Wendy)

Wendy, neste último relato, abordou uma questão bastante interessante, pois ela acredita que planejou uma sequência de aula cuja utilização, por outros professores, considerou inviável. Ela afirma em seu relato de regência que produziu materiais para todos os alunos, chegava mais cedo na escola para preparar a sala e que, devido a quantidade de tarefas e turmas que os professores geralmente possuem, esta sequência de aulas seria impraticável. Em sua opinião, seria mais interessante elaborar um planejamento que exigisse menos do professor em questão de tempo.

Encontramos uma situação complicada, pois pode acontecer de, ao elaborar um planejamento que exigisse menos do professor, a qualidade da sequência de aula também poderia se tornar inferior. Por outro lado, com a experiência vivenciada, a licencianda estará melhor preparada para enfrentar as adversidades do sistema educacional.

É importante problematizar questões sobre qualidade da educação e o sistema atual de ensino, pois o que muitas vezes estes futuros professores encontram nas escolas é desmotivação e dificuldades para realizar suas atividades.

Alguns licenciandos ressaltaram também a importância de planejar a utilização das

mídias para que esse recurso seja significativo para os alunos:

> Numa próxima oportunidade, utilizar textos menores ou adaptar textos mais extensos, além disso, elaborar questões ou formular exercícios mais claros, para que a turma entenda melhor (Aurora)

> Talvez seria melhor utilizar várias fotos em uma apresentação de slides, mostrando as diversas relações ecológicas que foram abordadas, por exemplo, mostrar uma foto de um leopardo caçando um antílope e perguntar para a sala o que eles acham que é, e assim ir sistematizando os conceitos. (Aurora)

A licencianda Ariel destacou a dificuldade encontrada para realizar a leitura crítica das mídias, como pode-se ler a seguir:

> O trabalho de exercitar uma leitura crítica da mídia é uma atividade fantasma no meu trabalho até então. Acredito que esse é um exercício constante e até para algumas pessoas adultas isso é difícil. (Ariel)

Verificamos que os licenciandos ainda precisam trabalhar mais em sala de aula a leitura crítica das mídias, ou seja, propor atividades que busquem identificar o que está por trás dos assuntos vinculados nos jornais, revistas, televisão, etc.

Becker e Pimenta Filho (2011) consideram que a leitura crítica dos programas televisivos pode auxiliar na construção de uma visão mais ampla sobre o papel central dos meios de comunicação na atualidade além de estimular uma compreensão maior dos sentidos das mensagens produzidas sobre a realidade social e sobre o próprio audiovisual como linguagem e forma de pensamento.

Concordamos com esses autores quando afirmam que a universidade e a escola são lugares privilegiados para se discutir e testar a veracidade dos discursos sobre as experiências sociais e culturais divulgados nas mídias.

Alguns licenciandos perceberam que os alunos não estavam acostumados a ler individualmente, ainda mais quando faziam o comparativo entre o envolvimento e desempenho que os alunos tinham após a exibição de um vídeo ou reportagem televisiva.

> Mesmo com a escolha de um texto curtíssimo, com ilustrações e de fácil compreensão é um desafio maior evitar a dispersão dos alunos em comparação ao vídeo exibido minutos antes. (Aurora)

> Acho que o trabalho com a mídia televisiva, com reportagens, documentários ou mesmo filmes teria provocado uma maior interação dos alunos com o assunto. (Bela)

Para Zia, *et al.* (2011) o exercício da leitura pode causar no estudante estranhamento e falta de interesse por não fazer parte dos seus hábitos, contudo, a aplicação dessa linguagem é extremamente importante. Esses autores também indicam que uma possível solução para

melhorar a motivação dos alunos nas atividades de leitura seria o uso de outro tipo de mídia ou mesmo o uso de outra metodologia e/ou dinâmica de aula para a mídia escrita, como por exemplo, a formação de grupos para a leitura em conjunto da reportagem e discussão.

Percebemos que os licenciandos também indicaram como saberes construídos no PIBID algumas atitudes, posturas e procedimentos, como é possível ler a seguir:

> Eu aprendi a me posicionar melhor, a falar mais alto, a conter o nervosismo e a me articular mais. (Mégara)
>
> É preciso um maior policiamento e cuidado para que as palavras certas sejam utilizadas, evitando a compreensão errônea dos conceitos. (Alice)

De todos os licenciandos investigados, apenas uma estudante não cursa mais licenciatura e, através do seu relato, percebemos que ela atribui ao PIBID a descoberta de não se identificar com a carreira docente. Supostamente, caso não tivesse participado do programa, essa estudante poderia descobrir esta não adequação à carreira docente somente em seus primeiros dias de trabalho como professora, ocasionando frustração profissional.

> Aprendi como planejar melhor as aulas, como elaborar e corrigir provas e como interagir com os alunos. Fora isso aprendi que definitivamente a prática docente não é para mim. (Bianca)

Alguns licenciandos também indicam que através da vivência na escola proporcionada pelo PIBID, foram capazes de mudar algumas concepções que possuíam sobre ensino, alunos, professores e a educação pública.

> Aprendi que tentar fugir dos moldes de uma aula tradicional não é tão fácil quanto parece, pois demanda tempo, coisa que o professor geralmente não tem. Além disso, muitas escolas não tem uma estrutura adequada para realizar tais atividades, como um laboratório. (Jasmine)
>
> Na universidade, com as matérias da licenciatura, temos uma ideia do que seja a vida escolar, quando saímos da teoria e vivenciamos na prática, de uma maneira ativa, como é no PIBID, começamos a enxergar tanto o professor como o aluno de outra forma. (Tiana)

Notamos outro aspecto importante, a construção da identidade como professor. A licencianda Ariel relata isso no trecho selecionado abaixo:

> Eu estou encontrado meu perfil como professora. Aprendendo com o dia a dia da escola. Percebendo muito bem como eu não quero ser e como as questões educacionais são complicadas quando elas dependem de pessoas que nada entendem do valor da educação na vida e na sociedade. (Ariel)

Pimenta (1997) afirma que uma identidade profissional se constrói a partir da revisão constante dos significados sociais da profissão, do confronto entre as teorias e as práticas, a

partir dos valores pessoais, do modo de situar-se no mundo, da história de vida, de angústias e anseios, assim como a partir de sua rede de relações com outros professores.

Vários licenciandos descreveram que as experiências vividas no programa foram muito agradáveis e que, inclusive, a muitos foi gratificante e emocionante ser aprendizes de professores:

> Apesar de todo o trabalho, ver aqueles jovens apreciando algo que eu tinha feito com tanto carinho me emocionou. (Mégara)
>
> Senti alegria de estar atuando como professora naqueles instantes. (Ariel)
>
> Posso dizer que foi uma primeira experiência muito prazerosa e gratificante, que me ajudará a consolidar minha carreira da melhor maneira possível. (Merida)

As análises das unidades apontam que a vivência na escola possibilita a construção de saberes docentes, como atitudes, posturas e procedimentos típicos da profissão. Os licenciandos modificaram suas concepções sobre a educação e ensino, mostrando que o PIBID pode atrair estudantes para a profissão docente, uma vez que muitos relataram gostar de ser professores.

Devido à diversidade dos licenciandos, verificamos que esse programa marca cada um deles de uma maneira diferente, o que possibilita a cada um criar seus próprios saberes provenientes das experiências em sala de aula.

Veremos a seguir algumas expectativas dos licenciandos quanto à construção dos saberes da experiência no decorrer de uma vida ensinando.

Saberes a serem desenvolvidos no âmbito de toda uma carreira

Ainda no que se refere ao contexto de saberes docentes temporais de Tardif (2011), existem os saberes provenientes da experiência profissional. Este autor, assim como Pimenta (1997), aponta que um professor vive em constante aprendizado e que os saberes docentes provenientes da prática profissional são adquiridos no decorrer de toda a carreira docente. Os licenciandos possuem ciência de que, ao se tornarem professores, após finalizarem a licenciatura, carregarão consigo uma bagagem ainda incompleta de saberes, e que estes continuarão sendo construídos com o passar dos anos atuando como docentes.

Alice, Felipe e Peter mencionaram acreditar que algumas dificuldades apenas serão superadas com a prática docente de anos de experiência.

> Quanto ao nervosismo e a dificuldade de dar notas, acredito que essas dificuldades

> serão superadas apenas com a prática. Buscarei melhorar esses aspectos para que possa me tornar uma profissional de boa qualidade. (Alice)
>
> Achamos que a prática será a principal forma de superar dificuldades. Somente ministrando muitas aulas é que a gente conseguirá adquirir a confiança de estar no comando de uma sala de aula. (Felipe e Peter)

Percebemos, com o relato do Felipe e do Peter, que ministraram a regência juntos, o quanto ficar na frente de mais de trinta alunos, na posição de professores, pode ser encarado como uma situação assustadora, já que nunca passaram por isso antes. As políticas de formação de professores voltadas para estudantes de licenciaturas geralmente objetivam sua vivência em sala de aula, para diminuir os choques de realidade (Krasilchik, 2008). Nesse aspecto, o PIBID contribui para que os licenciandos se tornem mais preparados para enfrentar a profissão docente.

Embora os licenciandos ainda tenham uma longa carreira docente pela frente, na qual irão obter muitos saberes da experiência, certamente carregarão em suas práticas, os aprendizados e saberes desenvolvidos no PIBID.

Considerações Finais

Através das análises do *corpus* desta investigação, foi possível verificar que os estudantes carregam consigo muitos saberes sobre a escola e docência adquiridos durante a infância e experiências escolares e que a participação no subprojeto do PIBID proporcionou aos licenciandos saberes típicos da profissão docente, como adequação de planejamentos de aula, posturas e atitudes de professores.

Para alguns licenciandos ficou evidente a importância da educação e a associação entre universidade e escola, muitos revisaram suas concepções sobre ambiente escolar e professores e alguns também atribuem ao PIBID a oportunidade de se certificarem sobre a carreira profissional desejada.

Acreditamos que esta investigação acrescenta quanto a análise dos planejamentos e relatos de regência construídos pelos licenciandos, pois estas ferramentas de análise se mostraram muito ricas para o levantamento de dados sobre expectativas e formas de atuação desses estudantes, além é claro, dos saberes docentes construídos por eles no decorrer desta trajetória dentro do PIBID. Por isso, incentivamos a realização dessas atividades que são realmente importantes para a formação de professores.

O tema pesquisado não se esgota nesta investigação, justamente por isso, para que se

alcance um panorama mais completo sobre o programa, ainda serão necessárias mais pesquisas sobre formação inicial de licenciandos e sobre o PIBID, levando-se em consideração outros contextos de subprojetos e também universidades.

Referências

BARDIN, L., *Análise de conteúdo*. Edições 70. Lisboa, 1977.

BECKER, B., PINHEIRO FILHO, C.D.M – No estranho planeta dos seres audiovisuais: diálogos possíveis entre televisão e educação. *Famecos.* Porto alegre, v.18, n.2, p. 490-506, 2011

BELLO, I. M., Formação de professores no Brasil: entre discursos e práticas. In: PEDAGOGIA 2013: ENCUENTRO POR LA UNIDAD DE LÓS EDUCADORES, 2013, Havana Cuba. *Programação e resumos*. Havana, Educación Cubana, p.287, 2013.

BRASIL, Portaria normativa nº 38, de 12 de dezembro de 2007. Dispõe sobre o Programa de Bolsa Institucional de Iniciação à Docência - PIBID. *Diário Oficial da União* n.º 239, de treze de dezembro de 2007, Seção 1.

CARVALHO, A. M. P., Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula. In: SANTOS, F. M. T., GRACA, I. M., *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias*. Ijuí – RS: Editora Unijuí, 2006. 440p.

FETZNER, A. R., SOUZA M. E. V., Concepções de conhecimento escolar: potencialidades do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 38, n. 03, p. 683-694, 2012.

KRASILCHIK, M., *Práticas de ensino de Biologia*. 4. ed. São Paulo – SP: Editora da Universidade de São Paulo, 2008. 197p.

PIMENTA, S. G. Formação de professores – Saberes da docência e identidade do professor. *Nuances*, V.III, 1997.

TARDIF, M. *Saberes Docentes e formação profissional.* 12. ed. Petrópolis - RJ: Editora Vozes, 2011. 325p.

UFABC. Projeto institucional do PIBID UFABC. De 8 de maio de 2010. Disponível em: <http://pibidufabc.wordpress.com/1-projeto-pibid/projeto-integracao-escola-universidade-na-formacao-de-professores-das-ciencias-e-matematica/>. Acesso em: 05 de outubro de 2011.

VEIGA, I, P, A., Docência como atividade profissional. In: VEIGA I, P, A., D´ÁVILA, C. *Profissão Docente: novos sentidos, novas perspectivas.* Campinas – SP: Editora Papirus, 2008. 176p.

ZIA, I. C. de A., MANSANI, R. E. C., LIMA, R. L., RUFINO, M., MIRANDA, M. A. G. C., SILVA, R. L. F., O uso da mídia na contextualização de temas biológicos – contribuições para licenciandos e alunos da educação básica. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. *Anais*...São Paulo: ABRAPEC, 2011. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0983-2.pdf> Acesso em: 10 de dezembro de 2013.

VENHA CANTAR COM A GENTE! : PRODUÇÃO DE PARÓDIAS COMO ESTRATÉGIA DIDÁTICA NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE BIOLOGIA

Renata Rafaela Alves Gomes[1] (Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN)
Adriana de Souza Santos[1] (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
Bruna Lorena Valentim da Hora[1]
Kaline Soares de Oliveira[1]
Hélida Zuza[2] (Escola Estadual Berilo Wanderley)
Ivaneide Alves Soares da Costa[3] (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)

RESUMO

O presente artigo teve por objetivo avaliar as contribuições do processo de elaboração de paródias para a aprendizagem de conteúdos de Biologia, e como esta atividade lúdica foi importante para integração entre os alunos. O projeto foi realizado em uma escola de ensino publico do município de Natal, conveniada, na época, ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID/UFRN Biologia, desenvolvido com dez alunos mesclados dos 1°, 2° e 3° anos do ensino médio. Durante a elaboração das paródias pode-se perceber que estas se mostraram como recurso lúdico motivador e que ao mesmo tempo proporcionaram uma maneira de os alunos expressarem seus conhecimentos, concepções e erros conceituais sobre os conteúdos trabalhados, facilitando a aprendizagem.

Palavras chave: Lúdico, Paródias, Biologia, aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

Muitas são as dificuldades existentes no ensino e aprendizagem de Biologia, e estas se tornam um desafio a ser superado pelos professores, de modo a criar e buscar estratégias

[1] Licenciandos bolsistas Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à docência - PIBID. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. renataoscar@yahoo.com.br
[2] Professora Supervisora Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à docência - PIBID. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Escola Estadual Berilo Wanderley. helidabr@hotmail.com
[3] Coordenadora de área de Biologia - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à docência - PIBID. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. iasoaresc@cb.ufrn.br

didáticas que as sanem ou as amenizem. DIAS (2008), mostra em seu trabalho algumas das origens dessas dificuldades, reunidas em três grupos: “o primeiro reúne as dificuldades relacionadas à questões didático pedagógicas implícitas no surgimento dessas dificuldades”; “o segundo comtempla a influencia das concepções alternativas como barreiras para a aprendizagem de conteúdos de Biologia”; “o terceiro aponta as dificuldades de aprendizagem vinculadas à própria natureza dos conteúdos de Biologia, caracterizados por um universo microscópico e abstratos que se tornam barreiras para a aprendizagem dos alunos.”

A relação que o professor estabelece em relação ao erro dos alunos, não o incluindo no processo de ensino aprendizagem, e desta forma, não criando estratégias que permitam trabalhar esses erros com os estudantes, também configura outra grande dificuldade, segundo DIAS (2008). A importância de se trabalhar esses erros conceituais é citado por GONZALEZ (2001), ao afirmar que “Os erros conceituais são importantes obstáculos para o desenvolvimento do pensamento criativo e crítico, tão necessários. Sem o conhecimento destas ideias dos estudantes, o professor estará, portanto, em grande desvantagem em relação à eficácia de seu trabalho”.

Os erros conceituais podem ser expressos através de avaliações escritas, discussões orais e até mesmo comportamentos, e podem ser percebidos pelo simples fato do professor levantar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os conteúdos que se pretende trabalhar. Nesta perspectiva, o processo de elaboração de paródias pode se tornar uma estratégia didática por meio da qual os alunos sintam-se à vontade para expressar seus conhecimentos prévios sobre os conceitos trabalhados. Esta possibilidade de uso da paródia está relacionada a seu caráter lúdico, que possibilita uma aprendizagem motivadora, espontânea e prazerosa, segundo CHAGURI (2006). Portanto, este caráter espontâneo que as atividades lúdicas possibilitam, permite que o aluno se sinta mais livre, de modo a expressar com maior liberdade seus conhecimentos sem medo de errar, e consequentemente acabem por expressar esses erros de forma despretensiosa.

A importância de se criar estratégias didáticas que possibilitem aos alunos expressarem seus conhecimentos prévios é fundamental para que os novos conceitos sejam trabalhados, pois segundo POZO (2000), sempre que os alunos apresentarem dificuldades para aprender um conceito, é preciso ativar uma ideia prévia, para que se possa organizá-la, dando maior sentido à aprendizagem. Considerando essas ideias prévias, o professor pode mediar os alunos

a construir e reconstruir os conceitos aprendidos, e nesse processo a aprendizagem se torna constante, segundo MIRAS (2006).

Segundo KRASILCHIK (1986) *apud* MIYAZAWA & URSI (2010), existem muitas dificuldades por parte dos alunos em compreenderem temas complexos que são muitas vezes transmitidos em aulas expositivas e pouco participativas. Com isso percebe-se a necessidade de o professor possibilitar aos alunos diferentes formas de aprender, que atendam às suas características, de modo a motivar e despertar o interesse.

As atividades lúdicas mostram-se como estratégias didáticas motivadoras para a aprendizagem, pois propiciam uma experiência de plenitude em que nos envolvemos por inteiro, estando flexíveis e saudáveis. As atividades de caráter lúdico são ações vividas e sentidas, não definíveis por palavras, mas compreendidas pela fruição, povoadas pela fantasia, pela imaginação e pelos sonhos que se articulam como teias urdidas com materiais simbólicos. Assim elas não são encontradas nos prazeres estereotipados, no que é dado pronto, pois, estes não possuem a marca da singularidade do sujeito que as vivencia.

No trabalho com atividades lúdicas o mais importante não é o produto da atividade lúdica, mas a própria ação vivida pelos envolvidos no processo, de modo que eles percebam momentos de fantasias e realidade, de ressignificação e percepção, e que sejam afloradas a criatividade, imaginação, socialização e interação. Quando bem trabalhada, a atividade lúdica pode não apenas facilitar a aprendizagem, mas também o desenvolvimento pessoal, social e cultural, e consequentemente facilitar a comunicação, expressão e construção do conhecimento.

Alguns trabalhos apontam resultados satisfatórios sobre o uso de paródias no ensino de Biologia, como o de CARVALHO (2008), em que se pode observar que a construção de paródias musicais favorece a participação dos alunos em atividades que visam à aprendizagem, sendo este recurso uma estratégia didática alternativa na aprendizagem de conceitos biológicos e também na integração de habilidades dos alunos. Neste sentido, o uso de paródias não apenas pode ser aliada à aprendizagem de conteúdos conceituais, mas também pode trabalhar diversas habilidades e potencialidades dos alunos, de modo a valorizar os aspectos individuais dos mesmos.

Diante do exposto, o presente artigo teve por objetivo avaliar as contribuições do processo de elaboração de paródias para a aprendizagem de conteúdos de Biologia, e como esta atividade lúdica foi importante para integração entre os alunos.

2. PERCURSO METODOLÓGICO

O projeto foi realizado em uma escola de ensino público do município de Natal, conveniada, na época, ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID/UFRN Biologia, desenvolvido com dez alunos do 1°, 2° e 3° anos, que se dispuseram voluntariamente. O projeto foi realizado sob a forma de concurso, composto pelas seguintes etapas: divulgação, inscrição, oficina, elaboração das paródias e apresentação das mesmas para a comunidade escolar, conforme descritas por GOMES et al (2014).

A idealização do projeto surgiu durante observações de vivencia escolar realizadas no ano de 2011, onde foi observado que os alunos utilizavam muito da música como forma de diversão, descontração e integração durante os intervalos escolares. Eles usavam de muitos instrumentos e demonstravam habilidades ao manuseá-los, tais qual o violão, pandeiro, guitarra e cavaquinho. Visto que essas práticas musicais faziam parte do cotidiano dos alunos na escola, surgiu a ideia de atender a essa demanda e criar um projeto no qual os alunos pudessem aflorar suas habilidades musicais e aliar essas potencialidades à aprendizagem de conteúdos de Biologia, de forma prazerosa e criativa, como citado por GOMES et al (2014). Neste presente artigo, pretende-se dar ênfase ao processo de elaboração e orientação das paródias pelos alunos durante as oficinas.

As oficinas para elaboração das paródias ocorreram no laboratório de informática da escola. A primeira delas teve por objetivo informar aos alunos o conceito de paródias, quais as finalidades de uso da mesma, qual sua relação com a educação e exemplos de paródias relacionadas à conteúdos de Biologia. A oficina também comtemplou dicas para elaboração de paródias, em que foi a presentado aos alunos o software “Cante: paródia!”, um editor de paródias o qual ajuda, a partir da letra da música original, ajustar as notas musicais e incluir a melodia da música original junto à letra de sua criação. Cada aluno utilizou de um computador e por meio de orientações eles foram conhecendo o programa. Contudo, os alunos ficaram livres para usarem ou não, o auxílio do programa na elaboração de suas paródias.

No segundo encontro da oficina os alunos foram orientados a escolher um conteúdo de Biologia que julgassem interessante e ao mesmo tempo difícil de ser aprendido em sala de aula. Para auxiliá-los na escolha dos conteúdos eles tiveram acesso ao livro didático de Biologia e também ficaram livres para consultar sites com textos de divulgação científica no computador. Após a escolha do conteúdo a ser trabalhado, os alunos então iniciaram o processo de elaboração de suas paródias. Houve ao todo quatro encontros presenciais nas oficinas com os alunos, antes de entregarem a versão final de suas produções.

É válido enfatizar que algumas paródias não precisaram ser corrigidas e revistas mais de três vezes, pois já estavam muito boas. Porém, a maioria passou por três correções, onde os alunos foram orientados a rever e perceber os erros conceituais e também ortográficos, e dessa forma perceberem que poderiam melhorar esse gênero textual. Os erros conceituais identificados nas paródias foram discutidos com os alunos, e os mesmos, por meio de pesquisa na internet e consulta aos livros didáticos, estudavam mais sobre o conteúdo de modo a perceberem o porquê do erro, e assim encontrar o melhor conceito, expressão ou palavra para introduzir na paródia. Assim, considerou-se como mais importante neste trabalho, o processo de construção e não somente a paródia como produto final.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As letras das dez paródias produzidas pelos alunos, listadas na tabela 1, estão publicadas no site PIBID/UFRN (www.pibidufrn.br) e também por GOMES et al (2014). O resultado deste trabalho também foi apresentado no VI Encontro Integrativo do PIBID/UFRN/2012 pelos alunos autores das paródias na Universidade Federal do Rio Grande do Norte, fato que, muito orgulhou a comunidade escolar e elevou a autoestima dos alunos participantes.

Tabela 1 – Paródias apresentadas no concurso “Venha cantar com a gente!”, realizado na E. Estadual Berilo Wanderley/2012.

Paródia	Música original	Conteúdo abordado

Bactéria reggae Power Aluna: Rafaela-3º ano B	Natiruts reggae Power Cantor: Banda Natiruts	Reprodução assexuada
Combater a dengue eu vou Aluno: Sandro-3º ano A	De ladinho Cantor: Ivete Sangalo	Dengue (prevenção)
Ervilha amarela* (1ª colocada) Aluna: Hannah- 3º ano B	Pelados em Santos Cantor: Banda mamonas assassinas	1ª lei de Mendel
Eu *tô* contaminado Aluno: Elton- 3º ano A	Amar não é pecado Cantor: Luan Santana	Vírus (gripe)
Hemoglobina Aluno: Lucas- 3º ano B	Burguesinha Cantor: Seu Jorge	Via sanguínea
Me intoxiquei de novo Aluno: Paulo- 3º ano B	Foi bolo doido Cantor: Guilherme e Santiago	Intoxicação alimentar
Não quero açúcar* (2ª colocada) Aluno: Pedro-1º ano A	Eu quero *tchu* Cantor: João Lucas e Marcelo	Diabetes
O preservativo usar Aluna: Larissa- 3º ano B	Como uma onda Cantor: Lulu Santos	AIDS (prevenção)
Os vírus Aluna: Natália- 2º ano C	Meteoro Cantor: Luan Santana	Vírus
Zigoto primeiro* (3ª colocada) Aluno: Kaio- 3º ano B	Primeiros erros Cantor: Dinho Ouro Preto	Fecundação

*vencedoras dos 3 primeiros lugares.
Fonte: Autoria própria.

O principal resultado deste trabalho não está refletido nos produtos finais que foram produzidos (as paródias), mas sim no processo de elaboração dos mesmos, pois foi por meio dos encontros presenciais com os alunos durante as oficinas que emergiram as dúvidas, os erros, as concepções e posteriormente as reelaborações e ressignificações dos conceitos de Biologia persentes nas produções. Nos encontros presenciais com os alunos as paródias foram sendo melhoradas por meio de orientações aos alunos, onde os mesmos por meio de pesquisas em livros e internet (por sites recomendados), em um processo de construção e reconstrução das paródias, foram aprendendo mais sobre o conteúdo trabalhado, e consequentemente aperfeiçoando suas paródias. Os erros, concepções, dúvidas e até mesmo incoerências nas

letras das paródias foram trabalhadas durante estes encontros, o que proporcionou aprendizagem e motivação dos alunos.

Na paródia “ervilha amarela”, a aluna havia iniciado a letra da seguinte forma: “Mendel, o criador da Genética...”. Uma vez observado esta primeira frase da paródia, observou-se que havia uma concepção da aluna em achar que Mendel foi quem criou a Genética. A aluna então foi orientada a pesquisar um pouco mais sobre quem foi Mendel e quais suas contribuições para a genética moderna, de modo a perceber outro adjetivo adequado para introduzir na letra. Desta forma, ela reelaborou a paródia trocando “o criador” por “pesquisador”, o que indicou que a mesma conseguiu entender um pouco mais sobre quem foi Mendel e reelaborar o seu conceito quanto ao mesmo.

Na paródia “Não quero açúcar”, que fala sobre a questão do diabetes, o aluno ao entregar sua primeira versão da paródia inseriu na mesma a seguinte frase: “é uma doença popular que você já pegou”. Foi observado pelos orientadores do projeto, que este termo “já pegou”, poderia passar a concepção de que o diabetes é uma doença contagiosa. Desta forma, o aluno foi orientado a pesquisar mais sobre as características desta doença e a diferença que ela tem em relação às infecto contagiosas. Assim, ele iria pensar em um melhor termo para que pudesse inserir na paródia, sem perder o sentido proposto. Assim, ele trocou a expressão” já pegou” por “apresentou”, que melhor se encaixou na letra proposta.

Outra paródia que mostrou uma concepção alternativa por parte do aluno, e que é compartilhada por muitas pessoas, foi a intitulada: “Eu tô contaminado”, a qual aborda sobre o vírus da gripe, com enfoque para os sintomas e prevenção. Nesta paródia, ao falar sobre os sintomas, o aluno inicialmente usou a seguinte frase: “O médico me disse, esse é o vírus da gripe, e o que recomendo é vitamina C”. Hoje se sabe que a vitamina C é eficaz para prevenção, e não para a cura da gripe. Assim, o aluno foi orientado à pesquisar mais sobre os modos de prevenção da gripe e o uso da vitamina C em relação à essa doença. Após pesquisas em sites recomendados, o aluno conseguiu perceber esta concepção errônea e substituiu a expressão “o que recomendo é vitamina C”, por “ E alimento saudável tenho que comer”, o qual julgou mais adequado diante dos estudos realizados.

Na paródia intitulada “o preservativo usar”, a qual aborda sobre a AIDS com enfoque na prevenção, a aluna inicialmente colocou a seguinte frase: “ *Nada do que foi será de novo do jeito que já foi um dia, se com a AIDS o indivíduo se infestar*”. Pode-se então observar a falta de esclarecimento e distinção entre os termos infestar e infectar, o que por muitos são vistos como sinônimos. Assim, a aluna foi orientada a realizar uma pesquisa sobre o conceito desses termos e relacioná-los a AIDS, para que pudesse perceber qual o adequado. Assim, ela conseguiu perceber a diferença entre os dois termos e substituir “infestar” por “infectar”.

Outras dúvidas e erros surgiram e foram tratados da mesma forma, por meio de orientações aos alunos, os quais foram orientados a pesquisar mais sobre aquele assunto, as vezes de forma mais específica sobre certa concepção, como as diferenças nos termos infestar e infectar. Algumas paródias não apresentaram erros, mas os alunos tinham dúvidas quanto aos conceitos que poderiam utilizar. Da mesma forma, eles eram orientados a pesquisar mais sobre o assunto. Três das dez paródias não precisaram de reajustes em relação à erros conceituais, mas precisaram ser melhor trabalhadas em relação à ortografia, e coesão dos termos utilizados no contexto da paródia.

Por meio deste processo de elaboração das paródias pode-se perceber que estas se mostraram como recurso lúdico motivador e que ao mesmo tempo proporcionou uma maneira de os alunos expressarem seus conhecimentos, concepções e erros conceituais sobre o conteúdo trabalhado, de modo que a orientação junto aos autores do projeto possibilitou a evolução dos alunos em relação a aprendizagem dos conceitos trabalhados, e consequentemente possibilitou que algumas concepções alternativas fossem substituídas pelos conceitos cientificamente corretos, o que mostra que o uso de paródias pode ser uma ótima estratégia didática aliada ao ensino e aprendizagem, não se delimitando apenas ao seu caráter divertido e prazeroso.

Portanto, a produção das paródias foi muito importante para os alunos, pois abordaram, de uma forma diferente, conteúdos de Biologia que muitos não conseguiam aprender apenas nos livros e na sala de aula, evidenciando uma forma divertida e dinâmica de aprender Biologia. A aluna vencedora do concurso, disse em meio a sorrisos: *“Compreendi a lei de Mendel em poucos dias fazendo esta paródia, agora vou tentar criar música em todos os conteúdos para aprender mais fácil”*.

Além das potencialidades relacionadas à aprendizagem, esse projeto também proporcionou integração de da comunidade escolar, pois não mobilizou e atingiu apenas os alunos que dele participaram diretamente, como "candidatos", mas envolveu também toda a comunidade escolar, desde os ASGs (Auxiliar de Serviços Gerais) e vigias, até a direção, que esteve presente no dia da apresentação e se sentiu extremamente satisfeita. Esta satisfação dos professores com a apresentação dos alunos pode ser sentida pelas declarações positivas e de autoestima prestadas pela comunidade escolar, como descrito por GOMES et al (2014).

"Fiquei toda arrepiada e me deu vontade de chorar quando vi eles tocando."
Professora supervisora de área do PIBID/UFRN/Biologia.

"É por isso que o Berilo Wanderley é reconhecido entre as escolas públicas de Natal".
Diretora da escola.

"Fantástico esse projeto de vocês".
Professor de artes.

Além da elaboração das paródias terem sido uma ótima estratégia didática para os alunos expressarem seus conhecimentos prévios sobre os conteúdos de Biologia e reaverem sobre os erros conceituais, aprendendo a ressignificar esses conceitos, a elaboração delas também proporcionou aos alunos expressarem e moldarem suas habilidades musicais, cognitivas e afetivas, uma vez que essa atividade integrou os alunos de forma a se ajudarem e perceberem o quanto a paródia poderia ser melhorada em nível de conhecimento, coerência e coesão.

4. CONCLUSÃO

Com a realização deste projeto pode-se observar que, além da produção de paródias e aprendizagem dos conteúdos de biologia pelos alunos, este projeto promoveu o envolvimento de todos da escola e estreitou as relações entre alunos, professores, direção e demais funcionários, pensando o quanto de experiência ele iria agregar à escola. O sucesso do concurso e a satisfação de todos se deram justamente por esse motivo: iniciativa e vontade de todos em contribuir, além do fato de os autores do projeto sempre envolverem, pedirem opiniões, sugestões e ajuda aos funcionários de uma forma geral, sempre com o intuito de envolver todos.

Logo, conclui-se que o projeto foi um sucesso e abrangeu muito além do que os objetivos iniciais propunham, expandindo saberes e estreitando as relações de escolares, em prol de inovação e conhecimento na disciplina de Biologia.

5. REFERÊNCIAS

BARREIRO, C. M. **Las canciones como refuerzo de lãs cuatro destrezas**, Bello, P. A. Feria et al. Didáctica de lãs segundas lengua. Estrategias y recursos básicos; Madrid; Santillena, 1990.

CARVALHO, V.F**; O processo de construção de paródias musicais no ensino de Biologia na EJA.** 86 f. Dissertação (Mestrado em ensino de Ciências e Matemática)- Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte; 2008.

CHAGURI, J. P**. O uso de atividades lúdicas no processo de ensino/aprendizagem de espanhol como língua estrangeira para aprendizes brasileiros**. 2006. Disponível em:<http://www.unicamp.br/iel/site/alunos/publicacoes/textos/u00004.htm

DIAS, M.A.S. **Dificuldades na aprendizagem dos conteúdos de Biologia: evidencias a partir das provas de múltipla escolha do vestibular da UFRN (2001- 2008)**. 275 f. Tese (Doutorado em Educação)- Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

FARIA, M.N. **A música, fator importante na aprendizagem**. Assis Chateaubriand – Pr, Monografia (Especialização em Psicopedagogia) – Centro Técnico Educacional Superior do Oeste Paranaense – CTESOP/CAEDRHS. 2001. 40f.

GOMES, R.R.A et al. **Produção de paródias para aliar música à Biologia como ferramenta facilitadora da aprendizagem.** In: COSTA, I. A. S. (Org.). **Formação de professores: interação universidade escola no PIBID/UFRN**. Natal: Ed. EDUFRN, 2014, p. 93-111.

KNECHTEL,C; BRANCALHÃO,R. **ESTRATÉGIAS LÚDICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS.**Paraná,2008.Disponívelem:<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2354-8.pdf> Acesso em 13/01/2013.

MIRAS, M. **Um ponto de partida para a aprendizagem de novos conteúdos: os conhecimentos prévios**. In COLL, C. (org**.) O construtivismo em sala de aula. São Paulo, SP**: Editora Ática. 2006. p.57-77.

MIYAZAWA, Fernando Mori; URSI, Suzana. **Avaliação da aprendizagem de conceitos ecológicos a partir da sequencia didática "Biomas Brasileiros".** São Paulo. 2010. Fonte: http://www.botanicaonline.com.br/geral/arquivos/MiyazawaUrsi2010%20%20Biomas%20Brasileiros.pdf

POZO, J. I. A aprendizagem e o ensino de fatos e conceitos. In**: Os conteúdos na reforma: o ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes**. COLL,C; POZO, J. I;

SARABIA, B; VALLS, E. Trad Beatriz Afonso Neves. Porto Alegre: Artmed.1998.

PROPOSIÇÃO DE UMA ESTRATÉGIA PARA O DESENVOLVIMENTO DO TEMA TRANSVERSAL MEIO AMBIENTE NO CONTEXTO DO ENSINO MÉDIO

Francisco César Alves Santos (Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências – PPGEC / Universidade de Brasília – UnB)
Marcelo Ximenes A. Bizerril (Faculdade UnB Planaltina, Universidade de Brasília - UnB)

Resumo

Foi desenvolvida uma estratégia pedagógica para o tratamento do tema transversal Meio ambiente no contexto do ensino médio em um colégio da rede particular de ensino de Brasília - DF. Para isso, a disciplina foi reestruturada com base em princípios da Educação Ambiental, da Escola Ativa, da Pedagogia de Projetos e do uso de jogos no ensino de ciências. A avaliação do processo foi feita por meio de questionários, entrevistas e observações. Os resultados indicam que a nova proposta possibilitou um aumento da afetividade em relação ao Cerrado e, a partir disso, a conscientização, a crítica e o interesse em participar de forma ativa para resolução de problemas ambientais. O trabalho também destaca o papel da reflexão e formação continuada do professor no estímulo a revisão de sua prática docente.

Palavras-chaves: Educação Ambiental; Escola Ativa; Jogos; Cerrado; Pedagogia de Projetos.

Introdução

De acordo com a sugestão dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 2002), e que desde 2013 vigoram nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, a Educação Ambiental, parte essencial para um conjunto de ações concretas que visa à solução dos problemas ambientais, se desenvolve por meio de uma base interdisciplinar e com visão transversal, estabelecendo a participação ativa e responsável de cada indivíduo na sociedade.

A escola possui um importante e significativo papel na educação de cidadãos que contribuam com os princípios da Educação Ambiental. Segundo Oaigen et al (2001), a Educação Ambiental constitui-se em um processo contínuo de capacitação da sociedade como um todo, que sinta a necessidade do envolvimento para o desenvolvimento ativo e conservação do meio ambiente, participando de processos de melhora da qualidade de vida de todos os seres vivos. Os princípios da Educação Ambiental estão voltados ao pensamento crítico e a conscientização como forma de promover mudanças de visões de mundo e de atitudes.

Porém, como demonstrado por Grynszpan (1999), o ensino formal, ao conservar horários letivos sobrecarregados e grade curricular organizada de forma disciplinar, não favorece experiências interdisciplinares, como requer a Educação Ambiental. Dessa forma os problemas locais, pertencentes à comunidade escolar, ainda que conhecidos por boa parte dos professores, não são vistos como questões a serem enfrentadas em sala de aula, fato que ocorre especialmente no Ensino Médio. Segundo Grynszpan (1999), *"Isso se dá porque talvez tais problemas envolvam muitas variáveis no estudo de sua complexidade, ou então pela falta de motivação dos docentes em tratar de problemas sentidos como além de suas forças, principalmente se trabalham isoladamente"*.

Ainda são utilizadas nas escolas práticas pedagógicas tradicionais de ensino, onde os estudantes são meros receptores do conhecimento, e de acordo com Queiroz (2006), *"A problemática desse tipo de ensino está no fato de ele se dedicar apenas à transmissão de conteúdos, de não considerar a aprendizagem e o desenvolvimento humano como elementos indissociáveis e de conceber o processo de ensino e aprendizagem sob a ótica do individualismo, da prontidão, desconsiderando a realidade social, histórica e cultural dos alunos*".

Como alternativa, Pereira (2004) considera que os Projetos tornaram-se a forma mais organizada e viável para outra modalidade de ensino, que procura fugir das velhas limitações do currículo. Para ele, trabalhar com Projetos facilita a atividade, a ação, à participação do estudante em seu processo de produzir fatos sociais, de trocar informações com o outro e desenvolver competências.

Essas ideias corroboram com as concepções da Escola Ativa, defendida pelo norte americano John Dewey. Na Escola Ativa o fazer pedagógico centra-se nas ações práticas, propiciando vivências significativas para os estudantes. Dewey (2007)

considera que o ensino deve ser ativo, portanto a Escola Ativa defende uma pedagogia centrada na iniciativa do estudante e no seu desenvolvimento psicológico.

É sabido que o brincar e o jogar são atos indispensáveis à saúde física, emocional e intelectual, pois por meio deles as crianças, os adolescentes e até mesmo os adultos desenvolvem a linguagem, a autoestima, a socialização, a iniciativa e o pensamento. Assim, tornar-se-ão cidadãos capazes de encarar os desafios e participar da construção de mundo melhor, em concordância com as ideias de Ramos (2002).

No ambiente formal, os estudantes se deparam com métodos tradicionais de ensino, maçantes e enfadonhos, dependendo da forma que são ministrados, e acabam por perder a concentração e se desviam do foco de aprendizagem proposto pelo professor. O jogo constitui uma atividade lúdica muito importante que estimula a criatividade, o pensamento, o raciocínio, o afetivo e a autoestima. Em busca da resolução de desafios propostos por um jogo pedagógico, o estudante entra em contato com um determinado conteúdo e acaba por aprendê-lo para superar os desafios propostos.

Ramos (2002), afirma que o jogo estimula a vida social, por meio da representação dos diferentes papéis assumidos na sociedade, desde as relações de poder até as estruturas de ações comunitárias: *"No campo social, os jogos permitem que o grupo se estruture, que as crianças estabeleçam relações de trocas, que aprendam a esperar sua vez, que se acostumem a lidar com regras, conscientizando-se que podem ganhar ou perder. São métodos de ensino que estimulam as habilidades nos processos de construção do conhecimento."*

Jogar permite uma série de vantagens que possibilita a facilitação do aprendizado, mas criar jogos com esse intuito pode ser uma ferramenta muito mais poderosa, que além de garantir uma interação direta do criador com o conteúdo temático dos jogos, o induz a fazer e a agir.

O ensino médio, mais informativo e menos lúdico do que o ensino infantil e fundamental, pouco se preocupa com aspectos sociais e afetivos. A busca por diferentes estratégias pedagógicas poderia modificar esse paradigma vigente. A estratégia de orientar os estudantes a criarem jogos sobre o bioma Cerrado foi uma tentativa na mudança desse paradigma.

Em uma escola da rede particular de Ensino Médio de Brasília-DF, existia na grade curricular uma disciplina especial, denominada **Projetos**, que possuía o intuito de

possibilitar aos estudantes o desenvolvimento de projetos que viabilizem a temática ambiental no primeiro ano do ensino médio, por meio a abordagem do bioma Cerrado. No entanto, essa disciplina manteve os métodos tradicionais de ensino, com aulas expositivas baseadas na transmissão de informações e sem recorrência de um referencial pedagógico.

Nesse trabalho, relatamos o processo de reestruturação da disciplina de modo que permitisse ao estudante uma conscientização em relação aos problemas da comunidade de Brasília dentro de um tema específico do meio ambiente. O objetivo principal foi propor e avaliar uma estratégia pedagógica para o tratamento do Cerrado no contexto do ensino médio, além de produzir materiais educativos sobre o Cerrado em parceria com os estudantes.

A estratégia proposta teve por objetivo possibilitar ao estudante maior participação na construção do conhecimento e promover discussões onde o professor se tornasse o mediador no processo de aprendizagem, em vez de um mero transmissor.

A estratégia foi avaliada nos seguintes aspectos: na percepção dos estudantes a respeito do processo vivenciado; no potencial da estratégia proposta para a Educação Ambiental no contexto formal do ensino médio; nas mudanças cognitivas e afetivas dos estudantes em relação ao Cerrado.

O contato direto do estudante com o ambiente onde vive, feito por meio da escola, envolvendo-o mais com os problemas locais, faz com que o assunto em estudo torne-se mais atrativo e motivador. O Cerrado é pouco tratado na escola e o tema transversal meio ambiente precisa ser tratado de modo mais parecido com as orientações da Educação Ambiental (contextualizado, participativo, interdisciplinar, visando mudanças de atitudes). Para isso fez-se necessária buscar diferentes estratégias pedagógicas, principalmente aquelas em que o estudante participa do processo de construção do conhecimento por meio do agir e do fazer. O projeto justificou-se ao considerar que o bioma Cerrado deva merecer uma maior atenção pelas instituições de ensino, que devem abordá-lo para que direcione os estudantes para mudanças de atitudes positivas em relação ao bioma e corroborem com os princípios da Educação Ambiental. Esse tema vem ganhando grande importância na escola, tendo inclusive sido incluído como um dos temas avaliados em Biologia do Programa de Avaliação Seriada da UnB, PAS.

Assim, com o intuito de testar algumas dessas ferramentas no processo de aprendizagem dos estudantes do ensino médio, o projeto propôs aos próprios estudantes a construção de ferramentas pedagógicas. Essa construção se deu na forma de jogos interativos, em prol da aquisição de um determinado conhecimento à área da Biologia, que se refere ao tema transversal meio ambiente por meio do conhecimento sobre o bioma Cerrado. Visto que ele é pouco ensinado no ensino formal, pois a maioria das pessoas, inclusive aquelas ligadas à educação, consideram essa fitoformação pobre em animais e vegetais, com escassez de água e devido às queimadas frequentes, com pouca utilidade para o homem (Bizerril, 2003).

Metodologia

Antes da implementação do projeto de pesquisa, a disciplina tratava de conhecimentos gerais sobre o Cerrado com abordagem tradicional, com aulas expositivas, resolução de exercícios elaborados pelo professor e saídas de estudo, realizadas no Jardim Botânico de Brasília, no Jardim Zoológico de Brasília e em algumas áreas próximas ao colégio que possuem fragmentos de Cerrado modificados pela ação antrópica. O processo de avaliação era feito por meio de provas descritivas e objetivas, conjuntamente com trabalhos de pesquisa e relatórios de campo.

A nova estratégia utilizou da Pedagogia de Projetos que possibilita a aproximação do estudante com o seu cotidiano, utilizando de seu conhecimento prévio e de suas próprias experiências, como defendido por Dewey.

Assim, no grupo de 2009, o projeto possuiu um desafio, situação-problema, para alcançar como um de seus objetivos um produto final. Logo, na primeira aula os estudantes ficaram cientes do projeto que seria desenvolvido por eles, conhecendo, assim, os objetivos e metas, a justificativa, a metodologia, o cronograma, os materiais e custos e as referências bibliográficas do projeto sobre o Cerrado. Nessa aula os estudantes conheceram a situação-problema do projeto, que consistia em desenvolver jogos interativos que, por meio da atividade lúdica, permitiriam com que crianças do Ensino Fundamental adquirissem informação e conceitos sobre o bioma Cerrado, estimulando-os e alertando-os para a importância e conservação desse bioma.

Foi avaliado o conhecimento prévio desses estudantes a respeito das características básicas do Cerrado, principalmente por meio de sua vegetação e a partir

daí os estudantes foram divididos em grupos, para que cada grupo desenvolvesse o seu jogo pedagógico. Além disso, houve uma aula prática no Jardim Zoológico de Brasília para que os estudantes pudessem entrar em contato com espécies animais características do Cerrado e uma aula prática em uma área conservada de Cerrado, na Chapada Imperial em Brazlândia – DF, sobre a estrutura e fisionomias do Cerrado e uma Corrida de Orientação, organizada pelos professores de Educação Física, explorando os recursos e conceitos do Cerrado no cumprimento das etapas da corrida.

Os alunos desenvolveram seus jogos de acordo com temáticas do bioma Cerrado baseados em um livro paradidático adotado para a disciplina. Conforme os jogos eram desenvolvidos o professor-orientador discutia com os grupos a elaboração dos jogos, a análise de regras, a aplicabilidade dos jogos e o nível da faixa etária que pretendiam atingir. Assim, os protótipos, ainda sujeitos às modificações, foram avaliados pelos colegas e pelo mediador (professor-orientador).

No término da disciplina **Projeto: Cerrado**, os estudantes que participaram do projeto responderam ao questionário sobre averiguação de conteúdos e conceitos e elaboraram a redação avaliativa.

A avaliação das intervenções e sua influência na construção de conhecimentos sobre o Cerrado foi realizada por meio de um teste que foi denominado – **Questionário para avaliar o conhecimento básico sobre o bioma Cerrado**, associado a uma redação sobre o tema "A importância do Cerrado".

O teste teve por objetivo avaliar o conhecimento dos estudantes quanto ao conteúdo Cerrado após o término da disciplina. Assim, pretendeu-se averiguar se houve um aprendizado de conceitos e informações sobre o bioma estudado. Esse teste, constituído de 14 itens para julgar as afirmativas em Certas ou Erradas, porém com justificativas escritas de seus julgamentos, tanto para os itens certos quanto para os itens errados, foi aplicado nos estudantes ao final do processo.

A redação teve por objetivo perceber a mudança de percepção do estudante perante o bioma Cerrado. Nessa redação observou-se a consciência ambiental do estudante em relação ao bioma.

Além disso, houve uma entrevista realizada pelo mediador (professor-orientador) sobre a satisfação da disciplina comparada com as disciplinas que seguem métodos tradicionais. Seguindo um roteiro realizado previamente, a realização dessa entrevista possibilitou além da averiguação oral da importância do Cerrado para os

estudantes, a satisfação dos grupos em relação à estratégia utilizada e à conscientização perante o bioma Cerrado. Também foi averiguada a percepção na mudança de atitudes. Na entrevista as respostas foram escritas e gravadas pelo mediador.

Os estudantes foram avaliados na disciplina por meio de resenhas de seus respectivos capítulos temáticos, por lista de exercício feita em sala com consulta ao livro e discussão com os colegas e por meio da avaliação dos jogos.

Os jogos foram avaliados seguindo os critérios: (1) criatividade e concepção, (2) potencial para uso educativo e (3) coerência no conteúdo sobre o bioma Cerrado.

Resultados

No teste para avaliar o conhecimento dos estudantes sobre o tema Cerrado foram observadas quatro tipos de respostas. Considerando o julgamento de cada item em certo ou errado e as justificativas escritas desses julgamentos, as respostas foram classificadas em certas, erradas, incompletas (isso ocorre quando o estudante acerta o item, mas sua justificativa não está coerente ou está superficial) e em branco. Percebeu-se que, após uma categorização dos itens de acordo com a temática que os mesmos abordam, foram obtidas cinco categorias a respeito do conhecimento sobre o Cerrado, que são: o ambiente, a biodiversidade, os impactos sobre o meio, o ser humano e o Cerrado e a conservação do bioma.

Os itens relacionados às temáticas de impactos e conservação do Cerrado foram os que os estudantes mais acertaram enquanto que os temas ser humano e o Cerrado e ambiente, foram os que tiveram menor número de acertos.

Para verificação das concepções dos estudantes sobre a importância do Cerrado, foram analisadas suas redações referentes ao tema. Foram criadas quatro categorias de concepções: nula, afetiva, descritiva e utilitarista.

A categoria nula agrupa os estudantes que deixaram sua dissertação em branco ou que não escreveram satisfatoriamente o que foi pedido (fugindo do tema).

A categoria afetiva representa estudantes que em suas dissertações justificaram a importância do Cerrado por meio de aspectos emotivos, referentes à beleza do bioma, aos aspectos culturais, a sua afinidade com o bioma, as suas vivências ou que se relacione com justificativas que demonstrem a afetividade do estudante com o bioma.

A categoria descritiva representa estudante que salientaram a importância do Cerrado apenas por meio de suas características ambientais, descrevendo aspectos do solo, do clima, da vegetação, do relevo, da fauna, entre outros, sem demonstrar afetividade com o bioma.

A categoria utilitarista representa estudantes que justificaram a importância do Cerrado como um ambiente fornecedor de recursos para sobrevivência do homem, salientando a exploração dos recursos naturais (plantas medicinais, mineração, extrativismo), desenvolvimento do agronegócio, formação de hidrelétricas entre outros.

Percebeu-se que as atitudes utilitarista e descritiva foram baixas. Já a atitude afetiva em relação ao bioma Cerrado foi a mais alta, sendo muito utilizado pelos estudantes, o que corrobora com as concepções da Educação Ambiental, porém o número de atitudes nulas também foi alto. Atribuímos esse fato ao desinteresse dos alunos de escrever uma redação longa, da qual não valia nota e, também, ao fato de muitos estudantes não desenvolverem bem suas ideias por meio de uma redação.

Assim, para melhor percepção dessas atitudes e percebendo que muitos estudantes possuem dificuldades de se expressarem por meio da escrita, foram feitas entrevistas com alguns estudantes. Assim, houve uma análise de suas percepções sobre a importância do Cerrado considerando suas expressões orais.

Os estudantes foram questionados no momento da avaliação dos jogos por meio das questões: “Qual a importância do Cerrado para você e para sua comunidade?”. Percebeu-se que no grupo as respostas revelaram uma maior atitude afetiva sobre o Cerrado.

Os jogos foram construídos de acordo com a criatividade de cada grupo. Assim, alguns grupos se basearam em jogos já existentes e fizeram mudanças e adaptações. Outros grupos criaram situações novas que originou jogos com as suas identidades.

Os estudantes criaram 13 jogos. Cada jogo foi classificado em uma determinada categoria de acordo com sua temática e estilo. Assim, obtêm-se oito categorias que correspondem: jogos de tabuleiro, jogos de expressão artística, jogos de memória, forca, jogos de habilidade corporal, jogos de super trunfo e jogos de perguntas e respostas.

Cada jogo foi analisado e avaliado de acordo com três critérios: (1) criatividade e concepção, (2) potencial para uso educativo e (3) coerência no conteúdo sobre o bioma Cerrado.

Os jogos apresentaram-se com bom potencial de uso educativo e coerência nos conteúdos sobre o Cerrado. Os conceitos e informações estavam corretos permitindo uma fácil aplicabilidade dos jogos, além disso, os jogos tiveram bons acabamentos, possuindo aspectos bem atrativos. Isso se deveu a ação do mediador que fiscalizou constantemente a confecção dos jogos e propôs mudanças e realizou interferências pertinentes durante o contínuo processo avaliativo. Ao final do projeto, revelaram-se jogos bem criativos, interessantes e com bons potenciais de uso educativo, pois apresentavam boa formulação de conteúdos (conceitos e informações), seguindo adequação às respectivas faixas etárias que se desejava atingir.

Foram realizadas entrevistas para averiguar a satisfação dos estudantes por esse novo método. Foram feitas comparações com as disciplinas tradicionais da grade curricular, como Biologia, Química, Matemática, Português e outras.

Os estudantes foram questionados a respeito de suas opiniões em relação ao processo vivenciado na disciplina **Projetos: Cerrado**, comparando com as demais disciplinas quanto: a avaliação, o formato das aulas, o livro adotado, as atividades diferenciadas tais como saídas de campo e uso de jogos e a satisfação/prazer em estudar por meio desse processo.

Os estudantes, de modo geral, gostaram muito do processo de avaliação, principalmente por que não precisaram realizar uma prova. Acharam que ser avaliados por suas participações no trabalho e por meio de atividades em sala, ou mesmo feitas em casa, retira a pressão da prova. Mesmo aqueles estudantes que não fizeram alguma atividade, como a resenha sobre o seu capítulo tema, concordaram que suas notas só dependiam do esforço e dedicação deles no cumprimento das atividades propostas.

De modo geral consideraram a disciplina muito interessante e divertida. Sugeriram mais saídas de campo, uma atividade extra para que outros estudantes jogassem seus jogos e, alguns estudantes, uma prova.

Conclusões

Os meios lúdicos favoreceram a construção do conhecimento e estimularam os estudantes na percepção dessa importância a assuntos relacionados com a Educação Ambiental. O projeto se mostrou importante no sistema de ensino atual, já que aborda um dos temas transversais, meio ambiente, além de o conteúdo Cerrado ser de suma

importância para os alunos que aqui vivem. Além do mais, o trabalho possibilitou a integração de várias metodologias que envolveram prática, teoria e aspectos lúdicos, relevantes na abordagem da Educação Ambiental e na mudança de paradigmas tradicionais ainda vigentes no ensino.

Com a aplicação dessa proposta pedagógica, os estudantes tiveram contato com novos conteúdos utilizando aspectos lúdicos, interativos e afetivos, que corroboram com os princípios da Escola Ativa, além da conscientização ambiental e o contato com diversas técnicas para construção e desenvolvimento desses jogos interativos, inclusive abordaram a interdisciplinaridade. Logo, o projeto constituiu uma estratégia no ensino formal que além de ter sido um fator de motivação para a interdisciplinaridade, favoreceu o aprendizado dos alunos em um dos temas transversais, o meio ambiente.

A estratégia pedagógica que tratou do tema transversal Meio Ambiente no contexto do ensino médio foi proposta devido a uma mudança de atitude como professor-reflexivo que reviu a prática pedagógica. Observamos, a partir desse exemplo, que as práticas pedagógicas que vêm sendo aplicadas por diversos professores do ensino médio não passam por um processo de reflexão. Muitos professores não refletem se suas estratégias são satisfatórias em possibilitar aprendizagem. Deve haver, tanto por parte do professor quanto por parte da escola, uma busca por estratégias diferenciadas que usem de ferramentas pedagógicas diversas para melhoria do processo de aprendizagem e, também, que possibilite aos estudantes uma reflexão crítica diante dos temas que afetam a nossa sociedade.

Para isso cabe, não só ao professor, mas também a escola, investir na capacitação dos professores. Conjuntamente, promoveriam uma re-significação do ambiente escolar, reavaliando não só a prática pedagógica exercida em sala de aula como também o currículo.

O projeto de pesquisa aplicado na disciplina **Projetos** teve esse intuito ao modificar o caráter pedagógico da disciplina por meio de estratégias embasadas em princípios e objetivos da Escola Ativa e da Educação Ambiental. Nela os estudantes não só adquiriram conhecimento, como foram aproximados de seu cotidiano e por meio de suas experiências puderam trabalhar de forma ativa na construção desse conhecimento.

Além da aquisição de conteúdos, essa proposta possibilitou um aumento da afetividade em relação ao Cerrado e partir delas veio a conscientização, a crítica e o interesse em participar de forma ativa para resolução de problemas ambientais.

Ao introduzir a Pedagogia de Projetos na disciplina **Projetos** teve-se a transformação da disciplina, que passou a ter uma real significação do seu nome. Além disso, os jogos educativos produzidos promoveram nos estudantes desenvolvimento tanto de conhecimentos inerentes ao tema quanto de aptidões, capacidade de cooperação, de participação e de trabalhar em grupo, remetendo-os a aspectos do cotidiano, como prima a "Pedagogia Ativa".

A construção dos jogos conduziu os estudantes a identificarem outras possibilidades de construírem o conhecimento, dando ênfase aos processos lúdicos.

A aceitação favorável por parte dos estudantes consiste em um indicativo de que essa busca por mudanças metodológicas é muito válida e a escola e o professor só têm a ganhar com isso.

Referências Bibliográficas

BIZERRIL, M. X. A.; **O Cerrado nos livros didáticos de Geografia e Ciências.** Ciência Hoje, v. 32, n. 192, p. 56 – 60, 2003.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio** / Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. – Brasília: MEC; SEMTEC, 2002. 360p. : Il.

DEWEY, J.; **Democracia e Educação: capítulos essenciais**; apresentação e comentários Marcus Vinicius da Cunha; tradução Roberto Cavallari Filho – São Paulo, Ática, 2007.

GRYNSZPAN, D.; **Educação em saúde e educação ambiental: Uma experiência integradora**; Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 15 (Sup.2) : 133-138, 1999.

OAIGEN, E. R.; DOMINGUES, B.; MATIAS, C.; VON ROHR, D.; SOMAVILLA, G.; SILVEIRA, M. L.; MIGLIAVACCA, C.; **Educação, ambiente e educação ambiental: As concepções históricas e epistemológicas da sociedade atual**; Universidade Luterana do Brasil, Canoas/RS, *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 1*(1)87-95, 2001.

PEREIRA, O. A.; **Pedagogia de Projetos**. Janus, Lorena, ano 1, nº 1, 2º semestre de 2004.

QUEIROZ, M. M. A.; **Projeto escola ativa: os desafios de ensinar ciências naturais em classes multisseriadas da zona rural de Teresina–Piauí**, 204f, Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Piauí, 2006.

RAMOS, M. C. A. L. **Jogar e Brincar: Representando papéis, a criança constrói o próprio conhecimento e, consequentemente, sua própria personalidade**. Instituto Catarinense de Pós-graduação, Santa Catarina, 2002.

POSSIBILIDADES DE USO DAS REDES SOCIAIS VIRTUAIS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: CONCEPÇÕES DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.

Lucas Antonio Feitosa de Jesus (UFS)

Raiza Batista Torres Nascimento (UFS)

Thayane Karolyne Santos de Jesus (UFS)

Lays Gisele Santos Bomfim UFS)

Marlécio Maknamara (UFRN)

Resumo

Hoje, exige-se que os futuros educadores saibam lidar com as novas tecnologias em voga no processo didático. Com a evolução dos computadores, evolui-se a internet e dela surgem as redes sociais. O objetivo deste trabalho foi analisar o possível uso das redes sociais no ensino de Ciências através de concepções de licenciandos em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Sergipe. A maioria deles acredita ser possível o uso das redes sociais na educação e no ensino de Ciências. Apesar de a maioria ainda não ter experiência docente, mais da metade daqueles que são ou já foram professores utilizaram as redes sociais para satisfazer a curiosidade dos alunos, bem como tirar dúvidas. Isso demonstrou a potencialidade das redes sociais como forma complementar de ensino ministrado em sala.

Palavras-chave: Redes sociais; Ensino de ciências; Tecnologias educacionais.

1. Introdução

A inovação tecnológica que envolve computadores cada vez mais pode ser relacionada à educação. Todavia, para que essa junção seja realizada de forma eficiente, se faz necessário à formação dos docentes em novas tecnologias. Pois, seu uso auxiliará nos processos didático e metodológico que atualmente são encontrados nas escolas (MERCADO, 1999).

Segundo Capobianco (2010) *apud* Caritá; Padovan; Sanches (2011) as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) fornecem inúmeras ferramentas e recursos que favorecem e enriquecem as aplicações e os processos de forma especial na área da educação. Uma das ferramentas das TIC é a internet e seu uso pelas escolas

pode provocar severas mudanças no processo educativo resultando no questionamento dos métodos didáticos convencionais, aliados à redefinição da atuação do professor e sua interação com os alunos. A formação de professores não pode abstrair a ideia do uso desses recursos para a formulação de propostas modernas e eficazes de ensinar e aprender.

Da internet, surgem as redes sociais virtuais. Há alguns anos, elas eram consideradas o futuro do ciberespaço e, de fato, hoje elas representam uma ampla capacidade de comunicação e conexão social, que possibilita a transição de informações em escala considerável. As informações que lá transitam encontram-se distribuídas nos diversos setores de interesse da sociedade como esportes, política, curiosidades e estudos diversos.

As redes sociais virtuais tornam possível o uso de novas estratégias que apoiem o processo de ensino e aprendizagem, transformando o modo de pensar e aprender, além de se tornarem – se usadas corretamente - mais uma fonte indispensável na busca por insumos educacionais.

O objetivo deste trabalho é, pois, analisar como as redes sociais podem ser úteis no ensino de Ciências através de entrevistas realizadas com estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Sergipe cursando o último ano da graduação.

2. Referencial teórico

De acordo com Duarte e Frei (2008, p. 156), “rede social é uma estrutura da sociedade composta por pessoas ou organizações, conectadas por um ou vários tipos de relações, partilhando, através delas, objetivos e anseios comuns”. Na internet, essas redes utilizam de ferramentas para criar espaços virtuais com a finalidade de favorecer a formação de comunidades de intercâmbio social (ROMANÍ e KUKLINSKI, 2007 *apud* MINHOTO 2012).

As primeiras redes sociais virtuais apareceram há 15 anos, em 1997, com a fundação do S*ixdegrees.com* e, desde então, as redes sociais desenvolveram-se cada vez mais, atingindo seu ápice entre os anos de 2004 e 2006 com o surgimento *do Facebook*, *Orkut* e *YouTube* (LORENZO, 2011). Nessas redes, é possível ao usuário informar-se, criar grupos de estudos, aprender através de vídeos didáticos, divulgar artigos e debatê-

los com outras pessoas, além de poder utilizar-se do *chat* para conversas e estudos síncronos.

Segundo Feitosa de Jesus (2013), a utilização de redes sociais vem sendo uma constante nas vidas de alunos e professores, pois são novos modelos de interações e construções de conhecimento. A sociedade do século XXI é caracterizada, sobretudo, pelo rápido fluxo de informações e pelas complexidades de relacionamentos interpessoais e é necessário, portanto, que a educação esteja atenta a essa nova configuração social e epistemológica. Queiroz (2011), afirma que o uso das redes sociais em ambientes de ensino já é uma realidade e que a ampla disseminação do seu uso demonstra que esses veículos podem colaborar com o processo de ensino e aprendizagem, a partir do momento em que o trabalho em rede pressupõe colaboração e cooperação.

As redes sociais podem ser grandes aliadas na produção e divulgação dos insumos científicos. Algumas redes sociais de pesquisa e ciência vêm ganhando espaço na internet, tendo como público-alvo tanto pesquisadores e estudiosos como também leigos que discutem e pensam acerca de temas inerentes à ciência (FEITOSA DE JESUS, 2013). As redes sociais, no ensino de Ciências, nem sempre tiveram seu uso recomendado pelos educadores. No entanto, de forma inversa a ler um livro, seu uso na educação promove os mais variados caminhos de conhecimento que permitem a captura, o armazenamento, a recuperação e a transmissão de informações (MINHOTO, 2012).

É inevitável, pois, tomar como base os fundamentos sugeridos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do ensino fundamental (6º ao 9º ano), para que seja possível introduzir as redes sociais virtuais como uma proposta, responsável, coerente e eficaz. Os PCN sugerem, dentre outras coisas, que os alunos devem ser levados a trabalhar com espírito de solidariedade e cooperação, fomentando o diálogo permanente e responsável (BRASIL, 1998), combinar leituras e discussões e valorizar o trabalho em grupo e a construção coletiva do conhecimento (BRASIL, 1998). Tudo isso pode ter a participação positiva das redes sociais virtuais.

3. Metodologia

O método de análise para o presente estudo foi a aplicação de questionários com posterior interpretação das respostas obtidas. Os questionários utilizados foram

instrumentos investigativos que objetivaram o recolhimento de informações baseando-se na indagação dos grupos representativos da população em estudo.

Para a coleta de dados, foi aplicado um total de cinquenta questionários aos estudantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas (vespertino e noturno) da Universidade Federal de Sergipe – Campus Professor Aloísio Campos, São Cristóvão / SE – que se encontravam no último ano do curso. A pesquisa teve início em maio de 2013 e foi finalizada em setembro do mesmo ano. A escolha de discentes que correspondessem a essa especificidade de período dentro do curso reside no fato de os mesmos, supostamente, terem, em comparação aos alunos ingressantes e em semestres anteriores, uma noção mais madura e embasada do que seja a licenciatura e a partir dela qual o seu papel como professor.

O questionário incluía perguntas concernentes às definições fundamentais sobre as redes sociais, além de solicitar uma definição de o que seria uma rede social virtual, direcionando esses conceitos ao viés de utilização desses instrumentos como ferramentas de ensino.

Dentre as perguntas, se destacou a de quais são as atividades preferencialmente desempenhadas pelo entrevistado quando *online*, almejando descobrir a finalidade da pessoa utilizar uma rede social. Nesse ponto, foi discutida a potencial capacidade em transformar o corriqueiro ócio que a internet muitas vezes proporciona, em momentos produtivos para o professor e para o aluno. A partir dessa discussão, incluiu-se no questionário a opinião dos entrevistados sobre se as tecnologias em sala de aula podem ser vilãs ou parceiras e se eles acham pertinente o uso das redes sociais na educação e, em específico, no ensino de Ciências.

Por fim, os licenciandos foram inquiridos se eles já têm ou tiveram experiência em sala de aula e se eles já haviam feito uso das redes sociais como complemento do ensino de ciências por eles ministrado. Em resposta positiva, foi perguntado como eles fizeram isso; em negativa, questionou-se por que foi irrealizável. E aos que ainda não haviam tido experiência escolar como professores, buscou-se saber se eles veem no uso das redes sociais uma possibilidade de extensão do ensino em sala de aula.

4. Resultados e discussões

Os resultados obtidos por meio dos questionários serão apresentados e discutidos, de forma a nortear a análise das respostas de acordo com o objetivo do

trabalho, que foi discutir a importância das redes sociais no contexto escolar e sua viabilidade no uso do ensino de ciências.

Quando questionados a respeito da definição de o que são as redes sociais, os universitários inquiridos demonstraram estar unanimemente a par destes ambientes virtuais. Isso mostra o quão arraigados esses ambientes virtuais estão na sociedade atual, implicadas na maioria absoluta das pessoas independentemente de sua classe social, religião e etc.

Dos cinqüenta universitários, dezesseis (32%) afirmaram que as redes sociais são ambientes facilitadores da difusão de informação rápida e viral, como: "*São grupos ou espaços específicos na internet que permitem partilhar dados e informações em geral*". Trinta e quatro (68%) acreditam que o que mais caracteriza uma rede social é a sua facilidade na comunicação e interação entre os usuários através da formação de grupos: "*São páginas criadas com o intuito de socializar pessoas de diferentes lugares, permitindo também a divulgação de empresas e instituições*". Pode-se dizer que as particularidades das redes sociais, estão relacionadas, segundo as respostas dos discentes, à construção coletiva do ambiente em que os indivíduos estão envolvidos.

De acordo com Da Silva (2010), os professores que se derem conta do potencial pedagógico das redes sociais e as adotarem no desenvolvimento de sua prática pedagógica, perceberão que suas aulas irão além dos limites da sala de aula, ganhando motivação para trabalhar. O aluno, por sua vez, terá uma aprendizagem significativa de acordo com a realidade da sua vida, uma vez que, como nativos digitais, estarão em ambientes de aprendizagem virtual colaborativa.

Com isso, quando questionados sobre se haveria possibilidade do uso das redes sociais para a educação, quarenta e seis (92%) dos cinqüenta futuros professores de Ciências, responderam positivamente. Dentre as respostas, destacam-se: "*As redes sociais dispõem de ferramentas que possibilitam a visualização e o compartilhamento de informações. Em relação à educação, pode-se utilizar dessas ferramentas para promover vídeos educativos, apostilas, textos científicos e etc*"; "*Acho que a comunicação é mais rápida porque adquire-se uma forma nova de fazer atividades e satisfazer curiosidades dos alunos mais do que apenas utilizá-las para recados, informes e bate-papos*";

Percebe-se que a maioria dos licenciandos em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Sergipe reconhece o potencial educativo oferecido pelas redes sociais virtuais. Segundo Minhoto (2012), os alunos do século XXI têm características

novas em conseqüência da sociedade onde cresceram e os professores devem ir ao encontro no atendimento dessa demanda, não podendo ignorar, nesse contexto, a realidade primacial das redes sociais virtuais. Isso significa que, no contexto da presente pesquisa, os futuros docentes de Ciências parecem estar atentos às tais características das novas gerações de discentes ingressantes nas escolas.

Contudo, as redes sociais ainda não são vistas com bons olhos por todos os professores. Deve-se considerar que qualquer ferramenta que venha auxiliar na prática docente precisa ser bem compreendida por quem vai aplicá-la, sobretudo quanto ao conhecimento que está usando. Muitas vezes, a falta de conhecimento sobre os potenciais educativos das redes sociais faz com que muitos professores pensem que esses ambientes não sejam próprios para a extensão do ensino formal (FEITOSA DE JESUS, 2013). Devido a isso, quatro (8%) dos graduandos inquiridos foram contra a possibilidade do uso das redes sociais na educação: "*Não, pois acho que as redes sociais são apenas um meio de interação entre pessoas, não podendo ser usadas para a educação, a não ser que haja uma reformulação dessas redes*"; "*Não, porque os jovens estão acostumados a utilizá-las apenas para diversão*".

O ensino de Ciências, geralmente, é encarado pela maior parte dos alunos como algo abstrato por não apresentar ligação com a realidade em que vivem. No entanto, a ciência desfruta de um grande prestígio na sociedade, levando a supor que tal efeito não é produzido pela escola nem pelos professores, visto que, como foi dito anteriormente, eles não são a única fonte promotora de conhecimentos científicos (RICARDO, 2007). As redes sociais podem equalizar essa situação, na medida em que são utilizadas como meio rápido para divulgações e discussões sobre as atualidades do mundo da ciência.

Algumas redes sociais de pesquisa e ciência vêm ganhando espaço na internet, tendo como público-alvo tanto pesquisadores e estudiosos, como também, leigos que discutem e pensam acerca de temas inerentes à ciência. A rede criada pelo Observatório de La Cibersociedad,[1] na Espanha, reúne cerca de 4000 pessoas, onde, através de artigos, notícias e revistas, buscam atingir um ótimo "mix" entre aqueles que lá estão para aprender e os que têm a ensinar, possibilitando a superação entre a divisão das ciências do leigo e do cientista.

Nesse sentido, quando perguntados se é possível utilizar as redes sociais como meio de ensino de Ciências, quarenta e seis (92%) dos discentes entrevistados

[1] Disponível em: http://www.cibersociedad.net/, Acesso em: 11/03/2014.

responderam de maneira positiva: "*A interatividade das redes sociais, permite debates sobre assuntos abordados em sala de aula, onde o horário não permitiu um aprofundamento maior. A ciência, por ser muito distante do cotidiano do aluno, precisa de um tempo maior e de mais esforço, por parte de quem aprende, para ser absorvida. Assim, as redes sociais seriam ótimas ferramentas*"; "*Da mesma forma que existem páginas em sites sobre assuntos de ciências, podem ser feitas páginas em redes sociais com os mesmos conteúdos de ciências ministrados em aula, porém adequados ao formato da página da rede social. Dessa forma, o professor faria de uma rede social como um complemento de sala de aula*".

Por outro lado, quatro alunos (8%) enxergaram com mais cautela o uso das redes sociais no ensino de Ciências. Sabe-se, pois, que em sala de aula há um espectro que abrange diversas personalidades dos alunos que lá estão, sendo necessário fazer o possível para atender à demanda proveniente destes. Segundo Laburu, Arruda e Nardi (2003), em uma sala de aula, pode haver alunos executores, curiosos, cumpridores de tarefa e os sociais. Esses últimos são os que apresentam a maior afinidade por atividades em grupos e maior propensão em utilizar as redes sociais como extensão da sala de aula. Os curiosos acham melhor aprender por livros e fazer atividades práticas. Os cumpridores de tarefas são mais atrelados ao ensino convencional: lousa, livro, exercícios e prova. Os executores, por sua vez, são acostumados com qualquer coisa e não têm dificuldades em desempenhar qualquer tarefa.

Uma vez que é necessário atender a uma série de perfis estudantis, se faz imperativo que o professor tenha habilidade, sabedoria e bom-senso ao usar as redes sociais. A cautela deve-se fazer mister e se, por exemplo, o ensino tradicional surtir efeito de forma mais rápida e eficaz, as redes sociais não devem ser usadas (WARD et al., 2010). Assim sendo, os alunos contrários ao uso das redes sociais, responderam: "*Só será ruim se o professor não conseguir ter controle da situação e os alunos as utilizarem* (as redes sociais) *para outros fins*"; "*Existem algumas páginas em redes sociais que expõem notícias e informações sobre ciências, porém não há como comprovar se essas notícias são verdadeiras ou não, logo, é melhor utilizar fontes mais confiáveis*".

Por fim, foi questionado aos graduandos quais deles já lecionam ou lecionaram (o estágio curricular obrigatório não foi considerado), se, nesse período em sala de aula eles utilizaram as redes sociais como facilitadores no ensino de Ciências e de que maneira isso foi feito. Se não o fizeram, se pensavam em fazê-lo e de que forma.

Analisando as respostas dos graduandos, algo que chama a atenção inicialmente é que dos cinquenta licenciandos inquiridos, apenas vinte (40%) afirmaram ter ou estar tendo experiência em sala de aula. Os outros trinta (60%) disseram nunca ter tido experiência em sala de aula.

Dos vinte que responderam ter tido ou estar tendo a experiência do magistério, doze (60% dos que lecionam ou lecionaram) afirmaram que já usaram das redes sociais em algum momento de seu magistério: "*Além da comunicação rápida com os estudantes, um site como Facebook, por exemplo, possibilitou postos de imagens interessantes que puderam ser utilizados em atividades, com o uso de dinâmicas* online *por meio da página, postagem de vídeos com conteúdo ministrado em aula para facilitar o entendimento dos alunos*": "*Utilizei o YouTube para que os meus alunos buscassem vídeos, trouxessem para a sala e discutíssemos sobre o tema educação ambiental*"; "*Na época do Orkut, cheguei a criar uma comunidade para minha turma de estudantes. Postávamos o que ia cair na prova, discutíamos alguns, etc*".

Oito (40%) licenciandos dos que afirmaram já terem tido contato com a docência, afirmaram não ter utilizado as redes sociais para o ensino de ciências: "*Não utilizei, mas realmente as redes sociais possuem um ambiente favorável para se ensinar. Pretendo sim fazer uso desse sistema, mas não sei como*"; "*Não utilizei ainda mas pretendo utilizar. O modo será estudado posteriormente de maneira que contemple a todos"; "Nunca utilizei. Já utilizei outras TICs como o Atlas da Flora de Sergipe e uma das dificuldades que tive foi justamente com as redes sociais pois ao invés de os alunos desenvolverem as atividades propostas para eles, estes acessavam ao Facebook utilizando o chat, comentando fotos, etc. Porém, apesar dessa experiência negativa pretendo sim utilizar esse recurso no ensino de ciências, como, por exemplo, criar grupos para expor curiosidades ou tirar duvidas*".

Nota-se que a maioria dos alunos que estão no último ano da Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Sergipe não teve experiência como professor, visto que, na pesquisa, não foi levado em consideração o estágio obrigatório pelo fato de este ser um período muito curto em sala de aula. Dos poucos alunos que afirmaram já serem ou terem sido professores de Ciências, mais da metade utilizou as redes sociais nos moldes propostos pelos PCN. Por fim, aqueles que não utilizaram vêem a importância das redes sociais nesse sentido e pensam em utilizá-las.

5. Considerações finais

Ao final deste estudo, o que foi fundamentalmente importante notar é que a maioria dos futuros professores de Ciências que foram entrevistados acreditam que as redes sociais virtuais podem ser utilizadas como extensão da sala de aula, tanto no ensino de Ciências, como no de qualquer outra disciplina. Faz-se necessário que haja uma discussão sobre as mais diversas formas de educação para que os alunos tenham o máximo de rendimento escolar. Esse passo inicial, a noção firme do potencial didático das novas tecnologias de informação e comunicação e os estudos permanentes nessa área, podem trazer um futuro promissor no quadro educacional brasileiro.

Deve-se ter mente também de que nada adianta o acesso e o conhecimento a todas essas tecnologias sem que haja algo válido a ser transmitido através delas. Portanto, é extremamente necessário que os futuros professores continuem estudando as suas áreas de competência e aprofundando-se no conhecimento previamente adquirido na universidade. A partir daí, torna-se válido usar de todos os meios, o que inclui as redes virtuais, primordial para construir e difundir conteúdos de Ciências da melhor maneira possível.

Referências

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais: Ensino de Quinta a Oitava Séries. Brasília: MEC, 1998, 138p.

CARITÁ, Edilson Carlos; PADOVAN, Victor de Toni; SANCHES, Leandro Manuel Pereira. Uso de redes sociais no processo de ensino-aprendizagem: avaliação de suas características. In: 17º Congresso Internacional de Educação a Distância. **Anais eletrônicos...** Ribeirão Preto, 2011, 10p. Disponível em: < http://www.abed.org.br/congresso2011/cd/61.pdf> Acesso em: 30 de setembro de 2012.

DA SILVA, Adriana Santos. **A tecnologia como nova prática pedagógica.** Vila Velha, 2011, 50p. Monografia (Pós-Graduação em Supervisão Escolar) - Escola Superior Aberta do Brasil. Disponível em: <http://www.esab.edu.br/arquivos/monografias/Monografia_AdrianaSantos.pdf>. Acesso em: 15 de maio de 2013.

DUARTE, Fábio; FREI, Klaus. Redes Urbanas. In: DUARTE, F.; QUANDT, Carlos; SOUZA, Queila. **O Tempo das Redes**. São Paulo: Editora Perspectiva S/A, 2008, 156p.

FEITOSA DE JESUS, Lucas Antonio. **Possibilidades do uso das redes sociais virtuais para o ensino de ciências: concepções de licenciandos em ciências**

biológicas e alunos da educação básica. São Cristóvão, 2013, 124p. Monografia (Ciências Biológicas Licenciatura) – Universidade Federal de Sergipe.

LABURU, Carlos Eduardo; ARRUDA, Sérgio de Mello; NARDI, Roberto. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. **Ciência e Educação**, São Paulo, v. 9, n. 2, 2003, 247-260p. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n2/07.pdf>. Acesso em: 20 de junho de 2013.•

LORENZO, Eder Maia. **A utilização das redes sociais na educação: importância, recursos, aplicabilidade, dificuldades.** Joinville: Clube de Autores, 2011, 105p.

MERCADO, Luiz Paulo Leopoldo. **Formação continuada de professores e novas tecnologias**. Maceió: EDUFAL, 1999, 176p.

MINHOTO, Paula Maria Lino. **A utilização do Facebook como suporte à aprendizagem de biologia: estudo de caso numa turma do 12º ano**. Bragança, 2012, 130 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Educação.

QUEIROZ, Tânia Lúcia de Araújo. Redes sociais: a concepção de professores sobre as possibilidades de uso na educação. In: I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação – SIRSSE. **Anais eletrônicos...** 2011, 12p. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/5664_3948.pdf.> Acesso em: 20 de maio de 2012.

RICARDO, Elio Carlos. Educação CTSA: Obstáculos e possibilidades para a sua implementação no contexto escolar. **Ciência e Ensino**, Campinas, v. 1, n. especial, 2007, 12p.

WARD, Hellen; RODEN, Judith; CLARIE, Hewlett; FOREMAN, Julie. **Ensino de Ciências**. Porto Alegre: Artmed, 2010. 224p.

CURRÍCULO DE CIÊNCIAS: INVESTIGANDO SENTIDOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PRODUZIDOS NO ESPAÇO ESCOLAR

Cecília Santos de Oliveira (Faculdade de Educação/UFRJ)[1]
André Vitor Fernandes dos Santos (Faculdade de Educação/UFRJ e Inep)[2]
Marcia Serra Ferreira (Faculdade de Educação/UFRJ – CNPq e FAPERJ)[3]

Resumo: O trabalho investiga os sentidos de Educação Ambiental produzidos no contexto escolar, a partir da análise de publicações em encontros dedicados ao ensino de Biologia. Em uma abordagem discursiva, assumimos que tais sentidos legitimam os *enunciados* sobre o que *é* e o que *não é que* essa Educação Ambiental escolar, em uma articulação que associa *criticidade* e *cidadania*. Tais enunciados assumem particular importância na formação discursiva da Educação Ambiental e se articulam a enunciados de outras formações discursivas, como a das finalidades sociais da educação. Defendemos que um entendimento de tais regularidades propicia análises diferenciadas, que desacreditam de fixações *essencializadas* e investem em uma compreensão das relações entre saber e poder que constituem o social.

Palavras- chaves: Currículo de Ciências; Educação Ambiental; Cidadania.

Introdução

Este trabalho tem como objetivo investigar os sentidos de Educação Ambiental que são produzidos no contexto escolar, a partir da análise de publicações acadêmicas veiculadas em encontros dedicados ao ensino de Biologia. Especificamente, interessa-nos perceber que a inserção da Educação Ambiental no ambiente escolar traz consigo alguns discursos, que envolvem tanto teorizações e definições do campo acadêmico da Educação Ambiental, de políticas curriculares[4] e de legislações relativas ao tema[5], as quais regulam (no sentido de que

[1] Professora da Educação Básica da Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro. Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro.
[2] Aluno de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFRJ e Pesquisador-tecnologista em Informações e Avaliações Educacionais do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep).
[3] Professora da Faculdade de Educação e do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFRJ, coordena o 'Grupo de Estudos em História do Currículo', no âmbito do Núcleo de Estudos de Currículo (NEC/UFRJ). É bolsista de produtividade (PQ2) do CNPq e jovem cientista do estado do Rio de Janeiro (JCNE/FAPERJ).
[4] Refirimo-nos à BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais – temas Transversais: meio Ambiente. Secretaria de Educação Fundamental, Brasília: MEC/SEF, 1998, p.167-242.
[5] Refirimo-nos à BRASIL. *Política Nacional de Educação Ambiental*. Lei Nº 9795, de 27 de abril de 1999.

criam regras para) as práticas docentes. Consideramos que tais discursos são ressignificados na escola e são notadamente produtores de sentidos que ora dialogam com os sentidos inerentes ao ensino/aprendizagem e as finalidades do próprio processo educativo de uma forma mais ampla, ora dialogam com as questões curriculares, estabelecendo conexões, análises e por vezes julgamentos da própria prática escolar.

O movimento de análise aqui proposto se insere no âmbito dos estudos mais amplos desenvolvidos pelo Grupo de Estudos em História do Currículo, que compõe o Núcleo de Estudos de Currículo da Universidade Federal do Rio de Janeiro (NEC/UFRJ). Neste, temos desenvolvido um conjunto de pesquisas que se dedicam a investigar a história de diferentes currículos e disciplinas científicas, acadêmicas e escolares, bem como a formação de professores e as políticas curriculares. Para isso, temos diversificado nossos olhares teórico-metodológicos na intenção de elaborarmos uma compreensão sobre como, em diferentes campos, têm sido construídos *regimes de verdade* que legitimam determinados conhecimentos em detrimento de outros. Nesse sentido, um conjunto de pesquisas tem se dedicado a perceber a inserção da Educação Ambiental no espaço escolar, tanto no que diz respeito às discussões sobre o *conhecimento escolar* (ARARUNA, 2009; OLIVEIRA, 2009), como no que se refere à constituição de disciplinas específicas que abordem a questão (SANTOS, 2010). Mais recentemente, temos investido em uma abordagem discursiva para a História do Currículo e das Disciplinas (FERREIRA, 2013, 2014, *no prelo*), em um movimento que aproxima autores do campo do Currículo (MOREIRA & SILVA, 2006), especialmente aqueles que se dedicam à História das Disciplinas Escolares (GOODSON, 1995 e 1997; FERREIRA, 2005 e 2007), de produções que, no diálogo com Michel Foucault, defendem uma abordagem social do discurso (POPKEWITZ, 1994; FISCHER, 2012; SOMMER, 2008; VEIGA-NETO, 2003).

Partindo do entendimento do currículo como fruto de lutas e de conflitos que objetivam valorizar determinados conhecimentos em detrimento de outros (GOODSON, 1995; FERREIRA, 2005 e 2007), defendemos que ele deve ser analisado em sua constituição histórica, ou seja, percebendo-o imbricado em uma série de relações de poder no interior da escola e da sociedade. Afinal:

> O currículo não é um elemento inocente e neutro de transmissão desinteressada do conhecimento social. O currículo está implicado em relações de poder, o currículo transmite visões sociais particulares e interessadas, o currículo produz identidades individuais e sociais particulares. O currículo não é um elemento transcendente e atemporal – ele

> tem uma história, vinculada a formas específicas e contingentes de organização da sociedade e da educação (MOREIRA & SILVA, 2006, p. 8).

Em perspectiva semelhante, Goodson (1997), em seus estudos curriculares, adota a ideia de construção social, apontando que o currículo é desprovido de neutralidade e possuindo condicionantes epistemológicos, mas também políticos, sociais, econômicos, éticos e estéticos, refletindo as diversas relações de poder existentes. A partir desse profícuo olhar para o currículo mas, em certa medida, nos deslocando dessa visão *construcionista* (GOODSON, 1995), estamos apostando no entendimento do currículo como prática discursiva, produtora de sentidos diversos, compreendendo a não existência de explicações unívocas, de fáceis interpretações e que igualmente produzem um único sentido para as coisas. O que significa entender que o currículo, como uma produção discursiva, constitui visões preeminentes, ainda que contingentes, acerca de quem somos e dos lugares sociais que ocupamos (MATOS, 2013). Neste sentido, atua como uma prática de significação, não existindo estruturas anteriores ao discurso capazes de fixá-lo de forma definitiva e permanente. Assim, baseados em estudos de Foucault (2010) assumimos, que é importante a relativização dos sistemas/discursos totalizantes que têm a pretensão de estabelecer modelos explicativos globais sobre o funcionamento da sociedade (FOUCAULT, 2010). De igual modo, com base nestes referenciais, percebemos ser produtiva a percepção da Educação Ambiental realizada nos espaços escolares de forma contingente, dotada de significados e ressignificações que dialogam com as tradições curriculares e que vem, ao longo dos anos, definindo um par binário *o que é* e *o que não é* Educação Ambiental, formação do cidadão crítico, papel dos professores, ou seja, que vem nos dizendo o que se deve ser para estar na *ordem do discurso*. E, ainda, que regulam as ações dentro da escola.

Analisando as produções de Educação Ambiental no ensino de Biologia

Nesta seção, estamos interessados em perceber os sentidos produzidos de Educação Ambiental e cidadania nas produções no ensino de Biologia. Para isso, valemo-nos de um levantamento de publicações nos Anais das duas primeiras edições do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO), realizados em 2005 e 2007[6], e em duas edições da Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), que

[6] Referimo-nos aos seguintes documentos: AYRES *et al.*, 2005; SELLES *et al.*, 2007; SELLES *et al.*, 2010; e, BARZANO *et al.*, 2012.

trouxeram os trabalhos apresentados nos ENEBIOs ocorridos nos anos de 2010 e 2012. Nossa opção por estes encontros é justificada uma vez que os entendemos como espaços consolidados para o diálogo, para a pluralidade de ideias e troca de experiências entre professores e alunos dos diversos níveis de ensino, e como forma de aproximação entre as instituições de ensino superior e as escolas básicas. É possível, então, percebê-los como significativos do ponto de vista da produção e circulação de sentidos que se pretendem hegemônicos na área, sendo frequentado por pesquisadores, licenciandos e professores da Educação Básica (OLIVEIRA, 2009; FERREIRA *no prelo*).

Nos eventos em questão, foram publicados um total de 1.249 trabalhos, dentre os quais buscamos aqueles que faziam referência em seus títulos à Educação Ambiental. Inicialmente, foram selecionadas 58 produções, o que representa 4,64% do total de trabalhos publicados. Refinando ainda mais a busca, a partir da leitura de cada texto, foram selecionados aqueles que descrevem trabalhos desenvolvidos exclusivamente no contexto escolar, sejam eles: o desenvolvimento de projetos escolares; a produção de materiais didáticos e usos dos mesmos; atividades de pesquisa com alunos e professores da Educação Básica realizadas em suas escolas, entendendo-as também como produtoras de sentidos. Com isso, retiramos de nossas análise os trabalhos que se tratavam de pesquisas realizadas fora do espaço escolar e na formação inicial de professores; retiramos, também, ações realizadas nessa mesma formação, assim como aquelas desenvolvidas em contextos de educação não-formal. Assim, dos 58 trabalhos, selecionamos e analisamos um total de 38 produções, representando 3,04% do total da publicações em todos os encontros. Esse montante remete a 65,51% das produções que se intitulavam de Educação Ambiental, o que nos parece significativo, uma vez que tais produções apontam para uma necessidade e urgência de se trabalhar a referida temática na escola, associando-a com a finalidade do espaço escolar no processo educativo, já que "a escola deverá trabalhar a formação de valores dos alunos" (TORQUEMADA *et. al*., 2007).

Tomando como base os trabalhos analisados, podemos tecer algumas considerações preliminares, mas importantes no que diz respeito à caracterização das produções que se dedicam à temática. Aproveitamos, então, para trazer, nesta seção, trechos das produções que nos ajudam a perceber alguns sentidos que circulam na escola. A primeira análise possível de ser realizada está relacionada ao fato de que, sob 'lentes teóricas diversas', e, principalmente, baseados em pesquisas do próprio campo da Educação Ambiental (GUIMARÃES, 2004; LOUREIRO, 2006, REIGOTA, 1994), os autores dos trabalhos evidenciam uma necessidade de definir e categorizar a Educação Ambiental que se pretende desenvolver na escola, deixando explícita a sua visão da mesma e ainda, de certa forma, regulando e criticando

visões antagônicas e que são consideradas simplistas, tais como:

> A Educação Ambiental é definida como processo que busca desenvolver uma população que seja consciente e preocupada com o meio ambiente e com os problemas que lhe são associados, e que tenha conhecimentos, habilidades, atitudes, motivações e compromissos para trabalhar individual e coletivamente na busca de soluções para os problemas existentes e para a prevenção dos novos. Para isto, as atividades didáticas que discutem temas relacionados à preservação ambiental são ferramentas importantes para o desenvolvimento de soluções dos problemas ambientais e para a consolidação de conceitos ambientalmente corretos (REZENDE & LIMA, 2007 , p. 2-3).
>
> A Educação Ambiental emancipatória pretende ampliar os espaços de liberdade de indivíduos e grupos que dela participam, transformando as situações de dominação e sujeição as que estão submetidos através da cidadania. Ou seja, a tomada de consciência de seu lugar no mundo, de seus direitos e de seu potencial para interferir nas relações que estabelece consigo, com os outros em sociedade e com o ambiente no qual está inserido (NASCIMENTO *et al.*, 2010, p. 387).
>
> A educação ambiental surge como um método que pode ajudar na concretização do papel da escola, possibilitando caminhar tanto pelo conhecimento científico como também, pelas representações sociais dos indivíduos.
> (...)
> A educação ambiental é legalmente amparada no Brasil através da Lei 9.795 de abril e 1999 em espaços educacionais formais e sua abordagem não deve ser reduzida à preservação e conservação dos recursos naturais (GOUVÊA, 2006), mas sim transitar no complexo caminho dos conhecimentos políticos, éticos, econômicos, culturais, entre outros (SALES & ROSA, 2010, p. 767).
>
> [A EA] não deve ser baseada somente na sensibilização acerca dos problemas ambientais, porém deve-se pautar na ação ambiental, fazendo com que a melhoria da qualidade de vida seja meta primordial (PEREIRA *et al.*, 2010, p. 3478).

> [a EA] como abordagem transformadora e emancipatória, não conteudista, não centrada na transmissão de informações sobre meio ambiente, não normativa, isto é, aquela que procura ditar regras de comportamentos a serem seguidos (SILVA, 2010, p. 1125).

> A EA crítica se apresenta como 'uma leitura de mundo' mais complexa e instrumentalizada para uma intervenção que contribua no processo de transformação da realidade sócio ambiental que é complexa (GUIMARÃES, 2004 *apud* ALMEIDA & OLIVEIRA, 2012, p. 6).

Tais trechos nos ajudam a compreender que, ainda que tais discursos sejam produzidos por movimentos externos à escola, eles penetram na mesma e nela são recontextualizados e ressignificados. Ao evidenciá-los nas produções levantadas, notamos, no entanto, a inscrição desses discursos recontextualizados e ressignificados em certas *regularidades* que informam *o que devem ser* e *o que se espera* das ações escolares de Educação Ambiental. Em seus textos, os autores evidenciam "a necessidade" de a Educação Ambiental ser crítica, emancipatória e política, que possibilite uma leitura do mundo transformadora, que busque uma solução para os problemas existentes, que favoreça o exercício da cidadania e que concretize o papel da escola. Nos parece, assim, haver uma conexão entre o desenvolvimento da Educação Ambiental com as finalidades específicas do processo educativo, uma vez que a sua inserção na escola é vista como um instrumento para se alcançar uma "educação efetiva", já que assume-se ser papel da escola "a inclusão em seu currículo, [de] assuntos relevantes para a formação de um cidadão esclarecido sobre o que o cerca e capaz de tomar suas decisões, assim como desempenhar sua função social e econômica de forma condizente com a época em que vive (PEREIRA, 1997 *apud* REZENDE & LIMA, 2007, *grifos nossos*)".

Salientamos, no entanto, que, se os textos analisados nos permitem verificar os sentidos produzidos sobre o que *é* a Educação Ambiental, de modo semelhante, eles também nos possibilitam perceber os sentidos produzidos por discursos que são antagônicos a estes, falando-nos sobre o que ela *não é*. Isso evidencia o que, para os autores, estaria interditado na Educação Ambiental que é produzida no espaço escolar, indicando-nos as articulações discursivas que vêm sendo elaboradas em torno da fixação de sentidos sobre o tema. Um exemplo de enunciado que coloca, simultaneamente, o que *é* e o que *não é* essa Educação Ambiental pode ser visto nos fragmentos de texto a seguir:

> O desafio que se coloca é formular uma EA que seja crítica e inovadora (...) [ela] não pode ser abordada com simplismo, sob a pena de uma abordagem beirando o senso comum (SEGOVIA *et. al.*, 2012, p. 6-7*).*

> A simples percepção e sensibilização para a problemática ambiental não expressa o aumento de consciência ambiental, para ser ecológica, precisa ser crítica (LOUREIRO, 2000 *apud* TORQUEMADA *et al.*, 2007, p. 2).

Nos textos analisados, o discurso da *criticidade* parece regular a Educação Ambiental que é produzida no espaço escolar, criando regras por meio das quais o discurso é construído. É por meio da *criticidade*, por exemplo, que a *cidadania* se associa ao discurso da Educação Ambiental. Ambos os termos aparecem na maioria dos textos analisados, fornecendo-nos *indícios* de que, no desenvolvimento dessa Educação Ambiental, há uma contínua relação entre a formação crítica e o exercício da cidadania, com a escola sendo vista com uma importante função na articulação de ambos os aspectos. Observe os trechos a seguir:

> E a EA é de extrema importância, pois seu papel é sensibilizar as pessoas e despertar nelas um *cidadão* com uma *consciência crítica* da problemática ambiental desencadeada pelo crescimento urbano e pela degradação do ambiente (TORQUEMADA *et. al*., 2007, p.7-8, *grifos nossos*).

> A EA tem o importante papel de propiciar a integração do ser humano com o meio ambiente, possibilitando a inserção do educando e do educador como *cidadãos* no processo de transformação do atual quadro ambiental do nosso planeta, por meio de novos conhecimentos, valores e atitudes (LEMOS *et. al*, 2010, p.575, *grifos nossos*).

> [A perspectiva adotada nas aulas de Ciências] teve o objetivo de promover um espaço de reflexão e ação dos sujeitos envolvidos com o intuito de construir uma postura cidadã frente à realidade de suas comunidades e da escola onde estudam (NASCIMENTO *et al.*, 2010, p. 384, grifos nossos).

> Portanto, o desenvolvimento da cidadania e a formação da consciência ambiental, têm na escola um local adequado para a sua realização, através de um ensino ativo e participativo. Nesse sentido, é necessário que a escola, enquanto instituição, esteja preparada para incorporar a temática ambiental de forma coerente (OLIVEIRA, *et al.*, 2007, p. 1, *grifos nossos*).

Ao identificarmos, nas produções analisadas, termos como *formação do cidadão*, *consciência crítica*, *construção de uma postura cidadã*, *desenvolvimento da cidadania*, *formação da consciência ambiental*, percebemos que estes assumem um *valor de verdade* nos diversos ambientes em que circulam, desempenhando papel central nos discursos que informam as ações escolares, impedindo-nos de questionar o que é *ser* um cidadão crítico. Desta forma, sentidos de uma Educação Ambiental *crítica* e *cidadã* acabam por ser fixados e não relativizados sob óticas que incluam os seus múltiplos significados. Tais termos acabam sendo assumidos como premissas no espaço escolar, aparecendo nas produções investigadas de forma pouco dialógica. Nesse movimento, tornam-se 'poderosos' no processo de regulação social – tal como definido por Popkewitz (1994) – dos currículos escolares, indicando-nos que atividades produzidas no contexto escolar que não levem à formação desta *cidadania crítica* devem ter tido bastante dificuldade para serem chanceladas como Educação Ambiental nos eventos investigados, sofrendo interdições em boa parte da produção analisada.

É relevante também perceber que os discursos produzidos contingencialmente no binômio o que *é* e o que *não é* a Educação Ambiental na escola, fixando sentidos de *criticidade* e *cidadania*, produzem enunciados que vinculam as dificuldades de implementação das ações sobre o tema a aspectos como: a própria organização da escola; a realização de ações pontuais; a utilização de conhecimentos disciplinares – principalmente aqueles vinculados às Ciências Biológicas –, que são tidos como fragmentados; a falta de planejamento; o despreparo e/ou falta de conhecimento por parte dos professores. Observe os trechos a seguir, que evidenciam essas vinculações:

> Observa-se, entretanto, que de um modo geral se fala em EA para preservar a natureza, expandir conceitos de ecologia ou realizar campanhas comemorativas temporárias, o que deixa uma lacuna frente a um contexto crítico em que esses problemas são inseridos (IKEMOTO *et al.*, 2005, p. 205).

> A EA faz-se presente na escola avaliada de modo restrito e fragmentado, visto que não há planejamento voltado para esse assunto, que é abordado de forma pontual e esporadicamente. (...) A EA não está adequada, necessitando-se uma ampla reformulação de métodos e conteúdos da ação educativa (OLIVEIRA *et al.*, 2007, p. 8).

> As práticas destes professores apresentaram pouca ou quase nenhuma abordagem interdisciplinar nas suas ações, apesar de demonstrarem um certo conhecimento sobre a interdisciplinaridade (MACHADO, 2007, p. 6).

> A falta de conhecimento sobre o assunto acarreta um discurso simplista, com atividades superficiais, sem que os aspectos socioambientais sejam considerados nas suas reais dimensões. (...) O entendimento de EA apresentado pelos professores, de modo geral, é considerado conservacionista, pois é antropocêntrico e tem o ambiente como fonte de recursos. Essa concepção reforça uma relação desintegrada entre sociedade e natureza, fragmentária, focada na parte e privilegiando os seres humanos (ALMEIDA & OLIVEIRA, 2012, p. 6).

Algumas considerações

A análise realizada nos permite evidenciar, mesmo que preliminarmente, alguns sentidos de Educação Ambiental que produzem o discurso escolar sobre o tema. Compreendendo que qualquer tomada de posição em defesa de uma ou outra perspectiva envolve disputas pela hegemonização de significados, não existindo qualquer posicionamento naturalmente mais *verdadeiro*, não objetivamos valorar os sentidos encontrados como bons ou ruins, verdadeiros ou falsos, críticos ou alienados. Diferentemente, o movimento realizado foi o de observar como estes sentidos estão sendo discursivamente produzidos e disseminados, gerando efeitos de poder sobre os currículos escolares.

Percebemos que os sentidos evidenciados legitimam os *enunciados* sobre o que *é* e o que *não é que* a Educação Ambiental produzida no espaço escolar, em uma articulação discursiva que associa *criticidade* e *cidadania* na maioria dos textos investigados. Tais enunciados assumem particular importância na formação discursiva da Educação Ambiental e se articulam de alguma maneira a enunciados de outras formações discursivas como, por exemplo, a das finalidades sociais da educação. Defendemos que um entendimento de tais regularidades propicia análises diferenciadas, que desacreditam de fixações *essencializadas* e/ou *naturais* e investem em uma compreensão das intrincadas relações entre saber e poder que constituem o social.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, A. S. V & OLIVEIRA, L. G., A inclusão da Educação Ambiental nas escolas da Rede estadual de Goiás:o caso dos PRAECs. In: *Revista de Ensino de Biologia da associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio). V.5 -2012 (p.1-9).*

ARARUNA, L. B. *Investigando ações de Educação Ambiental no currículo escolar*. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: PPGE/UFRJ, 2009.

AYRES, A. C. M.; DORVILLÉ, L. F. M.; GOMES, M. M.; COSTA, C. M. S.; VILELA, M. L.; SOARES, M.; AZEVEDO, M. & LIMA, M. J. G. S. (orgs.) *Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia & III Encontro Regional de Ensino de Biologia Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES – Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa*. Rio de Janeiro: UFRJ e SBEnBio, 2005.

BARZANO, M. A. L.; FERNANDES, J. A. B; FONSECA, L. C. S.; SHUVARTS, M. (orgs.). *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de ensino de Biologia – (SBEnBio).* v.5 – 2012.

FERREIRA, M. S. *A história da disciplina escolar Ciências no Colégio Pedro II (1960-1980)*. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: UFRJ, 2005.

FERREIRA, M. S. Investigando os rumos da disciplina escolar Ciências no Colégio Pedro II (1960-1970). *Educação em Revista*, v. 45, p. 1217-144, Belo Horizonte, 2007

FERREIRA, M. S. História do currículo e das disciplinas: apontamentos de pesquisa. In: FAVACHO, A. M. P.; PACHECO, J. A.; SALES, S. R. *Currículo, conhecimento e avaliação: divergências e tensões*. Curitiba: CRV, 2013.

FERREIRA, M. S. História das Disciplinas no tempo presente: produzindo um modo de investigar a formação de professores de Ciências Biológicas em universidades brasileiras. *Anais do XI Congresso Iberoamericano de História de la Educación Latinoameticana.* Toluca, México, 2014

FERREIRA, M. S. Currículo e cultura: diálogos com as disciplinas escolares Ciências e Biologia. In: MOREIRA, A. F., CANDAU, V. (orgs.) *Currículos, disciplinas escolares e saberes.* Petrópolis, RJ: Editora Vozes, *no prelo*.

FERREIRA, M. S., GOMES, M. M. & LOPES, A. C. R. *Trajetória histórica da disciplina escolar Ciências no Colégio de Aplicação da UFRJ (1949-1968*). In: *Pro-posições*, vol.12, n.1(34), março de 2001.

FERREIRA, M. S. & SELLES, S. E. *Entrelaçamentos históricos das Ciências Biológicas com a disciplina escolar Biologia: investigando a versão azul do BSCS*. In: Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências - ENPEC – 2005

FISCHER, R. M. B. *Trabalhar com Foucault: arqueologia de uma* paixão. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

FOUCAULT, M. *A ordem do discurso:* aula inaugural no Còllege de France, pronunciada em 2 de dezembro de 1970. 20ª ed. Campinas: Loyola, 2010.

FOUCAULT, M. *A arqueologia do saber*. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2012.

GOODSON, I. F. *Currículo: teoria e história*. Petrópolis: Vozes, 1995.

GOODSON, I. F. *A construção social do currículo*. Lisboa: Educa, 1997.

GUIMARÃES, M. *A formação de educadores ambientais*, editora Papirus, 2004.

IKEMOTO, S. M., QUINTEIRO, M. M.C, TEIXEIRA, D. C. & SILVA, J.G. Propostas práticas de educação ambiental. In: *Anais do I Encontro Nacional de Ensino de Biologia & III Encontro Regional de Ensino de Biologia Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES – Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa*. Rio de Janeiro: UFRJ e SBEnBio, 2005 (p. 205-208).

LEMOS, J. L. S., LEITE, S.Q.M. & COSTA, M. A. F. Concepção de Educação Ambiental pelos professores e alunos do curso técnico de automobilística do CEFET/RJ. *In: Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnbio).* V.3 – 2010 (p.573 - 582).

LOUREIRO, C. F. B. Trajetória e fundamentos da Educação Ambiental. 2ª edição. São Paulo: Cortez, 2006.

MACHADO, T. S. Um estudo de percepção dos professores sobre a implantação da Educação Ambiental no Ensino Médio no Ensino Fundamental da Escola Estadual Cecília Meireles – Betim/MG. In*: Anais do II Encontro Nacional de Ensino de Biologia: Os 10 anos da SBEnBIO e o ensino de Biologia no Brasil – histórias entrelaçadas.* Uberlândia, 2007 (p.1-9).

MATOS, M. C. *Sentidos de Educação Física escolar nos currículos de Pedagogia da UFRJ (1992-2008).* DISSERTAÇÃO DE MESTRADO. Rio de Janeiro: Programa de Pós-Graduação em Educação da UFRJ, 2013.

MOREIRA, A. F. B. & SILVA, T. T. da. Sociologia e teoria crítica do currículo: uma Introdução. In: MOREIRA, A. F. B. & SILVA, T. T. da (orgs.) *Currículo, Cultura e Sociedade.* 9 ed. São Paulo: Cortez, 2006.

NASCIMENTO, J. M., SANTOS, G. S. & LEÃO, A.M.C. Educação Ambiental como instrumento da promoção da cidadania em uma escola municipal na cidade de Recife.

OLIVEIRA, C. S. *Educação Ambiental na escola: diálogos com as disciplinas escolares Ciências e Biologia*. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: PPGE/UFRJ,2009.

OLIVEIRA, L. M., MARQUES, R. L., SILVA, B. M. &TAVARES JÚNIOR, M. J., Educação Ambiental no Ensino Médio em uma escola estadual do município de Uberlândia – minas Gerais. In*: Anais do II Encontro Nacional de Ensino de Biologia: Os 10 anos da SBEnBIO e o ensino de Biologia no Brasil – histórias entrelaçadas.* Uberlândia, 2007 (p.1-9).

PEREIRA, B. B., REDRIGUES, F. F.S. & SANTOS, S. P. Educação Ambiental e Educação para a saúde relacionadas em uma atividade investigativa. *In: Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnbio).* V.3 – 2010 (p. 3473 - 3480).

POPKEWITZ, T. S. História do currículo, regulação social e poder. In: SILVA, T. T. *O sujeito da educação: estudos foucaultianos*. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

REIGOTA, M. *O que é Educação Ambiental*. São Paulo: Brasiliense, v.1, 1994, 64p.

REZENDE, T. M., & LIMA, C. C. A., Aquecedor solar de materiais recicláveis como ferramenta para a Educação Ambiental e o Ensino de Física. In*: Anais do II Encontro Nacional de Ensino de Biologia: Os 10 anos da SBEnBIO e o ensino de Biologia no Brasil – histórias entrelaçadas.* Uberlândia, 2007 (p.1-9).

SALES, A. P. F. & ROSA, F. B. Intedisciplinaridade no Ensino Fundamental: construindo um projeto de Educação Ambiental. *In: Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnbio).* V.3 – 2010 (p. 766 - 775).

SANTOS, A. V. F. *Investigando a disciplina escolar Educação Ambiental em Armação dos Búzios, RJ: entre histórias e políticas de currículo*. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: PPGE/UFRJ, 2010.

SEGOVIA, K. M.V. G., RIBEIRO, A. M. & HASS, A. Saberes e Praxis da Educação Ambiental: a escola como elemento norteador de transformação comunitária. In: *Revista de Ensino de Biologia da associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio). V.5 -2012 (p.1-8).*

SELLES, S.E.; FERREIRA, M.S.; BARZANO, M.A.L.; SILVA, E. P.Q. (orgs). *Anais do II Encontro de Ensino de Biologia: Os 10 anos da SBEnBio e o ensino de Biologia no Brasil: histórias entrelaçadas.* Uberlandia:UFU e SBEnbio, 2007.

SELLES, S. E.; SILVA, J. R. F; GOMES, M. M.; MARANDINO, M.(orgs.). *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de ensino de Biologia – (SBEnBio).* v.3 – 2010.

SILVA, S. G. Educação Ambiental por meio de projetos: coleta de óleo de frituras no espaço escolar como possibilidade e desafio. *In: Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnbio).* V.3 – 2010 (p.1125-1136).

SOMMER, L. H. A ordem do discurso escolar. *Revista Brasileira de Educação*, v. 12, n. 34, jan/abr. 2008.

TORQUEMADA, R. A., SILVA, L. J. & NASCIMENTO JÚNIOR, J. A percepção da fauna nativa e a implementação da Educação Ambiental em escolas de Ensino Fundamental. In*: Anais do II Encontro Nacional de Ensino de Biologia: Os 10 anos da SBEnBIO e o ensino de Biologia no Brasil – histórias entrelaçadas.* Uberlândia, 2007 (p.1-10).

VEIGA-NETO, A. *Foucault & a educação*. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

CONHECIMENTO DOS ALUNOS DE ENSINO FUNDAMENTAL II SOBRE DENGUE

Camila Aline Romano (Universidade Federal de Goiás – Mestrando)
José Firmino de Oliveira Neto (Universidade Federal de Goiás – Mestrando)
Marco Antônio Pereira de Sá (Universidade Estadual de Goiás – Mestrando)
Douglas Henrique Bottura Maccagnan (Universidade Estadual de Goiás – Professor)

Resumo: Temáticas relacionadas à saúde devem ser constantemente difundidas, sobretudo nas escolas. Objetivou-se avaliar o conhecimento dos alunos de uma escola na cidade de Iporá, GO, sobre a dengue, bem como saber se a temática é trabalhada pela escola. Foi empregada abordagem qualitativa e para a obtenção dos dados utilizou-se o questionário. A análise das respostas se deu pelo confronto com a literatura e o cálculo do Índice de Conhecimento. Os discentes apresentaram conhecimento pouco satisfatório sobre a doença, o que está ligado à temática não ter sido, em maioria, difundida em sala. Dos alunos, 96,96 % não apresentaram a doença, porém 65,15% de seus familiares já tiveram Dengue. Pondera-se então que os alunos têm colocado em prática as medidas preventivas que elencaram.

Palavras chave: Educação. Conhecimento. Saúde pública.

1 INTRODUÇÃO

A Dengue é atualmente uma das doenças com maior importância epidemiológica para as regiões as quais é endêmica (MACHADO et al, 2009; BRAGA; VALLE, 2007). O número de casos aumentou em trinta vezes desde nos últimos cinquenta anos (WHO, 2007) de modo que aproximadamente 40% da população mundial está sujeita a contrair a doença (MACHADO et al, 2009). Pode aparecer de forma assintomática, como Febre de Dengue, Febra Hemorrágica de Dengue ou Síndrome do Choque de Dengue (MACIEL et al, 2008). Uma pesquisa realizada com profissionais da saúde revela que estes profissionais apontam a sociedade como principal responsável pelo controle da Dengue, já que "o descaso da população com o seu entorno, o comodismo, hábito e cultura e a resistência da população às orientações recebidas dos profissionais das ESF" (REIS; ANDRADE; CUNHA, 2013, p. 520) são fatores importantes na disseminação do vetor.

Sua transmissão se dá por vetores do gênero *Aedes* (BRAGA; VALLE, 2007), especialmente pela espécie *A. aegypti* (BESERRA et al, 2010), através da picada de fêmeas

(MACIEL et al, 2008). Devido a sua rápida propagação (WOH, 2007), no Brasil , a dengue é foco da "maior campanha de saúde pública" relacionada a controle vetorial (CÂMARA et al, 2007. p. 1992), haja visto que o vetor está adaptado de forma a "desenvolver suas atividades no mesmo ambiente e horários das populações humanas" (BESERRA et al, 2010. p. 1016). O vírus do gênero *Flavivírus* apresenta quatro sorotipos: DENV I, DENV II, DENV III e DENV IV (Câmara et al, 2007; Maciel et al, 2008). No país, os sorotipos DENV I e DENV IV foram isolados primeiramente na década de 1980, posteriormente, no intervalo de 2001-2002, apareceram também os sorotipos DEN II e DEN III (CÂMARA et al, 2007). Em Goiás, a doença foi introduzida em 1987, com o aparecimento do vetor na porção Sul do estado, disseminando-se rapidamente pelos municípios (SOUSA et al, 2010). A incidência de Dengue no estado até a 19ª semana do ano de 2014 foi de 66.387 casos notificados e 12 mortes (GOIÁS, 2014).

Tendo em vista a relevância do assunto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o conhecimento dos alunos de uma unidade escolar da rede pública de ensino na cidade de Iporá, Goiás, sobre a dengue, bem como saber se a temática é trabalhada pela escola, considerando que a escola é ambiente favorável para a difusão do conhecimento relacionado à saúde e a práticas coletivas promotoras da mesma.

1.1 A SAÚDE E A INSTITUIÇÃO ESCOLAR

O trabalho com temáticas relacionadas à saúde deve ser constantemente difundido, sobretudo nas escolas, haja vista que certas doenças são mais bem evitadas quando os meios de propagação de seus agentes são combatidos. Neste panorama se encontra a dengue. Contudo, entende-se que por a doença incidir sobre todo o planeta (WOH, 2009), este é mais um motivo para que as instituições de ensino trabalhem a mesma, de modo que esteja incluída nos currículos.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) está disposto que as questões relacionadas à saúde no Ensino Fundamental devem ser tratadas em sua transversalidade objetivando levar os alunos a:

> [...] conhecer e cuidar do próprio corpo, valorizando e adotando hábitos saudáveis como um dos aspectos básicos da qualidade de vida e agindo com responsabilidade em relação a sua saúde e a saúde coletiva [...] (BRASIL, 1997. p. IV).

A instituição escolar representa uma parcela da sociedade, trazendo consigo as características de um determinado grupo, podendo ser tomada como objeto de estudo epidemiológico. Ademais, a escola é o principal ambiente de socialização dos alunos, além do ambiente familiar (GURGEL et al, 2005).

A temática Dengue é emergente, haja vista que há grande incidência da mesma no mundo (WOH, 2009) e em países tropicais como o Brasil (BARRETO; TEIXEIRA, 2008; BRASSOLATTI; ANDRADE, 2002), não diferindo assim na cidade de Iporá, Goiás, para tanto se entende que esta deve ser trabalhada cotidiano escolar. Um sujeito informado pode modificar suas práticas, evitando, por exemplo, pontos de difusão dos vetores. Nesse contexto, a escola é um local onde se concentra uma parcela considerável da população, pois:

> [...] no Brasil, de acordo com o Censo Escolar 2000, existem 345.527 escolas no país, sendo 221.852 de ensino fundamental, ensino médio e de educação de jovens e adultos, cujos estudantes se encontram em idades privilegiadas para a formação de valores e hábitos favoráveis à saúde [...] (ZAPATER et al, 2004, p.192)

Um novo fator que justifica o trabalho da temática é o fato de que na atualidade houve um deslocamento na faixa etária dos sujeitos acometidos, que no início da circulação do vírus no país se fazia de adultos jovens, sendo que hoje 25% dos acometidos com a doença se fazem de jovens entre 15 anos de idade ou menos, e ainda que o número de óbitos tenha aumentado (BRASIL, 2011).

2 Percurso metodológico

2.1 Área de Estudo

O estudo foi desenvolvido em uma escola pública de Ensino Fundamental da rede estadual de ensino, na cidade de Iporá, Goiás (16º26’31” S 51º07’04” W), situada na periferia da cidade e frequentada por alunos moradores do próprio bairro. A cidade está inserida na

região Oeste de Goiás, localizada à 216 km da capital, Goiânia.O município possui 31.274 habitantes e ocupa uma área de 1.026,384 Km^2 (30,47 habitantes/Km^2) (IBGE, 2010), altitude variando de 450 à 780m e clima Tropical Semi-Úmido (ALVES, BIUDES, 2008).

No referido município encontra-se instalada a Pequena Central Hidrelétrica Mosquitão (PCH Mosquitão), onde foram encontradas cinco espécie de mosquitos do gênero *Aedes* com potencial para disseminação de dengue, dentre outras doenças transmitidas pelo mesmo gênero (NUNES et al, 2008). Em sua história de fundação, a cidade foi marcada por um grande surto de febra amarela (GOMIS, 1998), enfermidade transmitida pelo mesmo vetor (BESERRA et al, 2010). Este, e alguns outros fatores de ordem política, culminaram para o deslocamento da cidade para a região atual, em 1938 (GOMIS, 1998). No aspecto epidemiológico, Iporá aparece listado com 1.790 casos confirmados e três mortes, ocupando a sétima posição em incidência de dengue no estado (GOIÁS, 2014).

2.2 Metodologia

A abordagem de pesquisa seguida neste trabalho é a qualitativa, onde, segundo Oliveira (2012, p. 37), é "um processo de reflexão e análise da realidade através da utilização de métodos e técnicas para compreensão detalhada do objeto de estudo em seu contexto histórico e/ou segundo sua estruturação". Neste caso o objeto é a doença Dengue.

Esta pesquisa é ainda entendida como um estudo de caso (LÜDKE; ANDRÉ, 1986), já que a mesma se dá pelo estudo de um objeto em específico, em um espaço e tempo delimitado. Uma das características desta abordagem é a possibilidade da realização da mesma em diferentes campos, seja nas Ciências Humanas, Ciências Sociais ou Ciências Naturais (OLIVEIRA, 2012).

Para a coleta de informações desta pesquisa o método empregado foi o questionário, por este possibilitar a obtenção de dados de grupos grandes de forma rápida e precisa (CERVO; BERVIAN, 2002). Para a aplicação do questionário os discentes foram abordados em sala de aula, durante o momento normal de aula, dada a permissão do grupo gestor, bem como dos docentes da instituição.

2.3 Obtenção e análise dos dados

Os dados foram obtidos por meio do questionário que contava com questões relativas ao sujeito entrevistado, como pro exemplo, sexo, idade e série escolar; como também questões associadas à temática da dengue, as quais são elencadas abaixo:

"Algum professor já trabalhou o assunto Dengue em sala este ano?"
"Você já ouviu falar de Dengue em algum tipo de mídia (televisão, internet, jornal e outros)?"
"Você já teve Dengue?Alguém de sua família já teve Dengue?"
"O que causa a Dengue?"
"O que pode ser feito para prevenir a Dengue?"
"Quais são os sintomas da Dengue?"
'Onde o Mosquito da Dengue se desenvolve (cresce)?"
"A Dengue pode levar à pessoa a morte?"
"Já tomou algum medicamento contra a Dengue?"
"Caso tenha tomado algum medicamento conta a Dengue indique qual?"
"Qual deste é o mosquito da Dengue? Faça um X na letra da resposta correta" (Figura 1).

A análise dos dados se deu mediante o confronto da respostas obtidas nos questionários com a literatura específica da temática do artigo. Para as perguntas diretas foram realizados cálculos matemáticos simples, com o objetivo de mensurar o quantitativo de discentes que responderam uma dada alternativa. Foi empregado também o Índice de Conhecimento (INCONHEC), conforme fora definido por Nascimento (2005) para a qualificação do conhecimento dos alunos acerca das questões relacionadas à: *a*- sintomatologia; *b*- modo de transmissão; *c*- modo de prevenção; *d*- desenvolvimento vetorial. As respostas foram classificadas como: satisfatória, insatisfatória (NASCIMENTO, 2005) e pouco satisfatória, conforme o número de acertos simultâneos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O total de participantes na pesquisa foi de 66 alunos, dos quais 51,51% eram do sexo feminino e, 48,49% do sexo masculino. Mediante os dados obtidos, pode-se notar que uma parcela de 18,17% dos participantes estão defasados quanto a idade escolar. A maior parcela dos entrevistados pertence ao 6º ano do Ensino Fundamental II, totalizando 28,78%,

já a série com o menor quantitativo é o 7º ano, com um total de 18,18%. Assim, as salas da instituição possuem número reduzido de discentes, o que facilita o processo de ensino e aprendizagem, já que os docentes têm maior possibilidade de trabalhar as particularidades de cada aluno.

Quanto ao Índice de Conhecimento (INCONHEC), foi obtido que o maior número de alunos apresentou INCONHEC pouco satisfatório (Figura 2), evidenciando certos déficits no que concerne as terminologias, como, por exemplo, a distinção entre agente vetor e causador. Ainda, demonstraram-se ideias superficiais acerca do tema, possivelmente ligadas ao senso comum. Foram consideradas como satisfatórias as respostas dos alunos que dispuseram o maior número de informações corretas sobre a doença, e os insatisfatórios, aqueles cujas respostas abarcavam desconexas, reduzidas e erradas.

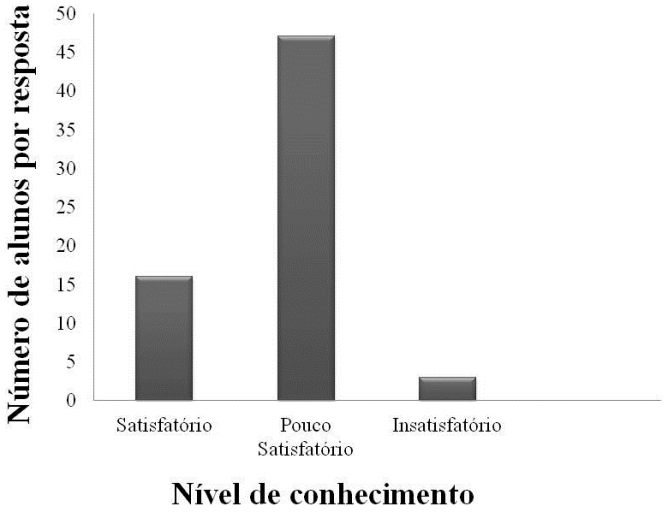


Figura 2. Relação entre o número de alunos e o Índice de Conhecimento (INCONHEC) verificado na pesquisa.

Na pesquisa, 83,33 %, relataram que a temática Dengue não é trabalhada por seus professores, apenas 16,66 % colocaram que houve algum tipo de menção a doença, por ser um quantitativo pequeno pode-se entender que os mesmos talvez tenham advindo de outras instituições onde o tema foi trabalhado, ou mesmo que por terem visto em algum veículo midiático a temática responderam que sim, evidenciado quando da verificação do INCONHEC. Os discentes demonstraram conhecimento quanto ao que leva ao aparecimento dos mosquitos, dos sintomas quando se adquire a doença, bem como dos meios de prevenção da doença. Os casos mais graves de dengue podem levar os indivíduos à morte (MACIEL et al, 2008), assim este também foi relatado pelos alunos, totalizando 98,48% os que afirmaram o mesmo.

Quanto ao local de desenvolvimento do mosquito, todos os discentes participantes da pesquisa apontaram para a água. Alegaram que para se evitar a disseminação dos mosquitos há que se evitar o acúmulo de mesma. Entre os materiais citados como pontos de acúmulo de água estão: pneus, tampinhas, vasos de plantas e caixas de água. O conhecimento sobre a forma do mosquito também foi em maioria elencado pelos discentes. No questionário estavam dispostas quatro alternativas de insetos (Figura 1), dos quais uma alternativa apenas correspondia ao *A. aegypti*. Um total de 93,93 % dos alunos marcou a alternativa correta. Isso demonstra que os discentes conhecem o mosquito transmissor da doença, identificando-o pelo padrão de coloração característico.

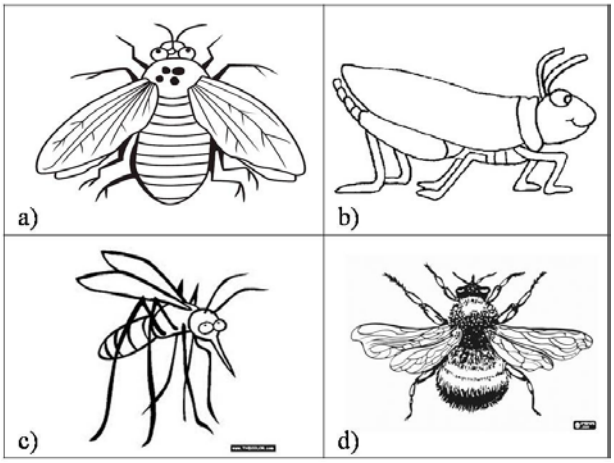


Figura 1. Opções de insetos presente no questionário aplicado aos alunos. Menos de 10% dos alunos não identificou o mosquito como vetor da dengue. Fonte: http://www.google.com.br/search.

A maior difusão da dengue se faz no período quente e chuvoso (SOUSA et al, 2010; BRAGA; VALLE, 2007). Assim, durante esta temporada de incidência os meios de comunicação ganham um novo assunto em suas pautas, que vem a ser o aparecimento da doença em todas as regiões do país (BELO HORIZONTE, 2009), sendo a principal forma pela qual a maioria da população já ouviu falar da doença. A maioria dos alunos (96,96 %) alegou já ter ouvido falar de Dengue em algum destes veículos de comunicação. O mesmo percentual não apresentou a doença, contrariando o disposto por Brasil (2011). Contudo, 65,15% afirmaram que seus familiares já tiveram Dengue.

Para não contaminação com o vírus da Dengue se faz necessário cuidados com o ambiente, como já relatado, não havendo até o momento nenhuma vacina ou fármaco para prevenção da doença disponível para a população (CÂMARA et al, 2007; MACIEL et al, 2008). Todavia, alguns laboratórios já testam a eficácia de uma vacina que pode ser liberada

ao público em breve, como por exemplo, o Instituto Butantan, que já realizou testes em humanos, em 2012, no estado de São Paulo e pode liberar doses da uma vacina tetravalente contra o vírus em 2015 (BUTANTAN, 2012; BUTANTAN, 2013). Porém, 83,33% arguiram que já tomaram medicamento contra a Dengue, entende-se que em maioria os discentes estejam relatando o uso de fármacos para o controle dos sintomas da doença, como a febre. Outra parcela se referiu ao uso de uma "gotinha de quina", referindo-se ao medicamento homeopático produzido a partir da *China officinalis*, a qual foi fornecida pela Secretaria Municipal de Saúde para a prevenção da doença. A prática da homeopatia para a prevenção (e também tratamento) da Dengue já fora empregada nas cidades de Macaé (RJ), São José do Rio Preto (SP) e também em Iporá, como estratégia de baixo custo e ausência de contra-indicações (GOIÁS, 2013).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme fora evidenciado na pesquisa, os alunos apresentam o conhecimento básico sobre a dengue. Entretanto, este se apresenta de modo elementar, o que pode estar atrelado à falta de difusão desse conhecimento pela instituição escolar.

Apesar de doença ter se difundido entre a população jovem, o presente estudo demonstra que na população estudada o mesmo não vem ocorrendo. Pondera-se então que os alunos têm colocado em prática as medidas preventivas elencadas pelos mesmos, onde estes demonstraram ter maior conhecimento.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. D. L.; BIUDES, M. Variabilidade temporal da precipitação em Iporá, Go – Um estudo climatológico. **Revista Ciências do Ambiente On-Line**, v. 4, n. 2, p. 1-9, 2008.

BARRETO, M. L. TEIXEIRA, M. G. Dengue no Brasil: situação epidemiológica e contribuições para uma agenda de pesquisa. **Estudos avançados**, v. 22, n. 64, p. 53– 72, 2008.

BELO HORIZONTE. **Linha – Guia de atenção à saúde:** Dengue. Belo Horizonte: Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais, 2009.

BESERRA, E. B.; FERNANDES, C. R. M.; SOUSA, J. T.; FREITAS, E. M.; SANTOS, K. D. Efeito da qualidade da água no ciclo de vida e na atração para oviposição de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae). **Neotropical Entomology**, v. 39, n. 6, p. 1016-1023, 2010.

BRAGA, I. A. B.; VALLE, D. *Aedes aegypti*: histórico do controle no Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 16, n. 2, p. 113-118, 2007.

BRASSOLATTI, R. C. ANDRADE, C. F. S. Avaliação de uma intervenção educativa na prevenção da dengue. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 72, n. 2, p. 243- 251, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências** Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997.136 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Diretrizes nacionais para prevenção e controle de epidemias de dengue /** Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. Brasília: Ministério da Saúde, 2009.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Dengue:** diagnóstico e manejo clínico: criança / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.

BUTANTAN, Instituto. Assessoria de Imprensa do Instituto Butantan. **SP inicia testes em humanos da vacina contra a dengue.** São Paulo, 2012. Disponível em: <http://www.butantan.gov.br/home/releases/releases2012/201206%20-%20120328%20-%20SP%20inicia%20testes%20em%20humanos%20da%20vacina%20contra%20a%20dengue.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2013.

BUTANTAN, Instituto. Assessoria de Imprensa do Instituto Butantan. **Butantan produz vacina contra a dengue:** A estimativa é que a vacina esteja disponível em 2015, 2013. Disponível em: <http://www.butantan.gov.br/home/releases/Butantan_produz_vacina_contra_dengue.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2013.

CÂMARA, F. P.; THEOPHILO, R. L. G.; SANTOS, G. T.; PEREIRA, S. R. F. G.; CÂMARA, D. C. P.; MATOS, R. R. C. Estudo retrospectivo (histórico) da dengue no Brasil: características regionais e dinâmicas. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 40, n. 2, p. 192-196, 2007.

CERVO, A. L. BERVIAN, P. A. 2002. **Metodologia científica.** 5º ed. São Paulo: Prentice Hall. 288 p.

DIAS, L. B. A.; ALMEIDA, S. C. L.; HAES, T. M.; MOTA, L. M.; RORIZ-FILHO, J. S. Dengue: transmissão, aspectos clínicos, diagnóstico e tratamento. **Medicina**, v. 43, n. 2, p. 143- 152, 2010.

GOIÁS, 2013. **Homeopatia contra a dengue depende de aprovação e adesão dos municípios**. Secretaria de estado da Saúde de Goiás. 2013. Disponível em: <http://www.saude.go.gov.br/index.php?idMateria=155633>. Acesso em: 13 jul. 2013.

GOIÁS, 2014. **Boletim semanal de Dengue:** Semana 1 a 19 de 2014. Secretaria de estado da Saúde de Goiás. Disponível em: <http://www.saude.go.gov.br/index.php?idEditoria=4208> Acesso em: 17 mai. 2014.

GOMIS, M. A. **Uma viagem no tempo de Pilões a Iporá:** Dois séculos e meio de história da colonização e do desenvolvimento do Oeste Goiano. Iporá: Nova Página, 1998.

GURGEL, R. Q.; CARDOSO, G. S.; SILVA, A. M.; SANTOS, L. N.; OLIVEIRA, R. C. V. Creche: ambiente expositor ou protetor nas infestações pó parasitas intestinais em Aracaju, SE. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 38, n. 3, p. 267-269, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades@**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=521020>. Acesso em: 05 mar. 2013.

LÜDKE, M. & ANDRÉ, M. E. D. A. 1986. **Pesquisa em Educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU1986. 99 p.

MACHADO, J. P.; OLIVEIRA, R. M. SOUZA-SANTOS, R. Análise espacial da ocorrência de dengue e condições de vida na cidade de Nova Iguaçu, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Caderno de Saúde Pública**, v. 25, n. 5, p. 1025-1034, 2009.

NASCIMENTO, N. E. S. **Conhecimento e percepção da população sobre dengue:** inquérito domiciliar no município de Goiânia-Goiás. Dissertação (Mestrado em Medicina Tropical), Universidade Federal de Goiás, 2004.

NUNES, T. C.; RIBEIRO, R. S.; FARIA, P. R. G. V.; SILVA-JR, N. J. Vetores de importância médica na área de influência da Pequena Central Hidrelétrica Mosquitão – Goiás. **Estudos**, v. 35, n. 11/12, p. 1085-1105, 2008.

MACIEL, I. J.; SIQUEIRA-JÚNIOR, J. B.; MARTELLI, C. M. T. Epidemiologia e desafios no controle do dengue. **Revista de Patologia Tropical**, v. 37, n. 2, p. 111-130, 2008.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 4º ed. Petrópolis: Vozes, 2012. 232 p.

REIS, C. B.; ANDRADE, S. M. O.; CUNHA, R. V. Aliados do A. Aegypti: fatores contribuintes para a ocorrência do dengue segundo as representações sociais dos profissionais das equipes de saúde da família. **Ciência & Saúde Coletiva**, v.18, n.2, p. 517-526, 2013.

SOUSA, S. S.; SILVA, I. G.; SILVA, H. H. G. Associação entre incidência de dengue, pluviosidade e densidade larvária de *Aedes aegypti*, no estado de Goiás. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 43, n. 2, p. 152-155, 2010.

WOH. World Healt Organization. **Dengue:** guias para el diagnóstico, tratamiento, prevención y control. 2009. Disponível em: < http://new.paho.org/hq/dmdocuments/2011/ndeng31570.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2013.

ZAPATER, A. R.; SILVEIRA, D. M.; VITTA, A.; PADOVANI, C. R.; SILVA, J. C. P. Postura sentada: a eficácia de um programa de educação para escolares. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 9, n. 1, p. 191-199, 2004.

CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL E SÉRIES INICIAIS: EXPERIÊNCIAS DE BRINCAR E APRENDER

Simone Rocha Salomão (FE/UFF – PROEXT/MEC/SESu - FAPERJ)
Marise Basso Amaral (FE/UFF - FAPERJ)
Karla Diamantina de Araújo Soares (FE/UFF)

Resumo

Esse relato visa apresentar a proposta e alguns resultados do curso de extensão "Ciências na Educação Infantil e Séries Iniciais: experiências de brincar e aprender", realizado na FE/UFF em parceria com o Programa de Alfabetização e Leitura (PROALE – FE/UFF) e oferecido a licenciandos e professores das redes de ensino de Niterói e São Gonçalo. O curso surgiu no contexto das atividades de um Projeto de Extensão iniciado em 2010 e tem como objetivos principais a discussão dos sentidos para o trabalho com Ciências junto às crianças e a reflexão a respeito de metodologias e recursos didáticos que podem ser empregados para a abordagem dos conteúdos. São exploradas atividades práticas e experimentais desenvolvidas a partir da Literatura, na perspectiva das relações entre ciência e cultura.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Educação Infantil; Séries Iniciais.

Introdução

Esse relato de experiência visa apresentar a proposta e alguns resultados do curso de extensão "Ciências na Educação Infantil e Séries Iniciais: experiências de brincar e aprender", realizado na FE/UFF em parceria com o Programa de Alfabetização e Leitura (PROALE – FE/UFF) e oferecido a licenciandos e professores. O curso surgiu no contexto das atividades do Projeto de Extensão "Ensino de Ciências na Educação Infantil e nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental: desenvolvimento de atividades práticas e experimentais articulado à formação docente", realizado na mesma Faculdade. Discutiremos também algumas premissas teórico-metodológicas que sustentam o referido curso.

Considerações teórico-metodológicas

A importância do Ensino de Ciências para as crianças e a contribuição de seu aprendizado para a formação e desenvolvimento da subjetividade, do exercício da cidadania,

da compreensão das dinâmicas sociais e da formação cultural têm sido tratada por diversos trabalhos (FRACALANZA *et al.*,1986; LORENZETTI & DELIZOICOV, 2001). Também destacamos que os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais para o 1º e 2º ciclos do Ensino Fundamental (BRASIL, 1998) apontam para que o ensino de Ciências proporcione às crianças maior compreensão do mundo e de suas transformações e o reconhecimento do homem como ser individual e como parte integrante do universo. Da mesma forma, nos Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (BRASIL, 200l), os temas científicos se mostram como fontes de conteúdos relevantes, procedimentos, valores e sentimentos a serem tratados junto às crianças. Desse modo, entendemos que a alfabetização científica, processo que se desenvolve ao longo de toda a vida e pode ser iniciado no início da escolarização, concorre para que os sujeitos possam questionar a realidade vivida, ampliar suas explicações acerca dos fenômenos da natureza, refletir criticamente sobre as questões ambientais e compreender as relações entre ciência, sociedade e tecnologia.

Segundo Chassot (2003), em nossa sociedade contemporânea, a alfabetização científica tornou-se um importante fator de inclusão social. Para Shen (1975, *apud* LORENZETTI & DELIZOICOV, 2001) esse processo abrangeria uma variedade de habilidades e significados, sendo necessária a atuação de especialistas para popularizar e desmitificar o conhecimento científico, para que o leigo possa utilizá-lo na sua vida cotidiana. Aumentar o nível de entendimento público da Ciência é hoje uma necessidade, não só como um prazer intelectual, mas também como uma necessidade de sobrevivência do homem.

Entre as questões metodológicas discutidas acerca do ensino de Ciências em qualquer segmento da Educação Básica, destacam-se a importância da experimentação e a pertinência das demais atividades práticas (ROSITO, 2000; BEVILACQUA *et al*., 2007; ARRUDA, 2009). A partir do que discutem os autores, consideramos que entre os benefícios esperados com tais atividades junto às crianças estão: a motivação e a participação ativa, a vivência de métodos científicos, contribuindo para a compreensão da ciência como construção humana e a contextualização dos conteúdos de ensino com o cotidiano. Cândido (2007) destaca que as crianças já trazem para a sala de aula concepções próprias do mundo onde vivem, construídas em suas experiências de vida, e que o professor será um mediador para ligar o conhecimento construído pelos alunos com os conteúdos que a escola tem a lhes oferecer.

Nesse sentido, concordamos com Lorenzetti & Delizoicov (2001) quando afirmam que existem muitas atividades possíveis de serem desenvolvidas buscando-se um ensino de

ciências mais significativo, dentre as quais destacam as seguintes: o uso sistemático da literatura infantil, da música, do teatro e de vídeos educativos, trabalhando-se os significados da conceituação científica veiculada pelos discursos contidos nestes meios de comunicação; visitas a museus; zoológicos, indústrias, estações de tratamento de águas e demais órgãos públicos; realização de experimentos e construção de modelos pelos próprios alunos, incentivando sua postura investigativa; organização e participação em feiras de Ciências e uso do computador e da Internet no ambiente escolar.

Devemos levar em conta que as crianças são, por natureza, muito questionadoras e querem saber a razão das coisas que observam. Ao professor cabe então aproveitar essa fase, na qual a criança tem despertado seu instinto investigativo, para promover aprendizagens significativas dos temas científicos, incentivando o interesse dos estudantes com ações que estimulem as descobertas e que contem com sua participação ativa. As crianças podem ser envolvidas em atividades que estimulem sua produção de linguagem e que projetem o ensino de Ciências voltado a uma perspectiva mais processual. Nesse caminho, as atividades práticas e lúdicas são privilegiadas, possibilitando que os alunos realizem ações como observar, manipular materiais, seres vivos e modelos, realizar experimentos, manifestar seus conhecimentos através de descrições orais e desenhos, formular hipóteses e estabelecer relações entre conceitos e situações de seu cotidiano (SALOMÃO & MACHADO, 2012).

Projetar o trabalho com temas científicos junto às crianças nessa perspectiva mais processual do que conceitual tem sido a perspectiva de diversos autores, entre os quais destacamos Fumagalli (1998), Colinvaux (2004), Lima & Maués (2006) e Roden & Ward (2010). E tal perspectiva desafiam os professores em sua prática pedagógica incentivando-os a buscarem novas alternativas para o trabalho docente.

Sobre o curso

O curso de Extensão “Ciências na Educação Infantil e Séries Iniciais: experiências de brincar e aprender”, realizado em parceria com o Programa de Alfabetização e Leitura (PROALE – FE/UFF), surgiu no contexto das ações do Projeto de Extensão “Ensino de Ciências na Educação Infantil e nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental: desenvolvimento de atividades práticas e experimentais articulado à formação docente”, iniciado na Faculdade de Educação da UFF em 2010, sob nossa coordenação. Além do curso, o Projeto realiza atividades semanais nas escolas e promove visitas de turmas de alunos ao Laboratório de Ensino de Ciências da FE/UFF.

Os objetivos principais do curso consistem na discussão dos sentidos para o trabalho com Ciências junto às crianças e na reflexão a respeito de métodos, dinâmicas e recursos que podem ser empregados para a abordagem dos conteúdos. Temas e atividades pertinentes, tais como currículo escolar, corpo humano, natureza, cultura, literatura, coleções biológicas, modelos didáticos, experimentos, jogos, filmes, teatro e músicas, têm sido vivenciados e discutidos através de relatos de experiências já realizadas nas escolas pelos licenciandos extensionistas e em diálogo com a própria prática pedagógica dos cursistas. Assim, sua experiência e seus conhecimentos prévios são mobilizados e se tornam, juntamente com a vivência de procedimentos com instrumentais simples de cunho científico propostos no curso, os principais pontos de base para as discussões. Esse encontro e diálogo entre diferentes saberes docentes contribuem para a produção de novos sentidos sobre o "fazer e ensinar Ciências" com e para as crianças, buscando superar inseguranças por parte dos profissionais que atuam nas salas de aula e reforçar o lugar do conhecimento científico na Educação Infantil e nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental.

O formato do curso abrange 30 horas, divididas em dez encontros semanais, com 3 horas de duração cada, realizados no *campus* do Gragoatá da UFF em Niterói.

A 1ª edição ocorreu no segundo semestre de 2012, contando com a participação de 36 inscritos. Devido à grande receptividade e ótima avaliação, o curso foi oferecido novamente em 2013, com a participação de 35 inscritos e uma frequência média de 27 cursistas por aula. A 3ª e última edição do curso ocorreu entre os meses de abril e junho deste ano. Os encontros foram mediados pelas professoras coordenadoras, bolsistas de extensão (PROEX/UFF e PROEXT/MEC) e demais licenciandos de Ciências Biológicas voluntários do Projeto. O público alvo constituiu-se em professores das redes de ensino de Niterói, São Gonçalo e Rio de Janeiro, em sua maioria do sexo feminino. A programação do curso e as atividades desenvolvidas são descritas a seguir.

No 1º encontro, as professoras responsáveis pelo curso e as cursistas se apresentam e são passadas as primeiras informações a respeito do curso e suas atividades. Após esse primeiro momento, abre-se um espaço para discussão dos sentidos para o trabalho com Ciências junto às crianças e a presença dos conteúdos científicos no currículo escolar e no cotidiano de alunos e professoras. A seguir, ocorre a contação de texto adaptado do livro "A Bolsa Amarela", de Lygia Bojunga, que narra peripécias e questionamentos de uma menina chamada Raquel, que possuía três vontades muito importantes: ser grande, ser menino e escrever. A partir da história, é traçado um paralelo entre a bolsa amarela de Raquel e a

"bolsa" dos naturalistas, sendo as cursistas convidadas a fazerem uma saída pelo *campus* do Gragoatá, munidas de bolsas amarelas contendo potes, lupas e pinças. Os principais objetivos desta saída de campo são a observação da paisagem e dos seres vivos ali presentes e a coleta de alguns elementos para posterior estudo em sala de aula. As amostras coletadas são levadas para sala de aula e as cursistas realizam a identificação, a contagem e a separação dos componentes em grupos de estudo, produzindo gráficos. Tal atividade é baseada no trabalho de Pereira *et al* (2012).

O 2º encontro é dedicado às *coleções didáticas* e os critérios de agrupamento e descrição de amostras são discutidos e trabalhados através de uma atividade prática, na qual as cursistas recebem conjuntos de diferentes materiais (conchas, folhas, rochas, sementes e tampas plásticas) e realizam a descrição e separação de seus componentes de acordo com critérios estabelecidos por elas mesmas. Posteriormente, há uma discussão sobre as coleções biológicas, sua importância para a Ciência (MARANDINO *et al*, 2009) e os modos de elaboração, conservação e utilização de uma coleção didática. São mostrados alguns exemplares da coleção biológica do Laboratório de Ensino de Ciências da Faculdade, sendo que na caixa de insetos é destacado um exemplar de bicho-pau. Por fim, realiza-se uma leitura conjunta do livro "O dilema do bicho-pau", de Ângelo Machado, que narra as aventuras de um bicho-pau cheio de dúvidas sobre a sua identidade. A partir deste livro, faz-se uma associação com o conteúdo que será abordado no encontro seguinte, os *modelos didáticos*. Esta atividade é baseada no trabalho de Pereira & Salomão (2011).

No 3º encontro, a importância dos modelos para a produção do conhecimento científico e as especificidades dos *modelos didáticos* são discutidas e vivenciadas através de uma exposição dos modelos existentes no Laboratório, confeccionados pelas professoras e pelos alunos de Ciências Biológicas. O poema "Leilão de jardim", de Cecília Meireles, configura-se como o norteador dos modelos apresentados (ranário, minhocário, terrário, formigueiro, camuflagem, etc), mantendo assim a estreita relação entre Ciências e Literatura, tão enfatizada pelo curso.

O 4º encontro, contando com o planejamento e a participação da professora Mariana Lima Vilela (FE/UFF), inicia a discussão sobre a *experimentação* e os modos de fazer dentro do ambiente escolar e a reflexão sobre o trabalho dos cientistas e os métodos científicos. Experimentos sobre a constituição da matéria e os estados físicos da água são realizados, acompanhados pela leitura do texto "De pergunta em pergunta", de Ana Maria Machado.

Além destas, recomenda-se a leitura do livro “Aventuras de uma gota d’água”, de Samuel Murgel Branco.

No 5º encontro, dois experimentos são realizados e discutidos pelas cursistas, englobando os temas clássicos de germinação de feijões e ciclo da água no terrário. Algumas atividades são sugeridas a partir destes experimentos, como jogos, leitura e produção de textos, além da leitura do livro “O verde e a vida”, de Heloisa Gebara e Sonia Muhringer.

No espaço do 6º encontro, a cultura ganha destaque e as cursistas são levadas a refletir sobre os temas Corpo Humano e Natureza em suas relações com as representações culturais e a mídia. A pedagogia cultural dos filmes infantis, de peças publicitárias e demais suportes da mídia que tratam desses temas é discutida com base nos estudos de Amaral (1999) e Kindel (2007), reconhecendo os fatos de que as crianças já estão aprendendo Ciências fora da escola, através de suas vivências com os meios de comunicação, e de que é importante a discussão crítica sobre esses conteúdos.

O 7º encontro propõe discutir as mídias visuais e a utilização destas em sala de aula. Recortes de alguns filmes de animação, desenhos e documentários são apresentados e as cursistas são levadas a pensar sobre as potenciais abordagens dos filmes e suas relações com os conteúdos de Ciências. Uma breve discussão sobre o emprego de jogos eletrônicos e da Internet, seus prós e contras, também é realizada.

No 8º encontro, discute-se o emprego de música e teatro nas aulas de Ciências. As cursistas são incentivadas a relatar suas experiências e mostrar o repertório de músicas que conhecem e com as quais já trabalham ou poderiam trabalhar para tratar de conteúdos científicos. São apresentados resultados de experiências com teatro e máscaras nas escolas, com base em Conceição (2012) e Silva (2013).

O 9º encontro aborda questões de linguagem no ensino de Ciências e traz a voz das crianças através de falas obtidas durante diversas experiências docentes. Busca-se discutir e refletir sobre as relações entre linguagem e aprendizagem e sobre as possibilidades das atividades com Ciências contribuírem para o desenvolvimento da leitura e escrita dos alunos. Com base em Salomão (2008) e Lopes & Salomão (2010), destaca-se a importância da literatura como recurso potencializador da aprendizagem científica.

No 10º encontro, considera-se a importância da ludicidade para o desenvolvimento cognitivo das crianças e as cursistas são convidadas a apresentar brincadeiras que já foram realizadas ou que podem ser utilizadas nas atividades com Ciências. Como atividades finais, a montagem de um álbum de figurinhas e um jogo caça ao tesouro são propostos para todos,

com pistas espalhadas pelo *Campus*, remetendo aos encontros anteriores e a todas as discussões realizadas, terminando em uma confraternização geral, na qual todos conquistam e compartilham o mesmo prêmio: o conhecimento.

Ao longo do curso é apresentada uma bibliografia de apoio e feita a distribuição de cópias impressas de alguns dos textos trabalhados nos encontros.

Considerações Finais

O curso de extensão, através da discussão e incentivo às atividades práticas que provocam a participação dos alunos e ampliam as possibilidades de aprendizado em Ciências, baseia-se na importância do acesso ao conhecimento científico como um dos elementos para a cidadania e a democratização da realidade social. Destaca-se que há uma forte presença de temas científicos na mídia, mediados por diversos elementos da cultura e as crescentes iniciativas dos órgãos públicos, de instituições de pesquisa e de educação não formal voltadas à divulgação científica específica para o público infantil, além de marcante ampliação do mercado editorial dirigido a esse setor.

O principal objetivo deste curso, contemplando a dimensão da extensão universitária, tem sido repensar as formas de ensino e aproximar professores das escolas, licenciados e professores universitários, articulando saberes que vieram produzindo ao longo de suas trajetórias. Dentre as atividades que são sugeridas encontram-se: o trabalho com a literatura e recursos de mídia, a produção de modelos didáticos, o desenvolvimento de pequenos projetos, a elaboração e manutenção de coleções didáticas, a realização de experimentos didáticos e a visitação de laboratórios universitários, etc. Nas aulas também estamos tendo a oportunidade de submeter à avaliação das professoras cursistas as estratégias e recursos que temos produzido no âmbito das outras ações do Projeto de Extensão.

Percebemos pela análise dos questionários de avaliação, preenchido pelos participantes das duas edições anteriores do curso, que as discussões e reflexões trazidas foram muito bem aceitas e contribuíram para seu crescimento profissional e acadêmico. Palavras como “estimulante” e sugestões de novas edições ou a realização de outros módulos com enfoque no Ensino de Ciências se mostraram bem frequentes nas respostas. Tal avaliação, junto com as impressões positivas das professoras coordenadoras e licenciandos que participaram da construção e implementação do curso, realçaram a necessidade e

importância de espaços que promovam e incentivem o ensino de Ciências na Educação Infantil e nas Séries Iniciais.

Conforme já dissemos, esse encontro entre educadores, professores universitários e estudantes de Ciências Biológicas (extensionistas) e de Pedagogia tem nos proporcionado a troca de ideias e conhecimentos, de maneira única, beneficiando não só os envolvidos diretamente nessa interação, mas também as crianças, alunos destes professores.

Referências Bibliográficas

AMARAL, M.B. (Tele)natureza e a construção do natural: um olhar sobre imagens de natureza na publicidade. In: OLIVEIRA, D. L. (org) *Ciências nas Salas de Aula. Cadernos Educação Básica* (2), 2ª ed, n. 8, p. 83-96, 1999.

ARRUDA, S. M.; LABURÚ, C. E. Considerações sobre a função do experimento no ensino de ciências. In: NARDI, R. (Org.) *Questões atuais no ensino de Ciências*. 2ª Ed. São Paulo: Escrituras Editora, 2009.

BEVILACQUA, G. D.; COUTINHO-SILVA, R. O ensino de Ciências na 5ª série através da experimentação. *Ciências & Cognição,* v. 10, p. 84-92, 2007.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais 1º e 2º ciclo do Ensino Fundamental* / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. *Referenciais Curriculares Nacionais para a Educação Infantil*. Secretaria de Educação Fundamental – V. I, II e III – Brasília: MEC/SEF, 2001.

CANDIDO, W. F. F. *Experimentação no ensino de ciências: um olhar construtivista na formação dos professores das séries iniciais do ensino fundamental*. 2007. Monografia de Ciências Biológicas. Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2007.

CHASSOT, A. Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*. Jan/Fev/Mar/Abr, n. 22, 2003.

COLINVAUX, D. Ciências e Crianças: delineando caminhos de uma iniciação às ciências para crianças pequenas. *Contraponto,* v. 4, n.1, p. 105-123.

CONCEIÇÃO, N, E. *et al*. Ciências e teatro: trabalhando com histórias e máscaras no ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental. In: ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 6, 2012, CEFET/RJ: Rio de Janeiro, RJ. *Anais.*

FRANCALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. *O ensino de ciências no primeiro grau (projeto magistério)*. 2° edição. São Paulo, 1986. 124 p.

FUMAGALLI, L. O Ensino de Ciências Naturais no Nível Fundamental da Educação Formal: Argumentos a favor. In: WEISSMANN, H. (Org.) *Didática das Ciências Naturais - Contribuições e Reflexões*. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

KINDEL, E.A.I. A natureza no desenho animado ensinando sobre homem, mulher, raça, etnia e outras coisas mais... In: WORTMANN, M.L.C *et al*. (orgs.) *Ensaios em Estudos Culturais, Educação e Ciência: a produção cultural do corpo, da natureza, da ciência e da tecnologia instâncias e práticas contemporâneas*. Porto Alegre: UFRGS Editora, n. 1, p. 223-235, 2007.

LIMA, M.E.C.C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 8, n. 2, 2006.

LOPES, E. M.; SALOMÃO, S. R. O trabalho com a literatura no ensino de ciências nas séries iniciais: aprendendo com o diário de uma minhoca. *Sede de Ler*, Proale, Niterói, p. 12–17, 2010.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das Séries Iniciais. *ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 3, n. 1. 2001.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo, SP. Cortez, 2009. 215 p.

PEREIRA, L.P.; SALOMÃO, S.R. Quando o Dilema Vira Poema: Reflexões sobre Linguagem, Literatura e Ensino de Ciências na Educação Infantil. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, 2011, Campinas, SP. *Anais.*

PEREIRA, L.P.; SALOMÃO, S.R.; LOURO, D.T.F. Trabalhando com a Literatura no Ensino de Ciências na Educação Infantil: A bolsa amarela do cientista. In: SELLES, S.E.; CASSAB, M. (Org.). *Currículo Docência e Cultura*. Niterói: Editora da UFF. 2012, p. 285-300.

RODEN, J.; WARD, H. O que é ciência? In: WARD, H.; RODEN; HEWLETT, C.; FOREMAN, J. *Ensino de Ciências*. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ROSITO, B. A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (org). *Construtivismo e ensino de ciências*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000. p. 195-208.

SALOMÃO, S. R. Lições da botânica: o texto literário no ensino de ciências. *Ciência em Tela*, Rio de Janeiro: NUTES/UFRJ, v. 1, n. 1, 2008.

SALOMÃO, S. R.; MACHADO, L. Quais os significados de se ensinar Ciências na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental? *Boletim Informativo 02, SBEnBio – Regional 2*, junho/julho 2012. Em: http://www.sbenbio.org.br/regional2/arquivos/boletim.pdf.

SILVA, A. P. J. *Máscaras de abelhas: uma abordagem cultural para o ensino sobre insetos nas séries iniciais*. Monografia de Ciências Biológicas. 2013. Instituto de Biologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2013.

AS CONCEPÇÕES DOS DISCENTES DO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UMA ESCOLA DA REDE PÚBLICA ESTADUAL DE SALINAS-MINAS GERAIS.

Camila Pereira Rodrigues (IFNMG/Salinas – Bolsista PIBID) [1]; Luciana Rodrigues de Souza (IFNMG/Salinas – Bolsista PIBID) [1]; Rosimeire Alves Guimarães[2] (IFNMG/Salinas – Orientadora).

Órgão de Fomento: PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência / CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

RESUMO

A Educação Ambiental (EA) teve um demorado processo de inclusão nos currículos escolares. Com o intuito de colaborar no progresso dos estudos nessa área, esta pesquisa se propôs a investigar as concepções dos estudantes de uma escola da rede pública da cidade de Salinas, Minas Gerais sobre a EA. O objetivo deste trabalho foi obter subsídios que possibilitem possíveis intervenções no contexto pesquisado. A partir desse pressuposto, aplicou-se um questionário, com 06 questões aos estudantes do 3° ano do ensino médio. Através dos dados obtidos foi observado que a maior parte dos estudantes compreende a importância da EA, mas não reconhecem os problemas ambientais como sendo algo pertencente a sua realidade, demonstrando que falta coerência na introdução da EA na escola investigada.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino, Escola, Meio Ambiente.

INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental (EA) tem o desígnio de difundir o conhecimento sobre a relação do homem com o ambiental e deve ser capaz de desenvolver uma visão critica e reflexiva que prepare a sociedade para uma vida sustentável, de modo a trazer respostas que transformem o quadro problemático ambiental. Por essa e várias razões, muitas vezes os professores têm problemas em relacionar as dimensões sociais, políticas, econômicas, culturais, ecológicas e éticas impostas pela EA.

1 – Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas (IFNMG – Salinas).

2 – Doutorado em Ciências Biológicas (UFOP), Professora (IFNMG) – Salinas. rosigui@uai.com.br

Apesar disso, o conteúdo ambiental é importantíssimo para a boa formação dos estudantes e pode se observar que a problemática envolvendo a EA, vem ganhando

espaço nos últimos anos. Neste contexto, indaga-se: Sob a perspectiva dos estudantes os professores estão proporcionando um aprendizado direcionado para a construção de cidadãos ecologicamente conscientes? A escola propicia a exposição prática das questões ambientais? O que pensa os estudantes sobre os problemas ambientais?

Desta forma, se propôs investigar se o contexto ambiental está sendo realmente trabalhado no ambiente escolar, com o intuito de conhecer sob a ótica dos estudantes os obstáculos encontrados por professores na exposição dos mesmos. Neste contexto, o presente artigo teve como fundamental finalidade obter subsídios que possibilitem possíveis intervenções no contexto pesquisado.

REFERÊNCIAL TEÓRICO

O homem é um ser biológico, social e cultural que a partir do seu trabalho transformou ao longo dos séculos a natureza com o intuito de suprir seus desejos, contudo, à medida que o capitalismo foi se solidificando, a profundidade dessas transformações aumentou, de forma que o meio ambiente passou a não mais corresponder às expectativas humanas (ALMEIDA et al. 2009).

Hoje enfrentamos uma crise ambiental efeito colateral do uso descontrolado dos recursos naturais e por isso no cenário mundial as questões ambientais vêm sendo debatidas de forma ampla (PINTO; ZACARIAS, 2009). Dentre as maiores preocupações está o aquecimento global, a poluição da água, as destruições das florestas e a conscientização da sociedade. Segundo Jonas, apud Bauman, 1997: “Nunca houve tanto poder ligado com tão pouca orientação para seu uso”, perceber-se assim, que a carência de cidadãos críticos, decisivos e que compreendam a verdadeira situação ambiental, é o fator principal para à enormidade do descaso com o meio, por isso é preciso possibilitar oportunidade para que sociedade perceba sua responsabilidade na deterioração e na preservação da natureza (CARVALHO, 2013).

É sabido que a educação possui um papel de destaque neste contexto, pois as Instituições de Ensino se relacionam intimamente com a melhoria da responsabilidade socioambiental, incutindo consciência dos deveres e direitos que contribuirão para formação de cidadãos críticos, autônomos e preocupados com a sustentabilidade (MEDINA, 2000). Sendo assim, a relação homem-natureza precisa ser debatida nestas instituições, tendo em vista que: “Se a função democrática e transformadora da escola é a garantia da apropriação, pelos sujeitos, do saber elaborado, a contextualização,

histórica e social, dos conhecimentos é sua tarefa educativa, inclusive na dimensão ambiental" (TOZONI-REIS, 2008, p.49).

No Brasil, com a intenção de favorecer a relação entre homem e o ambiente, implantou-se após um demorado e tardio processo, a Educação Ambiental (EA) que se consolidou na década de 80 e 90 (CARVALHO, 2008). O governo brasileiro introduziu o conteúdo ambiental de forma transversal na educação com a criação da Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA (BRASIL, 1999). Sendo assim, as Instituições de Ensino devem a partir dessa perspectiva, proporcionar conhecimento ecológico relacionando com o cultural, o social e o tecnológico, e assim agregar a EA, contemplado, refletindo, relacionado ao agir e as questões práticas e, principalmente destacando o global, através de métodos, que vão muito além, da sala de aula, do giz, do quadro negro e dos livros.

Tal percepção é também pregada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que fortalece a importância da EA nas diferentes áreas do conhecimento, ressaltando sua extensão mundial, social, econômica, tecnológica e cultural. Compete então ao professor sujeito do processo de ensino/aprendizagem, a mediação entre o conhecimento ambiental e o aluno (JACOBI, 2004). Apesar disso, a prática pedagógica sobre as questões relacionadas à EA ainda carece de um senso crítico, pois infelizmente o docente se tornou um transmissor de informações vagas (TEIXEIRA, et al., 2011).

METODOLOGIA

A pesquisa se configura como um estudo de caso, descritivo e com uma fase qualitativa e uma fase quantitativa.

> O estudo de caso é um estudo empírico que investiga um fenômeno atual dentro do seu contexto de realidade, quando as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não são claramente definidas e no qual são utilizadas várias fontes de evidência (YIN, 2005, p.32 apud GIL, 2008, p. 58).

Segundo, Yin 2005, esta metodologia de pesquisa é uma averiguação fundamentada na experiência, sendo uma técnica que compreende tudo, deste a idealização, até os métodos de coleta de dados e apreciação dos mesmos.

Esta pesquisa foi executada em uma escola da rede pública de ensino, com nível fundamental e médio, localizado na zona urbana do município de Salinas/MG, cidade posicionada na mesorregião norte do mencionado estado, distante 690 km da capital Belo Horizonte.

O público alvo escolhido foi o 3° ano do ensino médio, visto que, esses alunos já estudaram o conteúdo ambiental ao longo de sua caminhada estudantil. Outro ponto relevante foi o maior desenvolvimento intelectual desses estudantes, tendo assim, uma capacidade de compreender questões relacionadas à problemática ambiental, que permeia a sociedade atual.

O Procedimento de pesquisa utilizado foi aplicação de um questionário semi-estruturado, segundo Minayo (2004, p.108) este tipo de questionário "combina perguntas fechadas (ou estruturadas) e abertas, onde o entrevistado tem a possibilidade de discorrer o tema proposto, sem respostas ou condições prefixadas pelo pesquisador".

A amostragem foi composta de 47 estudantes, que se encontrava em sala de aula no dia selecionado para aplicação dos questionários, sendo que 28 alunos pesquisados foram do período matutino e 19 do noturno.

Nesta perpectiva, os dados obtidos através de uma questão aberta e cinco fechadas que visavam identificar as contribuições da escola na construção do perfil sócio-ambiental dos estudantes participantes, foram apurados e organizados através de técnicas quantitativas (porcentagem) e qualitativas (a partir das concepções que apareceram no material coletado) e deste modo foi realizada uma análise das perspectivas dos pesquisados sobre a temática.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de 47 alunos que responderam ao questionário, todos de forma unânime, afirmaram reconhecer à seriedade de se trabalhar as questões ambientais dentro da escola (Figura. 1). Estes dados demonstram que em uma proporção não generalista, a preocupação com a natureza se populariza entre os jovens brasileiros.

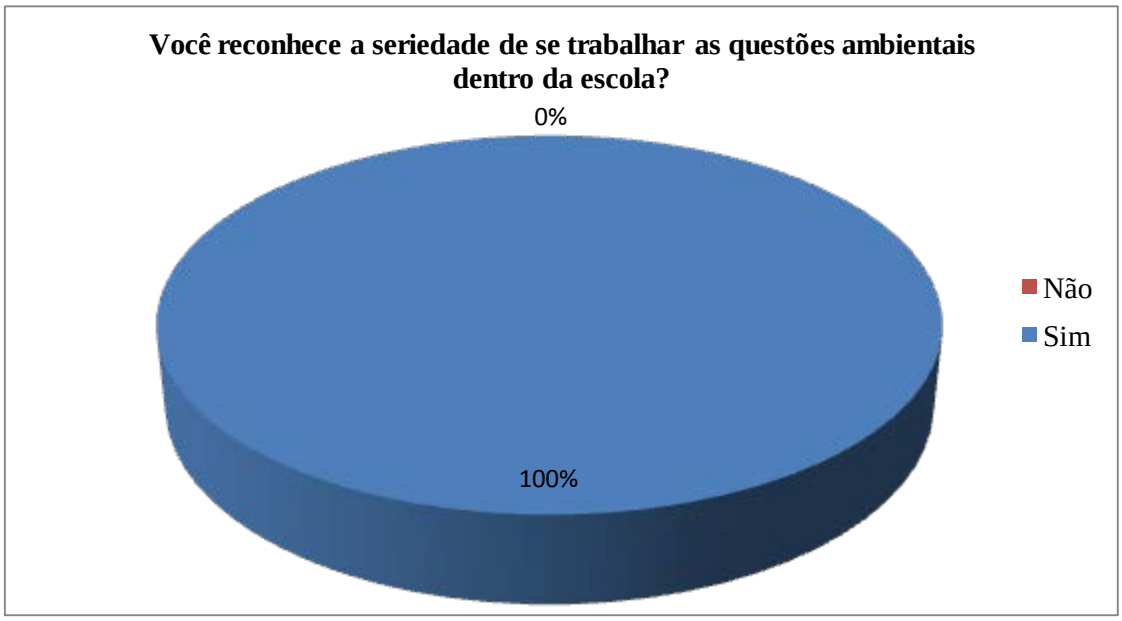


Figura 1: A seriedade de se trabalhar as questões ambientais dentro da escola.

Entretanto, quando indagados se os problemas ambientais podem ou não interferir em sua vida agora ou futuramente, 91% dos participantes da pesquisa garantiram que não, 5% afirmaram que em parte e apenas 4% responderam que sim (Figura. 2). As respostas dadas pelos alunos nos leva a crer que apesar de entenderem a problemática ambiental que a humanidade vem enfrentando, ainda de modo significativo, esses problemas parecem distantes da realidade desses estudantes. Entende-se assim, que a escola investigada não possui uma "Educação Ambiental que suscita uma vinculação mais estreita entre os processos educativos e a realidade, estruturando suas atividades em torno dos problemas concretos que se impõe a comunidade" (DIAS, 1992).

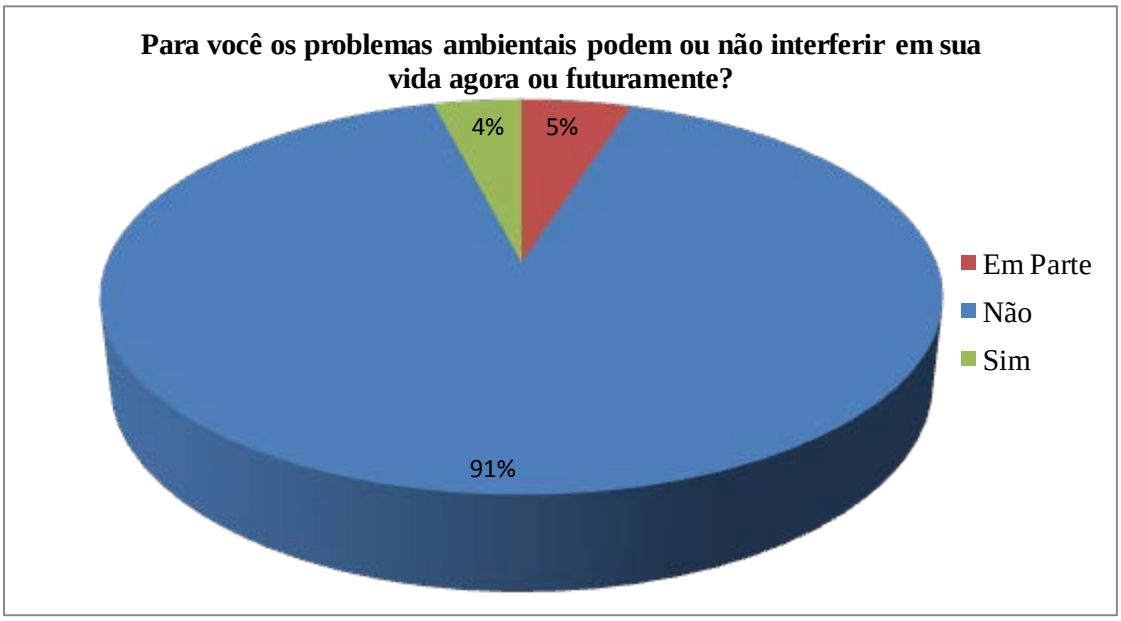


Figura 2:Interferência dos problemas ambientais.

Verifica-se que a escola não possui projetos regulares que envolvem conscientização ambiental, pois 79% dos pesquisados não souberam responder quando indagados sobre essa questão, 21% negaram a existência e nenhum estudante respondeu que sim (Figura. 3). Isto pode ser a representação de um possível descaso com o ensino ambiental nesta escola, entretanto, é importante buscar um currículo que tenha em vista à inclusão da EA, sendo que o trabalho com a EA pode e deve ser por meio de projetos e atividades extracurriculares (TRISTÃO, 2004).

Além disso, os PCN's orientam que a EA precisa ser trabalhada dentro de sala de aula, de forma transversal, atravessando todas as outras áreas de conhecimeto. A EA apesar de não pertencer a nenhuma conteúdo específico é um tema de grande relevância social e por isso os professores devem articular as disciplinas que lecionam com as questões ambientais. Entende-se que uma percepção de EA que não interaja ou relacione com a perspectiva social, se contrapõem a uma visão consciente, política, critica, participativa e cidadã e desse modo desconsidera a real relação ecológica existente entre homem e ambiente (LOUREIRO, 2004).

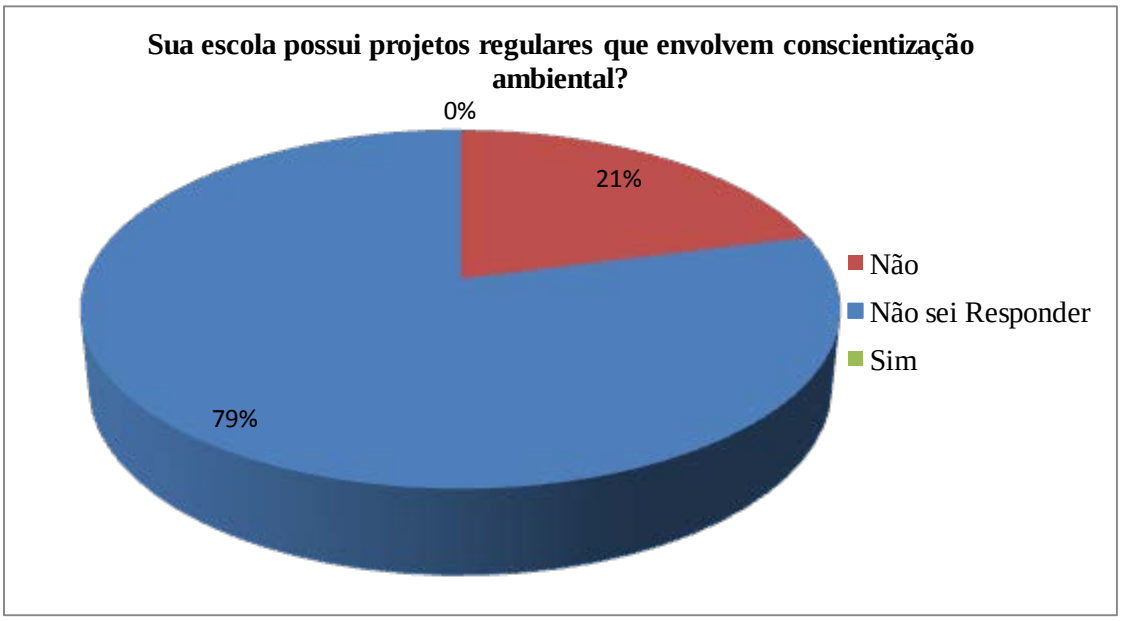


Figura 3: Projetos regulares que envolvem a conscientização ambiental

Dentro de sala de aula os docentes da escola pesquisada têm trabalhado as principais questões ambientais que perturbam a sociedade, pois 90% dos respondentes afirmaram que algum professor já expôs esse conteúdo em algum momento, 6% negaram e 4% disseram que raramente algum professor trabalha esse conteúdo (Figura. 4).

Entretanto, na questão aberta onde os paricipantes da pesquisa, foram questionados sobre ‘‘quais professores costumavam trabalhar os conteúdos ambientais’’, todos os alunos responderam que as atividades relacionadas a consciência ambiental fica sempre a cargo dos professores de ciências. Esses dados demonstram que na realidade a escola devido a uma série de fatores, possui dificuldades de se trabalhar de forma transversal o conteúdo ambiental. Percebe-se que as práticas pedagógicas que envolvem a EA estão defasadas (TRISTÃO, 2004). A solução para tais problemas só será possível por meio de práticas sociais, culturais e educativas, que sejam interdisciplinares e que valorizem o pensamento e a ação critica (KNECHTEL, 2001).

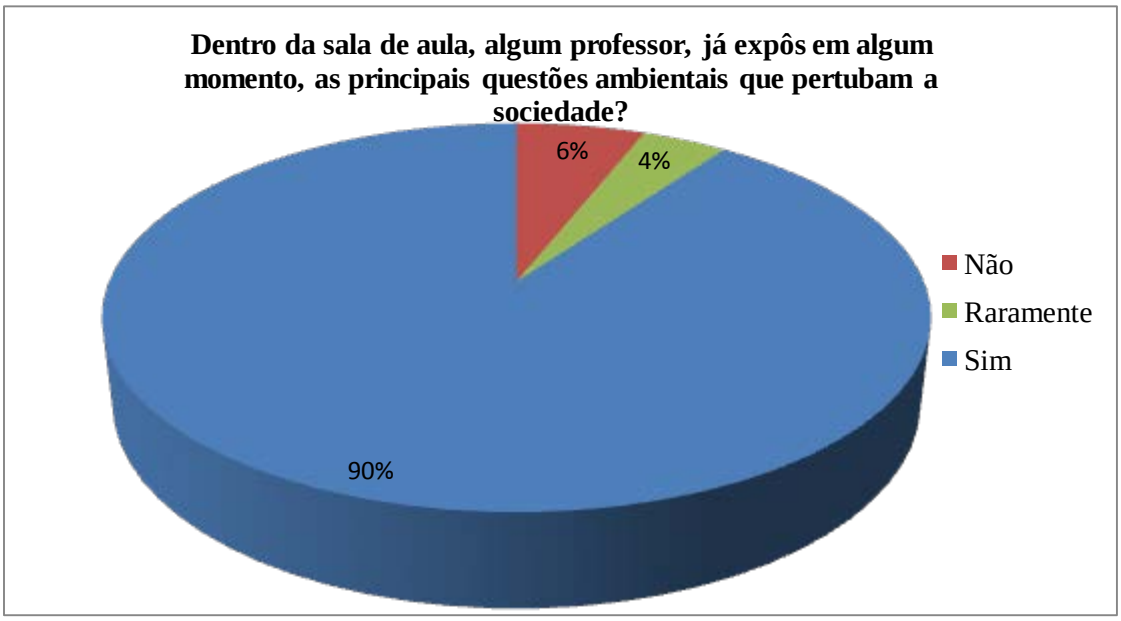


Figura 4: Frequência de trabalho do conteúdo ambiental.

Em relação ao conhecimento adquirido sobre os problemas ambientais dentro do contexto escolar 86% dos pesquisados relatam ser insuficiente, 34% razoável, 10% satisfatório e 0% nenhuma das opções (Figura. 5). Estes dados demonstram um déficit educacional, estado que retrata a carência de condições que oportunizem o acesso a EA dentro da sala de aula. O enfoque do conteúdo ambiental tem sido diminuído em várias disciplinas e também nas práticas educativas direcionadas ao tema, consequentemente isso faz com que a EA seja trabalhada em discordância com que é expresso no currículo (JACOBI, 2004). Outro aspecto que pode ter levado aos dados obtidos seria a má formação do professor que interfere na sua maneira de conduzir o conteúdo. Nesta perspectiva é imprescindível reconhecer o déficit na formação docente que deve ser ajustada para mudanças em suas práticas pedagógicas (ARAÚJO, 2004).

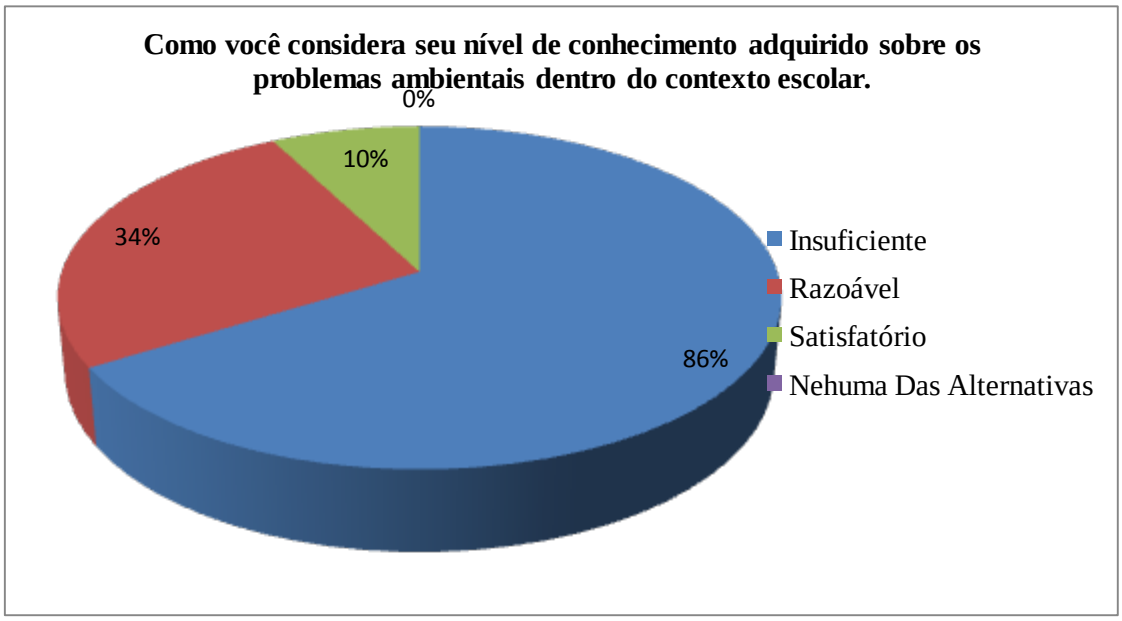


Figura 5: Conhecimento adquirido sobre os problemas ambientais dentro do contexto escolar.

CONCLUSÃO

Na concepção dos discentes investigados, a EA é uma temática importante, que deve ser trabalhada dentro de sala de aula, entretanto percebe-se uma dificuldade de se relacionar o meio ambiente com a vida cotidiana. A relação do homem com a natureza sempre foi complexa e entende-se que muitos ainda acreditam estarem ilesos das consequências que seu uso indevido pode ocasionar. Embora a escola pesquisada trabalhe o conteúdo ambiental, ainda falta proporcionar em seus alunos a consciência ecológica.

Este trabalho gerou uma reflexão sobre a EA, sendo assim, os dados obtidos deve proporcionar, apesar de sua singularidade, subsídios que contribuirão certamente para a melhoria da EA e, principalmente no direcionamento e clareamento das ideias nesse novo momento enfrentado pela sociedade. Analisar este assunto, em uma perspectiva não generalista, pode colaborar para a melhoria do trabalho ambiental dentro de sala de aula.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, V. de J, et al. **Relação homem-natureza: uma (re) construção histórica.** Enciclopédia biosfera, v. 7, p. 1-8, 2009.

BAUMAN, Z. **Ética pós-moderna.** 2 ed. São Paulo: Paulus, 1997.

ARAÚJO, Maria Inêz de Oliveira. A universidade e a formação de professores para a educação ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, Brasília, n.0, nov. 2004.

BRASIL; Presidência da República. Lei Nº 9.795 , de 27 de Abril de 1999. Brasília, 1999.

CARVALHO, I. C. de M. A. **Educação Ambiental no Brasil.** Salto para o Futuro. Ano XVIII Boletim 01 – Mar/2008.

CARVALHO; S. B. Reflexões sobre **os danos ambientais rurais e urbanos com vistas à conscientização da sociedade.** Disponível em: http://ipog.edu.br/aluno/revista-ipog/download/reflexoes-sobre-os-danos-ambientais-rurais-e-urbanos-com-vistas-a conscientizacao-da-sociedade Acesso em: 04 de Abril de 2013.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: Princípios e Práticas.** 3ª ed. São Paulo; Gaia, 1992.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social** . 6 ed. São Paulo: Atlas. 2008.

JACOBI, P. **Educação e meio ambiente transformando as práticas.** Revista Brasileira de Educação Ambiental, Brasília, n.0, nov. 2004.

KNECHTEL, M. do R. Educação Ambiental: uma prática interdisciplinar. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Paraná, n. 3, jan./jun. p., 125-139, 2001.

LOUREIRO, C. F. B. Educar, participar e transformar em educação ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, Brasília, n.0, nov. 2004.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetórias e Fundamentos da educação Ambiental**. São Paulo, 2004.

MEDINA, N. M. **A Formação dos Professores em Educação Ambiental.** In: Panorama da Educação Ambiental no Ensino Fundamental. Secretaria de Educação Fundamental, Brasília: MEC; SEF, 2000.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** 8. ed. São Paulo: Hucitec, 2004.

PINTO, V. P.; Z, R**. Crise ambiental: adaptar ou transformar?** As diferentes concepções de educação ambiental diante deste dilema. Educação em foco (juiz de fora), v. 14, p. 39-54, 2010.

TOZONI-REIS, M. F. de C. **A Inserção da Educação Ambiental na Escola. Salto para o Futuro.** Ano XVIII Boletim 01 – Mar/2008.

TRISTÃO, M. **Saberes e fazeres da educação ambiental no cotidiano escolar.** Revista Brasileira de Educação Ambiental, Brasília, n.0, nov. 2004.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005

O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA NAS REDES SOCIAIS: O FACEBOOK® COMO PLATAFORMA VIRTUAL PARA DEBATES CIENTÍFICOS NOS ENSINOS FUNDAMENTAL E MÉDIO

Bruno Malizia (Colégio Pedro II / ENII - Deptº de Ciências e Biologia / RJ)
Fabio Damasceno (Colégio Pedro II / ENII - Deptº de Ciências e Biologia / RJ)

Resumo

Um entendimento de mundo e de sociedade, com suas tecnologias e implicações, demanda um olhar crítico sobre as questões científicas e éticas. A construção de uma visão autônoma sobre o conhecimento científico é peça fundamental para entender o que ocorre ao seu redor. Para contribuir com uma aprendizagem significativa nos ensinos de Ciências e Biologia, este trabalho busca desenvolver novas estratégias de ensino, através da utilização de grupos de debates virtuais na rede social Facebook®. Sendo uma plataforma atrativa aos estudantes, acredita-se que a efetiva construção do conhecimento seja alcançada pela participação ativa dos alunos nos debates acerca dos temas científicos que influem na sociedade, sendo eles os principais interlocutores neste processo de aprendizagem colaborativa.

Palavras-chave: ensino de Ciências/Biologia, redes sociais *on-line*, aprendizagem colaborativa

Introdução

Um dos principais temas presente nos debates acerca dos desafios enfrentados pelos docentes na relação ensino - aprendizagem relaciona-se à dificuldade que os mesmos apresentam em transformar suas aulas em momentos tão ou mais atraentes quanto àqueles assuntos que despertam o interesse nos jovens.

Esta questão sempre fez parte do cotidiano escolar. Há muito tempo o senso comum acredita na ideia de existir um mundo fora da sala de aula muito mais interessante, sendo este um dos principais motivos que explicariam a falta de atenção e pouco comprometimento com a aprendizagem de alguns alunos - o desejo de livrar-se daquele momento enfadonho sem ligação com a realidade, para se viver “o lado de fora”, cheio de atrativos que a teoria das aulas não seria capaz de equiparar-se. Neste sentido, professores diferenciados e aulas eficazes seriam (e de fato são) aquelas capazes de associar o quê é, na verdade, indissociável - teoria e prática, dando um sentido significativo e pragmático àquilo que se estuda.

O quê há de novo nos últimos anos é a participação massiva destes sujeitos nas redes sociais. O simples fato de fazer parte delas, por mais eficazes e interessantes que sejam as aulas, faz com que os alunos sintam a necessidade de, a todo instante, atualizarem-se quanto àquilo que outras pessoas comentam sobre alguma postagem que tenham realizado ou similares. Segundo o pensamento de um grande número de pessoas, a própria imagem do indivíduo dentro da sociedade pode ser (des)construída a partir da maneira com a qual ele se posiciona nestes ambientes virtuais. Deste modo, o atrativo "lado de fora" atualmente pode se encontrar dentro das escolas, na proibida (regra pouco cumprida) utilização de aparelhos *smartphones*.

Com isto, trazemos como reflexão a ideia de se evitar o combate entre as aulas e os interesses virtuais dos alunos, mas ao contrário, fazer deste nosso aliado, expandindo as questões científicas para o ambiente virtual. Desta maneira, acreditamos que esta iniciativa contribua para atrair aqueles estudantes pouco interessados no ensino, potencializando os processos de aprendizagem dos alunos.

Dados recém-publicados no Jornal *O Globo* (RENNAN, 2014), em uma pesquisa realizada com moradores do Estado do Rio de Janeiro demonstraram que, dentre os adolescentes, 85,6% fazem uso das redes sociais. Segundo o mesmo estudo, dentre os adolescentes regularmente matriculados em escolas, 90,2% estão conectados a estas redes.

Este resultado revela a grande atração que as redes sociais exercem nos jovens, e de maneira ainda mais pronunciada, quando estudantes. Perfil muito similar foi encontrado em duas turmas entrevistadas no Campus Engenho Novo do Colégio Pedro II, quando da elaboração deste trabalho. Do total de alunos entrevistados nas turmas de 9º ano (Ensino Fundamental) e 2ª série Integrado (Ensino Médio), todos possuíam perfis virtuais ativos no Facebook®.

A partir destas constatações e da necessidade e preocupação em se desenvolver estratégias que se apresentem, ao mesmo tempo, atrativas aos alunos e potencializadoras dos processos de aprendizagem, elaborou-se um projeto de ensino baseado na visível afeição dos estudantes à participação em redes sociais, associada às potencialidades que estas redes possibilitam do ponto de vista pedagógico.

Sobre este ponto, o referido estudo com os moradores do Rio de Janeiro verificou que a plataforma de rede social preferida é o Facebook® (42,3% dos entrevistados que mantêm perfis virtuais), seguidos por Twitter® (3,8%) e Linkedin® (1%). Além de muito difundida, o Facebook® apresenta diversos recursos que podem ser utilizados como ferramentas pedagógicas, como a criação de grupos de estudos virtuais, possibilitando o intercâmbio de textos, fotos e

vídeos entre os componentes, sendo possível serem estabelecidos verdadeiros ambientes virtuais de aprendizagem.

Diante deste quadro, buscamos neste trabalho abordar questões de Ciências e Biologia nos Ensinos Fundamental e Médio que apresentem um alto nível pragmático aos alunos, mas fazendo uso das redes sociais, ferramentas que por si só demonstram-se muito simpáticas aos estudantes. Sendo assim, o presente trabalho tem como premissa não apenas transformar os debates travados nas aulas de Ciências e Biologia em situações mais interessantes, pragmáticas e convidativas, mas também utilizar aquela que seria uma das maiores concorrentes à atenção dos alunos - a rede social Facebook®, como aliada neste processo do/discente de construção colaborativa do conhecimento.

Desta maneira, a utilização deste instrumento de amplo domínio e enorme interesse dos alunos na promoção dos debates sobre o mundo de descobertas e inovações em Ciências facilitará a construção crítica e autônoma do saber científico de cada um dos participantes envolvidos no projeto.

Metodologia

Foram construídos dois grupos fechados de discussão no Facebook®, e um perfil exclusivo para o professor moderador. Em seguida, os alunos receberam um convite virtual em suas contas pessoais para fazerem parte do grupo. Neste primeiro momento, estão sendo contempladas uma turma do 9º ano do Ensino Fundamental e uma turma da 2º série na modalidade Integrada do Ensino Médio.

Existem três tipos de grupos possíveis no Facebook®, um grupo aberto (onde qualquer um pode participar, ser adicionado ou convidado por um membro), fechado (onde qualquer um pode pedir para participar ou ser adicionado ou convidado por um membro) ou secreto (onde qualquer um pode participar, desde que seja adicionada ou convidada por um membro). Optou-se trabalhar com um grupo fechado, para que os alunos tivessem liberdade para expor suas opiniões, sem que as mesmas ficassem disponibilizadas em suas páginas iniciais. Em outras palavras, todos os argumentos e posições tomados diante dos temas eram visualizados apenas pelos integrantes dos grupos.

Ambos foram nomeados como: grupo de discussões científicas e construção de saberes CPII/CENII seguido do nome da respectiva turma. Uma vez cadastrados no grupo, os alunos entram em contato com um tema de Ciências e/ou Biologia escolhido pelo professor moderador, sob forma de artigo, reportagem, vídeo, música e outros. Estes temas são postados com uma

periodicidade mensal. Um ou mais questionamentos do professor moderador são seguidos à postagem do tema a ser debatido, dando-se início à discussão. Os alunos têm aproximadamente 15 dias para debater sob orientação do professor moderador. O tema é postado na quarta-feira pela manhã e no mesmo dia, no início da tarde é feita uma análise da participação até o momento. O objetivo desta medida é verificar o acesso à plataforma através de dispositivos móveis de acesso a internet como *smartphones*. Dois dias depois (sexta-feira) é feita uma primeira mediação obrigatória para analisar a participação dos alunos antes e depois da intervenção dos professores/mediadores e posteriormente uma segunda mediação é feita na segunda-feira para verificar a participação e uso da ferramenta sendo maior durante a semana, no fim de semana ou se é indiferente. Os dias restantes são destinados a análise quantitativa e qualitativa da participação dos alunos em outros critérios como preparação do tema seguinte (ANEXO I).

Foi explicado aos alunos que tanto os computadores quanto o acesso seriam de inteira responsabilidade dos mesmos, e exatamente por isso, a participação no projeto seria facultativa (vale ressaltar, no entanto, que o projeto para realização deste trabalho foi desenhado após um prévio levantamento junto às turmas de questões como estas, e o mesmo só está sendo desenvolvido em função de uma resposta positiva dos alunos).

Resultados preliminares

O presente trabalho, ainda em fase inicial de desenvolvimento, demonstrou forte adesão dos alunos. Considerando que sua participação é facultativa e nenhuma pontuação relacionada a provas e testes são contabilizadas, observamos um grande interesse de nosso público, provavelmente por fazer uso de uma ferramenta virtual de forte apelo junto ao jovem e de certa maneira uma alternativa que se demonstra bastante útil como espaço de discussão e construção de saberes. A taxa de adesão aos grupos, e portanto, de participação no projeto proposto foi de 100% em ambas as turmas de 9º ano do Ensino Fundamental e 2ª série do Ensino Médio.

Além desta variável de participação no projeto, serão analisados e explicitados em relatório os seguintes dados: participação no debate, em resposta ao mediador ou em resposta aos colegas - com o intuito de verificar a aprendizagem colaborativa; tipo de participação – “curtidas”, comentários ou anexação de artigos, vídeos ou imagens que contribuam para a aprendizagem colaborativa; perfil acadêmico, em relação à afinidade autodeclarada ou pelo desempenho acadêmico; temporalidade, verificando se o acesso está relacionado à postagem, a primeira ou

segunda mediação, se ocorre mais aos finais de semana; taxa de evasão ao longo do projeto; entre outros parâmetros que com o desenrolar do projeto se mostrem oportunos.

Considerações finais

O desenvolvimento do presente trabalho visa contribuir na reflexão sobre novas ferramentas que possam auxiliar na construção de saberes e de um maior envolvimento do educando com o processo de ensino-aprendizagem. Utilizar os avanços tecnológicos como parceiro pode significar avanços no desenvolvimento do processo pedagógico.

Uma das grandes ascensões digitais que nossa sociedade vem experimentando está ligada às redes sociais. Elas se estabeleceram ao longo do tempo com a premissa básica de promover interações entre indivíduos. Segundo Mayer e Puller (2008), a partir destas interações, processos de compartilhamento de informações ocorrem das mais diversas formas. O quê apareceu como novidade nas últimas décadas foi o estabelecimento destas redes sociais em ambientes virtuais. A partir de então, este compartilhamento de informações deixa de respeitar barreiras geográficas e temporais, atuando agora em um cenário de globalização (BARROS et al., 2001). De acordo com Arnold e Paulus (2010) novas formas de ensino e aprendizagem foram descobertas a partir de ferramentas colaborativas, tais como fóruns de discussão.

Surgido em fevereiro de 2004, o Facebook® foi ganhando espaço e tornou-se a rede social mais difundida em todo o mundo[3]. Alguns dados demonstram que os brasileiros, uma vez conectados à grande rede, passam a maior parte do tempo em redes sociais, sendo os adolescentes os principais atores (SILVA e VIEIRA, 2010). No Estado do Rio de Janeiro, segundo reportagem do jornal *O Globo*, mais de 85% dos adolescentes mantêm contas ativas em redes sociais (RENNAN, 2014). Sendo assim, por estarem bem familiarizados com a plataforma, o Facebook® mostra-se como uma boa estratégia enquanto ferramenta para o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem. Apesar das dificuldades em estratégias como estas, tais como falta ou problemas no acesso à internet por parte de alguns alunos, ou até mesmo baixo entendimento da plataforma por parte dos próprios professores, alguns trabalhos apontam para um impacto positivo das redes sociais nos processos de aprendizagem (ARAÚJO, 2010; BRENNAND, 2006; BONN, 2010).

O colégio Pedro II com toda sua importância histórica, sendo a primeira instituição de ensino elementar fundada em 1837 e com seu ensino de excelência e referência, atua como grande incentivador de propostas que auxiliem o processo de desenvolvimento do seu educando, integrando na medida do possível as tecnologias necessárias para melhor construção destes

saberes e divulgação dos mesmos. Nas palavras de Dowbor (2001), “as tecnologias são importantes, mas apenas se soubermos utilizá-las. E saber utilizá-las não é apenas um problema técnico”.

A iniciativa relatada no presente trabalho não tenta criar uma alternativa pedagógica que seja mais atrativa àquilo que exerce um grande poder de atração nos jovens – as redes sociais.

Pelo contrário, procura aliar as duas, com o intuito de, ao se debater questões científicas em ambientes virtuais, encorajar os alunos a ampliarem a pesquisa sobre determinados assuntos em diversas fontes, encadeando-se aquilo que já se sabe com o novo que se aprende, a partir da contribuição de seus pares, estimulando-se assim o desenvolvimento dos processos de ensino-aprendizagem a partir da aprendizagem colaborativa.

Referências bibliográficas

ARAÚJO VDL. **O impacto das redes sociais no processo de ensino e aprendizagem**. IN: 3º Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação, 2010.

ARNOLD N, PAULUS T. **Using a social networking site for experiential learning: Appropriating, lurking, modeling and community building.** The Internet and Higher Education, 2010. Disponível em: http: www.citeulike.org/journal/els-10967516. Acesso em: 19 mai. 2014

BARROS, DMV et al. **Educação e tecnologias: reflexão, inovação e práticas**. Lisboa (s.n.), 2011.

BOHN, V. **As redes sociais no ensino: ampliando as interações sociais na web**, 2009. Disponível em: http://www.conexaoprofessor.rj.gov.br/temas-especiais- 26h.asp. Acesso em: 19 mai. 2014

BRENNAND, EDNA G. G. **Hipermídia e novas engenharias cognitivas nos espaços de formação.** IN: SILVA ET AL(Org.) XIII ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Políticas educacionais, tecnologias e formação do educador: repercussões sobre a didática e as práticas de ensino, 2006.

SILVA, A. L., & VIEIRA, E. S. **O uso das redes sociais como método alternativo de ensino para jovens: análise de três projetos envolvendo comunidades virtuais**. Anais do IV Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, 2010.

MAYER A, PULLER S.. **The old boy (and girl) network: Social network formation on university campuses**. Journal of Public Economics, 92, pp.329-347, 2008.

RENNAN S. **No RJ, rede social ainda é dos mais ricos**. Instituto Informa IN: O GLOBO 30/04/2014, 2014. Disponível em: http://oglobo.globo.com/sociedade/tecnologia/no-estado-do-rio-rede-social-ainda-dos-mais-ricos-12339165. Acesso em: 19 mai. 2014

APÊNDICES E ANEXOS

Anexo I - Dinâmica ao longo do mês

DOM	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SAB
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

postagem

mediação obrigatória

Análise dos dados

Elaboração de novo tema

ATIVIDADES E CONCEPÇÕES DE EXPERIMENTAÇÃO EM *GUIAS PARA O PROFESSOR* DE UMA COLEÇÃO DE LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS

Luziana de Aquino da Silva (Mestranda do PPGEAS/FFP/UERJ)

Maria Cristina Ferreira dos Santos (Prof. Adjunta da FFP e CAp/UERJ)

Resumo

O presente trabalho tem como tema a experimentação em livros didáticos de Ciências dirigidos ao primeiro segmento do ensino fundamental. Com o intuito de identificar as atividades e concepções de experimentação mobilizadas nos livros dirigidos aos professores, tomamos como principais fontes os *Guias e Recursos Didáticos para o Professor* da Coleção *Projeto Buriti: ciências,* do 2º ao 5º anos, em sua terceira edição (2013). A investigação focou nos objetivos e concepções da experimentação presentes nas atividades de experimentação didática e revelou a prevalência da concepção demonstrativa e baixa representatividade da concepção construtivista nas atividades desta Coleção.

Palavras-chave: experimentação didática, livro didático, ensino de ciências, séries iniciais do ensino fundamental.

Introdução

Os livros didáticos são compreendidos como expressões das práticas curriculares em que se configuram tanto conteúdos como modos de ensinar. Esses materiais produzem "um testemunho visível e público dos diversos embates que são travados em torno das decisões que envolvem a seleção e a organização do conhecimento escolar" (FERREIRA; SELLES, 2004 p. 64). Os conhecimentos escolares mobilizados nos livros didáticos têm papel central no processo de ensino e aprendizagem. Considerando os contextos e conflitos dos quais o livro é resultado (SELLES; FERREIRA, 2003, p. 64), a sua análise nos permite perscrutar parte do universo da cultura escolar que se estabeleceu no tempo-espaço das instituições de ensino. Juliá (2001, p.10) define a cultura escolar como:

> Um conjunto de normas que definem conhecimentos a ensinar e condutas a inculcar, e um conjunto de práticas que permitem a transmissão desses conhecimentos e a incorporação desses comportamentos; normas e práticas coordenadas a finalidades que podem variar segundo as épocas (finalidades religiosas, sociopolíticas ou simplesmente de socialização).

A cultura escolar é composta por vários fatores que atuam em diferentes frentes junto ao processo de ensino-aprendizagem. Entendendo que os saberes e práticas vivenciados nas instituições de ensino são múltiplos e que sua complexidade nos convida a reflexões sobre outros temas, a investigação sobre os conhecimentos nos livros didáticos constitui apenas uma entre as possíveis dimensões de análise, que se fertiliza com as contribuições de outras áreas.

De acordo com Martins (2006, p. 119-120) e Selles e Ferreira (2003, p. 75), as investigações sobre os livros didáticos concentraram-se em algumas tendências: tradicionalmente focalizaram o inventário e discussão dos erros conceituais e, mais recentemente, nos aspectos relativos à linguagem e nas políticas curriculares ou ideologias por eles veiculadas. Sendo o livro didático tão vastamente explorado nesta visão, apreciar esta fonte de pesquisa de forma diferenciada e buscar neste campo de análise muitas vezes dissecado outra perspectiva, nos permite o alargamento das possibilidades de compreensão do seu papel na constituição do currículo escolar. Não sendo novidade as pesquisas que analisam o livro didático, investigar as concepções de experimentação expressas em manuais pedagógicos e livros didáticos voltados para as séries iniciais do ensino fundamental significa olhar para esta fonte de pesquisa sob nova óptica, ainda pouco explorada.

Uma vez que através da experimentação a criança não apenas desenvolve conhecimentos, mas também habilidades e atitudes, melhorando a sua capacidade de pensar e agir racionalmente (MORAES; BORGES, 1998, p.18), as atividades experimentais podem ser um importante instrumento na aprendizagem. Se, por um lado, a realização de atividades de experimentação no ensino de ciências por si só não seja garantia da eficácia deste processo, por outro lado, quando bem planejada, estruturada e executada, poderá auxiliar na consolidação de conteúdos fundamentais no longo processo de escolarização pelo qual passarão os alunos até o final da educação básica.

A experimentação e o ensino de ciências

Na literatura da área são utilizadas terminologias diversas associadas ao ensino experimental de ciências: experimentação, experimentos, atividade prática etc. Para Marandino et al (2009, p.106) é a expressão experimentação didática quem melhor atende às atividades de cunho mais experimental realizadas na escola, sendo esta resultado de "processos de transformação de conteúdos e procedimentos científicos para atender a

finalidades de ensino". Segundo Rosito (2000, p.196), "a experimentação é a verificação de uma hipótese proveniente de experimentos, podendo chegar, eventualmente, a uma lei, dita experimental". Já para Japiassù e Marcondes (1996, p.96), significa "a interrogação metódica dos fenômenos, efetuada através de um conjunto de operações, não somente supondo a repetibilidade dos fenômenos estudados, mas a medida dos diferentes parâmetros: primeiro passo para a matematização da realidade". O experimento também pode ser entendido como "um teste, que pode possuir diferentes objetivos: demonstrar uma verdade, examinar a validade de uma hipótese, apontar soluções para um problema ou ajudar a compreender um conceito" (MORAES; BORGES, 1998, p. 30-31).

A experimentação escolar apresenta sua fundamentação em características do experimento científico, mas não é simples reprodução do trabalho acadêmico (MARANDINO et al, 2009), sendo importante considerar outras conformações e objetivos que estas atividades adquirem no contexto escolar. As autoras utilizam o termo experimentação didática, agregando elementos da experimentação científica, mas recontextualizado no ambiente escolar. A experimentação didática pode ser considerada uma atividade prática, na medida em que coloca o aluno como sujeito ativo no processo de aprendizagem, porém difere das demais práticas, como debates em grupo ou produção de maquetes, pois traz em si marcas da atividade científica. Entre aquelas compreendidas como experimentação didática incluem-se:

> [...] atividades de caráter fisiológico, como a identificação de certa ação enzimática, atividades de observação, descrição e classificação-, relacionadas à identificação anatômica de organismos vegetais e animais, à identificação microscópica de certas estruturas, à montagem de coleções e aos trabalhos de campo ou estudos do meio. (MARANDINO et al, 2009 p.106)

Argumentamos que a construção de atividades experimentais que ocorrem no âmbito escolar constitui um processo diferenciado do utilizado no meio acadêmico, influenciado pelo mesmo, mas com características particulares. Neste sentido, concordamos com Marandino et al (2009, p. 103) quando estas autoras afirmam que:

> A experimentação escolar resulta de processos de transformação de conteúdos e de procedimentos científicos para atender a finalidades de ensino. Esses processos de produção curricular guardam semelhanças com o contexto científico, mas assumem configurações muito próprias; afinal não são experiências científicas *stricto senso,* ou autênticas.

Atentamos também para as concepções de experimentação nos livros didáticos, considerando a classificação proposta por Moraes e Borges (1998, p.31-33), que propõem quatro categorias, adiante caracterizadas:

- Demonstrativa - Nesta perspectiva as atividades propostas são voltadas à demonstração de um fenômeno já conhecido, onde não há preocupação com a construção do conceito. O que se propõe é a constatação de verdades estabelecidas, em que reforçam a "crença" na ciência.
- Empirista-indutivista - As atividades propostas partem de fenômenos específicos e propõem a generalização. O método científico é considerado um fim em si mesmo, sendo ele próprio gerador de conhecimento.
- Dedutivista-racionalista – Toda observação e experimentação são embasadas pela teoria, ou seja, as atividades experimentais são orientadas por hipóteses derivadas de uma teoria. O conhecimento científico é percebido como uma construção humana e, portanto, não é uma verdade definitiva, é provisório e sujeito a transformações e a reconstruções.
- Construtivista - As atividades são planejadas levando-se em consideração o conhecimento prévio dos alunos e os experimentos são desenvolvidos na forma de problemas ou testes de hipóteses. O diálogo e a discussão assumem um papel importante e os experimentos combinam, indissociavelmente, ação e reflexão.

A análise das concepções de experimentação presentes nas atividades propostas nos livros didáticos nos permite uma aproximação às visões dos autores sobre o ensino de ciências e as ciências de referência, a partir da compreensão de que o conhecimento escolar na disciplina escolar Ciências Naturais tece relações com o conhecimento científico das disciplinas de referência, de forma recontextualizada e atendendo às finalidades sociais e pedagógicas da escolarização.

Este trabalho tem como objetivo principal a análise de atividades de experimentação didática em livros dirigidos aos professores das séries iniciais do ensino fundamental, entendendo que estes materializam o conhecimento escolar e a tradição experimental no ensino de ciências. Entender como as atividades de experimentação didática foram mobilizadas em materiais curriculares neste segmento de ensino pode nos permitir vislumbrar a sua inserção e papel no ensino de ciências.

Sobre a metodologia e *corpus* de análise

Como fontes para a análise, tomamos os *Guias e Recursos Didáticos para o Professor* da Coleção *Projeto Buriti: ciências*, em sua 3ª edição (2013), tendo em vista a sua importância como orientadores do trabalho docente. Estes livros para o primeiro segmento do ensino fundamental foram publicados pela Editora Moderna e selecionados pelas edições de 2010 e 2013 do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). A coleção analisada foi publicada pela Editora Moderna em sua terceira edição em 2013, abrangendo quatro volumes, do 2º ao 5º ano do ensino fundamental. Esta editora foi fundada em 1968 e possui sólida tradição na área de educação, com livros didáticos produzidos em diferentes áreas de conhecimento, inclusive Ciências. Segundo esta editora, a Coleção *Projeto Buriti* apresenta como objetivo central o domínio da linguagem, mas também, a aprendizagem significativa e a aproximação entre aluno e conhecimento estão incluídas em sua proposta pedagógica (BEZERRA, L. M., 2013, v.1-4, p.VI).

A intenção é identificar as concepções de experimentação priorizadas pelos autores nos *Guias e Recursos Didáticos para o Professor*. No presente estudo a escolha das séries iniciais deve-se ao interesse e atividade profissional das autoras neste segmento de ensino. Na seleção das atividades foram consideradas as que apresentaram características de experimentação didática, segundo Marandino et al (2009) . As atividades foram analisadas de acordo com as concepções de experimentação - demonstrativa, empirista-indutivista, dedutivista-racionalista e construtivista, com esteio em Moraes e Borges (1998). Para identificar as concepções de experimentação impressas nas atividades foram considerados: a descrição das instruções, questões elaboradas sobre a atividade, objetivo da atividade e orientações para o professor. Os resultados apresentados neste trabalho constituem parte de uma pesquisa de Mestrado em andamento.

Conteúdos de ensino, objetivos e concepções de experimentação na Coleção *Projeto Buriti: ciências*

Caracterização da coleção e organização temática - Os quatro volumes são divididos em nove unidades, possuindo 184 páginas, exceto pelo 3º ano, onde o livro apresenta apenas 176 páginas. Também os livros apresentam inicialmente e nesta ordem: uma explanação breve

sobre o projeto para todas as disciplinas, a proposta didática da coleção para o ensino de ciências, seguida de orientações para uso do livro. Há também textos complementares e sugestões de avaliação que variam de livro para livro, de acordo com os temas das unidades trabalhadas. Após as unidades, há também um suplemento de atividades práticas e por fim o almanaque do jovem internauta - material utilizado com CD multimídia que acompanha os livros do 2º ao 5º anos.

Os conteúdos de ensino abordados nos livros do 2º ao 5º ano distribuem-se em quatro temas principais: seres vivos, seres humanos, planeta terra e ambiente, matéria e energia. O livro do 2º ano é composto por nove unidades (Somos seres humanos, Os sentidos do corpo humano, No ambiente tudo acontece, Os animais, As plantas, Água, ar e solo, O céu e a Terra, Os materiais, A tecnologia e os materiais). No 3º ano as unidades são organizadas em: A matéria suas transformações, As rochas e o solo, A água na natureza, As características da água, O ar, As plantas, Animais vertebrados e invertebrados, O corpo humano por dentro e O esqueleto e os músculos. No 4º ano os conteúdos estão distribuídos em: A vida sob o microscópio, Bactérias e fungos, Ecossistemas e relações ecológicas, Alimentação e respiração de animais e plantas, Alimentação e o corpo humano, Respiração, circulação e excreção, Energia e suas transformações, Luz e calor, Universo e o sistema Solar. Compõem as 184 páginas do livro do 5º ano as unidades: Os fósseis e a história da vida, Biomas brasileiros, Recursos naturais, Geração de energia elétrica, Eletricidade e magnetismo, Movimento, forças e máquinas, Reprodução de plantas e animais, Reprodução humana e Sistema nervoso (BEZERRA, L. M., 2013, v. 1-4).

Análise dos manuais para os professores - No *Guia para o Professor* existem representações reduzidas das páginas do livro do aluno e, lateralmente, instruções específicas para o professor. Os objetivos das imagens, dos textos e das atividades, instruções para o trabalho em sala, materiais extras, sugestões (de sites, livros e passeios), estão distribuídos ao longo das páginas, para orientação no uso da coleção. Os objetivos e estratégias são apresentados nesta coleção com o mesmo texto nos quatro volumes:

> Fizemos esta coleção visando oferecer ao professor e ao aluno um material que disponha de um repertório de conteúdos conceituais, apresentados de maneira clara e objetiva, que dê oportunidades de pesquisa e investigação sobre os temas abordados e que possibilite a reflexão a respeito de questões que envolvam sua participação individual e coletiva na sociedade.
>
> [...]

> Procuramos elaborar um material que proponha situações de aprendizagem que valorizem o conhecimento dos alunos e a interação com o objeto de estudo, incentivem a formulação e a organização de ideias, a expressão oral e escrita, com pleno uso da linguagem, e formem cidadãos aptos à participação social efetiva. (BEZERRA, L. M., 2013, v. 1-4, p.XII)

As orientações enunciadas para o professor pretendem se constituir no "desenvolvimento de habilidades importantes para a formação de pessoas capazes de empenhar um pensamento investigativo, crítico, questionador e reflexivo", assim como "a educação científica deve visar à formação de pessoas aptas à participação social, capazes de refletir sobre sua realidade e atuar sobre ela" (BEZERRA, L. M., 2013, v,1-4, p.10-11) São objetivos parcialmente em consonância com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), quando afirmam não ser possível a formação de um cidadão crítico à margem do saber científico. A compreensão da natureza dinâmica e mutável como um conjunto de processos e fenômenos que ocorrem muitas vezes no cotidiano do aluno não é inserida nos objetivos do ensino de ciências. Ao se ensinar ciências, devemos instrumentalizar os alunos, mas também ajudá-los a compreender a natureza que lhes cerca. É através deste entendimento que o objetivo de formação do cidadão poderá ser mais bem atendido. Uma visão dicotômica entre o papel social e o científico do ensino de ciências dificultará uma compreensão unitária das diversas dimensões de sua existência, do entendimento da sociedade em que se vive e cuja ação humana ativamente constrói (THEÓPHILO, 2009, p.29).

Embora nos livros analisados não tenham sido encontradas as definições de experimentação, experimento e atividade prática, entende-se como implícita em algumas partes a distinção entre atividade prática e experimento. As atividades de experimentação aparecem em geral no final de algumas unidades sob o tema "vamos investigar" e, no final do livro há um conjunto de atividades práticas diversas, como construção de modelos, pesquisas e experimentos, que são o "suplemento de atividades práticas" (BEZERRA, L. M., 2013, v.1, p.130; idem, v.2, p. 138; idem, v.3, p.146; idem, v.4, p.146). As atividades são categorizadas de acordo com seu objetivo: vamos construir, vamos pesquisar, vamos experimentar. A partir do momento em que o autor insere um grupo de atividades, que vão desde a construção de modelos a experimentos instrumentalizados, entende-se que o experimento está incluído como uma das "modalidades" da atividade prática. Segundo Marinho (2012, p.3), as atividades práticas, ao serem colocadas nos livros didáticos, tem como objetivo aproximar os alunos da relação entre teoria e prática, na medida em que ela não se torna uma ilustração da

teoria, coloca o aluno como sujeito participativo no processo de aprendizagem, fazendo-o interagir ativamente com o objeto em estudo.

A justificativa apresentada na Coleção *Buriti: ciências* para estas atividades experimentais é fazer com que o aluno trabalhe, "além dos conteúdos e conceitos, a metodologia científica: a observação, a pesquisa, o registro, o levantamento de hipóteses e a experimentação." (BEZERRA, L. M., 2013, v. 1-4 p.XVI). Em outro fragmento os autores complementam os objetivos da experimentação:

> Além disso, ao permitir o uso de práticas próprias das ciências, como pesquisar, comparar, testar, registrar e analisar dados, compartilhar e argumentar pontos de vista, as atividades de investigação também favorecem a compreensão sobre como o conhecimento científico é construído, ou seja, da própria natureza da Ciência. (BEZERRA, L. M., 2013, v.1-4 p.XI)

Nem toda atividade denominada prática é classificada neste trabalho como experimentação didática, assim como muitas atividades que para as autoras dos livros não seriam denominadas como tal, foram inseridas na análise, como as atividades de observação, por exemplo. Segundo Marandino et al (2009), a experimentação didática, não é um experimento científico, mas uma reconfiguração do mesmo, percolada de características próprias do contexto escolar.

Nas orientações direcionadas ao professor no início de cada livro pouco se trata dos objetivos e conceitos teóricos que os fundamentam. Na atividade "Como preservar a temperatura?" (BEZERRA, L. M., 2013, v.1-4, p. 171), os autores estabelecem a correspondência entre as atividades realizadas na escola e nas ciências de referência: "Neste experimento, os alunos tem contato com os procedimentos próprios do trabalho científico.". Na aproximação entre as práticas científicas e escolares, os autores assumem a compreensão de que o experimento realizado na escola utiliza a mesma metodologia daquela do meio científico, desconsiderando as especificidades e adequações ao ambiente escolar, como explicitado nos objetivos da coleção: "reconhecer métodos e procedimentos próprios da ciência" e da inserção destas práticas: "é buscar um diálogo entre teoria e prática, no qual um altera e amplia o entendimento do outro" (ibidem, p. XII).

Entender que concepção de experimentação foi expressa nas atividades requer uma analise textual de diversos aspectos. Os objetivos apresentados ao professor para cada atividade muitas vezes se limitavam a utilização apenas da observação, seja de objetos ou processos ("observar um ovo de galinha e identificar algumas de suas partes" – *5º ano,*

"observar a ação do fermento do pão" – 4º ano), a manipulação dos materiais ou a análise de resultados não é posta como objetivos da atividade. Com isso foi necessário observar a atividade em si e seus desdobramentos para analisá-la dentro de um contexto mais amplo. Nas orientações ao aluno, os procedimentos são simples e de fácil compreensão. O objetivo da atividade aparece sob o tópico "O que você vai fazer" ("Fazer um experimento para entender como as chuvas acontecem" – 3º ano, "Acompanhar o desenvolvimento de um pé de feijão em um lugar com pouca luz" – 2º ano) seguidos de exercícios, organizados de forma a solicitar aos alunos respostas, diretamente relacionadas aos objetivos das atividades e a correlações entre prática e teoria. O levantamento prévio de hipóteses por parte dos alunos não é explorado em várias das atividades propostas.

O volume que apresenta maior número de atividades de experimentação didática é o do 4º ano, com 22, já o 3º e o 5º ano 18 atividades cada. O 2º ano é o que apresenta menor número, 11. O 3º, 4º e 5º anos mostraram um repertório de temas muito diversificado, com aprofundamento teórico maior, o que favorece o uso de um maior número de experimentações didáticas. O 2º ano possui um menor número de experimentos, mas há nesta série maior número de outras propostas práticas, como o trabalho com imagens, jogos e brincadeiras. Nas demais séries este tipo de proposta metodológica existe, porém em menor quantidade. A análise das concepções de experimentação nas atividades dos quatro volumes da coleção revelou a prevalência da concepção demonstrativa e baixa representatividade da concepção construtivista (Quadro 1):

Quadro 1. Distribuição das concepções de experimentação presentes nas atividades didáticas dos *Guias e Recursos para o Professor* da Coleção *Buriti: ciências* (2013) por ano do primeiro segmento do ensino fundamental.

	Concepções prevalecentes nas atividades				
Anos	**Demonstrativa**	**Empirista-Indutivista**	**Dedutivista-Racionalista**	**Construtivista**	**Total por ano**
2º ano	6	3	1	1	11
3º ano	5	6	4	3	18
4º ano	14	2	6	0	22
5º ano	11	3	3	1	18
TOTAL	36	14	14	5	69

Estes resultados podem ser relacionados ao que Moraes (2000) aponta sobre o ensino de ciências, no sentido de que este carrega em si uma tradição empirista, onde o conhecimento é apresentado pronto, imutável, como um fato acabado, produzindo uma visão de que aquilo que é ensinado é uma reprodução idêntica dos fenômenos naturais e plenamente verificável. Dentro desta concepção as atividades que se utilizem da observação passiva ou que tendem a apresentar fenômenos e processos como fatos científicos dados podem ser elencadas como demonstrativas e empiristas (ibidem, p.56). As concepções de experimentação nas atividades didáticas nos quatro volumes são marcas da tradição no ensino de ciências, impregnadas nesta coleção.

A visão empirista expressa na estruturação das atividades de experimentação didática é destacada na análise da coleção pelo *Guia Nacional do Livro Didático* em 2013:

> A obra apresenta um grande conjunto de atividades experimentais e práticas, muitas delas de natureza investigativa, reforçando a visão tradicional de método científico de natureza empírico-indutiva. Outras são propostas com roteiros instrucionais que contêm informações sobre o que fazer, como fazer e quais resultados e conclusões devem ser obtidos. (BRASIL, 2013, p.97)

Nos quatro volumes existem várias sugestões de atividades que trazem a concepção demonstrativa, muitas vezes centradas na observação de fenômenos ou objetos de estudo. Esta concepção está em consonância com os objetivos da coleção, no sentido de favorecer a compreensão de como o conhecimento científico é construído. Somente no livro do 3º ano ocorre uma distribuição mais equitativa de diferentes concepções no número de atividades. Uma explicação plausível pode se fundamentar nos conhecimentos oriundos de diferentes ramos das ciências de referência apresentados no livro desta série, que abrangem da classificação zoológica às propriedades do ar; e de transformações da matéria à anatomia humana.

De forma diversa da abordagem teórica do livro, estruturada em questões que buscam a reflexão dos alunos sobre conteúdos antes mesmo de sua apresentação, as atividades que envolvem experimentação foram propostas sem questões que incitem os alunos a apresentarem suas concepções iniciais, antes de serem instruídos a realizá-las. Em muitas delas, a reflexão inicial aparece apenas como uma orientação para o professor, mas não há no livro qualquer forma de registro destas concepções dos alunos para posterior comparação. Das 69 atividades propostas analisadas em todas as séries, em apenas cinco delas foi observada uma abordagem mais construtivista, como ocorre em geral na apresentação inicial das

unidades nos quatro volumes da coleção. Sem uma visão de experimentação didática centrada no conhecimento dos alunos, que os instiguem, os motivem, os estimulem a refletir e (re) construir seus conceitos, limitam-se as possibilidades de aprendizagem, muitas vezes centrada na mecanização de procedimentos e comprovação de uma "verdade" científica. Neste sentido, a análise de materiais didáticos contribui para a problematização do currículo de Ciências na educação básica e instiga professores e pesquisadores à reflexão sobre os conhecimentos e práticas vivenciados na escola.

Considerações finais

Nos quatro volumes desta coleção foram utilizadas distintas concepções de experimentação, que variaram de acordo com os conteúdos de ensino selecionados nos diferentes anos das séries iniciais. As atividades de experimentação sugeridas nos livros priorizaram a concepção demonstrativa e foram identificados com o trabalho científico. A concepção construtivista foi a de menor representatividade, apontando nos livros uma abordagem didática calcada em concepções tradicionais de experimentação.

Outras questões nos incitam na continuidade da investigação: Quais elementos de didatização foram incorporados nas atividades experimentais propostas? Que relações podem ser estabelecidas entre as atividades experimentais incluídas e a concepção em que estão embutidas? Outros estudos sobre a didatização e a experimentação nos livros de ciências das séries iniciais podem nos auxiliar a compreender as tendências na constituição do currículo escolar na atualidade.

Referências

BRASIL, *Parâmetros Curriculares Nacionais*: 1º e 2º ciclo do Ensino Fundamental. Ciências Naturais. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 1997.

BRASIL. *Guia nacional do livro didático* – Ciências. Séries/anos iniciais do Ensino Fundamental. PNLD. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2013.

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

FERREIRA, M. S.; SELLES, S. E. Análise de livros didáticos em Ciências: entre as ciências de referência e as finalidades sociais da escolarização. *Educação em Foco,* Juiz de Fora, v. 8, n. I e II, p. 63-78, 2004.

JULIA, D. *A* cultura escolar como objeto histórico. *Revista Brasileira de História da Educação*, v.1, n. 1, p. 9-43, 2001.

JAPIASSÚ, H. MARCONDES, D *Dicionário básico de filosofia*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1996.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S.; *Ensino de biologia:* histórias e práticas em diferentes espaços educativos. Coleção docência em formação. Série ensino médio. São Paulo: Ed. Cortez, 2009.

MARINHO, A. B. et al. Análise de experimentos no livro didático de ciências: possibilidades e limites. *In:* IV Encontro Nacional de Ensino de Biologia. Acessado em: 09/05/14. Disponível em: http://lesec.icb.ufg.br/uploads/263/original_experimento.pdf

MARTINS, I. Analisando livros didáticos na perspectiva dos estudos do discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. *Pro-Posições,* v. 17, n. 1 (49), 2006.

MORAES, R; BORGES, R. M. R (org.). *Educação em ciências nas séries iniciais.* Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1998.

MORAES, R. (Org.) *O construtivismo e o ensino de Ciências:* Reflexões epistemológicas e metodológicas. Rio Grande do Sul: Ed. EDIPUCRS, 2000.

THEOPHÍLO, I. M., MATA, M. F. *Ensino de Ciências*. Fortaleza: Ed. Brasil Tropical, 2001.

Livros analisados

BEZERRA, L. M. (ed.) *Projeto Buriti: ciências. Guia e Recursos Didáticos para o Professor*. 2º ano. 3. ed. São Paulo: Ed. Moderna, 2013, v.1.

BEZERRA, L. M. (ed.) *Projeto* Buriti: ciências. Guia e Recursos Didáticos para o Professor. 3º ano. 3. ed. São Paulo: Ed. Moderna, 2013, v.2.

BEZERRA, L. M. (ed.) *Projeto Buriti: ciências. Guia e Recursos Didáticos para o Professor*. 4º ano. 3. ed. São Paulo: Ed. Moderna, 2013, , v.3.

BEZERRA, L. M. (ed.) *Projeto Buriti: ciências. Guia e Recursos Didáticos para o Professor*. 5º ano. 3. ed. São Paulo: Ed. Moderna, 2013, v.4.

JOGOS PEDAGÓGICOS DA REVISTA CIÊNCIA HOJE DAS CRIANÇAS: CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Noemi Boer (Centro Universitário Franciscano –UNIFRA)

Lúcia Flávia Oliveira Rodrigues (Aluna do Curso de Pedagogia - UNIFRA)

RESUMO

Otrabalho refere-se a dois jogos pedagógicos publicados narevista *Ciência Hoje das Crianças* (CHC), no ano de 2010. Na análise, de abordagem qualitativa, tem-se por objetivoexaminar conteúdos e habilidades envolvidas nos jogos selecionados, identificar sua adequação e possíveis contribuições para a aprendizagem em Ciências nos anos iniciais. Sublinha-se a importância da educação lúdica para o desenvolvimento intelectual, moral e do senso de solidariedade da criança, bem como para o desenvolvimento de habilidades motoras,aquisição de novos conhecimentos e estímulo à leitura.Os jogos analisados permitem trabalhar conteúdos procedimentais, atitudinais e conceituais voltados ao ensino de Ciências.

Palavras-chaves: Ludicidade. Aprendizagem em Ciências. Desenvolvimento infantil.

INTRODUÇÃO

Os jogos pedagógicos ganham espaço cada vez mais significativo, principalmente,em atividades escolares. Têm o propósito de não ser apenas um simples divertimento e sim estratégias, para que os alunos aprendam de forma agradável e construam conhecimentos coletivamente. São recursos didáticosimportantes que geram prazer e ludicidade às crianças e podem ser utilizados, pelo professor, com diferentes fins.

Etimologicamente, "a palavra jogo provém do vocábulo de origem latina *iocus*, que significa brincadeira, graça, diversão, rapidez, passatempo" (MORENO , 2005, p. 16). Com isso, o jogo é capaz de possibilitar um ambiente motivador e enriquecido, o que pode facilitar a aprendizagem. Sendo fruto de várias interações sociais, envolve a estimulação mental e física, permitindo desenvolver habilidades que o próprio ato de jogar exige. Como qualquer atividade humana, "o jogo só se desenvolve e tem sentido no contexto das interações simbólicas, da cultura" (KISHIMOTO, 1998, p.30). Esse autor descreve que jogar proporcionabenefícios intelectuais, morais e físicos, por isso é um elemento importante no desenvolvimento integral da criança.

Os jogos pedagógicos não se restringem aos materiais didáticos e atividades de sala de aula. Podem ser encontrados em revistas, *sites* e, até mesmo, em lojas de brinquedos,

disponíveis à compra. A revista CHC conta com este recurso. No *site* da revista, as crianças têm acesso livre a diferentes atividades. Podem jogar sem estar necessariamente na presença do professor. Isso permite que elas explorem e se esforcem para o entendimento do conteúdo ali trabalhado, adquirindo, assim, novos conhecimentos e benefícios à sua formação. Por outro lado, associar o jogo ao ensino de Ciências pode ser uma estratégia interessante para elevar o nível de conhecimentos dos alunos, tendo em vista os resultados alcançadospor estudantes brasileiros no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA).

Cabeesclarecer que este artigo é um recorte do Trabalho Final de Graduação (TFG) orientado pela primeira autora, em que foram analisados diferentesjogos publicadosna revista CHC, no período 2010 -2013. Para os propósitos desta publicação, selecionamos dois jogos voltados ao ensino de Ciências. Assim, os objetivos específicos compreendem listar os conteúdos e habilidades envolvidas nos jogos selecionados; identificar sua adequação à idade e/ou ano das séries iniciais do ensino fundamental, bem como as possíveis contribuições para a aprendizagem em Ciências.

REFERENCIAL TEÓRICO

Nos tópicosque compõemo referencial deste estudo, são apresentadas considerações sobre o jogo, a ludicidade e a formação do juízo moral da criança. Na sequência, considerações sobre oensino de Ciências e sobre a revista CHC.

Educadores e psicólogos defendem que brincar tem papel fundamental no desenvolvimento infantil e que as experiências sensoriais advindas de jogos são a base do desenvolvimento intelectual. Argumentam que, no jogo, as crianças exploram e exercitam sua imaginação. São motivadas e, comisso,estimulam sua inteligência, procurando superar suas dificuldades. Também, é importante que elas sejam estimuladas a aprender de maneira que o lúdico deve ser visto e praticado de forma consciente, pois não é mera diversão ou preenchimento de tempo. Assim, o jogo é um fator essencial na educação do indivíduo e na sua preparação para a vida adulta (STUDART, 2005;ROSA 2008, VIGOTSKY, 2003).

Pelo senso comum, considera-se o jogo apenas como uma distração, mas invariavelmente o jogo aparece em todas as fases da vida cultural dos povos e representa uma peculiaridade natural da condição humana. O jogo não é inerente apenas ao ser humano, os animais também brincam, por isso, este fato deve ter algum sentido biológico, afirma Vigotsky (2003). Este autor explica que, para a criança,o jogo possui um sentido importante quando correspondea sua idade, a seus interesses e quando inclui elementos que levam à

elaboração de hábitos e habilidades. Vigotsky(2003) categoriza os jogos em três grupos.O *primeiro grupo* de jogos é constituído pelas brincadeiras com diferentes objetos, por exemplo, com chocalhos, lançar e recuperar objetos. Enquanto a criança se ocupa com isso, ela aprende a ver,ouvir e segurar. O *segundo grupo* de jogos inclui esconder e escapar, entre outros, e vincula-se à elaboração de habilidades de se deslocar no ambiente. Os jogos do*terceiro grupo* sãodenominados jogos com regras. Surgem de regras puramente convencionais e das ações ligadas a elas. Nesses jogos, as crianças organizamformas superiores do comportamento que geralmente estão ligadas à resolução de problemas, exigem do jogador tensões, conjeturas, sagacidade e criatividade (VIGOTSKY, 2003).

São exatamente os jogos com regras que interessam a este estudo e que estão voltados à aprendizagem escolar. Desse modo, o equilíbrio entre a função lúdica e a função educativa passa a ser o objetivo do jogo. A função educativa do jogo oportuniza ao aluno aprender brincandoe, para o professor, o jogo é recurso didáticode que ele lança mão em diferentes momentos. No contexto da sala de aula,aprender com o jogo pode envolvera produção do saber e isso torna um ambiente rico de significados, principalmente para o aluno. Assim, os jogos pedagógicos são recursos de aprendizagem de conteúdos escolares,instrumentos de ensino e avaliação (ROSA, 2008).

Deldime (1999) explica que a criança, em idade escolar, não encontra no jogo apenas uma compreensão física, descobre nisso uma satisfação moral. Essa satisfação é decorrente das regras inerentes ao ato de jogar e os limites impostos por essas regras também geram satisfações e preparam o indivíduo para viver em sociedade. A autoraexplica ainda queo jogo ampliaas habilidades motoras de coordenação, a concentração e a socialização, mas asua principal função é contribuir com a maturação psíquica do indivíduo.

Sobretudo após os dez anos, a criançatorna-se capaz de compreender os inconvenientes dos jogos em grupo que podem restringir a sua liberdade. Com isso, ela adquire o senso de solidariedade. Certos jogos se tornam símbolo de novas significações e suporte à socialização. Neste processo, a formação do sujeitoestá relacionada à construção de sua autonomia que, por sua vez, relaciona-se à construção do juízo moral (DELDIME, 1999).

A partir do jogo de regras, Piaget (1994) analisa a consciência que a criança possui dos jogos de que participa. Ele aborda a moralidade como um sistema de regras que está relacionadoao juízo moral que passa de um estágio pré-moral ao estágio de moralidade autônoma. Assim, no entendimento de Piaget, a moral não é apenas a interiorização de regras e normas de conduta. Como não é inata no indivíduo, decorre das relações que ele estabelece com o grupo social, explicam Coutinho e Moreira (1992).

La Taille (1992) explica que, segundo Piaget, a evolução da prática e da consciência de regras compreende três etapas:*anomia, heteronomia e autonomia*. O estágio da *anomia* caracteriza-se pela ausência total de regrase a tendência, nessa fase, é de projetar no mundo exterior os seus desejos e impulsos. As ordens e proibições são simplesmente obedecidas uma vez que acriança de até aproximadamente seis anos não segue regras coletivas. No estágio da moralidade *heterônima,* a criança tem a tendência de considerar os deveres e os valores como existentes em si mesmos e externos à sua vontade. Portanto,na etapa heterônoma,ela atende a normas estabelecidas por outrem, o que permite participar de jogos de regras coletivas, mas ainda não assimilou o real sentido da existência de regras. " [...] as crianças desta fase jogam mais umas *ao lado* das outras do que realmente umas *contra* ou *com* as outras" (LA TAILLE, 1992, p. 50). O estágio da moralidade *autônoma*está relacionado ao respeito consciente e cooperativo à regra. Os deveres,as regras eas prescrições só serão cumpridas, nessa fase, quando percebidas e avaliadas como necessárias e significativas a cada situação. Este autor deixa claro que as características dessa etapa compreendem a concepção adulta de jogo.

Disso se conclui que,para tornar-se um individuo crítico, capaz de posicionar-se diante de questões controversas e com diferentes pontos de vista, é necessário alcançar o estágio de moralidade autônoma. Neste sentido, a sala de aula e a forma como o professor concebe a relação ensino-aprendizagempodem favorecer tanto a construçãodo conhecimento como a construção daautonomia do aluno. De acordo com Becker (2001), na medida em que o aluno é estimulado a problematizar a sua ação, ele constrói seu conhecimento em duas dimensões complementares: "[...] como conteúdo e como forma ou estrutura; como conteúdo ou como condição prévia de assimilação de qualquer conteúdo" (p.26).

No que se refere ao ensino de Ciências, a curiosidade é o primeiro momento para a discussão e exploração daquele conteúdo que o professor deseja trabalhar. Carvalho (2003) declara que o ensino de Ciências não deve trabalhar com a apresentação e leis e teorias já elaboradas. O caminho ideal seriaque os alunos construíssem o seu conhecimento desde o início da escolaridade. É preciso deixar o aluno fazer e falar sobre ciências,defende a autora. Consoante a esta compreensão, Selbach (2010) acrescenta que a"aprendizagem é processo que começa com o confronto ente a realidade do que sabemos e algo novo que descobrimos" (p. 48). Por esse motivo, as aulas de Ciências, nas séries iniciais do Ensino Fundamental, devem contemplar atividades interessantes que permitem a exploração e sistematização de conhecimentos compatíveis com o nível de desenvolvimento do aluno, argumenta a autora.

Com base nos autores precedentes, o ensino de Ciências está constituído por um corpo de conteúdos que contém conceitos, procedimentos e atitudes selecionados a partir do corpo

científico erudito. Na prática, identificam-sedificuldadesem organizar os conteúdos, principalmente os atitudinais e procedimentais, tendo em vista que os currículos das Ciências da Natureza estão organizados com referência aos blocos temáticos ecentrados na perspectiva conceitual. A visibilidade dos conceitos, procedimentos e atitudes no ensino de Ciências precisam estarnos currículos escolares, para que as atividades possam potencializar as condições de integrar oconhecimento de senso comum dos estudantes com os conceitos científicos trabalhados pela escola (POZO; CRESPO, 2009; SELBACH, 2010). Desse modo, os conteúdos conceituais são necessários para concretizar os conteúdos procedimentais e esses dois grupos são imprescindíveis para concretizar atitudes.

Sobre a revista Ciência Hoje das Crianças

A revista CHC foi criada em 1998, é editada e publicada pelo Instituto Ciência Hoje, sendo uma revista brasileira que pode ser lida por crianças de todo mundo. Tem como objetivos mostrar ao público infantil que a ciência faz parte da vida de cada um; estimular a curiosidade e o entendimento, contando com o auxílio de ilustrações, experiências e jogos pedagógicos que podem ser realizados pelas crianças. É instrumento fundamental em sala de aula como fonte de pesquisa e de importância aos alunos na elaboração de tarefas e projetos escolares. A publicação é adotada pelo Ministério da Educação (MEC) e distribuída para as escolas, como material de apoio paradidático.

Gouvêa (2005) relata um estudo realizado por meio de entrevistas sobre práticas de leitura com crianças que leem regulamente a CHC. O autor conclui que o ato de ler aproxima o leitor do conhecimento científico. Os alunos, ao iniciarem seu contato com explicações científicas, seja na escola sejapor outras fontes de informação, geram novos significados e novos conhecimentos. Assim, conceitos científicos, apresentados às crianças, possibilitam o contato com “a linguagem e o texto científico, que têm estruturas próprias, tornando conhecidosvocabulário, processos, estruturas de pensamento, isto é, inserindo-as na cultura científica” (GOUVÊA, 2005, p. 49).

Isso não quer dizer que tudo é compreendido, mas sim que cada criança tem seu tempo e aprenderá o que for de acordo com seu desenvolvimento,e o que for apreendido estimulará seu desenvolvimento. Nesse sentido, o contato com o conhecimento científico possibilita criar concepções acerca da ciência. Conforme explica Gouvêa (2005),muitascrianças conhecem a revista CHC por intermédio dos pais e professores, possibilitandoa troca de informações acerca do que leem na revista. Mesmo que cada pessoa tenhaa sua técnica para ler a revista, o

que realmente importa é a aprendizagem que cada um irá adquirir, conclui o autor. Assim como outras revistas, a CHC se constitui em fonte de pesquisa e possibilita a aquisição de conhecimentos por meio de atividades lúdicas. Crianças leitoras da revista têm acesso a bens culturais, pois a mesma estimula e valoriza o hábito de ler. Portanto, um dos objetivos da revista CHC é a divulgação científica destinada ao público infantil, possibilitando iniciá-lo neste gênero de leitura.

METODOLOGIA

Para os propósitos deste estudo, foram analisados dois jogos pedagógicos publicados na revista CHC. Na primeira fase da pesquisa, foi feito um estudo exploratório que compreendeu apré-análise de 30exemplares publicados nos anos de 2010 - 2013. Entre esses, foram selecionadas todas as revistas que continham jogos didáticos. Uma nova seleção foi feita para escolher os jogos que melhor atendiam aos objetivos do estudo. Na segunda fase da pesquisa,foi realizada a análise qualitativa procurando-se identificar os artifícios utilizados pelos editores para chamar atenção do público infantil, como o tema do jogo, a linguagem, a descrição das regras e a apresentação gráfica do jogo.

O *corpus* da pesquisa foi composto pelos jogosdenominados*Etnotrilha* (Figura 1)e *Presas e Predadores*(Figura 2). Na análise, de natureza qualitativa, teve-secomo referência os seguintes aspectos: a) tema e áreas do conhecimento envolvidas; b) conteúdos abordados pelo jogo; c) a linguagem: clareza das informações sobre as regras do jogo e a adequação do texto ao público-alvo; d) apresentação geral do jogo, texto e ilustrações; e) habilidades intelectuais envolvidas ; f) valores repassados de forma explícita ou subjacentes ao conteúdo do jogo, como, por exemplo, cuidado com o meio ambiente; respeito aos animais, entre outros. Procurou-se também identificar, nos jogos analisados,conteúdos *procedimentais, atitudinais e conceituais.*

APRESENTAÇÃO E ANÁLISEDO JOGO ETNOTRILHA

Fragmentos do texto síntese*Quando crescer, vou ser... etnobotânico!*

O etnobotânico é o profissional que mistura os princípios de botânica com os da antropologia para entender como as pessoas se relacionam com as plantas. Ele pesquisa e registra todos os usos de uma determinada cultura ou população por meio de um trabalho de campo. Esse profissional precisa ter respeito às diferenças sabendo ouvir o que as pessoas têm a dizer.

Estudando as plantas usadas por uma comunidade, o etnobotânico mostra a todos que elas são importantes e não podem ser destruídas. Porém, algumas vezes, é importante fazer testes em laboratório para verificar se a planta tem realmente benefícios, como também descobrir outros até então desconhecidos.O importante é gostar de lidar com plantas e pessoas e respeitar o conhecimento de outras culturas! (MOUTINHO, 2010).

Apresentação do jogo

O jogo Etnotrilhaestá representado na Figura 01 e em sua apresentação consta: *Que tal viajar a uma aldeia indígena para fazer o trabalho de campo de um etnobotânico? A aventura começa na universidade e termina na localidade escolhida pelo seu grupo de pesquisa. Separe um dado, sementes diferentes para representar os integrantes do jogo e coloque na bagagem sorte para tentar chegar primeiro ao final da trilha (CHC, 2010, p.26).*

Análise do jogoEtnotrilha

A linguagem do jogoé clara, está adequada ao seu público-alvo que são as crianças. As informações sobre as regras do jogo estão devidamente descritas e os termos utilizados são de fácil compreensão. A apresentação compreende uma introdução sobre o assunto e as regras do jogo. As letras são de tamanho que permite a leitura facilmente. As figuras estão de acordocom o jogo o que contribui para o entendimento e visualização do conteúdo. Considera-se que este jogo está adequado paraalunos a partir do 4º ano, sendo interessante também a crianças maiores. O tema permite trabalhar conhecimentosrelativos ao ensino de ciências, de meio ambiente,história e geografia.

Os principais conteúdos *procedimentais*identificados referem-se a: como fazer anotações em caderneta ou gravador; usar luvas em procedimentos de campo; aprender como se faz um colar de sementes;como entrar sozinho na mata para coletar amostras;quando se pode aceitar um chá para dor de estômago, como fazer uma pergunta importante sobre o uso de determinada planta e como interpretar rotas.Os conteúdos *atitudinais*envolvidos na *etnotrilha* referem-se a valores como respeito aos mais velhos, à cultura indígena e aos conhecimentos por eles transmitidos.Os conteúdos *conceituais* são identificados nas informações sobreuma plantaque causa coceira (urticária), sementes do urucum e uma raiz que os índios costumam comer.

Nos procedimentos envolvidos no jogo, identificam-seaspectos relativos à atitude científica que envolve cuidados na coleta de amostras, bem como no registro de dados e observações. Esses procedimentos são essenciais para entender como trabalhaum pesquisador em uma atividade de campo, neste caso um etnobotânico.

O conteúdo da casa 25 do jogo*"Você aceitou um chá para curar uma dor de estômago e ficou bom depressa"*mostra que a utilização de plantas para fins medicinais faz parte do conhecimento cotidiano das pessoas, obtido pela experiência e transmitido de geração a geração. Na atualidade, muitos desses conhecimentos têm efeito comprovado pela ciência de maneira que a cultura dos povos nativos é importante para o avanço da própria ciência. Este aspecto está ilustradono texto da casa 14: *"Você conseguiu convencer o pajé a lhe dar algumasreceitas tradicionais das tribos"*.

A casa 17,*"Você aprendeu como fazer um colar com sementes de urucum"*, abordaoutra relação do homem com as plantas. Muitos adornos utilizados por indígenas são confeccionados com sementes e fibras vegetais. Na contemporaneidade, materiais vegetais agregam valor a diferentes produtos industrializadose isso pode ser explorado nas aulas de Ciências. O conteúdo da casa 17 pode estimular também a curiosidade sobre outras utilidades do urucum, como a extraçãode pigmentos e sua utilização.

Na casa 27 *"Ei! Você se esqueceu de fazer umas pergunta importante sobre o uso de uma determinada planta [...]"*, também se pode identificar o espírito investigativo que permeia o jogo e que, para o ensino de Ciências, é fundamental. Perguntas que admitem várias respostas podem estimular o pensamento criativo, o raciocínio e instigar a descoberta.

Os aspectos identificados no jogo *etnotrilha*se alinham com as contribuições de Pozo e Crespo (2009) e Selbach (2010) uma vez que esses autores reforçam a ideia de integrar e valorizar oconhecimento de senso comum. Os estudantes, por meio de atividades como jogos, irão valorizar e assimilar processualmente os diferentes saberes. Este percurso didático permitirá o acesso e a aprendizagem de conceitos científicos trabalhados pela escola de forma lúdica.

A *etnotrilha* é um jogo que oferece desafios à criança e repassa informações interessantes sobre plantas e sobre a vida cultural dos indígenas. "Para se preservar a diversidade biológica, temos que preservar a diversidade cultural",afirmaAlbuquerque apud Moutinho (2010, p. 23). Considera-se que este jogo permite desenvolverhabilidades intelectuais como pensamento, atenção, percepção e a linguagemexplicadas por Vigostky (2005) como as principais funções psicológicas superiores.O ato de jogar proporciona diferentes desafiosà criança com repercussão sobre seus conhecimentos sociais e afetivos(FRIEDMANN,1996 ; RAMOS, 2005; SANTOMAURO, 2013). Portanto, pode-se concluir que, ao jogar a *etonotrilha*, a criança pode ficar motivada a buscar informações complementares sobre a relação que as pessoas estabelecem com as plantas, sobre a profissão do etnobotânico, sobre a vida na floresta e demais recursos da natureza. Acredita-se,assim,que

o jogo é um processo intermediário, isto é, serve como mediador na aprendizagem de novos conhecimentos e também no desenvolvimento das potencialidades da criança.

Figura 1: Etnotrilha. **Figura 2:** Presas e predadores.



Fonte: Revista CHC, 2010.**Fonte:** Revista CHC, 2010.

APRESENTAÇÃOE ANÁLISE DO JOGO *PRESAS E PREDADORES*

Fragmentos do texto-síntese*Mar na Amazônia ?*

A chamada Amazônia Azul- ou seja, o mar dos estados que compõem a Amazônia ocupa uma área de cerca de 3,5 milhões de quilômetros quadrados, mais de um terço do território brasileiro. Já se sabe que nas águas da Amazônia existe uma grande biodiversidade, uma enorme riqueza de espécies animais e vegetais, ainda por ser estudada. Quanto mais se estuda o mar da Amazônia, mais se tem certeza de que há muito a ser descoberto. Um dos grupos que mais chamam a atenção por lá são o das baleias e dos golfinhos, assim, a motivação de um grupo de pesquisa surgiu na região para tentarem entender a biologia e o comportamento de botos, baleias e peixes-boi.

Atualmente se sabe que ocorrem pelo menos vinte espécies de mamíferos marinhos na Amazônia. Mesmo sendo protegidos pela lei brasileira, os mamíferos marinhos da Amazônia sofrem com ameaças vindas principalmente, de nós humanos. A alteração e contaminação dos ambientes onde vivem também são problemas provocados pelos humanos. Para proteger esses animais é preciso saber a importância que eles têm no meio ambiente, e isso se aprende conhecendo melhor as espécies (RODRIGUES, et al., 2010).

Apresentação do jogo

Agora que você já conhecemuitos dos mamíferos aquáticos do litoral da Amazônia, que tal tentar descobrir como eles de encaixam na cadeia alimentar? Será que você consegue

completar os espaços vazios com os predadores e as presas certas? Para facilitar, você tem duas dicas á sua disposição:

Dica 1:O cachalote e o boto-vermelho não têm a mesma dieta.

Dica 2: A jubarte não come lula (CHC, 2010, p. 26).

Análise do jogo presas e predadores

O tema do jogo permite trabalhar conhecimentos de Ciências Naturais, mais especificamente a cadeia alimentar que envolve peixes, mamíferos aquáticos, zooplâncton e fitoplâncton. Neste jogo, a linguagem das informações-base juntamente como se procede nojogo são claras, contendo dicas para que o jogador inicie, sendo de fácil compreensão.

A apresentação do jogo é direta, não deixando de ser eficaz. Remete o leitor ao texto sobre o conteúdo do jogo. O tamanho das letras está adequado, bem como as cores, o que permite uma boa visualização das informações. As figuras ilustrativas facilitam o entendimento das regras do jogo. Em *Presas e Predadores*, não há ganhadores ou perdedores. É um jogo que visa à descoberta pessoal ou em pequenos grupos.

Considerando-seque o conteúdo do jogo envolve conhecimentos sobre cadeias alimentares, sua adequação é para crianças do 4º ano e 5º ano do Ensino Fundamental. O professor poderá explorar o equilíbrio ambiental uma vez que, se um dos elos da cadeia alimentar for extinto ou alterado, desequilibra todo o sistema. O texto síntese ressalta a necessidade de preservação dos mamíferos aquáticos, juntamente com o ambiente em que vivem e a importância deles para o meio.O jogo exige atenção, raciocínio e as habilidades motoras de recortar e colar.

Os conteúdos c*onceituais* incluem o estudoda cadeia alimentar, nicho, *habitat*, bioma e biodiversidade. Como conteúdos *atitudinais*, contemplaconhecimentos referentes à valorização do bioma ‘mar da amazônia’ e sua biodiversidade e, deste modo, a conscientização ambiental. A respeito dos conteúdos *procedimentais*, o jogo por si só mobiliza o estudante à busca do sucesso nas atividades. Deste modo, habilita o alunoa exercitar o raciocínio rápido, a organização de informações e o momento preciso de utilizá-los ou transpô-los a uma nova situação-problema.

Dessa forma, destaca-se também a possibilidade de aprender, por meio do jogo, de modo autônomo, superando o estágio de heteronomia para atingir a concepção adulta de jogo, conforme explica La Taille (1992) a partir da teoria piagetana.

CONCLUSÕES

Analisar jogos pedagógicos publicados na revista *Ciência Hoje das Crianças* e sua relação com os processos de ensino e aprendizagem em Ciências foi o propósito deste estudo. A revisão da literatura e a análise dos jogos selecionados permitiram a elaboração das considerações apresentadas a seguir.

Os autores consultados apontam a importância da educação lúdica para o desenvolvimento intelectual, moral, senso de solidariedade e socialização da criança, bem como o desenvolvimento de habilidades motoras e a aquisição denovos conhecimentos. Os jogos infantis, sendo instrumentos pedagógicos, também possibilitam conhecer e diagnosticar os atributos e atitudes dos alunos, portanto devem fazer parte de projetos escolares.

Um dos principais objetivos do jogo é ensinar conteúdose as descobertasproporcionadas no ato de jogar valorizam a curiosidade como um instrumento válido de aprendizagem. Os alunos que conhecem e usufruem de diferentes jogos aprendem conteúdos multidisciplinares, pois podem explorar diversos tópicos por meio de uma ferramenta lúdica e estimulante. Além disso, o jogo pedagógico permite que o próprio aluno atinja seu objetivo, sem precisar que o professor lhe mostre isto, favorecendo o desenvolvimento de sua autonomia.

Portanto, é possível concluir que a revista CHC e os jogos analisados neste estudocontribuem com o ensino de Ciências, quando utilizados com fins pedagógicos, tanto em sala de aula como em outrosespaços de aprendizagem. Contribuem também com a divulgação científica, fonte de informação e estímulo à leitura de crianças.

REFERÊNCIAS

BECKER, F. **Teoria e construção do conhecimento.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

CARVALHO, A. M. P. de. **Formação continuada de professores:** uma releitura das áreas de conteúdo. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

COUTINHO, T. da C. ; MOREIRA, M. **Psicologia da educação:** um estudo dos processos psicológicos de desenvolvimento e aprendizagem humanos, voltados para a educação. Belo Horizonte: Lê, 1992.

DELDIME, R.**Odesenvolvimento psicológico da criança**. Tradução. Maria Elena Ortiz Assumpção. Bauru; SP: EDUSC, 1999.

FRIEDMANN, A. **Brincar,crescer e aprender :** o resgate do jogo infantil. São Paulo: Moderna, 1996.

GOUVEA, A. Rrevista*Ciência Hoje das Crianças* e práticas de leituras do público infantil. In: MASSARANI, L. (Org.). **O pequeno cientista amador: a divulgação científica e o público infantil**. Rio de Janeiro: Vieria&Lent: UFRJ, Casa da Ciência: FIOCRUZ, 2005. p. 47-58.

KISHIMOTO, M. T.**O Brincar e suas teorias**. São Paulo: Pioneira, 1998.

LA TAILLE, Y. de. Desenvolvimento do juízo moral e afetividade na teoria de Jean Piaget. In: ___ ; OLIVEIRA, M. K. de ; DANTAS, H. **Piaget, Vygotsky, Wallon:** teorias psicogenéticas em discussão. São Paulo: Summus, 1992. p. 47- 73.

MORENOM. J. A. (Org.). **Aprendizagem através do jogo.** Tradução. Valério Campos. Porto Alegre: Artmed, 2005.

MOUTINHO, S. Quando crescer vou ser...Etonobotânico. **Ciência Hoje das Crianças**, Rio de Janeiro, v.23, n.214, p. 22-23, jul. 2010.

PIAGET, J. **O juízo moral da criança.** São Paulo: Summus, 1994.

POZO, J. I. ; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciência:** do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Porto Alegre: Artmed, 200 9.

RAMOS, J. R.da S. **Dinâmicas, brincadeiras e jogos educativos**. 2. ed. Rio de Janeiro: DP&, 2005.

RODRIGUES, A. et al. Mar na Amazônia?. **Ciência Hoje das Crianças**, Rio de Janeiro, v. 23, n.213, p.8-11, jun. 2010.

ROSA, A. (Org.). **Lúdico e alfabetização.** Curitiba: Juruá, 2008.

SANTOMAURO, B. Todo mundo ganha. **Nova Escola**, São Paulo, ano XXVIII, n. 260, p. 30-35, mar. 2013.

SELBACH, S. (Sup.).**Ciências e didática.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

STUDART, D. C. Aparatos interativos e o público infantil em museus: características e abordagens. In: MASSARANI, L. (Org.). **O pequeno cientista amador:** a divulgação científica e o público infantil. Rio de Janeiro: Vieria&Lent: UFRJ, Casa da Ciência: FIOCRUZ, 2005. p. 65-76.

VIGOTSKI, L. S. **Psicologia pedagógica**. Tradução Claudia Schilling. Porto Alegre:Artmed, 2003.

VIGOTSKI, L.S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: LEONTIEV, Aléxis. et al.**Psicologia e pedagogia:**bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento.Tradução de Rubens Eduardo Tavares. São Paulo: Centauro, 2005. p. 1-17.

A INCLUSÃO ESCOLAR E O ENSINO DE BIOLOGIA: A VISÃO DOS ALUNOS

Natállia Carrion Teodoro (Instituto de Biociências, UNESP/Botucatu)
Pedro Ryô de Landim y Goya (Instituto de Biociências, UNESP/Botucatu)
Luciana Maria Lunardi Campos (Instituto de Biociências, UNESP/Botucatu)
Sabrina Pereira Soares Basso (Faculdade de Ciências, UNESP/Bauru).

Resumo

A inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais (NEE) é um tema muito discutido atualmente e para que ela ocorra de fato, a escola deve buscar currículo, materiais, metodologias adequadas e também professores preparados para lidar com as particularidades desses alunos. Faltam pesquisas envolvendo esses alunos e o ensino de certos conteúdos como Biologia. Logo, o objetivo desse trabalho foi verificar com os alunos com NEE do Ensino Médio, por meio de um questionário, como está ocorrendo o ensino de Biologia, segundo seu ponto de vista e o que sugerem para que o ensino melhore. Os dados mostram as dificuldades dos alunos em relação aos materiais, à metodologia utilizada pelo professor e a sua postura em sala de aula e como elas refletem na aprendizagem do conteúdo de Biologia.

Palavras-chaves: Educação Inclusiva; Ensino de Biologia; Necessidades Educacionais Especiais; Ensino; Biologia.

A INCLUSÃO ESCOLAR E O ENSINO DE BIOLOGIA: A VISÃO DOS ALUNOS

INTRODUÇÃO

A educação inclusiva é um tema que vem sendo discutido há algum tempo e que nas últimas décadas ganhou espaço no meio acadêmico e social e, consequentemente, alertou para o direito de acesso à educação para as pessoas com necessidades educacionais especiais (NEE), resultando em diversas leis e declarações que firmam o compromisso com a educação inclusiva. A Declaração de Salamanca (BRASIL, 1994), uma das mais significativas em relação à inclusão de pessoas com NEE, assegura o direito dos alunos com NEE de frequentar a escola, preferencialmente a rede regular de ensino e ressalta o dever do estado em oferecer e garantir esse acesso.

Entretanto, para que a inclusão ocorra de fato, a escola precisa fazer alterações na sua prática, nos currículos, no projeto político pedagógico e, principalmente, na sua postura, na sua forma de tratar e se relacionar com os alunos. Uma das maiores dificuldades no ensino dos alunos com NEE está na relação com o professor. O professor, por não ter preparo adequado para lidar com esse aluno, acaba perdido sem saber como ensinar, se sentindo muitas vezes incapaz ou traz consigo o pensamento de que o aluno não é capaz de aprender (CARVALHO, 2010).

Como afirma Reis e Silva (2012), o professor de educação inclusiva precisa ser reflexivo e estar preparado para uma nova realidade, que é a de lidar com as diferenças e principalmente as limitações e singularidades de cada sujeito.

O professor de Ciências e Biologia também é sujeito nesse processo de inclusão, já que segundo Driver *et al* (1999 apud REIS E SILVA, 2012), o papel do professor de ciências, vai além de organizar o processo pelo qual os indivíduos geram significados sobre o mundo natural, ele deve ser o mediador entre o conhecimento científico e o aluno, ajudando-o a conferir sentido pessoal à maneira como as afirmações do conhecimento são geradas e validadas.

Entretanto, mesmo havendo um grande número de pesquisas na área da educação especial e pesquisas sobre o Ensino de Ciências, essas duas grandes áreas estão pouco correlatadas, dificultando assim o entendimento de como ensinar conteúdos de Ciências e Biologia para os diversos tipos de deficiência existentes (OLIVEIRA, MELO e BENITE, 2011).

Para que ocorra um bom ensino de Biologia ou qualquer outra disciplina é necessário que haja preparo da escola, dos professores, além da participação de todos nesse processo, independente da condição do aluno.

Logo, este trabalho teve por objetivo identificar facilidades e dificuldades de alunos com necessidades educacionais especiais (NEE) em aprender Biologia, a partir dos relatos desses sujeitos, em escolas públicas estaduais de ensino regular na cidade de Botucatu.

METODOLOGIA

Esta pesquisa teve caráter qualitativo (MINAYO, 1993). Para este trabalho foi utilizado um questionário entregue aos alunos com necessidades educacionais especiais do Ensino Médio de escolas públicas estaduais do município de Botucatu, no interior do estado

de São Paulo. Este questionário era composto por sete perguntas referentes ao gosto por aprender Biologia, facilidades e dificuldades e os temas que mais gostam. Participaram da pesquisa, oito alunos do 1˚ ao 3˚ ano do Ensino Médio, de três escolas públicas estaduais de Botucatu.

RESULTADOS

Os participantes foram identificados por um número correspondente à escola (de 1 a 3), uma letra minúscula e a abreviação de sua necessidade especial. Exemplo: 1aDI.

Os participantes, num total de oito, eram em sua maior parte do sexo feminino e com deficiência intelectual.

Uma breve caracterização dos alunos do Ensino Médio está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização dos participantes do Ensino Médio.

Escola	Aluno	Idade	Ano	NEE	Sexo
3	a	19	1 ano	DI	F
3	b	17	1 ano	DA-SU-SE	F
3	c	18	2 ano	S. Down	F
3	d	22	2 ano	DI	F
3	e	17	2 ano	DI	M
4	f	15	1 ano	DV-BV	M
5	g	15	1 ano	DF	M
5	h	17	2 ano	DF	F

Legenda: DI: Deficiência Intelectual; DA: Deficiência Auditiva; SU-SE: Surdez Severa; DV: Deficiência Visual; BV: Baixa Visão; DF: Deficiência Física; S. Down: Síndrome de Down.

Em relação a gostar de Biologia, dos oito alunos participantes, quatro disseram que gostam de Biologia, três disseram mais ou menos, sendo que dois acham difícil, já que tem muita informação e um não quis explicar. Apenas um aluno disse que não gosta, mas não explicou o porquê.

Tabela 2 - Quanto ao gosto em aprender Biologia.

Categoria	*Escola/Aluno/NEE*	*Total*
Gosta	3aDI	01
	3cSDown, 5hDF	02
	3eDI	01

Gosta pouco, acha um pouco difícil	3dDI, 4fDV-BV	02
Não quis responder	3bDA-SU-SE, 5gDF	02

Legenda: DI: Deficiência Intelectual; DA: Deficiência Auditiva; SU-SE: Surdez Severa; DV: Deficiência Visual; BV: Baixa Visão; DF: Deficiência Física; S. Down: Síndrome de Down.

O aluno 3aDI disse que é "melhor matéria". Já 3eDI indicou que a "matéria é legal". A aluna 5hDF, disse que gosta muito e que por isso pretende fazer o curso de Ciências Biológicas.

Em relação à aprendizagem em Biologia, nenhum aluno indicou muita facilidade ou dificuldade para aprender. As demais respostas estão na Tabela 3.

Tabela 3 - Facilidade ou dificuldade em aprender Biologia.

Categoria	***Escola/Aluno/NEE***	***Total***
Fácil	3bDA-SU-SE, 3cSDown, 3eDI, 5hDF	04
Difícil	3dDI	01
Mais ou Menos	3aDI, 4fDV-BV, 5gDF	03

Legenda: DI: Deficiência Intelectual; DA: Deficiência Auditiva; SU-SE: Surdez Severa; DV: Deficiência Visual; BV: Baixa Visão; DF: Deficiência Física; S. Down: Síndrome de Down.

Os alunos que indicaram "fácil" ou "mais ou menos" indicaram o porquê de suas respostas. Três alunos não quiseram ou não souberam explicar. Os dados estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 - Explicação para a facilidade ou dificuldade em aprender Biologia.

Categoria	***Escola/Aluno/NEE***	***Total***
Entende os assuntos	3cSDown, 3eDI	02
Tem um interesse maior	5hDF	01
Depende do assunto	3aDI, 4fDV-BV, 5gDF	03

Legenda: DI: Deficiência Intelectual; DA: Deficiência Auditiva; SU-SE: Surdez Severa; DV: Deficiência Visual; BV: Baixa Visão; DF: Deficiência Física; S. Down: Síndrome de Down.

A maioria dos alunos disse que acha fácil aprender Biologia, pois entende os assuntos e uma aluna comentou que possui um interesse grande na disciplina e que por isso pretende prestar Biologia no vestibular. Apenas três alunos disseram que depende do assunto, pois há assuntos mais fáceis e outros mais difíceis.

Os alunos indicaram, também, elementos que facilitam e dificultam a aprendizagem em Biologia e os dados estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 - O que facilita aprender Biologia.

	Categoria	***Escola/Aluno/NEE***	***Total***
Recursos	Vídeos	3aDI, 5gDF, 5hDF	03
	Modelos didáticos	3cSDown, 3eDI, 5hDF	03
	Apostilas	3cSDown	01
	Textos	5gDF	01
	Imagens	5gDF	01
Procedimentos	Aula prática	3aDI, 3cSDown, 3dDI, 3eDI, 5hDF	05
	Experiências	4fDV-BV	01
	Viagens/Visitas	5hDF	01
	Explicações diferentes e interessantes	5hDF	01
	Palestra	3dDI	01
Professor (a)		3bDA-SU-SE	01

Legenda: DI: Deficiência Intelectual; DA: Deficiência Auditiva; SU-SE: Surdez Severa; DV: Deficiência Visual; BV: Baixa Visão; DF: Deficiência Física; S. Down: Síndrome de Down.

O elemento que mais foi citado foi à aula prática. Modelos didáticos e Vídeos tiveram três indicações.

Os alunos citaram diversos recursos que podem auxiliar no aprendizado de Biologia, recursos esses que atendem a todos os alunos, independente de terem ou não necessidades educacionais especiais. Certos recursos são mais fáceis de aquisição e utilização, como vídeos, imagens e textos, facilitando a compreensão dos alunos sobre os conteúdos.

O professor deve escolher os recursos a serem utilizados com base no perfil de sua sala e seus alunos, pois um determinado recurso pode não ser facilitador, como por exemplo, um vídeo para um aluno com baixa visão ou mesmo cego, é por isso que o professor deve sempre buscar alternativas diversas de recursos para utilizar em sala de aula de modo que atenda todos os alunos.

Em relação aos elementos que dificultam a aprendizagem em Biologia (Tabela 6), dos oito alunos, quatro disseram que o que mais dificulta aprender Biologia é o excesso de texto utilizado pelos professores. Eles relataram que acabam perdendo o interesse, pois ficam mais restritos à cópia e leitura dos textos do que ao conteúdo e seus fenômenos em si. Um aluno comentou que a linguagem dos textos dos livros didáticos é difícil de entender.

Tabela 6 – O que dificulta aprender Biologia.

	Respostas	*Escola/Aluno/NEE*	*Total*
Recurso	Muito texto	3dDI, 3eDI, 4fDV-BV, 5hDF	04
	Linguagem do texto	5gDF	01
	Livro	3bDA-SU-SE	01
Professor	Um único professor	3eDI	01
	Professor ter pouco tempo para atender os alunos	3aDI	01
Não tem		3cSDown	01

Legenda: DI: Deficiência Intelectual; DA: Deficiência Auditiva; SU-SE: Surdez Severa; DV: Deficiência Visual; BV: Baixa Visão; DF: Deficiência Física; S. Down: Síndrome de Down.

A escola precisa identificar como se dá a interpretação e compreensão de texto pelos alunos, pois esses materiais podem não ser tão difíceis de serem compreendidos, mas os alunos podem estar defasados em interpretação de texto, tanto os com necessidades especiais quanto os outros. É contraditório o fato dos alunos terem dificuldades e relatarem que os professores utilizam muito texto em sala de aula.

Se a origem dessa dificuldade for o próprio aluno que traz consigo a defasagem, cabe à escola promover ações para sanar esse problema, como, por exemplo, rodas de leitura, atividades com textos e soluções-problemas para desenvolver leitura e interpretação, etc.

Um aluno dissera que o fato de ter um único professor na sala acaba sendo prejudicial, pois o aluno com necessidade especial precisa de maior atenção do professor, porém ele tem pouco tempo para ajudar esse aluno e os demais e ministrar sua carga de conteúdo, se houvesse um professor auxiliar na sala, talvez pudesse minimizar esse problema.

Em relação à facilidade-dificuldade e gostar-não gostar de conteúdos de Biologia (Tabela 7), de modo geral, os alunos relataram poucos temas que não gostam - Leis de Mendel e Classificação - esses temas, geralmente, são mais difíceis e menos prazerosos para os alunos, pois necessitam de conceitos prévios e, talvez, os alunos não tenham, por isso sentem dificuldades e não gostam. Assuntos como Botânica e Zoologia são os temas que os alunos mais gostam e que acham mais fácil também.

Tabela 7 - Conteúdos de Biologia.

Temas	*Mais fácil*	*Mais difícil*	*Mais gosta*	*Menos gosta*
Educação sexual	------	------	3aDI, 3bDA-SU-SE	------
Doenças sexuais		3aDI		------
Botânica	3cSDown		3bDA-SU-SE, 5gDF	------

Genética	------	------	3bDA-SU-SE, 3dDI	
Zoologia	3cSDown	------	5gDF, 5hDF	------
Estrutura do DNA	5hDF	------	3cSDown, 3eDI, 5hDF	------
Fotossíntese	3dDI, 3eDI	------	3dDI, 3eDI, 5hDF	------
Leis de Mendel	------	3eDI, 5hDF	------	3dDI, 5hDF
Sistema nervoso	------	------	4fDV-BV	------
Sistema circulatório	4fDV-BV	------	------	------
Cadeia alimentar	------	------	4fDV-BV	------
Teia alimentar	------	4fDV-BV		------
Sistema sanguíneo	------	------	5gDF	------
Classificação (Sistemática)	------	------	------	5hDF

Legenda: DI: Deficiência Intelectual; DA: Deficiência Auditiva; SU-SE: Surdez Severa; DV: Deficiência Visual; BV: Baixa Visão; DF: Deficiência Física; S. Down: Síndrome de Down.

As tabelas 8 e 9 apresentam perguntas gerais referentes às aulas de Biologia. Os alunos foram questionados quanto à clareza da explicação do professor; a compreensão dos materiais escolares utilizados; a ocorrência de aulas práticas; sua relação com os demais alunos e o uso de materiais diversificados em sala de aula. A seguir as respostas dos alunos e suas explicações.

Tabela 8 – Sobre a aula de Biologia.

Pergunta	***Sim***	***Não***	***Mais ou menos***	***Não respondeu***
Professor explica de maneira clara e você consegue compreender	3aDI, 3cSDown, 3dDI, 3eDI, 4fDV-BV, 5gDF, 5hDF	3bDA-SU-SE	------	------
Materiais escolares são fáceis de compreender	3cSDown, 3eDI	3aDI, 3bDA-SU-SE, 3dDI, 5hDF	4fDV-BV, 5gDF	------
Tem ou teve aulas práticas	4fDV-BV	3bDA-SU-SE, 3cSDown, 3dDI, 5gDF, 5gDF	------	3aDI, 3eDI
Relação com seus colegas é boa.	3bDA-SU-SE, 3cSDown, 3eDI, 4fDV-BV, 5gDF, 5hDF	------	3dDI	3aDI

Materiais utilizados em aula facilitam sua aprendizagem	3aDI, 3bDA-SU-SE, 3cSDown, 3dDI, 3eDI, 4fDV-BV, 5gDF, 5hDF	------	------	------

Legenda: DI: Deficiência Intelectual; DA: Deficiência Auditiva; SU-SE: Surdez Severa; DV: Deficiência Visual; BV: Baixa Visão; DF: Deficiência Física; S. Down: Síndrome de Down.

Tabela 9 – Explicações sobre a aula de Biologia.

Pergunta	***Explicação***	***Respostas***
Professor explica de maneira clara e você consegue compreender	Explica bem Não explica bem	3aDI, 3cSDown, 3dDI, 3eDI, 4fDV-BV, 5gDF, 5hDF 3b-DA-SU-SE
Materiais escolares são fáceis de compreender	Texto fácil e tem figuras: Linguagem do texto é difícil Depende do texto e do livro didático	3cSDown 3aDI, 3dDI, 5hDF, 5gDF 4fDV-BV
Tem ou teve aulas práticas	Bem raramente	4fDV-BV
Relação com seus colegas	Ajudam Às vezes ajudam Eu que ajudo meus colegas	3cSDown, 3eDI, 4fDV-BV, 5gDF 3dDI. 5hDF
Materiais utilizados em aula facilitam sua aprendizagem	Principalmente se for com imagens Ajudam.	3aDI 5hDF

Legenda: DI: Deficiência Intelectual; DA: Deficiência Auditiva; SU-SE: Surdez Severa; DV: Deficiência Visual; BV: Baixa Visão; DF: Deficiência Física; S. Down: Síndrome de Down.

Com relação à **explicação do professor**, sete alunos disseram que o professor explica de maneira clara, de modo que o aluno entende. Apenas um aluno disse que não, porém não explicou o porquê.

Quatro alunos disseram que seus **materiais didáticos** não são fáceis de compreender, que a linguagem dos textos é difícil e não é clara. Dois alunos disseram que mais ou menos, depende do material didático e que a maioria dos textos são confusos. Dois alunos disseram que sim, o aluno 3cSDown disse que a linguagem é fácil e que o livro possui muitas imagens e por isso fica mais fácil.

Sobre a**s aulas práticas,** dois disseram não se lembrar, um aluno disse que bem raramente teve aulas práticas e cinco alunos disseram que não tiveram nenhuma aula prática.

Quanto à **relação com os colegas,** seis alunos disseram que é boa, que os colegas ajudam quando sentem dificuldade. Desses seis, a aluna 5hDF disse que é mais ela que ajuda seus colegas, já que ele sabe um pouco mais, pois estuda a matéria em casa e lê livros de Biologia, pois gosta muito do assunto. Um aluno disse que às vezes ajudam e um aluno não quis responder.

Os oitos alunos disseram que os **materiais utilizados em sala de aula** facilitam a aprendizagem, o aluno 3aDI disse que principalmente se houver imagens, fica mais fácil a compreensão do tema.

Em relação às sugestões para melhorar o ensino de Biologia, os alunos indicaram aspectos diferenciados (Tabela 10).

Tabela 10 – Sugestões para melhorar o ensino de Biologia.

		Escola/Aluno/NEE	***Total***
Recurso	Vídeos	3aDI, 3dDI, 3eDI	03
	Modelos didáticos	3aDI, 3eDI, 5gDF	03
	Menos texto	4fDV-BV	01
Procedimentos	Aula prática	3aDI, 3bDA-SU-SE, 3cSDown, 5gDF, 5hDF	05
	Experiências	4fDV-BV, 5hDF	02
	Feira de Ciências	5hDF	01
	Visitas/Viagens	5hDF	01
	Laboratório	5hDF	01
	Explicação mais dinâmica	5hDF	01
	Mais explicação	4fDV-BV	01

Legenda: DI: Deficiência Intelectual; DA: Deficiência Auditiva; SU-SE: Surdez Severa; DV: Deficiência Visual; BV: Baixa Visão; DF: Deficiência Física; S. Down: Síndrome de Down.

O que os alunos mais sugeriram para auxiliar o aprendizado em Biologia foi a aula prática (citada por cinco alunos), em seguida vídeos, modelos didáticos e experiências.

Através das respostas, notamos que os alunos desejam aulas diferenciadas, em que eles participem mais e, principalmente, que os estimule mais e atraia seu interesse. A repetição de lousa + texto + leitura + cópia é algo que precisa ser revisto e cabe ao professor descobrir a causa do desinteresse dos alunos e tentar resgatá-lo. Para isso, ele deve repensar e adequar sua prática pedagógica para estimular esse aluno e ter um bom retorno de seu trabalho. Utilizar recursos diferentes em sala de aula estimula a curiosidade dos alunos e faz com que eles participem mais. Reconhecemos que o professor tem pouco tempo para preparar aulas muito

diferentes e elaboradas, mas utilizar um vídeo, música, história, notícias já é um elemento para sair da rotina e pra tentar estimular mais esse aluno.

Durante a coleta de dados, levantamos que há nos alunos do Ensino Médio, uma grande dificuldade com leitura e interpretação de texto e também os alunos disseram que os professores utilizam muitos textos. Essa é uma situação intrigante, pois os alunos não conseguem compreender um texto simples e sentem dificuldades ao mesmo tempo em que o professor usa primariamente textos em sua aula.

Diante dessa situação, o professor de Biologia, juntamente com os outros professores, a coordenação e direção da escola devem buscar uma solução para esse problema. Devem investigar se esse aluno tem dificuldade com interpretação no geral ou somente com os textos de Biologia; se a linguagem dos textos é muito científica e por isso de difícil compreensão; se o aluno já entrou no Ensino Médio com essa dificuldade; se a dificuldade se deve a falta de interesse na disciplina e o que é preciso fazer para ajudar esse aluno. A resposta a esses questionamentos pode ser encontrada quando o corpo docente se reunir para discuti-las e solucioná-las e assim melhorar o ensino desses alunos.

Com base em nos resultados obtidos, percebemos que a maioria dos alunos gosta de Biologia (4 alunos do total) sendo que três sentem dificuldade com o conteúdo como um todo. Estas dificuldades estão relacionadas principalmente com os materiais didáticos que segundo eles, possuem uma linguagem difícil e textos confusos, além da metodologia utilizada pelo professor que muitas vezes dificulta a compreensão da aula.

Entre as facilidades, os alunos ressaltaram o gosto pela disciplina, fazendo com que eles tenham mais interesse em aprender, materiais didáticos diferenciados para melhor compreensão dos temas. Os alunos sugeriram diversos recursos e atividades, como por exemplo, uso de vídeos, modelos didáticos, explicações mais dinâmicas, aulas práticas, tudo para tornar a aula mais dinâmica, facilitar a compreensão dos alunos e despertar um maior interesse.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do desenvolvimento deste trabalho pudemos perceber como está ocorrendo o ensino de Biologia para os alunos com necessidades especiais.

Observamos que os alunos têm uma relação boa com o professor, mas que suas dificuldades se relacionam com o ensino. Eles sentem dificuldades talvez devido a suas

características e necessidades específicas, à maneira como o professor ensina e aos materiais didáticos disponíveis. Vimos também uma carência em relação a atividades diferenciadas.

Analisando a partir do ponto de vista dos alunos, percebemos em suas respostas que uma das suas dificuldades se relaciona com o professor. Os alunos relataram que muitas vezes perdem o interesse, pois o professor aplica muito texto e muita cópia.

Podemos considerar que há um despreparo do professor em como ensinar o conteúdo a esse aluno. Mas ele não é só dos professores, mas também das equipes pedagógicas, que tem dificuldades para implementar a proposta da inclusão na escola.

O professor, durante sua formação inicial, não tem preparo para essa nova realidade da prática educativa, o que também acaba acontecendo durante sua formação continuada, com reflexos na sua metodologia, atitude e procedimentos perante o ensino dos alunos com NEE. Outro fator a ser considerado é como o professor entende o processo de ensino e aprendizagem, pois irá refletir na sua prática docente. (KAFROUNI e PAN, 2001).

A escola tende a classificar os alunos, separá-los em bons e maus, dedicados e interessados. O aluno com NEE além de classificado, acaba sendo visto como um "ponto de interrogação" e a escola tem dificuldades em compreendê-lo como um aluno como qualquer outro que tem facilidades e dificuldades e que pode ser dedicado ou desinteressado como qualquer outro. Ele é, muitas vezes, compreendido, com dó, recebendo-o e realizando o mínimo, por que ele tem uma deficiência. Compreender o aluno com NEE como uma incógnita é extremamente errado e prejudicial, ele deve ter as mesmas chances de se desenvolver, para isso, muitas vezes precisará de recursos e métodos que os alunos comuns não necessitariam. Tratar todos os alunos (com NEE ou sem), como sendo iguais é um equívoco, pois cada um é um indivíduo, com uma história diferente, com ritmo de aprendizagem diferente, e que devem ser tratados como diferentes. (CARVALHO, 2010; KAFROUNI e PAN, 2001).

O currículo é algo que deve ser alterado para que possa ser realizada uma boa prática. Precisa-se encontrar a melhor forma de adaptar o currículo e as metodologias utilizadas para minimizar os índices de fracasso escolar existente (CARVALHO, 2010).

Outro fator a ser considerado é a metodologia e os recursos didáticos utilizados. Quando se insere um aluno com NEE na classe regular é necessário verificar as condições de aprendizagem oferecidas a ele. Os materiais desenvolvidos para alunos com NEE são extremamente importantes, pois favorecem a apropriação do conhecimento e desenvolvimento desses indivíduos. Muitos materiais didáticos facilitam não só a

aprendizagem do aluno com NEE, como também pode ajudar os demais alunos da classe regular (VAZ *et al*, 2012).

O ensino de Biologia na proposta inclusiva é algo novo e cabe a escola, como um todo, e a comunidade em que essa escola está inserida buscarem os meios de desenvolver e concretizar esse ensino, porém ele não deve ser iniciado apenas na escola. Cabe às universidades, na formação inicial do licenciando, prepararem melhor os futuros professores para que quando chegarem a escola, saibam por onde começar e como desenvolver a melhor forma de ensinar todos os alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, E. R. **Escola inclusiva**: a reorganização do trabalho pedagógico. Porto Alegre: Mediação, 2010.

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA. **Necessidades Educativas Especiais** – NEE In: Conferência Mundial sobre NEE: Acesso em: Qualidade – UNESCO. Salamanca/Espanha: UNESCO 1994.

KAFROUNI, R.; PAN, M. A. G. S. A inclusão de alunos com necessidades educativas especiais e os impasses frente à capacitação dos profissionais da educação básica: um estudo de caso. **InterAÇÃO**, Curitiba, n.5, p.31 a 46, 2001.

MINAYO, Maria C.S. (org.). **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 6 ed. Petrópolis : Vozes, 1993.

OLIVEIRA, W. D.; MELO, A. C. C.; BENITE, A. M. C. **Ensino de ciências para deficientes auditivos**: um estudo sobre a produção de narrativas em classes regulares inclusivas. REIEC, v. 7, n.1, p. 1-9, Julho, 2012.

REIS, E. S; SILVA, L.P. O ensino das ciências naturais para alunos surdos: concepções e dificuldades dos professores da escola Aloysio Chaves – Concórdia-PA. **Revista do EDICC** (Encontro de Divulgação de Ciência e Cultura), v. 1, out/2012.

VAZ, J. M. C. *et al*. Material Didático para Ensino de Biologia: Possibilidades de Inclusão. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 3, 2012.

O ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO E A FORMAÇÃO DA IDENTIDADE DOCENTE DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Paula Vanessa Bervian (Docente da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS/ *Campus* Realeza - PR)

Marilisa Bialvo Hoffmann (Docente da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS/ *Campus* Realeza - PR)

Resumo: Neste estudo foram analisadas vinte narrativas produzidas por licenciandos da 9ª fase do Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, da Universidade Federal da Fronteira Sul *campus* Realeza, na disciplina de Estágio Curricular Supervisionado em Ciências II. Com auxílio metodológico da Análise Textual Discursiva, as narrativas foram categorizadas, à priori, nas três dimensões da formação da identidade docente: motivacional, representacional e socioprofissional. De forma geral, os licenciandos manifestam uma forte influência da família, especialmente da figura materna, a presença de uma universidade federal, pública e gratuita e a representação docente dos professores da educação básica são fatores significativos na escolha e na construção de suas identidades docente em Ciências Biológicas.
Palavras-chave: Estágio Supervisionado, Formação Inicial, Identidade Profissional Docente.

1. Apresentando o contexto: o Estágio Curricular e a construção da identidade docente

O estágio é eixo central nos cursos de licenciatura e pode se constituir no lócus de reflexão e formação da identidade docente ao possibilitar diálogos decorrentes das ações vivenciadas - dentro e fora da Universidade - dos saberes e das posturas específicas da docência. Especialmente, ao possibilitar ao professor em formação o convívio no cotidiano da escola, o estágio abre espaço para a realidade e para o trabalho do professor na sociedade (PIMENTA; LIMA, 2011). Portanto, a identidade docente vai sendo construída, subjetiva e objetivamente, atrelada a elementos emocionais, relacionais e simbólicos que possibilitam que o sujeito se considere como um professor (TARDIF, 2011).

O presente estudo insere-se no contexto da formação inicial de professores, no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas ofertado pela Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS. A referida Instituição apresenta-se multicampi, com uma perspectiva popular e com objetivo de atender uma região historicamente desassistida pelo poder público em relação ao Ensino Superior. Especificamente, no *Campus* de Realeza, localizado na Mesorregião do Sudoeste do Paraná - Brasil, compreendendo trinta e sete municípios, distribuídos em uma área de 16.975,511 km², ocupando a margem esquerda do Rio Iguaçu, a partir de Palmas, a

leste, até os municípios de fronteira com a Argentina, no extremo oeste, e limitando-se ao sul com os municípios do oeste Catarinense.

A experiência investigada refere-se à atividade realizada no componente Estágio Curricular Supervisionado em Ciências II, na 9ª fase do curso, ocorrida no primeiro semestre de 2014. O objetivo deste componente curricular é desenvolver a regência de classe no Ensino de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental e refletir sobre a ação docente, as relações de ensino e de aprendizagem, a articulação teoria/prática, a avaliação e outros aspectos relacionados à sala de aula de Ciências Naturais.

Compartilhando o entendimento de Teixeira (2004) não basta uma formação docente baseada na mera reprodução de técnicas, é urgente uma formação docente baseada na reflexão e investigação visando uma reformulação constante da identidade do professor, sendo indispensável à relativização de seus saberes em busca de uma nova verdade. Entendendo-a como relativa, portanto, reconsiderando-a, analisando-a e refletindo-a constantemente, na busca incessante da ressignificação dos saberes, e consequentemente, da identidade do professor. Neste sentido, Souza e Longarezi (2012) afirmam que atualmente, todos sabem que para desenvolver a tarefa de ensinar, não bastam os anos de estudos dos professores em suas áreas específicas e algumas experiências significativas.

Segundo Nascimento (2002; 2007) a formação inicial de professores precisa possibilitar uma socialização profissional, promovendo o conhecimento da realidade da profissão e permitindo o confronto e a reelaboração das representações profissionais. Para esta autora, a formação da identidade docente na formação inicial pode ser organizada em três dimensões, sendo elas:

- *Dimensão Motivacional:* Refere-se ao projeto profissional e a escolha da docência como profissão e sua motivação para a mesma;

- *Dimensão Representacional:* Relacionada com a percepção profissional especialmente, as imagens da profissão docente e de si como professor;

- *Dimensão Socioprofissional:* Situada nos níveis social e relacional, baseada nos processos de socialização profissional.

2. A produção de narrativas: registrando memórias de formação

O trabalho com narrativas na pesquisa e/ou no ensino é partir para a desconstrução/construção das próprias experiências tanto do professor/pesquisador como dos sujeitos da pesquisa e/ou do ensino (CUNHA, 1997, s. p). Neste sentido, Reis (2008)

argumenta que a narrativa é um processo de interação e por meio de sua investigação interage-se com os outros, reunindo e interpretando as diferentes vozes, visando compreender as causas, as intenções e os objetivos ocultos em suas ações. Através dessa interação o investigador passa a conhecer melhor os outros e a si mesmo. Partindo do pressuposto de Cunha (1997) a narrativa potencializa mudanças na maneira que os sujeitos compreendem os outros e a si mesmo, quando:

> "Tomando-se distância do momento de sua produção, é possível, ao "ouvir" a si mesmo ou ao "ler" seu escrito, que o produtor da narrativa seja capaz, inclusive, de ir teorizando a própria experiência. Este pode ser um processo profundamente emancipatório em que o sujeito aprende a produzir sua própria formação, autodeterminando a sua trajetória [...] enfim, aprende a desconstruir seu processo histórico para melhor poder compreendê-lo". (CUNHA, 1997, s.p)

Segundo Reis (2008) através da construção de narrativas, o licenciando mais do que registrar acontecimentos explicita as suas experiências pedagógicas que constituem, por si só, um significativo processo de desenvolvimento pessoal e profissional ao desvelar aspectos como: o questionamento das suas competências e das suas ações, a tomada de consciência do que sabem, do que necessitam de aprender e/ou mudar. Portanto, a escrita de seus relatos potencializa a reconstrução de suas experiências de ensino e aprendizagem, através da reflexão sobre seu desempenho, indo ao encontro do que pensa Cunha (1997) quando uma pessoa relata os fatos vividos por ela mesma, ela reconstrói a trajetória percorrida dando-lhe novos significados. Assim, a narrativa não é a verdade literal dos fatos, mas, a representação que deles faz o sujeito e, dessa forma, pode ser transformadora da própria realidade.

Além da utilização do trabalho com narrativas em situações de ensino, inúmeras pesquisas qualitativas estão sendo desenvolvidas no Brasil, especialmente na área de educação de professores, demonstrando que a teorização sobre esta metodologia vem sendo consolidada numa significativa prática investigatória (CUNHA, 1997). REIS (2008) defende que a utilização criteriosa de narrativas em contextos de formação de professores, potencializa a discussão de questões educacionais e pode levar os professores a reexaminarem as suas perspectivas sobre os processos de ensinar e aprender.

3. As narrativas como reflexão sobre a constituição profissional docente

Dessa maneira, a construção de narrativas e a sua leitura, análise e discussão, em contextos de formação potencializam o desenvolvimento pessoal e profissional dos professores em formação (REIS, 2008). Além de permitir a compreensão dos fatores que

levam os acadêmicos ao acesso e à permanência em um curso de Licenciatura e como esses fatores influenciam na construção das suas identidades docente considerando que, a formação do professor começa antes mesmo de sua formação acadêmica e prossegue durante toda sua vida profissional (SANTOS, 1995).

CUNHA (1997) defende a ideia de que as narrativas provocam mudanças na maneira como os indivíduos compreendem a si mesmos e aos outros e, por isso, são importantes estratégias formadoras de consciência numa perspectiva emancipadora. Para Lacerda (2009) contar o que se faz, no âmbito educativo, é a forma simples e autêntica de devolver ao outro aquilo que só é possível existir de modo compartilhado. Dessa maneira, o ato educativo, precisa ser narrado, repartido, transformado em estórias de se contar. Segundo o autor, aprende quem conta, quem escuta, quem escreve, quem lê. Aprendem todos os que sabem o valor de restituir, ao outro, um saber que não resulta de pertencimentos ou apropriações, mas de envolvimento. Assim a prática educativa torna-se um prolongamento da prática da vida em sua cotidianidade com relação aos afetos que provoca.

Neste estudo analisamos vinte narrativas produzidas por licenciandos da 9ª fase do Curso de Ciências Biológicas - Licenciatura, que foram convidados a escrever sobre os que consideram importantes em sua constituição enquanto futuros docentes de Ciências e Biologia. Com auxílio metodológico da Análise Textual Discursiva - ATD (MORAES; GALIAZZI, 2007), as narrativas foram lidas atentamente e analisadas à luz das categorias estabelecidas à priori, as três dimensões da formação da identidade docente proposta por Nascimento (2007) - dimensões motivacional, representacional e socioprofissional.

O referencial metodológico da ATD consiste em um processo de produção de significados sobre o fenômeno investigado a partir da sistematização de procedimentos que podem ser resumidos em: unitarização das informações obtidas, categorização destas informações e produção de sínteses compreensivas. A partir do processo de fragmentação, unitarização e categorização do corpus, construiu-se um metatexto, preocupando-se em descrever e interpretar sentidos e significados a partir dos procedimentos anteriores. Estes metatextos, por sua vez, podem ser construídos a partir das categorias estabelecidas à priori, emergentes ou mistas. Cada texto foi previamente identificado com pseudônimos[1], tanto para preservar a identidade dos respondentes, quanto para a identificação da origem e do contexto dos excertos analisados.

[1] Os nomes femininos citados são pseudônimos escolhidos em homenagem às mulheres brasileiras cientistas <Disponível em: http://www.cnpq.br/web/guest/pioneiras-da-ciencia-do-brasil> e os nomes masculinos, em homenagem a três pesquisadores considerados notáveis por sua contribuição ao desenvolvimento científico e tecnológico nacional nas seguintes áreas: parasitologia, botânica e genética <Disponível em: http://www.canalciencia.ibict.br/menu/listaNotaveis.html>.

4. Um caminho construído: as dimensões da formação docente

Nascimento (2007) destaca três dimensões da identidade profissional docente na formação inicial: motivacional, representacional e socioprofissional. Estas dimensões interagem entre si numa complexa dinâmica.

4.1 Dimensão Motivacional: o Incentivo da família e Universidade Federal como possibilidade de formação

A dimensão motivacional refere-se ao projeto profissional e incide na escolha da docência como profissão e na sua motivação (NASCIMENTO, 2002). A análise desta dimensão remete, aos fatores - intrínsecos e extrínsecos - e condições da referida escolha (NASCIMENTO, 2007).

Os estudos dedicados às histórias de vida dos professores remontam aos anos de 1980, porém os dedicados ao que alguns autores chamam de "socialização pré-profissional" datam principalmente a partir da década de 1990. Segundo Tardif e Reymond (2000) esses trabalhos defendem a ideia de que a prática profissional dos professores põe em jogo saberes oriundos da socialização anterior à preparação profissional formal para o ensino. Também, que há muito mais continuidade do que ruptura entre o conhecimento profissional do professor e as experiências pré-profissionais, especialmente aquelas que marcam a socialização primária - família e ambiente de vida - assim como a socialização escolar enquanto aluno.

Esses saberes pré-profissionais ficam visíveis nos excertos abaixo, em que os sujeitos enfatizam a influência da família na escolha profissional docente:

"A minha identidade docente começou ainda na infância quando minha mãe relatava sua vontade de ter sido professora, mas não conseguiu por que teve que voltar para casa cuidar da minha avó que estava doente naquele momento e mais tarde tudo tornou-se mais difícil e ela não conseguiu. Aquilo me motivou a ser professora, eu queria ser o orgulho dela". (Eliza)	*"[...]incluindo minha família, principalmente minha mãe, me encorajaram a continuar com essa caminhada, ressaltando a importância do professor na sociedade e os benefícios pessoais em termos de formação humana de que a profissão de educador poderia resultar." (Alcides)*
"A construção da minha identidade docente teve início por volta dos meus quatro anos, quando tive como primeira professora minha mãe. Desde muito cedo ocupava um caderno e várias canetas e lápis (de escrever e pintar) por mês. Ao entrar na escola meu principal desafio era o de parar de escrever em letra de forma, porém tive professoras incríveis que me ajudaram a resolver isso." (Maria da Conceição)	*"A minha infância inteira presenciei meu pai planejando com todo carinho as atividades que aplicaria aos seus alunos, sendo ele professor municipal dos anos iniciais, via e vejo até hoje o amor e a dedicação que ele tem pelos seus alunos e sua profissão. Até uma certa idade, eu brincava com meus primos de dar aula, sendo eu a professora, eu era motivada pelos livros, giz e um pequeno quadro negro que meu pai havia me presenteado." (Elza)*

O sonho de cursar uma universidade pública e de qualidade por muitos anos foi algo distante da realidade, em uma região do Brasil que tradicionalmente foi esquecida pelas políticas públicas de acesso ao Ensino Superior. Nesse quadro, o sonho universitário tornava-se ainda mais distante, devido às dificuldades em sair de casa e manter-se nos grandes centros, únicos locais onde havia oferta de ensino superior público e gratuito.

Com as novas oportunidades geradas com a expansão e criação de novas universidades federais, o objetivo de cursar o ensino superior se tornou algo real na vida das pessoas que residem no interior do Brasil. As falas abaixo representam este sentimento:

"Enfim estou aqui quase formada e muito feliz por ser uma professora de Biologia formada por uma Universidade Federal.". (Eliza)	*"[...] escolher a área da biologia, mas não havia possibilidade de fazer o curso devido serem longe de onde eu morava, mas em 2010 com a vinda da UFFS para nossa região tive a oportunidade de fazer o curso." (Amílcar)*
"Iniciei minha trajetória acadêmica na UFFS em 2010, nesse momento ainda não tinha clareza se realmente queria ser professor. No entanto estava fazendo o curso na perspectiva de que este estava sendo ofertado em uma Universidade Federal e seria muito importante para minha formação pessoal enquanto que humana, de modo que possibilitaria o desenvolvimento de competências e habilidades que talvez não seriam possíveis de desenvolver em outros momentos ou oportunidades que surgiriam em minha vida." (Alcides)	*"Quando soube que existia a Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Realeza/PR e que havia a possibilidade de estudar em uma Universidade pública, uma vez que já havia concluído o Ensino Médio e realizado a prova do Exame do Ensino Médio (ENEM), minhas perspectivas mudaram, mas as expectativas continuaram as mesmas." (Eulália)*

Neste sentido, as novas universidades federais, principalmente as criadas entre 2003 e 2010 dentro do Programa de Expansão das Universidades Federais assumem um papel e um sentido diferenciado nos locais onde estão inseridas, tanto por representarem a esperança de um futuro melhor na vida das pessoas, quanto por terem um compromisso com o avanço e resolução de problemas sociais locais.

4.2 Dimensão representacional: a imagem de docente como referência para a escolha profissional

A dimensão representacional relaciona-se com a percepção profissional, portanto, refere-se às imagens da profissão docente e de si mesmo como docente (NASCIMENTO, 2002). Ao nível das representações, é importante destacar que a escolha da profissão docente ocorre em condições particulares no que se refere ao tipo de conhecimento da profissão. Especificamente, na docência existe uma vivência prévia que, geralmente, não acontece com outras profissões. Desta maneira, o projeto profissional docente caracteriza-se e está fixado na

experiência prévia enquanto aluno (NASCIMENTO, 2007). Os relatos de Alcides, Johanna e Maria José trazem a dimensão representacional, ao abordarem a importância de determinados professores na escolha pela profissão docente:

"Meu sonho em ser docente iniciou ainda nas séries iniciais do ensino fundamental [...]. Neste período costumava observar com atenção as atividades rotineiras de minha professora, entusiasmava-me com suas didáticas diferenciadas e seu conhecimento amplo em todas as disciplinas, sempre me destacando mais na disciplina de ciências." (Maria José)	*"Hoje estudo para ser professora, mas na correria dos semestres, trabalho e família não deixo de às vezes ficar recordando dos meus antigos professores: seus gestos, sua maneira de falar, suas metodologias, seus elogios e cobranças e até mesmo suas avaliações. Não deixo de reparar que hoje eu estou aqui por aquilo que já fui um dia. Nesses passeios de lembranças, sempre relembro alguns episódios frustrantes e também outros empolgantes." (Johanna)*
"[...] minha identidade docente é fruto de tudo o que li, vivenciei na escola enquanto aluno, e observei de meus professores na forma de se expressarem e de explicarem os conhecimentos de que me ensinaram." (Alcides)	

Ainda, os relatos de Almícar, Neusa e Eliza destacam o encanto pela área de Ciências Biológicas devido à maneira que os seus professores de Biologia trabalhavam com suas turmas**:**

"A construção da identidade docente se dá por meio da vivência no ambiente escolar, no ensino médio descobri que gostava muito da área da biologia devido gostar muito do jeito que a professora explicava, a aula dela não era somente em sala de aula, ela levava os alunos a campo mostrando na prática os conceitos da biologia." (Amílcar)	*"A decisão, aconteceu em uma aula de Biologia, na qual tinha uma professora que gostava muito, e que fazia de uma forma diferente gostarmos do conteúdo, e em um momento de elaboração de trabalhos, foi que pedi algumas sugestões, sobre ser professor, pois tinha alguns medos, [...] mas lembro-me que essa professora me disse que eu teria um tempo a graduação para desenvolver certas habilidades." (Neusa)*
"Dentre essas experiências vividas no âmbito escolar, me identifiquei com uma professora, que tinha a mesma paixão e dedicação de ensinar que meu pai, sendo que eles são os meus exemplos maravilhosos em relação a essa profissão. Ela era professora de Biologia, como eu me encantava com a biodiversidade [...] entre tantas coisas maravilhosas dessa área, fez com que eu amasse a Biologia, sendo hoje para mim uma grande paixão." (Elza)	

Para todos os licenciandos, está claro em relatos, a influência de seus professores na construção de suas identidades docentes. Neste sentido, Leite e Tassoni (2002) destacam que as relações professor e aluno, quando permeadas por sentimentos de acolhimento, simpatia, respeito e apreciação, além de tornar significativa a relação do aluno com o objeto de conhecimento, afetam a sua auto-imagem, favorecem a autonomia e fortalecem a confiança em suas capacidades e decisões. Segundo Nascimento (2007) a escolha da profissão docente envolve uma representação de um bom professor, portanto, um modelo de professor ideal - uma possível a imagem da docência, que é estabelecida em relação com a

imagem de si mesma, conforme os relatos de Martha e Maria Josephina:

"Lembro o quanto admirava e admiro meus professores, observo o quanto se tem amor pela profissão, buscando a formação de cidadãos que tenham uma visão critica que possa fazer a diferença diante das questões impostas na sociedade. Após a entrada na Universidade apenas venho aprimorando cientificamente o que em sentimentos já estava construído em mim. Os olhos brilham ao imaginar eu sendo o bom exemplo de crianças, adolescentes e adultos, que talvez não tenham muitas expectativas diante da vida." (Martha)	*"Acredito que a nossa identidade docente é construída no decorrer dos anos e sempre está em processo de transformação e aprimoramento. Começamos a construí-la já nos primeiros anos de vida, com nossas vivências com a família e amigos, já na escola e sem perceber também vamos construindo grande parte dela, pois é ali que temos a convivência com professores que nos ajudam para isso, quando criticamos um professor por uma conduta ou quando admiramos outra, estamos colaborando para esse processo pois é daquela forma que vamos agir, aquilo é a base para todo o pensamento que teremos no futuro. Mas acredito que no meu caso foi principalmente na Universidade que construi minha identidade docente, pois foi ali que tive mais desafios, mais responsabilidades, que tive a base mesmo para a minha formação como professora." (Maria Josephina)*

Os relatos dos licenciandos evidenciam que a motivação para a docência baseia-se nas representações e nas significações atribuídas ao papel da profissão e, dependem das variáveis pessoais e das relações anteriormente vividas na escola e com seus professores. Mas essa imagem é baseada na experiência como alunos, a qual deverá ser reestruturada e atualizada ao longo da formação inicial e no contexto de formação profissional, esta imagem, será confrontada com a auto-imagem profissional, que será analisada numa perspectiva de desenvolvimento profissional. Portanto, o início da profissão será crucial para todas estas representações (NASCIMENTO, 2007).

4.3 Dimensão socioprofissional: a formação inicial e as perspectivas de futuro

A identidade profissional docente é construída socialmente e marcada por diversos fatores que interagem entre si e que resultam em representações que os docentes fazem de si mesmos e de suas funções (GARCIA; HYPOLITO, VIEIRA, 2005). Os relatos de Marília, Crodowaldo, Graziela e Ruth expressam este entendimento sobre a construção de suas identidades docente e trazem alguns aspectos desta dimensão socioprofissional da identidade docente baseada nos processos de socialização profissional e por isso fundamental para a iniciação na profissão e no desenvolvimento profissional. Neste sentido, destaca-se a articulação com a realidade escolar e a formação profissional proporcionada durante os estágios supervisionados (NASCIMENTO, 2004; 2007).

"Esta narrativa que irei discorrer se delineará	*"[...]a identidade é constituída através do*

sobre as minhas principais vivências durante o período de minha formação até os dias de hoje e que, por enquanto, construíram minha identidade docente." (Marília)	*compromisso, responsabilidade, dialogo ética pessoal de cada docente. Portanto pra mim a identidade é constituída em diferente tempos/espaços [...]." (Crodowaldo)*
"Todas as explicações [...], tem um sentido/significado, são retalhos que fazem parte da colcha da docência de Graziela que é (re)organizada/ (re)montada/ rejuvenescida a cada dia. Não se fala disso apenas em termos de conteúdos, mas sim como pessoa, aprender a conviver e discutir coletivamente é um processo cansativo, e ao mesmo, tempo recompensador, o ato de ensinar e aprender fazem a identidade de professor ser consolidada." (Graziela)	*"Ser professor é um desafio, que exige muito mais que boa remuneração, reconhecimento ou condições de trabalho excelentes. Requerem acima de quaisquer fatores, humanidade, persistência, dinamicidade e um coração sedento de transformação. É esvaziar-se de si e permitir ao aluno encher-se do desconhecido.". (Ruth)*

É importante destacar a diferença entre a identidade profissional e o perfil profissional. De acordo com Teixeira (2004) a identidade profissional desenvolve-se e sofre mudanças de acordo com o contexto sócio-político-histórico em que o professor está inserido. Enquanto, o perfil profissional, é construído durante a formação acadêmica, especificamente em cursos de Licenciatura, durante a formação docente. Portanto, o perfil profissional relaciona-se às competências e habilidades que o profissional apreende durante a sua formação. Podemos perceber o perfil profissional abordado nos relatos de Maria José, Josephina, Maria da Conceição, Marília, Martha, Almícar e Crodowaldo:

"Já no primeiro ano descobri que o ensino superior exige horas de estudos, concentração e dedicação a tudo que se propõe a fazer. As disciplinas de educação exigiam leituras longas e detalhadas de documentos, leis, programas e muita reflexão. Conforme as aulas passavam, fui me identificando com alguns professores e suas formas de ensinar e avaliar [...]." (Maria José)	*"Foi em meio às situações desafiadoras que conheci mais a fundo a vida docente, tanto pelos meus professores de universidade quanto pelos professores de estágio e também pelas vivências com as amigas e colegas de sala que já atuam nesse meio. Creio que grande parte do meu pensamento sobre o que é ser professora mudou nesses anos." (Maria Josephina)*
"Desde o início da graduação busquei participar do maior número possível de atividades propostas pela Universidade. E esse meu envolvimento me fez ter um certo interesse pela atuação docente antes mesmo do exercício da profissão. Entrar na Universidade contribuiu [...] para meu crescimento profissional quanto pessoal, dentre eles: a maior autoconfiança, o olhar crítico e o melhoramento da desenvoltura foram acrescidos, isso, devido às novas experiências com alunos em projetos de extensão, estágios e principalmente por muitos colegas e professores inspiradores que venho tendo até então." (Maria da Conceição)	*"[...] principalmente, as relações entre os colegas e professores que se construíram no decorrer do desenvolvimento da Universidade me fizeram crescer muito e ter auxiliado na minha formação pessoal e profissional." (Marília)*
"No decorrer do curso além da fascinação pela perfeição da vida, sendo relatadas na biologia, as matérias especificas da educação indicam quais caminhos seguir, como também fascinar quem	*"Na universidade tivemos vários componentes que foram nos direcionando para a atividade docente, fizemos estágio no qual podemos perceber se era essa mesmo a profissão que eu queria seguir. O*

encontrar na sala de aula sempre com um senso crítico, para que não seja um cidadão passivo, mas seja ativo no exercício da cidadania. Acredito que a próxima vivência com a docência, que ocorrerá no estágio, vai reafirmar o desejo de entrar em uma sala de aula, para construir e aprender com os alunos o verdadeiro significado da palavra conhecimento, e como esse faz total diferença em nossas vidas." (Marta)	*primeiro estágio foi de observação no qual eu me inseri no ambiente escolar, para estudar seus documentos, e a entidade como um todo. No segundo estágio foram às oficinas no qual fomos até a escola para ministrar, tive dificuldades que consegui superar com os colegas e orientadores." (Amílcar)*

Com base em Nascimento (2007) a formação profissional assume uma importância fundamental na constituição da identidade docente, contemplando não somente a construção de saberes e o desenvolvimento de competências, mas a integração das dinâmicas referidas, nos processos motivacionais, representacionais e sociais. É fundamental que a formação inicial possibilite a socialização profissional, promovendo o conhecimento da realidade da profissão, o confronto e a reelaboração das representações profissionais, incluindo a imagem da profissão e de si próprio relativo à profissão. Este processo precisa articular-se com o esclarecimento e a reestruturação do projeto profissional individual.

Para Pimenta (1999) devido à natureza do trabalho docente, dentre as atribuições do ensino, espera-se dos cursos licenciatura que possibilitem aos professores em formação: conhecimentos e habilidades, atitude e valores que lhes permitam permanentemente a (re) construção de seus saberes e fazeres docentes a partir das necessidades e desafios que o ensino como realidade social lhes coloca no cotidiano e que desenvolvam a capacidade de investigar a própria atividade para, num processo contínuo de (re) construção de suas identidades como docentes.

Portanto, é possível através dos relatos de Nise e Eulália, perceber que os estágios supervisionados estão cumprindo com o seu papel quanto às propostas de formação inicial:

"[...] hoje diante de alunos "reais" Nise entende que o papel do educador não é e nem pode ser um produtor/causador de opiniões, [...] Nise tem pelo menos a resposta a aquelas caras de reprovação quando dizia que queria ser professora quando crescesse "Sou graduanda de uma licenciatura por acreditar que a docência em si e as relações que proporciona, compensam muitas das agruras próprias da profissão e me aproxima em grande medida da possibilidade de ser agente da mudança." Entendendo que as discussões a respeito da preparação e formação dos professores apresentam reflexões e propostas importantes, como também ambiguidades e paradoxos, [...] que tem muito há refletir e compreender nessa construção do seu processo de formação. [...] não há fim nessa história porque não há fim no processo de formação da Nise, seu sonho de	*"Além de tudo isso, me fui permitindo criar um sentimento de relevância quanto ao [...] ensino público, em darmos atenção às necessidades da escola, às necessidades da sociedade em que vivemos e, portanto, a importância de contribuirmos para tudo isso. Nesse processo de adoção e modificação de percepções, muitos foram os agentes: o conteúdo específico, seus conceitos e complexidade, os professores das disciplinas, as disciplinas e seu plano de ensino, os projetos e os estágios; culminando também no meu crescimento enquanto cidadã. [...] hoje [...] com tudo se encaminhando para apenas 1,5 anos para minha colação de grau, pibidiana, estagiária, me sinto feliz e participante, mesmo que indiretamente, de modificações sociais e pessoais/humanas da nossa região. Minha concepção sobre educação modificou-se, se aperfeiçoou e a vontade de me tornar uma docente aumentou."*

menininha é um constante "continuar a aprender". (Nise)	*(Eulália)*

Finalmente, as narrativas dos licenciandos abrem portas para novas perspectivas de futuro, conforme o relato de Bertha:

> *"[...] a identidade docente permanece em constante construção, a cada dia se apreende novas formas, a cada dia de prática docente se renova as estratégias de ensino, e assim, juntando a teoria com a prática diária é que para mim se constrói a identidade docente." (Bertha)*

A experiência de cada um, enquanto professores em formação o, evidencia o quanto a constituição profissional docente, especialmente na formação inicial, é influenciada pelas dimensões motivacional, representacional e socioprofissional.

5. A caminhada continua

Este estudo evidenciou as relações que os licenciandos em Ciências Biológicas fazem e trazem de suas vivências enquanto alunos, desde a mais tenra idade e como essas mesmas relações influenciam na escolha pela docência e a sua constituição profissional docente, além do o papel dos estágios supervisionados na formação inicial. A escrita em forma de narrativa se mostrou como um meio profícuo de reflexões acerca de suas experiências, demonstrando que todos estes aspectos acentuam a importância da formação inicial, especialmente no processo de socialização profissional proporcionado durante os estágios supervisionados, para a reestruturação das representações da docência, possibilitando, imagens realistas da profissão e potencializando uma auto-descoberta relativa ao desempenho profissional. Portanto os estágios supervisionados desempenham um papel essencial neste processo, constituindo um momento decisivo na (re) construção das imagens profissionais.

Referências:

CUNHA, M. I. da. Conta-me agora! As narrativas como alternativas pedagógicas na pesquisa e no ensino. **Revista da Faculdade de Educação,** São Paulo, v. 23, n. 1-2, 1997. Disponível em: <dx.doi.org/10.1590/S0102-25551997000100010>. Acesso em: 12 maio 2014.

GARCIA, M. M. A.; HYPOLITO, Á. M.; VIEIRA, J. S. As identidades docentes como fabricação da docência. **Educação e Pesquisa,** São Paulo, v. 31, n. 1, p.45-56, 2005. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/ep/v31n1/a04v31n1.pdf>. Acesso em: 10 maio 2014.

LACERDA, M. P. **A escrita inscrita na formação do docente.** Rio de Janeiro: Rovelle, 2009. 156 p.

LEITE, S. A. da S.; TASSONI, E. C. M. A afetividade na sala de aula: as condições de ensino

e a mediação do professor. In: SADALLA, A. M. F. de A.; AZZ, R. G. **Psicologia e formação docente: desafios e conversas.** São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002. Cap. 4.
MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva.** 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2007. 224 p.
NASCIMENTO, M. A. V. **A construção da identidade profissional na formação inicial de professores.** 2002.Tese (Doutorado) - Curso de Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade de Coimbra, Coimbra, 2002.
NASCIMENTO, M. A. V. Dimensões da identidade profissional docente na formação inicial. **Revista Portuguesa de Pedagogia,** Coimbra, v. 2, n. 41, p.207-218, 2007. Disponível em: <iduc.uc.pt/index.php/rppedagogia/article/viewFile/1202/650>. Acesso em: 13 maio 2014.
PIMENTA, S. G. **Formação de professores: identidade e saberes da docência.** 2. ed. São Paulo: Cortez, 1999. 246 p.
PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência.** 6. ed. São Paulo: Cortez, 2011. 296 p. (Docência em formação Saberes pedagógicos).
REIS, P. As narrativas na formação de professores e na investigação em educação. **Nuances: Estudos Sobre Educação,** São Paulo, v. 15, n. 16, p.17-34, 2008.
SANTOS, L. L. C. P. Formação do(a) professor(a) e a pedagogia crítica. In: FAZENDA, I. **A pesquisa em Educação e as transformações do conhecimento.** Campinas: Papirus, 1995. Cap. 2. p. 17-28.
SOUZA, C. E. S.; LONGAREZI, A. M. Constituição Profissional dos Formadores de professores em suas trajetórias formativas. **Diversa Prática,** Uberlândia, v. 1, n. 1, p.153-166, 2012. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/diversapratica/article/view/19632>. Acesso em: 10 maio 2014.
TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional.** 12. ed. Petrópolis: Vozes, 2011. 325 p.
TARDIF, M.; RAYMOND, D. Saberes, tempo e aprendizagem do trabalho no magistério. **Educação & Sociedade,** Campinas, v. 21, n. 73, p.209-244, 2000. Disponível em: <dx.doi.org/10.1590/S0101-73302000000400013>. Acesso em: 15 maio 2014.
TEIXEIRA, C. B. Ressignificação da Identidade do Professor na Formação Docente. **Revista Eletrônica de Ciências da Educação - Rece,** Campo Largo, v. 3, n. 1, 2004. Disponível em: <revistas.facecla.com.br/index.php/reped/article/view/524/407>. Acesso em: 16 maio 2014.

ENSINO DE CIÊNCIAS NAS SÉRIES INICIAIS - ESTUDANDO OS SERES VIVOS E SEUS HABITATS

Thaís Oliveira Toledo Ferreira (Graduanda da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro)
Daniele Lima-Tavares (Instituto de Educação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro)

RESUMO

O presente trabalho é fruto de uma monografia apresentada na UFRRJ. O mesmo foi realizado em um colégio em MG e desenvolvido para o nível IV da Educação Infantil. A escolha do tema aconteceu a partir da curiosidade de algumas crianças sobre o modo de vida dos animais. Seu objetivo foi acompanhar o processo de compreensão e construção de conhecimentos significativos para a vida das crianças e, a ideia geral foi convidar as crianças a agirem, refletirem, imaginarem, sentirem e se posicionarem a respeito das Ciências. Foi proposto um aprendizado de forma lúdica, o qual aconteceu a partir de diversas atividades. O referencial teórico-metodológico deste trabalho apoiou-se em diversos autores que pesquisam sobre a Educação Infantil, Currículo e Educação de um modo geral.

Palavras chaves: EDUCAÇÃO INFANTIL, ENSINO DE CIÊNCIAS, PROCESSOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM.

INTRODUÇÃO

De acordo com a Lei das Diretrizes e Bases (LDB), artigo 29, a primeira etapa da Educação Básica é a Educação Infantil e ela “tem como finalidade o desenvolvimento integral da criança (...) em seus aspectos físicos, psicológico, intelectual e social, complementando a ação da família e da comunidade”. E entende-se por Educação Infantil o espaço pedagógico que compreenda a criança como sujeito histórico e localizado culturalmente (KRAMER, 2007). É neste período da etapa do desenvolvimento em que ocorre o maior interesse pelos fatos do dia a dia, que além de contribuir para o aprendizado em todas as outras disciplinas, estimula seu raciocínio e desperta sua criatividade. Foi seguindo esta linha de pensamento que a monografia surgiu. Ao conversarmos com alguns professores, houve o relato de uma docente que nos chamou atenção: o zelador da escola havia encontrado uma coruja com a asa quebrada nas dependências do colégio e, ao mostrar o animal para os alunos, os mesmos demonstraram interesse pelo destino da coruja assim que ela melhorasse.

A proposta deste trabalho foi refletir sobre o Ensino de Ciências nas Séries Iniciais e sobre o potencial que esta disciplina tem em construir conhecimentos com uma criança que possa ser uma efetiva questionadora do mundo em que vive, tendo como objetivo compreender as relações/conceitos que as mesmas têm sobre o tema Seres Vivos. Apoiadas em Lopes; Salomão (2010) argumentamos a favor do ensino de Ciências ser iniciado e debatido já na Educação Infantil. Entretanto, também defendemos – como autores tais como Carvalho; Gil-Perez (1998), Lorenzeti *et al*, (2001) e Zanon *et al* (2007) – "uma revisão dos objetivos do ensino para este segmento, uma maior contextualização dos conteúdos científicos para os alunos e uma seleção mais adequada de metodologias empregadas em sala de aula, para que se possa obter aprendizagem significativa para as crianças" (*Op. Cit*., 2010:7).

O desenvolvimento deste trabalho objetivou a reflexão sobre o Ensino de Ciências nas Séries Iniciais e sobre o potencial que esta disciplina tem em construir conhecimentos com uma criança que possa ser uma efetiva questionadora do mundo em que vive. Além de buscar o "inédito viável" proposto por Freire (1980), ou seja, uma educação possível de ser concretizada, cheia de significados para todos os envolvidos no processo educativo. E fizesse com que as crianças despertassem um interesse pelo tema, que no caso já estava implícito quando a queda da coruja se tornou um ponto de discussão não somente com o zelador, mas na sala de aula, segundo o relato da docente.

A queda da coruja não podia passar em branco, uma vez que os desdobramentos da curiosidade dos educandos propiciariam situações riquíssimas para seu aprendizado (IZA; MELLO, 2009). A aprendizagem neste estágio de desenvolvimento, a pré-escola, é de grande importância para que a criança adquira uma formação inicial com vistas ao processo de escolarização. Apoiadas em Colpas (2007), acreditamos que a Educação Infantil é o espaço fundamental para construir novos conhecimentos, interagir com outras crianças, com o mundo e objetos culturais. Crianças são "pesquisadoras natas", tudo torna-se motivo para questionamentos, podem ir além da observação e descrição de fatos (SILVA, 2006), utiliza das mais diferentes linguagens e possuem ideias e hipóteses originais para o que querem desvendar (RCNEI, 1998) e foi pensando nestas questões que o estudo foi fomentado.

A orientação expressa nos PCNs para ensino de Ciências e a qual utilizamos, diz a respeito à colaboração desta área de conhecimento para a compreensão do mundo e suas transformações, e para o reconhecimento do homem como indivíduo e parte do Universo.

Sendo esta a proposta de estudar o eixo "Vida e Ambiente", com o tema "*Seres Vivos e seus Habitats*", traçamos alguns objetivos específicos (a partir dos PCNs) com relação a este trabalho: (i) estabelecer relações entre características e comportamentos dos seres vivos e condições do ambiente em que vivem; (ii) classificar seres vivos, materiais e objetos a partir de suas propriedades e características; (iii) realizar experimentos simples; (iv) formular perguntas e suposições; e (v) organizar e registrar informações por meio de desenhos, quadros, esquemas, listas e outros.

Portanto, a ideia geral do presente trabalho foi garantir o direito das crianças como sujeitos sociais a partir do Ensino de Ciências, desenvolvendo uma forma de trabalho através da qual elas pudessem apropriar de conteúdos, conceitos, procedimentos e atitudes. Segundo Camargo; Malachias (2007) aprender através de práticas prazerosas incentivam os educandos a participar, tornando a construção do conhecimento mais próxima da realidade de cada um. Com o tema *Seres Vivos e seus Habitats* propus um aprendizado lúdico, o qual aconteceu a partir de diversas atividades, proporcionando assim um aprendizado efetivo para todos. A Ciência em si contribui para o desenvolvimento lógico, capacidade de observação, comunicação e reflexão dos alunos, as quais devem ser desenvolvidas desde as Séries Iniciais. Mortimer; Machado (1997) argumentam que:

> Aprender ciências é visto como um processo de 'enculturação' (DRIVER ASOKO, LEACH, MORTIMER & SCOTT, 1994), ou seja, a entrada numa nova cultura, diferente de senso comum. Nesse processo, as concepções prévias do estudante e sua cultura cotidiana não têm que, necessariamente, serem substituídas pelas concepções da cultura científica. A ampliação do seu universo cultural deve levá-lo a refletir sobre as interações entre as duas culturas, mas a construção de conhecimento científico não pressupõe a diminuição dos conceitos cotidianos, e sim a análise consciente das suas relações (*Op. Cit*., p. 168-167).

CAMINHOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS

O desenvolvimento do trabalho deu-se nas dependências de uma escola no interior de Minas Gerais, em uma turma de Educação Infantil. A escolha de um trabalho com as Séries Iniciais aconteceu pelo fato acreditarmos que a construção de sujeitos sociais aconteça já na infância. Esta etapa da vida apresenta um enorme potencial, pois as crianças são extremamente curiosas sobre o mundo que a cercam e capazes de modificar / e serem

modificadas pelo meio que vivem. Destacamos os estudos de Weissmann (1998) para o ensino de Ciências nas Séries Iniciais. O referido autor pontua três situações importantes sobre o ensino de Ciências nesta etapa de desenvolvimento e que compactuamos: (i) de que as "crianças são sujeitos que possuem uma maneira particular de significar o mundo que a cerca", (ii) é "dever social e obrigatório da escola [...], como sistema escolar, de distribuir conhecimentos científicos ao conjunto da população" e, (iii) garantir o "valor social do conhecimento científico" na vida da criança. Além disso, foi capaz de mostrar o quão prazeroso torna-se o aprendizado de ciências, já que as crianças buscam explicações para tudo que acontece a sua volta (VÁZQUEZ 1984, *apud* WEISSMANN, 1998).

O tema foi escolhido seguindo a linha de pensamento de Lopes (2011), a qual afirma que o tema trabalhado pelo professor deve fazer sentido na realidade do aluno e focado na descoberta do meio em que está sendo inserido, possibilitando a solução de problemas de seu cotidiano. Ainda nesta mesma linha de pensamento, trazemos Stefani; Lima (2008), quando as autoras argumentam que ensinar Ciências na Educação Infantil é relacionar descobertas do ambiente natural, resoluções de desafios/problemas, valorizar situações do dia-a-dia e utilizar do lúdico no processo de ensinar e aprender.

Quando o zelador do Colégio apareceu com a coruja com uma asa quebrada, a curiosidade pelo destino da coruja depois que ela melhorasse, foi aflorada por parte dos educandos. A partir de questionamentos de alguns deles sobre onde a coruja iria "*morar*" e se "*ela não poderia ficar na escola pra sempre*", que por sua vez acabou gerando outras dúvidas entre os colegas, como: "*Mas o que vamos dar pra ela comer?*", "*Onde ela vai ficar?*", surgiu a necessidade de realizar um projeto sobre os animais e seus habitats, e o trabalho ganhou contornos e, foi demonstrando a importância do Ensino de Ciências na Educação Infantil.

O trabalho foi pensado em sua parte empírica para ser composto por 7 aulas. As aulas foram preparadas pensando nas potencialidades e também nos desafios de se trabalhar no Nível IV da Educação Infantil. A partir dos questionamentos a cerca da coruja, as aulas foram estruturadas de forma que os educandos identificassem o que é vivo ou não, tendo em vista suas concepções prévias sobre as relações animais e natureza, conhecendo os tipos de habitats e o fato de alguns animais construírem suas moradias. Conforme o projeto pedagógico da instituição escolhida, para aplicação da metodologia, o trabalho foi realizado

em cinco etapas. Neste momento apresentaremos três delas: problematização, análise e síntese.

1- Problematização: teve como objetivo fomentar a dúvida e serviu para uma avaliação inicial diagnóstica, que foi realizada a partir de levantamento de conceitos prévios dos alunos sobre o tema Seres Vivos e Habitats, a qual foi realizada em três aulas:

Na primeira aula desta etapa aconteceu a introdução do projeto, que se deu na forma de roda de conversa, com duração de aproximadamente 40 minutos, na qual foram levantados pontos como: "*Vocês lembram-se da coruja encontrada pelo 'Seu José'?*", "*O que devemos fazer quando machucamos?*", "*Então, o que é melhor para a coruja, depois que ela receber os devidos cuidados, voltar para o ambiente ou ficar na escola?*", "*É um animal que pode ser criado em casa?*". A turma foi bem participativa, apresentaram respostas espontâneas e as mais variadas possíveis, desde que a coruja precisava *"ir para o hospital de corujas para colocar gesso na asa"*, até que ela não poderia morar ali, pois *"seus filhos sentiriam saudades"*. Além disso, alguns alunos acreditavam que poderiam criar qualquer tipo de animal em ambiente doméstico. Essas interações entre seus pensamentos e respostas foram importantíssimas para que pudéssemos pensar o momento em que seria trabalhado a diferença entre o vivo e não vivo, os diferentes tipos de animais, suas necessidades e os habitats em que se encontravam.

Este momento tornou-se necessário para que os levantamentos prévios dos estudantes pudessem ser apontados e, a partir deles fizemos nossas reflexões de como aconteceria efetivamente o início deste trabalho. A princípio, pensamos que trabalhar habitats com crianças de 4 anos não seria frutífero, visto a complexidade do tema e a necessidade de conhecimentos mobilizados para formar tal conceito. Todavia, como alguns alunos, mesmo depois da roda de conversa, demonstraram interesse em ficar com o animal, julgou-se que seria necessário abordar esta questão.

De acordo com o Referencial Curricular Nacional (1998), o mundo de cada criança constitui em um conjunto de fenômenos naturais e sociais, nos quais elas se mostram curiosas e investigativas. Desde muito pequenas, pela interação com o meio natural e social onde vivem, elas aprendem sobre o mundo, fazendo perguntas e procurando respostas às suas indagações. Procuram mencionar conceitos e modelos explicativos que são construídos de acordo com a convivência, utilizando de momentos que lhes são convenientes, formulando

respostas quando são colocados problemas por elas e para elas. Ou seja, a aprendizagem não acontece de forma descontextualizada.

A segunda aula desta etapa teve como intenção fazer com que as crianças experenciassem as diversas situações pelo tato, já que sabe-se que aprendemos muito a partir do toque. Esta aula teve como objetivo central diferenciar o "vivo" do "não vivo", utilizando os sentidos, tato e visão. Tendo em vista a possibilidade de concretizar conteúdos que poderiam se tornar abstratos na visão infantil.

Sem que os alunos pudessem ver, montamos uma bancada, fora da sala de aula, com diversos exemplos de seres vivos e de elementos não vivos: pedra, um recipiente com água, outro com terra, outro com minhocas, um vaso de plantas, um hamster e deixamos o cachorro da escola ao lado da bancada. Estes elementos foram manipulados pelas crianças, de olhos vendados de modo que pudessem perceber inicialmente a diferença entre eles.

Após todas as crianças manipularem os elementos da bancada, retiramos a venda dos alunos, para que pudessem olhar o que tinham mexido e voltamos para sala de aula, para que conversar sobre as diferenças entre os seres que estavam presentes. As que foram apresentadas quase que de imediato foram: sons, movimentos, forma do corpo e a necessidade de alimento, que um grupo apresentava e outro não. Contudo, salientamos a existência de seres vivos que não apresentam movimentos consideráveis e de não vivos que conferem algum movimento (como exemplo as plantas e a água), de seres que não emitem sons ou os mesmos não são captados pelo sentido humano (minhocas e as plantas) e, que cada ser vivo precisa de um tipo de alimento diferente. Considerando estas questões, houve a necessidade de retornar com os alunos a bancada, para mostrar que a água se movimentava e não era considerada viva, e que a planta, que não se movimentava era. Que se batermos uma pedra na outra, vai gerar som, mas que a minhoca não reproduzia nenhum tipo de som. Voltamos para a sala, e a partir da participação das crianças, chegamos a conclusão de que os seres vivos se alimentam, cada um na sua forma, que "*tem filhos*" e crescem. Após foi passada a Atividade 1, na qual deveriam circular o que consideram como seres vivos.

Esta aula permitiu que os alunos descobrissem, logo de início, as diferenças entre os seres que fazem parte da natureza, além de perceberem que os seres vivos dependem de alguns elementos não vivos para a sobrevivência; gerando, portanto a necessidade de trabalhar estes elementos em uma aula posterior.

A terceira aula desta etapa partiu do princípio de que os estudantes já possuíam uma bagagem de conhecimento de cada nova situação que seria apresentada, podendo ser chamada de conhecimento escolar. Nesta aula foi passado o vídeo "Casa de passarinho por dentro" (http://www.youtube.com/watch?v=cfhNoZkt7Lc), que mostra o passarinho cozinhando, vendo televisão, enfim, fazendo atividades que os homens fazem, e após assistirmos o vídeo, voltamos mais uma vez para uma roda de conversa, na qual os questionamentos foram: "*Será que é assim que os pássaros vivem?*", "*O que apareceu no vídeo?*", "*Cabe tudo isso lá dentro?*", "*Como vocês imaginam a casa dos passarinhos?*", "*Já ouviram falar do João de Barro?*", "*Vocês conhecem algum outro animal que constrói a própria casa?*". As respostas das crianças indicaram que elas compreendiam que a casa do passarinho não era como o vídeo havia mostrado, já que os elementos presentes no vídeo eram da vida humana e não do reino animal. Dois pontos puderam ser destacados que sustentaram esta questão: a noção de escala já presente na fala das crianças e a observação que alguns já tinham observado casas de passarinhos de verdade.

Com relação à questão da escala, as crianças apontaram que a "*casa do passarinho do vídeo não é de verdade*", pois os elementos presentes não caberiam em uma casa de passarinho do mundo animal. As crianças desta turma já apresentavam a relação espacial em construção e isso foi um fator que pode sustentar a compreensão da noção do que era de real ou do que era representacional para elas.

Alguns alunos trouxeram as observações do seu cotidiano para a sala de aula, argumentando que nem todos os passarinhos tinham casas de madeira. Alguns já conheciam o João de Barro e um deles chegou a mencionar que *"o meu pai me contou que quando a mulher do João de Barro namora outro passarinho ele tranca ela dentro da casa"*. As hipóteses apresentadas pelas crianças foram registradas através de desenhos, na Atividade 2 – "Como você imagina a casa do passarinho?".

Os desenhos como recursos de aprendizagem na Educação Infantil, de acordo com Costa (2005) e Ainsworth *et al*. (2011), podem indicar conhecimentos prévios dos alunos e os que são adquiridos ao longo de sua vivencia. Contudo, a partir deste desenho, notou-se que apesar de demonstrarem, na roda de conversa, entendimento de que o que o vídeo não mostrava a realidade, houve uma tentativa de reproduzir o que foi visto. As crianças, nesta etapa de desenvolvimento, ainda misturam fantasia e "realidade". Segundo Oliveira (2011), o

mundo do faz de contas está presente em muitas representações infantis neste período, mesmo que a criança já tenha sido apresentada a conhecimentos escolares ou já traga conhecimentos antes do desenvolvimento desta aula.

2- Desenvolvimento: o segundo momento também intitulado como análise, foi realizada em duas aulas e, teve como função apresentar e organizar informações relevantes à construção dos conceitos que estavam sendo trabalhados e que seriam apresentados. As novas informações sobre ambiente, habitat, animais selvagens e domésticos – partiram dos conhecimentos prévios que os alunos trouxeram no primeiro momento do trabalho.

A primeira aula desta etapa foi iniciada com um passeio pelas dependências do colégio, para que os alunos pudessem encontrar diversas moradias de animais, as quais foram armazenadas na forma de registro fotográfico. A ideia geral desta aula foi analisar a paisagem local, trazendo para o debate, o cenário do entorno da escola e a realidade vivida cotidianamente pelas crianças. Procuramos também valorizar a relação proposta nas orientações dos PCN (BRASIL, 1998) que articula dois ou mais eixos temáticos, no caso específico “seres vivos” e “paisagens”. Segundo Delizoicov (2007), o aluno é sujeito da aprendizagem, na qual esta vai se construindo a partir da interação deste sujeito com o meio em seu entorno. Portanto, argumentamos que a aprendizagem, para ser significativa na vida das crianças, deva acontecer na construção que elas realizam ao se relacionarem com o espaço a sua volta.

Após o passeio, foi realizada a atividade 3, cujo tema foi: “Os animais e seus habitats”. Esta atividade foi composta por uma roda de conversa, onde socializamos as imagens de animais em seus ambientes, as quais foram trazidas de casa e previamente solicitadas como “dever de casa”, juntamente com o que foi observado durante o passeio na escola. Foi possível desmistificara ideia de que todos os animais possuem casas como as nossas com televisão, computador, etc. Além de conseguirmos classificar os animais em grupos: (i) Os que constroem suas próprias moradias; (ii) Os que o ambiente é seu abrigo e; (iii) Os que o homem constrói sua casa – animais domésticos. Esta atividade ofereceu momentos de diálogo riquíssimos, gerando oportunidades para que as crianças pudessem expor o que sabiam sobre os animais que tem em casa, sendo um momento importante de socialização e de reflexão sobre seus próprios conhecimentos e dos colegas (BIZZO, 2009 *apud* SANTOS, SILVA; ALVES, 2012).

Como atividade 4, foi contada a história do livro "Casinhas de Bichos", da autora Hardy Guedes Alcoforado Filho – Editora Scipione - e os alunos registraram a moradia que mais gostaram através de desenhos. Apoiadas em Lopes; Salomão (2010), creio que o trabalho com a literatura infantil apresente um enorme potencial para uso nas aulas de Ciências nas Séries Iniciais. Muito deste potencial está relacionado às possíveis pontes que as crianças realizam ao conectar a literatura infantil (compreendendo também os livros infantis sobre seres vivos) com a sua realidade.

A segunda aula desta etapa teve como objetivo mostrar os tipos de materiais usados pelos animais para construir suas casas. Foi também iniciada com questionamentos, para que pudéssemos estimular o raciocínio e a memória, já que moradias reais foram observadas em aulas anteriores. Os questionamentos foram: "*O que os animais utilizaram para fazer suas casas?*" e, as respostas apresentadas foram muito interessantes, destacamos a seguinte: "*depende do animal, tia*". Esta resposta foi dada por mais de uma criança e nos levou a pensar que já compreendiam a diversidade de materiais que são usados, e que nem todo animal usa o mesmo tipo de material. Os materiais citados pelos alunos foram: mato, gravetos, barro, areia e folhas. Após a discussão, os alunos montaram diversas moradias de animais como: ninho de passarinho com os materiais coletados, casinha de João de Barro com argila, casinha passarinho feita pelo homem e teia de aranha com barbante. Nesta aula foi observada a importância de recursos não vivos para a sobrevivência dos animais levando em consideração as relações entre os seres vivos e o ambiente em que vivem.

3- Síntese: foi a etapa em que procuramos sistematizar o conhecimento, resumir o que foi aprendido, de forma a permitir sempre a participação do aluno. Esta etapa foi realizada em uma única aula, a qual necessitou de recursos audiovisuais. Nela, exibimos vários animais em seus habitats naturais, através de vídeos retirados do Youtube "A vida secreta nos jardins" que mostra alguns animais em seus habitats, como a abelha na colméia (http://www.youtube.com/watch?v=zbVxm-SKicI&feature=related), a formiga no formigueiro (http://www.youtube.com/watch?v=W5EzUcXL3dA), as minhocas (http://www.youtube.com/watch?v=KQZaPylT1r8&feature=relmfu) e os sapos e as lesmas (http://www.youtube.com/watch?v=THBmiTPFLJI&feature=relmfu).

Para finalizar esta etapa, levamos as crianças para o pátio da escola para poderem brincar de "Coelhinho sai da Toca". Nesta brincadeira, eles imaginaram que eram coelhinhos

e que disputavam diversas tocas. Entrar no mundo do “faz de contas” estimula a criatividade, abre caminho para a autonomia faz com que a criança construa novas oportunidades de ação, e formas diferentes de “arranjar elementos do ambiente”, além de ser uma atividade lúdica que permita a criança imaginar e representar outras formas de expressão (OLIVEIRA, 2011:164).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Ciências nas Séries Iniciais tem se mostrado relevante na medida que estimula a capacidade de refletir e raciocinar; permitindo que a criança busque soluções para os problemas que vão aparecendo em seu cotidiano, tornando-as participantes ativas em suas comunidades (SILVA, 1996). Compreendemos que o ensino de Ciências nesta etapa escolar tem como função construir esquemas de conhecimento que permitam aos educandos iniciar sua construção de visão de mundo. Argumentamos, apoiadas em Weissmann (1998), que deixar de ensinar Ciências e suas potencialidades nas Séries Iniciais é desvalorizar a criança como sujeito social. A criança possui o mesmo direito de aprendizagem que outros educandos em estágios diferentes de desenvolvimentos.

A partir das reflexões proporcionadas pela monografia desenvolvida, acreditamos que a chave para um trabalho significativo é partir das informações que a criança já possui, valorizando-os, assegurando assim a aquisição de novos conhecimentos. Concordamos com Lopes (2011), quando a autora afirma que a escolha do tema a ser trabalhado pelo professor, deva fazer sentido na vida do estudante, além de estar inserido no meio em vive. Quando isso acontece, o estudante sente-se mais envolvido com o aprendizado.

Participamos das diferentes etapas da construção do conhecimento das crianças, procurando trabalhar com uma metodologia que propiciasse este fato. Ao utilizar a brincadeira como ponte mediadora do diálogo com as crianças, notamos que toda brincadeira é uma imitação transformada, no plano das emoções e das ideias, de uma realidade anteriormente vivenciada. As significações atribuídas ao brincar transformam-no em um espaço singular de constituição infantil

A partir das reflexões realizadas, argumentamos que trabalhar com diversas atividades nas Séries Iniciais, propondo um aprendizado significativo, a partir do “inédito viável”

(FREIRE, 1980), foi importante para formar cidadãos que compreendam o mundo a sua volta e sejam capazes de intervir em suas realidades e na sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

AINSWORTH B.E., *et.al*. **Compendium of Physical Activities** a second update of codes and MET values. Med Sci Sports Exerc., v.43, n.8, Agosto 2011.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** Ed. Ática, 2009

BRASIL, Ministério da Educação e do Deporto. Secretaria da Educação Fundamental. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil: Conhecimento de Mundo.** Brasília: MEC/SEF 1998.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF, 1996.

CAMARGO, S. S; INFANTE-MALACHIAS, M. E. A **Genética Humana no Ensino Médio:** algumas propostas. Genética na Escola, 2007.

CARVALHO, E.J.G.DE. **Cinema, História e Educação**. Revista Teoria e Prática da Educação. Maringá, v.3, nº 5,p. 121-131, 1998.

COSTA, C. **Educação, Imagens e Mídia.** São Paulo: Cortez, 2005.

COLPAS, R. D. **Educação Física Infantil e Projetos Interdisciplinares**. Disponível em: http://www.efescolar.pro.br/Arquivos/arq_2007_14.pdf,2007.

DELIZOICOV, D. ANGOTTI, J. A. PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos.** Desafios para o Ensino de Ciências. Editora Cortez, 2002

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 8ª ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1980.

IZA, D. F. V.; MELLO, M. A. **Significado e sentido de brincadeira para professoras de Educação Infantil.** Educação: centro de educação, Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria: Santa Maria, vol. 34, n. 2, p. 279-294, maio/ago. 2009.

KRAMER, S.; A infância e sua singularidade. In: BEAUSCHAMP, J; RANGEL, S; NASCIMENTO, A (orgs.). **Ensino fundamental de nove anos: orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2007.

LOPES, E. M; SALOMÃO, S. R. O **Trabalho com a Literatura no Ensino de Ciências as Séries Iniciais: Aprendendo com o Diário de uma Minhoca**. Revista Sede de Ler, Ano 1, nº 1, novembro de 2010.

MORTIMER, E. F. MACHADO, A. H.. **Elaboração de conflitos e anomalias na sala de aula**. In: MORTIMER, E.F. SMOLICA, A.L (Orgs). Linguagem, cultura e cognição: reflexões para o ensino e a sala de aula. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. p. 107-138.

SILVA, S. F. O **Pensamento do Professor: O Trabalho com Problemas no Ensino de Ciências**. Disponível em: < http://www.comperve.ufrn.br/conteudo/observatorio/uploads/publicacoes/artigos_05022013082333.pdf>.

SILVA, A.F.A. **Ensino e Aprendizagem de Ciências nas Séries Iniciais: Concepções de um Grupo de Professoras em Formação.** Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação, em Ensino de Ciências – Modalidade Química, do Instituto de Física, do Instituto de Química, da Faculdade de Educação e do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo 2006. Disponível em:< http://if.usp.br/cpgi/DissertacoesPDF/Aparecida_de_Fatima_Andrade_da_Silva.pdf>

STEFANI, A. LIMA, V. M. R. **Educação Infantil e o Conhecimento do Mundo**, Ciênc. let., Porto Alegre, n. 43, p. 155-167, jan./jun. 2008. Disponível em: http://www.fapa.com.br/cienciaseletras

WEISSMANN, H. **Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões**. Organizado por Hilda Weissmann; trad Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Art/Med, 1998.

ZANON, L.B. et.al., **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

COMPREENDENDO AS RELAÇÕES ECOLÓGICAS PELO OLHAR DOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA DE SEROPÉDICA – RJ.

Danilo Pereira DE SOUZA (Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas – UFRRJ)
Daniele Lima-Tavares (Instituto de Educação – UFRRJ)

Resumo

Este relato é fruto das reflexões de um trabalho monográfico em licenciatura em Ciências Biológicas na UFRRJ. O trabalho foi realizado no Colégio Técnico da UFRRJ, Seropédica – RJ, com estudantes do 3º do Ensino Médio. O contato com diversos alunos e diversos modos de abordar o conteúdo, permitiu-nos indagar e aplicar estratégias teórico-metodológicas que foram utilizadas a fim de proporcionar uma abordagem próxima à realidade cotidiana dos estudantes. O tema abordado foi "Relações Ecológicas" e o objetivo foi propor de forma lúdica (jogos didáticos e construção conceitual através de mapas) um olhar crítico sobre o tema buscando construção de conhecimentos para os atores envolvidos.

PALAVRAS-CHAVE: Relações ecológicas, Jogos didáticos, Educação Ambiental Crítica, Estratégias teórico-metodológicas.

INTRODUÇÃO

O relato que apresentamos neste trabalho é fruto das reflexões de um trabalho monográfico em licenciatura em Ciências Biológicas na UFRRJ. Antes de mergulhar na proposta de trabalho, acreditamos ser necessário apresentar um pouco da história dos acontecimentos que culminam na elaboração do mesmo.

Ao chegarmos ao Colégio Técnico da Universidade Rural (CTUR), estabelecemos parceria com a professora regente da disciplina de Biologia. A referida professora leciona no Ensino Médio, especificamente na turma em que foi desenvolvido o trabalho, a turma de 3º ano. A metodologia de trabalho da mesma constava em explicar o conteúdo, relacionando-o com exemplos cotidianos ou histórias pertinentes ao assunto, envolvendo os estudantes com perguntas e/ou observações. O contato com diversos estudantes e diversos modos de abordar o conteúdo, permitiu-nos indagar que outras estratégias teórico-metodológicas poderiam ser

usadas a fim de proporcionar uma abordagem próxima da realidade cotidiana dos mesmos. Mergulhados nos questionamentos de Freire (2012:15) nos perguntamos:

> "Por que não discutir com os alunos a realidade concreta a que se deva associar a disciplina cujo conteúdo se ensina(...)? Por que não estabelecer uma necessária "intimidade" entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos?" (FREIRE, 2012:15)

Com a ponte estabelecida pela professora regente, a qual procurava aproximar os conhecimentos da realidade dos estudantes e dos questionamentos citados de Paulo Freire, é que nos fizemos a seguinte pergunta de partida: será que os estudantes conseguem identificar os conteúdos abordados dentro de sala de aula quando estes se apresentam em sua realidade cotidiana?

A partir desta pergunta de partida e pensando no tema abordado, outras perguntas se desdobraram e deram origem a este trabalho, a saber: como estes educandos compreendem o meio natural e as Relações Ecológicas? Os temas de cunho ambiental estão sendo trabalhados na construção de uma visão crítica sobre o tema? O uso de brincadeiras e outras estratégias teórico-metodológicas seriam facilitadoras da construção dos conhecimentos por parte dos estudantes?

Mergulhados nestas questões, a ideia deste trabalho foi refletir sobre o modelo atual de ensino do tema proposto e elaborar estratégias teórico-metodológicas que pudessem relacionar o conhecimento construído em sala de aula com a realidade que cerca os estudantes da turma do 3º ano do CTUR. Apoiados nas considerações de Carvalho (2004) sobre Paulo Freire, defendemos neste trabalho a educação como instrumento de formação de sujeitos sociais emancipados. Sujeitos que teriam assim a possibilidade de escrever e participar da sua própria história e não vivê-la somente a partir do olhar e do conhecimento do outro. Portanto, partindo dos estudos de Freire (2012) sobre educação como instrumento de formação de sujeitos sociais, de Loureiro (2004) a respeito da Educação Ambiental, Lopes (1997, 1999) sobre os conhecimentos científicos, cotidianos e escolares e Mediação Didática e de Oliveira (2011) sobre o uso da autonomia, criativa em atividades lúdicas, dentre outros autores na área da educação é que este trabalho foi construído.

CAMINHOS TEÓRICO-METODOLÓGICOS:

O CTUR localiza-se na Baixada Fluminense e se caracteriza por um amplo espaço com uma grande diversidade de espécies vegetais de vários biomas diferentes e animais (com atenção especial aos de interesse humano, pois se desenvolvem várias culturas dos referidos animais). O referido colégio atende ao Ensino Médio, cursos técnicos em Meio Ambiente, Agroecologia, Agrimensura e Hospedagem. A turma do 3º ano do Ensino Médio em que o trabalho foi realizado era composta por 30 estudantes[1].

Este trabalho consistiu de duas atividades distintas, a construção conjunta de um mapa e a aplicação de atividades lúdicas para ilustrar situações em que as Relações Ecológicas – já estudadas em sala de aula com a professora regente – estejam materializadas. Acreditamos como Oliveira (2011:164) que a brincadeira, a atividade lúdica, permite que os estudantes construam novas pontes entre o conhecimento e as diferentes formas de "arranjar elementos no [seu próprio] ambiente". Ainda nesta linha de pensamento, argumenta a referida autora que "[...] a brincadeira favorece o equilíbrio afetivo (...) e contribui para o processo de apropriação de signos sociais" (p.164), criando assim possibilidades outras para construção de um "pensar, sentir, memorizar, mover-se, gesticular, etc" (p.165). Portanto, a atividade lúdica propiciou um cenário de relações ricas entre o conhecimento já trabalhado e a proposta que foi desenvolvida por este trabalho.

É importante salientarmos que para a realização deste trabalho procuramos compreender a questão ambiental dentro de suas redes de significações na escola, apoiados em Loureiro (2004) e Guimarães (2004), refletindo sobre as duas concepções de Educação Ambiental presentes neste espaço, a saber: a Educação Ambiental Tradicional e a Educação Ambiental Crítica. Enquanto a vertente tradicional trata a realidade de forma fragmentada, não trabalha de forma efetiva questões de cunho sócio-político, a vertente crítica procura formar cidadãos autônomos e capazes de agir e transformar suas realidades. Operando nas tensões entre as duas vertentes é que este trabalho se delineou.

Antes da aplicação das atividades, realizamos um levantamento escrito, por meio de questionário, perguntando aos estudantes quais elementos dentro do tema "Relações Ecológicas" despertavam maior interesse e se haviam dúvidas ou questões ainda não sanadas. Apesar desta atividade ter apresentado baixa adesão dos estudantes (poucos estudantes – cinco alunos – retornaram os questionários que foram recolhidos pela professora regente), as respostas apresentadas nestes questionários foram importantes pistas para iniciarmos o

[1] Destacamos que todos os alunos da turma estiveram presente na realização das atividades.

processo de elaboração deste trabalho. Uma das pistas que nos fez refletir sobre a forma como o conhecimento do tema abordado foi apreendido pelos estudantes foi representado pela ausência da maioria da turma frente a atividade proposta. Inicialmente, pensamos que eles não tivessem compreendido a atividade. Ao analisarmos as respostas dos estudantes que entregaram a atividade, entendemos que as Relações Ecológicas foi um dos conhecimentos aprendidos de forma fragmentada, como Loureiro (2004) aborda, ou não contextualizado a realidade local. Embora os esforços da professora regente tenham apontado em outra direção, as Relações Ecológicas ainda se apresenta como um dos conhecimentos fragmentados, sem conexão com conjunto de outros conhecimentos que são necessários a sua apreensão. Esta visão tradicional pode ser encontra ainda nos livros didáticos e em algumas matrizes curriculares no Ensino Superior.

Refletindo sobre esta questão, retornamos a sala de aula e apresentamos a nossa proposta de trabalho. Pedimos aos estudantes que dessem sugestões sobre metodologias de ensino que permitissem a construção do conhecimento sobre o tema Relações Ecológicas. Este debate foi muito frutífero, pois os alunos começaram a refletir se as atividades propostas de ensino seriam “aulas tradicionais” e se construiriam de fato o conhecimento sobre Relações Ecológicas. Com este debate realizado, o planejamento para as atividades propostas foi revisto e atualizado. A ideia era convidar os estudantes a refletirem não só sobre o tema proposto, como também a diversas formas de construírem seus conhecimentos. Apoiados em Lopes (2011), acreditamos que o conhecimento deva estar ligado ao cotidiano do estudante, ao meio em que ele está inserido, uma vez que as disciplinas escolares – construídas por processos sócio-políticos – visam a atender as finalidades do processo educativo.

O planejamento revisto contou com duas atividade: a construção conjunta de um mapa cartográfico local e a aplicação de brincadeiras lúdicas na construção do conhecimento das Relações Ecológicas. Antes da aplicação das atividades, foi realizado um levantamento de conhecimentos a respeito do tema e uma exposição oral dialogada sobre alguns desses conhecimentos acerca do tema. Os estudantes apresentaram ainda pouca participação neste primeiro momento, mostrando a insegurança de apresentar uma resposta “errada” com relação ao tema. Ao iniciarmos a atividade de construção do mapa, reunimos a turma em um grupo único, o qual tinha por objetivo representar a área física em que está inserida a escola participante deste trabalho. Ao levantarem das suas cadeiras e saírem dos espaços pré-

determinados, a participação dos estudantes na atividade proposta foi quase que em sua totalidade.

Na construção do mapa foi pedido aos alunos que representassem o colégio onde estudavam, orientando o mapa quanto aos pontos cardeais, (através da observação sobre nascer e por do sol) e evidenciasse as estruturas físicas do mesmo (representação do prédios e as características naturais locais - como lagos, a mina d'agua, a horta do colégio, a quadra poliesportiva, o riacho as áreas de gramado, arbustos, áreas arborizadas e etc...). Além disso, apoiados em Goodson (2001), relacionamos os conhecimentos adquiridos em outra disciplina, como Geografia, a construção do mapa. Procuramos compreender as relações históricas entre a Geografia e os estudos ambientais, dando ênfase a importância da contribuição da Geografia nos estudos das Relações Ecológicas.

Apesar do conhecimento dos estudantes sobre o local em seu entorno, evidenciamos dificuldades na orientação dos prédios com relação aos pontos cardeais e a representação de forma discreta (somente alguns focos) da vegetação local. Além disso, notamos a ausência do riacho que corre pelo terreno da escola na representação do mapa realizado pelos estudantes.

Na análise do mapa construído pelos alunos, uma das preocupações dos mesmo foi a componente climática. Foi questionado do porquê em Seropédica apresentar dias muito quentes e dias muito frios. Com isso, pudemos trabalhar o relevo local, por ser uma área de Baixada e a ação antrópica na vegetação local (retomando a ausência do riacho no mapa dos estudantes). Nesse momento, indagamos os estudantes se os debates realizados até o momento tinham relação com o tema Relações Ecológicas. A resposta foi negativa, portanto, continuamos a questioná-los sobre como a temperatura local e o relevo poderiam criar habitats mais propícios a ocorrência de algumas espécies em detrimento de outras. Os estudantes reviram suas respostas e trouxeram o debate da ocorrência de espécies exóticas em seu entorno. A partir deste questionamento, abordamos sobre as possíveis inferências que podem ser feitas ao observamos o local de uma forma crítica.

Após a realização da atividade da construção conjunta do mapa e os questionamentos sobre as Relações Ecológicas, os debates fomentaram o aparecimento de discussões sobre os seguintes temas: processo de eutrofização, efeito estufa e aquecimento global e ilha de calor. Apoiados em Haydt (1988), compreendemos que a utilização do trabalho em grupo na sala de aula não pode ser somente entendido como "mais um recurso didático para a construção do conhecimento, mas [sim] como um poderoso instrumento formador de hábitos e atitudes sociais" (p.137-8). Nas palavras de Haydt (2006:183):

> Na dinâmica do trabalho em grupo, o aluno fala, ouve os companheiros, analisa, sintetiza e expõe ideias e opiniões, questiona, argumenta, justifica, avalia. Portanto, o trabalho de grupo contribui para o desenvolvimento das estruturas mentais do indivíduo, mobilizando seus esquemas operatórios de pensamento. Além de contribuir para o desenvolvimento dos esquemas cognitivos, o trabalho em equipe também favorece a formação de certos hábitos e atitudes de convívio social (...)".

Com relação a segunda atividade proposta, os estudantes foram divididos em dois grupos, (simbolizando duas espécies diferentes), identificados por coletes de cores diferentes (verde e amarela), e conduzidos a uma área externa a sala de aula. Já instalados no gramado em frente ao colégio, foi explicado aos estudantes as brincadeiras que seriam realizadas, bem como as regras dos jogos. Argumentamos, segundo Haydt (2006), que

> "ao recorrer ao uso de jogos, o professor está criando [...] uma atmosfera de motivação que permite aos alunos participar ativamente do processo ensino-aprendizagem, assimilando experiências e informações e, sobretudo, incorporando atitudes e valores" (p.175).

Mergulhados nestas reflexões, acreditamos que a utilização do jogo é uma importante ferramenta de construção do conhecimento, pois "joga-se pelo simples prazer de realizar esse tipo de atividade" e o jogo se apresenta como uma atividade lúdica e "natural do ser humano" (p.175). Portanto, as brincadeiras foram realizadas com o objetivo dos estudantes classificarem as interações observadas em cada brincadeira como: benéficas, neutras ou maléficas para as espécies envolvidas. E posteriormente tentar identificar a Relação Ecológica associada. A seguir, descrevemos brevemente as brincadeiras.

<u>Cabo de Guerra - Competição interespecífica:</u>

Foi proposto um cabo de guerra entre os integrantes dos grupos, o grupo vencedor teria conquistado hipoteticamente o alimento. Essa situação também nos permitiu trabalhar

com a ideia de que uma espécie que exclui competitivamente a outra em um local, pode ser excluída em outra região, pois a pressões seletivas são diversas.

Foi também construído junto aos alunos, o pensamento de que essa relação é prejudicial para ambas às espécies: o grupo que representava a "espécie derrotada" ficaria sem abrigo ou alimento e o grupo que representava a "espécie vencedora" teria gasto muita energia neste processo.

Corrida – Parasitismo:

O grupo escolhido como parasitado carregaria um objeto de certo peso (uma mochila com alguns cadernos), que foi dado a um membro do grupo, enquanto os outros foram organizados em fila. O estudante que carregava a mochila com os cadernos foi orientado a correr uma distância de 20 metros, voltar e entregar a mochila para o próximo indivíduo do grupo até que todos tivessem percorrido o trajeto. O outro grupo, sem o peso extra, fez o mesmo percurso. O objetivo deste jogo foi explicar que uma espécie com membros parasitados gastaria mais energia para desempenhar a mesma tarefa. Nessa brincadeira, o que foi analisado a relação do parasita e seu hospedeiro. Ao final deste jogo, foi trabalhado o conceito de seleção natural.

Como o grupo "parasitado" quase ganhou a brincadeira, o questionamento do "e se tivéssemos ganhado" surgiu. Foi trabalhado então que o indivíduo parasitado não está necessariamente fadado a perder na competição com outras espécies, mas o gasto de energia entre os animais parasitados revela-se bem maior do que os não parasitados.

Bandeirinha - Predação:

Foram definidas duas áreas com uma subárea contida em cada uma. Os membros do grupo amarelo ficaram na área denominada de amarela, porém não poderiam entrar na subárea amarela, tendo como objetivo entrar na subárea verde. Já os membros do grupo Verde, ficaram na área chamada verde, não podendo entrar na subárea verde e tendo como objetivo entrar na subárea amarela. Esta brincadeira foi conduzida por cinco minutos e acordado com os alunos com o objetivo de que conseguissem o máximo de alimento (bolas) naquele espaço de tempo determinado.

O objetivo era passar pela área adversária sem serem tocados (pegos) até chegarem à subárea adversária onde estariam a salvo, e posteriormente retornar a sua respectiva área. Para esta brincadeira, as áreas simbolizaram o abrigo, e as subáreas, o alimento. Os indivíduos tiveram que passar obrigatoriamente do abrigo para o alimento (onde estavam salvos de serem

pegos), pegar apenas uma das bolas de festa que estavam dispostas no chão (simbolizando o alimento), e posteriormente voltar ao abrigo sem serem tocados pela outra equipe. Os que fossem tocados pelos membros do outro grupo, teriam de permanecer parados, impedidos de continuar a brincadeira, simbolizando que o indivíduo em questão foi predado, até que fossem tocados por alguém de sua própria equipe, simbolizando o crescimento da população por emigração ou nascimento de novos indivíduos.

Como o desempenho não foi igual de todos os alunos (teve estudantes do mesmo grupo que pegaram várias bolas, enquanto outros não pegaram), isso nos permitiu divagar sobre fluxo gênico, pois indivíduos mais aptos em obter alimento provavelmente seriam mais bem sucedidos em passar sua carga genética.

Também conseguimos definir, desta vez observado na fala de um estudante, que: "todo indivíduo em sua própria área simboliza o predador e na área adversária simbolizava a presa". Essa atividade também foi importante para explorar a temática da demanda energética. Já que o predador além de ingerir alimentos percentualmente menos energéticos que suas presas ainda despendem energia na apreensão, manuseio e procura do alimento.

Pique-Ajuda - Mutualismo:

Nesta brincadeira de pique-ajuda, foi escolhido um indivíduo (simbolizando uma espécie), o qual foi instruído a pegar os outros indivíduos (simbolizando a presa dessa espécie). A ideia que foi reforçada era que o indivíduo que fosse pego se uniria ao indivíduo que o pegou, assim se tornariam espécies simbiontes e teriam maior êxito em pegar outros indivíduos. Todavia, apesar desta "vantagem" inicial, configurava-se uma relação de dependência, pois caso soltasse a mão do indivíduo, seria simbolizado a sua morte. Este jogo procurou trabalhar com a história evolutiva do mutualismo.

Cabra-Cega - Protocooperação:

Um representante de cada espécie foi vendado e os outros componentes deste determinado grupo o orientaram com relação a localização do alimento. A pessoa vendada e as pessoas que a ajudaram simbolizavam espécies diferentes, que se ajudam para a conquista de alimento, sendo positivas para ambos.

A pessoa vendada foi beneficiada pelas outras sendo levada ao alimento e as que ajudaram seriam beneficiadas nessa relação ganhando parte desse alimento como recompensa, sem ter uma série de intempéries, como: o gasto de energia e a exposição a possíveis

predadores, que o indivíduo vendado teriam, em ir buscar esse alimento. Foi construído assim a diferença entre mutualismo e a protocooperação.

Pique-Cola - Comensalismo:

Foi organizado um pique-cola, dividindo em três equipes.

Quando um membro do time (1) "pegador", encosta em um indivíduo do outro grupo (2), este tem de ficar parado, e só volta a se mexer quando um membro do time (3) o toca, liberando este indivíduo para se movimentar.

O time (1) não tem nenhuma interferência no time (3), e vice-versa. Neste caso o indivíduo que "descola" (3) não é prejudicado nem beneficiado, mas beneficia o outro (2).

Pique-Alto - Inquilinismo:

Para esta brincadeira, foi organizado um Pique-alto, onde o grupo de pegadores deveria tocar os integrantes do outro grupo. Este outro grupo, não poderia ser pego se estivessem em algum local alto.

A equipe pegadora, a representou de uma série de fatores incompatíveis com a manutenção da vida ao solo como: falta luminosidade, salinidade elevada, predação, substâncias alelopáticas, escassez de alimento, excesso de água, etc...

Considerando o local utilizado para conseguir estar no alto como uma espécie diferente, essa relação é benéfica para a espécie que utiliza o local, porém neutra para a espécie utilizada.

Pega Bandeira - Canibalismo:

Para a realização da Pega Bandeira, todos os alunos são considerados de espécie única.

Foi dada uma bola de festa a cada aluno (simbolizando a Bandeira), de modo que deveriam prendê-la a cintura e não poderiam mais tocar sua própria bandeira durante a brincadeira. Todavia, deveriam tentar pegar o máximo de bandeiras dos outros indivíduos sem ter sua própria bandeira pega. Quando a bandeira era retirada de sua cintura, simbolizaria assim a morte do indivíduo. O objetivo desta atividade foi trabalhar com o conceito de canibalismo.

INICIANDO O DEBATE

A realização destas atividades procurou mergulhar nos debates referentes ao terreno arenoso que se encontra na escola sobre o discurso entre a Educação Ambiental Crítica e a Educação Ambiental Tradicional. Em um primeiro momento, procuramos compreender como o tema Relações Ecológicas era compreendido e foi trabalhado com os estudantes (através do questionário de levantamentos prévios e do diálogo realizado com a turma). Num segundo momento, já contextualizados com as questões que partiram da turma, realizamos duas atividades que necessitaram de um trabalho conjunto, levando em conta aspectos sociais, políticos, culturais, naturais e etc.

Analisando o primeiro momento de nosso trabalho compreendemos mergulhados nas reflexões de Faria (2014) que "há diversos obstáculos para obtenção de ações pedagógicas com um caráter crítico, rompendo com o conservadorismo ainda fortemente enraizado no sistema escolar" (p.18). Embora as ações adotadas pela escola seja de contextualizar o conhecimento a ser trabalhado, ainda se observa uma grande influência e espaço ocupado pela Ecologia no ensino do tema escolhido. Apesar da Ecologia escolar ser, segundo Faria (2014:18) uma "área que tem grande relação com a Educação Ambiental", enquanto a primeira se ocupa de compreender as "inter-relações dos organismos com seu ambiente" e a segunda de "abordar a problemática do meio ambiente estabelecendo relações com as questões sociais envolvidas nesse processo", o ensino ainda preconiza uma visão tradicional deste tema.

Além disso, procurei considerar e trabalhar com as concepções e os conhecimentos prévios dos estudantes. Compreendo, a partir do estudo de Ausubel e Moreira (2006), que trabalhar com os conhecimentos prévios permitiu trazer novos rumos, significados, aos novos conhecimentos propostos por mim nas atividades realizadas. Nesta linha de pensamento, a aprendizagem que se encontrava em processo de construção com os estudantes permitiria uma maior estabilidade cognitiva e uma efetivação destes novos significados propostos.

Portanto, procuramos através das atividades propostas, ouvir os sujeitos envolvidos e dar voz aos seus questionamentos. A ideia era convidar os estudantes a serem sujeitos sociais e emancipados – Freire (2012) – conscientes das questões que estão em seu entorno representadas nas atividades pelo tema Relações Ecológicas. Procuramos operar com a balança da tensão entre Educação Ambiental Crítica e Educação Ambiental Tradicional, todavia mais voltada para a primeira, compreendendo a potencialidade que a "Educação Ambiental Crítica [possui] para a superação [de] entraves, quando promove mudanças na sociedade como um todo, e quando transita entre diversas áreas do saber" (FARIA, 2014:18).

A metodologia adotada para que o aluno aceitasse o convite as reflexões foi a utilização do trabalho em grupo e de atividades lúdicas que permitissem ao aluno espaço para "expor ideias e opiniões [...]", "aceitar e fazer críticas construtivas" (HAYDT, 2006:183) e trazer ao estudante um ambiente propício em que ele possa "despertar a capacidade dos indivíduos e construir novos valores sociais" (FARIA, 2014:23).

Bibliografia

CARVALHO, Isabel. *Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico.* São Paulo: Cortez, 2004.

FARIA, George. *A origem dos produtos: uma proposta de atividade em Educação Ambiental Crítica.* Monografia apresentada na UFRRJ. Fevereiro de 2014.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia*. 25ª ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 2002.

GOODSON, Ivor. *O currículo em mudança: estudos na construção social do currículo*. Portugal: Porto Editora, 2001.

GUIMARÃES, Mauro. Educação Ambiental Crítica. In: LAYRARGUES, Philippe Pomier (coord.). *Identidades da Educação Ambiental brasileira*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

HAYDT, Regina. Curso de Didática Geral. 8ª edição. São Paulo: Ática, 2006.

_____. *Avaliação do processo ensino aprendizagem*. São Paulo: Ed. Ática, 1988.

LOUREIRO, Carlos Frederico. Educação Ambiental Transformadora. In: LAYRARGUES, Philippe Pomier (coord.). *Identidades da Educação Ambiental brasileira*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

LOPES, Alice. *Conhecimento Escolar em Química – Processo de Mediação Didática da Ciência*. Química Nova na Escola 20 (5):563-568, 1997.

_____. *Conhecimento Escolar: Ciência e Cotidiano*, Rio de Janeiro: EDUERJ,1999.

MOREIRA, Marco; MASINI, Elcie. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel.* 2ª ed. São Paulo: Centauro Editora, 2006.

OLIVEIRA, Zilma. *Educação Infantil: fundamentos e métodos.* 7ª edição. São Paulo: Cortez, 2011.

AMBIENTES MARINHOS E COSTEIROS: QUAL A PERCEPÇÃO DE ESTUDANTES DE ESCOLAS DO LITORAL NORTE DE SÃO PAULO?

Samuel Foelkel Savietto (BOTED[1], Instituto de Biociências, USP)
Geisly França Katon (BOTED[1], Instituto de Biociências, USP - Mestranda CAPES)
Naomi Towata (BOTED[1], Instituto de Biociências, USP - Doutoranda CNPq)
Flávio Augusto de Souza Berchez (Instituto de Biociências, USP)
Suzana Ursi ([1]Grupo de Pesquisa Botânica na Educação, Instituto de Biociências, USP)

Resumo

Este trabalho investigou a Percepção Ambiental, em relação ao ambiente marinho, de estudantes do ensino básico, residentes no litoral de São Paulo, que participaram de atividades de Educação Ambiental em Unidade de Conservação, assim como possíveis influências de tais atividades nessa percepção, por meio de questionários respondidos antes e depois das atividades. Verificou-se que, apesar da proximidade física, muitos estudantes não estabelecem relações com o ambiente. Quando isso ocorre, são românticas ou utilitaristas. A participação nas atividades não alterou profundamente essa perspectiva, porém aumentou de forma considerável a percepção sobre a biodiversidade, o que, em nossa opinião, pode contribuir para a sensibilização e possível estabelecimento de novas relações com o ambiente.

Palavras-chaves: Percepção Ambiental, Ambiente marinho, Educação Ambiental, Atividade de campo, Ensino Básico.

Introdução e Objetivos

As Unidades de Conservação (UC) que protegem ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil ainda hoje representam um sistema disperso, composto por diferentes categorias de manejo e administradas no âmbito dos três níveis de governo – federal, estadual e municipal (MMA, 2010). Some-se a isso o fato de que tais UC são insuficientes em número e extensão e, em alguns casos, não tiveram seus planos de manejo elaborados e implementados ou, ainda, carecem de infraestrutura para efetivá-las. Assim, temos uma situação crítica sofrida pelo ambiente marinho, como degradação/descaracterização de habitats, introdução de espécies exóticas, turismo desordenado e poluição (AMARAL; JABLONSKI, 2005).

As atividades de Educação Ambiental (EA), previstas para acontecer em grande parte das UC, são importantes elementos que podem ajudar na conservação do ambiente marinho, uma vez que um dos principais motivos de serem permitidas visitações em áreas protegidas é o de estimular o visitante a ter atitudes que preservem o meio ambiente (PEDRINI et al., 2008). O Projeto Trilha Subaquática (TS) enquadra-se nessa perspectiva e foi implantado a

partir de 2002, no Parque Estadual Ilha Anchieta (PEIA, Ubatuba, SP). Tal projeto tem como objetivos desenvolver, aplicar e testar modelos de atividades de EA para os ecossistemas marinhos, sendo seus referenciais teóricos e principais atividades expostos por Berchez et al. (2005) e Berchez et al. (2007).

Postula-se que estudos de Percepção Ambiental da população que frequenta as UC são subsídios fundamentais para a implementação das atividades de EA (KATON et al., 2013). O termo Percepção Ambiental possui uma natureza complexa e transdisciplinar, sem uma definição fechada no campo das ciências biológicas (MARIN, 2008). Dentro da diversidade encontrada, adotamos no presente artigo a definição de Del Rio e Oliveira (1996), segundo a qual, ela consiste na relação entre o indivíduo e o meio no qual está inserido, que ocorre por meio dos mecanismos perceptivos e cognitivos.

O presente trabalho pretende contribuir justamente para a ampliação dos conhecimentos sobre Percepção Ambiental em relação aos ambientes marinhos e sobre a influência de atividades de EA em tal percepção. Como objetivo específico, pretende-se verificar se e como a participação em algumas atividades do Projeto TS influenciou a percepção de um grupo de estudantes do Ensino Básico que moram em cidades litorâneas do Estado de São Paulo (Ubatuba e Caraguatatuba).

Metodologia

Os sujeitos deste trabalho foram 25 alunos de duas escolas da rede pública do Estado de São Paulo, localizadas no Litoral Norte (Caraguatatuba e Ubatuba), sendo 11 alunos de 9º ano do Ensino Fundamental e 14 alunos do 3º ano do Ensino Médio. O grupo de estudantes era maior, mas, para a presente pesquisa, utilizamos apenas aqueles que responderam a todos os instrumentos de coleta de dados, detalhados a seguir. Os estudantes participaram de três atividades de EA monitoradas e realizadas no PEIA (“Mergulho Fora D´Água”, “Mergulho Livre” e “Aquário Natural”, descritas em Berchez et al., 2007) .

A metodologia utilizada foi predominantemente qualitativa, embora os dados obtidos sejam passíveis de quantificações simples. Utilizou-se o modelo de semi-experimento, sendo este modelo comumente utilizado para avaliar algum tipo de intervenção educacional (LANKSHEAR; KNOBEL, 2008). Utilizamos questionários como instrumentos de coleta de dados, visando comparar a Percepção Ambiental dos estudantes antes e após as atividades de EA. Os questionários foram aplicados nas escolas, pelos professores, aproximadamente uma semana antes e uma semana após a realização do Projeto TS, em novembro de 2013. (Quadro

1). Além dessas questões, perguntou-se também o nome, idade e sexo dos estudantes. Os dados foram analisados seguindo a metodologia de análise de conteúdo, descrita por Oliveira et al. (2003), na qual pode-se realizar uma categorização aberta, cujas categorias são definidas à medida em que são encontradas nos dados (*a posteriori*).

Quadro 1. Relação de questões utilizadas para obtenção de dados.

Questão	**Questionário Inicial e Final**	
1	Existe alguma relação entre seu dia-a-dia e o ambiente marinho? ( ) Sim. ( ) Não. Por quê?	
2	Assinale as três primeiras palavras ou expressões que vem a sua mente ao lembrar-se de ambiente marinho: ( ) lazer ( ) poluição ( ) fonte de alimento ( ) medo( ) esporte ( ) saúde ( ) conhecimento ( ) trabalho ( ) curiosidade ( ) preservação ( ) seres vivos ( ) lixo( ) natureza ( ) doença ( ) beleza ( ) outras:_____	
3	Imagine que você está mergulhando. Relacione os cinco sentidos com o ambiente marinho, descrevendo sua experiência nesse ambiente com UMA palavra ou expressão. Audição:_____ Olfato:_____ Paladar:_____ Tato:_____ Visão:_____	Lembrando das atividades realizadas, relacione os cinco sentidos com o ambiente marinho, descrevendo sua experiência nesse ambiente com UMA palavra ou expressão. Audição:_____ Olfato:_____ Paladar:_____ Tato:_____ Visão:_____
4	Imagine que você está mergulhando. a. Descreva o que você espera observar no ambiente durante o mergulho. b. Descreva quais seriam suas sensações durante o mergulho.	a. Descreva o que você observou no ambiente durante as atividades realizadas (mergulho e visita ao aquário natural). b. Descreva quais foram suas sensações durante essas atividades. c. O que mais chamou sua atenção nesse ambiente? Por quê?
5	Cite até 5 organismos que você espera observar no costão rochoso.	Cite até 5 organismos que você observou no costão rochoso.
6	Você espera observar algum tipo de impacto ambiental negativo (causado pelo ser humano) ao visitar a praia e o costão rochoso?( ) Sim. ( ) Não. Em caso positivo, qual?	Você observou algum impacto ambiental negativo (causado pelo ser humano) nos ambientes das atividades (praia e costão rochoso)? ( ) Sim. ( ) Não. Qual?
Apenas no questionário final		
7	Você acredita que causou algum impacto ambiental negativo para os organismos da praia e do costão rochoso ao realizar as atividades de hoje? ( ) Não. ( ) Sim, quais?	
8	Atribua uma nota para as atividades realizadas (de 0 a 10).	

Resultados e Discussão

Dentre os estudantes, 60% eram do sexo masculino e 40% do sexo feminino, com idades entre 13 e 19 anos, sendo as mais frequentes 14 (28%) e 17 (44%).

Inicialmente, 52% dos estudantes respondeu que existe relação cotidiano - ambiente marinho (AM), enquanto 48% responderam que não. Após as atividades, a porcentagem de alunos que responderam “sim” passou para 56%, contra 36% que respondeu “não”. No entanto, 8% não responderam à questão no questionário final. Entre as justificativas apresentadas pelos alunos que conseguiram estabelecer a relação cotidiano-AM, as categorias

mais citadas inicialmente foram “Frequenta a praia”, “Esporte” e “Proximidade física”. Já no questionário final, foram “Esporte” e “Proximidade física”. Entre aqueles que não conseguiram relacionar seu cotidiano e o AM, as justificativas mais citadas, tanto inicialmente quanto após as atividades, foram “Falta de tempo” e “Não frequenta a praia”, respectivamente (Tabelas 1- 2).

Tabela 1. Categorias, porcentagem de ocorrências, descrição e exemplos das categorias para aqueles que responderam “sim” na questão 1.

Categoria	% do total de ocorrências		Descrição	Exemplo
	Inicial	Final		
Frequenta a praia	42,9	13,3	O ato de ir à praia estabelece a relação com o ambiente marinho	*“Costumo ir na praia constantemente.”*
Esporte	21,4	33,3	A prática de atividades esportivas estabelece a relação com o AM	*“Vou à praia nadar, surfar, jogar bola.”*
Proximidade física	21,4	26,7	A proximidade física permite ter contato com o ambiente marinho	*“Eu vejo ele todos os dias.”*
Estudo	7,1	6,7	Estudar o AM é uma maneira de estabelecer relação	“*Faço curso relacionado ao meio ambiente*, portanto me considero relacionado.”
Relação Global	0	6,7	Estabelece uma relação global e indireta entre a vida e o AM	“*Nossa vida está indiretamente ligada ao meio marinho*, tendo em vista que a maior parte do planeta (superfície) é o mar.”
Relação Ecológica	0	6,7	Existe uma relação ecológica que relaciona o AM com o cotidiano	*“As algas são a base da cadeia alimentar.”*
Preservação	0	6,7	O ato de preservar o AM é o que constitui a relação com o cotidiano	“*Porque eu preservo* e tenho consciência dos danos que o mar pode sofrer.”
Não justificou	7,1	0	Apenas assinalou	-

Tabela 2. Categorias, porcentagem de ocorrências, descrição e exemplos das categorias para aqueles que responderam “não” na questão 1.

Categoria	% do total de ocorrências		Descrição	Exemplo
	Inicial	Final		
Falta de tempo	50	55,6	Não tem tempo para frequentar tais ambientes	*“Não tenho tempo de ir à praia”*
Não frequenta a praia	33,3	22,2	Não tem o costume de visitar tais ambientes	*“Meu dia-a-dia é mais na cidade, longe do ambiente marinho”*
Falta de interesse	8,3	0	Não se interessa pelo AM	*“Não estaria interessado”*
Não justificou	8,3	22,2	Apenas assinalou	-

Na questão 2, as três palavras assinaladas por um maior número de alunos no questionário inicial foram “natureza”, “lazer” e “beleza”. No questionário final, houve uma

redução no número de alunos que marcaram as palavras “natureza” e “lazer”, além de um grande aumento em “seres vivos”, que passou a ser uma das três alternativas mais assinaladas pelos estudantes, juntamente com “natureza” e “beleza” (Figura 1).

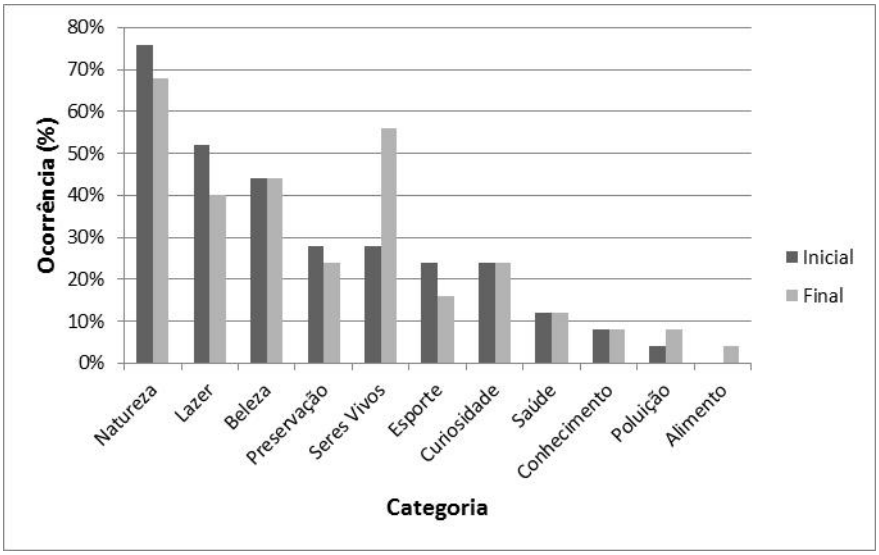


Figura 1. Ocorrência de palavras assinaladas por alunos na questão 2.

Analisando-se conjuntamente as questões 1 e 2, podemos ter uma visão de como os participantes concebem o AM de forma geral. Percebe-se um predomínio de visões românticas ou utilitaristas do ambiente marinho por parte dos estudantes, baseadas, respectivamente, na beleza-natureza desse ambiente ou na proximidade física-lazer/esporte. Essas visões podem ser encontradas já em relatos bastante antigos (MACHADO, 2000). No entanto, tratando-se de estudantes residentes em cidades litorâneas, esperávamos que, já no questionário inicial, as relações estabelecidas com o AM fossem mais profundas. Porém, tais tipos de respostas (na qual podemos enquadrar as categorias relação global, relação ecológica e preservação) só apareceram após as atividades do TS e, mesmo assim, em frequências bastante baixas.

Comparando a porcentagem de estudantes da presente pesquisa que estabelecem a relação AM-cotidiano, com a de pesquisa realizada por Katon et al. (2013) com estudantes residentes no interior do Estado de São Paulo, ou seja, distante do litoral, podemos notar que a porcentagem inicial de relação é superior para o primeiro grupo (50%) em relação ao segundo (15%). No entanto, as justificativas são de natureza bastante semelhante. Em ambos os casos, a participação no TS aumentou as relações declaradas, para 56% na presente pesquisa e para 75% no caso dos estudantes do interior. Tais resultados, em conjunto, indicam uma influência positiva das atividades. Também consideramos positivo o fato da biodiversidade marinha ser mais lembrada pelos estudantes após as atividades, como se pode observar na Figura 1.

Podemos inferir que ao ter contato com diversos organismos marinhos nas atividades, os alunos podem ter se sensibilizado a conhecer mais aspectos desse ambiente, além daqueles com os quais já são familiarizados, principalmente porque elas são realizadas em uma UC rica em costões rochosos, cuja diversidade de organismos é reconhecidamente exuberante (GHILARDI-LOPES et al., 2012).

Perceber é o ato de captar através dos sentidos os estímulos externos. No entanto, essa percepção só será efetiva se o ambiente exercer algum tipo de influência, seja ela motivadora ou repulsiva, no observador. A representação do que está no ambiente é captada pelos sentidos e é organizada e representada por nossa mente. Dentre os sentidos, o que mais se destaca é a visão, complementada pelo olfato, tato, paladar e audição (BELL, 2001; PINHEIRO, 2006). Assim, respostas como as obtidas na questão 3 podem nos assinalar quais são respostas sensoriais mais relacionadas ao AM. Pudemos detectar alguns padrões gerais: (i) audição, a resposta mais frequente foi “barulho do mar”, tanto inicialmente quanto após as atividades; (ii) olfato, houve mais respostas na categoria “neutro”, também tanto antes quanto depois da visita; (iii) paladar, quase a totalidade das respostas foram “salgado”, sem alteração após a visita; (iv) tato, inicialmente se dividiu em “umidade” e “aspereza”, porém, após a atividade, a categoria “temperatura” apareceu em segundo lugar, vindo depois de “umidade”; (v) visão inicialmente teve a maioria nas categorias “organismos/natureza” e “cor”, ao final, houve um aumento em “organismos/natureza” e em “turbidez” (Tabela 3).

Na questão 4.a, que perguntava o que os estudantes esperavam observar no ambiente durante o mergulho, todos eles responderam citando seres vivos – o que variou foi a quantidade e diversidade de seres citados (entre eles: algas, peixes, corais, etc). Houve também algumas citações de elementos abióticos do ambiente (areia, pedras, água limpa), feitas por 4 alunos; 2 alunos citaram o ambiente como um todo, enquanto apenas 1 aluno citou o modo de vida e interação entre os seres vivos. No questionário final, o quadro se manteve: novamente todos eles citaram pelo menos um ser vivo (porém, pelo menos 5 alunos citaram mais organismos do que haviam citado no questionário inicial), 6 citaram elementos abióticos, e apenas 1 citou o modo de vida dos seres vivos. No entanto, houve também menções sobre a turbidez da água (3), aprendizado de técnicas de mergulho (1) e o lugar ser tranquilo e bem cuidado (1).

A questão 4.b, que perguntava sobre quais sensações eram esperadas ou foram sentidas por eles ao realizarem as atividades, no questionário inicial as três categorias mais citadas foram “felicidade, alegria”, “paz, tranquilidade” e “sensações sensoriais”,

respectivamente. No questionário final, “felicidade, alegria” continuou sendo a mais citada, seguida por “bem-estar, satisfação” e depois “curiosidade, aprendizagem”, juntamente com “sensações sensoriais” (Tabela 4).

Julgamos as respostas à questão 4.c do questionário final, que perguntava o que mais chamou sua atenção nesse ambiente, especialmente interessantes: novamente a citação de seres vivos foi alta (cerca de 40% do total de citações), porém também houve respostas destacando a “diversidade de seres encontrados” (aprox. 15% do total), a “beleza do ambiente”, e a “preservação do lugar e limpidez da água” (cerca de 11% cada).

Para a questão 5, as categorias são os próprios organismos citados (Figura 2). Os mais referidos após as atividades foram as algas, com quase o dobro das citações iniciais. Outros organismos, como estrela-do-mar e ouriço-do-mar também foram citados por mais alunos após a atividade. As cracas, que não haviam sido citadas antes, foram citadas por 60% dos estudantes após as atividades. Em contraste, muitos dos organismos que os estudantes esperavam observar no costão não foram citados no questionário final, como tartarugas, raias, moluscos e plâncton. Pedras ou rochas também receberam citações no questionário inicial, mas não apareceram no questionário final.

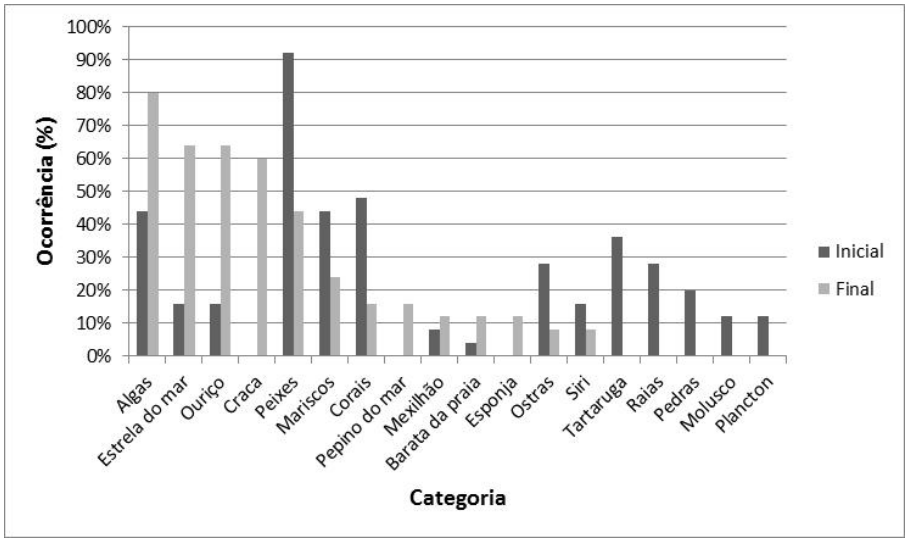


Figura 2. Ocorrência das citações de organismos por alunos na questão 5. Apenas categorias com mais de 10% de ocorrência nos questionários estão representadas.

Tendo em vista que os seres vivos marinhos foram tão citados (questões 4 e 5), podemos inferir que o contato com tais seres foi a experiência mais marcante para a maioria dos estudantes. Outro aspecto a ser destacado é a alteração na composição de seres citados: organismos comuns no ambiente aumentaram em frequência nas respostas finais e as citações de espécies e grupos que não ocorrem no costão diminuíram, demonstrando interesse e

atenção à biodiversidade local. Consideramos essa a principal influencia positiva das atividades do TS sobre a percepção dos participantes.

Tabela 3. Categorias, porcentagem do total de ocorrências, descrição e exemplo para cada sentido perguntado na questão 3.

Sentido	Categoria	% do total de ocorrências (cada sentido)		Descrição	Exemplo
		Inicial	Final		
Audição	Barulho do mar	40	32	Barulho do mar ou da água	*"Barulho do mar"*
	Onomatopeias	20	16	A palavra ou expressão era uma onomatopeia	*"Tchuu" "Zum"*
	Adjetivos Positivos	12	4	Descreveu a experiência com um adjetivo positivo	*"Bom" "Atenuante"*
	Neutro	12	16	Não sente, ou acredita ser uma experiência neutra	*"Mudo" "Não tem" "Regular"*
	Bolhas	8	4	Som das bolhas	*"Bolhas" "O som das bolhas"*
	Animais	8	16	Canto ou som de animais	*"Canto dos pássaros" "Golfinho"*
	Ondas	0	8	Barulho / som das ondas	*"Barulho das ondas"*
	Não respondeu	0	4	-	-
Olfato	Neutro	36	44	Não sente, ou acredita ser uma experiência neutra	*"Não vou sentir" "Nada" "Nenhum"*
	Não respondeu	16	8	Deixou o espaço em branco	-
	Odores marinhos	16	16	Citou os odores específicos de mar, praia ou peixe	*"Cheiro do mar" "Cheiro de praia" "Cheiro de peixe"*
	Adjetivos negativos	8	0	Descreveu a experiência com um adjetivo negativo	*"Ruim"*
	Natureza	8	8	Citou natureza ou ambiente	*"Natureza" "Natural" "Ambiente"*
	Respiração	8	0	Sensação de respirar, ar puro	*"Ar puro" "Respiração"*
	Adjetivos positivos	4	4	Descreveu a experiência com um adjetivo positivo	*"Bom"*
	Sal	4	4	Sal	*"Sal"*
	Flora	0	16	Citou odores de flores, mata, plantas	*"Flores" "Mata"*
Paladar	Salgado	80	80	Citou sabor salgado, água salgada	*"Salgado"*
	Neutro	8	4	Não sente, ou acredita ser uma experiência neutra	*"Sem gosto" "Médio"*
	Adjetivos positivos	4	8	Descreveu a experiência com um adjetivo positivo	*"Fantástico"*
	Não respondeu	4	4	-	-
	Outros	4	4	Citou outras palavras, como frutas ou apenas água	*"Experimentar frutas" "Água"*

Tabela 3. Continuação.

Sentido	Categoria	% do total de ocorrências (cada sentido)		Descrição	Exemplo
		Inicial	Final		
Tato	Umidade	31	31	Sensação de molhado, ou água	*"Molhado" "Água"*
	Aspereza	24	8	Sensação de áspero, ou areia	*"Áspero" "Areia"*
	Organismos	14	12	Citou organismos vivos ou espécies	*"Escamas" "Corais" "Peixes, algas e outros seres vivos"*
	Temperatura	10	19	Relacionou com a temperatura da água	*"Gelado" "Temperatura da água"*
	Adjetivos positivos	7	15	Descreveu a experiência com adjetivos positivos	*"Bom" "Suave"*
	Viscosidade	7	8	Descreveu com adjetivos relacionados a viscosidade	*"Gosmento" "Pegajoso" "Mole"*
	Não respondeu	7	4	-	-
	Curiosidade	0	4	Sensação de curiosidade	*"Curiosidade"*
Visão	Cor	25	8	Citou cores	*"Azul" "Verde" "Cores"*
	Organismos/ natureza	25	36	Citou organismos ou a natureza, ambiente marinho	*"Peixes" "Animais marinhos" "Natureza"*
	Elementos abióticos	14	8	Descreveu a experiência com elementos abióticos	"Peixes, *pedras, areia" "Areia"*
	Turbidez	14	16	Relacionou com a turbidez da água	*"Embaçada" "Turva"*
	Adjetivos positivos	11	8	Descreveu a experiência com adjetivos positivos	*"Deslumbrante" "Perfect"*
	Neutro	7	4	Não sente, ou acredita ser uma experiência neutra	*"Fecho os olhos" "Normal"*
	Beleza	4	8	Relacionou a visão com beleza	*"Belezas naturais"*
	Nitidez	0	4	Relacionou com a nitidez da água	*"Nitidez"*
	Curiosidade	0	4	Sensação de curiosidade	*"Curiosidade"*
	Não respondeu	0	4	-	-

Na questão 6, 48% dos estudantes esperavam observar algum tipo de impacto ambiental negativo durante a visita, enquanto 52% diziam não esperar observar. Entre os tipos de impacto negativo esperados por aqueles que responderam "sim", a poluição (na forma de lixo ou não especificada) correspondeu a 56% das citações, seguida por 25% de citações de um tipo de impacto não especificado, mas inerente à presença do homem no local *(ex: "Pois o homem destrói, e antes de virar algo preservado, deve haver algum vestígio").* Houve ainda uma citação para desmatamento e uma para a presença de espécies em risco ecológico, e uma resposta que não se aplica. No entanto, no questionário final, 92% dos alunos afirmaram não

ter observado nenhum tipo de impacto após a visita, e apenas 8% disseram ter observado – em todos os casos, o impacto observado foi o lixo jogado no ambiente.

Tabela 4. Categorias, porcentagens de ocorrências, descrição e exemplos das categorias para a questão 4.b.

Categoria	% do total de ocorrências		Descrição	Exemplo
	Inicial	Final		
Felicidade, alegria	21,5	19,6	Felicidade, alegria, prazer, lazer	*"Felicidade, alegria,* ansiedade"
Paz, tranquilidade	13,7	9,8	Paz, tranquilidade, leveza, purificação, espiritualidade	*"Sensação de leveza, purificação,* vida*"*
Sensações sensoriais	11,7	13,1	Frio, molhado, etc	*"No mergulho foi muito frio"*
Curiosidade, aprendizagem	9,8	13,1	Curiosidade, aprendizagem, surpresa	*"Sensação de curiosidade, aprendizagem,* euforia, leveza"
Admiração, fascinação	9,8	3,2	Admiração, fascinação, beleza, contato com a natureza	"Sensação muito legal, *eu ia ficar impressionada com a paisagem"*
Bem-estar, satisfação	9,8	18	Bem-estar, satisfação, emoções positivas	"Leveza, lazer, esporte e *bem-estar"*, *"Satisfação,* fascinação, felicidade, enfim, *correspondeu a todas as minhas expectativas*"
Outros	7,8	6,5	Emoções não especificadas, palavras genéricas	*"Muito boa*, porque nunca tinha mergulhado"
Medo, ansiedade	5,8	6,5	Medo, ansiedade ou nervosismo	*"No mergulho tive medo no começo,* mas foi bom que ganhei confiança em mim mesmo"
Liberdade	5,8	3,2	Liberdade	*"Estar livre*, sensação gostosa"
Empolgação, euforia	1,9	4,9	Empolgação, euforia, animação	*"Empolgação, animação..."*
Orgulho, confiança	1,9	1,6	Orgulho, confiança em si mesmo	"Prazer, felicidade, *orgulho*, curiosidade", "No mergulho tive medo no começo, mas *foi bom que ganhei confiança em mim mesmo"*

Na questão 7, dois alunos não responderam, e dentre os que responderam, a resposta foi quase unânime: mais de 95% afirmaram acreditar não ter causado nenhum impacto ambiental negativo para os organismos da praia e do costão rochoso durante a realização das atividades. Desses, aproximadamente 46% não justificaram, 36% justificaram dizendo que seguiram as instruções dos monitores e/ou tomaram cuidado, 9% disseram que estavam apenas observando/estudando e outros 9%, que não andaram pelo costão rochoso. Apenas um aluno afirmou ter causado algum impacto negativo, justificando que os movimentos na água devem ter deixado os organismos assustados, fora de seu dia-a-dia habitual.

É interessante notar que, apesar de quase metade dos estudantes esperar encontrar algum tipo de impacto ambiental, quase a totalidade deles não acredita ter causado algum impacto durante a visita, principalmente pela atenção às orientações dadas pelos monitores. Na verdade, a simples presença de visitantes em locais preservados pode causar diversos impactos ambientais negativos, como aponta Pedrini et al. (2007). Por outro lado, mesmo quando esperavam ou observaram algum impacto, a grande maioria citava a poluição, mais especificamente a presença de lixo. Esses dados se relacionam aos do estudo de Brotto et al. (2012), feito com mergulhadores, no qual os resíduos sólidos foram o impacto mais citado, por serem facilmente evidenciados e desagradar às pessoas por afetar a estética do ambiente marinho. Dessa forma, percebemos que talvez o conceito de impacto ambiental negativo não esteja claro para os estudantes, mesmo depois da visita, já que a maioria não consegue associá-lo a uma ação concreta que não seja o acúmulo de lixo no ambiente.

A avaliação das atividades, feita na questão 8, demonstra que os alunos, em geral, gostaram bastante de participar do Projeto TS. Apenas dois estudantes não responderam a essa questão, e a média das notas atribuídas pelos que responderam foi de 9,5.

Considerações finais

A importância de atividades desenvolvidas no próprio ambiente é bastante evidente nesta pesquisa, uma vez que a sensibilização experimentada pelos estudantes frente ao ambiente marinho possibilitou que ficassem mais atentos aos seus organismos típicos. Assim, mesmo que a relação estabelecida entre o cotidiano e tal ambiente esteja mais atrelada às práticas esportivas ou ao lazer, consideramos importante a citação de relações ecológicas e preservação após as atividades. Julgamos relevante o fato do ambiente marinho provocar boas sensações nos estudantes, uma vez que isso pode vir a alterar positivamente seu comportamento diante de tal ambiente. Um fator preocupante é a baixa percepção de impactos negativos causados pelos próprios alunos ao ambiente durante as atividades, mesmo que considerem a presença do homem por si só como um impacto. Assim, nossa sugestão é que essa temática seja mais enfatizada pelos monitores do Projeto TS.

Agradecimentos: Ao Programa BIOTA/FAPESP (Processo 13/50709-6R) pelo apoio financeiro, e à Fabiana Carvalhal e Lucimara Marcelino, pela coleta dos dados.

Referências

AMARAL, A.C.Z.; JABLONSKI, S. Conservação da Biodiversidade marinha e costeira do Brasil. *Megadiversidade,* São Paulo, v. 1, n. 1, p. 43-51, 2005.

BELL, P.A. et al. Environmental Perception and Cognition. In: BELL, P. A. et al. *Environmental psychology.* 5.ed. Fort Worth, TX: Harcourt College Publishers, 2001. 634 p.

BERCHEZ, F.; CARVALHAL, F.; ROBIM, M.J. Underwater Interpretative Trail - guidance to improve education and decrease ecological damage. *International Journal of Environment and Sustainable Development*, v. 4, n. 2, p. 128-139, 2005.

BERCHEZ, F., et. al.: Projeto Trilha Subaquática: sugestão de diretrizes para a criação de modelos de Educação Ambiental em unidades de conservação ligadas a ecossistemas marinhos. *OLAM Ciência & Tecnologia,* Rio Claro, v. 7, p. 181-209, 2007.

BROTTO, D.S.; PEDRINI, A.G.; BANDEIRA, R.R.C.; ZEE, D.M.W. Percepção ambiental do mergulhador recreativo no Município do Rio de Janeiro e adjacências: subsídios para a sustentabilidade do ecoturismo marinho. *Revista Brasileira de Ecoturismo*, São Paulo, v.5, n.2, p. 297-314, 2012.

DEL RIO, V; OLIVEIRA, L. Percepção Ambiental: a experiência brasileira. 1. ed., São Paulo: Studio Nobel, 1996. 265 p.

GHILARDI-LOPES, N. P.; HADEL, V. F.; BERCHEZ, F. A. S. *Guia para educação ambiental em costões rochosos*. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012. v. 1. 200p.

KATON, G.F.; TOWATA, N.; BERCHEZ, F.A.S.; OLIVEIRA, V.M.; URSI, S. Percepção de estudantes que vivem distantes do litoral sobre o Ambiente Marinho. *Enseñanza de las ciencias:* Revista de Investigación y Experiencias Didácticas, Espanha, número extra, p. 1342-1347, 2013.

LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. Pesquisa pedagógica: do projeto à implementação. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. 328p.

MACHADO, H.C.F. A construção social da praia. *Sociedade e Cultura I*: Cadernos do Nororeste, Série Sociologia, Braga, v. 13, n. 1, p. 201-218, 2000.

MARIN, A. A. Pesquisa em educação ambiental e percepção ambiental. *Pesquisa em Educação Ambiental*, vol. 3, n. 1, p. 203-222, 2008.

MMA. Gerência de Biodiversidade Aquática e Recursos Pesqueiros. *Panorama da conservação dos ecossistemas costeiros e marinhos no Brasil.* Brasília: MMA/SBF/GBA, 2010. 148 p.

OLIVEIRA, E.; ENS, R. T.; ANDRADE, D. B. S. F.; MUSSIS, C. R. Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 4, n. 9, p. 11-27, 2003.

PEDRINI, A. de G. et al. Efeitos ambientais da visitação turística em áreas protegidas marinhas: estudo de caso na Piscina Natural Marinha, Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba, São Paulo, Brasil. *OLAM Ciência & Tecnologia*, Rio Claro, v. 7, p. 678-696, 2007.

PEDRINI, A. de G.; DUTRA, D. ; ROBIM, M. J. ; MARTINS, S. L. . Gestão de Áreas Protegidas e Avaliação da Educação Ambiental no Ecoturismo: Estudo de Caso com o Projeto Trilha Subaquática - Educação Ambiental nos Ecossistemas Marinhos no Parque Estadual da Ilha Anchieta, São Paulo. *OLAM Ciência & Tecnologia*, Rio Claro, v. 8, p. 31-55, 2008.

PINHEIRO, E.S. Percepção Ambiental e Atividade Turística no Parque Estadual do Guartelá – Tibagi – PR. *Revista Rae' Ga*: O Espaço Geográfico em Análise, Curitiba, v. 12, p. 121-134, 2006.

PREPARAÇÃO DO GUIA DIDÁTICO TRILHA HISTÓRICO-ECOLÓGICA NO MUSEU DA VIDA POR LICENCIANDOS EM BIOLOGIA DA FACULDADE DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA UERJ: BUSCANDO A EMOÇÃO E A REFLEXÃO DOS ALUNOS

Daniel Baptista da Silva (Licenciatura em Ciências Biológicas, FFP/UERJ – Bolsista Estágio Interno Complementar)
Regina Rodrigues Lisbôa Mendes (Departamento de Ciências e Núcleo de Pesquisa e Ensino de Ciências, FFP/UERJ)

RESUMO:
Este trabalho descreve a produção do Guia Didático Trilha Histórico-Ecológica do Museu da Vida, uma ferramenta de aproximação entre instituições formais e não formais de ensino, por licenciandos em Biologia da Faculdade de Formação de Professores da UERJ. Os autores desse guia didático utilizaram uma trilha interpretativa existente no Campus Manguinhos da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ, RJ) para sugerir o tratamento de questões caras ao ensino de ciências e biologia, antes, durante e depois da visitação, como as interações inseto-planta, as transformações do Rio de Janeiro no século XIX e as questões éticas, científicas e sociais que envolvem o uso de animais em experimentos. Tudo isto no intuito de despertar, desde antes da visita, os sentimentos e as emoções dos alunos da escola básica.

Palavras-chave: guia didático, ensino de ecologia, material didático, formação de professores

INTRODUÇÃO.

Alunos e professores, muitas vezes, apontam a sala de aula como um ambiente entediante, sem muitos atrativos (CARVALHO, 1989; CHAPANI & CAVASSAN, 1997; BENETTI,2002). Partindo dessa constatação, podemos refletir sobre as dificuldades relacionadas ao ensino-aprendizagem de Ciências e Biologia em sala de aula considerando que muitas vezes este processo está pautado em materiais abstratos, fragmentados e não correlacionados com o conhecimento prévio dos alunos, fazendo com que os mesmos não tenham motivação para estudar e aprender.

As aulas de Ciências e Biologia desenvolvidas em ambientes naturais têm sido apontadas como uma metodologia eficaz tanto por envolverem e motivarem crianças e jovens nas atividades educativas, quanto por constituírem um instrumento de superação da

fragmentação do conhecimento. (SENICIATO; CAVASSAN, 2004, p. 133). Estas aulas, principalmente aquelas relacionadas à Ecologia, podem ser desenvolvidas estimulando os aspectos emocionais dos alunos. Os aspectos emocionais positivos entrelaçados na dinâmica educativa proporcionam motivação e ao mesmo tempo favorecem uma abordagem menos sistematizada e abstrata da matéria. Desse modo, todas as emoções e sensações surgidas durante a aula de campo em um ambiente natural podem auxiliar na aprendizagem dos conteúdos, à medida que os alunos recorrem a outros aspectos de sua própria condição humana, além da razão, para compreenderem os fenômenos. Mais que compreender a realidade, trata-se também de considerar as emoções como fundamentais nos processos de tomada de decisão e de julgamento moral dos seres humanos, conforme afirma DAMÁSIO (2001 apud SENICIATO; CAVASSAN, 2004), e assim inferir que as emoções participam tanto dos processos de raciocínio quanto na construção de valores humanos que garantirão a forma pela qual o corpo de conhecimentos vai influir na escolha entre as soluções possíveis para a ação na vida prática.

"O ensino de ciências deve privilegiar espaços de aprendizagem que possibilitem ao aluno a ressignificação de saberes adquiridos no contexto da experiência de cada um deles. A utilização desses espaços privilegiados de ensino e aprendizagem é responsabilidade dos professores que assumem com discernimento o seu fazer pedagógico". (SILVA; BIGI; KALHIL, 2009).

Nesse mesmo contexto, os espaços não formais podem atuar como espaços de aprendizagem capazes de resgatar saberes científicos e acadêmicos através de um ambiente totalmente diferente da sala de aula. Eles abrem a possibilidade da vivência do que se aprende na escola de forma teórica, tornando assim o conhecimento científico mais próximo das vidas dos alunos.

Através dos espaços não formais, os conceitos biológicos e científicos podem ser trabalhados de forma lúdica, divertida e informal, atuando como uma metodologia alternativa para os professores tornarem suas aulas mais atrativas, dinâmicas e interessantes e estimulando, através de vivências, curiosidades e da exploração do próprio espaço não formal, a motivação dos alunos no aprendizado.

É necessário que as atividades pedagógicas coloquem o aluno de Biologia em contato com o seu objeto de estudo: Uma das tarefas do professor é selecionar conteúdos e adequar metodologias de ensino que permitam atividades variadas e estimulem a criatividade e o interesse dos alunos, sendo conveniente criar ou simular situações nas quais os alunos sejam solicitados a relacionar o conhecimento teórico e sua aplicação a situações do cotidiano,

desenvolvendo, de preferência, habilidades tais como a observação, o registro, a comparação de dados, a proposição de modelos e a formulação de hipóteses. (SILVA; BIGI; KALHIL, 2009).

Neste trabalho, mostramos como os espaços não formais podem ser utilizados como ferramenta didático pedagógica na formação de professores de Ciências e Biologia. Descrevemos aqui, a produção do guia didático Trilha Histórico-Ecológica no Museu da Vida, por licenciandos que cursaram a disciplina Laboratório de Ensino III, do currículo básico obrigatório da Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores da UERJ, no segundo semestre de 2013[1]. Essa disciplina é oferecida na grade do terceiro período do curso, e tem carga horária de 60h. De acordo com sua ementa, a disciplina Laboratório de Ensino III pretende trabalhar os conteúdos de Ecologia e Biodiversidade, aplicados ao universo da escola. Para isso, os alunos cumprem diversas atividades, como leituras e discussão de textos acadêmicos, visitas técnicas, oficinas, estudos dirigidos e trabalhos escritos. Entretanto, uma das atividades de maior interesse por parte dos alunos tem sido a confecção de guias didáticos que, para atender aos objetivos da disciplina, estão voltados para instituições de educação não-formal que contemplem os temas ecologia e/ou diversidade biológica.

No guia didático que descrevemos neste trabalho, conteúdos escolares de Ecologia e Biodiversidade são apresentados integrados a informações históricas e científicas sobre o Campus Manguinhos da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ). Esta dinâmica se dá através da exploração didática de uma trilha interpretativa existente neste local, e que pode ser percorrida, com o auxílio de um funcionário preparado para a função, por estudantes da escola básica, professores e visitantes da instituição, com a finalidade de aprender mais sobre o local e também de construir conhecimentos ecológicos através de conteúdos biológicos apresentados durante a trilha.

O que é um guia didático?

O guia didático é um material para ser usado como referência, apresentando elementos metodológicos que sugerem temas a serem abordados, pelo professor com a sua turma, em uma instituição não formal de ensino. Ele é, portanto, uma ferramenta didática que visa potencializar a relação entre instituições externas à escola e o trabalho do professor em sala de aula (MENDES; BRITO, 2008), mostrando na prática conteúdos e fenômenos biológicos que, sem essa visita, poderiam apenas ser vistos teoricamente (SANTOS, 2012).

[1]Guia Didático Trilha Histórico-Ecológica do Museu da Vida. Autores: Daniel Baptista da Silva; Ana Carla Alípio; Priscila Wilker; Felipe Vieira e Alexandro Pereira.São Gonçalo: FFP/UERJ, 2013. Não publicado.

O guia didático difere de um “guia de visitação” porque, além de estar voltado para um público específico — “educadores de ensino fundamental, médio e superior, estudantes, profissionais do campo da educação não-formal e educadores em geral” (MARANDINO et al., 2004, p.5) —, vai além da compilação de informações, apresentando sugestões de como os professores “podem conduzir a visitação atentando para o sentido pedagógico da mesma, seja com ênfase em determinadas partes do acervo, seja pelo valor histórico, cultural e/ou científico daquelas instituições”. (MENDES;BRITO, 2008).

Levando em consideração estes fundamentos, o Guia Didático Trilha Histórico-Ecológica do Museu da Vida foi pensado e produzido visando demonstrar algumas interações ecológicas existentes no Campus Manguinhos da Fundação Oswaldo Cruz, mesclando este conteúdo com informações históricas sobre a instituição.

METODOLOGIA.

Para a confecção dos guias didáticos, foram estabelecidas algumas regras referentes à encadernação e estrutura do texto. Os guias devem ser confeccionados num padrão de meia folha A4, com fotos distribuídas por todas as seções. Cada guia didático deve possuir capa — com o título do guia — e contracapa — novamente com o título, acrescido do nome dos autores. Nas páginas seguintes devem ser apresentados os objetivos do guia didático e o sumário. (MENDES; BRITO, 2008).

Descrição dos Guias Didáticos:

Os guias didáticos confeccionados pelos licenciandos em Biologia da FFP/UERJ apresentam cinco tópicos: História da Instituição; Coleções; Exposições; Ação Educativa; e Conhecendo a Instituição. De acordo com a necessidade de cada instituição, são realizadas alterações, como, por exemplo, no caso de parques e reservas ecológicas, que não apresentam coleções. Neste caso, este tópico pode ser substituído por informações sobre a fauna e a flora local. (MENDES; BRITO, 2008).

História da Instituição: Este tópico apresenta informações, retiradas da Internet e de documentos oficiais, que relatam o histórico da Instituição.

Coleções: Apresenta informações sobre o acervo encontrado na instituição não formal de ensino. Caso o guia didático confeccionado seja de um local que não possui acervo museológico, o tópico Coleções é substituído por informações referentes à hidrografia, fauna e flora da localidade.

Exposições: Neste tópico são descritas as exposições fixas da instituição na qual o guia didático está sendo produzido.

Ações Educativas: Quando disponibilizadas pela instituição, exigem um agendamento prévio. Por isso, é fundamental que tais informações sejam apresentadas neste tópico.

Conhecendo a Instituição: Este tópico deve ser dividido em 3 partes: 1) Preparando a Visita; 2) Realizando a Visita; e 3) Retornando da Visita.

1) **Preparando a Visita**: Refere-se a sugestões de atividades ou conteúdos a serem abordados com os alunos em sala de aula, antes da ida à instituição de ensino não formal. Trata-se de uma preparação para o que será visto durante a visitação.
2) **Realizando a Visita**: Neste tópico é elaborada uma sugestão de roteiro didático da instituição de ensino não formal. Neste roteiro devem ser tratados temas que se referem ao conteúdo escolar sobre Ecologia e Biodiversidade e que podem ser visualizados pelos alunos durante a visitação.
3) **Retornando da Visita:** Este tópico deve apresentar sugestões de atividades pedagógicas, a serem feitas pelos estudantes na escola, com o objetivo de consolidar os conhecimentos adquiridos pelos alunos durante a visitação e também potencializar outros trabalhos que tenham tido como motivação a ida à instituição.

Ao final do guia didático, os autores devem citar as referências bibliográficas e as fontes das fotos e imagens utilizadas ao longo do guia. Em grande parte dos guias já confeccionados, apesar de não ser obrigatório, os licenciandos optam por colocar mapas e/ou fotos de satélite para facilitar a chegada dos visitantes ao seu destino. (MENDES; BRITO, 2008).

A confecção do Guia Didático Trilha Histórico-Ecológica do Museu da Vida baseou-se na Metodologia aqui apresentada, trazendo como resultado o que descrevemos na seção a seguir.

RESULTADOS

Guia Didático: Trilha Histórico-Ecológica no Museu da Vida

Escolhemos, por conta do limite de extensão do artigo, detalhar aqui as seções não descritivas do guia; ou seja, aquelas seções nas quais houve contribuição criativa dos autores com relação ao que é apresentado pela instituição:

- **Objetivos**

A proposta do guia didático é permitir, ao professor e aos alunos, uma saída de campo bem planejada, assim como proporcionar uma abordagem menos sistematizada e abstrata dos temas de Ecologia e Biodiversidade, procurando despertar também os sentimentos e as emoções dos alunos.

- **Preparando a Visita**

O professor pode pedir pesquisas em grupo sobre tipos de interações inseto-planta. Além disso, após as pesquisas, esses alunos devem trazer individualmente uma imagem de uma interação inseto-planta que tenha lhes chamado a atenção.

Outra alternativa seria trabalhar de modo interdisciplinar com Educação Artística e Português, pedindo para que os alunos desenhem ou mesmo, caso tenham mais idade, que façam uma redação de como seria viver em uma floresta. Isto pode aguçar a imaginação deles e ao mesmo tempo, prepará-los para uma atividade fora do ambiente escolar.

Ainda buscando a interdisciplinaridade, o professor de Ciências/Biologia pode preferir trabalhar também o lado histórico do local da trilha. Para isto, seria interessante, inclusive, um trabalho em equipe com a disciplina de História.

Não esquecer de pedir aos alunos que levem câmeras fotográficas, um lanche leve ou dinheiro e um possível caderno para anotações.

- **Realizando a Visita**

Ponto 1: (Histórico do campus): Nesse primeiro ponto, um pouco da história sobre a fundação da FIOCRUZ é contada. Pode-se destacar alguns fatos curiosos sobre o local, como por exemplo o tipo de vegetação que se encontrava ali antes da construção dos prédios; o bioma, que era manguezal. Entre outros fatores históricos, está o aterramento do mangue e o reflorestamento daquela área, que foi feito tanto de plantas nativas quanto de plantas exóticas.

Ponto 2: (Pitangueira) *Eugenia uniflora*: Nessa parte, é apontada uma característica de interação entre inseto e planta, a chamada “galha”, que ocorre entre os Dípteros e as folhas da Pitangueira. É uma interação na qual esses insetos colocam seus ovos na planta. Estas criam o mecanismo de galha para se defender; porém, a galha acaba servindo para proteger os ovos e as larvas, assim que nascem, ainda se alimentam da seiva da pitangueira.

Ponto 3: (Caminho das palmeiras): Nesse ponto chama-sea atenção dos visitantes para as Palmeiras enfileiradas ao longo do caminho. As palmeiras imperiais (*Roystoneaoleracea* - Palmae ou *Oreodoxaoleracea*) são exóticas, podem chegar a até 40 metros de altura. Elas foram plantadas por um paisagista francês com o objetivo de adornar o local e para

proporcionar sombra nos dias quentes do Rio de Janeiro. Nesse ponto é contada um pouco da história da Fundação e são destacados os benefícios da natureza para o homem.

Ponto 4: (*Sterculia chicha):* Nesse ponto, são explanadas as principais características da espécie vegetal *Sterculia chicha*: as suas folhas alternas; flores vermelhas que exalam odor de carne em decomposição; sementes comestíveis, das quais se extrai óleo; e casca e folhas com propriedades diuréticas. Além disso, são discutidos os processos de mutualismo dispersivo, que ocorrem principalmente com animais polinizadores e dispersores de pólen. Os polinizadores, ao obter néctar, uma fonte de água e carboidratos, transportam o pólen entre as flores, dispersando seus genes. Esta interação entre espécies vegetal e animal que visa a polinização também pode ser denominada de entomofilia.

Ponto 5: *(Sapindus saponaria)*: Ao chegar a esse ponto, onde se localiza a espécie *Sapindus saponaria*, são descritos os principais benefícios do seu cultivo, o uso na arborização de ruas das cidades brasileiras e o uso das suas sementes no artesanato. Além disso, é apresentada a substância saponina, contida nesta espécie, capaz de produzir sabão e ser usada, mesmo in natura, para lavar roupas. Ao final da explanação, é realizada uma atividade prática com os visitantes, produzindo sabão a partir dos seus frutos.

Ponto 6: (Pombal): Neste último ponto, a visitação é discutida como um todo, buscando um enfoque no que se refere à Ecologia e biodiversidade da trilha, e também chama-se atenção para este local chamado Pombal, fazendo um resgate histórico de sua importância.

Ligeiramente afastado do conjunto principal, o Pombal abrigava o viveiro para pequenos animais da FIOCRUZ e é uma das obras que desperta maior interesse dentro do campus. Seu maior atributo está na pureza de formas. Possui oito construções circulares, dispostas de maneira a compor um retângulo, em cujo centro localiza-se a torre principal que, originalmente, abrigava os pombos-correios utilizados para a comunicação dos pesquisadores do então Instituto Oswaldo Cruz com a Diretoria Geral de Saúde Pública (DGSP), situada no centro da cidade do Rio de Janeiro[2].

- **Retornando da Visita**
  - ❖ Retome em sala de aula o que foi discutido na visita.
  - ❖ Proponha a elaboração de painéis sobre a vida e história de Oswaldo Cruz.
  - ❖ Debata com os alunos sobre a experimentação em animais e proponha questões como:
  - ➢ **Quais animais são usados em pesquisas científicas?**
  - ➢ **Porque a pesquisa com animais é necessária?**

[2]Informação fornecida por Diego Santos Silva, funcionário da FIOCRUZ, em 26/12/2013.

- **A pesquisa com animais é ética?**
- **A pesquisa com animais é útil?**

❖ **Sugestões e dicas:**

- Verifique quem fotografou a visita e selecione imagens que possam ser expostas. Em uma pasta, agrupe o material escrito, gráfico e fotográfico dos alunos de forma que todos possam ter acesso. Posteriormente, prepare um relatório coletivo com seus alunos.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

O Guia Didático: Trilha Histórico-Ecológica no Museu da Vida, possui algumas peculiaridades que o tornam diferente do modelo proposto para a atividade prática da disciplina Laboratório de Ensino III. Além de não ser um guia sobre a instituição como um todo (Campus Manguinhos da Fundação Oswaldo Cruz, que possui vários prédios dedicados à pesquisa e outros dedicados à história da instituição, além de um grande "parque" voltado à educação não formal) e sim sobre uma trilha interpretativa presente no local, esta trilha não foi sugerida pelos autores do guia, mas é parte de uma atividade da própria instituição, que disponibiliza um funcionário preparado para fazer esse trajeto com os visitantes.

Entretanto, os autores do guia didático utilizaram esta trilha interpretativa para sugerir o tratamento de outras questões caras ao ensino de ciências e biologia, antes, durante e depois da visitação, como as interações inseto-planta, as transformações do Rio de Janeiro no século XIX e as questões éticas, científicas e sociais que envolvem o uso de animais em experimentos. Tudo isto procurando despertar, desde antes da visita, os sentimentos e as emoções dos alunos: inicialmente, instigando-os a usar a imaginação e pensar como seria viver numa floresta; durante a visita, através do contato direto com espécies vegetais e suas interações com o ser humano e com outros animais; e, ao retornar da visita, refletindo, com a ajuda do professor de ciências/biologia, sobre o uso de animais em experimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

BENETTI, B. A temática ambiental e os procedimentos didáticos: perspectivas de professores de Ciências. In: VIII Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia, 8, 2002, São Paulo. Anais... São Paulo: FEUSP, 2002.

CARVALHO, L.M. A temática ambiental e a escola do 1º grau. 286 f. Tese (Doutorado

em Educação). Faculdade em Educação, USP, São Paulo, 1989.

CHAPANI, D.T.; CAVASSAN, O. O estudo do meio como estratégia para o ensino de Ciências e educação ambiental. Mimesis, v. 18, n. 1, p. 19-39, 1997.

DAMASIO, A. R. O erro de Descartes. São Paulo: Campanhia de Letras. p. 330. 2001 apud SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de Campo Em Ambientes Naturais e Aprendizagem Em Ciências – Um Estudo Com Alunos Do Ensino Fundamental. Ciência E Educação, v.10, n. 1, p. 133-147, 2004.

MENDES, R. ; BRITO, R. A. R. . O Papel dos Espaços Não-Formais de Educação na Produção de Guias Didáticos por Licenciandos em Biologia da FFP/UERJ.. In: II Colóquio Práticas de Ensino e Formação de Professores - Práticas em Formação: tecendo experiências e saberes, 2008, São Gonçalo, RJ. Anais do II Colóquio Práticas de Ensino e Formação de Professores. São Gonçalo, RJ: FFP/UERJ, 2008. v.1.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de Campo Em Ambientes Naturais e Aprendizagem Em Ciências – Um Estudo Com Alunos Do Ensino Fundamental. Ciência E Educação, v.10, n. 1, p. 133-147, 2004.

SILVA, R. E. V. ; BIGI, M.F.M.A. ; KALHIL, J. B. Parques de Manaus: uma proposta de Ensino de Biologia em espaços não-formais. Novas Tendencias Pedagógicas: proposta alternativa no ensino de ciências. Curitiba: CRV, 2009, v. 1, p. 87-94.

QUAL A MAIOR CONTRIBUIÇÃO DO ENSINO DE CIENCIAS À SOCIEDADE? O QUE REVELAM PROFESSORES DA EDUCAÇÃO INFANTIL AO ENSINO MÉDIO.

Luciana Maria Lunardi Campos (Instituto de Biociências –UNESP Botucatu -PPG em Educação para a Ciência – Faculdade de Ciências UNESP Bauru); Carla Signori Dal Ri (PPG em Educação para a Ciência – Faculdade de Ciências UNESP Bauru); Fábio Schwarz Soares dos Santos ((PPG em Educação para a Ciência – Faculdade de Ciências UNESP Bauru) e Camila Rocha Pergentino da Silva (Instituto de Biociências –UNESP Botucatu)

Resumo

Este estudo teve como objetivo mapear as concepções de professores de diferentes níveis de ensino sobre a maior contribuição do Ensino de Ciências para a sociedade. A proposta faz parte de uma pesquisa realizada pelo grupo de pesquisa Formação e Ação de Professores de Ciências e de Educadores Ambientais. Os dados foram coletados por meio de uma questão contida em um questionário, com 75 professores. As respostas foram organizadas em categorias relacionadas: à maior contribuição, às características envolvidas e ao elemento objeto da contribuição. Os professores revelam aproximação com discurso hegemônico e distanciamento das perspectivas críticas, indicando a necessidade de problematização da perspectiva política–pedagógica dos professores de Ciências Biológicas.

Palavras-chave: Ensino de ciências, Ensino de Biologia, sociedade

A relação entre ensino de Ciências Biológicas e sociedade

A premissa básica deste estudo é que a análise do ensino de Biologia requer a consideração sobre as relações estabelecidas entre este ensino e a sociedade e, consequentemente, sobre o modelo de sociedade atual (e aquele que se deseja).

Estas relações são objeto de diferentes estudos, que analisam a articulação entre aspectos como: demandas sociais e objetivos educacionais, qualidade do ensino e desenvolvimento científico e tecnológico, processo econômico-produtivo e conhecimento, ensino e formação para a cidadania. A base para esta análise é, muitas vezes, a compreensão da educação cientifica como atividade estratégica para o desenvolvimento do país (NASCIMENTO, FERNANDES E MENDONÇA, 2010), como explicitado pela Academia Brasileira de Ciências (2008,VII):

> *"O desenvolvimento social, científico e tecnológico do Brasil requer uma reformulação profunda da estrutura educacional em nosso país... O ensino adequado de ciências estimula o raciocínio lógico e a curiosidade, ajuda a formar cidadãos mais aptos a enfrentar os desafios da sociedade contemporânea e fortalece a democracia, dando à população em geral melhores condições para participar dos debates cada vez mais sofisticados sobre temas científicos que afetam nosso cotidiano... A universalização desejada do ensino fundamental... foi acompanhada de uma deterioração crescente desse nível de ensino, levando a uma situação que prejudica o desenvolvimento do Pais, corrói a democracia, e gera um grande número de jovens com péssima formação e com alternativas limitadas de inserção na sociedade brasileira"*.

Na análise das relações entre educação e sociedade podem ser adotadas diferentes perspectivas teóricas - não criticas, critico- reprodutivistas ou criticas, possibilitando a identificação de elementos e a elaboração de propostas diferenciadas para o ensino. As teorias não críticas compreendem a educação como um instrumento de equalização social, com autonomia frente aos condicionantes objetivos e podem ser organizadas em três grupos. Já os críticos reprodutivistas compreendem a sociedade como dividida em classes antagônicas e condicionada por determinantes sociais, sendo que a educação tem a função de reprodução da sociedade, sendo organizadas em três grupos também (SAVIANI, 1987). As teorias críticas ou contra-hegemônicas, reconhecem os aspectos identificados pelas críticas reprodutivistas, mas entendem a relação dialética entre ensino e sociedade e a possibilidade do ensino ter a função de contribuir para a transformação da sociedade. Elas emergiram na década de 1980 e podem ser organizadas em dois grupos: um centrada no saber do povo e na autonomia de suas organizações, preconizando uma educação autônoma, buscando transformar a escola em "espaços de expressão das idéias populares e de exercício da autonomia popular, e outro que se pautava pela centralidade da educação escolar, valorizando o acesso das camadas populares ao conhecimento sistematizado (SAVIANI, 2007 p. 413).

Luckesi (1992) indica que a relação entre educação e sociedade pode ser de: redenção, reprodução ou transformação da sociedade.

Considerando-se os condicionantes sociopolíticos da escola e com base no estudo de Libâneo (1986), entende-se que as práticas pedagógicas podem vincular-se à duas grandes tendências pedagógicas: a liberal e a progressista. Essas tendências gerais podem ser

eftivadas por meio de perspectivas com matrizes epistemológicas, pressupostos de aprendizagem e propostas metodológicas diferenciadas, como por exemplo, as perspectivas tecnicista ou não diretiva, no caso da tendência liberal.

Pelo exposto, pode-se considerar que as contribuições do ensino de Ciências Biológicas à sociedade são na direção da manutenção ou da transformação social. O direcionamento à conservação/ manutenção se dá pela preparação dos indivíduos para o desempenho de papéis sociais e a adaptação à sociedade, por meio do desenvolvimento de aptidões individuais. Já sua articulação direcionada à transformação envolve análise crítica da realidade social e reconhecimento das finalidades sociopoliticas da educação, num contexto de modo de produção capitalista.

No entanto, de um modo geral, o ensino de Ciências é dominado pelas tendências acríticas, não sendo respaldado pelas pedagogias progressistas e tendo pouca articulação com a crítica à organização da sociedade capitalista e com o compromisso com a busca pela sua superação (TEIXEIRA, 2000) , sendo

> *forçoso alinhar a área de ciências com as correntes educacionais de orientação liberal, tendências não críticas que não reconhecem o fazer educativo numa esfera política mais ampla, que não veem o fenômeno educativo como instrumento de transformação da sociedade e, portanto, concebem tal fenômeno como uma mola de socialização e adaptação aos esquemas sociais existentes (TEIXEIRA, 2000, p.98 e 99).*

Nesta perspectiva, pode-se compreender que demandas atuais da sociedade neoliberal colocam novas demandas ao ensino de Ciências Biológicas e que, neste contexto, mudanças no mundo do trabalho geram novas exigências ao ensino de Biologia, no nível médio.

Para Saviani (2007, p.427) a reestruturação dos processos produtivos (do fordismo para toyotismo) reafirmou a importância da educação escolar na formação dos trabalhadores foi reafirmada, ressaltando a necessidade de um “preparo ambivalente apoiado no domínio de modo especial aqueles de ordem matemática” e mantendo a marca da teoria do capital humano, embora com alteração em seu significado. Pode-se compreender que a partir da década de 1990, no contexto pós-moderno, neoliberal e neoescolanovista, a função do ensino de Ciências (no contexto do ensino de um modo geral) foi redefinido, assim como o papel do Estado e da escola.

Segundo Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010), nessa década, documentos oficiais (LDBEN n° 9394/96 e Parâmetros Curriculares Nacionais) indicaram que as "escolas deveriam possibilitar aos estudantes uma formação geral de qualidade, tendo em vista levá-los ao desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las, assim como da capacidade de aprender a aprender", tendo como foco a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar diferentes tecnologias.

Krasilchik (2000) ao analisar a evolução da situação mundial às tendências no Ensino de Ciências relacionou objetivos do ensino, concepção de ciência, instituições promotoras de reforma, modalidades didáticas recomendadas e identificou diferenças entre as décadas de 1950, 1970, 1990 e 200, sendo que em 1990 o objetivo era formar o cidadão-trabalhador e na década de 2000 , formar o cidadão-trabalhador – estudante .

O estudo realizado por Veneu, Santos e Santos (2009) permite considerar que a relação entre ensino de Ciências e mundo produtivo é pouco problematizada e que esta situação pode contribuir para legitimar as atuais relações e priorizar a preparação do aluno para o trabalho.

Muitas vezes, a relação entre o ensino de Biologia e mundo do trabalho é expressa pela ênfase no desenvolvimento de competências e habilidades, encontradas em documentos oficiais e na literatura científica. No entanto, esta ênfase pode "tornar o currículo pouco rigoroso e contribuir para que se perca o objetivo de aquisição e compreensão do conhecimento científico articulados à tecnologia e aos problemas sociais (KRASILCHICK, 2000, p.90)

Baczinski (2012, p. 48) ao indicar a difusão pela escola dos pilares que sustentam a ideologia (neo) liberal: individualidade, liberdade, propriedade, igualdade, democracia, competitividade e consumismo e nos possibilita refletir sobre a difusão desses ideais pelo ensino de Ciências, viabilizada por discussões atuais sobre a necessidade de revisão de objetivos, conteúdos e metodologias face às características atuais da sociedade.

Maia e Justi (2008), entre outros, indicam que mudanças na área de ensino de Ciências tem sido direcionadas pela necessidade de um conhecimento integrado à realidade e ao cotidiano dos indivíduos, aplicável e contextualizado e que atenda às demandas do mundo atual.

Pozo e Crespo (2009, p. 24 e 25) consideram que na sociedade da informação, do

conhecimento multiplo e do aprendizado continuo, a escola não é mais a primeira e nem mesmo a principal fonte de conhecimento para os alunos, em muitos domínios, devendo auxiliar os alunos na construção de seu próprio ponto de vista/verdade particular (e não proporcionar conhecimentos como verdades acabadas) e "formar cidadãos para que sejam aprendizes mais flexiveis, eficientes e autonomia, dotados de capacidades de aprendizagem e nao só de conhecimentos ou saberes especíifcos" e que o ensino de Ciencias é uma das vias para "aprender a aprender, adquirir estratégias e capacidade que permitam transformar, reelaborar e, em resumo, reconstruir os conhecimentos que recebem" (POZO E CRESPO, 2009, p.25). Esse ensino deve visar a aprendizagem de conceitos e aconstrução de modelos; o desenvolvimento de habilidades congnitivas, de raciocinio cientifico; de habilidades experimentais e de resolução de problemas, de atitudes e valores e a construção de uma imagem da ciencia. (p. 27).

Para Krasilchik (2004, p. 20), os objetivos atuais do ensino de Biologia são "aprender conceitos básicos, analisar o processo de investigação científica e analisar as implicações sociais da ciência e da tecnologia".

A partir das considerações acima, como o professor que atua com Ciências Biológicas entende o (s) objetivo(s) do ensino nessa área? Como entende a relação entre o ensino nessa área e a sociedade? Como compreende a contribuição do ensino de Ciências Biológicas à sociedade?

Teixeira (2000) identificou que professores de Ciências e Biologia apresentam pouca compreensão da educação como um instrumento para a luta por estruturas sociais mais justas e considera os objetivos de ensino de forma geral e pouco articulada, com uma visão da prática educativa como atividade neutra, apolítica e descompromissada com os problemas sociais mais amplos.

Santos (2012, p. 1) considera que uma das dificuldades dos professores é "descobrir o sentido do que faz e o significado de sua ação".

Neste contexto, desenvolvemos um estudo que visou mapear a compreensão de professores que atuam com Ciências Biológicas, da educação infantil ao nível médio sobre a contribuição do ensino de Ciências à sociedade.

Metodologia

Este estudo está vinculado a uma proposta mais ampla de investigação do grupo de pesquisa "Formação e Ação de Professores de Ciências e de Educadores Ambientais" e caracteriza-se por uma abordagem qualitativa ao tentar apreender a perspectiva dos sujeitos e pode ser identificada como exploratória (MINAYO, 2007).

Os dados foram coletados por meio de uma questão inserida em um questionário mais amplo, que solicitavam que o respondente indicasse "a maior contribuição do ensino de Ciências para a sociedade" .

Participaram deste estudo 75 professores, sendo 26 da educação infantil (EI); 19 do ensino fundamental dos anos iniciais do ensino fundamental (EFAI), 18 do ensino fundamental anos finais (EFAF) e12 do ensino médio (EM) de públicas municipais e estaduais da capital São Paulo de mais 16 cidades do interior do Estado: Agudos, Américo Brasiliense, Barra Bonita, Bauru, Botucatu, Garça, Jundíai, Ourinhos, Porangaba, Pratânia, Cesário Lange, Quadra, Pardinho, Areiopólis, Bofete e São Carlos

Os dados coletados foram analisados com base na análise de conteúdo proposta por Bardin (1977), a partir da identificação de categorias. Num primeiro momento, foram listadas as respostas, identificando-se as mais frequentes. Em seguida, foram realizadas diversas leituras das respostas, visando à identificação de semelhanças e construção de categorias. Nesse processo, verificou-se que as respostas continham indicações referentes à contribuição, às características envolvidas e ao elemento objeto da contribuição. Após a identificação de categorias emergentes dos dados, as respostas foram relacionadas às duas tendências gerais apontadas por Libâneo.

Resultados

A seguir apresentamos os dados coletados, e posteriormente a frequência de cada resposta de acordo com a categoria selecionada. Na tabela abaixo podemos verificar os dados dos profissionais que participaram da pesquisa.

ASPECTOS	ATUAÇÃO			
	EI	EFAI	EFAF	EM
NÚMERO DE PROFESSORES	26	19	18	12
SEXO MASCULINO	0	19	4	5
SEXO FEMININO	26	0	14	7

FAIXA ETÁRIA (ANOS)	30 a 40	30 a 40	Mais de 51	30 a 40
GRADUAÇÃO - CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	0	0	15	12
GRADUAÇÃO - PEDAGOGIA	26	18	0	0
GRADUAÇÃO - OUTROS CURSOS	0	1	3	0
TEMPO DE SERVIÇO (ANOS)	3 a 15	8 a 20	5 a 16	3 a 20

Tabela 1- Caracterização dos participantes

Legenda: EI – Educação Infantil; EFAI: Ensino Fundamental Anos Iniciais; EFAF: Ensino Fundamental Anos Finais; EM: Ensino Médio.

De um modo geral, participaram do estudo professores de diferentes faixas etárias e tempo de atuação, porém vale ressaltar que a maioria é do sexo feminino, coincidindo com dados de outros estudos que revelam a predominância do sexo feminino, principalmente na educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental. Quanto à formação em nível de graduação temos como fonte que os profissionais que atuam na Educação Infantil e Fundamental I são oriundos dos cursos de Licenciatura em Pedagogia, o que lhes conferem o direito de atuarem em todas as disciplinas do Currículo Comum e os professores dos Anos Finais do Ensino Fundamental e Médio são em sua maioria formada em Licenciatura em Ciências Biológicas.

As respostas foram analisadas buscando-se identificar: a) contribuição do ensino de Biologia, b) características envolvidas e c) elemento objeto da contribuição.

No quadro abaixo, estão apresentadas um exemplo de cada nível de ensino.

RESPOSTA	CONTRIBUIÇÃO DO ENSINO	CARACTE-RÍSTICAS	ALVO DA CONTRIBUIÇÃO
EI - Transformar alunos críticos, atuantes e defensores dos direitos e deveres de cada indivíduo para uma sociedade melhor.	Formar aluno	Critico Atuante	Sociedade
EFAI - Conhecer melhor o	Conhecer	-----	Mundo

mundo em que vive.			
EFAF - fazer com que as pessoas tenham uma visão global dos conhecimentos científicos	Conhecer	----	---
EM- Formar cidadãos conscientes	Formar cidadão	Consciente	----

Quadro 1- Exemplo de respostas e categorização

As respostas relacionadas à contribuição foram variadas e reunidas em categorias. Apenas dois professores não responderam.

Na tabela abaixo estão apresentadas as categorias relacionadas à contribuição.

CATEGORIAS	ATUAÇÃO				TOTAL
	EI	EFAI	EFAF	EM	
Conhecer	2	2	5	5	14
Preservar	2	4	1	3	10
Pensar / refletir	5	1	3	-	9
Formar Geral	3	3	-	2	8
Compreender	1	3	-	2	6
Buscar, produzir e utilizar conhecimento.	-	3	1	2	6
Formar cidadão	3	1	1	-	5
Pesquisar	3	1	1	-	5
Respeitar	1	-	3	1	5
Conscientizar	1	3	1	-	5
Formar Consciência	3		1	-	4
Desenvolver	2		1	-	3
Agir/ aplicar	-	1	1	1	3
Resolver problema	2	-	-	-	2
Se relacionar	2	-	-	-	2
Tomar decisão	-	1	-	1	2

Tabela 2 – Contribuição do ensino de Biologia

Verifica-se que possibilitar o conhecimento e a preservação foram os mais citados e indicados por professores de todos os níveis. Possibilitar / contribuir para o pensar e o refletir também foram sinalizados. Em relação às características, não foram identificadas em 46 respostas (14 EI, 16 EFAI, 11 EFAF e 8 EM) e as demais foram reunidas em categorias, apresentadas na tabela abaixo.

CATEGORIAS	ATUAÇÂO				TOTAL
	EI	EFAI	EFAF	EM	
Critico	4	2	1	1	8
Agente, ativo , atuante	1	3	1	2	7
Autônomo	2	1	2	-	5
Consciente	1	-	2	1	4
Investigativo	2	1	1	-	4
Auto estima	-	-	2	-	2

Tabela 3- Características envolvidas

Outras indicações identificadas em apenas uma resposta foram: expressar e explorar (EFAF), preparar(EI), cuidar (EM). Verifica-se que as características não foram indicadas em mais de 50% das respostas. Crítico e atuante foram os mais indicados. Em relação ao elemento alvo da contribuição, 26 respostas não o mencionaram , sendo 11 da EI, 6 do EFAI , 8EFAF e 1 do EM .

CATEGORIAS	ATUAÇÃO				TOTAL
	EI	EFAI	EFAF	EM	
Sociedade / social	2	3	2	5	12
Individuo	1	2	4	1	10
Meio ambiente	1	4	-	-	5
Ambiente natural e social	2	1	1	-	4
Mundo	1	3	-	-	4
Meio	1	1	1	1	4
Ambiente	1	1	1	-	3

Biodiversidade	-	-	-	2	2
Planeta	-	-	1	-	1

Tabela 4 – Elemento objeto da contribuição

Verifica-se que em todos os níveis, os professores citaram sociedade e individuo. No entanto, a citação em sociedade foi sempre geral. Destaca-se a referência ao meio ambiente e à biodiversidade, associados à preservação.

. A formação crítica e a formação de cidadão foram citadas por professores de Educação Infantil, Ensino Fundamental I e Ensino Médio. Para o Ensino Fundamental II a principal contribuição para a sociedade é o conhecimento, sendo ressaltado também o desenvolvimento, práticas úteis e o cotidiano.

Teixeira (2000) analisa que a concepção de cidadania, muitas vezes, é simplista, geral e despolitizada, sem considerar problemas sociais e condicionantes históricos.

Destaca-se a indicação do "conhecer, compreender, refletir" associado ao bem estar individual ou ao "bem estar" do ambiente.

Para o Ensino Fundamental II podemos verificar que a preocupação está em garantir ao aluno o acesso ao conhecimento, sendo esta contribuição para a sociedade. O conhecimento de fato é importante, pois o indivíduo só pode ser pleno quando possui o domínio do conhecimento historicamente acumulado, porém sem articulação necessária o mesmo se torna vazio e sem sentido.

Já para a Educação Infantil a contribuição à sociedade está relacionada à conscientização, formação de cidadão e o desenvolvimento do educando, indicando que as três questões são norteadoras no trabalho que é desenvolvido dentro dos espaços da Educação Infantil. No entanto quando os alunos saem da Educação Infantil rumo ao Ensino Fundamental I, seus professores possuem uma visão diferente, pois além de acreditarem na contribuição para a formação de um cidadão crítico, a questão da preservação ambiental é

latente. Desta forma, pode-se considerar que o trabalho desenvolvido remete às questões ambientais, deixando muita das vezes questões importantes da ciência que poderiam ser desenvolvidas que vão além da temática do Meio Ambiente. Contudo, é no Ensino Médio que vemos um resgate novamente a formação de um cidadão, formação para a crítica, pois além de valorizarem o conhecimento a formação integral e para a cidadania é vista como uma das maiores contribuições para a sociedade.

Destaca-se a indicação do "conhecer, compreender, refletir" associado ao bem estar individual ou ao "bem estar" do ambiente.

A indicação do alvo "Sociedade/social" não esteve acompanhada da perspectiva de transformação social. Apenas poucas respostas (2 EI, 3 EFAI, 1 EFAF e 1 EM) indicaram "sociedade melhor", " mudar tudo para o bem", agente transformador de seu meio", "melhor mundo", "melhor vida de toda sociedade".

Dessa forma, considera-se que as contribuições indicadas revelam a perspectiva da manutenção e não da transformação social.

Considerações finais

O desenvolvimento deste estudo possibilitou mapear a compreensão de professores que atuam com Ciências Biológicas sobre a contribuição do ensino de Ciências à sociedade. Este primeiro mapeamento poderá ser aprofundado, por meio de entrevistas com os participantes.

Os professores, de um modo geral, indicaram contribuições do ensino de Ciências que revelam uma aproximação com o discurso hegemônico com fortes traços do construtivismo, destacando o papel do sujeito (individual, ativo e participativo), e do discurso preservacionista.

Pode-se refletir sobre a relação entre essas contribuições e o ideário liberal e, de um modo geral, sobre o distanciamento das perspectivas críticas, ressaltando-se que isto foi estendido da educação infantil ao ensino médio.

Considerando-se os dados obtidos e aceitando-se a indicação de Borges e Lima (2007) de que há uma estreita relação entre o modelo de educação predominante e a forma como a sociedade se encontra organizada, ressalta-se a necessidade de problematização da perspectiva política –pedagógica dos professores de Ciências Biológicas como condição necessária para que a perspectiva da transformação social possa ser assumida.

Referências

Academia Brasileira de Ciências - O Ensino de ciências e a educação básica: propostas para superar a crise. Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2008. *Disponível em ftp://ftp.abc.org.br/ABCensinoemciencias2007.pdf acesso em dez. 2009.*

BACZINSK,A.V. *A pedagogia histórico –crítica no estado do Paraná*: continuidades e rupturas. In : MARSIGLIA, A.C.G e BATISTA, E. *Pedagogia histórico–critica*: desafios e perspectivas para uma educação transformadora. Campinas: Autores Associados, 2012.

BARDIN, L. *Análise do conteúdo.* Lisboa: Edições 70, 1977

BORGES, R. M. R. B. e LIMA, V.M. do R. *Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil*. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol. 6 Nº 1 p.165-175. 2007. *Disponível em http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART10_Vol6_N1.pdf acesso: 02 abr. 2014.*

KRASILCHIK, M. Práticas de Ensino de Biologia. São Paulo EDUSP, 2004.

KRASILCHIK, M. *Reformas E Realidade*: O caso do ensino das ciências. São Paulo Perspec. Vol. 14 n°1 p.85-93. Jan./Mar. 2000

LIBANEO, J. C. *Democratização da escola pública.* São Paulo: Loyola, 1986.

LUCKESI, C.C. *Filosofia da Educação. São Paulo*: Cortez, 1992.

MAIA, P. F.; JUSTI, R. Desenvolvimento de habilidades no ensino de ciências e o processo de avaliação: análise da coerência. *Ciênc. educ.* (Bauru), Bauru, v. 14, n°3, 2008. *Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151673132008000300005&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 04 abr. 2014.*

MARSIGLIA, A.C.G e BATISTA, E. *Pedagogia histórico–critica*: desafios e perspectivas para uma educação transformadora. Campinas: Autores Associados, 2012.

MINAYO, M. C. S. *O desafio do conhecimento*: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: Hucitec, 2000.

NASCIMENTO, F. do; FERNANDES, H. L. e MENDONÇA, V. M. *O ensino de Ciências no Brasil*: história, formação de professores e desafios atuais. Revista HISTEDBR On-line, Campinas, n.39, p. 225-24, 9, set.2010. *Disponível em: http://www.histedbr.fae.unicamp.br/revista/edicoes/39/index.html Acesso: fev. 2011*

POZO E CRESPO, J. I. E CRESPO M.A.G. A aprendizagem e o ensino de Ciências. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SANTOS, C. S. *Ensino de Ciências*: abordagem histórico-crítica. Campinas: Armazem do Ipê, 2012.

SAVIANI, D. *Escola e democracia*. São Paulo: Cortez, 1987.

SAVIANI, D. *História das idéias pedagógicas no Brasil*. Campinas: Autores Associados, 2007.

TEIXEIRA, P. M. M. *Ensino de Biologia e cidadania:* o técnico e o político na formação docente. 2000. 316 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2000.

VENEU, A.A; SANTOS, T. C. L., SANTOS, F. R. V. Os objetivos do ensino de Ciências e o mercado de trabalho. Atas do VII ENPEC 2009. *Disponível em http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0053-1.pdf acesso em 04 abr. 2014.*

A MOTIVAÇÃO PARA APRENDER BIOLOGIA: O QUE REVELAM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO.

Thayssa Rabelo Scheley (Instituto de Biociências– UNESP/Botucatu- Bolsista PIBIC –CNPq -2013)

Camila Rocha Pergentino da Silva (Instituto de Biociências– UNESP/Botucatu- Bolsista - Bolsa PIBIC –CNPq- 2014)

Luciana Maria Lunardi Campos (Departamento de Educação-(Instituto de Biociências – UNESP/Botucatu)

Resumo

A motivação para aprender constitui-se em temática atual e relevante. Neste contexto, desenvolvemos um estudo que visa identificar e analisar a compreensão do aluno sobre a relação existente entre a sua motivação para aprendizagem de Biologia no Ensino Médio e a prática pedagógica adotada por seus professores. Neste texto apresentamos dados parciais do estudo. Participaram deste estudo 416 alunos de ensino médio de escolas públicas do Estado de São Paulo. Os dados foram coletados por meio de questionário e as respostas indicam que os alunos gostam e estão motivados para aprender. Também foi possível identificar fatores relacionados a não motivação, possibilitando a reflexão sobre o papel do professor e a relação entre motivação intrínseca e extrínseca.

Palavras chave: motivação, aprendizagem, ensino, Ciências

INTRODUÇÃO

A motivação tem sido destacada em estudos sobre a aprendizagem escolar e analisada por diferentes abordagens teóricas: behaviorismo, humanismo e cognitivismo ((BORUCHOVIT E BZUNECK, 2002; LIMA, 2000).

Neste estudo, compartilhando da perspectiva cognitivista de aprendizagem, compreende-se a motivação como um processo complexo, que requer a consideração de inúmeros fatores, dentre eles as dificuldades, os interesses e os desejos de cada aluno, assim como os aspectos pessoais e contextuais, ligados à família, às condições sociais, econômicas e

culturais dos alunos e à escola (NUNES & SILVEIRA, 2011), a auto-estima, o modo de avaliação, o trabalho cooperativo e a interação entre professor e aluno (TAPIA, 2003).

O papel do professor é compreendido como fundamental na motivação para aprendizagem, cabendo-lhe gerar um ambiente motivador em sala de aula, por meio da proposição de materiais, estratégias e interações que favoreçam que aluno interiorize os motivos, inicial e externamente recebidos e criem um desejo por aprender (NUNES & SILVEIRA, 2011; POZO, 2002).

De acordo com Tapia & Fita (2000, apud NUNES& SILVEIRA, 2011), dentre os fatores que interferem na motivação estão: a forma como o professor aborda os conteúdos e as metodologias propostas. O professor precisa mostrar a relevância e a finalidade do que será estudado (TAPIA, 2003; POZO, 2002) e pode utilizar diferentes estratégias didáticas para "criar, intensificar e diversificar o desejo dos alunos em aprender" e para "favorecer ou reforçar a decisão de aprender" (PERRENOUD, 2000, p.70). Ele precisa considerar, ainda, outros aspectos que interferem neste desejo, como: a percepção da relevância do conteúdo, a autonomia, o sentimento de aceitação pelos colegas (e pelo professor); o sentimento de competência ao realizar uma tarefa e a auto-estima (TAPIA, 2003). A atividade do professor de estimular a curiosidade, o interesse, a participação, a indagação, a reflexão e a criatividade é essencial para criar e manter um ambiente motivador intrinsecamente (NUNES & SILVEIRA, 2011).

Reconhecendo-se que a prática pedagógica do professor pode criar espaços motivadores e propiciadores de aprendizagem e que esta não é uma tarefa fácil, direciona-se o olhar para o ensino de Biologia no nível médio.

No Brasil, o ensino de Biologia, no nível médio, tem como principal objetivo possibilitar que o aluno entenda a natureza como algo dinâmico, complexo e repleto de interações, que ele não pode viver nem sobreviver sem ela (BRASIL, 1999) e compreenda seu papel social com o meio ambiente, com compromissos e responsabilidades.

Atualmente, constata-se um grande desinteresse e falta de motivação dos alunos de ensino médio em sala de aula (TAPIA, 2003) e para Pozo e Crespo (2009, p. 40) a falta de motivação dos alunos é um dos principais problemas que os professores do ensino médio enfrentam, constituindo-se "sem dúvida, o inimigo número um do ensino de ciências."

Um dos motivos relacionados a essa realidade em escolas públicas, verificado por Günther & Günther (1998), é que os alunos tem menor expectativa do que os alunos da

escola privada de entrar em uma universidade e ter um bom emprego, e muitos estão ali por desejo dos responsáveis ou para adquirir o diploma (HALMENSCHLAGER, 2011).

Em estudo realizado por Carani (2004), conforme critérios definidos pela autora, de 122 alunos de ensino médio investigados foram identificados apenas 15 como motivados para a aprendizagem de Biologia.

A desmotivação em aprender Biologia geralmente está associada à especificidade e abstração do conteúdo, dificultando assim relacioná-lo com a realidade do sujeito, que não compreende o porquê aprender aquilo (TEIXEIRA & VALE, 2001, apud CARANI, 2004).

Pozo e Crespo (2009) apontam e analisam razões pelas quais a maioria dos alunos não aprende a ciência que lhes é ensinada (POZO & CRESPO, 2009).

Segundo Krasilchik (2008), muitos dos estudantes memorizam informações, às vezes sem compreender a conexão de um fato ao outro, apenas para atender as exigências escolares, e quando respondem às perguntas que lhes são feitas imitam modelos previamente conhecidos, sem adequar as estratégias de raciocínio às novas questões.

A motivação dos alunos para o ensino de Biologia é compreendida não como responsabilidade somente dos alunos, mas como resultado da educação que eles recebem (POZO e CRESPO, 2009), ou seja, da prática pedagógica do professor de Biologia.

Nesse contexto, questiona-se como os alunos compreendem a relação entre prática pedagógica de professores de Biologia e motivação para aprendizagem de Biologia no Ensino Médio.

Reconhecendo-se a desmotivação atual dos alunos para o ensino de Biologia e a prática pedagógica do professor de Biologia como favorecedora da motivação dos realizou-se uma investigação que teve por objetivo identificar e analisar a compreensão do aluno sobre a relação existente entre a sua motivação para aprendizagem de Biologia no Ensino Médio e a prática pedagógica adotada por seus professores.

Neste texto, são apresentados parte dos dados obtidos, visando discutir a relação dos alunos com a disciplina de Biologia.

METODOLOGIA

Este projeto adotou a perspectiva da pesquisa qualitativa. De acordo com Minayo (2010), este tipo de pesquisa é capaz de incluir a questão do significado e da intencionalidade como inerentes aos atos, às relações e às estruturas sociais. Sendo assim, seus princípios são condizentes com o objetivo deste estudo.

Participaram do estudo alunos do Ensino Médio (E.M.) de seis escolas estaduais do município de Botucatu no segundo semestre de 2013 e cinco escolas no primeiro semestre de 2014.

Inicialmente, foi realizado um levantamento das escolas de ensino médio de Botucatu que contam com apenas um professor de Biologia. Essas escolas foram contatadas e convidadas a participar do estudo e as escolas que aceitarem o convite integrarão este estudo.

Ao gestor destas escolas foi apresentado o termo de livre esclarecimento e foram selecionadas duas turmas de E.M, em cada escola, no segundo semestre de 2013 e duas no primeiro semestre de 2014.

Os dados foram coletados por meio de questionário e do grupo focal realizado com os alunos, em dois momentos: segundo semestre de 2013 e primeiro semestre de 2014.

O questionário é uma forma de entrevista, que permite ao entrevistador captar informações gerais relevantes, bem como estabelecer relações, e ao entrevistado maior conforto por não ter que expor suas opiniões na frente de outras pessoas (MINAYO, 2010).

O instrumento do estudo foi elaborado, com cinco perguntas abertas, e aplicado a todos os alunos das duas turmas de cada escola, visando-se identificar aspectos da prática pedagógica do professor de Biologia, a motivação dos alunos para as aulas de Biologia e as razões para isto.

Após a aplicação do questionário, o grupo focal foi formado nas escolas. O grupo focal é um tipo de entrevista em grupo, em que participam de 6 a 12 interlocutores, que mediados pelo pesquisador, debatem sobre um determinado assunto, permitindo aprofundar a pesquisa sobre a opinião dos interlocutores, obtendo maiores informações sobre a realidade, assim como podem levar a formação de um consenso sobre o tema ou a consolidação das opiniões contrárias (MINAYO, 2012).

Para formação dos grupos, foram reunidos alunos e alunas das duas turmas, tendo-se como critério que os integrantes possuíssem algumas opiniões em comum e outras contrárias sobre a prática pedagógica de seu professor de Biologia. Os dados foram registrados por meio de anotações escritas da pesquisadora, durante os grupos focais, e por relatório elaborado, após os encontros e por meio de materiais produzidos pelos alunos.

Os dados obtidos neste estudo foram analisados a partir da análise de conteúdo ((BARDIN, 1979), submetendo-os aos procedimentos de inferência, descrição e interpretação (GOMES, 2012).

Resultados

Participaram do estudo 416 estudantes (218 em 2014 e 198 em 2013), todos matriculados no 1º. Ano do ensino médio de escolas públicas estaduais da cidade de Botucatu – SP.

Para o primeiro questionamento: V**ocê gosta das aulas de Biologia? Por quê?**, verificou-se que a maior parte afirmou que gosta (69%), 16% indicaram que gostam mais ou menos , 14% afirmaram que não gostam e 1% não respondeu .

A maior parte dos alunos apresentou justificativas para o SIM, NÃO ou MAIS OU MENOS, com respostas muito variadas, contendo mais de um elemento. .

As respostas foram organizadas em seis categorias. A categoria CONTEÚDO reuniu respostas que se referiram de forma geral ou especifica aos conteúdos e as suas características. Em APRENDIZAGEM foram agrupadas respostas que fizeram referencia ao entender e ter interesse ou não. Já em PROFESSOR foram reunidas respostas relacionadas às características pessoais e de ensino do professor. Em AULA, características positivas e negativas (de forma bem diversificada) foram agrupadas. A categoria OUTROS reuniu respostas variadas, relacionadas, por exemplo, ao ter poucas aulas, ao tirar nota e encontrar amigos. A categoria FUTURO reuniu respostas relativas à profissão e à vida futura e foi identificada apenas nas respostas SIM.-GOSTAR.

Em relação à categoria CONTEÚDOS, a maior parte foi citação geral (coisas interessantes, temas curiosos) e citações foram de conteúdos específicos: natureza, animais, mundo, plantas, seres humanos, vida, ciência, água, genética, cadeia alimentar, corpo humano, seres vivos e seres marinhos. A categoria “AULA” foram citadas: Objetivas, elaboradas, interativas, interessante, boa / legal, fácil, ajuda a entender conteúdo, dinâmicas, interessantes e divertidas e estimulante. A categoria “PROFESSOR” reuniu respostas relacionadas à forma geral como ensina, ao saber explicar, ao orientar para o estudo e às características pessoais.

Nas justificativas para as respostas NÃO, na categoria APRENDIZAGEM a maior indicação foi “não entender”. Já em AULA e PROFESSOR a mais citada foi “chata”. Para CONTEÚDO, o mais indicado foi “ não explicado”.

Nas justificativas para MAIS ou MENOS, na categoria AULA o mais indicado foi” Chatas”, e na PROFESSOR prevaleceu a indicação de “ passa muita lição”

Aproximando as categorias de respostas, verificamos que para os alunos que gostam da disciplina, os fatores mais importantes são as características das aulas e os conteúdos. A

mesma categoria de conteúdo foi a mais indicada pelos alunos que "não gostam" e a questão pessoal foi a indicada pelos que gostam pouco, mais ou menos ou não muito, conforme expresso na tabela 1.

Categorias	% de respostas		
	Gosta	Não Gosta	Gosta pouco, mais ou menos ou não muito
Aulas	37	22	29
Aprendizagem	10	23	54
Professor	11	10	15
Conteúdo	38	41	2
Futuro	3	0	0
Outros	4	0	0

Tabela 1 – Porcentagem de respostas para gostar, não gostar e gostar mais ou menos da disciplina de Biologia

Os dados dos anos de 2013 e 2014 são coincidentes e revelam que os alunos afirmam gostar ou não de suas aulas de Biologia em função do conteúdo abordado por esta disciplina e das aulas. Sendo assim, os que gostam da aula, gostam porque se interessam pelo conteúdo abordado e das aulas . Já os que não gostam, assim responderam por que há desinteresse ou pela dificuldade na compreensão dos conteúdos. Essa relação, provavelmente aparece porque são conteúdos relacionados ao cotidiano dos alunos. Neste sentido, as dúvidas, bem como a vontade de saná-las, surgem mais facilmente, tornando a disciplina interessante para a maioria deles. Outro aspecto que interfere neste gosto pela matéria relaciona-se ao professor. Muitos alunos associaram o método como o professor ensina/ explica os conteúdos com a vontade de aprender a Biologia. Isso acontece porque o professor é o principal mediador para aprendizagem dos alunos. E quando ele é "bom", quando ele "sabe explicar" os alunos prestam mais atenção nas aulas e conseguem entender melhor o conteúdo, percebendo que são capazes e que podem superar desafios, estando motivados cada vez mais.

O outro questionamento apresentado aos alunos foi "**Você se sente motivado para aprender os conteúdos de Biologia"?**

Dos 416 alunos, 117 não responderam e 04 responderam que "não sabem". Das 295 respostas, a maior parte indicou que se sente motivado, conforme apresentado no gráfico 2.

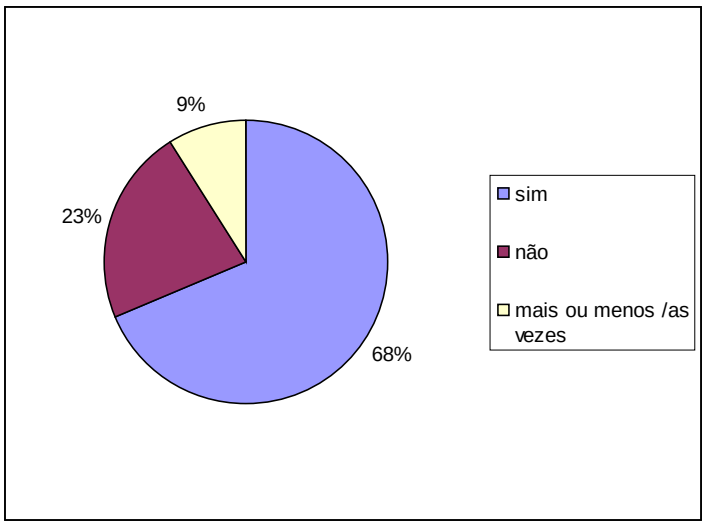


Gráfico 1- Motivação para aprender conteúdos de Biologia

Dos que responderam sim, 3,7% indicaram que se sentem pouco motivados.

Em **outra questão,** solicitou-se que os alunos indicassem **as atividades que deveriam ocorrer mais freqüentemente durante as aulas para que eles se sentissem mais motivados em aprender os conteúdos.**

Alguns alunos, 18,5% não responderam, 1,9% responderam que não sabem e 5,4% indicaram que ”Não precisa de nada” e 74,2% das respostas indicaram aspectos diferenciados, não fazendo referencias apenas às atividades (conforme solicitado no questionamento). Estas respostas foram organizadas em seis categorias: CONTEUDOS, RECURSOS, PROFESSOR, ATIVIDADES, INTERAÇÃO E OUTRAS, sendo que. algumas respostas indicaram mais de um aspecto.

Na categoria CONTEÙDOS foram reunidas respostas que fizeram referencia às características gerais dos conteúdos e a temas específicos, como "conteúdos específicos" foram citados: corpo humano, homem, adolescência, células, ambiente, plantas, flor, fotossíntese, sexualidade, anticoncepcional, camisinha, animais, ecologia (cadeia alimentar).

Na categoria RECURSOS, as respostas reunidas envolveram maquetes, material diferente, filmes, livros, textos, fotos e imagens, sendo “filmes” a mais citada e em

OUTRAS foram reunidas respostas como: participação dos alunos, maior quantidade de aulas, “não ligo muito para a disciplina”, algo interessante e todas.

Na categoria PROFESSOR foram reunidas respostas como “passar coisas diferentes e explicar mais” e “passar menos lição”, sendo que a primeira foi a mais identificada.

Já a categoria ATIVIDADES foi organizada em três subcategorias: atividades extraclasse (passeios, sair, lugar diferente, fora da sala, ar livre, em meio ambiente – coisa natural, campo, viagens, museu e feira de Ciências), atividade em grupos e atividades específicas, que envolveu respostas como debates, uso de exemplos, atividades concretas, pesquisa, práticas, experiências e à característica das atividades (diferentes aula animada, não tradicional).

Verifica-se que em 2013 e em 2014, a categoria ATIVIDADES foi mais indicada por alunas. No ano de 2013, houve diferença significativa na indicação da categoria entre alunas e alunos, sendo a maior parte realizada por alunas. No ano de 2014 houve diferença, porém não tão significativa como no ano anterior. A subcategoria “Prática” foi a mais indicada, seguida de Experiências e a “Extra Escola/Sala De Aula”.

As atividades indicadas são atividades que acontecem menos freqüentemente ou não acontecem nas escolas, o que deixa claro a carência que os alunos sentem de uma metodologia diferenciada em sala de aula.

Considerações Finais

Embora estudos apontem a desmotivação dos estudantes, nas respostas obtidas neste estudo, os alunos do ensino médio afirmam gostar das aulas de Biologia, principalmente pelos conteúdos e ter motivação para aprender Biologia, sendo que esta motivação poderia ser aumentada pela utilização de atividades práticas e experiências.

Destaca-se que a aprendizagem foi pouco citada como fator motivador, assim como fatores pessoais/subjetivos. Já conteúdo de ensino, atividades e recursos –fatores motivadores- estão diretamente associados ao professor, que dependendo da sua metodologia desperta mais ou menos interesse nos alunos.

Na perspectiva cognitivista, os alunos são considerados sujeitos de sua aprendizagem e interagem ativamente com o que é proposto pelo professor. Neste estudo, entende-se que cabe ao professor propor materiais, estratégias e interações, possibilitando que aluno interiorize os motivos, inicial e externamente recebidos. Outro aspecto importante nessa

perspectiva é a relação que ó aluno estabelece com os conhecimentos, reconhecendo que o processo de aprendizagem envolve a reorganização , pelo aluno, de seus conhecimentos prévios. Um fator importante para isto possa acontecer é o aluno ter interesse pelo conteúdo, o que neste estudo foi claramente identificado nas respostas dos alunos.

Faz-se necessário que os professores revejam a relação entre motivação intrínseca e extrínseca e seu papel no processo motivacional dos alunos. A curiosidade do aluno precisa ser mobilizada e a relevância do conteúdo compreendida, por meio de interações e de atividades que solicitem a participação dos alunos e lhes possibilitem desenvolver a auto-estima.

Referências

BORUCHOVITCH, E. , BZUNECK , J. A. A motivação do aluno- contribuições da psicologia contemporânea. 2ª. Ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

CARANI, F. R. Motivação para aprendizagem e projeto de vida de alunos da terceira série do Ensino Médio: investigando relações. 2004. 63p. Monografia de conclusão de curso. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Campus de Botucatu.

GOMES, S. F. D. R. Análise e interpretação de dados de pesquisa qualitativa. In: MINAYO, M.C. *Pesquisa social: teria, método e criatividade*. Petrópolis: Vozes, 2012.

GÜNTHER, I. A.; GÜNTHER, H. Brasílias pobres, Brasílias ricas: perspectivas de futuro entre adolescentes. *Psicologia: Reflexão e Crític*a, 11(2). Porto Alegre, 1998. Disponível em: http://www.adolec.br. Acesso em 13 fev. 2013.

HALMENSCHLAGER, G. *Motivação em sala de aula: abordagens didáticas e motivação no Ensino de Biologia. 20*11. 43p. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

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

LIMA, L.M.S. Motivação em sala de aula: a mola propulsora da aprendizagem. In: SISTO, F.F.; OLIVEIRA, G.C.; FINI, L.D.T. (org.). *Leituras de psicologia para formação de professores*. Petrópolis: Vozes, 2000.

MINAYO, M. C. S. *O desafio do conhecimento* – Pesquisa qualitativa em saúde. 12ª ed. São Paulo: Hucitec, 2010.

_____Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 2012.

NUNES, A.I.B.L.; SILVEIRA, R. do N. *Psicologia da aprendizagem: processos, teorias e contextos*. 3ª ed. Brasília, DF: Líber Livro, 2011.

PERRENOUD, P. *Dez novas competências para ensinar*. Porto Alegre, RS: ArtMed, 2000.

POZO, J. I. *Aprendizes e mestres*: a nova cultura da aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2002.

Educação em Sexualidade, uma nova visão - Experiências do PET Biologia UFSC

Camila da Silva Almeida (UFSC - Bolsista PET Biologia)
Luisa Bandeira Binder (UFSC - Bolsista PET Biologia)
Natália Caron (UFSC - Bolsista PET Biologia)
Gabriela Farias Gubert (UFSC - Bolsista PET Biologia)
Maurício Trevisan de Paula Bueno (UFSC - Bolsista PROEX UFSC)
Alexandre Marcel da Silva Machado (UFSC - Bolsista PET Biologia)
Tânia TarabiniCastellani (UFSC - Tutora PET Biologia)

Resumo:

A adolescência é uma fase da vida caracterizada por diversas mudanças, sobretudo na vida sexual. Os jovens se encontram, na grande maioria, nos Centros Educacionais, fazendo destes os melhores locais para trabalhar a temática sexualidade. O projeto foi desenvolvido no Colégio de Aplicação/UFSC, em duas turmas do 8° ano do ensino fundamental.Construiu-se com os alunos uma nova visão sobre sexualidade que vá além do estudo de métodos contraceptivos e DSTs. Através da metodologia problematizadora de Paulo Freire, realizaram-se diferentes dinâmicas, como *quiz* e teatro-fórum, inserindo no cotidiano dos alunos respeito, autocuidado, além de fisiologia, prevenção de gravidez e DSTs. Os alunos compreenderam as diferentes faces da sexualidade respeitando diferentes escolhas.

Palavras-chave: Educação, Sexualidade, Ensino Fundamental.

Introdução:

Sexualidade é uma das dimensões do indivíduo e envolve aspectos da vida como o amor, o erotismo, opções sexuais, envolvimento emocional e reprodução (Castro *et al*, 2004). Constituindo-se de um conceito amplo e que sofre influências socioculturais, podendo ser expressa e experimentada de diversas formas. Isso faz da sexualidade um fator importante para a formação da identidade e desenvolvimento da personalidade do indivíduo.

A adolescência é uma fase da vida caracterizada por diversas mudanças, como as alterações no corpo, passagem da infância para a fase adulta, novas experiências de vida

especialmente na vida sexual. Estudos realizados no Brasil e no mundo mostram que os adolescentes têm iniciado cada vez mais cedo a vida sexual e que a precocidade está associada ao sexo desprotegido e suas consequências, ou seja, gravidez precoce, doenças sexualmente transmissíveis (DSTs), além de estar associado com o uso do tabaco, consumo de álcool e outras drogas, e ao maior número de parceiros ao longo da vida (PENSE, 2012).

Para Oliveira (2013), fatores do contexto familiar e da escola podem ser protetores para o comportamento sexual de risco. Segundo os PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais), é a partir da década de 1980 que o número de trabalhos na área da sexualidade nas escolas aumentou (BRASIL, 2006). Em 2000, os Ministérios da Educação e da Saúde produziram as linhas orientadoras da educação sexual em meio escolar, enfatizando a importância da mesma no que tange a orientação adequada para a primeira relação sexual dos adolescentes.

A percepção da sexualidade como um tema transversal e interdisciplinar foi proposta nos PCNs (1998) com a intenção de anular todas as limitações impostas por uma disciplina, de modo a amenizar a visão segmentária que se tem do saber e do ser humano; contextualizando-a e problematizando-a em seus aspectos biológicos, psicológicos, sociais, políticos, religiosos, éticos e culturais (SALLA *et al*., 2002). Segundo Souza (1993), restringir a sexualidade ao biológico é um legado secular que trouxe consequências marcantes em toda a história da humanidade. Por outro lado, a capacidade de associá-la a cultura e ao biológico é um traço que caracteriza a existência humana, diferindo-a de outras espécies animais.

A educação sexual vem sendo reconhecida, pela maioria dos professores, como necessária e importante no processo formativo dos alunos (FIGUEIRÓ, 2011). É na escola que o jovem entra em contato com outros valores e significados e, ao confrontar ao herdado, elabora sua própria conduta, ou seja, caberia à escola oferecer aos jovens uma realidade diferente da família (BRUNS *et al*., 1995).

No Brasil, o acesso à escola é de 97,4% para jovens de 6 a 14 anos e de 87,7% dos adolescentes de 15 a 19 anos (PESQUISA NACIONAL POR AMOSTRA DE DOMICÍLIOS 2011, 2012). Desta forma a escola se mostra um local ideal para o desenvolvimento de ações educativas, como a educação sexual, com adolescentes entre 12 e 16 anos.

A partir da pedagogia problematizadora (FREIRE, 1979), a qual extrapola a tradicional relação educando-educador e seu diálogo, e em que ambos se tornam sujeitos do processo e crescem juntos em liberdade. O projeto teve como diretriz o envolvimento máximo dos

educandos, buscando construir laços entre o conteúdo em estudo, conhecimentos prévios e vivências de cada um para que o processo de aprendizado seja levado para toda a vida.

Nessa perspectiva, o grupo desenvolveu suas atividades no Colégio de Aplicação da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, com alunos do 8º ano do ensino fundamental, construindo a ideia de que educação sexual não é apenas o uso de métodos contraceptivos e prevenção de Doenças Sexualmente Transmissíveis (DSTs), mas sim, um resgate do indivíduo enquanto sujeito de suas ações, favorecendo o desenvolvimento do respeito, do compromisso, do autocuidado e do cuidado com o outro.

O projeto foi desenvolvido pelos bolsistas do Programa de Educação Tutorial do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina, financiado pelo Ministério da Educação.

Materiais e Métodos:

O local escolhido para o desenvolvimento das atividades foi o Colégio de Aplicação, de ensino fundamental e médio, pertencente à Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e localizado dentro do campus Trindade da UFSC, na cidade de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. Após o esclarecimento da proposta e solicitação de autorização da direção e coordenação do Colégio para realização das atividades com as turmas escolhidas, procurou-se construir uma parceria entre o grupo, o colégio e o professor. Sendo assim, as atividades do projeto foram inseridas no plano de ensino da disciplina de ciências, estendendo-se no período de setembro a dezembro de 2013.

Foram realizados dezesseis encontros com duração de cinquenta minutos cada - durante o horário escolar - compreendendo duas turmas de 25 alunos com faixas etárias entre 13 e 18 anos, do 8º ano do ensino fundamental.O professor responsável pela turma se fez presente em todos os encontros, porém sem que houvesse intervenções do mesmo no decorrer das atividades. Os assuntos foram introduzidos com o apoio de vídeos informativos e descontraídos, além de diferentes dinâmicas, buscando atrair ao máximo a atenção dos alunos.

Como forma de conhecermos nosso objeto de estudo, utilizou-se um questionário construído com questões de múltipla escolha contendo dados quanto à idade, sexo e alguns dados socioeconômicos dos adolescentes e questões referentes à sexualidade, métodos contraceptivos,

gravidez, doenças sexualmente transmissíveis (DSTs) e gênero, sendo esta a primeira atividade desenvolvida com as turmas. Além do questionário, outra maneira de introduzir o que foi planejado e de conhecer um pouco melhor o pensamento dos alunos acerca da temática sexualidade, foi a veiculação de um vídeo produzido pelo projeto, o qual apresentou pessoas aleatoriamente escolhidas no campus da UFSC respondendo ao seguinte questionamento: "Para você, o que é sexualidade?".

Nos dois encontros seguintes, o grupo dedicou-se a trabalhar as principais características anatômicas dos órgãos sexuais feminino e masculino, bem como sua fisiologia. Para tanto, utilizou-se modelos anatômicos em 3D, pélvis feminina e masculina, e pranchas de estudo (Figura 1). Fez-se um levantamento dos conhecimentos prévios e das dúvidas dos alunos. Uma vez situados na temática, os modelos anatômicos em conjunto com imagens ilustrativas, foram utilizados de maneira interativa. A introdução dos conteúdos referentes aos órgãos sexuais se dava com perguntas, por exemplo, "Vocês sabem qual a função desta estrutura", de forma a estimular os alunos a compartilharem seus conhecimentos e, ao mesmo tempo, apresentarem sua dúvidas.

Como parte da metodologia informal foi disponibilizada uma "Caixinha de Perguntas", para que os alunos pudessem manifestar, escrevendo suas dúvidas em um papel e anonimamente, curiosidades e dúvidas sobre sexualidade. As dúvidas deixadas na caixinha foram esclarecidas no decorrer dos encontros e das oficinas, inseridas nas atividades, mantendo assim o anonimato do autor da pergunta.

Outra metodologia informal utilizada foi a realização de um *quiz* abordando diferentes assuntos já apresentados e discutidos em sala. Cada turma foi dividida em dois grupos e conduziu-se a atividade mediante utilização de um timer, cedendo 2 minutos para elaboração das respostas. Cada grupo respondeu 5 perguntas, dentre elas: "Qual é a função do clitóris?", "Qual é a importância de entender o próprio sistema reprodutor e o do parceiro(a)?" e "Sexo sempre dá prazer?". Dada uma resposta o outro grupo poderia complementá-la, se achasse necessário. Caso o primeiro não soubesse a resposta, o segundo grupo teria o direito de responder e ao final os voluntários complementariam o que fosse necessário e ressaltariam os pontos mais importantes da cada pergunta.

No encontro seguinte, novamente foram veiculados conteúdos multimídia, o vídeo publicitário da associação francesa AIDES foi um dos recursos que o grupo dispôs para abordar

e discutir a importância dos métodos contraceptivos. Houve uma breve explicação sobre a variedade de métodos contraceptivos, hormonais e não-hormonais, suas condições de uso, eficácia, formas de obtenção, prós e contras da utilização dos mesmos para a saúde. Em seguida, foi proposta uma atividade em grupo para que os alunos escolhessem um dos métodos estudados que mais lhe chamou atenção e elaborassem materiais informativos e de divulgação, como propagandas, destacando os principais pontos positivos e/ou negativos do método escolhido. Por último, eles deveriam apresentar aos colegas, justificando a sua escolha, as informações contidas no material criado e o formato que o grupo optou para que aquilo fosse atraente ao público.

Com o intuito de avaliar a percepção dos adolescentes em relação aos fatoresque circundam a sexualidade, foi desenvolvida, em outro encontro, a dinâmica de teatro-fórum. Segundo Augusto Boal (2005)essa dinâmica proporciona um momento em que os educandos saem da situação de espectadores passivos para promotores da ação, estimulando, portanto, a participação direta dos mesmos. Desta forma, para encerramento das atividades, foi-lhes apresentado um “estudo de caso” em que dois jovens, uma menina e um menino, que namoram há algum tempo, mas que nunca tiveram relações sexuais estão passando por uma situação complicada. O menino quer ter relações sexuais com sua namorada, porém ela não se sente preparada, desinformados e inexperientes, o casal inicia a vida sexual sem proteção e os cuidados necessários. Como consequência, uma gravidez inesperada surge na vida dos dois.

Com base nessas informações os alunos foram inseridos no cenário como os personagens do “estudo de caso” proposto. Eles tiveram que responder a cada situação como se aquilo estivesse acontecendo com eles, levando em consideração todo o contexto social em que se encontram. As discussões foram mediadas pelo grupo, utilizando também algumas perguntas para direcioná-los a refletir sobre relacionamentos e o início das relações sexuais, baseando-se no caso. A busca por informação confiável e de maneira correta, a compreensão das implicações resultantes de uma relação sexual desprotegida, assim como as consequências de uma gravidez na adolescência, também deveriam ser apontadas e discutidas pelos alunos.

Resultados e Discussão

Tratar de sexualidade é um desafio, o tema é delicado e precisa ser abordado com mais sinceridade pelas duas partes, tanto dos alunos quanto dos professores. A importância de se

trabalhar esse conceito vem do fato de que a iniciação sexual tem ocorrido de forma cada vez mais precoce (BERLOFI *et al*., 2006) e, muitas vezes, com pouca informação, sendo assim, julgamos necessário sedimentar isso, para que com uma base sólida pudéssemos desenvolver trabalhos futuros. Esse trabalho só se tornou possível por conta da aproximação desenvolvida com a escola, o professor e os alunos, o que encontros pontuais não permitem. Por isso, foi essencial manter o projeto durante todo semestre letivo.

Para a adequação do projeto à proposta do grupo, primeiramente objetivou-se construir um conceito de sexualidade que extrapolasse a ideia de que esta resume-se apenas ao conceito biológico, portanto foi essencial a aplicação do questionário; material que auxiliou os voluntários do projeto avaliarem melhor o nível de conhecimento dos alunos em relação à fisiologia humana básica e à sexualidade. Outra importante maneira de desenvolver essa ideia foi a exposição do vídeo produzido pelo projeto, em que pessoas eram questionadas, dentro do campus da UFSC, sobre o que para elas era sexualidade. Com a pluralidade de respostas notadas no vídeo, os alunos puderam construir ou reconstruir o seu próprio conceito, além de discutir com o grupo o fato de que, por existirem tantas ideias diferentes, não há uma definição exata e única para o termo sexualidade.

Não é possível falar sobre sexualidade sem o prévio conhecimento das principais partes anatômicas dos órgãos sexuais feminino e masculino, pois estudos anteriores indicam que os conteúdos sobre o corpo humano nos livros didáticos não esclarecem realmente a percepção corporal dos alunos (SILVA *et al*, 2004). Para uma conversa com estes sobre a anatomia e fisiologia dos órgãos, utilizou-se como material de apoio, modelos anatômicos em 3D e pranchas ilustradas, o que permitiu a melhor visualização e entendimento por parte dos alunos das características destes órgãos, seus nomes e funções.Estas práticas tiveram grande importância no decorrer de todos os encontros, pois os termos trabalhados passaram a ser conhecidos ou foram relembrados pelos alunos, que os utilizavam com maior familiaridade à medida que ocorriam as aulas.

A proposta informal de apresentação do conteúdo, em círculos com o material ao centro permitindo que todos pudessem se aproximar, questionar e compartilhar curiosidades de forma livre, tornou a aprendizagem mais atraente e dinâmica.

A participação ativa de todos os alunos, e a realização de um *quiz*mostrouque a discussão dessa temática, muitas vezes desconfortável, pode ser divertida e esclarecedora. A expressão

individual é direito de todos, principalmente numa temática como esta, que envolve sentimentos, preconceitos, princípioséticos e diversas outras dimensões do indivíduo, ensinando-os, desta forma, a respeitar e valorizar a diferença.

Na atividade da “Caixinha de Perguntas”, os alunos não demonstraram vergonha em explanar suas dúvidas, principalmente pelo fato de que a maioria deles estudam na mesma classe há muitos anos e por haver uma relação educadores-educandos aberta e confiante. No entanto, alguns questionamentos surgiram, como por exemplo: “O que é diafragma?”, “Quanto tempo pode durar o sexo?”, “Como sei que sou *gay*?”. Um dos objetivos do projeto é tornar a sexualidade e as dúvidas relativas a ela um assunto a ser tratado abertamente, desconstruindo os tabus da sociedade. Sendo este um processo lento, a proposta da “Caixinha de Perguntas” aumenta a confiança dos alunos em falar sobre o tema, visto que em encontros posteriores percebiam que sua pergunta era esclarecida pelos voluntários durante a aula, com grande naturalidade.

Na atividade desenvolvida em que foram apresentados os principais métodos contraceptivos, os alunos mostraram-se interessados e motivados em desenvolver o material de divulgação sobre o contraceptivo escolhido, a proposta era divertida e evidenciou a criatividade de cada grupo durante o desenvolvimentodo material. No momento da exposição aos outros colegas, os grupos não demonstraram timidez e defenderam seu produto, esclarecendo suas dúvidas com os voluntários, tanto durante a elaboração quanto no meio de suas apresentações. A atividade mostrou-se extremamente dinâmica e proveitosa. O grupo concluiu que a participação dos alunos foi importante para a construção do conhecimento acerca dos contraceptivos, suas funções e seus mecanismos e principalmente a correlacionar os estilos de vida de cada usuário ao contraceptivo mais adequado às suas necessidades.

A última discussão com os alunos foi realizada por meio de teatro fórum. Questões levantadas no “estudo de caso” como: "A adolescente engravidou de seu namorado e não sabe que decisão tomar", permitiram que fossem notadas diferenças entre as reações dos alunos perante as situações apresentadas. Mesmo com essa pluralidade de opiniões foi visível a preocupação com as relações pessoais, que passaram de algo puramente sexual para algo mais afetivo. Essa evolução no comportamento também foi percebida no decorrer do semestre.

Após essa dinâmica, foi aplicado outro*quiz*, o qual era composto de perguntas sobre todo o conteúdo, estemomento teve como objetivo finalizar as atividades do projeto e revisar de forma

divertida e interativao conteúdo aprendido em todo o semestre.Entendemos que essa metodologia estimula a competitividade intrínseca entre os adolescentes e, por isso, promove proatividade.

A proposta de trabalhar a sexualidade dos jovens na escola é uma ação de grande responsabilidade. Assume-se o compromisso de passar a informação como instrumento para que os adolescentes, de ambos os sexos, possam ponderar as decisões e fazer escolhas mais adequadas, permitindo que a significação destes conhecimentos seja levada para além da sala de aula.

Figura 1: Materiais utilizados para trabalhar as principais características anatômicas dos órgãos sexuais feminino e masculino.



Referências:

BOAL, A. **Teatro do Oprimido e outras poéticas políticas**. 12 ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2012, 224p.

BERLOFI, L.M., ALKMIN, E.L.C., BARBIERI, M., GUAZZELLI, C.A.F., ARAÚJO, F.F. Prevenção da reincidência de gravidez em adolescentes efeitos de um Programa de planejamento familiar. **Acta Paul Enferm**, v. 19, n. 2, p. 196-200, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. **Marco teórico e referencial: saúde sexual e saúde reprodutiva de adolescentes e jovens** / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. – Distrito Federal: Editora do Ministério da Saúde, 2006.

BRUNS, M.A.T., GRASSI, M.F.C., FRANÇA, C. - Educação sexual numa visão mais abrangente. **Rev. Bras. Sexualidade Humana**, v. 6 n. 1, p. 60-66, 1995.

CASTRO, M.G., ABRAMOVAY, M., SILVA, L.B. **Juventude e sexualidade**. Brasília: UNESCO Brasil, p. 67-146, 2004.

FIGUEIRÓ, M.N.D. Educação Sexual: Como ensinar no espaço da escola. In: FIGUEIRÓ, M.N.D **Educação Sexual: múltiplos temas, compromisso comum**, Londrina: Universidade Estadual de Londrina, p. 141-171, 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970, 184 p.

OLIVEIRA-CAMPOS,M., GIATTI,L., MALTA,D., BARRETO,S.M. Contextual factorsassociatedwith sexual behavioramongBrazilianadolescents. **Annalsofepidemiology**, Belo Horizonte, v. 23, n. 10, p. 629-635, 2013.

PENSE,**Pesquisa Nacional da Saúde do Escolar.** Ministério da Saúde e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, p. 23-27, 2012.

PNAD, **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2012.

SILVA, R.A., BARBOSA, A. A., GUIMARÃES, M.M., ASSIS, M.H.S., LIMA, P.F.S., FURLANI, M.M. Jovens educadores e seus questionamentos sexuais. **Revista da UFG**, v. 6, n. 1, 2004.

SOUZA, N.G.S. Escola e Sexualidade. **Revista de Estudos**, Novo Hamburgo, v.16, p.72-75, 1993.

A CONTRIBUIÇÃO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO PARA A FORMAÇÃO PROFISSIONAL DO PROFESSOR DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Winne Katharine Souza Rocha (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB)
Edinaldo Medeiros Carmo (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB)
Magno Clery da Palma Santos (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB)

Resumo

Este relato objetiva evidenciar a importância do estágio supervisionado para a formação profissional dos estudantes de licenciatura em Ciências Biológicas, destacando a contribuição das atividades elaboradas na disciplina Metodologia e Prática das Ciências Naturais desenvolvidas no espaço escolar em uma turma de 6º ano. Os registros realizados ao longo do estágio contribuíram para elaboração do presente relato, dos quais, destacamos que a ação docente possui especificidades relacionadas ao modo de fazer dos professores que não se restringem apenas ao domínio do conteúdo. Estas especificidades devem ser consideradas também como elementos importantes para a formação e o desenvolvimento profissional dos futuros professores.
Palavras-chave: Ensino de Ciências. Estágio supervisionado. Formação docente.

Introdução

O estágio supervisionado é um importante elemento formador, pois este permite a inserção do futuro professor no espaço escolar não mais na condição de aluno, possibilitando vivenciar o sentimento de "estar professor" e conhecer os desafios que atravessam a prática docente. Nesse sentido, Monteiro (2002, p. 141) destaca que durante a formação inicial, especificamente, ao cursar os componentes curriculares relacionados à Prática de Ensino, os futuros professores "[...] vivem um momento estratégico em sua vida profissional, vivenciando um ritual de passagem. Ele/ela é, ao mesmo tempo, aluno e professor, portanto tem a sensibilidade aguçada para perceber as repercussões da ação educativa com olhos de quem ainda se sente como aluno".

No estágio supervisionado o futuro professor de Ciências e Biologia tem a oportunidade de ensinar para os alunos os conhecimentos adquiridos durante a formação advindos das diversas áreas de conhecimento, mas, sobretudo, de campos específicos da Biologia – zoologia, botânica, genética, dentre outros. Entretanto, ao ensinar os conteúdos biológicos ele percebe que a ação docente possui outras dimensões que ultrapassam o domínio dos conteúdos específicos, buscando, então, nos conhecimentos didático-pedagógicos mecanismos para tornar as suas aulas atraentes e participativas, mas acima de

tudo, buscam mecanismos que permitam que os alunos compreendam os conteúdos ensinados.

Antes de iniciar as atividadesde estágio, os componentes curriculares relacionados à Prática de Ensino, proporcionam aos futuros professores reflexões teóricas envolvendo os pressupostos teóricos e filosóficos do ensino de Ciências e Biologia, metodologias de ensino, planejamento, avaliação, dentre outras, a fim de subsidiar as ações que serão realizadas durante a prática. No curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) a Prática de Ensino está vinculada aos componentes curriculares Metodologia e Prática das Ciências Naturais e Metodologia e Prática do Ensino de Biologia.

Com o objetivo de tornar o estágio supervisionado significativo para a formação dos futuros professores, as atividades de Prática de Ensino estão organizadas ao longo do período letivo em dois momentos que se articulam e se interconectam: a *fundamentação teórico-metodológica* realizada nas aulas que ocorrem na universidade e o *estágio* propriamente dito. Durante o estágio os licenciandos realizam observações no espaço escolar, mas, essencialmente, no cenário da sala de aula. Esta fase é seguida de coparticipações que acontecem na turma/classe observada no momento anterior. A coparticipação marca a inserção gradual do licenciando como ator coadjuvante na cena da aula, iniciando um processo de interação com a turma/classe em parceria com o professor da escola. Contudo, é a regência o momento mais almejado, pois o licenciando assume as atividades da sala de aula na condição de professor.

Em cada uma destas etapas, de forma gradativa, o licenciando constrói conhecimentos relacionados à prática profissional que o faz refletir sobre os modos defazer docente, o ambiente escolar em que está inserido e a forma como os professores e os outros sujeitos se posicionam em relação ao planejamento escolar e pedagógico. É mediante a realização de cada uma dessas etapas que o graduando começa a construir elementos de seu desenvolvimento profissional, assumindo, na formação inicial, a condição de mediador de conhecimentos e formador de pessoas com senso crítico e social.

Conforme Santos e Nunes (2006), a escola é um espaço privilegiado para a formação, tanto de professores, como de alunos, pois, é nela que se realiza um trabalho sistemático articulado ao conhecimento, valores, atitudes e formação de hábitos. Nesta perspectiva, o presente relato tem como objetivo apresentar a contribuição do estágio supervisionado para o desenvolvimento profissional do professor de Ciências e Biologia.

A produção do saber profissional no estágio supervisionado

O estágio foi realizado no Colégio Estadual Abdias Menezes, em Vitória da Conquista, Bahia, o qual atende alunos do 6º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio. No que se refere ao espaço físico, a escola conta com salas de aula amplas, biblioteca, sala de estudos e de informática, além de possuir um laboratório equipado para o realização de aulas práticas. Entretanto, apesar de infraestrutura apropriada para acolher bem os discentes, no momento da observação e em contato com diferentes sujeitos que trabalham na escola, foi possível notar o descuido com o mobiliário escolar e a falta de manutenção dos recursos didático-pedagógicos, bem como das instalações em geral. Estes fatores muitas vezes contribuem para o desinteresse dos alunos em assistirem as aulas e dos professores em planejá-las com uma proposta pedagógica diferenciada para abordagem dos conteúdos.

No que se referem à disciplina Ciências, os fatores mencionados, sobretudo, as condições de funcionamento do laboratório, podem ser um agravante, inviabilizando a realização de atividades experimentais, por exemplo. Nesse sentido, o não funcionamento destes espaços na escola podem ser inviabilizar a adoção de metodologias de ensino atrativas e dinâmicas que favorecem a construção do conhecimento e o desenvolvimento cognitivo e sociocultural dos alunos.

Para o licenciando, a falta de alguns recursos no espaço escolar pode implicar em dificuldades durante a realização das aulas. Diante disso, é necessário pensar um planejamento de aula que permita o melhor aproveitamento do espaço e dos materiais disponíveis na escola, além de melhor aproveitamento do tempo das aulas, pois, muitas vezes, por conta da inexperiência dos licenciandos este tempo acaba não sendo otimizado. Contudo, o planejamento deve estar voltado, prioritariamente, as necessidades formativas dos educandos.

Nesta perspectiva, as aulas foram planejadas paulatinamente, tendo como referência os conteúdos que estavam sendo trabalhados no decorrer da unidade didática. Durante o planejamento procurávamos incluir atividades que permitissem associar os conhecimentos dos alunos com os conhecimentos biológicos para possibilitar, por meio da contextualização, compreender os conteúdos abordados. Este planejamento ocorreu diariamente, pois a aula anterior sempre nos mostrava novos indicativos pedagógicos que mereciam atenção nas aulas subsequentes. Dessa forma, em cada plano de aula foram destacados os conteúdos, os objetivos, os procedimentos metodológicos, além dos recursos e dos mecanismos de avaliação. Cabe considerar que o processo de planejamento durante todo o estágio foi

orientado e acompanhado pelo professor de Prática de Ensino. Assim, o planejamento colaborativo e a socialização coletiva das atividades realizadas garantia certa segurança, pois sua experiência com a formação possibilitava minimizar as possibilidades de erro e potencializar a ação efetiva na sala de aula. Os encontros periódicos de socialização das práticas e de planejamento foram significativamente formativos, pois eram espaços privilegiados de aprendizagem com os outros licenciandos, mediado pela experiência do professor orientador.

Não podemos deixar de considerar a importância da fase de observação realizada anteriormente para o processo de planejamento, assim como a observação no cotidiano da sala de aula. Durante o estágio formos percebendo que existe uma relação intrínseca entre o ato de observar e de planejar. A observação permite conhecer, ainda que de modo aproximado, a realidade da escola, por exemplo, a forma como a turma/classe reage diante das metodologias utilizadas durante as aulas, as habilidades de leitura e escrita, o interesse pelos conteúdos, os conhecimentos que os alunos possuem, dentre outros. Estes aspectos capturados pela observação devem ser considerados no planejamento das ações pedagógicas realizadas nas aulas subsequentes.

Diante disso, o estágio supervisionado pode permitir ao licenciando vivenciar o cotidiano da escola e com os pares ensaiar modos de ensino, combinando suas experiências escolares e as práticas docentes de seus professores. Nestes ensaios o licenciando se depara com uma vasta abrangência de conhecimento profissional que ele pode mobilizar e construir durante o estágio supervisionado, dentre elas aquelas relacionadas às questões didático-pedagógicas parecem ganhar destaque, assim como aquelas que se referem à relação professor-aluno. Segundo Miranda (2008), a relação professor-aluno é muito importante, uma vez que, os fatores afetivos são indispensáveis no desenvolvimento e na construção do conhecimento, pois através das relações afetivas o aluno se desenvolve, aprende e adquire mais conhecimentos que ajudarão no seu desempenho escolar.

Quando professores e alunos estabelecem uma relação saudável, a comunicação é facilitada, contribuindo assim para que os conteúdos sejam trabalhados por meio de questionamentos, o que permite a interação e participação nas aulas. Neste espaço amistoso os alunos poderão esclarecer as suas dúvidas, expor os seus conhecimentos sobre os conteúdos abordados, tornando a aula mais dinâmica e interativa, pois ao inserir elementos do cotidiano dos alunos e contextualizá-los com o conteúdo abordado o professor cria um espaço favorável à construção de significados. Corroborando com este argumento, Moreira (2006, p. 17)

evidencia que “[...] o conhecimento prévio é, isoladamente, a variável que mais influencia a aprendizagem. Em última análise, só podemos aprender a partir daquilo que já conhecemos”.

Para dar suporte ao conhecimento construído pelos alunos em cada aula realizada sentíamos desafiados em preparar atividades que primassem pelo desafio e pela inovação. Por isso, procuramos trabalhar os conteúdos de forma dinâmica e atrativa, propondo atividades que pudessem promover o envolvimento e a participação dos alunos. Entretanto, os professores da escola, na maioria das vezes, não conseguem adotar no seu cotidiano docente uma prática diferenciada, pois possuem elevada carga horária de trabalho, inviabilizando a inovação em seus métodos. Este aspecto se agrava ainda mais quando o professor possui carga horária em mais de uma escola.

Neste sentido, os estagiários, por possuírem apenas uma turma/classe são contemplados com uma maior disponibilidade de tempo para elaborarem aulas diferenciadas. Ao levar painéis e experimentos, que muitas vezes são propostos pelo próprio livro didático, estes “novos professores” conseguem romper a rotina que é imposta e se tornam capazes de atrair olhares mais curiosos e atentos.

Dessa forma, o estágio supervisionado constitui uma experiência nova e desafiadora, envolvendo outros elementos que estão inseridos no processo educacional, o que exige do licenciando um trabalho diferenciado, como por exemplo, no processo de avaliação. Ao avaliar, é necessário levar em conta, além do conteúdo que é trabalhado em sala de aula, aspectos sociais, culturais, dentre outros. É necessário ainda que tenha uma visão crítica de que a avaliação não é a reprodução do que foi ensinado pelo professor em sala de aula, ela é um instrumento que permite observar a capacidade que o aluno tem de participar, compreender, discutir criticamente aquilo que lhe foi apresentado e de expor de modo autônomo e pessoal o conhecimento apreendido.

Por isso, durante a preparação para o estágio, ainda quando refletíamos sobre as questões teórico-metodológicas que deveriam fundamentar as nossas práticas, a concepção de que a avaliação é uma folha de papel repleta de questões pôde ser repensada. Nos primeiros encontros com os alunos na escola percebemos que o processo avaliativo deveria ser contínuo, organizado em momentos diferenciados e construído mediante métodos avaliativos variados. Percebemos também que a avaliação deveria considerar os ritmos de aprendizagem dos alunos, a participação e envolvimento nas aulas e, até mesmo, a tradicional “prova”, que é um instrumento avaliativo obrigatório na maioria das escolas de ensino médio e fundamental. Nesse sentido, a avaliação, segundo Perrenoud (1999) deve ser contínua, diversificada e intencional.

Esta perspectiva causou estranhamento de muitos alunos nos momentos em que atividades diferenciadas foram propostas como método avaliativo. Ao sugerirmos que a turma/classe se organizasse em um grande círculo, por exemplo, para que uma discussão fosse desencadeada, muitos alunos se recusavam e relatavam ter vergonha de falar diante dos colegas.

Nos momentos que acontecia a avaliação escrita, reclamações com relação a questões discursivas eram frequentes. Para eles o correto seria apenas questões de múltipla escolha ou que propusessem associação entre colunas. Esta reação dos alunos evidencia o hábito que eles têm de resolver questões que não provocam a sua capacidade intelectual discursiva, dificultando o seu desempenho escolar e até mesmo no seu cotidiano social, afinal a escola, como destacado anteriormente, além de promover nos alunos o desenvolvimento cognitivo, deve também promover o seu desenvolvimento sociocultural.

No que se refere à relação professor-aluno destacamos a indisciplina como ponto importante e desafiador para os iniciantes à docência, considerada um aspecto que chama atenção no que diz respeito ao ensino. Desse modo, para alguns educadores, trata-se de um dos temas mais delicados já que não há uma razão exclusiva e isolada que leva à indisciplina. Associados a ela existem vários fatores relacionados aos aspectos pessoais e sociais de cada aluno e ao modo com a escola lida com estas questões. Segundo Rego (1996, p. 83) “[...] a indisciplina nas salas de aula é um dos temas que atualmente mais mobilizam professores, técnicos e pais (e, em alguns casos até os alunos) de diversas escolas brasileiras [...] inseridas em contextos distintos”. Garcia (1999, p. 103) defende que “[...] atualmente, a indisciplina escolar apresenta expressões diferentes, é mais complexa e ‘criativa’, e parece aos professores mais difícil de equacionar e resolver de um modo efetivo”.

Nessa perspectiva, podemos considerar que a indisciplina é capaz de interferir na dinâmica e no desenvolvimento da aula, comprometendo o processo de ensino-aprendizagem e a avaliação de modo contextual, contínuo e diversificado. Este aspecto gera no licenciando algumas instabilidades. Para muitos deles, este problema é o mais agravante durante todo o processo de iniciação à docência, pois a falta de experiência para lidar com estas situações pode, inclusive, provocar desinteresse de continuar sua trajetória profissional, principalmente, porque a complexidade desta problemática não permite resolver estas questões de forma isolada e pontual. Conforme destaca Rego (1996), para enfrentar o problema da indisciplina, é indispensável uma parceria entre os sujeitos que circulam o espaço escolar e as famílias dos alunos.

Considerações finais

As reflexões trazidas neste relato foram imprescindíveis para o processo formativo no qual estamos inseridos, pois a trajetória descrita permite destacar a contribuição do estágio supervisionado para o desenvolvimento profissional do professor de Ciências e Biologia. A inserção no seu futuro ambiente de trabalho permite aos licenciandos conhecer, na perspectiva de futuro professor, as nuances que se escondem e se revelam nos cenários, nas cenas e nos personagens que compõem o espaço escolar. No cotidiano da escola eles aprendem a se posicionar como professores. Ao conhecerem o funcionamento e a organização da escola eles se familiarizam com as rotinas, aprendem a lidar com dificuldades recorrentes na sala de aula, tornando-se autônomos na tomada de decisões e na elaboração de atividades que permitam a compreensão dos conhecimentos biológicos pelos seus alunos e, principalmente, na aquisição de saberes docentes construídos mediante sua vivência profissional.

Cabe considerar que realização do estágio não significa apenas concluir mais uma disciplina necessária para a finalização do curso. O estágio supervisionado permite, por meio da inserção no seu espaço de atuação profissional construir saberes docentes que ao serem associados aos conhecimentos teóricos rompem o distanciamento entre teoria e prática muitas vezes discutidas durante a formação inicial. Neste sentido, os licenciandos se tornam capazes de conviver com realidades diferentes, empenhando-se em torná-las significativas para os alunos da escola e ao mesmo tempo formativas para o seu desenvolvimento profissional. Defendemos, pois, que a escola é um espaço que possui forte potencial formador não somente para os licenciandos, mas também para os alunos que por ali circulam e para os seus professores.

Referências

GARCIA, J. Indisciplina na escola: uma reflexão sobre a dimensão preventiva. **Revista Paranaense de Desenvolvimento.** Curitiba, n. 95, jan./abr. 1999, p. 101-108. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/pdf/revista_PR/95/joe.pdf> Acesso em: 05 jul. 2013.

MIRANDA, E. D. S. A influencia da relação professor- aluno para o processo de ensino-aprendizagem no contexto afetividade. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA MOSTRA DE PÓS GRADUAÇÃO, 8., FAFIUV, 2008. União da Vitória, PR. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <https://www.yumpu.com/pt/document/view/12559501/1-a-influencia-da-relacao-professor-aluno-para-ieps> Acesso: 08 jul. 2013.

MONTEIRO, A. M. A prática de ensino e a produção de saberes na escola. In: CANDAU, V. M. (org). **Didática, currículo e saberes escolares.** 2. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa subversiva. **Revista Série-Estudos.** Campo Grande-MS, n. 21, p.15-32, jan./jun. 2006. Disponível em: < http://www.serie-estudos.ucdb.br/index.php/serie-estudos/article/view/289/142 > Acesso em: 16 jul. 2013.

PERRENOUD, P. **Avaliação** - da excelência à regularização das aprendizagens: entre duas lógicas. Porto Alegre: Artmed, 1999.

REGO, T. C. R. A indisciplina e o processo educativo: uma análise na perspectiva Vygotskiana. In: AQUINO, J. G. (org). **Indisciplina na escola alternativas teóricas e práticas.** 13. ed. São Paulo: Summus, 1996. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?hl=ptBR&lr=&id=HmoRkcRLzqIC&oi=fnd&pg=PA83&dq=indisciplina&ots=InpI5LKbkK&sig=EibujfYHpNWXdm3mrUHaNLosCc#v=onepage&q=indisciplina&f=false>. Acesso em: 28 jul. 2013.

SANTOS, C. F.; NUNES, M. F. A indisciplina no cotidiano escolar. **Candombá - Revista Virtual.** v. 2, n. 1, p. 14-23, jan./ jun. 2006. Disponível em: <http://revistas.unijorge.edu.br/candomba/2006v2n1/pdfs/MarinildesNunes2006v2n1.pdf> Acesso em: 02 ago. 2013.

O Zoológico não é tão biológico: considerações sobre a educação em espaços não formais

Fabíola Simões Rodrigues da Fonseca
Leandro Gonçalves Oliveira
Daniela Franco Carvalho

Resumo

as discussões sobre o ensino de biologia desde a década de 1990 ocupam espaço no cenário acadêmico nacional. Essas pesquisas apontam a importância de dinamizar o ensino e surgem novos contextos formativos, entre eles, o zoológico. Assim, o objetivo desse trabalho foi buscar compreender a institucionalização do zoológico de Goiânia e discutir possibilidades educativas. Apontamos algumas possibilidades que podem contribuir com a compreensão do zoológico para além do seu caráter biológico, embora o englobe, uma vez que trata-se de uma instituição inserida em um contexto histórico, social e econômico e que é constituída por todos esses fatores. Dessa forma, abrem-se novas alternativas que podem contribuir para legitimar cada vez mais o papel educativo dos espaços não formais.

Palavras-chaves: Zoológico, Educação Não Formal, Ensino De Biologia

O zoológico e a educação

A preocupação com o ensino de biologia já percorreu, e ainda percorre, uma trajetória que traz embutida uma série de tentativas que revelam o esforço professores e/ou pesquisadores em refletir e concretizar novas estratégias e propostas pedagógicas. Um reflexo dessa preocupação foi a criação da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências –(ABRAPEC) e da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio), na década de 1990, com o intuito de promover o diálogo entre professores da educação básica e universidade, bem como divulgar e discutir as pesquisas para consolidar esse campo de pesquisa.

Slongo e Delizoicov (2010) destacam do crescente número da produção científica sobre o ensino de ciências e biologia, devido principalmente à desvinculação da área de ensino de ciências da grande área da educação. Ainda de acordo com os autores, a ampliação dos números articulou-se à uma mudança epistemológica que

consistia em valorizar o aluno enquanto sujeito ativo da construção do seu conhecimento e a reavaliar as metodologias de pesquisa.

Apesar disso, os escopos das pesquisas nessa entre 1990 e 2000 estavam restritas aos espaços formais de ensino, isto é, as escolas e focadas nas temáticas relacionadas às metodologia do Ensino; formação de professores; concepções alternativas e concepções espontâneas; história e epistemologia da Ciência; currículo; recursos didáticos; ciência, tecnologia e sociedade. Ainda não há uma pesquisa do tipo estado da arte para explicitar a forma como os espaços não formais de ensino, cada vez mais inseridos nas práticas docentes de professores da educação básica, são abordados como objetos de pesquisa.

Os espaços não formais de ensino têm sido bastante utilizados pelos professores, como uma forma de complementar e dinamizar o ensino. Logo, essa demanda alimenta e é alimentada pela necessidades de pesquisas que busquem compreender melhor esses espaços e suas possibilidades. Existem pesquisas que se debruçam à compreensão do processo de aprendizagem nesses espaços (SÁPIRAS, 2007; GARCIA, 2010), dos programas educativos oferecidos pelos espaços não formais (AURICCHIO, 1999; FONSECA; OLIVEIRA, 2010), das possibilidades de estratégias de ensino (FONSECA; OLIVEIRA; BARRIO, 2013) e da formação de educadores em (JACOBUCCI, 2006).

A inserção dos espaços não formais nas propostas pedagógicas por professores de biologia pode ser bastante válida para promover discussões e reflexões acerca do ensino e da formação de professores. Apesar da trajetória das pesquisas científicas, o ensino de biologia ainda é, conforme afirma Selles e Ferreira (2009), bastante centrado na formação de conceitos científicos, sem considerar os demais fatores sociais, políticos e econômicos que constituem tanto o conhecimento científico, como os processos para transformá-lo em conhecimento a ser ensinado na escola e, mais ainda, inseri-los em um currículo.

Essa prática finda por criar um descompasso entre o ensino de biologia e o contexto social, como se fossem espaços desconexos. O que acontece, muitas vezes, é que os alunos conseguem repetir conceitos, porém sem compreendê-los em seu cotidiano. Isso faz com que os alunos não consigam estabelecer conexões entre o que lhes é ensinado e suas vivências e, como afirmam Pozo e Crespo (2009), compreender conceitos é mais do que saber repeti-los.

Dessa forma, os conteúdos da biologia ficam estanques, destinados apenas ao âmbito escolar, tornando o processo de aprendizagem como um fim em si mesmo, delineado por conceitos memorizados. Romper com essa lógica exige reflexões sobre os conteúdos a serem ensinados, as metodologias utilizadas, os locais de ensino, a formação de professores e, acima de tudo, com o projeto educacional que alicerça todas essas decisões. Esse projeto educacional, que só pode ser discutido se estiver atrelado às políticas públicas para a educação básica, para formação e atuação dos professores, deve lapidar seus objetivos e princípios de maneira a atender não apenas a aprendizagem do conteúdo específico, mas que promova também a formação humana.

Nietzsche (2012) afirma que educar é, antes de qualquer outro aspecto, despertar os sentidos para a elevação da cultura, formar homens livres e, portanto, é essencial que vá além da instrução, da informação, da formação utilitária ou para uma carreira específica. O que, de acordo com o autor, só seria possível se fosse criado um novo modelo de educação, em que a arte, a filosofia, a criatividade seriam constantemente requeridas nesse processo educativo para que a educação realmente estivesse de braços dados com a formação humana dos indivíduos.

Os autores desta pesquisa corroboram com a ideia que pensar em uma educação que dê ênfase não apenas nos conteúdos específicos, mas que vá além e alcance possibilidades de reflexões sobre a formação humana implica também em pensar, entre outros aspectos, em diferentes ambientes formativos. Nesse sentido, os espaços não formais de ensino podem torna-se aliados nesse anseio, porém é fundamental conhecer suas potencialidades e os seus limites enquanto espaços educativos.

Assim, o nosso objetivo é, a partir do compreensão histórica da institucionalização do Zoológico de Goiânia, verificar que elementos podem emergir para alicerçar propostas de ensino condizente com as demandas do ensino de biologia , alinhadas ao projeto educacional discutido. Ao final, almejamos ampliar a discussão e a produção científica sobre o ensino de biologia nos zoológicos e nos espaços não formais.

O percurso da pesquisa

Inicialmente é preciso esclarecer que trata-se de uma pesquisa que tem por objetivo levantar dados qualitativos para, a partir aferir algumas possibilidade para o

ensino de biologia nos zoológicos. Tomamos como base o Zoológico de Goiânia, contudo, os resultados podem ser utilizados em locais similares e exatamente por isso, essa pesquisa pode ser caracterizada como um estudo de caso (YIN, 2010).

O início da pesquisa consistiu em um levantamento dos documentos oficiais referentes à institucionalização do Zoológico de Goiânia e outros que puderam contribuir para a compreensão do processo histórico dessa implantação. Portanto, foi adotado a análise documental que, de acordo com Marconi e Lakatos (2003), pode ser realizada em documentos oficiais e não oficiais. Ao final, conseguimos percorrer/entender o processo de instalação do zoológico, bem como sua importância social para a população goianiense para, a partir daí, aferirmos algumas possibilidades para a educação nesses espaços.

O que encontramos por lá

Todos os documentos referentes à legislação pertinente à institucionalização do zoológico foram adquiridos na biblioteca da Agência Municipal do Meio Ambiente (AMMA), sendo eles: o Decreto n˚327 de 02 de agosto de 1935, a Lei n˚ 6.132 de 25 de junho de 1984, a Lei n˚ 8.537 de 20 de junho de 2007, o Decreto municipal n˚527 de 29 de fevereiro de 2008 e a Lei Federal n˚7.173 de 14 de dezembro de1983. Em relação à construção social do local, os dados foram adquiridos a partir da pesquisa bibliográfica nas dependências do próprio zoológico de Goiânia.

A cidade de Goiânia foi idealizada em 1932 e criada, em 1935, pelo Decreto n.327 de 02 de agosto de 1935 e o projeto urbanístico da capital ficou sob a responsabilidade dos arquitetos Attílio Corrêa e Armando Augusto de Godói. Ambos concordavam com a existência de áreas de preservação na capital e foi nesse contexto que foi instituído o Parque Capim Puba, posteriormente denominado Parque Educativo Horto Florestal e, atualmente, Parque Lago das Rosas (QUEIROZ, 2007), local onde localiza-se o zoológico.

Tudo começou em 1933, quando a área do Parque da Rosas foi doada pelo senhor Urias Magalhães ao Governo Estadual. Em 1941, preocupados com opções de lazer para a população da capital recém inaugurada, foi criado o balneário no Parque das Rosas, composto por uma piscina e área verde, sendo que existiam três nascentes no local e que até hoje estão preservadas (QUEIROZ, 2007). O autor afirma que após a

ocorrência de alguns acidentes de afogamento, o banho recreativo foi proibido no local, porém continuou sendo bastante visitado pela população.

Para ilustrar a importância da implantação do parque explicitamos no seu interior foi implantado o 1˚ Museu e Escola de Artes da capital e o Castelinho, casa dos estudantes gerida pela União Goiana dos Estudantes Secundaristas (UGES) que atualmente, apesar de abandonada, pertence à União Municipal dos Estudantes Secundaristas (UMES). Queiroz (2007) afirma que na época do regime militar o Castelinho foi bastante movimentado e que eram frequentes as reuniões estudantis nesse espaço.

Em 1956, a história do Zoológico ganhou novos contornos. Nessa época, a encarregado por cuidar do Parque das Rosas era o Senhor Saturnino Maciel de Carvalho, conhecido como “Seu Carvalho”. O seu Carvalho é quem distribuía as hortaliças que eram cultivadas na área para os hospitais de Goiânia e para a Santa Casa (QUEIROZ, 2007).

De presente, o “seu Carvalho” recebeu uma onça pintada e um aquário (documento interno do zoológico-não publicado) que aguçou a curiosidade da população e que passou a dedicar os finais de semana para conhecer os animais. A partir daí, a visitação à fazenda passou a fazer parte das atividades de lazer da população goianiense. Aos poucos, alguns animais foram doados para horticultor e o zoológico foi sendo formado.

Em 1953, o “seu Carvalho”conheceu o professor José Hidasi, ornitólogo que doou o acervo do Museu de Zoologia, inaugurado em 1956 e composto por livros e animais taxidermizados, originais do município de Aragarças-GO, sua cidade natal (QUEIROZ, 2007).Em 1956 o Parque zoológico de Goiânia foi fundado como uma Instituição Estadual ligada à Secretaria Estadual de Educação, posteriormente foi transferido para a Prefeitura de Goiânia e ficou vinculado ao Parque Mutirama até 1984, quando passou a ser uma autarquia municipal.

> Art. 8˚-Fica criada, dentre os órgãos da administração indireta, integrando o Sistema Administrativo da Prefeitura Municipal de Goiânia, a Autarquia Parque zoológico de Goiânia, com personalidade jurídica própria e autonomia administrativa e financeira, nos termos desta Lei, com o objetivo de manter o funcionamento do Parque zoológico, prover as suas necessidades, regulamentar as suas

> atividades, exercer, enfim todas as atribuições inerentes às suas finalidades. (Lei no 6.132, de 25 de junho de 1984).

Foi nessa época que foi promulgada a legislação federal pertinente ao funcionamento dos zoológicos, pela Lei n. 7.173 de 14 de dezembro de1983, em que são dadas todas as condições e classificações para essas instituições. Nesse contexto, os zoológicos em geral passaram a ter que cumprir as condições e exigências da lei federal, momento em que o Zoológico de Goiânia perde a característica de autarquia para ser inserido ao Complexo Zoobotânico, vinculado à Prefeitura Municipal de Goiânia.

> Art. 32. Ficam extintos, em virtude do novo modelo de gestão para a área de meio ambiente, instituído por esta Lei, a Secretaria Municipal do Meio Ambiente-SEMMA, e o Parque zoológico de Goiânia, bem como todos os cargos comissionados de direção e gratificações de funções de chefia de suas subunidades, previstos na Lei n° 7.747, de 13 de novembro de 1997 e alterações previstas nos artigos 11,12,14,16, e 17, da Lei n° 8.476, de 30 de agosto de 2006. (Lei no 8.537, de 20 de junho de 2007).

Com a aprovação do regimento interno na Agência Municipal do Meio Ambiente-AMMA, através do decreto no 527, de 29 de fevereiro de 2008, foi criada a Superintendência do Complexo Zoobotânico da qual o Parque zoológico é integrante:

> Art. 74. A Superintendência do Complexo Zoobotânico é a unidade da Agência Municipal do Meio Ambiente-AMMA que tem por finalidade promover, integrar, orientar, gerir e controlar as ações desenvolvidas no âmbito do Parque zoológico, do Jardim Botânico e do Museu de Ornitologia, programando e articulando os meios e recursos necessários aos programas, projetos e atividades, (...). (Decreto n˚ 527, capítulo XI).

O Zoológico enquanto espaço educativo

Os zoológicos lançaram atividades educativas a partir da década de 1980, sendo que o pioneiro foi o Quinzinho de Barros, localizado no município de Sorocaba-SP (AURICCHIO, 1999). Desde então, com a crescente busca dos professores por outros espaços formativos e educativos que possam agregar bagagem cultural e científica Ao

ensino de biologia, os zoológicos tem buscado adequar sua exposição e atividades para atender às demandas desse público.

Embora as atividades realizadas nos zoológicos, em sua maioria, coloquem em relevo o acentuado caráter biológico dessa instituição - já que trata-se de uma exposição que tem no seu acervo espécimes vivos - limitar a isso implica em perder de vista toda gama de fatores que podem ser discutidos e auxiliar na formação humana discutida por Nietzsche. Para tanto, é necessário envolver e instigar os alunos à reflexão sobre o papel dessa instituição, que divide opiniões em relação à necessidade de sua existência, e sua constituição histórica.

Pensar o Zoológico de Goiânia enquanto espaço educativo requer inicialmente pensá-lo inserido em um contexto histórico. Vale ressaltar que os primeiros zoológicos brasileiros foram fundados no Rio de Janeiro-RJ, sobretudo em função da vinda da família real para o Brasil (1888), e em Belém-PA, que teve na sua origem uma proposta de desenvolvimento de pesquisa científica (1860). Os demais zoológicos, em sua grande maioria, foram inaugurados na década de 1960, como conseqüência da forte pressão econômica e política advinda do intenso crescimento industrial, da fronteira agrícola e agropecuária que nosso país vivenciou nesse período.

Indubitavelmente, a implantação do Zoológico de Goiânia foi influenciada por essas pressões ambientais da época, como por exemplo, a diminuição do *habitat* das espécies. Assim houve a necessidade de criar os zoológicos como uma forma de assumir as consequências desse crescimento industrial e agropecuário, uma vez que a legislação ambiental da época referia-se apenas à proteção à fauna e à flora, ainda não existia uma política ambiental para responsabilizar os agentes causadores de danos ou para licenciar esses empreendimentos.

A trajetória da legislação referente ao Zoológico de Goiânia evidencia os aspectos políticos decorrentes da institucionalização, na medida em que as constantes mudanças de hierarquia representam relações de interesses, uma vez que a transição entre estar vinculado à Prefeitura ou ser uma autarquia, que ora dá autonomia à gestão, ora retira. Portanto, esse espaço também deve ser pensado enquanto uma instituição política.

Outro ponto que merece destaque é que a legislação pertinente ao funcionamento dos zoológicos no Brasil foi promulgada na década de 1980, quando houve a abertura política devido ao fim da ditadura militar e de eclosão dos anseios

sociais por meio dos movimentos sociais, entre eles, o ambientalista. Foi a partir dessa data que foram incorporados na legislação os zoológicos questões referentes ao bem estar animal e, certamente, essa temática ainda merece muitas discussões.

O zoológico de Goiânia, assim como muitos outros localizados em diferentes capitais brasileiras, está localizado na região central das cidades em virtude do crescimento urbano e demográfico. Isso causa um impacto tanto no bem estar dos animais, que tem que conviver com poluição dos carros, sonora, bem como com aqueles que vivem no entorno do local, uma vez que o cheiro finda por causar certo desconforto.

Por se tratar de um espaço que a educação como um dos seus objetivos, essas questões poderiam ser trazidas a tona para serem discutidas. Fazer emergir esses conflitos se alinha com uma proposta educativa que vai além dos conhecimentos biológicos existentes no zoológicos, embora os englobe também. Indubitavelmente, contribuiriam tanto para o ensino de biologia, como para a formação humana dos envolvidos.

Portanto, essencial é pensar em atividades com vistas à formação humana e que tenha em seu horizonte, o olhar voltado para a realidade ambiental e social em que vivemos. Nossas práticas docentes não podem tornar invisíveis os fatores que constituem e instituem o zoológico, sobretudo porque, a partir dessa leitura mais aprofundada é que caminharemos em direção a concretização da educação crítica. Além disso, há a contrapartida do zoológico que, de acordo com Neiva e Fonseca (2012), deve utilizar os seus estímulos visuais, a divulgação das pesquisas científicas realizadas nos zoológicos, as placas informativas, entre outros aparatos para contribuir com sua legitimação enquanto de educação não formal.

Diante disso, fica plausível afirmar que nossas práticas pedagógicas devem ter como objetivo alcançar uma proposta educativa que articule o ensino de biologia às implicações sociais. Isso incide em atender a necessidade atual do ensino que demanda por uma renovação pedagógica em que o conteúdo escolar, além de não ser estanque, articule-se com as questões da nossa época e possibilite a reflexão do ao aluno.

As atividades promovidas nos zoológicos, tanto as que partem da iniciativa da instituição, como as que são elaboradas pelos professores, podem contribuir para que esses espaços sejam, cada vez mais, utilizados no processo educativo para além do seu caráter biológico. Fato que pode delinear para uma nova configuração que minimize a

rigidez existente entre as disciplinas que compõem o currículo escolar e valorize a compreensão aprofundada dos fatos.

Considerações finais...

Conhecer a construção social e o histórico do zoológico pode ser o ponto de partida para elaboração de exposições e de atividades que apontem como os caminhos percorridos podem projeta-los enquanto espaços educativos. Para tanto, é preciso que a que os zoológicos permitam, por meio de intervenções expositivas e educativas, aos alunos – e visitantes em geral - construam uma nova forma de percebê-lo.

É preciso que abram espaços para as discussões sobre as políticas públicas que embasam e alicerçam esses espaços, considerando também a questão do bem estar dos animais - tema bastante questionável nas concepções de zoológicos que temos no Brasil. Questionar esse modelo de zoológico é bastante educativo na medida em que pode engajar os visitantes nas discussões, contribuir para a melhoria desses locais e proporcionar que, a partir desse envolvimento com os visitantes, possam surgir possibilidades des novas propostas de políticas públicas.

Para tanto, é necessário que existam iniciativas e envolvimento da equipe técnica e do professor de biologia nas discussões sobre as possibilidades educativas nesses espaços, para permitir que no momento da visita o olhar dos visitantes consiga percorrer outras esferas, para além das placas informativas que contenham nome científico, hábito alimentar e distribuição geográfica. Dessa forma, abre-se o caminho para a construção de um novo significado para esses espaço e da sua legitimação enquanto espaço educativo e formativo.

Referências

BRASIL. Lei nº7.173 de 14 de dezembro de 1983. Dispõe sobre o estabelecimento e funcionamento de jardins zoológicos e dá outras providências.

SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Saberes docentes e disciplinas escolares na formação de professores em Ciências e Biologia. In: SELLES, S. E. *et al*. **Ensino de Biologia**: histórias, saberes e práticas formativas. Uberlândia: EDUFU, 2009.

AURICCHIO, Ana Lúcia R. Potencial da educação ambiental nos zoológicos brasileiros. **Publicações Avulsas do Instituto Pau Brasil de História Natural**, n. 1, p. 1-40, 1999.

NIETZSCHE, Friedrich. **Escritos sobre educação**. Edições Loyola, 2012.

AFONSO, A. J. Os lugares da educação. In: VON SIMSON, Olga R. de Moraes; PARK, Margareth Brandini; FERNANDES, Renata Sieiro. **Educação não-formal: cenários da criação**. Editora da Unicamp, 2001.

YOUNG, Michael. Para que servem as escolas. **Educação e sociedade**, v. 28, n. 101, p. 1287-1302, 2007.

SLONGO, Iône Inês Pinsson; DELIZOICOV, Demétrio. TESES E DISSERTAÇÕES EM ENSINO DE BIOLOGIA: UMA ANÁLISE HISTÓRICO-EPISTEMOLÓGICA (Theses and dissertations in biology teaching: a historical-epistemological analysis). **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 2, p. 275-296, 2010.

GARCIA, Viviane Aparecida Rachid. O processo de aprendizagem no Zôo de Sorocaba: análise da atividade educativa visita orientada a partir de objetos biológicos. Mestrado. Faculdade de Educação–Universidade de São Paulo, FE/USP, Brasil. São Paulo. 2006.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. A formação continuada de professores em centros e museus de ciências no Brasil. Doutorado. Faculdade de Educação–Universidade de Campinas, FE/UNICAMP. Campinas, 2006.

SÁPIRAS, Agnes. Aprendizagem em Museus: uma análise das visitas escolares ao Museu Biológico do Instituto Butantã. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

FONSECA, Fabíola Simões Rodrigues; OLIVEIRA, Leandro Gonçalves; BARRIO, Juan Bernardino Marques. Possibilidades de ensino sobre o bioma cerrado no zoológico de Goiânia. Ix congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciências. Girona-Espanha, 2013.

YIN, Robert K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

NEIVA, Giórgia Aquino; FONSECA, Fabíola Simões Rodrigues. Revista Museologia e Patrimônio, Vol. 5, No 2 (2012). **Revista Museologia e Patrimônio**, v. 5, n. 2, 2012.

MARCONI, Marina de Andrade & LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 5oed- São Paulo: Atlas 2003.

POZO, JUAN IGNÊCIO; CRESPO, M. A. G. A aprendizagem de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 2009.

UM OLHAR SOBRE A PRODUÇÃO BIBLIOGRÁFICA DO ENSINO E APRENDIZAGEM DA EVOLUÇÃO BIOLÓGICA NO BRASIL

Helenadja Mota Rios Pereira
Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo - FEUSP
helenadja@usp.br

Graciela Oliveira
Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo – FEUSP
graciela.ufmt@gmail.com

Nelio Marco Vincenzo Bizzo
Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo - FEUSP
nelio.bizzo@gmail.com

Resumo

A referida pesquisa trata-se de um levantamento bibliográfico objetivando mapear pesquisas acadêmicas no formato de dissertações e teses, sobre o processo de ensino e aprendizagem da evolução biológica no período de 1990 a 2012. A partir dos dados encontrados é possível concluir que as pesquisas a respeito do ensino de evolução realizadas no Brasil estão em fase inicial, e os resultados indicam a necessidade da caracterização aprofundada das bases dos estudos realizados sobre a teoria evolutiva no contexto escolar, identificando e compreendendo suas principais características e desenvolvimento.

Palavras chave: evolução biológica, ensino de biologia, ensino de ciências.

Introdução

A origem dos estudos sobre ensino de Ciências no Brasil, de acordo com Fracalanza (1992), está associada ao movimento de reforma no ensino de Ciências que aconteceu no pós-guerra (1950–1960) nos EUA e Inglaterra, que teve repercussão também em nosso país. No entanto, frequentemente se perde de vista o fato de que no contexto original norte-americano havia a premência de aumento de quadros qualificados como mão de obra, no esteio da

corrida armamentista; isso justificava a imagem do "pequeno cientista" intrinsecamente ligada às iniciativas educacionais daquela época (BIZZO, 2010).

Nas décadas seguintes, esse esforço de aproximação dentre cientistas da academia e professores da educação básica, passa a ser articulado em torno de materiais didáticos específicos, nos quais se enfatizam os trabalhos práticos, as aulas de laboratório e as saídas a campo, os chamados "métodos ativos". No final da década de 1980 eles começam a tomar a forma de encontros e sessões especiais em congressos de sociedades especializadas, para onde convergem relatos de experiências didáticas inovadoras no campo do ensino de ciências (KRASILCHIK, 1992). Tais encontros acabam por levar a fundação da Sociedade Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio[1]), em julho de 1997, e, em novembro do mesmo ano, a Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC). Paralelamente, firmam-se programas de pós-graduação voltados especificamente para a educação em ciências, formalizando o campo de pesquisa em ensino de ciências (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002).

Temas diversificados têm sido abordados pelas pesquisas em Educação em Ciências, todavia, o acesso e localização dessas pesquisas são limitados, particularmente teses e dissertações, devido à precariedade na divulgação e por, ainda, poucas universidades disponibilizarem o acesso via internet.

A situação não é diferente com pesquisas referentes ao Ensino de Evolução Biológica. O ensino da Evolução Biológica tem como objeto a compreensão das teorias e dos conceitos construídos pela Biologia Evolutiva. Tratar a Evolução como somente mais um conteúdo a ser ensinado não é apropriado. A razão reside em que as ideias evolutivas têm um papel central, organizador do pensamento biológico, e se mostram indispensáveis para a compreensão da grande maioria dos conceitos e teorias encontradas nas Ciências Biológicas (MEYER e EL-HANI, 2005).

Todavia, apesar da sua relevância no ensino da Biologia, muitas investigações sobre o ensino da evolução têm considerado a limitada compreensão pública sobre o assunto um problema, mostrando que há ainda muito a avançar na investigação sobre a aprendizagem neste campo do conhecimento (ABD-EL-KHALICK; BELL; LEDERMAN, 1998; ALTERS; NELSON, 2002).

[1] A fundação da sociedade teve inicialmente a sigla SBEB, no entanto, como já existisse a sigla, impossibilitando o registro do domínio na internet, a sigla foi modificada para SBEnBio em 1998, e registrado o domínio www.sbenbio.org.br. O novo Código Civil que passou a vigorar em 2002 determinava que sociedades sem fins lucrativos deveriam se chamar "associação", o que demandou modificações no estatuto, mantida a sigla.

Na década de 90, as primeiras pesquisas acadêmicas brasileiras centradas no ensino-aprendizagem e concepções da teoria da evolução biológica são desenvolvidas: uma em nível de mestrado, de Cicillini (1991), que defendeu a dissertação intitulada “Evolução Enquanto um Componente Metodológico para o Ensino de Biologia do 2º Grau: análise da concepção de evolução em livros didáticos”, pela Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas; e a outra, em nível de doutorado, de Bizzo (1991), que defendeu a tese “Ensino de Evolução e História do Darwinismo”, pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. Em ambas foram analisados livros de Biologia do Ensino Médio, sendo que investigações sobre como os alunos compreendem tal tema e o trabalho de resgate histórico da construção da teoria, junto a fontes primárias de informação na Inglaterra, foram também incluídas no trabalho de Bizzo (1991, 1994).

Desde o surgimento desses primeiros trabalhos acadêmicos acerca do ensino-aprendizagem da Evolução Biológica e o marco final desta pesquisa (2012) passou-se mais que duas décadas. Nesse período vários grupos de pesquisa foram consolidados em diversas instituições e têm discutido e produzido materiais bibliográficos contemplando a compreensão da teoria evolutiva biológica, por parte dos estudantes e sociedade em geral.

Considerando a importância da temática para o ensino da biologia, é nosso interesse investigar e analisar como a produção cientifica no formato de dissertações e teses tem enfocado o ensino de evolução biológica e em última análise verificar qual a contribuição desta produção no sentido de caracterizar o ensino de evolução biológica como campo importante de produção de conhecimentos.

A compreensão do estado do conhecimento produzido sobre o ensino e aprendizagem em torno da teoria da Evolução Biológica pode esclarecer o que já foi construído e o que ainda devemos buscar para enriquecer o processo de apropriação da Ciência pelos processos educacionais. Além disso, permite iluminar o acesso e facilitar a localização de pesquisas acadêmicas realizadas em diferentes programas de pós-graduação.

Desse modo, no presente trabalho é apresentado o resultado do levantamento bibliográfico realizado com base em dissertações e teses, que tiveram como objetivo caracterizar as pesquisa no campo do ensino escolar de evolução biológica no Brasil, entre os anos de 1990 e 2012.

Metodologia

A coleta de dados teve inicio com um estudo do tipo bibliográfico no intuito de levantar quais pesquisas vem sendo realizadas e como os diversos pesquisadores têm se posicionado acerca do tema. Para execução do levantamento bibliográfico, foram seguidas as sugestões de Marconi e Lakatos (1996), que estabelecem possíveis etapas que podem ser seguidas nesse tipo de investigação: 1) a identificação, fase de reconhecimento do assunto pertinente ao tema em estudo e que pode ser feita quando o pesquisador identifica e decide ao estudar se o conteúdo da obra convém ou não ao seu trabalho; 2) reunião e sistematização das informações através de fichamento, isto é, transcrição dos dados em fichas bibliográficas; 3) leitura e análise.

Para a identificação e seleção das teses e dissertações que constam na amostra foi realizado um levantamento dos resumos de dissertações e teses realizadas em universidades de todas as regiões do país, fornecidos pelo Banco de Teses e Dissertações do Portal CAPES e o banco de dados de teses e dissertações das próprias instituições de ensino que as disponibilizam por meio eletrônico, no período entre 1990 e 2012.

No que se refere à delimitação do período da pesquisa, ressalta-se os anos de 1990 a 2012. Constituindo-se como período inicial o ano de 1990 devido principalmente as primeiras pesquisas acadêmicas brasileiras centradas no ensino-aprendizagem e concepções da teoria da evolução biológica terem sido desenvolvidas nessa época. A data limite de 2012 corresponde ao último ano de disponibilidade dos resumos de dissertações e teses no Banco da CAPES.

Os descritores selecionados foram: “Ensino de Evolução Biológica”, “Aprendizagem de Evolução Biológica” e “Evolução Biológica”. Para análise e categorização das teses e dissertações foi realizada uma leitura interpretativa dos resumos e para a organização das informações utilizamos um formulário contemplando:

1 Grau de Titulação Acadêmica

2. Autor (a) da pesquisa;

3. Ano de defesa da pesquisa;

4. Instituição de Ensino Superior de origem da pesquisa; e

5. Foco Temático privilegiado na pesquisa

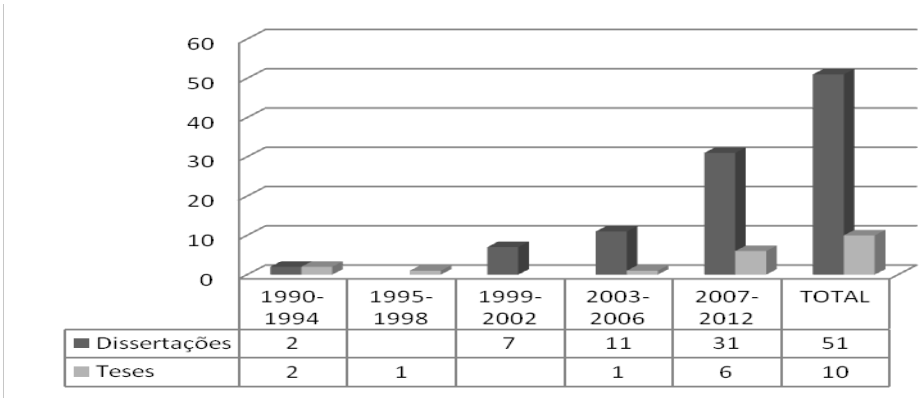
O foco temático privilegiado na pesquisa é a abordagem utilizada nas teses e dissertações sobre o ensino de Evolução Biológica. Resguardando o fato de que vários focos temáticos pudessem ser abordados ao mesmo tempo pelas pesquisas, procurou-se identificar o foco principal, categorizando os demais como focos secundários (OLIVEIRA, 2011).

O foco temático das produções acadêmicas em ensino de evolução teve a seguinte categorização: a) pesquisas relativas às atividades que *privilegiam situações do ensino*, como currículos, recursos didáticos, formação de professores, conteúdo e método e características do professor; b) pesquisas que *privilegiam aspectos cognitivos*, nas quais os esforços foram centrados na verificação da compreensão da teoria da evolução pelos discentes; c) pesquisas que *relacionam cognição e epistemologia*, cujos problemas se relacionam com a dinâmica de interação no processo de criação e socialização do conhecimento científico, em seus aspectos históricos e filosóficos; e por fim, d) *Pesquisas que privilegiam a divulgação científica*, contemplado a educação formal e educação não formal.

Os resultados foram apresentados em quadros e gráficos dispostos em termos de frequência absoluta e relativa.

Resultados e discussão

Com o levantamento realizado, encontramos 61 produções cientificas brasileiras publicadas de 1990 a 2012, que apresentam como palavras-chave ou título relacionado ao ensino-aprendizagem de evolução biológica os quais foram distribuídos conforme demonstra a figura 1.



	1990-1994	1995-1998	1999-2002	2003-2006	2007-2012	TOTAL
Dissertações	2		7	11	31	51
Teses	2	1		1	6	10

Figura 1: Produção Bibliográfica Sobre Ensino de Evolução (1990-2012)

Observa-se que em relação ao grau de titulação acadêmica foram encontradas 51 dissertações de mestrado e 10 teses de doutorado, sendo 1 tese de livre docência.Os valores

foram maiores na produção de dissertações de mestrado,talvez por conta de uma maior concentração de programas de pós-graduação em nível de mestrado do que em nível de doutorado no campo da pós-graduação brasileira,principalmente na área de ensino de ciências com ênfase no ensino de Biologia.

Ainda que as pesquisas nessa área de concentração estejam no início, o que se revela é o crescimento a partir de 2002 e um aumento expressivo a partir de 2007.

O quadro 1 apresenta a distribuição das pesquisas por Instituição que compõe a amostra da pesquisa.

Instituição	**Nº de pesquisas**
Universidade de São Paulo (USP)	07
Universidade Estadual de São Paulo (UNESP)	11
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)	05
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP)	01
Universidade de Franca (UNIFRAN).	01
Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)	05
Universidade Federal da Bahia (UFBA)	06
Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)	03
Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)	02
Universidade Estadual de Londrina (UEL)	03
Universidade Luterana do Brasil (ULBRA)	01
Universidade Federal de Fluminense (UFF)	03
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)	03
Universidade de Brasília (UNB)	02
Universidade Estadual de Maringá (UEM)	01
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)	01
Instituto Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (IFMG)	01
Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz)	01
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS)	01
Universidade Federal de Goiás (UFG)	01
Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR)	01
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUCMinas)	01
TOTAL	**61**

Quadro 1: Distribuição da produção acadêmica sobre ensino de evolução por instituição (1990-2012).

Em relação à distribuição das pesquisas por Instituição verificou-se que 11,5% dos trabalhos foram produzidos na USP, 8,2% na UNICAMP e 9,8 % na UFBA. Das 22 Instituições de Ensino Superior (IES), nota-se que a maioria é pública em termos de dependência administrativa (90%) Quanto à natureza das IES, são 20 universidades, 1 fundação e 1 Instituto Federal de Educação Tecnológica o que mostra que foram produzidos trabalhos na área de ensino de evolução biológica em IES isoladas.

O quadro 2 apresenta os Focos temáticos encontrados nas produções acadêmicas analisadas.

Foco temático	
1.1 Pesquisas que privilegiam situações de ensino	
Livros didáticos	07
Currículo	04
Formação de professores inicial e continuada	05
Métodos e Práticas de ensino	01
Concepções de professores e futuros professores	15
Concepções de professores da Educação Básica	02
1.2 Pesquisas que privilegiam aspectos cognitivos	
Cognição (compreensão da teoria da evolução)	08
Concepções e ideias dos alunos	07
1.3 Pesquisas que relacionam cognição e epistemologia	
Ênfase em História da Biologia	02
Ênfase em Filosofia da Biologia	06
1.4 Pesquisas que privilegiam a divulgação científica	
Educação formal	01
Educação não formal	02

Quadro 2: Focos temáticos das produções acadêmicas analisadas (foco principal).

A maioria dos trabalhos envolve pesquisas que privilegiam situações de ensino, especialmente concepções de professores, por outro lado, observa-se um número reduzido de trabalhos voltados especificamente à aprendizagem do tema junto aos estudantes e trabalhos voltados á divulgação cientifica. Detectou-se a escassez de trabalhos voltados aos alunos das

séries iniciais do Ensino Fundamental. Assim, o perfil desses trabalhos aponta para a crença de que a responsabilidade maior pelo ensino-aprendizagem esteja centrada na figura do professor. Com efeito, é muito comum que as menções ao fraco desempenho dos alunos brasileiros em testes de desempenho sejam imediatamente explicados pela habilidade de ensinar de seus professores. Esses dados mostram que essa tendência parece se replicar no campo de ensino da evolução biológica, malgrado existam poucos trabalhos que efetivamente aprofundam a aprendizagem junto aos alunos do ensino básico.

As temáticas relacionadas à formação de professores se valem de metodologias ligadas à pesquisa de cunho qualitativo, na forma de entrevistas estruturadas, semi-estruturadas e abertas ao lado de observações em sala de aula. Há ainda, por vezes no mesmo trabalho, articulação com técnicas típicas da pesquisa de cunho quantitativo, como questionários, formulários e enquetes em grupos amostrais, os quais, contudo, não configuram preocupação censitária ou de representação nacional, ou mesmo regional.

Os resultados obtidos na pesquisa bibliográfica referem-se a uma breve caracterização dos trabalhos publicados no Brasil. Dessa forma, sugere-se o desenvolvimento de estudos mais específicos acerca do panorama de publicações em ensino de evolução biológica para uma melhor compreensão da produção brasileira, revelando-se como uma pesquisa que possa contribuir para a formação de um banco de dados atualizado e para a caracterização das peculiaridades nacionais.

A partir dos dados encontrados, é possível inferir que as pesquisas a respeito do ensino de evolução realizadas no Brasil estão em fase inicial, e a produção científica é particularmente resultado de investigações desenvolvidas por pesquisadores vinculados a programas de pós-graduação em nível de mestrado. Nesse esforço de mapeamento dos trabalhos acadêmicos acerca do ensino de evolução biológica, publicados nos últimos anos no Brasil, os dados encontrados possibilitaram uma caracterização geral e localização da produção acumulada. Todavia, os resultados encontrados acenam para a necessidade do desenvolvimento de estudos voltados as ideias e práticas que têm influenciado o percurso das pesquisas com enfoque no ensino da evolução biológica.

Referências

BIZZO, N. M. V. *Mais ciência no ensino fundamental: metodologia de ensino em foco*. São Paulo: Ed. do Brasil, 2010.

BIZZO, N. M. V.. From Down House landlord to Brazilian highschool-students - what has happened to evolutionary knowledge on the way? *Journal of Research in Science Teaching*, v.31, p.537-556, 1994.

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

FRACALANZA, H. *O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de Ciências no Brasil.* Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas - SP, 1992.

KRASILCHIK, Myriam. Caminhos do ensino de ciências no Brasil. *Em Aberto*, Brasilia, ano 11, nº 55, jul./set. 1992.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, análise e interpretação dos dados.* 3.ª ed. São Paulo: Atlas, 1996.

MEYER, D.; EL-HANI, C. N. *Evolução o sentido da Biologia*. São Paulo: Ed. UNESP, 2005.

OLIVEIRA, R.I.R. *É possível uma aula de campo sobre evolução biológica?Orientações básicas para promoção de atividades de campo abordando a evolução biológica no jardim botânico de Brasília*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília. Planaltina-DF. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, 2011.

EXPERIMENTAÇÃO DIDÁTICA: RESSIGNIFICAÇÕES NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS DIAS ATUAIS

Florence Mendez Casariego
Rita Vilanova Prata

Resumo

Este trabalho é um recorte de minha dissertação de mestrado que tem como objetivo analisar os diferentes sentidos e as limitações existentes na utilização de atividades práticas e experimentais no ensino de ciências na sala de aula e os seus roteiros de atividades práticas e experimentais no ensino de ciências, e como estes respondem a mudanças discursivas que ocorrem ao longo do tempo. Nesse artigo pretendo traçar um mapa da recente produção brasileira sobre a 'experimentação didática' no ensino das disciplinas escolares em ciências, buscando compreender o que vem sendo produzido e como estão sendo construídas as potencialidades e limitações acerca do tema. Essa análise ocorreu através de um levantamento realizado no período entre 2000 e 2013, examinando pesquisas que foram publicadas em quatro periódicos nacionais voltados para a Educação em Ciências.

Palavras chave: Atividades práticas e experimentais, Ensino de Ciências, Formação de professores.

1. Introdução

Esse trabalho tem como objetivo trazer os resultados de um levantamento realizados em 4 revistas da área de educação em ciências, bem como a análise de alguns dos artigos selecionados. Além disso, objetivo: (i) explorar os limites e potenciais do tema que foi objeto de estudo neste trabalho, a "experimentação didática"; (ii) discutir e refletir acerca das diversas abordagens de atividades práticas e experimentais no ensino de ciências.

Ao estudar atividades práticas, é necessário conceituá-las de forma clara, já que são muitas as definições da mesma. Hodson (1994) define estas atividades práticas como sendo qualquer trabalho em que os alunos estejam ativos e não passivos, como por exemplo, debates em grupos, resolução de problemas, desenhos, pinturas, colagens, construção de maquetes, jogos didáticos, atividades interativas com uso de computadores, elaboração de modelos, saídas de campo ou simplesmente atividades de encenação e teatro (ROSITO, 2000). Rangel (2002) afirma que ser ativo não representa estar sempre envolvendo os sentidos na busca pelo conhecimento, mas estar ativamente em contato com esse conhecimento seja na forma de pensamento, de hipóteses ou mesmo revendo certezas.

Praia et al (2002) utilizam o autor Tamir (1977) como referencial para distinguir as atividades práticas e o trabalho experimental realizado no contexto escolar, distinguindo-os em duas categorias: os de verificação e os de investigação. No primeiro caso é o professor que identifica o problema, que relaciona o trabalho com outros anteriores, que conduz as demonstrações (fora de um contexto de problematização) e dá instruções diretas - tipo receita. Quanto ao segundo tipo de trabalho experimental, tipo investigativo, deixam-se algumas notas sobre o sentido com que a experimentação deve ser encarada na sala de aula:

> ***i)*** *deve ser um meio para explorar as ideias dos alunos e desenvolver a sua compreensão conceitual;*
> ***ii)*** *deve ser sustentado por uma base teórica prévia informadora e orientadora da análise dos resultados;*
> ***iii)*** *deve ser delineada pelos alunos para possibilitar um maior controle sobre a sua própria aprendizagem, sobre as suas dificuldades e de refletir sobre o porquê delas, para as ultrapassar (TAMIR, 1977, apud PRAIA et al, 2002, p. 258).*

Concordo com Tamir (1977) no que se refere as definições colocadas pelo mesmo sobre o trabalho experimental, pois compreendo a importância do papel do professor como norteador dessa prática, realizando roteiros da atividade para que os alunos possam realizá-la, e a importância desses roteiros para que o aluno contextualize a atividade que está sendo realizada e consiga relacioná-la com o que está sendo aprendido na sala de aula. Discordo no sentido de que o professor tem o papel de identificar o ‘problema’ que está sendo investigado na atividade, pois compreendo que é importante que o aluno desenvolva o caráter de observação, para que assim ele possa formular suas próprias hipóteses sobre a problemática em questão. Axt (1991) afirma que:

> *"A ideia do trabalho com experimentação, como intermediário para ativar a ação mental, requer o uso de material concreto, não significa que o uso, por si só, desse material, leve a aprendizagem. O importante é a reflexão advinda das situações nas quais o material é empregado, conseqüentemente, a maneira como o professor integra o trabalho prático com argumentação" (AXT,1991, p. 79)*

Quando o professor estipula 'instruções diretas- tipo receita', o aluno realiza a atividade de forma mecânica, sem refletir e problematizar a prática que esta sendo realizada. Rolando Axt (1991) ressalta que é importante que a experimentação científica seja apenas um direcionador da prática na sala de aula, pois na maioria dos casos os professores reduzem a prática da experimentação científica a uma 'receita'. Como apontado por Tamir (1977), esta é uma metodologia pobre no que diz respeito a aprendizagem do aluno, pois os professores entregam um estudo dirigido para que ele siga as instruções para chegar à resposta que o próprio professor espera do aluno, que conseqüentemente acredita que fez uma certa "descoberta". O autor ressalta que:

> *"Nesse contexto a 'descoberta' é entendida ilusoriamente como um processo através do qual 'os princípios científicos são revelados infalivelmente por um método indutivo que opera sobre os fatos observados' [3, p.6], quando deveria ser entendida como a aprendizagem que resulta de uma situação programada para equilibradamente propiciar, através de um diálogo professor-aluno, a internalização do fenômeno em seu contexto real."(AXT, 1991, p. 80)*

Na segunda definição de trabalho experimental, Tamir (1997) coloca que a atividade deve ter como um dos objetivos explorar as ideias e as diversas concepções prévias dos alunos, para que estes possam explorar seu próprio conhecimento, formular o que está sendo aprendido em aulas expositivas e relacionar as atividades anteriormente realizadas e o conteúdo aprendido com o que está sendo realizado naquele momento, explorando também sua compreensão conceitual. Para que esses objetivos sejam atingidos, o aluno necessita de uma base teórica sobre o que está sendo investigado, e esse é o papel do professor, que além de nortear a prática vai proporcionar subsídios teóricos para que o aluno seja capaz de realizar essa relação exposta anteriormente. É importante, através das atividades práticas/experimentais que os estudantes sejam capazes de propor hipóteses sobre o que está sendo observado, e ao mesmo temo, propor 'soluções' para o que está sendo realizado.

II. Metodologia e Resultados

Nesse trabalho pretendo traçar um mapa da recente produção brasileira sobre a ‘experimentação didática’ no ensino das disciplinas escolares em ciências. Com isso, busco compreender o que vem sendo produzido sobre a temática, como ela vem sendo estudada e como foram sendo construídas as potencialidades e limitações acerca do tema, através de um levantamento realizado no período entre 2000 e 2013. Este levantamento compreendeu pesquisas que já foram publicadas em quatro periódicos nacionais voltados para a Educação em Ciências, e a escolha por se fazer a análise de publicações em revistas se justifica no reconhecimento do papel que elas desempenham como meio de divulgação de conhecimento científico, e por serem empregadas pelos profissionais de educação na atualização de conteúdos magistrados, bem como para material bibliográfico de uso dos alunos. Foram escolhidos quatro periódicos devido a sua qualificação junto à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Foram eles: (1) ‘Ciência & Educação’, periódico editado pelo Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências, UNESP/Campus de Bauru, desde 1995; (2) ‘Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências’, periódico editado pelo Centro de Ensino de Ciências e Matemática (CECIMIG) e pelo Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (FAE/UFMG) desde 1999; (3) ‘Investigações em Ensino de Ciências’, periódico editado pelo Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (IF/UFRGS) desde 1996; (4) 'Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências' (RBPEC), periódico editado pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC) desde 2001.

A seleção dos artigos foi realizada através da busca nos títulos, palavras-chaves e resumos, através das seguintes expressões “atividades práticas”, “experimentação didática” e “laboratório”. Em um primeiro momento, foram selecionados todos os artigos que contivessem alguma dessas expressões, e após essa etapa, foi realizada uma análise mais aprofundada dos artigos que estivessem ligados ao ensino de ciências e/ou de biologia. Foi utilizado um sistema de busca manual, em que foram acessados todos os números contidos em cada uma das edições anuais e foram buscadas as expressões anteriormente citadas nos títulos, palavras-chave e resumo. A partir disso, durante o período analisado, foram encontrados 48 artigos no total, onde de forma geral, foram explorados os resumos desses artigos e uma análise mais aprofundada foi feita apenas com os artigos de biologia e/ou ciências.

Essas análises gerais geraram os seguintes quadros: (i) relacionando as produções encontradas com a suas respectivas distribuições ao longo do período analisado; (ii) a distribuição desses artigos no ensino fundamental e no ensino médio; e uma tabela geral referência aos seguintes critérios: distribuição por periódico, por temática, por área disciplinar (Biologia, Ciências, Física, Geologia, Matemática, Pedagogia ou Química), pelo tipo de análise (texto teórico ou empírico) e pelo objetivo geral de cada artigo. A tabela 1 mostra a distribuição dos artigos nas revistas ao longo dos anos que nos quais se deu o levantamento.

Ano	Ciência e Educação	Investigações em Ensino de Ciências	RBPEC	Ensaio
2000	1	0	-	0
2001	1	2	0	0
2002	1	0	0	0
2003	1	2	1	0
2004	0	0	3	0
2005	0	2	0	0
2006	1	2	0	0
2007	1	1	0	1
2008	2	2	2	0
2009	1	0	0	5
2010	1	2	0	1
2011	1	0	1	1
2012	-	5	1	0
2013	-	1	-	2
Total: 48	11	19	8	10

Tabela 1: Distribuição dos artigos nas revistas ao longo dos anos investigados

A 'Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências' começou a ser publicada em 2001 e não houveram publicações em 2013 quando a busca foi realizada; A revista ‘Ciência e Educação’ também possuiu publicações apenas até 2011, não havendo publicações em 2012 nem em 2013.

Como pôde ser observado através da tabela 1, a revista ‘Investigações em Ensino de Ciências’ possui uma maior quantidade de artigos relacionados à temática, porém, sua distribuição não ocorre em todos os anos estudados, há uma média de dois artigos publicados em anos intercalados, e em 2012 há um grande número de publicações. Logo em seguida, a revista ‘Ciência e Educação’ apresenta a segunda maior distribuição entre as revistas analisadas e uma distribuição homogênea ao longo dos anos, apresentando em média um artigo publicado anualmente sobre a temática; e a revista ‘Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências’ não apresenta publicações sobre a temática até o ano de 2006, e em 2009 apresenta um total de 5 artigos relacionados a experimentação didática e/ou atividades práticas; A revista ‘Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências’ apresenta um menor número de artigos publicados sobre o tema. Observa-se uma maior incidência de artigos publicados nos anos de 2003 (4 artigos publicados) e em 2008, 2009 e 2012 (6 artigos publicados em cada um deles), percebendo-se assim uma maior incidência de publicações sobre o tema nos últimos anos em que foi realizado o levantamento.

No que se refere à temática, apenas 1 artigo está diretamente relacionado a disciplina Biologia, havendo uma predominância de artigos relacionados a disciplina de Física (15 artigos) e Química (13 artigos). Artigos que não encontram-se relacionados a nenhuma disciplina específica, fazendo apenas um panorama sobre o tema da experimentação, foram classificados como artigos teóricos (8 artigos).

Nas próximas sessões pretendo analisar, com base nos artigos levantados, as potencialidades e limites do tema, relacionando-o com o método científico, fazendo um panorama histórico do mesmo.

Através do levantamento realizado, pode-se perceber que, a questão da utilização de atividades práticas e de cunho experimental dentro de sala de aula pelos professores no ensino das disciplinas escolares científicas no Brasil, tem sido um tema cada vez mais abordado tanto por professores da área de Ciências quanto por pesquisadores. Através das análises realizadas nos objetivos dos trabalhos levantados, observa-se que estes discutem temas diversos, explorando a compreensão do papel das atividades práticas e o uso e a função da experimentação (PEREIRA,

2004; ROSA et al., 2007; PAULA & BORGES, 2007); Revisões bibliográficas evidenciam a relação entre a experimentação, os processos e os fenômenos envolvidos nessa prática relacionando-os com os conhecimentos, habilidades e processos cognitivos mobilizados pelos alunos (AMARAL, 1997; GOMES et al., 2008); Há também a presença da discussão do papel da experimentação na formação de professores, bem como suas implicações para o aprendizado dos conhecimentos escolares através de estudos de caso, aplicação de questionário com professores e alunos de licenciatura (GIOPPO et al., 1998; GALIAZZI et al., 2001). Evidencia-se também que há uma grande aceitação por parte dos professores de Ciências da ideia de que as atividades experimentais, o uso de laboratórios e a utilização de aulas práticas enriquecem a prática do professor nesta área. No entanto, a partir dessas leituras, conclui-se também que não necessariamente esses professores estão utilizando esses método e essa não utilização ocorre por diferentes razões e limitações (OLIVEIRA, CASSAB & SELLES, 2012; MAMPRIN et al., 2008; RAMOS & ROSA, 2008). Em contraponto a esta afirmação de que a atividade prática é importante, alguns artigos demonstram também que ainda não se encontra bem delimitado ou compreendido o papel dessas atividades no processo ensino-aprendizagem.

A maioria das pesquisas nacionais tem se apoiado na literatura para criticar a não utilização de atividades experimentais na prática docente e ressaltar a sua importância no ensino das disciplinas escolares Ciências e Biologia, procurando também fundamentos teóricos para discutir as potencialidades, objetivos e formas de uso destas atividades. Em seu conjunto, essas pesquisas sugerem que o ensino experimental não se tornou uma rotina nas escolas, reforçando as análises de autores que investigam a história do Ensino de Ciências e Biologia (por exemplo, CASSAB, 2011; MARANDINO et al., 2009). Rolando Axt (1991) ressalta:

> *Examinando-se o ensino de Ciências no brasil de um ponto de vista histórico, observa-se que as tentativas de mudança curricular têm insistentemente batido na tecla da necessidade de se introduzir a experimentação em nossas escolas. Apesar disso, e mesmo porque infelizmente foram poucas as mudanças curriculares de fato ocorridas, tem prevalecido ao longo de vários séculos uma orientação mais livresca do experimental. Apenas mais recentemente esta última tem conseguido se fazer notar, em grande parte devido à introdução de diversos projetos nacionais e estrangeiros no país. Estes últimos, com mais impacto e influência no ensino de Ciências." (Axt, 1991, p. 82)*

Entendo que as disciplinas escolares não possuem um sentido único, imutável, e não 'obedecem' as suas ciências de referência. Diferentemente, elas encontram-se inseridas em um contexto histórico e social com muitos conflitos que influenciam suas ressignificações, resultando em mudanças constantes de seus currículos. Nessa direção, Ferreira (2005, p. 127) afirma não analisar "a disciplina escolar Ciências

como um bloco monolítico, mas (...) [compreendendo] a existência de um cotidiano conflituoso, que envolvia disputas entre tradições disciplinares anteriores e todo um ideário do movimento de renovação que começava a se delinear no período".

Oliveira, Cassab e Selles (2012) foram importantes referencias para confecção desse trabalho, pois realizaram um levantamento sobre a produção de pesquisadores no que diz respeito à experimentação no Ensino de Ciências e Biologia, em um período anterior, investigando que tipo de pesquisas estão sendo realizadas na área e quais os objetivos das mesmas, analisando e percebendo os aspectos que vêm sendo privilegiados nessas práticas, bem como suas limitações e lacunas. As autoras destacam que esse assunto, apesar de muito abordado tanto dentro de sala de aula pelos professores, quanto na formação inicial e na formação continuada, ainda é pouco estudado na pesquisa sobre o Ensino de Ciências e Biologia. Através do levantamento realizado para confecção dessa pesquisa, é possível observar que o número de trabalhos que foram publicados sobre a temática aumentou significativamente na década posterior. O levantamento feito pelas autoras foi realizado em oito revistas conceituadas, nas quais foram selecionados apenas artigos publicados em revistas das áreas de avaliação "Educação" e "Ensino de Ciências e Matemática" listadas no Qualis com classificação A1, A2, B1 e B3 durante o período de 1990 a 2009, e foram encontrados apenas 15 artigos sobre a temática. Outro aspecto percebido em ambas as pesquisas é o grande índice de trabalhos encontrados voltados principalmente para o ensino fundamental, dando ênfase a referenciais cognitivos, apoiados nas pesquisas de Piaget e Vygotsky. Além disso, mesmo que a metade dos artigos levantados aborde as diferenças entre a experimentação didática e a experimentação científica, há a falta de referenciais ligados à cultura escolar e ao conhecimento escolar para embasar tal discussão.

No levantamento realizado por Oliveira, Cassab e Selles (2012), de 15 trabalhos analisados, 12 deles não especificam a temática trabalhada na experimentação, apenas fazem menção a preferência por atividades ligadas ao ensino de física (COELHO et al., 2000; HOERNIG & PEREIRA, 2004; ROSA et al., 2007; PAULA & BORGES, 2007). Dentro desses 15 artigos estudados, temas ligados à Biologia não foram objeto de investigação. Em meu levantamento, foram levantados 48 artigos, no qual foi encontrado apenas um trabalho que especificasse a pesquisa dentro da disciplina Biologia, havendo uma predominância de artigos relacionados à disciplina de Física (15 artigos) e Química (13

artigos), e 8 artigos que não encontram-se relacionados a nenhuma disciplina específica, fazendo apenas um panorama sobre o tema da experimentação. Esses artigos foram classificados como artigos teóricos, pois se utilizam de autores que falam sobre o tema para sua discussão.

Visto isso, também é possível observar que a maioria dos estudos sobre experimentação didática não foca em um ano específico e que os experimentos geralmente são ligados ao ensino de física (como por exemplo, ótica, fenômenos elétricos ou magnéticos) ou de química. Cabe ressaltar ainda que há alguns temas interessantes a serem abordados na experimentação do ensino de biologia, mesmo que dentro da disciplina ciências: as interações entre as moléculas, demonstrando, por exemplo, a osmose (experimentações no nono ano do ensino fundamental abordam a entrada e saída de água através da bicamada lipídica, o transporte passivo) ou até o fenômeno da fotossíntese, relacionando-o com a respiração celular ou a fermentação, dois processos de obtenção de energia que podem facilmente ser demonstrados dentro através da experimentação de maneira simples e interessante.

Em um dos trabalhos levantados, intitulado “Atividades experimentais nas séries iniciais: relato de uma investigação”, Rosa, Rosa e Pecatti (2007) relatam uma investigação nas séries iniciais avaliando a participação ativa dos alunos bem como o uso de equipamentos didáticos na realização de atividades experimentais. Como apontado por Oliveira et al (2012), neste trabalho os referenciais são apoiados na perspectiva de Piaget e as contribuições das atividades experimentais, ressaltando como a experimentação é importante no ensino de Ciências, principalmente nas séries iniciais, pois estas ajudam o aluno na construção do conhecimento e como os alunos “vão elaborando suas explicações casuais dos fenômenos observados”. Na atividade desenvolvida os alunos deveriam discutir o fenômeno físico da “temperatura” proposto na atividade experimental avaliando a participação, o interesse, o envolvimento e a motivação dos alunos em tal atividade apoiado na perspectiva de Piaget. Os elementos vistos durante a atividade, como por exemplo, o envolvimento dos alunos com o objeto do conhecimento, a consequente atração e interesse deles pela atividade, o dinamismo e euforia criado durante a mesma, a reflexão, discussão e proposição de alternativas para a resolução da atividade pelos próprios alunos, são aspectos importantes não somente para a construção do conhecimento, mas também para que o próprio aluno construa um ponto de vista com conceitos científicos, bem como na sua própria formação como indivíduo.

É ressaltada ainda a importância de que, principalmente no ensino fundamental, os alunos entendam porque estão estudando certos assuntos e qual a importância dos mesmos em suas vidas, contextualizando o que esses alunos aprendem na escola e como esses conhecimentos podem ser aplicados em seu cotidiano. Por isso, é de suma importância que haja uma relação entre o que está sendo aprendido dentro do ambiente escolar e o que é vivido pelo aluno em seu cotidiano, fora do ambiente escolar. Justificando essa importância, Rosa et al (2007) destacam a relevância da aproximação da experimentação com os conhecimentos científicos e principalmente com temas e aspectos próximos do cotidiano dos alunos, para que assim seu interesse pela experimentação seja maior e para que eles se identifiquem com o que esta sendo experimentado e aprendido. É destacada a importância do interesse dos alunos pelo que está sendo ensinado na escola, pois através dessa compreensão, o aluno se sente mais próximo do que está estudando e consequentemente este aluno é capaz de reproduzir esses conhecimentos em situações cotidianas. É igualmente necessária a inserção de atividades experimentais, atividades estas que apresentem uma aproximação dos alunos com seu próprio mundo.

Rosa et al (2007) trazem a reflexão de que a atividade experimental não deve assumir um papel meramente demonstrativo, pelo contrário, deve ligar o que está sendo estudado com o que estes alunos vivem, para que eles se sintam conectados, intrigados e interessados no conhecimento, compreendendo que ele faz parte também de seu cotidiano e da sua vida. Nesse sentido, é importante que eles percebam que os fenômenos observados nas atividades experimentais dentro de sala de aula, sejam eles físicos, químicos ou biológicos, estão presentes em inúmeros fenômenos em suas situações cotidianas. Essa aproximação estimula e motiva o envolvimento do aluno na atividade, fazendo com que estes participem ativamente da mesma, incentivando, consequentemente, uma conexão com o que está sendo visto em sala de aula e sua vida fora dela, favorecendo o interesse e a aprendizagem do aluno.

Bachelard (1938) afirma que “todo conhecimento é uma resposta a uma questão”, no sentido de que a experimentação adquire um caráter de construção e até mesmo de reconstrução do conhecimento científico, pois “é da natureza da criança experimentar, testar, investigar e propor soluções, cabendo à escola incentivar e usufruir destas características, atuando como mediadora entre a experimentação espontânea e a científica”. (BACHELARD 1938, *apud* ROSA et al, 2007, p 265).

O professor possui um papel de educador e mediador entre o aluno e o conhecimento, e este poderá ou não favorecer essa apropriação do conhecimento pelo aluno através de suas práticas docentes. Nesse sentido, podemos concluir que o professor não pode ser meramente um transmissor de conhecimentos, um professor que não reflete sobre sua prática e que não proporciona um diálogo e uma troca de conhecimentos entre ele e seus alunos. Sendo assim, o professor não pode ser um indivíduo passivo no que se refere as atividades experimentais, apenas observando os alunos realizarem suas tarefas sem adicionar um caráter questionador nessas atividades, guiando-os para que estes não fiquem totalmente livres e perdidos, sem uma condução durante a atividade.

Rolando Axt (1991) em seu artigo “o papel da experimentação no ensino de Ciências” afirma que professores em formação acreditam que a experimentação didática possui um valor diferencial, pois esta é capaz de gerar questionamentos nos alunos, nos próprios professores e orientar o aprendizado de forma diferente de uma aula expositiva dentro de sala de aula, que essas atividades experimentais contribuem para uma melhor qualidade de ensino, contribuem para aquisição de conhecimento e para o desenvolvimento mental dos alunos. Nesse sentido, o professor adquire o papel de prover a formação teórica, que pode ou não ser dada durante uma aula expositiva e ao mesmo tempo mobilizar as competências, capacidades e atitudes nos alunos, e estas podem se dar através das atividades experimentais. Este autor ressalta ainda que “a ideia de trabalho com experimentação, como intermediário para ativar a ação mental, requer o uso de material concreto, e não significa que o uso, por si só, desse material leve a aprendizagem. O importante é a reflexão advinda das situações nas quais o material é empregado e consequentemente a maneira como o professor integra o trabalho prático na sua argumentação” (AXT, 1991, p. 90).

III. CONCLUSÃO

Este trabalho foi resultado do mapeamento das produções brasileiras acerca do tema “experimentação didática” e “atividades práticas” entre o período de 2000 a 2013. Através das análises realizadas no período de 2000 a 2013 e baseado nas análises apresentadas por Oliveira et al (2012) na década anterior, observa-se que há uma maior distribuição de trabalhos voltados para o ensino fundamental, porém, observa-se também que, nos anos atuais, encontra-se um aumento de publicações relacionadas ao ensino médio e superior. Quanto as disciplinas

em que estas encontram-se ligadas, há uma pequena incidência de trabalhos ligados diretamente a disciplina biologia, a maioria dos trabalhos estão ligados a tema de química ou física; No que se refere a disciplina ciências, através do levantamento observa-se uma grande incidência de trabalhos ligados a esta disciplina. Isso indica que é preciso explorar de maneira mais aprofundada a experimentação no campo da biologia.

A maioria dos estudos sobre experimentação didática não foca em um ano específico da escolarização e os experimentos geralmente são ligados ao ensino de física ou de química. Cabe ressaltar ainda que há uma série de temas com potencial para o trabalho com a experimentação do ensino de biologia, mesmo que dentro da disciplina ciências: as interações entre as moléculas, demonstrando, por exemplo, a osmose (experimentações no nono ano do ensino fundamental abordam a entrada e saída de água através da bicamada lipídica, o transporte passivo) ou até o fenômeno da fotossíntese, relacionando-o com a respiração celular ou a fermentação, dois processos de obtenção de energia que podem facilmente ser demonstrados dentro através da experimentação de maneira simples e interessante.

IV. Referências

AMARAL, I. A. Conhecimento formal, experimentação e estudo ambiental. Ciência & Ensino, v. 3, p. 10-15, 1997

AXT, R. (1991). O papel da experimentação no ensino de ciências. *Moreira. Tópicos em Ensino de Ciências. Porto Alegre: Sagra*.

CASSAB, M. A emergência da disciplina escolar Biologia (1961-1981): renovação e tradição. 2001. 239 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2011.

FERREIRA, M. S. A história da disciplina escolar Ciências no Colégio Pedro II (1960-1980). Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: FE/UFRJ, 2005.

GALIAZZI, M.C. ET AL. Objetivos das atividades experimentais no Ensino Médio: a pesquisa coletiva como formação de professores de ciências. Ciência & Educação, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

GIOPPO, C. ET AL. O Ensino Experimental na Escola Fundamental: uma reflexão Do caso no Paraná. Educar em Revista, v. 14, n. 14, p. 39-57, 1998.

GOMES, A. D. T. ET AL. Processos e conhecimentos envolvidos na realização de atividades práticas: revisão da literatura e implicações para a pesquisa. Investigações em Ensino de Ciências, v. 13, p. 187-207, 2008

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. Enseñanza de las Ciencias, v. 12, p. 299-313, 1994.

LOPES, A.R.C. Conhecimento escolar em química: processo de mediação didática da ciência. Química Nova, v. 20, p. 563-568, 1997.

LOPES, A.R.C. Conhecimento escolar: ciência e cotidiano. Rio de Janeiro: Editora da UERJ, 1999. LOPES, A.R.C. Currículo e Epistemologia. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. (2011). Teorias de Currículo. São Paulo: Cortez Editora. (Capítulo 1)

MAMPRIN, M. I. L. L. ET AL. La implementación o no de actividades experimentales en Biología en la Enseñanza Media y las relaciones con el saber profesional, basadas en una lectura de Charlot. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 7, n. 3, p. 524-538, 2008.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Editora Cortez, 2009.

MENEGASSI, F. J., ROSITO, B. A., LIMA, V. M. R., & BORGES, R. M. R. (2010). Relações entre concepções epistemológicas e pedagógicas de licenciados e professores que atuam em Clubes de Ciências. *V Amostra de Pesquisa da Pós-Graduação–PUCRS*.

OLIVEIRA, A. A. Q de; CASSAB, M.; SELLES, S. E. Pesquisas brasileiras sobre a experimentação no ensino de Ciências e Biologia: diálogos com referenciais do conhecimento escolar. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. v.12, nº 2, 2012.

OLIVEIRA, A.A.Q. Uma revisão da produção dos pesquisadores brasileiros acerca da experimentação no ensino de ciências e biologia. 2009. 53f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas), Centro de Estudos Gerais, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2009.

OLIVEIRA, C. M. A. de; CARVALHO, A. M. P. de. Escrevendo em aulas de ciências. *Ciênc. educ.*, Bauru, v. 11, n. 3, p.347-366, Dez. 2005.

PAULA, H. F.; BORGES, A. T. Avaliação e teste de explicações na educação em Ciências. Ciência & Educação, v. 13, p. 175-192, 2007.

HOERNIG, A. M.; PEREIRA, A. B. As aulas de Ciências Iniciando pela Prática: O que Pensam os Alunos. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v. 4, p. 19-28, 2004.

RAMOS, L. B. C.; ROSA, P. R. S. O ensino de Ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Investigações em Ensino de Ciências, v. 13, n. 3, p. 299-331,2008.

ROSA, C. W. ET AL. Atividades experimentais nas séries iniciais: relato de uma investigação. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 6, n. 2, p. 263-274, 2007.

ROSITO, B. A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (Org.). Construtivismo e Ensino de Ciências. 1. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000, pp. 195-208.

SELLES, S. E. Lugares e culturas na disciplina escolar Biologia: examinando as práticas experimentais nos processos de ensinar e aprender. In: TRAVERSINI, C.; EGGERT, E.; PERES,

SILVA, T. T. (2000). Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: Autêntica.

RELATOS DE VIVÊNCIAS NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO BACHARELADO I: EDUCAÇÃO AMBIENTAL FORMAL E NÃO FORMAL

Isabella Gomes RIBEIRO[1](Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC MINAS)
Gustavo Henrique Almeida MORAES[1](Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC MINAS)
Marcela Dias Faria ANDRADE[1](Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC MINAS)
Thaís Kelly Fagundes MELO[1](Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC MINAS)
Eugênio Batista LEITE[2](Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC MINAS)

Resumo

Ao enfatizar a educação ambiental, o Estágio Supervisionado Bacharelado I do curso de Ciências Biológicas da PUC Minas em Betim estimula a construção de um pensamento crítico e sintonizado com os questionamentos de nossa atual sociedade. O presente trabalho é um relato de vivências de estágio em três escolas públicas da região metropolitana de Belo Horizonte e, em uma comunidade rural no município de Betim, abordando a educação ambiental formal e não formal, respectivamente. Em ambos os estágios utilizou-se a metodologia percepção ambiental e, como atividade destacam-se os diagnósticos participativos, atividades lúdicas, oficinas e palestras. O público-alvo envolveu-se, com aparente mudança de hábitos em prol da conservação ambiental. Agregou-se a todos crescimento profissional e cultural.

Palavras - chave: *Estágio. Educação Ambiental. Educação formal. Educação informal.*

[1] Alunos de graduação em Ciências Biológicas ênfase em gestão ambiental na PUC MINAS unidade Betim.

[2] Professor do Curso de Ciências Biológicas (PUC MINAS), graduando em Odontologia e Ciências Biológicas, Mestre em Educação, especializado em Educação Ambiental. Pró-reitor Adjunto da PUC MINAS unidade Betim.

1. INTRODUÇÃO

O estágio é uma oportunidade de aprendizados diversificados, aquisição de novas competências que extrapolem o ensino teórico acadêmico e, com isso amplia-se os campos de atuação do biólogo. Tais experiências são de fundamental importância no processo de formação do profissional onde é possível obter um treinamento que possibilita os estudantes vivenciarem o que foi aprendido na Universidade e entrarem em contato com as constantes mudanças que o mundo atravessa. É uma experiência essencial para a construção de aprendizagem junto às disciplinas teóricas desenvolvidas nos cursos de formação, fazendo com que o ensino na Universidade não seja descontextualizado, mas enriquecido com a problemática do cotidiano. (Santos, 2008).

A abrangência do ensino-aprendizagem vinculada ao estágio pode ser encontrada na definição de educação ambiental, no tocante do estímulo ao desenvolvimento de conhecimentos através da sensibilização do indivíduo e da coletividade onde, ambos são motivados á repensar em suas atitudes e valores sobre a forma de interagir com o próximo e o ambiente. Com isso, constroem habilidades e competências necessárias para saber lidar com os questionamentos ambientais da atualidade e encontrar soluções sustentáveis. (LEITE, E. B. Adaptado de DIAS, 2000 - pg.100)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) de Ensino de ciências e biologia enfatizam a Educação Ambiental como um conteúdo curricular de todos os níveis de ensino, sem constituir disciplina específica, o que implica em desenvolvimento implicando em práticas sadias de conservação ambiental e respeito à natureza, a partir do cotidiano da vida, da escola e da sociedade (MARCATTO,2002).

O principal eixo de atuação da educação ambiental deve buscar, acima de tudo, a solidariedade, a igualdade e o respeito à diferença através de formas democráticas de atuação baseadas em práticas interativas e dialógicas. Isto se consubstancia no objetivo de criar novas atitudes e comportamentos diante do consumo na nossa sociedade e de estimular a mudança de valores individuais e coletivos (JACOBI, 1997)

Tendo em vista exploração dos recursos naturais, a cultura do consumismo resultante do atual modelo de produção econômica monopolista, desenvolveu-se o Estágio Supervisionado Bacharelado I do curso de Ciências Biológicas da PUC Minas Betim em três escolas municipais região metropolitana de Belo Horizonte (Escola Clóvis Salgado e Escola

Municipal Marcílio Melo Resende no município de Betim; Escola Municipal Coronel Antônio Augusto Diniz Costa, no município de Contagem) e na comunidade Estância do Sereno do município de Betim, ambos com carga horária de 140 horas e tendo como público-alvo alunos de ensino fundamental e moradores da comunidade rural, na intenção de promover a mudança de valores e comportamentos a fim de instigar atitudes sustentáveis. Ambos os estágios utilizaram a mesma metodologia para a educação ambiental: a percepção ambiental, o que demostra a abrangência de tal método.

2. DESENVOLVIMENTO

Para desenvolver uma consciência critica sobre questões ambientais são necessárias atividades que levem a participação das comunidades na preservação e equilíbrio ambiental que, estejam centradas na conscientização, mudança de comportamento, desenvolvimento de competências, capacidade de avaliação e participação dos educandos. Nesse processo de formação e informação, torna-se relevante a utilização de diagnósticos participativos, prognósticos e busca de ações apontadas pela comunidade como prioritários em suas vidas e, a apropriação de conceitos, princípios e atividades de Percepção Ambiental para o amplo conhecimento sobre a forma de pensar e agir das pessoas conforme suas necessidades e lugares. (REIGOTA 1998; CUNHA, 2009)

Compreende-se como percepção ambiental "uma tomada de consciência do ambiente pelo homem" quando este se define, para perceber o ambiente onde está localizado, aprendendo a protegê-lo e cuidá-lo da melhor forma. Dentro da escola isso contribui para incorporação de temas e princípios ecológicos às diferentes matérias de estudo no nível primário ocorrendo na língua materna, na matemática na física, na biologia, na literatura e no civismo. (FAGGIONATO, 2002)

Pode definir ainda como uma operação que expõe a lógica da linguagem que organiza os signos expressivos dos usos e hábitos de um lugar, veiculada nos signos que uma comunidade constrói em torno de si. Nesta concepção, a percepção ambiental é revelada mediante uma leitura semiótica da produção discursiva, artística e arquitetônica de uma comunidade. Discutir o conceito de percepção ambiental não é, portanto, uma questão de dizer quais das representações parecem corresponder melhor à realidade, mas elucidar as perspectivas científicas, sociais ou políticas veiculadas através da utilização desse conceito. (FERRARA, 1993; COSTA,2013).

Referente á percepção ambiental e como essa metodologia é trabalhada, Faggionato (2002) faz algumas considerações:

> "Diversas são as formas de se estudar a percepção ambiental: questionários, mapas mentais ou contorno, representação fotográfica, etc. Existem ainda trabalhos em percepção ambiental que buscam não apenas o entendimento do que o indivíduo percebe, mas promove a sensibilização, bem como o desenvolvimento do sistema de percepção e compreensão do ambiente".

A Percepção Ambiental é hoje, um tema recorrente que vem colaborar para a consciência e prática de ações individuais e coletivas. Desse modo, o estudo da percepção ambiental é de tal relevância para que se possam compreender melhor as inter-relações entre o homem e o ambiente, suas expectativas, suas satisfações e insatisfações, julgamentos e condutas. (PACHECO E SILVA, 2007).

Para elucidar ao público-alvo como ocorrem tais interações, é requerido um conceito de meio ambiente. Para os projetos realizados no ambiente escolar, utilizou-se com o conceito de meio ambiente como lugar em que se vive (para conhecer, para aprimorar) retratando o ambiente da vida cotidiana, na escola, em casa e nas cidades desmitificando a ideia de meio ambiente vinculado unicamente á fauna e flora. Consiste em explorar e redescobrir o lugar em que se vive, com respeito às relações que ali se mantém. Mediante essa exploração do meio e a concretização de tais projetos, a educação ambiental visa desenvolver um sentimento de pertencer e iniciar o desenvolvimento de uma responsabilidade ambiental. (SAUVÉ, Lucie 2005)

Um segundo conceito abordado, de acordo com o autor anterior, foi o meio ambiente – problema (para prevenir, para resolver). É importante instigar os alunos a perceber e reconhecer os problemas ambientais. A partir de então, diagnosticar a causa e as consequências do problema buscando soluções para minimizar e evitar o mesmo. Com isso é possível, através da sensibilização, fortalecer o sentimento de que se pode fazer alguma coisa, e este sentimento, por sua vez, estimulará o surgimento de uma vontade de agir.

O projeto desenvolvido com a comunidade, ainda de acordo com o autor anterior, utilizou-se o conceito de meio ambiente como projeto comunitário (em que se empenhar ativamente). É importante desenvolver habilidades e competências para que se aprenda a viver e a trabalharem conjunto, em "comunidades de aprendizagem e de prática", permitindo a trocas de experiências respeitando e valorizando a diversidade cultural. É preciso que se aprenda a discutir, a escutar, a argumentar, a convencer, em suma, a comunicar-se

eficazmente por meio de um diálogo entre saberes de diversos tipos - científicos, de experiência e tradicionais.

2.1 Metodologia

Os estudos de Percepção Ambiental possibilitam levantar informações sobre as relações entre homem e meio ambiente, como cada indivíduo o percebe, o quanto conhece do seu próprio meio, o que espera do seu meio, como utiliza e sua ação cultural sobre esse meio. Para adquirir tais informações, essa metodologia possui vários instrumentos de coleta de dados utilizados no qual, procuram identificar e caracterizar o perfil sócio econômico, social e cultural do objeto de estudo na busca pela sustentabilidade. Esses instrumentos fundamentam-se na procura pelo contato, conversar através de reuniões, com diversos setores da comunidade, o que contribui para a construção uma análise crítica da situação. (CUNHA, 2009)

Baseando-se na metodologia da Percepção Ambiental, os projetos estabeleceram inicialmente objetivos e metas a serem alcançados bem como uma avaliação dos recursos disponíveis para a implementação dos projetos, analisando como é feita a relação do local do estágio, e o meio ambiente local. Para a execução do projeto na Escola Municipal Clóvis Salgado, Escola Marcílio Melo Resende e Escola Municipal Coronel Antônio Augusto Diniz Costa, foram realizadas as atividades árvore dos sonhos, aplicação de questionários e mapa mental como forma de diagnóstico participativo, respectivamente.

2.2 Resultados

Relativo á Árvore dos Sonhos, os alunos foram motivados á contribuírem na confecção da árvore, através da resolução do seguinte questionamento em formato de desenho ou escrita: Como seria o planeta dos seus sonhos? Quais as atitudes necessárias para reduzir os problemas ambientais? As respostas foram coladas em um painel com formato de folhas, tendo um galho como a estrutura da árvore. Tais perguntas incentivaram os alunos a pensem na relação que os mesmos têm com o meio ambiente e quais as atitudes devem ser tomadas para a construção de um mundo melhor para se viver. A atividade demonstrou que as maiorias das crianças têm preocupação com os problemas relacionados ao meio ambiente.

Como pesquisas quantitativas, foram utilizados questionários para diagnosticar o conhecimento dos alunos sobre o conceito de meio ambiente. Tal atividade foi utilizada ainda

como instrumento de avaliação de todo o processo educativo. A atividade baseou-se em Gil (1999), e constitui-se em questionários estruturados, aplicado aos alunos antes do projeto, possibilitando representar os principais desafios do projeto na escola, antes e depois de cada oficina, palestra e atividade lúdica a fim de avaliar o grau de assimilação de informações por todos além do interesse dos alunos pelo tema abordado. A avaliação ocorreu mediante à comparação dos questionários anterior e posterior a atividade aplicada.

Na atividade de elaboração do mapa mental, os estagiários pediram para que os alunos observassem a sala de aula onde estavam e logo após levaram os mesmos para passear dentro da escola por todas as partes desta. Após a observação do ambiente escolar como um todo, foi explicado aos alunos o conceito de meio ambiente, lugar em que se vive. A partir disso, foi proposto aos alunos criar um "Mapa Simbólico", descrevendo como eles viam a escola em termos de meio ambiente e o que mais os incomodava no âmbito escolar. Cada aluno desenhou a parte da escola onde mais gostavam de estar e, em grande parte dos desenhos foi observado que havia representações de lixos espalhados no chão, e que isso era considerado um incômodo para os alunos. Com base nos resultados dessa atividade utilizando a metodologia da percepção ambiental, foi proposto pelo grupo de estagiários a realização de outras atividades utilizando a pedagogia dos "três Rs".

As principias atividades realizadas durante os estágios nas escolas estão relacionadas á oficinas lúdicas, palestras educativas sobre coleta seletiva e outros temas relevantes á temática ambiental, aplicação de filmes e construção de composteiras juntamente com adubo orgânico. As palestras educativas e oficinas lúdicas foram realizadas com o objetivo de transmitir informações pertinentes às questões ambientais, ressaltando as características ambientais da região e ainda para sensibilizar á todos sobre o assunto abordado. A construção da composteira teve o objetivo de direcionar de maneira sustentável a matéria orgânica que é produzida na escola através das sobras da merenda escolar, contribuindo assim com o meio ambiente, e sensibilizada os alunos que frequentam a escola. Tal atividade incentiva a diminuição de custos com adubos e leva a ideia de que restos de comida, galhos e folhas secas ainda podem se reaproveitados, em vez de ir para o aterro sanitário, onde contribuiriam na proliferação de ratos e outros animais que causa doenças à população.

Foi incentivado, em ambas as escolas, o conceito dos 3 R's Reduzir, Reciclar e Reutilizar) através do filme: "Um plano para salvar o planeta" Turma da Mônica afim de despertar a capacidade crítica dos mesmos, visando uma melhor conduta ambiental e social

durante o convívio social. Após o filme foi explicado aos alunos a importância de reduzir e reutilizar e reciclar os materiais. Na escola Municipal Coronel Antônio Augusto Diniz Costa, foi realizado uma atividade onde os alunos confeccionaram paródias sobre o que aprenderam com o filme e com a explicação dos estagiários. Para complementar a pedagogia dos três Rs foram instaladas em locais estratégicos da escola, como cantina e quadra, quatro kits de coleta para segregação de resíduos com recipientes individuais para papel (azul), metal (amarelo), plástico (vermelho), e resíduo orgânico (preto), além de coletores individuais de pilhas e baterias descarregadas, colocados na secretaria, na sala dos professores e na direção. Os estagiários passaram em cada sala explicando a importância de manter o local limpo e organizado e distribuíram cartilhas educativas.

Na execução do projeto na comunidade Estância do Sereno, foram realizadas atividades vinculadas á aplicações de questionários, elaboração de entrevistas semi estruturada, diagnóstico por meio de conversas, oficinas e palestras, procurando compreender o processo de cultivo local das hortas, a fim de mobilizar tal comunidade que é cadastrada no projeto Fitoterápico Farmácia Viva no SUS, á utilizar racionalmente as plantas medicinais na atenção primária à saúde. As plantas medicinais foram identificadas pelos estagiários e moradores, a sua utilização correta, bem como o seu melhor cultivo e foram informadas á comunidade através de orientações, visitas a comunidade, e informações repassadas dos técnicos da EMATER, e supervisão do projeto. As atividades possibilitaram o resgate e fortalecimento das tradições populares em relação ao uso de plantas medicinais. Em relação as oficinas com a comunidade local, foram desenvolvidas atividades como utilização e distribuição de mudas, exposição educativa arranjos (boas práticas agrícolas), usando chás, visando a demonstração do manejo correto bem como para a implantação de mais hortas medicinais como também seu aprimoramento.

Após as primeiras oficinas realizadas na escola Clóvis Salgado o interesse dos alunos ficou mais atenuado, foi observada uma maior preocupação dos mesmos, em separar o lixo,em deixar a escola mais limpa e organizada, além dos próprios alunos estimularem outros que não praticavam da mesma atitude. Muitos alunos relataram que levaram o conhecimento para casa como a separação do lixo, o uso racional da água, dentre outros. Tornou-se possível acompanhar o inicio de uma mudança de atitude que ultrapassou o ambiente escolar. O projeto desenvolvido foi de grande relevância para a escola, pois a grande maioria dos alunos aprovou e participou das atividades, os trabalhos confeccionados foram muito criativos, além do que a procura por novas atividades serem constante. O estágio cumpriu com sua função

primordial, de oferecer aos graduandos a oportunidade de interação com o ambiente escolar possibilitando a troca de experiência entre alunos, professores e funcionários. Porém, evidencia-se que, o período de estagio é curto para trabalhar assuntos tão abrangentes como a Educação Ambiental. Existe uma grande necessidade de continuação dos projetos por outros profissionais após o termino do estagio, pois a Educação Ambiental é processo continuo de aprendizagem e de conhecimento.

Existiram problemas na Escola Marcílio Melo Resende durante o estágio, em razão das festividades do folclore, projeto Pequeno Príncipe e projeto Fernando Sabino além da prova Brasil, que direcionaram o trabalho para as necessidades da escola. Os alunos enfrentavam grandes dificuldades em português e matemática e, realizar o nosso trabalho tendo em vista nessa grande dificuldade escolar impediria os alunos de assimilarem os objetivos do nosso trabalho. Por essa razão houve a necessidade de elaborar atividades de português e, incluir o tema do trabalho proposto de forma adjacente, através de aulas, palestras, aplicação de filmes e oficina. Sobre a oficina e o filme, foram realizados em poucas turmas. Devido á essas, foi possível a aplicação de questionários para a avaliação do ensino. Além da confecção de cartazes educativos. A maioria das intervenções na escola foi indireta, devido ao curto tempo e espaço para a realização do projeto.

Ao final da aplicação do projeto na Escola Municipal Coronel Antônio Augusto Diniz Costa, houve grande envolvimento por parte dos alunos e de alguns professores. Os alunos mostraram-se entusiasmados em mudar a situação da escola. Todavia, o tempo de realização do projeto foi curto, tendo em vista a grande demanda de problemas ambientais vivenciados pela escola. A questão do lixo foi amenizada com a instalação dos kits de lixeiras. Os alunos foram sensibilizados a segregar o lixo e colocar cada material na lixeira apropriada. A atividade da composteira foi bastante interessante para os alunos, os quais confeccionaram cada um sua composteira e á levaram para casa a fim de cultivar plantas e ensinar para os pais e familiares a importância de reaproveitar os restos de cascas e verduras utilizadas no cotidiano das atividades culinárias domésticas. Uma das propostas era montar um jardim na escola onde as cascas que eram descartadas na preparação da merenda escolar fossem utilizadas na compostagem. Porém o tempo foi curto para a concretização da ideia. Foi sugerido à direção que realizasse essa atividade, uma vez que uma das reclamações observadas no mapa mental elaborado pelos alunos foi a falta de representantes da flora no ambiente escolar.

O estágio na comunidade Estância do Sereno possibilitou a interação entre estagiários e a comunidade, no sentido de sensibilizá-los em relação ao uso racional e manejo das plantas medicinais, visando assim à troca de saberes e entender sobre as plantas medicinais. Percebe-se que a comunidade necessita de informações e parcerias para cuidado e manutenção das hortas. Vale ressaltar a importância do projeto na comunidade rural que, auxiliou no fortalecimento da cultura regional, resgatando e valorizando o conhecimento popular das plantas medicinais.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar dos resultados positivos obtidos na realização dos estágios nas escolas, com o término do período de realização dos projetos, observou-se que ainda há muito que se fazer. Tivemos a impressão que o estágio foi de curta duração, com isso, seria essencial que as escolas dessem continuidade aos projetos.

Entendemos que a Educação Ambiental não está fundamentada apenas na transmissão de conhecimento, mas também na sensibilização do aluno, tornando-o no um cidadão com habilidades para posicionar-se criticamente no que se refere às questões políticas, sociais, ambientais e culturais. Compreendemos ainda que cabe à escola, aos educadores e pais proporcionarem aos alunos a continuidade dos conhecimentos, construindo valores e buscando o interesse ativo, com atitudes necessárias para proteger e melhorar o meio ambiente.

Dessa forma, o estagio de bacharelado com o tema central educação ambiental, possibilita os graduandos perceberem a diversidade da utilização dessa forma de educar cidadãos, seja em espaços formal e não formal. Tal lacuna não preenchida pela educação tradicional e, pouco praticada por demais setores da sociedade. Demonstramos que os valores, os costumes e as informações que são trabalhadas através da Educação Ambiental somente são aceitas pelo público-alvo mediante á sensibilização dos mesmos. Tal questão pode ser efetivada quando a Percepção Ambiental é utilizada como metodologia por possibilitar a alteração e complementação de concepção de Meio Ambiente, pela inserção de um novo conceito ou, ainda pelas atividades relacionadas á essa metodologia que, dão aos sujeitos novas perspectivas de transformar e serem transformados pelo ambiente em que vivem. A abrangência da metodologia está vinculada a diversidade das atividades que, auxiliam na mudança de paradigmas, forma de ver e ser relacionar com ambiente e seus elementos.

Portanto, atividades de Educação Ambiental devem primeiro concretizar os objetivos e obedecer os preceitos da metodologia utilizada.

A experiência destes estágios relata um pouco da educação ambiental em um ambiente formal e informal com público diferenciado: as crianças e os adultos; as crianças tem o papel fundamental na conservação da natureza e possui a capacidade de dar continuidade aos projetos já existentes e de no futuro buscar novas soluções para o problemas ambientais. Os adultos têm a responsabilidade de dar exemplos; com atitudes e repassar seus conhecimentos adquiridos ao longo da vida para as próximas gerações, portanto é necessário uma troca de conhecimento e energia entre as crianças e os adultos para que juntos possam construir e manter um planeta sustentável.

Durante a realização dos estágios, pode-se perceber que o tempo de realização dos mesmos foi curto, porém produtivo. Proporcionou vivenciar de modo efetivo a Educação Ambiental formal e informal, associando a teoria aprendida na universidade com a prática através dos projetos realizados. Desenvolveu-se e aprimorou-se habilidades e competências para superar obstáculos e dificuldades encontradas em todos os ambientes onde as atividades foram aplicadas. Pode-se dizer que o estágio agregou conhecimentos, contribuindo para o crescimento profissional, cultural e pessoal dos envolvidos

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COSTA, Cristiano Cunha; MAROTI, Paulo Sérgio. **Percepção Ambiental de docentes em escola rural no estado de Sergipe.** N. 46 . Sl: Educação Ambiental em ação,2013. Disponível em: < http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1689&class=21>. Acesso em: 04 abril 2014.

CUNHA, A.C. LEITE, Eugênio Batista. **Percepção ambiental**: Implicações para a Educação Ambiental. Betim:Sinapse Ambiental,2009

FAGGIONATO**,** S. **Percepção Ambiental.** Sl: 2002. Disponível em: <http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt4.html>.Acesso em 28 set.2011.

FERRARA, L. D. A. **Olhar periférico**: Informação Linguagem, Percepção Ambiental. São Paulo: EDUSP, 1993.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999. Disponível em: < http://wwwusers.rdc.puc-rio.br/leui/agner/cap06.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2011.

JACOBI, P. et al. Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências.(orgs.). São Paulo: SMA, 1998

LEITE, Eugênio Batista. **Educação Ambiental como processo**: Cartografia das correntes de educação ambiental. Adaptado de DIAS, 2000 p.100

MARCATTO, Celso. **Educação ambiental: conceitos e princípios.** Belo Horizonte: FEAM, 2002. Disponível em: < http://www.feam.br/images/stories/arquivos/Educacao_Ambiental_Conceitos_Principios.pdf . Acesso em: 02 ago. 2011. CDU 37:504

MARANHÃO, Magno de Aguiar. **Educação ambiental**: a única saída. 2005. Artigo publicado em Jornais, Revista e Sites no País e Exterior. Disponível em: <http://www.magnomaranhao.pro.br>. Acesso em: 02 ago. 2011.

PACHECO, Éser & SILVA, H. P. **Compromissos epistemológicos do conceito de percepção ambiental**. Rio de Janeiro: Departamento de Antropologia, Museu Nacional e Programa EICOS/UFRJ,2007.

REIGOTA, M. **Desafios à educação ambiental escolar**. In: JACOBI, P. et al. (orgs.). Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências. São Paulo: SMA, 1998. p.43-50.

SANTOS, Helena Maria dos. **O estágio curricular na formação de professores**: diversos olhares. Disponível em: <www.anped.org.br/reunioes/28/textos/gt08/gt0875int.doc>. Acesso em 15 jan. 2008.

SAUVÉ, Lucie. **Educação Ambiental**: possibilidades e limitações. V.31. n.2. São Paulo: Educação e Pesquisa, 2005. P. 317-322.

TRISTÃO, Martha. **Políticas públicas da Educação Ambiental na formação de professores (a**s). Anais do III Encontro Estadual de Educação Ambiental I Encontro da rede capixaba de Educação Ambiental.Vitória: UFES, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2006. 45 - 50 p. ISBN: 85-99510-06-1. Disponível em: < http://recea.org.br/acervo/Anais_Educacao_Ambiental___Martha_Tristao.pdf#page=263> Acesso em: 02 ago. 2011.

A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS EM DUAS ESCOLAS MUNICIPAIS DE FLORIANÓPOLIS/SC

Beatriz Biagini (Programa de Pós-Graduação Científica e Tecnológica - UFSC)
Clodoaldo Machado (Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC)

Resumo: As atividades experimentais planejadas para aulas de ciências dos anos finais do ensino fundamental nos laboratórios de duas escolas municipais de Florianópolis foram classificadas com referência em três abordagens: Demonstração, Investigação e Tradicional. As fontes para análise foram os planejamentos e/ou roteiros de 44 atividades experimentais desenvolvidas entre fevereiro de 2011 e outubro de 2012. Identificou-se a predominância de atividades classificadas como tradicionais. O resultado chama a atenção para um contexto crítico, pois apesar de ampla discussão em defesa da superação da experimentação tradicional no ensino de ciências há indicativos de essa forma de trabalho permanece dominante no cotidiano do ensino fundamental.

Palavras chave: experimentação; planejamentos de experimentos; ensino fundamental.

Introdução

A Rede Municipal de Ensino de Florianópolis possui 27 escolas básicas de ensino fundamental, sendo que em 21 delas há laboratórios de ciências. Esses espaços possuem grande variedade de materiais, tais como equipamentos de segurança, reagentes químicos, vidrarias, microscópios, lâminas para microscopia, lupas, termômetros, modelos de corpo humano em três dimensões, terrários, coleções entomológicas, entre outros. Os professores de ciências dessas instituições contam ainda com o apoio de um professor auxiliar de atividades de ciências, profissional que contribui no planejamento e no desenvolvimento das atividades conduzidas nos laboratórios (NEVES, 2012).

Os recursos disponíveis para a realização de atividades experimentais pode representar uma "publicidade" favorável em relação à educação pública em Florianópolis para aqueles que associam imediatamente experimentação a qualidade de ensino, uma compreensão bastante popular (BORGES, 2002). No entanto, a realização de experimentos não garante, por si só, a aprendizagem (GONÇALVES, 2005; 2009). O posicionamento incondicionalmente favorável, que associa o laboratório e os experimentos a um ensino de qualidade, pode relacionar-se a uma imagem ingênua da ciência, na qual se acredita que os conhecimentos

científicos derivam essencialmente da experimentação e observação rigorosas (CHALMERS, 1993).

Embora não exista um consenso na comunidade de epistemólogos sobre o que seja ciência e como ela funciona, alguns aspectos são amplamente reconhecidos, tais como a dependência teórica da observação, a não neutralidade do cientista, a dimensão social da ciência e a historicidade dos conhecimentos por ela produzidos (CHALMERS, 1993). A ciência não se limita à realização de experimentos, acúmulo de informações observacionais e indução de verdades definitivas sobre o mundo natural. De modo semelhante, a apropriação dos conhecimentos científicos na educação escolar não é garantida pela realização de experimentos, ainda que eles possam contribuir para o processo de ensino e aprendizagem, estando essa contribuição relacionada à maneira como são abordados.

Neves (2012) identificou a presença de concepções simplistas acerca da natureza da ciência e do papel da experimentação no ensino em entrevistas realizadas com coordenadores de laboratórios de ciências do município de Florianópolis, atualmente denominados professores auxiliares de atividades de ciências. Entre os entrevistados, manifestou-se o entendimento de que a experimentação motiva os estudantes, desperta a curiosidade e promove a aprendizagem. A aprendizagem seria favorecida porque os experimentos tornam a teoria “palpável” e aproximam a ciência da realidade. A pesquisa sinalizou um contexto crítico, com concepções sobre ciência e aprendizagem que precisam ser discutidas em diálogo com compreensões elaboradas no âmbito da pesquisa em ensino de ciências, que nas últimas décadas desenvolveu expressiva produção relativa às atividades experimentais.

A construção dos laboratórios e a criação do cargo de professor auxiliar de atividades de ciências demonstram esforços em promover a experimentação nas escolas municipais. No entanto, é importante refletir sobre as características das atividades desenvolvidas nesses espaços. Já está amplamente difundido o rechaço ao ensino baseado nas exposições do professor, no livro texto, na lousa, no giz, no lápis e no caderno. Entretanto, reconhecer problemas nesse ensino não corrobora com a ideia de que qualquer alternativa confira melhor qualidade ao processo de ensinar e aprender.

Reconhecendo a importância de se questionar a natureza do trabalho realizado nos laboratórios, desenvolveu-se uma pesquisa com o objetivo de caracterizar as atividades experimentais planejadas para o ensino de ciências em duas escolas da Rede Municipal de Ensino de Florianópolis, cujos resultados são apresentados neste artigo.

Abordagens para a experimentação no ensino de ciências: atividades

demonstrativas, tradicionais e investigativas

O presente trabalho considerou três possíveis abordagens para as atividades experimentais, a saber: demonstrativas, tradicionais e investigativas. Salienta-se, no entanto, que essas abordagens constituem grandes categorias, selecionadas por sua representatividade, e que não esgotam a pluralidade de propostas de experimentação presentes na literatura em ensino de ciências.

Os experimentos demonstrativos são realizados pelo professor em uma exposição aos seus alunos. Araújo e Abib (2003, p.181) destacam como característica marcante dessas atividades "*a possibilidade de ilustrar alguns aspectos dos fenômenos físicos abordados, tornando-os de alguma forma perceptíveis e com possibilidade de propiciar aos estudantes a elaboração de representações concretas*". Embora a postura aparentemente passiva dos estudantes possa fazer com que as demonstrações sejam consideradas indesejáveis, há distintas formas de conduzi-las a fim de proporcionar contribuições ao processo de ensino e aprendizagem. Por exemplo, é possível ampliar a participação do estudante através da valorização dos seus questionamentos e incentivo à elaboração de explicações para os fenômenos observados (ARAÚJO; ABIB, 2003).

Gaspar e Monteiro (2005) fundamentam as atividades de demonstração a partir da teoria de Vigostky, sobretudo nos conceitos de interação social e colaboração, onde o indivíduo aprende uma tarefa por meio de interações sociais com alguém capaz de realizá-la. Os autores sustentam a ideia de que os alunos constroem conhecimentos a partir das interações com o professor, sujeito mais capaz, no desenrolar das demonstrações. Assim, através de experimentos demonstrativos é possível trazer elementos reais para a sala de aula, sobre os quais os alunos já possuem conhecimentos elaborados em suas vivências cotidianas, e mediar uma interpretação com base em conceitos abstratos e formais.

Embora existam diferentes formas de realizar demonstrações, o que as diferencia essencialmente de outras formas de trabalho é o fato de que o responsável pelos procedimentos experimentais é o professor e que seus objetivos geralmente compreendem a ilustração de aspectos do fenômeno em estudo (ARAÚJO; ABIB, 2003). Já na experimentação tradicional são os alunos que realizam os experimentos. De modo geral, empregam-se roteiros fechados com orientações sobre as atividades a serem realizadas pelos alunos, sendo que os objetivos podem compreender: a verificação/comprovação de teorias, ilustração de aulas teóricas ou aprendizagem de técnicas de laboratório (BORGES, 2002).

Há extensa crítica às práticas de laboratório tradicionais, principalmente a partir da

década de 1980 (GIL-PÉREZ, 1983; HODSON, 1994; GONÇALVES, 2005). As principais críticas residem em torno da imagem distorcida da ciência construída a partir da realização de experimentos com a abordagem tradicional. A distorção é favorecida quando se tem como propósito observar um fenômeno e dele extrair um conceito, promovendo a crença de que através da observação (supostamente neutra) seria possível obter dados puros e descobrir verdades (CARRASCOSA et al, 2006). Além disso, os conceitos científicos são abordados, em alguns casos, de modo descontextualizado, sem que fiquem claras as questões que ele pretende responder, nem suas implicações sociais. Isso implica na ideia reducionista de que a ciência é um movimento neutro de descobrimento de verdades definitivas sobre o mundo.

O envolvimento dos estudantes na realização dos procedimentos pode ser apenas superficial, restringindo-se a uma atividade manipulativa, sem mobilização cognitiva. Na experimentação tradicional isso se manifesta através da reprodução de uma sequência de ações que devem levar a um resultado previamente determinado como "correto" e da ausência de reflexão sobre o fenômeno ou sobre a ação. Ressalta-se que os mesmos problemas podem ocorrer nas demonstrações, sobretudo se objetivarem "comprovar" uma teoria através da observação.

No que diz respeito aos experimentos investigativos, há grande variedade de propostas que recebem tal denominação. Zômpero e Laburú (2011) identificaram alguns aspectos convergentes nas propostas de diferentes autores contemporâneos para o trabalho com atividades investigativas:

> [...] deve haver um problema para ser analisado, a emissão de hipóteses, um planejamento para a realização do processo investigativo, visando a obtenção de novas informações, a interpretação dessas novas informações e a posterior comunicação das mesmas. (p.74-75)

Dentre a pluralidade de propostas, há uma tendência significativa pela incorporação de aspectos das investigações realizadas pelos cientistas nos experimentos escolares, buscando contribuições tanto para a aprendizagem de conceitos científicos quanto para a aprendizagem sobre o que é a ciência e como ela funciona (GIL-PÉREZ, 1983; CARRACOSA et al, 2006).

Algumas possibilidades para o trabalho com investigações no laboratório didático são apresentadas por Carrascosa et al (2006), dentre as quais se destacam: um problema como ponto de partida; trabalho coletivo; planejamento coletivo dos caminhos de investigação (inclusive dos procedimentos experimentais); reflexão sobre a relevância do estudo realizado; implicações para as relações Ciência, Tecnologia e Sociedade; socialização dos resultados.

Nessa breve discussão, buscou-se apresentar algumas características essenciais que

permitissem caracterizar as três abordagens para a experimentação. No entanto, é importante ressaltar a dificuldade e, talvez, a impossibilidade em estabelecer uma classificação precisa em uma ou outra categoria. Por exemplo, as atividades demonstrativas podem ser desenvolvidas de maneiras muito distintas, tanto que pesquisadores como Carvalho (2013) chegam a falar em demonstrações investigativas, nas quais o professor realiza o procedimento experimental guiado pelas orientações dos estudantes, que procuram resolver um problema. Esse exemplo mescla elementos do ensino por investigação (resolução de problemas pelos estudantes) e da demonstração (professor realiza o procedimento experimental). A mesma tendência é identificada em uma revisão de literatura realizada por Araújo e Abib (2003).

Apesar de haver o reconhecimento de certa "ambiguidade" nas categorias apresentadas, considera-se que elas oferecem um referencial para caracterizar as "ênfases metodológicas" presentes em atividades experimentais desenvolvidas em um determinado contexto, como é o caso da presente pesquisa.

Caminho metodológico

Foi delimitado como objeto de estudo as atividades planejadas para aulas de ciências nos laboratórios de duas escolas da Rede Municipal de Ensino de Florianópolis. Foram utilizados como fontes de informação os planejamentos didáticos e roteiros experimentais das atividades desenvolvidas com alunos dos anos finais do ensino fundamental, em aulas de ciências, no período compreendido entre fevereiro de 2011 e outubro de 2012. As atividades foram planejadas por diferentes professores de ciências e professores auxiliares de atividades de ciências. As unidades educativas serão identificadas ao longo da discussão como *Escola 1* e *Escola 2*.

Os critérios de análise foram fundamentados na revisão de literatura, com ênfase nas características principais de cada uma das abordagens de experimentação com que se trabalhou: tradicional, demonstrativa e investigativa. Buscou-se analisar os objetivos e a maneira que o aluno e o professor deveriam participar em cada atividade. Essas características foram confrontadas com aquelas definidas para cada uma das abordagens de experimentação e, a partir disso, a classificação foi estabelecida. A síntese do referencial de análise é apresentada a seguir:

a) Abordagem Demonstrativa: tem como objetivo a ilustração de aspectos de um fenômeno; o professor planeja e executa o experimento; o aluno é observador (ARAÚJO; ABIB, 2003).

b) Abordagem Tradicional: tem como objetivo "*testar uma lei científica, ilustrar ideias e conceitos aprendidos nas 'aulas teóricas', descobrir ou formular uma lei acerca de um fenômeno específico, 'ver na prática' o que acontece na teoria, ou aprender a utilizar algum instrumento ou técnica de laboratório específica"* (BORGES, 2002, p.13); o professor é o responsável pelo planejamento da atividade e do roteiro experimental; o aluno realiza os procedimentos experimentais estabelecidos em um roteiro (CARRASCOSA et al, 2006).

c) *Abordagem Investigativa:* tem como objetivo a solução de um problema (a qualidade do problema não será considerada); o professor orienta o processo investigativo (pode haver níveis variados de autonomia dos estudantes); os estudantes trabalham na resolução do problema e algumas vezes em sua delimitação, sendo que esse trabalho envolve a emissão de hipóteses, planejamento da investigação, interpretação de informações e comunicação dos resultados (ZÔMPERO E LABURÚ, 2011).

Discussão dos resultados

Nas duas escolas investigadas foi analisado um total de 44 atividades experimentais, todas realizadas nos laboratórios de ciências no período em que foi desenvolvida a pesquisa. As atividades envolviam conhecimentos relacionados a corpo humano, seres vivos, ambiente e química. Identificou-se um número significativamente maior de atividades relacionadas ao universo da química: 63% do total, as quais tinham como objetivo explorar conteúdos como densidade, conceitos de ácido e base, fenômenos físicos e químicos, separação de misturas, agitação molecular, tensão superficial, ponto de fusão, ponto de ebulição e estados físicos da matéria.

As demais atividades abordavam diferentes características dos seres vivos, com objetivos relacionados à observação de estruturas morfológicas (células, tecidos, organização corporal), hábitos de vida (condições para o desenvolvimento de fungos) e fisiologia humana (digestão). Foi registrada também uma atividade que abordava as características de diferentes tipos de solos, estabelecendo relações com o desenvolvimento de vegetação.

O material disponibilizado pelo laboratório de ciências da *Escola 1* era constituído dos planejamentos das atividades, sendo que na maioria dos casos os mesmos eram desprovidos dos roteiros experimentais. Nos planejamentos constavam os objetivos, materiais e metodologia, com breve descrição do modo como a aula deveria ser conduzida. Apenas um roteiro experimental foi disponibilizado, o qual abordava o assunto *estados físicos da matéria.*

No período da pesquisa foram realizadas 8 atividades experimentais em aulas de

ciências no laboratório da *Escola 1*, sendo que apenas uma delas foi classificada como demonstrativa, a qual envolvia o assunto *separação de misturas*. As demais se enquadravam na abordagem tradicional. Destaca-se que no planejamento da atividade categorizada como demonstrativa constava uma justificativa: *"A aula foi toda demonstrativa sobre alguns processos de separação de misturas, pois não há material suficiente para todos"*. Essa justificativa também é apontada por Alves Filho (2000), quando ele afirma que a ausência de materiais, junto com a complexidade dos aparatos experimentais, são elementos determinantes na opção por demonstrações. No entanto, a presença de uma justificativa para que a atividade tenha sido conduzida de forma demonstrativa, parece indicar que essa abordagem não é a preferência do professor que a planejou.

Entre os experimentos da *Escola 1* categorizados como tradicionais havia 4 em que o principal objetivo era o de observar alguma característica dos seres vivos e estabelecer comparações, sendo que a participação do aluno consistia em observar materiais selecionados pelo professor. Trata-se de uma orientação da experimentação convergente com aquilo que Carrascosa et al (2006) chama de "receitas de cozinha", que limita as possibilidades de ação dos estudantes, o questionamento, a participação no planejamento experimental, a reflexão sobre aspectos das investigações científicas (nas quais a experimentação tem natureza muito distinta do caráter prescritivo das "receitas").

A atividade denominada *Observação dos tecidos do corpo humano*, por exemplo, trazia como objetivo: *"observar no microscópio alguns tecidos do corpo humano e diferenciá-los"*. Os alunos recebiam lâminas com amostras de diferentes tecidos e tinham a tarefa de "*observar os tecidos no microscópio e registrar, em forma de desenho, as diferenças observadas"*. Tal como apresentado no plano de aula, esse experimento aparece desarticulado de um problema, sendo que aos alunos é reservada a tarefa de seguir as instruções definidas pelo professor. Os documentos analisados não mencionam o que será feito com os registros realizados pelos alunos ao longo e após a efetivação da atividade prática.

Em outros 2 experimentos, desenvolvidos no laboratório da *Escola 1*, o aluno tinha que aplicar conhecimentos teóricos sobre densidade e escala de pH. Por fim, um dos experimentos pesquisados tinha como objetivo conduzir o aluno a compreender uma teoria. Na atividade que abordava o conteúdo: *estados físicos da matéria*, o professor trouxe como objetivo: "*Perceber que as moléculas se organizam de diferentes formas dependendo do estado físico da matéria. Verificar como a mudança de temperatura influencia na mudança de estado físico."* Os alunos precisariam submeter gelo ao aquecimento até ocorrer a ebulição, acompanhar as transformações de estado físico da água e realizar medidas de temperatura. A

partir dos dados coletados os alunos estabeleceriam a relação entre temperatura e estado físico. O planejamento evidencia uma orientação indutivista, pois o professor pretendia apresentar um fenômeno para, a partir dele, "extrair" um conhecimento (CARRASCOSA et al, 2006). O caráter indutivista é o principal ponto questionado na experimentação tradicional, pois coloca a observação como maneira direta de se alcançar conhecimentos sobre os fenômenos.

O levantamento de material realizado na *Escola 1* evidencia ainda a baixa frequência de utilização do laboratório nas aulas de ciências dos anos finais do ensino fundamental, uma vez que ao longo de quase dois anos letivos foram realizados apenas 8 atividades experimentais. Essa constatação pode ser contraposta ao argumento de que os professores não inserem experimentação em suas aulas devido à indisponibilidade de recursos. Na *Escola 1* encontrava-se disponível um laboratório de ciências, materiais para experimentação e um profissional para auxiliar no planejamento e desenvolvimento das aulas experimentais. No entanto, registrou-se que a realização de experimentos nessa escola é insipiente e esses, quando são realizados, caracterizam-se (ao menos em seus planejamentos) por uma abordagem tradicional, reconhecidamente ultrapassada no meio acadêmico. As razões para o uso pouco frequente do laboratório pelos professores de ciências não é objeto de discussão neste trabalho e merece ser investigada em trabalhos futuros.

Na *Escola 2* as fontes de análise consistiram somente nos roteiros experimentais, totalizando 36 atividades. Não foi possível acessar os planos de aula dos professores, nos quais seria possível investigar os objetivos, metodologias e formas de avaliação. No entanto, em grande parte dos roteiros estavam descritos os objetivos da atividade experimental, o que permitiu a análise e categorização das mesmas.

Todas as atividades analisadas na *Escola 2* foram categorizadas como exemplares da abordagem tradicional. Os alunos deveriam executar os procedimentos experimentais de acordo com uma sequência de orientações expressas em um roteiro definido pelo professor, sendo que os objetivos se relacionavam com a observação de estruturas biológicas, verificação, aplicação ou ilustração de teorias (BORGES, 2002).

Os roteiros apresentavam, além dos objetivos (explicitados em 64% dos casos), os materiais, procedimentos experimentais e questões para serem respondidas em grupo. Essas questões geralmente relacionavam-se à descrição das observações e explicação do fenômeno observado. Em 4 experimentos havia a solicitação de previsões por parte dos estudantes, característica entendida como positiva (ARAÚJO; ABIB, 2003). O experimento *Flutua ou Afunda?* possuía essa característica, uma vez que os estudantes eram desafiados a considerar a

densidade de alguns materiais e a partir disso prever se afundariam ou flutuariam. Para realizar a previsão era necessário recorrer a conhecimentos teóricos, sobretudo à compreensão da relação entre densidade e flutuação. Em seguida os estudantes eram convidados a testar suas previsões, colocando cada material em um recipiente com água. Embora seja guiada por um questionamento (flutua ou afunda?), essa atividade não foi categorizada como investigativa, uma vez que não possuía outros aspectos de tal abordagem: planejamento da investigação, interpretação de informações e comunicação dos resultados (ZOMPÊRO E LABURÚ, 2011).

Parte das atividades da *Escola 2* mobilizavam conhecimentos teóricos para a sua realização, por exemplo: em um experimento solicitava-se *"quebre a casca de ovo em pedacinhos e coloque no béquer. Acrescente vinagre e observe"*. Três solicitações seguiam essa orientação: que os alunos registrassem o que aconteceu, se o fenômeno era físico ou químico e a conclusão das observações. A mesma aula foi constituída por 5 experimentos diferentes, nos quais eram provocados fenômenos físicos ou químicos, sendo que para interpretar e classificar os fenômenos era necessário recorrer à teoria. Ainda que o professor tenha colocado como objetivo *"compreender a diferença entre os fenômenos químicos ou físicos que ocorrem na natureza"* a atividade exigia um conhecimento prévio da teoria. Havia o reconhecimento implícito de que o experimento não seria, por si só, o responsável pela compreensão das diferenças observadas. Nessa sequência de experimentos, foi possível identificar, por meio dos objetivos propostos, evidências de uma compreensão indutivista sobre o papel do experimento na aprendizagem. Contudo, a atividade em si contradiz tal compreensão, dada a centralidade da teoria na solução dos questionamentos apresentados. Ou seja, a atividade não poderia levar os estudantes a compreender a diferença entre os dois tipos de fenômenos uma vez que para concluí-la eles precisariam conhecer essas diferenças de antemão.

Com objetivos relacionados à verificação, aplicação ou ilustração de teorias, ausência de problemas orientando o trabalho dos estudantes e presença de roteiros experimentais fechados, as atividades planejadas na *Escola 2* apresentam uma ênfase metodológica de orientação tradicional. No entanto, cabe destacar que alguns aspectos identificados em parte das atividades fogem de tal orientação, a saber: a necessidade da teoria para interpretar as observações e a valorização dos conhecimentos prévios dos estudantes através da solicitação de previsões.

Na *Escola 2* registrou-se um uso significativamente maior do laboratório de ciências quando comparado com a *Escola* 1. Essa observação poderia ser interpretada como uma

vantagem ou indício de uso adequado das condições materiais disponíveis. Todavia as atividades planejadas para serem desenvolvidas nos laboratórios têm características tradicionais. Parece ser necessário um redirecionamento das atividades experimentais conduzidas nessas escolas, uma vez que, em acordo com a literatura, não basta os estudantes estarem presentes no laboratório. Para uma evolução positiva na qualidade do ensino de ciências é preciso que o trabalho desenvolvido supere a manipulação de equipamentos e realmente contribua para uma construção ativa e reflexiva de conhecimentos.

Considerações finais

Neste trabalho construiu-se uma caracterização das atividades experimentais "planejadas" para aulas de ciências e a partir desses planos, que materializam concepções e intenções daqueles que os elaboraram, foi possível vislumbrar aspectos relacionados ao modo como os experimentos são abordados no decorrer das aulas.

No entanto, os planejamentos e roteiros experimentais sozinhos não permitem uma discussão aprofundada acerca da caracterização das práticas desenvolvidas nos laboratórios de ciências e sua articulação com o trabalho em sala de aula. E a caracterização dessas práticas torna-se uma questão aberta com o presente trabalho. Para tanto, novas estratégias poderiam ser empregadas, tais como: acompanhamento das aulas, entrevistas com docentes e discentes ou análise dos planejamentos mensais dos professores. O planejamento mensal ofereceria possibilidades de análise sobre a articulação entre teoria e empiria, o que não pode acontecer com a análise exclusiva do plano de uma única aula.

As aulas não são acontecimentos isolados, são construídas por todo o grupo envolvido. Uma mesma atividade desenvolvida com diferentes turmas pode ter encaminhamentos e resultados muito distintos. Um experimento que para uma turma é encarado apenas como uma obrigação, como uma sequência de passos a seguir, para outra turma pode originar férteis discussões entre alunos e professores, resultando em diversas oportunidades de negociação entre experiências prévias e conhecimento formal.

A investigação sinaliza um panorama problemático em relação ao trabalho desenvolvido nos laboratórios do município de Florianópolis, sendo que os planejamentos de atividades experimentais analisados alinham-se predominantemente àquilo que tem sido considerado na literatura como experimentação tradicional. Com isso, é reforçado o entendimento de que as condições materiais não asseguram um ensino de qualidade e defende-se que novas intervenções da administração municipal sejam empreendidas no

sentido de potencializar as contribuições que a experimentação e o laboratório escolar podem oferecer ao ensino e aprendizagem em ciências. Dentre as possibilidades, defendemos que essa problemática seja abordada nos cursos de formação continuada e que se disponibilize tempo de trabalho coletivo entre professor de sala de aula e professor auxiliar de ensino de atividades de ciências, no qual possam se dedicar ao planejamento de atividades e à reflexão sobre as práticas desenvolvidas.

REFERÊNCIAS

ALVES FILHO, José de Pinho. **Atividades experimentais: do método à prática construtivista.** 2000. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ARAÚJO, Mauro S. T.; ABIB, Maria L. V. S. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, junho. 2003.

BORGES, Antônio T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 3, p.291-313, dez. 2002.

CARRASCOSA et al. Papel de la actividade experimental en la educación científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 2, p. 157-181, ago. 2006.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação**. São Paulo: Cengage Llearning, 2013.

CHALMERS, Alain Francis. **O que é Ciência, afinal?**; tradução de Raul Fiker. São Paulo, Brasiliense, 1997 (da segunda edição de **What is this thing called science?** 1982).

GASPAR, Alberto; MONTEIRO, Isabel C. C. Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 2, p. 227-254. 2005.

GIL-PÉREZ, Daniel. Tres paradigmas básicos em la enseñanza de las ciencias. **Enseñanza de las ciencias**, v. 1, n. 1, p.26-33. 1983.

GONÇALVES, Fábio Peres. **O Texto de Experimentação na Educação em Química: Discursos Pedagógicos e Epistemológicos.** 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

GONÇALVES, Fábio Peres. **A problematização das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência dos formadores de professores de Química.**

2009. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

HODSON, Derek. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las ciencias**, v. 12, n. 3, p.299-313. 1994.

NEVES, Karine O. **As Atividades Experimentais e o Ensino de Ciências:** Limites e Possibilidades da Atuação do Coordenador de Laboratório de Ciências. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

ZÔMPERO, Andreia. F.; LABURÚ, Carlos E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, v.12, n.3, p.67-80, nov. 2011.

ANÁLISE E AMOSTRAGEM DA QUANTIDADE DE CARBOIDRATO, SÓDIO E GORDURAS DOS PRINCIPAIS ALIMENTOS CONSUMIDOS POR ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA PÚBLICA DE BETIM EM MINAS GERAIS, POR BOLSISTAS DO PIBID.

Nayara Gonçalves Martins (Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – Bolsista PIBID) Fernanda Aparecida Brandão (Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – Bolsista PIBID) Vanessa Alves de Souza (Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – Bolsista PIBID) Isabela de Melo Maia (Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – Bolsista PIBID) Paula Danielle Pinheiro Silva (Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – Bolsista PIBID) Edna Madureira Lanza (Escola Estadual Nossa Senhora do Carmo – bolsista PIBID) Izabella Scalabrini Saraiva (Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – Bolsista PIBID).

RESUMO

O presente trabalho fez uma análise dos alimentos ingeridos por alunos do ensino médio de uma escola pública para esclarecer dúvidas e evidenciar as consequências do consumo exacerbado de alimentos pouco nutritivos. Bolsistas do PIBID aplicaram um questionário para saber quais são os alimentos ingeridos pelos alunos no desjejum, colação, almoço, jantar e finais de semana. Foi feita uma amostragem da quantidade de sódio, carboidratos e gorduras dos alimentos por eles consumidos. Após a atividade foi aplicado um questionário para saber o impacto da intervenção sobre os estudantes. Os resultados mostraram a carência de nutrientes e surpresa dos alunos, comprovando a importância de atividades práticas associadas á teoria que levem á mudanças de hábitos.

Palavras chave: *adolescentes, alimentação, biologia, ensino, PIBID.*

INTRODUÇÃO

O presente trabalho constitui uma das ações do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, desenvolvido pelos estudantes de graduação do Curso de Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. O Programa promove a inserção dos acadêmicos nas escolas públicas para que desenvolvam atividades didático-pedagógicas sob orientação de um docente da licenciatura e de um professor da escola.

O PIBID/PUC Minas atua na Escola Estadual Nossa Senhora do Carmo, no município de Betim, desde agosto de 2012. Durante este período de atuação do PIBID na referida Instituição Escolar foi discutida a importância de se trabalhar o consumo de alimentos industrializados pelos estudantes. Neste contexto, aescola é o espaço ideal para promover discussões sobre o comportamento alimentar de seus estudantes. O objetivo deste trabalho foi esclarecer aos alunos do Ensino Médio sobre as quantidades de sódio, açúcares e gorduras presentes nos alimentos industrializados que eles mais consomem e relatar as consequências do consumo exagerado.

O comportamento alimentar dos estudantes tem despertado o interesse de pesquisadores, o que mostra a relevância deste tema (CANUTO 2013, DÓRIA 2013, ENES & SLATER 2010, FILHO *et al* 2005, BLEIL 1998). Os autores citados evidenciam a ocorrência de mudanças nos hábitos alimentares da população mundial, principalmente, nos adolescentes. Ressalta-se a importância de avaliar o consumo alimentar das crianças e adolescentes, pois são nessas fases que as alterações corporais acontecem e que os hábitos alimentares são formados e se consolidam.

DÓRIA(2013) em seu estudo sobre evolução do padrão de consumo das famílias brasileiras, no período de 2003 a 2009, percebeu que houve uma redução na compra de alimentoscomo arroz, feijão, hortaliças e carne e um aumento notável (de até 400%) na compra de alimentos processados, como bolachas, refrigerantes e pratos prontos. BLEIL (1998) também relatou em seu trabalho que os novos produtos alimentares criados pela indústria têm conquistado milhõesde brasileiros.Salienta-se que as mudanças no padrão de consumo da população têm favorecido o aumento de doenças cardíacas, obesidade, câncer e diabetes e constituem importantes causas de morte em muitos países e também no Brasil.

Aalimentação e nutrição constituem requisitos básicos para a promoção e proteção da saúde (BRASIL, 2008) e devido ao importante papel da escola na formação dos estudantes e na qualidade de vida, o presente trabalhovem mostrar a importância de atividades práticas educativas que os envolvam e que possam ser capazes de provocar reflexões acerca do tema.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual Nossa Senhora do Carmo e teve como público alvo os alunos de duas turmas do 2º ano da Professora Supervisora do PIBID e ocorreu em quatro etapas. Na primeira etapa, as bolsistas do PIBID, juntamente com a Professora do Programa elaboraram uma tabela para conhecer os alimentos mais consumidos

pelos adolescentes do segundo ano do ensino médio dareferida Instituição e saber se os alimentos industrializados fazem parte da dieta deles. A tabela está abaixo representada:

O que você habitualmente come e bebe no(s):						
	Desjejum	Colação	Almoço	Colação	Jantar	Finais de semana
Comida						
Bebida						

A segunda etapa foi destinada ao preenchimento da tabela pelos estudantes durante a aula teórica de sistema digestório da professora supervisora do PIBID. O anonimato reforçou a importância da veracidade das informações e a liberdade que teriam para preenchê-la. É importante dizer que nem todos os alunos preencheram a tabela, uma vez que não se tratava de uma atividade obrigatória. Desta forma, 48 voluntários de 16 a 18 anos demostraram interesse em participar da pesquisa. Os alunos foram instruídos a escreverem o que eles têm costume de se alimentareme quais líquidos ingerem durante os dias da semana, inclusive aos sábados e domingos. Após o preenchimento da tabela, a professora e as bolsistas do PIBID solicitaram aos mesmos que separassem e levassem à escola rótulos dos alimentos industrializados que são consumidos regularmente por eles.

Na terceira etapa do trabalho, as bolsistas do PIBID analisaram as tabelas preenchidas pelos alunos e fizeram um levantamento dos alimentos mais consumidos. Foi pesquisadatambém a quantidade de sódio, açúcares e gorduras presentes nosalimentosindustrializados e obviamente que estavam incluídos nas dietas deles. Estas informações foram retiradas dos rótulos dos produtos levados pelos alunos e entregues às bolsistas.

Na quarta etapa do trabalho, os alunos voluntários da pesquisa foram convidados a participarem de uma aula prática no laboratório da escola. A atividade iniciou-se com uma pequena introdução sobre a importância de uma alimentação saudável, os prejuízos de uma alimentação inadequada e como evitar doenças como hipertensão, diabetes, obesidade e câncer.Posteriormente, os estudantes visualizaram as bancadas do laboratório e observaram todo o material exposto. As bolsistas comentaram que todo o material usado para a construção

das figuras ilustrativas e montagem das exposições nas bancadas representavam os alimentos que eles consomem no cotidiano. Para finalizar esta etapa, cada participante respondeu àquatro perguntas:

1. Você ficou surpreso com a quantidade de açúcar, sal e gordura presente nos alimentos consumidos?

2. Você pretende diminuir a ingestão de alimentos com alto teor de sódio, açúcar e gordura na sua dieta?

3. Você gostou da atividade?

4. O que você aprendeu com a atividade realizada pelas bolsistas do PIBID?

As respostas dos alunos foram analisadas e se encontram descritas nos resultados e nas análises dos dados.

RESULTADOS E ANÁLISES DOS DADOS

A tabela 1 mostra os alimentos e bebidas consumidos pelos alunos no desjejum:

Alimentos e bebidas consumidos	Quantidade de alunos
Biscoito recheado	19
Biscoito integral	2
Bolo	4
Fruta	5
Pão	33
Pão integral	1
Café puro	19
Chá	2
Leite puro	13
Nenhuma bebida	2
Refrigerante	1
Suco	15

Tabela 1: Alimentos e bebidas consumidos no desjejum pelos alunos participantes da pesquisa.

Analisando o desjejum dos estudantes, observa-se que os alimentos mais consumidos por eles foram o pão e o biscoito recheado. O Café puro, o leite e o suco são as bebidas preferencialmente ingeridas. Porém, a ingestão de frutas e uma fonte de proteínaapareceram em menor quantidade na dieta dos mesmos. Para GAMBARDELLA*et al*(1999), o desjejum padrão deve conter alimentos com fonte de cálcio e de energia. O leite e o pão consumidos pelos alunos fornecem cálcio e energia, mas a ingestão de biscoitos recheados parece não ser adequada, uma vez que apresentam um teor de gorduras, açucares e sódio elevados. Para ENES&SLATER (2010),entre os adolescentes, a alimentação inadequada, caracterizada pelo consumo excessivo de açúcares simples e gorduras, associada à ingestão insuficiente de frutas e hortaliças, contribui diretamente para o ganho de peso.

A tabela 2 ilustra os tipos de alimentos e bebidas ingeridos pelos estudantes durante a colação:

Alimentos e bebidas consumidos	Quantidade de alunos
Biscoito recheado	6
Fruta	10
Nenhum alimento	26
Pão	4
Salgado	2
Cereal	1
Água	4
Café	2
Coca Cola	2
Nenhuma bebida	27
Suco	11

Tabela 2: Alimentos e bebidas consumidos na colação pelos alunos participantes da pesquisa.

Foi observado que a maioria dos alunos não ingere nenhum alimento durante o intervalo entre as principais refeições, o que é preocupante e merece uma atenção especial.Este dado também foi observado no trabalho de GAMBARDELLA, FRUTUOSO& FRANCH (1999), uma vez que estes autores verificaram que os adolescentes consomem refeições de modo irregular e tendem a "pular" refeições, o que pode acarretar em desequilíbrio nutricional e ausência de nutrientes essenciais. Um resultado relevante é que 10

alunos se alimentam de frutas e segundoWITT (2010), as frutas são uma excelente opção em qualquer cardápio, além de serem ricas em vitaminas.O consumo adequado de frutas, legumes e verduras têm sido apontado como um fator protetor para a ocorrência de obesidade ENES & SLATER (2010).Este bom hábito deve ser estimulado na comunidade escolar para que continue. O biscoito recheado apareceu novamente no cardápio dos alunos, isso provavelmente, deve-se à facilidade de transportá-lo de casa para a escola e também por ser um alimento "saboroso". Com relação às bebidas, 27 alunos não costumam ingerir líquidos durante a colação. Este hábito precisa ser trabalhado na escola porque de acordo com RICASAUDE (2012)deve-se também beber líquidos durante as refeições, pois é muito importante hidratar-se em qualquer momento do dia.

No almoço, os alimentos/bebidas consumidos pelos alunos foram:

Alimentos e bebidas consumidos	Quantidade de alunos
Arroz	42
Carne	43
Feijão	41
Macarrão	9
Nenhum alimento	2
Salada	22
Água	11
Chá	1
Nenhuma bebida	3
Refrigerante	26
Suco	40

Tabela 3: Alimentos e bebidas consumidos no almoço pelos alunos participantes da pesquisa.

Segundo, GAMBARDELLA, FRUTUOSO& FRANCH (1999), o almoço padrão deveconter alimentos com fonte de proteína, energia, vitaminas, minerais e fibras. Como fonte protéica, observou-se o consumo de feijão e carnes e a energética ficou representadapelo arroz e macarrão. As fibras aparecem no cardápio dos alunos quando eles escreveram que comem "saladas", mas a quantidade de fibras por refeição necessita ser quantificada, assim como todos os itens do cardápio. Observou-se também que os alunos ingerem bebidas no almoço,

hábito que PASQUA (2014) trata como inadequado, pois quando se ingere líquidos com as refeições, as enzimas são diluídas modificando o PH, fazendo com que suas atividades fiquem comprometidas.De fato, o elevado consumo de bebidas, especialmente refrigerantes, tem sido apontado por pesquisadores como um dos possíveis fatores relacionados ao ganho de peso em vários países, segundo ENES & SLATER (2010).

Na colação, os alimentos/bebidas consumidos pelos alunos foram:

Alimentos e bebidas consumidos	Quantidade de alunos
Barra de cereal	2
Biscoito recheado	19
Bolo	8
Fruta	1
Pão	5
Salgadinho	2
Água	10
Café	7
Leite e achocolatado	8
Nenhuma bebida	10
Refrigerante	4
Suco	20

Tabela 4: Alimentos e bebidas consumidos na colação pelos alunos participantes da pesquisa.

Foi observado que 19 alunosingerem biscoitos recheados e bebem suco. Existe uma grande necessidade de atentar aos alunos sobre a quantidade de sódio, açucares e gorduras que sucos e biscoitos industrializados contêm. Estes alimentos são consumidos pelos estudantes porque são gostosos, práticos efornecem energia, mas de acordo com a Pró-teste, Associação Brasileira de Defesa do Consumidor, muitas marcas abusam na quantidade de gordura saturada, sódio e açucares.POTY (2008) afirma que o consumo exagerado e rotineiro desses alimentos pode levar ao desequilíbrio nas taxas de colesterol e é fator de risco para o surgimento de graves doenças cardiovasculares e da obesidade.

No jantar, os alimentos/bebidas consumidos pelos alunos foram:

Alimentos e bebidas consumidos	Quantidade de alunos
Arroz	33
Carne	33
Feijão	31
Macarrão	3
Miojo	1
Nenhum alimento	5
Pipoca	1
Água	9
Leite e achocolatado	3
Nenhuma bebida	9
Refrigerante	19
Suco	27

Tabela 5: Alimentos e bebidas consumidas, no jantar,pelos alunos participantes da pesquisa.

Analisando os dados percebe-se que o jantar dos adolescentes é semelhante ao do almoço,uma vez que consomem arroz como fonte de carboidrato e feijão e carne como alimentos construtores. O miojo e a pipoca apareceram como jantar de dois estudantes. Novamente nota-se um consumo de comidas industrializadas com alto teor calórico de sódio e gordura. Os líquidos também são ingeridos durante o jantar e os adolescentes tem preferência pelos sucos, mas 19 voluntários da pesquisa bebem refrigerantes.

Entretanto, a Organização Mundial da Saúde alerta que não se deve beber nada durante as refeições, pois faz mal à saúde e pode levar ao aumento de peso. Ao ingerir algum líquido, seja água, suco ou refrigerante durante a refeição o suco gástrico fica mais diluído e retarda a digestão dos carboidratos e das proteínas aumentando a fermentação, que pode gerar gases e arrotos. Além disso, a refeição se torna menos nutritiva porque os nutrientes presentes na refeição podem não ser devidamente digeridos e parte das vitaminas e minerais da refeição não são absorvidas (*ZANIN*, 2014).

Já as gorduras, quando ingeridas em proporções adequadas são fontes importantes de energia, de ácidos graxos essenciais, além de servirem como veículo de vitaminas lipossolúveis, principalmente no pico de crescimento do adolescente. No entanto, estudos têm

demonstrado que adolescentes ingerem quantidades acima do recomendado em gordura saturada e sódio. Os hábitos alimentares na infância e na adolescência, com ingestão de altos teores de gordura, a vida sedentária e frações lipídicas se correlacionam e determinam o perfil lipídico dessa população (FILHO; VIER; CAMPOS; ÜNTHER& CAROLINO, 2005)

O excesso de sódio, observado na alimentação dos adolescentes é preocupante. Uma ingestão de sódio acima do limite considerado pela Organização Mundial de Saúdemenos de 2 gramas de sódio – ou menos de 5 gramas de sal,pode provocar hipertensão arterial, litíase renal, insuficiência renal, além de aumentar a probabilidade de desenvolver doenças autoimunes, agravar a osteoporose, afetar o paladar e acelerar o envelhecimento(GNT, 2013).O sódio, encontrado naturalmente em alimentos derivados do leite e nos ovos, está presente "em quantidades bem maiores nos produtos processados", como pão, carnes, bacon, refrigerantes, salgadinhos, doces, massas instantâneas, sopas, caldos em cubos e condimentos como molho de soja, de acordo com a Organização Mundial de Saúde.

Aos finais de semana, os alimentos consumidos pelos alunos foram:

Alimentos e bebidas consumidas	Quantidade de alunos
Batata frita	6
Cachorro quente	2
Comida normal	17
Churrasco	11
Hambúrguer	11
Lasanha	5
Pizza	14
Água	5
Açaí	3
Cerveja	3
Refrigerante	37
Sorvete	5
Suco	20

Tabela 6: Alimentos e bebidas consumidas, nos finais de semana,pelosalunos participantes da pesquisa.

Foi observado que aos finais de semana, os adolescentes consomem *fastfoods* e o consumo de refrigerante aumentou neste período da semana. Afrequência de consumo das comidas rápidas e industrializadas, bem como os seus valores nutricionais podem prejudicar a saúde dos indivíduos. O consumo de *fastfoods* é aceitável, quando parte de uma dieta adequada e balanceada, mas há que se dizer que estes apresentam alta quantidade de energia e baixa quantidade de ferro, cálcio, vitamina A e fibras (GAMBARDELLA*et al 19*99).

Na quarta etapa do trabalho como foi mencionado na metodologia, os voluntários da pesquisa responderam à quatro questões. A análise das respostas encontra-se abaixo:

97,44% dos alunos responderam sim e 2,56% dos alunos responderam não ao perguntar se ficaram surpresos com a quantidade de açúcar, sal e gordura dos alimentos. 83,34% dos alunos responderam sim e 16,66% dos alunos responderam não ao perguntar se eles pretendem diminuir a ingestão de alimentos com alto teor de sódio, açúcar e gordura. 100% dos alunos responderam que gostaram da atividade que participaram. Quando foi perguntado "O que você aprendeu com a atividade realizada pelas bolsistas do PIBID?" as seguintes respostas foram dadas: *"Eu aprendi que nós devemos ser mais atenciosos a nossa alimentação e cuidar da nossa saúde adequadamente."; "A reavaliar a minha alimentação.";"Que devo me alimentar de forma mais saudável agora.";"Bom, eu percebi que minha alimentação tá bem ruinzinha, pois descobri muitas coisas sobre os alimentos que como.";"Descobri o motivo do meu colesterol ser alto.";"Que muitos alimentos passam do limite diário, e que devemos pensar muito no que devemos colocar em nossa dieta."(sic)*

Os resultados mostraram que os adolescentes do Segundo ano do Ensino Médio da Escola Estadual Nossa Senhora do Carmo necessitam de uma reeducação alimentar devido ao grande consumo de alimentos pouco nutritivos e com grandes concentrações de sódio, açúcar e gorduras, uma vez queo organismo começa a crescer num ritmo mais acelerado a partir dos 12 ou 13 anos de idade. Para que esse processo seja eficiente, é necessário tomar alguns cuidados com a alimentação tendo uma alimentação rica em nutrientes e evitando o "pular" refeição (RAYMUNDO, 2014).

CONCLUSÃO

O presente trabalho permitiu conhecer os hábitos alimentares de alguns alunos do 2° ano do ensino médio, avaliar a escolha dos alimentos ingeridos por eles, quantificar os mais consumidos e orientá-los a terem uma alimentação mais saudável.

Foi possível observar e abordar temas relacionados à alimentação saudável e os efeitos de uma alimentação inadequada, com excesso de gorduras, açúcares e sódio no organismo, sendo evidenciada a importância de pesquisas como a finalidade de mostrar aos alunos que os hábitos mais saudáveis devem estar presentes no cotidiano deles. A nutrição tem um papel determinante na saúde e bem-estar e a formação de hábitos alimentares aliada a outros costumes como práticas regulares de atividades físicas são fundamentais para garantir a qualidade de vida.

Contudo, a escolha do ambiente escolar para a promoção de hábitos de vida saudáveis também deve ser encorajada, por ser um local de intenso convívio social e propício para atividades educativas. Logo, as intervenções nos hábitos de vida devem ser iniciadas o mais precocemente possível, já que na adolescência ocorrem mudanças importantes na personalidade do indivíduo e por isso é considerada uma fase favorável para a consolidação de hábitos que poderão trazer implicações diretas para a saúde na vida adulta.

REFERÊNCIAS

BLEIL, Susana Inez. 1998. **O Padrão Alimentar Ocidental: Considerações Sobre a Mudança de Hábitos no Brasil.** Disponível em: <http://pessoal.utfpr.edu.br/suseli/arquivos/O_Padrao_Alimentar_Ocidental_consideracoes_sobre_a_mudanca_de_habitos_no_Brasil.pdf>. Aceso em 05 Mai. 20014

CANUTO,Raquel; 2013. A **Obesidade Sob o Enfoque das Mudanças do Sistema Alimentar.** Disponível em:<http://www.sinpro-rs.org.br/textual/out2013/pdfs/alimentacao.pdf>. em 05 Mai. 2014

DÓRIA, Rosa. 2013. UFRJ. **Evolução do padrão de consumo das famílias brasileiras no Período 2003-2009 e relações com a distribuição de renda.** Disponível em:<http://www.ie.ufrj.br/images/pos-graducao/ppge/Rosa_Marina.pdf> Acesso em 18 maio 2014.

ENES, Carla C.; SLATER, Betzabeth**.** 2010. **Obesidade na adolescência e seus principais fatores determinantes**. Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 13, n. 1, p 163-71, 2010.

GAMBARDELLA, Ana Maria Dianezi; FRUTUOSO, Maria Fernanda Petroli; FRANCH, Claudia. **Prática Alimentar de Adolescentes**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rn/v12n1/v12n1a05.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2014.

FILHO, Eduardo de Almeida Rego; VIER, Berenice Pelizza; CAMPOS, Ely de; GÜNTHER, Luciene Akimoto& CAROLINO, IdalinaRegla. 2010. Avaliação **nutricional de um grupo de adolescentes**. Acta Sci. Health Sci. Maringá, v. 27, n. 1, p. 63-67, 2005

GNT. 2013. **Conheça as doenças provocadas pelo excesso de sal no organismo.** Disponível em:<http://gnt.globo.com/bem-estar/materias/conheca-as-doencas-provocadas-pelo-excesso-de-sal-no-organismo.htm> Acesso em : 29 jul. 2014.

POTY, Clarissa. 2008. **O risco dos biscoitos recheados.**Medimagem. Disponível em <http://www.medimagem.com.br/novo/noticias_impressao.php?id=5723&sec=2> Acesso em 11 maio 2014.

PASQUA, Iara Cecília. 2014. **Não beba líquidos com as refeições.**Nutconsult. Disponível em <http://www.nutconsult.com/artigos-liquidos.htm> Acesso em 11 maio 2014 .

WITT, Cláudia. 2010. **Alimentação Saudável e Equilibrada**. Nutrirbem. Disponível em: <http://claudianutricionista.blogspot.com.br/2010/04/importancia-do-fracionamento-das.html> Acesso em 11 maio 2014.

RAYMUNDO, Gisele Pontaroli. 2014. **Como deve ser a alimentação de um adolescente**. Disponível em:< http://www.aprendebrasil.com.br/falecom/nutricionista_bd.asp?codtexto=430> Acesso em : 04 ago. 2014.

RICASAUDE. 2012. **A importância de beber líquidos.** Disponível em*:* <http://ricasaude.com/a-importancia-de-beber-liquidos/>Acesso em: 29 jul. 2014.

BRASIL. 2008. **20 anos de Sistema Único de Saúde (SUS) no Brasil.** Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_2008.pdf> Acesso em: 04 ago. 2014.

ZANIN, Tatiana. 2014. **Beber durante as refeições faz mal.** Disponível em:<http://www.tuasaude.com/beber-durante-as-refeicoes-faz-mal/>Acesso em: 29 jul.2014.

PROCURANDO NEMO: O USO DA ANIMAÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Bianca Carbogim Soares (Licenciada e Bacharel em Ciências Biológicas - UFRRJ, Mestranda em Entomologia da ESALQ - USP)
Bruno Matos Vieira (Professor Adjunto, Departamento de Teoria e Planejamento de Ensino/Instituto de Educação - UFRRJ)
Lana Claudia de Souza Fonseca (Professora Associado I- Departamento de Teoria e Planejamento de Ensino/Instituto de Educação- UFRRJ)

RESUMO

Os filmes podem ser considerados materiais importantes no processo de ensino-aprendizagem por estimular o pensamento crítico e auxiliar no processo cognitivo. Neste trabalho foi feito um relato de experiência através da uso do filme "Procurando Nemo" em aulas de Ciências de turmas do 7º ano do ensino fundamental de uma escola municipal de Seropédica (RJ). Foi avaliado o potencial desse material pedagógico através de questionários e entrevistas semiestruturadas. Foram observadas as percepções dos alunos em relação aos conceitos biológicos e sociais presentes e as possíveis formas de utilização do mesmo durante as aulas. Os resultados mostram que os alunos compreendem os conceitos biológicos e que o filme os traz na forma de entretenimento, sendo um recurso didático em potencial na educação.

Palavras-chave: Filmes de animação; Ensino de Ciências; Procurando Nemo

1 Introdução

O Rei Leão, Toy Story, Pernalonga, Betty Boop e Popeye: inúmeras são as animações que marcaram a infância de todas as pessoas de alguma forma, seja pela trilha sonora ou pelos ideais que transmitem. Tais filmes de animação tiveram e ainda têm grande influência na massa. Com o passar do tempo, eles passaram a ser vistos de forma mais abrangente e retratam questões sociais, econômicas, políticas e culturais, além de ditar comportamentos e proporcionar o entretenimento. Dessa forma, o vídeo pode ser considerado um objeto de aprendizagem, que segundo Audino e Nascimento (2005), consiste em um material importante no processo de ensino e aprendizagem.

Diante da possibilidade de se aproveitar a percepção do espectador frente ao filme, surge a ideia do uso deste tipo de mídia na educação, visando criar novas formas de ensino para despertar no aluno o

interesse em aprender. Logo, estudantes terão contato com a ciência por ambas as fontes (formal e informal) e os professores poderão planejar uma conexão entre as duas, visando assim melhorar a qualidade do aprendizado de seus alunos (SHAW, DYBDAHL, 2000).

Baseada nesse contexto este trabalho traz um relato de experiência com o objetivo de observar a percepção dos alunos do 7º ano do ensino fundamental de uma escola municipal de Seropédica (RJ) em relação ao filme Procurando Nemo, buscando ressaltar seu potencial uso nas aulas de Ciências.

2 Revisão bibliográfica: "Subam a bordo, exploradores! Explorar o saber é tão rico, quando o pensamento é empírico."

2.1 Origem da animação

Podemos considerar o início de estudos sobre imagens, a criação da fotografia, datada do século XIX com as primeiras tentativas bem sucedidas em fixar uma imagem pelo processo fotográfico, como o experimento de Joseph Nicéphore Niépce, por exemplo. Este utilizava o procedimento da câmara obscura, em que após oito horas de exposição à luz solar, a imagem era fixada (DOURADO-JUNIOR,2007).

O avanço tecnológico no ramo da fotografia possibilitou o desenvolvimento de estudos sobre a decomposição do tempo. Étienne Jules Marey, em 1882, criou uma espécie de fuzil fotográfico, com uma objetiva (lente) de câmera dentro, o qual acompanhava o movimento de um animal e múltiplos registros eram feitos automaticamente no rolo contínuo de papel fotográfico. Em 1878, Eaweard James Muybridge criou brinquedos ópticos como o Zootrópio e o Thaumatrópio os quais davam uma ilusão de movimento. Tais brinquedos tornaram-se os precursores do cinema (DOURADO-JUNIOR, 2007).

O cinema surge, então, com o intuito de se colocar as imagens em movimento. Este, torna-se conhecido com o uso do cinematógrafo dos irmãos Lumière, que, segundo Dourado-Júnior (2007), fizeram em Paris em 1895 a primeira exibição pública de filmes bem curtos, em preto e branco e sem som. Este tipo de mídia passou a ser considerada como um importante meio de comunicação utilizado pela indústria cultural como entretenimento para as massas populares, além de *"tornar-se instrumento de propaganda política, formador de ideologias"* (PINTO, 2004).

Posteriormente, os filmes de animação tornaram-se um modo mais reconhecido de produção. "Humorous Phases of Funny Faces", um filme produzido por Stuart Blackton em 1906, é considerado o primeiro filme animado produzido (NOWELL-SMITH, 1996). Já a primeira super estrela dos desenhos animados foi "Felix, the cat", criação dos cartunistas estadunidense Otto Messner e Pat Sullivan, a qual alcançou o sucesso em 1920 (CANERNAKER, 1991). Com a criação de novas tecnologias na área da

animação e fotografia, o ramo da animação foi se tornando cada vez mais criativo, inusitado e competitivo. Grandes nomes e estúdios surgiram, como Walt Disney e Warner Bros em 1923.

Com o passar do tempo, os filmes de animação passam a ser vistos de forma mais abrangente e retratam questões importantes de sociedade. Nesse contexto, deparamos com a animação tendo como fato marcante a Segunda Guerra Mundial de 1939 a 1945 (SNYDER et al. 2003), quando os filmes de animação tornaram-se uma forma de, principalmente o governo estadunidense, influenciar a população, a fim de que esta apoiasse a guerra financiando o país. Tais características são marcantes nas produções da Warner Bros: “Bugs Bunny - Any Bonds Today” (1941) e na série “Private SNAFU” (1942-1945), “The New Spirit”, uma produção da Disney em 1942 e em um curta-metragem do Popeye em 1942, denominado “You're A Sap, Mr. Jap”, da Paramount Pictures (SANDRE, 2012; CUTER, 2012).

2.2 A animação e o ensino

A animação ganhou o mundo e cresce cada dia mais, utilizando novos instrumentos cinematográficos e tornando possível o que antes era considerado “mágica”.

Diversas são as maneiras usadas para a produção de um filme de animação com o intuito atrativo. Seja na imagem, no som, na forma e no conteúdo da animação: tudo é pensado para chamar a atenção no momento exato e transmitir a ideia principal da cena, fato que é ressaltado por Amount (2004) e Eisenstein (2002) quando os autores retratam, respectivamente, que *“a maioria das imagens foi produzida para certos fins”* e que *“os 'quadros' cinematográficos também podem determinar o movimento do olho sobre uma trajetória"*. Oliveira (2008) também ressalta que a cor é bastante importante e que tem grande poder emotivo e evocativo, principalmente através de seus contrastes. Já a música do filme, segundo Dorfles (1988), consegue atrair e prender o espectador. Logo, a associação entre esse fatores auxiliam o espectador a imaginar o conteúdo abordado na cena, influenciando de maneira positiva o processo cognitivo e tornando real algo antes considerado abstrato.

Dessa forma, o vídeo pode ser considerado um objeto de aprendizagem, que segundo Audino e Nascimento (2005), tais materiais *"são arquivos digitais (imagens ou filmes, por exemplo), que podem ser utilizados com fins educacionais e que incluem, internamente ou através de ligação, sugestões sobre o contexto apropriado no qual deve ser utilizado"* (SOSTERIC, HESEMEIER, 2002 *apud* AUDINO, NASCIMENTO, 2005).

Segundo Santos (2007), o cinema vem sendo utilizado durante anos por educadores e autores como Inácio Araújo (1995) e Rosália Duarte (2002), os quais consideram os filmes importantes aliados para a construção do conhecimento.

Através do contato quase que diário das crianças com variados tipos de animação, professores podem pesquisar acerca do uso de métodos alternativos de ensino, como uma maneira de inovar em sala de aula e atrair seus alunos, apesar de todos os problemas sociais que eles enfrentam diariamente.

Segundo Carmo (2003) educar pelo cinema "*é ensinar a ver diferente."* e dentro das aulas de Ciências, *"filmes que discutam questões biológicas podem ajudar a ampliar a compreensão da ciência"* (ROSE, 2003).

Nas disciplinas de Ciências e Biologia, nos Ensinos Fundamental e Médio, respectivamente, pode-se perceber que a utilização de filmes de animação no ensino tem conquistado bons resultados como os trabalhos publicados por Friedrich (2011), o qual trabalhou em escolas com três filmes de animação: "O Rei Leão" (1994), "Procurando Nemo (2003) e "Vida de Inseto" (1998); e Lisboa (2012), com o filme "Rio" (2011). Nesses trabalhos nota-se que este tipo de atividade valoriza o desenvolvimento intelectual do educando e desperta a sua curiosidade. Assim sendo, esses começam a ver com outros olhos a ciência.

3 Materiais e métodos: "Puxa, a imensidão azul. Como é lá? Imenso e azul."

3.1 Procedimentos de investigação

O público-alvo da pesquisa foram estudantes do sétimo ano do Ensino Fundamental do Centro de Atenção Integral à Criança e ao Adolescente (CAIC), uma escola de Educação Pré-escolar e Ensino Fundamental, no Município de Seropédica (RJ), administrada pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Esse ano escolar foi escolhido devido à aproximação dos conteúdos biológicos e sociais presentes no filme Procurando Nemo com os conteúdos programáticos da disciplina de Ciências. Foram 10 alunos participantes no total em uma faixa de idade de 11 a 14 anos de idade.

A intenção desta prática consistia em observar como era a percepção dos alunos em relação ao filme. Para isso, foi elaborado um questionário com perguntas abertas baseadas na frequência desse tipo de atividade na escola, em quais partes do filme mais chamaram a atenção dos alunos e o porquê e na relação do filme com as aulas de Ciências. Posteriormente foram realizadas entrevistas semiestruturadas, onde foram feitas seis questões buscando avaliar o que os alunos entenderam do filme, em uma perspectiva mais biológica e, também, analisar como a interação entre aspectos do filme, como cor, luz, som e imagem influenciavam na escolha de cenas importantes destacadas por eles. De acordo com as respostas dos alunos, novas perguntas eram feitas para instigá-los a pensar mais sobre o que eles haviam dito, deixando assim que eles mostrassem de forma espontânea suas percepções do filme. Essa metodologia foi escolhida devido a sua característica em proporcionar uma interação maior

entre o entrevistador e o entrevistado, favorecendo a espontaneidade nas respostas, pois os "*dados subjetivos só podem ser obtidos através da entrevista, já que eles se relacionam com os valores, às atitudes e às opiniões dos sujeitos entrevistados*" (BONI, QUARESMA, 2005). Também foi feita uma entrevista com o professor para que a opinião do mesmo sobre a atividade fosse anexada a este trabalho.

3.2 Objeto de estudo: Filme Procurando Nemo

Dos diretores Andrew Stanton e Lee Unkrich, "Procurando Nemo" (2003) é uma animação da parceria entre os estúdios Disney e a Pixar. O filme aborda a jornada de um peixe-palhaço (*Amphiprion sp.) c*hamado Marlin e seu filho Nemo, que acabam separados na Grande Barreira de Coral Australiana, quando Nemo é capturado por um mergulhador, acabando dentro do aquário do consultório de um dentista em Sidney, Austrália. Apoiado pela amizade de Dory, uma gentil, mas desmemoriada peixe *blue tang* do Pacífico (*Paracanthurus hepatus*), Marlin embarca em uma perigosa jornada, enfrentando tubarões, peixes de profundezas, águas-vivas, gaivotas famintas e pelicanos e se vê como o herói de um épico esforço para salvar seu filho.

Durante o filme podemos notar a presença de uma infinidade de espécies e ecossistemas. Nota-se exemplos de conceitos biológicos como: ecossistema; espécie; população; comunidade; biodiversidade; cadeias alimentares; relações ecológicas entre espécies, como a protocooperação e a predação; comportamentos animais; impactos ambientais antrópicos, como a poluição dos oceanos devido ao lixo inadequadamente despejado e a retirada de espécies de seus hábitat naturais; diferentes características morfológicas dos organismos de acordo com seu hábitat; ciclo de vida de tartarugas marinhas; além de enfatizar fatos reais do ambiente proposto como a Grande Barreira de Coral australiana e a Corrente Leste Australiana.

O filme também apresenta momentos em que a história é modificada de acordo com uma ação realizada. À procura dos pontos de virada no filme, encontram-se os dois principais: quando Nemo é capturado por mergulhadores e quando o dentista o retira do aquário. Ambas as cenas mudaram totalmente o rumo do filme e também aconteceram devido à interferência humana na cena, denotando consequências das atitudes humanas na vida dos animais envolvidos.

Além de todos os conceitos biológicos, há a presença de ideais sociais que são transmitidos nas relações entre os animais, como relações familiares e de solidariedade. Há também diferentes morais transmitidas, como o respeito ao próximo, a confiança nos amigos, a persistência e força de vontade.

4 Resultados e discussão: "Peixes são amigos, não comida!"

4.1 Questionário

Antes da aplicação do filme, os alunos responderam duas questões do questionário: *(1) Algum professor já utilizou algum desenho animado para dar aula? Se sim, qual foi a aula e o filme?* e *(2) O que você acha de usar desenhos animados nas aulas de ciências?* Dos dez alunos participantes, nove confirmaram já ter visto filmes nas aulas de Arte e de Inglês e todos consideraram o uso do filme de animação legal e interessante, devido ao fato da atividade distrair, divertir e ser informativa. Percebe-se nestas respostas que os alunos são adeptos da ideia para auxiliar na compreensão de conceitos da disciplina que, normalmente, são mais difíceis de aprender em uma aula tradicional, devido a possível dificuldade de associação entre o conteúdo teórico no quadro e o cotidiano do aluno.

Logo em seguida, o filme foi passado na turma e ao terminar, os alunos responderam mais três perguntas do questionário: *(3) Qual a cena do filme que mais te chamou a atenção? Por quê? (4) Na sua opinião, qual é a ideia principal que o filme passa? (5) Você já estudou nas aulas de ciências algum assunto que aparece no filme? O que?*

As respostas para a pergunta 3 abordaram no geral cenas do filme com ação, como quando Marlin e Dory estão com milhares de águas-vidas ao redor, quando as bombas próximas ao submarino explodem, cena em que o tubarão Bruce está caçando Marlin e Dory e quando Nemo fica preso no filtro do aquário. Analisando a escolha dessas cenas pelos alunos pode-se perceber que a interação entre as cores, o ritmo mais acelerado da música e da ação dos personagens na cena podem prender mais a atenção do espectador. No geral, nessas cenas o volume da música aumenta e a sua sonoridade transmite uma sensação de perigo. O contraste entre as cores dos organismos também pode prender a atenção do espectador. Talvez essas características possam ter ajudado a atrair a atenção dos alunos, corroborando com a ideia de Dorfles (1988) de que o conjunto de imagens e a música interferem no processo cognitivo do espectador.

Dos dez alunos participantes, seis responderam a questão 4 abordando um contexto mais social, sendo que para três alunos a ideia principal foi a de sempre obedecer aos pais. Outras respostas valem ser ressaltadas: *"Que não podemos desistir até nós conseguirmos o que nós 'quisemos'* (sic)", *"Que você não pode falar que na sua vida vai dar tudo errado* (sic)*"* e *"Que mesmo em situações difíceis devemos ser corajosos* (sic)*"*. Nota-se que essa abordagem social do filme, mostrada pela força de vontade e coragem de Marlin em resgatar seu filho, mesmo com todos os obstáculos presentes, tem bastante impacto na vida dos alunos e pode auxiliá-los a enfrentar problemas no dia-a-dia, pois eles podem fazer a associação entre a fantasia do filme com a realidade da vida e tirar bons exemplos a

partir daí. Segundo Mendonça *et al*. (2005), "*os desenhos animados são constituídos de conteúdos diversos e articulados entre si, que possibilitam à criança criar uma rede de relações significativas, que permitem construir e reconstruir seu conhecimento, bem como perceber as diferentes realidades que compõem o mundo que a cerca*".

Quanto a pergunta 5, todos os alunos responderam que já tinham estudado assuntos presentes no filme, como o Reino Animal. Não foram citados conceitos ecológicos nem impactos ambientais. Porém, de acordo com as outras respostas dadas no questionário em geral, eles visualizaram esses assuntos além do Reino Animal.

4.2 Entrevista semiestruturada

Na entrevista semiestruturada foram feitas seis questões abertas para estimular o fluxo natural de informações. A primeira pergunta da entrevista foi igual à quinta do questionário. Ela foi feita novamente para poder desmembrar melhor as respostas dadas pelos alunos. As respostas basearam-se nos representantes pertencentes ao Reino Animal como águas-vivas, tubarões, esponja do mar, baleia, tartarugas e peixes. A segunda pergunta foi: *(2) Existe alguma relação entre o ser humano e a natureza no filme?* Todos os alunos responderam que sim e as respostam basearam nos impactos negativos dessa relação, destacando as seguintes respostas: *"Quando eles tentam pescar, tirar o animal do habitat natural dele para colocar em outro lugar ou pra vender* (sic)" e *"O ser humano nunca no filme ele fazia melhor pro peixinho. Ele só pegava ele. Pra comer, pra botar no aquário* (sic)*"*. Ao questionar se isso era correto ou se essas atitudes gerariam alguma consequência, os alunos no geral responderam que não era correto e poderia causar a extinção dos peixes, valendo ressaltar a seguinte resposta: *"Eu acho que se pegarem muito e não deixarem tempo suficiente pros peixes se reproduzirem e ser uma produção... sem ser uma pesca sustentável, vai acabar entrando em extinção, eles vão acabar caçando outros peixes e se fizer isso vai acabar com quase todos os peixes comestíveis do mar* (sic)*"*.

Dessa forma, podemos concluir que o filme transmite questões ambientais importantes de serem ressaltadas durante as aulas de Ciências. Segundo Vieira (2009), filmes que apresentem assuntos relacionados à educação ambiental de forma a estimular a discussão da problemática abordada, têm potencial teórico de auxiliar na aprendizagem. Os alunos não só perceberam os problemas ambientais em si, como também pensaram nas consequências destes atos, confirmando que tais problemas são frequentes e causam resultados drásticos para o meio ambiente e também para os próprios seres humanos, como citada a extinção de espécies e desequilíbrio do ecossistema. Através dessas conclusões percebe-se que os alunos entendem a base de alguns conceitos biológicos como habitat natural, extinção de espécies, predação, ecossistema e sustentabilidade. Tais enfoques devem ser bem

desenvolvidos em sala de aula, com o auxílio do professor como mediador, de forma que os alunos consigam identificar as ações antrópicas na natureza e seus motivos, como o lucro e consumo (BRASIL, 1998; DUQUE, 2010).

Na terceira questão *(3) Como é o cenário que se passa no filme?*, os alunos no geral especificaram o mar, os corais, dentro da baleia, em Sidney e o aquário. Ao perguntar se eles notaram alguma diferença entre os ambientes, um aluno respondeu que *"O Nemo e o pai dele moravam mais em cima, perto da superfície e a Dory morava perto mais da areia, lá de baixo* (sic)*"*. Nota-se que a aluna percebeu que há animais associados a determinados ambientes e não presentes em outros. Essa percepção pode ser usada pelo professor para abordar os diferentes tipos de ambientes marinhos e os seres vivos que estão relacionados à estes, mostrando possíveis diferenças morfológicas e comportamentais nas escolhas desses locais.

Ao questionar as cores desses cenários, os alunos responderam no geral que a cor predominante era azul, mas que havia peixes de cores diferentes. Aproveitando esta resposta, outras perguntas foram feitas para notar se os alunos compreenderam o porquê da diferença de cores entre os ambientes marinhos e os organismos associados à estes. Em suas respostas os alunos disseram que os peixes de corais eram mais coloridos e que os outros não eram. Ao questionar sobre isso, o aluno respondeu que a cor deles não era muito aparente porque *"se a cor dele fosse aparente lá, ele podia ser comido. No coral ele podia viver em paz* (sic)*"*. Nota-se que os estudantes interpretaram que a coloração dos ambientes marinhos varia de acordo com o tipo de vida presente nestes locais, como por exemplo, os corais nos recifes, e que a coloração do corpo influencia na defesa contra possíveis predadores. As respostas dadas pelos alunos explicam indiretamente como os processos evolutivos como a Seleção Natural sugerida por Charles Darwin em 1859, por exemplo, agem em cima da coloração destes peixes, citando a predação. Devido a essa percepção, o professor pode aprofundar o tema de Evolução na turma, buscando auxiliar os estudantes a relacionarem como as diferenças morfológicas entre os animais estão diretamente associadas com suas origens evolutivas, associando diversas áreas da Biologia para explicar o fato, como a Genética e Zoologia, por exemplo.

A quarta questão *(4) No filme, os animais relacionam-se entre si?* Nas respostas, alguns alunos citaram exemplos de predação, exemplificando com cenas como no início do filme, quando o peixe conhecido como barracuda (predador) ataca Marlin e sua esposa Coral (presas), e quando o tubarão Bruce ataca Marlin e Dory. Já um aluno notou que havia um "erro" no filme, dizendo: *"Tem uns peixes lá que um deveria tá comendo o outro. E só aparece um tipo de peixe lá que come outros peixes. Nada a ver aquilo dali. Maior mentira!* (sic)*"*. Nota-se que o aluno consegue perceber a falta de rigor nas

representações das cadeiras alimentares no filme, como o fato de tubarões serem amigos dos peixes. Pode-se perceber que ele compreende que tubarões são predadores e que, ao contrário do filme, se alimentam de peixes. Porém, por ser um desenho animado para o público infantil, já espera-se que essas relações de amizade entre animais que normalmente não são, apareçam.

Em outras respostas ainda foram abordadas a relação entre o peixe-palhaço e a anêmona, além de alguns comportamentos animais, como o fato de alguns peixes viverem em cardumes e outros não. De acordo com os alunos, isso seria uma forma de proteção contra predadores ou para caçar melhor. Com isso, nota-se que os alunos compreenderam bem as relações ecológicas presentes no filme, como a predação e a protocooperação. Devido a isso, pode-se dizer que o filme exemplifica de maneira mais clara e visível alguns conceitos que normalmente são abstratos para os alunos, devido ao distanciamento entre a teoria das aulas e a vivência do dia-a-dia. Uma discussão feita logo em seguida dessa atividade em sala de aula poderia englobar os tipos de relações ecológicas e estimular os alunos a citarem exemplos presentes no filme, diferenciando-os. Seria interessante para o professor levantar questionamentos sobre o que seria uma cadeia alimentar e propor que os alunos recriassem as cadeias que aparecem no filme, porém sendo fiéis ao que é na vida real.

A quinta pergunta *(5) Vocês disseram que haviam muitos bichos no mar. Para vocês, qual foi o mais diferente?* foi feita para analisar o que os alunos interpretaram da grande biodiversidade presente no filme e se havia algo que eles ainda não conheciam. As respostas no geral foram sobre o peixe da região abissal que aparece na cena em que Dory e Marlin vão para as profundezas do oceano para procurar a máscara do mergulhador perdida. Os alunos disseram que ele era o mais diferente devido as suas estruturas morfológicas, como dentes grandes e uma luz pelo corpo (bioluminescência) e ao questionar o porquê desse animal ser assim, um aluno respondeu que seria devido ao ambiente, pois o peixe precisaria da luz para atrair o alimento e os dentes grandes seriam para prender a presa. Nota-se que ao explicar o porquê desta morfologia, o aluno enfatiza que o meio gera grande influência nos organismos, pois, de acordo com ele, peixes que vivem em um lugar sem luz, com poucos nutrientes, têm que aproveitar ao máximo quando há algum alimento disponível, logo essa seria a explicação para os dentes enormes, por exemplo. Nessa resposta podemos perceber a presença de conceitos evolutivos e ecológicos. Esse exemplo também pode ser usado pelo professor para se explicar a Seleção Natural, mostrando que o meio, ao longo de milhares de anos, seleciona os organismos que já apresentam características mais favoráveis a ele, de forma que esses seres conseguiriam viver e gerar descendentes.

Um aluno também enfatizou em sua resposta que nunca tinha visto tantas bombas em um lugar, na cena com o submarino, e quando questionado se isso seria natural, ele respondeu que não, que isto

era ruim. Percebe-se que esse fato gerou um importante impacto no estudante, pois ele refletiu sobre o que viu e compreendeu que alguém introduziu as bombas no mar e que isso poderia gerar consequências negativas.

A última pergunta foi um espaço aberto para os alunos comentarem o que quisessem sobre o filme e eles ressaltaram em suas respostas uma das ideias principais do filme: de que a retirada de uma espécie de seu habitat natural causa consequências drásticas na vida dessa espécie e de diversas outras associadas. O filme mostra ser impactante e ter o poder de influência sobre os espectadores, gerando sentimentos e estimulando o raciocínio e a assimilação.

Por fim, os alunos responderam a última pergunta do questionário, avaliando se eles gostaram da atividade. Todos disseram que sim e que foi interessante porque descobriram muitas coisas que não sabiam, valendo ressaltar a resposta de um aluno: *"Sim. Claro que sim. Porque ela distrai a mente e o filme foi maravilhoso mais que pena que veio só um pouco* (sic)". Percebemos nessa resposta o interesse de que a atividade fosse realizada com mais frequência, mostrando que provavelmente isso não seja feito na escola, pois a educação ainda é muito ligada ao texto e ao quadro, sendo ainda bastante tradicionalista. O professor pode retirar dessa atividade boas ideias para utilizar em sala de aula, fazendo a associação entre o filme assistido e os conteúdos de Ciências.

Após essa atividade, foi feita uma entrevista com o professor, o qual aprovou bastante essa prática e notou que surgiram questões interessantes para serem discutidas na aula posteriormente. Outra observação foi que ele notou que alunos que normalmente não participam de suas aulas, participaram ativamente da discussão em grupo. Talvez por criar um clima de confiança e deixar os alunos mais tranquilos e espontâneos, a entrevista semiestruturada após o filme seja uma bom recurso para auxiliá-los a se expressar livremente, corroborando com as ideias de Ludke & André (2012). Com isso, percebe-se que a discussão sobre o filme auxilia na interação entre o aluno e os colegas de turma, sendo também uma forma do professor de se aproximar mais de alunos mais distantes e tímidos durante as suas aulas.

5 Considerações finais

Através dos resultados obtidos, podemos afirmar que o uso de filmes na educação auxilia no processo cognitivo dos alunos, além de ser um recurso didático que estimula a participação na aula e também a aproximação entre o professor e a turma. O filme utilizado aparenta ter a preocupação em transmitir a maioria dos conceitos de Ciências e Biologia corretamente, ajudando assim na

aprendizagem dos alunos e na construção de valores ecológicos e sociais, sendo o desenho animado um importante recurso para reforçar a conscientização ambiental.

Os alunos perceberam a presença dos contextos biológicos e sociais no filme naturalmente, sem a influência ou direcionamento nas entrevistas. Eles foram espontâneos em suas respostas e conseguiram notar que o filme possui a capacidade de atingir o espectador de diversas formas, não apenas pelo entretenimento. Essa atividade estimulou o surgimento de novos questionamentos sobre Ciência e também sobre sociedade.

A presença do professor durante a atividade foi de fundamental importância para que ele pudesse conhecer melhor a turma, percebendo pontos fortes e fracos e para saber como otimizar a utilização desta forma de mídia em suas aulas.

Por fim, este relato de experiência aborda a ideia de renovação do ensino, buscando modificar o caráter tradicionalista das aulas de Ciências.

6 Referências Bibliográficas

AMOUNT, J. **A imagem.** Campinas: Papins, 2004

ANIMATED Century, The. Direção: Adam Snyder e Irina Margolina. Produção: Adam Snyder, Irina Margolina, Alexandre Buchman e Sergey Zernov. Rembrandt Films, Avrora Media, Studio MIR, Pro-Klass Bravo, e Russian Ministry of Culture, 2003. 92 min. Disponível em: < http://www.youtube.com/watch?v=ErhSqiBfflk> Acesso em: 26 de jul. de 2013

ARAÚJO, I. **Cinema – o mundo em movimento**. São Paulo: Scipione, 1995

AUDINO, D. F. ; NASCIMENTO, R. S. Objetos de aprendizagem - diálogos entre conceitos e uma nova proposição aplicada à educação. **Revista Contemporânea de Educação**, v. 5, p. 128-148, 2010. Disponível em <http://www.revistacontemporanea.fe.ufrj.br/index.php/contemporanea/article/view/122/113> Acesso em 28 de ago. de 2013

BONI, V.; QUARESMA, S. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. In **Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC,** Vol. 2 n. 1(3) janeiro-julho/2005. p. 68-80. Disponível em: <https://journal.ufsc.br/index.php/emtese/article/viewFile/18027/16976> Acesso em: 14 de ago. de 2013.

BRASIL, SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: para o Ensino de Ciências Naturais**. Brasília: Ministério da Educação/SEF, 1998. 138p.

CANERNAKER, J. **Felix: The Twisted Tale of the World's Most Famous Cat.** Pantheon Books, Nova Iorque. 1 ed. 1991. 117p.

CARMO, L. O cinema do feitiço contra o feiticeiro. **Revista Ibero-americana de Educação.** n.32, 2003.

CUTER, D.P. **Popeye em "You're a sap, Mr Jap!" - Animação nos tempos de guerra.** 2012. Disponível em <http://historcuriosa.blogspot.com.br/2012/02/popeye-em-youre-sap-mr-jap-animacao-nos.html> Acesso em: 12 de ago. de 2013

DARWIN, C. 1859. A origem das espécies. Editora Martin Claret, São Paulo. 2004. 640p.

DORFLES, G. **O Devir das Artes**. 3ª Ed. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1988.

DOURADO-JUNIOR, L.A. **Evolução paralela da ciência e da arte e sua convergência na produção de material didático para o ensino de biociências**. Rio de Janeiro: UFRJ, 120p. Tese (Doutorado em Química Biológica) - Programa de Pós-Graduação em Química Biológica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

DUARTE, R. **Cinema & educaçã**o. Belo Horizonte: Autêntica, 2002 – 2. Ed.

DUQUE, L. C. R.; **A influência dos filmes de animação na aprendizagem de zoologia: os conceitos construídos por alunos do ensino fundamental II de São Paulo.** 67p. Trabalho de conclusão de curso (Monografia de conclusão do curso de Ciências Biológicas) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo. 2010.

FRIEDRICH, S.P.; SANTOS, E.G. As relações ecológicas e os filmes de desenho animado. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista** v. 1, n. 2. jul./dez. 2011.

LÜDKE, H. A.; MARLI, E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** 1. ed. São Paulo: EPU, 1986. 110p.

MENDONÇA, A.V.P.; MENDES, J.D.U.; SOUZA, S.C.C. **Uma reflexão sobre a influência dos desenhos animados e a possibilidade de utilizá-los como recurso pedagógico**. Dominium, Natal, Ano III, vol. 2. 2005. Disponível em: http://portal.sipeb.com.br/santana/files/2010/08/A-influ%C3%AAncia-dos-desenhos-animados.pdf. Acesso em: 18 de jul. de 2014.

NOWELL-SMITH, G. **The Oxford History of World Cinema**. Oxford University Press, UK. 1996. 342p.

OLIVEIRA, R. **Pelos Jardins Boboli: reflexões sobre a arte de ilustras livros para crianças e jovens**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2008.

PINTO, L. O historiador e sua relação com o cinema. **Revista Eletrônica O Olho da História**, n.6, p1. 2004. Disponível em <http://www.oolhodahistoria.ufba.br/artigos/historiadoreocinema.pdf> Acesso em: 01 de ago. de 2013.

ROSE, C. How to teach biology using the movie science of cloning people, resurrecting the dead, and combining flies and humans. **Public Understanding of Science**; 2003. Disponível em <http://pus.sagepub.com/cgi/content/abstract/12/3/289> Acesso em 02 de mai. de 2013.

SANDRE, V. C. Os desenhos animados vão à guerra: A série Snafu e a propaganda estadunidense. **Anais do 5º Congresso de Estudantes de Pós-graduação em Comunicação – UFF | UFRJ | UERJ | PUC-RIO.** Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2012. 15p. Disponível em: < http://www.coneco.uff.br/ocs/index.php/1/conecoic/paper/viewFile/338/132> Acesso em 29 de jul. de 2013

SANTOS, S.P.S. **A ciência e o cientista através da janela mágica. Estudo de caso com o filme "Sonhos Tropicais".** Dissertação (Mestrado em Ensino em Biociências e Saúde) - Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2007. 188p.

SHAW, D.; DYBDAHL, C. S. Science and the popular media. **Science Activities**, Filadélfia, Estados Unidos da América. v. 37, n. 2, p. 22-31, 2000.

SOSTERIC, M; HESEMEIER, S. When is a learning Object not an object: a first step towards a theory of learning objects. **International Review of Research in Open and Distance Learning**. [S.l.:s.n.], v.3, n.2, out. 2002. Disponível em < http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/106/185> Acesso em: 28 de ago. de 2013

VIEIRA, F. Z. **A utilização didática do cinema para a aprendizagem da educação ambiental.** Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2009. 143p.

O POTENCIAL EDUCATIVO DO *FROTTAGE* NA EXPOSIÇÃO "O MUNDO GIGANTE DOS MICRÓBIOS".

Simone Dias Franco(Museu de Microbiologia do Instituto Butantan)
Cynthia Iszlaji(Museu de Microbiologia do Instituto Butantan)
Adriano Dias de Oliveira(Museu de Microbiologia do Instituto Butantan)

Resumo

Para atrair as crianças que visitam sua exposição, o Museu de Microbiologia do Instituto Butantan projetou uma exposição direcionada ao público infantil denominada "O Mundo Gigante dos Micróbios". Dentre os aparatos dessa exposição escolhemos o *frottage* como alvo de nosso estudo, com o objetivo de analisar o seu potencial educativo por meiode desenhosde microrganismos desenvolvido pelas crianças. A metodologia utilizada foi qualitativa e a coleta de dados foi realizada com crianças de 4 a 10 anos, com entrevistas durante o desenvolvimento do desenho no aparato *frottage*. Os resultados mostraram que o aparato desperta o interesse das criançasem poder fazer desenhos,em conhecer os micróbios eem relacionarà diversidade de formas.

Palavras-chave: Diversidade de micróbios. Desenhos. Exposição. Criança.

Introdução

Com o intuito de ser atrativo não só para os adolescentes e adultos, o Museu de Microbiologia do Instituto Butantan projetou uma exposição direcionada ao público infantil denominada de "O Mundo Gigante dos Micróbios", devido à demanda constante de visitantes de diferentes faixas etárias que visitam o museu e as necessidades de atendê-los de forma adequada, em especial crianças acompanhadas de seus familiares. O objetivo é aproximar esse público dos conhecimentos científicos abordados no museu e a compreensão do desenvolvimento da ciência como atividade humana.

A exposição "O Mundo Gigante dos Micróbios" conta atualmente com dois vídeos: "Os micróbios na floresta" e "Micróbios até no mar", que abordam a presença dos microrganismos em ambientes diversos e fazem alusão à cadeia alimentar nos ambientes apresentados.

Há também dois jogos interativos intitulados: "Jogo da Maçã" e "Jogo do Iogurte". Esses jogos são ativados pela aproximação de um TAG(objeto 3D com o modelo de uma maçã para o jogo da maçã e um modelo de um pote de iogurte para o jogo do iogurte). Ambos contêm uma etiqueta codificada que ao ser aproximado da câmera embutida na tela *touchscreen*do computador, inicia o jogo. O jogo da maçã mostra a importância de sempre lavar as mãos e os alimentos que são consumidos crus e o jogo do iogurte, trata da importância da presença de micróbios na produção de determinados alimentos como iogurtes,

queijos, pães e algumas bebidas. Todo jogo é conduzido por um personagemmasculino ou feminino, selecionado previamente pela criança.

A exposição ainda conta com um jogo de encaixe em madeira com objetos em formatos de microrganismos para mostrar a diversidade entre eles. E para possibilitar a compreensão de tamanhoe de que os micróbios não podem ser visualizados a olho nu, há uma lupa estereoscópica fixa onde é possível observardois filhotes de carrapato que apesar de maiores que os micróbios ainda são muito pequenos aos nossos olhos.

Além disso, a exposição aborda o tema escala em dois aparatos:uma bancada contendo painéis com selos e quatro lupas de mão para as crianças manuseá-las; e um painel de parede com a imagem de uma joaninha e de um micróbio ambos aumentados em cem vezes.

Por fim, há as pranchas de desenho do tipo *frottage* (Figura 1 e 2), que são chapas em relevo com imagens de microrganismos para serem copiadas por meio de esfregaço com giz de cera, permitindo que as crianças possam reproduzir desenhos de diferentes micróbios como bactérias, vírus, fungos, protozoários, etc. Esse último aparato expositivo vem a ser o objeto de pesquisa deste trabalho.

É importante destacar que a exposição “O Mundo Gigante dos Micróbios” no Museu de Microbiologia foi projetada paracrianças de 4 a 6 anos de idade, porém, durante seu primeiro ano de funcionamento, os educadores verificaram que as crianças com idade superior a 6 anos frequentam e utilizam os aparatos da exposição. Dessa forma, em relação à pesquisa, optamos por ampliar o público alvo para crianças com idade entre 4 a 10 anos, entendendo que pesquisas como esta podem contribuir para ajustes na exposição, assim como avaliação da mesma.

Figura 1 – Visão geral do aparato *Frottage*



Figura 2 – Criança desenhando um micróbio



Fonte: Camilla Marques de Carvalho (2013).

Justificativa

A partir de avaliações anteriores realizadas[1] para a implantação da exposição "O Mundo Gigante dos Micróbios", com a participação de crianças dentre a faixa etária de 4 a 6 anos de idade, público alvo da exposição, constatou-se num primeiro relatório que a maioria (86%) compreende a existência de seres microscópicos associando-os morfologicamente aos insetos e que (71%) os correlaciona a doenças ou características negativas.

Foi diagnosticado ainda nesse relatórioque as crianças conseguem identificar os microrganismos a partir de comparação entre forma e tamanho(86%), e que elas têmnoção de que os microrganismos são minúsculos impossibilitando assim que seja possível vê-los sem o auxílio de um equipamento de aumento.

A princípio, o aparato investigado *frottage*, não foi contemplado na primeira parte[2] do projeto da exposição infantil. No entanto, na segunda etapa ele entrou na avaliação com o intuito de identificar as características do poder de atração e de retenção dos aparatos.

Essa metodologia é considerada uma ferramenta importante para o entendimento da relação exposição/visitante e, além disso, ajuda a compreender como as diferentes linguagens expostas propiciam formas de interação diferenciadas. Os resultados dessa segunda parte foram separados em categorias, como atração do aparato; retenção; taxa de retorno e interatividade.

Constatou-se que o aparato em questão é atrativo para as crianças e com maior tempo de retenção a ser manipulado pelas mesmas. Porém, em relaçãoao critério retorno não houve uma taxa significativa, uma vez queas crianças podem fazer todos os desenhos de uma vez e não haver necessidade de voltar, já queo tempo gasto nele foi suficiente para reproduzir todos os desenhos.

Quanto às ações geradas entre a interação com o objeto, classificadas em contemplativas, conversativas e manipulativas observou-se que o *frottage* é um aparato muito manipulativo e conversativo, por despertar expressões e elaborações de conversas relacionadas à exposição com seus familiares, contudo, não sendo muito contemplativo. Observou-se ainda que houve grande manifestação verbal e gestual sendo que os mesmos demonstraram pouco desinteresse ou dificuldade em manipular o objeto.

[1]Antes de a exposição ser inaugurada no museu,foram realizadas várias avaliações com o intuito de compreender *como* e *quais* estratégias expográficas comuns em museus de ciências podem facilitar a aproximação de crianças de 04 a 06 anos,juntamente com seus pais ou acompanhantes com a cultura científica. Desse modo, neste trabalho estamos utilizando os resultados do Relatório FAPESP 2008-55202-9 chamada FAPESP/vitae.

[2]A primeira parte do projeto teve como intuito investigar que compreensões acerca do universo microbiológico as crianças pequenas apresentavam para a elaboração dos recursos expográficos da exposição.

Por constatar que o *frottage*éum aparato atrativo que desperta o interesse das crianças e o que teve maior retenção de tempo na exposição infantil, foi escolhido como objeto de estudo deste trabalho, com o foco de analisar seu potencial educativo através dasrepresentações (desenhos) dos microrganismos desenvolvidos pelas crianças durante a visitação da exposição "O Mundo Gigante dos Micróbios".

Os desenhos como forma de comunicação para as crianças

O desenho infantil é objeto de estudo muito utilizado por psicólogos e pedagogos na tentativa de avaliar aspectos intelectuais e afetivos dacriança, tais como emoções, pensamentos, personalidade, relações interpessoais, estágios de desenvolvimento infantil, percepções do ambiente e aprendizado.

Podemos considerar o desenho como uma manifestação do imaginário e da inteligência, permitindo que a criança crie hipóteses para compreender o mundo em que vive. Derdyk (1989) trata o desenho como uma manifestação da inteligência, ou seja, a criança ao desenhar está continuamente reinventando a sua realidade, portanto, ao desenhar a criança passa por um processo vivencial e existencial.

Segundo Dominguez (2006, p. 13) o desenho é uma linguagem que as crianças dominam antes mesmo da escrita como forma de comunicação e de expressão, tanto para contar histórias e acontecimentos como para as brincadeiras. Para Leite(2001, p.110) o desenho representa uma forma de expressão, de mostrar aquilo que se acredita, que se deseja conquistar e de expor sentimentos, de demonstrar emoções como raiva, angústia, tristeza e alegria.

De acordo com Kellogg (1984 *apud*DOMINGUEZ, 2006, p. 14) as crianças em suas primeiras fases de representações através de desenhos tentam representar formas da natureza que memorizam por observações. Iavelberg (1995 *apud*DOMINGUEZ, 2006, p. 15) o desenho não é uma atividade espontânea, mas sim um processo que ocorre por meio de interações sociais, assim como de oportunidades proporcionadas às crianças de desenhar, e que as mesmas vão construindo suas teorias a partir de suas produções.

Assim sendo, consideramos, neste trabalho, o desenho como uma linguagem expressiva da criança e é através dele que as crianças comunicam suas ideias e pensamentos, representam situações e brincam. Para tanto, pretendemos verificar a partir da teoria histórico-cultural de Vygotsky como o desenho é considerado no desenvolvimento da criança.

Os desenhos numa perspectiva histórico-cultural

O desenho infantil é considerado por diversos autores como uma linguagem expressiva da criança, produto da criação lúdica, ou, ainda, um elemento fundamental no processo de comunicação de suas ideias, seus pensamentos e seus conhecimentos que ocorre por meio de interações sociais (GOBBI e LEITE, 1999; DIAS, 1996; FERREIRA, 2003). Consideramos aqui, o desenho como uma forma de atividade lúdica, da qual as crianças utilizam para interagir com o mundo a sua volta, ou seja, o desenho é uma forma de linguagem entre seus pares, como afirma Vygotsky (2007, p.18):

> Signos e palavras constituem para as crianças, primeiro e acima de tudo, um meio de contato social com outras pessoas. As funções cognitivas e comunicativas da linguagem tornam-se, então, a base de uma forma nova e superior de atividade nas crianças.

Na teoria histórico-cultural, os signos fazem parte do funcionamento psicológico da criança, como formas de representação, no qual estão intrinsecamente ligados à cultura, incluem a linguagem e o desenho. Vygotsky (2007) considera que, da mesma forma que a linguagem, o desenho é uma forma de representação, um signo.

Assim, quando a criança desenha atribui significado à figura e, pela palavra, ela interpreta o que faz, ou seja, "o desenho da criança, composto de figuração e imaginação, é uma atividade mental que reflete significação e, portanto, é dependente da palavra" (FERREIRA, 2003 p. 34). Essa autora afirma que os desenhos da criança são produtos das suas experiências com os objetos reais mediadas pela palavra e pela interação com o "outro", que tem um papel fundamental no processo de desenvolvimento da criança, por considerar que o sujeito constitui a partir das relações sociais que tem durante sua vida.

De acordo com Dominguez (2006), o desenho destaca o processo de construção de conhecimento vivenciado pela criança, através da linguagem gráfica e da linguagem verbal. Vygotsky (2007) relaciona o desenho à linguagem verbal, afirmando o seguinte:

> Notamos que quando uma criança libera seus repositórios de memória através do desenho, ela o faz à maneira da fala, contando uma história. A principal característica dessa atitude é que ela contém certo grau de abstração, aliás, necessariamente imposta por qualquer representação verbal. Vemos, assim, que o desenho é uma linguagem gráfica que surge tendo por base a linguagem verbal. (VYGOTSKY, 2007, p.136)

O desenho é interpretado por Vygotsky (2007) como um estágio preliminar do desenvolvimento da escrita, tendo ambas as mesmas origens de construção: a linguagem falada, pois esta auxiliará na interpretação dos desenhos que as crianças fazem. Esse autor nos aponta que a fala tem um papel fundamental como recurso mediador, pois, além de

possibilitar novas formas de comunicação, atua como organizadora no desenvolvimento gráfico.

Para esse autor as crianças não desenham aquilo que veem, mas sim o que conhecem a respeito dos objetos. Então, podemos afirmar que representam seus pensamentos, seus conhecimentos e/ou suas interpretações sobre uma dada situação vivida ou imaginada.

Compreendemos a partir do pensamento de Vygotsky que o desenho infantil é uma atividade mediadora que se faz nas suas relações com os signos e com os outros, conduzida por um contínuo processo de reelaboração entre novos saberes e os já existentes.

Dessa forma, o nosso trabalho tem interesse em verificar a potencialidade do aparato *frottage*, que possibilita à criança, por meio das representações dos desenhos a experiência ea vivência com os diferentes tipos de microrganismos. Além disso, as falas das crianças também nos interessam especialmente, pelo fato de interpretarem os desenhos sobre micróbios realizados no aparato *frottage.*

Metodologia

A pesquisa qualitativa foi a metodologia escolhida neste trabalho com a intenção de analisar se o aparato expositivo *frottage* está atingindo o seu potencial educativo na exposição. De acordo com Lüdke e André (1986), a pesquisa qualitativa apresenta as seguintes características: o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador deve ter contato direto e prolongado com o campo; a natureza predominante dos dados coletados deve ser predominantemente descritiva e incluir descrições detalhadas de entrevistas, observação; o pesquisador deve verificar como o objeto de pesquisa se manifesta durante os procedimentos de coletas e a caracterização da análise dos dados deve basear-se num processo indutivo.

Para coletar os dados, em uma pesquisa qualitativa, Alves e Silva (1992) destacam que o pesquisador necessita de três guias: as questões voltadas para seus problemas de pesquisa como suas indagações, o que se quer saber, as formulações de abordagem conceitual gerando polos específicos de interesse e, interpretações possíveis para os dados e a realidade de estudo ali exposta.

Nesse trabalho foi utilizada a entrevista semiestruturada, com um roteiro de questões aplicadas a cada indivíduo numa mesma ordem e utilizando-se das mesmas palavras. A entrevista (APÊNDICE A) foi composta por perguntas referentes ao entendimento das crianças sobre os microrganismos para que se conseguisse estipular o quanto elas

compreendem sobre os mesmos e as suas diferentes formas e o quanto o *frottage* auxiliou nessa compreensão.

Para Lüdke e André (1986), a entrevista é uma ação interativa entre o pesquisador e os sujeitos da pesquisa, possuindo uma vantagem sobre os demais instrumentos de coleta, já que permite o aprofundamento e a captação imediata da informação desejada com correções, adaptações e esclarecimentos.

O objetivo da entrevista com as crianças foi compreender como elas associam os desenhos reproduzidos pelo *frottage* com as diferentes formase tipos demicrorganismos.

Foram entrevistadas 12 crianças de 4 a 10 anos de idade entre os dias 26 e 27 de julho de 2013 no período de férias, possibilitando um quadro de crianças entrevistadas de faixas etárias diferentes do que está estipulado no projeto inicial da exposição. As entrevistas com as crianças aconteceram durante o desenvolvimento do desenho, utilizando o gravador de voz. Como a autorização para entrevistar as crianças foi pedida apenas verbalmente para os pais, para manter o sigilo não foi pedido o nome das crianças, portanto, consta apenas a idade para diagnóstico dos dados obtidos.

A análise de dados constituiu emagruparas respostas das questões abertas e posteriormente foi realizada a quantificação de todas as respostas obtidas e realizada a discussão com base na literatura.

Resultados e discussão

As questões foram elaboradas de forma direta e simples para que as crianças conseguissem entender de forma objetivaas perguntas realizadas, mas mesmo assim algumas crianças apresentaram dificuldades na compreensão do que era perguntado. Um ponto positivo é que mesmo não fazendo uma assimilação direta, elas não saíram do foco das perguntas sobre os desenhos que estavam ali representados.

Sendo assim, podemos afirmar com base na pergunta “O que você mais gostou da exposição O Mundo Gigante dos Micróbios?”,que todas as crianças gostam do aparato *frottage*, pelo fato de proporcionar o ato de desenhar, que é divertido e lúdico, conforme essa frase *“ahh porque é legal desenhar”*. Esse resultado reforça o que é abordado na literatura sobre desenho infantil, considerado uma atividade lúdica, da qual a criança utiliza o desenho para interagir com o mundo a sua volta, no nosso caso, com a diversidade de micróbios representados no aparato *frottage.*

Com relação à pergunta "Qual desenho do *frottage* mais gostou?" os resultados (Tabela 1) mostram que as crianças desenham com mais frequência o desenho do vírus da gripe (33%) seguido pelo fungo (17%) e com 8% bactéria, ameba, paramecium, vírus bacteriófago, giárdia e tripanossomo.Constatamos que o que mais chama a atenção das crianças é o formato e a relação dos micróbios com o seu cotidiano. Quanto mais complexo o desenho maior o interesse demonstrado por elas,conforme as falas:"*Bactéria, parece uma bola, é o mais comum que eu conheço"*.Ou "*Tripanossomo, porque parece uma minhoquinha."*.

Tabela 1- Relação dos desenhos sobre micróbios mais atrativos pelas crianças.

Qual o desenho do Frottage mais gostou?	
Microrganismo	**% de respostas**
Vírus da Gripe	33%
Fungo	17%
Bactéria	8%
Ameba	8%
Paramecium	8%
Vírus Bacteriófago	8%
Giárdia	8%
Tripanossomacruzi	8%

Quanto à pergunta "Qual a diferença entre os desenhos" (Tabela 2), novamente aparece nas falas das crianças a forma (50%), o quenos remete ao foco do aparato em abordar a representação de diferentes formas de microrganismos para as crianças.

Ainda que compreendam a diferença dos quatros tipos de microrganismos, elas não conseguem classificá-los em tais grupos. Algumas crianças aindadizem ser diferentes (25%), mas não sabem expressar o porquê, porém,há crianças que remetem a diferença entre os microrganismos, devido ao tamanho (17%), o que levaria a uma classificação dos tipos de microrganismos.

Esse resultado nos leva novamente a fala de Vygotsky (2007), de que as crianças não desenham o que veem, mas simo que conhecem a respeito do que está desenhando. Ferreira (2003) afirma que os desenhos das crianças são produtos das suas experiências com os objetos reais, mediadas pela palavra e pela interação com o "outro".

Tabela 2 - Relação da diferença entre os desenhos sobre micróbios pelas crianças.

Qual a diferença entre os desenhos?	
Resposta	**% de respostas**
A forma	50%
São diferentes, mas não sabe o porquê	25%
O tamanho	17%
Não são diferentes	8%

Reforçando ainda mais a compreensão das crianças com relação à divisão dos microrganismos em grupos distintos, perguntou-se“Existe mais de um tipo de microrganismo?” (Tabela 3). A maioria das crianças disse que sim (81%). Aprofundando um pouco mais, perguntou-se “Quantos tipos têm?” grande parte das crianças não souberesponder (58%) e o restante respondeu que existe um monte, mais de 20 tipos (42%). Confirmando mais uma vez a hipótese de que elas correlacionam as diferentes formas e tamanhos à microrganismos diferentes, porém sem conseguir classificá-los, o que é perfeitamente justificado pela idade.

Para Dominguez (2006), as crianças ainda não percebem a realidade de forma objetiva e que as produções gráficas infantis estão de acordo com sua capacidade motora, cognitiva e psicológica de assimilação.

Tabela 3 - Relação da divisão dos microrganismos em grupos distintos pelas crianças.

Existe mais de um tipo de microrganismo?	
Sim	83%
Não sabe	17%
Quantos tipos têm?	
Não sabe	58%
Mais de 20; Um monte	42%

Ainda com relação à forma, foi perguntado para as crianças “Os microrganismos têm o mesmo formato do que está ali representado nos desenhos” (Tabela 4). Os resultados mostram quemetade das crianças diz não saber (50%), principalmente pelo fato de não serem visíveis a olho nu, não é possível afirmar, uma vez que nunca viram um de verdade.

Outras crianças responderam que os microrganismos têm o mesmo formato (33%), com a justificativa de que se está ali representado daquela maneiraé porque provavelmente

eles têm aquela forma, e as outras responderam que não (17%), mas não souberam descrever o porquê não.

Segundo Dominguez (2006), a criança sempre tenta representar o desenho da forma mais fiel possível, o que pode justificar o porquedas crianças afirmarem que os microrganismos têm o mesmo formato do representado no *frottage.*

Tabela 4 - Relação das respostas se o microrganismo tem o mesmo formato.

Tem o mesmo formato?	
Não sabe	50%
Sim	33%
Não	17%

Para analisar a percepção das crianças com relação à escala, perguntou-se "Os microrganismos têm o mesmo tamanho dos desenhos do *frottage?*"(Tabela 5). Os resultados mostram que as crianças ficaram divididasnas opiniões quanto qual é o melhor equipamento para poder observar os microrganismos, o microscópio ou a lupa. 42% responderam que são menores que o representado no desenho, mas que com a lupa já é possível observá-los, outros 42% que são menores do que os desenhos, mas que só é possível vê-los com um microscópio. Esse resultado nos mostra que as crianças compreendem que os microrganismos são menores do que representados nos desenhos e que precisamos de um equipamento para observá-los. Isso fica evidente nas falas das crianças, como por exemplo, *"Não têm o mesmo tamanho, são menores, não conseguimos ver com a lupa só com o microscópio"*.

Em menor proporção, 8%disseram que os microrganismos são maiores do que estava ali nos desenhose também outros 8%optaram por dizer que não sabem.

Tabela 5 – Relação das respostas se o microrganismo tem o mesmo tamanho.

Tem o mesmo tamanho?	
Não, são menores, dá para ver com a lupa	42%
Não, são menores, só dá para ver com o microscópio	42%
Não, são maiores	8%
Não sabem	8%

Considerações finais

Embora a exposição tenha sido pensada para crianças com a faixa etária de 4 a 6 anos de idade que ainda não foram alfabetizadas, crianças mais velhas de 7 a 10 anos também aproveitam a exposição infantil.

A partir dos resultados obtidos podemos identificar que o *frottage* é um aparato que desperta o interesse das crianças sendo de fácil manipulação, ficando em segundo lugar, dentre os objetos da exposição, na preferênciadas crianças entrevistadas. Contudo, todas disseram gostar de usá-lo, sendoos motivos relacionados desde a fazer os desenhos até a conhecer os micróbios.

O vírus da gripe foi o desenho mais escolhido(33%), pela complexidade em sua forma.Independente do microrganismo preferido, o que se destaca nas respostas das crianças é a relação feita à diversidade das formas, associando em alguns casos com objetos do cotidiano delas.

Identificou-se também que as crianças conseguem diferenciar os microrganismos por seus formatos, compreendendo que existe mais de um tipo ali representado e também têm noção de que não é possível ver os microrganismos a olho nu, sendo necessário um equipamento que auxilie na visualização.

A partir dos dados obtidos por meio das entrevistas com as crianças, constatou-se, que o *frottage* atinge o seu potencial educativo, por permitir a reprodução das representações, proporcionandoum contato das crianças aos diferentes grupos de microrganismos, mesmo não sabendo classificá-los em tais grupos, o que é justificado pela faixa etária estipulada.

Referências Bibliográficas

ALVES, Z. M. M. B.; SILVA, M. H. G. F. Dias da. Análise qualitativa de dados de entrevista: uma proposta. *Paidéia (Ribeirão Preto)*,RibeirãoPreto, n. 2, July, 1992. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/paideia/n2/07.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2014.

DERDYK, E. *Formas de pensar o desenho: desenvolvimento do grafismo infantil.* São Paulo: Scipione, 1989.

DIAS, M. C. M. Metáfora e pensamento: considerações sobre a importância do jogo na aquisição do conhecimento e implicações para a educação pré-escolar. In: KISHIMOTO, T. M. (org.) *Jogo, brinquedo, brincadeira e educação.* São Paulo: Cortez, 1996.

DOMINGUEZ, C. R. C. *Desenhos, palavras e borboletas na educação infantil:* brincadeiras com as ideias no processo de significação sobre os seres vivos.2006. 176f. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

FERREIRA, S. *Imaginação e linguagem no desenho da criança*. 3ª edição. Campinas: Papirus, 2003.

GOBBI, M.; LEITE, M. I. O desenho da criança pequena: distintas abordagens na produção acadêmica em diálogo com a educação. In: *22ª Reunião Anual ANPED*, Caxambu, 1999. Disponível em: <http://www.ced.ufsc.br/~nee0a6/LEITE.pdf>. Acesso em: 08 mai. 2014.

LEITE, M. I. F. P. *O que e como desenham as crianças? Refletindo sobre condições de produção cultural da infância.* 2001. 184f. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2001.

LUDKE, M e ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em Educação: Abordagens qualitativas.* São Paulo: Ed. EPU, 1986.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. 7ª edição. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

APÊNDICE A – Entrevista com os alunos

1. O que você mais gostou da exposição “O Mundo Gigante dos Micróbios”?
2. Você gostou do *frottage*? Por quê?
3. Qual desenho do *frottage* você achou mais interessante? Por quê?
4. Qual a diferença entre os desenhos que você fez aqui no *frottage*? Existe mais de um tipo de microrganismo? Você acha que eles são importantes? Porque eles são importantes?
5. Você acha que os microrganismos que você desenhou têm esse formato e esse tamanho? Por quê?

PRÁTICAS E ESTRATÉGIAS DE ENSINO ADOTADAS POR PROFESSORES DE BOTÂNICA EM TRÊS UNIVERSIDADES ESTADUAIS PAULISTAS

João Rodrigo Santos da Silva (Centro de Ciências Naturais e Humanidades - Universidade Federal do ABC) Paulo Takeo Sano (Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo)

Resumo

O objetivo desse trabalho é conhecer e analisar as estratégias adotadas pelos professores de botânica de três Universidades públicas paulistas, considerando que a estratégia didática é fundamental para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem. Para isso, foram realizadas observações e entrevistas com 13 docentes. Os dados foram analisados com base na teoria fundamentada. Os resultados encontrados apontam aulas teóricas seguidas de prática como o método estratégico mais adotado. Quatro subcategorias foram apontadas neste estudo para o uso dessa estratégia, com destaque para o caráter demonstrativo das aulas práticas e a sua existência nas Universidades há muito tempo. Apenas um docente apresentou diversas estratégias de ensino.

Palavra-Chave: Ensino Superior; Ensino de Botânica; estratégias didáticas.

Introdução

A prática docente não pode ser definida somente como um espaço de aplicação de saberes provenientes da teoria, mas deve ser um lugar de produção de saberes específicos, oriundos dessa mesma prática. O trabalho dos professores deve ser considerado como um espaço prático específico de produção, de transformação e de mobilização de saberes, e desse modo, de teorias, de conhecimentos e de saber-fazer específico do ofício. Nessa perspectiva, o professor é um ator que desenvolve e possui sempre teorias, conhecimentos e saberes da própria ação (TARDIF, 2012).

Nesse contexto, Anastasiou e Alves (2009) relatam que o trabalho docente não se trata apenas de um conteúdo, mas de um processo que envolve um conjunto de pessoas na construção de saberes. Cappelletti (1992) completa dizendo que a prática educativa é um fenômeno social e universal, de modo que não deve se diminuir o pedagógico. Nessa perspectiva, é importante compreender que a prática docente envolve conhecimentos diversos. Neste caso, o conhecimento não se reduz à informação, é necessário trabalhar tal informação,

classificando-a, analisando-a e contextualizando-a, produzindo, de certo modo, novas formas de mediação dentro de uma prática reflexiva (PIMENTA et al, 2003).

A docência exige que o candidato a professor seja competente em uma área de conhecimento, de modo a ter um domínio sobre os conhecimentos básicos e práticas profissionais atualizadas de uma determinada área. A docência exige também que o professor domine a área pedagógica, entenda o processo de ensino-aprendizagem, possa participar da formação e reformulação curricular, tenha domínio dos recursos educacionais disponíveis e estabeleça uma boa relação em sala de aula (MASETTO, 1998). Masetto (1998) ainda destaca que é importante que o professor entenda que está formando, além de profissionais, também cidadãos. Desse modo, é importante que o professor esteja aberto ao que acontece na sociedade.

Dentre os diversos fatores que podem influenciar a prática docente, a personalidade do professor é um componente essencial do seu trabalho. A prática profissional depende de decisões individuais, mas rege-se por normas coletivas adotadas por outros professores e por regulamentações organizacionais (SACRISTÁN, 1999). Tardif (2012) relata que o trabalho do professor apresenta os antecedentes pessoais deste, ligados à sua história de vida, à sua personalidade e à sua aprendizagem da profissão. Além disso, o professor traz consigo uma consciência profissional - tudo o que o professor sabe dizer a respeito da atividade, e uma consciência prática - tudo o que o professor faz e diz na ação. A relação desses fatores resulta na prática docente. Nesse sentido, Mizukami (1992) traz que a prática pedagógica dos que atuam no Ensino Superior, formando professores e outros profissionais de diferentes áreas, e a dos que atuam na Educação Básica, convergem para um ponto em comum: necessitam ser analisadas e reestruturadas, para que seja possível garantir, ao professor, seja qual for o nível que atue, a prática de investigar a própria prática, assim como a reflexão contínua e crítica sobre o ensino ministrado. Assim, a prática pedagógica não fica reduzida à comprovação da teoria ou à execução normativa, a prática faz a sustentação e a possibilidade de recriação da teoria.

Ao se pensar na prática docente e como o professor atua em sala de aula, suas estratégias e métodos de ensino são fundamentais para o processo de ensino e aprendizagem. Toda estratégia é uma forma de planejamento e direção de ações para obtenção de determinados objetivos. Desse modo, estratégia pode ser definida como a arte de aplicar ou explorar os meios e condições favoráveis e disponíveis, com a vista à consecução de objetivos específicos (ANASTASIOU & ALVES, 2009). Estratégia pode ser definida, também, como os meios que o professor utiliza em sala para facilitar a aprendizagem dos estudantes, para

conduzi-los em direção ao objetivo daquela aula. Desse modo, as estratégias podem incluir toda a organização de sala de aula que vise facilitar a aprendizagem do aluno; abrangem a arrumação dos móveis na classe, o material a ser utilizado, seja giz e lousa, sejam textos, perguntas ou casos, sejam recursos audiovisuais, sejam excursões (ABREU & MASETTO, 1987).

É importante destacar que as estratégias são um forte elemento de atuação sobre a motivação dos alunos, não precisando, necessariamente, que o professor adote um só modelo de estratégia para todas as aulas de um curso. A estratégia permite definir o que fazer, como e quando, para transformar e levar um determinado objeto ou processo desde uma situação indesejada até uma situação desejada (AQUINO & PUENTES, 2011). Berbel (1994) afirma que não há uma definição específica para distinguir a metodologia utilizada no Ensino Superior e as estratégias de ensino adotadas nos outros níveis de escolaridade. Cabe ao professor definir a estratégia para sua aula a partir do questionamento: de que maneira posso preparar esta aula para que meus alunos melhor alcancem os objetivos de aprendizagem? (ABREU & MASETTO, 1987).

As estratégias de ensino podem despertar, nos estudantes, o interesse pela botânica e, também, nos professores, o interesse para o seu ensino. O Ensino de Botânica tem sido objeto de preocupação em diversos níveis, desde a Educação Básica ao Ensino Superior, apontando uma necessidade de melhoria deste ensino (BARRADAS & NOGUEIRA, 2000; SENICIATO & CAVASSAN, 2004; KINOSHITA et al., 2006; SILVA et al., 2006). O Ensino de Botânica, ainda hoje, caracteriza-se como muito teórico, desestimulante para alunos e subvalorizado dentro do Ensino de Ciências e Biologia (KINOSHITA et al., 2006). Além disso, apesar do reconhecimento da importância das plantas para o ser humano, o interesse pela Biologia vegetal é tão pequeno que as plantas raramente são percebidas como algo mais do que componentes da paisagem ou objetos de decoração, identificando isso como ‘cegueira botânica’ (WANDERSEE & SCHUSSLER, 2001).

Desse modo, o Ensino de Botânica necessita de um debate e uma discussão quanto às suas estratégias e práticas exercidas em sala de aula. Esse trabalho é um recorte de uma pesquisa envolvendo as concepções dos professores de botânica do Ensino Superior sobre ensino e formação de professores, bem como a prática destes docentes em suas aulas. Desse modo, o foco é conhecer a prática de ensino adotada pelos professores, como ela é feita e entender as escolhas docentes a partir de suas falas.

Metodologia

Essa pesquisa possui um caráter descritivo-qualitativo, pois tem como objetivo conhecer e descrever as práticas docentes no Ensino de Botânica. As pesquisas descritivas representam a caracterização de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis como objetivo primordial, estudando as características de um grupo, incluindo levantamento de opiniões, atitudes e crenças desse grupo, fazendo associações das variáveis com o conhecimento sobre o tema (GIL, 1994). A pesquisa qualitativa, segundo Crewell (2007), utiliza de métodos múltiplos que são interativos e humanísticos. Nessa pesquisa, os investigadores terão que interpretar os dados por meio de um filtro pessoal. A pesquisa qualitativa faz relativamente pouco uso de formas de análise estatísticas, não pressupõe grandes amostras, nem amostras destinadas a serem representativas de populações maiores (LANKSHEAR & KNOBEL, 2008).

Segundo Flick (2009), existem diversas abordagens da pesquisa qualitativa, destacando três principais perspectivas que resumem todas essas abordagens: a primeira, relacionada aos pontos de vista subjetivos; a segunda, ancorada na descrição da produção de situações sociais; e a terceira encontra-se dentro da análise hermenêutica das estruturas subjacentes. Cada um desses grupos está ligado a métodos específicos de coleta de dados e de análise. Nesse contexto, este trabalho situa-se entre a descrição da produção de situações reais e a abordagem de ponto de vista subjetivo, uma vez que pretende descrever os métodos adotados pelos docentes durante a aula e conhecer as concepções desses docentes sobre a prática.

Para realização desta pesquisa, foram observados e entrevistados treze professores de botânica de três Universidades estaduais paulistas que ministravam aulas sobre anatomia, morfologia e taxonomia vegetal. A observação realizada nesta pesquisa pode ser caracterizada, segundo Lankshear e Knobel (2008), como direta e seletiva, visto que tais observações foram baseadas em anotações sucessivas, descritivas e focadas, concentrando-se em aspectos específicos da aula. As observações seguiram um padrão estruturado, sendo especificamente observado qual tipo de aula ocorriam nas disciplinas, como o docente a ministrava, as estratégias que adotava e os recursos que utilizava (livros, laboratórios, materiais didáticos, textos, imagens, vídeos e outros).

O segundo instrumento foi a realização da entrevista. A entrevista é útil para a revelação de sentimentos, a determinação de causas e a descoberta de possíveis soluções (AQUINO & PUENTES, 2011). Uma das principais vantagens desse método é a adaptabilidade. Uma entrevista hábil pode acompanhar ideias, aprofundar respostas e

investigar motivos e sentimentos. Segundo Bell (2008), a maioria das entrevistas ocorre em algum lugar entre o ponto completamente estruturado e o ponto completamente não estruturado. A entrevista realizada nesta pesquisa apresenta um caráter semiestruturado, permitindo ao pesquisador a discussão de temas importantes que surgiram ao longo do diálogo (LANKSHEAR & KNOBEL, 2008). As entrevistas semiestruturadas têm atraído a atenção de diversos pesquisadores, pois permitem que pontos de vista dos sujeitos possam ser expressos com maior profundidade, caso o pesquisador note tal necessidade (FLICK, 2009). Muitas perguntas foram estruturadas a partir da prática daquele docente, sendo especifica para aquele indivíduo.

Para analisar os dados coletados foi utilizada a teoria fundamentada de Strauss e Corbin (2008), na qual os conceitos são identificados a partir dos dados. O processo de codificação das categorias ocorreu da seguinte forma: primeiro, por uma análise mais ampla das respostas encontradas, listando as categorias possíveis das respostas isoladamente. Posteriormente, foram criadas categorias e subcategorias que, no final, foram agrupadas quando necessário, devido às suas semelhanças de discurso. As aulas observadas foram descritas para aumentar a compreensão dos dados da pesquisa e o cruzamento dos dados possibilitou uma melhor interpretação do discurso dos docentes.

O Ensino de Botânica nas três Universidades paulistas: a estratégia de ensino

Antes de apresentar as práticas de ensino, é necessário informar que os professores amostrados têm um tempo de serviço variado. Dos 13 professores, a maioria tem mais de 15 anos de atuação, sendo considerados experientes na atividade. Somente um professor apresenta menos de cinco anos de serviço.

O modelo de ensino, adotado como estratégia, é composto pelas aulas teórico-práticas. Dentro desse modelo, ocorrem três variações: as aulas teóricas seguidas de práticas, que foram as mais observadas e utilizadas no Ensino de Botânica pelos professores; as aulas teórico-práticas, quando a prática e a teoria acontecem simultaneamente; e, por fim, as aulas práticas seguidas de teóricas, essas duas últimas foram utilizadas por somente um professor.

Destaque dos resultados obtidos é que somente um professor variou quanto às estratégias adotadas, passando pelas três modalidades descritas. Em relação às aulas práticas ocorrerem antes da teórica, este docente relata: "*Eu prefiro até fazer outros. Dependendo da aula eu faço primeiro prática depois teórica, porque, porque eles chegam cheio de gás e se você ficar falando eles não prestam muita atenção, eles não se envolvem tanto se eles pegaram,*

manusearem, cortarem, fazerem, se eles participarem da confecção da aula, do conteúdo, fica mais agradável para eles e para mim,".

Pode-se notar que o professor prefere promover a construção da aula. A reorganização da relação teoria e prática é um indicador mais presente nas práticas pedagógicas que representam uma ruptura em relação à lógica acadêmica tradicional, na qual a teoria sempre precede a prática e assume uma condição de predominância valorativa sobre aquela. Isso pode representar uma ruptura desse docente com a forma tradicional de ensinar e aprender (CUNHA, 2009).

É importante destacar que a Universidade deste docente apresenta um espaço (sala de aula) teórico-prático, com mesas redondas e lupas e microscópios à mesa. Salas para vinte estudantes possibilitando uma discussão teórico-prática. Contudo, somente este docente utiliza desse espaço. Os demais apresentam uma aula teórica seguida de prática.

Este mesmo docente argumenta porque promove uma variação didática em sala: *"Porque eu acho que quanto mais diversificar, mais atenção eu ganho deles, porque é difícil, você vê que numa sala de 20 é 10% que aproveita né, não é mais que isso. Então se você mudar o modo, você pode atrair o maior número de pessoas interessadas. [...]."*. Este declara a sua consciência de que cada estudante tem uma forma diferente de aprender e essa variação é para que possa atingir o maior número possível de estudantes.

Sobre a variação de estratégias, Abreu e Masetto (1987) destacam que essa prática permite que se atenda a diferenças individuais existentes no grupo de alunos na classe. Desse modo, alunos com diferentes estilos de aprendizagem terão oportunidades de estabelecer aprendizagens mais significativas no decorrer do curso. A variação das estratégias favorece o desenvolvimento de diversas facetas dos alunos, desenvolvendo assim diversas habilidades ao longo do curso.

Os demais docentes utilizaram e realizaram uma estratégia somente: a aula teórica seguida de uma aula prática. Esse modelo de aula foi introduzido no Brasil, em 1934, na Universidade de São Paulo, pelo botânico Felix Rawitscher, que trouxe também as excursões para a observação da vegetação dos diversos ecossistemas (MORRETES, 1994). Com o passar do tempo, as aulas práticas tornaram-se demonstrativas, ou seja, aquilo que era explicado nas aulas teóricas era confirmado durante as aulas práticas, fato que foi observado em todas as Universidades investigadas. Krasilchik (2008) destaca que as aulas práticas deveriam ter outro significado, deveriam estar relacionadas com a investigação e a construção do conhecimento, como um espaço gerador desse conhecimento.

Sobre essa categoria de aula, teórica seguida de prática, podemos destacar quatro subcategorias nos quais os doze professores se subdividem. São elas: o uso de práticas demonstrativas do conceito apresentado na teórica, sendo a prática de caráter expositivo e ou de exemplificação do que foi visto na teoria; a existência desse modelo há muito tempo e suas experiências como estudante, aqui o docente relata que essa estratégia existe há tempos e são eficientes; a eficiência diante do tempo de aula existente, nesse caso, é uma relação do tempo de aula (4 horas em média) para a apresentação de todo o tema e exemplificação; e, por fim, a importância desse método e da presença das aulas práticas, no qual o docente relata a importância da prática e dessa relação teoria com a prática. Dois exemplos foram listados de cada categoria para exemplificar os discursos docentes (quadro 1).

Quadro 1. Subcategorias relacionadas ao uso da estratégia teórica seguida de prática e os discursos docentes.

Subcategorias	Discurso do docente
Prática demonstrativa do conhecimento apresentado na aula teórica.	"Bom, buscando trazer na teoria os conceitos principais né, e a prática recuperar esses conceitos, na prática os experimentos mais importantes ou a síntese do tema que nós demos na teoria [...]." "[...]E procuramos então por aulas por mais expositivas que seja a aula teórica ela vai preparar para trabalhar melhor na prática, que a aula prática vai mostrar pro aluno pelo menos alguns aspectos que mostramos na teoria, ajudando a sedimentar o que ele viu lá. [...]."
Pela sua existência temporal e sua experiência anterior como estudante.	"Primeiro porque sempre foi assim, o objetivo primário disso é usar uma atividade prática para ilustrar o conteúdo teórico. Entretanto, nem sempre é possível casar a disponibilidade de material, você não consegue sempre ilustrar tudo que você dá na teórica, então você faz uma apresentação amostral para fixação do conteúdo, [...]." "Então, isso é uma coisa que já foi assim, para mim já foi assim, desde o tempo que eu fiz a minha graduação (cita a Universidade). Já era esse modelo lá, aquele tempo, então isso fica e aqui na (cita a Universidade) era exatamente nesse modelo, então você já fica meio condicionado que numa aula de botânica você tem que primeiro falar a parte teórica e que depois eles vão ver na prática."

Quadro 1. Subcategorias relacionadas ao uso da estratégia teórica seguida de prática e os discursos docentes. **(continuação)**

Subcategorias	Discurso do docente
Pela eficiência diante do tempo de aula	"Uma coisa que pensamos em fazer para alguns tópicos que era dar primeiro a aula prática e em seguida ver uma teoria que seria sintética ou que ela recapitulasse o que eles viram na prática e apresentando variações outras nos grupos, isso não chegamos a fazer. Só pensamos em um modelo, isso já foi feito em outras disciplinas, eu particularmente não tenho muita vontade de fazer isso de novo viu, porque, posso até justificar, eu acho que a gente tem um tempo curto e eu sinto que rende mais, como às 4 horas são melhor aproveitadas se a gente pega os alunos lá e dá aquela aula em que está todo mundo lá presente de 1 hora e 15, uma hora e meia. E ai vamos pro laboratório onde as equipes têm uma velocidade diferente, tem gente que trabalha e rende bem e as 5 e 30, 6 da tarde tá acabando a aula tranquilo e ai a gente pode pensar em fazer uma discussão de fecho lá, mas se você tentar fazer uma prática depois seguida de teoria, e dependendo do rendimento da turma essa aula vai atrasar e vai ter uma execução não muito adequada, a meu ver. Eu prefiro esse modelo onde a aula teórica até dá, sinaliza para o aluno o que ele vai ver na prática. Já deixa o aluno não totalmente no ar, em relação ao que ele vai fazer lá no laboratório. [...]." "Então, porque eu acho assim, a gente tem que dar primeiro o conhecimento básico que é o que a gente faz na aula teórica para daí eles enxergarem aquilo, daquele conhecimento que foi a primeira vez, para daí eles sedimentarem o conhecimento olhando o laminário. Olhar primeira vez o laminário eu sempre acho extremamente complicado, então tanto que eles têm ficado bastante nas aulas práticas e as dúvidas que eles têm tido na aula teórica, eles têm conseguido bem, tirar com o material de aula prática. Eu já tentei uma vez fazer teórico-prática, mas em grupos pequenos em eletivas, e, a gente acaba sempre tendo que dar uma teoria anterior a prática, então eu acho que esse modelo acaba funcionando bem."

Quadro 1. Subcategorias relacionadas ao uso da estratégia teórica seguida de prática e os discursos docentes. **(continuação)**

Subcategorias	Discurso do docente
Importância das duas etapas ressaltando a prática como fundamental.	"Acho que não tem jeito e acho que pra tudo então, mesmo os conceitos que são aprendidos na teoria que tenham laboratórios que ensinem a parte prática e acho muito importante que os alunos pensem na relação disso pro dia a dia deles e pensem também na importância daquilo para a sociedade como um todo. [...], mas acho que só teoria sem prática não tem como, a parte prática realmente é muito importante. [...]" "[...], Eu não sei, eu estou vivendo esse meu conceito. Mas, de qualquer maneira, eles têm que ter uma visão de teoria, dos diferentes padrões da diversidade morfológica que existem nas plantas para depois poder interpretar isso na prática, a prática é fundamental. Eu reduziria a teoria, mas só se for para aumentar a prática, a prática é, não tem o que substitua uma aula prática. [...]."

Os resultados aqui apresentados apontaram para um modelo teórico seguido de prática. Masetto (2003) destaca que a grande maioria dos docentes do Ensino Superior está preocupada em transmitir informações e experiências, utilizando aulas teóricas expositivas e aulas práticas, modelo observado neste estudo. Nas aulas práticas, procura-se ou demonstrar o que se disse na teórica ou exige-se que o aluno faça aquilo que foi ensinado na aula expositiva (Masetto, 2003). Tais dados corroboram com o que foi observado em sala. Para combater essa estagnação, Masetto (2003) acrescenta que é importante que as estratégias de ensino sejam variadas, para atingir os diferentes objetivos de uma aula, permitindo, assim, que os estudantes desenvolvam habilidades e competências. É importante também conceber que cada turma e estudante é diferente uma da outra e que, consequentemente, as estratégias adotadas serão influenciadas por esta diversidade.

Sob esse aspecto, Anastasiou e Alves (2009) destacam que lidar com diferentes estratégias não é fácil. Dentre os docentes universitários, existe um hábito de trabalho com predominância na exposição do conteúdo, em aulas expositivas ou palestras, uma estratégia funcional para a passagem da informação. Sobre esse aspecto, Pimenta e Anastasiou (2010) argumentam que a falta de reconhecimento dos docentes em relação à sua profissão e atuação

pode levar à não construção da capacidade de conceber e, desse modo, não implementar novas alternativas diante da realidade do ensino.

Nesse sentido, é interessante notar que alguns docentes argumentam que sempre foi assim e que estes não têm desejo de modificar a estrutura já existente. Esses discursos demonstram que existe uma tradição no uso dessa estratégia. É muito comum o professor permanecer numa prática que lhe dá confiança e na qual se sinta confortável em aplicá-la, principalmente se esse docente teve uma experiência positiva com a prática durante a sua graduação. Tardif (2012) relata que um docente pode utilizar diversos saberes em sua prática, um deles é a relação com os saberes anteriores e os saberes adquiridos na formação inicial.

Em um estudo realizado por Cappelletti (1992), a metodologia de ensino nos cursos avaliados é entendida exclusivamente como aulas expositivas e leitura de textos. Estratégias de ensino que poderiam favorecer a aquisição de habilidades, hábitos e desenvolvimento das capacidades cognitivas, raramente estão presentes, restringindo a cognição ao domínio do conhecimento. Anastasiou e Alves (2009) relatam que, quando o professor é desafiado a atuar numa nova visão em relação ao processo de ensino e de aprendizagem, poderá encontrar dificuldades, até mesmo pessoais, de se colocar numa ação docente diferenciada. Superando isso, o professor ainda tem que lidar com questionamentos, dúvidas, críticas, inserções dos alunos, resultados incertos, respostas incompletas e perguntas inesperadas. Contudo, é importante destacar que a escolha da modalidade didática vai depender do conteúdo, dos objetivos selecionados, da classe, do tempo, dos recursos disponíveis bem como das convicções do professor sobre esse aspecto (Krasilchik, 2008).

Considerações finais

É sabido que delimitar o que acontece em sala de aula faz parte do planejamento de um docente. O docente deve, nesse sentido, proporcionar que o processo de ensino e aprendizagem se concretize da melhor forma. A escolha de um método para realizar tal processo passa por essa prerrogativa. Pensando nesse aspecto, e nas falas aqui apresentadas, e, sabendo do histórico de uma aula teórica seguida de prática, seria possível reinventar o método docente no Ensino Superior? Isso realmente é necessário?

É notório, nos casos apresentados aqui, que os docentes se sentem mais seguros com esse modelo e que isso pode ser importante e relevante para a realização desse modelo estratégico de aula. Contudo, isso não invalida nem privilegia outros métodos e estratégias adotadas em sala. A variedade de estratégias pode promover um aprendizado nos estudantes

não só de conhecimento científico mas também didático. O uso de outros métodos pode proporcionar ao docente um reconhecimento de sua versatilidade e do seu interesse no aprendizado por meio de diferentes formas de ensino, pensando também em motivar uma maior diversidade de estudantes.

Esse trabalho se torna relevante por apresentar uma discussão sobre as estratégias adotadas no Ensino Superior não só de botânica, mas de toda Biologia em si, e trazer os argumentos docentes sobre este aspecto. Entender o porquê das tomada de decisões destes professores é fundamental para estudos historiográficos, além de possibilitar pesquisas e intervenções futuras acerca do tema.

Referências bibliográficas

ABREU, M. C.; MASETTO, M. T. O professor universitário em aula: prática e princípios teóricos. 6ªed. São Paulo: MG editores associados. 1987. 130p.

ANASTASIOU, L. G. C; ALVES, L. P.. Estratégias de ensinagem In: ANASTADIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. (orgs) Processos de Ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho. 8 ed. Joinville, SC: UNIVILLE. 2009. p.73-108.

AQUINO, O. F.; PUENTES, R. V. Trabalho didático na universidade: estratégias de formação. 2011. Campinas: Editora Línea 145p.

BARRADAS, M. M.; NOGUEIRA, E. Trajetória da Sociedade Brasileira de Botânica, Brasília: Sociedade Brasileira de Botânica. 2000.

BELL, J. Projeto de pesquisa: guia para pesquisadores iniciantes em educação, saúde e ciências sociais. 4 ed. Porto Alegre: Artmed. 2008 224p.

BERBEL, N. A. N. Metodologia do Ensino Superior - Realidade e Significado. Campinas, Papirus, 1994.

CAPPELLETTI, I. F. A docência no ensino de 3º grau. In: D'ANTOLA, A. (org) A prática docente na Universidade. São Paulo. EPU, 1992. p.13-18.

CREWELL, J. Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2ed. Porto Alegre. 2007. 248p.

CUNHA, M.I., Inovações Pedagógicas: o desafio da reconfiguração de saberes na docência universitária. In: PIMENTA, S. G.; ALMEIDA, M. I. (org.) Pedagogia universitária. São Paulo: Editora da universidade de São Paulo. 2009. p.211-235.

FLICK, U. Introdução à pesquisa qualitativa. 3ed. Porto Alegre: artmed, 2009. 405p.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social 4ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 1994. 207p.

KINOSHITA, L. S.; TORRES, R. B.; TAMASHIRO, J. Y.; FORNI-MARTINS, E. R.. (orgs) A Botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora. São Carlos: RiMa. 2006. 162p.

KRASILCHIK, M. Prática de ensino de Biologia, 4ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 2008. 197p.

LANKSHEAR C.; KNOBEL M. Pesquisa pedagógica. Do projeto à implementação. Porto Alegre: Artmed. 2008. 328p.

MASETTO, M. T. Professor universitário: um profissional da educação na atividade docente. In MASETTO, M. T. (org.) Docência na Universidade. Campinas. SP. Papirus, 1998. p.9-26.

MASSETO, M.T. Competência pedagógica do professor universitário. São Paulo. Summus, 2003. 194p.

MIZUKAMI, M. G. N. A instrumentalização para a realização da prática do ensino de 3º grau. In: D'ANTOLA, A. (org) A prática docente na Universidade. São Paulo. EPU, 1992. p.27-42.

MORRETES, B. L. Felix Rawitscher. Estudos Avançados 8(22):205-208.1994.

PIMENTA, S. G.; ANASTADIOU, L. G. C.; CAVALLET, V. J. Docência no Ensino Superior: construindo caminhos. In: BARBOSA, R. L. L. (org) Formação de educadores: desafios e perspectivas. São Paulo: UNESP. 2003 p.267-278

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. C. Docência no Ensino Superior. 4ª ed. São Paulo: Cortez. 2010. 279p.

SACRISTÁN, J. G. Consciência e ação sobre a prática como libertação profissional dos professores. In: NÓVOA, A. (org.). Profissão professor. 2ª Ed. Porto: Portugal: Porto Editora. 1999. p.63-92.

SENCIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – Um estudo com alunos do ensino fundamental. Ciência e educação 10(1):133-147. 2004.

SILVA, L. M.; ALQUINI, Y.; CAVALLET, V. J. O professor, o aluno e o conteúdo no Ensino de Botânica. Educação, Santa Maria, 31 (1):67-80. 2006

STRAUSS, A.; CORBIN, J. Pesquisa Qualitativa: Técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. 288p.

TARDIF, M. Saberes Docentes e Formação profissional. 13ªEd. Petrópolis: RJ: Editora vozes. 2012. 325p.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Towards a theory of plant blindness. Plant Science Bulletin. 47(1):2-9. 2001.

INVESTIGANDO CONCEPÇÕES E PROPONDO AÇÕES FORMATIVAS PARA A NATUREZA DA CIÊNCIA

Fábio Gabriel Nascibem (Instituto de Química de Araraquara – UNESP – Bolsista PIBIC Reitoria UNESP), Alessandra Aparecida Viveiro (Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara – UNESP)

Resumo

Apresenta os resultados de uma investigação que explorou as percepções de alunos de Ensino Médio de uma escola pública de um município do interior paulista quanto à natureza da ciência. A partir desse diagnóstico, que revelou distorções, foi elaborado um minicurso que tem como base a história da atomística, a partir da qual se faz emergir as concepções da História e Filosofia da Ciência. O minicurso explora, ainda, uma abordagem situações envolvendo questões éticas na ciência. Pretende-se, a partir desse minicurso, fornecer contribuições que favoreçam a clarificação das distorções, estimulando o pensamento crítico para questões pertinentes a temas envolvendo as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Palavras-chave: natureza da ciência, distorções**,** ação formativa.

Introdução

A ciência comumente é vista como perfeita, infalível, imutável e portadora de verdades inquestionáveis (CHALMERS, 1993). Enquanto isso, o cientista é visto como um semideus “aloprado” que realiza trabalhos de maneira isolada, trancafiado em seu laboratório (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2000).

A visão distorcida sobre ciências é corroborada pela mídia que propaga a “sociedade do espetáculo”, transparecendo uma ciência mágica e esotérica (FARIAS, 2013) ou, ainda, pelo ensino de ciências, quando a abordagem transmite o conhecimento como verdade inquestionável e descontextualizada (CHASSOT, 2004).

Esse panorama resulta nas visões equivocadas sobre o pensamento científico e sobre a ciência que as pessoas levam consigo.

Podemos encontrar, no entanto, em obras relacionadas à História e à Filosofia da Ciência, aspectos mais humanizados sobre tal temática. Vemos, por exemplo, o caráter dinâmico da ciência, as brigas, interesses envolvidos (MOSLEY; LYNCH, 2011), bem como outras formas que derrubam o paradigma positivista encontrado na filosofia cartesiana e baconiana (FARIAS, 2013). A literatura aponta, ainda, outros paradigmas que explicam o

progresso científico tal como o anarquismo (FEYERABEND, 2011), o progresso por revoluções de Kuhn, o falsificacionismo de Popper, entre outras (CHALMERS, 1993).

Partindo desses pressupostos e subsidiados por um trabalho de investigação que apontou persistir, em alunos de Ensino Fundamental e Médio, visões estereotipadas e pouco críticas sobre a ciência (NASCIBEM; VIVEIRO, 2013a, 2013b), elaboramos uma proposta formativa que tem por finalidade contribuir para clarificação e superação de algumas distorções sobre a natureza da ciência, voltada a alunos do Ensino Médio.

Primeiros passos: a investigação das percepções dos estudantes

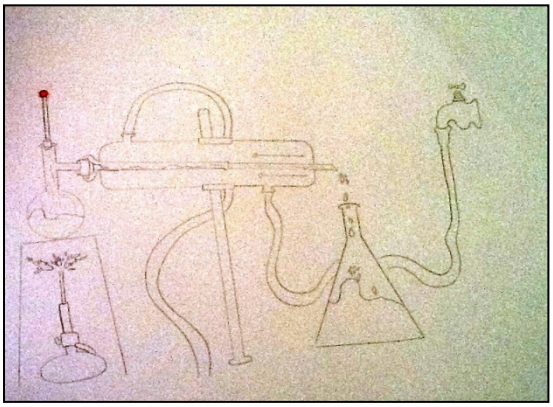
A primeira etapa do trabalho teve como objetivo identificar e problematizar algumas percepções sobre o ensino de ciências e sobre a natureza da ciência de um grupo de alunos do Ensino Médio. A pesquisa, pautada em uma abordagem qualitativa (MINAYO, 2010), foi desenvolvida junto a alunos de uma escola pública de um município do interior paulista. Selecionamos quatro salas do Ensino Médio (EM), aleatoriamente, sendo duas do primeiro e duas do segundo ano. A intenção para escolha desses sujeitos visava identificar as percepções tanto dos alunos recém-egressos do Ensino Fundamental, que tiveram aulas da disciplina Ciências, quanto daqueles que já haviam passado por pelo menos um ano de disciplinas da área científica fragmentada em Química, Física e Biologia no Ensino Médio, buscando verificar se havia distorções e se essas se relacionavam de algum modo com a forma como o ensino de Ciências está organizado nos dois níveis de ensino (disciplina integrada ou fragmentada).

Elaboramos um questionário com questões abertas e fechadas, explorando aspectos relacionados ao interesse e às abordagens do ensino de ciências na percepção desses alunos[1]. Num segundo momento, os mesmos alunos foram convidados a produzir ilustrações para representar a percepção sobre duas questões: "O que é ciência?" e "Como é o trabalho de um cientista?". Os alunos trabalharam em grupos de até seis pessoas. A intenção dos grupos foi de que pudessem discutir as percepções e estimular o trabalho coletivo. As imagens foram analisadas e agrupadas segundo algumas categorias representativas das percepções dos estudantes.

Foram analisados 26 cartazes. Dividimos os desenhos em três categorias: 13 cartazes foram enquadrados em "ciência vinculada à área dura", onde os alunos desenharam

[1] Os resultados relativos aos questionários podem ser consultados em Nascibem e Viveiro (2013a; 2013b).

equipamentos de laboratório de Química, microscópios e afins (Figura 1); 9 cartazes trazem um "estereótipo de cientista", retratando um homem idoso, barbado, cabelos mal penteados, de jaleco, usando óculos e aloprado (Figura 2); e 4 cartazes, organizados na categoria "outros", em que predomina uma percepção de ciência como explicação da vida, evolução do mundo e afins (Figura 3). Não houve diferenças entre as imagens produzidas pelos alunos de Ensino Fundamental ou Ensino Médio, revelando que os alunos chegam ao último nível da Educação Básica com distorções sobre a natureza que parecem não ser superadas.



Figuras 1 - Ciência vinculada à área dura

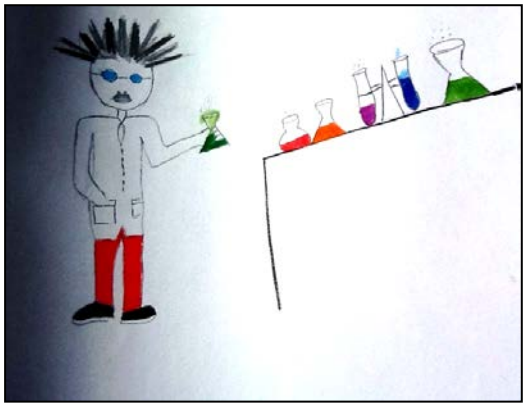


Figura 2 - Estereótipo de cientista.



Figura 3 - Outras visões: perspectiva abrangente de ciências.

Uma proposta para enfrentamento dos problemas encontrados: ação formativa

Visando contribuir com a clarificação das distorções sobre a natureza da ciência junto aos estudantes, fornecendo elementos que possam favorecer uma mudança das percepções, organizamos um minicurso com carga horária de 4 horas tendo como eixo norteador uma viagem pelo tempo, percorrendo a história da atomística e fazendo emergir desta as concepções filosóficas.

Para elaboração do minicurso, tomamos como base os pressupostos sobre a natureza da ciência discutidos por filósofos da ciência contemporâneos, como Kuhn (2011) e Feyerabend (2011). Tendo como base uma perspectiva crítica de educação em ciências, nos apoiamos na literatura da área que defende uma abordagem que englobe as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Esta abordagem é essencial para promoção de um ensino mais politizado, com imersão social, pautado na resolução de problemas e na tomada de decisões em questões reais do cotidiano (SANTOS; MORTIMER, 2002).

Na sequência, apresentamos a proposta do minicurso, incluindo os objetivos, o programa e as estratégias previstas.

NATUREZA DA CIÊNCIA NA VISÃO DA ATOMÍSTICA

OBJETIVO

Trabalhar concepções de ciência numa visão histórica e filosófica, estimulando o pensamento crítico para questões pertinentes a temas envolvendo as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA).

PÚBLICO-ALVO

Alunos do primeiro e segundo anos do Ensino Médio.

PLANEJAMENTO DA ATIVIDADE

O minicurso foi organizado em dois módulos. A proposta é desenvolvê-lo em duas semanas, com intervalo máximo de quinze dias entre os módulos. No entanto, podem ser feitas adaptações, de acordo com as necessidades.

Módulo 1 – Carga horária: 2 horas

- A evolução histórica dos modelos da atomística.
- Concepção da ciência como modelos.
- Brigas, entraves e intrigas na história da ciência.
- Estereótipos de cientista.
- Conceito de paradigma.
- Ciência não mais vista como acumulativa.
- Ciência como fruto de debates.

- Interdisciplinaridade científica.

Neste módulo será realizada a exploração da história da atomística. A abordagem da evolução histórica se dará desde a Grécia antiga até os modelos quânticos.

Mostraremos as brigas e entraves, como os casos de Lavoisier e Presley e também de Newton e Hoocke.

Os estereótipos de cientista serão trabalhados com a demonstração de fotos que ilustrem que cientistas são pessoas "normais", que realizaram uma trajetória acadêmica. Para tanto, traremos fotos de pessoas em diversas situações, quebrando o estigma que carrega o cientista. Por exemplo, a foto de um cientista em uma situação cotidiana, distante do laboratório e também de pessoas que possuem outros ofícios utilizando jaleco e óculos, estereótipo comum na mídia do cientista.

A seguir, será explicado o conceito de paradigma, uma vez que é um termo muito recorrente e derivado da ciência para Kuhn, sendo então um termo universal. Após passado tempo considerável desde o rompimento com o paradigma na qual se reconhecia a unidade mínima da matéria como algo indivisível, continuamos com a tradição de chamá-la de átomo, demonstrando que a ciência carrega valores e não é acumulativa, sendo assim, será apresentado este tópico na sequência.

Discutiremos, também, a neutralidade da ciência e suas implicações. A seguir, será explanado sobre os debates científicos e a interdisciplinaridade em detrimento a uma ciência estritamente cartesiana.

Módulo 2 – Carga horária: 2 horas

- Tradições e valores científicos.
- Preconceitos da academia.
- Ciência dos "sem ciência".
- "Boa ciência" versus "má ciência".
- Ética científica.
- O método científico.
- Paul Feyerabend e o anarquismo.
- Discussão de temas CTSA.

Este módulo possui um cunho mais prático. Começa com profundos questionamentos a respeito da ciência caucasiana, ciência masculina e afins. Trabalharemos a questão dos "sem ciência", pessoa marginalizadas que são portadoras de saberes igualmente importantes mas que a Academia muitas vezes ignora (CHASSOT, 2003).

As questões éticas e a "ciência boa", que produz medicamentos, alimentos e melhora a qualidade de vida das pessoas será confrontada com a ciência da guerra, do sofrimento, da destruição e seus limites e sinuosidades, visto que um dos momentos de maior desenvolvimento das ciências médicas ocorreu durante o holocausto.

Discutiremos, a seguir, o método científico, e objetivando demonstrar que não há uma única forma de se fazer ciência e que tampouco o método científico explica todos os desenvolvimentos. Por exemplo, o caso de Fleming (penicilina) ou de Goodyear são categóricos ao nos mostrar que os acasos estão sempre presentes, e muitas vezes longe de serem hipóteses concebidas previamente (PEREIRA; PITTA, 2005; LE COUTEUR; BURRESON, 2006).

Ao abordar Feyerabend (2011), questionamos o método científico, por este apresentar justamente o oposto: o conceito da anarquia científica.

Após todo este trajeto, os alunos, divididos em grupos, serão convidados a se posicionar quanto a temas controversos, como aborto, eutanásia, células-tronco, etc.

ESTRATÉGIAS DE ENSINO DE APRENDIZAGEM

O minicurso será desenvolvido utilizando aulas expositivas dialogadas, trabalho em grupo, dinâmicas, estudo de situações-problema e discussão.

Para o Módulo 1, elaboramos um jogo de baralhos que promove o confronto entre concepções equivocadas e concepções aceitas sobre a natureza da ciência segundo os pressupostos contemporâneos da Filosofia da Ciência.

Os alunos devem observar vários detalhes, como ler as cartas e os sinais nelas contidos. Por exemplo, as cartas com concepções aceitas "vencem" as errôneas e, para saberem quais vencem, devem observar quais possuem bordas pretas, sendo que as perdedoras possuem bordas vermelhas (Figura 4).

O objetivo para obter a vitória no jogo é vencer o maior número de cartas que seu concorrente. Mas da maneira que ocorre, os grupos terão igualmente nos seus baralhos cartas vencedoras e perdedoras, de modo que ocorrerá um empate.

Para desempate devem responder o que as cartas vencedoras tinham em comum e a resposta deve ser que estas apresentam concepções aceitas. Devem ainda responder ainda qual é o baralho que continha as suas concepções prévias.



Figura 4 – Algumas cartas do jogo.

Ainda no módulo 1, utilizaremos uma dinâmica que tem como objetivo trabalhar a ciência como modelos[2].

Em posse de duas vasilhas com tampas de diferentes cores, uma destas estará vedada e proibida de abrir. Por meio de agitação e escutando o som produzido, os alunos devem montar na outra vasilha, um modelo que descreva a vasilha fechada, dispondo de diversos objetos, como chaves, lápis, canetas, borrachas etc.

Ao fim do minicurso, será realizada uma atividade em que os estudantes deverão ler alguns artigos curtos sobre temas controversos que permitem uma abordagem na perspectiva CTSA, a exemplo do trabalho desenvolvido por Filipecki e Amaral (2010). Para tanto, lerão artigos propostos onde apresentaremos temas polêmicos como agrotóxicos, aborto, eutanásia, células-tronco, etc.; contendo seus prós e contras, onde devem emitir suas opiniões após discussão em grupo.

AVALIAÇÃO

Para análise e avaliação do processo, realizaremos a observação durante todo o minicurso e aplicaremos um questionário com questões abertas explorando as concepções explanadas e trabalhadas no minicurso.

[2] Dinâmica desenvolvida pelo Prof. Dr. Luiz Henrique Ferreira e apresentado no IX Evento de Educação em Química - EVEQ, em Araraquara-SP.

Considerações finais

É importante destacar que o minicurso será uma atividade pontual e não há a pretensão de que, sozinho, possa mudar concepções. No entanto, esperamos que contribua para a clarificação de distorções e para uma visão mais ampla de ciência, auxiliando na formação dos estudantes para superação dos problemas apontados.

Espera-se que os alunos possam ter concepções mais humanas, politizadas, com uma imersão na realidade de modo que possam ter posturas de tomada de decisão em aspectos de cidadania que competem à ciência como, por exemplo, bioética, aborto, eutanásia, transgênicos e outros.

Agradecimentos

Agradecemos a Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) pelo apoio financeiro.

Referências bibliográficas

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. *Estratégias de ensino aprendizagem.* 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1982.

CHALMERS, A. F. *O que é ciência afinal?* 1. ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 1993.

CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J. F.; JORGE, M. P. Perspectivas de ensino das ciências. In: CACHAPUZ, A. F. (Org.) *Perspectivas de ensino.* 1. ed. Porto: Centro de Estudos de Educação em Ciência, 2000. (Formação de Professores – Ciências; 1).

CHASSOT, A. *A ciência é masculina?* É, sim senhora! 5. Ed. São Leopoldo: Editora Unisinos, 2003.

CHASSOT, A. *Para quem é útil o ensino?* Canoas: Editora Ulbra, 2004.

FARIAS, R. F. *Para gostar de ler a história da química*. 1. ed. Campinas: Átomo, 2013.

FEYERABEND, P. *Contra o método.* São Paulo: Editora UNESP, 2011.

FILIPECKI, A.T.; AMARAL, A. M. R. Uma abordagem CTS ao ensino de ciências: oficina interativa sobre a regulamentação do uso científico de animais no Brasil. *Ciência em tela,* v.3, n.1, 2010.

KUHN, T. S. *A estrutura das revoluções científicas*. 11. ed. São Paulo: Perspectiva, 2011.

MINAYO, M. C. S. *O desafio do conhecimento:* pesquisa qualitativa em saúde. 12. ed. São Paulo: Hucitec, 2010. (Saúde em debate; 46).

MOSLEY, M.; LYNCH, J. *Uma história da ciência.* 1. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2011.

NASCIBEM, F. G.; VIVEIRO, A. A. O ensino e a natureza das ciências na visão de alunos do Ensino Médio. In: EVENTO DE EDUCAÇÃO EM QUÍMICA, 11, 2013, Araraquara. *Anais...* Araraquara: IQ/UNESP, 2013a.

NASCIBEM, F. G.; VIVEIRO, A. A. Percepções de alunos da educação básica sobre o ensino de ciências In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO, 4, 2013, Bauru. *Anais...* Bauru: FC/UNESP, 2013b.

LE COURTEUR, P.; BURRESON. J. *Os botões de Napoleão*: as 17 moléculas que mudaram a história. Rio de Janeiro: Zahar, 2003.

PEREIRA, A. L.; PITTA, J. R. Alexander Fleming (1881-1955). Da descoberta da penicilina (1928) ao prêmio Nobel (1945). *Revista da faculdade de Letras do Porto,* v.6, n.3, p. 129-151, 2005.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise dos pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (ciência-tecnologia-sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio – pesquisa em educação em ciências*, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2002.

A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NA RELAÇÃO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO: ARTICULANDO CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA ESCOLA PÚBLICA

Alessandra Gonçalves Soares (Instituto de Biologia, UFRJ – Bolsista PIBEX)
Débora Lopes Salles(Instituto de Biologia, UFRJ – Bolsista PIBEX)
Maira Rocha Figueira (Instituto de Biologia, UFRJ – Bolsista PIBEX)
Thaís Lourenço Assumpção (Instituto de Biologia, UFRJ – Bolsista PIBEX)
Maria Jacqueline G. S. de Lima (Faculdade de Educação, UFRJ)
Financiamento: Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ)

RESUMO

Neste trabalho, apresentamos algumas atividades e resultados do projeto "Relação Universidade-Escola: ampliando abordagens no Ensino de Ciências a partir da Educação Ambiental", integrando ações de ensino, extensão e pesquisa na parceria universidade (UFRJ) e escola. São destacadas as práticas de formação continuada realizadas no laboratório de Ciências da Escola Municipal Orlando Villas Boas (Rio de Janeiro), transformado em sala ambiente de Educação Ambiental e Ciências. Nosso objetivo foi criar subsídios para a diversificação de estratégias de Ensino de Ciências e Educação Ambiental e suas interfaces, voltadas para professores do ensino regular e do Programa de Educação de Jovens e Adultos. Os recursos para a compra de materiais foram provenientes da FAPERJ.

Palavras - chave: Educação Ambiental, Ensino de Ciências, Formação continuada, Parceria público-público.

INTRODUÇÃO

A gravidade da problemática socioambiental tem sido o mote de um sem número de projetos de Educação Ambiental (EA) nos contextos escolares e acadêmicos, públicos e privados. Frequentemente afastados de seu potencial crítico, estes projetos tendem a tratar a multifacetada questão de forma aligeirada, baseando ações e discussões no pragmatismo ambiental (LAYRARGUES e LIMA, 2011). Para estes autores, essa Educação Ambiental não privilegia reflexões e intervenções sobre as

origens e causas da crise ambiental, buscando apenas combater suas manifestações mais visíveis e diretas.

De acordo com levantamento realizado em Anais de congressos de extensão e a partir de pesquisas sobre a Educação Ambiental escolar (CAVALARI, SANTANA E CARVALHO, 2006; LIMA, 2007; LIMA & VASCONCELLOS, 2007 e outros), argumentamos que tais projetos tem se mostrado pouco eficientes no que tange à superação dos problemas socioambientais das comunidades a que se destinam. Aliado a esse fato e relacionado ao caráter "agregador de valor" às empresas ditas "sustentáveis", multiplicam-se os projetos empresariais de educação ambiental nas escolas e redes públicas de ensino (LAMOSA, 2010; LOUREIRO e LIMA, 2012), recebendo isenção de impostos e/ou fazendo propaganda de seu negócio dentro dessas instituições. Nesse contexto, é um desafio para secretarias de educação, universidades e instituições de fomento definir critérios para avaliar a relevância acadêmica e o caráter crítico e transformador desses projetos e pesquisas.

Como coordenadora e bolsistas de um projeto de extensão e de pesquisa em Educação Ambiental da Faculdade de Educação da UFRJ, consideramos que, além da clara definição dos objetivos, referenciais teóricos, metodologia e fontes de financiamento, é fundamental que seja apreciado o potencial de articular ensino, pesquisa e extensão dos projetos ligados à universidade. Esse critério pode ser um divisor de águas para a avaliação da relevância social de projetos ou pesquisas que solicitam recursos públicos, sejam eles financeiros, estruturais ou humanos.

A partir destes pressupostos se originou, em 2010, o projeto "Educação Ambiental para Professores da Educação Básica: perspectivas teóricas e práticas", subprojeto do Projeto Fundão Biologia (Faculdade de Educação, Colégio de Aplicação e Instituto de Biologia da UFRJ). O mesmo está articulado à nossa pesquisa sobre Educação Ambiental nos contextos formais e não formais de ensino no Laboratório de Investigações em Educação, Ambiente e Sociedade (LIEAS/UFRJ), bem como à formação inicial e continuada de professores na Faculdade de Educação da UFRJ. Adotamos a perspectiva da Educação ambiental crítica:

> (...) que tem seu ponto de partida na teoria crítica marxista e neomarxista de interpretação da realidade social. Associa também discussões trazidas pela ecologia política que insere a dimensão social nas questões ambientais, passando essas a serem trabalhadas como questões socioambientais (DIAS, B. C, 2014).

A metodologia de nossas ações tem sua fundamentação no entendimento que a extensão deve estar relacionada aos contextos sociais dos sujeitos atingidos e à busca de meios para sua compreensão e superação na perspectiva da *práxis*, ou seja, da unidade entre teoria e prática. Buscamos estabelecer entre os participantes, bolsistas e coordenadora, uma interação na qual conhecimentos e experiências estabeleçam conexões entre a (s) realidade (s) escolares (s) e universitárias em questão. Estabelecemos parcerias com as Secretarias Municipais de Educação do Rio de Janeiro e de Maricá, com o Museu da Vida (Fiocruz), com o Núcleo de Educação Ambiental do Jardim Botânico do Rio de Janeiro (NEA/JBRJ) e, mais recentemente, com a Escola Municipal Orlando Villas Boas (RJ), com o objetivo de compartilhar subsídios teórico-metodológicos para práticas escolares de Educação Ambiental a partir da elaboração de oficinas pedagógicas, materiais didáticos, palestras e minicursos.

Por não se tratar de temática restrita ao ensino de disciplinas escolares específicas, o projeto destina suas atividades a professores em formação e/ou atuantes em qualquer disciplina e segmento de ensino. Nosso objetivo é discutir e problematizar temas polêmicos relacionados à Educação, ao ensino de Ciências/Biologia e à Educação Ambiental. Hoje, temos cerca de dez oficinas aplicadas nos mais diferentes contextos. Além das oficinas, produzimos materiais didáticos para a Educação Ambiental crítica, articulados ao ensino de Ecologia e de outras temáticas.

Em seu quarto ano de existência e já com uma considerável lista de atividades, parcerias e desdobramentos, estamos escrevendo nossa história, revendo nossos objetivos, referenciais teóricos e perspectivas futuras, num exercício circular de relatos, observações e reflexões que nos possibilitem vislumbrar o passado e traçar linhas e ações futuras. Nesse movimento, nos damos conta que o mais diversificado e frutífero é o projeto "Relação Universidade-Escola: ampliando abordagens no Ensino de Ciências a partir da Educação Ambiental", junto à Escola Municipal Orlando Villas Boas. Nesse artigo, descrevemos algumas das atividades realizadas e seus impactos na formação de professores de Ciências e Biologia, com os quais dialogamos mais de perto, mas também de outras disciplinas e do Programa de Educação de Jovens e Adultos (PEJA) desta escola.

O projeto "Relação Universidade-Escola: ampliando abordagens no Ensino de Ciências a partir da Educação Ambiental"

O projeto “Relação Universidade-Escola: ampliando abordagens no Ensino de Ciências a partir da Educação Ambiental” integra atividades de ensino, pesquisa e extensão desenvolvidas na Faculdade de Educação e no Projeto Fundão Biologia. Realizamos ações de formação continuada voltadas para a ampliação das atividades desenvolvidas no Laboratório de Ciências da Escola Municipal Orlando Villas Boas (Rio de Janeiro, RJ), criando subsídios para a diversificação de estratégias de Ensino de Ciências e de Educação Ambiental.

Nosso intuito foi ampliar e dinamizar a utilização do laboratório da escola, transformado em *sala ambiente* para o ensino de Ciências e outras disciplinas articuladas à Educação Ambiental, por meio da aquisição/produção de materiais e equipamentos de laboratório/horta escolar, modelos didáticos, equipamentos eletrônicos e outros que, potencializados pelas oficinas e atividades oferecidas pelo *Projeto Fundão Biologia,* contribuíram para a construção de novas formas de articular a Educação Ambiental aos currículos escolares. As atividades foram desenvolvidas no laboratório da escola e os equipamentos e materiais foram adquiridos com recursos provenientes do edital de Apoio às Escolas públicas do Estado do Rio de Janeiro, da Fundação Carlos Chagas Filho de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ). A FAPERJ também disponibilizou duas bolsas de Iniciação Científica e duas bolsas de Treinamento e Capacitação Técnica, estas últimas destinadas a professores da escola atingida.

O projeto foi desenvolvido no ano de 2013, ao longo do qual, além dos resultados que relatamos a seguir - e como consequência deles - importantes vínculos foram construídos entre as bolsistas de iniciação científica (IC), professores da UFRJ (coordenadora e associados), coordenadores e professores da Escola Municipal Orlando Villas Boas, em torno do enfrentamento dos desafios de valorização da educação pública. Seus objetivos foram:

1) Aprofundar a relação Universidade-Escola por meio das atividades de extensão desenvolvidas e das relações estabelecidas com as instituições parceiras;

2) Contribuir para a formação continuada e inicial dos sujeitos envolvidos nas atividades realizadas;

3) Produzir um conjunto de metodologias e materiais didáticos voltados para a reflexão sobre o ensino de Ciências, a Educação Ambiental e a interface entre ambos;

4) Contribuir para a pesquisa sobre a Educação Ambiental nos contextos escolares, a partir da realização e avaliação das atividades previstas.

Partindo do pressuposto que as atividades de extensão devem estar articuladas ao ensino e à pesquisa, nossa inserção na escola privilegiou a observação de estratégias e mediações didáticas criadas pelos professores em suas aulas, bem como a inserção curricular da Educação Ambiental nas disciplinas escolares, tema de nossa pesquisa. Nesse sentido, nos afastamos de visões sobre extensão e formação continuada como uma "doação" ou "transferência" de conhecimentos da universidade para a escola. Além de participarem de todas as etapas das ações de extensão ao longo de 2013, as bolsistas de iniciação científica acompanharam o trabalho das bolsistas de treinamento e capacitação técnica, desenvolvendo, coletivamente, atividades de laboratório relacionadas ao projeto e realizando observações e registros que, posteriormente, foram debatidos no grupo.

Esse trabalho teve grande potencial formativo para as bolsistas de IC, que puderam observar duas professoras em ação, colaborando e participando ativamente de suas aulas; observamos, também, os impactos das oficinas no trabalho das professoras, consolidando vínculos pedagógicos e acadêmicos e ampliando nossos horizontes de ensino, pesquisa e extensão. Na próxima seção, apresentamos um resumo das oficinas e atividades do projeto. Todas as atividades realizadas contaram com instrumentos avaliativos, os quais, junto às observações das bolsistas, compõe o corpo empírico do trabalho que desenvolvemos.

Oficinas para professores do ensino regular

Oficina 1 - "Modelos didáticos: conceitos, potencialidades e usos através do terrário"

A primeira oficina, intitulada "Modelos didáticos: conceitos, potencialidades e usos através do terrário" foi ministrada no dia 13 de março de 2013 pela doutora Mariana Cassab, colaboradora do projeto. Participaram 11 professores das disciplinas Geografia, Ciências, Matemática e Inglês. Foi realizada uma discussão teórica sobre modelos didáticos no ensino de Ciências e dois terrários foram montados– um representando o ecossistema Mata Atlântica, outro representando um ecossistema árido -, com a participação dos cursistas. Nesse momento, entregamos aos professores um DVD com a "Apostila de Modelos Socioambientais", produzida em parceria pelas equipes dos projetos "Educação Ambiental para professores da educação básica: perspectivas teóricas e práticas", e "Modelos no Ensino de Ciências e Biologia:

materiais didáticos e oficinas pedagógicas para professores da Escola Básica", coordenado pela professora Mariana Cassab. O DVD continha, também uma apostila sobre terrário, produzida pela professora Mariana Cassab e seus bolsistas.

Ressalta-se que, ao longo do ano letivo, os terrários foram aproveitados pelos professores de Ciências em diversas atividades, acompanhadas pelas bolsistas de Iniciação Científica e relatadas pelas bolsistas do projeto. Ao final da oficina, distribuímos uma avaliação para os professores cursistas, na qual indagamos a respeito dos objetivos, metodologia, conteúdos, aplicabilidade na prática docente e potencial formativo. Os professores, de forma geral, consideraram que a atividade foi produtiva, que os objetivos e metodologia estavam claros e que a mesma propicia a diversificação de conhecimentos e atividades nas aulas de Ciências. Também consideraram que a mesma está relacionada às suas práticas docentes nas disciplinas de Ciências e matemática e que propicia a interdisciplinaridade. Um professor mencionou a falta de estímulo para o desenvolvimento de atividades como essa, pois a mesma requer tempo e que a grande quantidade de conteúdos e a indisciplina dos alunos, são obstáculos difíceis de serem transpostos.

Oficina 2 – "Educação Ambiental escolar e sustentabilidade: desafio para práticas e pesquisas"

Esta oficina foi oferecida pela coordenadora do projeto no dia 17 de abril de 2013, sobre a temática Educação Ambiental e sustentabilidade. Contamos com 17 professores das disciplinas Língua Portuguesa, Ciências, História e Matemática. Inicialmente, foi prevista a sua apresentação nos dois turnos, mas, devido a reuniões pedagógicas marcadas para o mesmo dia que ultrapassaram o horário previsto, a mesma aconteceu apenas no turno da tarde, e em tempo reduzido. Nosso planejamento era abordar as noções de Educação Ambiental e sustentabilidade em sua polissemia para, em seguida, apresentar algumas questões da Educação Ambiental escolar e finalizar com dois pequenos vídeos sobre consumo. Não foi possível aprofundar os temas devido à falta de tempo.

Recebemos apenas seis avaliações, com respostas às perguntas sobre conhecimento e identificação com as diferentes concepções de EA, trabalhos de Educação Ambiental desenvolvidos em suas disciplinas, contribuições da oficina para sua prática docente e para a ideia de sustentabilidade. A maioria afirmou que se

identificou com a Educação Ambiental crítica. Em relação às contribuições da oficina sobre a concepção de sustentabilidade, obtivemos as seguintes respostas:

Trouxe a ideia de possibilidade do debate dobre sustentabilidade com análise crítica de esquemas e propagandas que estão relacionadas com o dia a dia do cidadão.

A possibilidade de trabalhar a questão da transformação ambiental em cada período histórico.

Oficina 3 – "Experimentos Didáticos de Ciências"

Em 26 de junho recebemos a professora da Faculdade de Educação Maria Margarida Gomes, colaboradora do projeto, que ofereceu a oficina "Experimentos Didáticos de Ciências" para a equipe de Ciências da escola. Foi abordada a questão da elaboração de roteiros para a construção de aulas práticas, e a professora convidada, juntamente com seus estagiários, mostrou diversas maneiras de criar experimentos didáticos para promover o ensino de Ciências de forma lúdica, utilizando materiais de baixo custo e discutindo a importância e a história da experimentação no ensino de ciências. A oficina de experimentos didáticos foi muito produtiva, pois o grupo de professores relatou ter dificuldade em realizar experimentos didáticos com seus alunos, por falta de tempo, estrutura e de materiais adequados.

Oficinas para professores do programa de educação de jovens e adultos (PEJA)

Oficina 1 – "Arroz, Feijão, Saúde e Educação".

A coordenadora do PEJA se mostrou muito receptiva ao nosso trabalho e nos apresentou algumas particularidades dos professores e alunos do programa, que, no turno da noite, atende a alunos do ensino fundamental I (séries iniciais). A primeira oficina, intitulada "Arroz, Feijão, Saúde e Educação", foi realizada no dia 24 de maio de 2013. Seu objetivo foi discutir questões relacionadas à alimentação, qualidade de vida e uso de agrotóxicos, na perspectiva da Educação Ambiental crítica, focalizando o caráter político, social e ambiental da problemática.

Passamos uma versão (editada pelo grupo) do documentário "O veneno está na mesa", de Silvio Tendler, complementado com informações e imagens selecionadas do acervo do projeto a respeito do consumo de agrotóxicos no Brasil e no mundo. Em seguida, pedimos que os professores elaborassem um projeto pedagógico para trabalhar

o tema com seus alunos. Esse projeto foi enviado para nós algumas semanas depois. O debate foi bastante produtivo: em vários momentos os professores comentaram que muitos alunos, devido à sua origem em áreas rurais do nordeste ou do estado do Rio, tem conhecimentos sobre uso medicinal e/ou culinário de ervas e temperos. Nesse sentido, o tema foi muito enriquecedor para os professores, com interessantes desdobramentos em suas práticas pedagógicas.

Esse contato, para nós, foi um desafio e um prazer, pois temos pouca experiência com a Educação de Jovens e Adultos, e as questões e desafios relatados pelos professores nos estimularam a nos dedicar, futuramente, a esse segmento. Das avaliações recebidas, surpreendeu o fato de poucos professores conhecerem os malefícios dos agrotóxicos, bem como a Monsanto, corporação que produz defensivos agrícolas e espécies transgênicas. Uma das professoras nos relatou sua satisfação ao passar por uma manifestação no centro contra a Monsanto e, depois de ter tomado conhecimento das atividades dessa empresa por intermédio da oficina, pode compreender melhor o teor da manifestação. Após a oficina, o grupo produziu um projeto de trabalho, apresentado após o resultado das avaliações. As atividades com o grupo de professores do PEJA diurno foram desenvolvidas pela bolsista de treinamento e capacitação técnica Tatiana Abreu.

Oficina 2- "Experimentos Didáticos de Ciências"

Em 8 de novembro recebemos mais uma vez a professora Maria Margarida Gomes, que ofereceu a oficina "Experimentos Didáticos de Ciências". A professora convidada, juntamente com seus estagiários, mostrou diversas maneiras de criar experimentos didáticos para promover o ensino de Ciências de forma lúdica, utilizando materiais de baixo custo e discutindo a importância e a história da experimentação no ensino da disciplina. A oficina foi muito produtiva, pois o grupo de professores relatou ter dificuldade em trabalhar Ciências com seus alunos, e consideraram que a realização de experimentos didáticos utilizando materiais de baixo custo pode ser bastante motivadora para o grupo.

Oficina 3 – "Educação Ambiental e sociedade: consumo e alimentação"

Em 29 de novembro de 2013, a coordenadora do projeto e as bolsistas de IC ofereceram a oficina "Educação Ambiental e sociedade: consumo e alimentação" para os professores do PEJA noturno. Retomamos a discussão sobre alimentação iniciada na

primeira oficina, focalizando, mais especificamente, os alimentos industrializados e as substâncias tóxicas neles inseridas, relacionado esses fatos ao modelo agrário e ao sistema socioeconômico vigente no país. Trabalhamos também com análise de rótulos de alimentos a partir do texto "Não deixe o supermercado te enganar" (disponível em http://revistagotas.com.br/nao-deixe-o-supermercado-te-enganar/). Foi utilizado, também, um fragmento do documentário "Brasil orgânico" (http://www.youtube.com/watch?v=vuDa_NuLkT8), de Kátia Klock e Lícia Brancher, produzido em 2013. Nesse vídeo, são abordados os riscos dos agrotóxicos e o desenvolvimento da agroecologia e da agricultura orgânica.

Os professores foram estimulados a buscar, nos rótulos, os aditivos presentes em quantidade e qualidade, e pesquisar seus efeitos nocivos nas informações do texto. Mais uma vez, nos deparamos com o desconhecimento do grupo sobre o assunto, reflexo da falta de esclarecimento a respeito do que ingerimos nos alimentos industrializados. Esse fato aponta para a relevância de atividades como essas serem desenvolvidas com professores e alunos, cumprindo uma das funções primordiais da escola, qual seja, a de informar e desenvolver, nos alunos, uma visão crítica a respeito da sociedade. Finalizamos com uma discussão sobre a necessidade e os possíveis caminhos para se buscar uma alimentação saudável, baseada em produtos naturais e, preferencialmente, orgânicos.

Atividades voltadas à comunidade escolar: Horta Escolar

A oficina aconteceu em 27 de novembro e estiveram presentes os professores de Ciências, uma professora do PEJA, alunos do PEJA e as bolsistas do projeto. O paisagista ensinou algumas técnicas de jardinagem e de horta escolar, uma das demandas principais dos professores de Ciências. A maior participação foi dos alunos do PEJA, que tiveram a oportunidade de compartilhar saberes adquiridos em suas vivências. Aproveitando a presença do paisagista e dos alunos, foi montada uma pequena jardineira e os alunos sentiram-se à vontade para manusear a terra e todos os outros recursos da horta, além de tirar dúvidas referentes a esse assunto. A equipe docente optou por iniciar o projeto da horta em 2014, já que os professores estavam em período de reposição de aulas e que, em seguida, viria o recesso escolar, impossibilitando o cultivo e a manutenção das hortaliças.

Inauguração da Sala Ambiente de Educação Ambiental e Ciências

A última atividade realizada na escola foi a Inauguração da Sala Ambiente de Educação Ambiental e Ciências da E.M. Orlando Villas Boas, que aconteceu nos dias 12 e 13 de dezembro. As atividades ocorreram durante dois dias inteiros e tiveram como público alvo os alunos do ensino fundamental regular nos turnos manhã e tarde, bem como os professores. Nossos objetivos foram:

- Apresentar aos alunos e professores a nova Sala Ambiente;
- Dar maior visibilidade ao Projeto;
- Trabalhar temáticas da Educação Ambiental;
- Mostrar aos professores diferentes formas de trabalhar a Educação Ambiental em diferentes disciplinas.
- Introduzir a temática socioambiental junto ao corpo discente.

Para as turmas do 6º e 7º anos, foi apresentado o documentário "Ilha das Flores", de Jorge Furtado (1988). Em seguida, distribuímos o texto "Meus 11 anos de lixão", produzido pelas bolsistas de IC e extensão, que foi lido coletivamente. Solicitamos aos alunos do 7º ano que escrevessem um final para o texto, enquanto os do 6º deveriam fazer um desenho de um objeto qualquer, mostrando o caminho percorrido da produção ao descarte final. Da leitura e tabulação dos textos recebidos, percebemos que 51% criaram finais positivos ou esperançosos para a família que vivia no lixão: destes, 12 (19%) foram associados à escola/universidade ou ao trabalho, apontando para uma valorização dos estudos e do trabalho por parte do grupo de estudantes da escola.

Com o 8º e 9º anos, fizemos uma discussão sobre consumo, com base nos vídeos "Volkswagen: perfeito para a sua vida" (http://www.youtube.com/watch?v=2rnpIEcjWhk) e "Necessário para a sua vida?" (http://www.youtube.com/watch?v=9iIEn4XkKkk), uma problematização ao primeiro. Em seguida, distribuímos e lemos o texto "A roupa da vez", produzido pelas bolsistas de IC e extensão. A partir dos vídeos e do texto, fizemos um debate sobre consumo e consumismo, mediado pelas bolsistas.

Foi interessante notar que há uma dificuldade em identificar ou distinguir um "sonho de consumo" de "um sonho que não envolve consumo". Isso se deve, talvez, ao fato de que, na sociedade atual, poucas coisas podem ser adquiridas ou conquistadas, direta ou indiretamente, sem dinheiro. No entanto, algumas respostas se repetiram, como, por exemplo: "felicidade", "saúde", "unir, ajudar ou manter uma família",

"viajar", "ter um bom trabalho", "construir um mundo melhor (sem violência, poluição ou doenças)" e "fazer faculdade", no quesito "sonho que não envolve consumo". Isso pode ser um indicativo que, apesar dos apelos da sociedade de consumo sobre os adolescentes, seus maiores reféns, uma boa formação, trabalho, família e felicidade são valores/objetivos almejados por eles.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que a experiência obtida ao longo do ano de 2013 foi positiva para conhecermos a dinâmica da escola, seus desafios e potencialidades. Tivemos a oportunidade de interagir com professores, alunos e funcionários, alcançando, assim, uma relação satisfatória entre Universidade e Escola. Encontramos dificuldades de diversas naturezas, como uma greve que nos afastou fisicamente da escola por dois meses e a resistência de alguns membros da escola. Ao longo do tempo em que estivemos na escola, também fomos testemunhas das dificuldades encontradas pelos professores para desenvolverem um trabalho crítico e reflexivo num contexto político e educacional marcado pelo controle das atividades, do currículo, do tempo e dos materiais didáticos utilizado pelos professores; percebemos, também, seus movimentos de resistência, personificados nos esforços para introduzir, na escola, questões sociais e ambientais, a partir da produção e seleção de materiais didáticos mais próximos das necessidades e demandas do corpo de alunos.

As dificuldades encontradas para reunir os professores e desenvolver as atividades do projeto estão, em grande parte, relacionadas às inúmeras demandas da Secretaria Municipal de Educação e da própria escola, que praticamente esgotam as possibilidades do corpo docente participar de atividades de formação continuada. Ainda assim, as avaliações dos professores, que se mostraram muito interessados e participaram ativamente das oficinas, apontaram para a produtividade e a necessidade de investirmos em projetos como o que realizamos. Ressaltamos a importância de parcerias "público-público"como essa, pois, num contexto de abertura das escolas para projetos empresarias e/ou de parcerias público privadas, é fundamental que os setores públicos reúnam forças e saberes em prol da superação das dificuldades vividas por seus atores sociais. Finalizamos com um comentário de uma professora de Ciências sobre o projeto: "Obrigada pelo apoio e pelas oficinas, foi muito bom o convívio com vocês; e de oportunizarem um laboratório mais digno para o nosso trabalho e aprendizado do aluno. Beijo".

Referências bibliográficas

DIAS, B.C.O que é a EA Crítica?In Blog *Educação Ambiental Crítica* [online]. Disponível em http://eacritica.wordpress.com. Acessado em abril de 2014.

CAVALARI, Rosa Maria F.; SANTANA, Luiz Carlos & CARVALHO, Luiz Marcelo. Concepções de educação e educação ambiental nos trabalhos do I EPEA. In: *Pesquisa em Educação Ambiental: abordagens epistemológicas e metodológicas.* vol. 1, n.1 – pp. 141-173, 2006.

LAMOSA, Rodrigo de Azevedo Cruz. *A Educação Ambiental e o novo padrão de sociabilidade do capital: um estudo nas escolas de Teresópolis (RJ).* Dissertação de Mestrado, Programa de Pós Graduação em Educação da UFRJ. Rio de Janeiro, 2010.

LAYRARGUES & LIMA, Gustavo F.C. Mapeando as Macro-Tendências Político-Pedagógicas da Educação Ambiental contemporânea no Brasil. *Anais do VI Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental*, 2011.

LIMA, J. G. S. (2007) O que Fazem as Escolas que Fazem Educação Ambiental no Rio de Janeiro? Uma Análise da Pesquisa Realizada pelo Mec/Ufrj/Anped à Luz da Teorização Curricular**.** In: *30a Reunião da Anped*: anped: 30 anos de pesquisa e compromisso social, Caxambu - MG. Anais da 30a Reunião Anual da Anped, 2007. p. 1-18.

LIMA, J. G. S.; VASCONCELLOS, M. M. N. (2007). *A Educação Ambiental como Disciplina Escolar: Explicitando a Tensão Entre Teoria e Prática***.** In: *Anais do IV Encontro de Pesquisa em Educação Ambiental (EPEA),* v. 1. p. 1-17.Rio Claro - SP

LIMA, Jacqueline G. S. A Educação Ambiental crítica e o conceito de "sociedade civil" em Gramsci: estratégias para o enfrentamento da crise socioambiental. In: *Sinais Sociais*, v. 4 nº 12, p. 58-89. Abril de 2010.

LIMA Jacqueline G. S. *A disciplina Educação Ambiental na Rede Municipal de Educação de Armação dos Búzios (RJ):* investigando a tensão disciplinaridade/integração na política curricular. Tese de doutoramento. Programa de Pós-Graduação em Educação da UFRJ, Rio de Janeiro, 2011.

LIMA, Jacqueline Girão e LOUREIRO, Carlos Frederico. A hegemonia do discurso empresarial de sustentabilidade nos projetos de Educação Ambiental no contexto escolar: nova estratégia do capital. *Revista Contemporânea de Educação*,v. 7, n. 14 (2012). Dossiê Educação Ambiental.

O BICHO-PAU NA SALA DE AULA: CONSTRUINDO UMA PROPOSTA INVESTIGATIVA COM CRIANÇAS DE SEIS ANOS.

Samantha Maia Meireles (Faculdade de Educação/UFMG – Estudante de Graduação)
Danusa Munford (Faculdade de Educação/UFMG)
Tatiana Cristina Cândido Camargos (Faculdade de Educação/UFMG – Mestranda do Programa de pós-graduação da Faculdade de Educação)
Cláudia Starling (Faculdade de Educação/UFMG – doutoranda do Programa de pós-graduação da Faculdade de Educação)
Kely Cristina Nogueira Souto (Escola de Educação Básica e Profissional da UFMG – Centro Pedagógico)

RESUMO

A perspectiva de ensino de ciências por investigação defende que alunos dos anos iniciais devem ter oportunidades de construir e apresentar explicações baseadas em evidências bem como discutir encaminhamentos para investigações. Nesse trabalho, relatamos aspectos do desenvolvimento de uma proposta investigativa sobre o bicho-pau em turma de alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. Apontamos para algumas relações entre atividades "cotidianas" dessa turma e práticas investigativas, destacando as oportunidades criadas pela integração de atividades de leitura e atividades de ensino por investigação. Concluímos que o processo de investigação nessa faixa etária é heterogêneo e se desenvolve de formas variadas ao longo do processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Anos iniciais do Ensino Fundamental, ensino de ciências da natureza, ensino de ciências por investigação, práticas de leitura e escrita.

INTRODUÇÃO

Frequentemente, em vários componentes curriculares desenvolvidos nos anos iniciais do Ensino Fundamental, como Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes e Educação Física, as crianças demonstram vários conhecimentos construídos em situações práticas da vida cotidiana. Geralmente o ensino privilegia apenas a formalização, buscando teorizar e oferecer explicações já prontas para as crianças. (MUNFORD et. al., 2011). Dessa maneira, elas não conseguem se apropriar dos conceitos, pois são colocadas de

frente ao saber científico sistematizado, considerado como “pronto e acabado”, pois “ao ensinar ciência (...) não queremos que os alunos simplesmente repitam as palavras como papagaios. Queremos que sejam capazes de construir significados essenciais com suas próprias palavras”. (LEMKE, 1997 apud CARVALHO, 2013, p.7). A abordagem do ensino de ciências por investigação busca contribuir para avanços nesse sentido.

Além disso, uma visão tradicional do ensino de ciência enfatizou ao longo do tempo a aprendizagem individualizada. Atualmente vários estudos destacam a importância da interação social na sala de aula, tendo a linguagem como elemento fundamental, possibilitando ao aluno a inserção em práticas culturais da ciência. (DRIVER et al., 1999; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE & ERDURAN, 2007; MORTIMER, 1998). Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, em geral, textos escritos narrativos de ficção tem sido predominantes. Assim, alguns autores têm demonstrado preocupação com a ausência de gêneros científicos que melhor representariam essas práticas culturais (HALLIDAY & MARTIN, 1993; PRAIN & HAND, 1996).

Como o processo de alfabetização é iniciado no primeiro ciclo do ensino fundamental, espera-se que propostas pedagógicas desse nível de ensino estimulem a apropriação da linguagem formal pelas crianças. Nesse sentido, atividades que engajam os estudantes em práticas de leitura e de escrita são enfatizadas nesse nível de ensino e práticas de leitura e escrita estão bastante presentes no cotidiano de salas de aula. Entretanto, em aulas de ciências, essas práticas geralmente são conduzidas de maneira paralela a outras atividades típicas do ensino dessa disciplina. Essa desconexão pode contribuir para que nesse nível de ensino a importância da leitura seja deslocada para aulas de “português”, subestimando o seu papel em aulas de ciências ou ainda que, em outras situações, a leitura ocorra em aulas sem estimular a apropriação de conhecimentos científicos, levando a interpretação literal de textos. Em outras palavras, essa desconexão pode contribuir para construir visões estereotipadas sobre o ensino, que interpretam como necessário ensinar a ler e escrever apenas nas aulas de “português” enquanto que nas aulas de ciências, os estudantes devem aprender por meio de “atividades práticas” ou “investigações”.

Ao contrário dessa visão que pode estar presente nos anos iniciais, pesquisas tem apontado para a importância de engajar crianças em práticas de leitura em aulas de ciências. (PAPPAS et al., 2003). A esse respeito, estes mesmos autores afirmam que “[o uso de] livros de literatura informativos que informam e complementam atividades práticas é criticamente importante para desenvolver a compreensão científica de crianças e ajudá-las a explicar essas ideias em registros científicos”. Em relação ao papel de textos para o ensino de ciências,

Norris e Phillips (2003) chamam atenção para o potencial da leitura e escrita no ensino de ciências, quando envolvem "inferir significados a partir do texto". A leitura, nesse caso, envolve dar sentido ao que está sendo lido e não apenas decodificar palavras.

RELATO DE EXPERIÊNCIA

Este relato de experiência revela a forma com que a professora desenvolve práticas de leitura durante o desenvolvimento de uma proposta investigativa sobre o bicho-pau e como ela contribui para a aprendizagem. Esse trabalho está inserido em um projeto longitudinal que tem como objetivo compreender o processo de escolarização de uma turma ao longo do primeiro ciclo do ensino fundamental. Essa pesquisa fundamenta-se na abordagem teórico-metodológica da perspectiva etnográfica em educação (CASTANHEIRA, 2004; GREEN et al., 2005) e adotou ferramentas da etnografia. Os estudantes que participaram da escrita desse relato conduziram uma observação participante em sala de aula, produzindo um caderno de campo com registros sobre atividades da turma, gravações em vídeo e áudio das aulas e realizando a coleta de artefatos produzidos na sala de aula. A sala de aula participante tinha, no momento do desenvolvimento da proposta investigativa, vinte e cinco alunos de cerca de seis anos matriculados no primeiro ano do ensino fundamental. Anteriormente ao projeto do Bicho-pau outras propostas investigativas já haviam sido desenvolvidas nessa turma. O conjunto de atividades está sistematizado na Tabela 01.

Para os participantes observadores, a oportunidade de vivenciar o cotidiano de um turma de crianças foi importante para sensibilizar o olhar para particularidades desse público. A medida em que os acontecimentos se desenvolveram ao longo das aulas de ciências, o interesse pelas práticas cotidianas de leitura dessa turma aumentou. Chamava atenção a forma com que a professora desenvolvia atividades de leitura e escrita nas aulas de ciências, que ia além da codificação do texto escrito. Nessas práticas de leitura, a professora estimulava os alunos a elaboração de perguntas, observação, de registros e reflexão. Ao longo do tempo, foi possível perceber importantes desdobramentos dessas práticas de leitura para o ensino de ciências nessa sala de aula.

Tabela 01: Cronologia de atividades desenvolvidas durante aulas de ciências.

PROJETO	DESCRIÇÃO DE ATIVIDADES
Projeto Verde	Investigação sobre diversidade de plantas e fatores do meio

(Primeiro semestre de 2012)	ambiente	
Projeto Bicho-pau (Segundo semestre de 2012)	Visita à mata da escola para coleta de vestígios de animais	Sistematização de atividades como vivem os animais da mata e do que precisam para viver
	Início da leitura do livro "O dilema do bicho-pau"	Levantamento de perguntas sobre bicho-pau
	Leitura da segunda parte do livro	Registro em desenho e texto dos estudantes sobre como é o bicho-pau.
	Leitura da terceira e última parte do livro	Levantamento do que o bicho-pau precisa para viver
	Atividade de observação no laboratório da escola	Registro das observações feitas com instrumentos que ampliam objetos
	Chegada do bicho-pau na sala de aula	Atividades de observação e registro de aspectos da biologia do bicho-pau: alimentação, partes do corpo, muda, diferença entre fezes e ovos de bicho-pau e entre macho e fêmea.
	Encerramento do projeto Bicho-pau	Escrita de um breve relatório coletivo e debate coletivo sobre aspectos da biologia do bicho-pau

É consenso entre pesquisadores a importância de estimular o engajamento de estudantes dos anos iniciais em práticas investigativas. Na literatura, estudos empíricos e

teóricos apresentam um interesse explícito em como engajar estudantes em práticas investigativas na sala de aula (JENNINGS & MILLS, 2009; MASKIEWICKS & WINTERS, 2012; MUNFORD & LIMA, 2007). O trabalho de MUNFORD & LIMA (2007) sugere um conjunto de práticas investigativas que contemplam elementos essenciais do ensino de ciência, tais como: engajar-se em perguntas de orientação científica , responder questões com base em evidências, formular explicações a partir de evidências; avaliar suas explicações à luz de outras alternativas, em particular as que refletem o conhecimento científico e comunicar e justificar explicações propostas.

Dessa forma, quando esse estudo começou, um movimento para estimular a curiosidade dos alunos já havia sido iniciado. Geralmente nessa turma as atividades investigativas eram iniciadas em situações-problemas em que os alunos são estimulados a elaborar perguntas, a realizar exercícios de observação, posicionar-se sobre um tema e esclarecer seu próprio ponto de vista em relação ao dos colegas.

Ao desenvolver uma proposta investigativa com a turma, consideramos que a professora estaria estimulando a participação dos estudantes em práticas fundamentais na construção do conhecimento científico por cientistas. Esse engajamento oferece oportunidades para uma maior aproximação entre práticas da ciência escolar e práticas da ciência acadêmica . Entretanto, essa proposta investigativa, em particular, teve início com a leitura de um livro de que agrega elementos informativos a elementos de ficção, “O dilema do bicho-pau” do autor Ângelo Machado.

Levando em consideração as diretrizes do ensino por investigação, mas ampliando o olhar para as atividades cotidianas dessa sala de aula, foi possível perceber maneiras particulares dessa professora engajar os estudantes em práticas investigativas, fazendo conexões entre práticas cotidianas nessa sala e o ensino de ciências – em particular, práticas de leitura já instauradas no grupo.

É através da leitura de um livro infantil onde o personagem principal tem família, fala, tem sentimentos entre outros aspectos relacionados a fantasia e imaginação que os estudantes iniciam um movimento de estudar aspectos da biologia do bicho-pau priorizando o exercício de observação, registro e discussão de significados. A professora, nesse processo, introduz novos “fazeres” em sala de aula, mas também se apropria desses elementos próprios da faixa etária dos estudantes, para engajá-los na proposta investigativa. Essa forma de engajamento dá luz a possibilidades de como esse ensino pode ser nos anos iniciais, mostrando que até mesmo elementos de fantasia podem contribuir para o ensino de ciências nos anos iniciais.

Um aspecto interessante dessa proposta é o clima de "mistério" que estimula a curiosidade dos estudantes antes da leitura. Ela faz isso de diversas formas. Ela esconde partes do livro, estimula lembranças de situações relacionadas a leitura de outros livros e estudos sobre animais e também faz perguntas. Como exemplo, ela inicia a aula mostrando uma caixa verde para a sala, sem contar o que o livro estava escondido dentro dela. Ela mostra esse livro aos poucos, tirando-o da caixa, mostrando a parte de trás e por último a capa. Ao observar o bicho-pau ilustrado na capa, os estudantes falam sobre ele e a professora faz novas perguntas aos alunos. Esses elementos: memória, perguntas e materiais disponíveis na sala são combinados pela professora de diferentes formas para criar um ambiente de leitura que desenvolve o interesse dos alunos sobre o livro e contribui para focar o olhar dos estudantes para o bicho-pau. Esse clima de mistério iniciado pela professora é bem recebido pelos alunos e culmina com os estudantes levantando perguntas sobre o bicho-pau. Isso indica que antes mesmo da leitura do livro na íntegra, os estudantes engajam-se com o conteúdo do livro. Esse engajamento consiste em principalmente levantar questões para aquele texto e mobilizar conhecimentos que os alunos tem sobre o bicho-pau. As perguntas dos estudantes estão sistematizadas na Tabela 02.

Esse clima de mistério culminou de forma semelhante após a leitura do livro. A professora havia construído com os alunos um viveiro de bichos-pau com os estudantes. Eles estavam observando diariamente os bichos-pau quando encontram no viveiro um material não identificado. A possibilidade de que um dos animais estivesse morto gerou grande expectativa no grupo. Novamente, a professora estimulou os alunos a dar sentido ao "corpo desconhecido" através de muitas perguntas, conduzindo o olhar dos estudantes para o viveiro, o "corpo" e ao que já conheciam sobre o bicho-pau. Nessa situação, fica evidente a importância das perguntas em estimular o esclarecimento de ideias no coletivo e oportunizar reflexões. Essa importância não está em uma resposta "única e verdadeira", mas pelo movimento que imprime os estudantes a buscar o conhecimento. Posteriormente, as atividades de observação e registros diários do viveiro ajudou a produzir elementos para esclarecer que o corpo não era decorrente da morte de um dos bichos-pau, nem do nascimento de um outro, mas da "muda" do bicho-pau menor. Nessa discussão, os estudantes tem oportunidades de discutir aspectos do crescimento e reprodução de bichos-pau através de um movimento iniciado pela dúvida e que incorporou práticas investigativas no processo de estudo.

Tabela 02: Perguntas elaboradas pelos estudantes durante a leitura do livro “O dilema do bicho-pau”.

1. O que ele come? 2. O que ele bebe? 3. O que ele come de fruta? 4. O que ele faz? 5. Por que ele come folha? 6. Porque ele gosta de se esconder dos outros? 7. Por que ele é marrom? 8. O que ele faz da vida? 9. Como ele toma banho? 10. Por que ele parece um palito? 11. Como ele se camufla? 12. Como ele caça? 13. Como ele dorme?	14. Ele pode ir na água? 15. Qual o tamanho dele? 16. Como ele corre? 17. Ele já nasce grande? 18. De quem ele nasce? 19. Onde ele vive? 20. Na vida real ele tem olho? 21. Por que ele tem tantas pernas? 22. Será que ele tem rabo? 23. Será que tem orelha? 24. Quantos anos ele tem? 25. Por que os olhos são amarelos? 26. Por que ele tem bigode?

Outro elemento presente durante o desenvolvimento da proposta investigativa, foram aspectos de antropomorfismo e de dimensões afetivas dos alunos. Como exemplo, ao final da primeira parte do livro, quando os estudantes são convidados a fazer perguntas sobre o bicho-pau, uma estudante quer saber se ele (o bicho) teria amigos. As perguntas elaboradas estão na Tabela 02. Além desses elementos, a fantasia também está presente no discurso dos alunos e contribui para dar sentido às informações do livro. Ao perguntar se na vida real, o bicho-pau tinha olhos, esse aluno estimula a professora iniciar uma discussão com a turma sobre a veracidade do livro que estavam lendo e como saber se esse livro contava mentiras ou verdades sobre o bicho-pau.

Esse desafio de saber como o animal é “de fato” contribuiu para o desenvolvimento da proposta investigativa quando a professora decidiu construir um viveiro com bichos-pau em sala de aula e desenvolver observações sistemáticas desses animais com a turma. Quando o viveiro chega em sala de aula, os estudantes estão muito interessados em observar a “família” de bichos-pau e tem oportunidade de reparar diversos aspectos de sua biologia: as diferenças entre eles, a forma como se locomovem, comem e a grande quantidade de cocô que se

acumula no viveiro. A professora solicita atividades de registro para sistematizar a observação dos estudantes. Dessa forma, aspectos relacionados ao corpo desses bichos foram esclarecidos. A professora contrasta os desenhos que eles fizeram antes de conhecer o bicho-pau e depois de observá-lo no viveiro. Os alunos usam desenhos, textos e mímicas para explicar o que estão vendo no viveiro. Além de partes do corpo, atividades de observação, de registros e compartilhamento e discussão de informações também possibilitaram apontar diferenças que antes não eram percebidas entre fezes e ovos de bicho-pau.

Os elementos de antropomorfismo, afeto e fantasia permaneceram presentes do decorrer das atividades investigativas e são apropriadas pela professora para estimular o interesse dos alunos em estudar o bicho-pau. Como exemplo, tão logo os estudantes terminam de ler o livro, a professora ao introduzir a possibilidade de ter um viveiro com bicho-paus em sala com uma pergunta: “Imaginem que eu trouxe um bicho-pau. O que precisamos ter em sala para que o bicho-pau viva bem?”. As respostas dos alunos são apresentadas na Tabela 03. Posteriormente os elementos de afeto e de antropomorfismo presentes nessas respostas são usados para discutir as diferenças de tamanho dos animais. As crianças, ao observarem a família de bichos-pau composta por dois adultos, um macho e uma fêmea, e um filhote jovem, passam a se referir ao maior deles como o “pai” e ao de tamanho intermediário como “mãe”. A professora usa essa forma de se referir aos animais para discutir o significado das diferenças de tamanho entre eles. Por não existir um consenso na turma de porque esses animais tinham tamanhos diferentes, esses termos passam a ter utilidade nas aulas de ciências e são usados pela professora para conduzir discussões na sala e estimular os alunos a opinarem, explicitando os motivos que os levaram classificar esses animais como “pai” e “mãe”. Além do termo “pai” os estudantes também usam “mais velho” para se referir ao indivíduo de maior tamanho.

Tabela 03: Elementos importantes para a sobrevivência do bicho-pau levantados pelos alunos.

1. Plantar árvores
2. Dar folhas para ele comer
3. Carinho
4. Trazer a mãe
5. Pegar árvore da matinha
6. Pai

7. Água, ar
8. Casa
9. Tomar banho e dormir
10. Lugar para fazer xixi e cocô

Outra discussão sobre as necessidades de seres vivos é trabalhada de forma estruturada quando os estudantes investigam a alimentação do bicho-pau. A professora novamente usa elementos da memória, relembrando passagens do livro e de situações cotidianas em que os estudantes falam e fazem coisas no viveiros do bicho-pau para introduzir essa atividade por meio de uma pergunta. Ela quer saber que outras folhas os estudantes acham que o bicho-pau poderia comer e usa as sugestões dos alunos para fazer diferentes combinações de folhas no viveiro. Os estudantes são convidados a observar diariamente as folhas e perceber se foram ou não comidas pelos bicho-pau. Eles também realizam registros diários sobre o que o bicho-pau comeu ou não. Essa experiência permitiu ampliar os conhecimentos dos alunos para além dos conhecimentos do livro que informa que bicho-pau come folhas de goiabeira. Todavia, nosso trabalho evidencia como a leitura do livro de ficção possibilitou uma "entrada" para a investigação científica escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este relato de experiência aponta para algumas possibilidades de trabalho com ciências em sala de aula dos anos iniciais , como a importância construir posturas voltadas para a investigação. Ao longo do desenvolvimento da proposta investigativa foi possível perceber diversas transformações na rotina dos estudantes. Essas mudanças foram construídas pela professora e os alunos através de situações que estimulavam a participação dos estudantes nas perguntas, na observação, no registro e na reflexão.

A interação da professora com os estudantes em torno da leitura do livro teve um papel fundamental em criar oportunidades de engajamento em práticas investigativas. A professora faz isso de diversas formas ao longo do desenvolvimento da proposta investigativa. Como exemplo, nessa turma, os estudantes frequentemente são convidados a fazerem registros por meio de desenhos e textos e a compartilharem suas idéias oralmente ou no mural da sala. Dessa forma, a professora desenvolve uma exercício com a turma de perceber diferentes idéias e posicionamentos no mesmo grupo. Os registros dos alunos também participam da definição de novas questões pela professora durante o processo investigativo.

Outra forma está relacionada a apropriação de conhecimentos e maneiras próprias dos estudantes falarem sobre bicho-pau. A professora usa-os como recurso para, em alguns momentos, estimular os estudantes a responderem perguntas e a refletirem sobre os motivos que os levam a pensar de uma certa forma. Em outros momentos, a professora usa-os para provocar interesse dos estudantes pelo bicho-pau, gerando expectativas que conduzem a criação de um ambiente de estudo motivador. Acreditamos que a professora, ao interagir dessa forma, estaria colaborando para aproximar a ciência escolar dos estudantes.

A diversidade de formas com que estudantes engajam em práticas investigativas e o desenvolvimento de postura investigativa em uma situação onde alunos e professora desconhecem o material da muda do bicho-pau aponta para a importância de sensibilizar o olhar para a sala de aula como um espaço que oferece múltiplas oportunidades de desenvolver aprendizados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, A. M. P. (Org.) ; OLIVEIRA, Carla M Alvarenga de (Org.) ; SCARPA, D. L. (Org.) ; SASSERON, L. H. (Org.) ; SOUZA, Luciana Sedano de (Org.) ; Bastitoni e Silva, M. (Org.) ; ABIB, M. L. (Org.) ; Briccia, Viviane (Org.). *Ensino de Ciências por Investigação*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CASTANHEIRA, M. *Aprendizagem contextualizada: discurso e inclusão na sala de aula.* Belo Horizonte: Ceale/Autêntica, 2004.

DRIVER, R; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Construindo o conhecimento científico em sala de aula. *Química Nova na Escola,* n.9, p.31-40, 1999.

GREEN, J.; DIXON, C.; ZAHARLICK, A. A etnografia como uma lógica de investigação. *Educação em Revista,* Belo Horizonte, v. 42, p. 13-79, 2005.

HALLIDAY, M.; MARTIN, J. *Literacy and discursive power***.** London: Falmer Press, 1993.

JENNINGS, L., MILLS, H. Constructing a discourse of inquiry: Findings from a five-year ethnography at one elementary school. *Teachers College Record*, v.111, n.7, p. 1583-1618, 2009.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M.; ERDURAN, S. Argumentation in Science Education: An Overview. In: *Argumentation in Science Education: perspectives from classroom based research***.** Springer, 2007.

MASKIEWICZ, A.; WINTERS, V. Understanding the Co-Construction of Inquiry Practices: A Case Study of a Responsive Teaching Environment. *Journal of Research In Science Teaching*, v.49, n.4, p.429-464, 2012.

MORTIMER, E. Sobre chamas e cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de ciências. In: CHASSOT, A.; OLIVEIRA, R.J. (Orgs.). *Ciência, ética e cultura na educação*. São Leopoldo: Unisinos, 1998.

MUNFORD, D.; LIMA, M. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*. v.9, n.1, 2007.

MUNFORD, D.; SOUTO, K.; NEVES, V; BOSCO, C. A disciplina escolar Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental: reflexões a partir de uma experiência de colaboração entre educadores e pesquisadores. *Revista da SBEnBIO*, v.4, p.10-14, 2011.

NORRIS, S., PHILLIPS, L. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, v. 87, p.224-240, 2003.

PAPPAS, C., VARELAS, M., BARRY, A.; RIFE, A. Dialogic inquiry around information texts: The role of intertextuality in constructing scientific understandings in urban primary classrooms. *Linguistics and Education*, v.13, n.4, p.435-482, 2003.

PRAIN, V.; HAND, B. Writing and learning in secondary science: Rethinking practices. *Teaching and Teacher Education*, v.12, n.6, p.609-626, 1996.

AMBIENTES EDUCATIVOS NÃO ESCOLARES COMO CAMPO DE ESTÁGIO PARA OS LICENCIANDOS EM BIOLOGIA

Daniele Andrade de Carvalho (Centro de Educação – UFPE)
Micheline Barbosa da Motta (Centro de Educação – UFPE)

RESUMO

Compreendendo o professor na sua totalidade, consideramos que a formação inicial deve incluir não só os aspectos cognitivos, mas também os emocionais, afetivos e sociais do processo de ensino e aprendizagem que pode se dar em diferentes espaços educativos. A partir dessa perspectiva, trazemos no presente artigo a experiência de uma disciplina de estágio em ensino de biologia na qual os alunos foram encaminhados a ambientes educativos não escolares como Organizações Não Governamentais, museus de ciência, brinquedotecas em hospitais e Gerência Regional de Ensino. Com base nos relatos dos licenciandos, apontamos as contribuições dessa vivência para sua formação docente ampliada e alguns desafios e perspectivas futuras para a consolidação desse campo de estágio na Licenciatura em Biologia.

Palavras-chave: formação docente, educação não escolar, ensino de biologia.

INTRODUÇÃO

A educação não se faz somente na escola. Esta é uma assertiva que já foi inúmeras vezes debatida e, na atualidade, torna-se cada vez mais pertinente levar em consideração os diferentes espaços sociais de educação na formação do cidadão crítico. Em relação aos ambientes onde a educação é desenvolvida, Gohn (2006) diferencia educação formal, informal e não formal como:

> [...] a educação formal é aquela desenvolvida nas escolas, com conteúdos previamente demarcados; a informal como aquela que os indivíduos aprendem durante seu processo de socialização - na família, bairro, clube, amigos etc., carregada de valores e culturas próprias, de pertencimento e sentimentos herdados; e a educação não-formal é aquela que se aprende "no mundo da vida", via os processos de compartilhamento de experiências, principalmente em espaços e ações coletivos cotidianas (GOHN, 2006, p. 28).

No presente trabalho, consideramos como educação não escolar tanto a não formal quanto a informal, uma vez que é de nosso interesse os processos educativos das ciências nos ambientes fora da escola de uma forma geral. Museus, Organizações Não-Governamentais (ONGs), jardins botânicos e zoológicos, classes hospitalares e brinquedotecas em hospitais

são alguns exemplos dos espaços que promovem ações educativas no campo das ciências e biologia. Segundo Marandino, Selles e Ferreira (2009), os espaços educativos não escolares na área das ciências ganharam mais importância à medida que o desenvolvimento científico e tecnológico da sociedade aumentava, assim como a necessidade de "alfabetizar" cientificamente os diferentes estratos sociais. Dessa forma, tais espaços atingem um público bastante heterogêneo e possuem diferentes relações com o ensino de ciências, que pode ser desde a difusão e popularização dos conhecimentos científicos, o esclarecimento sobre questões na área da saúde e meio ambiente, até a prestação de serviços socioambientais não alcançados pelo poder público.

Como apontam Gil e Lima-Ribeiro (2008), com a emergência do discurso ambiental nos anos setenta e maior reflexão sobre a função social da educação, o papel das universidades passa a ser o de formar professores voltados para as demandas socioculturais da população, ensinando a seu aluno o conhecimento científico básico a partir de problemas cotidianos, exigindo desses docentes uma compreensão ampliada do saber científico. Consideramos como fundamental para a formação do licenciando não só aprender os conhecimentos acadêmicos ensinados na própria universidade e a vivência da construção desses conhecimentos pelos alunos na escola, mas também, estar em contato com os outros espaços em que se faz educação e se aplica a ciência, de forma a prepará-lo para um mercado de trabalho que está além da sala-de-aula. Como atenta Barzano (2008), em geral as universidades brasileiras estão formando professores para atuarem em um único modelo de instituição de ensino, enquanto que há diversos outros espaços diretamente associados ao ensino de biologia que poderiam ampliar área de atuação profissional.

Cabe salientar que, na maioria das vezes, a pessoa que atua em ambientes educativos não escolares não é necessariamente professor ou mesmo um profissional formado com fins específicos para o ensino. Por exemplo, em ONGs, comumente atuam os próprios atingidos pelos conflitos socioambientais aos quais a ONG se propõe a trabalhar. Esta é uma característica intrínseca do ensino não escolar, própria deste tipo de espaço, e não se trata aqui de defender a tomada desse campo de atuação por um ou outro profissional, como o professor, mas sim formar com qualidade um dos possíveis agentes educadores que irão atuar em tais ambientes.

Por outro lado, a vivência do licenciando em biologia nestes espaços proporciona uma compreensão mais abrangente dos conteúdos que ele irá trabalhar durante sua prática docente na sala de aula e permite um diálogo entre os universos escolar e não escolar colaborando para minimizar uma visão estritamente biológica sobre os conhecimentos científicos. Por

exemplo, a vivência com atividades educativas em hospitais e ONGs que trabalham com educação para a saúde incorpora uma concepção mais humanizada e contextualizada das doenças, considerando também seus aspectos psicológicos, políticos e socioculturais (SCHNEIDER; VIEIRA, 2011). Ao proporcionar ao licenciando uma ampliação da compreensão dos conteúdos biológicos, o futuro professor estará mais preparado para um ensino de ciências que abrange também o desenvolvimento de valores e formação de um cidadão crítico. Como nos assinala os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), para alcançar a meta de tratar na escola as questões sociais na perspectiva da cidadania,

> [...] os professores precisam também desenvolver-se como profissionais e como sujeitos críticos na realidade em que estão, isto é, precisam poder situar-se como educadores e como cidadãos, e, como tais, participantes do processo de construção da cidadania, de reconhecimento de seus direitos e deveres, de valorização profissional [...] (p. 31).

Contudo,

> [...] tradicionalmente a formação dos educadores brasileiros não contemplou essa dimensão. As escolas de formação inicial não incluem matérias voltadas para a formação política nem para o tratamento de questões sociais. Ao contrário, de acordo com as tendências predominantes em cada época, essa formação voltou-se para a concepção de neutralidade do conhecimento e do trabalho educativo [...] (p. 32).

Segundo Ribeiro (2010), ao professor não cabe mais o papel de mero transmissor de informações, pois a amplitude e complexidade da docência na atualidade têm exigido maior aproximação entre professor e aluno, teoria e prática, bem como, entre cognição e afetividade. Nessa nova perspectiva o processo de aprendizagem de conteúdos busca integrar as dimensões cognitiva e afetiva e a formação de atitudes. Entretanto, para a autora, a grande maioria dos docentes ainda necessita de formação afetiva (RIBEIRO, 2010).

Compartilhamos do entendimento que o professor, enquanto sujeito, guarda em si a racionalidade e a emoção de modo indissociável e, portanto, necessita de uma formação mais ampla que dê conta desses dois aspectos. A lógica cartesiana que desvincula o racional das emoções tem orientado historicamente a formação docente em nosso país negando aos licenciandos a percepção da "totalidade que inclui a razão, emoção, historicidade e cultura" (RIBEIRO, 2010). Assim, uma educação preocupada apenas em cumprir um programa curricular e que ignora a totalidade humana pode deixar lacunas irrecuperáveis na formação integral do indivíduo, dado que a verdadeira aprendizagem não se limita a transmissão ou

apropriação de conceitos, mas considera aspectos emocionais, afetivos e sociais que tornam cada sujeito único e em permanente construção (SPAGOLLA, 2009).

Nesse sentido, é desejável uma formação inicial que amplie a construção profissional do licenciando, possibilitando a percepção do Outro como um ser único e complexo. Evidentemente, essa demanda se faz necessária em todos os espaços educativos, incluindo a própria escola, mas o diálogo com outros saberes que é realçado na educação não escolar se torna mais uma forma de atentar para essa formação integral do professor.

Portanto, defendemos aqui que a vivência dos licenciandos em biologia nas atividades promovidas pelos espaços não escolares de ensino pode promover tanto uma formação crítica, cidadã e integral do professor, quanto ampliar sua percepção sobre o campo de atuação, sendo o estágio curricular um dos momentos possíveis para implantação dessa proposta. Concordamos com Pimenta e Lima (2004) quando afirmam que o estágio em docência é uma atividade teórica e prática de conhecimento, fundamentação, diálogo e intervenção na realidade.

No entanto, a forma tradicional como o estágio curricular supervisionado é concebido direciona este momento da formação às escolas de educação básica, como estabelece a legislação que regula os cursos de formação de professores (CNE/CP nº1, de 18 de fevereiro de 2002). Apesar de, em geral, os instrumentos legais que regulam o estágio o direcionar para ambientes escolares, eles também abrem precedentes para o desenvolvimento de atividades em espaços não formais de ensino. Por exemplo, a resolução nº 12/2008 do CCEPE/UFPE define como Estágio Curricular Supervisionado “um conjunto de atividades pedagógicas, de caráter formativo e pré-profissional, desenvolvidas com alunos e professores na escola ou em outros espaços educativos, sob acompanhamento e supervisão da instituição formadora”.

Dessa forma, o presente trabalho procura discutir os desafios e possibilidades da implantação dessa nova proposta de estágio em ambientes educativos não escolares na Licenciatura em Biologia. Em particular, buscamos: (*i*) evidenciar as contribuições da experiência do estágio supervisionado não escolar para uma formação docente ampliada, e (*ii*) apontar as perspectivas futuras para a consolidação do campo de estágio em espaços educativos não escolares na Licenciatura em Biologia.

METODOLOGIA

As discussões aqui apresentadas partiram das experiências vivenciadas na disciplina de Estágio em Ensino de Biologia 1 (EEB 1), por alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFPE matriculados nas duas turmas do semestre letivo de 2013.2 que

foram encaminhados para instituições que desenvolvem atividades educativas não escolares no intuito de realizarem o estágio curricular supervisionado. A carga horária de 90h da disciplina foi distribuída em encontros presenciais, atividades em grupo, observação da instituição campo de estágio, elaboração e aplicação de um Plano de Ação Colaborativa pelos licenciandos em parceria com os espaços não escolares, bem como, o relato dessas experiências aos demais alunos.

As instituições parceiras foram selecionadas pela consonância entre a natureza das suas ações educativas e eixos temáticos que emergiram de questões desafiadoras existentes nas pesquisas voltadas a educação em ciências no Brasil. Dessa forma, tivemos a seguinte distribuição das instituições por eixo: (*i*) Educação Ambiental **–** ONG Recapibaribe, que realiza ações de conscientização e sensibilização ambiental junto a escolas e/ou comunidades com riscos socioambientais; (*ii*) Educação em Saúde – Associação Barãozinho, Centro de Oncohematologia de Pernambuco (CEON) e Projeto Palhaçoterapia (Hospital das Clínica e Santa Casa de Misericórdia), que desenvolvem atividades recreativas e lúdicas para crianças internadas em hospitais e seus acompanhantes; (*iii*) Divulgação e Popularização da Ciência – Espaço Ciência, museu interativo que permite aos visitantes explorarem os diversos aspectos da ciência através de atividades experimentais, trilhas, exposições permanentes e itinerantes e; (*iv*) Formação de professores de Ciências/Biologia – Gerência Regional de Ensino (GRE) Metropolitana Norte que trata, dentre outros aspectos, da formação continuada de professores da rede pública estadual de ensino de Pernambuco.

Ao longo de toda a disciplina, nós – professoras de EEB 1 – registramos os comentários orais e escritos dos relatórios de estágio, dos relatos de experiência pertinente à execução dos Planos de Ação Colaborativa e da avaliação da disciplina realizada pelos alunos, possibilitando o apontamento das contribuições desta experiência na formação docente dos licenciandos e dos desafios para consolidar os espaços educativos não escolares como campo de estágio da Licenciatura em Biologia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos relatos e comentários feitos pelos alunos durante a disciplina de EEB 1, optamos por apresentar os resultados obtidos em dois blocos, como forma de responder aos objetivos específicos traçados.

Contribuições para formação docente

Entendendo o sujeito como integral, constituído de racionalidade e emoções indissociáveis, observamos indícios na fala dos alunos de que as experiências vividas na disciplina de EEB 1 têm colaborado para o desenvolvimento dessas duas dimensões. No que tange a dimensão da racionalidade, na qual reside a aprendizagem cognitiva, é possível identificar que os licenciandos assumem o estágio como o momento de unir teoria e prática, sendo a oportunidade de "colocar em prática o que discutimos nas disciplinas de MEB [Metodologia do Ensino de Biologia]", como afirma o aluno 16 durante a avaliação da disciplina. A possibilidade de aplicar os conhecimentos pedagógicos adquiridos ao longo do curso em situações reais de ensino parece ser bastante motivadora para a realização de atividades no estágio. Assim, apontamos para a necessidade de um trabalho cada vez mais integrado entre as disciplinas de metodologia de ensino e dos estágios para diminuir o distanciamento entre princípios teóricos e sua aplicação prática, o que tem angustiado os professores ao longo do tempo.

Nesse sentido, verificamos na fala daqueles que realizaram estágio no museu de ciência, a crítica sobre o modo pouco lúdico e didático com que os monitores desse espaço apresentaram o conhecimento científico aos visitantes, revelando certo nível de maturidade pedagógica, ao perceberem lacunas entre os pressupostos teóricos pertinentes a ludicidade e recursos/estratégias didáticas estudados nas disciplinas de Metodologia do Ensino de Biologia (MEBs) e a prática educativa observada, como explicita o trecho abaixo:

> [...] percebemos que há uma certa dificuldade por parte dos mesmos [monitores] em chamar a atenção dos visitantes durante a apresentação do experimento. Pode-se destacar que falta um pouco de didática no processo de ensino-aprendizagem. Seria interessante uma capacitação maior desses monitores com ênfase em recreação e didática. (Texto retirado do Relatório de Estágio do grupo que acompanhou o Espaço Ciência).

Ainda na dimensão cognitiva, foi bastante comum nas falas e nos relatos escritos dos alunos o apontamento de como essa experiência de estágio ampliou a percepção dos mesmos quanto ao seu campo de atuação profissional para além da escola. Os alunos 22 e 16, respectivamente, exemplificam essa contribuição durante a avaliação da disciplina:

> [...] com as experiências vividas no estágio pude compreender que além da sala de aula em ensino regular, existem outras modalidades de ensino, que são tão gratificantes como, que o professor de Biologia pode atuar e se realizar.
>
> [...] O professor de biologia não pode estar restrito apenas à sala de aula. Podemos e devemos enfrentar os desafios de lecionar em ambientes por mais diversificados que sejam.

A ampliação do campo de estágio para o licenciando em biologia também foi incentivada por Barzano (2008), que ressaltou a necessidade das disciplinas de prática de ensino contemplarem não só o espaço escolar, mas também a educação não-formal. Falamos justamente em ampliação porque não se trata de substituir um campo de atuação por outro, mas expandir as possibilidades profissionais. Para aqueles que irão atuar especificamente no ensino formal, a experiência em outros espaços educativos também é válida pois, como relata o aluno 15 durante a avaliação da disciplina, possibilita "enxergar um novo horizonte que vai além da sala de aula, mas que não sai dela necessariamente".

Nesse sentido, reforçamos a complementariedade que há entre o trabalho pedagógico realizado nas escolas e nos ambientes não formais e informais de ensino, seja porque estes espaços suprem algumas carências da escola, como a falta de laboratórios, recursos audiovisuais, dentre outros (VIEIRA; BIANCONI; DIAS, 2005), porque permitem uma humanização dos conteúdos científicos, ou então por valorizarem outros saberes que geralmente não são considerados no ambiente formal, o que também foi destacado pelos alunos durante seus relatos:

> [...] evidenciar outras práticas e outros espaços educativos como os espaços de educação não formal é contribuir para uma sociedade mais emancipada e desenvolvida. É perceber que as 'educações' se complementam enquanto processos de formação humana e social. (Texto retirado do Relatório de Estágio do grupo que acompanhou o Recapibaribe).

Adicionalmente, temos a dimensão afetiva, que lida essencialmente com as emoções do sujeito e que é mobilizada pelos licenciandos quando há referência à humanização na abordagem dos conteúdos científicos, como afirma o aluno 20 durante a avaliação da disciplina: "Aprendi a ver a realidade, enxergar o ser humano em sua particularidade". Com certo destaque temos o relato daqueles que vivenciaram ações educativas no ambiente hospitalar, uma vez que estes puderam conhecer um pouco da história de vida dos doentes muito antes de se debruçarem sobre aspectos inerentes à manifestação de suas doenças e às orientações necessárias ao sucesso do tratamento. Nesse sentido ressaltamos a fala que se segue:

> A experiência vivida no Hospital com pacientes em estados terminais com câncer nos remete a uma reflexão de vida extraordinária [...] e com toda certeza é uma motivação para lutarmos por aquilo que achamos essencial, nesse caso a educação. (Texto retirado do Relato de Experiência referente ao grupo que acompanhou o CEON).

A humanização do olhar e das ações dos licenciandos frente aos desafios cotidianos é primordial para que eles percebam como necessário ao seu processo de formação profissional não só a aprendizagem de conhecimentos acadêmicos e científicos, mas também o entendimento de que a relação estabelecida com o Outro deve estar pautada no respeito à individualidade e na complexidade envolvida na "indissociabilidade entre o corpo, a mente e as relações sociais, principalmente no que se refere ao binômio saúde-doença" (SCHNEIDER; VIEIRA, 2011, p.116).

Com efeito, para aqueles que realizaram ações educativas no Barãozinho, como também no Recapibaribe, a experiência afetiva nos pareceu mais intensa do que em outros grupos de alunos, como explicitado abaixo:

> [...] além de levar alegria e felicidades para algumas pessoas, tivemos a felicidade de conhecer histórias diferentes, pessoas diferentes, fomos para o hospital com um intuito de levar um pouco de conhecimento e alegria, mas o peso do aprendizado que tivemos foi ainda maior. Evidentemente vamos levar valores que aprendemos para sempre, como valorizar cada minuto da nossa vida, vimos de perto pessoas lutando por suas vidas, e muitas vezes nos abalamos por coisas tão pequenas, muitas vezes banais, enquanto tem outras pessoas lutando por problemas muito maiores que os nossos. (Texto retirado do Relato de Experiência do Grupo que acompanhou o Barãozinho).
>
> Ao grupo não ficou a sensação de trabalho cumprido, mas sim de apenas o início de um ciclo o qual deseja fazer parte enquanto durar e que possa contribuir profissionalmente também após a conclusão dessa etapa de graduação. Pode ser que alguns integrantes sigam outros rumos, mas ao menos uma pequena parte já está intimamente ligada a esse trabalho que é infinito. Foram os primeiros momentos inesquecíveis de tantos que, com a continuidade da disciplina de Estágio em Ensino de Biologia 1, poderão ser vivenciados por muitos outros alunos. (Texto retirado do Relato de Experiência do Grupo que acompanhou o Recapibaribe).

Os relatos pertinentes a esses espaços nos mostraram preocupação em garantir a continuidade das ações propostas uma vez que a avaliação dos sujeitos atendidos e dos próprios tutores foi bastante positiva. Ao terem o valor de seu trabalho reconhecido e consequentemente perceberem que suas ações afetaram positivamente outras pessoas, os licenciandos demonstraram maior envolvimento emocional com o estágio e o desejo de que as atividades educativas por eles desenvolvidas continuassem a ser realizadas nesses espaços.

Desafios e perspectivas futuras

De modo geral, os benefícios para a formação docente relatados pelos nossos alunos foram bastante significativos, porém alguns desafios para a consolidação desse novo campo de estágio para a licenciatura merecem destaque. Entre eles, há a necessidade de regularização dos ambientes educativos não escolares como espaços para profissionalização docente, uma vez que os instrumentos legais que versam sobre o estágio curricular supervisionado geralmente não contemplam tal perspectiva – apesar de também não a impedirem. Como exemplo, a Resolução do Conselho Nacional de Educação, Conselho Pleno nº1, de 18 de fevereiro de 2002, em seu art. 13, parágrafo 3º, estabelece o "estágio curricular supervisionado, definido por lei, a ser realizado em escola de educação básica [...]". Entretanto, logo em seguida, em seu art. 14, complementa: "Nestas Diretrizes, é enfatizada a flexibilidade necessária, de modo que cada instituição formadora construa projetos inovadores e próprios, integrando os eixos articuladores nelas mencionados" e segue no parágrafo 1º:

> [...] a flexibilidade abrangerá as dimensões teóricas e práticas, de interdisciplinaridade, dos conhecimentos a serem ensinados, dos que fundamentam a ação pedagógica, da formação comum e específica, bem como dos diferentes âmbitos do conhecimento e da autonomia intelectual e profissional.

Com base no princípio da autonomia universitária garantido constitucionalmente, seria possível instituir mecanismos internos em cada universidade que regulamentem o estágio curricular das Licenciaturas em espaços educativos não escolares.

Também é preciso fortalecer as parcerias já instituídas pela disciplina de EEB 1, como forma de estabelecer um diálogo permanente entre a universidade e as instituições, acompanhar sistematicamente os licenciandos durante as atividades de estágio, melhor orientar os tutores sobre o acolhimento dos estagiários, além de ressaltar a importância das instituições como espaço de formação docente. Em relação a esse último desafio, vale esclarecer que em algumas instituições, os tutores ou outros agentes educativos não compreendiam claramente o papel dos estagiários, perguntando-se, por exemplo, o porquê de licenciandos em biologia estarem estagiando em hospitais.

Na tentativa de minimizar tais dificuldades, propomos um projeto de extensão - que teve início no semestre letivo subsequente - o qual prevê a participação de alunos extensionistas que figuram como mediadores do diálogo entre a universidade e o campo de estágio nos diversos eixos temáticos contemplados. Adicionalmente, esse projeto busca garantir a oficialização de parcerias junto às instituições, promovendo o esclarecimento sobre

os papeis de cada um dos integrantes e a noção de corresponsabilidade de todos nesse processo formativo.

Diante desse panorama apontamos como perspectiva futura o fortalecimento do debate sobre a necessidade de incluir os espaços não escolares em outros momentos da formação do licenciando em biologia. Assim, disciplinas como Metodologia do Ensino, Didática, dentre outras, poderiam incorporar aos seus construtos pedagógicos a dinâmica de outros espaços educativos que não só a escola.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por fim, ressaltamos que essa proposta de estágio não se restringe à licenciatura em biologia, mas também a outros cursos de formação docente. A sua evidente relação com a sociedade exige uma permanente reflexão sobre a correspondência das ações planejadas e o atendimento real das demandas sociais. Adicionalmente, enfatizamos que as experiências não escolares tanto servem para ampliar a percepção da atuação profissional docente quanto contribuem para a abordagem humanizada e mais significativa dos conteúdos a serem tratados dentro e fora da sala de aula.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARZANO, M. A. L. Educação não-formal: apontamentos ao Ensino de Biologia. **Ciência em Tela.** v. 1, n. 1, 2008.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

GOHN, M.G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio - Avaliação e Políticas Públicas em Educação**. Rio de Janeiro, v. 14, n. 50, p. 27-38, 2006.

MARANDINO, M.; SELLES, S.E.; FERREIRA, M.S. **Ensino de biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. São Paulo: Editora Cortez, 2009.

PIMENTA, S.G.; LIMA; M. S.L. **Estágio e docência.** 2. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2004.

RIBEIRO, M. L. A afetividade na relação educativa. **Estudos de Psicologia.** Campinas, v. 27, n. 3, p. 403-412, 2010.

SCHNEIDER, L. M.; VIEIRA, K.V. Saúde e Educação: a humanização do saber através da consciência. **Sau. & Transf. Soc.** Florianópolis, v.1, n.2, p.116-123, 2011.

SPAGOLLA, R. de P. **Afetividade: por uma educação humanizada e humanizadora.** 2009. Disponível em <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2343-8.pdf> Acesso em 10/05/2014.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M.L.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura.** São Paulo, v.57, n.4, p. 21-23, 2005.

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DA PROBLEMATIZAÇÃO NA ALFABETIZAÇÃO ECOLÓGICA: O DESENVOLVIMENTO DE UMA NOVA PERCEPÇÃO SUSTENTÁVEL.

Wania Elisa Martins (Universidade UNIGRANRIO)

Thaynara Nascimento dos Santos (Universidade UNIGRANRIO)

Luciana Ribeiro Leda (Universidade UNIGRANRIO)

RESUMO

O presente estudo analisou as possíveis soluções para o descarte indevido do lixo. A pesquisa foi realizada com alunos do ensino médio, objetivando utilizar a Metodologia da Problematização e o Arco de Maguerez para o desenvolvimento de saberes inerentes sobre a alfabetização ecológica e o lixo. A problematização foi realizada visando a análise da realidade e a transformação da mesma por eles encontrada. Diante dos resultados, verificou-se que os alunos obtinham conhecimento prévio sobre os problemas e danos que o lixo poderia causar. Dessa forma, a metodologia possibilitou aos alunos refletir, questionar e transformar, mesmo que em pequena parcela, os problemas encontrados pelo descarte do lixo.

Palavras-Chave: Metodologia da Problematização; Alfabetização Ecológica; Lixo; Ensino Médio.

1. INTRODUÇÃO

O Parâmetro Curricular Nacional (PCN) para o ensino de Ciências, afirma que a educação ambiental deve ser um processo permanente em que os indivíduos e a comunidade tomem consciência do seu meio ambiente, adquirindo conhecimentos, valores e habilidades a fim de se tornarem aptos a agir individualmente e coletivamente na resolução dos problemas ambientais presentes e futuros (BRASIL, 1997).

Este documento coaduna com a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) quando esta informa que “a educação tem como finalidade educar para a cidadania, isto é desenvolver competências de interação e participação social” (BRASIL, 1996). De acordo com o PCN, a educação para cidadania ocorre a partir da abordagem dos conteúdos curriculares e dos temas transversais que perpassam os referidos conteúdos, com intuito de promover uma reflexão sobre o ensino, aprendizagem e seus valores, procedimentos e concepções a eles relacionados, possibilitando ao aluno, analisar sua

forma de viver e aplicar a sua realidade (BRASIL, 1997).

Um dos desafios da educação para a cidadania é a Alfabetização Ecológica (CAPRA, 1999). Para Capra (1999), há uma necessidade imperativa do ser humano compreender os princípios de organização que os ecossistemas desenvolveram para sustentar a teia da vida, sendo possível reformar as instituições sociais. O referido autor (1999) afirma que a sabedoria da natureza, que fez com que os ecossistemas se organizassem de forma a maximizar a sustentabilidade em mais de três bilhões de anos de evolução, é o motivo para se confiar na necessidade de se aprender lições a partir dos princípios da ecologia. Orr (1992) complementa informando que uma pessoa ecologicamente alfabetizada é aquela que possui o senso estético de encantamento com o mundo natural e com a teia da vida. A finalidade da Alfabetização Ecológica se baseia, então, na possibilidade de nutrir esse sentimento de afinidade para com o mundo natural, ou seja, despertar a biofilia nos educandos (ORR, 1992). Para Orr (1992), a condição essencial para a Alfabetização Ecológica é a necessidade da experiência direta com a natureza, oportunidade essa que se articula com uma tendência da educação ambiental, a "educação no meio ambiente".

A necessidade que Orr (1992) destaca, pode ser vivenciada por meio da Metodologia da Problematização, um caminho metodológico capaz de desenvolver habilidades reflexivas e criativas**,** pois permite ao aluno observar e identificar os problemas existentes (BERBEL, 1999). Esta Metodologia utiliza o Arco de Maguerez (Figura 1), tendo como ponto de partida e de chegada a realidade social (BORDENAVE & PEREIRA, 1997; COLOMBO & BERBEL, 2007).

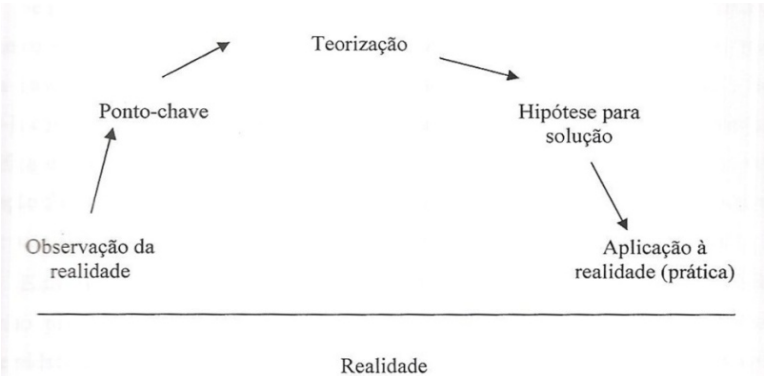


Figura 1: Arco de Maguerez utilizado na Metodologia da Problematização

Para Bordenave (1997) "o Arco de Maguerez auxilia na problematização, pois a aprendizagem torna-se uma pesquisa em que o aluno passa de uma visão "sincrética" a uma visão "analítica" do mesmo, através de sua teorização para chegar a uma síntese provisória, que equivale à compreensão. Desta apreensão ampla e profunda da estrutura

do problema e de suas consequências nascem “hipóteses de solução” que obrigam a uma seleção das soluções mais viáveis. A síntese tem continuidade na *práxis*, isto é, na atividade transformadora da realidade”.

Villalta (2003) afirma que dentro de uma realidade há uma rede de problemas ambientais e, um dos mais importantes é o descarte indevido do lixo, cujo tema é uma das peças de uma engrenagem que não funcionam e emperra todos os outros mecanismos de funcionarem.

Tendo em vista esse conjunto de considerações, o trabalho teve como objetivo utilizar a Metodologia da Problematização e o Arco de Maguerez, para o desenvolvimento de saberes inerentes ao tema “descarte inadequado do lixo”.

2. METODOLOGIA

A pesquisa, que foi realizada nos dias 20 e 27 de maio e 03 de junho de 2013, fez parte do Trabalho de Conclusão de Curso de duas das autoras. Nos dias supracitados, a metodologia foi aplicada no Colégio de Aplicação (CAP) da UNIGRANRIO, Unidade Lapa/RJ, instituição de ensino particular, vinculada à Universidade UNIGRANRIO. O Colégio possui alunos matriculados no Ensino Fundamental II (6° ao 9° ano) e no Ensino Médio (1º a 3º séries), atingindo um total de 450 alunos. O público alvo do trabalho correspondeu a 30 alunos da 1ª série do ensino médio, turno manhã, possuindo idades variando entre 14 a 19 anos.

2.1. Etapas da Pesquisa:

Utilizou-se a Metodologia da Problematização, onde esta foi dividida em três encontros (Tabela 1). Em acordo com a professora regente, foi destinada uma aula por semana, para que a mesma pudesse dar continuidade aos conteúdos, sem que os alunos fossem prejudicados.

Etapa / Semana	***Observação da realidade***	***Pontos-chaves***	***Teorização***	***Hipóteses de solução***	***Aplicação à Realidade***
1° semana	Desenho Tempo: 40min	Eleição e categorização dos pontos chaves Tempo: 10min			
2° semana			Filme e palestra Tempo: 50min.		
3° semana				Hipóteses de solução Tempo: 10min	Cartazes e mural informativo/ Tempo: 50 min

Tabela 1: Atividades realizadas, pelas semanas, de acordo com as Etapas do Método do Arco.

2.1.1. Primeira Etapa: Observação da realidade

Almejando diagnosticar o conhecimento prévio dos alunos, a turma foi dividida em grupos de cinco componentes e cada um realizou desenhos em cartolina, abordando a realidade encontrada no em torno da escola, fatos reais que eles mesmos conhecessem. Após a realização dos desenhos, os mesmos foram afixados no quadro e um representante de cada grupo o explicou para socializar os conhecimentos.

2.1.2. Segunda Etapa: Identificação dos pontos chaves.

Findada a explanação dos desenhos, solicitou-se aos alunos que pontuassem – com base nos desenhos – os principais problemas existentes, onde foram definidos os pontos chaves. Para isso, as palavras foram escritas em papel pardo e em seguida categorizadas de acordo com a natureza dos problemas citados.

2.1.3. Terceira Etapa: Teorização/Problematização

Esta etapa iniciou-se com a exibição de um documentário: "A História das Coisas" (LEONARD, 2008). Após a exibição foi realizada uma análise oral das principais questões relacionadas ao tema lixo encontradas no filme. Em seguida, realizou-se uma palestra onde foram destacados e dialogados os principais problemas em relação ao descarte indevido do lixo. Neste momento, foram passadas informações como legislação, estatísticas, sociais e históricas de maneira crítica e reflexiva.

2.1.4. Quarta Etapa: Hipóteses de solução

A referida etapa objetivou estimular a realização de propostas, por parte dos alunos, para solucionar os problemas citados e que poderiam cooperar para a resolução da problemática na escola. Após a reflexão e questionamento sobre o tema descarte indevido do lixo, os alunos reestruturaram as ideias apresentadas na primeira etapa, categorizadas na segunda etapa e problematizadas na terceira. Foram criadas hipóteses de soluções para os problemas encontrados e planejada uma pesquisa de figuras com soluções para esses problemas para a construção de um mural informativo, sendo essa uma das formas de soluções propostas para uma maior sensibilização sobre o descarte indevido do lixo.

2.1.5. Quinta Etapa: Aplicação à Realidade

Nesta etapa, os alunos foram levados à construção de novos conhecimentos para transformar a realidade observada, por meio das hipóteses anteriormente planejadas. Houve a construção de um mural com figuras dos problemas encontrados e das possíveis soluções (antes e depois), para ser exibido em uma gincana para a escola.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa foi realizada utilizando-se a Metodologia da Problematização por meio do Arco de Maguerez dentro da temática "lixo". Assim, os resultados e discussões respectivamente, serão apresentados seguindo as etapas da referida Metodologia.

3.1. Primeira etapa: Observação da realidade

Nesta etapa o objetivo foi diagnosticar o conhecimento prévio dos alunos, almejando detectar o olhar ingênuo sobre a realidade. Assim, foi solicitado - para a turma composta por 30 alunos e dividida em cinco grupos - que conversassem entre si e desenhassem, em cartolina, a realidade que retratava o entorno do CAP UNIGRANRIO - Unidade Lapa/RJ.

Constatou-se, a partir das análises dos desenhos, uma convergência de ideias quanto à realidade do lixo, verificando em todos os cartazes a presença dessa problemática, e o lixo sendo descartado em vários lugares indevidos como em rios, no chão e próximo à natureza (Figura 2). De acordo com os estudantes, a realidade exposta nos desenhos foi:

- Esgoto a céu aberto
- Inundações
- Lixo sendo descartado em lugar indevido
- Poluição de rios
- Poluição do ar
- Animais causadores de doenças
- Queimadas
- Drogas
- Aglomeração de moradores de rua
- Falta de coleta seletiva



Figura 2: Ponto de convergência nos desenhos dos alunos, com relação à observação da realidade.

Na metodologia da problematização, sendo o aluno protagonista da sua própria aprendizagem, a primeira etapa faz com que os mesmos conheçam a sua realidade para

então, transformá-la (BORDENAVE & PEREIRA, 1997). Segundo os autores (1997), este é o momento em que ocorre o olhar ingênuo diante do problema, por meio da observação da realidade.

Campos (1996 *apud* SILVA, 2010) afirma que o jovem consegue expressar, por meio dos desenhos, o que ele percebe e compreende no mundo. Freire (1993) complementa afirmando que "a percepção ingênua, resulta na observação dos fatos percebendo a realidade em que o sujeito se encontra".

De acordo com estudos sobre desenhos, Luquet (1969 *apud* SILVA, 2010) informa que há distinção entre quatro estágios de evolução: "realismo fortuito, realismo fracassado, realismo intelectual e realismo visual". Em se tratando do público alvo da pesquisa, eles se encontram dentro do "realismo visual", uma vez que este se inicia por volta dos 12 anos, fim do desenvolvimento infantil, podendo, contudo, antecipar para os 08 ou 09 anos de idade. Nesta etapa, há a preocupação com as "técnicas de desenho como distância, proporção e aparece a perspectiva de forma integrada a esta representação do espaço" (MÈREDIEU, 2006 *apud* SILVA, 2010).

Lowenfeld (1977 *apud* SILVA, 2010) complementa afirmando que entre 14 e 17 anos, há o período de "Decisão", momento em que os adolescentes "representam objetos e figuras tal qual elas são na realidade, entrando em suas produções detalhes minuciosos dos desenhos", fato este, verificado na figura 2.

3.2. Segunda Etapa: Pontos Chaves

Seguindo os passos do Arco de Maguerez, na 2ª etapa, se definiu os principais problemas observados e que, consequentemente, foram utilizados na 3ª etapa. Assim, os pontos chaves foram identificados pelos alunos nos desenhos observados na 1ª etapa, destacando os principais problemas dentro da realidade. Em seguida, os problemas observados foram agrupados por categorias de acordo com a sua natureza. A partir desta separação foram encontrados três pontos chaves potenciais: "Lixo"; "Poluição"; "Violência", como expressa a Tabela 2.

Observação da Realidade	***Pontos Chaves***	***Temática Escolhida***
Animais causadores de doenças	A. Lixo	Lixo
Enchentes/Inundações		
Falta de coleta seletiva		
Esgoto a céu aberto		
Lixo descartado em lugar indevido		
Poluição do ar	B. Poluição	
Poluição de rios		

Incêndio/Queimada		
Aglomeração de moradores de rua	C. Violência	
Drogas		

Tabela 2: Problemas observados pelos alunos e agrupados de acordo com sua semelhança, formando os Pontos chaves, e a consequente escolha da temática trabalhada na Etapa 3

Segundo Bordenave (2006), "nesse momento os alunos separam o que foi observado, do que é verdadeiramente importante e do que é puramente superficial ou contingente". A temática "Lixo" foi escolhida pelos alunos para estudo, uma vez que em todos os cartazes apontavam essa temática como ponto nevrálgico.

Do ponto de vista sanitário, a importância do lixo como causa direta de doenças não está totalmente comprovada. Porém, como fator indireto, o lixo tem grande importância na transmissão de doenças, através de vetores como moscas, mosquitos, baratas e roedores que encontram no lixo alimento e condições adequadas de proliferação (SCHMID, 1965; FORATTINI, 1969; ROCHA & LINDENBERG, 1990).

3.3. Terceira Etapa: Teorização

Nas 1ª e 2ª etapas, apenas os conhecimentos prévios, ideias e representações dos alunos sobre o problema é que foram levados em consideração, assim os educandos estavam livres para expor todos os seus questionamentos quanto ao problema, não havendo inserção de conhecimento científico. Na teorização, 3ª etapa da Problematização, foi o momento de explicação e diálogo dos pontos indicados como importantes pelos alunos. É o momento onde o professor "leva os estudantes a tentar explicar os fenômenos observados" (BORDENAVE, 2006). Assim, essas informações necessárias para o conhecimento do aluno, ocorrem com o auxílio de instrumentos para as investigações científicas (BERBEL, 1999) como slides, vídeos e apostilas.

Dessa maneira, esta etapa, visou a problematização dos pontos citados pelos alunos, momento da investigação, em que se esclarecem as dúvidas em busca das soluções. Para isso, foram teorizadas as relações existentes entre os pontos chaves, a saber:

- Doenças - Enchentes
- Poluição – Incêndio - Queimada
- Descarte Indevido
- Aglomeração de moradores de rua
- Falta de coleta seletiva
- Reciclagem

Problematizando o tema lixo, as atividades foram iniciadas com o retorno dos problemas citados por eles na segunda etapa. Assim, após a observação dos problemas

descritos no papel pardo, nas etapas 1 e 2, foi exibido o filme “A História das Coisas”, em que foi destacada a problemática do consumo consciente, almejando também a iniciação à Alfabetização Ecológica.

Terminada a exibição do filme foi realizada uma palestra destacando as necessidades de intervenção de forma mais ativa nesse processo de consumo consciente e descarte adequado do lixo. Além da inserção do conhecimento científico, a atividade foi dialogada, havendo a participação dos alunos, onde citaram exemplos e experiências vividas por eles.

Diversos autores são convocados para justificar os princípios da Alfabetização Ecológica. Capra (2006a e b) aponta que a sobrevivência da humanidade dependerá de nossa alfabetização ecológica (conhecimento dos princípios básicos da ecologia), ou seja, da nossa capacidade para entender esses princípios (interdependência, reciclagem, parceria, flexibilidade, diversidade) e a sustentabilidade, como consequência de todos. Defende ainda que a compreensão sistêmica da vida, a qual hoje está assumindo a frente da ciência, baseia-se na compreensão de três fenômenos:

> [...] o padrão básico de organização da vida é o da rede ou teia; a matéria percorre ciclicamente a teia da vida; todos os ciclos ecológicos são sustentados pelo fluxo constante de energia proveniente do sol. Esses três fenômenos básicos - a teia da vida, os ciclos da natureza e o fluxo de energia, são exatamente os fenômenos que as crianças vivenciam, exploram e entendem por meio de experiências diretas com o mundo natural (CAPRA, 2006b, p.14).

De acordo com Capra (2006a; 2006b, p.11), ensinar os princípios básicos da ecologia para tornar-se ecologicamente alfabetizado, conhecendo as diversas redes de interação que constituem a teia da vida, são objetivos da alfabetização ecológica, uma vez que por meio dela é possível "compreender as múltiplas relações que se estabelecem entre todos os seres vivos e o ambiente onde vivem, e que tais relações, constituem a teia que sustenta a vida do planeta".

3.4. Quarta Etapa: Hipótese de Solução

Antes da realização da 4° Etapa, os desenhos realizados pelos alunos na 1ª etapa foram afixados no quadro, assim puderam analisar novamente a situação real do colégio em relação ao descarte indevido do lixo, na aplicação dessa etapa, foi solicitado que os alunos elencassem propostas de soluções quanto aos problemas encontrados no CAP UNIGRANRIO-Lapa, sobre a temática, descarte indevido do lixo. As hipóteses foram debatidas em grupo, escritas em papel pardo, e em seguida, fixadas no quadro (Tabela 3).

Hipóteses de soluções propostas pelos alunos
01- Representantes: uma menina e um menino para ações na escola
02 - Construção de um Mural informativo
03 - Mutirão de Limpeza – catar latinhas no em torno da escola
04 - Ações de reciclagem na Gincana da Escola

Tabela 3: Hipóteses de solução, propostas pelos alunos da 1ª série do Ensino Médio, do CAP.

Após o registro de todas as hipóteses de solução os alunos explicaram o objetivo das mesmas. Uma das propostas de hipótese de solução que retratou a realidade do CAP, foi a proposta 02 (Tabela 3), que sugeriu a construção de um mural informativo.

Segundo Berbel (1999), com todos os estudos feitos e todos os dados colhidos, "o aluno é levado a formular hipóteses de solução para os problemas em estudo e a cultivar a originalidade e a criatividade". Zanotto & De Rose (2003) afirmam que na problematização, metodologia calcada nos ensinamentos de Paulo Freire, "o sujeito busca soluções para a realidade em que vive e o torna capaz de transformá-las pela sua própria ação, ao mesmo tempo em que se transforma".

De acordo com Berbel (1999), esta etapa, "consiste na elaboração de alternativas viáveis para solucionar os problemas identificados de maneira crítica e criativa, a partir do confronto entre teoria e realidade". Para esta autora, "a criatividade e a originalidade devem ser bastante estimuladas para se pensar nas alternativas de soluções", isto foi realizado a partir da identificação das propostas sugeridas pelos alunos como possíveis soluções, com ações de fácil execução e possíveis propostas de continuidade de práticas ambientais.

3.5. Quinta Etapa: Aplicação à realidade

Sendo a 5ª e última etapa do Arco, a aplicação à realidade foi o momento em que os alunos analisaram a aplicabilidade das hipóteses de solução, e o que poderia ser transformado em ações concretas, na realidade de onde foi extraído o problema. Foi escolhido por eles a construção de um "Mural Informativo" (Figuras 3 A e B). Para a elaboração do mesmo, os alunos pesquisaram figuras e informativos que correspondiam com as necessidades de mudanças, destacando os problemas causados pelo descarte indevido do lixo e suas perspectivas de melhora e conscientização.

O Mural foi afixado no corredor principal da escola almejando fazer com que todos os alunos entrassem em contato com a atividade realizada, incentivando, assim, outras turmas a realizarem atividades voltadas para o mesmo tema.



Figura 3: Construção de mural pelos alunos da 1ª série do Ensino Médio do CAP. (A) Mural informativo em construção; (B) Mural informativo finalizado.

Quando os alunos participantes da pesquisa foram questionados, como o mural informativo iria auxiliar os alunos a refletir sobre o assunto "descarte indevido do lixo", destacou-se que os alunos mais novos poderiam ver e refletir sobre o assunto. Dessa maneira, fez-se uma proposta de continuidade durante a gincana de exposição dos alunos referente aos trabalhos desenvolvidos.

Nessa etapa cuja finalidade é promover transformação, mesmo que em pequena parcela a realidade (BERBEL, 1999; COLOMBO & BERBEL, 2007), ocorre o exercício da *práxis*, que para Freire (1993), "a *práxis* implica na ação e reflexão dos indivíduos sobre o mundo para transformá-lo". Sobre esta perspectiva, Berbel (1999) propõe que "a aplicação à realidade ou a prática transformadora é o ponto culminante desta ação onde o homem é sujeito". Freire (1993) complementa afirmando que: "quando o homem compreende sua realidade, pode levantar hipóteses sobre o desafio dessa realidade e procurar soluções. Assim, pode transformá-la e com seu trabalho pode criar um mundo próprio: seu eu e suas circunstâncias".

> Procurar conhecer a realidade em que vivem nossos alunos é um dever que a prática educativa nos impõe: sem isso não temos acesso à maneira como pensam, dificilmente então podemos perceber o que sabem e como sabem. (FREIRE, 1993, p. 79).

A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez, segundo Berbel (1999), tem como ponto de partida a realidade que, observada sob diversos ângulos, permite ao estudante ou pesquisador extrair e identificar os problemas existentes.

Verificou-se, então, que a partir da Metodologia da Problematização, os problemas podem ser identificados pelos alunos através da observação da realidade e é essa realidade que será problematizada de maneira dinâmica e reflexiva.

4. CONCLUSÃO:

Para a inserção dos conhecimentos científicos, é necessário que sejam oriundos da identidade do aluno. Estes conhecimentos prévios, quando reconhecidos como importantes para o aprendizado auxilia nas limitações e dificuldades encontradas pelos professores, para inserção do conhecimento científico.

Desta maneira, os resultados corroboram com a hipótese proposta inicialmente para a pesquisa, de que a metodologia do Arco de Maguerez facilita a problematização do tema "descarte indevido do lixo", por permitir desenvolver com clareza o assunto em questão e promover de forma eficaz a construção do conhecimento do aluno, proporcionando assim o desenvolvimento dos saberes inerentes do tema. Diante da observação da realidade, constatou-se por meio dos resultados obtidos dos desenhos que o descarte indevido do lixo faz parte da realidade da escola em questão. A partir dos resultados apresentados, verificou-se que os alunos não estão alienados ao tema "descarte indevido do lixo", onde estes sabem, mesmo que em pequena parcela, os danos que podem causar na saúde e na sociedade como um todo.

Constatou-se que a metodologia da problematização contribuiu para a inserção do conhecimento científico por não estarem dissociados da realidade do aluno, formando assim um pensamento crítico e autônomo, necessário também para a Alfabetização Ecológica. Foi possível extrair confirmações através do resultado, que os alunos reconhecem que a mudança de postura é o melhor caminho para sensibilizar à todos de, como atitudes simples podem mudar uma realidade.

Em várias etapas da pesquisa, os alunos se demonstram carentes quanto ao conhecimento sobre a temática, portanto, as atividades realizadas, nas etapas que compõem o Método do Arco, contribuíram para a problematização e indicam para uma mudança de atitude acerca do tema, propondo uma continuidade de avaliações e pesquisas sobre a temática trabalhada assim como todos os temas que permeiam a Alfabetização Ecológica.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BERBEL.N.A. N (ORG). Metodologia da problematização. Londrina: UEL. 1999, 196p.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. Estratégias de ensino aprendizagem. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

BORDENAVE, J. D. O que é comunicação. São Paulo: Brasiliense, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: MEC/SEF, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: apresentação dos temas transversais, ética. Brasília: MEC/SEF. (8). 1997.

CAPRA, F. Ecoliteracy: the challenge for education in the next century. Berkeley: Center for Ecoliteracy. 1999.

CAPRA, F. Alfabetização Ecológica: A educação das crianças para um mundo sustentável. São Paulo: Cultrix, 2006a.

CAPRA, F. A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. São Paulo: Cultrix, 2006 b.

COLOMBO A.A; BERBEL NAN. A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez e sua relação com os saberes de professores. *Semina*, Ci. Soc./HUM, Londrina: v 28, n2,p. 121-146, jul./ dez. 2007.

FORATTINI, O. P. Aspectos epidemiológicos ligados ao lixo. In: Lixo e Limpeza Pública. USP-FSP/OMS-OPAS. São Paulo. 1969. p. 3.1-3.19.

FREIRE, P. "Educação e Mudança". Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1993.

LEONARD, A. A História Das Coisas. 2008. Disponível em: http://www.youtube.com/watch?v=zriUGfQ2V5w. Acesso em 30 mai.2013

ORR, D. W. Ecological Literacy: education and the transition to a postmodern world. Albany: State University of New York Press, 1992.

ROCHA, A. A., LINDENBERG, R. C. Impacto dos resíduos sólidos urbanos. In: Resíduos Sólidos e Limpeza Pública. CETESB: São Paulo. 1990. p. 1-13.

SCHMID, A. W. Aspectos epidemiológicos ligados ao lixo. In: Seminário sobre o problema do lixo no meio urbano. São Paulo 1965. Anais. São Paulo: FSP/OPAS, 1965.

SILVA, A.A.F. Utilização do desenho como instrumento para análise da percepção de risco e medo no trânsito - Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2010.

VILLALTA, F. T. Lixo municipal: problema e alternativa. Monografia: Taubaté-SP: Dept.º de Economia, Contabilidade e Administração/Universidade de Taubaté, 2003.

ZANOTTO, M. & De ROSE, T. Problematizar a própria realidade: análise de uma experiência de formação contínua. Revista Educação e Pesquisa. 2003; 20 (1):45-54.

ABORDAGEM HISTÓRICA DO CONCEITO DE FLUTUAÇÕES POPULACIONAIS CÍCLICAS – PROBLEMÁTICA ABORDADA POR ELTON

Emiliana Gloria Moreira da Cunha (UFRJ/Instituto de Biofísica)
Lilian Betânia Reis Amaro (UFRJ/ Instituto de Biofísica)
Cristiane Costa do Carmo (UFRJ/ Instituto de Biofísica)

RESUMO

O presente trabalho é sobre um tópico importante da Biologia, as flutuações populacionais cíclicas reguladas por predação, assunto inicialmente descrito por Elton sobre linces e lebres. O trabalho observa a evolução desse pensamento e pretende avaliar como o tema é abordado nos livros didáticos aprovados pelo PNLEM, visto que estes são indiscutivelmente importantes fontes de pesquisa, tanto para alunos quanto para professores, que por razões diversas, infelizmente, costumam utilizar o livro didático como única fonte para elaboração de suas aulas. Utilizou-se abordagem histórica, visto que ela auxilia os alunos perceberem que a ciência é uma construção social, passível de ser modificada, entretanto muitas vezes ignorada.

Palavras-chave: Ensino de Ecologia; História da Ciência; Flutuações Populacionais Cíclicas.

INTRODUÇÃO

A Ecologia é uma jovem área da Ciência que faz parte do currículo das disciplinas Ciências do Ensino Fundamental e Biologia do Ensino Médio. Existe uma multiplicidade de abordagens que atualmente se dá à Ecologia, além de ser frequentemente lembrada devido aos desastres ambientais cada vez mais usuais.

Ela se popularizou, tanto no ensino regular quanto no cotidiano, mas não é uma Ciência simples. “A complexidade e variabilidade que resultam da interação entre os componentes de um sistema dificultam o entendimento completo desse se as propriedades ou estruturas das partes que o constituem forem examinadas isoladas do contexto no qual interagem” (MARTINS, 2010).

Por ser uma área que apenas recentemente começa a se desenvolver, a Ecologia tem poucos modelos gerais. De fato, é usual que um modelo observado em uma população ou comunidade seja generalizado para outras realidades, mesmo sem prévia avaliação técnica. Por exemplo, as flutuações populacionais cíclicas reguladas por predação foram descritas por Elton na década de 20 do século passado e os livros didáticos abordam essas flutuações desde então, mesmo sem ter outros exemplos concretos.

Por essas razões, existem poucos conceitos que são ensinados nos livros didáticos de ensino médio como regras gerais. “Muito embora a Ecologia seja muito rica em hipóteses, modelos, teorias e conceitos, ainda faltam leis e teorias gerais corroboradas, pelo menos em níveis superiores de organização da Ecologia” (MARTINS, 2010).

Sabe-se que no início do século XX o desafio dos estudos ecológicos era o entendimento da organização estrutural e temporal de comunidades (PEREIRA, 2010). Nessa época, foi lançada a ideia que uma comunidade poderia manter o tamanho das populações oscilando em períodos regulares, devido à relação ecológica de predação. Como é o caso do tema citado, que diz que as populações de linces que predam lebres regulam seus tamanhos mutuamente, proposta por Charles Elton. Ele valeu-se de estudos de dinâmica populacional para ressaltar que os números de animais selvagens variavam constantemente, em maior ou menor grau (CROWCROFT, 1991).

A ideia é muito popular devido os livros didáticos continuarem falando sobre esse exemplo. Mas a razão principal da repetição é que na natureza não foi encontrado modelo semelhante. É comum ele ser ensinado como algo geral, como se fosse possível encontrar populações que se regulam com relativa facilidade, mas é provável que os livros estejam equivocados. Alguns trabalhos demonstram que essa regulação descoberta por Elton foi um engano e que provavelmente as populações não conseguem se regular ao ponto de provocar grandes diferenças nos tamanhos populacionais das outras espécies com as quais convivem.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio valorizam a necessidade de utilizar abordagem histórica ao comentar que “A importância da história das ciências e da matemática, tem uma relevância para o aprendizado que transcende a relação social, pois ilustra também o desenvolvimento e a evolução dos conceitos a serem aprendidos” (BRASIL, 2000).

A ciência faz parte de um desenvolvimento histórico, sofrendo influências culturais da época em que se desenvolve e influencia simultaneamente muitos aspectos da sociedade. Dessa forma seria possível desmistificar a ideia popular de que a ciência está desconectada de

outras atividades humanas e que é uma atividade solitária, pois são os trabalhos de diversos autores em conjunto que desenvolvem uma área da ciência.

Diante de tal quadro, o presente trabalho procura investigar como um importante ponto da disciplina Biologia, no campo da Ecologia, é abordado nos livros didáticos do Ensino Médio aprovados pelo PNLEM (Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio) 2012. O presente trabalho também procurará saber se é realizada uma abordagem histórica que ajude os alunos a compreenderem a complexidade da construção do tema. A questão selecionada para abordagem são as flutuações populacionais cíclicas que envolvem populações de presas e predadores e se de fato elas possuem condições de se regular a ponto de influenciar padrões com periodicidade cíclica tão preciso.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

De acordo com Gil (1991) o trabalho usou como metodologia do ponto de vista dos procedimentos técnicos uma Pesquisa Bibliográfica, quando a pesquisa é elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos.

Além disso, por se tratar de uma análise documental, é preciso recorrer a Análise de Conteúdos. Esse tipo de análise foi abordada por Ludke (1986) e pode-se dizer que é uma técnica de pesquisa destinada a fazer inferências válidas e replicáveis dos dados para o seu contexto, ou ainda, um método de investigação de conteúdo simbólico das mensagens, as quais podem ser abordadas sob diferentes formas e ângulos: palavras, sentenças, parágrafos, ou até o texto como um todo, podem ser analisados de acordo com uma estrutura lógica de expressões e elocuções ou até com uma análise temática.

A questão sobre as flutuações populacionais presa-predador são ensinadas através de um estudo clássico publicado há décadas por um cientista chamado Charles Sutherland Elton no livro *Animal Ecology* em 1927. Entretanto, observa-se que os livros didáticos utilizados e recomendados pelo PNLEM não problematizam esse tópico. Seria interessante abordar essas questões evidenciando a historicidade da questão.

Além disso, existem diferentes formas de tratar da história das ciências que são naturalmente diferentes de acordo com o sujeito da narrativa. Não é interessante utilizar história da ciência em todos os aspectos abordados em sala, pois se cria o risco de incongruências em certos aspectos como evidenciar apenas alguns cientistas ou simplificar demais o processo científico. Foi utilizado o autor de referência da Ecologia Begon (2007) para verificar as principais obras na área que abordaram flutuações populacionais nas últimas

décadas. Foram analisados também os livros didáticos aprovados para distribuição nas escolas públicas brasileiras do último PNLEM.

EVOLUÇÃO DO CONCEITO DE FLUTUAÇÕES POPULACIONAIS

Elton publicou o primeiro livro sobre o assunto em 1927, o clássico intitulado *Animal Ecology*. O livro aborda diversos tópicos que até hoje são alguns dos grandes temas em ecologia, como as relações tróficas, o conceito de nicho, sucessão ecológica, dinâmica de dispersão, além das flutuações de populações animais.

Mais tarde repetiu seus trabalhos com populações de voles (tipos de mamíferos) e ratos e publicou em 1942 *Voles, mice and lemmings: problems in population dynamics,* que igualmente se dedica a explicar flutuações populacionais cíclicas observadas em outros grupos animais. Ele se dedicou ainda ao estudo dos impactos das espécies exóticas, além de ter contribuído durante a Segunda Guerra Mundial para criar formas de controle de roedores causadores de doenças. Foi um pesquisador extremamente dedicado ao longo da vida ao comportamento animal ajudando a estabelecer a disciplina Ecologia.

A explicação proposta por Elton parece bastante coerente. Afinal, predadores em teoria podem influenciar no desenvolvimento de suas presas e vice-versa. Ou seja, uma superpopulação de predadores pode exercer uma pressão de predação tamanha que impede o pleno desenvolvimento da população de presas explorada. Ao mesmo tempo, essa população de presas atacada pode ser insuficiente para sustentar uma população de presas famintas, levando a sua queda populacional, especialmente se o predador em questão não tiver outros recursos alimentares.

Entretanto, tão logo foi publicada tal ideia, outros pesquisadores começaram a questionar se de fato esse padrão pode ocorrer na natureza. Não é fácil demonstrar que os ciclos encontrados na natureza, mesmo quando são regulares, são de fato gerados pela dinâmica predador-presa, visto que as populações envolvidas não estão isoladas. Existem diversos outros fatores ambientais e outras interações ecológicas que podem nem ser suspeitadas, mas que contribuem para as oscilações regulares.

O desenvolvimento intelectual que se deu após esse trabalho foi extremamente rico. Diversos cientistas pesquisaram populações animais procurando um padrão semelhante ao encontrado por Elton. No entanto, evidências mostram que não é tão simples e que é possível que os dados encontrados sejam um artefato, ou seja, predadores e presas não influenciam tanto a dinâmica populacional um do outro a ponto do tamanho populacional oscilar de forma

regular ao longo dos anos.

Apesar da riqueza que esses anos de árduo trabalho intelectual sobre a questão da predação mostram e que são extremamente válidos para o desenvolvimento do pensamento científico, os livros didáticos os ignoram. Apesar de a comunidade científica questionar se de fato as oscilações populacionais podem ser explicadas pelo modelo idealizado por Elton, sabe-se que ele é ensinado sem nenhum tipo de ressalvas.

Por essas razões esse trabalho visa repensar o ensino desse tópico escolar. É provável que a complexidade do tema não seja repassada aos alunos. Este trabalho pode ajudar a mostrar a necessidade de revisão do extenso conteúdo escolar.

ANÁLISE DOCUMENTAL DOS LIVROS DIDÁTICOS DA DISCIPLINA BIOLOGIA INDICADOS PELO PNLD 2012

Os conceitos trabalhados na obra de Elton sobre as interações 'predador-presa', especialmente o caso dos linces e lebres, é comumente abordado em livros didáticos do Ensino Médio. A análise que segue avaliou o texto escrito pelos autores dos livros didáticos, especialmente a abordagem histórica utilizada. Como um livro não é feito apenas de linguagem verbal, verificou-se também a utilização de ilustrações e gráficos. Também foi observado em que série cada coleção didática trata da Ecologia, pois existem coleções que preferem abordar o assunto no 1ºano do Ensino Médio e outros que abordam apenas no final do Ensino Médio, no 3º ano. Evidente que por melhor que seja um livro didático, ele deve ser usado com as devidas adaptações escolhidas pelo professor e equipe pedagógica envolvida. Ao todo foram sete livros avaliados, destacados no quadro a seguir (Quadro 1).

Quadro1 : Livros recomendados pelo PNLD que foram avaliados no trabalho.

Livro	Autor	Editora	Ano escolar	Ano de Publicação
1.BIO	Sérgio Rosso e Sônia Lopes	Saraiva	1	2010
2.Biologia	César, Sezar e Caldini	Saraiva	1	2010
3.Biologia	Pezzi, Gowdak e Mattos	FTD	3	2010
4.Biologia para	V. Mendonça e J. Laurence	Nova Geração	1	2010

a nova geração				
5.Biologia	Gilberto Rodrigues Martho e José Mariano Amabis	Moderna	3	2010
6.Biologia Hoje	Fernando Gewandsnajder e Sérgio Vasconcellos Linhares	Ática	3	2010
7.Ser Protagonista Biologia	Diversos	Edições SM	3	2010

De maneira geral, os livros em algum momento comentam o assunto das populações que possuem regulação populacional causa por predação e que apresentam oscilação acoplada, mostrando o valor que se dá ao assunto.

Apesar de abordar o tema, nem sempre ele é feito de forma adequada. Os animais envolvidos não fazem parte da fauna brasileira e são desconhecidos da maioria dos alunos. Usar imagens para mostrar os animais e o ambiente onde vivem ajudaria a compreender melhor o seu habitat e tipo de alimentação. Além disso, o gráfico que originou toda a abordagem realizada por Elton é apresentado sem determinação de autoria em diversos momentos. Poucos autores comentam que existe questionamento científico a respeito do assunto e que não são encontrados exemplos claros na natureza. Dessa forma, os autores ignoram que o uso da história das ciências poderia ajudar a compreender a evolução do pensamento científico.

Para facilitar a observação desses pontos foi feita um quadro comparativo entre os livros didáticos estudados (Quadro 2).

Quadro 2: Comparação entre as obras avaliadas, no que diz respeito ao tema das flutuações populacionais acopladas presa -predador.

Nomes dos livros	Aborda a polêmica histórica sobre o tópico	Cita o trabalho clássico	Usa o gráfico original	Usa imagem dos animais envolvidos
1. BIO	Não	Não	Sim	Não
2. Biologia	Sim	Não	Sim	Sim
3.Biologia	Não	Não	Sim	Não
4.Biologia para a nova geração	Não	Não	Sim	Sim
5. Biologia	Sim	Sim	Sim	Sim
6. Biologia Hoje	Não	Não	Sim	Sim
7. Ser Protagonista Biologia	Não	Não	Sim	Não

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os professores nas diversas disciplinas procuram tornar o aprendizado cada vez mais interessante e o uso da história da ciência na disciplina Biologia pode obviamente contribuir para isso. Mas essa visão pode ser ingênua, já que a História da Ciência se presta a muitas outras finalidades.

"A História da Ciência pode mostrar através de episódios históricos o processo gradativo e lento de construção do conhecimento, permitindo que se tenha uma visão mais concreta da natureza real da ciência, seus métodos, suas limitações. Isso possibilitará a formação de um espírito crítico fazendo com que o conhecimento científico seja desmitificado sem, entretanto, ser destituído de valor" (Martins, 2010). A sua consideração, contribui para diminuir a ingenuidade comum na sociedade em relação ao processo de construção do conhecimento e desmistificar a ideia de que poucas pessoas brilhantes podem criar ciência, evidenciando que é uma prática coletiva que pode ser modificada e aperfeiçoada.

Pode-se salientar também que a História da Ciência mostra, através de episódios históricos, que ocorreu um processo lento de desenvolvimento de conceitos até se chegar às concepções aceitas atualmente. Isso pode facilitar o aprendizado do próprio conteúdo científico que estiver sendo trabalhado. Mostrando que os conhecimentos que chegam aos alunos são muito sofisticados e que muitas visões apresentadas por diversos cientistas são questionadas e eventualmente superadas com a aquisição de novos saberes. Sendo assim, é absolutamente normal cometer supostos erros conceituais durante o processo de aprendizagem, porque eles podem contribuir para a compreensão adequada da ideia cientificamente mais aceita pela comunidade científica. Isso contribui para valorizar o processo de aprendizagem do aluno.

Infelizmente, um importante ponto da história da ecologia, que inclusive contribui para que essa disciplina escolar praticamente surgisse no século XX, não tem uma abordagem adequada. De acordo com Petry (2010) antes da abordagem ecológica animal que começou a ser pensada com a contribuição dos ciclos de lebres e linces, os estudos com animais se limitavam praticamente a questões zoológicas e estudos ecológicos eram feitos apenas com plantas por alguns poucos pesquisadores.

De maneira geral, os livros do componente curricular Biologia, que foram aceitos pelo PNLD e que, portanto, subentende-se que são alguns dos livros mais conceituados do país, não demonstram a importância do fato. Na realidade, além de não abordar a complexidade do conceito, passam uma informação inadequada, visto que hoje se sabe que a relação ecológica de predação não é a responsável (ou pelo menos, não é a única responsável) por fazer com que as populações de lebres e linces oscilem entre picos e vales, a intervalos relativamente regulares de 10 anos. Como observado, com o auxílio de textos originais publicados nas últimas décadas por alguns dos principais pesquisadores da área, na verdade não existe consenso sobre o caso. Quando a questão histórica foi citada nos livros didáticos, os autores o fizeram de forma superficial, como algo ilustrativo e sem sua devida importância.

A escola cria o currículo avaliando diversos fatores e as implicações de omitir algum ponto do conhecimento da humanidade são diversas, entretanto, é impossível englobar tudo que já foi construído. A questão das flutuações populacionais vem sendo passada de forma errônea. Sabe-se hoje, que a flutuação observada por Elton na relação entre lebres e linces não é um padrão na natureza. Não existem outros bons exemplos que justifiquem se tratar de uma regra geral.

Isso é grave visto que muitos professores baseiam suas aulas apenas no conteúdo dos livros didáticos e não avaliam que ele apresenta tal erro. De fato, nem mesmo o Guia PNLD

2012 comenta sobre o caráter questionável desses dados que são ensinados sem ressalvas desde 1927, ano de sua primeira publicação. O deficiente ensino de ecologia pode ser ao menos amenizado com a produção de material pedagógico de qualidade.

O problema abordado se encontra não só nos livros didáticos e nos alunos que os utilizam, mas também na formação dos diversos professores de Biologia. Apesar de se tratar de um tópico específico, a questão das flutuações populacionais cíclicas, sua abordagem pode ir além do tradicionalmente exposto e ajudar a reconstruir uma importante parte da história da biologia, muitas vezes esquecida.

Caso o tópico seja abordado em sala de aula, destacando a importância histórica que teve, mas deixando claro que hoje não existem evidências científicas para afirmar que o padrão de flutuações populacionais ocorre na natureza, poderia fornecer ao aluno subsídios para entender melhor como se dá o crescimento das ideias cientificamente mais aceitas por um grupo.

Este trabalho sugere que seja feita uma revisão de conteúdo no que de fato deve ser ensinado no Ensino Médio. Apesar de Elton ter sido fundamental para o desenvolvimento da Ecologia, talvez uma abordagem de algo que ele falou, da forma como é feita, de maneira superficial e descontextualizada, não seja mais interessante.

Esse fato mostra que a ciência não trabalha com verdades absolutas e que é preciso desvendar como os artigos e livros originais estão contribuindo para a discussão. Entretanto, muitas vezes o livro didático não acompanha a evolução desse pensamento, como é o caso das flutuações acopladas presa-predador, que parece não ter se modificado para alguns autores desde 1927.

REFERÊNCIAS

BEGON, M.; TOWNSEND, C. R. & HARPER, J. Ecologia: de indivíduos a ecossistemas. 4 ed. Artmed, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000. 4 v.

_____. Ministério da Educação. Guia de livros didáticos: PNLD 2012: Biologia. 2011. 76p.

CROWCROFT, P. *Elton's ecologists: a history of the Bureau of Animal Population*. Chicago: The University of Chicago Press, 1991.

ELTON, C., DAVIS, C. H. S. & FINDLAY, G. M. An epidemic among voles (*Microtus agrestis*) on the scottish border in the spring of 1934. Journal of Animal Ecology, 1935.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1991.

LUDKE, Menga & ANDRÉ, Marli E.D.A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. Editora Pedagógica e Universitária, São Paulo, 1986. 99p

MARTINS, R. P. & COUTINHO, F. A. Possibilidades e limitações da análise e síntese em Ecologia: uma discussão necessária na formação de ecólogos. RBPG. Brasília. Revista Brasileira de Pós-Graduação. v. 7, n. 12, p. 36 - 54, julho de 2010.

PEREIRA, A. L. Raymond Lindeman e o pioneirismo na teoria de ecossistemas. In: PETRY, A. C. , PELICICE, A. M. & BELLINI, L. M. Ecólogos e Suas Histórias: um olhar sobre a construção das ideias ecológicas. Eduem, 2010.

PETRY, A. C. Charles Sutherland Elton: arcabouço teórico da ecologia animal. In: PETRY, A. C. , PELICICE, A. M. & BELLINI, L. M. Ecólogos e Suas Histórias: um olhar sobre a construção das ideias ecológicas. Eduem, 2010.

Espécies que ensinamos aos da nossa espécie: *Digressões Focaultianas no Ensino de Biologia*

Eduardo Paiva de Pontes Vieira
Silvia Nogueira Chaves

RESUMO

Em linhas gerais o presente texto emerge de discussões sobre os efeitos da racionalidade científica ede seus processos de construção de saberes na formação e no exercício da docência de professores de ciências e biologia. Como ferramenta analítica o trabalho utiliza as teorizações de Michel Foucault relacionadas às investigações dos regimes de constituição dos saberes, particularmente o conceito/objeto Espécie. Realizamos um exercício arqueogenealógico sobre o pensamento tipológico da episteme clássica e de relações mais contemporâneas na educação em ciências/biologia. Nesta perspectiva analítica a biologiapode ser entendia como campo em movimento e que disputa poder para significar a ideia de Espécie, contrapondo-se ao espaço escolar que necessita definir e circunscrever conceitos.

Palavras chaves: Educação em Ciências, Ensino de Biologia, História e Filosofia das Ciências Biológicas, Espécie.

A questão de ser "Espécie"

Espécie é na contemporaneidade um dos conceitos centrais da biologia, tanto quanto um de seus maiores problemas (QUEIROZ, 2005). Segundo Zimmer (2011) existe uma estimativa de que circulam (ou já foram publicados) até a última década, pelo menos, 26 conceitos diferentes de espécie. A multiplicidade de definições/indefinições de espécie, contudo, não inviabilizou a produtividade científica, isto é, não impediu ou impede que se tenham inúmeros trabalhos revisando, descrevendo e (re) apresentando espécies e novas espécies.

Diferentes conceitos de espécies engendram diferentes visões no campo da biologia que podem ser compatíveis em determinados aspectos e díspares em outros, especificamente nos espaços acadêmicos dirigidos á discussão do tema, entretanto, no ensino de ciências e

biologia, espécie é algo caro e que necessita ser definido. Pode se vislumbrar uma prática docente que não se dirija à definição de **Vida**, mas não se espera uma indefinição do que é um **Ser Vivo**, tanto quanto de que tipo é este/aquele **Ser Vivo**.

No ensino de ciências o termo espécie é acomodado na biologia como lugar mais específico das categorias taxonômicas propostas por Carl Von Linné (1707 – 1778) e complementadas por Georges Cuvier (1769 – 1832). Nestes espaços e para além deles, espécie é lugar destacado, não necessariamente ou exclusivamente no sistema de nomenclatura binominal, mas também em um discurso que a estabelece como algo que recebe atenção diferenciada dentre as várias categorias de classificação, pelo fato daespécie passar a ser considerada unidade básica da biologia (RAPINI, 2000) - Um objeto cultural fabricado e utilizado na modernidade, sistematicamente formado pelos discursos/práticas que dele (objeto) falam (FOUCAULT, 2008a).

A espécie é possibilitada em uma ruptura epistemológica do pensar a Vida que pode ser lida a partir do século XVI, período no qual cada corpo deste mundo, seja planta ou animal, era descrito sempre como combinação específica de matéria e forma. Nesta perspectiva, a natureza é a construtora da forma na matéria, e esta natureza atua/atuava sob o comando de Deus (JACOB, 1983). Ser vivo no século XVI é ser único e cada indivíduo ou objeto que receba a designação de "vivo" é formado pelos "*quatro mesmos elementos"*, terra, fogo, ar e água, que se organizam para dar forma à matéria (JACOB, 1983), neste sistema de pensamentoprevaleceu a marca da similitude - Existe semelhança entre todas as coisas e era o semelhante, naquele tempo, a categoria fundamental do saber e ao mesmo tempo forma e conteúdo do conhecimento (FOUCAULT, 2010).

O estatuto de ser vivo nos séculos XV e XVI considerou a matéria (os elementos) como construtora de cada indivíduo, com efeito, a produção do semelhante pelos corpos vivos não exprime uma necessidade da natureza, em outras palavras, para existir não é necessário descender de um vivente preexistente (JACOB, 1983). Uma consequência desta episteme é a descrição de um mundo vivo híbrido ou de misturas nas quais seres fabulosos como sereias, unicórnios e dragões "vivem" ao lado de seres não fabulosos ou comuns.

Seres Vivos formados por meio de organizações distintas entre os mesmos elementos não serão acolhidos por uma ciência geral, que lança mão de quantidade e ordem para explicar o mundo, não será possível produzir unidades no estudo dos viventes, por esta razão,Jacob (1983) refere a impossibilidade de existência para a espécie neste período, algo que mudará a partir do século XVII.

Anoção de espécie nascida na episteme clássica é possível na reprodução e no pensamento tipológico, que Freitas, (2004) refere como concepção na qual há algo inerente aos indivíduos de uma mesma espécie, e que faz de cada qual aquilo que é. Os organismos que se assemelham passam a ser concebidos como cópias de um tipo *a priori* ou ideal e que acarreta em impossibilidade de mudança ou em imutabilidade. Nesta perspectiva, organismos são criados e precisam permanecer inalterados e isto será denominado fixismo.

A espécie no fixismo "se manterá" e será possível falar dela como algo que é caracterizado na semelhança, apreciada no que é visível, deste modo, o que não é semelhante será de outra espécie. A espécie é produzida na episteme de um saber empírico que considera identidade e diferença e vai possibilitar uma taxonomia universal que aparece com clareza em Carl Von Linné "*quando ele projeta encontrar, em todos os domínios concretos da natureza ou da sociedade, as mesmas distribuições e a mesma ordem*" (FOUCAULT, 2010 p.105).

Investigando a espécie com Foucault.

Costa (2005) expõem considerações para pesquisa, destacando as flexões a que as ditas Ciências Humanas (incluindo Educação e Ensino) vêm sendo submetidas em meio ao que se convencionou denominar "condição pós-moderna". Um aspecto nevrálgico a considerar diz respeito ao movimento/caminho investigativo que se dirige, não às perguntas sobre "*o que fazer*", mas sobre questões de "*como armar uma perspectiva para ver*" (SARLO *in* COSTA, 2005). O saber em perspectiva deste trabalho distancia-se da noção de conhecimento resolvido que é por vezes apresentado na discursividade científica, com efeito, a investigação que apresentamos emerge da discussão dos efeitos da racionalidade científica e das suas verdades na formação e no exercício docente dos professores de ciências e biologia, dirigindo-se aos espaços de constituição dos saberes, de suas formas e de suas relações de forças, estendendo-se em um exercício que procura enunciados e que remete aos discursos que permitem pensar sobre conteúdos específicos.

Os enunciados são concebidos neste movimento investigativo como o que "*...pertence a uma formação discursiva, como uma frase pertence a um texto, e uma proposição a um conjunto dedutivo*" e cuja lei (dos enunciados) "*...e o fato de pertencerem à formação discursiva constituem uma única e mesma coisa*" (Foucault, 2008a p.32). A análise dos enunciados realizada "*não coloca a questão de quem fala, se manifesta ou se oculta no que diz...*" ... "*ela situa-se, de fato, no nível do* ***diz-se*** *– e isso"* (FOUCAULT, 2008a p.138).

Nesta perspectiva, repete-se uma questão, referida por Oksala (2011), como essencial nas considerações de Foucault: *Qual é a natureza do presente?*Assim, perguntamos – *Qual a natureza do presente ao se estabelecer que "espécie" é um conceito fundamental no ensino de biologia?Como este conceito é enunciado na contemporaneidade e em nossos espaços de ensino?* Problematizar a "espécie" nas ciências biológicasrequer na vertente teórica adotada, analisar enunciados, no caso específico deste trabalho, optamos por obras de referência e documentos que narram o cotidiano da educação em ciências e biologia, tais como livros e periódicos da formação de professores e livros didáticos. A discussão dos enunciados ocorre na perspectiva arqueológica que Gonçalves (2009) afirma ser um instrumento intelectual útil, especialmente quando direcionado ao estudo dos regimes de verdade caracterizados como de produções científicas, ainda que,invariavelmente questões genealógicas façam-se presentes em tais movimentos, visto que a pesquisa apresentada apoia-se em um pressuposto comum, que é o de escrever a história, como afirma Castro (2009), sem referir a análise à instância fundadora do sujeito, ao mesmo tempo, estabelecendo que a problematização epistemológica aqui desejada:

> *"...é um esforço para pesquisar e fazer compreender em que medida noções ou atitudes ou métodos ultrapassados foram, em sua época, uma ultrapassagem, e, por conseguinte, em que o passado ultrapassado continua o passado de uma atividade para a qual se deve conservar o nome cientifico"* (CANGUILHEM, 2012 p.07)

Veiga-Neto (2005) afirma a necessidade de ver a obra de Foucault como possibilidade de um deslocamento capaz de provocar o interesse em pensar as coisas em termos do significado que adquirem para nós ao invés de pensá-las como detentoras/mantenedoras de uma essência, realidade ou estabilidade que possa ocorrer independente de nós. Um deslocamento possível esclarece que "Educar em Ciências" não deve ser tomado como sinônimo de "Ensinar Ciências", assim, a discussão da educação em ciências está além do que foi decidido ensinar e de como ensinar o decidido. O que se propõem nesta breve digressão, é pensar em que estamos ensinando, particularmente, "armar uma perspectiva para ver" um dos conceitos mais caros ao letramento em ciências biológicas que é o conceito de "espécie".

Ensinado Certezas com Conceitos Instáveis

Espécie é termo circunscrito em primeiro momento como algo que deve manter determinada identidade, produzindo de forma concomitante a diferença, assim, o pensamento categorial que agrupa"tipos" será ajustado no saber científico, que passará a estabelecer critérios supostamente mais aprimorados e generalidades bem alocadas em sistemas suscetíveis a multiplicidades e em uma trama possibilitadora de numerosas e novas demarcações entre as espécies no saber.

As práticas escolares suscitam um "reconhecimento" dos seres vivos em jogos de diferenças e semelhanças. Deste modo, as categorias nas quais os seres são enquadrados aparecem com os mais variados critérios ao mesmo tempo em que surgem para estabelecer identidades nos organismos.*Animais úteis* e *nocivos* ou organismos *planctônicosbentônicos* e *néctonicos*, são exemplos de categorias, cujo enunciado, discurso e produção tornam-se possíveis em uma perspectiva de "raciocínio inclusivo", ser algo é pertencer a um lugar e esta diversidade categórica está no jogo taxonômico que Foucault (2010) refere acontecer em uma Ciência Geral da Ordem e que vai desempenhar o papel de uma "*história natural – ciência dos caracteres que articulam a continuidade da natureza e sua imbricação* (p.101)".Em meio a tantas possibilidades categóricas a única estabilidade possível deverá estar no gênero e em seu epíteto especifico -**espécie** - algo que não deverá ser contestado, a menos que sua contestação possa produzir outro gênero e outro epíteto mais precisos ao organismo.

"Ser Espécie", portanto, produz infindáveis discussões no espaço acadêmico, o que permite afirmar a não existência de consenso em relação aos critérios que devem ser utilizados como demarcadores de espécies - é um saber em construção, sobre o qual se pode ao menos observar que na maior parte das discussões relacionadas aos critérios,a diferença morfológica não é considerada como algo suficientemente seguro ou válido para circunscrever/definir uma espécie, contrariamente ao que ocorre no espaço escolar, que costuma posicionar a espécie como um "saber resolvido" (ZIMMER, 2011).

A alternância da posição de espécie nos espaços de discussão e nos espaços de ensino das ciências biológicas está carente de problematização epistemológica, sobretudo, nos cursos que formam os profissionais que devem ocupar estes locais. Ser ou pertencer a uma espécie é algo que Foucault (2008) discute no que chamará de uma "*história de transformação epistemológica na biologia*" e que tratará da posição do indivíduo e da variação individual no saber biológico, para isso, lançará mão de um autor, que para muitos de nós, professores de biologia do presente, é "apenas" conhecido pelo "erro" do catastrofismo ou por "no máximo"

ter inserido a categoria taxonômica *Phylum* entre a Classe e o Reino ou de ter estudado fósseis... Para Foucault (2008c), Georges Cuvier precisa ser reposicionado na História da Biologia, precisa aparecer, pois é dele/nele que a espécie é alçada a novo patamar:

> "*Pode-se dizer que se há alguém que acreditou efetivamente na espécie, alguém que não se interessou pelo que havia abaixo dela, que se bateu contra o muro frente ao limite da espécie, que nunca conseguiu descer abaixo dela e apoderar-se do saber biológico sobre o indivíduo, é certamente Cuvier*." (FOUCAULT, 2008cp.192)

Em Cuvier, espécie "é", como afirma Foucault (2008c), uma unidade de tipo que precisa existir para sustentar o conjunto de seu sistema. O sistema em questão refere-se ao trabalho que Georges Cuvier faz na comparação anatômica dos seres. Segundo Foucault (2008), na taxonomia clássica, o lugar da espécie é de objeto construído na definição, classificação e categorização das diferenças que separam as espécies umas das outras, dando condições de possibilidade para que todo o edifício da taxonomia clássica parta destas diferenças gerais ao invés das diferenças individuais. As variações nos indivíduos estarão em uma impossibilidade científica e em uma não necessidade para construir conhecimento na ciência – haverá um limiar epistemológico entre indivíduos e espécies que somente foi transposto quando a espécie passou a ser construída em outra episteme, com efeito,a anatomia comparada praticada por Cuvier seria o saber responsável por introduzir nas práticas de classificação e na organização taxonômica uma nova perspectiva:

> "*...pertencer a um gênero, a uma classe ou a uma ordem, pertencer a tudo que está acima da espécie será possuir em si,em sua anatomia, em seu funcionamento, em sua fisiologia, em seu modo de existência, uma certa estrutura perfeitamente analisável, uma estrutura que tem, consequentemente, sua positividade*" (FOUCAULT, 2008cp.196).

Esta positividade produz a manutenção da unidade espécie para além da classificação, instaurando outra forma de ver a vida e resolvendo em certa medida o lugar da espécie nas

ciências biológicas. Neste períodode constituição de saberes a espécie é uma presença nas ciências biológicas que, de certa forma, deve manter-se fixa para que seja circunscrita em uma unidade – algo próximo ao átomo indivisível, algo que não admite variação, algo permanente e cuja dedução é possível na análise de cada indivíduo. Nesta perspectiva, a espécie passa a ser descrita em critérios de cientificidade precisos que passam a permitir, por exemplo, saber qual espécie (no sentido mais assertivo) havia ou deixou de existir a partir dos estudos fossilíferos (de cada fóssil encontrado...). Paradoxalmente ao estatuto de espécie possibilitado pelo fixismo, Darwin (2004)não discutiráem sua principal obra as diferentes definições atribuídas ao termo espécie, posto que nenhuma das definições fosse capaz de satisfazercompletamente a todos os naturalistas, afirmando ainda que "*cada um deles* (naturalistas) *sabe vagamente o que quer dizer quando se refere a uma espécie*".

A espécie em Darwin (2004) é algo indefinível e que mantêm interseções com "variedade", outro termo igualmente difícil, tanto quanto imprescindível para sua construção teórica. Contudo, Darwin não atribuirá sentido em circunscrever tais termos:

> "*É certo que muitas formas, consideradas como variedades por críticos competentes, têm caracteres que as fazem assemelhar-se tão bem às espécies, que outros críticos, não menos competentes, consideram-nas como tais. Mas se discutir se é necessário denominá-las espécies ou variedades, antes de ter encontrado uma definição destes termos e que esta definição seja geralmente aceita, é trabalhar em vão*" (DARWIN, 2004 p.64).

Assim, encarregar-se da tarefa de descrever como uma**Espécie** se origina não dependeráde definir o termo espécie, pelo menos para Darwin. De forma similar, saber sobre o vivente não obriga definir precisamente o que é Vida, entretanto, algo ocorre neste movimento, tumultuando-o e estabelecendo que espécie seja definida e objetificada. Este movimento, Foucault (2008c) descreve a partir da análise do trabalho de Cuvier e este conflito/necessidade em fazer aparecer ou fazer desaparecer a espécie é cenário de embate e emergência que não cessa na contemporaneidade.

O livro (eleito) que possibilitou pensar "espécie"em um saber científico deslocado de preceitos criacionistas, e que se incumbe desta responsabilidade já em seu primeiro

enunciado, isto é, o próprio título, foi escrito por Charles Darwin em 1859 - *A Origem das Espécies*. Ainda assim, espécie como tipo/permanência, não será algo epistemologicamente condicionante para Darwin, posto que no espaço de saber no qual passa a operar, as espécies variam, mudam, transformam-se. Darwin (2004) não manteve preocupação em definir categorias como variedades (que se reportam aos indivíduos) e espécies (que se reportam a vários indivíduos com características semelhantes), acabando por borrá-las. O efeito é outra visualização/objetificação para o vivente que emerge em sua obra - o de algo efêmero, que pode mudar ou que não precisará (ou não poderá) mais se manter fixo.

As espécies que ensinamos

A importância de uma origem para a vida orgânica é reconhecida constantemente no ensino de ciências e biologia, sendo enunciada em muitos materiais/documentos que compõem o cotidiano das atividades docentes. Usualmente a noção de origem é também um pensamento diretamente associado ao evolucionismo em Darwin, acrescido do que se discutiu/discute mais intensamente no século XX sobre "Origem da Vida". Nesta perspectiva, ilustrações de células, embriões ou organismos complexos são associadas ao discurso evolutivoe passam a constituir o material didático hegemônico dos espaços de ensino "formais".

Ao utilizar tais materiais a filiação ao evolucionismo parece explicita entre os professores. Contudo, para além da superfície lisa da biologia os focos de resistência da episteme clássica ainda encontram condições de existência na escola. O fixismo mantém-se como um não dito produtivo. O pensamento tipológico tão caro a ele persiste na imutabilidade dos sistemas fisiológicos, e na elisão da assertividade hereditária do mendelismo na explicitação do pensamento evolutivo moderno.

Apesar de o ensino de biologia polarizar *fixismo* x *evolucionismo,* desqualificando o fixismo e o tornando sinônimo de "criacionismo", ele (fixismo) como base epistemológica de pensar os Seres Vivos se fará presente, na medida em que se desejará manter uma unidade de espécie que remeta a uma estabilidade/permanência dos organismos, especialmente nos locais de ensino. Uma consequência é que estes locais necessitam saber/definir o que é espécie em nosso tempo presente/escolar:

"*A espécie foi adotada como unidade básica*
da classificação. São considerados da mesma espécie

> *os indivíduos que apresentam grandes semelhanças físicas e fisiológicas e são capazes de cruzar naturalmente uns com os outros, gerando descendentes férteis*" (PAULINO, 2007 p. 15)

> " *Espécie é um grupo de populações cujos indivíduos são capazes de se cruzar e produzir descendentes férteis, em condições naturais, estando reprodutivamente isolados de indivíduos de outras espécies*" (AMABIS e MARTHO, 2009 p. 09)

A**Espécie** que atravessou/atravessa os múltiplos locais de estudante e professor no final do século XX e início do XXI e particularmente nos livros didáticos são variações do *Conceito Biológico de Espécie* proposto e defendido por Ernst Mayr em 1942 (MAYR, 1996), este conceito atenderá determinadas regras para se manter verdadeiro nos espaços da educação básica e em alguns espaços do ensino universitário que necessitam de uma "biologia geral" ainda que não seja um conceito unívoco entre biologistas.

Carl Zimmer (2011), afirma que apesar do conceito biológico de espécie ter se tornado o modelo padrão dos livros didáticos de biologia, ele (o conceito) é causador de insatisfação entre muitos cientistas, especificamente quando o conceito não se mostra suficientemente adequado para "compreender o mundo natural". Autarquicamente e em relação a tais insatisfações, na biologia da educação básica (tornada o saber sobre ciências biológicas de todos que possuem escolaridade básica) não haverá possibilidade de questionar a verdade da **Espécie** que é ensinada. Isso será possível apenas em alguns cursos universitários que, por meio dos cenários de embates acadêmicos, serão capazes de dispor ferramentas para refutar ou corroborar o conceito biológico de espécie.

Este conceito, contudo, também terá seu espaço de defesa acadêmico e será (mais uma vez) defendido por Mayr (1996) na última década do século XX, que dele falará de outro lugar – o lugar de quem está na ordem do discurso científico (FOUCAULT2010b) e que publica livros e artigos sobre espécies a mais de meio século. Para Mayr (2008) o que tornou seu conceito mais aceitável foi, sobretudo, a fragilidade dos conceitos concorrentes. Autorizado a falar de espécies e de seu significado a partir de um fenômeno concreto, Mayr (2008) reconhecerá problemas ou faltas no conceito biológico de espécie. Contudo, elas serão menores que as dos demais conceitos. Além do local de quem

fala e do jogo de “quem” ou “o que” circunscreve melhor o que significa ser/pertencer a uma espécie, outro exercício poderá ser feito – exercício epistemológico no qual ser/pertencer a uma espécie na proposta de Ernst Mayr acarreta em permanência e em possibilidade de mudar/variar, de certa forma, o conceito/ideia de Mayr serve a propósitos fixistas e evolucionistas.

Os pressupostos darwinistas possibilitam um “pensar populações” que são constituídas por múltiplos e variados indivíduos, embora a unidade espécie ou a necessidade espécie não seja o foco de sua obra, pensar em espécie será um movimento que se alocará na biologia de todos os tempos. Haverá uma forma de manter a unidade espécie como algo preciso na episteme de identidade/diferença, por conseguinte, um resquício ou uma reminiscência tipológica será conciliada na possibilidade de mudança nos organismos. Na espécie tratada como *pool* gênico, haverá lugar para reservar/conservar genes, fixá-los em um espaço e ao mesmotempo a uma condição que obriga o reservatório genético ao movimento, um intercâmbio que ésuscetível à mudança. A espécie, então, será uma possibilidade de permanecer, posto que características semelhantes são/estão presentes e devem ser continuadas no descendente fértil, mas que são instáveis, uma vez que dependem de um cruzamento que engendra a possibilidade da variedade ou da mutabilidade.

O problema “prático” nos espaços do ensino e reconhecido pelo próprio Mayr (1996) é que o conceito biológico de espécie não pode ser transposto para os tipos assexuados, pois, o cruzamento concebido neste conceito não está adequado aos mecanismos de reprodução das espécies assexuadas, consequentemente, o conceito não servirá para todas as espécies, ainda assim, na educação básica e no ensino mais geral da biologia isto será um “detalhe” que fará lembrar a impossibilidade da exatidão nas investigações sobre os seres vivos de forma similar ao “detalhe” dos vírus ante a teoria celular, dentre outros. A alternativa mais forte ao conceito biológico de espécie no espaço escolar é a do conceito filogenético de espécie, um produto do embate entre as escolas sistemáticas, especificamente entre gradistas e cladístas. O conceito biológico de espécie é criticado por apresentar algumas dificuldades em relação à definição/elegibilidade de critérios, dentre eles, a necessidade em se considerar, por exemplo, o isolamento reprodutivo de um grupo, algo que contraria muitos e diferentes sistematas (DONOGHUE, 1985).

O conceito filogenético de espécie,que pode ser definido como: - **o menor grupo de indivíduos onde exista um padrão de ancestralidade e descendência, diagnosticavelmente diferente de outros grupos** - está intimamente ligado a um modelo parental, construído primordialmente em bases filogenéticas (CRACRAFT, 1983), com

efeito, este conceito releva o critério do descendente comum e estabelece a necessidade de que as espécies sejam definidas em unidades estritamente monofiléticas.

O conceito filogenético de espécie estápresente em alguns livros didáticos, mas não como conceito preferencial destes espaços, no máximo é mencionado:

> "*Espécie é uma pequena população ou grupo de populações definidas por uma ou mais condições derivadas, constituindo o menor agrupamento taxonômico reconhecível*" (LOPES e ROSSO, 2005 p. 184)

Sua presença, contudo, pode ser suficiente para fundar novas necessidades na prática docente de professores de ciências e biologia, produzindo novas condições de possibilidade ao tema. Problematizar a ideia de Espécie no ensino desloca-se ao encontro de outros conceitosbiológicos que são tratados como metanarrativas, mas que não produzem em suas discussões teorias globais assertivas e definidas univocamente entre os que circulam e produzem os discursos na biologia.

A **Espécie**, alçada à unidade biológica se fará presente no ensino das ciências, sendo algo frequentemente convocado. Esta unidade, contudo, suscita necessidade em ser discutida, já que não se configura como um conceito isento de controvérsia.Não existirá em um recorte amplo do que denominamos biologia mais certezas do que dúvidas. É uma plataforma repleta de fissuras - se olhássemos o quadro da biologia de certa altura é o que veríamos... Não existem percursos seculares na biologia capazes de borrar seus descaminhos, embora, haja um desejo de traçar verdades, aprimoramentos e prescrições epara ditames desta ordem outras questões podem ser produzidas - *Em dado momento, o que entra e o que saí do espaço de ensino?Quais episódios de uma história continuada serão discutidos? E quais serão esquecidos?*Certamente algo será "recortado" ou "ajustado", pois os mais de vinte conceitos de espécies já publicados não serão ensinados /discutidos no espaço escolar, ainda assim, já é tempo de colocar em suspeição muitas das certezas no ensino de ciências.

A biologia contemporânea é incessante e seu conjunto discursivo não será encerrado em"disciplinas" – e precisam ser? Admitamos apenas que pensar as incertezas da biologia pode ser muito mais prazeroso/proveitoso ao letramento científico do que convencermos da importância de gravar os conceitos, por vezes efêmeros, de uma ciência em ascensão, tanto quanto,ainda em construção.

REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M. e MARTHO, G. R. **Biologia – Vol 2, A diversidade dos seres vivos – anatomia e fisiologia de plantas e de animais.** São Paulo: Editora Moderna, 2009.

CANGUILHEM, G. **Estudos de História e de Filosofia das Ciências: concernentes aos vivos e à vida**. Rio de Janeiro: Forense, 2012b

CASTRO, E. **Vocabulário de Foucault – Um percurso pelos seus temas, conceitos e autores.** Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

COSTA, M. V. **Velhos temas, novos problemas – a arte de perguntar em tempos pós-modernos.***In* Caminhos Investigativos III: riscos e possibilidades de pesquisar nas fronteiras. COSTA, M. V e BUJES, M. I. E. (org.). Rio de Janeiro: DP&A, 2005.

CRACRAFT, J. **Species concepts and speciation analysis.CurrentOrnithol**. 1: 159-187, 1983.

DARWIN, C. **A Origem das Espécies**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2004.

DONOGHUE, M. J. **A critique of the biological species concept and recommendations for a phylogenetic alternative.**The Bryologist, v 88, n03 172-181, 1985.

FOUCAULT, M. **A ordem do discurso:** aula inaugural no Collège de France, pronunciada em 2 de dezembro de 1970. 16. ed. São Paulo: Loyola, 2010 b.

FOUCAULT, M**. As palavras e as coisas**. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

FOUCAULT, M. **Arqueologia do Saber**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008b.

FOUCAULT, M. **Arqueologia das ciências e história dos sistemas de pensamento**. Coleção Ditos e Escritos Vol. IIRio de Janeiro: Forense Universitária, 2008 c.

GONÇALVES, S. C. **O método arqueológico de análise discursiva: o percurso metodológico de Michel Foucault** emHistória e-História. Campinas: NEE-UNICAMP, Vol. 1, N° 4, p 1-21,Fevereiro, 2009

JACOB, F. **A Lógica da Vida**. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1983.LOPES, S. e ROSSO, S. **Biologia – volume único**. São Paulo: Saraiva, 2005.

LOPES, S. e ROSSO, S. **Biologia – volume único**. São Paulo: Saraiva, 2005.

MAYR, E.**Isto éBiologia: a ciência do mundo vivo única**. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

MAYR, E.**What is a Species, and Waht is Not?** *In* Philosophy of Science, Vol. 63, 262-277 p. June, 1996.

OKSALA, J. **Como ler Foucault**. Rio de Janeiro: Zahar, 2011.

PAULINO, W. R.**Biologia, volume 2: seres vivos/fisiologia**. São Paulo, Ática, 2007.

QUEIROZ, K de.**A Unified Concept of Species and Its Consequences for the Future of Taxonomy.***in* Proceedings of the California Academy of Sciences, Vol 56, Supplement I, N° 18, 196-215 p. June, 2005.

RAPINI, A. **Sistemática: estudos em Asclepiadoideae da Cadeia do Espinhaço de Minas Gerais**. Tese de Doutorado em Ciências Biológicas. Instituto de Biociências - - Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, 2000.

VEIGA-NETO, A. **Foucault & a Educação**. Belo Horizonte, Autêntica, 2005.

ZIMMER, C. **O que é uma espécie?**EmScientific American Brasil – aula aberta. São Paulo: Duetto editorial, ano II, N° 08, 2011.

OS DESAFIOS DA PRÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Luziane Lisboa Moitinho (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB)
Edinaldo Medeiros do Carmo (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB)
Magno Clery Palma Santos (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB)

Resumo

A desmotivação dos alunos, a resistência à atuação do estagiário e a aprendizagem, a indisciplina, dentre outros fatores, constituem-se como desafios para os futuros docentes, desafios estes que são evidenciados no estágio supervisionado. O estágio proporciona ao aluno a oportunidade de socializar seus conhecimentos acadêmicos em situações da prática profissional. Nesse cenário, a importância da prática na formação inicial configura-se como elemento essencial, uma vez que fornece aos futuros docentes a vivência no contexto escolar. Dessa maneira, este trabalho apresenta como objetivo relatar as experiências vivenciadas durante o estágio supervisionado no ensino de Ciências, enfatizando os desafios da prática na formação inicial.
Palavras-chave: Ensino de Ciências. Estágio supervisionado. Formação inicial.

Introdução

A preparação profissional de docentes para o ensino de Ciências e Biologia não é uma discussão recente no panorama educacional brasileiro. Ela surge na década de 1990 associada ao vigorado interesse pela formação de professores, bem como por sua profissionalização, tendência esta intensamente influenciada pelas reformas educacionais promovidas na época, tanto no Brasil, como em outros países (GOEDERT; DELIZOICOV; ROSA, 2003).

Atualmente, a formação de professores demanda o exercício para lidar com um conhecimento que se constrói cotidianamente (LACERDA; CAMPOS; RODRIGUES, 2003), sendo necessário refletir sobre os modos de participatição e as diferentes estratégias que possam contribuir para o processo formativo. Dentre estes, cabe considerar a inserção gradual e contínua do futuro professor no espaço escolar, uma vez que, ocorrendo de modo isolado, comprometerá sua formação diante dos desafios metodológicos ali encontrados (LIMA; VASCONCELOS, 2008).

Como ressalta Tardif (2002), a formação para o magistério esteve condicionada, por muito tempo, pelos conhecimentos disciplinares produzidos pela sociedade e pautada nas instituições educacionais, sem conexão com a ação profissional, devendo, posteriormente, serem colocados em prática por meio de estágios ou de qualquer atividade equivalente. Nesse

cenário, a importância da Prática de Ensino na formação inicial dos professores vem sendo discutida, pois se configura também como um momento de vivências escolares antes da conclusão do curso e tende a fornecer contribuições importantes para a atuação no contexto escolar.

Os conhecimentos e as experiências adquiridas através do estágio supervisionado são fundamentais para a formação do licenciando, pois este é um momento na formação profissional essencial para que o aluno relacione teoria e prática. Muitas vezes ao chegar à universidade, o estudante se depara com uma grande quantidade de conhecimentos teóricos, entretanto, na escola, ele precisa correlacioná-los com a realidade dos alunos (MAFUANI, 2011).

Segundo Bianchi *et al.* (2005), o estágio supervisionado é uma experiência propícia para que o aluno possa mostrar todas as suas aptidões. É uma atividade presente nos cursos de licenciatura oferecida, geralmente, a partir da segunda metade curso, quando o graduando já se encontra inserido nas discussões acadêmicas, as quais são fundamentais para subsidiá-lo durante sua atuação no estágio.

O estágio supervisionado vai muito além do cumprimento da proposta curricular. É a oportunidade de inserção no contexto da escola, favorecendo o conhecimento do meio de atuação docente que promove a integração dos futuros professores com o ambiente escolar. O estágio tende também, a colocar em pauta os desafios da prática na formação inicial, desafios como, resistência ao estagiário e ao aprendizado, comparações com o professor regente, indisciplina e desmotivação dos alunos, dentre outros. Tais desafios presentes na formação inicial servem de subsídios para o desenvolvimento de estratégias a serem inseridas na formação inicial que favoreçam a construção de saberes docentes.

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo relatar as experiências vivenciadas durante o estágio supervisionado no ensino de Ciências, enfatizando os desafios da prática na formação inicial.

O estágio supervisionado como articulador das situações que envolvem o cotidiano escolar e a formação docente

O estágio supervisionado foi desenvolvido numa escola estadual em que o espaço físico, de modo geral, apresenta infraestrutura em bom estado de conservação. Todavia, apresenta algumas deficiências estruturais, como, carteiras de má qualidade, quando não

quebradas, assim como portas estilhaçadas e sem fechaduras. Deste modo, como destaca Tardif (2008), as condições de trabalho interferem diretamente na ação desenvolvida pelo professor, pois o ambiente escolar caracteriza-se como um componente importante do fazer docente, interferindo nas relações estabelecidas e, consequentemente, no desenvolvimento da aprendizagem.

Com isso, percebemos a importância que o espaço escolar adequado tem para o desenvolvimento das atividades propostas pelos professores. Não obstante, as condições de trabalho inadequadas podem gerar dificuldades que comprometem a ação pedagógica. Estes fatores somados a outros elementos como má remuneração e excessiva carga horária semanal limitam as possibilidades de o professor adotar uma prática pedagógica diferenciada. Pois, para superar a crítica do ensino de Ciências e Biologia caracterizado, muitas vezes, como resumido e sem contextualização, requer condições apropriadas, uma vez que a ausência destas dificultam uma aprendizagem significativa (SILVA; MORAIS; CUNHA, 2011).

Contribuindo com a discussão, Bizzo (2007) aponta que o ensino de Ciências e Biologia vem sendo marcado pelo mecanicismo, o que acaba por não oferecer uma associação com o contexto que circunda cada aluno. Talvez tal mecanicismo seja pela falta de diversificação metodológica, visto que a exposição teórica é a modalidade de aula mais usada pelos professores no ensino de Ciências e Biologia. Entretanto, cabe ao professor às decisões metodológicas na seleção dos conteúdos a serem tralhados, bem como optar pelos recursos e meios mais adequados a realidade em que os seus alunos estão inseridos.

A escola na qual o estágio supervisionado foi realizado possui um laboratório de ciências que é utilizado como depósito. Este fato que nos chamou atenção, pois o laboratório é um espaço que contribui significativamente na realização das aulas práticas de Ciências e Biologia. Segundo Berezuk e Inada (2010), as aulas práticas são fundamentais para que os alunos tenham uma melhor aprendizagem, pois nestas atividades os alunos podem utilizar materiais, testar experimentos e avaliar resultados. Além disso, as aulas práticas estimulam o raciocínio dos alunos, desafiando-os na resolução de problemas que podem favorecer a articulação entre teoria e prática, fugindo da tradicional aula expositiva.

Com estes argumentos evidenciamos que a existência do laboratório, a qualificação profissional, as condições de trabalho adequadas, somadas ao desejo de desenvolver uma atividade docente diferenciada, contribuem para que o professor consiga driblar as dificuldades presentes no cotidiano da escola, favorecendo a construção de significados pelos alunos. Nesse sentido, Silva, Morais e Cunha (2011) destacam que a falta do laboratório não

pode ser um impedimento para a realização das aulas práticas, pois muitas destas atividades podem ser realizadas no espaço de sala de aula. De qualquer modo, ao fazer uso desses mecanismos de intervenção o professor utiliza diferentes formas de motivar o interesse dos alunos, colaborando para sua aprendizagem.

Ao percebermos que na escola o laboratório não poderia ser utilizado planejamos as aulas tentando minimizar esta falta com a inserção de outras atividades. Nesta perspectiva, Menegolla e Sant'Anna (2001) enfatizam que o planejamento para o exercício da prática docente permite ao professor estabelecer metas que atendam aos interesses formativos dos alunos, bem como selecionar os conteúdos, os procedimentos e os recursos didáticos viáveis ao contexto escolar no qual está inserido. Estes aspectos tendem a facilitar a integração com os mais variados conhecimentos que os alunos e professor trazem para a sala de aula.

Dessa forma, as aulas foram previamente elaboradas com auxílio de vários livros didáticos, o que possibilitou maior exploração dos conteúdos, pois, como destaca Macedo (2004) o livro é um instrumento eficaz para a efetivação da prática docente e é um componente pedagógico fundamental para o ensino. Estudos na área demonstram que o livro didático desempenha papel decisivo na organização curricular (GAYÁN; GARCIA, 1997), tornando-se uma peça essencial no processo de construção do conhecimento pelos alunos (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

A observação do espaço escolar foi outro aspecto que também contribuiu significativamente para o planejamento, pois permitiu que percebêssemos que o centro da nossa atuação deveria ser a sala de aula, identificando quais as possíveis atividades práticas ou teóricas poderiam ser desenvolvidas naquele contexto. Assim, quando o conteúdo trabalhado propiciava, utilizávamos atividades práticas, como exemplo, dinâmicas de grupo, atividades lúdicas e experimentais. Essa atitude permitia caminhar na contra mão dos limites encontrados na realidade do espaço físico da escola, desafiando as dificuldades e contribuindo com a aprendizagem dos alunos.

No que se refere ao planejamento, os planos de aula foram elaborados semanalmente com a contribuição do professor orientador do estágio. Percebemos que o planejamento constitui uma importante ferramenta para o professor, permitindo, principalmente, a elaboração e a escolha da melhor estratégia didática e o uso de recursos adequados. A cada aula procurávamos refletir sobre as atividades desenvolvidas com o intuito de repensar e adequar as nossas estratégias para melhor socialização dos conteúdos.

Com este exercício, sempre que possível, inseríamos no planejamento atividades de natureza experimental para proporcionar aos discentes uma melhor visualização do que estava sendo apresentado, contextualizando os conteúdos biológicos e tornando-os significativos. Além destas atividades foram utilizadas também atividades práticas e dinâmicas de grupo. Cabe considerar que nos momentos em que as mesmas foram utilizadas foi perceptível o envolvimento da turma e uma melhor compreensão do tema em estudo, demostrando o quanto elas podem facilitar a compreensão dos conteúdos abordados.

Nesse sentido, vale considerar que a aprendizagem ocorre de forma significativa quando o professor utiliza mecanismos que favoreçam a participação e o envolvimento dos alunos. Desse modo, no contexto do estágio, procurávamos iniciar as aulas com o diagnóstico dos conhecimentos prévios acerca dos conteúdos que seriam abordados. A utilização desta estratégia didática permitiu que percebêssemos o quanto este diagnóstico pode dar o sentido e direção ao trabalho desenvolvido pelo professor.

No que se refere ao processo avaliativo optamos por mecanismos que permitissem acompanhar a aprendizagem dos alunos de modo contínuo e processual, avaliando-os a cada aula, observando a participação, o envolvimento e o interesse dos mesmos. Contudo, a avaliação deve ser voltada também para a ação docente, pois como afirma André e Passos (2001, p. 179), “[...] A avaliação não pode, pois, se circunscrever à aprendizagem e ao desenvolvimento dos alunos, e sim voltar-se também para o ensino e para as práticas de sala de aula”.

Sendo assim, o processo avaliativo trouxe informações relevantes sobre a turma, em um cenário onde havia alguns alunos desmotivados, outros que mantinham conversas paralelas durante a aula, alunos imperativos e indisciplinados os quais procuravam a todo instante chamar a nossa atenção. Contudo, contrários a este perfil, encontramos igualmente alunos que demonstravam interesse pelas aulas, participavam das atividades, mesmo se em alguns momentos também se mostravam desmotivados. Quando nos deparamos com este cenário, logo percebemos que haveria consequências para o desenvolvimento da regência. Assim, as atividades iniciais não ocorreram como planejadas, exigindo maior cuidado e dedicação para que a falta de experiência docente não sobrepusesse ao anseio de contribuir com a aprendizagem dos alunos.

Consideramos que a nossa contribuição para a aprendizagem da turma ascendeu a partir do momento em que identificamos o perfil da mesma e realizamos um planejamento baseado nas necessidades formativas dos alunos. Com isso, no desenvolvimento da regência

percebemos que as características supracitadas constituíram-se como desafios para a socialização das aulas e, ao mesmo tempo, como fatores que poderão contribuir para o nosso desenvolvimento profissional.

Conforme Bejarano e Carvalho (2003), professores novatos podem desencadear conflitos nas suas primeiras experiências com o ensino. Esses conflitos surgem de diferentes contextos, como resistência dos alunos às atividades, empecilhos impostos pela escola diante de uma aula diferenciada, dentre outros. Os conflitos exigem dos professores iniciantes, no caso especifico de Ciências, alterações de modelos educacionais, priorizando o dinamismo e a persuasão para trabalhar conteúdos multidisciplinares, o que pode melhorar a sua atuação frente a estes desafios. Sabemos que a profissão docente é construída diariamente com os embates dos desafios que a circundam e apenas a formação universitária não é suficiente para assegurá-lo diante dos futuros desafios (LIMA; VASCONCELOS, 2008).

Diante disso, evidenciamos a importância da Prática de Ensino como um componente norteador da atuação docente, uma vez que, historicamente, tem proporcionado momentos significativos na formação inicial dos estudantes, permitindo a vivência no ensino e promovendo nos cursos de licenciatura o contato com os saberes mobilizados na ação pedagógica. É necessário que tais saberes sejam averiguados pelos professores em sua prática profissional, pois a compreensão dos saberes mobilizados na ação pedagógica subsidia o desenvolvimento dos profissionais em formação (FERREIRA;VILELA; SELLES, 2003).

O estágio supervisionando constitui, dessa forma, um importante meio de articulação entre os saberes da ciência de referência e os modos de ensino, viabilizado por meio a inserção dos futuros professores no ambiente escolar. Esta inserção contribui para a construção de modos de ensino que favorecem o desenvolvimento profissional e que proporcionam o enfrentamento dos desafios encontrados na escola. Afinal conhecer as nuances que envolvem a docência, estando ainda na graduação, fornece meios para que futuros docentes saibam lidar com os desafios da prática.

Nesse contexto, Seles (2003) *apud* Ferreira, Vilela e Selles (2003, p. 43) enfatiza que a "[...] qualidade da interação entre os atores envolvidos na formação inicial [...] somente se constrói com bases mais produtivas por meio de vínculos mais aprofundados das licenciaturas com os saberes mobilizados pelos professores em sua vivência profissional". Nesse momento, ratificamos a importância da prática na formação inicial, pois a base teórica do curso de licenciatura proporciona meios para a obtenção do domínio do conteúdo, entretanto, é somente com a inserção no contexto escolar que o licenciando poderá por em pauta todo o

arcabouço teórico adquirido no curso, entrelaçado com o saber escolar mobilizado a partir da sua entrada na escola.

A relação da licenciatura com o cotidiano escolar torna-se essencial para que a prática docente proporcione aos licenciandos a chance para que eles reflitam "[...] sobre a sua experiência profissional, a sua atuação educativa, os seus mecanismos de ação, a sua práxis ou, por outras palavras, reflita sobre os seus fundamentos que o levam a agir, e a agir de uma determinada forma" (ALARCÃO, 1996, p. 179). Assim, é imprescindível, durante a formação inicial que o futuro professor analise e reveja constantemente sua atuação docente, a fim de assegurar instrumentos que possibilitem a construção dos seus próprios saberes e fazeres (DINIZ; CAMPOS, 2004).

Considerações Finais

O contato com a escola da Educação Básica promovida pela Prática de Ensino é um momento de singular importância para a formação do futuro professor. Neste momento da formação, ao se inserir no espaço escolar, ele se depara com diferentes situações pedagógicas que lhe permite assumir de modo autônomo, ainda que mediado pelo professor orientador, à produção de saberes docentes. Neste sentido, o estágio supervisionado ultrapassa a barreira da formação inicial institucionalizada por meio da relação universidade-escola, criando um espaço de (re)elaboração de saberes experienciais produzidos pela ação dos futuros professores. Esta produção, inicialmente, por "tentativa e erro" são ensaios para laborações consistentes que, se alimentadas pela reflexão da prática, contribuirão significativamente para o desenvolvimento profissional.

Dessa forma, o estágio supervisionado permitiu conhecer o contexto de atuação profissional e perceber a dificuldade em romper com modelos de ensino pré-estabelecidos na escola, bem como certos comportamentos assumidos pelos alunos, muitas vezes naturalizados no espaço escolar. Contudo, vivenciar estes desafios, ainda na formação inicial, permitiu que repensássemos as práticas e elaborássemos atividades pedagógicas capazes, ainda que tangencialmente, de contribuir para que os alunos atribuíssem sentidos aos conteúdos biológicos abordados.

Assim, consideramos como fator preponderante na profissão docente o ato de aprender com a própria prática, pois a reflexão do vivido permite alterar formas e criar novos percursos, afinal, aprender a ensinar talvez seja nada mais do que se ajustar aos desafios e aos

recursos metodológicos existentes (BEJARANO; CARVALHO, 2003). Dessa forma, as experiências vivenciadas durante o estágio supervisionado podem permitir ao futuro professor perceber que a sua profissão está vinculada a diferentes situações do cotidiano escolar, o que exigirá dele construir modos de ensino ajustados as necessidades formativas dos seus alunos e ao contexto sociocultural em que está inserido.

Referências

ALARCÃO, I. **Formação reflexiva de professores***:* estratégias de supervisão. Porto: Porto Editora, 1996.

ANDRÉ, M. E. D. A.~PASSOS, L. F. Avaliação escolar: desafios e perspectivas. In: CASTRO, A. D.~CARVALHO, A. M. P (org.). **Ensinar a ensinar**: didática para a escola fundamental e média. São Paulo: Pioneira, 2001.

BEJARANO, N. R. R.; CARVALHO, A. M. P. Professor de ciências novato, suas crenças e conflitos. **Investigações em Ensino de Ciências**, São Paulo, v.8, n.3, p. 257-280, 2003. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID107/v8_n3_a2003.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2013.

BEREZUK, P. A.; INADA, P. Avaliação dos laboratórios de ciências e biologia das escolas públicas e particulares de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 207-215, 2010. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciHumanSocSci/article/viewFile/6895/6895>. Acesso em: 20 ago. 2013.

BIANCHI, A. C. M., *et al*. **Orientações para o Estágio em Licenciatura**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

BIZZO, N. **Ciências**: fácil ou difícil? – 2. ed. São Paulo: Ática, 2007.

DINIZ, R. E. S.; CAMPOS, L. M. L. Formação inicial reflexiva de professores de ciências e biologia: possibilidades e limites de uma proposta. In: ENCONTRO IBEROAMERICANO SOBRE INVESTIGAÇÃO BÁSICA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2. **Anais eletrônicos...** Burgos, Espanha, 27-39. 2004. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=rab&cod=_formacaoinicialreflexiva>. Acesso 25 ago. 2013.

GAYÁN, E.; GARCÍA, P. E. Como escoger un libro de texto? Desarrollo de un instrumento para evaluar los libros de texto de ciencias experimentales. **Enseñanza de las Ciencias,** número extra, V Congresso, p. 249-250, 1997. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000035&pid=S1516-73132006000300030>. Acesso em: 25 ago. 2013.

GOEDERT, L; DELIZOICOV, N. C.; ROSA, V. L. A formação de professores de biologia e a prática docente - o ensino de evolução. ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4. **Anais eletrônicos...** São Paulo: Universidade de São Paulo, 2003. Disponível em: <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL012.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2013.

FERREIRA, M. S.; VILELA, M. L.; SELLES, S. E. Formação docente em ciências biológicas: estabelecendo relações entre a prática de ensino e o contexto escolar. In: SELLES, S. E. & FERREIRA, M. S. (Orgs.) **Formação docente em ciências:** memórias e práticas. Niterói, RJ. EdUFF: 2003. p. 29-46.

LACERDA, J. S.; CAMPOS, E. S.; RODRIGUES, A. J. L. Formação e capacitação profissional dos docentes de biologia que atuam nas escolas públicas na cidade de Anápolis/Goiás. 2005. SEMANA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 3. **Anais eletrônicos...** Anápolis, GO, 2005. Disponível em: <http://www.prp.ueg.br/06v1/conteudo/pesquisa/iniccien/eventos/sic2005/arquivos/biologicas/formacao_capacitacao.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2013.

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. O professor de ciências das escolas Municipais de recife e suas perspectivas De educação permanente. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 2, p. 347-364, 2008. Disponível em:< http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132008000200012>. Acesso 20 ago. 2013.

MACEDO, E. Imagem e pesquisa em educação: currículo e cotidiano escolar: O livro didático como dispositivo curricular. **Revista Educação & Sociedade,** v. 25, n. 86, p. 15-16, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0101-73302004000100007&script=sci_arttext>. Acesso em: 03 set. 2013.

MAFUANI, F. **Estágio e sua importância para a formação do universitário.** Instituto de Ensino superior de Bauru. 2011. Disponível em: <http://www.iesbpreve.com.br/base.asp?pag=noticiaintegra.asp&IDNoticia=1259>. Acesso em: 30 ago. 2013.

MENEGOLLA, M.~SANT•ANNA, I. M. **Por que planejar ? Como planejar?** Currículo-Área – Aula. 11. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

OLIVEIRA, E.S.G. e CUNHA, V.L. O estágio supervisionado na formação continuada docente à distância: desafios a vencer e Construção de novas subjetividades**. Revista de Educación a Distáncia**, ano 5, n. 14, 2006. Disponível em: <http://www.um.es/ead/red/14/>. Acesso em: 29 ago. 2013.

PACCHIONI, M. M. **Estágio e supervisão**: uma reflexão sobre a aprendizagem significativa. Lorena: Stiliano, 2000.

SILVA, F. S. S.; MORAIS, L. J. O.; CUNHA, I. P. R. Dificuldades dos professores de Biologia Em Ministrar Aulas práticas em escolas Públicas e Privadas do Município de Imperatriz (MA). **Revista UNI**. Imperatriz (MA), ano 1, n.1, p.135-149, 2011. Disponível em: <http://www.unisulma.edu.br/Revista_UNI_artigo9_p135_149.pdf>. Acesso em: 26 abr.2014.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

VASCONCELOS, S. D. e SOUTO, E. O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p.93-104, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v9n1/08.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2013.

O QUE DIZEM OS GUIAS DO PNLD SOBRE O LABORATÓRIO NO LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: ENFOQUES E FINALIDADES

Marsílvio Gonçalves Pereira (DME/CE/UFPB; PPGEFHC/UFBA-UEFS; PPGE-FE-USP)
Maria Cristina Martins Penido (PPGEFHC/UFBA-UEFS)

Resumo:

Este trabalho buscou analisar e discutir interfaces entre o livro didático de Ciências e Biologia e o laboratório didático e atividades prático-experimentais, identificando enfoques, finalidades e os sentidos produzidos no contexto do ensino de Ciências e Biologia. Foram analisados dois guias do livro didático (LD) do PNLD: um de Ciências (PNLD 2011) voltado para os anos finais do ensino fundamental e outro voltado para o ensino de Biologia no ensino médio (PNLD 2012). Os resultados revelaram que mesmo existindo uma orientação para atividades investigativas mais abertas e que considerem o aluno como sujeito de aprendizagem, ainda é muito frequente as abordagens do laboratório tradicional e estruturado ou fechado, onde o papel atribuído ao aluno ainda é secundário.

Palavras-chave: Laboratório didático. Livro didático. Ensino de Ciências. Ensino de Biologia; Análise textual documental.

Introdução

Embora, o laboratório e as atividades prático-experimentais sejam alvos amplamente debatidos na área de Ensino de Ciências, ainda existe uma carência de pesquisas que investiguem este recurso (LABURÚ, 2006). Em uma pesquisa de Estado da Arte com o tema (PEDROSO; ROSA; AMORIM, 2009), perceberam que estes recursos são ainda vistos como instrumentos auxiliares poderosos no ensino-aprendizagem das Ciências Naturais e que ainda existem questões sem respostas ou polêmicas frente a resultados não consensuais sobre o assunto.

Pesquisas têm sido realizadas sobre a experimentação e o uso do laboratório no ensino de Ciências e Biologia e também sobre livros didáticos da área (BASSO, 2012; RODRIGUES, 2012; PEDROSO; ROSA;AMORIM, 2009; BORGES, 2001; GALIAZZI, et al., 2001; ALVES FILHO, 2000) e nossa vivência no ambiente escolar e com a formação inicial e continuada de professores tem mostrado que as atividades prático-experimentais didático-científicas tem sido pouco frequentes, embora a crença de professores e da retórica oficial do governo é de que, através delas, pode-se melhorar e

transformar a educação científica em nossas escolas, ou que pode se valer delas, mesmo em espaços que não sejam o laboratório do ponto de vista convencional.

Borges (2002) chama a atenção para a ausência de planejamento sistemático das atividades, com a explicitação e discussão dos objetivos de ensino com o uso de atividades prático-experimentais. Isto denota que o professor trabalha quase sempre com objetivos de ensino pouco claros e implícitos e de modo mecânico, acreditando na sua experiência de trabalho semelhante ao longo dos anos. Apresenta e discute alguns dos objetivos implícitos que os professores e os estudantes associam aos laboratórios de ciências, tais como: (1) Verificar/comprovar leis e teorias científicas; (2) Ensinar o método científico; (3) Facilitar a aprendizagem e compreensão de conceitos; e (4) Ensinar habilidades práticas.

Com relação a esta temática, algumas questões nos têm preocupado e traduzem o problema de investigação neste trabalho: Que tipo de laboratório está sendo configurado nos guias do livro didático do PNLD para o ensino de Ciências e Biologia? Como os guias de livros didáticos do PNLD tem orientado o professor ao uso do laboratório e de atividades prático-experimentais nestas disciplinas escolares?

Portanto, o propósito deste trabalho é identificar, caracterizar e analisar que tipo de laboratório os guias de livros didáticos (Ciências e Biologia) do PNLD estão apresentando para os professores de Ciências e Biologia através de diferentes enfoques e finalidades que tem se configurado nas resenhas publicadas sobre as obras didáticas aprovadas.

O PNLD–orientações ao professor de ciências e biologia nos manuais e guias do livro didático

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), programa de avaliação e distribuição do LD, é uma estratégia de apoio à política educacional do governo brasileiro que visa contribuir para a universalização do ensino e para a melhoria de sua qualidade (RODRIGUES, 2012; PEDROSO; ROSA; AMORIM, 2009; HÖFFLING, 2006).

O manual escolar tem assumido um papel preponderante como instrumento didático amplamente reconhecido no Brasil e no exterior por especialista do ensino de Ciências e por historiadores da educação (MAYORGA, et al., 2012; RODRIGUES, 2012; LORENZ, 2010; PEDROSO; ROSA; AMORIM, 2009), pois transmite conhecimentos, exerce influências na metodologia do ensino, representa e inculca valores culturais e ideologias da época de sua publicação.

Atualmente, o LD no Brasil, alcança maior abrangência, como um recurso de referência na educação, devido ao PNLD. Com a sua implementação pelo Ministério da

Educação, os LD destinados ao Ensino Fundamental passaram a ser adquiridos e distribuídos gratuitamente aos alunos matriculados nas escolas públicas. A partir de 1994, o programa foi ampliado e o PNLD, efetivamente, passou a preocupar-se com a melhoria da qualidade do LD, a passo que implementou medidas para avaliá-lo de modo contínuo e sistemático. Em 2005, tal prática foi adotada e estendida também para o Ensino Médio, para as disciplinas de Português e Matemática e, a partir de 2007, para as demais áreas.

Como resultados finais do processo de avaliação são disponibilizados para os professores da educação básica, os guias do LD com as resenhas das obras didáticas aprovadas. O guia do LD serve para auxiliar os docentes na seleção e utilização do livro didático nas escolas.

É notável que o PNLD tenha produzido avanços expressivos na qualidade das obras didáticas disponibilizadas a comunidade escolar, entre estes podemos situar a correção de erros conceituais crassos, atualização de conteúdos, diversidade de recursos didáticos e abordagens metodológicas. Para imprimir este controle de qualidade, o PNLD define uma série de critérios de avaliação, entre os quais percebemos uma preocupação com os experimentos didático-científicos.

Embora haja por parte do governo um elevado investimento nesta política pública para a melhoria da educação no Brasil, pesquisas realizadas têm detectado algumas deficiências nos manuais escolares e de acordo com Leão e Megid Neto (2006), revelam que eles reforçam estereótipos e preconceitos raciais e sociais e, mitificam a ciência. Infelizmente os resultados dessas pesquisas terminam sendo ignorados pelas editoras, autores de livros, pelos órgãos responsáveis pelas políticas públicas da educação e não alcançam a comunidade escolar (MEGID NETO; FRACLANZA, 2006). Não deve ser ignorado que o LD aprovado e distribuído pelas escolas brasileiras é um recurso que precisa ser adaptado e contextualizado à realidade e ao interesse dos alunos e cabe ao professor realizar este papel.

Procedimentos metodológicos

O trabalho foi desenvolvido dentro da abordagem qualitativa de pesquisa em educação, conforme prescrevem Lüdke e André (2001), e é do tipo documental, em que foram analisados guias de livros didáticos (GLD) de Ciências, Anos finais do Ensino Fundamental e de Biologia do Ensino Médio, do PNLD 2011 e 2012, respectivamente.

Os guias do livro didático foram analisados e categorizados através da análise de conteúdo conforme Bardin (2008), do tipo análise temática.

Para efeito de coleta e análise de dados, foram consideradas as resenhas das obras aprovadas e constates nos guias. Na análise temática de conteúdo, uma etapa importante é o processo de estabelecimento de categorias. Para isto foi necessário à realização de uma leitura flutuante do texto onde selecionamos os fragmentos de interesse para a análise. Neste trabalho, utilizamos as palavras: laboratório; experimentos; experimentação e práticas como núcleos temáticos para procedimento da seleção dos fragmentos do texto que serviu de base para a análise do conteúdo.

As categorias (quadro 2) foram estabelecidas a priori, levando-se em consideração alguns trabalhos realizados sobre o assunto, como por exemplo: Pedroso, Rosa e Amorim (2009); Costa e Silva (2004); Araújo e Abib (2003); Borges (2002) e Alves Filho (2000). No entanto, alguns ajustes e adaptações foram necessários.

Quadro 2. Categorias de análise dos dados.

Autores	Categorias de análise
Borges (2002); Alves Filho (2000)	Tradicional
Pedroso; Rosa; Amorim (2009); Araújo e Abib (2003)	Demonstração/Observação
Pedroso; Rosa; Amorim (2009); Araújo e Abib (2003)	Verificação
Pedroso; Rosa; Amorim (2009); Araújo e Abib (2003); Borges (2002)	Investigação
Costa e Silva (2004); Araújo e Abib (2003)	Estruturado (fechado)
Costa e Silva (2004); Araújo e Abib (2003)	Não estruturado (aberto)

Resultados e Discussão

a) Contextualizando o laboratório e atividades prático-experimentais nos guias do LD

Os Guias de livros didáticos são distribuídos pelo MEC às escolas públicas brasileiras e serve de orientação para a seleção dos LD pelos professores.

O Guia do Livro Didático de Ciências – PNLD (2011)

O Guia do LD – Ciências (Anos finais do Ensino Fundamental) – PNLD (2011), em sua estrutura consta de uma apresentação da equipe responsável pela avaliação, e uma estrutura que contém: Introdução; um item que trata do processo de avaliação dos livros

didáticos de Ciências; apresentação dos critérios de avaliação; um quadro comparativo das 11 coleções aprovadas no PNLD e suas respectivas resenhas.

Neste gruía é dada ênfase a pesquisa e a experimentação, pois entre os quesitos da avaliação, existe um específico - "Pesquisa e Experimentação" – constante na análise dos livros didáticos. Nesse quesito encontramos os seguintes critérios de avaliação:

> [...] 23. A coleção propõe atividades que estimulem a investigação científica, por meio da observação, experimentação, interpretação, análise, discussões dos resultados, síntese, registros, comunicação e de outros procedimentos característicos das Ciências?
> 24. São propostos experimentos e práticas viáveis, que possibilitam resultados confiáveis e interpretações científicas válidas, superando práticas meramente demonstrativas e verificatórias?
> 25. Os experimentos e atividades de investigação científica são propostos dentro de riscos aceitáveis? A coleção alerta sobre riscos e recomenda claramente os cuidados para prevenção de acidentes na realização das atividades propostas, garantindo a integridade física de alunos, professores e demais pessoas envolvidas?
> 26. São propostas atividades de sistematização de conhecimentos a partir dos experimentos e práticas, com produção de textos, desenhos, figuras, diagramas, tabelas, gráficos e outros registros característicos da área de Ciências? (BRASIL, 2010, p. 23).

É notável que a equipe do PNLD de Ciências, tem explicitado uma preocupação com o tipo de abordagem em relação às atividades práticas e experimentais e com o tipo de laboratório que são apresentados pelos livros didáticos de Ciências aos professores e alunos do ensino fundamental. Neste cuidado percebe-se como critério avaliativo uma orientação que vai além do laboratório tradicional e pela superação deatividades prático-experimentais meramente demonstrativas e verificatórias ou comprobatórias, nos moldes que tem sido criticado por vários autores (PEDROSO; ROSA; AMORIM, 2009; ARAÚJO; ABIB, 2003; BORGES, 2002; ALVES FILHO, 2000).

Nos critérios de avaliação a equipe deixa claro essas preocupações do tipo: se as coleções didáticas estão propondo procedimentos característicos das Ciências, ou seja, processos de investigação que superem as abordagens tradicionais; se estão propondo atividades prático-experimentais factíveis e que estejam superando a demonstração e comprovação de leis científicas; e se o LD está estimulando o estudante a atividades de sistematização de conhecimentos a partir dos experimentos e atividades práticas.

O Guia do Livro Didático de Biologia – PNLD (2012)

No início do guia do livro didático de Biologia é apresentada a equipe responsável pela avaliação, que inclusive é composta por renomados especialistas em Ensino de Ciências e Biologia no Brasil. O guia tem a seguinte estrutura: consta de uma

apresentação; tem um item sobre “Por dentro do processo de avaliação”; em seguida são apresentados os critérios de avaliação das obras didáticas e a ficha de avaliação utilizada no processo e é apresentada uma caracterização geral das obras de Biologia, com relação aos seguintes aspectos: Avaliação do componente curricular Biologia; Biologia e culturas; alunos, sujeitos da aprendizagem? A participação dos professores na produção do conhecimento escolar. E finalmente, são apresentadas as resenhas de oito obras didáticas aprovadas.

Assim como no guia do PNLD de Ciências, no de Biologia vamos encontrar orientações que valorizam o desenvolvimento de atividades práticas ou prático-experimentais de laboratório na escola de ensino médio. É importante o destaque que é dado ao papel do professor como profissional crítico e autônomo frente ao uso do livro didático na escola:

> [...] livros didáticosprecisam ser adotados, sempre, após uma leitura cuidadosa e crítica, nãopor serem inadequados, mas para que se possa seguir tecendo práticaspedagógicas em que conteúdos possam ser criados e outros, até mesmo, descartados (BRASI, 2010, p. 17).

O professor tem um papel preponderante no processo de ensino e aprendizagem e nas escolhas que realiza no processo educacional de seus alunos. No tópico ‘Alunos, sujeitos da aprendizagem?’ O guia realça que, de modo geral nas coleções didáticas aprovadas,

> O que merece destaque é o foco da participação dos alunos como leitores de textos, cuja compreensão passa, algumas vezes, por questionamentos que buscam articular seus conhecimentos anteriores com os temas e conteúdos tratados nas obras didáticas. Há propostas de atividades, de natureza diversa (experimentos, debates, discussões, pesquisa bibliográfica), que abrem brechas para gerar deslocamentos dessa percepção de aprendizagem (BRASIL, 2010, p. 19).

Pensar em atividades prático-experimentais de laboratório didático no ensino de Biologia que tenha como foco o aluno como sujeito que deve participar ativamente de todas as etapas numa perspectiva de um laboratório não estruturado ou aberto, vivenciando um processo de investigação didática e que o coloque frente a desafios em que o conhecimento científico e tecnológico possa auxiliá-lo na resolução desses problemas, é uma tarefa e um desafio a ser vencido pelo professor que pensa no aluno como sujeito de aprendizagem.

b) Tipos de laboratório e atividades prático-experimentais nos guias do LD analisados

De acordo com os dados analisados, percebemos uma tipologia para a ideia de laboratório e de atividades prático-experimentais que circulam nos gruías dos livros didáticos de Ciências e de Biologia. Os resultados são apresentados na tabela 1.

De acordo com os dados da tabela 1, as frequências de utilização deatividades prático-experimentais e tipo de laboratório localizadas nas resenhas entre os dois guias analisados, mostraram diferenças, retratando uma maior diversidade no guia de Ciências para os anos finais do ensino fundamental. Isso se deve às características próprias das obras analisadas e aprovadas, que devido às suas concepções de ensino e aprendizagem, de Ciências e de Biologia podem propor mais ou menos atividades e recomendações ao uso do laboratório.

Entre as categorias de laboratório e atividades prático-experimentais mais frequentes, no guia do LD de Ciências, em ordem decrescente, tem-se: Investigação > Estruturado ou fechado >Tradicional > Demonstração/Observação >Verificação >Não estrutura ou aberto > APE generalizadas. No guia de Biologia verificamos a seguinte relação: APE generalizadas > Investigação > Demonstração/Observação > Verificação > Estruturado ou fechado.

Tabela 1. Análise de tipos de laboratório e atividades prático-experimentais propostas nos Guias do livro didático (GLD) do PNLD de Ciências (2011) e de Biologia (2012).

Categorias	Guias analisados/Frequência (%)	
	GLD – Ciências (PNLD 2011)	GLD-Biologia (PNLD 2012)
Tradicional	10/57 - (17,55%)	00/30 - (00,00%)
Demonstração/Observação	08/57 - (14,03%)	04/30 - (13,33%)
Verificação	04/57 - (7,02%)	03/30 - (10%)
Investigação	20/57 - (35,09%)	05/30 - (16,66%)
Estruturado ou fechado	11/57 - (19,29%)	01/30 - (3,33%)
Não estruturado ou aberto	03/57 - (5,26%)	00/30 - (00,00%)
APE generalizadas	01/57 - (1,75%)	17/30 - (56,66%)
Total - ocorrência	57 - (100%)	30 - (100%)

No guia de Ciências, vamos encontrar referências com maior ênfase para o laboratório com atividades prático-experimentais de investigação didática e do tipo estruturado ou fechado. De modo que isto pode refletir o cuidado e a orientação dada pelo PNLD ao uso do laboratório e a atividades práticas no ensino de Ciências nas escolas, como dito anteriormente. Os autores das obras didáticas tem procurado atender as prerrogativas do programa para que tenham suas coleções ou títulos aprovados e inseridos na política do governo. Isto é perceptível por conteúdos que estão destacados de modo ilustrativo, nos quadros 3 e 4, logo abaixo.

Quadro 3.Síntese de ocorrência de categorias analisadas no guia de livros didáticos – Ciências (anos finais do ensino fundamental) do PNLD (2011).

Categorias	Tipo de ocorrência
Tradicional	*- - atitudes e valores científicos não são adequadamente valorizados, nem atividades práticas que favoreçam um confronto entre o conhecimento prévio do aluno e o novo (GLD-A, p. 92).* *- - a coleção não consegue fugir do ensino convencional e não cria estratégias para evitar o uso de excessiva memorização (GLD-A, p. 38)*
Demonstração/Observação	*- os experimentos são apresentados em um número relativamente reduzido, muitas vezes de caráter demonstrativo (GLD-A, p.34).* *.- Existem inúmeros desenhos de experimentos que ilustram a teoria [...] (GLD-A, p. 46).* *- atividades visando ao desenvolvimento da observação [...] (GLD-A,p. 85-86).*
Verificação	*- [...] sob supervisão do professor, que terá um papel importante em viabilizar que as práticas sejam mais do que simplesmente demonstrativas e meramente de verificação (GLD-A, p. 51).*
Investigação	*- A coleção apresenta, [...] oportunidades de estimular a investigação utilizando os procedimentos característicos da metodologia da ciência, como a experimentação (GLD-A, p. 92).* *- A coleção apresenta atividades que estimulam a investigação científica (GLD-A, p. 96).*
Estruturado ou fechado	*- A impossibilidade de realização de algumas atividades experimentais que envolvem materiais específicos de laboratórios escolares (GLD-A, p. 87).* *- [...] atividades com roteiro [...] (GLD-A, p.85-86).* *- [...] orientação para a investigação por meio da proposição de questionamentos, da coleta de dados e de sua interpretação, da realização de práticas sobre problemas "reais" [...] (GLD-A, p. 13).* *- os alunos são sempre solicitados a interpretar e analisar o que veem a partir de questões propostas (GLD-A, p. 86).*
Não estruturado ou aberto	*- [...] Nos livros do aluno estão ausentes orientações mais detalhadas, tanto no que diz respeito à montagem experimental, quanto no que se refere ao registro dos dados e à*

	comunicação dos resultados, o que é compreensível para uma coleção com proposta mais investigativa. Desse modo, é tarefa do professor fazer a mediação nos casos em que os alunos tiverem mais dificuldade para o estudo (GLD-A, p. 56).
APE generalizadas*	*- investir em diálogos e em produções escritas a partir das atividades práticas (GLD-A, p. 72).*

(*) APE- Atividades Prático-Experimentais; GLD-A = Guia do LD de Ciências

Quadro 4. Síntese de ocorrência das categoriasanalisadas no guia de livros didáticos – Biologia (ensino médio) do PNLD (2012).

Categorias	Tipo de ocorrência
Tradicional	----------
Demonstração/Observação	*- são sugeridas práticas em laboratório ou situações que simulam observações ou experimentos científicos (GLD-B, p, 57).* *- - Práticas de Biologia – com propostas de experimentos, demonstrações, construção de modelos [...] (GLD-B, p. 71).*
Verificação	*- Práticas de Biologia – com propostas de experimentos, [...] construção de modelos, simulações [...] (GLD-B, p. 71).* *- ao final de cada volume do Manual do Professor são sugeridas pesquisas, aulas práticas, debates, simulações, jogos, cuja realização pode favorecer a motivação do aluno pelo estudo (GLD-B, p. 52).* *- são sugeridas práticas em laboratório ou situações que simulam [...] experimentos científicos (GLD-B, p.67).*
Investigação	*- estimular a formulação de hipóteses para a resolução de problemas (GLD-B, p. 57).* *- Práticas de Biologia – com propostas [...] e práticas investigativas; [...] (GLD-B, p. 71).*
Estruturado ou fechado	*- [...] permite ao aluno elaborar hipóteses, interpretar dados e trazer fragmentos de suas experiências (GLD-B, p.37).*
Não estruturado ou aberto	----------
APE* generalizadas	*- abordagens em aula, atividades adicionais, como práticas de laboratório, atividades de campo, vídeos, sites, além de respostas sugeridas das atividades propostas e outras sugestões bibliográficas para consulta (GLD-B, p.36).*

(*) APE- Atividades Prático-Experimentais; GLD-B= Guia do LD de Biologia

De acordo com os resultados da análise destacados nos quadros 3 e 4 acima, de um modo geral, percebemos a importância que é dada as atividades prático-experimentais e ao uso de laboratório no ensino de Ciências e Biologia. Mesmo sabendo-se que na realidade de nossas escolas, isto não tem funcionado muito bem, um ponto que merece destaque, é a preocupação tanto por parte do PNLD quanto por parte dos autores de obras didáticas, é apresentar aos professores propostas que sejam factíveis e de algum modo inovadoras para o trabalho docente e para a aprendizagem dos alunos. A ideia de laboratório presente, às vezes supera a ideia do laboratório convencional, quando se propõem atividades que podem ser utilizadas na própria sala de aula, no pátio ou no entorno da escola.

A preocupação em melhorar a aprendizagem de conteúdos vistos em aluas teóricas através do uso de atividades prático-experimentais é bem antiga, remonta há mais de cem anos atrás (GALIAZZI, et al., 2001). Na atualidade, mesmo enfrentando todas as dificuldades e problemas e sabendo que nenhuma abordagem por si só garante uma boa aprendizagem, parece consenso entre especialistas e professores que o laboratório e atividades prático-experimentais são significativos ao ensino de Ciências e Biologia (PEDROSO; ROSA; AMORIM, 2009).

É interessante percebermos a inserção de atividades não estruturadas ou abertas, mesmo numa frequência relativamente baixa, o que sinaliza para propostas de ensino e aprendizagem em ciências mais atualizadas e voltadas para o aluno como sujeito de aprendizagem.

À guisa de conclusão

De maneira geral, é dada ênfase ao uso do laboratório e de atividades prático-experimentais, como recursos significativos e importantes para o ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia Isto fica evidente em critérios de avaliação dos livros didáticos, na política do PNLD para a educação básica e no conteúdo das resenhas das obras didáticas aprovadas.

Constatamos que mesmo existindo uma orientação para atividades investigativas mais abertas e que considerem o aluno como sujeito de aprendizagem, ainda é muito frequente as abordagens do laboratório tradicional e estruturado ou fechado, onde o papel atribuído ao aluno ainda é secundário.

As atividades de investigação propostas se enquadram principalmente no laboratório estruturado ou fechado numa abordagem de ensino-aprendizagem, principalmente, de demonstração/observação/verificação. De um modo geral, as atividades abertas são pouco frequentes.

Um ponto bastante positivo é o estímulo que é dado para o professor utilizar atividades prático-experimentais e o laboratório numa perspectiva que extrapola o senso mais elaborado e sofisticado que se tem de um laboratório (um mito), ou seja, um espaço especial cheio de equipamentos caros, efeitos especiais, ocupado por pessoas geniais (super-heróis da ciência) e de difícil acesso. É necessário quebrar este mito e aproximar a ciência das pessoas. Este é um dos objetivos de uma educação científica para todos.

Outro ponto positivo que merece destaque é a importância que é dada ao trabalho do professor, que é considerado e estimulado a agir como um mediador entre o

conhecimento científico e o aluno. Frente aos desafios e as limitações das abordagens propostas, o professor é instigado a adaptar ou elaborar atividades prático-experimentais voltadas para o contexto de atuação e o interesse de seus estudantes, o que pode possibilitar um espaço para a análise, interpretação e reflexão dos resultados atingidos, se aproximando de uma perspectiva mais dialógica entre os sujeitos que estudam e que aprendem com o mundo e com a ciência.

Referências

ALVES FILHO, J. P. Regras da transposição didática aplicadas ao Laboratório didático. In: *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, v. 17, n. 2, ago. 2000.

ARAÚJO, M. S. T., ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. *Rev. Bras. Ens. Fis.*, 25, n. 2, 2003.

BARDIN, L. *Análise de Conteúdo.* Tradução Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa: Edições 70, 2008.

BASSO, L. D. P. *Atividades experimentais nas avaliações dos livros didáticos de ciências do PNLD 2010.* In: ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, 16., 2012, Campinas. *Anais*...Campinas: UNICAMP, 2012.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Cad. Bras. Ens. Fis*., 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. *Guia de livros didáticos: PNLD 2011: Ciências.* – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. *Guia de livros didáticos: PNLD 2012: Biologia*. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2011.

COSTA; I. F.; SILVA, H. C. *Atividades práticas e experimentais numa licenciatura em Física.* In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física, 9., 2004, Jaboticatubas, MG. *Anais*... Jaboticatubas, MG: Sociedade Brasileira de Física, 2004.

GALIAZZI, M. C.; ROCHA, J. M. B.; SCHMITZ, L. C.; SOUZA, M. L.; GIESTA, S.; GONÇALVES, F. P. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. *Ciência & Educação,* 7, 2, 249-263, 2001.

HÖFLING, E. M. A trajetória do Programa Nacional do Livro Didático do Ministério da Educação no Brasil. In: FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. *O Livro Didático de Ciências no Brasil.* Campinas: Komedi, 2006, p.21-31.

LABURÚ, C. E. Fundamentos para um experimento cativante. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física,* 23, 3, 382-404, 2006.

LORENZ, K. *Ciência, Educação e Livros Didáticos do Século XIX: Os compêndios das Ciências Naturais do Colégio de Pedro II.* Uberlândia: EDUFU, 2010.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: Epu, 2001.

MAYORGA, N; MERINO, C; LÓPEZ, V.; NUÑEZ, C. GONZÁLEZ-WEIL, C.; QUIROZ, W. *La visión de la naturaliza de la ciência em los textos de estúdios de Física em Chile.* In: CongresoLatinoamericano de InvestigaciónenDidáctica de lasCienciasExperimentales, 1., 2012, Santiago do Chile. *Anais*...Santiago do Chile: UniversidadCatolicadel Chile, 2012.

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

PEDROSO, C. V.; ROSA, R. T. N.; AMORIM, M. A. L. *Reflexões e perspectivas a respeito das atividades experimentais de genética propostas em livros didáticos de biologia.* In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), 7., 2009, Florianópolis. *Anais*... Florianópolis: ABRAPEC/UFSC, 2009.

RODRIGUES, L. Z. *Experimentos didático-científicos em obras didáticas de biologia do PNLD 2012.* In: ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, 16., 2012, Campinas. *Anais*... Campinas: UNICAMP, 2012.

CONCEPÇÕES E PERCEPÇÕES SOBRE NATUREZA DA CIÊNCIA E IMAGEM DO CIENTISTA NA PERSPECTIVA DE ESTUDANTES DA ILHA DE MARÉ, SALVADOR (BA)

Marsílvio Gonçalves Pereira (DME/CE/UFPB; PPGEFHC/UFBA-UEFS; PPGE-FE-USP)
Marcos Antonio de Jesus Lima (Professor da Educação Básica/Secretaria de Educação do Estado da Bahia)
Rosiléia Oliveira de Almeida (FACED/UFBA; PPGEFHC/UFBA-UEFS)

Resumo:
O objetivo desta investigação é analisar concepções e percepções acerca da natureza da ciência e da imagem do cientista entre estudantes da Ilha da Maré, em Salvador-Bahia, constituída por uma comunidade quilombola. Os dados foram coletados entre estudantes do 9º ano do ensino fundamental e 3º ano do ensino médio, do Colégio Estadual Marcílio Dias,provenientes em sua grande maioria da comunidade citada acima. Os resultados mostram algumas concepções e percepções inadequadas de natureza da ciência e distorções sobre a imagem do cientista, com o predomínio de uma concepção empírico-indutivista e ateórica da ciência. Isto pode constituir-se em obstáculo para o processo de enculturação científica e para uma educação científica sócio-culturalmente contextualizada.
Palavras-chave: Natureza da Ciência; Imagens do Cientista; Estudantes Quilombolas; Cultura Científica; Análise de conteúdo.

Introdução

No processo de enculturação científica um desafio na atualidade é promover uma melhor compreensão da natureza da ciência (NdC) e suas interações com a sociedade e a tecnologia, não só atuando em uma melhor aprendizagem da ciência e seus métodos, mas também impulsionando uma visão mais humanista da instituição científica (VILDÓSOLA-TIBAUD, 2009).

A inserção da natureza da ciência como objetivo explícito tem lugar de destaque no campo da Didática das Ciências (ACEVEDO, 2008; LEDERMAN, 2007; ADÚRIZ-BRAVO, 2005).

Segundo Petrucci e Dibar-Ure (2001), um dos fins básicos da educação científica é garantir que os estudantes adquiram uma compreensão adequada da NdC, que, por sua vez, é um pré-requisito para ensinar uma “ciência para todos” (LIU; LEDERMAN, 2007). Em vista disso, explica-se a importância de conhecer as concepções de ciência apresentadas por

estudantes e professores, em busca de uma possível melhoria na qualidade do ensino científico (SCHEID; PERSICH; KRAUSE, 2009).

A Natureza da Ciência (NdC) emerge nos anos oitenta como uma fértil e promissora linha de pesquisa diante da necessidade da aproximação da Didática das Ciências com a Epistemologia. Segundo Lederman (1992), as primeiras pesquisas agrupavam-se em quatro dimensões: avaliar as concepções dos estudantes acerca da natureza da ciência; desenvolver, implementar e avaliar propostas curriculares para melhorar as concepções dos estudantes; avaliar as concepções dos professores de Ciências e tentar melhorá-las; e identificar as relações entre as concepções dos professores, com a prática em sala de aula e com as concepções dos estudantes.

O presente trabalho enquadra-se na primeira dimensão, tendo como objetivo investigar as concepções acerca da natureza da ciência entre estudantes do 9º ano do ensino fundamental e 3º ano do ensino médio de uma escola pública estadual baiana, localizada no município de Salvador, atendendo em sua grande maioria estudantes provenientes de uma comunidade quilombola (Ilha de Maré). Adicionalmente, são investigadas as percepções que eles têm acerca da imagem do cientista e procura-se avaliar como as concepções e percepções dos estudantes acerca da natureza da ciência e da imagem do cientista estão relacionadas com suas atitudes em relação à ciência.

Procedimentos metodológicos

A pesquisa foi desenvolvida no Colégio Estadual Marcílio Dias, localizado na Base Naval, em São Thomé de Paripe, no município de Salvador – Bahia. Os estudantes deslocam-se da ilha até a escola através de barcos de moradores da própria comunidade, sendo financiados pela Prefeitura de Salvador (ARGOLOet.al., 2012).

A Ilha de Maré situa-se na Baía de Todos os Santos, constando como uma comunidade quilombola do município de Salvador, BA, e não disponibiliza escolas que atendam as séries finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) e o Ensino Médio, por isso os alunos ali residentes necessitam percorrer cerca de 50 km da Ilha até a localidade da escola.

Participaram desta pesquisa 22 alunos do 9º ano do ensino fundamental pertencentes a duas turmas – turma A (11 alunos) e turma B (11 alunos), respectivamente, sendo 12 do sexo feminino e 10 do sexo masculino; e 14 alunos do 3º ano do ensino médio, sendo 12 do sexo feminino e 02 do sexo masculino.

Para o acesso à escola, que fica no continente, eles enfrentam algumas dificuldades: a viagem às vezes é interrompida, principalmente em períodos chuvosos e/ou com ventos

intensos, devido aos riscos para a segurança e paraa vida dos estudantes, então eles não podem ir à escola. Muitos deles têm dificuldade de ler, escrever e calcular até no 3º ano do ensino médio.

Para o presente estudo, utilizou-se uma abordagem múltiplo-instrumental que consistiu em duas etapas. As atividades utilizadas na primeira etapa da pesquisa foram: responder um questionário aberto sobre a ciência; escrever uma carta sobre o cientista (CASTELFRANCHI et al., 2008); e o tradicional Draw-a-Scientist-Test (DAST), desenvolvido por Chambers (1983), que consiste em desenhar um cientista em seu local de trabalho. A segunda etapa consistiu na realização de entrevistas semiestruturadas, as quais foram gravadas em áudio e posteriormente transcritas.

As respostas individuais para questões abertas em um questionário ou uma entrevista em geral contribuem para a pesquisa em natureza da ciência por gerar temas em maior detalhe do que os normalmente obtidos em estudos desta área (NEUENDORF, 2002; WALLS, 2012).

Os indivíduos foram convidados a redigir uma carta como a utilizada no estudo de Castelfranchi et al. (2008). Segundo Barata (2004), a redação deste tipo de carta consiste em pedir que o aluno escreva o que conhece a respeito do cientista e suas atividades no intuito de informar alguém. Desta forma, esse procedimento pode detectar várias dimensões da ciência. No nosso estudo, a carta deveria contar como é o cientista, o que ele faz, como é o local onde ele trabalha e como é a sua vida. A carta seria supostamente destinada a crianças e a jovens de uma comunidade isolada que não conhecem e nunca viram um cientista e desconhecem suas atividades. A carta deveria ainda conter um desenho de um cientista em seu local de trabalho, consistindo o Draw-a-Scientist-Test (DAST), ferramenta desenvolvida por Chambers (1983) que tem sido tradicionalmente utilizada em diversos estudos para revelar imagens acerca do cientista.

Em um segundo momento, realizou-se entrevistas semiestruturadas com alguns estudantes visando esclarecer alguns aspectos referentes aos demais instrumentos utilizados e refinar a interpretação dos dados.

As respostas às questões, cartas, entrevistas e desenhos foram submetidas à Análise de Conteúdo (BARDIN, 2008) com o auxílio do software livre Weft QDA versão 1.0.1. Este tipo de análise é definido por Krippendorff (2004) como “análise do conteúdo manifesto e latente de um corpo de material comunicado (como um livro ou filme) através da classificação, tabulação e avaliação de seus símbolos e temas-chave a fim de determinar o seu significado e provável efeito”, tendo se mostrado o mais apropriado para este tipo de estudo (WALLS, 2012).

Para a construção de categorias temáticas foram utilizados critérios semânticos. A categoria temática "compreensão de natureza da ciência" foi definida a priori (apresentada a seguir), outras foram construídas durante o processo de análise dos dados, tais como "como é o trabalho da ciência", "qualidades do cientista (como ele é)", "o que ele faz", seu "local de trabalho" e "como é sua vida".

Para analisar a "compreensão de natureza da ciência" dos estudantes, as respostas do questionário foram categorizadas segundo a rede conceitual proposta por Wang e Marsh (2002) (quadro 1), também utilizada por Ravanal e Quintanilla (2010), trabalhando com professores de Biologia em exercício, e por PEREIRA et al. (2012), trabalhando com estudantes de um curso de licenciatura em ciências biológicas.

Quadro 1 - Rede conceitual de Wang e Marsh (2002).

Compreensão conceitual	Enriquecimento da apresentação do conhecimento científico; Ênfase em como a ciência foi construída; Ênfase na natureza provisória do conhecimento científico.
Compreensão procedimental	Ênfase nos processos de desenho de experimentos; de investigação; e de conclusão e inferência.
Compreensão contextual	Fatores psicológicos; sociais; e culturais.

As imagens acerca da natureza da ciência expressas pelos alunos também foram analisadas quali-quantitativamente. Para isto, foram utilizadas as sete imagens mais frequentes transmitidas pelo ensino de ciências relatadas na literatura (GIL-PÉREZ et al., 2001; FERNÁNDEZ et al., 2002): visão empírico-indutivista e ateórica da ciência; visão rígida da ciência; visão aproblemática e ahistórica da ciência; visão exclusivamente analítica da ciência; visão acumulativa da ciência; visão individualista e elitista da ciência; visão descontextualizada da ciência.

Resultados e Discussão

Como é o trabalho da ciência e compreensão acerca da natureza da ciência

A análise de conteúdo realizada a partir do conjunto de todos os instrumentos utilizados nesta pesquisa nos permitiu formar duas categorias acerca da natureza da ciência, conforme exibido nas tabelas 1 e 2, sendo elas: "como é o trabalho da ciência" e "compreensão de natureza da ciência".

Na categoria "como é o trabalho da ciência", predominou entre os estudantes do 9º ano do ensino fundamental uma imagem de ciência associada à invenção e inovação tecnológica (36,4% dos estudantes), conforme mostrado na tabela 1. Outros 31,8%apresentaram uma imagem de ciência relacionada à descoberta e compreensão da realidade, com ideias fortemente empiristas. Alguns desses estudantes (18,2%) também associaram o trabalho científico com a experimentação, indicando uma associação da ciência com descobertas, embora se saiba que as descobertas não decorrem exclusivamente de práticas experimentais, nem tampouco a experimentação resulta sempre em descobertas.

Entre os estudantes do 3º ano do ensino médio, na categoria "como é o trabalho da ciência", houve o predomínio de uma visão de ciência associada à descoberta e compreensão da realidade (92,9%), seguida de experimentação (42,9%), conforme demonstrado na tabela 2.

Quanto à categoria compreensão de NdC, os estudantes do 9º ano apresentaram uma concepção de ciência descontextualizada, não sendo considerados os fatores sociais, culturais ou psicológicos envolvidos na atividade científica. Predominou entre esses estudantes uma compreensão conceitual e procedimental (45,5%). No entanto, os estudantes do 3º ano do ensino médio apresentaram uma concepção de ciência mais procedimental (92,9%) em relação às dimensões contextual (35,7%) e conceitual (28,6%) de NdC.

Nascimento e Pereira (2013), trabalhando com estudantes do 1º ano do ensino médio na disciplina Biologia, mostraram que estes também assinalaram maior importância aos aspectos conceituais e procedimentais da NdC. Ravanal e Quintanilla (2010), trabalhando com professores de Biologia chilenos em atividade, mostraram que estes também deram maior importância aos aspectos procedimentais e conceituais, em relação aos aspectos contextuais, prevalecendo uma noção empirista da construção do conhecimento.

Percebe-se que as concepções de ciência e imagens de cientistas são configuradas e estão relacionadas com subjetividades pessoais e coletivas (SANTOS, 2010), influenciadas por práticas da cultura escolar, que independentemente do grupo cultural a que atende tem promovido um ensino de ciências e de Biologia dogmático e que obedece a um padrão da

ciência ocidental/tradicional. Apesar da importância que tem sido dada na educação científica à pluralidade de saberes na sala de aula, e que se apoia numa base epistemológica que defende a ciência como uma produção cultural bem demarcada em relação aos demais saberes (COBERN; LOVING, 2001), percebe-se que a escola e os professores, em suas aulas de Ciências e Biologia, não têm conseguido promover uma relação dialógica entre esses territórios demarcados de modo a se ter uma articulação entre diferentes padrões culturais e modelos cognitivos (TURA, 2002), o que reforça "em maior ou menor intensidade, o distanciamento da escola em relação ao contexto social mais amplo" (ALMEIDA, 2014).

Tabela 1 – Temas emergentes da análise de conteúdo a respeito das concepções de natureza da ciência (a partir da análise de respostas a um questionário acerca da natureza da ciência, cartas sobre o cientista e entrevistas semi-estruturadas) de estudantes do 9º ano do ensino fundamental do Colégio Estadual Marcílio Dias, no município de Salvador, Bahia (total de 22 estudantes).

Categoria	Temas	*N***	*%*
Como é o trabalho da ciência	Invenção e inovação tecnológica	8	36,4
	Descoberta e compreensão da realidade	7	31,8
	Não explicitado ou sem sentido	6	27,3
	Experimentação	4	18,2
	Divulgação e ensino	1	4,5
Compreensão de NdC*	Conceitual	10	45,5
	Procedimental	10	45,5
	Contextual	4	18,2

* Segundo a rede conceitual proposta por Wang &Marsh (2002)
** Número de estudantes que se enquadram em cada tema.

Tabela 2 – Temas emergentes da análise de conteúdo a respeito das concepções de natureza da ciência (a partir da análise de respostas a um questionário acerca da natureza da ciência, cartas sobre o cientista e entrevistas semi-estruturadas) de estudantes do 3º ano do ensino médio do Colégio Estadual Marcílio Dias, no município de Salvador, Bahia (total de 14 estudantes).

Categoria	Temas	*N*	*%*
Como é o trabalho da ciência	Descoberta e compreensão da realidade	13	92,9
	Experimentação	6	42,9
	Divulgação e ensino	2	14,3
	Invenção e inovação tecnológica	2	14,3
Compreensão de NdC*	Procedimental	13	92,9
	Contextual	5	35,7
	Conceitual	4	28,6

* Segundo a rede conceitual proposta por Wang &Marsh (2002)

Deformações da natureza da ciência

Na análise das deformações da natureza da ciência e do trabalho científico expressas pelos estudantes, de acordo com a tabela 3, predominou uma visão aproblemática e ahistórica (90,9%) entre os alunos do 9º ano do ensino fundamental e predominaram as visões aproblemática eahistóricae descontextualizada (85,7%), entre os alunos do 3º ano do ensino médio.

Os trabalhos de Oki e Moradillo (2008) e Teixeira, Freire-Júnior e El-Hani (2009) são bons exemplos do uso de abordagens histórico-filosóficas na modificação das concepções de estudantes de cursos de Química e Física, respectivamente, acerca da NdC, durante disciplinas da graduação. Os autores detectaram um amadurecimento na compreensão de NdC entre os estudantes, entretanto, relataram resistências a mudanças, tais como a permanência de concepções realistas ingênuas e concepções empírico-indutivistas.

Em outro estudo, Ibañes-Orcajo e Martínez-Aznar (2007), analisando a mudança conceitual acerca da NdC entre estudantes da educação secundária durante o ensino de genética através de uma unidade baseada em uma metodologia de resolução de problemas, verificaram mudanças na imagem de cientista no grupo experimental em relação ao grupo controle, revelando uma mudança para uma imagem menos individualista e elitista da ciência.

Tabela 3 - Porcentagens de concepções deformadas acerca da Natureza da Ciência (a partir das cartas sobre o cientista) entre estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental e do 3º ano do ensino médio do Colégio Estadual Marcílio Dias, no município de Salvador, Bahia (total de 22 e 14 estudantes, respectivamente).

Visões distorcidas da NdC*	*9º ano*		*3º ano*	
	N	*%*	*N*	*%*
Aproblemática e ahistórica	20	90,9	12	85,7
Descontextualizada	18	81,8	12	85,7
Empírico-indutivista e ateórica	11	50,0	10	71,4
Individualista e elitista	10	45,5	8	57,1
Acumulativa	1	4,5	2	14,3
Rígida, exata e infalível	1	4,5	0	0,0
Exclusivamente analítica	0	0.0	0	0,0
Nenhuma distorção	0	0,0	0	0,0

* Segundo Gil-Pérez et al. (2001) e Fernández et al. (2002).

Imagens do cientista - Análise de conteúdo

A análise de conteúdo a partir da redação de cartas sobre o cientista, desenhos e realização de entrevistas semi-estruturadas com os estudantes do 3º ano do ensino médio permitiu formar quatro categorias, conforme a tabela 4, sendo elas: “qualidades (como ele é)”, “o que ele faz”, “local de trabalho” e “como é sua vida”.

No que se refere às qualidades do cientista, as características mais comuns atribuídas pelos estudantes foram “curioso” (21,4 %), seguida de “muito capacitado” (21,4%). Walls (2012) considerou as características “estudioso” e “inteligente”, atribuídas pelos estudantes com que trabalhou (de oito anos de idade), como positivas.

De acordo com este grupo de estudantes, os cientistas são estudiosos, atentos, criativos, inteligentes e gostam de ajudar as pessoas e tem quem associe a figura do cientista a um louco, como uma característica negativa.

Também é importante destacar a importância dada à qualidade “curioso”. Neste sentido, Maturana (2001, p. 133) argumenta que “a emoção fundamental que especifica o domínio de ações no qual a ciência acontece como uma atividade humana é a curiosidade, sob a forma do desejo ou paixão pelo explicar”.

Ibañes-Orcajo e Martínez-Aznar (2007), analisando a mudança conceitual acerca da natureza da ciência em estudantes de educação secundária (15 anos de idade), os quais participaram de uma unidade de ensino em genética baseada em uma metodologia de resolução de problemas abertos, verificaram uma imagem do cientista no grupo experimental expressa da seguinte maneira: “Eles devem ser inteligentes, criativos, com facilidade para selecionar as melhores coisas, com uma mente muito aberta e chegar a conclusões por eles mesmos”. No grupo controle, entretanto, observou-se uma imagem de cientista “persistente, inteligente, paciente, solitário, perfeccionista, exigente consigo mesmo, interessado no atual”.

Quanto às atividades do cientista, 78,6% dos alunos associaram-nas à realização de experimentos e pesquisa, reforçando uma concepção empirista e indutivista do trabalho científico. Também houve associação com a descoberta e produção de conhecimento (50,0%), com o estudo (21,4%), com invenções e desenvolvimento de produtos (14,3%).

Walls (2012) reportou uma maior ligação dos cientistas com atividades relacionadas com a solução de problemas (70%) especificamente ligados à aprendizagem sobre o mundo.

De forma semelhante, no grupo experimental do estudo de Ibañes-Orcajo e Martínez-Aznar (2007), o trabalho científico foi assumido como um processo de solução de problemas.

Tabela 4 - Temas emergentes na análise de conteúdo a respeito das imagens do cientista (a partir da análise de cartas sobre o cientista, desenhos e entrevistas semi-estruturadas) entre estudantes do 3º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Marcílio Dias, no município de Salvador, Bahia (total de 14 estudantes).

Categorias	Temas	*N*	*%*
Qualidades (Como ele é)	Curioso	3	21,4
	Muito capacitado	3	21,4
	Estudioso	2	14,3
	Gosta de ajudar as pessoas	2	14,3
	Não mencionado	2	14,3
	Atento	1	7,1
	Criativo	1	7,1
	Inteligente	1	7,1
	Louco	1	7,1
O que ele faz	Realiza experimentos / pesquisa	11	78,6
	Descobre / produz conhecimento	7	50,0
	Estuda	3	21,4
	Cria invenções / Desenvolve produtos	2	14,3
Local de trabalho	Laboratório	11	78,6
	Campo (ambiente natural e florestas)	3	21,4
	Não mencionado	3	21,4
	Diversos locais	2	14,3
	Em casa	1	7,1
Como é sua vida	Em constante busca por conhecimentos	3	21,4
	Vida difícil	3	21,4
	Não mencionado	2	14,3
	Normal	2	14,3
	Corrida, sem tempo para nada	1	7,1
	Vive em sociedade	1	7,1

Quanto ao local de trabalho do cientista, predominou o laboratório (78,6%), que há muito tempo é relatado como o local de trabalho estereotipado e icônico dos cientistas (WALLS, 2012).

Considerações finais

Diante dos resultados, consideramos relevante a abertura de espaços para um maior enfoque da Natureza da Ciência, daHistória, Filosofia e Sociologia da Ciência, das relações

CTSA e das abordagens multiculturais na educação científica e na formação de seus professores. Ainda são escassos os trabalhos de pesquisa nesse contexto.

De acordo com a epistemologia atual e do contexto pesquisado, esse trabalho aponta uma série de concepções inadequadas de NdC entre os estudantes, predominando uma concepção descontextualizada e socialmente neutra da ciência, em que são desconsideradas as complexas relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Verificou-se também uma forte presença de concepções empírico-indutivistas e ateóricas da ciência, em que é esquecido o papel essencial das hipóteses e teorias na orientação da investigação. Não se percebe quase nenhuma diferença entre as concepções e percepções de natureza da ciência e imagens de cientista entre os estudantes do 9º ano do ensino fundamental e 3º anodo ensinomédio, o que sinaliza para a pouca influência daeducação científica escolar, no modelo em que está sendo trabalhada,nos processos de formação e enculturação científica desses estudantes.

Referências

ACEVEDO, J. Reflexiones sobre las finalidades de laenseñanza de lasciencias: Educación científica para laciudadanía.*Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de lasCiencias*, v. 1, n. 1, p. 3-16, 2008. Disponível em: <http://www.apaceureka.org/revista/Larevista.htm> Acesso em: 04 fev. 2013.

ADÚRIZ-BRAVO, A. *Una introducción a lanaturaleza de laciencia. La epistemologíaenlaenseñanza de lascienciasnaturales*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica, 2005.

ALMEIDA, R. O. O entendimento do conceito de superfície específica por professores e estudantes: abordagens de pesquisa ao longo da trajetória de uma professora-pesquisadora. *Ciência & Ensino*, v. 3, n. 1 (Especial 18 anos gepCE), p. 95-112, 2014.

ARGOLO, M. J. S. et al. Ensinando Ciências Naturais a partir do cotidiano dos alunos do Colégio Estadual Marcílio Dias, Salvador-BA. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA (III SINECT), 3., 2012, Ponta Grossa. *Anais*... Ponta Grossa, PR: UTFPR, 2012.

BARATA, G. Crianças refletem o imaginário social. *Ciência e Cultura*, São Paulo, v.56, n.2, p.18-19, 2004.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. 19. ed. Lisboa/Portugal: Edições 70, 2008.

CASTELFRANCHI, Y.et al. O cientista é um bruxo? Talvez não: ciência e cientistas no olhar das crianças. In: MASSARANI, L. *Ciência e criança*: a divulgação científica para o público infanto-juvenil. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2008. p. 3-19.

CHAMBERS, D. Stereotypic images of the scientist: the Draw-a-scientist Test. *Science Education*, New York, v. 67, p.255-265, 1983.

COBERN, W. W.; LOVING, C. C. Defining ‘‘science’’ in a multicultural world: Implications for science education. *Science Education*, v. 85, n. 1, p. 50-67, 2001.

FERNÁNDEZ, I.et al. Visiones deformadas de laciencia transmitidas por laenseñanza. *Enseñanza de lasCiencias*, n.20, p.477-488, 2002.

GIL-PÉREZ, D. et al.Para uma imagem não-deformada do trabalho científico. *Ciência e Educação*, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

IBAÑES-ORCAJO, M.T.; MARTÍNEZ-AZNAR, M.M. Solving problems in genetics, part III: change in the view of the nature of science. *International Journal of Science Education*, v.29, n.6, p.747-769, 2007.

KRIPPENDORFF, K. *Content analysis:* an introduction to its methodology. Thousand Oaks, CA: Sage, 2004.

LEDERMAN, N.G. Nature of science: past, present, and future. In: ABELL, S.; LEDERMAN, N. *Handbook of research on science education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2007. p. 831-880.

LEDERMAN, N.G. Students’ and teachers’ conceptions of the nature of science: a review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, New York, v. 29, n. 4, p. 331-359, 1992.

LIU, S.Y.; LEDERMAN, N.G. Exploring prospective teachers’ worldviews and conceptions of nature of science. *InternationalJournalof Science Education*, v.29, n.10, p.1281-1307, 2007.

MATURANA, H. *Cognição, ciência e vida cotidiana*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2001.

NASCIMENTO, C. V. C.; PEREIRA, M. G. Concepções de natureza da ciência entre estudantes do primeiro ano do ensino médio de uma escola pública de Mamanguape (Paraíba). In: ENCONTRO REGIONAL DE BIOLOGIA DO NORDESTE – REGIONAL 5 DA SBENBIO, 5., Natal, 2013. *Anais*... Natal: UFRN, 2013.

NEUENDORF, K.A. *The content analysis guidebook*. Thousand Oaks, CA: Sage, 2002.

OGAWA, M. Science education in a multi-science perspective. *Science Education*, v. 79, n. 5, p. 583- 593, 1995.

OKI, M. C.M.; MORADILLO, E.F. O ensino de história da química: contribuindo para a compreensão da natureza da ciência. *Ciência e Educação*, v.14, n.1, p.67-88, 2008.

PEREIRA, M.G.et al. Concepções e percepções de natureza da ciência e de cientista entre estudantes de um curso de licenciatura em ciências biológicas: alguns obstáculos na educação científica. In: ENCUENTRO IBEROAMERICANO SOBRE INVESTIGACIÓN EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS,4., 2012, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: UFRGS, 2012.

PETRUCCI, D.; DIBAR-URE, M.C. Imagen de lacienciaenalumnosuniversitarios: uma revisión y resultados. *Enseñanza de las Ciências*, v.19, n.2, p.217-229, 2001.

RAVANAL, E.M.; QUINTANILLA, M.G. Caracterización de lasconcepciones epistemológicas delprofesorado de Biologíaenejercicio sobre lanaturaleza de la ciência. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências*, v.9, n.1, p.111-124, 2010.

SANTOS, J. B. Ciência, saber local e construção de valores. *Fênix – Revista de História e Estudos Culturais*, v. 7, n. 2, p. 1-22, 2010.

SCHEID, N. M. J.; PERSICH, G. D. O.; KRAUSE, J. C. Concepção de natureza da ciência e a educação científica na formação inicial. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 7., 2009, Belo Horizonte. *Anais...*Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2009.

TEIXEIRA, E.S.; FREIRE-JÚNIOR, O.; EL-HANI, C.N. A influência de uma abordagem contextual sobre as concepções acerca da natureza da ciência de estudantes de física. *Ciência e Educação*, v.15, n.3, p.529-556, 2009.

TURA, Maria de Lourdes Rangel. Conhecimentos escolares e a circularidade entre culturas. In: LOPES, Alice Casimiro; MACEDO, Elizabeth (Org.). *Currículo*: debates contemporâneos. São Paulo: Cortez, 2002. p. 150-173.

VILDÓSOLA-TIMBAUD, X. *Lasactitudes de profesores y estudiantes, y lainfluencia de factores de aula enlatransmisión de lanaturaleza de lacienciaenlaenseñanza secundaria.*2009. Tesisdoctoral, Universidad de Barcelona, Barcelona, 2009.

WALLS, L. Third grade africanamerican students' views of the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, v.49, n.1, p.1–37, 2012.

WANG, H.; MARSH, D. Science instruction with a humanistic twist: teacher´s perception and the practice in using the history of science in their classrooms. *Science and Education*, Dordrecht, v. 11, p. 169-189, 2002.

WEFT. WEFT QDA. Versão 1.0.1, 2006. Disponível em: <http://www.pressure.to/qda>. Acesso em: 04 fev. 2013.

ENSINO DE EVOLUÇÃO E RELIGIOSIDADE DOS ESTUDANTES: REFLEXÕES PARA A PRÁTICA PEDAGÓGICA

Pedro Teixeira (Departamento de Educação – PUC-Rio; Bolsista CNPq)

Resumo

A teoria da evolução darwiniana causa até hoje grande reação por parte de membros de religiões fundamentalistas. No Brasil, o crescimento das religiões pentecostais tem intensificado os debates sobre o ensino de evolução e do criacionismo. Diante da diversidade religiosa presente nas salas de aula, cabe-se questionar qual o objetivo do ensino de evolução: que o aluno entenda a teoria evolutiva ou que mude sua crença? A partir de uma perspectiva multicultural e em diálogo com a produção na área, indicamos que i) o objetivo do ensino de evolução deve ser sua compreensão, ii) as fronteiras entre conhecimento científico e religioso devem estar bem marcadas e iii) o ensino da teoria evolutiva deve estar atento aos possíveis conflitos morais vivenciados pelos estudantes.

Palavras-chave: Evolução; Religião; Multiculturalismo

Introdução

Ciência e religião são vistas pelo senso comum como estando em polos opostos e rivais de longa data. Talvez se possa se apontar o caso de Galileu como o mais emblemático dessa relação, embora análises recentes tenham feito um esforço no sentido de desmistificá-lo (HENRY, 1998; NUMBERS, 2009). No entanto, os debates entre evolução e criacionismo, surgidos ainda quando da publicação de A Origem das Espécies por Darwin em 1859, chamam especial atenção. A teoria da evolução darwiniana causou grande impacto no meio científico e reação por parte de membros de diferentes religiões por ir de encontro às crenças religiosas cristãs para a qual Deus havia criado o universo e todos os seres vivos, tais como eles são em suas formas atuais, bem como o ser humano a sua imagem e semelhança (MAYR, 1982).

No entanto, é no início do século XX que o criacionismo e o anti-evolucionismo ganham força através do movimento fundamentalista, nos EUA (NUMBERS, 2006). Esse movimento via a evolução como a raiz dos horrores da primeira guerra mundial e, em contraposição, defendia o relato bíblico literal como explicação para o surgimento

do universo e dos seres vivos e combatia o ensino da teoria evolutiva. Embora tal movimento não tenha conseguido banir a evolução das escolas em, definitivo, deixou um forte legado. Ao longo do século XX, o criacionismo foi se transformando e adotando elementos do discurso da ciência como forma de se afirmar "criacionismo científico" ou, mais recentemente, "design inteligente"(PADIAN, MATZKE, 2009).

Nas últimas décadas, o criacionismo tem se expandido para outros países (NUMBERS, 2006). No Brasil, ainda que não haja um movimento criacionista ou anti-evolucionista tão forte como nos EUA, há sinais dessa penetração, como a Sociedade Criacionista Brasileira, a Associação Brasileira para a Pesquisa da Criação, além da atuação da Igreja Adventista e Testemunhas de Jeová. Como Dorvillé (2010) aponta, essas instituições têm promovido seminários e palestras até mesmo em órgãos públicos de educação, além de publicações diversas.

É preciso chamar atenção, contudo, para outro grupo religioso que tem tido resistência com relação à teoria evolutiva: os evangélicos pentecostais e neopentecostais. Surgido também nos EUA no início do século XX, o pentecostalismo logo chegou ao Brasil, porém tem aumentado expressivamente nos últimos 30 anos. Caracterizado pela ênfase nos dons do Espírito Santo, o pentecostalismo não realiza estudos teológicos aprofundados e tende a ter uma posição de rejeição a tudo que é mundano. Entretanto, esse movimento religioso passou por profundas mudanças, formando o que alguns pesquisadores têm chamado de neopentecostalismo (FRESTON, 1993; MARIANO, 1999). Estas denominações, em geral, têm crescido nas periferias pobres de grandes centros urbanos, com destaque para o Rio de Janeiro (JACOB, 2003; CPS/FGV, 2011; JACOB *et al.*, 2013). Caracterizam-se por uma leitura literal da Bíblia, por uma moral que exalta determinados valores conservadores, pela Teologia da Prosperidade[1] e pela flexibilização de hábitos e costumes do pentecostalismo clássico (MARIANO, 1999). A figura do demônio, relativizada por outras denominações cristãs, possui grande importância para os neopentecostais. Tudo aquilo que não está ligado à religião ou a Deus, é considerado como demoníaco, inclusive a evolução biológica. Silas Malafaia (2009), um dos principais líderes evangélicos atualmente no Brasil, afirma que há um "interesse satânico (...) [para] cegar o entendimento dos incrédulos

[1] Doutrina que defende que é a vontade de Deus que o fiel está destinado a ser próspero, saudável e feliz nesse mundo, mediante o sacrifício de natureza financeira, o dízimo (MARIANO, 1999).

para que eles não tenham conhecimento sobre a verdade e sejam libertos por ela" (MALAFAIA, 2009, p. 33).

É interessante destacar que, para Mayr (2009), a evolução é o conceito mais importante da biologia atualmente. Por este motivo, pesquisadores e documentos curriculares brasileiros têm defendido que a evolução seja o eixo principal do ensino de biologia (BRASIL, 1998; TIDON, LEWONTIN, 2004; BRASIL, 2006). Diferentes trabalhos no Brasil e no restante do mundo indicam, todavia, que o ensino de evolução enfrenta muitas dificuldades (SANTOS, 2002; ALMEIDA, FALCÃO, 2010; SMITH, 2010a; 2010b; OLEQUES, BARTHOLOMEI-SANTOS *et al.*, 2011; WILES, ALTERS, 2011), entre elas os conflitos com diferentes crenças religiosas que realizam uma leitura literal da Bíblia (RUTLEDGE, WARDEN, 2000; RUTLEDGE, MITCHELL, 2002; EL-HANI, SEPULVEDA, 2009; TEIXEIRA, 2012). No caso brasileiro, as pesquisas chamam atenção especialmente para os estudantes evangélicos pentecostais e neopentecostais.

É importante ressaltar a posição de diferentes autores os quais têm defendido que a religiosidade dos estudantes deve ser respeitada e que o objetivo do ensino de ciências deve ser o entendimento e não uma mudança de crença (COBERN, 1994; SMITH, SIEGEL, 2004; REISS, 2008; 2009). Assim, o ensino da teoria da evolução deve estar orientado para a sua compreensão enquanto teoria científica, construída a partir de evidências empíricas e de intensos e múltiplos estudos, sem que isto seja imposto como uma verdade absoluta ao estudante cujas crenças porventura podem entrar em choque com a visão da ciência. Seguindo esta perspectiva, o multiculturalismo oferece importantes contribuições para discutir qual cultura estamos ensinando quando ensinamos ciências, que critérios devem ser usados para definir o que é ciência e de que forma o conhecimento científico, o conhecimento religioso e o currículo escolar se articulam (COBERN, LOVING, 2001; EL-HANI, MORTIMER, 2007). Nessa pesquisa, aprofundo essa discussão, me aproximando da visão desses autores que defendem que o ensino de evolução deve estar voltado para a compreensão desta teoria e não para a mudança de crença dos estudantes.

Ensino de evolução, multiculturalismo e os objetivos do ensino de biologia

Embora a teoria evolutiva através da seleção natural tenha sido alvo de muitas controvérsias desde sua proposição por Darwin e Wallace (BROOKE, 1991; MEYER,

EL-HANI, 2005), atualmente ela é considerada um eixo central para a biologia tanto como disciplina acadêmica (MAYR, 1982), quanto disciplina escolar (TIDON, LEWONTIN, 2004). Esta concepção pode ser encontrada nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 1998) e fica ainda mais explícita nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM):

> Um tema de importância central no ensino de Biologia é a origem e evolução da vida. Conceitos relativos a esse assunto são tão importantes que devem compor não apenas um bloco de conteúdos tratados em algumas aulas, mas constituir uma linha orientadora das discussões de todos os outros temas. (...) A presença do tema origem e evolução da vida ao longo de diferentes conteúdos não representa a diluição do tema evolução, mas sim a sua articulação com outros assuntos, como elemento central e unificador no estudo da biologia. (BRASIL, 2006, p. 22).

Apesar de sua notória importância, diversos estudos apontam que a teoria evolutiva é um tópico que apresenta dificuldades no processo de ensino-aprendizagem. Seja nos livros didáticos (ALMEIDA, FALCÃO, 2005; 2010), nas concepções de professores (CARVALHO, CLÉMENT, 2011; OLEQUES, BARTHOLOMEI-SANTOS *et al.*, 2011; TEIXEIRA, 2012), de licenciandos em biologia (DORVILLÉ, SELLES, 2009; EL-HANI, SEPULVEDA, 2009) ou de alunos (SANTOS, 2002), tópicos como as teorias de Lamarck e Darwin, o caráter não-teleológico da evolução, o conceito de adaptação, dentre outros, são alguns dos conteúdos que se mostram de difícil compreensão.

Para além das dificuldades acima indicadas, há um grande número de pesquisas sobre o complexo relacionamento entre o ensino de evolução e crenças religiosas criacionistas. Rutledge e Warden (2000) afirmam que a oposição de grupos religiosos e as crenças religiosas de professores de biologia estão entre os fatores que mais influenciam o debate entre evolução e criacionismo nas escolas norte-americanas. Os autores pesquisaram as relações entre o entendimento e aceitação da teoria evolutiva e o conhecimento acerca da natureza da ciência por parte de professores de escolas públicas de ensino médio em Indiana, nos EUA. Eles apontam que há uma relação positiva estatisticamente significativa entre essas variáveis, isto é, os professores que possuíam maior conhecimento de evolução também eram os que mais a aceitavam e mais entendiam sobre a natureza da ciência. Inversamente, aqueles que menos entendiam a teoria evolutiva eram os que menos a aceitavam e que menos conheciam a natureza da ciência. Resultados semelhantes foram encontrados em outros estudos com professores nos EUA (RUTLEDGE, MITCHELL, 2002; TRANI, 2004), e também no Brasil

(COIMBRA, SILVA, 2007; OLEQUES, BARTHOLOMEI-SANTOS *et al.*, 2011), nos quais as concepções religiosas também surgem como um dos fatores marcantes entre aqueles professores que apresentam uma baixa aceitação da teoria evolutiva.

Especificamente acerca das relações entre evolução biológica e crenças religiosas, outras pesquisas mostram que quanto maior o caráter fundamentalista da fé professada, menor a aceitação da evolução biológica (SMITH, 2010a). Em pesquisa com estudantes protestantes do último ano de um curso de licenciatura em ciências biológicas, El-Hani e Sepúlveda (2009) encontraram dois grupos distintos: (1) um que possuía visão mais compatível com a ciência, estabelecendo diálogo constante entre as ideias científicas, visões teísticas sobre criação divina e a ação permanente de Deus sobre o mundo natural; (2) e outro que evitava deliberadamente se apropriar do discurso científico, uma vez que o concebiam como conflituoso com suas visões religiosas. Esses autores destacam que os alunos do segundo grupo tinham visões religiosas mais fundamentalistas se comparados com os do primeiro e que isto está correlacionado a uma busca por certezas, algo que não encontram no conhecimento científico. A rejeição por parte de fundamentalistas também foi pesquisada entre mulçumanos (BOUJAOUDE, WILES *et al.*, 2011), mostrando que, embora o debate entre criacionismo e evolução seja mais tipicamente abordado em contextos cristãos (NUMBERS, 2006; ENGLER, 2007), também se faz presente em outras religiões.

Além disso, é interessante notar que El-Hani e Sepúlveda (2009) afirmam que os estudantes de crenças fundamentalistas praticam o que Cobern (1996) chama de "apartheid cognitivo", ou seja, colocam a ciência em um "compartimento" separado por não se encaixar na maneira como costumam pensar. Isto permite que eles não sintam suas crenças ameaçadas e tenham sucesso acadêmico, pois conseguem responder às questões colocadas pelos professores em suas avaliações. Assim, "entendiam" a teoria da evolução, mas não "acreditavam" completamente nela. Tal fato também já foi reportado em outras pesquisas (BLACKWELL, POWELL *et al.*, 2003; FONSECA, 2005; ALMEIDA, 2012).

Em consequência destes achados, faz sentido questionar o que significam "entender" e "acreditar" e qual seria o objetivo do ensino de evolução. Cobern (1994; 2000) critica o que chama de "cientificismo", isto é, a visão de que o conhecimento científico parte de pressupostos racionais, objetivamente derivado da razão e é universalmente aceito. Assim, caberia apenas "entendê-lo" e não "acreditar" nele. Por

outro lado, uma crença estaria ligada a uma dimensão irracional, necessária quando se lida com aquilo que é visto como sagrado. Além disso, seria subjetiva e uma questão de opinião privada. Nesse sentido, Cobern (2000) afirma que negar a razão das crenças leva a dois problemas em sala de aula: i) prejulgar se uma proposição é um conhecimento ou uma crença diminui a gama de assuntos que podem ser discutidos em sala de aula; ii) o professor assume tacitamente que entender leva à aceitação; analogamente, se um aluno não aceita uma dada proposição – vista pelo professor como a correta – ele não entendeu aquela proposição. Cobern (1994) também defende que não há uma diferença inquestionável do ponto de vista epistêmico entre conhecer e acreditar. De um ponto de vista prático, ambos representam o que alguém tem razão para acreditar como verdadeiro ou válido. Para Cobern (1994), o ensino de evolução deve partir de um diálogo em sala de aula baseado em materiais sobre a história cultural do darwinismo e de forma alguma ter por objetivo o "doutrinamento" em uma perspectiva de cientificismo.

Smith e Siegel (2004) defendem que acreditar normalmente – mas nem sempre – segue o entendimento. Argumentam que entender possui quatro dimensões: conectividade (compreender as relações entre as ideias que baseiam uma dada proposição), fazer sentido (atribuir um significado àquela proposição); aplicação (ser capaz de aplicar tal proposição em um contexto acadêmico ou não acadêmico); justificação (envolve a apreensão de pelo algumas razões que justificam aquela proposição).

Em crítica a Cobern (2000), Smtih e Siegel (2004) afirmam que o fato de alguém acreditar que uma proposição é verdadeira não faz com que essa proposição seja verdadeira. Além disso, embora concordem com a afirmação de que pressupostos científicos não possam ser provados empiricamente, discordam de que eles não possam ser sustentados racionalmente.

Smith e Siegel (2004) sugerem, tal qual Cobern (1994), que o objetivo do ensino de evolução seja o conhecimento e o entendimento e não uma mudança de crença dos estudantes. No caso de alunos que não demonstram mudança de crença, o ideal seria explorar tal situação para debater as diferenças entre o pensamento científico e outras formas de produção de conhecimento, bem como que uma teoria, tal qual a evolução, é a melhor explicação do ponto de vista científico para aquele determinado fenômeno. Outros autores também têm destacado o entendimento, mais do que a mudança de

crença, como o objetivo do ensino de evolução (DORVILLÉ, SELLES, 2009; EL-HANI, SEPULVEDA, 2009; REISS, 2008; 2009).

É interessante notar que diferentes abordagens multiculturais têm sido propostas para se discutir o currículo e o ensino de biologia e podem contribuir para pensarmos as relações entre teoria evolutiva e criacionismo no contexto escolar. Segundo El-Hani e Mortimer (2007), isso se deve a: i) o surgimento do construtivismo como uma forte tendência no ensino de ciências; ii) uma mudança nos estudos sobre currículo, mais focados em processos históricos de construção dos conhecimentos escolares; iii) uma atitude mais crítica de diversos grupos sociais e culturais em relação à ciência ocidental moderna; iv) a crítica da postura do ocidente em relação a outras formas de conhecimento, por programas de pesquisa como o pós-modernismo e o multiculturalismo. A partir disso, alguns questionamento podem ser feitos, tais como: a cultura de quem estamos ensinando quando ensinamos ciências? Que critérios devemos usar para definir o que conta e o que não conta como ciência? A ciência é universal? Como entender a pretensão da ciência em ser universal? Ao ensinarmos a teoria da evolução a estudantes cujas crenças religiosas por vezes entrarão em choque com ela, não estaríamos sendo cientificistas?

Cobern e Loving (2001) procuram responder esses questionamentos de modo a evitar tanto uma posição relativista, na qual todas as formas de conhecimento poderiam ser consideradas como “científicas”, quanto uma postura cientificista, na qual a ciência seria vista como superior a todas as outras formas de conhecimento. Nesse sentido, os autores defendem que incluir outras formas de conhecimento, como os conhecimentos ecológicos tradicionais, sob a denominação de ciência, faria com que elas enfrentassem consequências negativas. Elas perderiam suas especificidades e tornar-se-iam meros símbolos de uma inclusão cultural e não propriamente participantes válidos do discurso da ciência.

Além disso, Cobern e Loving (2001) diferem a universalidade da ciência e o cientificismo. Em sua visão, o problema não seria a capacidade de produção de conhecimentos altamente eficazes sobre os fenômenos naturais, mas sim o uso da ciência para dominar a opinião pública como se todos os outros discursos fossem inferiores. Nesse sentido, os autores sugerem que o ensino de ciências esteja pautado em um pluralismo epistemológico, no qual outros conhecimentos estejam presentes, porém tornando claras suas diferenças para a ciência. Estabelecer essas fronteiras não implica

em diminuir a importância de outras formas de conhecimento, o que também é defendido por outros autores (SOUTHERLAND, 2000; EL-HANI, MORTIMER, 2007). Nesse sentido, o ensino de evolução pode ter por objetivo a compreensão dos alunos e não a sua mudança de crença, demarcando as fronteiras entre o conhecimento científico e o religioso, sem que haja uma desvalorização deste em relação àquele.

É interessante notar que mesmo entre religiões de características fundamentalistas, há certos pontos de aceitação da teoria evolutiva. Como Smith (2010a) e Oliveira e Bizzo (2011) afirmam, estudantes que professam uma fé religiosa com esse perfil rejeitam mais fortemente aspectos relacionados à idade da Terra e, principalmente, à evolução humana do que a existência e validade de fósseis e processos de microevolução. No entanto, apresentam mais aceitação da seleção natural e dos processos microevolutivos. Embora a maior parte dos estudos sobre essa temática se pautem em diferenças epistemológicas entre criacionismo e evolução – e, em um sentido mais amplo, entre ciência e religião – Evans & Evans (2008) e Evans (2011) propõem que se estude essa relação em uma perspectiva de conflito moral. Em suas pesquisas, esses autores mostram que pessoas que professam uma fé religiosa – inclusive fundamentalista – tendem a rejeitar a visão científica apenas em assuntos em que esta entre conflito com a visão religiosa e não em tópicos em que não há essa divergência. Assim, mais do que o método científico, ou a natureza da ciência, seriam rejeitadas as implicações morais da visão científica em assuntos como a teoria da evolução. Embora essa perspectiva ainda careça de mais estudos empíricos, afirmações como a de Malafaia (2009), destacada na introdução do presente trabalho, dão indícios de um conflito moral intenso

Conclusão

Nesse trabalho, procurei explorar algumas questões envolvendo os debates entre teoria da evolução e criacionismo. Apesar de ser mais típico da realidade estadunidense, paulatinamente tem se tornado mais comum no Brasil. A atuação de entidades criacionistas e o crescimento das religiões cristãs pentecostais e neopentecostais, têm tornado os conflitos em torno dessa temática cada vez mais frequentes no contexto escolar.

Partindo dessa realidade e de pesquisas da área, procurei explorar, de um ponto de vista teórico, defendendo que o objetivo do ensino de evolução deva ser a

compreensão da teoria evolutiva e não uma mudança de crença dos estudantes. A partir de uma perspectiva multicultural, o ensino de biologia não pode adotar uma postura cientificista, na qual a ciência teria mais valor do que outras formas de conhecimento, como a religião. Nesse sentido, a busca de um pluralismo epistemológico em que as fronteiras entre as diferentes formas de conhecimento sejam claras pode evitar um relativismo exacerbado.

Por fim, abordei a uma nova possibilidade a ser explorada pelas pesquisas na área: os conflitos morais. Embora as discussões em torno da natureza do conhecimento científico e do conhecimento religioso motivem a maioria dos estudos já realizados, casos como a teoria evolutiva, podem gerar conflitos a pessoas que se ancoram firmemente à moral religiosa.

A religião dos estudantes pode ser um desafio ao ensino de evolução. Por um lado é preciso estar atento para que dessa realidade não emirjam atitudes preconceituosas e cientificistas. Por outro é fundamental distinguir a visão científica da religiosa para que se evite afirmar que o criacionismo tem o mesmo valor científico que a teoria evolutiva.

Referências

ALMEIDA, A. V. D.; FALCÃO, J. T. D. R. A estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar. **Ciência & Educação (Bauru),** v. 11, p. 17-32, 2005.

_____. As teorias de Lamarck e Darwin nos livros didáticos de Biologia no Brasil. **Ciência & Educação (Bauru),** v. 16, p. 649-665, 2010.

ALMEIDA, D. F. D. Concepções de alunos do ensino médio sobre a origem das espécies. **Ciência & Educação (Bauru),** v. 18, p. 143-154, 2012.

BLACKWELL, W. H.; POWELL, M. J.; DUKES, G. H. The problem of student acceptance of evolution. **Journal of Biological Education,** v. 37, n. 2, p. 58-67, 2003.

BOUJAOUDE, S. et al. Muslim Egyptian and Lebanese Students' Conceptions of Biological Evolution. **Science & Education,** v. 20, n. 9, p. 895-915, 2011.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC 1998.

_____. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC 2006.

BROOKE, J. H. **Science and religion : some historical perspectives**. Cambridge ; New York: Cambridge University Press, 1991.

CARVALHO, G. S.; CLÉMENT, P. **Projecto "Educação em biologia, educação para a saúde e educação ambiental para uma melhor cidadania": análise de manuais escolares e concepções de professores de 19 países (europeus, africanos e do próximo oriente)**. 2011.

COBERN, W. W. Point - Belief, Understanding, and the Teaching of Evolution. **Journal of Research in Science Teaching,** v. 31, n. 5, p. 583-590, May 1994.

_____. Worldview theory and conceptual change in science education. **Science Education,** v. 80, n. 5, p. 579-610, Sep 1996.

_____. The Nature of Science and the Role of Knowledge and Belief. **Science & Education,** v. 9, n. 3, p. 219-246, 2000.

COBERN, W. W.; LOVING, C. C. Defining "science" in a multicultural world: Implications for science education. **Science Education,** v. 85, n. 1, p. 50-67, Jan 2001.

COIMBRA, R. L.; SILVA, J. D. **Ensino de evolução biológica e necessidade de formação continuada**. VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Florianópolis: ABRAPEC 2007.

CPS/FGV. **Novo Mapa das Religiões**. Rio de Janeiro: FGV, 2011.

DORVILLÉ, L.; SELLES, S. **Conflitos e tensões entre ciência e religião nas visões de mundo de alunos evangélicos de uma licenciatura em ciências biológicas**. VIII Congreso Internacioanl sobre investigación en la didáctica de las ciencias. Barcelona**:** 2757 - 2761 p. 2009.

DORVILLÉ, L. F. M. **Religião, escola e ciência: conflitos e tensões nas visões de mundo de alunos de uma licenciatura em ciências biológicas**. 2010. 357 Tese (Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade Federal Fluminense, Niterói.

EL-HANI, C. N.; MORTIMER, E. F. Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching. **Cultural Studies of Science Education,** v. 2, n. 3, p. 657-702, 2007.

EL-HANI, C. N.; SEPULVEDA, C. The relationship between science and religion in the education of protestant biology preservice teachers in a Brazilian university. **Cultural Studies of Science Education,** v. 5, n. 1, p. 103-125, 2009.

ENGLER, S. Tipos de Criacionismos Cristãos. **Revista de Estudos da Religião**, n. 2, p. 83-107, Junho 2007.

EVANS, J. H. Epistemological and Moral Conflict Between Religion and Science. **Journal for the Scientific Study of Religion,** v. 50, n. 4, p. 707-727, Dec 2011.

EVANS, J. H.; EVANS, M. S. Religion and science: Beyond the epistemological conflict narrative. **Annual Review of Sociology,** v. 34, p. 87-105, 2008.

FONSECA, L. **Religião popular: O que a escola tem a ver com isso? Pistas para repensar o ensino de ciências**. 2005. 250 Tese (Doutorado). Faculdade de Educação, UFRJ, Rio de Janeiro.

FRESTON, P. **Protestantes e política no Brasil: da Constituinte ao impeachment**. 1993. Tese de doutorado em Sociologia IFCH, Unicamp, Campinas.

JACOB, C. R. **Atlas da filiaçã o religiosa e indicadores sociais no Brasil**. Coleção Ciências sociais 7. Rio de Janeiro, RJ, São Paulo, SP, Brasília, Brazil: Editora PUC-Rio; Edições Loyola; CNBB, 2003.

JACOB, C. R.; HEES, D. R.; WANIEZ, P. **Religião e território no Brasil**. Rio de Janeiro: Ed. PUC-Rio**:** 85 p. p. 2013.

MALAFAIA, S. **Criação x Evolução: quem está com a verdade?** Rio de Janeiro: Editora Central Gospel, 2009.

MARIANO, R. **Neopentecostais : sociologia do novo pentecostalismo no Brasil**. São Paulo, SP: Edições Loyola, 1999.

MAYR, E. **The growth of biological thought : diversity, evolution, and inheritance**. Cambridge, Mass.: Belknap Press, 1982.

MAYR, E. **O que é a evolução**. Rio de Janeiro: Rocco, 2009.

MEYER, D.; EL-HANI, C. N. **Evolução: o sentido da biologia.** São Paulo: Editora UNESP, 2005.

NUMBERS, R. L. **The creationists : from scientific creationism to intelligent design**. Expanded. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 2006.

OLEQUES, L. C.; BARTHOLOMEI-SANTOS, M. L.; BOER, N. Evolução biológica: percepções de professores de biologia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias,** v. 10, n. 2, p. 243-263, 2011.

OLIVEIRA, G. D. S.; BIZZO, N. Aceitação da evolução biológica: atitudes de estudantes do ensino médio de duas regiões brasileiras. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,** v. 11, n. 1, p. 57-79, 2011.

PADIAN, K.; MATZKE, N. Darwin, Dover, 'Intelligent Design' and textbooks. **Biochem J,** v. 417, n. 1, p. 29-42, Jan 1 2009.

REISS, M. J. Should science educators deal with the science/religion issue? **Studies in Science Education,** v. 44, n. 2, p. 157-186, 2008.

_____. Science and religion: implications for science educators. **Cultural Studies of Science Education,** v. 5, n. 1, p. 91-101, 2009.

RUTLEDGE, M. L.; MITCHELL, M. A. Knowledge structure, acceptance teaching of evolution. **American Biology Teacher,** v. 64, n. 1, p. 21-28, Jan 2002.

RUTLEDGE, M. L.; WARDEN, M. A. Evolutionary theory, the nature of science & high school biology teachers: Critical relationships. **American Biology Teacher,** v. 62, n. 1, p. 23-31, Jan 2000.

SANTOS, S. **Evolução biológica: ensino e aprendizagem no cotidiano de sala de aula**. São Paulo: Annablume, 2002.

SMITH, M. U. Current Status of Research in Teaching and Learning Evolution: I. Philosophical/Epistemological Issues. **Science & Education,** v. 19, n. 6-8, p. 523-538, Jun 2010a.

_____. Current Status of Research in Teaching and Learning Evolution: II. Pedagogical Issues. **Science & Education,** v. 19, n. 6-8, p. 539-571, Jun 2010b.

SMITH, M. U.; SIEGEL, H. Knowing, Believing, and Understanding: What Goals for Science Education? **Science & Education,** v. 13, n. 6, p. 553-582, 2004.

SOUTHERLAND, S. A. Epistemic Universalism and The Shortcomings of Curricular Multicultural Science Education. **Science & Education,** v. 9, n. 3, p. 289-307.

TEIXEIRA, P. P. **"Eu acredito que Deus esteja por trás da evolução": criacionismo e evolução na concepção de professores de biologia**. 2012. 180p. Dissertação (Mestrado). Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. Teaching evolutionary biology. **Genetics and Molecular Biology,** v. 27, p. 124-131, 2004.

TRANI, R. I won't teach evolution; It's against my religion. And now for the rest of the story... **American Biology Teacher,** v. 66, n. 6, p. 419-427, Aug 2004.

WILES, J. R.; ALTERS, B. Effects of an Educational Experience Incorporating an Inventory of Factors Potentially Influencing Student Acceptance of Biological Evolution. **International Journal of Science Education,** v. 33, n. 18, p. 2559-2585, 2011.

UMA FORMA ALTERNATIVA DE ENSINO: JOGO DIDÁTICO "REUTILIZANDO IDEIAS"

Karen Veloso Ribeiro (Universidade Federal do Piauí - UFPI)
Simone da Silva Araújo (Universidade federal do Piauí - UFPI)
Karoline Veloso Ribeiro (Universidade Federal do Piauí - UFPI)

Resumo

Este presente trabalho apresenta um jogo didático, uma estratégia de ensino alternativa, direcionado ao 6° ano do ensino fundamental sobre a questão do lixo. O jogo aborda os principais conceitos sobre a temática, destacando o manejo e o destino correto deste material e, sobretudo, fazendo referência a questão da sustentabilidade. Trata-se de um jogo bem criativo, dinâmico e atraente, pois traz consigo, ideias de como reutilizar o material descartado, desenvolvendo habilidades cognitivas e psicomotoras nos sujeitos envolvidos. Vale ressaltar que esta é uma estratégia metodológica utilizada para diversificar as aulas dos docentes, não podendo, portanto substituir o professor.

Palavras-chave: Aprendizagem, Estratégia de ensino, Jogo didático.

INTRODUÇÃO

Embora desconhecida a origem dos jogos, sabe-se que diversos povos como egípcios, romanos e maias, utilizavam-se deste para ensinar normas, valores e padrões de vida advindos das gerações antecedentes (MORATORI, 2003). Deste modo, observa-se que desde a antiguidade os jogos já eram vistos como elemento de fundamental importância no processo de ensino e aprendizagem, pois se acreditava que por meio dele, o ato de educar pudesse tomar rumos que abrangiam a imaginação, a curiosidade e a própria aprendizagem de maneira alegre e eficaz (CONTIN e FERREIRA, 2008).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000) o incentivo às atitudes de curiosidade, de respeito à diversidade de opiniões, à persistência na busca e compreensão das informações às provas obtidas, de valorização da vida, de preservação do ambiente, de apreço e respeito à individualidade e à coletividade, tornam-se fatores preponderantes no processo de ensino-aprendizagem. Desta maneira, para aprender

efetivamente, os alunos devem contar com um grande número de tarefas diversas e os professores devem conhecer muitas técnicas e recursos (SANMARTÍ, 2002a).

Para Piaget (1978) a atividade lúdica auxilia no desenvolvimento do indivíduo, uma vez que, a aquisição de regras leva-o a reconhecer seus limites no jogo, a expressão do imaginário leva-o a refletir, a expor seu ponto de vista, visto que o erro ou o acerto leva-o a apropriação do conhecimento. Partindo desta premissa e, na expectativa de reverter os problemas que afligem a área de educação, acredita-se que a implementação de novas práticas educativas, dentre as quais se destaca o uso de estratégias de ensino diversificadas, possam auxiliar na superação dos obstáculos. (PEDROSO, 2009). Porém, é com pouca frequência que vemos estas estratégias sendo aplicadas nas salas de aula, e seus benefícios, ainda são desconhecidos por muitos professores (GOMES e FRIEDRICH, 2001).

Mas para o ser humano, a aprendizagem é tão importante quanto o desenvolvimento social, e o jogo constitui uma ferramenta pedagógica que também promove o desenvolvimento cognitivo e social do ser. É uma atividade com objetivos claros para o desenvolvimento da criança, que constrói, por meio da interação, a percepção futura de mundo do sujeito. (ANCINELO, 2006).

De acordo com Macedo os jogos são vistos como um instrumento, no qual pode ser utilizado como um método eficaz de avaliação. Através deles é possível analisar qualitativamente suas ações (procedimentos) e produções (registros) em diferentes situações de aprendizagem, pois estabelece um contexto de troca e diálogo.

O jogo pedagógico ou didático é aquele fabricado com o objetivo de proporcionar determinadas aprendizagens (CUNHA, 1988), e utilizado para atingir determinados objetivos pedagógicos, sendo uma alternativa para se melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem (GOMES et al, 2001).

Kishimoto (1994) também faz uma abordagem em relação as características que o jogo didático possui na atividade educativa, em relação aos valores que este assume. Onde a exploração e a manipulação dos componentes do jogo acaba por constituir um valor experimental. A construção da personalidade é outra característica advinda desta prática e assume caráter estrutural, possuindo, portanto, valor da estruturação. Ao

colocar o aluno em contato com outras pessoas, com o ambiente em geral e com os objetos, há uma troca mútua de informação, pois envolve conhecimento já adquiridos, bem como novos conhecimentos, além de estabelecimentos de laços afetivos, fazendo, pois, referência ao valor da relação. Os objetos empregados também possui seu valor, o valor lúdico, na qual são alvos de avaliações, visto que, eles devem estimular a imaginação dos alunos.

Os jogos não devem ser classificados pela faixa etária da criança, mas pelo que eles objetivam desenvolver, devendo-se observar o contexto em que serão desenvolvidos e como estarão integrados e interligados no restante dos conteúdos. (ANCINELO, 2006).

É nesse contexto que o jogo ganha um espaço como ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno. Pois ajuda-o a construir suas novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem. Sendo assim, o jogo didático “Reutilizando Ideias” tem como objetivo implementar e diversificar aulas correlativas ao meio ambiente, trazendo consigo o despertar crítico e reflexivo dos sujeitos envolvidos, sobre a temática.

MATERIAIS E MÉTODOS

PRODUÇÃO DAS PEÇAS DO JOGO DIDÁTICO

O jogo didático aqui proposto foi desenvolvido com base na literatura existente de jogos didáticos, além de conteúdo específico encontrado em livros do ensino fundamental (GEWANDSZNAJDER, 2012), de escola pública.

O jogo didático; “**REUTILIZANDO IDEIAS**” possui:

- 3 lixeiras decorativas, onde nelas estão inseridas a letra ‘R’ (enfatizando os 3 R’s da sustentabilidade),

- 50 cartas de perguntas, contendo alternativas (A, B, C e D) ou de julgar (V ou F),

- 15 adereços adesivos, onde cada grupo de 5 adereços, consistirá de:

- ✓ 1 peça de cor amarela (representando o grupo dos metais)
- ✓ 1 peça de cor azul (representando o grupo dos papéis)
- ✓ 1 peça de cor verde (representando o grupo dos vidros)
- ✓ 1 peça de cor vermelha (representando o grupo dos plásticos)
- ✓ 1 peça de cor marrom (representando o grupo dos materiais orgânicos)

Nestas peças estarão inseridos acessórios criativos, exemplificando em que um dado material que vai ao lixo pode ser transformado. E as peças possuem as cores das lixeiras de coleta seletiva.

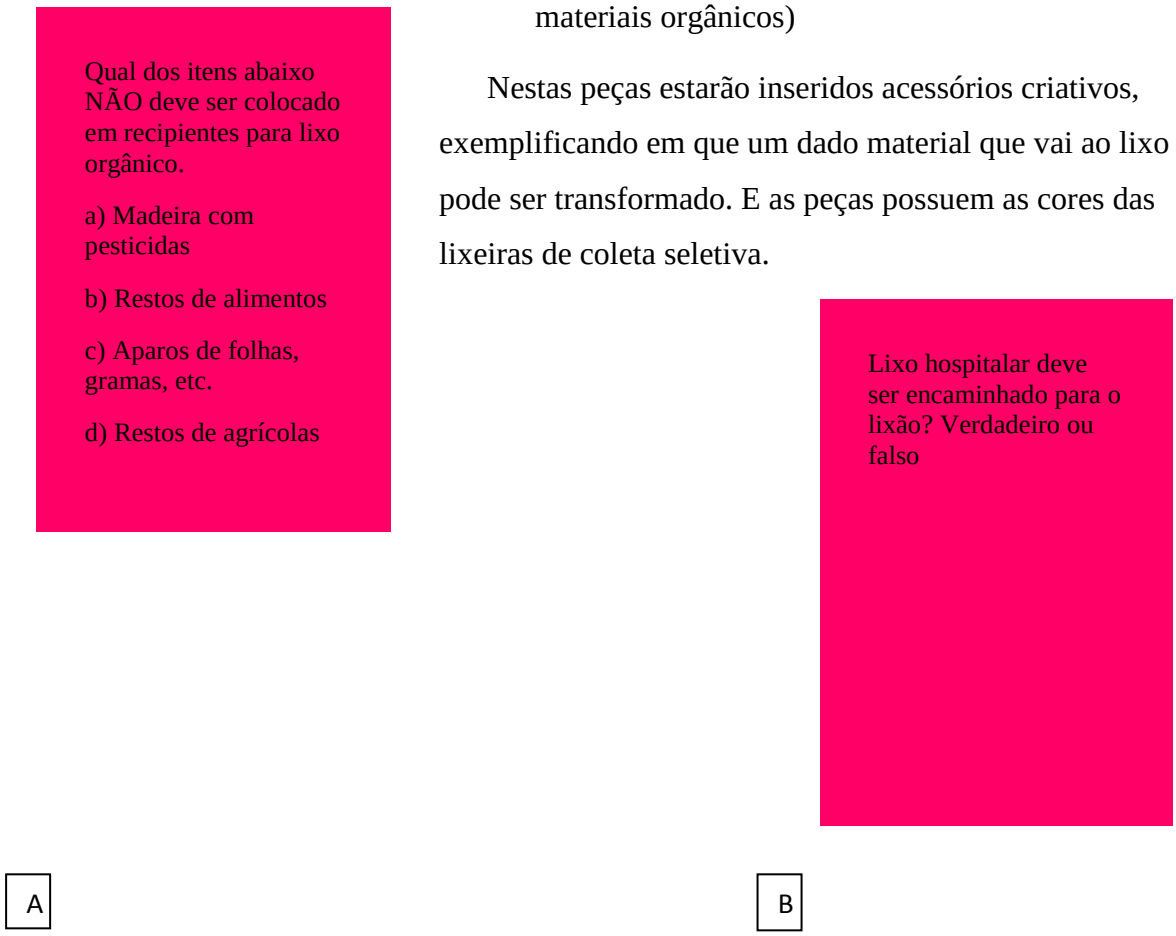


Figura 1 Demonstração dos tipos de cartas: A) Carta de perguntas com assertivas; B) Carta pergunta de julgar.



Figura 2 Lixeira decorativa

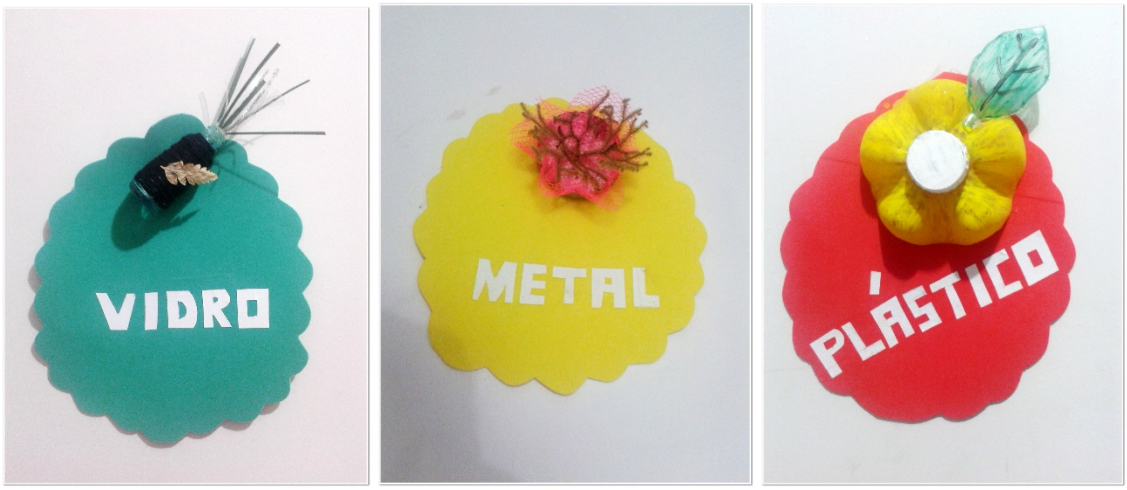


Figura 3 Adereços adesivos (grupo de 5 representantes das cores da lixeira de coleta seletiva e a exemplificação de que esses materiais podem ser transformados).

DINÂMICA DO JOGO

Então, após uma abordagem teórica sobre o presente conteúdo, o jogo procederá da seguinte forma:

1. O professor deverá dividir a turma em 3 grupos (de preferência com a mesma quantidade de alunos por grupo),
2. O professor deverá anexar as lixeiras decorativas em um local apropriado e de fácil visualização, enfatizando, se necessário, em que consiste os 3 R's da sustentabilidade.
3. Explicar aos alunos, antes do jogo, que cada adereço possui a cor e uma imagem representativa e específica das latas de lixo de coleta seletiva. (Uma forma de retomar o que já foi dito na aula teórica),
4. Um representante de cada grupo deve se dirigir à frente da sala, para saber a ordem de qual grupo começará respondendo às perguntas. Nessa hora, o professor é quem decide qual método irá empregar, para saber quem começa respondendo às perguntas. (Ele pode optar pelo zero ou um; ou pegando papeizinhos com a respectiva ordem, etc, fica a critério do professor),
5. As perguntas então, poderão ser submetidas aos grupos. Cada acerto, leva o jogador a anexar um adereço à lixeira, e caso o grupo erre a pergunta, esta será repassada para o grupo seguinte. Caso este grupo também erre, esta é repassada ao outro grupo. Se por ventura, nenhum grupo vier a acertar só então a resposta correta poderá ser dada pelo professor. E, portanto nenhum adereço é anexado.
6. O primeiro grupo que anexar os 5 adereços na lixeira, será o vencedor do jogo.

DISCUSSÃO

Durante a prática com o jogo didático espera-se que este estimule a autonomia dos alunos, bem como o interesse de participação coletiva e principalmente, que desperte o lado crítico e reflexivo dos sujeitos. Após o término do jogo, o professor

deve estar ciente dos benefícios causados, no que diz respeito a assimilação do conteúdo, a avaliação qualitativa dos alunos envolvidos e se o jogo atingiu os objetivos previstos. Podendo também aplicar questionários avaliativos para averiguar os níveis de conhecimentos dos sujeitos, antes e após a prática com o jogo pedagógico.

Rizzi (2001) fala que o jogo possui capacidade de absorver o participante de maneira intensa e total, realizando-se um clima de arrebatamento e entusiasmo, além de predominar uma atmosfera de espontaneidade, que mesmo existindo regras a serem seguidas, o participante poderá contar com uma ampla gama de alternativas de atuação que dependerá de sua disposição e criatividade. A limitação do tempo também influencia no processo de aprendizagem, pois uma série de atos se sucede e isso envolve mudanças e alternâncias, imprimindo o caráter dinâmico.

Tal situação pode ser confirmada por Kishimoto (1996) quando ela diz que: “A utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna típica do lúdico”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O jogo didático, portanto, constitui um importantíssimo instrumento didático, uma vez que, visto como uma estratégia metodológica alternativa de complementar o ensino e não de substituir o professor, favorece na assimilação do conteúdo teórico dado, onde a troca mútua de informações entre professor-aluno acaba por desenvolver as habilidades dos sujeitos, além de tornar a aula mais dinâmica, atraente e prazerosa. Pois, é nesse momento, em que o professor pode intervir, só que de maneira mais participativa, no aprimoramento destas habilidades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANCINELO, Patrícia Raffin; CALDEIRA, Leia Palma. **O papel dos jogos lúdicos na educação contemporânea.** Jornada de Educação, v. 12, 2006.

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

CONTIN, R.C. e FERREIRA, W.A. **Jogos**: Instrumentos pedagógicos no Ensino da Matemática. Disponível em: world wide web: http://www.portaldaeducacao.seduc.mt.gov.br/cefaprocaceres. Acesso em: 18/05/2014.

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

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: Encontro Regional de Ensino de Biologia,1, Rio de Janeiro, 2001, **Anais**..., Rio de Janeiro, 2001, p.389-92.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.** Cortez, São Paulo, 1996.

MORATORI, Patrick Barbosa. **"Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem."** UFRJ. Rio de Janeiro (2003).

PEDROSO, C. V. **"Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático."** Anais do IX Congresso Nacional de Educação. 2009.

PIAGET, J. **A Formação do Símbolo na Criança**. Rio de Janeiro: Ed. Zahar, 1978.

RIZZI, L.; HAYDT, R. C. **Atividades lúdicas na educação da criança**. São Paulo: Ed. Ática, 2001.

SANMARTÍ, N. **Didáctica en las ciências em la educacion primaria**. Madrid: Síntesis, 2002a.

O ENIGMA DA ESTRADA: OFICINA TEMÁTICA SOBRE A PROBLEMÁTICA DO ATROPELAMENTO DE ANIMAIS

Talita Martins Faria Marques
Eloá Leonel Cunha (Universidade Federal de Uberlândia - UFU)
Daniela Ferreira Benevides (Universidade Federal de Uberlândia - UFU)
Daniela Franco Carvalho (Universidade Federal de Uberlândia - UFU)

RESUMO

Museus são instituições de caráter educativo que procuram ofertar aos seus visitantes diferentes recursos que os permitam compreender e interagir com seus discursos. Nesse sentido, as oficinas temáticas são estratégias que permitem que os visitantes exerçam esse papel ativo, ao mesmo tempo em que participa de atividades estimulantes. Levando em consideração as possibilidades que as oficinas oferecem e o papel educativo dos museus, a equipe do Museu de Biodiversidade do Cerrado (Uberlândia – MG) se engajou no desenvolvimento de uma oficina temática sobre “Atropelamento de animais”. O processo de idealização e organização desta oficina é aqui relatado destacando-se a troca de experiências entre os organizadores e as escolhas feitas para que fosse possível desenvolver este evento.

Palavras-chave: oficinas temáticas, atropelamento de animais silvestres, museus.

INTRODUÇÃO

De acordo com o International Council of Museums (ICOM, 2001), museu é "uma instituição permanente, sem fins lucrativos, a serviço da sociedade e do seu desenvolvimento, aberta ao público e que adquire, conserva, investiga, difunde e expõe os testemunhos materiais do homem e de seu entorno, para educação e deleite da sociedade" (definição aprovada pela 20ª Assembleia Geral. Barcelona, Espanha, 6 de julho de 2001).

Falcão (2009), afirma que estas instituições são consideradas como espaços que possuem um caráter educacional vinculado à sua própria origem, uma vez que desde o início, se configuram como espaços para desenvolvimento de ensino e pesquisa, oferecendo acesso a tecnologias, conhecimentos e valores e estimulando a curiosidade dos visitantes. Desta forma, é importante que sejam desenvolvidas nestas instituições atividades de cunho educativo que estimulem os visitantes a explorar o que museu tem para oferecer.

Levando em consideração o importante papel social e educacional de museus e centros de ciências, Ab'sáber (1998) chama atenção para a responsabilidade das equipes que trabalham nestas instituições, ressaltando que estes devem procurar diversificar ao máximo as ofertas de conhecimento científico, levando em consideração o público que deseja atingir. Com isso, é possível perceber que há uma necessidade de se diversificar a oferta de recursos, técnicas e estratégias expositivas nestes espaços de educação não formal, oferecendo oportunidades diversas para a apropriação de discursos e entretenimento de seus visitantes.

Dentre as possibilidades a serem exploradas pelas equipes destas instituições, destaca-se a realização de oficinas temáticas, com atividades, jogos e dinâmicas sobre temas específicos planejados para a divulgação de conhecimentos acumulados sobre determinados assuntos de uma forma diferente, divertida e com a participação ativa do público alvo.

De acordo com Cuberes citado por Vieira e Volquind (2002), oficina pedagógica é uma forma de construir conhecimento, com ênfase na ação, sem perder de vista, porém, a base teórica, que tem por finalidade instigar a participação do público com atividades lúdicas e uma linguagem acessível a todos os envolvidos, estimulando o engajamento criativo de seus integrantes. Estas atividades permitem que as interações entre organizadores e participantes da oficina possam promover uma reflexão sobre o assunto abordado, possibilitando a construção coletiva do conhecimento num tempo-espaço para vivência e formação de valores.

A problematização de assuntos ligados à sociedade nas oficinas temáticas tem papel fundamental no desenvolvimento do senso crítico de seu público alvo, na formação de opinião, na observação do assunto, além de um papel fundamental na desconstrução de valores e posturas pessoais negativas a respeito do tema abordado (CUBERES *apud* VIEIRA & VOLQUIND, 2002).

Levando em consideração o grande potencial das oficinas como atividades de divulgação científica, a equipe do Museu de Biodiversidade do Cerrado (MBC) tem procurado utilizar oficinas como um instrumento de divulgação científica. O MBC é uma unidade especial da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), e foi inaugurado em maio de 2000. Trata-se de um espaço de promoção de atividades de divulgação científica socioeducativas, contando com um acervo didático e científico de dioramas, animais taxidermizados, insetos e plantas desidratadas do Cerrado Brasileiro em seu acervo permanente. Sua exposição gira em torno de representações, trazendo para dentro do Museu[1] um pouco da realidade e beleza do Cerrado, procurando estimular a preservação deste bioma tão importante. Dessa forma, a equipe responsável pelo desenvolvimento de atividades no Museu está realizando dois projetos que envolvem a realização de oficinas temáticas no espaço do MBC[2].

Tendo o conhecimento dos objetivos do Museu de divulgar a ciência e os próprios objetivos do MBC de sensibilizar seus visitantes para a importância do Bioma Cerrado e de sua preservação, a equipe envolvida nos projetos supracitados (PEIC e Projeto Novos Talentos) propôs o desenvolvimento de uma oficina abordando o tema “Atropelamento de animais silvestres em rodovias”.

Segundo Fischer (1999), o atropelamento é um tipo de acidente, frequentemente provocado por veículos automotores, que afetam pedestres, animais ou mesmo usuários em condições ou veículos considerados "menores". Nas rodovias, a imprudência dos motoristas faz com que os animais sejam as vítimas mais frequentes, o que pode trazer consequências catastróficas para populações nativas. Além da redução da biodiversidade de forma direta pelos atropelamentos, a construção de rodovias tem grandes impactos, as vezes não tão óbvios, sobre ecossistemas naturais. Sobre este assunto, Glista, Devault e Dewoody (2008) afirmam que as rodovias

[1] Neste trabalho utilizaremos a grafia “museu”, com letra minúscula, para nos referirmos aos museus em geral, e adotaremos a grafia “Museu”, com letra maiúscula, para nos referirmos ao Museu de Biodiversidade do Cerrado.
[2] Trata-se do Projeto Novos Talentos e do Programa de Extensão Integração UFU/Comunidade PEIC 2013, que contam com a participação de mediadores do Museu e de alunos de graduação do curso de Ciências Biológicas da UFU. Ambos projetos envolvem a realização de diversas oficinas temáticas no Museu e são coordenados pela Profa. Dra. Fernanda Helena Nogueira-Ferreira.

afetam não apenas a qualidade, mas também a quantidade de habitats naturais disponíveis para animais silvestres.

Sobre a problemática da construção de rodovias, Fischer (1999) afirma que, além de confundir os animais visualmente, por ter muita luminosidade e porque os faróis dos carros provocam cegueira momentânea nos animais, a poluição sonora e do ar causada pelos veículos também traz prejuízos para os ecossistemas naturais.

Sabendo da importância deste tema, de sua divulgação e também os objetivos do MBC, a equipe do Museu se engajou no desenvolvimento de uma oficina temática abordando este assunto. O presente estudo tem por objetivo relatar a respeito da vivência da elaboração desta oficina, destacando neste percurso a troca de experiências entre os organizadores, e os resultados desse processo de idealização e organização do evento.

METODOLOGIA

O relato aqui apresentado é fruto de uma colaboração entre professores da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), uma aluna do curso de Mestrado em Educação (Faculdade de Educação/UFU) e 13 graduandos do curso de Ciências Biológicas (UFU) participantes de dois Projetos da mesma Universidade, que envolveu a idealização e a realização de uma oficina temática no MBC.

Para idealização e organização do evento, foram realizadas reuniões semanais para o planejamento das atividades, sendo que em cada encontro foi feito um registro das discussões, sugestões e opiniões de cada organizador em caderno de campo.

A oficina realizada teve como tema central o atropelamento de animais silvestres em rodovias e recebeu o nome “O Enigma da Estrada”, **de forma que foram idealizadas** uma série de atividades relacionadas aos problemas que a construção de rodovias acarretam para a biodiversidade.

A oficina contou ao todo com três atividades: um jogo de corrida de revezamento, uma visita temática guiada, e um teatro de bonecos. A proposta geral de cada atividade da oficina é apresentada no esquema abaixo (Figura 1):

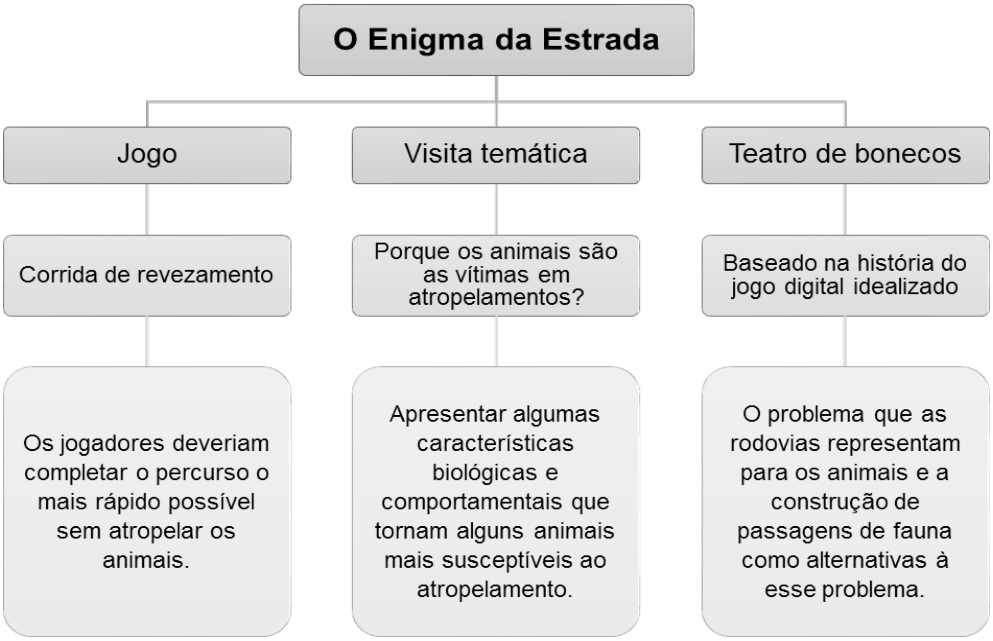


Figura 1: Atividades desenvolvidas na oficina e seus objetivos gerais

A oficina foi idealizada para crianças de 6 a 10 anos. Dessa forma, algumas escolas de Uberlândia foram convidadas a participar do evento[3], mas apenas duas delas tiveram o interesse de estar presente nas atividades, que foram: uma Escola Municipal com a turma de 3º ano do Ensino Fundamental e uma Particular com a turma de 1º ano do Ensino Fundamental. Cada escola foi atendida em um dia diferente, de forma que a oficina foi realizada duas vezes.

A oficina foi idealizada para que todas as crianças participassem das três atividades. Dessa forma, nos dois dias de evento, assim que chegavam ao museu os alunos eram divididos em três grupos, para que desta forma, cada grupo pudesse ter a oportunidade de participar de todas as etapas da oficina, um por vez, se revezando em cada uma delas. Para que esse revezamento acontecesse sem tumultos, cada atividade teve uma duração estipulada de aproximadamente 25 minutos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

[3] O transporte para ambas as escolas foi disponibilizado pela UFU.

O processo de organização e idealização desta oficina envolveu várias reuniões entre os organizadores, nas quais cada envolvido participou com sugestões e ideias, que foram discutidas em conjunto. A partir do momento que aspectos gerais ligados à oficina e suas atividades, como o tema central a ser abordado, o público alvo do evento, o contexto geral da oficina e quais atividades seriam desenvolvidas, esse grupo foi dividido para a concretização das diversas atividades que seriam realizadas.

Com isso, cada equipe se reunia para sistematizar uma determinada atividade, definindo detalhes e preparando os materiais necessários para sua realização. Essa divisão foi realizada por livre escolha de cada organizador, mas foi definido previamente um número de pessoas para cada equipe levando em consideração a complexidade para a elaboração de cada atividade.

Com essa divisão, as reuniões para a construção da oficina passaram a ser mais intensas, pois as equipes se reuniam para organizar e elaborar os materiais necessários para sua atividade e posteriormente realizávamos nossa reunião geral com os três grupos para discutir os progressos feitos e problemas que por ventura tivessem acontecido, e para conversar sobre o andamento geral da oficina.

Na primeira reunião, foi feita a seleção do tema “Atropelamento de animais silvestres em rodovias” para ser tratado na oficina. Essa opção foi feita devido à importância desse assunto, que é um grande fator de redução da biodiversidade, muito presente em nosso bioma, o Cerrado. Apesar disso, a pouca divulgação no sentido de mostrar porque as rodovias são um perigo para os animais e de ações que poderiam reduzir os impactos da construção de rodovias sobre os ecossistemas naturais. As atividades idealizadas para a oficina foram planejadas levando todos estes aspectos em consideração.

Além disso, nesta e nas reuniões seguintes também foi determinado que cada uma das três atividades teria um tempo de duração de aproximadamente 25 minutos, para que elas não fossem muito longas e, consequentemente cansativas, e também para que fosse possível fazer um revezamento dos grupos de alunos nas diferentes atividades, com trocas simultâneas e sem tumultos.

A primeira atividade proposta foi a realização de um teatro de bonecos, para ser apresentado dentro do espaço do MBC. E por estar a procura de uma atividade diferenciada, o grupo se interessou na elaboração de um jogo que permitisse às crianças se movimentarem e

participarem de forma mais direta do problema dos acidentes em rodovias. Por fim, definiu-se que seria realizada também uma visita temática à exposição do Museu, em que mediadores, através de uma exposição dialogada, apresentariam às crianças alguns animais que são vítimas frequentes de acidentes em rodovias explicitando quais características biológicas e comportamentais desses bichos contribuem para que isso ocorra.

Dentre as atividades planejadas, a visita temática guiada foi pensada objetivando apresentar para as crianças quais características biológicas e comportamentais desses animais podem aumentar os riscos de que eles se envolvam nesse tipo de acidente. Para isso, a equipe responsável por esta atividade realizou uma pesquisa sobre os animais em exposição no Museu relacionada aos acidentes em rodovias envolvendo estes animais, apontando características biológicas e comportamentais que aumentam as chances destes animais se envolverem nesse tipo de acidente.

Estas curiosidades seriam, por exemplo, que comumente tamanduás ficam órfãos em acidentes, pois a mãe o carrega nas costas e, ao ser atropelada, ela normalmente morre e o filhote sobrevive porque não é atingido, ou que répteis são vítimas comuns de acidentes porque eles são atraídos para a rodovia por causa do seu calor. Ou ainda que um animal lento, por exemplo, provavelmente não conseguiria atravessar sem ser atropelado, uma vez que os carros passam em alta velocidade na rodovia.

Esta visita foi conduzida na forma de uma conversa com as crianças, com perguntas para lhes estimular a refletir sobre o comportamento do animal e sobre as características que eles conseguem observar que podem fazer com que ele seja vítima de acidentes. Nosso objetivo ao propor esta visita guiada, foi o de tentar sensibilizar as crianças sobre os problemas que os animais enfrentam ao se depararem com a rodovia através de exemplos práticos, para que elas pudessem perceber que essas características que os tornam mais susceptíveis a acidentes em rodovias, independem do desejo do animal.

O jogo, por sua vez, foi elaborado como uma corrida de revezamento em equipes, onde cada time contou com aproximadamente cinco participantes. O objetivo dos jogadores foi completar um percurso sem sair do trajeto delimitado, no menor tempo possível e sem atropelar os animais que estivessem em seu caminho.

Para isso, cada equipe recebeu um carro de papelão com um suspensório para usar enquanto realizava um percurso delimitado. O primeiro membro da equipe “vestiria” o

carrinho e passaria pelo percurso marcado, com alguns obstáculos e com animais feitos em EVA (Espuma Vinílica Acetinada) pendurados no meio do caminho pelo qual as crianças passariam. Ao completar a pista, ele entregaria o carro para o próximo colega de equipe que faria o percurso seguindo as mesmas regras.

Para esta atividade, também foi elaborada uma carteira de motorista que foi entregue no início da atividade para cada jogador e foi utilizada para marcar sua pontuação individual. Para cada animal que o competidor atropelasse, um ponto seria marcado em sua carteira, sendo que a equipe vencedora seria aquela que conseguisse o menor número de pontos, e para isso cada jogador deveria cumprir o percurso no menor tempo e com o menor número de atropelamentos possível, uma vez que a pontuação das equipes foi calculada a partir da somatória do tempo que cada jogador gastou para completar o percurso, e dos pontos da carteira de cada um deles.

Essa forma de pontuação foi uma proposta de reafirmar a colaboração entre os membros da equipe, uma vez que cada jogador deveria ter atenção ao realizar seu percurso, não apenas para obter uma boa pontuação, sabendo que seu desempenho não teria só efeitos para si mesmo, mas influenciaria toda sua equipe.

Caso algum jogador atropelasse um animal, ele deveria parar e prestar socorro ao bicho, colocando um curativo nele. Isso lhe tomaria tempo e diminuiria as chances dos jogadores infratores vencerem o jogo, pois além de perder pontos em sua "carteira de motorista" ele deveria parar e prestar socorro ao animal, tendo seu percurso atrasado.

Neste jogo, foram apresentados às crianças dois objetivos a serem cumpridos que são antagônicos, uma vez que quanto mais rápido o jogador fizesse o percurso, menores seriam as chances de que ele conseguisse se desviar do animal e, consequentemente, maior a probabilidade de que ele atropelasse um bicho.

Ao propor esta atividade, esperávamos que as crianças pudessem perceber que dificilmente elas conseguiriam cumprir os dois objetivos, correr o mais rápido que pudessem sem atropelar nenhum animal, numa tentativa de mostrar que o excesso de velocidade contribui muito para a ocorrência de acidentes em rodovias.

Já o **teatro de bonecos** foi elaborado a partir da construção de um roteiro para a história, de seus personagens e de um cenário. A história se desenrolou em uma área de Cerrado, em

que foi construída uma rodovia separando dois fragmentos de vegetação. Com a construção da rodovia, os animais não conseguiam mais atravessar para o outro lado, por causa dos carros que passavam em alta velocidade.

Os personagens da história foram os próprios animais, que tiveram suas vidas afetadas pela construção da rodovia, e eles apresentaram sua história para as crianças explicando-lhes os problemas que estavam enfrentando com a construção da rodovia.

Mas ao propor esta atividade, pensou-se em uma forma das crianças participarem da história. Cada aluno, antes do início da atividade, recebeu uma máscara de algum animal do Cerrado, assim, cada criança seria um bicho e todas elas deveriam ajudar o tamanduá e seus amigos (personagens da história) a encontrarem uma solução para seu problema, ou seja, como os animais poderiam chegar até o outro fragmento de vegetação do Cerrado em segurança, sem atravessar pela rodovia.

Os personagens participantes da história foram o Lobo Guará, a Onça Parda, o Tatu, o Bugio, o Tamanduá Bandeira e a Raposinha do Campo, e todos foram feitos em massinha de modelar (Figura 2). Além disso, também foram utilizados dois bonecos humanos, um do sexo masculino e outro do sexo feminino. Estes últimos foram os personagens que resolveram o problema dos animais ao construir uma ponte para que eles pudessem atravessar para o outro lado da rodovia.



Figura 1: Personagens da história feitos em massinha colocados no cenário do teatro de bonecos

Como em teatros de bonecos, frequentemente os atores-manipuladores não estão visíveis ao público (AMARAL, 1996), optou-se por apresentar a história em uma espécie de janela para teatro de bonecos (Figura 3). O uso dessa estrutura, além de ocultar os atores-manipuladores, também trouxe um pouco de mistério para a atividade, pois o cenário só seria revelado no momento em que a história começasse a se desenrolar.



Figura 2: Instalação do cenário para realização do teatro de bonecos no MBC

A história criada possuiu um roteiro básico, mas que não foi seguido à risca durante a realização do teatro de bonecos, uma vez que a atividade foi planejada para que houvesse uma participação direta das crianças, que não se comportaram como meros ouvintes, mas como co-construtores dessa história. Assim, a cada vez que a história foi contada, com as sugestões das crianças a narrativa era transformada.

Assim, a cada apresentação do teatro de bonecos, o roteiro da história foi modificado e as conversas entre os personagens e as crianças foram diferentes, pois dependíamos de suas opiniões e ideias para definir os rumos da história.

A proposta desta atividade surgiu como uma possibilidade de mostrar às crianças de que forma a construção de rodovias afeta a vida dos animais silvestres, e como a rodovia é vista por eles, mostrando que com a construção de uma estrada, os filhotes podem ficar separados de seus pais, e podem não encontrar mais alimentos ou abrigos em apenas um dos fragmentos etc.

Como é possível perceber, todas as atividades idealizadas para a oficina, objetivaram abordar diferentes aspectos do tema central “Atropelamento de animais silvestres em rodovias”, de forma que as crianças pudessem perceber essa problemática por diferentes

ângulos: pelo ponto de vista dos pesquisadores na visita temática, pela percepção dos motoristas no jogo e pelo olhar dos animais na história.

CONCLUSÃO

O processo de idealização e organização dessa oficina se baseou numa troca de ideias e experiências entre os organizadores, que se mostrou essencial para uma abordagem diferenciada de um assunto tão importante, como é o atropelamento de animais silvestres. Ao propor cada uma das atividades, os organizadores procuraram permeá-las com discursos relacionados a esse tema, para que os participantes da oficina fossem se sensibilizando em relação a esse problema, e se percebessem como indivíduos que podem ter atitudes que contribuem para redução de uma forma consciente dos impactos da construção de rodovias sobre a biodiversidade.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AB'SÁBER, Aziz Nacib. Espaços complementares de educação. In: CRESTANA, Silvério; CASTRO, Miriam Goldman de; PEREIRA, Gilson R. de M. (Orgs.). *Centros e Museus de Ciência:* visões e experiências: subsídios para um programa nacional de popularização da ciência. São Paulo: Editora Saraiva: Estação Ciência, 1998, p. 27-31.

AMARAL, Ana Maria. Terminologias e natureza do teatro de bonecos. In: AMARAL, Ana Maria. **Teatro de formas animadas:** Máscaras, bonecos, objetos. 3. ed. São Paulo: Edusp, 1996. Cap. 5. p. 71-75.

Comitê Internacional de Museus - ICOM. Definições de museu. Disponível em: http://www.museus.gov.br/sbm/oqueemuseu_museusicom.htm. Acesso em: 07 de mai. 2014.

FALCÃO, Andréa. Museu como um lugar de memória. **Museu e escola**: educação formal e não-formal. v. 19, n. 3, p. 10-21, 2009.

FISCHER, W.A. **Impactos da rodovia BR 262 (Pantanal Sul) sobre a Vida Selvagem e Propostas de Intervenção**. v. 1 e 2. Convênio Ministério dos Transportes/ Universidade Federal do Mato Grosso do Sul/ Governo do Estado do Mato Grosso do Sul.100 + 134pp. 1999.

GLISTA, David J.; DEVAULT, Travis L.; DEWOODY, J. Andrew. A review of mitigation measures for reducing wildlife mortality on roadways. **Landscape And Urban Planning**, [s. L.], p.1-7, 2008.

VIEIRA, Elaine; VOLQUIND, Lea. **Oficinas de ensino:** O quê? Por quê? Como? 4. ed. Porto Alegre: Edipucrs, 2002.

O LÚDICO NO EXERCÍCIO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA DISCIPLINA DE BIOLOGIA NO NÍVEL MÉDIO DE ENSINO

Larissa de Mello Evangelista (Centro de Ensino e Pesquisa Aplicada à Educação - UFG)

Márlon Herbert Flora Barbosa Soares (Instituto de Química - UFG)

Resumo

Este trabalho apresenta uma pesquisa que uniu o lúdico à temática de Educação Ambiental. O método utilizado foi a pesquisa-ação por ser realizada em sala de aula e os resultados melhoraram o processo ensino aprendizagem. A turma foi dividida em dois grupos, no qual um deveria propor resolução para um problema ambiental causado pela usina sucroalcooleira existente na cidade e o outro deveria criar uma empresa de consultoria ambiental para propor resolução para um problema ambiental da cidade. Emergiram quatro categorias de análise: Identificação do problema; Interesse/motivação; Criatividade e Resolução dos Problemas. O lúdico trabalhado na temática educação ambiental ocorre de forma eficaz, pois é uma atividade motivadora e auxilia muito na melhoria do processo ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Lúdico, Educação Ambiental, Processo ensino aprendizagem.

1. INTRODUÇÃO

Esse trabalho vai tratar da junção entre as atividades lúdicas, os jogos com a educação ambiental no sentido de melhorar o ensino e a aprendizagem desses conceitos em turmas de ensino médio em uma disciplina de biologia. Para isso, faz-se necessário definir ambos os conceitos para melhor entendimento da proposta.

1.1 As Atividades Lúdicas

A atividade lúdica, destacada no significado do jogo, pode ser definida como uma ação divertida, relacionada aos jogos, seja qual for o contexto lingüístico, com ou sem a presença de regras, sem considerar o objeto envolto nesta ação (SOARES, 2013). “Atividade lúdica é essencialmente humana e provém de uma atividade interessada, não voltada para o prazer sensorial que proporciona esse resultado” (CHATEAU, 1987. p. 18).

Podemos dizer que: Jogo é o que o vocábulo científico denomina *atividade lúdica*, é considerado como uma atividade que imita ou simula uma parte do real. Possui a capacidade de interagir com a realidade, inserindo o participante no tema que é proposto (BROUGÈRE, 1998). As atividades lúdicas proporcionam momentos de descontração e prazer, incertezas e exploração. “Brincar e viver são conceitos intimamente implicados; o ato de brincar está no

eixo constitucional do sujeito, na edificação das estruturas que possibilitam o viver criativo" (VASCONCELOS, 2006. p.148).

Diante do exposto, podemos considerar uma atividade lúdica como um jogo e vice-versa, o que importa em seu desenvolvimento é propor uma atividade que seja interessante, prazerosa e importante para o ser humano no sentido físico e psíquico.

O jogo possui características formais, sendo uma atividade livre, conscientemente tomada como "não-séria" e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer interesse material; é praticada dentro de limites espaciais e temporais próprios, seguindo certa ordem e certas regras consentidas entre os jogadores e, ainda, promove a formação de grupos sociais (CHATEAU, 1987; BROUGÈRE, 1998; DOHME, 2003).

1.2 Educação Ambiental

Segundo Layrargues (2004), Educação Ambiental (EA) é o que historicamente costumou-se chamar as práticas educativas relacionadas ao meio ambiente, este envolvendo o ser humano, a natureza e suas relações.

No Brasil, após a Rio-92 e as discussões acerca da importância da EA, implementou-se a Lei nº 9795 em 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e dá outras providências sobre o assunto. Segundo Saito (2002) a PNEA representa o resultado de uma longa série de lutas dentro do Estado e da sociedade para expressar uma concepção de ambiente e sociedade.

O principal objetivo EA proposta pela Lei PNEA é o desenvolvimento de hábitos, atitudes e conhecimentos que levem a uma mudança de posicionamento dos cidadãos no ambiente natural. Sendo, portanto, entendida de modo geral, como uma prática transformadora, comprometida com a formação de cidadãos críticos e co-responsáveis por um desenvolvimento que respeite as mais diferentes formas de vida (TRISTÃO, 2002). O que é corroborado por Sato (2003), o principal objetivo é mudar comportamentos e atitudes em relação ao ambiente e fazer com que cada um se torne cidadão responsável e capaz de buscar uma melhor qualidade de vida conservando seu ambiente. Diante disto Guimarães (2005) afirma que o educador ambiental deve trabalhar ativamente a integração entre o ser humano e ambiente, e se conscientize de que o ser humano é natureza e não apenas parte dela.

Segundo as recomendações propostas na PNEA a EA formal deve acontecer no âmbito escolar em todos os currículos das instituições de ensino públicas e privadas, englobando a

educação básica (infantil, fundamental e médio), superior, especial, profissional e de jovens e adultos (BRASIL, 1999). Independentemente da disciplina que será trabalhada, os alunos tem o direito de estudar o assunto e fazer parte dele. Assim, a EA deve ser desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal. Porém a EA não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino básico e superior, o que dificulta a formalidade desta educação, e confunde com a não-formal (BRASIL, 1999).

Na década de 1990 foram elaborados no Brasil os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que afirmam que a EA deve ser trabalhada na educação formal na transversalidade, não sendo uma disciplina específica, devendo ser trabalhada como um dos temas transversais estipulados nestes parâmetros.

Apesar de tudo isto a EA ainda não possui um caráter transversal, nem interdisciplinar, nem multidisciplinar, muito menos transdisciplinar. Na atual conjuntura ela possui um caráter próprio de cada professor, no qual cada um trabalha da sua forma, quando se trabalha a EA na sala de aula ou na escola.

Segundo Guimarães (2005) a ideia que os professores possuem sobre EA, na maioria das vezes, é bastante simplista e puramente ecológica afirmando que as relações do homem com a natureza devem ser de preservação e contemplação da criação divina. E esta natureza é sempre associada ao verde, nunca ao homem que está inserido nesta natureza.

O relacionamento entre os atores em sala de aula, professor e aluno e aluno e aluno, é que vai direcionar o rumo do processo ensino e aprendizagem. Não há EA se a reflexão sobre as relações dos seres entre si, do ser humano com ele mesmo e do ser humano com seus semelhantes não estiver presente em todas as práticas educativas (SATO, 2003; GUIMARÃES, 2005).

As atividades lúdicas podem ser métodos diferenciados e inovadores para o trabalho da EA, pois assim como ela possui um caráter de informalidade, pois quando se trabalha sem uma obrigatoriedade, o interesse, a vontade de conhecer e aprender ocorre com mais entusiasmo e consequentemente há um maior aprendizado.

Neste trabalho se propõe uma forma diferente de EA, sendo formal por se tratar de sala de aula, porém o trabalho é feito único e exclusivamente pelos alunos, apenas com a mediação da pesquisadora. “A escola é um dos locais privilegiados para a realização da educação ambiental, desde que dê oportunidade à criatividade” (REIGOTA, 1994. p. 24). Diante disto Sato (2003) afirma que “ensinar” EA faz parte de um sistema educativo muito

complexo e, por isto, é necessário que haja diferentes formas de incluir a temática ambiental nos currículos escolares, introduzindo mais criatividade e abandonando os modelos tradicionais.

É extremamente importante introduzir mais criatividade nas novas metodologias, abandonando os modelos tradicionais e buscando novas alternativas. Os recursos didáticos mais artísticos e criativos são mais adequados à perspectiva inovadora que a EA propõe atualmente. Técnicas como jogos, atividades fora de sala de aula, gincanas, simulações, teatros, atividades artísticas, oficinas de desenho e oficinas de pintura, experiências práticas, produções de materiais pedagógicos, projetos ou qualquer outra atividade que conduza os alunos a serem reconhecidos como agentes ativos no processo de conscientização e principalmente sensibilização é importante de ser trabalhado nas escolas.

Essas atividades são fortemente recomendadas para o desenvolvimento da EA, pois possibilitam trazer para a sala de aula situações reais que muitas vezes são impossíveis de serem vivenciadas. Além disso, “essas atividades possibilitam que os alunos sejam avaliados por suas atitudes, seus comportamentos ou suas atuações participativas” (SATO, 2003. p. 29).

O professor deve inserir a dimensão ambiental dentro do contexto local, sempre construindo modelos através da realidade e pelas experiências dos próprios alunos (SATO, 2003), que são a família, os locais preferidos de passeios, os jogos, os locais de brincadeira, os animais domésticos ou as árvores presentes nos arredores das escolas, entre outros.

Diante disto, faz-se necessária uma junção entre as atividades lúdicas e a EA, como meio de proporcionar uma EA mais efetiva e que se distancie das formas tradicionais utilizadas em seu tratamento e uso. A EA deve ser libertadora e causar mudanças significativas na vida das pessoas. E o lúdico faz isso. Essa junção é possível. Logo, nosso objetivo é unir e relacionar aspectos lúdicos com trabalhos na temática de EA para verificar se isso pode ajudar na formação crítica e consciente de alunos adolescentes neste tema.

Metodologia

Para realização deste trabalho o método que mais se aproxima desta pesquisa é a pesquisa-ação, pois se considera que pesquisa e ação podem e devem caminhar juntas e a pesquisa e a formação podem ser processos que se integram (THIOLLENT, 1998).

A pesquisa-ação é favorável quando os pesquisadores não querem limitar sua pesquisa, mas sim querem pesquisas nas quais as pessoas implicadas tenham algo a “dizer” e a “fazer” (THIOLLENT, 1998). Pela pesquisa-ação é possível estudar dinamicamente os

problemas, decisões, ações, negociações, conflitos e tomadas de consciência que ocorrem entre os agentes durante o processo de transformação da situação, sendo considerada uma orientação destinada ao estudo e à intervenção em situações reais (THIOLLENT, 1998).

A pesquisa de campo ocorreu no município de Itapuranga, Goiás, Brasil, onde existe uma Usina Sucroalcooleira há aproximadamente seis anos, na qual causou e ainda causa grandes destruições ambientais na região. Trabalhamos com uma turma do Ensino Médio de um dos colégios estaduais existentes no município. O trabalho foi realizado nas aulas da disciplina de Biologia; e a turma escolhida foi a que se encontra no segundo ano, pelo fato de já estarem na metade do ensino médio e já terem um conhecimento, ou parte deste, sobre o assunto tratado, Educação Ambiental, no turno vespertino e continha cerca de 40 alunos. A turma foi dividida em dois grupos e cada grupo em 3 subgrupos. Um grupo ficou responsável por propor resolução de um problema ambiental causado pela usina sucroalcooleira instalada na cidade, o outro grupo tinha que criar uma empresa de consultoria ambiental para propor a resolução de um problema ambiental do município.

Para a análise dos dados utilizou-se como técnica a observação; e os instrumentos utilizados para o registro destas, foram: filmadora e diário de campo.

Resultados e Discussão

O grupo que ficou responsável em propor resolução para um problema ambiental causado pela Usina sucroalcooleira instalada na cidade foi chamado de RPA (Resolução de Problema Ambiental causado pela usina Sucroalcooleira) e subdividido em RPA1, RPA2 e RPA3. O outro grupo teve que criar uma empresa de consultoria ambiental foi chamado de ECA (Empresa de Consultoria Ambiental) e subdividido em ECA1, ECA2 e ECA3.

Para o grupo RPA, primeiramente foram feitas as seguintes perguntas: A usina traz problemas para a cidade, principalmente ambiental? Qual? Como resolvê-lo? A proposta era tentar alternativas de manter a usina na cidade sem causar problemas ambientais.

Já o grupo ECA foi instigado a criar uma Empresa de Consultoria Ambiental para que ela resolvesse um problema ambiental grave existente na cidade. Para isso, tiveram que nomear a empresa, criar símbolo, nome fantasia, número de CNPJ etc. Ou seja, criaram todos os termos importantes e indispensáveis para criação e instalação de uma empresa em determinado local.

As características da atividade lúdica que emergiram na proposta do trabalho foram construídas e determinadas a partir da própria pesquisa, isto é, à medida que as atividades

eram realizadas, filmadas e discutidas, foram aparecendo semelhanças e diferenças que permitiram a construção de critérios para um melhor entendimento da atividade como um todo. Assim, emergiram da pesquisa seis categorias mais abrangentes, as quais se apresentam na tabela 1.

Tabela 1. Características da atividade lúdica encontradas e o que buscam.

Categoria	O que busca
Identificação do Problema	Discutir e analisar de que forma e a partir do que os alunos escolheram os problemas ambientais a serem resolvidos e como se originaram. Tal fator é importante em termos de vivência destes alunos e conhecimento de sua realidade ambiental.
Interesse/Motivação	Analisar o nível de interesse e motivação dos alunos considerando-se a proposta lúdica, já que o interesse despertado tem relação com o uso de atividades lúdicas.
Criatividade	Mostrar como uma característica marcante do uso de atividades lúdicas surge e influencia a atividade. Considera-se como algo a ser despertado, treinado e aumentado e não como uma espécie de dom ou característica intrínseca ou idiossincrática de um sujeito.
Resolução dos Problemas Encontrados	Apresentar e discutir como os problemas ambientais surgidos no início da atividade são resolvidos pelos grupos, nas diferentes propostas.

Identificação do Problema

Os alunos propuseram os problemas que são visíveis e observáveis pela população em geral, como por exemplo, a poluição do ar causado pela fuligem, a degradação ambiental da região como o desmatamento e assoreamento de rios, etc.

Com relação à primeira pergunta realizada para os grupos RPA: “A usina traz problemas para a cidade?” todos os grupos, sem exceção, responderam que “SIM”.

Nenhum subgrupo conseguiu listar apenas um problema, sempre colocaram dois ou mais, por presenciarem vários outros após a instalação da usina na cidade. No entanto, o grupo necessitaria escolher somente um dos problemas para serem resolvidos durante a atividade.

Para responder à pergunta “qual o problema?” as respostas dos subgrupos foram:

RPA 1: Degradação ambiental

RPA 2: Poluição do solo

RPA 3: Desmatamento das árvores do Cerrado

ECA 1: Desmatamento da região de Itapuranga

ECA 2: Problema da falta de ambiente adequado para depósito dos resíduos sólidos

ECA 3: Poluição urbana

Interesse/Motivação

Segundo Soares (2013), o interesse corresponde à primeira manifestação positiva evidenciada com o lúdico e ele contribui para levar ao aprendizado; é algo, sobretudo pessoal e não material e um mesmo assunto ou objeto pode gerar diferentes interesses, de acordo com sua apresentação e manipulação. Indicando-se assim, possibilidades práticas e ilimitadas de motivação de uma pessoa.

A motivação é o que gera a ação, apresentando-se com a conotação de gerar o interesse. Porém o interesse não pode ser gerado e sim despertado. Assim, o interesse é o resultado de uma carência que gera aprendizado, sendo uma carência de conhecimento (OLIVEIRA e SOARES, 2005).

Como a proposta da pesquisa é a de tentar novas alternativas para trabalhar EA, nossa primeira ideia foi de que a formação de grupos com objetivos distintos, como os já apresentados, pudessem ter certo grau de ludicidade e assim, como é peculiar a uma atividade lúdica, despertar o interesse. Salientamos que um dos aspectos que denota a presença do interesse foi o fato de que durante a atividade não foi atribuída nota ao trabalho realizado por eles.

Segundo Dohme (2003) as pessoas aprendem melhor quando o que está sendo ensinado as interessa; para isto é necessário que se desperte a curiosidade quanto ao assunto e que o mesmo apresente para elas aplicabilidade. E foi o que aconteceu nesta atividade.

Os trabalhos relacionados a esta categoria nos grupos foram:

RPA

O interesse aqui foi demonstrado, principalmente, a partir das pesquisas feitas sobre a história da usina sucroalcooleira e como acontece seu trabalho, as formas de resolver determinado problema e também sobre o município de Itapuranga, causando grande interesse nos alunos, pois muitos não conheciam a história de sua própria cidade.

ECA

Nestes grupos, além do próprio problema ambiental e de sua resolução, ficaram muito entusiasmados com o fato de poderem criar sua empresa de consultoria, mesmo que fictícia.

Aqui todos os grupos criaram nome, nome fantasia, propaganda, *slogan*, cargos, contratos, alvará de licença, alvará de licença sanitária, etc., tudo o que é necessário para uma empresa funcionar. E para conseguir estes termos tiveram que procurar advogados, contadores, internet, etc.

Segundo Soares (2013) só haverá motivação se já tiver algum interesse envolvido, o que pode levar a um ciclo vicioso, pois o interesse precede a motivação.

Criatividade

Os jogos deixam os alunos mais livres e isso faz com que eles se interessem mais pelo ensino. Durante a execução do trabalho, as aulas eram divertidas, descontraídas e os alunos ficavam a vontade, dispostos em grupos, discutindo sobre seus problemas e a resolução destes, criando e recriando suas expectativas.

Se considerarmos a criatividade, como uma característica a ser trabalhada, desmistifica-se a ideia de que ser criativo é possuir um dom divino. Assim, no processo educacional é fundamental o papel do professor no trabalho de tal característica. O que se observa é que nosso sistema educacional está voltado ainda para a reprodução do conhecimento, ao invés de preparar o aluno para a produção de idéias e de conhecimentos, que caracteriza o pensamento criativo.

RPA

Para as apresentações os grupos foram até os campos devastados pela cultura da cana-de-açúcar para mostrar o descaso pela natureza, o desmatamento provocado ilegalmente, o enterro de troncos e árvores do cerrado durante a noite, dentre outros.

RPA 1: Degradação Ambiental

Os alunos deste grupo para resolverem seu problema procuraram o Secretário municipal do meio ambiente para obterem fotos dos ambientes destruídos pela usina sucroalcooleira durante a plantação da cana-de-açúcar e também para que ele proferisse uma palestra para os alunos no dia da apresentação do grupo.

RPA 2: Poluição do solo

Neste grupo não observamos este critério.

RPA 3: Desmatamento de Árvores do Cerrado

Este grupo desenvolveu estratégias diferenciadas para explicar a resolução do problema. Assim, eles desenharam e apresentaram um esquema para o plantio da cana-de-açúcar de forma a não prejudicar a população e as terras da região da usina sucroalcooleira.

O manejo sustentável foi a proposta para não haver o desmatamento de mais áreas do Cerrado, eles também esquematizaram a forma de como seria o rodízio para acontecer o manejo sustentável.

ECA

A criatividade foi demonstrada de forma clara nestes grupos, pois criaram nomes bastante criativos e interessantes, assim como o símbolo, o *slogan*, a propaganda, os problemas e suas resoluções que são considerados de urgência quando se fala em meio ambiente.

ECA 1: **ATMOSPHERE Consultoria Ambiental de Itapuranga**

 **“Atmosphere reconstruindo o meio ambiente”**

Propaganda da empresa: “Acaba de chegar em Itapuranga ‘Atmosphere’ uma empresa séria que trata dos assuntos relacionados ao meio ambiente com seriedade, eficiência e qualidade. Visite a nossa empresa e tenha garantia de uma atmosfera melhor”.

Para demonstrar o problema e a resolução, durante a apresentação, eles fizeram transparências com fotos de árvores cortadas e de locais devastados, além de cartazes sobre a importância de se preservar a natureza.

ECA 2: **CAI**



“Construindo um futuro melhor para o Meio Ambiente”

Propaganda da empresa: “Para você que está procurando e tentando construir um ambiente melhor, nós te oferecemos a solução, agora se você não está preocupado nós daremos motivos para se preocupar, apresentamos a você a CAI, empresa de Consultoria Ambiental de Itapuranga que se preocupa com você e com o meio ambiente. Nosso endereço é Rua Manuel Gonçalves Qd. 05 Lt. 06 Vila Canaã e o telefone (62) 3312-3157 ou você pode por e-mail www.cai.com.br ou nos faça uma visitinha que teremos o prazer de te atender bem”.

O grupo escolheu o problema do “lixão” da cidade de Itapuranga e foram até o local para fazerem um vídeo sobre o retrato dos catadores de lixo de Itapuranga, tendo uma análise

mais social do problema, mas também mostrando a quantidade de lixo e os diferentes tipos, o mau cheiro e os outros problemas causados pela exposição do lixo ao ar livre.

ECA 3: **ECOAGO**



Propaganda da empresa: “ECOAGO empresa de consultoria ambiental de Goiás”. A ECOAGO ajudando a população a solucionar os problemas sociais e ambientais de nossa cidade. Junte-se a nós na grande luta pela preservação do meio ambiente. Meio ambiente é vida, cuide-se de sua vida. ECOAGO rua 48 nº 379 no centro em Itapuranga telefone é 3312 4037. ECOAGO empresa de consultoria ambiental de Goiás procure-nos para melhores informações”.

Este grupo propôs como problema a poluição urbana e como resolução a reciclagem, para a apresentação ele foi até um local de reciclagem do município e fez uma entrevista como o proprietário, mostrou como acontece o processo de embalagem dos recicláveis para serem levados até a empresa de reciclagem em Goiânia. A propaganda foi gravada por um profissional de propaganda volante do município. Durante sua apresentação os alunos exibiram o vídeo denominado ECOAGO contendo diversas fotos de natureza. O grupo fez também cartazes para mostrar a importância da reciclagem e o tempo de degradação de cada material, papel, plástico, vidro, alumínio, chiclete, etc.

Resolução dos Problemas encontrados

Reigota (1994) afirma que “a EA deve orientar-se para a comunidade. Deve procurar incentivar o indivíduo a participar ativamente da resolução dos problemas no seu contexto de realidades específicas” (p. 12). Sato (2003) corrobora com tal afirmação e diz que a EA deve gerar mudança na qualidade de vida e na conscientização do ser humano quanto aos problemas ambientais a que estão submetidos.

Isto pôde ser observado explicitamente nesta pesquisa, pois os alunos propuseram resolução para os problemas que são cotidianos e vivenciados pela comunidade no município de Itapuranga, dando a eles possibilidades de mudança de comportamento em relação ao meio ambiente em que estão inseridos.

O desenvolvimento de metodologias em que o aluno seja o agente da construção do seu próprio conhecimento, como no caso desta pesquisa, é necessário para romper com o tipo de educação em que o conhecimento é transmitido e o aluno não pode e nem se sente capaz de pensar e refletir sobre seus próprios problemas.

Assim, os grupos conseguiram encontrar as seguintes resoluções para seus problemas encontrados, que serão listados nas tabelas 2 e 3 de acordo com o grupo RPA e ECA respectivamente.

Tabela 2: Problema e sua resolução dentro dos grupos RPA

Resolução do Problema Ambiental causado pela Usina Sucroalcooleira		
	PROBLEMA	**RESOLUÇÃO**
RPA 1	Degradação Ambiental	Reflorestamento das margens dos rios e nascentes da região de Itapuranga pela Usina.
RPA 2	Poluição do Solo – contaminação com agrotóxicos	Não chegaram a uma resolução.
RPA 3	Desmatamento das árvores do cerrado	Manejo sustentável, sendo o rodízio de áreas.

Tabela 3: Problema e sua resolução dentro dos grupos ECA

Empresa de Consultoria Ambiental		
	PROBLEMA	**RESOLUÇÃO**
ECA 1	Desmatamento.	Replantio das árvores cortadas; - pressão no poder público para proteção das reservas naturais.
ECA 2	“Lixão” da cidade	A desapropriação das terras próximas ao lixão e a separação do lixo. Separação do lixo.
ECA 3	Poluição urbana – lixo	Utilização da reciclagem para diminuir a quantidade de lixo

Considerações finais

Sabemos que o lúdico na educação se torna um facilitador do ensino e contribui para a aprendizagem dos conteúdos propostos pelos professores. Nesta pesquisa utilizamos o lúdico relacionado à temática da EA, tão importante para a sociedade, devido à necessidade de buscar diferentes formas de trabalhar os conteúdos da EA, para que ela realmente surta efeito.

Assim verificamos que a aplicação de jogos em educação é uma alternativa eficaz e pode ajudar na formação de professores. No entanto, requer um envolvimento maior do professor formador com a turma e, principalmente, com o conceito a ser explorado, no nosso caso, a EA.

Referências

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA)**. *Lei n° 9795/99.* Brasília, DF, 1999. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=20&idConteudo=967>. Acesso em: 15/08/2008.

BROUGÈRE, G. **Jogo e Educação**. Trad. Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998. 218 p.

CHATEAU, J. **O jogo e a criança**. Trad. Guido de Almeida. São Paulo: Summus, 1987. 139 p.

DOHME, V. **Atividades Lúdicas na Educação:** O Caminho de tijolos amarelos do aprendizado. 3 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

GUIMARÃES, M. **A Dimensão Ambiental na Educação**. 7 ed. Campinas: Papirus, 2005. 102 p.

LAYRARGUES, P. P. (Re)Conhecendo a Educação Ambiental Brasileira. In: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: MMA, 2004.

OLIVEIRA, A. S. & SOARES, M. H. F. B. Júri Químico*:* Uma atividade Lúdica para Discutir Conceitos Químicos. **Química Nova na Escola,** v. 21, p. 18-24, 2005.

REIGOTA, M. **O que é Educação Ambiental**. São Paulo: Brasiliense, 1994. 63 p.

SATO, M. **Educação Ambiental**. São Carlos: Rima, 2003.

SAITO, C. H. Política Nacional de Educação Ambiental e Construção da cidadania: desafios contemporâneos. In: In: RUSCHEINSKY, A. (Org.). **Educação Ambiental***:* Abordagens Múltiplas. Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 47-60.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química. Goiânia: Kelps, 2013

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação**. 8 ed. São Paulo: Cortez, 1998.

TRISTÃO, M. As Dimensões e os Desafios da Educação Ambiental na Sociedade do Conhecimento. 2002. In: RUSCHEINSKY, A. (Org.). **Educação Ambiental***:* Abordagens Múltiplas. Porto Alegre: Artmed, 2002. p.169-183.

VASCONCELLOS, T. Crianças em trilhas na natureza: jogos de percurso e reencantamento. **Rev. Dep. Psicol.**, UFF, July/Dec. 2006, vol.18, n.2, p.143-162. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-80232006000200011&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 05/09/2007.

SENTIDOS SUBJETIVOS DA DOCÊNCIA NA TRAJETÓRIA PROFISSIONAL DE PROFESSORES DE BIOLOGIA.

Marciléa Serrão Resque (Escola "Tenente Rêgo Barros") **José Moysés Alves** (Universidade Federal do Pará – Instituto de Educação em Ciências e Matemática).

Resumo

Buscamos compreender a dinâmica da formação de sentidos subjetivos em relação à docência no decorrer da trajetória docente e como eles configuram suas motivações para ensinar. Apoiados na teoria de Gonzalez Rey, concebemos a subjetividade como processo dinâmico no qual os sujeitos constroem sentidos subjetivos (simultaneamente simbólicos e emocionais), a partir dos diversos registros objetivos vivenciados no curso da vida. Analisamos momentos da história profissional de dois professores de biologia. Eles foram entrevistados individualmente e completaram frases que destacavam diferentes momentos de seus percursos profissionais. Os resultados indicam que o entrelaçamento dialético e recursivo da influência social externa e das representações psicológicas individuais, mudaram os sentidos da docência e suas motivações para ensinar.

Palavras chave: Trajetória docente, Subjetividade, Sentidos subjetivos, Motivação de professores, Teoria da subjetividade.

SUBJETIVIDADE SOCIAL E INDIVIDUAL NA TRAJETÓRIA DOCENTE

Investigar trajetórias docentes nos possibilita discutir questões relativas ao processo de ensinar, que vão além dos atributos profissionais circunscritos aos espaços de atuação dos professores. Passamos a entender tal processo como resultante de reconstruções constantes de sujeitos, com vivências e histórias de vida singulares, que se entrelaçam e se expressam em suas trajetórias profissionais.

Huberman (2000) é um importante marco teórico dos estudos sobre trajetórias de professores. A partir de diversas pesquisas empíricas sobre a carreira profissional de docentes do ensino médio, este autor considerou a existência de tendências centrais ou fases da vida docente, que afetariam ou estariam presentes na trajetória profissional da maioria dos professores.

Desta forma, Huberman propõe “percursos predominantes” na carreira dos professores, identificando as fases de entrada na profissão, seguida da *estabilização ou consolidação,* a partir do quarto ano de trabalho. Após os sete anos de carreira, inicia a fase de *diversificação* para alguns e *questionamentos* para outros. Em seguida, por volta dos 25 anos, acontece uma etapa de distanciamento afetivo ou para outros conservantismo. Por fim, dos 35 anos em diante, advém uma fase de desinvestimento que, dependendo da condução da história docente, pode ser vivida de forma serena ou amarga .

De um modo geral, como assinala Marchesi (2008), estas pesquisas vinculam a trajetória dos professores com suas experiências educacionais ao longo dos anos, destacando momentos de crise, que (re)orientam suas escolhas profissionais. Neste artigo, reconhecemos a importância de tais estudos para a compreensão do percurso docente. Entretanto, concordamos com Marchesi, quando argumenta que estas pesquisas aspiram identificar padrões comuns presentes nas trajetórias dos professores, estabelecendo categorias universalizantes do percurso destes profissionais. Desta forma, a abordagem por ciclos de vida tende a minimizar a importância do contexto histórico cultural na constituição da trajetória docente e dissolver singularidades, ao agrupar os sujeitos e seu caminhar docente em categorias gerais. Tornam, portanto, homogeneo um processo que decorre da construção de sentidos próprios de cada professor, que vão sendo configurados na medida em que cada sujeito vivencia momentos e contextos diferentes em seu percurso profissional.

No sentido de enfatizar, simultaneamente, a importância dos contextos histórico-culturais e as singularidades das histórias de vida dos professores, optamos por tomar como base para nossa investigação da trajetória docente, a teoria da subjetividade de Gonzalez Rey (2005, 2005b, 2009, 2012). Entendemos que, dessa forma, podemos conhecer elementos da história do sujeito e dos diferentes cenários da vida em que atua, compreendendo as singularidades que compõe o *fazer(-se)* docente, durante a trajetória que eles, como professores, percorrem.

Por conseguinte, a *carreira docente configura-se* como um processo de formação permanente, de desenvolvimento pessoal e profissional do adulto-professor. Este percurso formativo alcança não somente os conhecimentos e competências relacionados ao seu contexto profissional, mas abrange também a pessoa que *ele é*, sua história de vida, suas crenças, motivações e vivências pessoais (Hargraeves & Fullan,1992).

A docência assume, portanto, valores diferenciados para cada professor. Ao longo de suas trajetórias docentes, as vivências dos professores produzem configurações subjetivas específicas e singulares no que concerne ao seu modo de entender a docência, suas emoções e motivações envolvidas nos processos de ensino-aprendizagem.

Os sentidos subjetivos não expressam, portanto, manifestações lineares de eventos ou acontecimentos, mas surgem da história e vivência dos sujeitos em diferentes espaços e momentos sociais. Na perspectiva da teoria da subjetividade, nenhuma ação humana é isolada do conjunto de sentidos que caracterizam o mundo histórico e social da pessoa.

> *"Os sentidos subjetivos representam complexas combinações de emoções e de processos simbólicos que estão associados a diferentes esferas e momentos da vida e que podem estar envolvidos em configurações subjetivas distintas. Os sentidos são capazes de reorganizar-se diante dos tipos de emoções e de processos simbólicos produzidos pelo sujeito em uma atividade concreta"* (Gonzalez Rey, 2005, p. 41)

Encontramos na categoria de *sentido subjetivo* desenvolvida por Gonzalez Rey (2003) aporte teórico importante para compreender o percurso docente em seu dinamismo e complexidade. Este conceito nos permite alcançar a trajetória dos professores em movimento, que flui nos diferentes cenários, nos quais os docentes vão produzindo configurações subjetivas singulares. Por conseguinte, sentidos subjetivos construídos em outras situações ou contextos da vida dos professores também se expressam nas configurações de sentido de sua atividade profissional atual.

A ação docente desde a modernidade está predominantemente associada ao ambiente escolar. É neste espaço historico e socialmente instituído que professores organizam seu trabalho. Na escola transitam e são construídas diferentes relações sociais que dizem respeito aos processos de ensino e aprendizagem, como rotinas organizacionais, valores sociais, normas de conduta, objetivos e práticas curriculares que não somente afetam profundamente os professores mas também participam de seu processo constitutivo (Tardif, 2005).

Os contextos escolares envolvem subjetividades diversas que constituem a subjetividade social deste espaço. Para Gonzalez Rey (2003), existe um diálogo permanente e recursivo entre a subjetividade social e individual, pois ao mesmo tempo em que o contexto influencia, constitui e transforma o sujeito, este por sua vez, confronta-se e modifica o ambiente em que atua.

Pesquisas concernentes à subjetividade docente e sua trajetória profissional, ainda não ganharam suficiente destaque nas discussões da área de educação e em particular, da área de educação em ciências. Visando contribuir com este debate, buscamos, no presente estudo, compreender os movimentos de entrelaçamento das subjetividades individual e social, ao longo da trajetória docente de professores de biologia. Focalizamos a dinâmica dos sentidos subjetivos em relação à docência, configurando suas motivações para ensinar biologia, em diferentes etapas da trajetória profissional.

II - OS CAMINHOS DA PESQUISA

Ao focalizar a subjetividade de professores enquanto fenômeno complexo, a presente pesquisa assume caráter qualitativo. A Epistemologia Qualitativa, proposta por Gonzalez Rey (2005b), sustenta a perspectiva construtivo-interpretativa das informações, pois entende que, ao nos aproximarmos dos espaços de pesquisa, produzimos novos campos de análise nos quais os sentidos subjetivos dos sujeitos pesquisados interagem dinamicamente com os sentidos subjetivos do pesquisador.

Os participantes da pesquisa e os meios de produção da informação

Optamos por realizar a presente pesquisa no ambiente de trabalho da primeira autora, envolvendo seus colegas de trabalho, com quem tinha boas relações pessoais e que se mostraram disponíveis para colaborar com a pesquisa. Entendemos que desta forma poderíamos estabelecer, mais rapidamente, o clima de cumplicidade e confiança demandado pela investigação, que envolvia histórias pessoais e profissionais.

Assim, estabelecemos três *momentos de conversas* iniciais com os dois professores licenciados em Ciências Biológicas, nos intervalos de suas atividades pedagógicas. Para a Epistemologia Qualitativa, os instrumentos são ferramentas interativas e não vias geradoras de resultados capazes de refletir a realidade. Nesta perspectiva, os instrumentos representam meios de envolver as pessoas emocionalmente para que possam aderir à pesquisa, facilitando deste modo a expressão de suas experiências. De acordo com estas orientações, o *complemento de frases* e as *entrevistas individuais* foram escolhidas como estratégias de produção de informações.

Neste sentido, formulamos quatro frases pouco diretivas e solicitamos aos professores participantes que as completassem. As frases foram pensadas na tentativa de abranger suas trajetórias docentes, desde as escolhas iniciais até o momento atual de suas vidas profissionais. Assim, propusemos aos participantes que completassem: ***1)*** *Quando eu decidi*

ser professor ...; ***2)*** *Hoje sou um professor ...;****3)*** *Ao longo do tempo eu ... e* ***4)*** *No início da minha vida profissional... E hoje...*

Sobre os professores e suas Trajetórias

1. ***O caso da Professora Joana.***

A professora Joana é graduada pela Universidade Federal do Pará, cursou especialização na área de Educação em Ciências e exerce atividades docentes, há quase 20 anos. Atualmente, trabalha em uma escola pública federal e em duas escolas estaduais, na cidade de Belém do Pará, ensinando Ciências e Biologia. Joana nos contou que veio morar na capital aos 12 anos de idade, com toda a família, esclarecendo que sua relação com a cultura interiorana ainda é muito forte, apesar do tempo em que mora na capital.

Em relação a suas decisões iniciais pela carreira docente, Joana comenta que

> *"Não tinha muita certeza se era o que eu realmente queria, mas como eu tinha tido algumas experiências em sala de aula, substituindo uma tia que era professora e havia gostado, resolvi optar pelo curso de licenciatura. O que eu tinha certeza era que eu não queria medicina como meu irmão mais velho que já estava cursando e meus pais queriam".*

Ao contar sobre como foi sua ***entrada na carreira docente,*** Joana indica a confluência de diversos sentidos neste momento inicial, como *incertezas sobre seu futuro profissional, experiências anteriores positivas como professora e a oposição dos pais em relação à escolha de sua profissão.* Percebemos nesta rede de interações, o caráter conflitivo envolvido nos anos iniciais de seu percurso docente, que emergem da tensão entre sua escolha pessoal, representações sociais predominantes da profissão e as expectativas dos pais.

Ao ser questionada sobre o que significou para ela, naquele momento, sustentar sua escolha profissional, mesmo em face da contrariedade dos pais, ela comenta *que foi difícil, tive que provar para eles que poderia viver bem sendo professora.*

Para Joana, além das questões relativas ao exercício da profissão, comparece em suas configurações subjetivas nesta fase inicial, o entrelaçamento da vida pessoal e profissional. Não são apenas as experiências vividas no ambiente escolar que emergem em seus relatos, também são retomadas as exigências familiares, a necessidade de afirmar sua opção profissional para os pais, assim como as dificuldades de conciliação dos papeis de professora e mãe.

> *"Minha vida pessoal e a profissional não foram muito ajustadas no início, pois, casei e tive filhos, ao mesmo tempo que fazia universidade, quando iniciei a minha vida profissional, por isso tive que me desdobrar para exercer plenamente e com qualidade a minha profissão, o que foi muito desgastante"*.

Joana nos informa ainda sobre o movimento dos sentidos subjetivos no decorrer de sua trajetória. Ao completar a frase ***Hoje sou uma professora,*** ela comenta que está

> "*muito satisfeita com a profissão que escolhi, tendo apenas a tristeza de não sermos valorizados na sociedade e de sermos os primeiros a serem culpados dos problemas relacionados às escolas, aos alunos... Mas, a certeza da escolha correta de meu curso de graduação e os resultados satisfatórios que tenho no exercício de minha profissão, me fazem seguir feliz"*.

Este recorte ilustra a tensão de sua subjetividade individual com a subjetividade social. Ela acredita que os professores deveriam ser mais valorizados socialmente, *assim como os médicos, por exemplo* (Joana – conversa). Retoma aqui o conflito que viveu na esfera familiar em relação às suas opções profissionais, ela professora e os irmãos médicos. Aquele sentimento que relatou no início da carreira, *de ter de provar que poderia seguir como professora,* aparece novamente em seus relatos.

Joana também considera que os professores não são os únicos responsáveis pelos problemas das escolas e dos alunos, acredita que como professora pode *contribuir positivamente na vida dos alunos.*

Atualmente, Joana experimenta a docência com **satisfação pessoal**. A incerteza inicial quanto a escolha profissional transforma-se agora em sentimento positivo, *a certeza da escolha correta de meu curso de graduação*.

Em outro momento, a professora expressa outros sentidos relacionados à docência que construiu ao longo de seu percurso profissional. Ela relata que, **ao longo do tempo foi**

> "*adquirindo as habilidades necessárias para conduzir adequadamente as inúmeras situações que foram surgindo no dia-dia da escola, o que me deixa muito feliz, pois creio ser este um enorme desafio para o educador se estabelecer na profissão e que muitos não conseguem e largam a profissão, ou se tornam infelizes profissionalmente, comprometendo seu desempenho em sala, conseqüentemente o desenvolvimento do aluno"*.

Neste fragmento e em outros momentos de seus relatos, percebemos a conexão entre a ação docente como **aquisição de habilidades** e **execução de atividades**. A construção deste

sentido para a sua docência está associada às experiências negativas em outras circunstâncias de seu exercício pedagógico. Na entrevista contou que já presenciou algumas situações conflituosas, desagradáveis, envolvendo professores, alunos e seus responsáveis. Joana afirma ainda que, no início da carreira

> *"tinha um envolvimento pessoal maior com meus alunos, tentando auxiliá-los nos seus problemas mais pessoais, porém as escolas ainda não eram tão envolvidas em processos e hoje nossas práticas estão sempre à sombra dos possíveis e dos mais absurdos processos que podem nos acometer, por isso, minha prática pedagógica ficou mais restrita aos conteúdos, para tentar evitar esse problema".*

O sentido da docência se modificou, então, ao longo de seu percurso profissional. Inicialmente ela relacionava o ensinar como *disponibilidade para o diálogo com o outro.* Depois, o sentido de seu fazer pedagógico ficou mais circunscrito ao domínio da comunicação dos conteúdos de sua disciplina. Em nossas conversas informais, Joana afirmava que preferia ser ***profissional.*** A docência com o sentido de *profissional* que Joana construiu para si passou a pautar-se na valorização dos saberes acadêmicos em detrimento do cuidado com as relações pessoais.

2. O caso do professor Bruno.

A história que o professor Bruno nos contou é semelhante a de muitos brasileiros que migraram de sua terra natal para a região centro-oeste do país. Natural do estado do Paraná, no sul do Brasil, mudou-se aos nove anos de idade, juntamente com sua família, para a zona rural de Alta Floresta, no Mato Grosso, durante a expansão das lavouras de soja neste Estado. Em nossas conversas informais, sempre destacou que era um *homem do interior*, com fortes valores e referências familiares.

Há três anos veio morar na cidade de Belém do Pará, em virtude de sua aprovação em concurso público para o quadro docente de uma escola do Ministério da Defesa, exercendo cargo de professor de Ciências e Biologia em uma escola de ensino fundamental e médio na capital. Com 15 anos de formação docente e mestrado na área de ciências ambientais, ele informou que, em virtude das demandas das escolas no interior, já ministrou aulas de História, Geografia e Ensino Religioso.

Sobre os momentos de entrada na careira docente, Bruno nos relata que

> "*Na época em que me decidi pela licenciatura realmente não tinha opção, foi um caminho não planejado, mas apaixonante e atualmente satisfatório*".

Para Bruno, a carreira docente apresentou-se como um dos únicos caminhos profissionais possíveis, tendo em vista suas condições reais de morador de uma pequena cidade do interior e a dificuldade de cursar o ensino superior. Sua opção inicial pela licenciatura foi produto da falta de alternativas, mas depois a profissão revelou-se para ele ***apaixonante*** **e atualmente** ***satisfatória*****.** Estas expressões, longe de apenas nomear, descrever ou significar um sentimento, são portadoras de sentido para o professor. Sentidos subjetivos que foram redimensionados quando ele passou efetivamente a trabalhar como professor. Bruno expressa esse movimento de reconfiguração de sua experiência profissional quando declara que

"Hoje sou um professor que acredita no ofício, na sociedade e que somos parte do universo. Sou um professor que sente "frio no estômago" ao iniciar uma aula satisfação e sensação de "missão cumprida" ao final do dia. Não sonho com utopias ou futuro melhor, mas com dias que superarão os anteriores".

As expressões afetivas presentes neste depoimento, indicam a direção do sentido subjetivo atribuído atualmente pelo professor ao exercício da docência. Hoje acredita na docência, ele conta que por diversas vezes, cogitou em abandonar a profissão. Trabalhando em escolas com condições precárias e pouco envolvimento do corpo docente e admistrativo, não se sentia motivado a continuar como professor. *Via o modo em que as pessoas tratavam os alunos, com indiferença, a falta de compromisso com seu trabalho e com a educação me incomodava e entristecia* (Bruno – entrevista).

Em virtude destas condições, Bruno desejou experimentar *novas realidades, coisas novas* uma vez que não se achava valorizado socialmente nem economicamente na profissão. Comenta que *infelizmente o preconceito profissional reina em status e a velha discussão ter/ser justificam algumas opções"*. Em meio a estas problemáticas contextuais e pessoais, afastou-se da atividade docente por cinco anos e atuou, durante este período, como consultor ambiental em uma empresa de sua região.

O movimento da subjetividade social aparece bem destacado nas lembranças de Bruno. Seus sentidos iniciais de docência entraram em choque com a realidade complexa das escolas em que trabalhava. Tal experiência afetou sua motivação em continuar como professor, o que o levou a buscar outros caminhos profissionais. *Como podia falar de experiências para os alunos, de um museu, indicar um livro, falar de lugares que eu nunca ia, não tinha dinheiro, não podia nem comprar os livros que gostava* (Bruno – entrevista).

Ao retomar este momento de sua vida, o professor menciona que mesmo exercendo uma atividade com maior status social, no caso a de consultor ambiental, sempre projetou

voltar a trabalhar como professor de biologia e ciências. Este desejo aparece entrelaçado ao seu sentido de docência, como atividade que poderia influir de forma positiva na melhoria da vida das pessoas de sua região. O retorno acabou acontecendo posteriormente, quando o professor Bruno foi aprovado em um concurso público e retomou o caminho da docência.

A sensação atual é de satisfação, mesmo diante das dificuldades e da pouca valorização social da docência. Ele esclarece que esta mudança aconteceu quando mudou de escola, sua situação econômica melhorou e ele pode experimentar um novo contexto de ação docente. *Aqui* (referindo-se a atual escola) *tenho tempo de estudar, conversar com meus colegas, me preparo para as aulas, vejo os meus colegas se esforçando para um bom trabalho. Tem dificuldades, claro, mas mesmo assim temos vontade de trabalhar.* (Bruno – entrevista)

O professor Bruno indica ainda aspectos relativos ao valor que ele atribui à docência, quando fala em *sensação e satisfação pela "missão cumprida" ao longo do dia.* Os sentidos subjetivos associados a este depoimento denotam a significação que ele atribui a sua atuação profissional. Bruno se percebe como docente que influi, colabora e participa, positivamente, do processo de educação formal de seus alunos. Não apenas como um professor que ensina conteúdos científicos.

A idéia que os sentidos são móveis e influenciados pela experiência social dos sujeitos (Gonzalez Rey,2005) é ilustrada quando Bruno marca, em seu depoimento, que ***hoje*** *sou um professor que acredita no ofício*. Desta forma, destaca as transformações que ocorreram, ao longo do tempo, no que diz respeito às combinações simbólicas e emocionais pessoais relativas à docência. Quando analisa seu percurso docente e as modificações que ocorreram ao longo dos anos, o professor Bruno comenta que

> *"Aprendi com o tempo que temos que caminhar reto, realizando da melhor e mais correta maneira nossas funções e atividades, utilizando bom senso e autocrítica. Aprendi que evoluímos quando servimos e não devemos esperar reciprocidade. Aprendi que é muito importante opinar pelo que somos e não somente pelo que conhecemos. Ser reto profissionalmente não tem sido fácil, mas me proporciona paz de espírito. Aprendi que na educação fluem discursos e esperanças, mas as atitudes à ações emanam de cada um de nós, diretamente envolvidos". (Bruno - complemento).*

Esta reflexão de Bruno nos remete à reflexão de Tacca (2005, p.217) quando entende que "o sujeito é participante ativo das diferentes configurações que assume, mas que guarda sempre uma unidade interna, correspondente à sua história de relações com os outros". A ética, generosidade e compromisso social aparecem nos depoimentos do professor Bruno associados aos seus sentidos de docência. Ele compreende sua atividade como professor, para além do sentido da comunicação de conhecimentos. Valoriza em sua prática, ações e posturas que construiu em outros espaços e tempos de sua vida.

Os sentidos da docência para os professores de biologia em diferentes etapas da carreira.

Os resultados do presente estudo apóiam a afirmação de que os processos de subjetivação não se configuram como mera representação pontual da influência externa sobre os sujeitos. Tampouco restringem-se às representações psicológicas individuais. Na construção de tais processos, entram em ação diversas dimensões da vida dos sujeitos, os espaços sociais em que suas experiências se realizam e suas vivências de tais situações.

Na trajetória dos professores dois professores que participaram do presente estudo, os sentidos subjetivos configurados em relação à docência aproximam-se em alguns aspectos e se diferenciam em tantos outros. Para Joana, o momento de entrada na carreira docente foi uma escolha pessoal, influenciada por experiências positivas anteriores e construído em oposição à expectativa de seus pais. Bruno, por sua vez, elege a docência por ser a única opção profissional, no contexto rural em que vivia.

Diferentes sentidos subjetivos emergem na trajetória dos professores, após os primeiros anos de exercício docente, na fase que Huberman (2000) entende como de estabilização (a partir do quarto ano). A superação dos obstáculos encontrados nos momentos iniciais de entrada na profissão acontece de forma diferenciada para eles e com diferentes implicações para a docência. Por um lado, Joana permanece na profissão e aprende a lidar com as dificuldades de seu cotidiano escolar. A desvalorização da atividade profissional é sentida por Bruno como desestimulante e ele, por sua vez, abandona a docência para se dedicar à outra profissão, com maior status social.

Joana, por um lado, se posiciona perante a desvalorização da profissão e das condições reais de seu exercício docente com certa tristeza, mas sinaliza que hoje se sente satisfeita, pois julga ter adquirido habilidades necessárias para lidar com a complexidade de seu contexto. Passou a envolver-se menos com os problemas pessoais dos estudantes e focar mais nos conteúdos a serem ensinados, desintensificando o envolvimento pessoal com seus alunos. Seus sentidos de docência aproximam-se da visão tradicional de profissionalismo como "destreza ou habilidade exercida em situações que não são totalmente rotineiras, mas nas quais há que manipular problemas e situações novas" (Contreras, 2002, p.56).

Bruno, por outro lado, vivencia esta fase de outra forma. Retorna à carreira docente, após sua aprovação em concurso público, em outro contexto educacional em que se sente mais valorizado social e economicamente. Neste novo cenário, considera que pode contribuir para o processo de educação formal de seus alunos, não apenas como professor de conteúdos

específicos, mas com bom senso, correção, reciprocidade e generosidade. Desta forma, o professor constrói sentidos subjetivos da docência que incluem o envolvimento emocional, de forma diferente daqueles que Joana configurou para si.

Os professores parecem estáveis no atual momento de suas trajetórias docentes. Mas enquanto que para Joana a estabilidade é resultado de conquistas pessoais e capacidade de adequação aos seus contextos de trabalho docente, Bruno acredita que a mudança de contexto foi fundamental para o redirecionamento de seu fazer profissional.

A comparação da transformação dos sentidos subjetivos da docência na trajetória dos dois professores ressaltam a importância da subjetividade social e individual no desenvolvimento profissional. A escolha da profissão docente é marcada por sentidos subjetivos do contexto social, que nem sempre são favoráveis ao professor. Outros sentidos subjetivos ele constrói na própria escola, ao enfrentar as dificuldades para se relacionar com alunos, familiares, colegas e demais agentes institucionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOCK, A.M.B.; GONÇALVES, M.G.M. (2005) Subjetividade: O sujeito e a dimensão subjetiva dos fatos. In: GONZALEZ REY. F. L (Orgs.).Subjetividade, Complexidade e Pesquisa em Psicologia. Thomson Learning.

CONTRERAS, J. (2002) A autonomia de professores. Cortez editora.

GONZÁLEZ-REY, F. L. (2005) Sujeito e subjetividade: uma aproximação histórico-cultural. São Paulo: Thomson Learning.

GONZÁLEZ-REY, F. L. (2005 b) Pesquisa Qualitativa e Subjetividade os processos de construção da informação. São Paulo: Thomson Learning.

GONZÁLEZ-REY, F. L. (2009) Questões teóricas e metodológicas nas pesquisas sobre aprendizagem. In: MARTINEZ, A. M. e TACCA, M. C. V. R (Orgs.) *A complexidade da aprendizagem: destaque ao ensino superior*. (pp. 119-147)Campinas: Alínea..

GONZÁLEZ-REY, F. L. (2012) O social como produção subjetiva: superando a dicotomia indivíduo– sociedade numa perspectiva cultural–histórica. ECOS v. 2, nº 2. (pp. 168 - 185).

HUBERMAN, M. (2000) O ciclo de vida profissional dos professores. In: NÓVOA, A. (Org.). Vidas de professores (pp.31-61). 2. ed. Porto: Porto.

MARCHESI, ÁLVARO. (2008) O bem-estar dos professores: competências, emoções e valores. São Paulo.

TACCA, M.C. (2005) Relação Pedagógica e desenvolvimento da subjetividade. In: GONZALEZ REY. F. L (Orgs.).Subjetividade, Complexidade e Pesquisa em Psicologia. Thomson Learning.

CATEGORIAS DE ANÁLISE A PARTIR DE DESCRITORES DE 'ENERGIA' NOS LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA

Sandra Maria Wirzbicki (Doutoranda PPG Educação nas Ciências- UFRGS e Professora da Educação Básica da Rede Municipal de Ijuí/RS) Maria Cristina Pansera-de-Araújo (Professora Pesquisadora - UNIJUÍ) José Claudio Del Pino (Professor Pesquisador - UFRGS)

Resumo: Atualmente, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) disponibiliza livros didáticos (LD) aos estudantes da Educação Básica brasileira. Mesmo depois de políticas públicas que avaliam, selecionam e distribuem volumes para as escolas, os LD ainda apresentam problemas e abordagens conceituais inadequadas com implicações ao processo de ensino e de aprendizagem em salas de aula. O olhar deste trabalho voltou-se às abordagens de 'energia' em LD de Biologia do Ensino Médio (LDBEM), no que se referem aos descritores do conceito nos estudos sobre o metabolismo energético celular, e adequação dos tratamentos didáticos sugeridos para a significação conceitual, nas aulas de Biologia.

Palavras-chave: *Livro didático; Energia; Descritores; Ensino de Biologia*

1. Introdução e Justificativa Teórica

A finalidade da educação é o pleno desenvolvimento do educando para a vida em sociedade, segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN, BRASIL, 1996). Esta premissa gerou movimentos e discussões sobre o currículo escolar, ensino e formação de professores, em diferentes níveis educativos e campos de saber. Concretizar um ensino para potencializar o desenvolvimento do educando (Art. 1º; BRASIL, 1996) contrapõe-se aos aprendizados de Ciências, ainda, marcados pela mera repetição de respostas prontas, em que permanece a dicotomia entre as práticas escolares e os discursos prescritivos de especialistas ou de políticas públicas.

Nesta pesquisa, a aprendizagem constitui os processos de desenvolvimento humano (VIGOTSKI, 2001), em que o significado de um conceito está associado às relações em redes complexas de conexão a outros, o que provoca olhar as condições de ensino. Estas condições, na maioria das situações, resultam em aprendizados isolados e repetitivos, com pouca contribuição ao pleno desenvolvimento das potencialidades humanas. Neste sentido, é essencial (re) pensar e superar as práticas tradicionais de ensino dos conteúdos científicos escolares, que ainda subsistem, em que pese as propostas das Orientações Curriculares Nacionais para o EM (OCNEM, BRASIL, 2006), na perspectiva de promover um ensino mais significativo, para o desenvolvimento mental e cognitivo dos estudantes.

Logo, discutem-se abordagens de conteúdos escolares que, por não contemplarem sistemas de relação entre conhecimentos diversificados, podem comprometer os processos de significação conceitual. Nossa preocupação voltou-se aos fatores, que limitam os aprendizados pela carência de interrelações entre conceitos, em especial, nos livros didáticos (LD), com uma estrutura disciplinar clássica. Esta preocupação ganha proporções com os objetivos do Programa Nacional do Livro Didático do Brasil (PNLD): distribuir LD de qualidade para todos os estudantes da Educação Básica, que precisam de avaliação prévia. Contudo, algumas análises alertam para os limites, ao referir as imagens associadas de modo inadequado aos conhecimentos biológicos:

> em sua maioria são apenas ilustrativas de conteúdos. São imagens que [...] apresentam o organismo humano e demais seres vivos de modo fragmentado. Os livros didáticos aqui resenhados, em regra geral, ainda dialogam pouco com a condição marcante do tempo atual (BRASIL, 2011, p.20)

Apesar da realização de pesquisas em LD no Brasil ocorrer, desde a década de 70, quanto à qualidade das coleções didáticas, deficiências e soluções para melhorar a sua organização, abordagem conceitual científica e humanística, dentre outros aspectos, como referem os trabalhos de Pretto (1985); Fracalanza, (1993, 2006), Megid Neto (2006); Lopes (2007); Emmel (2011), outras questões precisam ser analisadas. Entre as quais as abordagens conceituais e contextuais e sua relação com os processos de ensino e aprendizagem. Em muitos LD, o tratamento dado ao conteúdo defende um conhecimento científico como produto acabado, elaborado por mentes privilegiadas, que apresentam o conhecimento sempre como verdade absoluta, desvinculado do contexto histórico e sociocultural (MEGID NETO e FRACALANZA, 2006). As coleções de LD presentes no mercado, mesmo aprovadas e indicadas pelo PNLD, não colaboram na difusão das orientações e currículos oficiais, e pouco contribuem para que o professor consiga perceber como estas diretrizes podem tomar forma na prática escolar.

Ao mesmo tempo as pesquisas permitem pensar na superação das questões apontadas quanto ao uso do LD na área e suas interfaces com o ensino, sejam elas: a crítica ao livro e a crítica à crítica ao mesmo. Emmel et al (2012) ainda propõem outra questão: o que fazer com os LD, que continuam chegando as escolas, como política de estado (AMARAL, 2006; CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2000).

É necessário prestar atenção, como alerta Güllich (2004, p. 50), que o LD "é universalizado na prática dos professores enquanto forma de registro de informações/conhecimentos científicos". Neste sentido, compete aos professores não se descuidarem da qualidade conceitual, didática, procedimental, de valores e atitudes expressas

no mesmo. É preciso fazer uma análise crítica sobre essas questões acoplada a modo de usá-lo em sala de aula, pois "podem implicar numa formação crítica ou com lacunas conceituais, defasada, com restrição de informações e conhecimentos" (GÜLLICH, 2004, p. 50).

Nessa pesquisa, a atenção aos livros didáticos de biologia do Ensino Médio (LDBEM) está voltada às simplificações nas abordagens sobre 'energia'. E, também, compreender se os professores percebem o LD como único orientador da apresentação dos conteúdos/conceitos de 'energia'. Melhorias no ensino de CNT necessitam considerar os LD, mas não apenas os mesmos, sendo importante usar uma multiplicidade de fontes de informação, bem como outros recursos didáticos, possibilitando o desenvolvimento de um ensino dinâmico e enriquecedor, coerentemente com a proposição das OCNEM (BRASIL, 2006).

O conceito de 'energia' como objeto de estudo, neste trabalho, considera a potencialidade de contribuir no avanço dos entendimentos sobre as abordagens do referido conceito nos LDBEM, carentes de mediações de linguagens específicas que, muitas vezes, não fazem parte do ensino aos estudantes ou de reflexões desenvolvidas junto à formação docente. A relevância do trabalho deve-se também pela amplitude das relações do conceito 'energia' com outros conceitos da área de CNT, sendo inúmeras as possibilidades de produção de sentidos aos significados conceituais relativos a abordagens de diferentes temas em estudo.

A compreensão do conceito 'energia', abstrato e complexo por natureza, quando tratada de forma abrangente e dispersa torna-se difícil, de modo que entendimentos simplistas, quando não deturpados relativamente ao significado científico, por parte dos educadores e estudantes parecem ampliar a dificuldade de compreensão. Muitas vezes, mesmo após anos de escolarização ou até mesmo de ensino, no caso de professores de CNT, as compreensões de 'energia' mantêm-se limitadas aos conhecimentos cotidianos.

Nas Ciências, o entendimento de 'energia' não pode ser visto como uma concepção simples nem consensual, a exemplo da proposição de Angotti (1991) e corroborada por Auth (2000) de que a 'energia' é:

> um "sutil camaleão" do conhecimento científico. Transforma-se espacial e temporalmente, na dinâmica mutável dos objetos, fenômenos e sistemas, conserva-se na totalização das distintas formas e degrada-se porque uma de suas formas – o calor – é menos elástico e reversível do que outras (p.115 AUTH, 2000, p. 7).

Por sua vez, Moreira (1998) chama a atenção para alguns aspectos essenciais à compreensão do termo, ao afirmar que:

> Existem três formas básicas de energia: a **cinética,** devido ao estado de movimento de um corpo; a **potencial,** devida ao efeito de forças exercidas sobre um corpo por

> outros corpos; e a **energia de massa** (a equação de Einstein, $E=mc^2$, estabelece uma equivalência entre massa e energia) (MOREIRA, 1998, p. 2).

Ainda, esta complexidade nas abordagens de energia nos LD, já foi apontada por Pansera-de-Araújo e Nonenmacher (2009, p. 6), em que o conceito 'energia' dos LD de Biologia, Física e Química podem ser "[...] agrupados de acordo com a área do livro didático, ou seja, a Biologia afirma que a "*energia flui";* a Física como "*capacidade de realizar trabalho";* e na Química "*é agente de transformações e de movimento*"". Esta conceituação limitada, geralmente, ao campo de cada disciplina, sem contemplar interrelações intencionalmente mediadas entre linguagens e significados conceituais intermediados em aulas da área, pode constituir obstáculos epistemológicos (BACHELARD, 1996) a evolução da compreensão conceitual dos estudantes.

A falta de uma conceituação dentro de uma mesma área do conhecimento pode criar outros obstáculos para além daqueles internos às disciplinas, pois, impede a utilização do mesmo por todas as disciplinas de CNT, comprometendo aproximações entre elas e, muitas vezes, produzindo concepções desconexas para a aprendizagem.

Se os estudantes e os professores dos componentes de CNT conseguirem identificar que a energia está presente nas relações dos seres vivos entre si e com o ambiente; no metabolismo que os caracteriza a partir da energia potencial e cinética contida nas moléculas, que garantem o trabalho necessário ao processo vital, inter-relacionando complementarmente a biologia, a física e a química; no entendimento dos processos de transformação de energia; na sua presença constitutiva dos movimentos bióticos ou abióticos, nos níveis micro e macroscópicos, sendo possível, portanto, superar boa parte dos obstáculos (Pansera-de-Araújo e Nonenmacher, 2009).

A multiplicidade dos processos de interação social típicos do contexto escolar só é possível graças a sistemas de mediação altamente complexos, que envolvem conhecimentos produzidos dentro e fora da escola. Processos de desenvolvimento humano iniciam desde a infância, a partir da vivência de situações de interação, em que a criança opera com os conceitos cotidianos, como refere Vigotski (2001, p. 348), "no pensamento infantil, não se separa os conceitos adquiridos na escola dos conceitos adquiridos em casa". A participação de relações concretas nos processos de aprendizagem possibilita o desenvolvimento do pensamento verbal, o qual se constitui numa forma histórico-social de comportamento, ou seja, não inata nem natural, atingida progressivamente pela criança.

Nesse sentido, cabe aos professores utilizar e fazer com que os estudantes usem palavras (signos, linguagens, simbologias, representações) adequadas à expressão do

pensamento típico à forma escolar de conhecimento, diferenciada do cotidiano. Para isso, é imprescindível o controle dos processos de produção de sentidos aos significados conceituais, por meio de mediações específicas, por parte do professor. É importante levar em conta o entendimento de que não há transformação, em aulas de CNT, dos sistemas de conceitos típicos ao cotidiano em escolar, mas, sim, uma influência recíproca entre ambos, que permite a evolução do conhecimento ao longo de vivências educativas diferenciadas.

Para isto, é essencial o acesso do adolescente a outras formas de linguagem e pensamento, mediante signos e significados próprios aos conhecimentos escolares, que incluem relações entre sentidos atribuídos aos conceitos, em contextos socioculturais diversificados, incluindo relações com os significados típicos a cada Ciência ensinada e aprendida, nas salas de aula. Reafirma-se, aqui, o entendimento de que, em cada contexto de ensino e aprendizagem, são produzidos sentidos específicos aos conceitos com os quais operam os sujeitos envolvidos (professores e estudantes) interlocutores, referentes aos significados mais universalmente estabilizados e aceitos no âmbito de uma Ciência.

Ainda, cabe aos professores utilizar e fazer com que os estudantes utilizem linguagens adequadas à expressão do pensamento típico à forma escolar de conhecimento, que se diferencia dos conhecimentos cotidianos. Para isso, é imprescindível o controle dos processos de produção de sentidos aos significados conceituais, por meio de mediações específicas, por parte do professor. A abordagem histórico-cultural orienta para a necessidade de "ferramentas, meios auxiliares" para o desenvolvimento de tarefas psicológicas dos estudantes. Nessa perspectiva, pretende-se analisar LDBEM como uma ferramenta mediadora para o acesso ao conhecimento científico e o desenvolvimento das capacidades mentais.

Compreender esta diversidade básica mostra que nem mesmo dentro da área, as abordagens, de 'energia', contemplam interrelações de conhecimentos entre disciplinas (WIRZBICKI; 2010), o que situa e justifica a busca de conhecimentos e ações que contribuam para a articulação dos conceitos/conteúdos na área. Como exemplo, no EM percebe-se uma ampliação crescente de explicações sobre a biologia celular, em LDBEM, com tratamentos de conteúdos bioquímicos, cuja compreensão envolve graus elevados de abstração. Esta problemática transforma-se em objeto de investigação e parte dos seguintes questionamentos: Será que as abordagens de 'energia' nos LDBEM possibilitam relações para a reconstrução de significados e esquemas conceituais, com significação conceitual em CNT?

2. Aspectos Metodológicos

A metodologia para o desenvolvimento deste trabalho enfoca uma pesquisa de natureza qualitativa, a qual é considerada um estudo de caso e, segundo Lüdke e André (1986), caracteriza-se pela coleta de dados. A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento; os dados coletados são predominantemente descritivos; a preocupação com o processo é maior do que com o produto; o significado que as pessoas dão as coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador; e, a análise dos dados tende a seguir um processo indutivo (LUDKE e ANDRÉ, 1986).

Observaram-se as descrições relativas ao metabolismo energético celular, em 8 coleções de LDBEM do Guia do PNLD/2012 (Brasil, 2011), para a 1ª série do EM. Os LD analisados referem-se a 1ª série do EM, em que o tema pesquisado é abordado. Estes LD formaram o conjunto de documentos utilizados e analisados na pesquisa - Corpus. Estes livros de Biologia foram identificados como LDBEM1, LDBEM2, LDBEM3 e assim sucessivamente, até a 8ª coleção. Somente na 6ª coleção foram analisados o volume 1 e 3, por abordarem o metabolismo energético, assim, o LDBEM6 ficou representado por LDBEM6.1 e 6.3, respectivamente

Procedeu-se a transcrição e unitarização de excertos dos LDBEM analisados, a análise resultou na transcrição de 289 excertos ao conceituar energia e suas relações com o metabolismo, conforme propõem Moraes e Galiazzi (2007). Foi possível reconhecer um conjunto de descritores identificados por palavras, que geraram cinco categorias quanto à abordagem do conceito nos LDBEM: 1) Seres vivos e energia na respiração, fermentação e fotossíntese; 2) Energia nas substâncias, nas ligações químicas e nas reações dos organismos – ADP e ATP; 3) Tipos e fontes de energia; 4) Energia na área de CNT; 5) Representações de energia (figuras, modelos, tabelas,...).

3. As abordagens de ‘energia’ nos LDBEM

Mesmo com abordagem variada dos conteúdos de CNT, o LD constitui o principal recurso em sala de aula e ainda, reforçam a visão linear e fragmentada. O entendimento de energia não é algo simples nem consensual, por isso observou-se as descrições relativas ao metabolismo energético celular, nos LDBEM do Guia do PNLD/2012 (Brasil, 2011), para a 1ª série. Fundamentado em Moraes e Galiazzi (2007), procedeu-se a transcrição de excertos dos LDBEM analisados, ao conceituar ‘energia’ e suas relações com o metabolismo. Foi possível reconhecer um conjunto de descritores identificados por palavras, que geraram categorias, tais como:

Categorias	Conjunto de Descritores	N Excertos
1) Seres vivos e energia na respiração, fermentação e fotossíntese;	Liberar, obter, produzir, captar, absorver, provir e fornecer;	128
2) Energia nas substâncias, nas ligações químicas e nas reações dos organismos – ADP e ATP;	Armazenar, acumular, reservar, conter, transferir, transformar, converter e ATP/ADP;	121
	Tipos e fontes;	10
4) Energia na área de CNT;	Energia na área de CNT;	12
5) Representações de energia (figuras, modelos, tabelas,...).	Figuras, Modelos, Tabelas	18

Tabela 1: Categorias de Análise dos LDBEM

Na identificação dos descritores, reconhecemos problemas na organização conceitual e reconhecemos três categorias: i) falta de clareza na explicitação das explicações, com a utilização de diferentes palavras para uma mesma categoria; ii) analogias para explicar reações submicroscópicas e iii) complexidade na expressão conceitual, as quais estão exemplificadas, na tabela a seguir, com excertos dos LDBEM analisados nesta pesquisa.

Definição das Categorias	Exemplos de excertos dos LDBEM com a identificação da página em que estão registrados
i) Falta de clareza na explicitação das explicações, com a utilização de diferentes palavras para uma mesma categoria	**Excerto 1** - *LDBEM 2 p. 124- "Esse processo **(degradação e perda de energia por meio de calor)** é possível graças a um mecanismo conhecido como acoplamento de reações, em que algumas substâncias **armazenam** temporariamente a energia que será posteriormente **transferida,** de modo que a **perda** sob a forma de calor seja a menor possível. Uma dessas substâncias é o trifosfato de adenosina ou adenosina trifosfato (ATP)";* **Excerto 2** - *LDBEM 6.1 p. 262 – "Energia química: a energia "escondida" Os átomos de uma molécula estão ligados entre si por determinadas forças. Podemos considerar, assim, que nas moléculas existe energia "escondida" ou **armazenada,** chamada de energia de ligação ou energia química. Quando, numa reação química, uma molécula se **transforma** em outra, parte dessa energia pode ficar disponível e se **transformar** em qualquer outro tipo de energia".* **Excerto 3** - *LDBEM 6.3 p. 20 - "Lembre-se de a energia **liberada** pela respiração celular ou pela fermentação nunca é usada diretamente no trabalho celular. Ela é inicialmente **armazenada** em uma molécula especial, o **ATP** (adenosina trifosfato ou trifosfato de adenosina), sob a forma de **ligações químicas** muito ricas em energia".*
ii) Analogias para explicar reações submicroscópicas	**Excerto 1** - *LDBEM 1 p.197 – "O estoque de **ATP** em uma única célula é da ordem de um 1 bilhão de moléculas, que são usadas e repostas a cada 2 ou 3 minutos, interruptamente. Por essa razão, alguns pesquisadores comparam o **ATP** a uma "moeda energética" que circula dentro da célula e "custeia" os gastos metabólicos."* **Excerto 2** - *LDBEM 4 p. 195 - "Grande parte da energia **liberada** na oxidação de moléculas orgânicas nas células fica **armazenada** nas moléculas de **ATP,** que atuam como verdadeiras "moedas energéticas", a serem gastas em processos celulares".* **Excerto 3** - LDBEM 5 p.145 – *"A **liberação** de energia ocorre em pequenas parcelas porque o processo é dividido em várias reações químicas intermediárias. Podemos comparar essa divisão ao rolar de uma pedra pelos degraus de uma escada; a combustão equivaleria a queda livre da pedra. ATP :*

	PEQUENOS "PACOTES" DE ENERGIA" Excerto 5 - *LDBEM 6.1 p. 261- "Em última análise, os produtores **captam** a energia do Sol – como se fossem "antenas" viradas para o espaço- e a utilizam para produzir alimento. Este alimento e a energia que ele contém **fluem,** na cadeia alimentar de um nível trófico para o outro."*
iii) Complexidade na expressão conceitual	**Excerto 1** - *LDBEM 2 p. 125 – "Devido as forças de atração molecular, os átomos de fósforo **ligam-se** mais fortemente quando próximos da ribose, e mais fracamente quando distantes. Assim, o fosfato que fica na extremidade da molécula tende a **liberar-se** mais facilmente, **liberando** também a energia de **ligação** (reação exotérmica).Essa energia é imediatamente utilizada em alguma outra reação endotérmica."* **Excerto 2** - *LDBEM 3 p. 200 "Estudaremos a seguir como a célula consegue, canalizando elétrons para as mitocôndrias, e com consumo de oxigênio, realizar essa reação química de maneira lenta em várias etapas, com produção de água e **liberação** gradual de energia, que é utilizada para fabricar moléculas de **ATP."*** **Excerto 3** - *LDBEM 8 p. 336 – "5. 3. Cadeia respiratória e fosforilação oxidativa Para cada molécula de glicose que entra na fosforilação oxidativa, formam-se 34 **ATP.** Vamos ver por quê. Cada NADH + H^- **libera** energia para formar 3 moléculas de **ATP**, e cada $FADH_2$ **libera** energia para formar 2 moléculas de **ATP**. Como são formados 10 NADH + H^- e 2 $FADH_2$ nas etapas anteriores da respiração, teremos o total de 34 **ATP**."*

Nestes excertos, podemos reconhecer as limitações na conceituação da energia nos seres vivos, o que pode complicar a aprendizagem e constituição do conhecimento científico pelos sujeitos, já que ainda impõe uma visão linear e descontextualizada. A complexidade na expressão conceitual, vinculada a um grau de abstração elevado, constitui-se outra dificuldade. Ao reconhecer o conjunto de descritores, abre-se uma perspectiva de reflexão sobre a organização do currículo escolar ainda alinhado aos LD, já que.

> novos estudos sobre as práticas pedagógicas e as políticas educacionais ligadas aos livros didáticos precisam situar-se no mundo real da clientela da escola pública tendo em vista a necessidade de idéias que possam resultar na efetiva adequação da escola à realidade social e às necessidades cognoscentes dos alunos de classes populares. (SILVA, 2000, p. 31)

Cabe inferir que as analogias foram identificadas em cinco dos nove LDBEM investigados. Se o professor não tiver uma leitura crítica ou interferir nestas abordagens, elas podem prejudicar a aprendizagem de conceitos, confundindo o estudante. A aprendizagem é dificultada ainda mais pelo uso de metáforas e analogias, com o intuito de efetuar a transposição didática do conhecimento científico do estudante (LOPES, 1996), em detrimento do conteúdo e da conceituação que tanto almejamos.

As compreensões, que extrapolam os conhecimentos usuais de um professor de Biologia, requerem conceitos químicos que, isolados e descontextualizados, não bastam por si só. Por exemplo, cabe ao professor de Química contribuir com as explicações relativas às

substâncias, transformações e interações em nível atômico-molecular. O professor de Biologia do EM, tem conhecimento de tal complexidade, ou repete as informações dos LD de forma a ser memorizada?

Acreditamos que inter-relações de saberes por parte de professores e estudantes permitem um enriquecimento das ideias e argumentações, concebido como fator propulsor de mudanças no ensino de ciências, em contraposição a visões simplistas como a de que o professor seria o detentor de conhecimentos 'verdadeiros', bem como a concepção extremista de que o 'aluno constrói o seu conhecimento', o que não concebe o papel mediador do professor. Assim, acreditamos que:

> o que afeta diretamente o desenvolvimento dos conteúdos científicos em sala de aula é a maneira como o docente é formado ou até mesmo a visão que possui sobre o que é Ciência e a atividade científica. ... os professores parecem possuir uma concepção arraigada de que ensinar conteúdos científicos é transmitir conhecimentos prontos. Assim, segundo o autor, torna-se difícil esperar que um professor formado com uma concepção de Ciência como algo estático desenvolva práticas que privilegiem outra visão da atividade científica, se ele próprio não vivenciou tal processo. (LONGHINI, 2008, p. 243).

Nesse contexto, sugere-se que haja um olhar mais crítico sobre as formas como conteúdos/conceitos são abordados, na perspectiva de preservar a coerência entre as ciências e, a valorização as inter-relações necessárias a uma verdadeira compreensão conceitual.

Cabe reafirmar que o ensino sobre a energética celular exige, por parte dos professores de Biologia, abertura para interagir com os professores de Química, e vice-versa, com ações articuladas que permitam compreensões coerentes com as ciências. Para avançar na significação dos conceitos, é necessário mobilizar pensamentos em redes de relações entre conceitos, sendo imprescindível a ajuda dos professores das demais disciplinas da área. Por exemplo, o professor de Química poderá contribuir com explicações relativas às partículas e interações em nível atômico-molecular.

E, sem a compreensão de um ensino de ciências articulado com as especificidades das disciplinas, bem como sem considerar os processos de desenvolvimento mental dos estudantes, necessários às compreensões de conceitos complexos, o ensino da área permanecerá distante da finalidade de desenvolver o pleno desenvolvimento dos educandos (BRASIL, 1996).

4. Algumas considerações

Os resultados do trabalho apontam para a necessidade de compreender limitações de abordagens conceituais de energia em LDBEM utilizados no EM. Não desconsiderando a importância do LD no contexto escolar, sugere-se que haja um olhar mais crítico sobre as formas como conteúdos/conceitos estruturantes do conhecimento na ciência são abordados, na

perspectiva de preservar a coerência com o conhecimento científico e, por outro lado, de valorizar suas inter-relações necessárias a uma verdadeira compreensão conceitual, enquanto sistemas de relações a serem considerados no ensino de temas complexos, como é o caso de energia.

Há a necessidade de uma maior conscientização sobre limitações de determinadas abordagens, bem como, o professor não vir a tomar o LD como único orientador na apresentação dos conteúdos/conceitos. Assim, é necessário considerar a problemática que diz respeito aos crescentes graus de complexidade que acompanham o ensino desses conteúdos. Abordagens dos mesmos têm se mostrado inadequadas por não permitirem compreensões conceituais efetivamente transformadoras dos conhecimentos dos estudantes. Quando uma abordagem não direciona o pensamento aos necessários processos de inter-relação conceitual, ela limita, distorce ou compromete a aprendizagem, em prejuízo ao entendimento conceitual e a potencialização dos processos de desenvolvimento dos educandos.

Melhorias no ensino de CNT necessitam contemplar os LD, mas não apenas os mesmos, sendo importante usar uma multiplicidade de fontes de informação, como por exemplo, artigos científicos, sites, pesquisas e interlocuções na própria área, dentre outros recursos didáticos, possibilitando o desenvolvimento de um ensino em CNT dinâmico e enriquecedor, coerentemente com as OCNEM (BRASIL, 2006).

5. Referências

AMARAL, I. A. Os fundamentos do ensino de Ciências e o livro didático. In: **O livro didático de ciências no Brasil.** FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge (orgs.). Campinas: Komedi, 2006.

ANGOTTI, J. A. P. **Fragmentos e Totalidades no Conhecimento Científico e no Ensino de Ciências.** 1991. Tese de doutorado. Universidade de São Paulo - USP. São Paulo (SP).

AUTH, M. A. Conceitos Unificadores e o Ensino de Ciências. In: **Espaços da Escola**, Ijuí/RS, v. 38, p. 63-80, 2000.

BACHELARD, G. **A Formação do Espírito Científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Tradução: Estela dos Santos Abreu. RJ: Contraponto, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Brasília: Ministério da Educação, 1996.

_____. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: 2006. 135 p.

_____. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Básica. **Guia de livros didáticos : PNLD 2012 : Biologia.** Brasília: 2011. 76 p.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências.** São Paulo: Cortez, 2000.

EMMEL, R. **"Estado da Arte" e Coletivos de Pensamento da Pesquisa sobre o Livro Didático no Brasil.** 2011. Dissertação de Mestrado. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí.

_____. ; **PANSERA-DE-ARAÚJO, M.C.** A Pesquisa sobre o Livro Didático no Brasil: Contexto, Caracterização e Referenciais De Análise no Período 1999-2010. In: **IX ANPED SUL.** Caxias do Sul. GT8, 2012.

FRACALANZA, Hilário. **O que sabemos sobre os livros didáticos para o ensino de Ciências no Brasil.** 1993. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, UNICAMP, Campinas, 1993.

_____. O ensino de ciências no Brasil. In: **O livro didático de ciências no Brasil.** FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge (orgs.). Campinas: Komedi, 2006.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. Desconstruindo a imagem do livro didático no ensino de ciências. In: **Revista SETREM.** Três de Maio, v. 4, n. 3, p. 43 – 51, jan. 2004.

LONGHINI, M. D. O Conhecimento do Conteúdo Científico e a Formação do Professor das Séries Iniciais do Ensino Fundamental . In: **Investigações em Ensino de Ciências** – v. 13(2), p.241-253, 2008

LOPES, A. C. Bachelard: O Filósofo da Desilusão. In: **Caderno Catarinense de Ensino de Física.** v. 13, n. 3: p. 248-273, dez.1996.

_____. **Currículo e epistemologia.** Ijuí: Unijuí, 2007.

LÜDKE, M. e ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MEGID NETO, Jorge; FRACALANZA, Hilário. O livro didático de Ciências problemas e soluções. In: **O livro didático de ciências no Brasil.** FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge (orgs.). Campinas: Komedi, 2006.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C**. Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.

MOREIRA. Marco Antonio. **Energia, entropia e irreversibilidade.** Instituto de Física – UFRGS, Porto Alegre: 1998. 27 p.

MOREIRA. Marco Antonio. **Energia, entropia e irreversibilidade.** Instituto de Física – UFRGS, Porto Alegre: 1998. 27 p.

PANSERA DE ARAÚJO M. C.; NONENMACHER, S. Energia: Um Conceito Presente nos Livros Didáticos de Física, Biologia e Química do Ensino Médio. In: **Poiésis,** Tubarão, v. 2, n. 1, p. 1 – 13, Jan./Jun. 2009.

PRETTO, Nelson de Luca. **A ciência nos livros didáticos.** Campinas-SP: Ed. Da UNICAMP; Salvador: CED/UFBA, 1985. 95 p.

SILVA, Rafael Moreira. **Textos didáticos: crítica e expectativa.** São Paulo: Alínea. 2000.

VIGOTSKI, Lev. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

WIRZBICKI, S. M. **Abordagens e reflexões sobre a significação conceitual de energia em espaços interativos de formação de professores.** 2010. Dissertação de Mestrado. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí.

ENCHENTES EM RIBEIRÃO PRETO: UMA ABORDAGEM BIOLÓGICA E HISTÓRICA ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DE ESPAÇOS E ATIVIDADES NÃO FORMAIS DE ENSINO

Marcelo Pereira (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto-USP)

Fontes financiadoras: Governo Federal, Caixa Econômica Federal e Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto.

Palavras-chave: Espaços não formais de ensino, educação não formal, matas ciliares, projetos socioambientais.

Resumo:

O presente trabalho relata uma experiência didática que fez parte de um conjunto de Projetos de Trabalho Técnico Socioambiental (PTTS), associados à execução de obras antienchentes na região central de Ribeirão Preto, Brasil. Realizada com alunos de escolas localizadas no entorno das obras, a ação teve como objetivo discutir o problema das enchentes na área, explorando aspectos biológicos e históricos. Para discutir as causas das enchentes, a experiência contou com a utilização de atividades e espaços não formais de ensino. Uma maquete interativa, especialmente desenvolvida para o projeto, foi utilizada para simular a dinâmica das enchentes em áreas urbanas assim como a importância da preservação das matas ciliares e áreas verdes em sua prevenção.

Introdução

Ribeirão Preto, localizada no interior do estado de São Paulo, tem sua história muito ligada à água. A cidade, entre 1879 e 1881, foi chamada de Vila Entre Rios justamente por ter se formado em terras localizadas no encontro do córrego Retiro Saudoso com o ribeirão Preto. É do ribeirão, aliás, que a cidade atualmente toma emprestado o seu nome.

Com o desenvolvimento e crescimento da área urbana, no entanto, os córregos e sua área de encontro acabaram sofrendo alterações. Atitudes como a ocupação da área de várzea e a impermeabilização do solo decorrente da urbanização acabaram fazendo com que as enchentes fossem cada vez mais incorporadas à história da cidade. Registros históricos relatam a ocorrência de enchentes desde as primeiras intervenções nos córregos, já no início do século XX.

As enchentes na área central e em parte da vila Virgínia acabaram se tornando um dos problemas sociais e ambientais mais graves de Ribeirão Preto. Muitas tentativas pontuais para tentar controlar o problema foram realizadas no decorrer das décadas, mas a gravidade da situação exigiu a elaboração de um plano de macrodrenagem que acabou resultando no maior conjunto de obras da história da cidade. Iniciadas no ano de 2008 e encerradas em 2013, as obras foram financiadas pelo Governo Federal, através da Caixa Econômica Federal, com contrapartida da Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto.

O Governo Federal definiu a exigência de desenvolvimento de Projetos de Trabalho Técnico Socioambiental – PTTS – quando ocorrem repasses financeiros aos municípios. Os PPTS devem ser compostos por ações socioeducativas que propiciem a compreensão e a manifestação da população diretamente atendida a respeito das intervenções, além de favorecer a correta apropriação e uso das melhorias implantadas por meio de atividades de educação sanitária, ambiental e patrimonial.

Os PTTS desenvolvidos para acompanhar as obras antienchente consistiram em um conjunto de atividades voltadas principalmente à população das áreas do entorno do empreendimento. O presente relato refere-se a um dos projetos que fez parte dos PPTS associados às obras antienchente realizadas em Ribeirão Preto.

Justificativa

As enchentes na área urbana infelizmente são hoje um dos principais problemas ambientais enfrentados pelos municípios do Brasil. A maior parte dos problemas ambientais que enfrentamos é resultado de intervenções e comportamentos mal planejados ou indevidos no ambiente, sendo as enchentes em áreas urbanas exemplos desses problemas.

Para a redução dos impactos negativos que as modificações do ambiente possam exercer sobre a sociedade é necessária a preparação de cidadãos com conhecimentos que os habilitem a apresentar um posicionamento crítico frente a estas alterações. O ensino de Ciências Naturais possui, portanto, papel essencial no processo de formação de cidadãos.

Os educadores em Ciências Naturais têm como desafio a preparação de pessoas com conhecimentos que os habilite a compreender a sociedade, a natureza e analisar como podem colaborar para a redução dos impactos que as atividades humanas possam exercer sobre o ambiente (CHASSOT, 2003).

O papel do educador neste processo é essencial, porém, desafiador. A prática pedagógica deve possibilitar, além da mera exposição de ideias, a discussão das causas dos

fenômenos, o entendimento dos processos em estudo, a análise acerca de onde e como aquele conhecimento apresentado em sala de aula está presente nas vidas dos sujeitos e as implicações destes conhecimentos na sociedade e no ambiente. Para atingir estes objetivos o ensino de Ciências deve mais do que promover a fixação de conteúdos; devem ser privilegiadas situações de aprendizagem que possibilitem ao aluno a formação de sua bagagem cognitiva (BIANCONI e CARUSO, 2005).

A aprendizagem de Ciências, assim como de outras áreas do conhecimento, pode ocorrer de diferentes formas. Essas diferentes formas de ensino são classificadas na literatura como: educação formal, educação não formal e educação informal (GOHM, 1999; COLLEY, HODKINSON e MALCOLM, 2002). A educação formal pode ser resumida como aquela que está presente no ensino escolar institucionalizado, cronologicamente gradual e hierarquicamente estruturado. A educação informal é aquela na qual qualquer pessoa adquire e acumula conhecimentos, de forma espontânea, através de experiência diária em casa, no trabalho e no lazer. Já a educação não formal pode ser definida como qualquer tentativa educacional organizada e sistemática que, normalmente, se realiza fora dos quadros do sistema formal de ensino.

Os espaços como parques e museus de ciência, se apresentam como espaços educativos alternativos ao ambiente formal da escola. Nestes locais podem ser desenvolvidas atividades formais e não formais de ensino que possibilitam a ampliação do conhecimento científico e cultural dos estudantes além de estabelecer relações interdisciplinares entre os conhecimentos que estão sendo trabalhados concretamente em aula (VIEIRA, BIANCONI e DIAS, 2005). A utilização de técnicas e espaços alternativos proporciona dois ganhos para a escola: os conteúdos de aula se tornam mais dinâmicos e o aluno percebe diferentes formas de articulação entre os temas abordados (MARANDINO, 2001).

As atividades realizadas por meio de observação, experimentação e vivências aumentam a curiosidade, o senso de observação, a criatividade e o interesse pelo assunto estudado (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001). O contato com ambientes, seres vivos, áreas em construção, máquinas em funcionamento, possibilita observações de tamanho, formas, comportamentos e outros aspectos dinâmicos, dificilmente proporcionados pelas observações indiretas (BRASIL, 1997). O desafio se torna mais fácil se forem utilizados técnicas e espaços alternativos que ofereçam um aprendizado mais envolvente, criativo e motivador (GERMANO e KULESZA, 2007). Estes espaços alternativos externos ao

estabelecimento formal da escola, onde pode ser realizada uma atividade educativa, são conhecidos como espaços não formais de ensino (JACOBUCCI, 2008).

Atividades desenvolvidas em espaços não formais vão além de uma simples aula prática. Dependendo de como são organizadas, podem permitir com que o aluno elabore suas próprias interpretações dos conteúdos envolvidos e que reflita sobre e através dos fenômenos naturais, com a vantagem adicional e diferencial de estar no ambiente a ser estudado (RISSI e CAVASSAN, 2013).

Ao utilizar um espaço não formal o estudante é levado a um pensamento sistêmico e passa a ter percepção em relação ao ambiente e suas inter-relações (QUEIROZ et al., 2011). A utilização de espaços não formais de ensino pode ser, portanto, excelente recurso para trabalhar a fragmentação dos conteúdos e as distorções que possam ocorrer durante o processo de ensino e aprendizagem em Ciências (RISSI e CAVASSAN, 2013). A utilização destes espaços leva o educador em Ciências a trabalhar de forma interdisciplinar e não linear, mostrando alternativas de se trabalhar os conteúdos de forma mais global e menos departamentalizada (CHAPANI e CAVASSAN, 1997).

A experiência relatada nesse trabalho utilizou uma abordagem não formal para tratar da questão das enchentes em Ribeirão Preto, explorando aspectos biológicos e históricos. Ela contou com atividades como a utilização de trechos de mata ciliar como espaços não formais de ensino e também com o uso de uma maquete interativa, especialmente desenvolvida para o projeto, que permitia simular a dinâmica de uma enchente em área urbana além da importância da preservação das áreas verdes na prevenção do problema.

Objetivo e Público-alvo

O objetivo do projeto foi discutir com os alunos o problema das enchentes na área do encontro do ribeirão Preto e do córrego Retiro Saudoso.

As atividades do projeto foram realizadas entre os anos de 2012 e 2013 com 245 alunos de 5os a 7os anos do ensino fundamental de cinco escolas da rede municipal de ensino localizadas no entorno das obras.

Planejamento e Preparação das atividades

O projeto descrevendo as ações educativas foi inicialmente apresentado ao grupo gestor dos PTTS ligados às obras antienchente.

O plano inicial da maquete passou por sugestões de um especialista convidado pelo grupo. Cálculos de custos da maquete foram então realizados e a proposta foi encaminhada a uma equipe da Caixa Econômica Federal, designada para avaliar o financiamento dos projetos encaminhados ao grupo gestor. O projeto foi aprovado e a confecção da maquete ficou a cargo de uma empresa especializada.

Outra fase da preparação das atividades foi o contato com a Secretaria Municipal de Educação de Ribeirão Preto. A equipe técnica pedagógica aprovou o projeto e autorizou sua aplicação em cinco escolas localizadas no entorno da área das obras antienchente, além de financiar o transporte dos alunos nas saídas a campo.

O próximo passo foi entrar em contato com as diretoras e a coordenação das escolas escolhidas, assim como com os professores das turmas envolvidas. No caso das turmas de sexto e sétimo anos, foram convidados a participar do processo professores de Ciências, História e/ou Geografia. Os professores que concordaram em atuar no projeto passaram por encontros de capacitação.

Para o planejamento das atividades que envolviam informações históricas sobre as enchentes foi realizado um levantamento de dados através de consultas a documentos e fotos do Arquivo Público e Histórico de Ribeirão Preto.

Informações mais detalhadas sobre as obras de macrodrenagem foram obtidas por meio de entrevistas com engenheiros responsáveis pelas obras.

A maquete interativa

Com dimensões de 100 centímetros de largura, 90 cm de comprimento e 60 cm de altura, a maquete foi confeccionada em acrílico e plástico.

No interior da maquete era simulada a calha de um córrego, ao centro, ladeada por duas margens. Uma das margens era composta por uma placa de acrílico perfurada recoberta por material absorvente, simulando uma área verde ou de mata ciliar. Já a outra margem era composta por estruturas de acrílico simulando uma área urbana com ruas, prédios e casas. Essa placa possuía poucas perfurações, simulando bueiros ou “bocas de lobo”, que eram ligadas a pequenos canos que chegavam até a calha do córrego, simulando um sistema de drenagem pluvial.

A calha do córrego era dividida em duas por uma parede, ficando uma metade em contato com a margem que simulava a área verde enquanto que a outra metade ficava em contato com a margem que simulava a área urbana.

Uma caixa rasa era colocada na parte de cima da maquete, sobre ambas as margens. Essa caixa apresentava perfurações que ficavam posicionadas sobre as margens. Quando a água era despejada sobre a caixa, as perfurações simulavam chuva sobre as margens. Na margem que simulava uma área verde, a água era absorvida e pouco dela ia para a calha. Já na margem que simulava a cidade toda água despejada acabava sendo direcionada para a calha do córrego que, com o tempo, transbordava e inundava a área urbana. O alagamento era potencializado quando os simuladores de bueiros eram obstruídos.

A água podia ser despejada sobre a maquete tanto de forma manual como por um sistema que trazia o líquido de um reservatório por meio de bombeamento. A maquete contava com um sistema de drenagem para escoar a água após as demonstrações, a qual podia ser reaproveitada para novas demonstrações.

Metodologia e relato das atividades

A questão problematizadora utilizada para estimular a participação dos alunos nas atividades do projeto foi: “Por que as enchentes são tão frequentes na região onde está localizada a minha escola?”.

Para discutir essa questão, foi elaborada uma sequência de seis encontros. Os três primeiros encontros foram planejados para trabalhar informações sobre as enchentes, suas principais causas e a influência de intervenções humanas, ao longo da história, em sua ocorrência. No quarto e o quinto encontros foram planejadas atividades que utilizaram como recursos visitas a espaços não formais e a utilização da maquete interativa. Já o sexto encontro foi dedicado à exposição de conclusões dos alunos.

Os encontros tiveram duração média de uma hora, com exceção da atividade de campo, que durava em média quatro horas, e do sexto encontro, que durava cerca de duas horas.

O primeiro encontro com as turmas era aberto com uma breve apresentação do projeto e das pessoas envolvidas em sua execução na escola. Após esse momento, a problematização era lançada tinha início o trabalho do primeiro tema: as principais causas das enchentes em áreas urbanas. Após sondagem das concepções prévias dos alunos, o tema foi trabalhado por meio da projeção de fotos e infográficos relacionados a enchentes em áreas urbanas. Apesar de esse primeiro encontro ser trabalhado de uma forma mais expositiva, em muitas ocasiões ele foi enriquecido por relatos de alunos que vivenciaram situações de enchentes na região.

O segundo encontro tinha como tema as principais intervenções humanas na área central e Vila Virgínia, ao longo da história, que contribuíram para a ocorrência de enchentes na região. O tema foi trabalhado com os alunos por meio da comparação de fotos antigas e atuais da área central e Vila Virgínia, principalmente próximo às margens do córrego Retiro Saudoso e do ribeirão Preto. A grande maioria, inclusive, não sabia a nome de nenhum dos córregos e não imaginava que o nome da cidade se devia ao ribeirão Preto.

Durante a comparação das fotos os alunos eram estimulados a apontar diferenças e discutir se essas alterações ao longo tempo podiam ter alguma relação com as enchentes. As alterações mais notadas pelos alunos eram a diminuição da vegetação, o surgimento de ruas asfaltadas e o rápido crescimento da cidade. Os alunos também ficavam impressionados quando notavam que, já no final do século XVI, as margens dos córregos não apresentavam vegetação e que, no começo do século XX, iniciou-se a canalização dos córregos.

O recurso utilizado que mais despertou a atenção dos alunos nesse segundo encontro foi a sobreposição de fotos antigas e recentes de um mesmo local durante as projeções. Muitos alunos disseram que “era como fazer uma viagem no tempo”.

O terceiro encontro tinha como tema as obras de macrodrenagem. Esse tema foi trabalhado por meio da apresentação de fotos e infográficos. Após a apresentação, os alunos eram convidados a discutir o objetivo das obras e quais as suas limitações. Nessas discussões as opiniões mais recorrentes eram que as obras deixaram a cidade mais bonita, mas não aumentavam a quantidade de árvores e não resolviam a questão da falta de mata ciliar na beira dos córregos.

No quarto encontro era realizada a visita a uma área remanescente de mata ciliar às margens do ribeirão Preto (Figura 1). No local era retomado o conceito de mata ciliar e as discussões sobre a importância dessas áreas para a absorção da água da chuva e na contenção do assoreamento do córrego pela queda de solo das margens. Os alunos puderam também observar uma área de vazante do córrego e discutir sua importância para o córrego.



Figura 1- Visita a trecho de mata ciliar.

A importância das matas ciliares para a manutenção da vida dentro e nas margens do ribeirão também era discutida. A quantidade de aves, insetos e pequenos mamíferos despertava muito a atenção dos alunos.

Os alunos eram estimulados a utilizar binóculos nas suas observações e também a fazer registros por meio de escrita, desenhos e/ou fotografias, essas por meio de máquinas fotográficas ou celulares.

Outra atividade realizada contava com a utilização de termômetros para medir a temperatura dentro e fora da mata ciliar. Os alunos participaram ativamente das medições e, ao comparar os dados, achavam interessante o fato do interior da mata apresentar uma temperatura mais amena. As razões para essa diferença de temperatura eram discutidas entre os alunos assim como a importância dessa característica para os animais que utilizavam a mata como abrigo.

Para também discutir os objetivos das obras de macrodrenagem, as atividades do quarto encontro eram estendidas a uma vista aos locais de duas das principais intervenções: a que alterou do encontro dos córregos na região central, tornando-o mais suave, e a que aumentou a calha e canalizou o ribeirão Preto na área da Vila Virgínia.

Ao retornar à escola, era realizada uma discussão geral com os alunos sobre a visita. Na maior parte das ocasiões, os alunos concentravam as discussões nas observações que fizeram sobre a mata e, principalmente, sobre os animais que eles avistaram. Uma afirmação comum dos alunos foi que não imaginavam que o córrego e a mata atraiam tantos animais. Outra constatação frequente era a quantidade de lixo nas margens e até mesmo dentro do córrego. Os alunos também notavam o lixo na área intervenções, principalmente obstruindo os bueiros.

No quinto encontro os alunos eram apresentados à maquete interativa (Figura 2). Uma simulação de situação de chuva forte em uma área urbana e em uma área de permeável mostrava as diferentes consequências para ambos os lados. Antes da simulação os alunos eram questionados sobre o que eles acreditavam que iria ocorrer nas duas margens, baseado nos seus conhecimentos até então. As hipóteses dos alunos eram rediscutidas após a simulação.



Figura 2- Atividade com a maquete interativa.

Muitos alunos aproveitavam a oportunidade para obstruir os “bueiros” da maquete para simular os efeitos do acúmulo de lixo nos bueiros reais.

O sexto encontro era dedicado à discussão geral do projeto com os alunos. Nesse encontro eles tiveram a oportunidade de apresentar suas conclusões sobre a questão problematizadora. As conclusões, organizadas em textos que foram elaborados em sala de aula e com o auxílio dos professores das turmas, eram expostas oralmente aos colegas. Essa fase mostrou que os alunos apresentavam dificuldades de organizar suas conclusões, principalmente na forma escrita.

As conclusões mais frequentes apresentadas pelos alunos para explicar as enchentes na sua região eram a falta de mata ciliar e áreas verdes, a invasão das áreas de vazante dos córregos e a impermeabilização do solo devido ao aumento da cidade. O entupimento dos bueiros também era muito lembrado como um fator agravante.

Para muitos dos grupos, as obras de macrodrenagem seriam importantes na redução da ocorrência das enchentes, mas não iriam resolver em definitivo o problema já que muitas das causas não haviam sido resolvidas.

A maioria também destacava a importância da correta destinação do lixo pelas pessoas. Segundo os alunos, além da evitar a poluição dos córregos, a mudança de hábito contribuiria para a redução do entupimento dos bueiros e, portanto, da ocorrência de enchentes.

Avaliação do projeto

Como um dos principais pontos positivos do projeto pode-se destacar o fato de ele ter proporcionado uma série de situações que os alunos ainda não haviam vivenciado.

A visita aos espaços não formais foi a primeira experiência de trabalho de campo dos alunos assim como também de muitos professores. As atividades de registro de dados, por meio de anotações ou fotografias, tiveram grande aceitação pelos alunos. A utilização de instrumentos como binóculos para facilitar observações e de termômetros para comparar temperaturas em diferentes situações também foi muito apreciada pelos alunos.

A utilização da maquete interativa também proporcionou a primeira experiência para alunos e professores de trabalharem questões ambientais por meio de simulações.

As possibilidades de discutir e apresentar conclusões também agradaram os alunos. Apesar de apresentarem uma dificuldade natural para organizar suas apresentações, principalmente de forma escrita, foi marcante a dedicação dos alunos nesse processo. Trabalhos posteriores de alguns professores com suas turmas resultaram em textos coletivos mais elaborados e até em apresentações por meio de painéis em situações como feiras científico-culturais nas escolas.

Outro ponto positivo do projeto foi estimular o interesse pela observação de animais e relação deles com o ambiente em que eles eram observados.

A observação do entorno da escola também foi outro aspecto estimulado pelo trabalho. Alguns dos professores participantes do projeto relataram que os alunos passaram a notar situações como acúmulo de lixo em áreas indevidas, desmatamentos e queimadas, trazendo essas questões para discussão em sala de aula.

Ainda de acordo com o relato de alguns professores, em alguns casos foi notado o aumento do interesse dos alunos pela história de Ribeirão Preto e por fotos antigas.

A aprovação dos alunos às atividades do projeto também foi confirmada quando eles expressaram sua opinião ao responder uma pergunta feita ao final das atividades com as turmas. A pergunta feita foi: Você achou a forma de trabalho desenvolvida nos encontros interessante ou desinteressante? Por que?

Algumas das respostas foram as seguintes:

"Interessante, pois nunca tinha feito uma aula de ciência em uma mata. Eu me senti um cientista."

"Foi legal. Gostei de visitar a mata e gostei da maquete. Deu para entender melhor as enchentes com ela."

"Foi muito legal. Não achava que o córrego tinha tanta vida. Apesar de sujo e fedido, ele atrai muitos bichos."

"Foi interessante, pois vi que as pessoas jogam lixo no córrego e no bueiro e depois reclamam da enchente."

Considerações finais

O projeto relatado neste trabalho foi uma atividade organizada de ensino cujo objetivo foi proporcionar um aprendizado mais envolvente e proporcionar aos alunos envolvidos a oportunidade de elaborar suas concepções a respeito das enchentes em áreas urbanas, interligando conhecimentos científicos e históricos.

As atividades do projeto buscaram estimular os alunos a desenvolverem competências típicas da cultura científica como trabalhar com informações, levantar e testar hipóteses, assim como elaborar e apresentar conclusões.

Dentre estas atividades podem ser destacadas a utilização de uma maquete interativa, que permitiu o teste de hipóteses através de simulações de situações dinâmicas como a ocorrência de enchentes em uma área urbana.

Outra atividade que pode ser destacada foi a utilização de espaços alternativos ao espaço escolar para o desenvolvimento de ações planejadas com o objetivo de permitir ao aluno refletir sobre a questão das enchentes em Ribeirão Preto. Esta atividade permitiu que os alunos estivessem nos locais diretamente ligados ao fenômeno das enchentes e que tivessem uma visão mais dinâmica sobre o tema enfocado, um dos objetivos que se espera da utilização de espaços não formais de ensino.

Referências

BIANCONI, M. L.; CARUSO, F. **Educação não formal**. Ciência e Cultura [on-line], v. 57, n. 4, pp. 20-20, 2005.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais.** Brasília: MEC/SEF, 1997.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n.22, p. 89-100, 2003.

CHAPANI, D. T.; CAVASSAN, O. O estudo do meio como estratégia para o ensino de ciências e educação ambiental. **Mimesis**, Bauru, v. 18, n. 1, p. 19-39, 1997.

COLLEY, H.; HODKINSON, P.; MALCOLM, J. **"Non-formal learning: mapping the conceptual terrain"**. A consultation report, Leeds: University of Leeds Lifelong Learning

Institute. 2002. Disponível no endereço: http://www.infed.org/archives/e-texts/colley_informal_learning.htm.

GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. Popularização da ciência: uma revisão conceitual. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 7-25, 2007.

GOHM, M. G. **Educação não formal e cultura política. Impactos sobre o associativismo do terceiro setor**. São Paulo, Cortez. 1999.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, Uberlândia, v.7, 2008.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais. **Ensaio**, Belo Horizonte, v.3, n.1, p.37- 50, jun. 2001.

MARANDINO, M. Interfaces na Relação Museu-Escola. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 18, n.1: p.85-100, abr. 2001.

QUEIROZ, R. M.; TEIXEIRA, H. B.; VELOSO A. S.; TERÁN, A. F.; QUEIROZ, A. G. A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de Ciências. **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação de Ciências – VIII ENPEC**, Campinas, 2011.

RISSI, M. N.; CAVASSAN, O. Uma proposta de material didático baseado nas espécies de Vochysiaceae existentes em uma trilha no cerrado de Bauru – SP**. Biota Neotropica**, v. 13, n.1: p.27-41, 2013.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 57, n. 4, 2005.

QUALIDADES E DESAFIOS IDENTIFICADOS POR PIBIDIANOS SOBRE SUAS REGÊNCIAS

Fernanda Franzolin (Universidade Federal do ABC – UFABC)
Márcia Rufino (Escola Estadual Profª Inah de Mello – Bolsista do PIBID)
Aline Brilhadoni Alves (Universidade Federal do ABC – UFABC)
Carolina Aimi M. Santa Croce (Universidade Federal do ABC – UFABC)
Flávia Marinho Correa da Silva (Universidade Federal do ABC – UFABC)
Gabriela Cristina da Silva (Universidade Federal do ABC – UFABC)
Kauê Lemes (Universidade Federal do ABC – UFABC)
Lívia Essi Alfonsi (Universidade Federal do ABC – UFABC)
Marcela Jara Maregatti (Universidade Federal do ABC – UFABC)
Matheus Magalhães Guerra (Universidade Federal do ABC – UFABC)
Victor André Pini Coelho (Universidade Federal do ABC – UFABC)

Resumo:

Esta pesquisa objetivou investigar quais qualidades e desafios pibidianos identificam sobre suas regências, antes, durante e depois de assisti-las videogravadas, em um processo reflexivo. As impressões de uma das supervisoras também foram contrastadas com as dos graduandos. Os pibidianos identificaram qualidades e desafios relacionados ao interesse dos alunos, à compreensão desses estudantes, à qualidade de sua postura enquanto regentes, ao planejamento de suas aulas e aos problemas estruturais. Essas impressões foram, em maioria, diversas e particulares. Ademais, as provindas da supervisora trouxeram novos olhares sobre a prática.

Palavras-chave: formação inicial de professores, professor reflexivo, PIBID.

INTRODUÇÃO

Conhecidos como pibidianos, alunos de licenciatura que participam do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) têm a oportunidade de semanalmente acompanhar um professor do Ensino Básico, ajudá-lo em suas tarefas e com a sua supervisão

realizar regências. O trabalho é enriquecido quando tais graduandos e o referido professor supervisor reúnem-se periodicamente, na Universidade, com um coordenador (docente no Ensino Superior), em reuniões de orientação, discussão de leituras, planejamentos, pesquisa e reflexões. Neste programa, todos são amparados financeiramente pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), com bolsas específicas para a função de cada integrante e auxílio para compra de materiais, entre outros.

Dessa forma, através da junção do teórico-prático, o PIBID possui como principais objetivos incentivar e melhorar a formação de professores em nível superior, permitindo que os licenciandos se insiram na realidade escolar e vivenciem habilidades próprias da prática docente (CAPES, 2014).

Este artigo relata uma pesquisa que teve como objetivo investigar quais são as qualidades e desafios identificados por pibidianos da Universidade Federal do ABC (UFABC) perante suas regências, antes, durante e depois de assistí-las videogravadas. As impressões de uma das supervisoras também foram contrastadas com as dos graduandos, procurando identificar outros olhares.

A justificativa desse trabalho apóia-se na importância da reflexão sobre a prática docente. Vários autores defendem uma atividade docente mais reflexiva e não reprodutora. Pimenta (2002), comenta que a partir dos anos 90 os conceitos de professor reflexivo e professor pesquisador emergem não apenas no Brasil, mas em outros países, tendo como principal idealizador o estadunidense D. Schön, e ganha força em contraposição ao modelo de racionalismo técnico, que se caracterizava como um controle burocrático do trabalho do professor nos anos 70.

Schön (1992), por sua vez atribui as origens da prática reflexiva a outros pensadores como John Dewey, Montessori, Tolstoi, Froebel, Pestalozzi e Rousseau. Defende a importância da reflexão-na-ação, um processo onde o professor observa a situação real, reflete procurando compreendê-la e elabora meios para testar suas hipóteses para explicá-la. Para o autor a reflexão-na-ação envolve assumir a postura de ser capaz de aprender com os próprios erros.

Posteriormente, a ideia de professor reflexivo foi desenvolvida por outros autores (ex. CONTRERAS, 1997; GIMENO-SACRISTÁN, 1999; LISTON; ZEICHNER, 2003), que deram-na uma dimensão mais crítica, procurando evitar um possível "praticismo", para o qual bastaria a prática para a construção do saber docente, e um possível "individualismo", fruto de uma reflexão em torno de si própria (Pimenta 2002).

Liston e Zeichner (2003) criticam Schön por este centrar a reflexão e ação do professor em um campo individual. Defende que as discussões devem ter um âmbito coletivo e gerar mudanças não somente na sala de aula, mas também na escola e nas relações entre a esta e a sociedade.

Já Contreras (2011), apoiando-se em Liston e Zeichner, acredita que apesar de Schön defender uma discussão social sobre a resolução dos problemas, permite apenas a explicitação de posições variadas no espectro de valores. Porém, para Contreras é preciso se deixar mais claro os valores a serem considerados, escolhendo para discussão aqueles comprometidos com os princípios de igualdade e justiça.

Gimeno Sacristán ainda fala sobre a importância de aprender com a prática, mas não apenas com esta, mas também com a teoria. Como afirma, "Seria ridículo renunciar à bagagem de informação acumulada, argumentando que o professor só se forma na prática, mas seria igualmente errôneo esperar que todo esse conhecimento substituísse a prova da experiência" (Gimeno-Sacristán,1999, p. 54).

Desse modo, vê-se o PIBID como uma oportunidade para que tanto teoria como a prática auxiliem na formação de futuros professores. O programa ainda pode permitir a proximidade entre a escola e universidade indo ao encontro de ações propostas por Zeichner (2001) de estabelecer um trabalho colaborativo com os professores, dando suporte e acolhendo os resultados de projetos de pesquisa-ação. No presente trabalho tais elementos foram almejados, procurando unir docente universitário, professor da escola básica e licenciandos para encontrar desafios sobre a prática docente e investigar possibilidades para solucioná-los. Dessa forma, concorda-se com Nóvoa (1992) sobre espaços coletivos de trabalhos poderem ser excelentes para a formação.

A pesquisa-ação correlacionada à perspectiva de programas como o PIBID encontra dinamismo peculiar relacionado ao seu poder de mudança na formação docente e também em possíveis políticas públicas para a educação, caracterizando este processo como uma relação crítico-colaborativa. Entretanto, esta se encontra numa situação delicada quando esbarra nas responsabilidades dos profissionais nas escolas, num impasse que acaba por dificultar a divergência entre a pesquisa voltada para o estudo com os profissionais da rede de ensino, e não sobre os mesmos. A complexidade desta situação configura a denominação de uma nova vertente, a pesquisa-ação crítico-colaborativa (PIMENTA, 2005).

Deste modo, buscando este formato de pesquisa, a equipe do Subprojeto de Biologia (2010) do PIBID da UFABC procurou investigar sobre suas próprias reflexões a respeito da prática.

METODOLOGIA

A presente pesquisa foi realizada ao final de 2013 e início de 2014, na etapa de finalização do subprojeto de Biologia (2010) do PIBID da UFABC. Foi concretizada durante a última rodada de regências do subprojeto, que tinha como foco a alfabetização científica por meio do uso das mídias no Ensino de Ciências. Os dez pibidianos do subprojeto participaram da investigação. Porém, nem todos participaram do primeiro momento de coleta de dados, o qual consistia na regência, pois quatro participantes eram pibidianos iniciantes ou em desligamento.

Seis dos pibidianos, portanto, planejaram suas aulas sobre temas diversos combinados com as supervisoras e as ministraram. A regência foi videogravada com a ajuda de uma pesquisadora auxiliar, uma das supervisoras e outros pibidianos. Após esse momento, os alunos realizaram reflexões e registraram sobre suas próprias regências em quatro momentos: 1) antes de assistir o vídeo, 2) depois de ouvir o áudio (sem ver as cenas), 3) depois de apenas assistir as cenas da gravação (sem o áudio), 4) após assistir o vídeo completo, juntamente com o áudio.

Utilizando-se etapas próprias da análise qualitativa de dados, mencionadas por Marshall e Rossman (2006), a coordenadora do grupo fez a imersão nos dados e criou categorias. Cada pibidiano procurou enquadrar trechos de seu relato dentro de cada categoria. Um grupo de pibidianos, incluindo também aqueles iniciantes no projeto, ficou responsável por analisá-las.

Ao final, uma das supervisoras, que trabalhou com quatro dos seis pibidianos regentes, deu sua opinião sobre o desempenho dos alunos, dados que foram comparados com as impressões dos graduandos sobre sua própria prática.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Os Pibidianos apontaram em sua prática qualidades e desafios quanto a cinco aspectos relacionados:

1. Observações sobre o interesse do aluno

Os seis pibidianos relatores apresentaram reflexões a respeito do interesse dos alunos por suas aulas. Dois deles realizaram afirmações positivas sobre esse aspecto. Segundo pibidiano 4, os alunos foram bem receptivos e parecem ter gostado muito da atividade planejada. A pibidiana 6 descreve a atenção dos alunos como satisfatória e cita um momento da aula onde percebeu que os alunos se tornaram mais interessados, explicando-o pelo envolvimento dos alunos na explicação: "(...) Em um dado momento, envolvi um aluno na aula para exemplificar como a Terra (eu) se movia ao redor do Sol (um aluno). Neste momento, percebi que foi possível obter mais atenção e participação da turma" (Pibidiana 6).

Entretanto, com exceção da pibidiano 3, os pibidianos, inclusive 4 e 6, expressam como desafio despertar o interesse dos alunos. A expressão desse desafio é realizada de três modos: 1) quando o pibidiano assume que ele não consegue manter o interesse do aluno; 2) quando o pibidiano aponta que o interesse varia de uma turma de alunos para outra; 3) quando o pibidiano alia a falta de atenção e interesse a circunstâncias específicas.

O pibidiano 4 atende ao primeiro caso, quando diz "Eu não sei como manter o interesse dos alunos por muito tempo em mim" (Pibidiano 4). Já as pibidianas 5 e 7 apresenta o segundo tipo de justificativa: "Eu achei a turma um tanto desinteressada e pouco participativa (7ª B), mas a outra turma (7ª A) foi bem participativa (pibidiana 6). "Já a 7ºD se demonstrou uma sala que durante a regência não foi participativa. Apenas um aluno participava assiduamente" (pibidiana 5).

Entretanto, tanto a pibidiana 6, como os demais pibidianos conectam o desinteresse à momentos específicos atendendo ao terceiro caso. Dentre as situações mencionadas como aquelas onde os alunos se mostram desinteressados estão: atividades que não valerão nota ou não estão vinculadas às provas, aulas no final do período, momentos ao final do trabalho com textos longos, aulas com pouco uso de recursos visuais, situações de avaliação em grupo e momentos de aula expositiva dialogada. Esses apontamentos não se tratam de um consenso entre os pibidianos e sim cada item é específico ao relato particular de cada um.

Alguns desses relatores apresentam possíveis soluções para as supostas causas do desinteresse dos alunos. O pibidiano 8 sugere textos mais sucintos, já que os alunos se dispersaram durante a leitura do longo texto. A pibidiano 7 acredita que é importante que o aluno perceba que ele é construtor do seu conhecimento e que pode aprender com desafios e

com seu próprio erro. A pibiana 7 também acredita que políticas educacionais voltadas à solução do problema da sobrecarga didática ajudaria o professor estar mais paciente durante as últimas aulas do período, o que influenciaria no interesse dos alunos. Já a pibidiana 6 acredita que não é suficiente chamar a atenção do aluno, é preciso despertar sua curiosidade com perguntas novas. Considera também que atividades em grupo podem despertar o interesse da turma que ficou desatenta durante a aula expositiva dialogada.

2. Observações sobre a compreensão do aluno

Cinco dos seis pibidianos relatores mencionaram pontos positivos sobre a compreensão dos alunos. A pibidiana 5 ao observar resultados positivos na avaliação procura associá-los à participação satisfatória dos alunos. A pibidiana 7, por sua vez, citou outro motivo que impulsionou a compreensão dos alunos, que foi a percepção de que eles constroem o seu próprio conhecimento, aprendendo a aprender: "Percebi que os alunos se motivaram quando descobriram que eles mesmos são donos da construção do conhecimento assim como o professor; que eles sabem, sim, muita coisa antes de entrar na escola (...)" (Pibidiana 7)

Dos cinco pibidianos que encontraram pontos positivos sobre a compreensão do aluno, três deles também apontaram alguns desafios. A pibidiana 6 atribuiu a dificuldade de compreensão a dois motivos: primeiro, a sua percepção equivocada sobre a aprendizagem do conteúdo ensinado, pois achou que os alunos haviam entendido, mas no momento da avaliação surgiram muitas dúvidas. Como segundo motivo, ela apontou o seu modo de conduzir a aula, como a voz baixa e articulação demasiada, fazendo com que os alunos não prestassem atenção ao que ela explicava, e consequentemente, não compreender inteiramente o conteúdo.

O pibidiano 4 atribuiu os problemas da compreensão dos alunos com o seu modo de explicar, um ponto em comum com a pibidiana 6: “Meu modo de dar aula é nebuloso e minha didática risível (...) e também minha explicação é fraca e pouco inteligível (...). Os alunos se perdem na minha explicação” (Pibidiano 4).

Já o pibidiano 8, relatou que a compreensão dos alunos foi um desafio ao perceber que alguns não conseguiam encontrar, num texto dado, as informações mais importantes, e acredita que isso ocorreu por causa de alguns conceitos não esclarecidos, que acabaram por

barrar o entendimento de outras ideias. Essa situação, na opinião dele, ocasiona a perda do interesse no que estava sendo ensinado, e consequentemente atrapalha na compreensão.

Dois dos relatores apresentam ideias de soluções para os desafios que aparecem na compreensão dos alunos. A pibidiana 6, apesar de não relacionar a solução apresentada à dificuldade mencionada, acredita que os alunos precisam entender porque eles devem estudar os assuntos abordados na escola, que servem como base para a construção do saber. “Mostrar aos alunos a importância do aprendizado em suas vidas e na sociedade; mostrar que educação ambiental não é importante porque vai cair na prova; é importante para influenciarmos no meio ambiente de maneira construtiva, consciente (...)” (Pibidiana 6).

O pibidiano 8, ao encontrar empecilhos na compreensão durante a leitura de textos, acredita que seus autores devem procurar esclarecer os conceitos que, se não compreendidos, podem ocasionar o não entendimento do tema como um todo.

3. Observações sobre a qualidade da postura do pibidiano regente

No primeiro momento, antes de ter contato com as gravações, duas das pibidianas relataram como ponto positivo de sua regência a interatividade com os alunos, como conta o pibidiano 3 "Durante a regência propriamente dita, pude perceber que o nosso modo de conduzir a sala se aprimorou, pois consegui estabelecer uma boa relação com os alunos e foi muito prazeroso ver que eles não só se interessaram pelo assunto, como nos levaram a sério". A pibidiana 5, também apresentam o mesmo ponto positivo.

Dois desafios foram levantados pela pibidiana 6. O primeiro refere-se sobre sua forma de se expressar: "(...) Eu imaginei que articulando com as mãos poderia me expressar melhor, mas depois pensei que essa não era uma boa opção" (pibidiana 6). Outro desafio identificado pela pibidiana consiste na dificuldade de dominar a classe, o que levou a professora supervisora ter que chamar a atenção dos alunos. Isso, porém, levou a pibidiana a mudar sua postura e transformou o desafio em ponto positivo: “(...) Eu tive que me impor para ter a atenção deles com a mesma seriedade que eles encaram a aula da professora supervisora. Acho que comecei a aprender a me impor a partir desta regência” (pibidiana 6).

Após apenas ouvir o áudio do vídeo quatro pibidianos apontaram qualidades diferentes em suas práticas a abertura para dúvidas durante a aula, a discussão sobre aspectos da aula, a elaboração de um plano B para aprendizagens não alcançadas e o trabalho com conteúdos conceituais e não só procedimentais.

Os desafios destacados neste momento foram bem explícitos como relata o pibidiano 5 "Já quando ouvi apenas o áudio da aula, consegui perceber mais ainda meus vícios de linguagem como por exemplo, utilizando a palavra “tipo”. (...). Outros pontos foram a melhor entonação da voz, alta ou baixa dependendo da sala para conseguir a atenção dos alunos, a elaboração da explicação para não “travar” diante dos alunos, não saber explorar as dúvidas dos alunos trazendo mais pontos para a aula e até mesmo a falta de clareza na fala (como falar enrolado, ou muito rápido).

Quando foram assistidas as imagens os pibidianos puderam notar como estavam no momento da aula seus gestos usados para explicar ou de puro nervosismo. Neste sentido a pibidiana 6 afirmou: "Quando vi minha aula, percebi que estava nervosa (risos). Além de articular com as mãos, eu mexia muito os pés. Com o decorrer da aula, eu fico mais calma e consigo controlar isso. (...)" para compensar minha voz baixa eu procuro articular com as mãos para ajudar na compreensão do que eu estou falando”. No caso da pibidiana 7, uma observação negativa serviu para a reflexão do que talvez fosse algo positivo, "A minha lousa é extremamente desorganizada. Eu tendo a achar que isso influencia negativamente no processo de ensino e aprendizagem. Porém, ainda assim, posso olhar de outro ponto e me perguntar se aquela lousa, que sim estava bagunçada, não estava seguindo o raciocínio dos alunos, dessa forma contribuindo de forma positiva para o processo”.

Após assistir o vídeo completo, a pibidiana 6 notou o controle de sua ansiedade e percebeu diferenças na comunicação com as turmas: "Minha postura está melhorando. Eu consigo controlar mais a ansiedade (...)). A minha comunicação com as classes eu classificaria entre boa (7ª A) e a melhorar (7ª B). (...) talvez esse seja o porquê do trabalho ser mais bem sucedido em uma classe do que em outra". A experiência em avaliar a própria aula trouxe um enriquecimento para o aluno como expõe novamente a pibidiana 6: "A aula em si foi bem. Tenho coisas a melhorar (claro), mas acredito que já tenha melhorado um pouco. Avaliar 'a obra' completa, com o ouvir e o ver, facilita muito nosso julgamento. Ainda creio que se eu conseguir falar mais alto, conseguirei impor autoridade e passar melhor o conteúdo que eu preparo para as aulas". Nesse momento, o pibidiano 4 também levantou aspectos da sua prática que julga importante melhorar já ilustrado na citação acima quando considera sua didática como nebulosa risível e sua explicação como é fraca e pouco inteligível.

4. Observações sobre a qualidade da aula planejada

Quatro dos seis pibidianos relataram reflexões em relação à qualidade das atividades planejadas, sendo que três deles apresentaram comentários positivos sobre a preparação das regências. O pibidiano 3 ressaltou o prazer em trabalhar com um conteúdo cujo tema era de seu interesse. As pibidianas 6 e 7 relataram preparar suas atividades com o intuito de melhorar seus desempenhos com base em experiências prévias: uma regência antiga e um trabalho de iniciação científica respectivamente. A pibidiana 6 considerou que sua última regência foi bem elaborada, mas dependeu muito de outras pessoas. Portanto, decidiu mudar de abordagem: “Desta vez quis ser mais autônoma, e atividades mais simples colaboram para o regente ter mais autonomia” (Pibidiana 6). Já a pibidiana 7 relatou a importância do PIBID e da prática reflexiva para que pudesse preparar melhor a sequência didática com base no seu trabalho de iniciação científica. Além disso, ressaltou a importância do trabalho em grupo: “Se a minha regência não tivesse sido construída a tantas mãos ela não sairia tão boa como acho que ficou” (Pibidiana 7). A pibidiana 6 considerou que poderia ter sido utilizado algum recurso auditivo como uma música, mas que de maneira geral o material exposto para os alunos foi de boa qualidade considerando a sua faixa etária.

Quanto às dificuldades encontradas no planejamento, os pibidianos 3 e 6 relataram desafios em relação ao conteúdo que seria trabalhado em sala, declarando falta de familiaridade com o tema: “(...) não conhecia a fundo o assunto de que tratei nesta ultima regência”. (Pibidiana 6); “Não tínhamos muito conhecimento sobre o assunto, por isso, tivemos realmente que "começar do zero" (Pibidiano 3). Porém ambos ressaltaram que tal dificuldade incentivou-os a pesquisar mais sobre o tema e a despertar interesse pelo assunto em questão. E para a pibidiana 6 tal situação a auxiliou no processo do planejamento, pois assim como foi despertado o interesse para ela, ela queria despertar o interesse dos alunos da mesma maneira: “A pergunta que eu me fazia era: 'como chamar a atenção deles para este tema da mesma maneira que está chamando minha atenção nas pesquisas'? Minha ideia foi colocar situações reais do cotidiano e problemas a serem pensados (...)”. (Pibidiana 6).

5. Problemas estruturais

Foram citados problemas estruturais por três dos pibidianos, relacionados com os equipamentos da escola, ou o incômodo causado pelo ato de ser filmado. A pibidiana 5, observou que teve atrasos em sua regência devido à falta de testes previamente realizados nos equipamentos usados, comentando que se houvesse os testado antes, teria evitado ou

solucionado problemas técnicos, sem atrapalhar a aula. Já a pibidiana 6, comentou que alguns equipamentos da escola se encontravam, sem manutenção, atrapalhando o andamento da aula: "O ambiente escolar não ajuda muito. Parece que é todo um sistema que vai contra ideias inovadoras de um professor: é limitante, burocrático e na maioria das vezes, os recursos da escola não funcionam. É tomada, equipamento, muitas coisas" (Pibidiana 6).

Impressões da professora supervisora sobre os relatos dos pibidianos

Ao contribuir contrapondo suas observações com a dos pibidianos, a professora supervisora levantou por vezes: 1) qualidades positivas, que os próprios pibidianos não levantaram sobre sua prática; 2) outros aspectos que amenizam ou retratam outros desafios a serem superados pelos pibidianos

Dentre às qualidades positivas, ela apontou a organização, vontade e dedicação da pibidiana 5, a competência, tranquilidade e inteligência da pibidiana 6, a responsabilidade e maturidade e crítica na reflexão da pibidiana 7 e o interesse e capacidade de improviso do pibidiano 8.

Quanto aos outros aspectos mencionados pela supervisora que amenizam as impressões de pibidianos, trata-se da relativização das impressões da pibidiana 6 sobre o uso de gestos: "Embora se censure pelo uso exagerado das mãos, eu não percebi isto, portanto não acho que tenha atrapalhado. Acho que porque eu também falo muito com as mãos e acredito até que seja uma forma de chamar a atenção do aluno. O fato de alguns alunos a imitarem, isso é comum entre eles e com qualquer professor" (Supervisora).

Ao relatar outros desafios a serem vencidos, não destacados pelos pibidianos em seus relatos, a supervisora refere-se a possibilidade de superação da insegurança e do uso de vícios de linguagem pela pibidiana 5 e de construção de um equilíbrio entre aproximação e distanciamento entre regente e alunos pelo pibidiano 8. Quanto a este Pibidiano indicou também a possibilidade de desenvolvimento de sua criatividade procurando não apenas se limitar ao uso de atividades de ensino utilizadas pela professora supervisora e sim se arriscar usando outras modalidades.

A supervisora ainda levanta aspectos positivos que a reflexão colaborativa propiciada pelo PIBID permite não só ao pibidianos, mas a si própria. Disse que nesta atividade de reflexão sobre as regências "(...) os mesmos puderam se ater em aspectos, até mesmo em alguns detalhes que por muitas vezes passam desapercebidos por nós professores já com certa

experiência". Complementa ainda que: "Enfim, como já citei em vários relatórios, todos nós aprendemos. A participação de todos em algum momento, acrescentou alguma coisa pra mim, seja profissionalmente ou no pessoal. Muitas vezes me flagrei refletindo e me questionando se estava correto um comportamento ou uma estratégia durante a aula. (...) Acredito que se eu mesma tivesse passado por esta experiência [refere-se a este exercício de reflexão sobre a prática vivenciado pelos pibidiano], encontraria, com certeza, pontos positivos e negativos".

DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

Ao refletir sobre suas regências, pibidianos conseguiram identificar aspectos qualitativos e desafios em sua regência. Pode-se identificar algumas impressões mais comuns, como a preocupação de quase todos em melhorar o interesse dos alunos. Todavia as impressões são bem diversas. Vários são os aspectos relacionados a sua prática que cada pibidiano julga importante melhorar ou identifica como desafio, tendo cada qual uma preocupação particular.

As impressões da supervisora trouxeram novos olhares sobre a prática desses graduandos. Como afirma Gimeno Sacristán (1999, p. 52) "(...) a 'teoria' da realidade criada por alguém sobre suas ações é de uma natureza distinta da ação real". Nesse sentido, a reflexão que os pibidianos fazem sobre sua prática pode ajudar a construir uma teoria sobre ela, porém essa pode ser enriquecida com outros conhecimentos, provindos do olhar do supervisor, do estudo das teorias geradas na academia. Para tanto podem contribuir as reuniões e atividades do PIBID, permitindo os benefícios de trabalho colaborativo, mencionados por Nóvoa (1992) ou Zeichner (2001). Dessa forma, pode-se propiciar não apenas a reflexão da prática proposta por Schön (1992), como o seu enriquecimento crítico proposto por outros pensadores (ex. CONTRERAS, 1997; GIMENO-SACRISTÁN, 1999; LISTON; ZEICHNER, 2003).

Diante desse primeiro momento de identificação suas qualidades e também os problemas em torno de sua prática, pibidianos podem complementar sua reflexão, colocando as possíveis soluções levantadas em prática, enriquecendo-a a partir da literatura e discutindo-a em um trabalho colaborativo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Pibid - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência.** Disponível em: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>. Acesso em: 10 fev. 2014.

CONTRERAS, D. J. **La autonomía del profesorado**. Madrid: Morara, 2011.

GIMENO-SACRISTÁN, J. **Poderes Instáveis em Educação**. Porto Alegre, Artmed, 1999.

LISTON, D. P.; ZEICHNER, K. **Formación del profesorado y condiciones sociales de Ia escolarización**. Madrid: Morata, 2003.

MARSHALL. C; ROSSMAN, G. B. **Designing Qualitative Research**. Thousand Oaks: Sage, 2006.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: _____. **Os professores e sua formação.** Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992. p. 15-34.

PIMENTA, S. G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, Selma Garrido, GHEDIN, Evandro (orgs). **Professor reflexivo no Brasil**: *gênese e crítica de um conceito*. São Paulo: Cortez, 2002.
PIMENTA, S. G. Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 521-539, set./dez. 2005.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. **Os professores e sua formação.** Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992. p. 77-92.

ZEICHNER, K. M. Para além da divisão entre professor-pesquisador e pesquisador acadêmico. In: GERALD, C. M. G; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. A. **Cartografias do trabalho docente**: professor(a) – pesquisador(a). Campinas: Mercado das Letras: Associação de Leitura no Brasil, 1998. p. 207-236.

RELATO DE EXPERIÊNCIA ORIENTADO DE UM PROFESSOR DE ESCOLA PÚBLICA SOBRE SUA PARTICIPAÇÃO NO PROJETO PIBID

Andrea Regina Buratti Leite (Escola Estadual Dr. Celso Gama- Bolsista PIBID)
Fernanda Franzolin (Universidade Federal do ABC - UFABC)

RESUMO

O presente artigo relata, sob orientação, a experiência de uma professora de educação básica que atuou como supervisora de graduandos participantes do Projeto de Biologia (2010) do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência da Universidade Federal do ABC. Relata os benefícios, as mudanças e interações propiciadas durante a realização do projeto. A supervisora relatora expressa que o projeto contribuiu para a melhoria da aprendizagem dos alunos da escola básica, possibilitando diferentes modalidades didáticas, assim como favoreceu sua própria formação e a formação dos licenciandos ao se constituir em uma parceria entre universidade e escola.

Palavras-chave: formação de professores, mídias em sala de aula, PIBID, prática pedagógica, professor reflexivo.

INTRODUÇÃO

Este trabalho possui o objetivo de descrever a experiência de uma professora supervisora durante sua participação no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, descrevendo sua vivência e alguns resultados do programa relacionados a sua influência na reflexão da prática pedagógica, na melhoria da qualidade de ensino e aprendizagem, e na formação de futuros professores.

Esperamos que o presente artigo possa ilustrar o trabalho realizado em parceria com a universidade e o benefício na formação docente, no planejamento de novas ações em sala de aula, bem como no aprimoramento das aulas e atualização da professora supervisora.

O tempo e, muitas vezes, a falta deste ocasiona inesperadamente enormes desgastes na vida profissional docente. Decerto, tal situação não só gera um comodismo, como também leva a pensar que os conhecimentos adquiridos ao longo dos anos parecem ser de total

domínio. Indubitavelmente, a desmotivação cria um sentimento de que nada mudou. Entretanto, ser consciente é estar pronto para novas experiências.

De acordo com Pimenta (2001, p.39) há uma enorme distância entre o processo de formação inicial dos professores e a realidade vivenciada nas escolas, bem como a relação entre a teoria estudada nas universidades e a prática profissional. Segundo Novoa (1995)"a formação docente não se constrói por acumulação de cursos, de conhecimentos ou técnicas, mas por um meio do trabalho de reflexão critica sobre as práticas de uma reconstrução permanente" (NÓVOA, 1995, p.21). O projeto PIBIB visa, incondicionalmente, diminuir essa distância entre a formação do professor e a realidade de sua prática de ensino, proporcionado aos bolsistas um desenvolvimento mais aprofundado sobre sua futura prática pedagógica, e proporcionando ao docente da escola que trabalha com esses licenciandos, a oportunidade de se reaproximar da Universidade e refletir a sua prática apoiando-se na teoria.

O PIBID promove a interação entre alunos e graduandos de licenciatura bolsistas e o professor da escola pública que ao atuar como supervisor se beneficia dessa integração entre a Escola e Universidade. Tem o intuito de trazer não só a motivação para os jovens que pretendem seguir a docência como carreira Profissional, como também motivar imensamente a aprendizagem dos alunos da escola.

O subprojeto PIBID Biologia da Universidade Federal do ABC (UFABC), iniciado no ano de 2010, teve como foco o trabalho com mídias diversas em sala de aula, visando a melhoria da leitura, interpretação e entendimento. O problema atual com relação a leitura é o fato dos baixíssimos níveis de compreensão, interpretação e reflexão dos alunos do ensino fundamental e médio, de acordo com as pesquisas realizadas no SAEB, ENEM, entre outros (CALDAS, 2006). O PIBID de Biologia vai ao encontro do atendimento a esse problema, procurando a melhoria da qualidade de ensino e, consequentemente, da leitura e interpretação de textos pelos alunos.

Além de favorecer habilidades relacionadas à leitura, o trabalho com as mídias também pode contribuir para a aprendizagem de conhecimentos. Para Oliveira (2010), a educação é um canal que trás a tona novas linguagens comunicativas. Portanto, a informação permite o enriquecimento, a mudança. A partir da aquisição de informações e conhecimentos, os indivíduos têm uma visão diferenciada de mundo, pois, ao construir novos conhecimentos, tornam-se indivíduos *diferentes*. Portanto, o uso das mídias como recurso pedagógico permite ao professor propiciar a seus alunos oportunidades de aprendizagem.

Mas, ao se trabalhar com mídias na escola, a questão vai além da ampliação dos conhecimentos. Segundo Caldas (2006), o grande desafio é transformar a vasta quantidade de informações em conhecimento crítico e transformador a partir da interpretação do mundo. Sendo assim, a escola não é única, porém seu papel é de suma importância, pois seu trabalho com as mídias pode ser um instrumento de grandes possibilidades que ajudará na formação de leitores críticos e construtores de sua própria história.

É com essas preocupações que foram desenvolvidas as atividades do subprojeto de Biologia do PIBID na UFABC, cujas vivências e resultados serão aqui narrados.

METODOLOGIA

O subprojeto de Biologia do PIBID da UFABC iniciou-se em 2010, nas aulas de Ciências e Biologia, em uma escola pública situada em Santo André - São Paulo, onde graduandos bolsistas da UFABC passaram a observar as aulas e posteriormente auxiliar os alunos em suas dúvidas nas aulas teóricas e práticas (por exemplo, durante os experimentos) e ministrando regências.

Além das atividades realizadas na escola, o professor supervisor e os alunos bolsistas possuem reuniões mensais com a docente da universidade coordenadora do subprojeto de Biologia. Nessa leitura há a leitura de artigos científicos, onde pibidianos (graduandos) e supervisora podem se atualizar com o que é discutido em meio acadêmico e estabelecer conexões entre teoria e a prática por meio da reflexão.

Para descrever a experiência de uma professora supervisora durante sua participação no programa, o presente relato narra primeiramente o trabalho desenvolvido entre 2010 a 2013 nas disciplinas de Ciências e Biologia.

As atividades realizadas durante todos esses anos foram aplicadas pelos bolsistas licenciandos do PIBID com supervisão de uma professora da escola pública que atuou no papel de supervisora (primeira autora desse trabalho), bem como, sob a orientação das professoras coordenadoras do subprojeto da UFABC (uma delas, orientadora e co-autora desse artigo).

A sequencia de aulas aplicadas pelos bolsitas envolveu: avaliação diagnóstica, aulas expositivas/práticas sobre o tema (sendo por vezes ministradas pela professora da sala e outras pelos bolsistas), utilização de notícias da mídia ou artigos de divulgação científica

sobre o tema escolhido para a regência, atividades escritas, desenhos, cartazes, produção de textos, experimentos e elaboração de modelos.

Após as regências havia uma conversa/discussão entre os bolsitas e a professora supervisora, visando melhorias e adaptações para as próximas regências.

Para clarificar o trabalho desenvolvido serão aqui sintetizadas algumas regências realizadas.

No 1ª ano do Ensino Médio, foi tratado o assunto sobre Vacinas e Imunização. No primeiro momento houve explicação teórica por parte da professora, depois do conteúdo desenvolvido, começaram as regências sobre o tema.

O primeiro passo das regências foi a exibição de vários vídeos falando sobre as vacinas e sobre o trabalho de Louis Pasteur. Após os vídeos, os alunos receberam um texto de mídia de revistas de divulgação científica por grupo. Posteriormente à leitura, os grupos fizeram apresentação dos seus respectivos textos. Como jos textos se complementavam, ao final de todas as apresentações, os alunos puderam ter o conhecimento sobre a revolta da vacina, os experimentos feitos para elaboração das primeiras vacinas, o trabalho de Oswaldo Cruz e a diferença entre vacina e soro terapêutico. Finalizando, os alunos avaliaram a apresentação dos colegas e fizeram individualmente um texto conclusivo sobre o tema proposto.

No Ensino Fundamental, nas 8ªs séries, foi abordado o tema: Órgãos dos Sentidos, no qual os alunos já tinham uma noção anterior sobre o tema.

No primeiro momento, os alunos assistiram ao filme: “Vermelho como o Céu”, que aborda o tema da visão (perda) e o despertar e o desenvolvimento dos outros sentidos. Após a exibição do filme os alunos foram separados em grupos e cada grupo recebeu um texto de mídia referente a um dos órgãos dos sentidos. Houve também a parte prática, onde os alunos foram ao laboratório e lá fizeram diversas atividades, tais como: sentir a forma dos vegetais, sentir o cheiro dos mesmos com os olhos vendados, tentando descobrir quais eram os vegetais que estavam sendo utilizados. Posteriormente, os alunos fizeram desenhos com os olhos vendados. Após essa etapa, os alunos tinham em mãos uma caixa com um objeto dentro, através da audição, deveriam descobrir qual o objeto que estava dentro da caixa. Finalizando a atividade, puderam observar e tatear um livro em braile.

De volta a sala de aula, os grupos apresentaram aos colegas seus textos e finalizaram com um texto conclusivo de tudo o que foi apresentado e ensinado, para verificar a aprendizagem dos mesmos.

No próximo semestre do projeto, os alunos bolsitas atuaram em atividades experimentais e auxiliaram durante as aulas teóricas, ajudando a tirar dúvidas dos alunos. As regências dos bolsistas foram sobre os temas: Bioquímica e Sexualidade, ambas aplicadas no 1º ano de Ensino Médio. O tema Sexualidade foi tratado por uma das pibidianas, regência para a qual foram selecionados textos de mídias de revistas de divulgação científica, os quais alunos leram e explicaram para os demais grupos o que entenderam. Foram utilizadas também algumas dinâmicas do projeto "Vale Sonhar, projeto esse que foi divulgado para as escolas pela Secretaria de Educação e que suas atividades constam do caderno do aluno da disciplina de Biologia". Depois das dinâmicas, foi feita uma discussão sobre as mesmas e sobre os textos lidos. Algumas adaptações precisaram ser feitas ao longo das regências por conta de peculiaridades de cada sala. Outro pibidiano realizou as regências sobre o tema "Bioquímica", no qual passou pedaços do filme "Super Size" e após o vídeo foi feita uma discussão sobre o mesmo com as salas. Após a discussão, as salas foram divididas em grupos e cada grupo ficou responsável por realizar um trabalho de pesquisa sobre os subtemas determinados e esses trabalhos teriam que ser apresentados utilizando-se recursos visuais e com a apresentação oral do grupo. No semestre seguinte, tivemos a entrada de novos bolsitas, mesmo com pouca experiência, realizaram atividades com os alunos e se saíram bem. A primeira regência dos bolsitas nesse semestre foi sobre o Sistema Nervoso, trabalharam em duplas, onde fizeram a abordagem teórica, sempre partindo do que o aluno já sabia e complementando, posteriormente os alunos assistiram a um vídeo sobre o tema e relacionaram com o conteúdo desenvolvido. Houve uma gincana em que as salas foram divididas em grupos e estes disputavam entre si. A gincana foi sobre o tema abordado e para ganhar pontos, os alunos precisavam demonstrar o que aprenderam durante as aulas. Posteriormente, fizeram a leitura de textos de revistas de divulgação científica, discussão em grupo e apresentação para a sala.

Os bolsistas também auxiliaram a professora no desenvolvimento do "Projetinho: Aerodinâmica e Velocidade Média" que teve por objetivo relacionar a prática com o conteúdo abordado em aula. Nesse projeto, os alunos fizeram um protótipo (desenho, esboço) e criaram um carrinho de sucata, de forma que utilizassem os conceitos de aerodinâmica para que seu carrinho andasse mais. Foram feitas medições da distância percorrida pelos carrinhos e o tempo gasto, para posterior cálculo da velocidade média e verificação de qual era o carrinho mais rápido de cada sala. Os bolsitas trabalharam em duplas, abordando mais significativamente a parte prática, pois a parte teórica a professora já havia abordado em aulas anteriores.

Durante as regências sobre esse projeto ainda foram feitos experimentos no laboratório (avião de papel de vários formatos e tamanhos para demonstrar que a forma interfere na aerodinâmica, outro experimento foi feito com metade de garrafa pet e bexiga, para demonstrar que o atrito também interfere na movimentação dos corpos) sobre aerodinâmica e trabalhado o conteúdo teórico, posteriormente houve a visualização de um vídeo abordando aerodinâmica, velocidade e montagem de carrinhos de sucata. Depois do vídeo, foi feita a leitura de textos e uma discussão sobre eles. Novamente algumas adaptações foram feitas ao longo das regências, de acordo com as peculiaridades de cada sala. Além da competição pelo carrinho mais rápido, foi levado em conta a estética e a criatividade dos alunos para premiação.

No último semestre tivemos também regências sobre os órgãos dos sentidos. Os graduandos dividiram-se em dois grupos, ficando cada grupo com diversas turmas, porém trabalhando o mesmo conteúdo e as mesmas atividades.

No primeiro momento fizeram experimentos para estimular os sentidos dos alunos, estes foram vendados e tinham que cheirar o suco e dizer qual sabor do suco. Posteriormente, ainda vendados deveriam beber um pouco do suco e dizer qual o sabor do mesmo. Após essa etapa, deveriam comparar os resultados e, aí sim, ficariam sabendo qual o sabor do suco, se acertaram ou não e deveriam descrever as dificuldades encontradas nesse processo. Também realizaram experimentos para o sentido do tato, onde os alunos deveriam descobrir qual o objeto que tinham em mãos.

No segundo momento houve a explicação dos conteúdos, sendo esta relacionada ao que foi realizado experimentalmente. Houve também atividades que abordavam ilusão de óptica para destacar o sentido da visão e o trabalho do cérebro nesse processo. Para encerrar a regência houve leitura de textos e discussão dos mesmos entre os alunos.

Visando enriquecer, complementar os conteúdos e atividades, um dos graduandos fez uma regência com os alunos de 9º ano onde eles leram um texto, discutiram e fizeram um pôster sobre o texto lido. Essa atividade teve bastante aceitação pelos alunos, em que participaram ativamente e fizeram desenhos caprichados e coerentes ao conteúdo abordado.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Na visão da supervisora que relata essa experiência o PIBID - apresentou vários pontos positivos, tanto para a melhora no aprendizado dos alunos (observado através das

várias atividades de verificação aplicadas pelos bolsistas aos alunos) como para a integração entre a Universidade e a Escola Pública, diminuindo a distância entre elas e propiciando conhecimento de todos os envolvidos das duas realidades.

Os resultados evidenciaram que a ação dos pibidianos na escola participante nas aulas de Ciências e Biologia foi significativa na opinião dos alunos de educação básica destacando-se para as modalidades didáticas diferenciadas e de conteúdos abordados nas regências que vão além dos propostos no currículo escolar. Isso foi verificado pelos comentários dos estudantes sobre as aulas que realizam. De todas as modalidades, as mais comentadas pelos alunos foram aquelas que favoreceram o desenvolvimento da postura crítica frente aos fatos científicos e sua participação na sociedade.

As atividades realizadas durante esses quase quatro anos, propiciaram ainda aos alunos de Ensino Fundamental e médio melhor desempenho em seus estudos, em suas avaliações, pois anteriormente não obtinham tantos resultados positivos em determinados assuntos nas avaliações. Após a realização dos projetos, dinâmicas e experimentos, o resultado das avaliações mudou para melhor.

O projeto também proporcionou visitas à Universidade, permitindo que os alunos pudessem além de conhecê-la, participar de atividades, tais como: Feira de Ciências, Simpósio do PIBID entre outras, o que propiciou a eliminação do medo de se tentar uma vaga na Universidade pública pelos alunos do Ensino Médio.

O Programa trouxe novos caminhos para que possamos contribuir para a melhoria da educação. A professora supervisora, e os alunos bolsistas formaram um único grupo onde o objetivo era aguçar e incentivar os alunos, melhorando assim a qualidade de ensino. Podemos destacar alguns resultados das atividades que chamaram mais atenção.

Como resultado de trabalho de um dos pibidianos, foram feitos pôsteres, pirâmide alimentar em 3D, gráficos em 3D e painéis. Esses trabalhos após a correção e apresentação para o pibidiano e a professora da sala, foi apresentado na Feira Cultural da escola. Os resultados apontam maior maturidade dos alunos com relação ao meio social onde está inserido, passando a ter um olhar mais crítico dos fatos sociais, bem como a melhoria em suas avaliações, mostrando que passaram a interpretar e entender melhor o conteúdo abordado. Uma das formas que pudemos notar essa evolução dos alunos foi através da maior participação em aula, suas colocações e também em discussões sobre outros temas e textos, melhorando também nas avaliações realizadas na escola, como atividades, provas e simulados,

O projetinho sobre aerodinâmica e velocidade envolveu muitos dos alunos, eles puderam aprender brincando. Foi proveitoso, divertido e teve muito bons resultados, sendo que quando o aprendizado conteúdo foi verificado em avaliação, os alunos se saíram bem.

Além de resultados como estes, referentes às regências, a participação dos bolsistas como “monitores”, tirando dúvidas dos alunos, também auxiliou muito no desenvolvimento da aprendizagem.

A supervisora também verificou que a aproximação universidade/escola propiciada pelo projeto foi positiva para si e para os licenciandos. Segundo PIMENTA, (2005) o exercício de qualquer profissão é prático, ou seja, os alunos aprendem observando, imitando o professor, mas também elaborando seu próprio modo de ser a partir de uma análise crítica do modo de ser do professor do qual ele observa. Nesse aspecto o PIBID permitiu ao licenciando bolsista observar e analisar a prática do professor supervisor, bem como sua própria prática durante as regências e assim possibilitou uma melhor formação do futuro professor.

Outro aspecto positivo do programa foi a leitura de artigos científicos pelos pibidianos e supervisores, onde podemos nos atualizar com o que é discutido em meio acadêmico. Vale ressaltar que os textos indicados para leitura também nos orientam e nos fornece ideias para as aulas.

Essa literatura lida durante o projeto foi importante na vivência dos bolsitas no dia-a-dia em sala de aula, promovendo uma reflexão em sua formação e preparo em sua atuação futura como professores, pois com o passar do tempo em contato com os pibidianos, pode-se perceber maior empenho e melhoria nas atividades propostas para as regências seguintes.

Para o professor supervisor, os textos auxiliaram ampliando o conhecimento teórico/prático, favorecendo assim o desenvolvimento de novas estratégias de aula. Permitiu-lhe refletir que o trabalho com as mídias promove a evolução da escrita, melhoria na interpretação, bem como a interação com atividades interdisciplinares e ampliação de conteúdos abordados em aula:

> “A mídia mais do que meio ou veículo de informações de massa, ensina alguma coisa, transmite “uma variedade de formas de conhecimento” que embora não sejam reconhecidas como tais, são vistas na formação da identidade e da subjetividade das pessoas” (SILVA, 2001, p. 140).

Um exemplo de como o estudo da teoria ajudou nos planejamentos, ocorreu em atividade de leitura com alunos de Ensino Fundamental, onde utilizamos a ideia de um dos

textos estudados (SEDANO, 2013),o qual propunha que os alunos marcassem o que achavam mais importante dos textos, sublinhando-o e depois discutíamos o porque tinham marcado aquele parágrafo. Pudemos notar que com esse hábito, os alunos passaram a interpretar melhor os textos e o modo como a professora trabalhava com os alunos sofreu modificações, passando a discutir mais os assuntos e reflexões dos alunos a partir disso.

A partir das leituras houve também um maior desenvolvimento de projetos interdisciplinar contemplando mais de uma disciplina, bem como pequenos projetos desenvolvidos durante as aulas de Ciências e Biologia, com a finalidade de melhoria da qualidade de ensino, da atualização e formação continuada do professor supervisor. Essas experiências relatadas nas reuniões pedagógicas da escola, e auxiliando indiretamente na formação continuada de demais professores da escola, proporcionando assim uma reflexão entre os docentes de sua prática.

CONCLUSÃO

Para a professora supervisora que vivenciou esta proposta, as atividades realizadas durante esses quatro anos de projeto, tiveram grande impacto no desenvolvimento das aulas, na socialização de experiências entre alunos bolsitas e professor supervisor, na formação de futuros professores e melhoria no desempenho dos alunos do ensino fundamental e médio, pois as aulas ficaram mais dinâmicas, o modo de trabalho foi repensado e reformulado e com o passar do tempo, fomos aprimorando algumas atividades, trocando por outras que contemplavam diversas mídias, não só a escrita, mas a televisiva e virtual, passando a atrair os alunos para o assunto e aumentar sua participação em aula, dinamizando o dia-a-dia, pudemos verificar a melhoria dos resultados nas avaliações realizadas durante os bimestres.

Acredita-se que o projeto colaborou para a melhoria das aulas, deixando-as muitas vezes mais dinâmicas, proporcionando a melhoria do aprendizado do aluno de ensino fundamental e médio, auxiliando também na formação dos alunos bolsistas, promovendo o repensar e a reelaboração das aulas pela professora supervisora.

Para PIMENTA (2002), o professor reflexivo é aquele que em sua prática profissional, propicia um momento de construção do conhecimento, através da reflexão, análise e problematização da mesma, ou seja, um conhecimento na ação da reflexão da ação. Dessa forma, pode-se dizer que a participação do professor de ensino básico no projeto PIBID, bem

como a leitura e análise de textos, a troca de experiências com os bolsistas, permite que este reflita sobre sua ação didático-pedagógica, promovendo a formação continuada, a investigação e produção do conhecimento.

Concluimos que o trabalho com as mídias é um meio de desenvolvimento no aluno a busca do conhecimento, no exercício da cidadania, ajudando-o a desenvolver questionamentos frente problemas sociais ou relacionados a sua realidade, formular problemas, resolvê-los, analisar criticamente os fatos, construindo assim o conhecimento e formando o cidadão crítico.

Dessa forma, o professor utilizando-se desse recurso em suas aulas, além de desenvolver o conteúdo estabelecido, poderá aprofundá-lo e proporcionará ao aluno uma reflexão do assunto, colaborando assim na formação crítica desse educando. Desse modo, o projeto PIBID em seu desenvolvimento na escola colaborou para que os alunos tivessem uma maior formação crítica, conscientizando-se de seu papel na sociedade.

Enfim, crê-se que o projeto deva continuar e ser ampliado para mais escolas, pois seu objetivo está sendo alcançado com sucesso.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES), pelo apoio propiciado pelo PIBID.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALDAS, G. *Mídia, escola e leitura crítica do mundo.* Educ. Soc., Campinas, v.27, n.94, p.117-130, jan/abr, 2006.

NÓVOA, Antônio.(org.). Os professores e sua formação. Portugal, Dom Quixote:1995

OLIVEIRA, Alice V. B. *O uso das mídias na sala de aula: Resistências e Aprendizagem.* VEPEAL, 2010.

PIMENTA, Selma Garrido. *O estágio na formação de professores*: unidade teoria e prática? 4. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

PIMENTA, S. G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, Selma Garrido, GHEDIN, Evandro (orgs). *Professor reflexivo no Brasil*: gênese e crítica de um conceito. São Paulo: Cortez, 2002

SEDANO, L. Ciências e leitura um encontro possível. In: CARVALHO, A, M. P (org). *Ensino de Ciências por investigação*: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013

SILVA, Tomaz Tadeu. *Documentos de identidade: uma introdução às teorias ao currículo.* Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. *Pibid - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência*. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>. Acesso em: 10 fev. 2014.

MATA CILIAR: UM OLHAR DIFERENTE

Barbara Doukay Campanini (Mestranda – CEFET/RJ)
Marcelo Borges Rocha (CEFET/RJ - Professor/Pesquisador)

RESUMO

A Educação Ambiental está relacionada com a interação do desenvolvimento pessoal e social em relação ao meio em que vivemos. Com a criação de um livro paradidático, o conteúdo direcionado ao conhecimento sobre as matas ciliares propõe uma forma de levar ao aluno as informações do conteúdo a ser estudado em sala de aula de forma prazerosa.
O livro procura contextualizar o universo da linguagem lúdica ao conteúdo didático com a proposta de melhoria a qualidade do ensino. Permitindo através da leitura complementar o conteúdo escolar facilitando o aprendizado dos alunos considerando os diferentes níveis de experiências obtidas por eles no seu cotidiano, em casa e na escola.

Palavras chave: Ensino de Ciências, Educação Ambiental, Livro Paradidático.

Introdução

No Brasil, a Educação é regulamentada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação, que define e regulariza o sistema de educação brasileiro de acordo com os princípios existentes na Constituição. Desde 1961 (LDB, Lei 4.024/61), quando foi aprovada pela primeira vez, os órgãos estaduais e municipais ganharam mais autonomia. Contudo, ao longo do tempo a LDB sofreu mudanças e, a partir de 20 de dezembro de 1996, houve a regulamentação da Lei 9.934 (BRASIL, 1996). De acordo com a LDB de 1996, Art. 1º**,** a Educação está relacionada com os processos formativos que iniciam no ambiente familiar, segue nas instituições de ensino e pesquisa, no trabalho, nos movimentos sociais e manifestações culturais ao longo da convivência humana. Assim, a Educação, de uma forma geral, está relacionada com a proposta de contribuir para a reflexão sobre diferentes alternativas de ensino.

Dessa forma, Bianconi e Caruso (2005) defendem que ensinar Ciências é mais que promover a fixação dos termos científicos, é privilegiar situações de aprendizagem que possibilitem ao aluno a formação de sua bagagem cognitiva. E que essa construção de situações de aprendizado parte da preocupação do educador com o ensino. Eles afirmam que as diferentes formas de ensino estão classificadas na literatura como educação formal (presente na instituição escolar como base ao ensino), educação não-formal (sem qualquer tentativa educacional organizada e sistemática realizada fora dos quadros do sistema formal de ensino) e educação informal (onde qualquer pessoa adquire e acumula conhecimentos, através de experiência em sua vivência cotidiana).

1.1 Educação Ambiental

De acordo com Jacobi (2003), a dimensão em relação à Educação - no caso deste trabalho, a Educação Ambiental - torna-se um processo de reflexão sobre as práticas sociais em um contexto marcado pela destruição constante do ambiente e de seus ecossistemas. O autor defende a ideia da questão que envolve a população como um conjunto de atores do universo educativo. Sauvé (2005), percebe a Educação Ambiental não apenas como uma educação para

resolver os problemas ambientais. Ela está relacionada com uma educação que diz respeito à interação do desenvolvimento pessoal e social em relação ao meio em que vivemos. Torna-se importantíssima a compreensão dos problemas socioambientais que estejam ligados a uma colaboração crítica e participativa para elaboração de possíveis soluções.

Segundo informações disponíveis pelo Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM) *on-line*[1], o Brasil é um país que possui uma grande variedade de florestas úmidas que são fundamentais para a diversidade de plantas e animais que compõem estes biomas tornando-se fundamentais para o equilíbrio ecológico da região.

Entre as florestas úmidas, existe um tipo chamado Mata Ciliar. De acordo com Lancelotti e Souza (2003), o termo mata ciliar, também conhecido como mata de galeria, floresta ribeirinha, entre outros, é usado para a classificação de formações vegetais, como se fossem corredores de florestas nas margens dos rios.

Para entender o aspecto morfológico desta formação vegetal às margens de rios e lagos em um suporte ecológico, as matas ciliares ou florestas de galeria proporcionam uma dinâmica sedimentária marginal que serve de suporte para a vegetação ripária. Qualquer que seja a extensão, largura ou o volume d'água de rios, riachos e córregos, a formação destas matas ocorre em um verdadeiro mosaico alongado em regiões inter e subtropicais. E o Brasil é o país onde encontramos o maior e mais diferenciado mostruário de matas ciliares nos tópicos do planeta, (RODRIGUES e LEITÃO FILHO, 2004).

1.2 Livros Paradidáticos

Os livros paradidáticos possibilitam levar ao aluno as informações do conteúdo a ser estudado em sala de aula de forma lúdica e interativa, e estão cada vez mais integrados no dia a dia escolar. Essas informações são proporcionadas de maneira informal, porém totalmente abrangente ao conteúdo didático. A proposta fundamental está na mudança do contexto social da criança não as distanciando do contexto dos livros literários (BIANCONI e CARUSO, 2005).

Barros (2011) afirma que, segundo os PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), os livros paradidáticos têm como função proporcionar aos professores a possibilidade de ensinar valores aos alunos como bondade, amizade, respeito, ecologia, entre

[1] http://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam2/Default.aspx?idPagina=6481

outros. Essas informações levam os alunos a relacionar fatos, muitas vezes encarados de forma cansativa nos livros didáticos, a uma percepção diferenciada de acordo com a realidade que vivemos.

Dessa forma, Barros (2011) coloca que, com a utilização dos livros paradidáticos, a sala de aula poderá servir ao professor como um meio de recursos para um trabalho educativo de qualidade, tornando mais próximos aos alunos os valores éticos e morais, dando a oportunidade a discussões sobre fatos que acontecem no cotidiano, fazendo com que os alunos pensem sobre suas atitudes com os colegas, professores e família.

1.3 Os Livros Paradidáticos no Processo Educativo

Segundo Freire (2003), a escola por ser um espaço onde ocorre a integração do conhecimento e desenvolvimento de valores, deve ter como proposta a contribuição para a transformação de uma sociedade que venha refletir mais sobre o seu grupo social.

Conforme Bizzo (2008), o ensino de ciências deve proporcionar a todos os estudantes a oportunidade de desenvolver a capacidade de criar posturas críticas e que, o conteúdo selecionado pela escola, venha ser percebido no seu contexto educacional específico. No entanto, algumas afirmações descritas nos livros didáticos aparecem sintetizadas e, para simplificar os conceitos, acabam não fazendo sentido, aumentando a dificuldade de aprendizagem aos alunos para que possam compreender a importância de sua atuação no mundo em que vivemos.

Ao entender os princípios da Biologia, Fonseca (2011) relata que essas informações ensinadas de forma lúdica, através dos livros paradidáticos, podem ajudar o aluno a lidar de forma mais simples e adequada com o aprendizado sobre relações com o ambiente.

Entretanto, de acordo com Fonseca (2011), seja individual ou coletiva, a compreensão da Biologia como estudo direcionado de uma forma não formal, no campo das Ciências Naturais, a forma lúdica de ensinar possibilita ao aluno entender a essência de um equilíbrio dos mecanismos da existência da vida. Assim, a aula passa a ter o sentido não só de educar, mas formar cidadãos conscientes do seu papel social.

Portanto, para este trabalho foi elaborado um livro paradidático com o conteúdo direcionado ao conhecimento sobre as matas ciliares. Além de explicar qual é e a importância da mata ciliar, o livro também aborda a história da colonização, a preocupação com a

destruição causada pelo homem, o consumo de forma desordenada, os problemas para o nosso planeta com a destruição dessas matas, a biodiversidade, entre outros assuntos. O aluno é levado a uma reflexão sobre a sociedade em que vive e o que ainda dá para fazer pelo futuro do meio ambiente.

Dessa forma, a proposta de se criar um livro paradidático está relacionada com a melhoria na qualidade do ensino, permitindo que por meios complementares ao contexto trabalhado no cotidiano escolar, exista a oportunidade de se igualar e facilitar as informações encontradas para o aprendizado dos alunos considerando os diferentes níveis de experiências obtidas por eles na vida, em casa e na escola. Além disso, estimular a leitura, incentivar a imaginação e tornar o aprendizado mais prazeroso.

O modelo utilizado para compor este livro procurou contextualizar o universo da linguagem lúdica ao conteúdo didático. Os livros paradidáticos, em geral, buscam fazer essas associações dos conceitos escolares com a realidade dos alunos. Através de histórias com a utilização dos livros paradidáticos para um trabalho educativo de qualidade, torna-se mais próximo aos alunos os valores éticos, fazendo com que pensem sobre suas atitudes (BARROS, 2011).

Sendo assim, com a criação de um material de apoio ao professor, neste caso para o 6º e 7º ano do Ensino Fundamental II, o livro paradidático poderá se tornar um canal para gerar a informação paralela à sensibilização dos alunos e, com isso, motivá-los a ter atitudes habituais de preservação do nosso meio ambiente, tornando-os cidadãos mais conscientes para o consumo do que a natureza nos oferece através de uma história que seja relacionada à preservação do ambiente e o uso de seus recursos de forma sustentável.

2. Desenho Metodológico

Para este trabalho foram utilizados livros didáticos e paradidáticos para pesquisa e elaboração do livro "MATA CILIAR: UM OLHAR DIFERENTE". Outro recurso utilizado foi a internet. Os sites visitados foram selecionados de acordo com o assunto e sua credibilidade na rede, como por exemplo: MEC *on-line*[2], Scielo *on-line*[3], Brasil Escola *on-line*[4], entre outros.

[2] http://www.mec.gov.br/

[3] http://www.scielo.org/php/index.php

[4] http://www.brasilescola.com/

Foram analisados os temas relacionados à Ecologia, Educação Ambiental, florestas úmidas brasileiras, sobretudo, a mata ciliar, sua importância para o meio ambiente e as possíveis razões para essas matas estarem desaparecendo.

Em relação ao conteúdo do livro, o texto é apresentado de forma simples, direcionado ao conhecimento sobre mata ciliar. Entretanto, segue relacionando fatos da história brasileira que deram início a uma grande transformação das nossas matas, muitas vezes descaracterizadas pela ação do homem. O contexto traz as informações e questiona quanto aos fatos do passado, presente e o futuro das matas ciliares para possibilitar ao aluno não só o conhecimento, mas para despertá-lo para uma análise crítica do meio em que vive e a sociedade que faz parte desse meio.

Os desenhos para a ilustração do texto foram feitos de acordo com as informações obtidas sobre o assunto em questão, porém, foram confeccionados de maneira lúdica, procurando direcionar o conteúdo à linguagem dos alunos. Dessa forma, proporciona ao professor a ideia de trabalhar a confecção de pequenas histórias produzidas por ele ou pelos próprios alunos em sala de aula.

A capa do livro foi confeccionada de maneira fantasiosa com o desenho de uma árvore com olhos propondo uma visão sob o olhar da floresta a respeito das matas ciliares.

Toda história é narrada por uma folhinha chamada Folhinda. Ela aparece na ilustração e chama a atenção para um mundo magnífico de batalhas pela preservação do ambiente, onde todos nós participamos de alguma forma. A história é contada desde o começo da civilização em nosso país, um lugar cheio de oportunidades para se viver.

Folhinda versa sobre a formação, a composição, e a manutenção das florestas úmidas brasileiras para a ocorrência da biodiversidade nessas regiões, inclusive sobre a mata ciliar e a importância dessas florestas que recebem esse nome.

No decorrer da história, Folhinda faz uma viagem ao passado, e com a chegada do Rei de Portugal ao Brasil ela conta como foi que tudo começou. Com a ação do ser humano na retirada dos recursos naturais para fabricação de materiais para seu próprio bem estar de maneira desordenada, Folhinda explica sobre o desmatamento, ilustrando as conseqüências da erosão do solo, a falha para a formação dos lençóis freáticos, as plantações da cana de açúcar que deram origem a novas formações vegetais, a corrida pelo ouro, entre outros assuntos. Ela também ressalta uma carta que fala sobre a necessidade de respeito mútuo em que um índio respondeu a um colonizador que queria comprar suas terras. A ideia desta carta é levar o aluno

a uma reflexão de que tudo no mundo nos diz respeito, seja de que forma for a ação, estaremos sempre interferindo no meio ambiente, pois todos fazemos parte dele.

O final da história enfatiza que o leitor, após uma reflexão sobre a visão crítica apresentada através da Folhinda, espera-se que o leitor seja capaz de levar essas informações aos colegas e familiares trocando ideias de como podemos preservar o meio ambiente e no futuro escrever nossa história de uma forma mais "colorida" e bem planejada.

2.1 O Livro

MATA CILIAR: UM OLHAR DIFERENTE

Olá. Me chamo Folhinda. Seja bem-vindo a um mundo magnífico de batalhas travadas diariamente pela preservação do ambiente, onde inimigos tentam aproveitar de forma errada o que a Natureza tem a nos oferecer. Você sabe do que estou falando??? Das nossas florestas, é claro!

Em algum momento, eu e toda humanidade começamos a viver uma grande aventura no planeta Terra. No início dos tempos, a vida passou crescer de forma equilibrada e em harmonia formando o nosso planeta que também podemos chamar de lar. Vou contar toda nossa história... Preste bem atenção!

Desse maravilhoso planeta vamos falar em particular de um país cheio de oportunidades para se viver, o Brasil. O Brasil é o país que possui as maiores áreas de florestas úmidas. Essas florestas são chamadas assim pela grande quantidade de chuva que cai o ano todo, elas mantém suas folhas verdes até nas estações mais secas do ano. E é nesse país que eu nasci, cresci e sobrevivi até hoje para poder contar tudo o que acontece por aqui para vocês.

O acúmulo de água das chuvas garante a umidade da floresta. Isso faz com que a variedade de animais e plantas seja grande, pois não falta água e nem alimento para eles. Cada região do país possui seu próprio ecossistema formado por diferentes espécies de plantas e animais. E a grande quantidade de folhas e frutos que cai das árvores, como também a água do solo, favorecem a ação dos fungos e bactérias na decomposição do material que dá a cor escura ao solo. Assim o solo fica mais rico em sais minerais, o que favorece o crescimento das plantas.

Entre as florestas úmidas, podemos encontrar um tipo chamado MATA CILIAR. A mata ciliar também é conhecida como floresta ribeirinha, pois a encontramos na margem dos rios. Em dias quentes ou com muita chuva é ela quem protege a margem dos rios e dá abrigo aos animais que vivem por lá. Suas árvores são bem altas podendo chegar a 30 metros de altura.

Vou contar um segredo: essas matas recebem esse nome porque tem a função igual a dos nossos cílios, a de proteção.

Mas infelizmente, desde muito tempo, essas matas estão sendo ameaçadas pela ação do ser humano que retira a madeira para a fabricação de móveis e muitas outras coisas, pelos caçadores que matam os animais em busca de pele e couro para fazer casacos, bolsas e sapatos.
Sem essa vegetação de proteção, principalmente nos períodos de chuva, a água da chuva escorre pelo solo, leva para o rio todos os nutrientes e acaba com as encostas podendo mudar todo o curso do rio e provocando a erosão local. E tudo isso também vai influenciar na formação dos reservatórios de água debaixo da terra, chamados lençóis freáticos.

Não pense que isso vem de agora não... Já tem tempo. No caso das florestas brasileiras o desmatamento começou com a chegada do Rei de Portugal no país. Os portugueses foram retirando de nossas matas uma árvore que vocês já ouviram falar, o pau-brasil. Dessa árvore, de dentro do tronco, era retirada uma substância de cor vermelha que usavam para pintar roupas. No lugar foram plantando a cana de açúcar.
Não que eu não goste delas, só que não fazem parte da vegetação dessa região. As pessoas que fizeram isso viviam da venda da cana-de-açúcar. E açúcar é uma coisa muito gostosa, você não acha?

Mais tarde, no interior do país, começou a procura pelo ouro, prata e pedras preciosas (como esmeraldas e diamantes) que foram responsáveis por mais um tanto do desmatamento do nosso território pelos colonizadores. Então, desde esse tempo nossas matas vem sendo destruídas provocando sérios problemas para o ambiente.

Li num livro muito bom uma carta de um índio que respondia para o colonizador que queria comprar as terras onde moravam tribos indígenas. Dizia assim: “- Somos parte da terra e a terra

é parte de nós. As flores perfumadas são nossas irmãs, o cervo, o cavalo e a grande águia são nossos irmãos. (...) Todos pertencem à mesma família... Os rios são nossos irmãos, eles saciam nossa sede. Os rios transportam nossas canoas e alimentam nossas crianças. Se lhes vendermos nossas terras, vocês devem lembrar e ensinar à suas crianças que os rios são nossos irmãos, e seu também, e vocês devem, daqui em diante, dar aos rios a bondade que dariam a qualquer irmão."

Lindo isso! Os índios possuem uma sábia cultura.

Nesse mesmo livro, tem uma parte em que é bom parar para pensar sobre a espécie humana... É assim, ó: "Somos provavelmente a única espécie viva que sabe, e sabe que sabe. Que pensa e pensa sobre o que pensa. Que pensa sobre coisas e repensa o seu pensamento. Uma rara espécie de seres vivos que sente e pensa sobre o que sente. E sente o que sente porque pensou. E que de novo pensa e se interroga, e lembra, e reflete. E sente de novo."

E todos nós sabemos que podemos continuar vivendo e convivendo com a natureza sem acabar com seus recursos. Pois, se destruirmos nossas matas ciliares, o solo das margens dos rios vai se modificar porque estarão expostos à ação da chuva e do vento que carregam os sedimentos das margens para o fundo do rio. Com o tempo, os sedimentos vão se acumulando e mudando a região. Desse jeito o solo esquenta, a água evapora e o rio pode se tornar mais raso e sem vida, podendo até secar.

Assim, se um rio não tiver sombra em suas margens, tudo pode desaparecer...

E você sabe quais são os outros problemas que podemos enfrentar com o desmatamento? Pois vou contar... O solo fica sem proteção. E com a ação do vento, da chuva e do ser humano (com plantações, construção de moradias e estradas), o solo vai ficando cada vez mais pobre chegando a um ponto em que não poderá mais ser utilizado de tão fraco e sem nutrientes. Aí, sou eu, Folhinda, quem perde espaço e moradia. Para produzir meu próprio alimento também retiro água, ar, luz e muitos nutrientes da natureza. Para que eu sobreviva, é preciso que a utilização dessas matas seja feita de forma planejada, equilibrada, ecologicamente correta. Entendeu?!

Agora que você já sabe um pouco mais sobre as matas ciliares, conte para os seus colegas, amigos e sua família sobre toda a riqueza que possuímos e que aos poucos está sendo destruída. Temos que ter consciência de que o modo como nós vivemos no mundo e a forma como agimos com a natureza de que somos parte, faz parte de todos nós.

Agindo sempre para preservar o ambiente, poderemos escrever uma história muito mais colorida.

E se cortarmos e destruirmos essas matas vamos provocar grandes transformações na natureza.

3. Discussões

Segundo Caruso, Carvalho e Silveira (2002) as histórias podem estar inseridas a um conteúdo específico curricular que determina conceitos de uma disciplina curricular ou extracurricular com informações que não chegam aos alunos de maneira formal a uma contextualização histórica que mencionam, por exemplo, uma descoberta científica, a questões de cidadania focando questões humanísticas básicas do cidadão como preservação do meio ambiente, saúde pública, entre outros.

Em relação ao livro elaborado neste trabalho, a forma lúdica de ensino criada para tratar de um tema importante como a preservação da mata ciliar, torna-se também uma proposta de utilização desse recurso paradidático, ficando a critério do professor a aplicação deste em sala de aula. Segundo a Brasil Escola *online*[5], acredita-se que o livro possa levar os alunos à uma motivação pela leitura, atraindo-o e instigando a curiosidade para o conteúdo da disciplina e até mesmo a criação de suas próprias histórias.

4. Considerações Finais

A Brasil Escola on-line[6] afirma que, quando iniciam o Ensino Fundamental II, o aluno encontra uma realidade bem diferente da rotina escolar anterior. Por volta dos 11 anos, o aluno

[5] http://www.brasilescola.com/educação/habito-leitura.htm

[6] http://www.brasilescola.com/educacao/alunos-ensino-fundamental-ii.htm

começará a desenvolver habilidades de adaptação, conseguirá formular hipóteses de fatos sociais relacionando-os com os acontecimentos à sua volta.

Tendo em vista que a escola atua na formação de futuros cidadãos a Brasil Escola on-line[7] afirma que, tornando o professor um mediador que irá direcionar a construção do conhecimento de seus alunos, os conteúdos curriculares podem e devem estar relacionados à conceitos didáticos atuais e, valorizando os conhecimentos prévios dos alunos e associando-os com conceitos didáticos, possivelmente, irá despertar o interesse do aluno em adquirir novos conhecimentos.

A sugestão para o professor é que o conteúdo curricular esteja inserido no cotidiano escolar de forma lúdica, despertando nos alunos o interesse e o hábito da leitura através de histórias que possam mexer com a imaginação e, consequentemente, na proposta da criação de histórias elaboradas pelos próprios alunos.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi criar uma proposta de material didático que visa melhorar a qualidade de ensino, unindo um tema de grande importância para o mundo em que vivemos como a preservação de nossas matas e a programação curricular em um só objeto de estudo.

Nesse sentido, ao pensar na sala de aula como um lugar de transformações, o livro "Mata Ciliar: Um olhar diferente" poderá ser consultado por todos, alunos e professores, visitantes, como escolas e grupos de profissionais de outras instituições de ensino, entre outros, enfatizando que o ambiente escolar é o "lugar" para se estabelecer e aprimorar métodos que auxiliem à construção do conhecimento. E que o professor tem a responsabilidade de acompanhar e direcionar o ensino/ aprendizagem de seus alunos, tornando-os capazes de pensar, avaliar, refletir, para que possamos ter futuros cidadãos conscientes do seu "dever de casa".

[7] http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-721998000300016&lng=pt&nrm=iso

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS:

BARROS, J. *A Educação e os livros paradidáticos*. Disponível em: (http://educador.brasilescola.com/orientacoes/a-educacao-os-livrosparadidaticos .htm) Acesso em: 03 nov. 2011

BIANCONI, M. L.; CARUSO, F. Apresentação educação não-formal. *Cienc. Cult.* v. -57 n, 4 p. 25-36, 2005.

BIZZO, N. *Ciências: fácil ou difícil*. 2.ed. São Paulo. Ed. Ática, 2008.

BRASIL. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*. Lei no 9394/96. 1996. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/tvescola/leis/lein9394 .pdf>. Acesso em: (21 nov. 2011).

CARUSO, Francisco, CARVALHO, Mirian & SILVEIRA, Maria Cristina. *"Ensino não-formal no campo das Ciências através dos Quadrinhos"*, Ciência e Cultura (Temas e Tendências: Educação não-formal), ano 57, no 4 (out.-dez. 2005), p. 33-35.

FONSECA, K. *Biologia*. Disponível em: <http://educador.brasilescola .com/estrategias-ensino/biologia.htm> Acesso em: (22 nov. 2011)

FREIRE, P. *Pedagogia do Oprimido.* São Paulo. Editora Paz e Terra, 2003.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa.* 5.ed. São Paulo: Ed. Atlas, 2009. 176 p.

JACOBI, Pedro. *Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa* - v. 118, p. 189-205 2003

LANCELOTTI, A.; SOUZA, J. M. *Por que é tão importante preservar as Matas Ciliares?* Centro de divulgação científica e cultural de São Carlos – 2003 Disponível em: <http://educar.sc.usp.br/licenciatura/2003/vt/mataciliar.html> Acessado em: (7 nov. 2011)

RODRIGUES, R. R.; LEITÃO, H. F. L. 2004. *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação*. 3 ed. São Paulo: EDUSP/ FAPESP.

SAUVÉ, Lucie. *Educação ambiental:* possibilidades e limitações. *Educação e Pesquisa,* v. 31, n. 2, p. 317-322, 2005.

A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA NO CAMPO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO: UMA ANÁLISE DE ATIVIDADE INVESTIGATIVA SOBRE DROGAS NO ENSINO MÉDIO

Ana Paula da Silva (Universidade Federal de Minas Gerais - Bolsista PROGRAD/UFMG)

Maria Luiza Rodrigues da Costa Neves (Faculdade de Educação- UFMG)

Resumo

Este trabalho visa apresentar uma análise reflexiva sobre a importância de atividades investigativas do campo de estágio na formação inicial de professores de Biologia, sob o olhar de uma monitora licencianda do curso de Ciências Biológicas. A análise do trabalho *Estudo investigativo sobre o uso de drogas na adolescência em duas escolas da cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais*, desenvolvido por dois alunos de uma turma do 8º período do curso de Ciências Biológicas, permitiu uma reflexão sobre a formação de professores de Biologia em seus campos de estágios, especificamente acerca da abordagem da temática Drogas, prescrita nos Parâmetros Curriculares Nacionais, e da necessidade de os professores de ciências e biologia desenvolverem o conteúdo em uma perspectiva interdisciplinar.

Palavras-chave: estágio curricular, formação docente, atividade investigativa, drogas

Introdução

A realização de trabalhos investigativos no ambiente de estágio é de suma importância na formação de futuros professores, uma vez que aprimora o conhecimento acerca da realidade escolar e promove reflexões sobre o fazer docente. Essas reflexões "surgem associadas ao modo como se lida com problemas da prática profissional, à possibilidade da pessoa aceitar um estado de incerteza e estar aberta a novas hipóteses, dando, assim, forma a esses problemas, descobrindo novos caminhos, construindo e concretizando soluções" (PERES, 2006).

Nesta perspectiva, conceber os cursos de licenciatura que estimulem o desenvolvimento de trabalhos investigativos como componente das disciplinas obrigatórias é pertinente. Os estágios curriculares da licenciatura se mostram um campo propício para que

os professores em formação comecem a trabalhar na perspectiva do professor-pesquisador da própria prática, analisando as demandas da escola e/ou turmas e investigando questões que podem orientar e aprimorar sua prática docente ou até mesmo promover intervenções na escola. A realização de trabalhos investigativos no campo de estágio foge ao "modelo da racionalidade prática" para a formação de professores, pois entende-se que "a prática não é apenas lócus da aplicação de um conhecimento científico e pedagógico, mas espaço de criação e reflexão, onde novos conhecimentos são gerados e modificados constantemente" (MORTIMER e PEREIRA, 1999).

Outro campo propício para o desenvolvimento de reflexões acerca da prática docente é a monitoria de graduação. O Programa de Monitoria possibilita uma relação de cooperação entre o professor e o monitor, aprimorando a aprendizagem de ambos (AMORIM et al., 2012). Além da realização de atividades teórico-metodológicas relativas às disciplinas que ofertam monitoria, o monitor é capaz de analisar reflexivamente sobre os trabalhos apresentados pelos alunos-professores e retirar lições que serão importantes para sua própria formação.

O objetivo deste artigo é apresentar uma análise reflexiva sobre a importância de atividades investigativas do campo de estágio na formação inicial de professores da educação básica sob o olhar da monitora licencianda do curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). O trabalho, por ora analisado, foi desenvolvido por alunos de uma turma do 8º período do curso de Ciências Biológicas, que cursaram a disciplina de Estágio Supervisionado II no primeiro semestre de 2013.

A disciplina, com carga horária de 150 horas de estágio em uma escola de educação básica e 15 horas de encontros presenciais na Faculdade de Educação da UFMG, é obrigatória para o curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. Os encontros presenciais sob a orientação de uma professora do Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino (DMTE) da Faculdade de Educação da Universidade são de extrema importância na formação dos licenciandos, uma vez que tem como objetivo principal estreitar a relação entre a teoria e a prática. Aliados a este objetivo central, outros objetivos podem ser destacados: aprofundar conhecimentos acerca de diversos aspectos da sala de aula de Ciências da Natureza e sua articulação com o contexto escolar mais amplo; refletir sobre as repercussões desses diversos aspectos para a prática pedagógica e para a sua atuação profissional; desenvolver estratégias e habilidades para caracterizar aspectos das escolas em que atua, compreendendo como esse

conhecimento pode contribuir para sua inserção nesses espaços como professor; ter contato com a pesquisa em educação, se possível, fazendo pequenas incursões enquanto produtor de conhecimento, bem como, estabelecendo relações entre a produção acadêmica e o trabalho nos espaços educativos.

Metodologia

A inserção da aluna-monitora nas aulas presenciais de estágio, no primeiro semestre de 2013, foi possível graças ao Programa de Monitoria desenvolvido pela Faculdade de Educação sob a coordenação da professora do DMTE que ministra tal disciplina. A aluna-monitora em diálogo constante com a professora responsável pela disciplina elaborou um planejamento de observações das aulas ministradas ao longo do semestre letivo. Como instrumento de anotações para coleta dos dados a monitora utilizou o Diário de bordo. O Diário de bordo, como afirma Zabalza (1994), é um instrumento utilizado pelo professor para anotar suas observações e inquietações e buscar reflexões acerca das situações que emergem nos espaços da sala de aula. Essas observações são dados de grande valia, pois permitem reflexões e possibilitam futuras intervenções visando a melhoria da sua prática pedagógica. E neste caso específico da monitoria, o diário proporcionou a captura de elementos indispensáveis às análises feitas sobre as investigações apresentadas em sala de aula pelos alunos-professores de seus campos de estágio.

A metodologia adotada pela disciplina consistia em apresentações dos resultados das investigações dos alunos no campo de estágio, que emergiram nas turmas em que estavam atuando como estagiários. Os trabalhos apresentados em duplas e trios sob forma de seminários, com duração de aproximadamente 30 minutos, geraram debates em salas de aula com a professora e com os alunos na tentativa de analisar a relevância desta proposta pedagógica e promover uma formação docente mais crítica e embasada nos currículos que prescrevem uma formação de professor pesquisador da própria prática.

Para a presente reflexão, foi selecionado o trabalho *Estudo investigativo sobre o uso de drogas na adolescência em duas escolas de Belo Horizonte, Minas Gerais.* Este foi desenvolvido por uma dupla e foi escolhido principalmente pela relevância do tema, adequação da metodologia e fundamentação da discussão do trabalho. Para a análise, foram considerados a apresentação do seminário e o produto gerado pela disciplina como avaliação final. Os dados aqui apresentados obedecem à forma como foram colocados pelos autores no trabalho original.

Resultados e Discussão

O trabalho *Estudo investigativo sobre o uso de drogas na adolescência em duas escolas da cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais* teve como objetivo construir um perfil das turmas sobre uso de drogas por alunos do ensino médio e traçar diferenças no consumo entre jovens do 3º ano de uma escola particular e de uma de escola pública estadual. A metodologia utilizada pelos autores foi um questionário composto por 16 perguntas, sendo as duas primeiras destinadas à caracterização dos alunos quanto ao sexo e à idade e as demais relacionadas ao uso de drogas.

Chaer et al. (2011) afirma que o questionário pode ser definido "como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, situações vivenciadas, etc.". No trabalho analisado, por exemplo, o interesse dos autores foi investigar as situações vivenciadas pelos estudantes de Ensino Médio de duas escolas, no que diz respeito ao consumo de drogas.

O questionário apresenta vantagens e desvantagens enquanto instrumento de coleta de dados. Dentre os aspectos positivos, destacam-se a garantia do anonimato dos indivíduos, fácil pontuação das questões objetivas, facilidade de conversão dos dados para arquivos de computador e baixo custo. Já dentre os pontos negativos estão a inviabilidade de comprovar respostas ou esclarecê-las, a dificuldade de pontuar as questões abertas, ao fato de ser restrito a pessoas aptas à leitura e a possibilidade de ter itens polarizados ou ambíguos (CHAER et al., 2011).

A temática escolhida para o desenvolvimento do trabalho investigativo coincidiu com o tema de um dos diários reflexivos produzidos no campo de estágio por um dos integrantes da dupla. Possivelmente, a realização de uma reflexão prévia sobre o tema contribuiu para que a pergunta motivadora do trabalho tenha surgido numa perspectiva comparativa, uma vez que os alunos fizeram estágio em escolas diferentes.

Na escola pública foram respondidos 30 questionários, enquanto que na escola particular foram respondidos 25. Segundo os autores do trabalho, o número reduzido de alunos na escola particular e o pouco tempo e espaço disponibilizados pelos professores de ambas as escolas influenciaram na quantidade de questionários respondidos. Não houve

identificação dos estudantes nos questionários e todas as perguntas eram para circular as respostas, para garantir o anonimato dos indivíduos.

O consumo de álcool foi semelhante entre os alunos de ambas as escolas, havendo uma diferença apenas na idade média com que os alunos tiveram a primeira experiência com a droga (Tabela 1). Já o consumo de tabaco foi maior entre os alunos de escola pública e a idade com que estes tiveram a primeira experiência foi menor do que a idade dos alunos de escola particular.

Tabela 1- Consumo de drogas lícitas por estudantes de 3º ano do Ensino Médio de duas escolas de Belo Horizonte (MG).

	Escola pública (n= 30)			**Escola particular (n= 25)**		
	Porcentagem (%)	Idade média	Número de vezes	Porcentagem %	Idade média	Número de vezes
Álcool	90	13,1	2,6 (por semana)	84	14,9	1,8 (por semana)
Cigarro	36,6	14,5	2,8 (por dia)	12	16,1	1,3 (por dia)

Sobre o uso de drogas, um dos principais fatores a serem analisados é a frequência. Segundo a OMS, pessoas que consomem a droga seis vezes ou mais nos 30 dias anteriores à pesquisa tem uso frequente (SANTOS et al., 2008). Ao multiplicar por quatro o número de vezes que os alunos da escola pública e os da escola particular consomem álcool, para obtermos a frequência mensal, percebe-se que eles tem o uso frequente dessa droga (10,4 e 7,2 vezes por mês, respectivamente).

Por outro lado, a frequência do consumo de cigarro pelos alunos de ambas as escolas expressa um uso pesado da droga, caracterizado pelo consumo de 20 vezes ou mais no mês que antecedeu a pesquisa (SANTOS et al., 2008). Ao multiplicar o número de vezes que os alunos consomem cigarro diariamente por 30, para obter a frequência mensal, obtém-se um consumo médio de 84 vezes entre os alunos da escola pública e de 39 vezes entre os alunos da escola particular.

O resultado mais impressionante do trabalho destes alunos foi o grande percentual de consumo de drogas ilícitas, como a maconha (Tabela 2). Os investigadores também perguntaram sobre o consumo de cocaína, crack, êxtase e LSD. As duas primeiras são mais consumidas por alunos da escola pública, todavia, os resultados com relação ao consumo de êxtase e LSD apontam que alunos da escola particular são os principais usuários. Os autores do trabalho justificaram esse resultado inferindo que, pelo fato de essas drogas (êxtase e LSD) serem mais caras que as demais, os alunos da escola particular podem ter maior acesso a elas, tendo em vista que, geralmente, possuem um poder aquisitivo maior que os alunos de escola pública.

Tabela 2- Consumo de drogas ilícitas por estudantes de 3º ano do ensino Médio de duas escolas de Belo Horizonte (MG)

	Escola pública (n= 30)			**Escola particular (n= 25)**		
	Porcentagem (%)	Vício (%)	Uso constante (%)	Porcentagem (%)	Vício (%)	Uso constante (%)
Maconha	53,3	18,75	75,0	40	10	28
Cocaína	16,6	60,0	80,0	8	0	0
Crack	6,6	50,0	50,0	0	0	0
Êxtase (bala)	6,6	0	0	24	0	33
LSD	13,3	0	0	24	0	50

Pode-se observar que os alunos da escola pública tiveram maior facilidade em assumir que possuem o vício em determinadas drogas, se comparados aos alunos da escola particular. O fato de 60 % dos alunos da escola pública que consomem cocaína dizerem que apresentam o vício e 80% dizerem que fazem o uso constante da droga confirma esta observação. Já os alunos da escola particular que alegaram fazer o uso constante de êxtase e LSD não reconheceram que possuem o vício.

As últimas perguntas do instrumento de pesquisa dos autores se referiam ao conhecimento dos alunos sobre as consequências das drogas para o organismo humano, se algum professor de ciências ou biologia já abordou o tema em sala de aula e se os alunos desejariam saber mais sobre o assunto (Tabela 3).

Tabela 3- Conhecimento prévio e interesse de estudantes de 3º ano do ensino médio de duas escolas de Belo Horizonte (MG) em saber mais sobre as consequências do uso de drogas para o organismo humano.

	Escola pública (n= 30)	**Escola particular (n= 25)**
Sabiam as consequências do uso de drogas para o organismo	40 %	76 %
Professor já abordou o tema	63,3 %	92%
Interesse em saber mais sobre drogas	70%	60%

Conforme observado na tabela 3, o percentual de alunos da escola particular que alegaram ter conhecimentos sobre as consequências do uso de drogas para o organismo é maior que o de alunos da escola pública, o que pode ser um reflexo de uma maior preocupação dos professores da escola particular em abordar o tema. Uma menor frequência de iniciativas dos professores da escola pública para abordar o assunto pode justificar o maior interesse dos alunos da instituição em saber mais sobre o assunto.

O tema de investigação escolhido pelos autores do trabalho exige uma análise bastante complexa, “visto que, devem ser consideradas as inúmeras variáveis relacionadas ao contexto social, histórico, cultural, psicológico e biológico dos sujeitos envolvidos” (RIBEIRO, 2005, p. 15).

No entanto, os resultados encontrados revelam que, embora as condições socioculturais possam determinar o maior ou menor acesso a determinadas drogas, tanto alunos da escola da rede pública quanto da rede privada, da amostra pesquisada, já tiveram

experiências com drogas lícitas e ilícitas. “As pesquisas realizadas nessa área têm enfocado de forma relevante escolas que atendem às classes sociais desprivilegiadas, criando, por vezes, um mito de que seriam os alunos delas os principais usuários de drogas. Na realidade, sabe-se que o uso e/ou abuso das drogas não obedece às fronteiras entre classes sociais, cultura ou etnia” (RIBEIRO, 2005, p. 28).

Ao analisar a tabela 1, é possível perceber que a maioria dos estudantes teve a primeira experiência com o consumo de drogas lícitas por volta dos 14 anos de idade. Esse fato indica que a temática das drogas deve ser trabalhada nas escolas desde o ensino fundamental como uma tentativa de promover as prevenções primária e secundária do uso indevido de drogas por adolescentes. A prevenção primária pretende atuar antes que haja o uso da droga, visando à conscientização e sensibilização diante da existência e, em consequência, à responsabilidade de suas escolhas. Já a prevenção secundária é um prolongamento da primária, quando já houve o consumo de alguma droga, mesmo que de forma intermitente (RIBEIRO, 2005, p. 63).

No contexto dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental, a prevenção do uso indevido de drogas na escola faz parte do tema transversal *Saúde*, dentro do qual o assunto "inclui-se em 'Vida coletiva' porque o consumo de drogas apresenta-se fortemente associado às condições socioculturais, especialmente na infância, já que o hábito de grupos sociais próximos à criança determinarão em grande parte o acesso ao fumo, ao álcool ou aos entorpecentes" (Temas transversais, 1997).

Para o Ensino Médio, as diretrizes gerais e orientadoras da proposta curricular constituem basicamente quatro premissas: 1) Aprender a conhecer; 2) Aprender a fazer; 3) Aprender a viver e 4) Aprender a ser. Essa última “aborda uma educação comprometida com o desenvolvimento total da pessoa. Supõe a preparação do indivíduo para elaborar pensamentos autônomos e críticos e seus próprios juízos de valor, de modo a poder decidir por si próprio, frente às diferentes circunstâncias da vida” (RIBEIRO, 2005, p. 75). A prevenção do uso indevido de drogas insere-se nessa premissa.

Mais da metade dos alunos de ambas as turmas investigadas alegou que algum professor de ciências ou biologia já teria abordado o tema “drogas” em sala de aula (Tabela 3). Entretanto, o instrumento utilizado pelos autores não nos permite saber quais foram tais formas de abordagem desta temática na escola. Ribeiro (2005) cita diversos pesquisadores

que apontam que a prática escolar comumente veicula formas autoritárias e repressivas para abordar o tema, em que são demonstrados aos jovens os malefícios do consumo das drogas.

Essa forma de abordar o tema pode ter refletido no percentual de estudantes que alegaram saber as consequências do uso de drogas para o organismo. Contudo, o fato de saber tais consequências não necessariamente contribui para a redução do consumo de drogas por esses estudantes. "Não há evidências de que a opção pelo consumo sistemático de drogas que limitam à saúde relaciona-se com informações sobre suas ações e seus efeitos. As relações afetivas, socioculturais e econômicas constituem fatores extremamente significativos" (Temas transversais, 1997).

Pode-se observar que o interesse em saber mais sobre o assunto foi evidente em ambas as escolas, ainda que os alunos da escola particular tenham demonstrado um interesse menor pelo assunto. Infelizmente, o item "interesse em saber mais sobre drogas" é bastante genérico e não nos permite saber "o que" exatamente os alunos gostariam de saber. Na pesquisa realizada por Ribeiro (2005) em uma escola particular de Belo Horizonte, Minas Gerais, 20 dos 28 alunos entrevistados gostariam de ser orientados pelos professores a respeito da prevenção do uso de drogas, pois percebem que seus pais, ou os pais de alguns colegas não possuem abertura ou conhecimento mais profundo para conversar com os filhos (RIBEIRO, 2005, p. 129).

Uma possível explicação para o fato de os autores terem colocado o item "interesse em saber mais sobre drogas" no questionário, sem pensar no que especificamente os alunos gostariam de saber, pode apontar para uma real necessidade de a escola trabalhar a temática das drogas sob a perspectiva da interdisciplinaridade, uma vez que envolve aspectos biológicos, químicos, históricos, sociais, dentre outros.

Sá et al. (2012) demonstram os sucessos de uma iniciativa interdisciplinar sobre o tema "drogas", em um colégio da cidade de Maringá, estado do Paraná. Alunos do Ensino Médio realizaram pesquisas, produção de painéis e elaboração de reportagem, dentro do referido tema, que revelaram a importância da integração dos saberes e a reflexão sobre o assunto. O tema foi trabalhado nas disciplinas de biologia, química, português, sociologia e matemática. Com este trabalho, os alunos puderam ampliar a visão sobre drogas, quebrando o paradigma tradicional da educação centralizadora e fragmentada.

É importante ressaltar, no entanto, que “a interdisciplinaridade só vale a pena se for uma maneira eficaz de se atingir metas educacionais previamente estabelecidas e compartilhadas pelos membros de uma unidade escolar, e quando pressupõe uma articulação voluntária e coordenada das ações disciplinares orientadas por um interesse comum” (SÁ et al., 2012).

Infelizmente, pesquisas vem demonstrando que muitos professores da educação básica sentem-se despreparados para abordar a temática das drogas dentro de suas disciplinas e, principalmente, trabalhar a interdisciplinaridade (RIBEIRO, 2005, p.123). Os alunos participantes da pesquisa desta autora apontam a necessidade de maior preparo dos professores, já que na maioria das vezes, aqueles que tem conhecimento do conteúdo não possuem uma metodologia adequada para abordar o assunto ou vice-versa.

À guisa de conclusões sobre esta investigação, destaca-se a riqueza do trabalho para a formação dos licenciandos de Biologia e da monitora. O trabalho envolveu um leque de possibilidades de reflexão e análise, desde a abordagem do tema “Drogas” nos Parâmetros Curriculares Nacionais até a necessidade da abordagem interdisciplinar deste conteúdo nas escolas de Educação Básica, especificamente no Ensino Médio. Além disso, destaca-se a necessidade de a escola educar para a liberdade, ou seja, de fornecer subsídios aos alunos para que eles discutam seus anseios e curiosidades acerca da temática, sem contudo, reduzir o assunto à prescrição de como evitar, mas fazer compreender para que o aluno faça uma escolha pela recusa ao consumo de drogas de uma forma mais livre e consciente.

Considerações finais

O trabalho investigativo analisado neste artigo, realizado por dois alunos da disciplina de Estágio Supervisionado II, serviu de motivação tanto para as discussões da turma após a apresentação oral do trabalho, quanto para a aluna-monitora, no que se refere à escrita deste artigo.

Os dados levantados neste trabalho apontam para uma demanda real dos alunos da educação básica no que diz respeito às informações relacionadas ao uso de drogas. No entanto, as informações não devem ser prescritivas reforçando uma educação repressiva, mas que contribuam para a construção de uma formação integral e cidadã das crianças e dos adolescentes. Essa demanda está diretamente ligada à necessidade de uma formação inicial de professores que promova a inserção do desenvolvimento de estratégias e habilidades, ao

longo de sua formação, para o enfrentamento de desafios no exercício docente como o desenvolvimento de temas de relevância social no âmbito escolar.

Acreditamos que a realização de trabalhos investigativos durante o estágio curricular da Licenciatura em Ciências Biológicas é capaz de contribuir para o desenvolvimento de tais habilidades, uma vez que proporciona a reflexão "sobre a" e "na" prática pedagógica.

Quanto ao papel da monitoria de Estágio Supervisionado II para a formação da aluna-monitora, destaca-se o desenvolvimento de um olhar acerca da atuação docente em toda a sua complexidade, o que envolve desde o planejamento de conteúdos e a seleção de estratégias metodológicas adequadas até a busca de leituras que subsidiem o trabalho cotidiano do professor, qualificando-o como um pesquisador da própria prática.

Referências Bibliográficas

AMORIM, R. M. et al. O papel da monitoria para a formação de professores: cenários, itinerários e possibilidades no contexto atual. *Revista Exitus*, v. 2, n. 2, 2012.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*: Tema transversal - Saúde. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação do Ensino Médio. *Orientações curriculares para o ensino médio*, MEC/SEB Vol.2, 2006 a.

CHAER, Galdino; DINIZ, Rafael Rosa Pereira; RIBEIRO, Elisa Antônia. A técnica do questionário na pesquisa educacional. *Evidência*, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011.

MORTIMER, E. F.; PEREIRA J. E. D. Uma proposta para as 300 horas de prática de ensino - Repensando a licenciatura para além do modelo da racionalidade técnica. *Educação em Revista*, n.30, p. 107-113, 1999.

PERES, Gilmer Jacinto. Atividade investigativa na formação de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental. *Revista Escritos sobre Educação*. Ibirité, v. 5, n. 1, p. 13-18, 2006.

RIBEIRO, Wânier. *Drogas na escola: prevenir educando*. São Paulo: Annablume, 2005.

158 p.

SÁ, Marilde Beatriz Zorzi; CEDRAN, Jaime da Costa; PIAI, Débora. Modelo de integração em sala de aula: Drogas como mote da interdisciplinaridade. *Ciência e Educação*. v 18, n. 3, p.613-621, 2012.

SANTOS, Alex Marques Borges; PIETRO, Giuliano Di; FILHO, Lauro Xavier. Uso de drogas por estudantes do Ensino Médio em Aracaju - SE. *Revista Espaço para a Saúde*, Londrina, v. 10, n. 1, p. 47-52, dez. 2008.

ZABALZA, Miguel A. *Diários de aula*: contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores. Porto: Porto Editora, 1994.

POSSIBILIDADES PARA UMA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS SÓCIO-POLITIZADORA: ESTÁGIO SUPERVISIONADO COMO CENÁRIO

Maria Aparecida da Silva Andrade- Universidade Federal da Bahia
Gabriel Ribeiro - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Marcos da C. Teixeira- Universidade Federal do Espírito do Santo
Rosiléia Oliveira de Almeida- Universidade Federal da Bahia
Tatiana Assunção- Universidade Federal da Bahia

RESUMO: Objetivamos com este artigo relatar uma experiência que ocorreu no estágio supervisionado do curso de licenciatura da UFRB, no qual foi possível dar sentido para o ato de ensinar, com vistas a um ensino crítico e reflexivo. Os dados foram produzidos no estágio supervisionado em uma escola pública de Cruz das Almas-BA, no contexto da disciplina Meio Ambiente, Educação e Saúde, do curso Médio Técnico em Agropecuária, durante seis meses, tendo como principal resultado o desenvolvimento de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. O estágio supervisionado possibilita um caminho para a formação de professores e alunos críticos com capacidade de responder aos desafios do mundo contemporâneo.

Palavras-chave: ensino de ciências, sócio-politizadora, estágio supervisionado.

1 INTRODUÇÃO

O cotidiano escolar constitui um ambiente de difícil compreensão, exigindo mobilizar as mais variadas dimensões teóricas. Para Silva e Frenedozo (2010), elencar os fatores que levam a deficiências nos processos de ensino e aprendizagem não é tarefa fácil. Assim, estar em contato com os estudantes durante esse período de estágio nos trouxe experiências bastante enriquecedoras enquanto profissional, mostrando o quanto se faz necessário renovar, a cada dia.

Para Lunge e Angulski (2005) o Estágio Supervisionado permite ao aluno uma formação "investigativa e reflexiva", estimulando o desenvolvimento de uma *práxis* integradora com o ambiente escolar. Além do mais, o estágio de regência proporciona ao licenciando a oportunidade de implementar as práticas pedagógicas construídas ao longo da graduação, permitindo, portanto, que o mesmo possa confrontá-las com a realidade educacional, desenvolvendo propostas de intervenção que qualifiquem suas metodologias de ensino.

Segundo Pimenta e Lima (2006), uma das maiores dificuldades no ensino de ciências, enfrentadas pela maioria dos licenciados no estágio supervisionado, está em relacionar os

conteúdos de forma não fragmentada e oferecer uma visão interdisciplinar situada no contexto social, político e científico, sendo que tal ausência de conexão, entre estes saberes, seria fruto, também, da trajetória da graduação destes licenciados. Dessa forma, faz-se necessária à implementação de estratégias didático-pedagógicas que propiciem aos estudantes a compreensão dos assuntos de maneira significativa, contribuindo para uma profunda necessidade de mudanças de práticas educativas, que muitas vezes não articulam os conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais (ZABALA, 1998).

2 CARACTERÍSTICAS DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO PARA O CURSO DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA DA UFRB

O estágio supervisionado da UFRB, no curso de Licenciatura em Biologia, é realizado pelos estudantes a partir do quarto semestre do curso, totalizando uma carga horária de 200 horas. O estágio é dividido nas seguintes etapas: levantamento dos aspectos administrativos, das características do entorno da escola e da dinâmica e constituição da sala de aula, etapa que chamamos de período de observação. Em seguida, é realizado o período de docência, durante o qual os estudantes são responsáveis por todas as atividades realizadas na sala de aula, pondo em prática os conhecimentos que adquiriram durante o curso. Cada etapa tem duração de um semestre. Dessa forma, o estudante precisa realizar a observação em uma determinada escola, em um semestre, e continuar na mesma escola, para o segundo momento do estágio, a docência. O primeiro momento do estágio serve também para conhecermos possíveis problemas da escola e planejar intervenções para melhoria destes.

Assim, na primeira etapa somos orientados à realização de um projeto de intervenção, de acordo com as necessidades da escola, o qual deve ser posto em prática paralelamente ao período da docência. Além disso, para fazer o estágio de docência, precisamos apresentar ao professor orientador um plano de atividades referente ao que deverá ser executado no semestre em curso. Durante o tempo em que estamos em sala de aula somos acompanhados por um professor efetivo da escola, denominado professor orientador cooperador. Este tem a função de acompanhar a nossa frequência em sala de aula, bem como a nossa atuação enquanto docentes. Neste período também somos acompanhados por um professor orientador na universidade, o qual realiza visitas periódicas durante o período dos estágios, além de gerenciar todos os trâmites burocráticos, entre as escolas e a universidade. No final de cada estágio, o professor orientador cooperador irá preencher uma ficha da avaliação e

acompanhamento acerca das nossas condutas, que será encaminhada ao professor responsável pelo estágio na universidade.

Das atividades que são realizadas, em paralelo à nossa estadia na escola, podemos incluir: a elaboração de pelo menos três relatórios sobre as nossas percepções e inquietações e a entrega do projeto de intervenção, ainda durante o período de observação. No período de docência entregamos um artigo com os resultados do projeto de intervenção que foi executado.

Durante o semestre são realizados encontros periódicos com o professor orientador e os demais estagiários para socialização de informações, constituindo um espaço onde cada estudante pode falar sobre o que está desenvolvendo na escola, suas percepções, dificuldades, além de colaborar com os colegas na solução de possíveis problemas. Tais momentos, que ocorrem duas a três vezes por semestre, chamamos de fóruns. Além de discutir as nossas percepções sobre a escola, fazemos a discussão de textos que podem nos auxiliar pedagogicamente com o contexto da sala de aula.

3 AS DIMENSÕES INSTITUCIONAIS, PEDAGÓGICAS E SÓCIO-CULTURAIS

Durante os seis meses de estágio supervisionado, que realizei em uma escola pública de Cruz das Almas-BA, no contexto da disciplina Meio Ambiente, Educação e Saúde, no curso Médio Técnico em Agropecuária, foram observadas três dimensões.

A dimensão institucional que nos mostra a existência de planejamento e monitoramento de metas e ações na gestão escolar. Dessa forma, a escola promove momentos de socialização de informações para todos os segmentos do Conselho Escolar. A escola não apresenta nenhum tipo de cooperação local com associação de moradores, clubes desportivos, dentre outros, com vistas à qualificação da gestão. Do mesmo modo, na escola não há participação de redes de serviço e apoio municipais ou estaduais com vistas a garantir a aprendizagem, saúde ou assistência social. No entanto, esta é receptiva à realização de atividades que visam a integração das instituições de ensino superior com a escola. A resolução de conflitos no ambiente escolar é de competência da direção escolar.

Na dimensão pedagógica podemos observar que a escola possui o seu Plano Político pedagógico (PPP) constituído e conhecido por toda a comunidade escolar. Os planos de aulas são elaborados de forma articulada com o PPP. Pelas observações, é notável um clima favorável à aprendizagem em sala de aula, percebendo-se boas relações interpessoais, práticas solidárias e diálogo permanente entre professor e aluno. Percebe-se a inexistência de material

didático-pedagógico para todas as áreas do conhecimento e ou componentes curriculares, o que pode dificultar a execução de aulas práticas e outras atividades que possam facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Na escola não foram identificados estudantes com necessidades educacionais especiais, portanto inexistem planos didáticos de apoio a estes alunos, bem como planos didáticos com vistas a diminuir a defasagem de aprendizagem e propostas de correção de fluxo ou de recuperação. Alguns professores são comprometidos com práticas pedagógicas interdisciplinares.

Não foram constatadas práticas voltadas à inclusão das diversidades sociais, culturais, de gênero, de orientação sexual, religiosa e de pessoas com necessidades físicas, sendo que neste último caso as barreiras arquitetônicas são inúmeras. Também não foram identificados projetos que visem o estímulo à leitura e à escrita dirigida a professores e alunos, bem como atividades culturais desportivas articuladas com o PPP da escola. Não se observou estímulo à participação dos alunos em conselho escolar, grêmio estudantil, assembleias e movimento estudantil. Também não há estímulo à práticas de ensino inovadoras voltados à investigação e à pesquisa. O método de avaliação praticado em toda a escola, na maioria das vezes, se limita à realização de provas formais escritas e trabalhos em grupos, com prevalência dos métodos quantitativos.

A escola possui um sistema em que todos os estudantes entram de uma só vez, cada um com o seu grupo, da forma que se sentem à vontade. A escola ocupa uma boa parte do bairro, cercada de muros altos, o que confere uma aparência “pesada” ao ambiente. O espaço é bastante delimitado, como que a evidenciar a passagem para um novo cenário, onde os indivíduos vão desempenhar papéis específicos, próprios do “mundo da escola”. O som estressante da sirene que toca a cada intervalo sinaliza que algo de muito ruim teria terminado.

Os jovens que vão para a escola são em sua maioria adolescentes que muitas vezes estão ali para cumprir com uma obrigação e não porque estão em busca de conhecimentos ou melhores condições de vida. A instituição escolar significa para muitos o local onde se aprende conteúdos conceituais e onde as experiências vividas são desconsideradas.

4 AS VIVÊNCIAS: UMA POSSIBILIDADE PARA UM ENSINO DE CIÊNCIAS CRÍTICO E REFLEXIVO

Tendo por referência esse cenário, buscamos relatar neste espaço como foi a experiência, na execução deste trabalho, a qual significou um momento de intensos

aprendizados e de busca por um ideal realmente comprometido com o processo de ensino e aprendizagem.

No primeiro contato com estudantes eles pareceriam animados. Nesta perspectiva, Ausubel (2003), nos diz que para que ocorra a aprendizagem significativa é necessário que o estudante apresente-se disposto a aprender. Assim, no primeiro momento o ambiente parecia favorável a uma aprendizagem significativa. Na aula seguinte, os estudantes foram convidados a ler um panfleto "Agrotóxico Mata – Campanha Permanente Contra os Agrotóxicos e pela Vida", que descreve algumas ações dos agrotóxicos no corpo humano e os aspectos sociais e políticos relacionados ao uso dos mesmos. Neste sentido, Shimamoto (2013) alerta que o corpo humano é trabalhado nas escolas enfocando somente o seu aspecto biológico, sugerindo que é preciso a realização de uma abordagem que seja constituída de múltiplos olhares, numa perspectiva holística.

Após a leitura deste texto foi proposto que cada um dos estudantes socializasse com todo o grupo o que conseguiu compreender. Os estudantes destacaram o quanto o uso destes produtos poderia afetar a sua saúde. Discutimos também o modelo de produção que é realizado no Brasil, explicando que este é constituído por monoculturas que trazem instabilidade ao ecossistema, causando ainda mais dependência do uso desses produtos, poluindo ainda mais o meio ambiente e causando o envenenamento da população, formando um círculo vicioso que só quem lucra são as grandes empresas e os latifundiários, resultando em trabalho escravo e êxodo rural, uma vez que, as famílias muitas vezes são expulsas das suas terras para dar lugar às grandes plantações de monoculturas para exportação. Perguntamos, então, se achavam justo que nossa terra fosse envenenada e que os produtos fossem levados para fora do país? Um estudante disse: "eu não sabia que era assim não professora e a televisão não mostra isso". Em seguida, explicamos para eles: nós devemos estar atentos para saber filtrar e questionar sempre! Na discussão, quando citei a reforma agrária como aspecto que deve ser considerado para acabar com as grandes concentrações de terra e, consequentemente, diminuir a plantação de monoculturas, que por sua vez, são bastante dependentes do uso de agrotóxicos, surgiu a pergunta "o que é a reforma agrária?" e ao falar desse processo, surgiu a necessidade de comentar algo sobre o Movimento dos Trabalhadores sem Terra (MST) e vimos que os estudantes percebiam o movimento de forma distorcida.

Vale ressaltar aqui que, segundo Albuquerque et al., (2007, p. 124), "o MST, ao inovar em suas formas de organização e de lutas, tem também se apresentado como um espaço de formação política e humana, a partir da constante inserção na dinâmica da luta de classes,

constituindo-se como frente de práticas e ações revolucionárias". Segundo Freire (1989, p. 29), "a luta do MST é legítima e ética", e ao defender o movimento, ele afirma que

> É assim que venho tentando ser professor, assumindo minhas convicções, disponível ao saber, sensível à boniteza da prática educativa, instigado por seus desafios que não lhe permitem burocratizar-se, assumindo minhas limitações, acompanhadas sempre do esforço por superá-las, limitações que não procuro esconder em nome mesmo do respeito que me tenho e aos educandos.

Ainda nesse sentido, Saviani (2001) afirma que é na prática social que o professor encontrará os grandes temas para o exercício do magistério, identificando, analisando e sugerindo soluções para os principais problemas postos pela sociedade, uma vez que, as escolas, como sempre, refletem as maiores mudanças na sociedade – política, econômica, social e culturalmente (KRASILCHIK, 2000). Pensando dessa forma é que tentamos contribuir para que os estudantes refletissem um pouco mais acerca da visão distorcida que tinham sobre o movimento, explicando a forma de agir que o mesmo adota e que o objetivo não é "tomar terras", sem qualquer tipo de negociação. Explicamos para eles que o processo de ocupação de terras pelo MST só se dava a partir de alguns pré-requisitos e que o assentamento definitivo destas pessoas nestas áreas é realizado através de uma mediação entre o INCRA e o proprietário da área e que, ainda, isto acontecia sem prejuízos para ambas as partes. Assim, fez-se necessário esclarecer como se organiza o movimento para que os estudantes compreendessem a existência desse grupo e dos fatores envolvidos neste processo de lutas, constituiu-se, assim, um espaço de formação política na sala de aula. Segundo Freire (1989, p.102)

> Do ponto de vista, porém, dos interesses dominantes, é fundamental defender uma prática educativa neutra, que se contente com o puro ensino, se é que isto existe, ou com a pura transmissão asséptica de conteúdos, como se fosse possível, por exemplo, falar da "inchação" dos centros urbanos brasileiros sem discutir a reforma agrária e a oposição a ela feita pelas forças retrógradas do país.

Postman e Weingartner (apud MOREIRA, 2006), consideram que toda forma de ensino deve estar voltado para a dimensão epistemológica do conhecimento a ser ensinado e para a função social e política desta aprendizagem, propondo-o como atividade subversiva para mudar a sociedade.

Acreditando nestes propósitos, foi possível trabalhar de forma simples, mas significativa, as ações dos agrotóxicos no corpo humano e os aspectos sociais e políticos relacionados ao uso destes produtos, levando os estudantes a refletirem sobre tal problemática. Este movimento proporcionou uma ampliação da visão sobre o que acontece ao "redor" e favoreceu a construção de uma visão muito mais crítica e contextualizada sobre o

tema, deixando explícitas relações importantes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Dessa forma, esse momento foi de fundamental importância para este trabalho, uma vez que possibilitou a construção nos estudantes de uma consciência crítica, integrada e conscientizadora em torno da problemática, rompendo com a imensa barreira existente entre uma educação tradicional e uma educação progressista, a qual deve estar voltada para a libertação, como nos alerta Freire (1989).

As aulas foram realizadas sempre pensando em: (1) utilizar metodologias que negassem o professor como o único detentor de conhecimento e (2) inserir os estudantes no processo. Dessa forma, utilizamos sempre atividades que exigissem trabalho em grupo, discussão, e autogestão, na busca por um caminho metodológico em que o estudante fosse capaz de construir o seu próprio conhecimento. Nesse sentido, Machado e Cristóvão (2006) destacam como uma das funções de sequências didáticas (SDs), a promoção de uma maior motivação dos estudantes, uma vez que permitem aos educandos conhecer os objetivos da atividade, participando ativamente deste processo.

Nesta perspectiva, utilizamos filmes, estratégia que se mostrou muito eficaz na busca de informações pelos estudantes acerca do tema estudado. Segundo Rosa (2000, p. 42) "um filme ou um programa multimídia têm um forte apelo emocional e, por isso, motivam a aprendizagem dos conteúdos apresentados pelo professor. Além disso, a quebra de ritmo provocada pela apresentação de um audiovisual é saudável, pois altera a rotina da sala de aula". Foram perceptíveis estes benefícios, nos momentos em que os filmes foram apresentados aos estudantes, pois eles geraram interesse e facilitaram a aprendizagem do conteúdo, talvez por envolverem uma forma incomum de assistir aulas. A construção de modelos foi aplicada como forma de auxiliar os estudantes na busca de informações acerca do conteúdo a ser trabalhado, uma vez que os estudantes precisavam se dirigir ao texto para garantir a construção correta do seu modelo representativo. Nesta perspectiva, Mendonça e Santos (2011, p. 8) nos dizem que

> Novas práticas de ensino de ciências e biologia surgem em confluência com demandas pela dinâmica de tornar o aprendizado significativo e adequado às realidades de cada momento histórico. Com isso modelos didático-pedagógicos são ferramentas-chave para um ensino inovador e diferenciado do modelo tradicionalista de ensino.

Durante as aulas os estudantes se interessaram pelo assunto e questionavam bastante, estavam encantados com os mistérios do corpo humano. Ainda mais motivada, decidi fazer

algo que demonstrasse o papel da bile no processo de digestão. Levei para o laboratório, então, detergente líquido, óleo e água, e pedi para que os estudantes misturassem esses ingredientes e observassem o que iria acontecer antes e durante a adição do detergente. Segundo Freire (1977), para compreender a teoria é preciso experienciá-la.

Perguntando aos estudantes o que puderam entender a partir da experiência, os mesmos relataram que o detergente permitiu a "diminuição do tamanho da gordura", ou seja, ficou visível que o detergente reduziu o tamanho das placas de gordura, o que facilitaria o processo de digestão. Esclarecemos, assim, o porquê de falarmos que a bile tem função chamada de "detergente", justamente por sua ação emulsificante. Segundo os estudantes, a experiência foi válida na medida em que permitiu a aproximação dos mesmos com que era só imaginação: "podemos ver na prática o que acontece dentro da gente, é muito interessante!". Nesse sentido, esta e outras experiências aproximaram o estudante do conhecimento a ser sistematizado, tornando-o muito mais significativo para os estudantes, uma vez que lhes permitem uma visão concreta do que está sendo exposto na aula teórica, proporcionando uma visão mais ampla e uma maior aproximação com daquilo que está sendo teorizado na sala de aula.

Segundo Gonzalez e Paleari (2006, p. 14), "é preciso evitar as aulas marcadas por informações obscuras e fragmentadas e possibilitar que os estudantes compreendam as principais ideias, e possam transpor a lacuna que os impede de incorporar o conhecimento às suas experiências diárias". Nesse sentido, para Bevilacqua e Coutino-Silva (2007, p. 85) a realização de experimentos, em Ciências, representa uma excelente ferramenta para que o estudante faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer a dinâmica e indissociável relação entre teoria e prática. Segundo Galiazzi et al., (2001), a experimentação no ensino de ciências ainda é pouco frequente. No entanto, seu uso pode trazer inúmeros ganhos para o ensino de ciências na medida em que pode conferir destrezas cognitivas e atitudes de alto nível intelectual, além de ter caráter motivador.

Após as aulas expositivas os estudantes eram convidados a construir individualmente mapas conceituais (MCs), utilizamos esta ferramenta como um dos meios de avaliar a aprendizagem dos estudantes. Na maioria deles foi possível perceber que os mesmos conseguiram, integralmente ou parcialmente, responder à pergunta focal realizada no início do estágio: qual é o percurso e os efeitos causados pelos agrotóxicos desde a boca até atingir o cérebro? O mais importante é que toda a sala se sentiu motivada para a construção dos MCs. MCs favorecem a aprendizagem dos conceitos, uma vez que, ao fazerem um esforço cognitivo para estabelecer de forma correta as conexões, os estudantes conseguem mobilizar

os conceitos com mais facilidade. Segundo Ausubel (2003), a aprendizagem significativa permite que o conhecimento permaneça por muito mais tempo disponível na estrutura cognitiva do aprendiz. Segundo os estudantes, o MC é melhor do que prova: “a gente aprende mais” e ainda “o mapa é melhor, a gente consegue lembrar os conceitos, aprender mais quando a gente tá tentando fazer as ligações”.

Para outros estudantes “a vantagem de fazer mapa ao invés de prova é que no mapa a gente aprende mais, pois na prova você só pensa em marcar qualquer coisa e no mapa, além de ser mais interessante, você aprende de uma forma diferente, que não estressa, é bem mais vantajoso”, “com mapas temos mais facilidade de aprender, são difíceis de ser esquecidos”, “na prova é mais difícil de aprender”. Em alguns momentos da construção dos MC alguns estudantes se diziam “perdidos”, sentiam dificuldades para conectar os conceitos, corroborando com os achados de Moreira e Masini (1982), quando afirmam que a complexidade de um MC pode deixar o estudante mais confuso acerca do conteúdo estudado. Nesse sentido, o MC pode favorecer a autorregulação da aprendizagem, uma vez que o estudante é convidado a refletir sobre o conteúdo contido na sua própria estrutura cognitiva (SOUZA e BORUCHOVITCH, 2010).

5 IMPORTÂNCIA DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA FORMAÇÃO DOCENTE

Diante do que foi vivenciado e após as reflexões aqui expostas afirmamos que esta experiência foi muito enriquecedora, uma vez que proporcionou uma aproximação com o cotidiano escolar, suas nuances, curiosidades e desafios, me permitindo agir como investigadora da minha própria práxis pedagógica. Tal aproximação possibilitou, por meio das experiências vividas, a minimização de possíveis problemas encontrados pelos estudantes, incentivando um ensino voltado à reflexão, que possibilitou a ressignificação de valores pedagógicos. Segundo Andrade, Sacramento e Melo (2012), a experiência com o cotidiano escolar permite, através das situações vivenciadas, a conscientização e o enfrentamento do mundo do trabalho, com o qual o licenciando irá se deparar, unindo teoria e prática. Essa experiência possibilita a vivência de problemas e desafios inerentes à profissão, para que futuramente possamos agir e rever as nossas atitudes e concepções frente à escola e aos nossos estudantes.

Ser professor é ter nas mãos um poder que só quem está na sala de aula pode ter, o de formar mentes, instruir, orientar. No entanto, se o processo educativo não for pautado em

valores para a vida, buscando formar indivíduos cada vez mais atentos de seu papel, estaremos correndo o risco de adiar, em muitos anos, um processo social emancipatório. Nesse sentido, é importante salientar que a educação é uma alavanca para a transformação, pois é através dela que elaboramos uma consciência crítica, nos assumimos como sociedade e desempenhamos o nosso papel, compreendendo as incoerências do sistema que vivemos, para nos posicionarmos frente a elas. Tendo construído esta visão, o ser humano se torna capaz de compreender que o mundo é transformável, assim ele não se sujeitará às condições em que vive e buscará meios de melhoria.

6 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

O contato com os estudantes durante toda essa pesquisa deixou quatro legados mais que especiais: a) a (re) afirmação da profissão docente, nos dando muita vontade para continuar a acreditar na docência e na educação como meios para transformação do ser humano, tendo em vista o seu papel social e humanizador; b) a consciência do poder que temos enquanto docente, poder este que só quem está na sala de aula pode ter, o de formar mentes, instruir, orientar, servir de exemplo; c) a concepção de que a sala de aula é um laboratório, agindo como investigadora da nossa própria práxis pedagógica, analisando a sua eficiência na busca de uma aprendizagem eficaz; d) a certeza de que podemos realizar um ensino de ciências que explore relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente buscando superar aspectos do cientificismo e o determinismo tecnológico no ensino de ciências, realizando, portanto, um ensino que busca mobilizar tanto conteúdos conceituais quanto procedimentais. O contato com a teoria de Ausubel nos muniu de princípios que irão subsidiar a nossa prática, sendo um caminho possível para que possamos promover o ensino e a aprendizagem mais coerentes e significativos. Vislumbramos a oportunidade de fazer na sala de aula uma educação para além do trivial, pautada em valores para a vida, mostrando aos estudantes aspectos que possibilitem aos estudantes construir um espírito crítico e questionador, esclarecido e consciente de suas ações. O estágio supervisionado, na formação dos professores de ciências e biologia, deve formar um profissional crítico, que incorpore as vivências e conhecimentos da realidade escolar, além de promover mudanças positivas nos sistemas educativos, a partir de uma formação com ênfase tanto na formação de conteúdos conceituais, quanto procedimentais e atitudinais.

7 REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, J. O. et al. A prática pedagógica da educação física no MST: possibilidades de articulação entre teoria pedagógica, teoria do conhecimento e projeto histórico. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 28, n. 2, p. 121-140, 2007.

ANDRADE, M. A. S.; SACRAMENTO, C, F. A. F.; MELO, P. N. A utilização de metodologias alternativas para o ensino de ciências. In: SEMINÁRIO SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM EXERCÍCIO, 2., 2012, Salvador. **Anais...** Salvador: FACED-UFBA, 2012. p. 1-15. CD-ROOM.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: Uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BEVILACQUA, G. D.; COUTINHO-SILVA, R. Ensino de Ciências na 5ª série através da experimentação**. Ciências & Cognição**, v. 10, n. 4, p. 84-92, mar. 2007.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989.

_____. **Pedagogia do oprimido.** 4. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

GALIAZZI, M. C. et al. Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

GONZALEZ,F,G. PALEARI, L,M. **O ensino da digestão-nutrição na era das refeições rápidas e do culto ao corpo**. Ciência & educação, v.12, n.1. p. 13-24, 2006.Disponível em:< O ensino da digestão-nutrição na era das refeições rápidas e do culto ao corpo>. Acesso em 02 de novembro. 2012.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade, o caso do ensino de ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, 2000.

LUNGE, A. P.; ANGULSKI, C. M. **O professor como investigador de sua prática:** O Estágio Supervisionado como possibilidade. Curitiba, Editora: fronteiras, 2005.

MACHADO, A, R.; CRISTÓVÃO, V. L. L. A construção de modelos didáticos de gêneros: Aportes e questionamentos para o ensino de Gêneros. **Linguagem em (Dis)curso - LemD**, Tubarão, v. 6, n. 3, p. 547-573, set./dez. 2006.

MENDONÇA, C. O.; SANTOS, M. W. O. Modelos didáticos para o ensino de ciências e Biologia: aparelho reprodutor feminino, da fecundação à nidação. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL "EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE", 5., 2011, São Cristóvão-SE. **Anais...** São Cristóvão-SE: UFSE, 2011. p.11- 26. (CD-ROOM).

MOREIRA, M. A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2006.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa**: A teoria de David Ausubel.São Paulo: Moraes, 1982.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. Estágio e docência: diferentes concepções. **Revista Poíesis**, São Paulo, v. 3, 2005/2006.

ROSA, P. R. S. O uso dos recursos audiovisuais e o ensino de ciências**. Cad.Cat.Ens.Fís.**, v. 17, n. 1, p. 33-49, abr. 2000.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 34. ed. rev. Campinas: editora: Autores associados, 2001.

SHIMAMOTO, D. F. Representações sociais dos professores de ciências naturais sobre corpo humano. **Revista de Ciências Humanas,** Florianópolis, n. 39, p. 147-165, abr. 2006.

SILVA, D. S. F.; FRENEDOZO, R. C. Desenvolvimento sustentável no ensino de Biologia: uma sequência didática de estratégias pedagógicas**. Vivências: Revista Eletrônica de Extensão da URI,** v. 6, n. 11, p. 95-106, out. 2010.

SOUZA, N. A.; BORUCHOVITCH, E. Mapas conceituais e seu potencial como instrumento avaliativo. **Pro-Posições**, Campinas, v. 21, n. 3, p. 173-192, set.-dez. 2010.

ZABALA, A**. O construtivismo na sala de aula**. São Paulo: Ática, 1998.

AS CONTRIBUIÇÕES DO USO DE MAPAS CONCEITUAIS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DO CORPO HUMANO

Maria Aparecida da Silva Andrade - Universidade Federal da Bahia
Gabriel Ribeiro - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Marcos C. Teixeira - Universidade Federal do Espírito Santo

RESUMO: Neste trabalho investigamos as progressões ocorridas na sequência de mapas produzidos por estudantes do segundo ano do ensino Médio do curso Técnico em Agropecuária no intuito de obter evidências da ocorrência de aprendizagem significativa, proposta por Ausubel. Para isso, analisamos a presença dos processos de diferenciação progressiva (DP) e reconciliação integradora (RI) propostos, considerados centrais na teoria de Ausubel. Constatamos a ampliação dos conhecimentos dos estudantes à medida que os conteúdos foram sendo ampliados, principalmente no que se refere à integração entre os conceitos. No entanto, os processos de diferenciação progressiva apareceram com maior intensidade que os de reconciliação integradora. A partir desses resultados e observações feitas durante as atividades com os estudantes, refletimos que algumas das limitações no uso dos mapas foram: a complexidade para sua construção, a linearidade do conteúdo utilizada no processo de ensino e o cansaço proveniente das sucessivas construções de mapas.

Palavras-chave: educação, avaliação, reconciliação integradora, diferenciação progressiva, aprendizagem significativa.

1 INTRODUÇÃO

A avaliação da aprendizagem é tarefa necessária à prática pedagógica e deve acompanhar continuamente o processo de ensino e aprendizagem. Libâneo (1994) relata que a avaliação escolar é uma tarefa que não pode ser resumida a provas, que na maioria das vezes, contêm o intuito de classificar os estudantes segundo níveis de aproveitamento.

[1] Informamos que a introdução deste artigo foi publicada na Aprendizagem Significativa em Revista, V4(2), pp. 1-14, 2014.

De acordo com este autor, avaliações devem constatar progressos e limitações dos estudantes, tendo como finalidade reorientar a prática docente, através da interferência nos dados encontrados, promovendo a reelaboração de conceitos antes obscuros ao aprendiz.

A forma de avaliação tradicional, baseada em testes e provas, foi introduzida no Brasil a partir do século XVI pelos jesuítas (LUCKESI apud CHUEIRI, 2008). No entanto, séculos se passaram e, contrariando as propostas de vários educadores, percebe-se que o foco da avaliação baseia-se, ainda, nos modelos tradicionais que não atendem as reais necessidades dos processos de ensino e aprendizagem. Dessa forma, percebe-se a necessidade de mudar o foco da avaliação escolar, transformando-a em um recurso para reorientação e acompanhamento da aprendizagem, como afirma (LUCKESI, 2003).

Os instrumentos avaliativos são numerosos e as possibilidades de utilização que oferecem variam conforme seus propósitos e suas características (SOUZA e BORUCHOVICTH, 2010). Para Souza e Boruchovitch (2010) o mapa conceitual é uma das opções para a promoção de uma avaliação mais compromissada com a aprendizagem e o desenvolvimento do educando, conforme evidenciam diferentes estudos (RUIZ-MORENO et al., 2007; PÉREZ e VIEIRA, 2005). Segundo Pérez e Vieira (2005) a base teórica para a utilização de MCs fundamenta-se na Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, que explica como o conhecimento é adquirido e armazenado na estrutura cognitiva do estudante. Segundo Ausubel (2003) o fator que mais exerce influência sobre a aprendizagem significativa é aquilo que o indivíduo já conhece e o mediador deve se basear nisso para organizar suas ações. Segundo Ausubel (2003) este modelo exige a incorporação de novos conceitos e informações em uma estrutura cognitiva que por sua vez se organiza de forma particular. Do contrário, a aprendizagem se torna mecânica e muitas vezes repetitiva, uma vez que não houve a incorporação ou atribuição de significados. Dois conceitos são centrais na teoria da aprendizagem significativa: o processo de diferenciação progressiva - DP (as idéias mais gerais e mais abrangentes são ensinadas primeiro) e o de reconciliação integrativa – RI (tornar evidente ao aluno as diferenças entre sua estrutura cognitiva e o assunto estudado).

Segundo Pérez e Vieira (2005), os mapas conceituais, quando usados como instrumento avaliativo, podem exteriorizar a forma como os conteúdos estão edificados na estrutura cognitiva do estudante, tornando possível identificar como ele determina e

integra os conceitos, um dos objetivos principais do processo avaliativo. Trabalhar o corpo humano de forma integrada e contextualizada, observando se uma sequência didática sobre o corpo humano pode gerar aprendizagem significativa em uma perspectiva ausubeliana.

O objetivo deste trabalho consiste em analisar as contribuições dos mapas conceituais no processo de ensino e aprendizagem sobre o corpo humano. Especificamente, pretendemos utilizar a presença de processos de DP e RI em mapas construídos por estudantes do ensino médio para avaliar a aprendizagem em uma sequência didática sobre o corpo humano.

2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Os dados foram coletados no contexto da disciplina Biologia, Saúde e Meio Ambiente, ministrada durante os meses de agosto de 2012 a fevereiro de 2013, com 13 estudantes que cursavam o segundo ano do ensino Médio Técnico em Agropecuária, no Centro Educacional Alberto Torres (CEAT), Cruz das Almas, Bahia.

- Instrumentalização para a construção de mapas conceituais: Antes do desenvolvimento da sequência didática “Percurso dos Agrotóxicos no Corpo Humano”, foi trabalhada uma sequência de ações para instrumentalizar os estudantes quanto ao uso de mapas conceituais.

- Aplicação da sequência didática: o eixo norteador da nossa sequência didática foi a seguinte pergunta: Qual o trajeto e os efeitos causados pelos agrotóxicos, desde a sua ingestão, até atingir o cérebro? Foram utilizadas três das quatro unidades de ensino que compõem o ano letivo de 2012 abordando-se quatro assuntos, na seguinte ordem: sistema digestório, sistema circulatório, sistema respiratório e sistema nervoso. Desta forma, os conteúdos foram trabalhados em uma sequência que fornecesse subsídios para que a pergunta de investigação fosse respondida, facilitando o processo de aprendizagem (RIBEIRO, 2011). Neste contexto, foram utilizadas estratégias metodológicas que permitissem aos estudantes correlacionar os conteúdos, possibilitando que os aprendizes se situassem durante o processo, aspecto que pode facilitar a construção de um conhecimento mais integrado.

- Elaboração dos mapas conceituais pelos alunos: os mapas foram coletados em quatro momentos, no final de cada conteúdo trabalhado. Dessa forma, foram produzidos quatro mapas por estudante, totalizando 52 mapas. Após a construção de cada mapa em um intervalo de uma a duas aulas os estudantes tiveram um retorno sobre os seus erros conceituais com o intuito de permitir a reorganização destes conceitos e uma possível reconstrução do seu conhecimento. Dessa forma, a cada assunto, o estudante teve oportunidade de reelaborar seus conhecimentos, ampliando o mapa conceitual e (re)organizando a conexão dos conceitos, promovendo assim a construção de uma visão integrada da temática em foco, minimizando assim a tendência existente em tratar os conteúdos de forma fragmentada sem conexão com outros sistemas do corpo (GOZALES e PALEARI, 2006). Além disso, objetivamos, por meio da problematização e do incentivo a investigação, que os estudantes edifiquem o seu próprio conhecimento e que sejam capazes de construir um pensamento que ultrapasse os aspectos biológicos integrando os mesmos aos aspectos sociais.

A avaliação da aprendizagem dos estudantes foi realizada de forma processual, com o propósito de obter melhorias no processo de ensino e aprendizagem de cada sujeito (ZABALA, 1998). Assim, esta não foi feita a partir de um único mapa, mas, a partir do progresso percebido em cada mapa construído. Para isso, analisamos a frequência de aparições dos processos de DP e RI do primeiro para o segundo mapa, do segundo para o terceiro e do terceiro para o quarto mapa, de forma a caracteriza o avanço de cada estudante.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando as limitações deste artigo, apresentamos a seguir uma análise dos mapas conceituais construídos apenas por um estudante (estudante B) para refletir sobre as contribuições desse instrumento com o processo de ensino e aprendizagem no ensino do corpo humano. Em seguida, apresentamos uma análise geral dos mapas de todos os estudantes participantes do estudo. Nas figuras dos mapas construídos pelo estudante B, apresentados a seguir, os processos de DP estão indicados pelas setas preenchidas e a RI pelas setas sem preenchimento.

Na avaliação dos MCs um e dois (figura 1 e 2), podemos observar que o estudante B, conseguiu apresentar os conceitos de forma a manter uma coerência anatomofuncional, considerando-se a sequência em que os conceitos aparecem do início ao final do mapa. Trata-se de um MC com tendência hierárquica do tipo entrada e saída (TAVARES, 2007). Observa-se que o estudante usa as palavras de enlace de forma insatisfatória. Portanto, em alguns momentos do mapa as relações entre os conceitos não estão claras, como por exemplo, no mapa dois (figura 2), na proposição **coração, sangue arterial e venoso,** percebe-se que não há uma palavra de enlace que dê sentido a proposição. O mesmo problema é encontrado por Ruiz-Moreno et al., (2007), os quais relatam em sua pesquisa a dificuldade dos estudantes em empregar as palavras de enlace**.** Segundo Krummenauer e Costa (2009), a aplicação adequada de palavras de enlace em um MC permite a DP entre os conceitos. Nesta perspectiva, Souza e Boruchovitch (2010c) comenta que as palavras de enlace devem seguir um significado lógico, pois, têm a função de conferir legibilidade às relações estabelecidas.

Conceitos estruturadores, como pulmão, aparecem no mapa dois (figura 2) antes mesmo dos estudantes terem recebido instrução, o que demonstra haver um conhecimento prévio com relação a estes conteúdos. O aluno apresentou, nesse mapa conceitual, cinco conceitos centrais para o estudo do conteúdo sobre a Respiração, que foram: “pulmões”, “troca de gases”, “inspiração”, “expiração” e “hematose”.Isso demonstra entendimento do conteúdo que está sendo ministrado, legitimando os achados de MENDONÇA et al., (2013). Na análise comparativa entre os mapas um e dois é possível notar que houve uma maior agregação de conceitos novos no mapa dois. No entanto este permanece com a mesma estrutura.

Entre os mapas um e dois a relação entre as palavras **coração, sangue arterial e venoso**, bem como a proposição, (figura 2) **coração** causando **hipertensão, pressão baixa e arritmia cardíaca**, nos permite inferir uma discreta DP, podemos observar este fenômeno também na proposição **fígado** causando **câncer**.

Entre os mapas dois e três podemos observar uma maior agregação de novos conceitos. As palavras de enlace no terceiro mapa são utilizadas com maior frequência dando significado lógico aos conceitos, o que aponta um avanço do estudante com relação aos mapas anteriores produzidos por ele. Nesta perspectiva, vale ressaltar que a ocorrência de resposta positiva a determinado material de aprendizado demonstra o seu

potencial significativo, condição que o torna relacionável à estrutura cognitiva do aluno e, havendo subsunçores disponíveis, favorece a aprendizagem significativa (MOREIRA, 2006).

Podemos observar uma discreta DP (figura 3) no momento em que o estudante utiliza a palavra "**pulmão** – causando - **tosse, falta de ar e rouquidão"**. Podemos perceber outro processo de DP no momento em que a palavra "**pulmão**- onde tem os – **brônquios, bronquíolos e alvéolos"**. Outro processo de DP é observado quando o estudante utiliza a palavra "**oxigênio** -vai para- **corpo e cérebro"**. Podemos observar um processo de RI na figura (3) quando o estudante utiliza a palavra **hematose** indicando sua ocorrência no **pulmão**, no mesmo momento o conceito é reconciliado indicando o local que segundo ele ocorre um contato dos agrotóxicos com o sangue. Há uma DP também quando o estudante utiliza a palavra **pulmão** para explicar a ocorrência da **hematose** e sua função. No mapa três, percebemos algumas progressões, uma delas é com relação à estrutura dos mapas, os quais agora formam uma estrutura hierárquica mais elaborada com a incorporação de novos significados. Percebe-se que o estudante utiliza as palavras de enlace mais frequentemente e de forma mais clara se comparado aos mapas anteriores, dando mais coerência ao mapa.

Visualizamos uma tentativa incorreta de DP entre os mapas três e quatro, no momento em que o estudante ao citar a palavra cérebro (figura 4) o diferencia com base nas suas funções utilizando as seguintes palavras: **sistema nervoso periférico** indicando aqui a presença de **nervos** e subdivisão em **simpático e parassimpático**, e **central** indicando a presença da **medula espinal,** apresentando, portanto, uma incorreção do ponto de vista anatômico.

Podemos observar que não houve DP nas proposições existentes entre os mapas dois e três: "**fígado** -causando- **morte"**, as proposições que indicam que o **sangue** sai do **fígado** e pela **veia cava** vão para o **coração** só aparecem nos dois primeiros mapas, estando ausentes nos últimos. A mesma situação se repete com as proposições que indicam que o "**intestino delgado** possui **microvilosidades"** que aparecem apenas no primeiro mapa. Tal fato pode ser associado à assimilação obliteradora, a qual é caracterizada pela ausência de dissociação de um conceito, caracterizando o esquecimento (AUSUBEL, 2003). É nesse sentido que Carvalho et al., (2005) reflete que o ensino de tópicos relacionados à digestão enfrenta dificuldades no que tange ao

processo de absorção dos nutrientes, uma vez que os livros didáticos não oferecem aos alunos uma visão que permita compreender tal processo.

Na análise geral dos mapas de todos os estudantes percebemos que a maioria dos conseguiu responder satisfatoriamente à questão focal. Foi possível observar que os conceitos chave de cada sistema estão representados nos mapas e que os sistemas trabalhados não foram abordados de forma isolada, o que confere coerência aos mapas. Todos os mapas construídos pelos alunos apresentados nessa pesquisa têm, aproximadamente, a mesma estrutura, diferindo apenas no número de conceitos. A organização hierárquica ramificada foi mais frequente a partir do segundo mapa.

De forma geral, os processos de DP apareceram com maior intensidade, enquanto os processos de RI foram quase nulos. As poucas RI existentes nos mapas podem ser atribuídas tanto à complexidade de realizar este processo quanto às dificuldades relatadas pelos estudantes durante as aulas, para o entendimento de alguns assuntos e cansaço proveniente das sucessivas construções de mapas. Além disso, a própria natureza da pergunta de investigação, que de certa forma conduz a uma linearidade nos mapas, pode ter influenciado na forma como a professora mediadora tenha apresentado o assunto, sem fazer o "sobe e desce" entre os tópicos e capítulos o que possibilitaria ao aluno o entendimento ampliado dos sistemas.

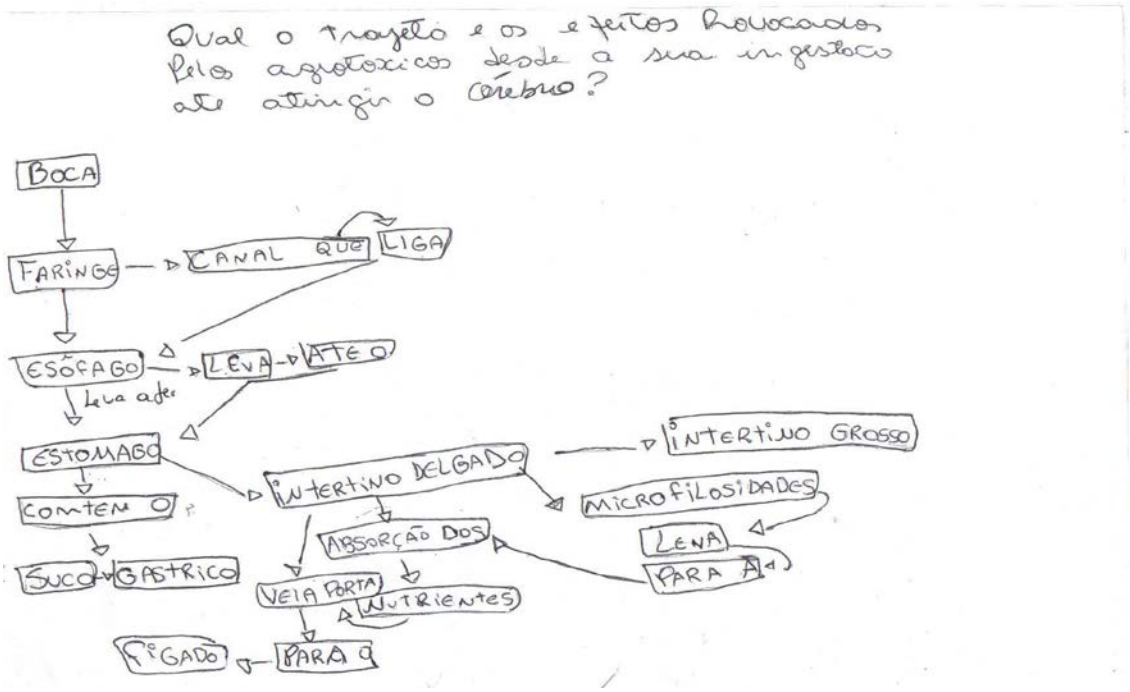


Figura 1. Primeiro mapa conceitual construído pelo estudante B para responder a pergunta focal “Qual o trajeto e os efeitos causados pelos agrotóxicos desde a sua ingestão até atingir o cérebro?”. Este mapa foi construído após estudo do sistema digestório.

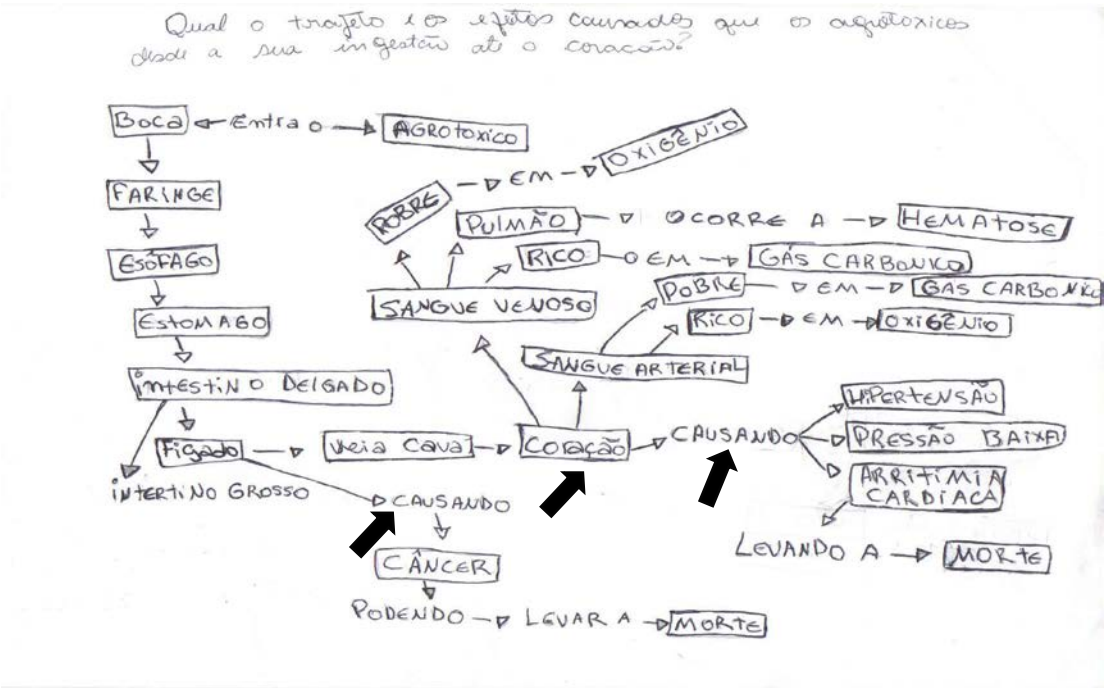


Figura 2. Segundo mapa conceitual construído pelo estudante B para responder a pergunta focal "Qual o trajeto e os efeitos causados pelos agrotóxicos desde a sua ingestão até atingir o cérebro?". Este mapa foi construído após estudo do sistema circulatório.

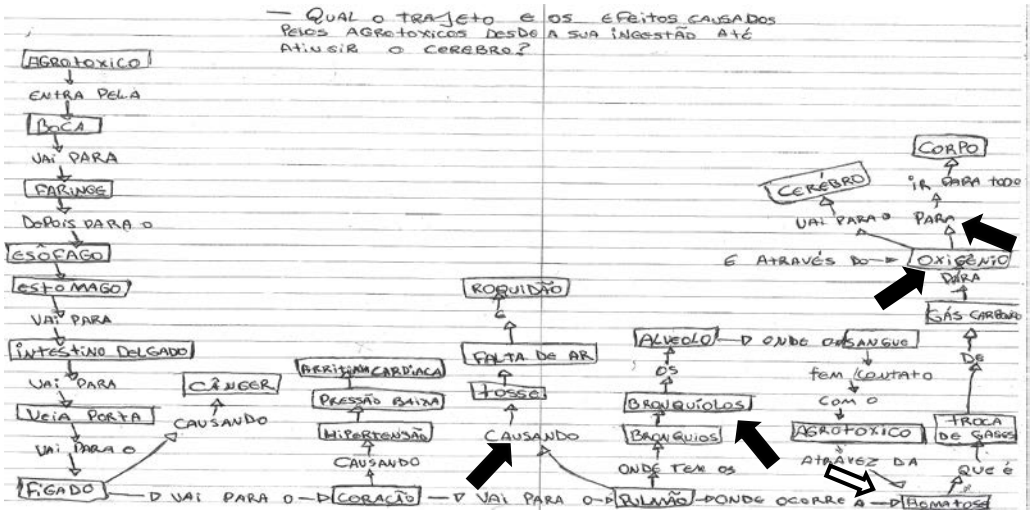


Figura 3. Terceiro mapa conceitual construído pelo estudante B para responder a pergunta focal "Qual o trajeto e os efeitos causados pelos agrotóxicos desde a sua ingestão até atingir o cérebro?". Este mapa foi construído após estudo do sistema respiratório.

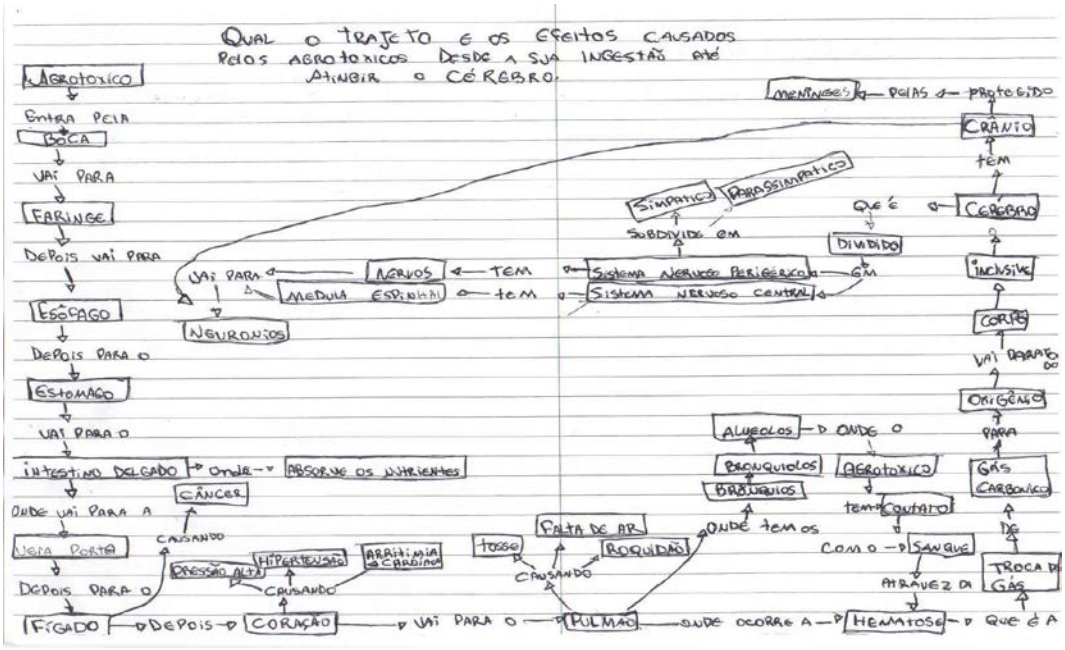


Figura 4. Quarto mapa conceitual construído pelo estudante B para responder a pergunta focal "Qual o trajeto e os efeitos causados pelos agrotóxicos desde a sua ingestão até atingir o cérebro?". Este mapa foi construído após estudo do sistema nervoso.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma das vantagens conferidas à construção dos MCs está em permitir que o estudante mantenha os conceitos disponíveis em sua estrutura cognitiva por um longo período de tempo, facilitando aprendizagens significativas subsequentes e dificultando a aprendizagem mecânica como afirma NOVAK (1981). Neste trabalho investigamos as progressões ocorridas na sequência de mapas produzidos por estudantes do segundo ano do ensino Médio do curso Técnico em Agropecuária no intuito de obter evidências da ocorrência de aprendizagem significativa, com base nos critérios de diferenciação progressiva e reconciliação integradora propostos por Ausubel.

Constatamos avanços no conhecimento dos estudantes à medida que os conhecimentos foram sendo ampliados, principalmente no que se refere à integração entre os conceitos. No entanto, os processos de DP apareceram com maior intensidade que os de RI. Percebemos que a construção dos mapas de forma individual requer uma atenção e dedicação especial por parte do professor em relação à assistência dispensada a cada aluno. A insegurança na estruturação dos mapas e na utilização dos conceitos e ligações, faz com que os estudantes necessitem desta atenção, corroborando com os achados de MENDONÇA et al., (2008).

5 REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D,P. **Aquisição de retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva.** Lisboa: 2003. 243 p. 21 cm.

CARVALHO,G,S. SILVA, R. CLÉMENT,P. **Historical analysis of portuguese primary school textbooks on the topic of digestion.** Jornal Internacional de Ciências e Educação,França, vol.29, nº2, fev.2007, pp.173-193.

CHAUEIRI, M,S,F. **Concepções sobre a avaliação escolar**. Associação brasileira de avaliação educacional. Minas Gerais, v. 19, n 39, p. 49-64. Fev 2008

GONZALEZ, F,G. PALEARI, L.M. **O ensino da digestão-nutrição na era das refeições rápidas e do culto ao corpo**. Ciência & educação, v.12, n.1. p. 13-24, 2006.

LUCKESI, Cipriano C. **Avaliação da aprendizagem na escola: reelaborando conceitos e recriando a prática**. Salvador: 2005. Malabares Comunicação e Evento. p. 115.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 2004. 262 p.

MENDONÇA, C.A.S. SILVA, A.M. PALMERO, M.L.R.**Avaliando por meio de Mapas Conceituais o Conhecimento de Estudantes do Ensino Básico em um tópico de Ciências- Relato de Experiência.In:** ATAS DO SEGUNDO ENCONTRO NACIONAL DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**,** 2008, Rio Grande do Sul.**Anais...**Rio Grande do Sul, 2008. p. 102-115.

MENDONÇA, C.A.S.; SILVEIRA, F.P.A.; MOREIRA, M.A. **Mapa conceitual: um recurso didático para o ensino dos conceitos sobre Sistema Respiratório. In:** Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.São Paulo, 2013. Anais...São Paulo, 2013.p. 1-15.

MOREIRA, M.A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula.** Editora Universidade de Brasília, Brasília, n 1, p. 186, 2006. Bibliografia:p. 26-83. ISBN 8523008268

NOVAK, J.D. O papel central da teoria de aprendizagem em uma teoria de educação In:**Uma teoria de Educação**. São Paulo: Pioneira, 1981. Cap. 3, p. 47-74.

PÉREZ, C.C.C; VIEIRA, R**. Mapas Conceituais: geração e avaliação**.In: XXV CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 2005, Rio Grande do Sul. **Anais....** Rio Grande do Sul: UNISINOS, 2005. p 2158-2160.

RIBEIRO, G. OLIVEIRA, I,C. SILVA, M,L,P**. É possível romper com a frieza do ensino de anatomia humana?.** Experiências no ensino de ciências**.** Salvador, v.6, n.3, p 45-53, Nov**.** 2011.

RUIZ-MORENO,L. SONZOGNO, M,C. BATISTA, S,H,S. BATISTA, N,A.Mapa **conceitual: ensaiando critérios de análise.**Ciência & Educação, Bauru. v. 13, n. 3, p. 453-463, 2007.

SOUZA, N.A de; BORUCHOVITCH**, E. Mapas conceituais: estratégia de ensino/aprendizagem e ferramenta avaliativa.** Educ. ver, Belo Horizonte. v.26 ,n.03 ,p.195-218 dez. 2010 .

STRUCHINER, M. VIEIRA, A,R. RICCIARDI, R,M,V.**Análise do conhecimento e das concepções s o b re saúde oral de estudantes de odontologia:avaliação por meio de mapas conceituais.** Caderno de saúde pública, Rio de Janeiro. 15(Sup. 2):55-68, 1999.

TAVARES, R**. Construindo Mapas Conceituais**: Ciências & Cognição, Paraíba, Vol 12: 72-85. 2007.

ZABALA, A. A prática educativa**. In. As sequências Didáticas e as Sequências de Conteúdo.** São Paulo: Artmed. p. 224.Porto Alegre: Artmed, 1998. Cap. 3, p. 53-8

UMA REFLEXÃO DAS CONTRIBUIÇÕES DO PIBID NA FORMAÇÃO INICAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Enios Carlos Duarte

Docente e Coordenador do subprojeto Biologia do PIBID/CAPES - UNASP

Resumo

O objetivo deste trabalho é relatar e analisar as ações desenvolvidas no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) de Biologia do UNASP, buscando avaliar contribuições desse programa para a formação inicial docente. Foram avaliadas as principais ações didáticas desenvolvidas no âmbito do subprojeto e por meio dos relatórios semestrais de autoavaliação foram verificadas as contribuições do programa na formação dos licenciandos. A inserção destes licenciandos na escola e no desenvolvimento de atividades tem corroborado na estruturação e concepções destes licenciandos quanto aos saberes da profissão docente no aspecto da educação científica.

Palavras-chave: PIBID; Formação inicial; Ensino de Ciências.

Introdução

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), de acordo com os documentos oficiais da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), foi instituído para entre outros objetivos, incentivar a formação de professores para a educação básica, elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura das Instituições de Ensino Superior (IES) e proporcionar aos futuros professores participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar e que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem (BRASIL, 2010).

De acordo com estes objetivos, é evidente a concordância do programa com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de Professores para a Educação Básica, permitindo a inserção direta e significativa dos licenciandos no contexto escolar com o propósito de elevar a qualidade da formação inicial. Pimenta (2011) e Tardif (2012) defendem a valorização dos saberes e práticas docentes, destacando *o fazer* na formação inicial do docente, portanto, estes autores consideram a escola como um espaço privilegiado de produção de conhecimento.

O PIBID do Centro Universitário Adventista de São Paulo (UNASP) iniciou as atividades em agosto de 2010, atendendo os editais 018/2010 e 011/2012 da CAPES com subprojetos em quatro áreas de ensino: Pedagogia, Matemática, Letras e Biologia. No subprojeto Ciências Biológicas participaram até dezembro de 2013, por um período superior a seis meses, 40 bolsistas de iniciação à docência, cinco professores supervisores (professor de Ciências ou Biologia de duas escolas estaduais da zona sul do município de São Paulo-SP) e um professor coordenador de área da IES.

Em consonância com os objetivos gerais do programa o subprojeto Ciências Biológicas do PIBID/UNASP objetivou identificar as condições do ensino de Ciências e Biologia nas escolas conveniadas ao programa. Desenvolver oficinas de fundamentação teórica e prática sobre o ensino da área e permitir aos licenciados atuarem no ensino de Ciências e Biologia, em parceria com os professores regentes.

A Ciência nem sempre foi objeto de ensino nas escolas. A conquista do espaço no ambiente formal de ensino, de acordo com Krasilchik (2000), Rosa (2005) e Bizzo (2009), ocorre de acordo com os significativos desenvolvimentos do conhecimento científico e suas tecnologias no século passado. Krasilchik (2000) destaca que a década de 50 é considerada como um marco inicial dos movimentos que refletem a evolução dos objetivos da educação científica em função das influências da ciência e suas tecnologias no âmbito social, político, econômico e ambiental.

O ensino de Ciências no Brasil passou a ter um caráter como uma disciplina escolar obrigatória em todos os seguimentos no que seria hoje o Ensino Fundamental a partir da promulgação das Leis de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) nº. 4.024/61 (BRASIL, 1961) e 5.692/71 (BRASIL, 1971). De acordo com Krasilchik (1987) e Delizoicov (2000), concomitante com este período, as investigações de problemas relacionados à educação em ciências e a formação de professores são implantados por grupos de pesquisas em várias universidades brasileiras. Entre as várias áreas de investigação do ensino de ciências e biologia, encontra-se a alfabetização científica. Embora tenha uma pluralidade de semântica concorrentes ao termo alfabetização científica, como enculturação científica e letramento científico, os objetivos de formar estudantes para a vida em sociedade com participação cidadã, crítica e responsável são comuns a todos os termos utilizados (SASSERON; CARVALHO, 2011; MAMEDE; ZIMMERMANN, 2007; CARVALHO; TINOCO, 2006; BRANDI; GURGEL, 2002; AULER; DELIZOICOV, 2001; LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; SANTOS; MORTIMER, 2001, CHASSOT, 2000; MORTIMER; MACHADO, 1996).

Apropriar-se do conhecimento científico permitirá ao cidadão ser mais crítico e capacitado a se posicionar frente a questões científicas (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007). Podemos incluir a estas questões temas como o uso de células tronco, organismos geneticamente modificados, sustentabilidade e outros.

A formação de um cidadão crítico exige sua inserção numa sociedade em que o conhecimento científico e tecnológico é cada vez mais valorizado. Neste contexto, o papel do ensino de Ciências é o de colaborar para a compreensão do mundo e suas transformações, situando o homem como indivíduo participativo e parte integrante do universo contribuindo para uma reconstrução da relação homem-natureza (Brasil, 1998). A preocupação com a produção científica, seu acesso e utilização, é expressa no documento da UNESCO (2003, p. 27):

> [...] o acesso ao conhecimento científico, a partir de uma idade muito precoce, faz parte do direito à educação de todos os homens e mulheres, e que a educação científica é de importância essencial para o desenvolvimento humano, para a criação de capacidade científica endógena e para que tenhamos cidadãos participantes e informados [...]

Com a valorização da prática e da compreensão do entorno em que se realiza o trabalho docente, um programa de formação inicial de professores adquire uma importância única, afinal, é nesse momento que o futuro professor inicia o seu contato com a prática profissional. Mas o programa não pode ser considerado somente uma iniciação à profissão ou aplicação dos conhecimentos desenvolvidos nas disciplinas teóricas. Na perspectiva da racionalidade prática, o programa deve possibilitar a inserção do futuro professor na produção de saberes sobre a prática docente. Essa produção de saberes pode ser ampliada, não se restringindo à sua prática, mas a todo o seu campo de atuação e às relações pessoais e profissionais que o permeia (PIMENTA; LIMA, 2011). Uma produção de saberes, pois os professores se relacionam com os conhecimentos sempre visando a uma ação prática (TARDIF, 2012).

Nesse contexto, a investigação foi orientada com o objetivo de compreender a contribuição das atividades e ações planejadas e realizadas no âmbito do PIBID/BIOLOGIA/UNASP na formação inicial de professores de Ciências e Biologia.

Metodologia

Na proposta de avaliar as atividades e ações realizadas no contexto do PIBID, em relação à formação docente, objetivo desse programa, foi utilizado uma abordagem metodológica qualitativa.

Primeiramente serão apresentados os modos de organização, as atividades e ações do subprojeto no período em foco na análise, tanto no contexto acadêmico, dentro do ambiente da IES como nas unidades escolares conveniadas ao subprojeto.

A cada semestre os *pibidianos* participaram de uma atividade com o objetivo de proporcionar a eles um momento para autorreflexão sobre o desenvolvimento dos seus saberes docentes durante o seu percurso formativo ao longo da participação no subprojeto. Para Flavell, Miller e Miller (1999), a metacognição é definida de forma ampla como sendo o conhecimento ou atividade cognitiva que toma como seu objeto a cognição ou que regula qualquer aspecto da iniciativa cognitiva. Para os mesmos autores, a metacognição se refere tanto ao conhecimento metacognitivo (ou metaconhecimento) como ao monitoramento e a autorregulação cognitivos. A atividade consistiu numa produção escrita individual sobre vários aspectos do subprojeto e uma autoavaliação. Várias questões direcionavam o licenciando para a produção de um texto que relatava suas experiências, impressões e apropriação teórica e metodológica sobre o ensino de Ciências e Biologia em relação às ações do subprojeto. Este material serviu de dados para investigar as contribuições do programa na formação dos licenciandos.

Resultados e discussão

Após a realização de um diagnóstico sobre as condições do ensino de Ciências e Biologia nas escolas conveniadas ao programa e concomitante com o estudo das fundamentações teóricas, foram planejadas várias ações para o ambiente escolar que proporcionassem aos alunos de iniciação à docência uma vivência compartilhada com os seus supervisores do ambiente escolar por meio da colaboração durante o planejamento, execução e até mesmo protagonizando como professor regente das aulas sob o olhar e direcionamento do professor supervisor. O quadro 1 apresenta algumas destas ações, desenvolvidas durante a execução do subprojeto.

Um dos desafios enfrentados pelos professores na atualidade é o envolvimento do aluno no processo de aprendizagem. Infelizmente, a configuração do sistema educacional tradicional estimula a abordagem superficial, pelas aulas expositivas e valorização de cobrança de informações, sem um processamento que leve à compreensão e ampliação dos conteúdos ensinados. Para Bizzo (2009), a metodologia de ensino utilizada nas aulas de Ciências não tem sido relevante para as concepções que os alunos precisam ter a respeito dos conceitos científicos. Nesse contexto, para a produção de conhecimentos significativos, faz-se

necessário um aluno ativo que participa de maneira intensa e reflexiva dos processos educacionais.

O processo de ensino de Ciências e Biologia devem ser adaptados à maneira como o raciocínio se desenvolve, enfatizando-se o aprendizado por metodologia ativas de aprendizagens por meio do envolvimento dos estudantes em atividades de descobertas. O professor não é transmissor de informações, mas um orientador de experiências, em quem os alunos constroem conhecimento pela ação e não apenas pela linguagem escrita ou falada (KRASILCHIK, 2008).

Quadro 1: Descrição de ações desenvolvidas no subprojeto Ciências Biológicas PIBID/UNASP.

Ação	DESCRIÇÃO	ANO/MÊS	LOCAL
Oficinas de capacitação	Foram organizados os momentos de capacitação e planejamentos das atividades didáticas, com o objetivo de desenvolver juntamente com os bolsistas de iniciação à docência e de supervisão uma comunidade de aprendizagem disposta a corroborar com a construção coletiva de conhecimentos relacionados ao ensino de ciências e biologia.	Ago. de 2010 a dez. de 2013	IES
Simulações e modelagem didática	Simulações e modelagem foram desenvolvidas respectivamente com os conteúdos tema de fluxo de energia – cadeias e teias alimentares e processos meióticos para turmas do ensino médio como estratégias de ensino. O roteiro de atividades para modelagem da meiose foi adaptado de Mori, Pereira e Vilela (2011).	2011 Ago. e set.	IES/ESCOLA
Jogos didáticos	Foram criados, pré-testados com o grupo participante do subprojeto e posteriormente aplicados aos alunos das escolas participantes 6 jogos didáticos atendendo os conteúdos de citologia, cadeias e teias alimentares, metabolismo energético e divisão celular.	2011 Mar. a jun.	IES/Escola
Experimentação didática	Após a reorganização do laboratório de biologia da escola, várias aulas de experimentação didática foram preparadas e aplicadas com as turmas da escola. Além disso, foi organizada a oficina de experimentação didática o LABCONTE. As oficinas ocorrem durante um semestre, com aproximadamente 20 alunos. O tempo médio de cada oficina de experimentação didática é de 1 hora e trinta minutos com a periodicidade de uma vez por semana no contra turno dos alunos. Os roteiros didáticos eram constituídos de um texto breve de fundamentação teórica sobre o tema que seria trabalhado, o procedimento experimental e questões para discussão.	Ago. de 2011 a dez. de 2013.	Escola
Uso de espaço não formal no ensino	Os bolsistas de iniciação à docência tiveram a oportunidade de desenvolver com os alunos do sexto ano de uma das escolas conveniadas, intervenções didáticas utilizando os espaços não convencionais de ensino. Aulas sobre o tema, seres vivos e fatores não vivos do ambiente, apresentados no sistema apostilado utilizado pela Secretaria Estadual de Educação do Estado de São Paulo, foram desenvolvidos no jardim da escola. Os alunos do sexto ano série do Ensino Fundamental construíram os terrários que posteriormente foram levados para casa com um roteiro de observação e registro do ciclo hidrológico no terrário.	2012 Março	Escola
Oficinas de educação sexual	Bolsistas de iniciação à docência organizaram e desenvolveram oficinas de educação sexual para as turmas dos anos finais do Ensino Fundamental. Nesta atividade foi desenvolvida uma sequência didática, com uso de jogos didáticos, recursos audiovisuais, dinâmicas, debates, sobre a reprodução humana, relações de gênero, valores e doenças sexualmente transmissíveis. Antes de aplicar a sequência didática, os licenciandos investigaram com os alunos da educação básica o conhecimento que os mesmos já possuíam sobre os temas que seriam abordados nas oficinas.	2012 Ago. a out.	Escola
Estudo do meio	Foi organizada uma atividade de estudo do meio no Parque Estadual da Serra da Cantareira, utilizamos para fundamentação teórica os trabalhos de Lopes e Pontuschka (2009), Lestinge e Sorrentino (2008) e Marandino, Selles e Ferreira (2009). O estudo do meio foi pautado na metodologia de ensino por investigação.	2013 Mar. a jun.	IES

O processo de ensino de ciências e biologia deve ser adaptado à maneira como o raciocínio se desenvolve, enfatizando-se o aprendizado por metodologia ativas de aprendizagens por meio do envolvimento dos estudantes em atividades de descobertas. O professor não é transmissor de informações, mas um orientador de experiências, em quem os alunos constroem conhecimento pela ação e não apenas pela linguagem escrita ou falada (KRASILCHIK, 2008).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 1999) apontam diversas estratégias que propiciam a instalação de metodologias ativas em sala de aula, e entre elas, algumas podem ser privilegiadas no ensino da Biologia. De acordo com esta metodologia os bolsistas de iniciação à docência foram estimulados a desenvolver e utilizar protótipos educacionais como: modelos e simuladores didáticos, jogos didáticos, experimentação didática, recursos audiovisuais, painéis de divulgação científica e outros recursos no ensino de Ciências e Biologia. Estes recursos didáticos foram utilizados durante as aulas dos professores regentes com a participação dos bolsistas de iniciação à docência do subprojeto.

Segundo Krasilchik (2008) as simulações como recurso didático no ensino de biologia se referem a atividades em que os participantes são envolvidos numa situação problemática com relação a qual devem tomar decisões e prever suas consequências. Incluídas nessa ampla definição estão atividades muito diversas, desde dramatizações até o uso de computadores, para análise de processos complexos em que intervêm muitos fatores simultaneamente.

Na formação inicial de professores, faz-se necessária a aproximação efetiva do ambiente escolar e a IES. A escola será considerada como o local de desenvolvimento dos saberes experiencial, esta aproximação escola/IES torna-se fundamental, principalmente no início do desenvolvimento da identidade do professor enquanto licenciando. No PIBID Ciências Biológicas/UNASP, esta aproximação se dá por uma estreita relação de mediação entre o coordenador de área da IES, o professor supervisor da escola de educação básica e o licenciando participante do PIBID. O esquema apresentado na Figura 2 apresenta as relações da tríade do subprojeto. Estas relações podem ser analisadas detalhadamente por vários aspectos, neste momento faremos uma avaliação geral das relações como um todo no processo de formação inicial do licenciando.

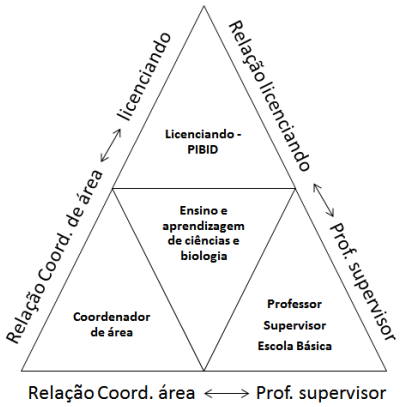


Figura 1: Tríade do subprojeto PIBID Ciências Biológicas UNASP.

De acordo os depoimentos dos bolsistas de iniciação à docência L5, L6 e L7 tornam-se possível afirmar que o PIBID contribuiu com a aproximação efetiva do licenciando com o ambiente escolar. É perceptível que esta aproximação desenvolveu nos licenciandos mudanças de concepções pré-estabelecidas, de incertezas, de insegurança e reconhecimento da realidade da sala de aula.

> *[...] antes de participar do programa, fiz a matrícula na licenciatura para aumentar minhas possibilidades no mercado de trabalho [...] tinha muito medo de encarar uma turma do ensino médio... hoje tenho prazer em estar na licenciatura, me sinto útil e gosto da relação com os alunos... hoje a docência para mim esta em primeiro lugar em relação à minha carreira... (Bolsista de iniciação – L5).*
>
> *Quando fui para a escola, fiz a observação e avaliação das condições do ensino e logo iniciei minha participação mais ativa. As atividades na escola me proporcionaram o desejo de me especializar na docência, para oferecer o meu melhor como professora (Bolsista de iniciação – L5).*
>
> *Fui atuar no PIBID muito ansiosa, não sabia quase nada do programa e pensar em estar dentro de uma sala de aula e o fato de estar sempre ouvindo coisas ruins sobre as escolas me deixava temerosa. Posso dizer que participando do PIBID, esta barreira foi quebrada (Bolsista de iniciação – L6).*
>
> *[...] através das atividades desenvolvidas no Pibid pude perceber que os alunos participam da aula, é claro que existem alguns que não se interessam e são indisciplinados [...] mas quando a aula saía da rotina de somente textos na lousa e explicação os alunos se interessavam mais [...] (Bolsista de iniciação – L7).*

Pimenta e Lima (2011) esclarecem que para compreender a realidade do processo de ensino é necessário que o licenciando, durante as observações, as coleta de dados sobre determinados temas e na participação em projetos educacionais nas escolas, tenha um olhar direcionado para escola não mais como de alunos, mas de futuros professores. Este comportamento são caminhos necessários que contribuirão com a construção dos saberes e identidade docente.

Dentro do contexto do PIBID verifica-se a escola como um local importante que oportuniza o estabelecimento de interações com seus futuros pares profissionais. A convivência entre pares com diferentes percursos e saberes oportuniza diálogos, interações e reflexões necessárias para a formação e identificação profissional do futuro professor.

> *A convivência com outros professores, onde alguns tinham muito para me ensinar e animar e outros muito frustrados com a educação no Brasil (Bolsista de iniciação – L6).*
>
> *[...] com eles* (professores) *trocamos experiências, nos deram muitas sugestões sobre a elaboração e desenvolvimento de atividades (Bolsista de iniciação – L8).*

Na relação dos licenciandos com os alunos da educação básica verifica-se uma preocupação dos licenciandos em estabelecer o diálogo, o respeito e de estabelecer o olhar diferenciando às dificuldades do aluno durante o processo de ensino e aprendizagem. Muitos bolsistas relataram que foram conquistando a confiança e respeito dos alunos, à medida que estavam auxiliando os alunos na resolução de exercícios e no desenvolvimento de atividades mais interativas.

> *Foi importante aprender com as situações problemas que surgem em sala de aula junto aos alunos, não somente relacionado à matéria, mas na convivência geral (Bolsista de iniciação – L3).*
>
> *No início do Pibid, algumas situações com os alunos me deixaram desmotivado. Alguns foram desrespeitosos, mas com o tempo fui conquistando o respeito deles (Bolsista de iniciação – L2).*
>
> *Aprendi que posso ter um relacionamento agradável com os alunos sem os mesmos perderem o respeito para comigo [...] (Bolsista de iniciação – L6).*
>
> *O que mais gostei no PIBID foi o contato com os alunos [...] de auxiliar os alunos nas atividades do dia a dia (Bolsista de iniciação – L9).*
>
> *[...] aproximar dos alunos me fez perceber que cada aluno é diferente do outro, precisando de métodos diferentes para aprender (Bolsista de iniciação – L4).*

Estes dados corroboram com a ideia que o processo educacional é pautado no estabelecimento de diversas relações. Garantir as relações harmônicas com todos os sujeitos envolvidos no processo torna-se um ponto fundamental e básico para o desenvolvimento e sucesso do processo educacional. Entre os sujeitos diretos do processo podemos incluir o docente, o aluno, a gestão escolar e a família. Por essa razão, concordo como verdadeira a proposição de Freire (2011, p. 35, 36) quando afirma que enquanto educadores "não podemos nos colocar na posição do ser superior que ensina um grupo de ignorantes, mas sim na posição humilde e respeitosa daquele que comunica um saber relativo a outros que possuem outro saber relativo".

Ao estabelecer as trocas de experiências cada sujeito sente-se respeitado e participante do processo educacional, compartilham saberes entre os vários envolvidos da

interação. Portanto, para um professor, sujeito importante do processo educacional, esta constantemente estabelecendo interações com outros sujeitos do processo, principalmente com alunos, exigem de estes interagirem com os vários sujeitos do processo, por meio de trocas de saberes.

> [...] uma capacidade de se comportarem como sujeitos, como atores e de serem pessoas em interação com pessoas. Tal capacidade é geradora de certezas, a mais importante das quais consiste na confirmação, pelo docente, de sua própria capacidade de ensinar e de atingir um bom desempenho na prática da profissão (TARDIF, 2012, p. 50).

Entre os vários objetivos do subprojeto esta a promoção de ações e discussões que possibilitem ao bolsista articular e pensar sua prática com a teoria. Este movimento entre teoria/prática e o conhecimento científico que serão abordados na aula, permite o licenciando desenvolver as suas ações de maneira reflexiva, mostrando ao licenciando a importância de se considerar a perspectiva pedagógica no processo de ensino e aprendizagem de ciências e biologia. Durante a execução do subprojeto as ações planejadas e desenvolvidas pelos licenciandos para serem aplicadas no espaço escolar eram posteriormente compartilhada com os demais participantes do PIBID. Esta sociabilização do processo pedagógico com os demais participantes do projeto é um momento de aprendizagem coletiva e social. Portanto, podemos inferir que a construção de saberes docentes do licenciando se deu de forma individualizada, como também social, interagindo com os seus colegas bolsistas nas trocas de experiências.

> *O Pibid esta sendo muito bom porque por meio das discussões dos artigos e textos nas capacitações, aprendo novas metodologias de ensino para trabalhar na sala de aula. O compartilhamento das experiências durante os seminários com os outros cursos de licenciatura me impressiona muito. Estes seminários estão ajudando muito para a minha construção dos saberes e perfil como docente (Bolsista de iniciação – L10)*
>
> *[...] o uso de metodologias diferenciadas possibilita o despertar do interesse maior dos alunos para as aulas de ciências (Bolsista de iniciação – L11).*
>
> *Nas aulas do laboratório, foi possível verificar a importância da aula dialogada, os alunos participavam com muitas perguntas, e quando devolvíamos as respostas com outras perguntas, eles participavam mais das aulas (Bolsista de iniciação – L7).*
>
> *Acredito que os alunos foram beneficiados, pois utilizamos várias vezes metodologias diferenciadas na sala de aula, permitindo ao aluno participar ativamente nas atividades (Bolsista de iniciação – L12).*

O desenvolvimento ou seleção, aplicação e avaliação dos recursos didáticos caracterizados como metodologia ativa de aprendizagem permitiu ao futuro professor em formação inicial desenvolver saberes experienciais necessários para a práxis do exercício profissional. Ao desenvolver as atividades de experimentação, o subprojeto contribuiu com a

organização e desenvolvimento de atividades de laboratório, envolvendo professores e alunos da rede pública a fim de favorecer o uso didático do laboratório de ciências e biologia. Desta forma o *pibidiano* teve a oportunidade de aprender como se da à organização e planejamento de um laboratório didático e também das atividades de experimentação didática. Alguns relatos dos licenciandos indicam a apropriação do saber experiencial para o desenvolvimento de atividades de estudo do meio na práxis docente:

> *[...] a atividade de estudo do meio foi importante não só para meu crescimento profissional, como também pessoal. Aprendi que para levar um grupo para estudo do meio não é só convidar e ir, mas necessita de organização, verificar os aspectos a serem analisados com antecedência e dividir as tarefas entre os integrantes para que ocorra maior eficiência de no aprendizado [...] (Bolsista de iniciação – L2).*
>
> *[...] vivenciar a prática como aluno e como futuro docente em momentos distintos da atividade foi importante para a minha formação [...] (Bolsista de iniciação – L3).*
>
> *[...] a primeira parte na qual discutimos artigos, preparamos as atividades por meio da elaboração das perguntas, organização dos roteiros e definição dos objetivos, mostrou-me a importância o planejamento [...] a divisão de trabalho contribuiu para que houvesse uma equipe de fato para a realização do trabalho* [...] *na segunda parte onde fomos para a Serra da Cantareira, percebi as várias possibilidades e direções diversas de estudo no local para diversas faixas etárias... a discussão final com a participação de todos apresentando as suas análises do trabalho contribuiu com a construção do meu conhecimento e mostrou como deve encerrar uma atividade como esta (Bolsista de iniciação – L4).*

É evidente a relevância da praticidade na formação inicial de professores. Tardif (2012, p. 36) define o saber docente como "um saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais". Portanto, o saber docente é elaborado por meio de interações sociais, de forma heterogênea e plural. Nos relatos dos *pibidianos* é evidente o desenvolvimento dos diversos saberes. Quando L1 e L4 apontam a necessidade de planejar, estabelecer objetivos, verificar os métodos é o saber curricular que se evidencia no registro do licenciando. O saber experiencial torna se evidente quando L3 e L4 relatam que participaram do como fazer, organizar e planejar a atividade de campo.

A "interface teoria-prática compõe-se de uma interação constante entre o saber e o fazer, entre conhecimentos acadêmicos disciplinares e o enfrentamento de problemas decorrentes da vivência de situações próprias do cotidiano escolar" (SILVA; SCHNETZLER, 2008). Sem a apropriação dos aspectos teóricos e práticos, tornará difícil para o futuro professor desenvolver um ambiente adequado na sala de aula para promover a alfabetização científica.

De acordo com Carvalho et al., (2013) dois fatores modificaram o processo de transferência de conhecimento de uma geração para outra, principalmente quando estamos dizendo em relação aos conteúdos científicos. Primeiro, devido ao aumento exponencial do conhecimento gerado no último século, torna-se necessário valorizar a qualidade do conhecimento a ser ensinado e não mais a quantidade. E o segundo fator são os trabalhos de epistemólogos e psicólogos que mostraram que os conhecimentos são construídos tanto a nível individual quanto social. Portanto diante destes fatores é relevante o professor desenvolver o saber curricular, aqueles saberes que propiciam a escolha dos conteúdos a serem ensinados e os métodos que o futuro professor poderá utilizar para a construção do conhecimento do seu aluno.

Considerações finais

Os resultados obtidos pelo subprojeto Ciências Biológicas PIBID/UNASP evidenciam que o subprojeto tem colaborado na formação inicial dos futuros professores de Ciências e Biologia. A inserção de licenciandos em situações problemas da escola, no desenvolvimento de atividades que proporcionem aprendizagens significativas dos estudantes e uma reflexão das suas práticas e das tendências atuais do ensino de ciências e biologia tem corroborado na estruturação e concepções quanto aos saberes da profissão docente no aspecto da educação científica. O aperfeiçoamento do programa poderá contribuir de forma mais significativa na elaboração dos diversos saberes necessários para a práxis docente dos futuros professores.

Referências Bibliográficas

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científico-Tecnológica Para Quê? **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.1, junho, 2001.

BIZZO, N. **Ciências:** fácil ou difícil? São Paulo: Biruta, 2009.

BRANDI, A. T. E; GURGEL, C. M. A. A Alfabetização Científica e o Processo de Ler e Escrever em Séries Iniciais: Emergências de um Estudo de Investigação-Ação. **Ciência & Educação**, v.8, n.1, 113-125. 2002.

BRASIL. Portaria nº 72, de 9 de abril de 2010. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à docência. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 9 abr. 2010. Disponível em: < https://www.capes.gov.br/images/stories/download/diversos/Portaria72_Pibid.pdf >. Acesso em: 19 de set. 2013.

BRASIL. **Lei n. 5.692 de 11 de agosto de 1971**. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Brasília, 1971. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/LEIS/L5692.htm>. Acesso em: 19 de set. 2013.

BRASIL. **Lei 4.024 de 20 de dezembro de 1961**. Fixa as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, 1961. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4024.htm>. Acesso em: 19 de set. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros curriculares nacionais:** introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros curriculares nacionais:** ensino médio. Brasília, 1999.

CARVALHO, A. M. P. (Org). **Ensino de Ciências por Investigação**. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P.; TINOCO, S. C. O Ensino de Ciências como 'enculturação'. In: Catani, D.B. e Vicentini, P.P., (Orgs.). **Formação e autoformação: saberes e práticas nas experiências dos professores**. São Paulo: Escrituras, 2006.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica:** Questões e Desafios para a Educação. Ijuí: Editora da Unijuí, 2000.

DELIZOICOV, D. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2000.

FLAVELL, J. H.; MILLER, H. P.; MILLER, S. A. **O Desenvolvimento cognitivo**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

FREIRE, P. **Educação e Mudança**. 34ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU, 1987.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 6ª ed. São Paulo: Edusp, 2008.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências**. São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2007.

LESTINGE, S.; SORRENTINO, M. As contribuições a partir do olhar atento: estudos do meio e a educação para a vida. **Ciência & Educação**, Bauru, 3: 601-619, 2008.

LOPES, C. S.; PONTUSCHKA, N. N. Estudo do Meio: teoria e prática. **Geografia**, Londrina, v.18, n.2, p. 173-191, 2009.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.1, 37-50, 2001.

MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E. Letramento Científico e CTS na Formação de Professores para o Ensino de Física, trabalho apresentado no XVI SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física, São Luís. (2007).

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. 1ª ed. São Paulo: Cortez, 2009.

MORI, L; PEREIRA, M. A. Q. R; VILELA, C. R. Meiose e as leis de Mendel. **Genética na Escola**, v.6, p. 34-41, 2011.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. A Linguagem em uma Aula de Ciências. **Presença Pedagógica**, v.2, n.11, 49-57. 1996.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: saberes da docência e identidade do professor. In: FAZENDA, I. (Org.). **Didática e interdisciplinaridade**. 17ª Campinas: Editora Papirus, 2011.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, 6ª edição, 2011.

ROSA, M. I. P. **Formar:** encontros e trajetórias com professores de ciências. São Paulo: Escrituras, 2005.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. Tomada de Decisão para Ação Social Responsável no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, 95-111, 2001.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**. V. 16 (1), pp. 59-77, 2011.

SILVA, R. M. G.; SCHNETZLER. R. P. Concepções e ações de formadores de professores de Química sobre o estágio supervisionado: propostas brasileiras e portuguesas, **Quim. Nova**, vol. 31, No. 8, 2174-2183, 2008.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 14ª ed. Petrópolis: Vozes, 2012.

UNESCO. **A ciência para o século XXI: uma nova visão e uma base de ação**. Brasília: Unesco, 2003. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001315/131550por.pdf>. Acesso em: 19 de out. 2013.

PROPOSTA DE UM JOGO DE TABULEIRO SOBRE O TEMA FUNDAMENTOS DA ECOLOGIA PARA ENSINO MÉDIO

Naiara Cristine Meireles da Silva (UFPI)
Stephanne Marques Araújo Fernandes (UFPI)
Carla Cristina Moura Mendes (UFPI)
Sandra Maria Mendes de Moura Dantas (Professora Associada UFPI)

Resumo: Atualmente os jogos lúdicos são utilizados em sala de aula como uma forma facilitadora do processo ensino aprendizagem, fazendo com que o aluno seja o agente da ação e não meramente um espectador dela. O presente trabalho teve como objetivo propor um jogo didático na forma de tabuleiro sobre o tema fundamentos da ecologia, para ser utilizado no 3º ano do Ensino médio em escolas públicas de Teresina Piauí. Neste sentido, a atividade proposta visa tornar as aulas de biologia mais atrativas. O jogo lúdico aqui proposto foi produzido com material economicamente viável e de fácil acesso, onde o objetivo principal é possibilitar a melhoria do ensino deste tema de Biologia, principalmente em escolas públicas.

Palavras-chave: Atividade lúdica. Ensino médio. Ecologia.

INTRODUÇÃO

Atualmente, observa-se que existem diversos avanços para uma melhor aprendizagem do assunto em sala de aula. Porém, infelizmente esses avanços não são utilizados com frequência. Dificilmente os professores utilizam umas das modalidades existentes, como por exemplo: audiovisuais, jogos didáticos, práticas no laboratório e na sala de aula, atividades externas, entre outras.

Para complementar o assunto de fundamentos de ecologia com uma melhor facilidade, este trabalho propôs a produção de um jogo didático que pudesse possibilitar ao aluno o contato com o tema abordado em sala de aula de forma mais dinâmica e divertida. De forma que o jogo proposto possa facilitar a compreensão de suas dúvidas e desenvolver melhor o assunto, antes abordado pelo professor.

Segundo Miranda (2001), o jogo didático permite o alcance de vários objetivos como a cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a

construção de conhecimentos); a afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade afetividade); a socialização (simulação de vida em grupo); e a motivação (envolvimento da ação, do desfio a aproximação dos alunos ao conhecimento científico), o que os possibilita uma vivência virtual de solução de problemas que são muitas vezes próximas da realidade enfrentada.

O Ensino de Ciências e Biologia, mais especificamente a Ecologia, aliado ao lúdico, vem com o intuito de despertar na criança, no adolescente e no adulto o princípio de que o ser humano não é um ser único no ambiente onde vive e que este, necessita estabelecer relações com todos os outros componentes biótipos, conciliando elementos do seu cotidiano com informações desenvolvidas no processo do conhecer, perceber e sentir, propondo um caminhar com mais prazer pelo planeta terra (CARVALHO, 2003).

De acordo com Biondo (2008), o ser humano utiliza-se, na maioria das vezes, de forma indiscriminada de todos os recursos naturais existentes. Desta forma, a Terra já mostra sinais de esgotamento devido a esta ocupação e exploração, e por isso, a mudança de hábito em relação ao meio ambiente, se torna o grande desafio das próximas décadas. É fundamental ensinar a todos, mas principalmente aos jovens, que seus atos em relação ao meio poderão refletir num futuro bem próximo, em ameaça a continuidade da vida no nosso planeta.

Segundo Fernandes (1998), a maioria dos alunos vê a biologia apresentada em sala, como uma disciplina cheia de nomes, ciclos e tabelas a serem decorados, enfim, uma disciplina “chata”. Assim, a questão que se coloca é: como atrair os alunos ao estudo e como estimular seu interesse e participação?. A resposta, claro, não é simples e nem há uma receita pronta. O autor argumenta ainda que para esta questão não há uma fórmula universal, pois cada situação de ensino é única. Acredita, porém, que é necessário buscar soluções, refletindo sobre o assunto e trocando experiências. Entretanto, não se trata de negar a importância das aulas expositivas, que afinal representam a comunicação na sua forma mais fundamental.

O presente trabalho teve como objetivo propor um jogo didático, que pudesse ser produzido de forma simples e barata, sobre o tema fundamentos de ecologia, de modo que possa ser utilizado no 3º ano do ensino médio, principalmente em escolas públicas de Teresina Piauí. O material didático aqui proposto tem o intuito de diminuir as dúvidas sobre o tema, além de propor uma atividade interativa e interessante. O recurso aqui apresentado é um jogo de tabuleiro, o qual deverá ser utilizado como um auxiliador, não devendo substituir as aulas expositivas, uma vez que para a maior eficiência do jogo o aluno deverá ter estudado o conteúdo em sala de aula.

METODOLOGIA

A proposta do jogo lúdico presente neste trabalho foi desenvolvida com base na literatura existente sobre jogos didáticos e uma pesquisa feita sobre os fundamentos de ecologia, encontrados nos livros de Linhares e Gewandsznajder (2010) e Amabis e Martho (2004). O jogo aborda os conceitos fundamentais da ecologia e importância de certos hábitos em relação à mesma.

O jogo é composto por: 01 **tabuleiro** (Figura 1); 04 **cartas curiosidades** na cor azul (figura 2): 10 cartas surpresa, sendo 05 **cartas avance** e 05 **cartas volte** (figura 4), todas na cor vermelha; 15 **cartas responda,** na cor verde; 15 **cartas pergunte,** na cor amarela**;** 04 **pinos** de cores diferentes e um **dado.** Este último foi criado especialmente para o jogo, o qual foi numerado de 1 a 3 (sendo que os números se repetirão por duas vezes, ou seja, sabendo-se que o dado possui 6 lados, serão dois lados com o mesmo número).

A trilha do tabuleiro possui 32 casas, dentre estas: 08 casas pergunte; 08 casas responde; 10 casas surpresa e 04 casas curiosidades, todas identificadas tipo de ação que o aluno desenvolverá, ou seja, se ele cair numa casa com a palavra “pergunte” este deverá escolher uma **carta pergunte** (cor verde) e assim sucessivamente ou seja, para todas as casas ele deverá ter o mesmo procedimento. Além disso, existem as casas denominadas, LARGADA e CHEGADA. Cada um dos símbolos presentes no tabuleiro corresponde a uma ação especifica, ou seja, a casa que contêm o sinal de exclamação corresponde a RESPONDA, a casa que contêm o sinal de interrogação corresponde a PERGUNTE, as CURIOSIDADES estão nas casas que contêm os sinais de interrogação e exclamação; e as casas que contêm uma caixinha surpresa estão relacionadas com as cartas de bons e maus hábitos.

Figura 1. Visão do tabuleiro.

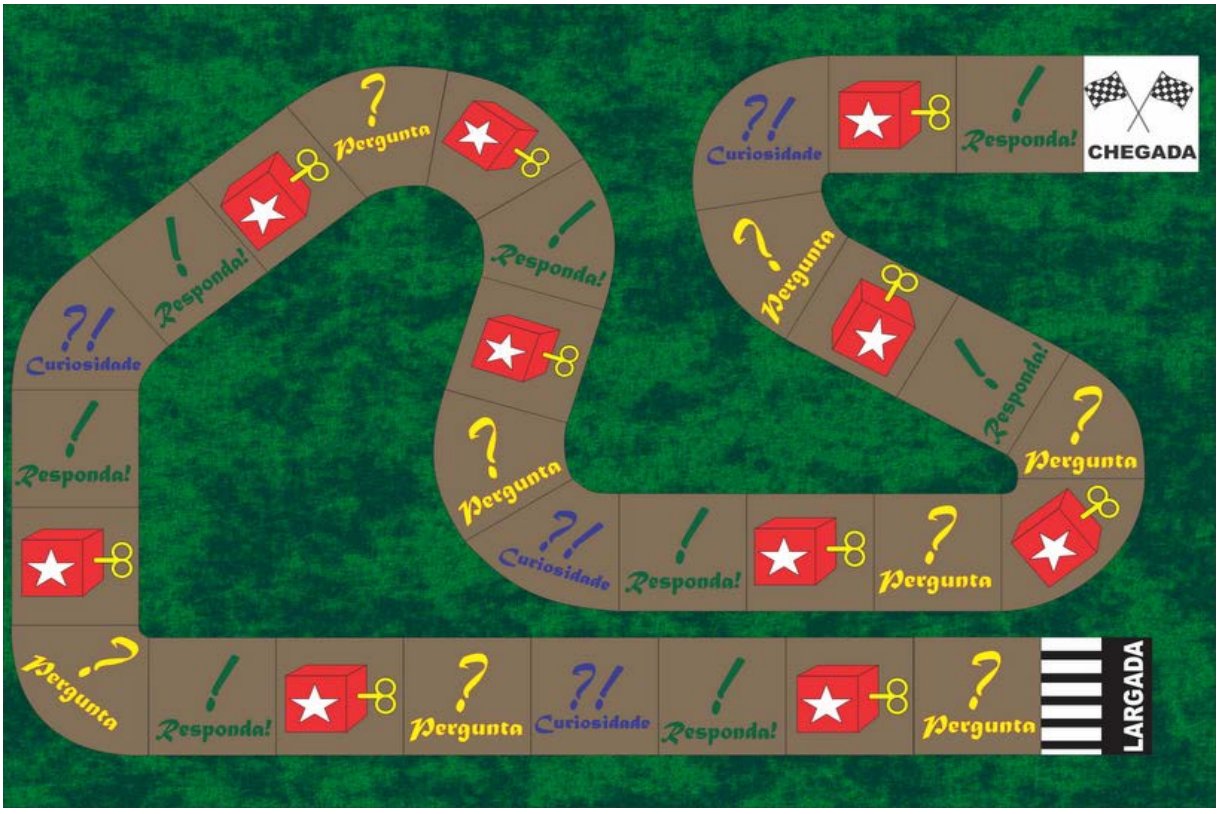


Figura 2. Cartas: A) Pergunte e B) Responde

A

Na base das chamadas pirâmides de energia estão os:

a) Decompositores.
b) Produtores.
c) **Consumidores primários.**

B

A relação entre o parasita e o hospedeiro é denominada de:

a) Parasitismo.
b) Canibalismo
c) Mutualismo.

.

Figura 3: Carta curiosidade

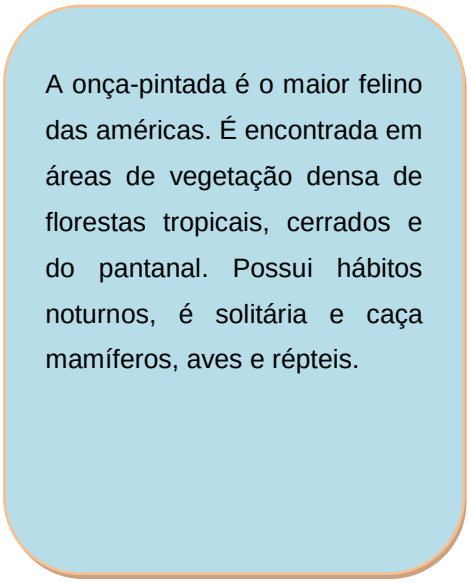
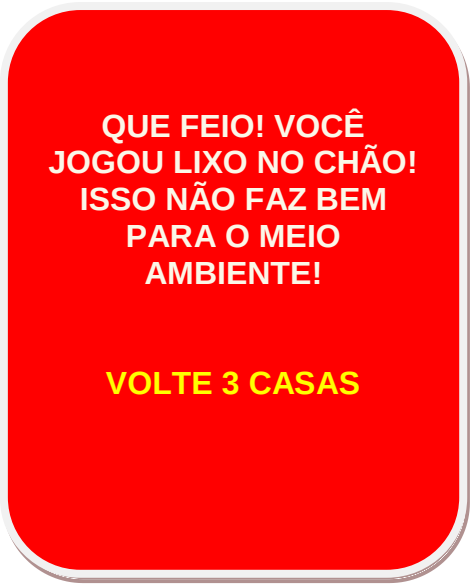


Figura 4: Cartas surpresa.



.

REGRAS E DINÂMICA DO JOGO

A atividade proposta poderá ser desenvolvida com um grupo de até 04 pessoas, onde cada participante receberá um pino de cor diferente, para usar durante a atividade. Para a realização da atividade é necessário a presença de um mediador, que poderá ser o professor ou um monitor.

No início do jogo cada participante posiciona o seu pino na casa do tabuleiro denominada LARGADA, em seguida, joga-se o dado para saber qual será a ordem de jogada. Aquele que obtiver o maior número no dado irá começar e o jogo seguirá de forma decrescente. Caso ocorra um empate, o desempate será feito por par ou ímpar. O jogo procede sempre com o lançamento do dado, que indicará quantas casas o jogador irá avançar, e assim a ação que irá realizar (descrito na casa que cair). Se o jogador parar na casa que indica a ação RESPONDA, o mediador pegará uma **carta pergunta** e lerá em voz alta, sem que o a jogador veja a carta. Caso o jogador acerte a pergunta, ele permanecerá na casa, caso ele erre voltará para a casa de onde veio.

Quando o jogador cair na casa que indica a ação PERGUNTE, ele deverá pegar uma **carta pergunta** e fazê-la a um dos jogadores escolhidos por ele, caso o escolhido acerte, ele adquire o direito de jogar o dado e pode avançar no jogo. Entretanto, se este errar a resposta,

jogará o dado e este indicará quantas casas deverá retroceder. A cada ação realizada, o jogo procede na ordem normal.

Quando o jogador cair em uma das casas surpresa (que correspondem às cartas vermelhas), o mesmo deverá tirar uma carta do monte correspondente (que poderá ser uma carta de bons hábitos, ou de maus hábitos contra o meio ambiente), as quais conterão uma atitude boa ao meio ambiente ou uma atitude má contra o mesmo. Caso seja escolhida a carta de atitude boa o jogador encontrará a frase “avance duas casas”, caso contrário, ou seja, se esta se referir à carta de atitudes más, encontrará a frase “volte três casas”. Quanto às casas curiosidades, estas servirão apenas como conhecimento. Desta forma, ganhará o jogo quem primeiro chegar à casa identificada pela palavra CHEGADA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O jogo lúdico proporciona uma melhor compreensão sobre o assunto abordado anteriormente pelo professor. Pois no jogo, o aluno participante irá passar por perguntas e até mesmo fazer perguntas para o seu adversário. E o vencedor será aquele que chegará primeiro, porém nas diversas casas ele terá que responder ou perguntar e poderá ser surpreendido também. Assim, o jogo apresenta uma motivação, o aluno passa a ter um maior interesse pela atividade, uma vez que esta proporciona um aprendizado articulado entre teoria e prática.

Apesar do jogo proposto não ter sido ainda aplicado, os autores que o propõe têm uma experiência de mais de cinco anos na produção e aplicação de jogos didáticos e atividades lúdicas com diversos conteúdos de Biologia em escolas públicas de ensino médio de Teresina Piauí, nas quais a experiência tem sido bastante exitosa (SILVA et al., 2010; REGO et al., 2010; VALOIS et al., 2010; BARBOSA et al., 2012; FREITAS et al., 2012; e RAMOS et al., 2012). Além disso, a experiência também demonstrou que a produção e aplicação de jogos didáticos e atividades lúdicas foi um importante aliado, não somente para os professores e alunos das escolas, nas quais foram trabalhados, mas, também para os alunos de licenciatura (futuros professores) que desenvolveram diversas habilidades na construção do saber ensinar (DANTAS e CARVALHO, 2012).

Kishimoto (1996) propõe que o professor reveja a utilização de propostas pedagógicas, passando a adotar em sua prática aquelas que atuem nos componentes internos da aprendizagem, já que estes não podem ser ignorados quando o objetivo é a apropriação de conhecimentos por parte do aluno. Neste sentido, consideramos como uma alternativa viável e interessante à utilização dos jogos didáticos, pois este material pode preencher muitas

lacunas deixadas pelo processo de transmissão-recepção de conhecimentos, favorecendo a construção pelos alunos de seus próprios conhecimentos num trabalho em grupo.

É importante lembrar que o jogo deverá ser aplicado em sala de aula somente após a explanação do conteúdo referente ao jogo. Os alunos deverão ser avaliados antes (pré-teste) e depois (pós-teste) da realização da atividade. Esta avaliação deverá ser composta por 10 perguntas de múltipla escolha sobre o tema abordado (pré-teste). O pós-teste deverá conter as mesmas 10 questões do pré-teste, acrescido de mais algumas questões subjetivas, nas quais o aluno deverá relatar se aprendeu ou não algo de novo e se o jogo tirou algumas dúvidas sobre o conteúdo entre outros aspectos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o debate proposto aqui neste artigo sobre a utilização de jogos didáticos, entende-se que o jogo lúdico é uma importante estratégia para o ensino e a aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, favorecendo a motivação interna, o raciocínio, argumentação, e a interação entre alunos e professores.

É importante ressaltar que os jogos lúdicos devem ser utilizados como mais um recurso para facilitar o conteúdo abordado, porém, não devem ser a única ferramenta utilizada e nem podem ser aplicadas antes da abordagem do conteúdo.

Conclui-se que, diante do previsto, o jogo educativo deveria merecer um espaço e um tempo maior na prática pedagógica cotidiana dos professores. E que após a demonstração desse jogo lúdico sobre os fundamentos da ecologia, os professores possam despertar para realizar mais atividades com outros conteúdos. Visando assim, na melhor forma de complementar o assunto explanado auxiliando os alunos no seu processo de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia: biologia das células.** Vol.1. São Paulo: Moderna, 2004.

BARBOSA, J.L.B; SILVA, T.M; FREITAS, J; PACHECO, A.A; OLIVEIRA, A.H.C; PEREIRA, R.O; PARANHO, J.D.N; DANTAS, S.M.M.M. "Aprendendo Mitose e Meiose de forma simples": Revista da SBEnBIO, v.5. 2012.

BIONDO, E. **A educação ambiental na escola básica do Vale do Taquari/RS- Atuação, temas e dificuldades dos docentes.** Dissertação de mestrado. Biblioteca Digital da Univates:

Lajeado, 2008.

CARVALHO, J. M. K de; MACEDO, M. **Brincadeiras e ensino de ecologia: subsídios para uma Educação Ambiental lúdica.** Livro de Resumos. Cuiabá, Rede Mato-Grossense de Educação Ambiental. 2003.

DANTAS, S.M.M.M; CARVALHO, A.D.F. A formação de professores da área de biologia através da ação/reflexão: um relato de experiência no âmbito do PIBID. Revista da SBEnBIO, v.5. 2012.

FERNANDES, H. L. Um naturalista na sala de aula. In: **Ciência e Ensino**. Campinas, Vol.5. 1998.

FREITAS, J; SILVA, T. N; BARBOSA, J. L. B; SILVA, L. P; DANTAS, S.M.M.M. Microrganismos: "Jogo campo Contaminado" Uma Proposta Didática Alternativa. Revista da SBEnBIO, v.5. 2012.

KISHIMOTO, T. M. In: **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. Cortez, São Paulo, 1996.

LINHARES, S.; GEWANDZNADER, F. **Biologia hoje**. São Paulo: Ática, 2010.

MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender**. In: Ciência Hoje,** v.28, p. 64-66. 2001.

RAMOS, C.A; DANTAS, S.M.M.M; MATOS, L.A. O Uso de Óculos 3D anáglifo como Ferramenta para o Aprendizado da Estereoscópio do Olho Humano. Revista da SBEnBIO, v.5. 2010.

RÊGO, S.S; PACHECO, A.A; MOURA, A.C.C; SILVA, F.F; MOURA, H.F; ALVES, P.C.S; VELOIS, R.S; SOUSA, S.A; PITOMBEIRA, T.N; DANTAS, S.M.M.M. O Aprendizado de Conceitos de Ciências através do Lúdico: O Uso do Dominó. Revista da SBEnBIO. Nº 3. 2010.

SILVA, T. N; SILVA, L. P; FREITAS, J; SANTOS, F. C; DANTAS, S.M. M.M. Ferramenta didática alternativa para a aprendizagem de anatomia e fisiologia humana: "jogo na trilha da anatomia e fisiologia humana". Revista da SBEnBIO, v.5. 2010.

VELOIS, R.S; SOUSA, S.A; PITOMBEIRA, T.N; DANTAS, S.M.M.M. O Aprendizado de Conceitos de Ciências através do Lúdico: O Uso do Dominó. Revista da SBEnBIO. Nº 3. 2010.

ENSINAR E APRENDER A PARTIR DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO: BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO

Letícia Andrade Valladão
(Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, UFGD- Bolsista PROEXT)

RESUMO

O Estágio Supervisionado V: Biologia do Ensino Médio, é o momento de aplicar o conhecimento teórico na prática, visa proporcionar ao acadêmico uma formação em posto de trabalho que facilite sua integração ao mercado de trabalho. Tal atividade faz parte da grade curricular do curso de Ciências biológicas e é uma etapa fundamental para obtenção de experiência profissional e consequentemente para aquisição do título de professora de Ciências e Biologia, a partir do estágio consegui visualizar que a indisciplina de alguns alunos está relacionada com as práticas pedagógicas e as estratégias utilizadas pelo professor com isso foi possível notar a sua extrema importância.

PALAVRAS-CHAVE: Estágio supervisionado, Ensino de biologia, Sala de aula.

INTRODUÇÃO

O trabalho tem como objetivo mostrar a integração entre aprendizagem acadêmica e compreensão da dinâmica das instituições escolares de ensino. O Estágio Supervisionado: Biologia do Ensino Médio é proporcionar ao discente o contato com a realidade na qual atuará. A aplicação dos conhecimentos e habilidades científicas e pedagógicas, adquiridas ao longo do seu curso, às situações práticas vivenciadas nas escolas de Educação Básica, como espaço de criação e reflexão, demonstrando iniciativa, auto direção e maturidade em relação aos alunos e a escola como um todo. Caracteriza-se como um momento de análise e apreensão do contexto real, sendo um elemento indissociável do conhecimento teórico. É parte integrante do processo de

formação inicial e constitui-se como o espaço, por excelência, em que se realiza a união dialética entre a teoria e a prática.

O Estágio visa proporcionar ao acadêmico uma formação em posto de trabalho que facilite sua integração ao mercado de trabalho. Deve, portanto, dotar o estudante de um instrumental teórico e prático indispensável ao perfeito desempenho de sua futura atividade profissional, o estágio foi realizado no oitavo semestre, do quarto ano de graduação do curso de Ciências Biológicas na Universidade Federal da Grande Dourados. O presente relato de Estágio no qual ocorreu o aprendizado em sala de aula é a Escola Estadual Vilmar Viera Matos, localizada município de Dourados-MS.

O Estágio Supervisionado é motivo de grandes estudos que mostram suas complexidades e seu potencial, o que provoca grande mudança na biografia desses profissionais. "O estágio é o eixo central na formação de professores, pois é através dele que o profissional conhece os aspectos indispensáveis para a formação da construção da identidade e dos saberes do dia-a-dia" (PIMENTA E LIMA, 2004).

A Lei nº 11.788/08 conceituou o estágio curricular como as atividades de aprendizagem social, profissional e cultural, proporcionadas ao estudante pela participação em situações reais de vida e trabalho realizadas na comunidade em geral ou junto às pessoas jurídicas de direito público ou privado, sob-responsabilidade e coordenação da instituição de ensino. Ou seja, o estágio supõe uma relação pedagógica entre alguém que já é profissional reconhecido em um ambiente institucional de trabalho e um aluno estagiário. Por isso, o nome Estágio Supervisionado.

O estágio é um instrumento fundamental aos acadêmicos de cursos de licenciatura, pois lhes permite aplicar na prática os conhecimentos adquiridos no decorrer dos mesmos, além de ser um momento de vivência da profissão na constituição do ser professor, a partir da aproximação com a realidade da escola.

> Os licenciandos são aprendizes que estão ativamente construindo visões sobre ensino e aprendizagem, baseadas nas experiências pessoais desenvolvidas durante o estágio", e esses "saberes sobre o ensino dos futuros professores ganham significados efetivos, na medida em que se articulam ao seu fazer, sendo que, na formação inicial, o primeiro contato com esse "fazer" dá-se no desenvolvimento do estágio curricular. (FREITAS E VILLANI, 2002, p. 224)

O Estágio Supervisionado é uma forma de propiciar ao estudante a complementação profissional, pois o coloca em contato direto com a realidade das escolas, é um agente contribuidor na formação do professor, que qualifica o objetivo de estudo e reflexão. Neste período, também o aspecto humano-social é aprimorado, em face do consequente contato com problemas sociais e culturais, que se apresentam no ambiente de trabalho.

Ao iniciar o estágio o futuro profissional começa perceber que a realidade da educação é totalmente diferente daquilo que imaginava, revê a realidade da escola, dos professores e dos demais profissionais que a compõem. Estágio Supervisionado são atividades de aprendizagem profissional, de caráter obrigatório, que deverão ser proporcionadas ao acadêmico pela participação em situações reais, dentro e fora da sala de aula, que lhe permita vivenciar, aplicar e aprofundar os conhecimentos e os objetivos do curso.

> O *Estágio Curricular* Supervisionado é aquele em que o futuro profissional toma o campo de atuação como objeto de estudo, de investigação, de análise e de interpretação crítica, embasando-se no que é estudado nas disciplinas do curso, indo além do chamado *Estágio Profissional*, aquele que busca inserir o futuro profissional no campo de trabalho de modo que este treine as rotinas de atuação (PASSERINI, 2007, p. 30).

Pode-se afirmar que a disciplina de Estágio Supervisionado vem completar a formação docente do estudante, suscitando novas discussões acerca do seu ensino e o aprimoramento do campo de análise do aluno em formação. A prática não pode ser inventada pela teoria, os saberes adquiridos durante a formação acadêmica são, apenas, os alicerces para a construção desta prática.

> Não é suficiente, para ser professor, saber os conteúdos dos manuais e dos tratados; conhecer as teorias da aprendizagem; as técnicas de manejo de classe e de avaliação; saber de cor a cronologia dos acontecimentos educativos; nomear as diversas pedagogias da história (ANDRADE, 2005, p. 1)

A formação docente é um eterno fazer-se. A cada dia no exercício da docência há momentos de contínua aprendizagem, de trocas de saberes entre seus colegas de profissão e entre seus alunos, isso porque como estamos em constante construção.

> O processo de formação do professor é contínuo, inicia-se antes mesmo do curso de graduação, nas interações com os atores que fizeram e fazem parte de sua formação. E este processo sofre influência dos acontecimentos históricos, políticos, culturais, possibilitando novos modos de pensar e diferentes maneiras de agir perante a realidade que o professor está inserido

(PASSERINI, 2007, p. 18)

METODOLOGIA

A experiência que irei relatar ocorreu no segundo semestre de 2013, e teve como objetivo a realização do Estagio Supervisionado V: Biologia do Ensino Médio, do curso de Ciências Biológicas- Licenciatura, da Universidade Federal da Grande Dourados.

Tal atividade faz parte da grade curricular do curso de Ciências biológicas e é uma etapa fundamental para obtenção de experiência profissional e consequentemente para aquisição do titulo de professora de Ciências e Biologia.

Essa atividade foi conduzida em cima de literatura pertinente ao tema, bem como horas de reflexão coletiva, orientações individuais e em grupo com o professor supervisor para elaboração do projeto de estágio, familiarização com o contexto escolar, planejamento da proposta de estágio no Ensino de Biologia e relatório.

O estágio foi desenvolvido em uma Escola da Rede Estadual de Ensino, Dourados/MS. A pesquisa foi realizada com cerca 81 de alunos (27 por turma), de três turmas do primeiro ano do ensino médio matutino, com a professora responsável de Biologia acompanhando as aulas.

Depois de realizados todos os protocolos de contato com a escola, tais como compromisso de estágio, observação do ambiente escolar, entre outros, a partir daí foi possível iniciar o estágio.

O tema da aula ministrada foi Sangue, tecido hematopoiético e imunidade (Tecido Conjuntivo), onde foram enfatizados os subtemas Sangue, Tecido hematopoiético, Composição do Sangue e Imunidade. O objetivo da aula era fazer com o que os alunos aprendessem sobre a importância do sangue, tecido hematopoiético e sistema imunológico (defesa do organismo contra agressões que se originam no meio ambiente ou em nosso próprio corpo). Mostrou-se como funciona o sistema imunológico ao agir contra um antígeno.

Para preparação das aulas foram utilizados os livros Histologia Básica (JUNQUEIRA L. C.; CARNEIRO, 2004), Ser Protagonista (SANTOS, F. S; AGUILAR, J.B.V; OLIVEIRA,M.M.A. , 2013) e Tecido Sanguíneo e Hematopoese (GUARNIER, P. P., 2013). Apesar de dois de estes livros voltados para ensino superior, o conteúdo foi adaptado para ensino do ensino médio.

Os procedimentos para o desenvolvimento das atividades na aula de início no primeiro encontro, integrar o conhecimento didático com o conhecimento pessoal dos alunos, fez com que os alunos saibam o significado, reconheçam a importância e como é constituído Sangue, tecido hematopoiético e imunidade.

O desenvolvimento foi de forma expositivo-dialogada e com o auxílio de apresentações digitalizadas do conteúdo, foram abordados os temas. Fez com que os alunos entendam o tecido hematopoiético, o que é sangue e sua composição, imunidade e linhas de defesas.

No segundo encontro, houve uma atividade com os alunos para que eles compreendessem o conteúdo. No terceiro encontro, ocorreu uma atividade avaliativa com consulta para os alunos. Para apresentação das aulas utilizou-se os seguintes recursos quadro, caneta hidrográfica, data show, notebook e slides. Para que os alunos pudessem observar e compreender o tema da do conteúdo ministrado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos protocolos feitos com as escolas, foi possível constituir basicamente em observar, analisar a unidade escolar e desenvolver o estágio de regência. Tive a oportunidade de visualizar a funcionalidade da estrutura escolar como um todo, desde análise do PPP (Projeto Político Pedagógico) até parte administrativa. Com isso pude compreender que a prática de ensino não se restringe somente à sala de aula, e sim ultrapassa o limite da mesma.

Com a teoria obtida durante as aulas da disciplina de Estagio Supervisionado V foi possível colocar em prática todos os conhecimentos que estão sendo adquiridos durante o processo do curso de Ciências Biológicas- Licenciatura, com isso possibilitou-se a aproximação da realidade escolar.

De acordo Pimenta e Lima (2004), um dos primeiros impactos sofridos pelo estagiário é o susto diante das reais condições das escolas e as contradições entre o escrito e o vivido, o dito pelos discursos oficiais e o que realmente acontece.

É possível confirmar o parágrafo acima, pois baseada em minha vivencia na escola foi o susto um dos primeiros impactos que sofri, e também é notável que nem sempre é se pode ministrar o cronograma conforme programado, porque podem ocorrer inúmeras eventualidades na escola, tais como, feira de ciências, gincana, reunião de professores, entre outras atividades desenvolvidas na escola.

Os conteúdos ministrados em sala de aula foram a pedido da professora responsável das turmas dos 1º anos do Ensino Médio, a partir desses conteúdos, pude elaborar os planos de aula e os desenvolver em sala de aula.

A realização do estágio também foi marcada por dificuldades, tais como, a dificuldade de planejamento de aula, pois o tema proposto pela professora responsável das turmas era complexo e existia a indisciplina de alguns alunos. Para a realização do estágio é necessário o comprometimento de todos envolvidos no processo, para que sejam minimizadas as dificuldades. Só houve uma diminuição das dificuldades quando realmente houve o comprometimento de todos.

Aquino (1996) destaca que, há muito tempo, os distúrbios disciplinares dos alunos deixaram de ser um evento esporádico e particular no cotidiano das escolas brasileiras, para se tornarem, talvez, um dos maiores obstáculos pedagógicos dos dias atuais.

Mesmo com a indisciplina, de alguns alunos, algo já apontado por Aquino (1996) o objetivo de ministrar as aulas e as atividades foram concluídas. Contudo, no decorrer das aulas, foi possível notar que os alunos “indisciplinados” estavam prestando

atenção e tendo curiosidades sobre a aula e o tema apresentado. Isso ocorreu porque consegui trazer experiências do cotidiano do aluno para sala de aula.

O que me fez notar que esses alunos "indisciplinados" estavam prestando mais atenção na aula, foram suas falas no decorrer da mesma, as coisas que eles diziam causavam risos do resto da turma. A seguir algumas falas que expressam a indisciplina de determinados alunos nas primeiras aulas:

"(...) Afe, para que temos que aprender isso? Isso não serve para nada (...)"

"(...) Vou mexer no celular que é muito mais interessante que ficar aqui (...)."

"(...) Professora odeio biologia! (...)".

"Ixi professora, aqui todos somos burros não sabemos nada disso que está falando. (...)"

"Vamos falar de coisa boa, vamos falar de facebook.(...)"

O que me fez perceber que trazer o cotidiano dos alunos para explicar o tema pertinente a aula estava fazendo com que esses alunos indisciplinados ficassem mais ativos na sala e mais interessados em aprender sobre o tema tratado foram as frases que serão apresentadas a seguir:

"Nunca imaginei que as coisas que dissesse poderiam ser relacionadas à aula professora! (...)."

"Biologia é massa! (...)".

"Professora como você conseguiu fazer ficar tão fácil à aula? (...)"

"Agora em eu vi vantagem em aprender a disciplina (...)"

Rotineiramente na sala de aula os professores impõem sobre os discentes, as suas próprias experiências sem considerar as experiências e conceitos que o aluno já

traz com eles. O que gera um outro problema na docência, que é a falta de proximidade da realidade de vida do aluno com o conteúdo específico de sala de aula.

Não é o conteúdo responsável por se distanciar do educando. Está na prática docente o foco do problema, pois o mesmo conteúdo pode ser trabalhado pelo professor de várias maneiras.

Uma dessas maneiras (a mais comum e rotineira) é a que o educador simplesmente introduz o conteúdo sem exemplificá-lo corretamente (ou melhor, efetivamente – que dará bons frutos) e trazendo para a sala de aula apenas termos científicos incomuns na vida dos estudantes. Os alunos não são seres vazios aonde o professor vai depositando conteúdo, sem interpretá-los, sem modificá-los, mas pelo contrário são dotados de muitos conhecimentos e valores acumulados durante toda a sua vida.

Fica fácil evidenciar o que foi afirmado no parágrafo acima, quando se leciona para adultos, em que simplesmente o conteúdo pelo conteúdo não os satisfaz, e não é aceito assim tão fácil. No mínimo estas novas afirmações têm que atender a mais coisas do que seus conceitos antigos. Muito se fala do ânimo dos alunos quando vem a sua realidade associada à matéria, contudo o professor também aprende muito quando começa a escutar o aluno (até pode começar a entender melhor as atitudes e jeito do aluno quando passa a conhecê-lo melhor). Nessa perspectiva, toda intervenção educativa necessita apoiar-se no conhecimento teórico e prático, oferecido em parte pelas teorias que investigam a natureza dos fenômenos envolvidos nos complexos processos educativos (SACRISTÀN, J. G. & GÓMEZ, 1998). As diferentes teorias de aprendizagem podem auxiliar os docentes na busca de explicações dos processos subjetivos de aprendizagem.

A escola tem como função a transmissão dos conhecimentos elaborados e a sua aquisição pelos alunos. Mas como esse processo de aquisição se realiza no aluno? Para respondermos a esta pergunta podemos contar com a ajuda das teorias de aprendizagem. A teoria comportamentalista de Skinner, também chamada de associacionista por associar estímulos e respostas, condicionando a pessoa a aprender ou a fazer o que se quer que ela faça. A aprendizagem aqui é vista como um processo mecânico resultante

da associação de estímulos e respostas determinado pelas condições externas, ignorando os conhecimentos prévios que os alunos (ou a pessoa) já possuam (a formação do homem dependeria do condicionamento do meio ao qual foi submetido).

O professor nessa teoria tem o papel de preparar e oferecer os estímulos certos, de forma que o aluno tenha maior probabilidade de aprender (resposta correta). E a avaliação aqui é apenas a comprovação de um resultado numérico atribuído pelo professor (avaliação classificatória - aprovar e reprovar). Apesar de não se ater aos conhecimentos prévios dos alunos consegue perceber que cada um tem um ritmo próprio (rápido – médio – lento) de aprender e com isso idealiza uma máquina de aprender.

Dentro das perspectivas genéticas – cognitivas encontramos as teorias de Piaget, que acredita que a aprendizagem é um processo de conhecimento, compreensão de relações, em que as condições externas são mediadas pelas condições internas. Para ele o aluno é quem tem que ter o interesse de aprender alguma coisa, contudo como é que vai partir do aluno o interesse sobre algo que ele ainda nem conhece?

Piaget organizou o desenvolvimento humano em estágios (estágio sensório – motor, estágio pré – operatório, estágio operatório concreto, estágio das operações formais), contudo o mais interessante de sua teoria são as etapas de desenvolvimento, que nos ajudam a entender o que leva ao desenvolvimento de um indivíduo para outro estágio, através dos processos de assimilação, de acomodação e de equilibração.

A assimilação é a capacidade do organismo de incorporar (adicionar, agregar) objetos da realidade a sua estrutura cognitiva, sem precisar mudar os seus esquemas de ação (não precisa reestruturá-lo). A acomodação é quando os esquemas de ação do indivíduo não conseguem assimilar determinada situação e então, o organismo desiste ou se modifica. Se houver modificação no esquema do indivíduo ocorre acomodação (novos esquemas serão formados levando ao desenvolvimento cognitivo). O equilíbrio (equilibração entre assimilação e acomodação) é a adaptação à situação. Experiências acomodadas dão origem, posteriormente, a novos esquemas de assimilação e um novo equilíbrio é atingido.

Portanto, novas experiências levarão a novas acomodações que levarão a novos equilíbrios. Se o meio não apresenta problemas, a atividade mental é apenas de assimilação. Porém, diante de problemas a mente se reestrutura e se desenvolve. Cabe ao professor, nesta teoria, apresentar problemas para que o aluno se desenvolva. Outro defensor das perspectivas genéticas – cognitivas é Ausubel, com sua teoria da aprendizagem significativa.

O conhecimento prévio é a variável mais importante para ensinar nesta teoria (procure saber o que o aluno sabe e ensine-o a partir disso). O conhecimento prévio é aqui denominado de subsunçor dado o grau de importância que lhe é atribuído. Todavia é necessário entender-se que dentro dos conhecimentos que o indivíduo já traz consigo, teremos alguns que são relevantes e outros que não são relevantes.

O papel do professor é o de descobrir os conhecimentos que o aluno já traz com ele e a partir disso ensinar a várias pessoas com diferentes bagagens de conhecimento (o que se torna um grande desafio).

Consegui fazer com que todos os alunos interagissem, ao invés se chegar passando aquele monte de conteúdo na lousa, comecei a aula com um bate papo perguntando o que era imunidade, se alguém poderia me dar um exemplo do que seria, e o que pode causar, entre outras perguntas. Após ter feito tal bate papo foi possível ministrar o conteúdo, pois os alunos estavam curiosos para saber qual a importância do sangue, tecido hematopoiético e sistema imunológico.

Para preparação das aulas foram utilizados três livro que foram citados na metodologia, mesmo dois deles sendo para nível superior foi possível voltar o conteúdo para o ensino médio, pois também utilizei um livro que era voltado para o primeiro ano do ensino médio e pude explicar de forma mais sucinta o conteúdo.

CONCLUSÃO

Com tudo foi possível concluir que mesmo que o estudo seja constante, dentro de uma sala de aula podem ocorrer as mais inusitadas questões e que ministrar uma aula

é muito mais do que passar conteúdo para os alunos sem se importar se eles estão realmente compreendendo o assunto.

Realizar a regência foi um período muito importante, pude lecionar de forma ativa, segura e confiante. Foi um momento extraordinário, pois saí da fase de observar e participar ao lado do professor para ser a "professora", o que me ocasionou muita satisfação com a profissão.

Também descobri o quanto tenho que ser responsável, pois sou eu que tenho que fazer a diferença na vida desses alunos, em questão de aprendizado. O estágio me permitiu visualizar que a indisciplina de alguns alunos esta relacionada especialmente com as práticas pedagógicas e as estratégias que o professor utiliza.

Portanto é possível concluir que é indiscutível a importância de realizar o Estágio Supervisionado V: Ciências do Ensino Médio, pois a partir dele que o aluno vai enxergar a realidade da escola. Essa disciplina me mostrou que para ser um professor tenho que ser pensadora, crítica, questionadora, uma cidadã atuante e não uma repetidora de informações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A. M. O Estágio Supervisionado e a Práxis Docente. In: SILVA, Maria Lucia Santos Ferreira da. (Org.). Estágio Curricular: Contribuições para o Redimensionamento de sua Prática. Natal: EdUFRN, 2005. Disponível em: www.educ.ufrn.br/arnon/estagio.pdf; acesso em: 19 Agosto 2013.

AQUINO, J.R.G. Apresentação. In: AQUINO, J.R.G. (Org.). Indisciplina na escola: alternativas técnicas e práticas. São Paulo: Summus, 1996. p.7-8.

FREITAS, D. & VILLANI, A. Formação de professores de ciências: um desafio sem limites. Investigações em Ensino de Ciências- V7(3), p. 224, 2002.

PASSERINI, G. A. O estágio supervisionado na formação inicial de professores de matemática na ótica de estudantes do curso de licenciatura em matemática da UEL. 121f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina. Londrina: UEL, 2007.

PIMENTA, S.G.; LIMA, M.S.L. Estágio e docência: diferentes concepções. São Paulo: Cortez, 2004.

SACRISTÁN, J. Gimeno; GÓMEZ, A. I. Pérez. Compreender e transformar o ensino. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

O PAPEL DA ESCOLA NA CONSTRUÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: AÇÕES E REFLEXÕES

Rayssa Aguiar Chaves, Marília Carla Mello Gaia
CEUMIH - Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix

RESUMO

A Educação Ambiental (EA) é um assunto interdisciplinar, que deve ser trabalhado de forma contínua e permanente. Em muitos casos a escola atua repassando somente informações básicas. Este trabalho tem como objetivo discutir o papel da escola na construção da EA, suas possibilidades e dificuldades. Para tanto, foram realizadas oficinas práticas de Educação Ambiental em turmas de Ensino Médio: 1) Produção do sabão através do óleo de cozinha usado. 2) Implantação da coleta seletiva de papel. 3) Construção de um mural. Com o desenvolvimento desta pesquisa foi possível perceber que é difícil efetivar o papel da escola na construção da EA por meio de ações pontuais e que são necessárias mudanças desde a formação inicial e continuada dos professores, até a postura das escolas.
Palavras-Chaves: Educação Ambiental, educação formal, interdisciplinaridade.

1 INTRODUÇÃO

Há uma multiplicidade de conceitos e definições para o termo Sustentabilidade, por isso a dificuldade em se trabalhar com uma referência, e em muitas vezes se observa uma abordagem apenas no aspecto político, e esquecendo da parte da sobrevivência do planeta (EFFTING, 2007).

Para Gadotti (2007), sustentabilidade é o equilíbrio dinâmico com o outro e com o meio ambiente, é harmonia entre os diferentes. Segundo o autor a sustentabilidade se divide em dois eixos: um relativo à natureza e outro relativo à sociedade.

De acordo com Dias (1991), a evolução dos conceitos de Educação Ambiental (EA) esteve diretamente relacionada à evolução do conceito de meio ambiente e ao modo como este era percebido, além da relação com o conceito de sustentabilidade.

Na Conferência Intergovernamental de Tbilisi sobre Educação Ambiental, em 1977, a EA foi definida como uma dimensão dada ao conteúdo e à prática da educação, orientada para a resolução dos problemas concretos do meio ambiente, por meio de enfoques interdisciplinares e de uma participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade (DIAS, 1991).

Nesta abordagem, a escola deveria atuar como uma “mediadora”, entre o aluno, enquanto sociedade, e o meio ambiente, construindo valores sustentáveis e formando opiniões. E nada melhor que começar sensibilizando os alunos de que a natureza não é uma fonte inesgotável de recursos (EFFTING, 2007).

Porém, em muitos casos, a escola se limita somente em fornecer informações básicas, sem levar em conta que se trata de um assunto interdisciplinar e que deveria envolver toda a comunidade (EFFTING, 2007), e também que ter a informação correta não significa ter atitudes ambientalmente desejáveis.

Dentro desta discussão, então, este trabalho tem como objetivo principal discutir o papel da escola na construção da Educação Ambiental, suas possibilidades e dificuldades. Para tanto foram realizadas algumas oficinas práticas de Educação Ambiental em turmas de Ensino Médio, analisando sua execução e desdobramentos.

1.1 EDUCAÇÃO AMBIENTAL: HISTÓRICO E LEGISLAÇÃO

O termo Educação Ambiental (EA) vem de 1965, na Conferência de Educação da Universidade de Keele, na Inglaterra. (EFFTING, 2007). Segundo Dias (1991), apenas no ano de 1972 que ocorreu um marco histórico-político internacional, pois a Conferência de Estocolmo[1], que além de chamar a atenção dos governantes para os problemas ambientais, destacou a Educação ambiental como campo de ação pedagógica, tendo relevância internacional.

Mas, 1977 foi o ponto culminante do Programa Internacional de Educação Ambiental, em Tbilisi, na antiga URSS, onde se estabeleceu o quanto a EA é essencial para a educação global.

Já em 1992 (Rio-92) [2] houve a "1ª Jornada Internacional de Educação Ambiental", com debates oficiais que resultaram em três documentos para se trabalhar Educação Ambiental, a saber:

- Agenda 21: Um plano de ações para o século XXI, e contém propostas que forçam a urgência de envolver todos os setores da sociedade, através da EA formal e não formal.

[1] A ONU – Organização das Nações Unidas realizou em 1972, em Estocolmo, na Suécia, o que viria ser o primeiro grande evento sobre Meio Ambiente Humano, a "Conferência de Estocolmo", e que teve a participação de 113 países. O grande tema foi o de se estabelecer uma visão holística da realidade e princípios comuns que servissem como orientação para a conservação da humanidade (DIAS, 1991).

[2] De 3 a 14 de junho de 1992, realizou-se na cidade do Rio de Janeiro a Conferência da ONU sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, mais conhecida como Rio-92, e teve como um dos grandes objetivos a verificação dos modelos de desenvolvimento e a sua ineficiência, sugerindo a mudança para um desenvolvimento "sustentável" (DIAS, 1991).

- Carta Brasileira para a Educação Ambiental: produzida pelo MEC e que destaca a participação das autoridades na implantação da EA em todos os níveis de ensino.
- Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global: fala do compromisso da sociedade civil, onde se reconhece os direitos humanos e a ética.

Segundo Dias (1991), a EA na escola deve construir um processo contínuo e permanente, podendo começar a partir do pré-escolar, e continuar através de todo o ensino regular, ter uma abordagem interdisciplinar e deve aproveitar o conteúdo específico de cada disciplina.

A EA é amparada por leis, nos mais diversos aspectos, e o Brasil é o único país da América Latina que tem uma política nacional específica para Educação Ambiental. Citaremos aqui somente alguns fragmentos legais que estão relacionados à Educação Ambiental Formal, cujo tema é base desta pesquisa.

> A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) foi sancionada pelo presidente Fernando Henrique Cardoso, em 27 de abril de 1999, a Lei No 9795, em 25 de junho de 2002 foi assinado pelo Presidente da República Luiz Inácio Lula da Silva a Regulamentação da Lei nº 9795 pelo Decreto 4.281.Esta reconhece que a Educação Ambiental é um componente urgente, essencial e permanente em todo processo educativo. Diferente de outras Leis, não estabelece regras ou sanções, mas estabelece responsabilidades e obrigações (BRASIL,1999).

1.2 EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O PAPEL DO EDUCADOR NA ESCOLA

Segundo Dias (1991), a escola deve ser o lugar onde o aluno é sensibilizado por questões ambientais, para que fora dela o mesmo possa dar continuidade para as suas ações ambientais, e assim ir se formando um cidadão.

Considerando toda essa importância da temática ambiental e a visão integrada de mundo, no tempo e no espaço, sobressaem-se as escolas como espaços privilegiados na implementação de atividades que propiciem essa reflexão. E tudo isso demanda atividades dentro e fora da sala de aula, além de atividades de campo, com ações orientadas em projetos e em processos de participação que levem à autoconfiança,

atitudes positivas e ao comprometimento pessoal com a proteção ambiental, implementados de modo interdisciplinar (DIAS, 1991).

O processo de EA deve ser contínuo e permanente; deve, principalmente, sensibilizar o professor, já que ele é o principal agente promotor na escola, através de projetos e cursos de capacitação desses profissionais (DIAS,1991).

Na maioria dos casos, as escolas costumam trabalhar Educação ambiental na forma de uma feira de ciências ou até mesmo uma atividade extraclasse, e depois disso não continuam o assunto em sala de aula (BIZERRIL, 2000).

E são vários os motivos da dificuldade de se trabalhar um assunto interdisciplinar, dentre eles: 1) O medo de atrasar o conteúdo regular, 2)Falta de envolvimento do grupo de professores, 3)Dificuldade em se trabalhar um tema considerado "diferente" da disciplina ministrada, 4)Os alunos estão acostumados somente com aulas tradicionais "quadro e giz", quando o professor propõe algo diferente, eles dizem que o professor está com preguiça de dar aula, 5) Falta de incentivo financeiro, 6)Falta de planejamento e de recursos da escola. (BIZERRIL, 2000).

Oliveira (2000) sugere alguns passos como alternativa para o planejamento escolar, como a formulação de um projeto político pedagógico, no qual faça um levantamento do ambiente físico escolar e de situações problema da mesma, além de seminários, encontros e debates a fim de preparar os professores para projetos interdisciplinares.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi desenvolvido em uma Escola Estadual, localizada no município de Contagem, Minas Gerais. Escola no qual a primeira autora executou o Estágio Supervisionado Obrigatório do Curso de Ciências Biológicas no segmento do Ensino Médio.

A escola atende apenas o Ensino médio. O turno da manhã funciona com 13 salas, atendendo 481 alunos. No turno da tarde são atendidos 273 alunos, em 10 turmas. O noturno trabalha com sete turmas, atendendo 191 alunos.

Ao longo desta pesquisa foram executadas três oficinas práticas como forma de proporcionar atividades de Educação Ambiental na escola, sendo:

1) Produção do sabão através do óleo de cozinha usado produzido pela própria escola;

2) Implantação da coleta seletiva de papel e doação para uma associação de catadores do município.
3) Construção de um mural em um local estratégico, com informações sobre o projeto e notícias da própria escola e de EA.

3 RESULTADOS

A oficina de "produção de sabão" foi executada com alunos do 3º ano do turno da tarde, durante a aula de Biologia. O óleo utilizado veio da cantina da própria escola e ficava armazenado em garrafas PET no próprio laboratório, havia bastante óleo, pois não havia uma destinação para o mesmo.

Durante a execução da oficina, os alunos em sua maioria se mostraram bastante interessados e participativos, fizeram parte de todas as etapas e se mostraram bastante curiosos.

Ao final da oficina, o sabão na sua forma liquida foi armazenado em potes de plástico durante uma semana até endurecer. Após esse período, o sabão foi cortado e colocado sobre as bancadas para secar; 15 dias depois uma parte das barras de sabão foi dividida igualmente entre os alunos e a outra parte foi doada para a cantina da escola.



Figura 01- Produção do sabão pelos próprios alunos- adição de soda caustica ao óleo.

Produção de sabão através do óleo usado.

Materiais:

½ litro de soda cáustica liquida.
½ litro de água.
2,5 litros de óleo.
Corante

Procedimento:

Misturar todos os ingredientes em um balde de plástico grande com uma colher de madeira com bastante cuidado, pois a soda cáustica é um material corrosivo.

Misturar por aproximadamente 30 minutos.

Após isso despejar em vasilhas de plástico, pois a soda cáustica corroí vasilhas de alumínio.

Esperar algumas horas até que o sabão comece a endurecer para dar o formato de corte.

Após uma semana desenformar o sabão e deixar secar por mais duas semanas.



Figura 02- Sabão pronto em sua forma líquida

A implantação da coleta seletiva de papel teve como objetivo sensibilizar a escola com a quantidade de papel que é gerada pela mesma e mostrar um destino correto para esse papel.

A execução da oficina foi feita com 2 alunos representantes de turma de cada sala, do turno da tarde (total de 20 alunos). Cada sala recebeu uma lixeira específica para o recolhimento de papel, além de lixeiras também colocadas na secretaria, sala da direção e biblioteca, Estas lixeiras eram feitas de caixa de papelão e pintadas com tinta guache pelos próprios alunos.

Uma lixeira central, maior, foi disposta no pátio, a mesma foi maior, pois todo o papel recolhido nas salas será destinado para o local. Esta lixeira foi construída com sombrite e madeira para dar a estrutura. Além disso, foi posicionada em um local estratégico a fim de mostrar a quantidade de papel arrecadado.

A oficina foi desenvolvida com 20 alunos, entretanto todos os alunos foram sensibilizados, assim como funcionários da limpeza, supervisores, professores e direção, mostrando a importância de colaborar com o objetivo da oficina.

Próximo a cada lixeira pequena tinha o seguinte recado para orientar os alunos e funcionários a respeito da destinação correta do papel:

“FAVOR DESCARTAR NESSA LIXEIRA SOMENTE PAPEL”

De um modo geral houve um bom retorno de todas as partes, com a exceção de alguns funcionários da limpeza que não se mostraram receptivos.

Após esse processo, que os funcionários da associação de catadores de papel do município iriam recolher o papel e destina-lo à reciclagem.



Figura 03- produção da lixeira central com o sombrite e a madeira



Figura 04- produção das lixeiras para cada sala- pintando as caixas de papelão com tinta guache.

Dois dias após a implantação das lixeiras, a lixeira central estava quebrada, nas lixeiras menores que deveriam conter somente papel, tinha principalmente restos de lanches. Após o ocorrido, a lixeira maior foi concertada, ficamos uma semana sem visitar a escola, nesse tempo houve uma chuva forte que aparentemente destruiu a lixeira, quando retornamos na escola, a lixeira maior havia “desaparecido”, e ninguém sabia explicar o ocorrido. Conseguimos encontrar parte do papel recolhido nos fundos da escola.

Inicialmente este papel seria destinado para a associação dos catadores de papel, com fins de reciclagem. Entretanto, a não continuidade de separação do papel impossibilitou esta ação.



Figura 05- parte do papel recolhido encontrado nos fundos da escola

A construção de um mural em um local estratégico ficou localizado próximo as escadas, pois era um lugar onde todos os alunos passam para irem às salas de aula. Neste havia informações sobre o projeto e notícias da própria escola, pois foi observado que a escola espalhava uma grande quantidade de papel com informativos aos alunos, e com a construção do mural buscou-se concentrar essas informações em um local somente. Além disso, o mural serviu para colocar as fotos das outras etapas do projeto, uma forma de todos os alunos terem acesso às atividades desenvolvidas, já que nem todos puderam participar ativamente das oficinas por questões logísticas.

O mural foi a terceira oficina do projeto, foi executado em uma semana de prova, por isso só foi possível ser executado com duas alunas que foram destaque na oficina anterior e já haviam terminado a prova, foi bem rápida.



Figura 06- construção do mural

Dois dias após a construção do mural, quando seriam fixadas as fotos do projeto, parte deste já estava rasgada.



Figura 07- parte do mural rasgado

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Muitos alunos se mostraram interessados na parte prática das oficinas, principalmente, pelo fato de saírem da sala de aula e colocarem a "mão na massa", porém foi possível perceber que foi uma empolgação de momento e que, por exemplo, a oficina de sabão, a questão principal que era o reaproveitamento do óleo não foi tão absorvida.

Já imaginávamos que poderia haver dificuldades em chamar à atenção dos alunos do Ensino Médio, e talvez a falta de continuidade em trabalhar o assunto tenha contribuído com o resultado insatisfatório.

Voltando à escola após algum tempo para a execução das outras oficinas e entrando em contato com os alunos, foi possível perceber que eles sentiam falta de algo diferente na escola, uma minoria infelizmente, mas já é um resultado positivo. Talvez atividades pontuais não seja a melhor forma de se trabalhar Educação Ambiental, as oficinas de certa forma podem até dar certo, porém atingem um público muito pequeno.

Durante a execução da oficina do "reaproveitamento de papel", os alunos selecionados se mostraram bastante participativos apesar da oficina não estar vinculada a nenhuma aula. Eles se mostraram bastante proativos, a direção e os demais funcionários da escola se mostraram otimistas para execução da atividade, porém não ofereceram nenhuma ajuda prática, com exceção de alguns professores que durante as conversas em sala de aula reafirmavam a importância de diminuir o consumo e de ter um destino correto do papel.

Essa oficina foi a que demandou mais preparo, por envolver uma quantidade maior de alunos e um tempo maior na escola, por isso, foi considerada como ponto chave das oficinas. A partir dela, pode-se realmente perceber quais são os efeitos de ações pontuais relacionados à Educação Ambiental, elas têm um efeito momentâneo e talvez a mensagem chegue a alguns poucos alunos, não atingido seu objetivo central.

Na fase atual do projeto, não obtivemos o mesmo apoio da escola, sendo possível perceber que as escolas não estão preparadas para se trabalhar a EA o ano todo, pois no início acataram a ideia, apoiaram, entretanto no final, o envolvimento foi bem mais limitado.

Sabe-se que de uma forma ou de outra a educação pontual se tornou um ciclo, se faz uma feira de ciências ou um trabalho de campo e pronto, afim de "cumprir o PCN" (BIZERRIL, 2000). Os professores não estão capacitados ou abertos em construir algo diferente para a escola, sendo complicada a inserção de atividades sem sair da "zona de conforto".

Valente (1999) fala que o trabalho a partir de projeto, em muitas das vezes, fica somente na intencionalidade, já que os educadores não conseguem organizar o trabalho de forma clara e que beneficiem a aprendizagem.

Andrade (2003) afirma que é importante ocorrer uma grande mobilização na comunidade escolar, a começar pelo projeto político pedagógico (PPP), de forma a

alterar o currículo e abranger o funcionamento da escola e o seu relacionamento com a comunidade, para o desenvolvimento de projetos interdisciplinares.

Andrade (2003) acredita que o envolvimento do professor é fundamental para mudanças na forma que alguns temas são concebidos na escola, sem os mesmos nenhum resultado será alcançado.

Em um projeto interdisciplinar, o professor deve atuar como, uma espécie de "consultor" do aluno, dessa forma a informação não deverá ser passada diretamente, mas sim incentivar a autonomia, o pensamento crítico do aluno e ajudar a aplicar o conhecimento em atividades de seu cotidiano (VALENTE, 1999).

Nos trabalhos com projetos, a escola deve sair do ensino tradicional, aquele onde os alunos têm horário de entrada e saída e recebe o conteúdo pela palavra oral e com a necessidade de um professor o tempo todo (VALENTE 1999). Os projetos envolvem atividades de médio e longo prazo e devem ser desenvolvidas com um público e espaço para além da sala de aula.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De fato com o desenvolvimento desta pesquisa foi possível perceber que é difícil efetivar o papel da escola na construção da EA através de ações pontuais que não envolvam outros temas e profissionais.

As atividades de EA precisam sair do formato de educação tradicional, para isso, deve-se também rever todo o processo de formação dos profissionais envolvidos.

É necessário que desde a formação inicial dos professores, bem como na formação continuada destes, e na construção do PPP da escola e do cronograma das disciplinas, a EA seja algo mais concreto. Não se limitando a ações desconectadas das disciplinas escolares e do dia a dia da comunidade escolar.

6 REFERÊNCIAS

ANDRADE, Pedro Ferreira. **Aprender por projetos, formar educadores**. Pedro Ferreira de Andrade, 2003.

BIZERRIL, Marcelo Ximenes Aguiar; FARIA Dóris S. **Percepção de professores sobre a Educação Ambiental no Ensino Fundamental**. Revista Brasileira Estudos Pedagógicos, Brasília, v. 82, n. 200/201/202, p. 57-69, jan./dez. 2001.

BRASIL. Lei nº. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário**

Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, Brasília, DF, 28 abr. 1999. Seção 1, p.138

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: Princípios e Práticas**. São Paulo, Gaia, 1991.

EFFTING, Tânia Regina. **Educação Ambiental nas escolas públicas: Realidade e desafios**. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2007.

GADOTTI, Moacir. **Educar para a sustentabilidade**. **Inclusão social** 3.1 (2007).

OLIVEIRA, E.M. O **Que fazer Interdisciplinar**. In: A Educação Ambiental uma possível abordagem. Brasília, Edições IBAMA, 2000.

VALENTE, José Armando. Mudanças na sociedade, mudanças na educação: o fazer e o compreender. **O computador na sociedade do conhecimento**, v. 1, p. 29-48, 1999.

TEMAS TRANSVERSAIS – ENFOQUE NA ABORDAGEM E DESENVOLVIMENTO DE TEMAS COM ÊNFASE EM DROGAS EM UM COLÉGIO PARTICULAR DE BELO HORIZONTE

Fernanda Caroline dos Santos (Mestranda em Genética e Bolsista CAPES, Departamento de Biologia Geral, ICB, UFMG) Pablo Augusto de Souza Fonseca (Mestrando em Genética e Bolsista CAPES, Departamento de Biologia Geral, ICB, UFMG) Marina Tavares (Professora adjunta, Departamento de Métodos e Técnicas de Ensino (DMTE), FaE, UFMG) Luciana Moro (Professora associada, Departamento de Patologia Geral, ICB, UFMG)

Resumo

A formação de profissionais capacitados para o ensino dos temas transversais em escolas regulares é um assunto de grande importância. A possibilidade de articular disciplinas que contemplem a prática em sala de aula e metodologias de ensino de temas transversais como a saúde e o uso e abuso de drogas, é rara e nem sempre é incentivada nas Universidades. O presente trabalho descreve os resultados de uma investigação desenvolvida em um colégio particular, proposta a partir da articulação de conhecimentos adquiridos em duas disciplinas distintas e não relacionadas, ofertadas por dois institutos independentes da universidade e evidencia a importância da inclusão e articulação de disciplinas, que contemplem tais temas, para a formação de professores.

Palavras-chave: Temas transversais, Ensino de saúde, Drogas, Formação de professores, Estágio curricular obrigatório.

Introdução

Esse trabalho foi produzido no contexto em que dois alunos de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas, durante os períodos finais do curso, frequentaram e realizaram atividades, em um mesmo semestre, de duas disciplinas: Estágio Curricular Obrigatório II, vinculada à Faculdade de Educação e Laboratório de Ensino em Patologia, ofertada pelo Instituto de Ciências Biológicas.

Durante a disciplina de Estágio Curricular Obrigatório II, os alunos tiveram a oportunidade de vivenciar experiências didáticas em um colégio particular de Belo Horizonte e, ao mesmo tempo, tiveram a oportunidade de executar uma investigação nesse colégio, a qual articulou ensinamentos adquiridos na disciplina de Laboratório de Ensino em Patologia, em que haviam estudado os temas transversais da educação básica, com enfoque no tema saúde.

No presente trabalho, será apresentada a investigação realizada sobre a abordagem e o desenvolvimento dos temas transversais com ênfase em drogas e considerações sobre a relevância de se articular conhecimentos de diferentes disciplinas no processo de formação inicial docente.

- Temas Transversais e Saúde

Define-se como temas transversais, assuntos que pressupõem um tratamento integrado de áreas (Miranda *et al*., 2000), relacionados à multiplicidade dos saberes (Gallo *et al*., 2000) e que devem ser trabalhados dentro de todas as áreas do conhecimento escolar. São temas essenciais para a formação do indivíduo enquanto cidadão com uma visão ética do mundo e das relações humanas. Dentre os temas conhecidos e admitidos como transversais pelos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1998) destacam-se: sexualidade, ética, saúde, pluralidade cultural e meio ambiente. São, portanto, temas que envolvem problemáticas sociais e urgentes, consideradas de abrangência nacional e até mesmo de caráter universal.

Um dos maiores problemas relacionados ao ensino de temas transversais é a maneira conteudista e compartimentalizada através da qual os conhecimentos escolares são ministrados. Na maioria das escolas, o livro didático se constitui no principal referencial para o trabalho em sala de aula e nesse tipo de material, os temas transversais quase não são descritos, e quando trabalhados, o são de forma simplista e desconexa (Mohr, 2000; Freitas e Martins., 2008). Consequentemente, o professor deve buscar fontes alternativas para trabalhar esses temas com os alunos e isso nem sempre é feito.

Um tema transversal muito relevante e ainda pobremente trabalhado na escola é SAÚDE. As concepções de saúde não são estáticas, pois têm relação com fatos históricos, sociais e culturais. Ao longo dos últimos anos podemos perceber como algumas destas relações se vincularam às propostas educativas no Brasil: inicialmente, questões de higiene e bem-estar

individual como a criação de hábitos sadios, a educação predominante era a sanitária, normativa e prescritiva com ênfase na responsabilidade individual. Entretanto, nas últimas décadas, o aspecto exclusivamente individual da saúde passou a ser questionado, pois se observou que a maior parte das melhorias da saúde da população é de cunho socioeconômico e ambiental. Assim, a saúde não pode ser considerada responsabilidade exclusivamente individual.

Dentro do contexto da educação em saúde, o tema DROGAS é de grande relevância, considerando que uma das questões mais recentes enfrentadas no cotidiano da escola refere-se à utilização e ao tráfico de drogas (Aquino, 1998; Ribeiro, 2005). A prevenção e a informação precoce reduzem a chance de crianças e adolescentes se colocarem vulneráveis ao uso e diminuem a exposição a comportamentos de risco que incluem sexo com parceiros eventuais e sem proteção e envolvimento em delitos para obter droga (Cardoso e Brito, 2012). Essa questão preocupa principalmente no que concerne aos adolescentes, que pela instabilidade da própria fase do desenvolvimento em que se encontram, tornam-se um público alvo muito vulnerável ao uso, abuso e dependência de drogas (Ribeiro, 2005). Dessa forma, buscar entender como tal assunto é compreendido pelos alunos pode tornar-se uma importante ferramenta para que o professor consiga interagir e auxiliar na formação do aluno neste período de crescimento e formação como cidadão.

Portanto, o papel da escola e do educador na formação de um cidadão consciente do seu papel e contribuição para a saúde individual e coletiva não pode ser negligenciado. Considerando-se o alto grau de influência desses fatores sobre o aluno e a sociedade, desenvolvemos o presente estudo com o objetivo de compreender a abordagem de temas transversais, com enfoque em saúde, caracterizando a importância dada a tais temas por professores e alunos, e analisando as formas de abordagem sugeridas pelo colégio, alunos e professores. Assim como, determinar se o ensino de tais temas tem sido capaz de promover o empoderamento causando impacto na vida social do aluno.

Metodologia

Esse trabalho buscou articular conhecimentos trabalhados em duas disciplinas distintas do curso de Ciências Biológicas, na modalidade Licenciatura, na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Estas disciplinas são ministradas em dois institutos independentes, Faculdade de Educação (FaE) e Instituto de Ciência Biológicas (ICB). Na disciplina

Laboratório de Ensino em Patologia, ministrada no ICB, foi proposto aos alunos o desenvolvimento de uma abordagem em sala de aula que utilizasse como ponto central o tema saúde. Enquanto isso, na disciplina de Estágio Curricular obrigatório II, ministrada na FaE, os alunos deveriam desenvolver uma investigação sobre um tema de livre escolha na escola em que estivessem realizando o estágio curricular. Assim, mediante a possibilidade de articulação entre as disciplinas e o contato e interação entre as professoras responsáveis por coordenar cada uma delas, os dois licenciandos em biologia decidiram desenvolver uma pesquisa sobre como os Temas Transversais são trabalhados no colégio em que estavam realizando o estágio curricular obrigatório, tendo como enfoque a saúde, e principalmente o tema uso e abuso de drogas.

Após alguns meses de estágio no colégio e a aplicação de uma aula sobre o tema Drogas lícitas e ilícitas nas turmas participantes da pesquisa, que tinha por objetivo introduzir o tema e classificar os tipos de drogas, foram elaborados dois questionários, um direcionado aos alunos, o qual foi aplicado em três turmas de Ensino Médio do colégio, e outro direcionado aos professores, o qual foi aplicado aos professores que manifestaram interesse em participar do estudo.

No total, obtivemos 38 questionários de alunos respondidos e 4 questionários de professores. Os questionários para alunos e professores diferenciaram-se em várias partes, onde tentamos margear questões importantes que nos levassem a uma reflexão mais profunda e nos auxiliasse nas respostas de nossos questionamentos. As questões e os resultados encontrados na investigação serão apresentados a seguir.

Resultados

- Questionário do aluno

De um total de 38 alunos, 89,5% consideram que os professores abordaram os Temas Transversais de maneira adequada, 7,9% afirmaram que os temas não são bem abordados e 1 aluno não respondeu a esta pergunta. As formas de abordagem do tema, pelos professores, que mais foram citadas pelos alunos podem ser observadas na Figura 1.

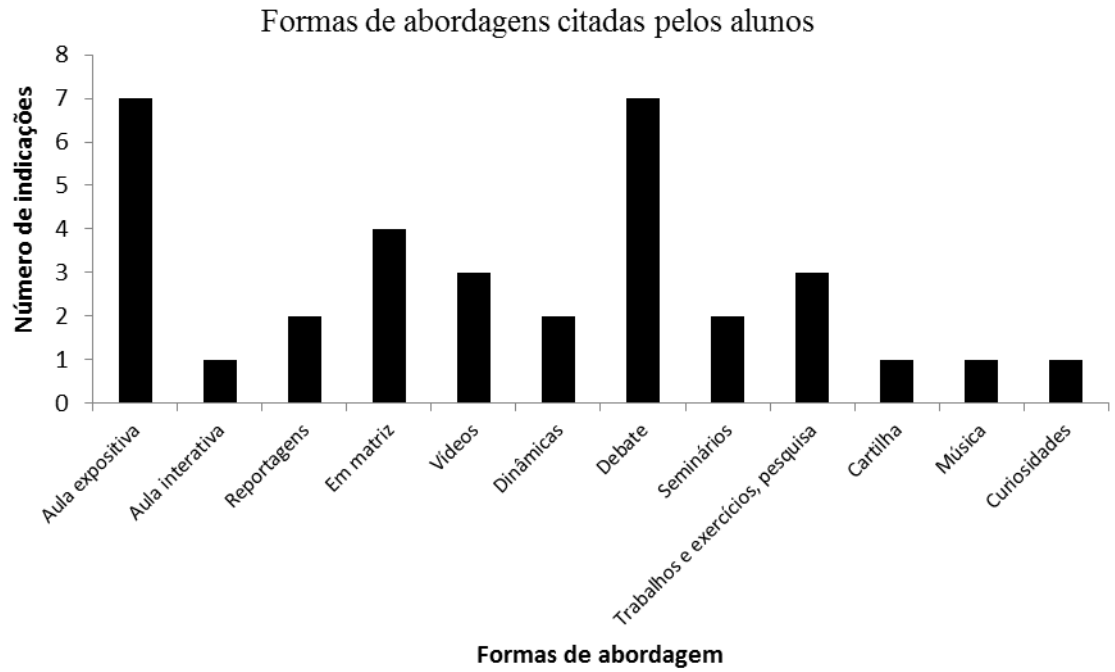


Fig. 1 – Gráfico indicando as formas de abordagens utilizadas pelos professores que foram citadas pelos alunos.

Dentre os alunos questionados, 78,9% acreditam que há incentivo por parte do colégio à abordagem dos temas transversais. Das formas de incentivo citadas, destacam-se o incentivo através de palestras (21%), ocorrência de debates (17%), trabalhos (14%), através dos professores e feiras de cultura (12% cada) (Fig. 2).



Fig. 2 – Gráfico indicando as formas de incentivo do colégio para que sejam trabalhados os temas transversais, dados obtidos através da citação dos alunos.

Considerando o tema Drogas lícitas e ilícitas, 37 alunos relataram que o tema já foi abordado no colégio. Quanto a forma através da qual o tema foi abordado, destacam-se debates (20%), aula expositiva (20%) e matrizes (12%). Ao serem questionados se possuíam algum colega em situação de uso e abuso de drogas lícitas e ilícitas, 50% disseram conhecer colegas nessa situação e 50% disseram não conhecer. Dentre os alunos que responderam sim para a questão anterior, 57,75% consideram que estas pessoas tiveram acesso às mesmas informações que ele sobre o uso e abuso de drogas e suas consequências. Entretanto 15,8% não souberam informar se eles haviam tido acesso ao mesmo tipo de informação.

Quando questionados, sobre a forma pela qual poderiam auxiliar um colega usuário a partir do conteúdo que lhes foi apresentado na escola, destaca-se a ajuda através da explicação das consequências do uso e abuso de drogas (66%) (Fig. 3).

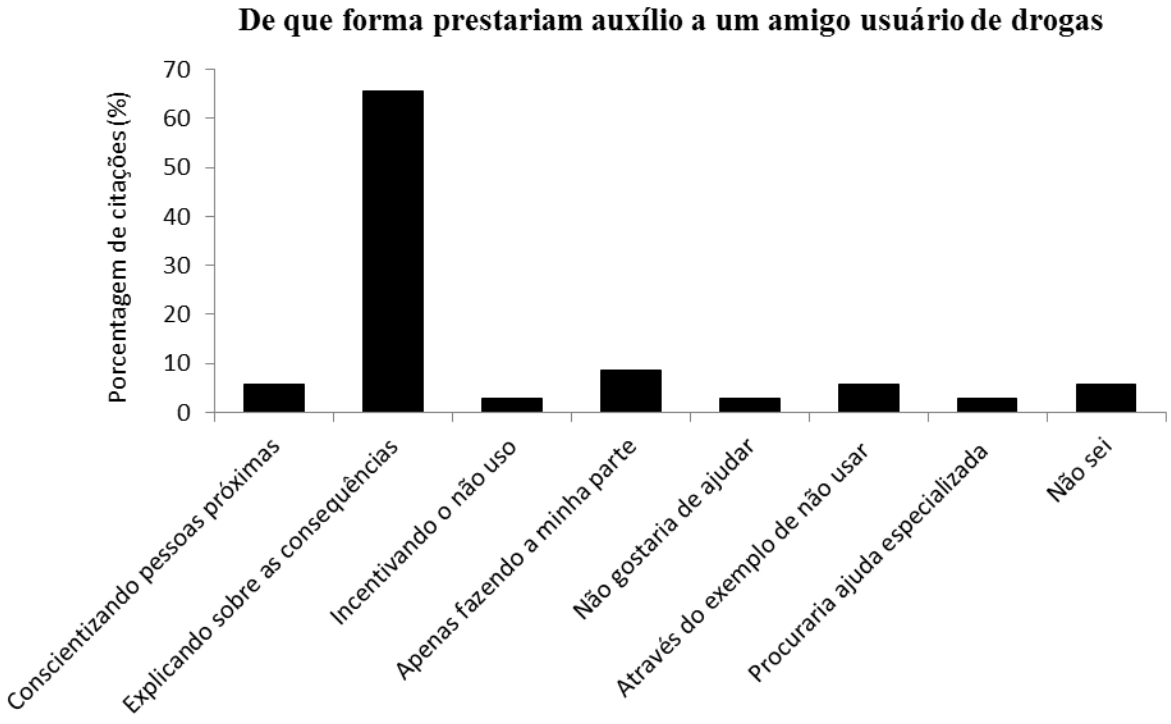


Fig. 3 – Gráfico representando as formas citadas de ações para o auxílio de um amigo usuário.

Quando solicitado, que os alunos sugerissem formas de abordagem para que o conteúdo de Drogas lícitas e ilícitas fosse mais bem compreendido e inserido em suas realidades cotidianas, 15% afirmaram que a abordagem deve ser feita com enfoque nas consequências do uso e abuso, 12% preferiram palestras, seguido de 8% dos alunos que apontaram entrevistas com viciados e ex-viciados como a melhor forma de abordagem do tema (Tabela 1).

Tabela 1 – Tabela com sugestões de abordagem referentes ao tema drogas lícitas e ilícitas para que seja mais bem compreendido e inserido em seus cotidianos, na opinião dos alunos.

Sugestões de tipo de abordagem	
Citações	**Porcentagem (%)**
Exemplos reais	5,08
Entrevistas com viciados e ex-viciados	8,47
Palestras	11,86
Aula expositiva	3,38
Campanhas	3,38
Vídeos	5,08
Imagens	1,69
Debates abordando os dois lados	5,08
Buscando despertar o interesse do aluno	1,69
Relacionar o conteúdo com a matéria	1,69
Enfoque nas consequências	15,25
Menos impessoalidade e mais clareza	6,77
Abordagem diária	1,69
Mostrar porque as pessoas buscam drogas lícitas e ilícitas	6,77
Mostrar o uso medicinal da maconha	3,38
Produção das drogas	1,69
Teatro	1,69
Falar sobre os prazeres que a droga traz	1,69
Abordar aspectos sociais e individuais	1,69
Abordando em redes sociais e blogs e outros veículos de comunicação	6,77
Formação continuada sobre o tema	1,69
Criação de matérias específicas sobre o tema	3,38

- Questionário do professor

Quatro professores se disponibilizaram a responder o questionário aplicado. Quando questionados se conheciam o significado do termo “Temas transversais” como contido no PCN, 3 professores disseram que SIM e um professor disse que NÃO. Entretanto, após lerem

a descrição do termo no questionário, todos disseram considerar os temas transversais de grande relevância para o aluno e todos alegaram reservar tempo no cronograma para que esses temas fossem trabalhados, citando as seguintes formas de abordagem: discussões em que o professor é um mediador e o aluno é estimulado a expor seu ponto de vista; trabalhos e pesquisas; debates e vídeos.

Quando questionados sobre o nível de incentivo do colégio para o desenvolvimento de tais temas e sobre a existência de algum tipo de exigência ou sugestão de abordagem, todos os professores disseram que não existem exigências por parte do colégio, entretanto há incentivo à interdisciplinaridade e fusão de temas transversais com temas contidos no cronograma durante as aulas e desenvolvimento de matrizes impressas que sintetizem os temas.

As formas de incentivo do colégio à interdisciplinaridade mais citadas foram a “Festa da família”, na qual equipes multidisciplinares trabalham de forma explícita temas transversais relacionados a valores éticos, morais e sociais; e a “Mostra de Conhecimento e Ação” onde os alunos desenvolvem trabalhos relacionados aos temas propostos e são orientados por uma equipe multidisciplinar. Além disso, um dos professores afirmou que a escola fornece material de formação complementar aos professores como pesquisas, artigos e textos de análises sociais sobre o papel da educação.

Quando questionados sobre quais temas transversais descritos no PCN os professores julgavam como mais importantes e por que, três professores disseram considerar todos igualmente importantes, pois todos contribuem para a formação do indivíduo enquanto cidadão. Um dos professores considera que os temas mais importantes são Ética, Pluralidade cultural e meio ambiente por considerar que tais assuntos se relacionam mais e são mais aplicáveis à disciplina que ministra (Física).

Quando questionados sobre qual o tema mais polêmico e, portanto mais difícil de ser trabalhado, e sobre qual estratégia utilizam para lidar com isso, dois professores citaram sexualidade, um professor citou Religião e Drogas e um dos professores não citou nenhum. As estratégias para trabalhar com temas polêmicos foram seriedade e planejamento de aula para que não gerem muitas discussões.

Discussão

Na escola em que foi realizada a pesquisa, observamos que as formas de abordagem dos temas transversais são muito diversas, apenas os alunos citaram 20 formas diferentes de abordagem, entretanto, aos temas transversais, nem sempre é dada a devida importância. A maioria dos professores ainda constrói o seu plano de trabalho voltado para o ensino das áreas do conhecimento que ministram e poucos são os que se atentam para o fato de que a função do ensino escolar é a formação do cidadão e que para tanto, o foco do ensino não são as áreas e sim uma associação entre os temas transversais e as áreas do conhecimento.

Podemos notar em alguns questionários a frustração de alguns alunos quanto a não abordagem de temas transversais por outras disciplinas, ficando quase sempre restritos a biologia, geografia, sociologia e filosofia. Isso nos conduz a traçar um paralelo com a citação do professor 1 em seu questionário, segundo ele, “o sucesso do objetivo da abordagem dos temas transversais está intimamente relacionado às ferramentas que o profissional utiliza para o mesmo, desta forma, quando uma abordagem interdisciplinar se torna necessária, atingir este objetivo pode ser complicado, mesmo que o colégio incentive tal forma de trabalho”.

Segundo os PCNs, a proposta de transversalidade aponta uma transformação da prática pedagógica que rompe com a limitação da atuação dos professores às atividades formais e amplia a sua responsabilidade com a formação dos alunos. Para tanto, é necessária uma interação multidisciplinar, pois em muitas situações os professores se limitam a abordagens referentes às suas áreas, por exemplo, o assunto “Drogas” pode ser muito bem abordado do ponto de vista fisiológico e comportamental, contudo, uma lacuna pode estar presente quanto a uma abordagem a nível social e os prejuízos nas relações da sociedade e gestão pública. Desta forma, uma interação do professor de biologia com professores de sociologia, geografia e até mesmo de matemática é muito bem vinda, de modo a evitar que ocorra a prevalência de um ponto de vista em relação aos demais. Fato que foi passível de observação nos relatos dos alunos, que sentiam a necessidade de ter contato com os outros lados e visões sobre o assunto, atitude que deveria ser tomada como ponto norteador das abordagens de tais temas.

Apesar da forma de abordagem descrita não ser a mais indicada, a maioria dos alunos considera que os professores abordam bem temas transversais, citando como principais formas de abordagem recursos como aula expositiva e debates, o que coincide com as respostas dos quatro professores sobre a forma de incentivo do colégio à abordagem do tema. Podemos observar também que a responsabilidade da melhor abordagem sempre acaba sendo

direcionadas para a figura do professor, devido aos meios de incentivo do colégio para a abordagem destes temas (aulas e debates, em sala, coordenados pelo docente). Ou seja, nos momentos em que a comunidade escolar tem seu papel de interação e continuação do tema, são os professores que norteiam os alunos.

Quando questionados sobre o contato com colegas que utilizavam drogas, metade dos alunos afirmou ter esse tipo de contato. Esse número provavelmente está subestimado, pois grande parte dos alunos deve ter levado em consideração apenas drogas ilícitas. A forma com que os alunos tentariam auxiliar um amigo usuário de drogas reflete a forma com que o colégio trabalha tais temas, por exemplo, 66% dos alunos ajudariam através da explicação das consequências do uso de drogas, da mesma forma, boa parte dos alunos sugere que a abordagem do tema pelo colégio deve ser feita com enfoque em consequências e exemplos reais (15% enfoque nas consequências, 12% palestras, 8% entrevistas com viciados e ex-viciados, 5% exemplos reais). A busca pela informação prática e consequências estaria diretamente relacionada com a possibilidade de conscientizar outra pessoa. Voltando novamente à ideia de que o colégio centraliza o trabalho sobre o papel do educador e deixa a desejar no real eixo que deveria ser trabalhado tal tema, que deveria ser constituído por aluno, professor, escola, família e comunidade escolar.

Parte dos alunos mostrou-se insatisfeitos quanto ao fato de que o tema Drogas lícitas e ilícitas é sempre trabalhado sobre os aspectos negativos, e de que aos alunos nem sempre é dada a oportunidade de discutir sobre assuntos polêmicos como o uso medicinal de drogas. Esse fato parece ser reforçado nos questionários dos professores, os quais utilizam como opção para a abordagem de um tema polêmico, uma forma séria de interação, ao passo que nos questionários dos alunos, aparecem sugestões para uma abordagem menos impessoal de forma a facilitar a interação do aluno com o tema. Outros alunos sentem falta de uma abordagem que chame atenção para a prevenção ao uso, para entender o porquê do alto uso de entorpecentes pelas mais diversas pessoas e o que torna as drogas tão atraentes. Ou seja, para o usuário, a droga é boa em alguns aspectos, gera prazeres e faz com que muitas pessoas defendam o uso ou a legalização de algumas delas. Na maioria das vezes, o aluno sabe disso, se não sabe por suas próprias experiências, sabe pelas experiências de colegas, portanto esse tipo de informação não pode ser ocultada quando esse assunto é abordado em sala. O aluno deve ser capaz de perceber o assunto em todos os aspectos e a partir disso, tomar suas próprias decisões (Ribeiro, 2005).

Ribeiro (2005) e Mohr (2009) descrevem as três principais formas de abordagem de temas transversais, são elas a informativa, dogmática e formadora. A abordagem informativa baseia-se na transmissão de informações factuais, claras e bem repassadas e espera que com essas informações o receptor seja capaz, de forma automática, de adotar comportamentos considerados corretos pelo professor. A abordagem dogmática baseia-se em apelos emocionais, com pouca ou nenhuma ênfase à informação factual ou a conhecimentos baseados em reflexão, a qual tem por objetivo, gerar o sentimento de medo de supostas consequências no receptor e dessa forma fazer com que o receptor aja de forma esperada e planejada pelo professor. Já a abordagem formadora, objetiva capacitar o aluno para tomada de decisões a partir de informações factuais e discussões reflexivas. Diferentemente das anteriores, esse tipo de abordagem não tem por objetivo direcionar as ações do receptor, mas capacitá-lo para que ele seja capaz de conscientemente tomar as suas próprias decisões no momento que julgue adequado. Esse último tipo de abordagem é considerado pelas duas autoras como o mais adequado para abordar temas como o uso e abuso de drogas. Relacionando a resposta dos alunos e professores às três abordagens acima descritas, podemos perceber que os alunos incomodam-se com a forma de abordagem adotada pelos professores, que geralmente é normativa e prescritiva, e que pode ser caracterizada como informativa ou em alguns casos até mesmo dogmática. Os alunos da presente pesquisa anseiam por informações completas, mais amplas e atividades reflexivas, ou seja, uma abordagem formadora.

Conclusão:

A realização de um trabalho de investigação a partir da articulação de duas disciplinas de nichos educacionais distintos, uma disciplina optativa do Curso de Ciência Biológicas (Laboratório de Ensino em Patologia), ministrada no ICB e uma disciplina obrigatória (Estágio Curricular Obrigatório II), ministrada na FaE, foi de grande valia para a formação curricular e pessoal dos dois licenciandos, autores do presente trabalho. A lacuna de formação inicial e continuada sobre o Ensino de Saúde é um dos maiores ressentimentos dos professores de Ciências e Biologia, como destacado por Mohr (2009). A maioria dos professores sente-se despreparado para trabalhar essa temática e frequentemente experimentam a frustração com os resultados de seu trabalho e atribuem isso à deficiente formação inicial e continuada. Como exemplo, o próprio curso de Ciências Biológicas da Universidade dos autores, não traz em seu currículo obrigatório nenhuma disciplina que

aborde o ensino de Saúde, apenas ofertam a disciplina Laboratório de Ensino em Patologia como uma disciplina optativa, deixando a cargo do próprio aluno do curso, optar por cursar ou não a disciplina, a qual aborda um tema tão urgente, que todos os professores formados serão obrigados a lecionar. Por isso, a opção dos licenciandos de articular as duas disciplinas, inicialmente independentes, foi uma escolha acertada durante os períodos de formação inicial e contribuiu muito para as suas formações enquanto professores.

Desta forma, consideramos que o ensino de temas transversais como saúde e drogas deve ser organizado de modo a incentivar e promover reflexões e discussões de modo a favorecer o empoderamento dos temas pelos alunos. A liberdade dos alunos para trabalharem estes e outros temas de maneira a promover o empoderamento é essencial e urgente. Limitar os alunos a metodologias de ensino prescritivas e normativas, com foco nas consequências e omitindo informações pode no fim, fazer com que estes aprendam o conteúdo programado, contudo, dificilmente os auxiliará a transpor o aprendizado para suas vidas pessoais. Desse modo, consideramos relevante a formação dos alunos no sentido de formar cidadãos empoderados, ou seja, capacitados para serem protagonistas de suas vidas, tomarem decisões assertivas, agir segundo sua vontade e no momento em que julgarem adequado.

Referências:

AQUINO, J.G. – 1998. A Escola e as novas demandas sociais: as drogas como tema transversal. In: AQUINO, J.G. (org.) – Drogas na Escola: Alternativas Teóricas e Práticas. São Paulo: Summus.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. – PCN-Saúde. Brasília : MEC/SEF,1998.

CARDOSO, A. M. S., BRITO, M. M. F. L. A Educação Afetivo-sexual na Infância e na Adolescência - Um Diálogo Entre Educadores. 1ª ed. Belo Horizonte – Minas Gerais: Lê, 2012. 189p.

FREITAS, E.O; MARTINS, I. – Transversalidade, formação para cidadania e promoção da saúde no livro didático de ciências – Ensino, Saúde e Ambiente, v.1, n.1, p.12-28, ago.2008.

GALLO, S. Transversalidade e educação: pensando uma educação não disciplinar. *In* ALVES, N. & GARCIA, R.L (org.) O sentido da Escola. (2ª ed.) Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2000.

MIRANDA, M. I. F.de; IOSSI, M. A.; FERRIANI, M. das G. C.; CANO, M. A. T. Em busca da definição de pautas atuais para o delineamento de estudos sobre a saúde da criança e do

adolescente em idade escolar. Rev. Latino-americana de Enfermagem, Ribeirão Preto, v. 8, n. 6, p. 83-90, dezembro 2000.

MOHR, A. Análise de conteúdos de "saúde" em livros didáticos. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 6, n.2, p. 89-106, 2000.

MOHR, A. A educação em saúde na escola: panorama e questionamentos a partir de depoimentos de professores de ciências de Florianópolis. In: Selles, S.E.; Ferreira, M.S.; Barzana, M.; Pinheiro, E.. (Org.). Ensino de Biologia: histórias, saberes e práticas formativas. 1ed. Uberlândia: Editora da UFU, 2009, v. 1, p. 107-129.

RIBEIRO, W. A. Drogas na escola: prevenir educando. 1ª. ed. São Paulo: Annablume, 2005. v. 1. 158p.

MOVIMENTOS DE TRANSLAÇÃO EM UMA AULA DE CIÊNCIAS PARA OS ANOS INICIAIS: CONSTRUINDO UM OBJETO CIENTÍFICO

Débora Souza Fogaça
Dominique Ohasi Queiroz Soares
Danusa Munford
Luiz Gustavo Franco Silveira
Vanessa Ferraz Almeida Neves
Kely Cristina Nogueira Souto
Francisco Ângelo Coutinho

Resumo:
O presente artigo ressalta a importância do ensino de ciências na educação infantil e a atenção necessária ao profissional docente para prover ambientes de ensino propícios à representação das vozes dos estudantes, viabilizando deste modo a construção de diferentes objetos de estudo. Em nossa pesquisa acompanhamos uma turma dos anos iniciais, onde alguns dos estudantes encontraram no parquinho da escola um inseto que consideraram como "Grilo". Embasando-nos em uma perspectiva Latouriana e utilizando o referencial teórico-metodológico da teoria ator-rede examinamos os movimentos de translação pelos quais o inseto tornou-se um objeto de estudos científicos da classe.
Palavras-chave: Ensino de ciências; educação infantil; teoria ator-rede.

1. Introdução

O ensino de ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental nem sempre existiu e por muito tempo fora considerado dispensável, cedendo espaço para áreas tidas como mais relevantes ao aprendizado, como a Matemática e o Português. Contudo, essa realidade modifica-se à medida em que se percebe a necessidade de se ensinar Ciências também nessa etapa da educação básica, como uma estratégia de formação de cidadãos que vivem em um mundo povoado pelos resultados das ciências naturais.

A importância da alfabetização científica e tecnológica é ratificada e explicada também nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 2000, p. 24), que afirmam ser a ciência:

> "(...) um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduos, é meta que se propõe para o ensino da área na escola fundamental. A apropriação de seus conceitos e procedimentos pode contribuir para o questionamento do que se vê e ouve, para a ampliação das explicações acerca dos fenômenos da natureza, para a compreensão e valorização dos modos de intervir na natureza e de utilizar seus recursos, para a compreensão dos recursos tecnológicos que realizam essas mediações, para a reflexão sobre questões éticas implícitas nas relações entre Ciências, Sociedade e Tecnologia."

Nesse contexto de mudança, fora promulgada em 1961 a primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), Lei n. 4061/61, que estabelecia a obrigatoriedade do ensino de ciências para os anos finais do Ensino Fundamental. A inclusão e normatização do ensino de ciências também para os anos iniciais do Ensino Fundamental vieram somente em 1971, com a Lei n. 5692 e nova edição da LBD (KRASILCHIK, 1987; DELIZOICOV e SLONGO, 2011), sendo portanto incipiente os conhecimentos sobre a trajetória da disciplina nos anos iniciais de instrução.

Por ser tão recente, o ensino de ciências para os anos iniciais ainda apresenta alguns problemas e contrassensos relacionados ao plano discursivo e pedagógico, no qual deve ser apresentando e o plano em que o ensino de ciências realmente acontece no cotidiano escolar (DELIZOICOV e SLONGO, 2011). Como explica Fumagalli:

> [...] o conhecimento científico e tecnológico é subestimado [...], seu ensino ocupa um lugar residual, principalmente nas primeiras e segundas séries nas quais chega a ser incidental" (FUMAGALLI, 1998, p. 15).

Consideramos que o ensino de ciências nessa etapa é importante no desenvolvimento das crianças, já que oferece a elas a oportunidade de compreender o mundo em que vivem (COLOMBO JÚNIOR et al, 2012) e auxilia o estudante a reconhecer seu papel como participante de decisões individuais e coletivas (BRASIL, 1997). Porém, o ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental ainda é pautado em um modelo tradicional, baseado na memorização de vocabulários científicos (LONGHINI, 2008). Nesse sentido, pesquisas buscam desenvolver novas abordagens no ensino de ciências, dentre elas, o ensino de ciências por investigação, que aparece como uma alternativa para orientar a prática na educação em ciências (CHINN & MALHOTRA, 2002).

Apesar de Sá (2009) apontar que o uso da expressão "ensino de ciências por investigação" não ser consensual entre os pesquisadores da área, consideramos que atividades

investigativas são aquelas que levam o estudante a refletir, discutir e explicar seu trabalho aos colegas de classe e não sejam apenas observação ou manipulação de dados (CARVALHO et al. 2004). Essas atividades, como alguns podem pensar, não são necessariamente práticas ou experimentais (MUNFORD e LIMA, 2007) e podem assumir configurações diversas, como atividades teóricas, simulações em computador; atividades com bancos de dados; avaliação de evidências; demonstrações; pesquisas; atividades com filme; dentre outras (SÁ et al., 2007). Munford e Lima (2007) citam um documento norte-americano do *National Research Council* (NRC, 2000) que propõe alguns pontos essenciais na abordagem investigativa: os estudantes devem engajar-se com perguntas de orientação científica, dar prioridade às evidências ao responder questões, formular explicações a partir das evidências, avaliar suas explicações à luz de outras alternativas, comunicar e justificar as explicações propostas.

Portanto, de nossa perspectiva, consideramos ensino de ciências por investigação como uma abordagem pedagogicamente flexível, pois, além de poder ser desenvolvida através de atividades diversas, o professor pode organizar essas atividades em diferentes níveis de abertura ou controle, dando maior ou menor direcionamento aos estudantes, o que possibilita a aprendizagem de estudantes com faixas etárias e perfis diferentes (MUNFORD e LIMA, 2007), inclusive quando se tratam de crianças. Dessa forma, essa abordagem constitui uma alternativa para o ensino de ciências nos anos iniciais, já que pode proporcionar um ensino mais dialógico, que possibilite às crianças desenvolver a capacidade de negociar, trocar ideias, colaborar e resolver problemas com seus pares e também com o seu professor (JENNINGS & MILLS, 2009).

No presente artigo, com o intuito de contribuir para a produção de conhecimentos sobre o ensino de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental, procuramos compreender os movimentos que transformam um determinado assunto introduzido pelos estudantes em um objeto científico. Isso porque, um objeto científico não se apresenta como tal ao primeiro contato com um sujeito conhecedor. Desde Hanson (1965) nós sabemos que existe sempre a intermediação de estruturas teóricas entre a observação e o mundo. Tal postura pode ser expressa pela fórmula de Hanson: *"A observação de X é moldada pelo conhecimento prévio de X"* (HANSON, 1965, p. 19). De modo similar, Polanyi (1973, p. 101) argumenta que a experiência perceptiva envolve expectativas e conhecimentos prévios.

No entanto, uma vertente de especial importância para nós são os trabalhos que demonstram que a constituição dos objetos científicos se dá pelo enraizamento em um campo de cultura e prática matérias. Latour (2000, pp. 146-147), por exemplo, argumenta que a realidade dos objetos científicos se dá na imbricação de uma rede que envolve instituições,

práticas, humanos e não-humanos. Nesse sentido, a constituição de um objeto científico exige um esforço, a que Latour chama de movimento de translação, e que torna aquilo que, em um primeiro momento, só pode ser definido por uma longa lista de provas – pelos testes a que resiste – em um legítimo objeto. Estudando a descoberta do polônio pelo casal Curie, Latour argumenta que, no início da investigação, a "substância X" não tinha um status de novo elemento. Podia ser outro qualquer (urânio, tório ou bismuto). Somente por uma série de testes, argumentos, provas e contraprovas essa substância se tornou "polônio", um objeto legítimo de investigação científica. Assim, de nossa perspectiva latouriana, procuramos acompanhar esses movimentos de translação e de provas de força que transformaram um grilo no objeto "científico grilo", em uma aula de ciências no segundo ano do ensino fundamental.

2. Quando um inseto entra na sala de aula

O estudo aqui apresentado foi realizado em uma Escola de Aplicação de uma universidade pública de Minas Gerais. Refere-se a um processo de ensino que teve início quando estudantes do segundo ano do ensino fundamental coletaram no parquinho de sua escola insetos que definiram a priori como "Grilos". O surgimento de dúvidas e a curiosidade em relação ao modo de vida do inseto encontrado fizeram com que estes estudantes o levassem para a sala de aula a fim de mostrá-lo à professora e aos colegas.

Em um primeiro momento o que é introduzido em sala de aula é um "ser vivente" que as crianças denominam como "Grilo" a partir de concepções pré-estabelecidas do que caracteriza um grilo. No trecho 1 temos o momento de recolhimento do animal e os primeiros processos de tentativa de identificação, ainda baseados apenas nas impressões dos estudantes sobre o ser que foi coletado.

02' 36'' Trecho 1
Emanuel. "Assim oh... Eu tava bem procurando grilo, é... com o Matheus"...
Matheus. "É porque eu queria"...
Professora. "Um só de cada vez gente!"
Emanuel. "Aí , o João Vitor olhou um trem, assim... pulando. Ai eu fui lá, éhh.... vi uma perninha e uma asinha pra voar, aí eu peguei e falei assim: Matheus eu achei um grilo! Aí ele falou (*Estudante Matheus) : _ Valeu cara... Valeu! Aí o Matheus achou um copo e achou uma folha, e o grilo foi e sentiu o cheiro da folha"...
Professora. "Como que você sabe que o Grilo sentiu o cheiro da folha?"
Emanuel. "Porque a folha, ela cheira a comida do grilo"...
Professora. "Você pegou a folha pra colocar aonde?"
Emanuel. "Aqui dentro do copo!"
Professora. "Você colocou a folha ai pra quê?"
Emanuel. "Pra ele comer"...

Professora. "Ah porque você ficou com medo de colocar ele aí e ele passar fome?"
Emanuel. "É!"
Matheus. "Professora e também... é, eu quis colocar uma coisa qualquer, porque ele não tinha nada"...
Professora. "Eu quero saber agora, quem tem uma opinião sobre a alimentação de Grilo...porque o Matheus falou assim oh, vou colocar ele no copo, tenho que colocar uma coisa pra ele comer, deixe eu pegar uma folha, vocês dois (Estudantes Emanuel e Matheus) mas o que que grilo come? Quem quiser falar levanta a mão"...
Bruno. "Folha!"

Nessa transcrição vemos que o estudante Emanuel encontra um inseto e, baseando-se em sua perna e sua asa, o identifica como um "Grilo" e determina a sua alimentação. Emanuel socializa com a classe o seu achado e sua opinião de que se trata de um Grilo.

A professora, tal qual grande parte dos estudantes, concorda com a opinião de Emanuel de que o inseto encontrado trata-se de um Grilo, abrindo espaço para questionamentos a respeito de sua alimentação. A partir disto, a professora torna-se a mediadora de processos de purificação e de translação que tornarão os insetos efetivamente um objeto de estudos da classe. Seu primeiro passo foi acolher o interesse dos estudantes, daí em diante assumira o papel de guiar diferentes discussões em torno do "grilo" encontrado.

3. Primeiro movimento de translação: o "grilo" pode ser outro inseto

A professora pede que os estudantes Emanuel, João Vitor e Matheus mostrem o inseto encontrado aos demais estudantes da turma, e que todos comentem mais a respeito da anatomia do inseto, eles contam o número de patas, observam a presença de asas e antenas.

09'00'' Trecho 2
Professora. "Como que são as pernas dele? Pernas"...
Estudante. "Uma".
Professora. "Uma só? Vai lá na mesa, conta com o seu grupo, só tem uma perna? Quantas pernas que tem? Ohh Matheus tenta contar quantas pernas que tem"...
Matheus. "Tem quatro"..
Professora. "Quatro???"
Matheus. "Peraí, Professora, as antenas dele é duas"...
Professora. "Antenas são duas"...
Matheus. "E as pernas pro lado é quatro... É seis! É Seis! É seis!"

No decorrer da aula, os estudantes procuram o significado de grilo no dicionário:

01'08" Trecho 3
Professora. "É ortóptero, que vem de "que voa", ortóptero é inseto que voa"...
Bruno. "Do-ta-do"...
Professora. "dotado"...

Bruno. "De órgão"
Professora. "De órgão..."
Bruno. "Que pró-duz-es-tri-do"
Professora. "Que produz estrido... sabe o que é estrido? Barulho estridente! Ponto final".

O inseto encontrado passa pelo primeiro estágio de translação: segundo o dicionário, Grilo é um inseto da ordem ortóptera que produz um barulho estridente. Então, como saber se o inseto encontrado emite som? Se ele não tiver esta capacidade, logo não será um grilo. E se ele não for um Grilo, o que ele poderia ser? Um dos colegas sugere que poderia então ser um gafanhoto.

O uso do dicionário põe em duvida a opinião que antes fora acatada por todos, agora o que os estudantes concordam que tem é um inseto que eles próprios constataram apresentar duas antenas, seis patas, pode ser "gordo ou magro" e de diversas cores e que pertence, conforme a pesquisa no dicionário, a ordem orthoptera e produz um barulho estridente. Mas nada disso comprova se ele é um grilo ou um gafanhoto, então como responder esta questão?

4. Segundo movimento de translação: insetos e humanos são diferentes

A forma encontrada pelos estudantes para entender mais sobre que inseto tinham em mãos, foi acompanhar o seu modo de vida por meio da montagem de uma "casa dos grilos":

11'40'' Trecho 4
Rodrigo. "O Pablo falou comigo que ele fez uma casinha e um carro"...
Professora. "Vem cá... (Dirigindo-se a Rodrigo), o que que você falou?"
Rodrigo. "É porque o Pablo, ontem ele me mostrou o grilo e ele me falou que ia fazer um carro e UMA CASA"...
Professora. "Uma casa pra ele? Que interessante!"

A turma discute o que seria necessário para a sobrevivência dos insetos nesta "casa" e a professora anota no quadro as sugestões:

36'26'' Trecho 5
Professora. "Pablo"...
Pablo. "Sombra"...
Professora. "Sombra! Rodrigo"...
Rodrigo. "Comida"...
Professora. "Comida, já tem! João Paulo"...
João Paulo. "Água!"
Professora. "Água ... Olha se água já tem"...
Bruno. "Lar!"
Rodrigo. "Um lar... Pra morar!"
Professora. "Lar? O que que é um lar?"

Rodrigo. É um lugar que a gente tem que fazer pra ele morar!
Professora. "Caroline..."
Caroline. "Uma cama!"
Professora. "Porque que ele precisa de uma cama?"
Caroline. "Pra ele dormir"...
53'59'' Estudante não identificado. "Ele precisa de festa, de família e de uma Namorada!"

Podemos perceber que os estudantes atribuem características humanas aos grilos, o que mostra que ele ainda não está situado na sala de aula como um objeto científico, mas como um ser que tem antenas, patas, pula, precisa de família, amigos, companheiro e um lar. Com a discussão para a montagem desta "casa de Grilos" os estudantes começam a perceber que existem diferenças anatômicas entre o inseto observado e os humanos.

55'59'' Trecho 6

Bruno. "No caso de um companheiro, como nós vamos saber se ele é homem ou mulher?"

01'00" Pablo. "Eu acho que o macho é aquele que sobe em cima da fêmea"...

Matheus. "Eu acho que é a fêmea que sobe em cima do Macho!"

Bruno. "O Macho é o mais forte!!!"

Rodrigo. "Claro né, homem é mais forte que MUIÈ!"

Agora o problema é outro; os estudantes não compreendem como irão diferenciar machos e fêmeas, e vemos que reproduzem um conceito presente em nossa sociedade: O "Macho/homem" é o mais forte, o dominador e as "Fêmeas/ Mulheres" frágeis e fracas. A grande relevância desta etapa, é que houve um processo de purificação em que ficou evidente que os insetos são diferentes dos humanos.

5. Terceiro movimento de translação: diferenciando os insetos

Houve efetivamente a montagem da "casa dos grilos", conforme sugerido pelos estudantes, contendo: ar, comida, água, sol, escuro para dormir, sombra, espaço para o grilo pular, mato para alimentação e diversos "grilos" coletados por eles para que tivessem amigos, família e um lar. Posteriormente um dos estudantes (Matheus) traz um "inseto Verde" e a Professora questiona:

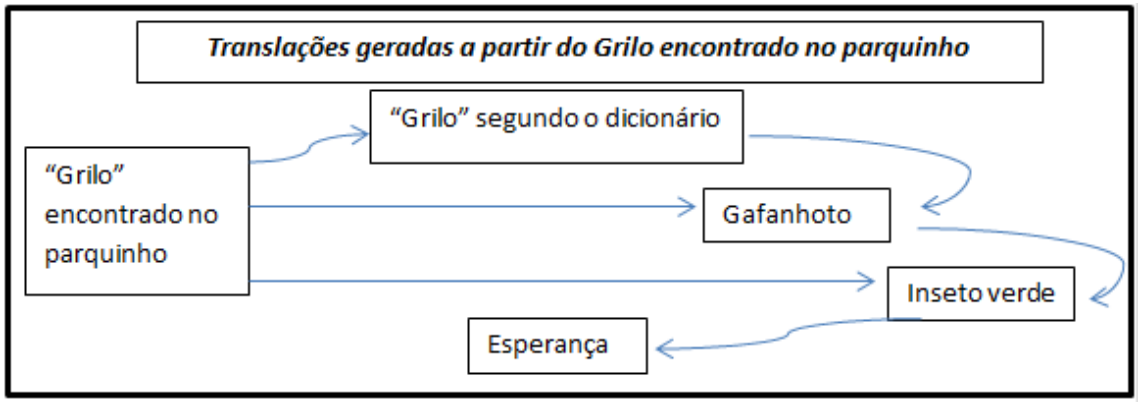
01' 23'' Trecho 7
Professora. "Matheus eu vou te fazer uma pergunta; Quando você achou este verde (o inseto), você pensou que este verde era do mesmo que aqueles pequenininhos marrons? Ou tinha uma diferença?"

Matheus. "É porque esse daqui era verde, ele tem asa, ele voa e também ele tem um ferro aqui"...
Professora. "Você acha que este verde voa? Você viu ele voar?"
Matheus. "Já!"

A teoria ator-rede descreve a ciência e a tecnologia (tecnociência) como uma produção coletiva que ocorre por meio de uma rede de elementos heterogêneos (humanos e não humanos), a que ele chama de rede sociotécnica.

O "inseto verde" trazido por Matheus leva os estudantes a considerarem outras possibilidades, sendo que alguns o consideram semelhante aos insetos que estavam na casa dos grilos. Contudo, Matheus viu o seu inseto verde voar. No entanto, os insetos presentes na casa dos grilos que estavam sendo acompanhados pela turma não voaram. Eles saltavam. Logo qual deles seria um Grilo?

Podemos perceber que o grilo encontrado no parquinho tem mobilizado outros actantes e que os estudantes estão estabelecendo translações para outros insetos:



O processo de translação está em andamento e os insetos sendo submetidos a testes e provas de força tal qual a "substância X" descoberta pelo casal Currie. É o momento de comparar o inseto verde de Matheus com os insetos marrons que estão na casa dos grilos.

02' 55'' Trecho 8
Professora. " Neste aqui, você viu o que mais de diferente?"
Matheus. "É os marrons é pequeno, esse aqui é maior... e o corpo dele é todo verde e os outros é marrom"...
03'58'' Matheus. "O verde tem um ferrão atrás"...
Professora. "O verde tem um ferrão"...
04'29" Professora. " Um ferrão vermelho...Uma coisa vermelha ai de baixo, não é isso? "O marrom tem isso"?
Matheus. "Não, ele não tem!"

Segundo os estudantes as principais diferenças são em relação ao tamanho, pois o corpo do inseto verde, assim como suas antenas e asas são maiores em relação aos insetos

marrons. Há ainda a presença do que os estudantes chamam de “ferrão” e dizem que foi observado saindo do abdômen do inseto verde que é ausente nos insetos marrons. Esse “Ferrão” na verdade trata-se de um ovipositor.

6. Quarto movimento de translação: insetos como objetos de estudos científicos da classe

A próxima intervenção da Professora é levar os estudantes à biblioteca para que pesquisem mais informações sobre os insetos. Além disso, ela entrega à turma um texto que explica as diferenças entre grilos, gafanhotos e esperanças, contendo um desenho esquemático de cada um dos insetos.

Nesta etapa, percebemos que “insetos” e, principalmente, os “Grilos” se firmaram nesta sala de aula como objetos de estudos científicos. O que inicialmente tratava-se de um ser vivo que despertava a curiosidade de um grupo de estudantes, agora é alvo de pesquisa bibliográfica e leitura textual de toda a turma, tal qual outras temáticas que compõem o currículo da respectiva série. Agora as pesquisas em torno dos insetos, e mais especificamente dos grilos, gafanhotos e esperanças, passam a constituir estudos *entomológicos*, tendo em vista a mudança de foco dos estudantes que se atentam mais a questões como: "a que espécies pertencem os insetos que foram coletados no parquinho?", "o inseto encontrado por Matheus é da mesma espécie, e portanto é o mesmo animal, daqueles que estavam vivendo na 'casa dos grilos'?".

Por meio do texto os estudantes descobrem que existem diferenças entre estes três tipos de insetos, e que o tamanho das antenas pode ser usado como forma de identificação:

37’ 07’’ Trecho 9
Professora. “Clarice olhe para o gafanhoto e olhe o grilo me fale aonde você vê diferença entre grilo e gafanhoto”...
Clarice. “É porque o grilo ele tem um negocio aqui assim”...
Professora. “Que negocio”?
Clarice. “Uma antena. A do grilo é comprida e a do gafanhoto não”.

Os estudantes compreendem que os gafanhotos possuem antenas curtas, os grilos possuem antenas tão longas quanto o seu corpo e as esperanças possuem antenas ainda maiores que a dos grilos, porem as asas da esperança são semelhantes a uma folha o que facilita ainda mais a diferenciação entre esperanças e grilos.

Sendo assim, a turma conclui que os insetos que coletaram no parquinho não eram Grilos e sim Gafanhotos, identificam também e que o inseto verde encontrado por Matheus era uma esperança.

7. Considerações finais

Por meio do conceito latouriano de translação, vimos os movimentos que constituíram um objeto científico em uma aula de ciências para as séries iniciais da educação básica. Desde modo, um primeiro apontamento diz respeito à construção de metodologias para o ensino de ciências para essa etapa de formação. Acompanhando o que um objeto é capaz de performar na sala de aula, vimos a importância de se dar voz aos estudantes e seus achados.

Um segundo apontamento diz respeito à atuação da professora, que permitiu que a curiosidade dos estudantes fosse direcionada para uma investigação mais profunda. Nesse sentido, a professora disponibiliza vários recursos que permitem aos estudantes situarem-se em um processo no qual os estudantes devem observar, contar, medir, diferenciar, levantar hipóteses, buscar bibliografia competente e consultar especialistas. Acreditamos, assim, que as estratégias utilizadas pela professora apontam para a construção de modelos de ensino de ciências por investigação na etapa de formação aqui analisada.

Finalmente, um terceiro apontamento diz respeito a introdução de objetos em sala de aula que possam servir-se como fontes de curiosidades, questionamentos e investigações. Assim, o que foi aqui analisado aponta para a necessidade de um enriquecimento do espaço de sala de aula pelo seu povoamento com legítimos objetos de investigação. Porém, não devemos nos esquecer que quem introduz os grilos na aula são os próprios estudantes. Essa constatação impõe a necessidade de investigações subsequentes que visem delinear os efeitos da proposta de temas de ensino que se originem do docente ou dos próprios estudantes.

8. Bibliografia

BRASIL. (1997). **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC. Acesso em 15 abr, 2014. http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf

CARVALHO, A. M. P; (org) - **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática** - São Paulo: Pioneira Thompson Learning, 2004.

CHINN, C., & MALHOTRA, B. (2002). **Epistemologically authentic inquiry in schools**: A theoretical framework for evaluating inquiry tasks. Science Education, 86, 175 – 218.

COLOMBO JUNIOR, P. D.; LOURENÇO, A. B.; SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. (2012). Ensino de Física nos Anos Iniciais: Análise da Argumentação na Resolução de uma "Atividade de Conhecimento Físico". **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 2, p. 489-507.

FUMAGALLI, Laura. O ensino de Ciências naturais no nível fundamental de educação formal:argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, Hilda (Org.). **Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões.** Porto Alegre: ArtMed, 1998.

HANSON, N. R. *Patterns of discovery*. Cambridge, Cambridge University Press, 1965.

JENNINGS, L. B., & MILLS, H. (2009). Constructing a discourse of inquiry: Findings from a 5-year ethnographic study. **Teachers College Record**, III (7), 1583-1618.

LATOUR, B. *Ciência em ação*. São Paulo: Editora da UNESP, 2000.

LONGHINI, M. D. (2008). O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do Ensino Fundamental. **Investigação em Ensino de Ciências**, 13(2), 241-253. Acesso em 15 abr, 2014.

http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID184/v13_n2_a2008.pdf

MUNFORD, D. e LIMA, M. E .C. C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Ensaio**. v. 9, n.1, 2007.

NRC. *Inquiry and the National Science Education Standards: a guide for teaching and learning.* Washington: National Academic Press, 2000.

POLANYI, M. *Personal Knowledge*. Londres: Routledge and Kegan, 1973.

PRAIA, João; GIL-PÉREZ, Daniel; VILCHES, Amparo. O papel da natureza da Ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.

SÁ, E. F. de. **Discursos de professores sobre ensino de ciências por Investigação**. Tese de Doutorado, Faculdade de Educação da UFMG, 2009.

SÁ, E. F. de; PAULA, H. de F.; LIMA, M. E. C. C. e AGUIAR, O. G. de. As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em ensino de ciências. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**, 6, Florianópolis, SC, 2007. Acesso em 15 de abr, 2014.

http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p820.pdf

A INTERAÇÃO ENTRE O PIBID E AS DISCIPLINAS DE METODOLOGIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Larissa Nobre Magacho (Universidade Federal de Lavras - Bolsista do PIBID)
Antonio Fernandes Nascimento Junior (Universidade Federal de Lavras – Departamento de Biologia)

Resumo

A formação de professores é focada nas área disciplinares específicas, sendo que ainda existe pouco espaço para a formação pedagógica. Com o intuito de contribuir no processo de formação de docentes, este trabalho vem descrever e discutir a articulação entre o Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID) com as disciplinas de Metodologia do Ensino da Universidade Federal de Lavras (UFLA). A pesquisa foi realizada sob uma perspectiva qualitativa, utilizando o procedimento de análise de conteúdo. A partir do desenvolvimento do trabalho, percebeu-se que a articulação entre PIBID e disciplinas proporcionam espaços de trocas de experiências em uma relação que favorece bolsistas, professores supervisores e demais estudantes.

Palavras chave: Ensino de Ciências, Formação de Professores, PIBID.

1.INTRODUÇÃO

A formação dos professores vem sendo muito discutida em âmbito nacional e internacional. Segundo Alves e Carvalho (2013), este tema é considerado um importante objeto de estudo, uma vez que possibilita muitas reflexões e pesquisas no campo educacional. A área da formação de professores tem como proposta a construção de políticas públicas eficazes que atendam às necessidades da educação brasileira.

A preocupação com a formação de professores para o “ensino secundário” aparece apenas no início do século XX, em cursos regulares e específicos, ganhando intensidade ao longo do século até a promulgação da Lei n. 9.394/96 – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) – em dezembro de 1996 (GATTI, 2010).

A LDB foi um marco na educação brasileira uma vez que propõe mudanças nas instituições formadoras e nos cursos de formação de professores. Segundo Albano *et al* (2010), com a promulgação dessa lei, constatou-se uma maior preocupação com a formação do professor, o que não era comtemplado em leis de diretrizes e bases anteriores. Ela vem

fomentar a formação inicial e continuada e as práticas docentes a partir de princípios, ações e direcionamentos proporcionando uma unidade de ação nos cursos de formação e nas exigências de atuação dos professores.

Outro momento importante foi a promulgação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores (DCN), instituídas pelo Conselho Nacional de Educação (CNE). Segundo o art. 1º da Resolução CNE/CP 1/2002, estas são definidas como sendo:

> Um conjunto de princípios, fundamentos e procedimentos a serem observados na organização institucional e curricular de cada estabelecimento de ensino e aplicam-se a todas as etapas e modalidades da educação básica. (BRASIL, 2002a, p. 1)

Nos anos posteriores, o CNE aprovou as Diretrizes Curriculares para cada curso de licenciatura. As Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas foram aprovadas no ano de 2001 e apontam alguns direcionamentos sobre o perfil dos formandos, competências e habilidades, estrutura do curso e conteúdos curriculares (BRASIL, 2001).

Atualmente, Gatti (2010) considera que mesmo com os ajustes advindos dessas diretrizes, na prática, a formação de professores ainda segue os moldes aplicados no início do século XX. Segundo a autora, a formação é focada na área disciplinar específica, sendo que ainda existe pouco espaço para a formação pedagógica.

No curso de licenciatura em Ciências Biológicas, a conjuntura não é diferente. Segundo Rosso (2008), as orientações trazidas nas diretrizes curriculares do curso também possuem algumas contradições. Entre outros tópicos, o autor considera que as competências e habilidades não possuem definições claras, limitando a compreensão do contexto educacional. Já a carga horária atribuída ao curso é centrada na formação do profissional bacharel e não do licenciado. Segundo Gatti (2010), a carga horária dedicada à formação para docência equivale a aproximadamente 10% da carga horária total. O número de disciplinas teóricas da Educação é bastante reduzido. Além disso, as disciplinas existentes possuem espaços insuficientes nas matrizes e muitas vezes são focadas na teoria, quando na verdade, deveria existir um equilíbrio entre a teoria e a prática.

Tendo em vista o cenário apresentado, existem algumas políticas públicas que podem contribuir no processo de formação de professores. Neste contexto, o Programa de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) é uma política pública do Governo Federal, financiada e idealizada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que visa contribuir com a formação de professores. Esta ação se dá a partir da concessão de bolsas

para estudantes das licenciaturas, promovendo uma articulação entre a universidade e a escola (MORYAMA *et al*, 2013).

2.METODOLOGIA

2.1 O contexto de pesquisa

2.1.1 O PIBID de Biologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA)

O PIBID de Biologia da universidade é constituído por 30 bolsistas, 2 professores coordenadores pertencentes ao departamento de biologia (DBI) da universidade e 6 professores que lecionam na educação básica, denominados supervisores. O grupo atua na formação inicial e continuada de educadores, desenvolvendo projetos em seis escolas públicas vinculadas ao programa em parceria com o Laboratório de Educação Científica e Ambiental (LECA). Além disso, os integrantes participam e constroem outras atividades de caráter formativo como minicursos, seminários, simpósios, participação em eventos e possui interação com as disciplinas de metodologia do ensino de ciências e metodologia do ensino de biologia.

2.1.2 As disciplinas de Metodologia do Ensino de Ciências e de Biologia

As disciplinas de Metodologia do Ensino de Ciências e Metodologia do Ensino de Biologia são obrigatórias e são ofertadas no terceiro e no quarto módulo do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA. Estas tem o objetivo de desenvolver recursos didáticos para o ensino de ciências e biologia dos temas propostos pelos Conteúdos Básicos Comuns (CBC) do estado de Minas Gerais para o Ensino Fundamental e Ensino Médio. O termo “recursos didáticos” equivale, de forma simplificada, às estratégias pedagógicas utilizadas para a construção do plano de aula, definidos a partir de discussões entre os alunos e o professor responsável pela disciplina.

2.1.3 O PIBID de biologia e as Disciplinas de Metodologia do Ensino

Os trabalhos desenvolvidos nas disciplinas são apresentados para os próprios alunos matriculados, bolsistas e professores supervisores da Educação Básica vinculados ao subprojeto do PIBID de biologia da universidade e demais alunos interessados. Neste momento, cada aluno possui 30 minutos para a apresentação, sendo que 20 minutos são destinados à apresentação do plano de aula em si e os outros 10 minutos para a discussão do

trabalho. Este último momento ocorre em forma de diálogo, onde os participantes apontam sugestões, questionamentos e críticas que são comentadas pelos alunos autores do plano de aula. Todas as apresentações foram filmadas para análises posteriores. É neste momento em que o PIBID se articula com as disciplinas, onde, a partir da discussão, os bolsistas e professores podem contribuir com o processo formativo dos demais licenciandos. A ação tem por objetivo compartilhar com os alunos experiências vivenciadas pelos bolsistas, tanto em relação à prática escolar, quanto às atividades formativas.

Neste trabalho, as estratégias pedagógicas serão apresentadas, as discussões advindas das apresentações serão descritas e analisadas a fim de identificar elementos considerados importantes na formação de professores e a contribuição do PIBID de biologia na formação dos licenciandos.

2.2 As Atividades Desenvolvidas

As atividades desenvolvidas pelos alunos se constituíram na construção de 22 planos de aula, sendo 13 referentes à disciplina de Metodologia do Ensino em Ciências (Quadro A) e 9 produzidos na Metodologia do Ensino em Biologia (Quadro B).

Os planos de aula foram apresentados durante uma atividade de práticas de ensino de ciências e biologia, no Museu de História Natural da UFLA. As apresentações tiveram duração de 16 horas, sendo divididas em 4 dias.

Quadro A:

Tema	**Estratégia Pedagógica**
A vida nos ecossistemas brasileiros	Arte e Cultura
Formação e manejo do solo	Maquete
Adaptações reprodutivas dos seres vivos	Jogo
Obtenção de energia pelos seres vivos	Imagens e Terrário
Ação dos microrganismos da produção de alimentos	Pesquisa e Experimento
Fosseis como evidência da evolução	História Contada
Seleção natural	Jogo
Características herdadas e a influência do ambiente	Dinâmica
Critério de classificação dos seres vivos	Investigação e Imagens
Reprodução Humana	Oficina de Artes
Sistemas do corpo humano e suas integrações	Música

Doenças infecciosas parasitárias	Cinema
Educação ambiental	Desenho animado

Quadro B:

Tema	**Estratégia Pedagógica**
Origem da vida	Filosofia da Ciência
Energia na manutenção da vida	Fotografia
Teoria Celular	História da Ciência
Divisão celular	Sequência Didática
Leis de Mendel	Projeto
Evidências e explicações da evolução dos seres vivos	Debate
Mecanismos da evolução	Jogo
Biodiversidade	Imagens
Evolução Humana	Jogo Teatral

2.3 Procedimentos de análise

Para análise dessa interação entre o PIBID e as disciplinas mencionadas, utilizou-se o método de pesquisa qualitativa. Essa metodologia é utilizada quando o estudo possui um caráter descritivo e tem por objetivo compreender a totalidade e a complexidade do fenômeno. Nestes casos, o pesquisador tem como foco o processo e não simplesmente o produto, tentando compreender os fenômenos estudados da perspectiva dos participantes (GODOY, 1995).

Dentro da perspectiva qualitativa, utilizou-se a análise de conteúdo (MINAYO, 2000) para analisar os elementos encontrados nas avaliações das estratégias pedagógicas. A autora afirma que a mesma vem sendo método muito utilizado na análise de dados de pesquisas qualitativas. Segundo Oliveira (2008), este recurso metodológico pode servir a muitos objetivos e disciplinas, tendo em vista que o que pode ser transformado em texto pode ser analisado a partir da aplicação desta técnica.

Inicialmente, foram assistidos todos os vídeos das apresentações e transcritas todas as falas da forma em que foram apresentadas pelos autores. Em seguida, os transcritos foram agrupados em categorias a partir da expressividade de alguns elementos referentes ao processo de formação de professores. Com o intuito de exemplificar e discutir as categorias encontradas, foram selecionadas algumas falas. Os participantes receberam as seguintes

identificações: “Bn”, onde “B” são os alunos bolsistas do PIBID, “Ln”, onde “L” se refere aos licenciandos que não participam do programa e “Pn”, em que “P” são os professores da Educação Básica vinculados ao programa. Em todos os casos, “n” se refere ao número de identificação de cada bolsista, licenciando e professor.

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Leitura da realidade de forma crítica: Esta categoria traz elementos de caráter político e social que abordam o despertar do senso crítico no aluno para que o mesmo seja agente transformador da realidade em que está inserido.

B3: “.... E eu queria perguntar se vocês iriam contextualizar um senso crítico no aluno, no caso da mídia assim, qual a influência, a intenção da mídia realmente, se todo telejornal é confiável ou não, direcionando a aula mais no caso de manipulação da mídia.”

B5: “Nessa parte do saneamento básico trazer a realidade da situação. “Porque que tem saneamento básico aqui e lá não?” entrar um pouco na discussão social mesmo.”

O ensino de ciências deve favorecer a aprendizagem de forma a integrar as dimensões sociais, políticas e econômicas que permeiam as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Além disso, é necessário formar cidadãos participativos capazes de tomar decisões tendo como base o conhecimento adquirido na escola (SANTOS, 2006). Desta forma, o ensino dos conteúdos de ciências e biologia não devem estar desvinculados das questões sociais. Para isso, o professor deve ter conhecimento sobre tais questões, para que então, consiga criar momentos de problematização e reflexão na sua prática educativa.

As Estratégias Pedagógicas: A categoria agrupa as falas que estão relacionadas à importância do uso de estratégias pedagógicas não expositivas.

B11: “...Eu achei muito legal. Esse negócio de experimento costuma dar muito trabalho. A gente sempre acaba encarando o experimento de forma expositiva. O professor sempre mostra o microscópio e você trouxe a uma contextualização usando a ferramenta da história da ciência que quebra esse negócio da exposição. Eu achei muito interessante sua preocupação.”

B4: “...Achei a ideia do vídeo muito legal e também a ideia da construção do negócio. Bem ou mal a gente trabalha com muitos processos na biologia que tem um apelo visual muito forte.”

L5: “Uma maneira simples de tentar construir esse conceito acho que facilita muito a educação, ao invés de você pegar um livro e mandar o aluno decorar.”

A sociedade vem passando por uma série de transformações ao longo dos anos e no processo de ensino-aprendizagem não deve ser diferente. Muitos autores discutem a ideia de que o método expositivo não promove a construção do conhecimento de fato, além de não chamar a atenção dos alunos. Neste sentido, concordamos com Knechtel e Brancalhão (2008) que trazem a necessidade de o professor refletir e repensar sua prática, tornando suas aulas mais dinâmicas e atrativas. Para isto, é interessante o emprego de estratégias pedagógicas que fujam do método expositivo.

Contextualização: Neste tópico encontram-se os transcritos que trazem a importância da contextualização no processo de ensino-aprendizagem.

B5: “Tenta aproximar o máximo possível da nossa fauna brasileira. Tem tanta adaptação que nem a gente conhece e as vezes a mídia estimula muito isso... então é bom trabalhar essa ideia da contextualização.”

B2: “... O que eu achei mais bacana foi porque você começou exatamente por aquilo que é muito mais próximo do aluno, que é um pão que ele come ali todo dia pra depois ir pro experimento em si. É uma coisa que ele vê ali todo dia, um pão um bolo que seja e com aquele fato, só de você trazer aquilo pra perto dele vai permitir construir o conceito lá na frente quando você mostrou o simples fato de um balãozinho encher e o outro não. É um gás, não precisa falar que é gás carbônico, mas é um gás que durante o processo de respiração o fungo reproduziu. Você tá de parabéns de verdade e eu ficaria muito feliz se você fosse minha professora.”

Muitas vezes o ensino de ciências e biologia se dá de forma descontextualizada, ou seja, não faz sentido na vida do aluno, dificultando o processo de ensino-aprendizagem. Segundo Demo (2004), os professores devem levar os assuntos pertencentes ao cotidiano dos alunos para discutir conceitos biológicos, aumentando o interesse dos alunos pelas ciências e biologia. Desta forma, o professor mostrará que a biologia pode atender as necessidades humanas, trazendo questões relacionadas à ciência, à tecnologia e à sociedade.

Conhecimento Prévio: É abordada a importância de se considerar o conhecimento prévio do aluno na construção do conhecimento.

L2:" Era uma comparação na verdade para tentar perceber a capacidade dele de avaliar sem saber onde o animal vive, a partir do conhecimento prévio."

Para muitos autores, é fundamental considerar e construir conceitos a partir do conhecimento prévio trazido pelos alunos. Tal conhecimento é construído ao longo de sua trajetória, a partir de suas relações interpessoais e com o mundo até aquele momento. Neste sentido Gobbi *et al* (2010) vem afirmar que a compreensão de novos elementos é fruto da relação entre os conhecimentos anteriores com os novos saberes.

Mediação do Professor: Essa categoria traz elementos valorizando o papel do professor enquanto mediador do conhecimento.

P1: "No início eu sei que bate essa dúvida, essa insegurança. Com o passar do tempo, ali dentro da sala de aula, você tem que saber controlar e contornar essa situação pra que isso não cresça. Vai ter falas preconceituosas, vai ter dúvidas e aí acho que cabe ao profissional dar abertura pra continuar a discussão de forma igualitária e não deixar que aquele preconceituoso sobressaia e fique com a razão."

B23: "O que eu mais gostei, é a sua mediação em cima do desenho. Eu cansei de ver desenhos na escola sem saber o motivo. A sua mediação foi o que achei mais importante porque vai aproximar o conteúdo e mostrou um leque de possibilidades que tem para o assunto que você vai abordar na sala de e também a reflexão que você deixou para que os alunos."

Entendendo que o ser humano é uma construção social e seguindo a perspectiva de Vigotsky, a escola e o professor como mediador do conhecimento são fundamentais para a construção deste sujeito social. Na posição de mediador, o professor possui o papel de promover a interação entre o aluno e o objeto de conhecimento. O professor deve encorajar o aluno neste processo por meio questionamentos, problematizações e atividades que levem o aluno a pensar (RIBEIRO, 2007).

Interdisciplinaridade: No tópico, os licenciandos apontam a importância da interdisciplinaridade no processo de ensino-aprendizagem.

L3: "Eu gostei muito. Tá de parabéns na apresentação. Você conseguiu trabalhar de formar interdisciplinar trazendo problemas socioculturais junto com a biologia."

B2: "... A questão da interdisciplinaridade é muito interessante e dá pra você trabalhar com o português nessa parte da escrita. Pode trazer aspectos de geografia, como a tectônica de placas."

Muitas vezes os conteúdos científicos são construídos de forma fragmentada, mesmo que os saberes tragam relações, articulações e conexões. Neste sentido, é importante construir uma visão de totalidade ao invés da fragmentação do conhecimento (LAPA *et al*, 2011). Mesmo com todos os pontos positivos, a interdisciplinaridade deve ser trabalhada com cautela, uma vez que esta não é construída por si só e não se restringe apenas à interações pontuais entre determinadas disciplinas.

Experiências Pessoais: Os licenciandos fazem menção à experiências vividas durante seu processo educacional no nível básico.

B17: "Nossa, eu adorei! Gostei muito! Achei assim bem legal a questão que você falou de eles pesquisarem com os avós. Eu lembro que uma vez eu fiz um trabalho, eu fiz uma entrevista, assim, com o povo da minha cidade, a gente saiu com a turma. Nossa, eu amei! A gente perguntava, eles falavam, dava pra conhecer um tanto de coisa."

B10: "Isso já aconteceu comigo também, na minha escola, no ensino fundamental... que foi organizado pela minha professora de gramatica no caso..."

Ao ingressar na Universidade, o aluno traz consigo uma visão do que é ser professor baseada em suas experiências enquanto aluno tendo estas experiências como referência em processos educativos posteriores. De acordo com Pimenta (1997), os alunos trazem os saberes de suas experiências de alunos, que foram construídos por vários professores ao longo da sua vida escolar. Esta experiência permite que o aluno diga quais professores foram significativos e contribuíram para sua formação humana, influenciando na sua atuação enquanto professor. (PIMENTA, 1997)

Experiências baseadas no PIBID: Os licenciandos tem como base as experiências vividas nas atividades realizadas no PIBID de biologia.

B1:" ...Eu só diria que você deveria se preparar caso nenhum aluno se interesse em mandar fotos. Pra ter algumas fotos caso nenhum aluno se interesse em mandar fotos porque a gente já teve esse tipo de experiência no PIBID..."

L16: "É que é difícil pra gente. Eu não entrei na sala de aula. Eu não sei qual é a realidade, o que a gente sabe é de vocês falam pra gente, o que a gente tá vendo agora de ver vocês falando "isso dentro da sala de aula não funciona, a gente já teve, já comprovou que isso não funciona". Aí fica muito difícil e é um medo mesmo de sair daquilo que a gente acha que vai ser certo por pecado muito grande. Nosso dever de educador é sempre tá tentando introduzir temas tabus, mas é difícil né."

Durante a graduação, os licenciandos não tem muito contato com o ambiente escolar, visto que o único momento em que vão para as escolas é durante os estágios supervisionados. Neste contexto, o PIBID pode contribuir na formação inicial de professores na medida em que compartilha as práticas desenvolvidas, as dificuldades encontradas e os resultados alcançados. Esta proposta atende a um dos objetivos do programa definidos pela CAPES: "contribuir para a articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura." (BRASIL, 2010)

O papel da Universidade: Nesta categoria, os licenciandos discorrem sobre o papel da universidade na formação de professores.

B4: "E fica a dica que pode começar a estudar agora, porque se for esperar a formação que a gente vai receber na faculdade a gente não vai ter formação pra lidar com essas coisas."

L2: "Eu acho que a universidade, o curso em si não traz né, mas o fato de a gente estar aqui né traz várias possibilidades e tem muita gente aqui que pode ajudar muito nos espaços e tudo mais. Eu acho que vale muito."

L2: "Eu quando entrei na UFLA também, entrei na biologia, no bacharelado... e acho que tinha muito essa sensação também sabe, da dificuldade, de tudo. E acho que essa diferença que vocês percebem, vocês que construíram. A gente só faz o que a gente faz aqui porque a gente já ouviu falar, porque a gente já viu, a gente tá vendo."

A Universidade não vem atendendo as demandas da formação de professores. As licenciaturas são colocadas em segundo plano e seus currículos ainda são "bacharelizados". As disciplinas das áreas de educação, as metodologias de ensino e os estágios supervisionados não são suficientes para abordar os aspectos necessários para a formação do docente. Neste contexto, faz-se necessário a construção de espaços formativos para além do que é proposto no currículo a fim de contemplar as necessidades dos licenciandos. Nesta perspectiva, concordamos com Gatti (2010):

> No que concerne à formação de professores, é necessária uma verdadeira revolução nas estruturas institucionais formativas e nos currículos da formação. As emendas já são muitas. A fragmentação formativa é clara. É preciso integrar essa formação em currículos articulados e voltados a esse objetivo precípuo. A formação de professores não pode ser pensada a partir das ciências e seus diversos campos disciplinares, como adendo destas áreas, mas a partir da função social própria à escolarização – ensinar às novas gerações o conhecimento acumulado e consolidar valores e práticas coerentes com nossa vida civil. (GATTI, 2010, p.1375)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A LDB e as DCN trouxeram muitos avanços no que se refere ao campo da formação de professores. As diretrizes sugerem que a organização do currículo dos cursos de formação docente forneçam subsídios para que os mesmos estejam preparados para ensinar visando a aprendizagem do aluno. Além disso, o professor deve estar apto para tratar da diversidade e trabalhar em prol do enriquecimento cultural, ao uso da tecnologia, metodologias, estratégias e materiais de apoio inovadores. Já as Diretrizes Curriculares para o curso de licenciatura em Ciências Biológicas se voltam prioritariamente para as questões que envolvem o bacharelado. As disciplinas e os estágios supervisionados não são suficientes para formação do professor de ciências e biologia.

Na tentativa de mitigar tais problemas, podem-se tomar algumas medidas como a apropriação de políticas públicas existentes, como o PIBID, para contribuir no processo de formação dos licenciandos. Neste sentido, a interação entre o PIBID de biologia e as disciplinas de metodologia do ensino pode ser uma parceria interessante visto que as estratégias pedagógicas construídas e as discussões trouxeram elementos importantes para a formação de professores que convergem com as orientações da LDB e do DCN.

Desta forma, o PIBID e as disciplinas de metodologia do ensino de ciências e biologia proporcionam espaços de trocas de experiências em uma relação que favorece bolsistas, professores supervisores e demais estudantes. No geral, os últimos contribuem com a formação dos bolsistas na medida em que apresentam novas estratégias pedagógicas não-expositivas. Os integrantes do PIBID contribuem principalmente no sentido de trazer as discussões políticas e educacionais presentes nas atividades formativas, além das experiências vivenciadas nas escolas.

REFERÊNCIAS

ALBANO, A. A. S. *et al*. A formação de professores para a educação básica na LDB e as expectativas para a educação do futuro. **Revista Científica de Letras,** Franca, v. 6, n. 2, p.11-30, jul. - dez. 2010.

ALVES, R. C., CARVALHO, A. B. A Experiência inicial do PIBID na Formação de Professores na UNESP/Assis. Em: **Anais do Encontro Internacional Participação, Democracia e Políticas Públicas: Aproximando Agendas de Agentes**. Araraquara, 2013.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Regulamento do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. Portaria 096, 18 de julho de 2013.

BRASIL, MEC/CNE. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Resolução CNE/CP 1/2002. **Diário Oficial da União**, Brasília, 9 de abril de 2002b. Seção 1, p. 31. BRASIL, MEC/CNE/CES. Diretrizes Curriculares para os cursos de Ciências Biológicas.

CNE. Parecer CNE/CES 1.301/2001, **Diário Oficial da União** de 7/12/2001, Seção 1, p. 25.

DEMO, P. **Educação e qualidade.** Campinas: Papirus, 2004

GATTI, B.A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. Em: **Educ. Soc.**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out.-dez. 2010

GOBBI, C. C.; SASSI, J. S; ROCHA, M. P. A biologia no Ensino Médio: Investigando a relação entre conhecimentos prévios e apropriação de saberes escolares. Em**: XIX Congresso de Iniciação Científica**, Pelotas, 2010.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. Em: **Revista de Administração de Empresas,** São Paulo, v. 35, p. 57-63, 1995.

KNECHTEL, C. M.; BRANCALHÃO, R. M. C. Estratégias Lúdicas no Ensino de Ciências. Em: **SEED**. (Org.). Curitiba. 2008, v. 1, p. 1-32

LAPA, J. M.; MARTINS, M. C. ; BEJARANO, N. R. . Interdisciplinaridade no ensino de Ciências: uma análise da produção recente. Em: **VIII ENPEC**. Campinas, 2011.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 7. ed. São Paulo: Hucitec, 2000. 269 p.

MORYAMA, N.; PASSOS, M. M.; ARRUDA, S. M. Aprendizagem da Docência no PIBID-Biologia. Em: **Alexandria (UFSC)**. v. 6, p. 191-210, 2013.

OLIVEIRA, D. C. Análise de Conteúdo Temático-Categorial: uma proposta de sistematização. **Em: Revista Enfermagem (UERJ)**. v. 16, p. 569-576, 2008.

PIMENTA, S.G. Formação de Professores – Saberes da Docência e Identidade do Professor. **Revista Nuances**, Presidente Prudente, V. 3, p.5–14, 1997.

RIBEIRO, E. C. **A prática pedagógica do professor mediador na perspectiva de Vigostky.** 2007. 42 f. Monografia (Especialização) - Curso de Psicopedagogia, Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro, 2007.

ROSSO, A. J. Novas diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores e velhas práticas de formação dos licenciados em biologia. Em: **VIII Congresso Nacional De Educação Educere**, 2008, Curitiba. v. 1. p. 11608-11619.

SANTOS, P. R. O Ensino de Ciências e a Idéia de Cidadania. Em: **Mirandum (USP)**, Porto (Portugal), v. 17, n.17, p. 25-34, 2006.

ENSINO POR PROJETOS: EXPERIÊNCIAS DA ESCOLA MUNICIPAL PROFESSOR JOSÉ LUIZ DE MESQUITA, LAVRAS – MG

Maria Aparecida de Sales (Escola Municipal Professor José Luiz de Mesquita)
Alan Sales Barbosa (Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG)
Rayan Silva de Paula (Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG)
Aline Martins Moreira (Escola Municipal Professor José Luiz de Mesquita)

Resumo: A sociedade contemporânea está se desenvolvendo de forma acelerada e diversificada, exigindo que novas práticas de ensino sejam aplicadas para desenvolver o sujeito-aluno frequentador da escola. O presente trabalho, realizado numa escola pública, relata a aplicação da metodologia de ensino por projetos bem como a importância de se estabelecer parcerias externas à escola (universidades, órgãos públicos, comunidade) para desenvolvimento de projetos diversificados e de qualidade desejável. Além disso, apresentam-se resultados e benefícios, oriundos da aplicação dessa metodologia, no âmbito escolar e na sociedade.

Palavras-chave: metodologias de ensino**,** ensino por projetos, relação escola-comunidade.

O contexto geral

Que o ensino tradicional, baseado exclusivamente em aulas expositivas em que o aluno é apenas um receptáculo passivo de conteúdo, apresenta grande chance de insucesso na aprendizagem da maioria dos estudantes já é amplamente documentado. Além disso, tal metodologia engessada contribui pouco ou nada para a formação humana e social dos discentes, sendo insuficiente para atender às demandas atuais. Com a mudança acelerada da sociedade, a educação sofre como nunca a pressão dessa mudança, profunda e permanente. Assim as instituições de ensino tornam-se lugares de importantes contradições, estando o professor no centro dessas contradições. (VIEIRA, 2009).

Contudo, a seleção de metodologias alternativas adequadas aos contextos reais que o professor vivencia e de aplicação viável é sempre um desafio. A concepção que os professores possuem sobre a educação é a base para qualquer tomada de decisões sobre a organização de situações de ensino, de aprendizagem e de produção de conhecimento. A ação pedagógica revela sempre atitudes e intenções da prática educativa que se deseja desenvolver na formação de determinado tipo de homem, em um dado momento histórico (RAYS, 1996). Tornando esse quadro ainda mais desafiador, existe a baixa motivação de muitos professores em criar planejamentos mais audaciosos devido à falta de formação adequada, de tempo (por

trabalharem frequentemente em mais de um turno) e de apoio, dos próprios colegas de trabalho, da escola ou de políticas governamentais.

Embora não haja consenso quanto à prática, os objetivos de tais currículos para confrontar os diferentes e complexos problemas da sociedade citados por Vieira são bem delineados. Tal delineamento é bem visto no trabalho de Robin Millar, onde apresenta diversos argumentos para justificar a importância do ensino de ciências: o econômico, fazendo uma conexão entre o nível de compreensão de ciências pelo público e o nível de saúde econômica da nação; o da utilidade, sendo a compreensão de ciências e tecnologia útil do ponto de vista prático, especialmente para quem vive numa sociedade científica e tecnologicamente sofisticada; o democrático, segundo o qual para qualquer indivíduo tomar parte de uma discussão, debate ou decisão sobre temas com algum componente científico é necessária uma compreensão de ciências; o social, em relação à importância de manter ligações entre ciências e cultura geral; e, por fim, o cultural, sendo a ciência uma importante aquisição de nossa cultura, de modo a entendê-la e apreciá-la. (MILLAR, 2003).

É também nesse sentido que apontam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) no Brasil, elegendo "o ensino por projetos como uma alternativa para o desenvolvimento de uma nova proposta curricular, na qual são enfatizadas: a interação entre áreas do conhecimento, a contextualização dos conteúdos e a participação ativa dos professores na elaboração do currículo e no desenvolvimento da metodologia de ensino." (ALMEIDA E RIBEIRO DO AMARAL, 2005). Para o ensino de ciências é estabelecido, dentre outros, "o objetivo de desenvolver competências e habilidades que capacitem os alunos a enfrentar as transformações próprias do seu tempo, apresentando uma postura crítica perante a ciência, a sociedade e suas próprias vidas." (BRASIL, 2006).

A metodologia de ensino por projetos

Segundo o próprio Vieira (2009), "especialmente a partir dos anos noventa, a pesquisa no campo educacional passou a destacar essa nova forma de organização do trabalho pedagógico da educação escolar, denominada de projetos, que são atividades criadas e planejadas com uma finalidade bem determinada e que têm sempre uma duração temporal definida, ou seja, uma vez atingidos os objetivos, o projeto finaliza e outro inicia".

Contudo, tal perspectiva se iniciou anteriormente na Europa, como remonta amplamente Cacilda Lages de Oliveira em sua dissertação de mestrado (OLIVEIRA, 2006). Com a chegada de tais influências aqui, Alairton Soares (2013) descreve: "No Brasil, nos anos sessenta, Paulo Freire é destaque na educação brasileira com a introdução de problemas

políticos e socioculturais no processo escolar, através da educação libertadora e os chamados temas geradores.". Jurjo Santomé e Fernando Hernandez, a partir da década de 1990 (Espanha), propõem o currículo integrado e os projetos de trabalho, que vão influenciar propostas pedagógicas e documentos oficiais brasileiros.

Além disso, "de acordo com Hernandez e Montserrat (1998), a organização de projetos de trabalho toma por base uma concepção de globalização, entendida como um processo mais interno do que externo, na qual as necessidades e problemas que surgem no processo de aprendizagem determinam as relações entre conteúdos e áreas de conhecimento. Os projetos de trabalho envolvem estratégias de organização da informação e dos conhecimentos escolares partindo de uma abordagem disciplinar, mas tomando como foco alguns temas vislumbrados sob múltiplos ângulos e métodos, sugerindo uma interação entre disciplinas. Segundo Delizoicov *et al*. (2002), os projetos de trabalho fundamentam-se nos seguintes princípios: aprendizagem significativa, com base no que os alunos já sabem; articulação com uma atitude favorável para o conhecimento; previsão de uma estrutura lógica e sequencial dos conteúdos, na ordem que facilite sua aprendizagem; sentido de funcionalidade do que aprender; memorização compreensiva das informações; avaliação do processo durante toda a aprendizagem." (ALMEIDA E RIBEIRO DO AMARAL, 2005).

Portanto, "a Pedagogia de Projetos visa à ressignificação do espaço escolar, transformando-o num espaço vivo de interações, aberto ao real e às suas múltiplas dimensões. O trabalho com projetos inaugura nova perspectiva para compreendermos o processo de ensino-aprendizagem. Aprender deixa de ser um simples ato de memorização e ensinar não significa mais repassar conteúdos definidos ou prontos. Todo conhecimento passa a ser construído em estreita relação com o contexto em que é utilizado, sendo, por isso mesmo, impossível separar os aspectos cognitivos, emocionais e sociais presentes nesse processo. A formação dos alunos não pode ser pensada apenas como uma atividade intelectual. Torna-se um processo global e complexo, no qual conhecer e intervir no mundo real não estão dissociados. O processo de aprendizagem ocorre através da participação, da vivência, da tomada de atitudes, escolhendo-se procedimentos para atingir determinados fins. Ensina-se não somente pelas respostas dadas, mas principalmente pelas experiências proporcionadas, pelos problemas criados, pela ação desencadeada." (SOARES, 2013).

Sob essa perspectiva, propõe-se "a adoção de uma metodologia para projetos de trabalho, que esteja em consonância com as concepções sobre desenvolvimento de projetos em geral, de modo que os alunos, ao desenvolverem seus projetos de trabalho, estejam desenvolvendo, ao mesmo tempo, conhecimentos e habilidades que são comuns às atividades

de desenvolvimento de projetos e de pesquisas, em geral. De modo análogo, o mesmo pode ocorrer com os professores no desenvolvimento de seus projetos de ensino." (OLIVEIRA, 2006). E esta foi exatamente a realidade observada no estudo em questão.

O caso de estudo

O presente estudo surgiu do acompanhamento à Escola Municipal Professor José Luiz de Mesquita, situada no bairro Cidade Nova, em Lavras – MG, escola que atende alunos de vários conjuntos habitacionais da periferia da cidade. Na maioria dos conjuntos, as casas são provenientes de programas populares do governo e muitas já sofreram melhorias feitas pelos moradores, além de usufruírem de água encanada, pavimentação asfáltica e iluminação, mas ainda há residências em situações bem precárias.

O corpo discente da escola não difere muito de outras escolas públicas de periferia no país: é composto, em sua maioria, por filhos de pais e mães empregados nas indústrias, comércio e emprego doméstico e, frequentemente, oriundos de lares desfeitos, sendo muitos cuidados por avós ou outros parentes. A desestrutura familiar provocada por variados fatores de risco social, como a baixa renda ou desemprego, o alcoolismo e o uso de drogas ilícitas afeta muitos dos alunos. Nesse contexto, estudar para uns é, a princípio, a única forma de escapar desse ambiente familiar e, para outros, apenas uma atividade de rotina, desvinculada das finalidades reais de uma escola, que levam a tarefa diária de lhes oferecer as melhores condições possíveis de educação e inserção no ambiente social.

Diante disso, destaca-se a necessidade da escola em focar na atuação social para atender à forte demanda da comunidade, o que acaba por delinear seu papel, evidenciado na missão proposta pela escola: "Promover o sucesso escolar baseado na equidade de tratamento e de oportunidades a todos os alunos, visando ao desenvolvimento da cidadania através de uma prática educacional voltada para compreensão da realidade social, dos direitos e das responsabilidades em relação à vida pessoal e coletiva, fundamentadas na gestão colegiada, participativa e democrática que envolve toda a comunidade escolar, visando a uma educação de qualidade".

Assim, em busca de atender às necessidades emergentes, a escola passou a formar parcerias com outras entidades, buscando propor atividades extra turno para seus alunos, com o objetivo de afastá-los da ociosidade e dos riscos sociais abundantemente encontrados. A partir dessas parcerias, foram criados e aplicados diferentes projetos, que se mostraram, de muitos modos, eficazes na educação dos alunos e transformadores da realidade da escola e da comunidade. Portanto, devido a seu contexto peculiar frente a uma dura realidade social e ao

mesmo tempo de palco de iniciativas educacionais bem-sucedidas, a escola revelou-se bom objeto de estudo, evidenciando a validade do desenvolvimento de projetos como metodologia de ensino e plano gerencial, bem como os fatores subjacentes ao sucesso alcançado.

O estudo do caso

- As parcerias e projetos

Muitas atividades surgidas de boas parcerias passaram a ser oferecidas na escola, como aulas de capoeira, dança e artesanato, ministradas por voluntários. Além disso, uma grande parceria com a Universidade Federal de Lavras (UFLA) levou à criação de projetos de extensão de atletismo e robótica, que trouxeram grandes benefícios a toda a escola, tanto financeiros/estruturais quanto motivacionais.

Merece destaque o projeto de robótica, que começou recrutando alunos de bom desempenho do 6º ao 9º ano, apenas com um caráter formativo. A ideia original do projeto surgiu da proposta do professor Ricardo Rodrigues Magalhães, do Departamento de Engenharia da UFLA, o qual já possuía experiência com a aplicação de metodologias teórico-práticas em escolas particulares e sabia do potencial de se trabalhar temas inovadores como a robótica com alunos de ensino básico. Porém, com forte apoio dado pela escola e grande interesse e dedicação dos alunos envolvidos, o projeto foi expandido e, devido ao ótimo desempenho do grupo, foi possível a criação de equipes que participaram de competições de robótica, adicionando novos objetivos ao projeto original. A partir disso, muitas outras transformações positivas foram alcançadas, como discutiremos a seguir.

Ainda em função da parceria com a universidade, alguns alunos, professores, gestores da escola e um membro da comunidade tiveram a oportunidade de participar de um curso de sustentabilidade oferecido pela universidade. Como resultado, foram criadas hortas na escola e ministradas oficinas para confecção de tapetes a partir de retalhos e para produção de sabão a partir do reaproveitamento de óleo de cozinha, o que, além dos benefícios ecológicos, ajudou a suprir as necessidades de consumo da escola, tornou-a mais alegre e envolveu amplamente a comunidade, que passou a acompanhar as novidades do Projeto Nossa Escola Sustentável pelo blog da escola (BLOGUE DA EM PROFESSOR JOSÉ LUIZ DE MESQUITA, 2013).

Somado ao esporte e ao lazer, a íntima relação entre a escola e órgãos que prestam serviços de saúde, como atendimento médico, odontológico, especial, psicológico e de assistência social, permitiu uma melhora geral na qualidade de vida dos alunos e de seus

familiares. Além disso, a grande colaboração com o Conselho Tutelar e com a Polícia Militar que, inclusive, desenvolve um projeto contra o uso de drogas (Proerd), minimiza as situações de risco encontradas.

Outra grande parceria foi feita com a comunidade. A partir de tais vivências, foi despertada uma nova consciência e as famílias se tornaram mais envolvidas, vendo maiores perspectivas para o futuro de seus filhos e investindo mais ativamente nisso, inclusive participando efetivamente na tomada de decisões que afetam o ambiente escolar.

Ademais, projetos multidisciplinares de leitura estão em andamento, alguns deles com propostas transdisciplinares e uma nova parceria com a UFLA almeja a implantar um projeto de literatura, introduzindo os alunos a diferentes vertentes culturais literárias.

- Benefícios aos alunos

Muitos dos benefícios começam diluídos em um âmbito tão pessoal/familiar que, inicialmente, não podem ser mensurados, na escola, senão pela maior tranquilidade e pelos sorrisos dos alunos. Contudo, rapidamente isso se reflete em compromisso com os estudos e envolvimento com a escola, resultando em mais aprendizado do que se poderia esperar e melhores notas, além de ser positivamente contagiante, recrutando mais daqueles ao redor, seja dentro ou fora da escola. Assim, os alunos são beneficiados enquanto sujeitos, em sua saúde de modo geral, seja esta física, psicológica, intelectual ou social. É fato que os benefícios não atingem a todos os alunos de modo igual e no mesmo ritmo, até mesmo por individualidades de cada um, inclusive em contextos além do ambiente escolar. Contudo, seja comendo hortaliças frescas, cultivadas e colhidas na escola, seja podendo utilizar a quadra da escola em períodos extraclasse e usufruir do núcleo de atletismo lá instalado, ou ainda participando de comemorações, festas típicas, eventos culturais, oficinas, campanhas e mobilizações na escola, onde os familiares são sempre bem-vindos, os alunos sentem melhoras progressivas em sua qualidade de vida.

Além de aprendizado, boa alimentação e lazer, em casos específicos, os alunos têm podido receber suporte especializado de psicólogos ou pedagogos para necessidades especiais, ou ainda intervenções de órgãos de assistência social, Conselho Tutelar e Polícia Militar, em um trabalho conjunto e orientado por informações oriundas da atenção aos alunos por parte da escola, removendo-os de situações de risco em seu contexto familiar ou comunitário. Dessa forma, não são raros os casos de alunos que puderam voltar a se concentrar na escola com a minimização de problemas pessoais que os afligiam.

Com relação ao projeto de robótica, que mais se desenvolveu até então e muitos benefícios notáveis trouxe, os alunos obtiveram desempenhos muito satisfatórios com o primeiro e o segundo lugares na etapa regional da Olimpíada Brasileira de Robótica (OBR) em 2012, realizada em São João Del Rey - MG com a participação de outras 11 equipes. Assim, a primeira equipe se classificou para a etapa nacional, que seria realizada em Fortaleza - CE, ainda em outubro daquele ano, como foi inclusive noticiado (G1, 2013).

Diante de tal êxito, a Secretaria de Educação de Lavras se propôs a pagar a viagem para os alunos, mas, devido a muitas outras dificuldades, só de última hora os alunos souberam que teriam condições de viajar e, assim, competir. Como resultado, a equipe "Os Mesquitas" terminou a etapa nacional da competição em 14º lugar e a experiência foi de muitos modos enriquecedora para os alunos. Além de terem oportunidades inéditas de viajarem e conhecerem novos locais e culturas, os alunos aprenderam a valorizar o conhecimento e a escola, bem como a gostar de aprender, segundo relatos dos próprios alunos. Adicionalmente, aprenderam a lidar bem com o clima de competição e a solucionar problemas inesperados, já que, durante uma apresentação, seu robô apresentou problemas técnicos que os alunos souberam resolver, evitando que perdessem mais pontos na avaliação da comissão julgadora.

Já em 2013, outras mudanças foram feitas na proposta original. Alunos com dificuldade de aprendizado, especialmente em disciplinas de exatas, e em situação de risco social foram também convidados a participar do projeto, ampliando os benefícios a diferentes grupos discentes. Duas alunas que se enquadravam nesse novo perfil acabaram desistindo, mas outros permaneceram, apresentando grande melhora de rendimento escolar, de modo que tal critério foi também mantido.

Assim, alunos da escola obtiveram o terceiro lugar na etapa regional da OBR realizada em Uberlândia – MG (OBR, 2013), incluindo mais duas medalhas, na categoria Inovação, devido ao uso de recursos diferenciados dos demais robôs, e na categoria Elegância, pela própria beleza do protótipo. Embora tal colocação não tenha sido suficiente para a classificação para a etapa nacional na modalidade principal em que participavam, surgiu a ideia de participarem de outras modalidades.

Desse modo, inscreveram-se na Mostra Nacional de Robótica (MNR), onde apresentaram pôsteres dos trabalhos realizados no congresso que acontece junto à OBR, em Fortaleza. Participaram, ainda, da Competição Brasileira de Robótica (CBR), onde os robôs competiram na modalidade dança, para inscrição na qual foi redigido um artigo de apresentação da proposta (SALES *et al.*, 2013, não publicado). Para essa modalidade, os

alunos se dividiram em duas equipes e se apresentaram dançando coreografadamente junto ao robô ao som de paródias que criaram. Uma das equipes classificou-se em quarto lugar, tornando-se a escola pública melhor colocada do país (PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS, 2013).

Com a preocupação de levar o conhecimento e o incentivo aos demais alunos, as equipes puderam realizar suas apresentações feitas nas competições também na escola, em diferentes turnos. Assim, foi dada a oportunidade a todos, inclusive pais e outros membros da comunidade, de verem de perto e ineditamente a qualidade do trabalho ali surgido, que conquistara tantos louros à escola, à comunidade e ao município. Com tudo isso, a escola vem experimentando mudanças positivas crescentes, de modo que o interesse dos demais alunos em participar dos projetos, especialmente o de robótica, vem lhes despertando o desejo de obter melhor desempenho escolar e a consciência da importância da escola em suas vidas. Claramente, observa-se o que, até então, nem se cogitava, o sonho de muitos deles em ingressar na universidade, caminho que, sabem, só será possível com mais dedicação e responsabilidade.

- Benefícios aos professores e demais funcionários

Mais que a motivação dos alunos que, por si só, já favorece o aprendizado, os professores, incluindo alguns professores que antes não gostavam de trabalhar na escola, pelo fato de estar localizada em lugar distante do centro da cidade e "ser de periferia", hoje sentem orgulho e "vestem a camisa", além de também se sentirem motivados a inovar suas práticas em sala de aula. Desse modo, interagem mais e são mais criativos, alcançando outro patamar em sua profissão, além de se sentirem realizados profissionalmente. Algo semelhante acontece com outros funcionários, que sentem mais prazer em trabalhar na escola e, assim, contagiam a todos com seu carisma e dedicação ao trabalho. Por isso, apesar dos desafios diários, o clima de trabalho na escola tende a ser bem alegre.

- Benefícios à escola

Também junto à comunidade, a escola passou a ter mais credibilidade. Todos participam mais frequente e ativamente de eventos, reuniões e projetos desenvolvidos no ambiente escolar e, com o acompanhamento e interesse geral, a qualidade do ensino também está melhorando, o que é visto também nos índices de avaliação do governo.

Com tais resultados qualitativos e também quantitativos, a escola atraiu novas parcerias e ainda mais crédito com o governo municipal, gerando novos investimentos no

local. Além disso, a escola se tornou bem conhecida pelos moradores da cidade em geral, uma vez que foi notícia várias vezes em jornais impressos e televisivos da região, bem como em boletins da prefeitura municipal. Diante de tais resultados, a Secretaria de Educação e a administração municipal decidiram estender o projeto a todas as escolas do município, visto que a Escola Municipal Professor José Luiz de Mesquita se transformou em modelo e orgulho para a cidade.

- Benefícios à comunidade

A partir do momento em que a comunidade consegue enxergar seu espaço junto ao ambiente escolar, faz com que ela se torne mais participativa e colaborativa com a escola. Contribui de modo a participar do crescimento do aluno, da escola e, talvez, até encontre uma "identidade própria", no sentido de agir, pensar e executar seus planos, ações e estabelecimento de metas, como uma comunidade que se destaca e serve de exemplo para outras comunidades e para o aluno, que é um sujeito em formação e que será um cidadão atuante na sociedade.

Ao participar das reuniões, eventos e elaboração/execução de projetos, a comunidade também aprende e restaura direta e indiretamente valores perdidos nos últimos anos, sobretudo restaura a base familiar que é tão importante na vida do aluno em seu percurso escolar. A parceria escola-comunidade fortalece a base educativa, que não deve ser de responsabilidade única e exclusiva da escola, de modo que ambas as partes assumindo seu papel, ora individual, ora em conjunto, com certeza estarão contribuindo para a formação de um sujeito-aluno crítico e autônomo.

É de grande importância a criação e abertura de espaços para a comunidade na escola, principalmente se for uma sociedade carente e que possua vários riscos sociais iminentes, como é o caso. No momento em que essa comunidade consegue encontrar sua importância, valores humanos são reparados e renovados, o que gera um sentimento de confiança intrínseca (no indivíduo) e extrínseca (na comunidade) que partilha as mesmas dificuldades e felicidades, ocasionando assim uma identificação mútua e fazendo nascer um sentimento de querer sempre progredir e, se possível, tornar-se um bom exemplo para as demais comunidades. Além de tudo, essa comunidade mostrando-se mais participativa, faz com que os órgãos governamentais invistam mais no bem estar desta comunidade (o que inclui melhores condições escolares, entre diversas outras melhorias), já que será um bom investimento de verba pública, uma vez que o retorno a esse investimento feito torna-se

bastante gratificante visto o perfil de tal comunidade. Portanto, trata-se mesmo de uma parceria, porque escola e comunidade se beneficiam enormemente deliberando juntas.

- Benefícios ao município

Ao município, por ser em maior escala, os benefícios chegam em ritmo mais lento, mas certamente já são sentidos e mais são previstos. Além da satisfação da população da cidade em sentir-se representada, é a visão dos administradores públicos de um bom investimento que permitiu o pagamento dos custos com passagens, hospedagem e alimentação para as últimas participações nas competições de robótica, bem como o ressarcimento de funcionários da escola com gastos pessoais anteriores ao apoio da prefeitura municipal no intuito de manter o sonho dos alunos.

Ademais ao reconhecimento local como o município que auxiliou uma escola municipal a ser a melhor escola pública do país em um campeonato nacional de robótica, ele se beneficia das melhorias no rendimento escolar, sensíveis nas avaliações oficiais, e também na qualidade de vida e diminuição de riscos na comunidade. Assim, reduzem-se os custos com medidas contentivas e paliativas de problemas sociais. Com isso, além das medidas do município passarem a servir de modelo, atraindo mais investimentos para a cidade e melhorando a aceitação política da administração municipal, trata-se de uma conquista de valor inestimável do ponto de vista sociocultural. E, assim, prova-se, uma vez mais, como a educação pode transformar mesmo as realidades mais duras e onde há mais descrença.

Considerações finais

Analisando tudo isso, é possível ver como um pequeno projeto pode crescer, uma ideia pode se disseminar e transformar todos à volta, e tudo gerar uma retroalimentação positiva de motivação e benefícios. Os maiores resultados alcançados não foram planejados outrora, logo de início, mas foram consequências de novos objetivos e oportunidades surgidos ao longo do desenvolvimento do projeto, segundo as novas demandas dos idealizadores e executores, selecionando o que era melhor. Esse é um forte potencial da metodologia de ensino por projetos que, além de buscar chegar aos objetivos propostos *a priori*, provê grande abertura ao "remodelamento" necessário às demandas do público e ao seu bom aprendizado. Assim, os alunos sentem-se livres (e, assim, estimulados) para pensar, envolvendo-se ativa e interessadamente com seu aprendizado, alcançando, desse modo, patamares que dificilmente alcançariam com metodologias mais tradicionais e menos participativas.

Fica claro ainda que, muitas vezes, a escola assume mais funções além das pedagógicas iniciais. Na ausência de suporte familiar adequado, a escola se torna identificadora de problemas pessoais e riscos sociais (nem sempre tão evidentes) e mediadora para outros órgãos públicos responsáveis por atuar em diferentes desses setores, na tentativa de criar condições mínimas para que seus alunos possam de fato aprender. Observa-se, nesse contexto, que a escola é o suporte da comunidade, capaz de nortear alunos e familiares na busca por uma qualidade de vida melhor. Algumas das necessidades acabam sendo supridas pela própria escola, seus professores e funcionários, como oferecimento de merenda, atenção e mesmo carinho, mas, certamente, o segredo está no estabelecimento de íntimas parcerias, pois, só assim, integrando esforços e despertando inspiração e motivação na comunidade escolar, é possível transformar sua realidade.

No caso da escola citada, houve a colaboração da universidade federal na idealização e aplicação de alguns projetos, o que mostra, mais uma vez, o poder das boas parcerias. Contudo, independente delas, outras propostas, outros pequenos projetos, começaram a surgir no interior da escola, e estes também são igualmente promissores. Revela-se, pois, que a ideia não precisa estar brilhantemente redigida e formatada logo de início para, então, o projeto começar; precisa só ser capaz de despertar o interesse de mais e mais pessoas, e que, na prática, os projetos se constroem e reconstroem enquanto são executados. E é exatamente esse processo dinâmico do próprio ensino que mais faz os alunos crescerem, especialmente no entendimento de uma educação científica, direta, mas não exclusivamente, ligada ao ensino de ciências, além de possibilitar o contato dos alunos com novos contextos sociais e culturais.

Por fim, este é o diferencial visto no sucesso na aprendizagem dos alunos: neles são motivados novos interesses e, assim motivados, valorizam mais a escola e acreditam em seu potencial, tornando o aprender mais significativo e abrindo, em si, expectativas de um presente e um futuro mais promissores.

Referências

ALMEIDA, N.P.G.; RIBEIRO DO AMARAL, E.M. Projetos temáticos como alternativa para um ensino contextualizado das ciências: análise de um caso. *Enseñanza de las ciencias.* Número extra. VII Congresso, 2005.

BLOGUE DA EM PROFESSOR JOSÉ LUIZ DE MESQUITA. Disponível em: <http://emprofessorjoseluizdemesquitalavras.blogspot.com.br/>. Acesso em novembro de 2013.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC/SEMTEC, 2006.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M.; DA SILVA, A. F. G. Ensino de Ciências: fundamentos e métodos. Cortez Editora, São Paulo, 2002.

G1. Disponível em: <g1.globo,com/mg/sul-de-minas/noticia/2012/07/estudantes-de-lavras-mg-vencem-campeonato-mineiro-de-robotica.html>. Acesso em novembro de 2013.

HERNANDEZ, F.; MONTSERRAT, V. A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio; The organization of the curriculum through project work. *Artes Médicas*, 1998.

MILLAR, R. Um currículo de ciências voltado para a compreensão por todos. *Ensaio*, v. 5, n. 2, out. 2003.

OBR. Disponível em: <http://www.obr.org.br/?page_id=879>. Acesso em novembro de 2013.

OLIVEIRA, C.L. *Significado e contribuições da afetividade, no contexto da Metodologia de Projetos, na Educação Básica*. 2006. Dissertação de mestrado – Capítulo 2, CEFET-MG, Belo Horizonte – MG.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LAVRAS. Disponível em: <http://www.lavras.mg.gov.br/?p=18776>. Acesso em novembro de 2013.

RAYS, O.A. Planejamento da ação pedagógica. *Revista Espaço Pedagógico.* Passo Fundo (RS), v. 3, n. 1, p. 111-123, 1996.

SOARES, A.L.A.. Artigo disponível em: <http://meuartigo.brasilescola.com/educacao/metodologias-ensino-projetos-interdisciplinares.htm>. Acesso em novembro de 2013.

VIEIRA, J. A. Aprendizagem por projetos na educação superior: posições, tendências e possibilidades. *Travessias* (UNIOESTE. Online), v. 4, p. 1-18, 2009.

ANÁLISE IMAGÉTICA DAS CÉLULAS EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO

Claudia Maiara Heck (UFFS – Bolsista FAPERGS), Erica do Espirito Santo Hermel (UFFS, Tutora/Bolsista PETCiências/MEC/SESu/FNDE)

Resumo:

A célula é um conceito chave na organização do conhecimento biológico e o livro didático é um importante orientador do currículo. Logo, o objetivo desse trabalho foi analisar as imagens das células presentes em cinco livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, avaliados pelo PNLD 2012, categorizadas segundo: iconografia e diagrama; funcionalidade; relação com o texto; etiquetas verbais e conteúdo científico. As imagens eram principalmente ilustrativas e informativas, não levando a uma maior reflexão por parte dos alunos. Então, é necessário que o professor estabeleça uma prática pedagógica mais crítica ao trabalhar com imagens, utilizando recursos alternativos, para que o ensino torne-se mais qualificado em sala de aula.

Palavras-chave: Ensino de Biologia; Recursos didáticos; Linguagem imagética.

Introdução

Nos dias de hoje, no que diz respeito à melhoria do ensino, é preciso um melhor desenvolvimento dos recursos didáticos para que sejam realmente capazes de despertar o interesse dos alunos para a aprendizagem e favorecer o professor com ferramentas que possibilitem melhorar o processo de ensino-aprendizagem. A escola deve propiciar situações que estimulem e que instiguem o aluno a compreender as mensagens que os desafios cotidianos elaboram (OLIVEIRA; COUTINHO, 2009).

O livro didático não é o único meio de apresentação de textos e imagens, mas é utilizado como um dos principais recursos no processo de ensino-aprendizagem. Para que esse seja mais eficiente é necessário que o professor faça uma análise quanto ao seu conteúdo, pois ele é um importante mediador de conceitos científicos e deve ser escolhido o que melhor desempenhará essa função, proporcionando assim uma melhor aprendizagem dos alunos. Para facilitar o uso do livro didático, em especial o de Biologia, o professor pode estabelecer estratégias de leitura que busquem distinguir aspectos meramente ilustrativos, separando e apontando as informações principais.

As ilustrações presentes nos livros didáticos contribuem para a construção significativa dos sentidos. A imagem não é apenas um acessório (BRUZZO, 2004). Ela possui

valor cognitivo e é um importante mediador na apropriação da linguagem da ciência escolar pelo aluno e mesmo para o professor (PICCININI; MARTINS, 2004). Portanto, elas auxiliam na construção de imagens mentais, ou seja, nos processos de modelização e compreensão das células.

Segundo Pozzer-Ardenghi e Roth (2005) as imagens são singularmente importantes para a construção do conhecimento científico, constituindo um meio amplamente aceito no diálogo científico e obtendo assim um potencial particular para comunicar aspectos da natureza. Portanto, as imagens surgem no ensino como uma importante ferramenta no processo de ensino e aprendizagem. Algumas pesquisas têm as imagens como objeto de estudo (FREITAS, 2002; PERALES; JIMENEZ, 2002; DIAZ; PANDIELLA, 2007). Esses autores buscam trabalhar os erros conceituais que as imagens podem trazer e o cuidado com a forma em que são trabalhadas e aplicadas, pois elas são significativas para o aprendizado, desde que bem exploradas e mediadas.

A partir das imagens, podemos dizer que o aprendizado é muito mais significativo, pois quando o aluno realiza uma atividade com palavras e imagens ele consegue absorver mais o conhecimento sobre o conteúdo do que se a atividade contivesse apenas palavras, ou seja, textos. No entanto, de acordo com Mayer (2005a apud COUTINHO et al., 2010) nem toda imagem e nem toda relação texto-imagem é igualmente eficiente em promover a aprendizagem. Simplesmente adicionar palavras e imagens não garante o acesso à aprendizagem. Por isso é importante, previamente, a análise do professor e também a maneira como o professor utilizará esse material.

A célula para o processo de ensino em Biologia é um conceito chave na organização do conhecimento biológico. No entanto, para os alunos é uma entidade complexa e abstrata (PALMERO; MOREIRA, 2001). Podemos dizer que a representação da célula em imagens, em sua grande maioria não é suficiente para a interpretação dos alunos, é necessário que o professor busque novas formas de transpor o conteúdo. Quanto a isso podemos destacar que:

> Tratando-se de célula, vale ressaltar que, por ser microscópica, sua representação não é tão óbvia para os alunos de Ensino Médio. Mesmo com a utilização de inúmeros livros de Biologia, que contém representações em forma de fotografia, desenhos e esquemas representando toda a gama imaginável de escalas, secções e idealizações dos seres vivos, suas estruturas e seus componentes, os alunos possuem dificuldades na hora de interpretar ou desenhar suas observações (TEIXEIRA; LIMA; FAVETTA, 200-, p. 1).

Enfim, é importante analisar a forma com a qual se dá o uso de imagens nos livros didáticos de Biologia, pois uma vez compreendidos os obstáculos para uma aprendizagem

eficiente, eles podem ser derrubados. Portanto, é necessário desenvolver e utilizar estratégias que minimizem os possíveis problemas encontrados. É a partir desse ponto que surge esta pesquisa: analisar as imagens utilizadas para o estudo das células presentes nos livros didáticos de Biologia do Ensino Médio, para averiguar o modo como são apresentadas e a validade de seu uso no processo ensino-aprendizagem.

Procedimento metodológico

Esta é uma pesquisa qualitativa e do tipo documental (LUDKE; ANDRÉ, 2001), onde foram analisadas as imagens de cinco livros didáticos de Biologia do Ensino Médio (QUADRO 1), utilizados no primeiro ano, pois é nesse período em que o estudo da vida é inserido, consequentemente, o estudo das células.

De acordo com Perales e Jimenez (2002) e Diaz e Pandiella (2007), foram utilizadas as seguintes categorias apresentadas para a análise das imagens dos livros didáticos: Grau de iconografia (fotografia, desenho figurativo, desenho figurativo com signos, desenho esquemático, desenho esquemático com signos), Funcionalidade (informativa, reflexiva, inoperante), Relação com o texto principal (conotativa, denotativa, sinóptica), Etiquetas verbais (nominativa, relacional, sem texto) e Conteúdo científico (modelo cientificamente correto, modelo passível de indução de erro, sem conteúdo).

Quadro 1 – Livros didáticos de Biologia do Ensino Médio analisados no presente trabalho.

Livro	Referência
L1	BIZZO, Nélio. **Novas Bases da Biologia**: das moléculas às populações. 1ª ed. São Paulo: Ática, 2011. v.1.
L2	MENDONÇA, V.; LAURENCE, J. **Biologia.** 1ª ed. São Paulo: Nova Geração, 2010. v.1.
L3	PEZZI, A.; GOWDAT, D. O.; MATTOS, N. S. **Biologia.** 1ª ed. São Paulo: FTD, 2010. Coleção Biologia, v.1.
L4	JUNIOR, C. S.; SASSON, S.; JUNIOR, N. C. **Biologia.** 10ª ed. São Paulo: Saraiva, 2010. v.1.
L5	SANTOS, F. S.; AGUILAR, J. B. V.; OLIVEIRA, M. A. **Biologia.** 1ª ed. São Paulo: SM, 2010. Coleção Ser Protagonista, v.1.

Fonte: Heck e Hermel (2013).

A análise dos livros didáticos foi realizada em três etapas de acordo com a análise de

conteúdos (BARDIN, 2011) seguindo os preceitos éticos da pesquisa em Educação: primeiramente, foi feita uma leitura prévia buscando os capítulos sobre células em cada livro para verificar como as imagens estão apresentadas. Posteriormente, estas imagens foram classificadas de acordo com as categorias supracitadas e, finalmente, foram contextualizadas, a fim de averiguar se elas cumpriam o seu papel no processo ensino-aprendizagem.

Resultados e discussão

A partir da análise dos livros, podemos dizer que nem todos os livros se apresentam da mesma forma e, por isso, não devem ser trabalhados na mesma dinâmica. As imagens encontradas nos mesmos não cobrem todas as categorias e subcategorias propostas. Os dados foram apresentados no Quadro 2.

O L1 é dividido em cinco grandes unidades e estas em capítulos. Uma das unidades é destinada ao estudo da vida, onde encontramos dois capítulos, um destinado à célula e suas organelas, com um estudo bem aprofundado do tema, e outro destinado à função da mesma. Ao analisar o livro encontramos 40 imagens, que foram então classificadas e organizadas de acordo com as categorias supracitadas no texto.

O L2 é dividido como o L1, contendo três grandes unidades e estas divididas em capítulos. A segunda unidade é destinada à origem da vida, contendo cinco capítulos, dos quais dois abordam as células e suas organelas. Ao analisar o livro foram encontradas 74 imagens.

Como os demais livros, o L3 também é dividido em três unidades. A primeira aborda a Biologia Celular, em onze capítulos, dos quais sete são trabalhados os temas da constituição da célula, os demais apontam questões relacionadas com as células como, por exemplo, os ácidos nucleicos, biossíntese de proteínas, entre outros. Nele foram analisadas 72 imagens.

O L4 contém quatro unidades, no qual a terceira aborda a Biologia Celular, esta subdividida em seis capítulos com 111 imagens.

O L5 também contém quatro unidades, sendo a unidade que trata da vida, dividida em oito capítulos, dos quais três capítulos tinham a célula como assunto principal e apresentaram 123 imagens.

As imagens referentes à categoria iconografia do tipo ilustração prevalecem sobre os

diagramas em todos os cinco livros, com um predomínio das subcategorias fotografia, desenho figurativo e esquemático. Os livros L3 e L4 são os que apresentaram o maior número de gráficos e tabelas na categoria diagrama. Cada vez mais as imagens têm sido utilizadas como forma de tornar a leitura mais agradável, ou ilustrar algum conceito. Para Perales e Jiménez (2002, p. 380, tradução nossa) isso é "um indicador da tendência ao realce decorativo das ilustrações". No entanto, é preciso tomar cuidado para que elas realmente permitam a compreensão dos alunos, sendo contextualizadas e estimulando a reflexão.

Quadro 2 – Dados da análise obtida dos cinco livros didáticos de Biologia do Ensino Médio estudados.

Categorias	**Subcategorias**		**Número de Imagens**				
			L1	**L2**	**L3**	**L4**	**L5**
Iconografia	Ilustração	Fotografia	14	35	13	42	68
		Desenho Figurativo	11	17	17	17	16
		Desenho Esquemático	14	22	31	47	38
		Desenho Quimérico					
		Esquema	1				
	Diagrama	Tabela			5	2	1
		Gráfico		1	6	3	
		Mapa	1				
Funcionalidade	Inoperante		18	34	13	40	56
	Informativa		20	25	52	55	53
	Reflexiva		2	15	7	16	14
Relação com o texto	Conotativa		2	39	3		
	Denotativa		24	25	45	59	53
	Sinóptica		14	10	24	52	70
	Inexistente						
Etiquetas Verbais	Nominativa		11	58	44	59	51
	Relacional		10	10	13	4	1
	Sem texto		19	6	15	48	71
Conteúdo Científico	Sem conteúdo						
	Modelo cientificamente correto		40	74	72	111	123
	Modelo passivelmente de induzir o erro						

Fonte: Heck e Hermel (2013).

Os livros apresentam um número bem elevado de imagens, em relação à quantidade de conteúdo neles abordados. E ainda, as imagens tem uma grande semelhança entre os livros, até as mesmas em alguns casos, o que acaba por prejudicar o aprendizado, pois o aluno não vai ter muitas opções de pesquisa para assim construir seu modelo mental de célula. Também observamos que eles contam com um grande número de fotografias microscópicas, isso para demonstrar ao aluno um maior grau de realismo. Desde o Ensino Fundamental é possível observar um grande número de imagens nos livros de Ciências, naturalistas e realistas nas primeiras séries, remetendo a cenários familiares do cotidiano, sendo substituídas por representações abstratas e ilustrações esquemáticas de situações microscópicas nas séries finais (MARTINS; GOUVÊA; PICCININI, [s. d.]. assim, não é surpresa que o esse uso de imagens microscópicas se estenda ao Ensino Médio.

Na categoria funcionalidade, todos os livros são insatisfatórios, pois são encontradas pouquíssimas imagens reflexivas dentre as analisadas. Isso poderia acarretar um déficit no processo de aprendizagem, pois impede uma maior reflexão por parte do aluno sobre o que está sendo estudado, desfavorecendo uma maior fixação e compreensão do conteúdo. Isso ainda é dificultado pelo fato de que os livros textos costumam apresentar imagens complexas, que exigem uma carga cognitiva alta ou nem chegam a ter algum valor didático (Coutinho et al., 2010). Também é preciso levar em consideração que alunos e professores podem fazer diferentes leituras de uma mesma imagem, então:

> A ideia de que os alunos podem ler imagens de formas diferentes e que, portanto, é preciso conhecer essas leituras para intervir em sua produção é fundamental, principalmente se considerarmos o aluno participante ativo na produção do conhecimento escolar (SILVA et al., 2006, p. 231).

As imagens apresentam-se, em sua maioria, como informativas em L1, L3 e L4, pois descrevem, complementam e exemplificam o conteúdo do texto. Podemos destacar esse ponto como positivo, pois ao assumir esse papel, as imagens podem ao menos auxiliar o aluno, até certo ponto, em seu aprendizado. Já em L2 e L5 predominam as inoperantes, que estão integradas ao texto e limitam-se a ornamentar o espaço físico da página, passível apenas da observação.

Quanto à relação com o texto, a distribuição das imagens é variada. Nos livros L1, L3 e L4 prevalecem as imagens denotativas (o texto descreve o conteúdo da imagem e faz a ligação explicita), no livro L5 as sinópticas (o texto estabelece a correspondência entre os elementos da imagem e o conteúdo), no L2 as conotativas (o texto descreve os conteúdos da imagem sem mencionar sua ligação de forma explicita), estas inexistentes em L4 e L5 (o texto

não descreve, nem se relaciona com o conteúdo da imagem). Os livros demonstraram uma boa relação com o texto, pois as imagens têm uma ligação explícita com ele, que descreve o conteúdo nela abordado. Já na categoria etiquetas verbais a distribuição das imagens também é variada. Nos livros L2, L3 e L4 prevalecem as imagens nominativas (letras e palavras identificam elementos da imagem) e em L1 e L5 as imagens sem texto. A maior parte das imagens apresentou palavras em sua identificação; as fotografias se encontravam sem texto em seu corpo, com apenas uma pequena legenda descrevendo alguns de seus pontos.

Isso é importante porque os alunos costumam usar diferentes estratégias para ler imagens em livros didáticos de Ciências, ignorando ou não o texto associado:

> Em alguns casos, o texto ao redor da imagem é ignorado, os alunos atribuem facilidade à leitura da imagem e acreditam que o texto não é necessário para o entendimento da mesma.
> Quando há dificuldade de compreensão da imagem, há tendência de leitura dos textos anexos. Atribuem importância e papel pedagógico à legenda. Realizam uma leitura situada das imagens na página, em relação ao texto ao redor (MARTINS; GOUVÊA, 2005, p. 2)

Ainda, o conteúdo abordado nas imagens em todos os livros estava de acordo com o modelo cientificamente correto, o que proporciona um melhor aprendizado científico, evitando uma significação conceitual errônea por parte do aluno.

Considerações Finais

A partir da análise dos livros percebemos o quanto sua organização é importante para o melhor aprendizado dos alunos, por isso é necessária uma boa análise do seu conteúdo antes de "adotá-lo" em suas aulas. Por exemplo, esses livros apresentam uma boa relação entre os textos e as imagens, já quanto a questão das imagens em si, poderiam ser mais bem organizadas, sem excesso, com o suficiente para transpor as informações necessárias sobre o conteúdo.

A partir dessa análise, é possivel dizer que os professores devem buscar o estabelecimento de estratégias diferenciadas do uso do livro didático, utilizando métodos eficazes e distinguindo aspectos meramente ilustrativos e informações essenciais presentes nas imagens, proporcionando ao aluno um melhor resultado de sua prática pedagógica.

Referências:

BRUZZO, C. Biologia: educação e imagens. **Educação e Sociedade**, v. 25, n. 89, p. 1359-1378, 2004.

COUTINHO, F. A. et al. Análise do valor didático de imagens presentes em livros de Biologia para o ensino médio. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, v. 10, n. 3, não paginado, 2010.

DIAZ, L.; PANDIELLA, S. Análisis del lenguaje icónico presente en libros de texto de tecnologia. [2007]. Disponível em: <http://www.feeye.uncu.edu.ar/web/posjornadasinve/area3/Lengua%20-%20Didactica%20de%20la%20lengua%20-%20TICs/141%20-%20Pandiella%20y%20Diaz%20-%20UN%20San%20Juan.pdf>. Acesso em: 17 maio 2012.

FREITAS, D. S. **Imagens visuais nos livros didáticos de Biologia do ensino médio**: o caso do DNA. 2002. 187f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G. Analisanso aspectos da leitura de imagens em livros didáticos de Ciências por estudantes de Ensino Fundamental no Brasil. Enseñanza de las Ciências, Barcelona, número extra, VII congresso, p. 1-2, 2005. Disponível em : <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp415anaasp.pdf>. Acesso em 17 maio 2012.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C. Aprendendo com imagens. [s. d]. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v57n4/a21v57n4.pdf>. Acesso em 17 maio 2012.

OLIVEIRA, N. M. F.; COUTINHO, F. A. A influência das cores na identificação e interpretação de imagens no ensino de ciências. 2009. Disponível em: < http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/373.pdf> Acesso em: 17 de maio de 2012.

PALMERO; MOREIRA. O conceito de célula investigado numa sala de aula de Ensino Médio, 2001. Disponível em: <http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/4mostra/pdfs/229.pdf>. Acesso em 17 de maio de 2012.

PERALES, F. J.; JIMÉNEZ, J. D. Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciências. Análisis de libros de texto. **Enseñanza de las Ciências**, Barcelona, v. 20, n. 3, p. 369-386, 2002.

PICCININI, C.; MARTINS, I. Comunicação multimodal na sala de aula de ciências: construindo sentidos com palavras e gestos. **Ensaio: pesquisa em ensino de ciências**, v. 6 n. 1, p. 1-14, 2004.

POZZER-ARDENGHI e ROTH. Análise do valor didático de imagens presentes em livros de Biologia para o ensino médio, 2005. Disponível em:<http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=imagens+em+livros+didaticos+de+ciencias&source=web&cd=12&ved=0CHEQFjABOAo&url=http%3A%2F%2Frevistas.if.usp.br%2Frbpec%2Farticle%2Fdownload%2F126%2F236&ei=hLa6T_KTBobK6gGLyeTrCg&usg=AFQjCNGU2xNuQbyrZKLtQ_cyNiudQGbqPQ > Acesso em 17 maio de 2012.

ROCHA, J. A.; PEREIRA, R. V.; HENRIQUES, C. Imagem como ferramenta de eficiência cognitiva para o ensino de ciências. 2011. Disponível em:

<http://www.educasul.com.br/2011/anais/formacao/Joyce%20Alves%20Rocha.pdf>. Acesso em: 17 maio 2012.

SILVA, H. C. et al. Cautela ao usar imagens em aulas de ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 12, n. 2, p. 219-233, 2006.

TEIXEIRA, J. M.; LIMA, B. A.; FAVETTA, L. R. A. O conceito de célula investigado numa sala de aula de Ensino Médio: um Estudo de Caso. [200-]. Disponível em: <http://www.unimep.br/phpg/mostraacademica/anais/4mostra/pdfs/229.pdf>. Acesso em: 17 maio 2012.

PLÂNCTON MARINHO: O QUE PENSAM ESTUDANTES DO SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL?

Pedro Medeiros (Instituto de Biociências,Universidade de São Paulo)
Naomi Towata (Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo; bolsista CNPq)
Suzana Ursi (Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo)

RESUMO

Apesar de a conscientização a respeito do ambiente marinho e educação ambiental serem temas relegados aos centros de aprendizagem formal, constata-seo não estabelecimento de relações essenciais de aprendizado nesse sentido (GAYFORD, 2000). Faz-se necessário, portanto, a exploração de alternativas pedagógicas. No presente relato, descreve-se um semi-experimento no qual foram criadas atividades lúdicas a respeito do mar, associadas a uma exposição de painéis. Foram realizados questionários pré e pós atividade a fim de detectar mudanças em concepções de crianças da sexta série do Ensino Fundamental de uma escola estadual a respeito do ambiente marinho. Os resultados após a atividade revelam alterações em aspectos, como biodiversidade e associação de organismos marinhos a doenças.

Palavras-chave: Biodiversidade marinha; Plâncton; Seres Microscópicos Marinhos; Exposição didática; Concepções.

INTRODUÇÃO

O ambiente marinho pode ser caracterizado por sua grande extensão em relação ao terrestre, cobrindo a maior parte da superfície do globo. Partindo-se desse aspecto, estima-se que o primeiro tenha uma grande biodiversidade sendo que uma das principais ameaças que pode vir a sofrer, segundo Gray (1997), são as ocupações humanas em áreas próximas à costa, incluindo cidades como São Paulo. Estas ocupações geram pressões sobre os habitats que acabam sendo fragmentados, degradados e, muitas vezes, destruídos.

Uma medida, muitas vezes, utilizada para amenizar tais pressões diz respeito à criação de áreas de proteção ambiental. No entanto, segundo Klein (2004), o sucesso do processo de conservação vê-se comprometido devido, dentre outros fatores, ao valor inadequado que se dá aos fatores sociais e econômicos das áreas escolhidas. Um destes fatores, a conscientização em larga escala da população, é, geralmente, relegado às escolas, universidades, dentre outros.

Sendo o ambiente de aprendizagem mais comum, a escolas herdam esta responsabilidade. No entanto, segundo Gayford (2000), apesar de os currículos, geralmente, abordarem assuntos relativos à biodiversidade marinha e educação ambiental, relações

essenciais parecem não se estabelecer. O ensino formal falha ao não contextualizar oambiente estudado e autores, como Evans (1997), sinalizam que, justamente, a interação entre o ambiente e a população évital para a conscientização. Diversos autores evidenciam que, realmente, parece ser mais difícil estabelecer relações de pertencimento com ambientes geograficamente distantes (ex. PALMA, 2005). No casodo ambiente marinho, essa tendência também é reportada, pois o mar é visto como algo não relacionado ao cotidiano por muitas pessoas, bem como os benefícios e os impactos a ele relacionados (ex. URSI e TOWATA, 2012; JEFFERSON et al., 2013).

Se o distanciamento em relação aos ambientes marinhos já é contundente, o que pensar especificamente dos microrganismos nele presentes? O plâncton é parte fundamental das cadeias alimentares marinhas, apresenta grande diversidade e importância econômica No entanto, é pouco conhecido dos estudantes, bem como a maioria dos microrganismos. O mundo microbiológico pode ser extremamente abstrato para os alunos do Ensino Básico, pois, embora seja parte importante de nosso dia-a-dia, não podemos percebê-lo de forma mais direta por meio dos sentidos. Certamente, essa aparente falta de conexão entre a microbiologia e nosso cotidiano dificulta o aprendizado desse tema tão importante. Outro agravante refere-se ao fato de que, na maior parte das vezes, os microrganismos surgem no currículo escolar como agentes causadores de doenças, apesar de uma porcentagem muito pequena deles serem patogênicos (PRADO et al., 2004). Nesse cenário, faz-se necessário o desenvolvimento de estratégias didáticas que auxiliem o professor na árdua tarefa de estimular os estudantes ao conhecimento dos microrganismos e de todos os fenômenos a eles vinculados, bem como sua relação com nossa vida cotidiana (URSI et al.,2010).

A exposição Mergulho Fora d'Àgua é uma atividade vinculada ao Projeto de Educação Ambiental Trilha Subaquática, sediado no Instituto de Biociências da USP (BERCHEZ et al., 2005, 2007). A exposiçãobusca aproximar os alunos de aspectos do ambiente marinho e sua biodiversidade, sendo composta por painéis e atividades lúdicas, ambos detalhados por Towata (2013). A exposição como um todo visa o encantamento, motivação e a exposição de aspectos de biodiversidade e meio ambiente. O plâncton é uma parte integrante dessa exposição, sendo abordado em alguns painéis (ex. referente à teia alimentar) e em uma atividade lúdica especifica, na qual o plâncton marinho é observado ao microscópio. Assim, tal exposição pode ser enquadrada em atividades voltadas a ampliação de conhecimentos a respeito dos microrganismos, em especial o plâncton marinho.

A presente pesquisa teve como objetivo investigar as concepções de uma turma do sexto ano do Ensino Fundamental sobe microrganismos marinhos, bem como verificar possíveis alterações ocorridas após a exposição Mergulho Fora D'água.

MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi empreendida na forma de um semi-experimento.Esses são comumente usados para avaliar algum tipo de intervenção educacional. Os participantes, em grupos já existentes, são comparados em relação a duas ou mais condições de tratamento. Diferentemente dos experimentos reais, não há designação aleatória para as condições de tratamento e as variáveis independentes são manipuladas. Os dados, frequentemente, compreendem pontuações de testes, calculadas antes da intervenção e, novamente, após a mesma (LANKSHEAR e KNOBEL, 2008).

Utilizamos o modelo de semi-experimento visando comparar concepções de estudantes a respeito dos microrganismos marinhos. A intervenção investigada foi aexposição Mergulho Fora d'Água (MFA) e as condições de tratamento utilizadas foram "antes da exposição" e "após a exposição". A descrição detalhada da atividade, bem como o contexto de sua apresentação na escola, foco do presente estudo, é reportada por Towata (2013), mas julgamos pertinente ressaltar as partes mais diretamente relacionadas aos microrganismos, visto que essa temática é foco do presente trabalho. Tais partes são constituídas por dois painéis, referentes aos plânctons e à teia alimentar (Figura 1) e uma atividade de microscopia (Figura 2). Essa atividade foi composta por três microscópios nos quais se observava amostras de plâncton marinho coletado com rede, cedidas pela Profa. Drª. Sônia Maria Flores Gianesella, do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo. Os principais tipos de organismos visualizados foram copépodes, diatomáceas e dinoflagelados. Na medida do possível, colocou-se um desses em cada microscópio para que os participantes pudessem observar uma maior diversidade de organismos. Imagens impressas de uma gota de água e do personagem "Plâncton" do desenho animado "Bob Esponja" também foram utilizadas como motivadoras para as discussões realizadas durante a atividade. Durante a mesma, o monitor fazia uma pergunta inicial referente a que os estudantes esperavam ver em uma gota de água do mar. A partir daí, explicava como o material dos microscópios havia sido coletado e fazia uma relação com os personagens do desenho animado "Bob Esponja". O monitor também auxiliava os estudantes na focalização do material ao microscópio e respondia as dúvidas dos mesmos.

Os instrumentos de coleta de dados foram dois questionários estruturados compostos por três questões fechadas e por uma questão aberta (Quadro 1). Os sujeitos da pesquisa corresponderam a um grupo de 35 alunos, com idade entre 11 e 12 anos, de uma classe do sexto ano do Ensino Fundamental de uma Escola da rede Estadual de São Paulo, localizada próxima à Universidade de São Paulo.Para a análise dos questionários, foram excluídosos questionários dos estudantes que não compareceram à exposição ou não responderam aos dois questionários. Quanto à análise dos dados, as respostas de questões abertas foram submetidas a um processo de categorização aberta segundo metodologia proposta por Strauss e Corbin (2008) e as categorias foram comparadas por meio de quantificações simples (frequência de ocorrência), as respostas provenientes de questões fechadas foram diretamente quantificadas e comparadas.

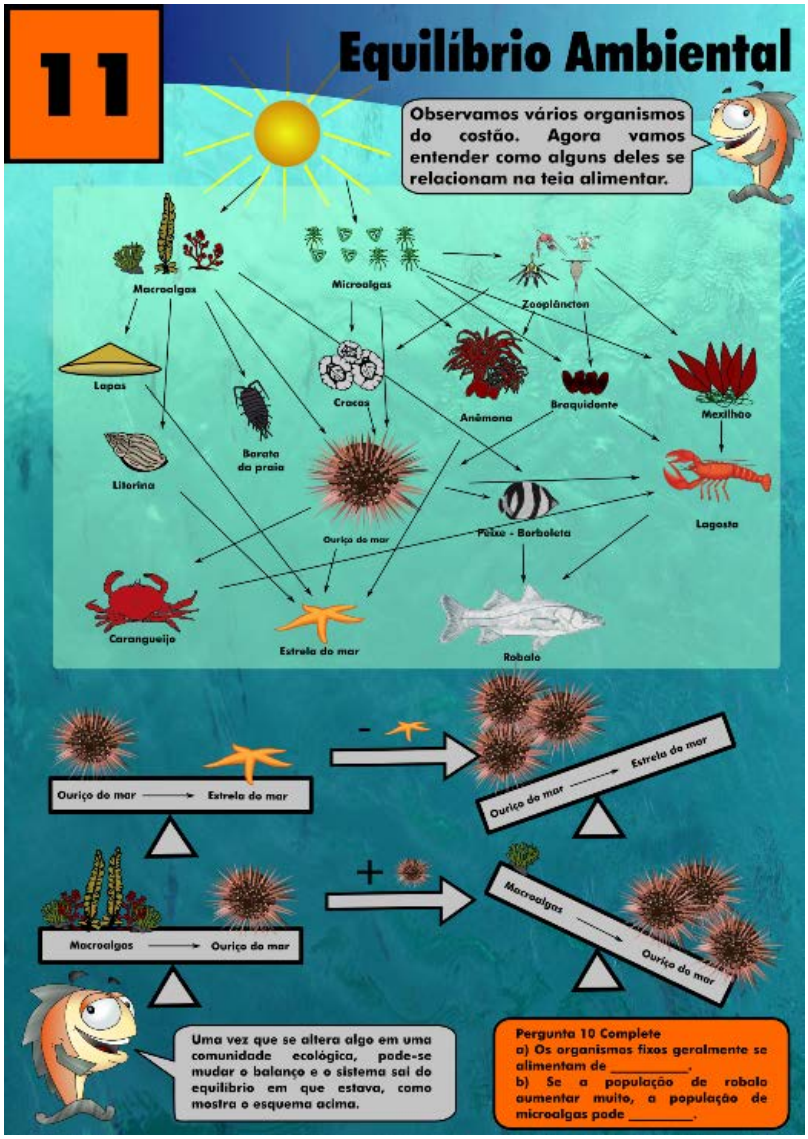
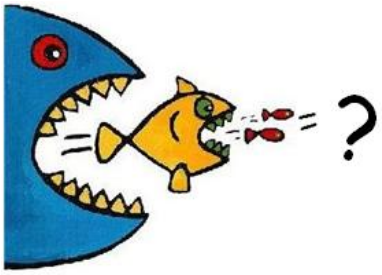


Figura 1. Painéis da exposição Mergulho Fora d'Água que tratam mais diretamente dos microrganismos marinhos.



Figura 2. Visão geral da atividade a respeito de plâncton da exposição Mergulho Fora d'Água.

Quadro 1. Instrumento de coleta de dados.

1-Um cientista observa uma gota de água retirada do oceano ao microscópio, o que ele vê?
2-  Observe a sequência acima. Do que os peixes menores, como os peixes vermelhos se alimentam? **Assinale quantas alternativas quiser.** ( )De Algas que vivem presas ao fundo do oceano. ( )De outros peixes ainda menores, caramujos e outros pequenos animais. ( )De microorganismos que vivem na água. ( )De plâncton ( )De animais mortos ()outros. Quais:
3- Assinale as **3** primeiras palavras ou frases que vem à sua cabeça quando você pensa em microorganismos: ( )Sujeira ( )Digestão ( )Laboratório ( )Poluição ( )Fabricação de Alimentos ( )Natureza - Ecossistema ( )Doenças ( )Curiosidade ( )Diversidade ( )Decomposição ( )Outros:

4- O que você acha sobre a presença de microorganismos no meio ambiente (terra, rios, mares e etc...) ? Assinale **2** alternativas.
( ) É um sinal de que estes ambientes estão poluídos.
( ) É normal que haja microorganismos em diversos ambientes.
( ) É preocupante. Microorganismos podem fazer mal.
( ) É natural, desde que longe dos seres humanos.
( ) É bom, pois estes microorganismos são importantes para o ecossistema

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisarmos a questão 1, percebemos que, inicialmente, os alunos não citaram o plâncton. Porém, após a exposição, 35% dos estudantes citaram tais organismos, sendo que a porcentagem da categoria "microrganismo" também aumentou. O padrão verificado na questão 1 também foi detectado nas respostas da questão 2, com aumento dos estudantes que assinalaram plâncton e microrganismos no questionário final (Figuras 3 e 4). Julgamos tais achados positivos, embora esperássemos que a porcentagem de citação do plâncton (ou mesmo microrganismos no geral) fosse maior, visto que os alunos mostraram-se bastante entusiasmados durante a exposição, principalmente, ao realizarem a observação ao microscópio. Towata(2013), ao analisar, de forma mais geral, a mesma exposição, verificou que essa atividade (microscopia) foi a que recebeu melhor avaliação pelos estudantes da escola.

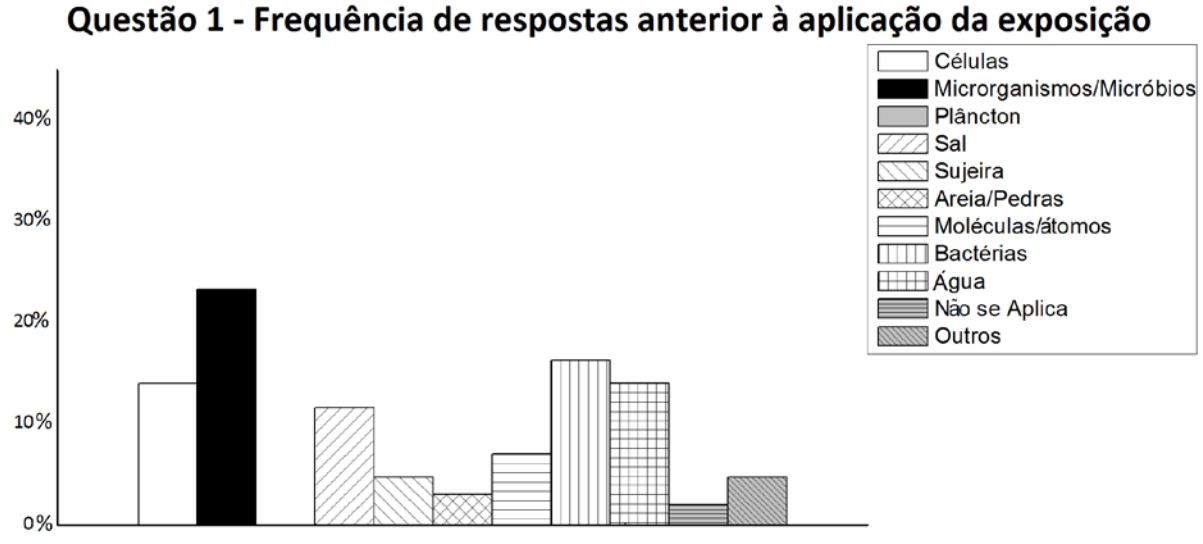


Figura 3. Frequência das categorias verificadas nas respostas da questão 1 anteriormente à aplicação dos questionários.

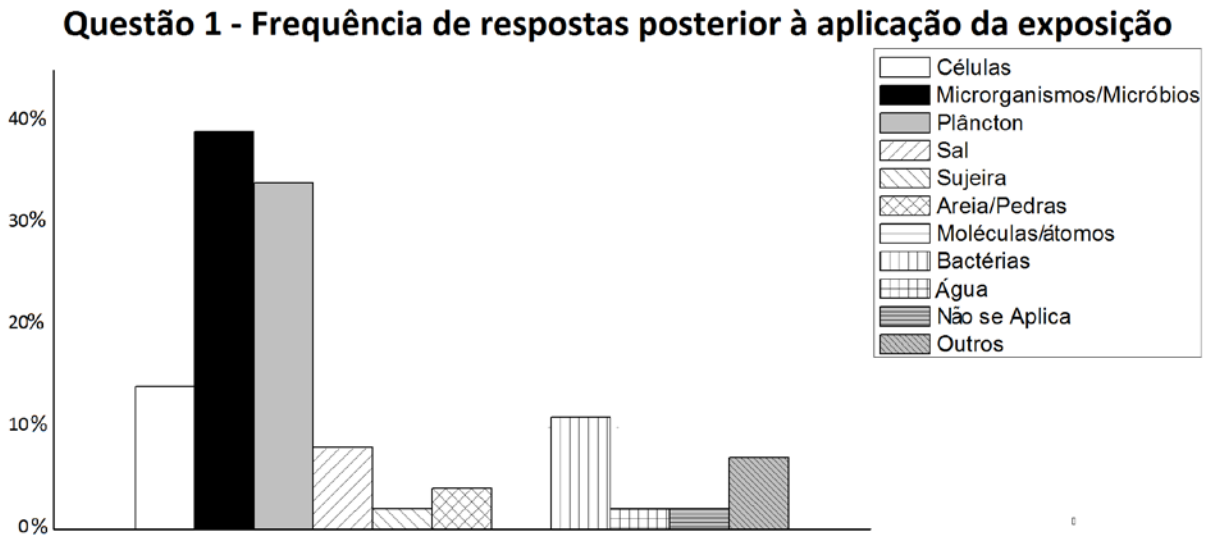


Figura 4. Frequência das categorias verificadas nas respostas da questão 1 posteriormente à aplicação dos questionários.

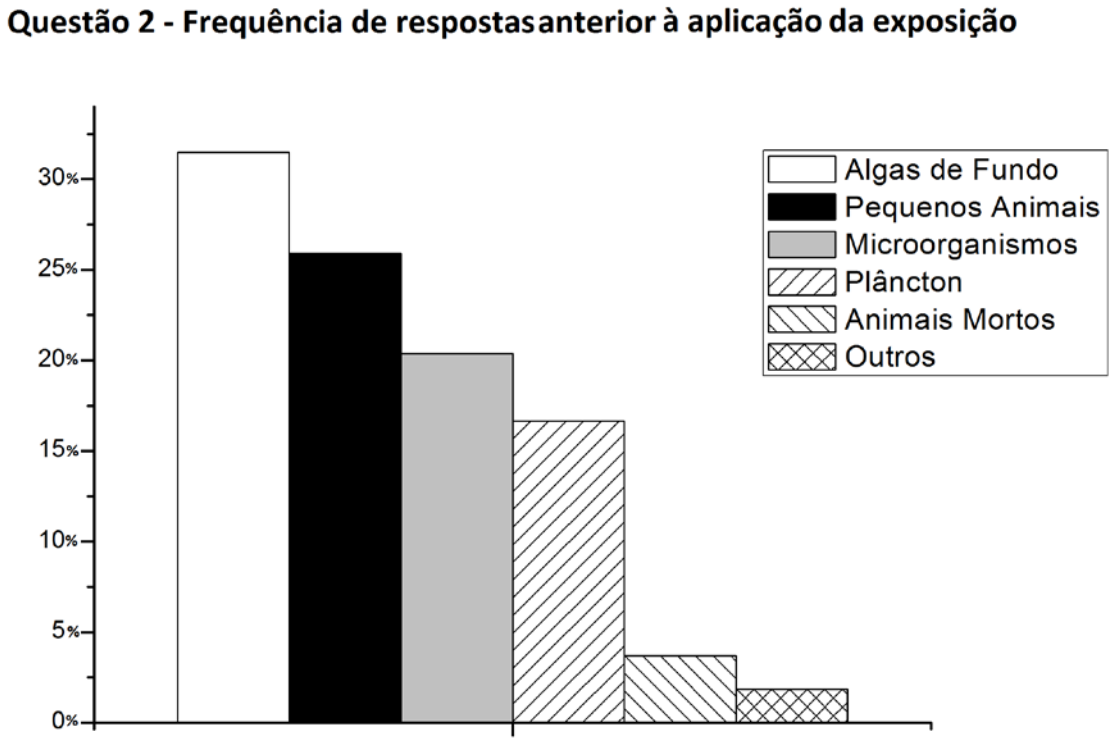


Figura 5. Frequência das categorias verificadas nas respostas da questão 2 anteriormente à aplicação dos questionários.

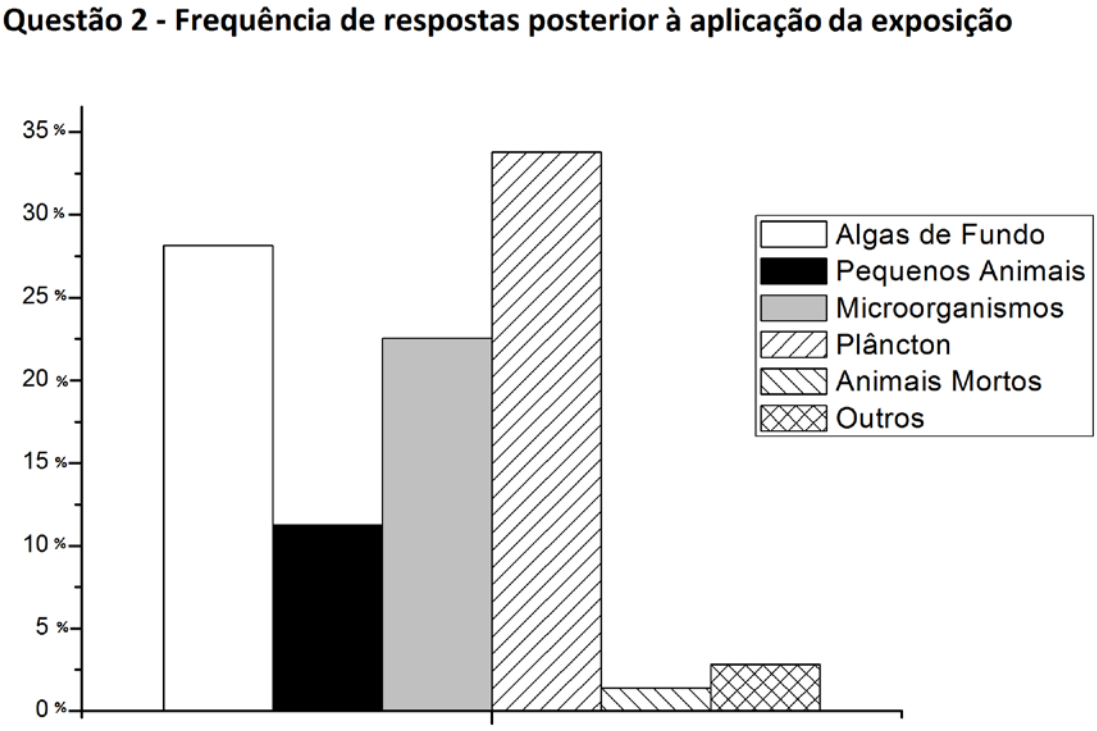


Figura 6. Frequência das categorias verificadas nas respostas da questão 2 posteriormente à aplicação dos questionários.

A análise conjunta das questões 3 e 4 oferece-nos um panorama a respeito doque os estudantes pensam, em geral, a respeito dosseres microscópicos marinhos. Pudemos notar que as concepções inciais, relacionando tais organismos a doenças e sujeira, sofreram uma diminuição após a exposição, embora continuassem a existir. A categoria diversidade sofreu um aumento, o que julgamos importante, pois uma das intenções da atividade de microscopia foi a de apresentar a diversidade planctonica, o que tende a encantar os observadores. Os padrões observados para a questão 4, antes e após a exposição, foram semelhantes. Estudos anteriores têm demosntrado como atividades de microscopia podem influenciar positivamente as concepções de estudantes a respeito do "mundo microscópico", levando a uma maior valorização e perda de certos receios por parte dos estudantes (ex. JONES et al., 2003; GOLDBERG; DINTZIS, 2007;URSI et al., 2010).

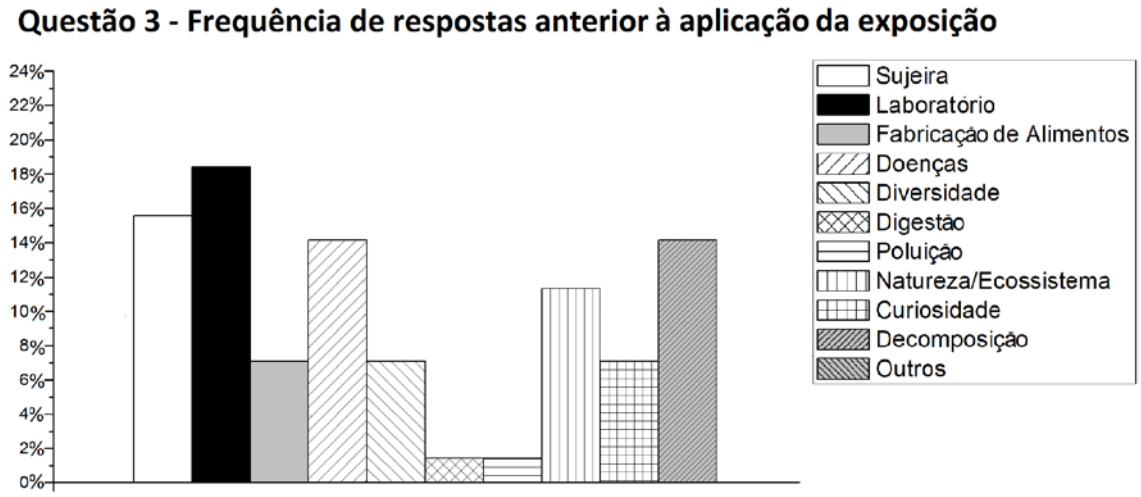


Figura 7. Frequência das categorias verificadas nas respostas da questão 3 anteriormente à aplicação dos questionários.

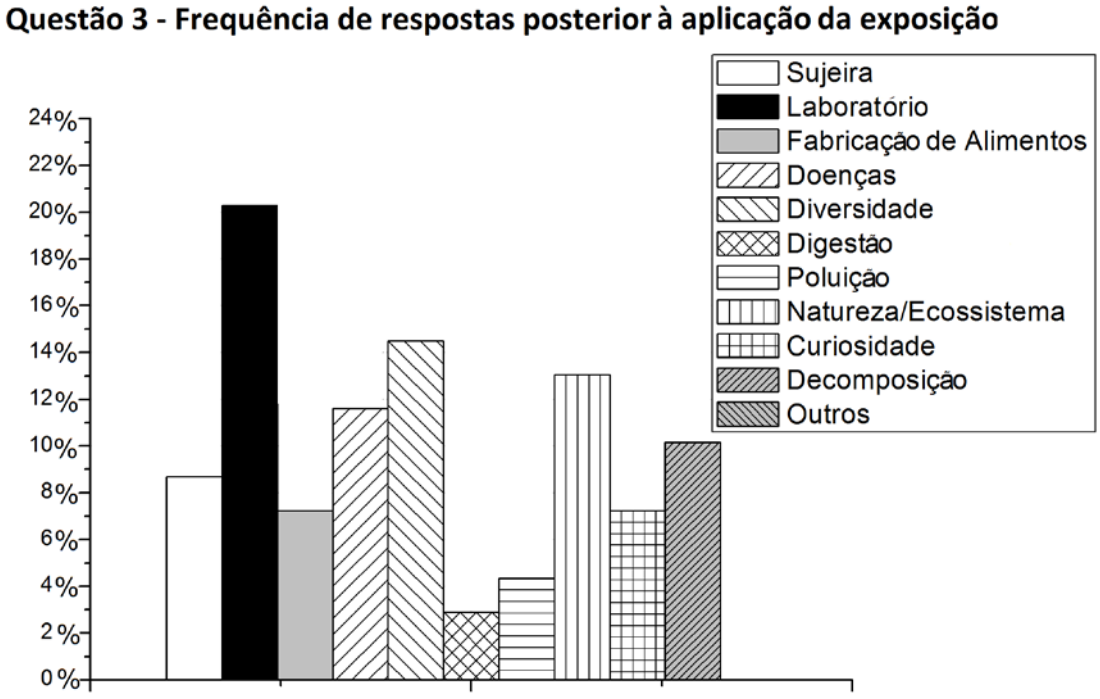


Figura 8. Frequência das categorias verificadas nas respostas da questão 3 posteriormente à aplicação dos questionários.

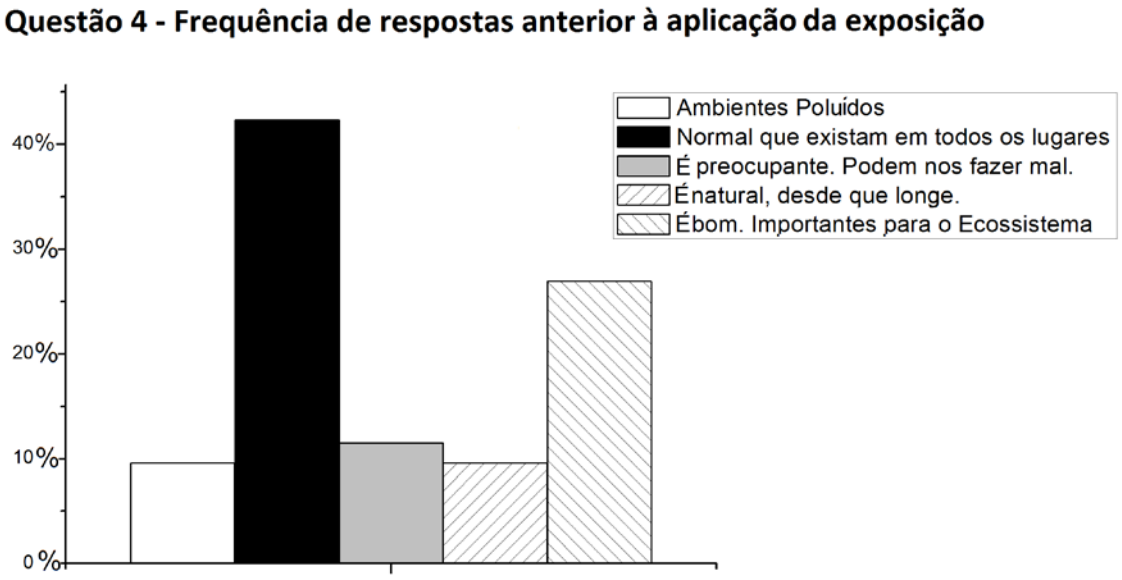


Figura 9. Frequência das categorias verificadas nas respostas da questão 4 anteriormente à aplicação dos questionários.

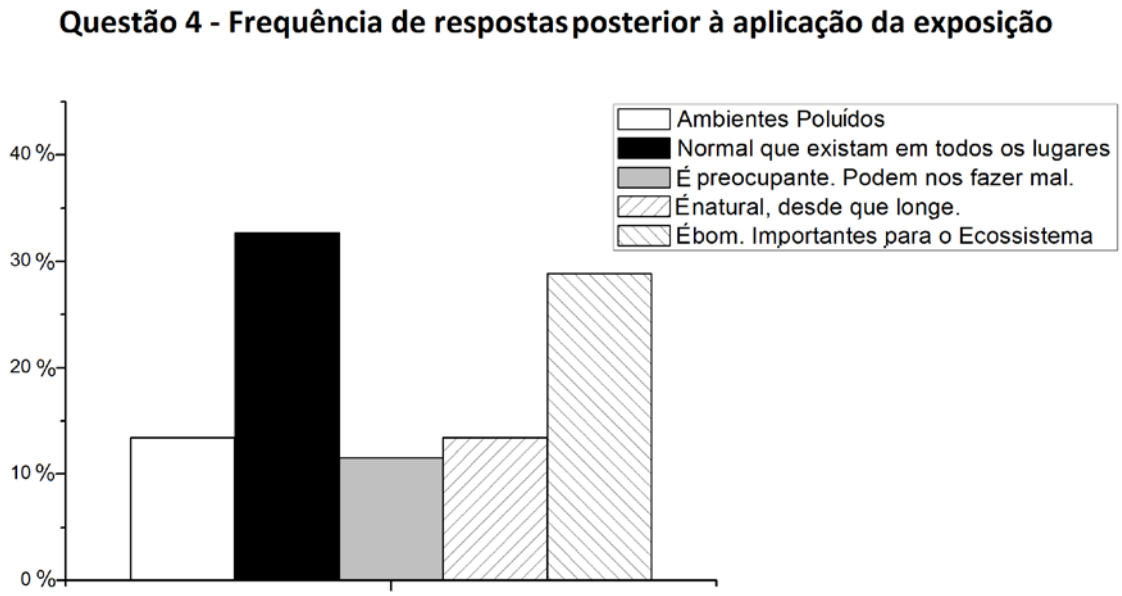


Figura 10. Frequência das categorias verificadas nas respostas da questão 4 posteriormente à aplicação dos questionários.

COMENTÁRIOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossos resultados evidenciaram a ocorrência de mudanças conceituais, a curto prazo, (as possíveis de serem detectadas com a metodologia utilizada) referentes a aspectos diretamente discutidos na exposição. Aparentemente, parte dos alunos incorporou a existência do plâncton marinho a seu repertório conceitual e alguns puderam reconhecer a diversidade e importância de tais organismos. Porém, ao pedirmos, na questão 4, que o aluno aplicasse os conhecimentos conceituais por meio da emissão de uma opinião, percebemos uma manutenção do padrão anterior à atividade.

Esse fato evidencia que a realização de uma exposição é interessante, mas recomendamos um trabalho mais duradouro e aprofundado se realmente existir a intenção de interiorizar a aprendizagem. Assim, sugerimos que a exposição Mergulho Fora d'Água pode ser uma ótima estratégia motivadora, utilizada, por exemplo, para iniciar um trabalho a respeito da temática da biodiversidade marinha (incluindo a planctônica), seguindo-se de trabalhos desenvolvidos em sala de aula. Tal tipo de experiência já foi relatada com sucesso (SILVA et al., 1999) e acreditamos que pode servir de inspiração para abordagem dessa temática tão importante na atualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERCHEZ, F; CARVALHAL, F; ROBIM, M.J. Underwater Interpretative Trail – guidance to improve education and decrease ecological damage. *International Journal of Environment and Sustainable Development*, v. 4, n. 2, p. 128-139, 2005.

BERCHEZ, F. et. al. Projeto Trilha Subaquática: sugestão de diretrizes para a criação de modelos de Educação Ambiental em unidades de conservação ligadas a ecossistemasmarinhos. *OLAM Ciência & Tecnologia*, v. 7, p. 181-209. 2007.

EVANS K.L. *Aquaria and Marine Enviromental Education,* Londres, v .1, p. 239-250, 1997.

GAYFORD, C. Biodiversity Education: A teachers Perspective. *Enviromental Education Research*, Londres, v. 6:4, p. 347-361, 2000.

GRAY, S. J. Marine Biodiversity: patterns, threats and conservation needs. *Biodiversity and Conservation*, Oslo, v.6,p. 153-175, 1997.

JEFFERSON, R.L.; BAILEY, I.; LAFFOLEY, D.d'A.; RICHARDS, J.P.; ATTRILL, M.J.Public perception of the UK marine environment. Marine Policy. 2013. Disponível em<http://dx.doi.org/ 10.1016/j.marpol.2013.07.004i> Acesso em 10.09.2013.

JONES, M. G; ANDRE, T; SUPERFINE, R; TAYLOR, R; Learning at the Nanoscale: The Impact of Students' Use of Remote Microscopy on Concepts of Viruses, Scale, and Microscopy. *Journal of Research In Science Teaching*. v. 40, p. 303-322. 2003.

GOLDBERG, H. R; DINTZIZ, R.; The positive impact of team-based virtual microscopy on student learning in physiology and histology. *Advances in PhysiologyEducation*. v. 31 p. 261-265. 2007.

KLEIN, C. J.; CHAN, A.; KIRCHER, L.; CUNDIFF, A. J.; GARDNER, N.; HROVAT, Y.; SCHOLZ,A.;KENDALL, B. E.; AIRAM´E,S. Striking a balance between biodiversity conservation and socioeconomic viability in the designe of marine protected areas. *Conservation Biology*. Arlington, v. 22, p. 69 –700, 2004.

PALMA, I.R. Análise da Percepção Ambiental como Instrumento ao Planejamento daEducação Ambiental – Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Porto Alegre. 2005.

TOWATA, N; Análise da atividade de extensão 'Mergulho Fora d'Água': implicações nas concepções de estudantes do ensino fundamental sobre o ambiente marinho. 2013. 101 f. Dissertação – Departamento de Botânica, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

URSI, S.; DESSEN, E. B.; TOWATA, N. Descobrindo o mundo microscópico: programa para o novo laboratório de microscopia da Estação Ciência (USP). *Revista da SBEnBIO*, v. 3, p. 4074-4084, 2010.

URSI, S.; TOWATA N. Relation between marine environment and quotidian: what are the spontaneous concepts of students?.*In: Conference Proceedings - 10th Annual Hawaii International Conference on Education*, Honolulu, p. 1758-1764,2012.

CONSTRUINDO HERBÁRIOS DIGITAIS NO ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO: OFICINA DE BOTÂNICA

Autores Carla Joseane Sorge [1], Thainara Marcotto Alba [1], Roque Ismael da Costa Güllich [1], Silvia Cristina Willers Siveris [1]

Instituição [1] UFFS - Universidade Federal da Fronteira Sul

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo divulgar uma oficina de botânica realizada de modo teórico-prático por alunas/bolsistas do PIBIDCiências, da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Cerro Largo-RS, com alunos do 1º ano do ensino médio, no município sede da Universidade. A oficina abordada teve como base as características principais das plantas (tipos de folhas, caule, raiz, flor e fruto), sendo que as principais características encontradas nas plantas da nossa região foram fotografadas e organizadas em um herbário digital, visando interligar o ensino com as novas tecnologias. Este relato visa abordar a relação das novas tecnologias e das aulas práticas no ensino de ciências e compartilhar essa experiência com demais professores da área.

Palavras-chave: ensino de botânica, ensino de biologia, formação de professores, novas tecnologias, aulas práticas

INTRODUÇÃO

Dentre os conteúdos abordados nas disciplinas escolares Biologia e Ciências se encontra o ensino de Botânica, sendo que a abordagem desse conteúdo se baseia, na maior parte das vezes apenas no modelo tradicional: aulas expositivas e de forma teórica. Ademais, as plantas são estáticas, enquanto os animais interagem com os alunos, com isso, os alunos não se interessam tanto pela área da botânica e se não forem instigados pelos professores esse conteúdo se tornará algo chato e não despertará o gosto para estudar essa área. Uma maneira de instigar os alunos é através de aulas práticas, sendo que os professores podem levar para a sala de aula exemplares de plantas e mostrar as características das mesmas para os alunos.

Dentro dessa perspectiva, esse relato tem a finalidade de descrever sobre uma oficina de botânica, sendo que esta foi desenvolvida em duas turmas do Ensino Médio Politécnico, na Escola Estadual de Educação Básica Eugênio Frantz, localizada no município de Cerro Largo, RS, Brasil. A referida atividade foi planejada e desempenhada por duas bolsistas, licenciandas do Curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) e participantes do Programa de Bolsas de Iniciação à Docência, subprojeto Ciências (PIBIDCiências). O programa tem como foco o processo de iniciação a docência em escolas públicas e o subprojeto tem como objetivo principal o ensino de Ciências através da

experimentação articulado com a proposta formativa de investigação-ação (ALARCÃO,2010).

A proposta do ensino politécnico nas escolas é desenvolver com os alunos, projetos articulando a pesquisa e a interdisciplinaridade, estes trabalhos devem integrar as áreas do conhecimento, por isso, necessita-se que os professores também trabalhem em conjunto para planejar ações e intervir (RIO GRANDE DO SUL, 2011). Além de incentivar a pesquisa, a realização dos projetos devem instigar os alunos a participar e se posicionar criticamente frente às situações cotidianas, assim percebemos que o trabalho no ensino de biologia também pode levar em conta a vida real, partindo de plantas conhecidas pelos alunos, por exemplo:

> Vivemos em uma sociedade na qual os desafios do mundo do trabalho apresentam-se cada vez mais complexos, exigindo profissionais críticos e comprometidos, preparados para enfrentar as situações que se apresentam no cotidiano e para contribuir na construção de uma sociedade mais justa (FREITAS et al. 2008, p. 157).
> .

Os integrantes do PIBIDCiências realizam diversas atividades, como a participação no Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática da UFFS, esse grupo está relacionado com a formação continuada dos professores da região, participam professores formadores, licenciandos e professores da rede pública. Estes encontros são mensais, e cada vez discutem-se temas relacionados as práticas docentes, estes temas são escolhidos pelos professores da rede pública. Também são discutidas questões do ensino de Biologia/Ciências como atualização de alguns conteúdos específicos. Desta maneira, estamos nos relacionando com a prática dos professores da rede, ou seja, também estamos aprendendo com a ação docente deles e com o processo de iniciação.

O PIBIDCiências, faz o uso do Diário de Bordo, uma ferramenta indispensável para a formação, pois é ele que potencializa as reflexões sobre as aulas práticas que realizamos na escola, também, percebemos que a utilização desta ferramenta auxilia na escrita. Segundo Güllich (2013, p.300):

> […]o papel das narrativas na formação é especialmente marcante, pois faz com que o hábito de escrever seja desenvolvido desde o início da formação, bem como a pesquisa sobre a própria prática dá contornos ao perfil do professor a ser formado. Com o tempo, o processo tende a fazer com que a escrita se torne parte de sua formação/constituição, assumindo a forma desejada: a pesquisa na ação docente.

Dessa forma, notamos a importância do PIBIDCiências, às contribuições que este traz para os licenciandos, bem como para o ambiente escolar. Já que, hoje com as condições de ensino que são impostas, muitos professores não tem tempo de preparar aulas práticas e

diversificadas, pois tem que “vencer” os conteúdos que estão no currículo. Por isso, o projeto transformou a realidade das escolas que está inserido, pois os integrantes preparam as atividades práticas e experimentais e as aplicam juntamente com a orientação do professor da escola responsável, assim, professor experiente e licenciando trabalhando em conjunto, isto amplia a possibilidade de aprendizado dos estudantes, e dos próprios professores também.

Como sabemos, os jovens atuais são muito conectados com as tecnologias. Para que os mesmos se interessem mais pelos conteúdos vistos em sala de aula, uma alternativa é aliar a disciplina com as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). A oficina de botânica em questão teve como enfoque principal a elaboração de um herbário digital, sendo que poderá ser usado por demais professores em suas aulas sobre plantas.

Esse relato tem como um de seus objetivos abordar a questão das novas tecnologias e como estas podem auxiliar o professor em sala de aula, despertando a interação com os alunos e podendo colaborar no ensino e aprendizagem dos mesmos. Outro ponto a ser abordado são as aulas práticas, que conseguem estabelecer uma conexão entre o conteúdo específico da disciplina com o cotidiano dos alunos e, muitas vezes, pouco utilizado como forma de ensino. Além de compartilhar a prática realizada com demais pessoas da área, fazendo com que haja a reflexão da aula realizada, analisando suas falhas e acertos.

METODOLOGIA

A oficina de botânica abordada nesse relato teve como objetivo principal a elaboração de um herbário digital, através de um programa da internet – ISSUU. O planejamento da oficina ocorreu durante reuniões do PIBIDCiências na escola, sendo que são encontros realizados entre bolsistas, professora titular e professora supervisora da escola.

A execução da oficina aconteceu em aulas do ensino médio politécnico, que são aulas que tem como objetivo despertar nos alunos o interesse pela pesquisa, fazendo com que os mesmos a desenvolvam em sala de aula. Esses encontros foram divididos em assuntos - raiz, caule, folhas, flor e fruto - e cada assunto foi trabalhado em encontros separados. Os encontros foram de maneira teórico-práticos, com a intenção de envolver os alunos durante os encontros de modo que eles podiam manusear os exemplares de plantas.

No decorrer do primeiro encontro abordamos os hábitos da planta, modos de vida, raiz e caule, bem como expomos como seria realizada essa oficina, sendo que o produto final para avaliação seria o produção de um herbário digital. Esse herbário seria montado em um

programa de apresentação de slides, sendo que cada slide abordaria uma característica específica da planta. No final, esse produto foi transformado em um livro digital (Anexo A) através do programa online conhecido como ISSUU. Esse livro foi então gravado em CD-player e entregue a escola, para que possa ser utilizado pelos demais professores da área no ensino fundamental e médio. Vale ressaltar, que antes de ser transformada em livro digital, a apresentação foi devidamente corrigida pelas bolsistas.

No segundo encontro levamos para a sala de aula, algumas plantas que possuíam as características abordadas no encontro anterior e deixamos que os alunos as manuseassem e percebessem as diferenças de uma para outra. Lembrando que estávamos mediando à ação com os alunos para explicar qualquer dúvida que viesse a surgir. Após isso, retomamos a parte teórica da oficina que foi sobre as folhas. Após esta parte teórica, restou tempo para que os alunos fossem ao pátio da escola tirar algumas fotos, para darem início à elaboração da apresentação. Essa saída ao pátio foi acompanhada pela professora e pelas bolsistas.

Durante o encontro seguinte abordamos as flores, sendo que no caminho para a escola recolhemos alguns exemplares que encontramos, pois tínhamos um objetivo com essa coleta: fazer com que os alunos as observassem e desenhassem as flores. Estando na sala de aula explicamos os conceitos relacionados com as flores, basicamente como se encontra a estrutura e como é formada. Explicamos sobre de que é composto cada verticilo (proteção e reprodução), definindo cada parte com conceitos e imagens. No final de nossa apresentação distribuímos para os alunos, que se encontravam nos grupos de trabalho do herbário digital, as flores que havíamos coletado. Solicitamos aos alunos que desenhassem as flores e que estes desenhos constassem no herbário. Após isso realizamos o corte destas flores para observar mais atentamente a parte reprodutiva feminina e masculina da flor. Ao final da aula, solicitamos alguns voluntários para montagem de uma lâmina sobre os grãos de pólen, sendo que estávamos do lado explicando cada passo da montagem. Com a lâmina pronta, colocamos no microscópio e todos os alunos puderam visualizar um grão de pólen em aumento de 400X.

No encontro seguinte, foram disponibilizados aos alunos alguns tipos de frutos que encontramos na natureza e como os mesmos se encontram estruturados, sendo relacionados com os tipos de flores que a planta apresentava. Os tipos de frutos não foram objeto do herbário, sabendo que são difíceis de encontrar em algumas épocas do ano, e também para não sobrecarregar os alunos.

Nos demais encontros, disponibilizamos aos alunos tempo para que concluíssem as fotos e os conceitos de cada parte da planta que deveria constar no herbário. Ao mesmo

tempo, ajudamos os alunos na montagem dos slides, que era uma preparação para o herbário digital final. Com os trabalhos concluídos, realizamos a correção dos mesmos e devolvemos aos alunos para que pudessem fazer as alterações solicitadas e finalizar essa apresentação.

Com os trabalhos prontos levamos os alunos em outro encontro para a sala de informática, onde auxiliamos para que os mesmos conseguissem criar uma conta na página online ISSUU, onde postaram seus trabalhos. Esse herbário digital ficou em forma de livro digital, em que todos têm acesso, porém para a gravação em CD-player, foi ocupado à apresentação em formato de PDF.

REFLETINDO SOBRE A PRÁTICA

A partir dos herbários digitais criados pelos alunos percebemos que eles tiveram facilidade quanto à montagem das lâminas (slides), contudo ainda necessitam desenvolver melhor estas competências, pois alguns não apresentavam as lâminas da maneira adequada, porque depois estas lâminas iriam ser transformadas em livros digitais. Neste sentido, os docentes necessitam propor atividades, aos alunos, que utilizem softwares e programas, pois compreendemos que:

> na escola, as TIC são um elemento constituinte do ambiente de aprendizagem. Elas podem apoiar a aprendizagem de conteúdos e o desenvolvimento de capacidades específicas, tanto através de software educacional como de ferramentas de uso corrente. Permitem a criação de espaços de interação e partilha, pelas possibilidades que fornecem de comunicação e troca de documentos. Representam, além disso, uma ferramenta de trabalho do professor e do educador de infância e um elemento integrante da sua cultura profissional, pelas possibilidades alternativas que fornecem de expressão criativa, de realização de projetos e de reflexão crítica (PONTE, 2002, p. 2).

Além disso, a maioria das escolas públicas e privadas dispõe de laboratórios de informática com os equipamentos adequados e acesso à internet, então cabe refletir uma questão importante para a educação do país: - porque nos dias atuais não está inserida no currículo das escolas da rede básica pública uma disciplina que desenvolva as competências tecnológicas dos alunos? Ainda, é necessário dotar as escolas com a infraestrutura essencial para responder as demandas da tecnologia, e isto precisa vir acompanhado por políticas que incentivem a formação de professores nesta área que permita aos docentes fazer um uso mais eficaz das TIC (PIRES, 2009).

Apesar disso, muitos professores não realizam atividades com o uso de TIC, devido à falta de tempo ou não possuem competências na área. Por isso, também, os programas de formação continuada e outros cursos podem vir a ajudar:

> [...] é importante propor programas de formação continuada nos quais os objetivos sejam pensados de modo a priorizar o pensamento e as vozes dos professores [...] e assim, problematizar concepções de ciência e ensino de ciências e atender de modo efetivo as reais necessidades dos professores, para que tenham a oportunidade de refletir sobre a sua prática pedagógica, para buscar maneiras de reformulá-la, elevando o nível de conhecimento do seu fazer docente em ciências (RAMOS et al., 2010, p. 1674).

Durante a oficina percebemos o quanto alguns alunos estavam curiosos em relação ao assunto plantas, nos relataram que as enxergavam todos os dias, mas não haviam parado ainda para observar os detalhes e as diferenças morfológicas entre cada espécie. Consideramos que essa curiosidade dos alunos acaba por incentivar os próprios professores, porque é isso que se busca em sala de aula, fazer com que o aluno pergunte e participe. Entendemos que sujeitos mais participativos e críticos compreendem melhor os problemas propostos, pois, segundo Oliveira; Stollar; Moraes (2009), o aluno se transforma em agente da construção do seu próprio conhecimento a partir de distintos contextos e processos de significação.

Observamos, no andamento das saídas no pátio da escola para coletar material e registrar as estruturas através de fotos, que os alunos compreendiam melhor os conceitos científicos do que nas aulas teóricas, pois ao mesmo tempo em que faziam perguntas, nós bolsistas estávamos presentes mediando o conhecimento que ia sendo significado por eles.

Segundo Ramos et al (2010, p. 1672): "[...]nada adiantaria realizar atividades práticas, se estas não propiciarem o momento da discussão teórico-prática que transcende o conhecimento de nível fenomenológico e os saberes cotidianos dos alunos". Então nos propomos a produção também de aulas práticas, observando, desenhando e apontando o nome das estruturas morfológicas da flor, por exemplo de azaleia: *Rhododendron simsii*. Além disso, quando observaram um grão de pólen ficaram motivados a aprender biologia, pois a maioria nunca havia visto algo no microscópio. Concordamos com Chiesa (2007, p. 41), quando afirma que:

> a motivação tem um papel central no sucesso do aprendizado, em especial a motivação intrínseca. O indivíduo aprende com mais facilidade se está fazendo isso por si mesmo, e com o desejo de entender. Percebe-se que motivação também é necessária para que exista aprendizagem e deve ser aproveitada para a significação conceitual dentro de um processo constante de aprendizagens significativas.

Percebemos que uma aula diferenciada pode ajudar o aluno a compreender melhor os conceitos científicos visto em aula, pois como sabemos o ensino de botânica no ensino médio torna-se problemático devido à excessiva memorização de nomes e conceitos científicos, isso acaba desinteressando os alunos pelo assunto. Neste sentido, Bizzo (2009, p. 106) afirma que:

"é importante, no entanto, que o professor esteja atento para a possibilidade de que esse resultado pode ser transformado significativamente e de que a botânica pode vir a ser um dos temas mais excitantes para os alunos, capaz de despertar-lhes um enorme interesse". Sendo que para ensinar botânica o professor precise apenas sair para o pátio da escola.

CONCLUSÃO

Esta oficina surgiu como possibilidade de transformar o ensino de botânica para esses alunos, associando os conceitos relacionados com: raiz, caule, folha, flor e fruto – com práticas associadas e saídas ao pátio da escola, possibilitando aos alunos uma atividade diferenciada, a construção de um herbário digital. Além do planejamento, vale destacar que nós como licenciandas, nos preparamos para esta oficina, sanando qualquer dúvida que viesse a surgir no decorrer do processo.

Essa sequencia de atividades demonstrou que existe a possibilidade de relacionar as aulas práticas com o ensino de ciências, despertando nos alunos um interesse maior pelo seu ensino-aprendizagem. O próprio planejamento da oficina, fez com que as licenciandas se juntassem para pensar a melhor forma de apresentar os conceitos, sempre se preocupando com o melhor método para que os alunos realmente aprendessem, e ao passarem por alguma planta no seu cotidiano se lembrassem da oficina que tiveram durante as aulas do seminário integrado.

Todo esse projeto só teve efetividade devido ao PIBIDCiências, e a relação que o programa possui com as escolas da rede publica de Cerro Largo. O foco do programa é inserção dos licenciandos no ambiente escolar e relacionar as aulas práticas com o ensino de ciências. Sendo que abre um leque de oportunidades para os bolsistas, ao modo que desperta nos mesmos o gosto de planejar aulas diferenciadas, fugindo do tradicionalismo baseado no livro didático.

REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 8 ed. São Paulo: Editora Cortez, 2011.

BIZZO, Nélio. **Mais Ciências no Ensino Fundamental:** metodologia de ensino em foco. 1 ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2009.

CHIESA, Bruno della. Um "ABC" do Cérebro. Texto traduzido e adaptado do livro *Understanding the brain: the birth of a learning science*. **Revista Educação.** São Paulo: Segmento, 2007.

FREITAS, Ana Lúcia Souza de; GESSINGER, Rosana Maria; LIMA, Valderez Maria do Rosário. Problematização. In **A gestão da aula universitária na PUCRS**. Porto alegre: Edipucrs, 2008.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **Investigação-Formação-Ação em Ciências**: um caminho para reconstruir a relação entre o livro didático, o professor e o ensino. 1 ed. Curitiba: Prismas, 2013.

OLIVEIRA, Maria de; STOLLAR, Herenildes Lemes F.; MORAES, Karen C. Matinez de. **TORNANDO O ENSINO DE CIÊNCIAS (BIOLOGIA CELULAR) MAIS DINÂMICO E EFICAZ ATRAVÉS DE ATIVIDADES PRÁTICAS**. In: XII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e IX Encotro Latino Americano de Pós-Graduação. São Jose dos Campos: UNIVAP, 2009. Disponível em: http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2009/index.html Acesso em: 18 de nov. 2013.

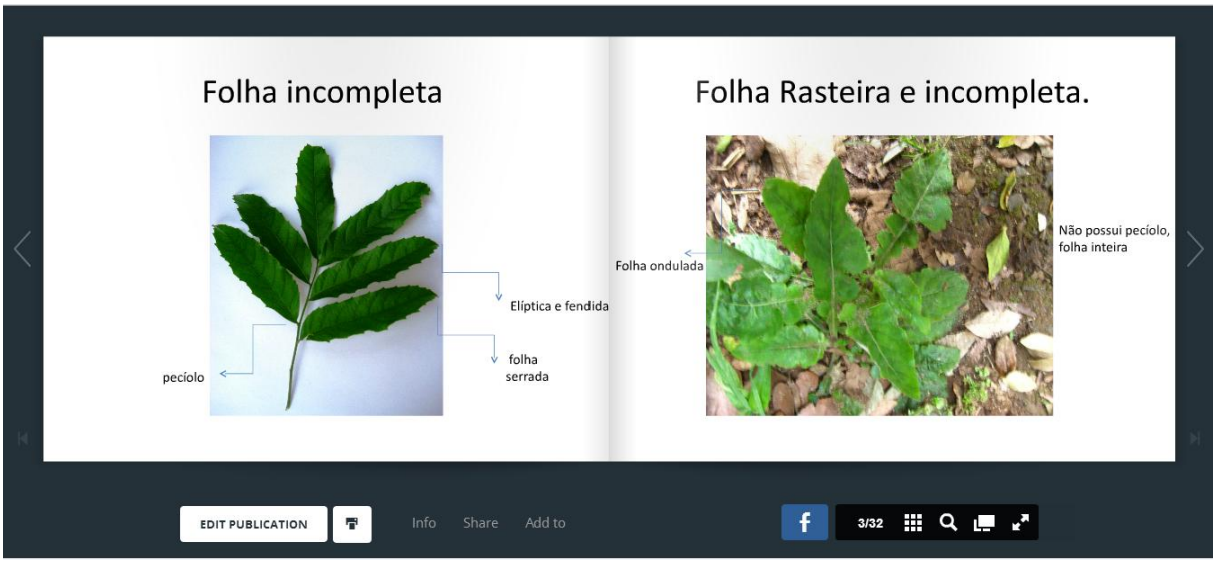
PIRES, Sónia Maria Barbosa. As TIC no currículo escolar. **EDUSER:** revista de educação. v. 1. p. 43 – 54. 2009.

RIO GRANDE DO SUL. SECRETARIA DA EDUCAÇÃO; **Proposta Pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional Integrada ao Ensino Médio**. 2011-2014; Governo do Estado do Rio Grande do Sul, 2011.

RAMOS, Luciana da Silva; ANTUNES, Fabiano; SILVA, Lenice H. de Arruda da; CONCEPÇÕES DE PROFESSORES SOBRE O ENSINO DE CIÊNCIAS. **Revista da SBEnBio**. Número 03. p. 1666 – 1674. out. 2010.

ANEXO

Anexo A:



CONHECIMENTOS COTIDIANOS E ESCOLARES EM SITUAÇÕES DE ESTUDO E DE APRENDIZAGEM: IMPLICAÇÕES NO ENSINO ESCOLAR

Patricia Madke(Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Mestranda PPG em Educação nas Ciências).

Marli Dallagnol Frison (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Professora do DCVida e do PPG em Educação nas Ciências. Membro do Gipec-Unijuí)

Resumo: Este artigo traz reflexões acerca de um processo de produção curricular articulado à formação de professores de Ciências. Teve como objetivo identificar conceitos contemplados em uma proposta de ensino produzida por uma professora em formação inicial (PFI) e analisou como estes conceitos foram apresentados aos estudantes. A pesquisa é qualitativa e se insere na modalidade estudo de caso, utilizando-se da proposta de ensino da licencianda e das gravações em audiovideo de suas aulas. O estudo envolveu uma PFI e uma turma de estudantes do Ensino Médio. Os resultados indicam que a articulação entre conhecimentos cotidianos e científicos permitem a produção de novos significados para os conceitos que estão em negociação e qualifica a formação do licenciando.

Palavras-chave: Contextualização. Currículo. Prática pedagógica.

Contexto de Pesquisa

A transmissão do pensamento científico como conhecimento verdadeiro e definitivo, que concebe o estudante como sujeito passivo, vem sendo amplamente criticada no âmbito acadêmico e escolar. Neste texto buscamos investigar alguns aspectos da construção de conhecimentos escolares e, portanto, defendemos o conhecimento cotidiano como alicerce. Entendemos os conhecimentos cotidianos como "soma de nossos conhecimentos sobre a realidade que utilizamos de um modo efetivo na vida cotidiana, sempre de modo heterogêneo" (LOPES, 1999, p. 143).

Usar estes conhecimentos para a compreensão de pontos específicos de cada disciplina pode contribuir para "a evolução de um sistema que no tempo não é uma sucessão de transições entre elementos estáticos, mas sim ataques de níveis sucessivos de complexidade ou, ao contrário, de desorganização" (ROSNAY, 2002, p. 495).

Rosnay (2002) refere-se ao conhecimento cotidiano como abordagem sistêmica e ao conhecimento científico como abordagem analítica. A primeira valida o conhecimento por experimentos e teorias, tratando do detalhe; a segunda é, por outro lado, a que integra o conhecimento, levando em conta a sua interação.

Neste sentido, considera-se uma complementar à outra. Enquanto "a abordagem analítica permite extrair os fatos da natureza, a abordagem sistêmica favorece sua inclusão num quadro de referências mais amplo, o que permite o exercício da razão,[1] da lógica" (ROSNAY, 2002, p. 494).

Bachelard (1999) insere-se nestas discussões quando propõe que os conhecimentos cotidianos dos estudantes podem ser o ponto de partida para a construção do conhecimento científico nas atividades planejadas. Este entendimento é parte integrante das Situações de Estudo (SEs), pois "envolve contextualização, inter e transdisciplinaridade, abordagens metodológicas diversificadas, orientações curriculares oficiais, conhecimentos prévios dos estudantes e professores" (MALDANER et al., 2007, p. 111-112).

Vigotski (2001) destaca que este movimento de construção de significados *"pressupõe necessariamente a existência de relações entre os conceitos, ou seja, um sistema de conceitos"*. Poderia ainda dizer que *"todo conceito deve ser tomado em conjunto com todo o sistema de suas relações de generalidade, sistema esse que determina a medida de generalidade própria desse conceito*" (p. 294).

Vigotski lembra ainda que o desenvolvimento da compreensão dos conceitos exige "a transição de uma estrutura de generalização a outra" (p. 245). Para ele, "um conceito expresso por uma palavra representa uma generalização" (p. 246). Este autor afirma também que a significação das palavras evolui, ou seja, no início ela é uma generalização do tipo mais elementar que, à medida que a criança se desenvolve, é substituída por generalizações mais complexas, culminando o processo na formação de verdadeiros conceitos.

Corroborando com esse entendimento, Pozo (2004) argumenta em relação à construção de conhecimentos em níveis distintos de significação, em que a aprendizagem "pode ser abordada em diferentes níveis de análise (...) que implicariam uma complexidade crescente, uma vez que cada um deles (...) requer os níveis anteriores ou, então, os re-descreve num novo nível hierárquico" (p. 174).

Com o intuito de compreender como os conceitos espontâneos são utilizados no desenvolvimento de uma Situação de Estudo, produzida e desenvolvida por uma licencianda do curso de Química da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul

[1] Compreendemos razão como o movimento que permite o processo para se chegar a uma decisão, o raciocínio, não entrando em questões específicas de áreas como a Filosofia.

(Unijuí), como alicerce para a construção de conhecimento escolar, neste estudo propõe-se investigar: **Quais conceitos escolares foram contemplados em Situações de Estudo, na sua forma escrita, e como estes foram abordados em contexto escolar?**

Caminhos de investigação

Esta pesquisa institui-se com etapas e procedimentos voltados para o desenvolvimento curricular. Trata-se de análise: i) da proposta da Situação de Estudo (SE) "**Os Medicamentos e as dores dos seres humanos: síntese e ação dos fármacos**", elaborada por uma licencianda do curso de Química da Unijuí durante o Estágio Curricular Supervisionado IV: Ensino de Química I, no que se refere aos conceitos nela contemplados; e ii) dos conceitos efetivamente abordados durante o desenvolvimento desta proposta, em turma da 2ª série do Ensino Médio de uma Escola Estadual do município de Ijuí, com transcrições de videogravações. A licencianda é identificada como Lisiane e os estudantes por nomes fictícios iniciados pela letra maiúscula E.

A pesquisa é de abordagem qualitativa, configurando um estudo de caso que permite preservar as características gerais da vida real, pois, conforme refere Yin (2005),

> ela é uma estratégia preferida quando se colocam questões do tipo "como" e "por que", quando o pesquisador tem pouco controle sobre os eventos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em algum contexto de vida real" (p. 19).

Os dados produzidos foram analisados a partir da Análise Textual Discursiva, amplamente estudada por Moraes e Galiazzi (2006). Esta "é uma abordagem de análise de dados que transita entre duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa que são a análise de conteúdo e a análise de discurso" (p. 118).

Foram construídos também mapas conceituais das duas etapas de pesquisa. Mapas conceituais constituem-se em "diagramas indicando relações entre conceitos" ou, ainda, "podem ser vistos como diagramas hierárquicos que procuram refletir a organização conceitual de uma disciplina ou parte dela, ou seja, derivam sua existência da estrutura conceitual de uma área de conhecimento" (MOREIRA; ROSA, 1986, p. 17).

Conhecimentos cotidianos e escolares em Situações de Estudo e de aprendizagem

As mediações realizadas em sala de aula, subsidiadas pelas interações entre os conhecimentos cotidianos e científicos, possibilitam aprendizagem de conhecimentos escolares. Lopes destaca que a escola "trabalha com a aceitação prévia do conhecimento

produzido em outras instâncias e tem por objetivo torná-lo ensinável, acessível ao nível de compreensão do estudante" (1999, p. 228).

Nesse caminho, compreendemos o conhecimento escolar como o campo de

> embate entre esses saberes, expressa nitidamente as dificuldades de conviver com essas rupturas no conhecimento, mesmo porque o discurso dominante se impõe como um discurso homogêneo e uniforme, campo de verdades estabelecidas para todo o sempre (LOPES, 1999, p. 226).

Deve-se fazer do confronto de conhecimentos e convicções espaço para a construção e reorganização de conceitos e conhecimentos alcançando níveis mais complexos de entendimento. Neste sentido, Moraes, Ramos e Galiazzi (2007, p. 191) destacam que aprender "consiste em envolver-se em permanente reconstrução do já conhecido", utilizando-se de conhecimentos anteriormente construídos.

Buscando promover o aprendizado escolar, a proposta elaborada por Lisiane focaliza o estudo dos medicamentos na disciplina de Química, enfatizando as funções orgânicas e a isomeria, conteúdos compreendidos como Química Orgânica, campo de estudo que não tem usado a contextualização para o seu ensino nas escolas, como demonstra Pazinato (2012, p. 21):

> Mesmo a Química Orgânica estando intrinsecamente relacionada com a vida, a maioria dos professores do ensino médio ainda tem muitas dificuldades em contextualizar os conteúdos curriculares dessa disciplina em suas aulas.

Nessa direção, Lisiane, ao produzir a SE "**Os Medicamentos e as dores dos seres humanos: síntese e ação dos fármacos**", buscou desenvolver o ensino da Química Orgânica diferente daquele costumeiramente produzido naquela escola. Assim, empregou a SE contextual, ou seja, as experiências vivenciais dos estudantes para desenvolver seu trabalho. Ela inicia a aula com a discussão de um texto como modo de situar os alunos na temática que nortearia os estudos no espaço/tempo de estágio, como podemos observar no episódio a seguir:

> *medicamento é um "produto farmacêutico, tecnicamente obtido ou elaborado, com finalidade profilática, curativa, paliativa ou para fins de diagnóstico". Vamos tentar "traduzir" o significado desse conceito. Dizer que um medicamento é um "produto farmacêutico" quer dizer que: ele é um produto, no caso, pode ser xarope, pomada, cápsula, supositório, adesivo, injetável, comprimido, enfim, um medicamento é um produto formado por diversas substâncias, portanto, é uma MISTURA* (Proposta, p. 7).

O desenvolvimento da aula prosseguiu com o intuito de reconhecer as compreensões sobre conhecimentos cotidianos que os estudantes possuem para, posteriormente, introduzir o

estudo dos medicamentos. Uma das questões propostas foi: *"Mas afinal, por que os medicamentos são tão importantes na História da humanidade?"*. Diante do questionamento feito, os estudantes assim se manifestaram:

> *Eduardo: antigamente, quando não existiam medicamentos, as pessoas morriam de doenças comuns, morriam de gripe.*
>
> *Elisa: morriam de sarampo, tuberculose.*

A manifestação de Eduardo e de Elisa remete às ideias de Vigotski (2001), pois, para este autor, questionar estimula o pensamento argumentativo, considerado fundamental para a compreensão de conceitos, uma vez que

> ao tomar consciência do curso de seus próprios pensamentos e dos alheios no processo de sua comunicação verbal, a criança começa a tomar consciência de seus próprios pensamentos e a dirigir seu curso. A progressiva socialização do pensamento é o fator decisivo para o desenvolvimento do pensamento lógico na idade de transição, o elemento fundamental, central, de todas as mudanças que ocorrem no intelecto do adolescente (p. 101).

Maldaner (2007) destaca a importância de considerar o conhecimento vivencial como ponto de partida para estudos mais aprofundados em ciências, pois, a partir da "vivência trazida para sala de aula é que dinamiza e articula as inter-relações de saberes, temas, conteúdos, conceitos, procedimentos, valores e atitudes, nos contextos de interação interdisciplinar, permitindo a (re)significação" (p. 122), a aprendizagem e o desenvolvimento mental.

Para Del Pino (1993, p. 49), o conhecimento químico contextualizado é necessário para a formação de cidadãos conscientes.

> Uma química contextualizada e útil para o aluno, futuro cidadão, deve ser uma química do cotidiano, que pode ser caracterizada como uma aplicação do conhecimento químico estruturado na busca de explicações para a facilitação da leitura dos fenômenos químicos presentes em diversas situações na vida diária.

Ao iniciar o estudo de compostos orgânicos, propõe o uso das prostaglandinas, como pode ser observado na sequência:

> *as principais substâncias que "avisam" o encéfalo sobre a dor são as PROSTAGLANDINAS, que são substâncias orgânicas* ***insaturadas****, pois apresentam ligações duplas. Quando só há ligações simples denominamos* ***saturadas*** (Proposta, p. 9).

Para tanto, Lisiane sugere introduzir conceitos relacionados aos medicamentos, como a dor, buscando mediar concepções e conhecimentos cada vez mais complexos, fazendo uso da interação com conteúdos de outras disciplinas, tentando trabalhar, então, de forma interdisciplinar. Neste caminho, a Licencianda, ao escrever a SE, buscou integrar conceitos de Biologia do sistema nervoso:

> *A sensação de dor pode ser física ou psicológica. Neste estudo iremos enfatizar a sensação de dor física. A dor física é uma sensação física desagradável que está presente na vida da maioria das pessoas (...)*
>
> *A dor física é sentida através de um mecanismo que envolve o sistema nervoso central e periférico (...): Nociceptores (receptores sensoriais); nervos ou fibras nervosas; medula espinhal; encéfalo – **tálamo** (neurônios de uma região específica do cérebro.*
>
> *(...) situações que provoquem o rompimento de tecidos; fazem com que as células liberem determinadas substâncias, as **prostaglandinas**, que irão ativar os nociceptores (células especializadas no sentido da dor, presentes em todas as partes do corpo, exceto no encéfalo). Existem milhares dessas células por milímetro da pele. Os nociceptores, então, enviam um impulso nervoso (por ddp) através das fibras nervosas até a medula espinhal que envia o estímulo aos neurônios do tálamo (pequena região do encéfalo), onde o sinal enviado é interpretado como a sensação de dor* (SE).

Em sala, Lisiane emprega sua produção escrita, mas faz questionamentos, induzindo os estudantes ao pensamento argumentativo, como podemos observar na cena 1:

> *Lisiane: então a dor é sinalizador, questão da temperatura la da chapa quente que dói. O que mais? Cortou dói também. Inflamação, irritação, fratura, exercício físico também dói, né pessoal? Desde você ficar sentado assim em cima da perna dói, se ficar um tempão dói. Mas por que dói? O que faz com que a gente sinta essa sensação de dor?*
>
> *Élison: Impulsos elétricos pro cérebro, nociceptores táteis.*
>
> *Lisiane: (...) células especializadas na sensação de dor se chamam nociceptores; os receptores que o Élison falou do tato; tem do paladar, do olfato, da visão, tem o da dor que é o nosso receptor. (...) Pessoal vamos pensar um pouquinho aqui. Quando eu não to sentindo dor eu não tenho nociceptores?*

É interessante perceber que Lisiane faz uso dos conhecimentos cotidianos acerca da dor para introduzir a discussão de conhecimentos mais complexos: estudo das prostaglandinas como passo inicial para o entendimento dos compostos orgânicos. Galiazzi et al. (2005) corroboram esta ideia quando defendem que

> o conhecimento escolar é uma integração de diferentes saberes, e o conhecimento científico é um deles, sem dúvida importante, mas um entre tantos que coexistem. É preciso valorizar outros, entre eles o conhecimento que o aluno traz, as informações da mídia, as crenças, ideologias, pois entendemos que o objetivo da escola é enriquecer o conhecimento do aluno, favorecendo aprendizagens que o capacitem a tomar decisões ambientalmente responsáveis (GALIAZZI; GARCIA; LINDEMAN, 2005, p. 69).

Ao longo da proposta, Lisiane discute a dor psicológica, as características e as funções das endorfinas. Após este espaço, faz questionamentos sobre os entendimentos dos estudantes acerca das substâncias orgânicas – "Diante da seguinte afirmação: os medicamentos, as endorfinas e as prostaglandinas são substâncias orgânicas, *o que você acha que caracteriza um composto orgânico? Qual (ou quais) elemento(s)?"*

No que diz respeito ao desenvolvimento em aula, Lisiane faz o questionamento aos estudantes, porém não dá oportunidade para eles elaborem seus argumentos, o que se percebe no momento em que aceita a resposta de Eduardo sem que faça novos questionamentos para a contra-argumentação dos estudantes:

> Cena 2:
>
> *Lisiane: as prostaglandinas são substâncias orgânicas. Por que elas são substâncias orgânicas? Porque tá no corpo humano. Vamos pensar quimicamente o que é uma substância orgânica?*
>
> *Eduardo: que contenham algum tipo de elemento como o carbono.*
>
> *Lisiane: que contém algum tipo de elemento como o carbono. O carbono, o hidrogênio, caracterizam substâncias orgânicas. Quando tem carbono e hidrogênio é uma substância orgânica. Mas pode haver outras, fora carbono e hidrogênio, como nesse caso, que tem o oxigênio também (...)*
>
> *Elisa: Profe, por que elas são orgânicas mesmo?*
>
> *Lisiane: elas são orgânicas porque são formadas por carbono e hidrogênio principalmente. Isso caracteriza um composto orgânico. Carbono e hidrogênio e tem o oxigênio também e têm outros. Vocês não estavam olhando função orgânica oxigenada? Pois é função orgânica carbono e hidrogênio. Chega de moleza. Vamos trabalhar.*

Etcheverria (2008, p. 85) expõe que "é necessário permanecer num movimento constante de levantamento de questões para que se torne possível esclarecer as dúvidas e se questione incertezas". Partilhando destas ideias, Demo (1997, p. 11) argumenta que "o questionamento crítico e criativo, a capacidade de comunicar e comunicar-se, a habilidade de argumentar e contra-argumentar fazem parte do cidadão detentor de projeto próprio, sujeito histórico, lúdico e participativo".

Lisiane ainda se constitui professora; enfrenta anseios e inseguranças no desenvolvimento de suas aulas. No momento de negociação do conceito de compostos orgânicos poderia ter introduzido questionamentos aos estudantes para que pudessem argumentar, pois cabe ao professor que está em sala exercer o controle pedagógico, direcionando a evolução conceitual, uma vez que

> desta forma conceitos e conteúdos são recontextualizados, mesmo que os sentidos iniciais produzidos ainda estejam distantes dos significados precisos que esses conceitos possuem no contexto científico ou no sentido conceitual que as constituem. O controle de sentidos no contexto pedagógico, geralmente exercido pelo professor, permite que os significados evoluam na direção necessária. (MALDANER, 2007, p. 246).

Cabe aqui destacar as ideias de Candela (1995), em que a construção de conhecimento em sala de aula é visto como "*um processo complexo, desigual e combinado, que evolui tanto para a construção de alguns significados compartilhados como de outros complementares e*

também alternativos", e, em meio a este processo *são "aperfeiçoadas formas de comunicação"*

Destacamos a SE, a partir das análises, como um processo complexo de ensino, mas com vantagens metodológicas se comparada à forma linear e fragmentada em que tradicionalmente se desenvolvem estudos e discussões acerca de conteúdos relacionados aos compostos orgânicos.

Situação de Estudo Proposta e Desenvolvimento

Ao analisarmos de modo sistemático os conteúdos abrangidos na Situação de Estudo em sua forma escrita, percebemos uma ampla gama de conceitos e conhecimentos escolares abordados, dentre os quais podemos destacar: isomeria, compostos orgânicos, pH, modelos de ligações químicas, ação e tipos fundamentais de medicamentos.

Tais conceitos tornam-se importantes para compreender fenômenos cotidianos bem como a Química do sistema produtivo, industrial e rural, desde que estejam discutidos a partir das experiências vivenciais dos estudantes. Deste modo, caminha-se ao encontro dos pressupostos defendidos no PCNEM, no qual se destaca que

> Os conhecimentos difundidos no ensino da Química permitem a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação. Para isso, esses conhecimentos devem traduzir-se em competências e habilidades cognitivas e afetivas. Cognitivas e afetivas, sim, para poderem ser consideradas competências em sua plenitude (BRASIL, 2002, p. 31).

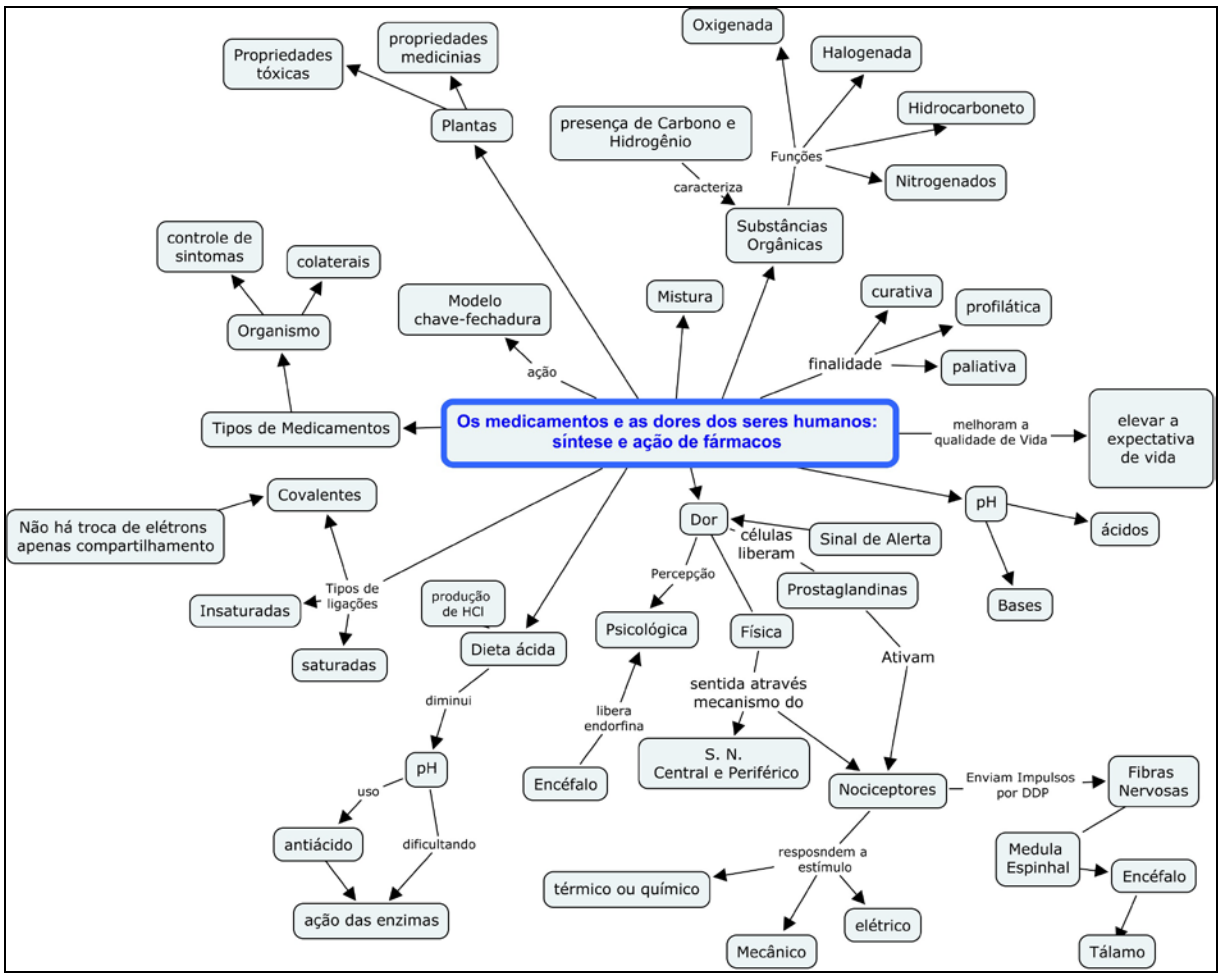
Para tanto, foram propostos estudos de conceitos diretamente relacionados à Biologia, como receptores de dor, percepção de dor, modelo de ação dos fármacos, chave-fechadura, plantas como fonte primária de medicamentos e qualidade de vida, constituindo formas interdisciplinares de ensino.

A interdisciplinaridade, segundo Fazenda (2002, p. 40), "pressupõe basicamente uma intersubjetividade, não pretende a construção de uma superciência, mas uma mudança frente ao problema do conhecimento, uma substituição da concepção fragmentada para a unitária do ser humano".

Os conceitos identificados como intencionalmente introduzidos na proposta da SE, na sua forma escrita, permitiram a construção do mapa conceitual 1:

Mapa conceitual 1 – Conceitos contemplados na SE "Os Medicamentos e as dores dos seres

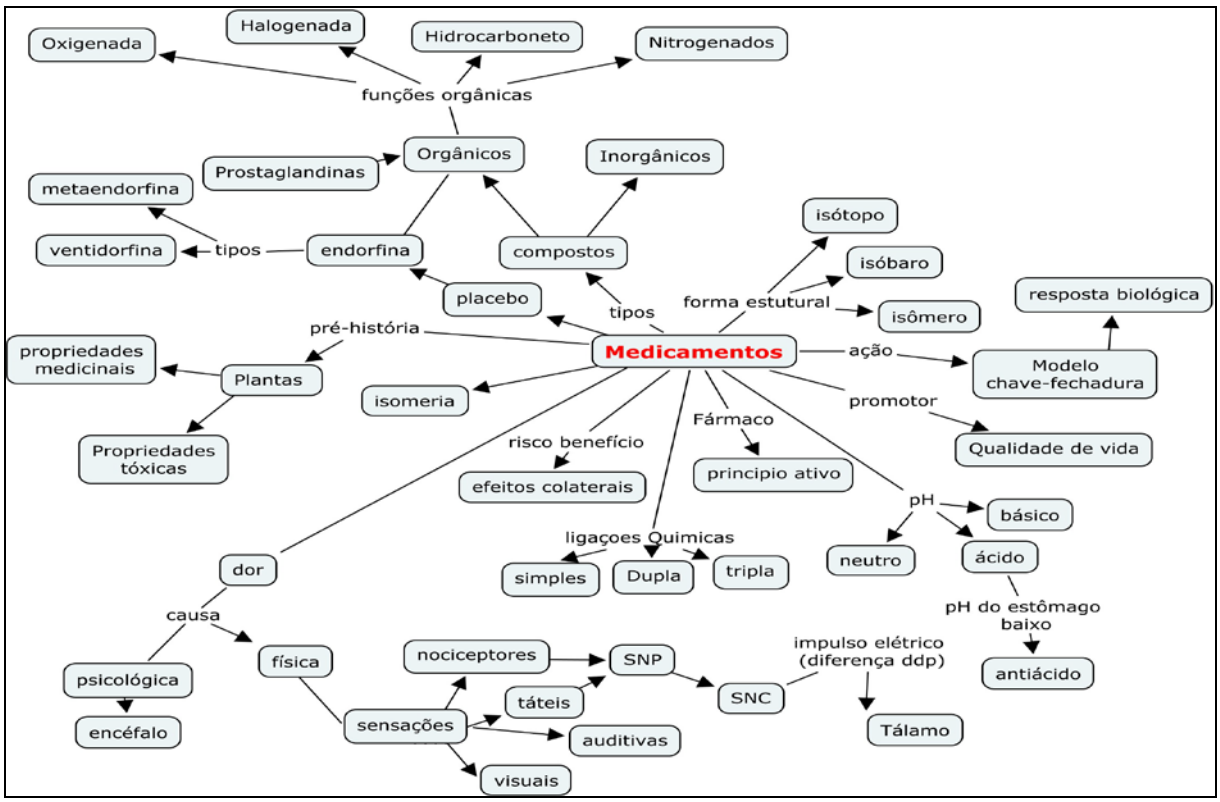
humanos: síntese e ação dos fármacos", na sua forma escrita



Fonte: Elaborado pela autora (MADKE, 2014).

Entendemos que, para além de produzir uma proposta de ensino, é preciso, também, atentar para o seu desenvolvimento em contexto escolar. Por isso, analisamos quais conceitos foram efetivamente trabalhados em sala de aula e quais aprendizagens foram produzidas. Tais conceitos estão expressos no mapa conceitual 2.

Mapa conceitual 2 – Conceitos de Ciências em ambientes interativos



Fonte: Elaborado pela autora (MADKE, 2014).

Cabe ressaltar que, mesmo desenvolvendo os conteúdos de forma contextualizada e interdisciplinar, Lisiane conseguiu contemplar os conteúdos previstos para a Disciplina de Química que, tradicionalmente, são apresentados de forma linear e descontextualizada, estimulando apenas a memorização de teorias. Conclui-se que, desenvolvendo o ensino na perspectiva da SE, se consegue promover melhor a compreensão da Química para o cotidiano dos estudantes, pois, segundo o PCNEM

> O mundo atual exige mais do que a interpretação das informações. Exige também competências e habilidades ligadas ao uso dessas interpretações nos processos investigativos de situações problemáticas, objetivando resolver ou minimizar tais problemas (BRASIL, 2002, p. 35).

Algumas Considerações

Podemos destacar o ensino pautado na perspectiva de Situação de Estudo como um processo que dá suporte às aprendizagens significativas especialmente em estudos e conteúdos relacionados aos compostos orgânicos, com suporte inicial dos conhecimentos cotidianos dos estudantes, caminhando ao encontro de diferentes autores discutidos.

Destacamos ainda a complexidade do processo de elaboração e do desenvolvimento de propostas pedagógicas como são as Situações de Estudo. A elaboração de propostas como a produzida e desenvolvida pela PFI exige muito estudo, vontade individual e coletiva, respeito aos diferentes saberes e sujeitos e necessidade de ressignificar concepções e práticas que carregam marcas de transmissão e linearidade.

O estudo indica ainda ser possível produzir um ensino contextualizado. Situações complexas, como as apresentadas neste trabalho, permitem introduzir os conteúdos indicados nos planos de ensino presentes nas escolas de modo articulado e pela necessidade de compreender a situação em estudo. Isso supera a fragmentação e a linearidade do conhecimento e, por isso, as chances para a aprendizagem acontecer são favorecidas.

Referências

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1999.

BRASIL. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **PCN + Ensino Médio**: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC; Semtec, 2002.

CANDELA, A. **Ciencia en el aula**: retórica y discurso de los alumnos. 1995. Tese (Doutorado) – Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico, Departamento de Investigaciones Educativas, Nacional, México, 1995.

DEL PINO, J. C. et al. Química do cotidiano: pressupostos teóricos para a elaboração de material didático alternativo. **Espaços na Escola**, 10, p. 47-53, 1993.

DEMO, P. **Pesquisa e construção do conhecimento**: metodologia científica no caminho de Habermas. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1997.

ETCHEVERRIA, Teresa Cristina. A Problematização no Processo de Construção de Conhecimento. In: GALIAZZI, Maria do Carmo; AUTH, Milton; MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo (Org). Aprender em Rede na Educação em Ciências. Ed. Unijuí, 2008.

FAZENDA, I. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro**: efetividade ou ideologia. 5. ed. São Paulo: Loyola, 2002.

GALIAZZI, M. C. ; GARCIA, F. A. ; LINDEMANN, R. . Construindo caleidoscópios: organizando unidades de aprendizagem. In: Roque Moraes; Ronaldo Mancuso. (Org.). Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores. 1ed.Ijuí: Unijuí, 2004, v. , p. 65-84.

LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar**: ciência e cotidiano. Rio de Janeiro: Eduerj, 1999.

MALDANER, Otavio Aloisio. A formação inicial e continuada de professores de química: Professores/Pesquisadores. Ijuí: Ed.: Unijuí, 2007. (Coleção Educação em Química).

MALDANER, O. et al. Currículo contextualizado na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias: a situação de estudo. In: ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. (Orgs.). *Fundamentos e propostas de ensino de Química para a Educação Básica no Brasil*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. p. 109-138. (Coleção educação em Química).

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MORAES, R.; RAMOS, M. G.; GALIAZZI, M. do C. Aprender Química: promovendo excursões em discursos da Química. In: ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. **Fundamentos e propostas de ensino de Química para a educação básica no Brasil**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MOREIRA, M. A.; ROSA, P. R. S. Mapas conceituais. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 3, n. 1, p. 17-25, 1986.

PAZINATO, M. S. et al. Uma abordagem diferenciada para o ensino de funções orgânicas através da temática medicamentos. **Química Nova na Escola**, vol. 34, n. 1, p. 21-25, fev. 2012.

POZO, J. I. **Aquisição de conhecimento**: quando a carne se faz verbo. Porto Alegre: Artmed, 2004.

ROSNAY, Joël de. Conceitos e operadores transversais. In: MORIN, Edgar (Org.). **A religação dos saberes**: o desafio do século XXI. Tradução e notas Flávia Nascimento. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002.

YIN, Robert K.; ESTUDO DE CASO Planejamento e Métodos. 3ª Ed. Editora Bookman, Porto Alegre, 2005.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

REFLEXÕES SOBRE A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE GENÉTICA EXPRESSA NAS PUBLICAÇÕES DA REVISTA GENÉTICA NA ESCOLA

Patrícia Madke(Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Mestranda PPG em Educação nas Ciências).

Maria Cristina Pansera de Araújo (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Professora do DCVida e do PPG em Educação nas Ciências. Membro do Gipec-Unijuí)

Resumo: O texto traz reflexões sobre diferentes estratégias de ensino de genética no que se refere ao uso de experimentação, publicadas em artigos da Revista Genética na Escola (RGE). É uma pesquisa documental e quanti-qualitativa destas publicações, com base nos princípios da Análise Textual Discursiva (MORAES, 2003). Dos 164 artigos publicados, 40 apresentaram os critérios de inclusão que permitiram classificá-los como relacionados à experimentação. Por sua vez, as abordagens encontradas foram: **1. Atividades experimentais**: 1.1 Protocolos e 1.2 Atividades Práticas; e **2. Atividades Lúdicas**: 2.1 Simulações e 2.2 Atividades Cognitivas. Cerca de 40% dos artigos propõem algum tipo de simulação para ensinar genética na escola.

Palavras-chave: Experimentação. Ensino de genética. Revista Genética na Escola.

Contexto da Pesquisa

A experimentação na escola, como consequência das metodologias tradicionais de ensino, não proporciona significação efetiva dos conceitos abordados, tendo em vista que tais metodologias se baseiam na transmissão de conhecimento do professor ao aprendiz. Nesta perspectiva, a experimentação é entendida como aplicação da teoria na prática, uma visão simplista (SILVA; ZANON, 2000) das possibilidades de aprendizagem propostas e que, muitas vezes, considera o

> aluno como sendo alguém subalterno, tendente a ignorante, que comparece para escutar, tomar nota, engolir ensinamentos, fazer provas e passar de ano (DEMO, 1997, p. 15). [...] aula que apenas repassa conhecimento, ou a escola que só se define socializadora de conhecimento, não sai do ponto de partida (DEMO, 1997, p. 7).

A superação desta noção constitui-se num estímulo aos estudantes para produzirem significados mais complexos sobre o que está sendo discutido em sala de aula. Assim, reforça-se a necessidade de desenvolver metodologias diferenciadas, que tenham em sua base o rompimento da linearidade dos conceitos científicos e do ensino e passem a ver o estudante como ator de seu aprendizado, deixando de ser apenas objeto receptor. Moraes (2007, p. 33) colabora com estas ideias quando destaca que os

estudantes “aprendem pelo envolvimento, pela pesquisa, pela solução de desafios e problemas”, e que a busca de “aprender, mais do que armazenar conhecimentos, exige saber lidar com eles”, saber transpor diferentes contextos.

Deste modo, o professor deve compreender que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 2003, p. 27). Por isso, a experimentação como possibilidade de significação de conceitos é defendida. Ainda, entende-se a experimentação no ensino como instrumento que promove aprendizagens significativas, desde que sejam inseridos questionamentos reconstrutivos mediados, buscando desenvolver o pensamento crítico e reflexivo.

Quanto ao ensino de genética, as dificuldades apontadas sempre consideram a limitação para os alunos visualizarem ou imaginarem as estruturas, moléculas e modelos explicativos, a ausência na escola de aparelhos específicos, a criação de modelos teóricos para explicar o funcionamento da genética e o uso de esquemas para facilitar a compreensão, sem tecnologia suficiente para observar os modelos realmente. Este é o caso da molécula de ácido desoxirribonucleico (DNA), que precisa ser compreendida como um modelo, e que até hoje não foi visualizada em sua estrutura molecular, pelos diferentes pesquisadores que a estudam. É fundamental identificar as atividades que podem ser criadas e reproduzidas na sala de aula ou no laboratório da escola, para não propor algo impossível que deixa os alunos sem condições de significar o conhecimento científico em discussão.

Esta ideia é defendida e questionada nos PCNs+, em que a experimentação deixa de ser exclusiva dos laboratórios, “onde os alunos recebem uma receita a ser seguida nos mínimos detalhes e cujos resultados já são previamente conhecidos, não condiz com o ensino atual” (BRASIL, 2002 p. 55), pois é preciso que a metodologia utilizada propicie espaço para que os alunos “elaborem hipóteses, testem-nas, organizem os resultados obtidos, reflitam sobre o significado de resultados esperados e, sobretudo, o dos inesperados e usem as conclusões para a construção do conceito pretendido” (p. 55).

Com a compreensão de que o ensino experimental não fique preso ao laboratório, propomos investigar se **os artigos sobre ensino de genética com abordagens experimentais propiciam informações e análises suficientes para que o desenvolvimento cognitivo dos estudantes da escola aconteça**.

Caminhos de Investigação

A investigação constituiu-se em etapas e procedimentos com a atenção voltada para as sugestões de atividades visando o desenvolvimento curricular no ensino de genética, com foco nos artigos publicados pela Revista Genética na Escola (RGE).

A pesquisa em questão é de abordagem quantitativa e qualitativa, modalidade de pesquisa documental, a qual, segundo Godoy (1995, p. 21) "não se apresenta como uma proposta rigidamente estruturada, ela permite que a imaginação e a criatividade levem os investigadores a propor trabalhos que extrapolem novos enfoques". Dessa maneira, foi possível a análise e discussão dos mesmos, buscando confrontá-los com a literatura e constituindo novas fontes e dados acerca do tema em debate.

O *corpus* (MORAES, 2003) constituiu-se de 164 artigos publicados em 8 volumes da Revista Genética na Escola: vol. I/2006 ao vol. VIII/2013, com dois números por ano. Os artigos selecionados continham no título, palavras-chave ou resumo o(s) termo(s): **atividade de laboratório, simulação, protocolos, atividades experimentais, aulas práticas e atividades lúdicas.** Quarenta artigos atenderam estes critérios e foram numerados de 1 a 40. A organização e categorização dos dados produzidos, a partir das leituras dos artigos, foram realizadas com base nos princípios da Análise Textual Discursiva que, segundo Moraes e Galiazzi,

> é descrita como um processo que se inicia com uma unitarização em que os textos são separados em unidades de significado e tornando-se mais do que um conjunto de procedimentos definidos. Dessa maneira, constitui-se em metodologia aberta, caminho para um pensamento investigativo, processo de colocar-se no movimento das verdades, participando de sua reconstrução (MORAES & GALIAZZI, 2006, p. 114).

Proposições da Revista Genética na Escola

A Revista Genética na Escola propõe atualizar os estudos do tema utilizando informações de pesquisa e de divulgação científica, destinadas aos professores de Genética e Biologia no Ensino Básico e Superior. No *site* observou-se mais de 150 mil acessos, demonstrando sua importante contribuição na socialização de experiências vivenciais que poderão ser empregadas por outros professores nas suas aulas.

Deste modo, dos 164 artigos publicados 40 obedeceram aos critérios de classificação, constituindo 25% do total. Os artigos foram numerados de 1 a 40 e em números romanos o volume da revista, a que pertence cada um, desde 2006 até 2013, e

agrupados em 2 categorias e 4 subcategorias: **1. Atividades Experimentais**: aquelas atividades mais específicos como os **1.1** P**rotocolos que apresentam apenas o roteiro para desenvolver a atividade** e **1.2 Atividades Práticas**: que já trazem questionamentos a serem propostos aos estudantes, e **2. Atividades Lúdicas**: relacionadas a questões que não cabem ou não podem ser visualizadas em laboratório; **2.1 Simulações**: buscam formas alternativas para alcançar entendimentos sobre os objetos de estudo e **2.2 Atividades Cognitivas.** O quadro 1 apresenta a distribuição do artigos por categoria e subcategoria.

Quadro 1: Distribuição dos artigos por categoria e subcategoria

Subcategorias	**Artigos**	T
Simulação	I.1, I.2, I.7, III.13, III.14, III.19, III.20, IV.22, IV.25, V.26, V.28, VI.31, VI.32,VI.34, VII.37, VII.39	16
Atividades Lúdicas	I.3, I. 4, I.5, I.8, II.9, II.10, II.12, III.21, IV.24, V.29, VII.40	11
Atividade Experimental	III.15, III.16, III.17, III.18, V.27, VI.30, IV.22, VII.38	9
Protocolo	I.6, II.11, IV.23, VI.35	4

Fonte: Elaborado pela autora (MADKE, 2014).

Atividades Experimentais como Foco de Debate

Partilha-se a ideia de que as atividades experimentais possibilitam aprendizagens efetivas aos estudantes, desde que "façam parte do entendimento do seu próprio cotidiano, tornando assim a realização da atividade uma aprendizagem significativa" (GALIAZZI et al., 2007, p. 378). Vigotski (2001) afirma, ainda, que a argumentação promove o desenvolvimento do pensamento:

> Ao tomar consciência do curso de seus próprios pensamentos e dos alheios no processo de sua comunicação verbal, a criança começa a tomar consciência de seus próprios pensamentos e a dirigir seu curso. A progressiva socialização do pensamento é o fator decisivo para o desenvolvimento do pensamento lógico na idade de transição, o elemento fundamental, central, de todas as mudanças que ocorrem no intelecto do adolescente (2001, p. 101).

Desenvolver experimentação neste contexto não possibilita apenas a comprovação da teoria pela prática, mas torna o estudante "capaz de situar qualquer informação em seu contexto e, se possível, no conjunto em que está inscrita" (MORIN, 2003, p. 15), discutindo, no ambiente escolar, situações da vida cotidiana, utilizando o conhecimento científico.

Com base neste referencial, analisamos as publicações da RGE e verificamos que algumas tratam as **Atividades Experimentais** como **Atividades Práticas**. É o caso

da *Extração de DNA por meio de uma abordagem experimental investigativa*, proposta por Pereira et al. (2010), em que foi desenvolvida atividade prática a partir da problematização: *"Quais são os processos que devemos realizar para extrair DNA de morangos?"*. Em seguida, os alunos deveriam buscar respostas para tal questionamento. Neste momento, foi introduzida a atividade de extração de DNA do morango, seguindo uma sequência em que ocorreram intervenções dos professores, indagando sobre a importância de cada etapa do processo.

Este é um exemplo de experimentação construtivista, pois parte de uma situação de questionamento, promovendo a investigação e, durante sua realização, o professor utilizou-se de intervenções, o que favorece a posição argumentativa dos estudantes, motivando aprendizagens significativas. Nesse sentido,

> o conhecimento escolar é uma integração de diferentes saberes, e o conhecimento científico é um deles, sem dúvida importante, mas um entre tantos que coexistem. É preciso valorizar outros, entre eles o conhecimento que o aluno traz as informações da mídia, as crenças, ideologias, pois entendemos que o objetivo da escola é enriquecer o conhecimento do aluno, favorecendo aprendizagens que o capacitem a tomar decisões ambientalmente responsáveis (GALIAZZI; GARCIA; LINDEMAN, 2004, p. 69).

Outra atividade prática é "*Eletroforese de Ácidos Nucléicos: uma prática para o ensino de Genética"*, descrita por Martinez e Paiva (2008), que traz para o contexto escolar a eletroforese em gel de agarose. Isto, segundo os autores, "possibilita a observação do DNA extraído de um organismo de maneira menos abstrata do que em um laboratório de pesquisa" (p. 43); ressaltam, porém, o alto custo desta atividade como empecilho para seu desenvolvimento; assim, buscaram adaptar "a eletroforese em gel de amido de uso culinário, tornando o assunto DNA mais visível, para o entendimento das teorias a respeito" (p. 43). Os autores do artigo procuraram superar algumas dificuldades enfrentadas no desenvolvimento de atividades práticas em sala de aula, dentre elas a falta de materiais de laboratório, que como destaca Krasilchik

> pode ter muitas causas: escassez de verbas para compras, dificuldades de obtenção de determinadas substâncias, espécimes, ou componentes dos instrumentos, falta de disponibilidade no mercado ou, ainda, envio de material inadequado, comprado pela Secretaria de Educação por meio de concorrências feitas sem consultas aos docentes.(KRASILCHIK, 1987, p. 50)

Além destas causas, ainda, vale lembrar a pouca formação que muitos professores tem para trabalhar com atividades práticas. É essencial refletir sobre estes dois aspectos: os custos das atividades experimentais e a formação para realizá-las.

Já na categoria Protocolos, observamos a mera descrição da técnica a ser desenvolvida, como no artigo *"O uso do ensaio cometa para o ensino de genética toxicológica"*, produzido por Silva (2007). Inicialmente, a autora introduz a técnica de "Single Cell Gel Electrophoresis" (Ensaio Cometa), que detecta os efeitos do reparo no DNA em células de mamíferos e quantifica as lesões; logo apresenta o protocolo (materiais e métodos) a ser seguido. Como trata-se de protocolo experimental, cabe a cada professor, que irá mediar seu desenvolvimento, produzir o contexto que justifique a realização da atividade.

Pavan (2006), no trabalho *"DNA Recombinante"*, apresenta um Protocolo para facilitar o entendimento de um dos princípios básicos da manipulação do DNA. A proposta é um conjunto de duas práticas "extremamente simples que podem ser entendidas por alunos do ensino fundamental e que ajudam o estudante de Genética Molecular a visualizar os processos envolvidos na manipulação gênica" (Pavan, 2006, p. 55).

Neste caminho, destacamos a importância do ensino voltado ao *educar pela pesquisa* (DEMO, 1997) para construir capacidade argumentativa nos estudantes a partir de questionamentos. Os trabalhos da RGE confirmam este pressuposto ao proporem questões sistematizadoras do processo executado. Ainda, corroboramos com Freire (2003) de que a curiosidade é o ponto fundamental para a construção de conhecimento e

> [...] implica exercício de curiosidade, sua capacidade crítica de tomar distância do objeto, de observá-lo, de delimitá-lo, de cindi-lo, de cercar o objeto ou fazer sua aproximação metódica, sua capacidade de comparar, de perguntar (FREIRE, 2003, p. 85).

Discutindo Atividades Cognitivas como Abordagens de Ensino

As atividades cognitivas, segundo Martinez, Fujihara e Martins (2008), favorecem a autonomia intelectual, uma vez que o aluno faz parte do processo de construção do conhecimento. Assim, pesquisas, que tragam novas formas de contextualizar e demonstrar modelos, tem grande importância para os processos de ensino e de aprendizagem.

Dentre estas estratégias, no presente estudo, parte considerável dos artigos da RGE foi agrupada na categoria **Atividade Cognitiva**, na subcategoria **Simulação**, tendo em vista o ensino de genética apresentar muitos conceitos e conteúdos de difícil visualização pelos estudantes, o que pode constituir um obstáculo à aprendizagem. Nesta linha, podemos citar o texto *"Exames de paternidade pelo DNA: uma metodologia para ensino da genética molecular"* descrita por Campos et al. (2010, p. 8), que propõe, de forma alternativa, compreender conceitos "atuais da Genética Molecular no ensino da Biologia, por meio da visualização simbólica de material Genético, dos polimorfismos de DNA, e simulação de um processo de eletroforese".

O teor da obra consiste em uma seção especificando técnicas usuais de Testes de Paternidade, que necessitam ser amplamente discutidas pelo professor com os estudantes para, assim, construir significado a estas complexas técnicas. Discutem a preparação do material didático e a estratégia de ensino, descrevendo detalhadamente os materiais e seus modos de construção, além de oito conceitos fundamentais e várias definições de termos específicos da genética, encontrados nos livros de Ensino Médio e/ou Superior, indispensáveis para a compreensão da proposta.

Esta proposta possibilita, sob o ponto de vista teórico, negociação de diferentes conceitos de genética, tais como "número e tamanho de cromossomos para as construções de cariótipo, assim como a variação em termos de quantidade de cromossomos nas diferentes espécies", possibilitando contextualizar tais modelos e ampliar a construção de conhecimento tanto ao professor quanto aos estudantes.

Outro texto da subcategoria Simulação é *"Descomplicando a variabilidade genética – uma proposta de atividade interativa para o ensino de genética"*, de autoria de R. J. Ferreira (2008), que busca o desenvolvimento de uma compreensão de conceitos de variabilidade genética e sua importância para os seres vivos, pois, segundo o autor,

> A compreensão do conceito de variabilidade genética e de sua importância nos vários níveis de organização dos seres vivos é fundamental para a construção do conhecimento em Biologia. Esta compreensão é determinante no processo ensino-aprendizagem de diversos temas contemplados pela Biologia no ensino médio. Entre eles, podemos citar: mutação, permutação (*crossingover*), padrões de herança, reprodução sexuada e assexuada, evolução e relações ecológicas (FERREIRA, 2008, p. 8).

A atividade proposta por Ferreira (2008) busca subsidiar, de forma alternativa, a construção de conhecimento. Destaca-se que no "ensino de ciências não é a prática ou a experimentação em si que é importante, mas as reflexões que acompanham esses processos, a reunião num único movimento do fazer e da reflexão sobre o fazer" (MORAES, 2007, p. 35), constituindo o estudante ator e autor de seu aprendizado.

Neste caminho foi observada ampla divulgação científica na subcategoria Atividade Lúdica, que pode ser exemplificada pelo artigo de Miyaki, Dessen e Mori (2007, p. 5) em *"A contribuição da genética na conservação biológica"*, que buscou "sensibilizar o aluno para as questões relacionadas à conservação biológica, especialmente as referentes à conservação genética", uma atividade de grande importância para a (re)significação dos conceitos e possibilidades de ação consciente dos estudantes quanto a questões relacionadas ao tema.

Por sua vez, Moreira e Laia (2008) produziram *"Uma maneira interativa de ensinar Genética no Ensino Fundamental baseada no resgate da História e na introdução lúdica de técnicas moleculares"*, quando buscam a "elaboração de um programa de ensino capaz de estimular alunos a refletirem a respeito da importância da Genética para o conhecimento humano" (p. 47).

Assim, as atividades cognitivas permitem contextualizar modelos que não são possíveis a partir da experimentação propriamente dita, por dificuldades já citadas. Permitem ainda a tomada de consciência de assuntos polêmicos relacionados à genética, promovendo a formação de um cidadão consciente. Concordamos com Moraes (1998, p. 31) quando propõe que "Ir além do cognitivo pressupõe incluir nos conteúdos a serem trabalhados, aspectos afetivos, atitudinais, éticos e de valores. Significa atingir os sujeitos aprendizes em seu todo, não apenas no sentido de seus conhecimentos".

Barberá e Valdés (1996) contribuem ao defender as atividades experimentais como promotoras de atitudes e destrezas cognitivas de alto nível intelectual e não destrezas manuais ou técnicas instrumentais. Carvalho et al. (1998, p. 35) corroboram com esta ideia ao ressaltar que "a resolução de um problema pela experimentação deve

envolver também reflexões, relatos, discussões, ponderações e explicações características de uma investigação científica".

No contexto das atividades lúdicas e experimentais deve-se destacar o papel questionador do professor,

> que propõe problemas a serem resolvidos, que irão gerar ideias que, sendo discutidas, permitirão a ampliação dos conhecimentos prévios; promove oportunidades para a reflexão, indo além das atividades puramente práticas; estabelece métodos de trabalho colaborativo e um ambiente na sala de aula em que todas as ideias são respeitadas (CARVALHO et al., 1998, p. 66).

Questões problematizadoras que envolvem a experimentação devem ser propostas pelo professor, promovendo a ampliação de entendimento e criando pensamento crítico ao que se está discutindo, tendo como proposição fundamentadora o contexto histórico e cultural do estudante.

Considerações Finais

Com o presente estudo foi possível demonstrar diferentes estratégias de ensino voltadas principalmente à genética, dentre elas simulações, protocolos, atividades experimentais e atividades lúdicas. Destaca-se a importância de que tais atividades estejam inseridas em contexto de pesquisa, questionamento, argumentação e contra-argumentação, pois, como Pozo (2004) afirma

> [...] pode ser abordada em diferentes níveis de análise (comportamento, informação, representação, conhecimento) que implicariam uma complexidade crescente, uma vez que cada um deles, segundo a lógica hierárquica (...), requer os níveis anteriores ou, então, os re-descreve num novo nível hierárquico (p. 174).

A análise efetivada permitiu também observar como algumas propostas são mais explicitas e envolvem etapas de questionamento e desenvolvimento cognitivo, enquanto outras são apenas descritivas, exigindo do professor uma atuação mais efetiva, no sentido de estabelecer as prioridades na utilização das atividades sugeridas. A sistematização dos dados também contribui para a formação de uma nova consciência de professor quanto o modo de atuar na sala de aula. Ao mesmo tempo em que existem ainda diferentes abordagens a serem estudadas a partir das publicações, como os materiais de apoio, textos-base, uso do cinema, modelos didáticos, teatro entre outras contidas na Revista Genética na Escola.

Referências

BARBERÁ, O.; VALDÉS, P. Investigación y Experiencias Didácticas: El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 14, n. 3, p. 365-379, 1996.

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. PCNs+ Ensino Médio: Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, 2002. 144 p

CAMPOS, C. K. P.; SIQUEIRA, M. N. de; BORGES, J. P.; RODRIGUES, L. A.; OLIVEIRA, J. S. de; ROSA, M. de A.; NEVES, A. F. Exames de paternidade pelo DNA: uma metodologia para Ensino da Genética Molecular. *Genética na Escola, v. 5*, n. 10, p. 07-13, 2007

CARVALHO, A. M. P. et al. *Ciências no Ensino Fundamental* – o conhecimento físico. São Paulo: Editora Scipione, 1998. 200p.

DEMO, Pedro. *Educar pela pesquisa*. Campinas, SP: Autores Associados, 1997.

ETCHEVERRIA, Teresa Cristina. A problematização no processo de construção de conhecimento. In: GALIAZZI, Maria do Carmo et al. (Org.). *Aprender em rede na educação em ciências*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2008.

FERREIRA, R. J. Descomplicando a variabilidade genética – uma proposta de atividade interativa para o ensino de genética. *Genética na escola*, v. 3, n. 1, p. 8-10, 2008.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia* – saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

GALIAZZI, M. C.; GARCIA, F. A. A.; LINDEMANN, R. Construindo caleidoscópios: organizando unidades de aprendizagem. In: MORAES, M. R.; MANCUSO, R. (Org.). *Educação em ciências:* produção de currículos e formação de professores. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004.

GALLIAZZI, M. C. et al. A experimentação na aula de Química: uma aposta na abordagem histórico-cultural para a aprendizagem do discurso químico. In: GALIAZZI, M. do C. et al. (Org.). *Construção curricular em rede na educação em ciências:* uma aposta na sala de aula. 1. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. p. 375-390.

GODOY, Arilda Schimidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. Revista de Administração de Empresas. São Paulo, v. 35, n.4, p. 20-29, mai-jun., 1995

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

MALDANER, O. et al. Currículo contextualizado na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias: a situação de estudo. In: ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. (Orgs.). *Fundamentos e propostas de ensino de Química para a Educação Básica no Brasil.* Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. p. 109-138.

MARTINEZ, E. R. M.; FUJIHARA, R. T.; MARTINS, C. Show da genética: um jogo interativo para o ensino de genética. *Genética na Escola*, ano 3, v. 2, p. 1-4, 2008.

MARTINEZ, E. R. M.; PAIVA, L. R. de S. Eletroforese de ácidos nucléicos: uma prática para o ensino de genética. *Genética na Escola*, v. 3, n. 1, p. 43-48, 2008.

MIYAKI, C. Y.; DESSEN, E. M. B.; MORI, L. A contribuição da genética na conservação biológica. *Genética na Escola*, v. 2, n. 2, p. 15-24, 2007.

MORAES, R. O significado da experimentação numa abordagem construtivista: o caso do ensino de ciências. In: BORGES, Regina M. Rabello; MORAES, Roque. *Educação em ciências nas séries iniciais.* Porto Alegre: Ed. Sagra Luzzato, 1998. p. 29-47.

_____. Produção em sala de aula com pesquisa: superando limites e construindo possibilidades. In: MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rosário (Orgs.). *Pesquisa em sala de aula*: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. p. 127-142.

MORAES, R. . Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. Ciência Educação, Bauru, SP, v. 9, n.2, p. 191-210, 2003

MORAES, R. . Aprender ciências: reconstruindo e ampliando saberes. In: Maria do Carmo Galiazzi; Milton Auth; Roque Moraes; Ronaldo Mancuso. (Org.). Construção curricular em rede na educação em ciências: uma aposta de pesquisa na sala de aula. 1ed.Ijui, RS: Editora Unijui, 2007, v. 1, p. 19-38.

_____; GALIAZZI, M. do C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. *Ciências & Educação*, Bauru, vol. 12, n. 1, p. 117-128, abr. 2006.

MOREIRA, Leandro Marcio; LAIA, Marcelo Luiz de. Uma Maneira Interativa de Ensinar Genética no Ensino Fundamental Baseada no Resgate da História e na Introdução Lúdica de Técnicas Moleculares. *Genética na Escola*, v.3, n. 2, p. 47-63, 2008.

MORIN, E. *A cabeça bem-feita:* repensar a reforma, reformar o pensamento. Trad. Eloá Jacobina. 8. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

PAVAN, O. H. de O. DNA recombinante. *Genética na Escola*, v. 1, n. 2, p. 55-62, 2006.

PEREIRA, B. B.; CAMPOS JÚNIOR, E. O. de; BONETTI A. M. Extração de DNA por meio de uma abordagem experimental investigativa. *Genética na Escola*, v.5, n. 2, p. 20-22

POZO, J.I. Aquisição de conhecimento: quando a carne se faz verbo. Trad. Antonio Fletrin.-Porto Alegre: ARTMED, 2004

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (Orgs.). *Ensino de ciências:* fundamentos e abordagens. Piracicaba: Capes; Unimep, 2000. p. 120-153.

SILVA, J. da. O uso do ensaio cometa para o ensino de Genética Toxicológica. *Genética na Escola*, v. 2, n. 2, p. 30-33, 2007.

VIGOTSKI, L. S. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

O CONCEITO DE BIODIVERSIDADE RETRATADA EM UMA MOSTRA AUDIOVISUAL AMBIENTAL

Anna Claudia Thinen (Universidade Federal do ABC) Rosana Louro Ferreira Silva (Instituto de Biociências da USP - Departamento de Zoologia)

RESUMO

Este artigo apresenta os resultados parciais de uma pesquisa, na qual buscamos verificar como a biodiversidade está sendo representada em uma mostra de audiovisual com temática ambiental. A mostra escolhida foi o Circuito Tela Verde, uma iniciativa do Ministério do Meio Ambiente e do Ministério da Cultura, e ocorre anualmente em todo o território nacional. Na metodologia, todos os filmes e os curta de animação da mostra foram analisados em relação ao tema biodiversidade. E em apenas um dos filmes analisou-se aspectos da biodiversidade, tais como, *valores, conceitos científicos* e *atuação*. Os resultados preliminares indicam que os filmes abordam aspectos tanto de conservação e ameaças à biodiversidade, e que são permeados por *valores, conceitos científicos* e *atuação*.

Palavra-chave: biodiversidade, mostra audiovisual, filme

O CONCEITO DE BIODIVERSIDADE RETRATADA EM UMA MOSTRA AUDIOVISUAL AMBIENTAL

Anna Claudia Thinen (Universidade Federal do ABC) Rosana Louro Ferreira Silva (Instituto de Biociências da USP - Departamento de Zoologia)

INTRODUÇÂO

A biodiversidade é um tema recorrente em nossas vidas, seja diretamente ou indiretamente, permeando nossas escolhas e práticas cotidianas, tais como, a alimentação, vestuários, saúde, transporte e etc. Questões relacionadas à biodiversidade estão sendo constantemente vinculadas nas mídias, onde abordam os riscos à biodiversidade e os programas de manejo e conservação (SILVA & SILVA, 2012). A biodiversidade não está restrita apenas as disciplinas de ciências ou biologia, mas

também a outras disciplinas do ensino fundamental, ao ser proposta nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) como tema transversal, meio ambiente (BRASIL, 1997).

O conceito de biodiversidade pode ser compreendido de diversas formas e assumir diversas conotações. Historicamente, foi em 1980 que a terminologia diversidade biológica foi utilizado para descrever riqueza de espécies, e logo no mesmo ano, foi incorporado diversidade ecológica e diversidade genética. Em 1985, ocorreu o Fórum Nacional sobre a BioDiversidade, nos Estados Unidos, e foi a partir desse momento que a forma contraída de diversidade biológica foi se popularizando. Apesar de o termo ter surgido entre o repertório político, ele foi logo absorvido pela comunidade científica, com o intuito de garantir o financiamento de pesquisas (HAMILTOM, 2005).

Durante a Conferência Mundial sobre Meio Ambiente (ECO-92), promovida pela UNESCO no Rio de Janeiro, foi ratificada a Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB). O objetivo desta Convenção se referiu a três aspectos principais, a "conservação da diversidade biológica, a utilização sustentável de seus elementos e a repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização dos recursos genéticos" (p. 9). Durante a CDB foi definido diversidade biológica como:

> variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas (BRASIL, p.9, 2000).

A partir dessa Conferência, o termo se popularizou através dos meios de comunicação de massa, retirando o conceito de biodiversidade do contexto da biologia, e sendo discutidas pela sociedade as questões sobre a redução da biodiversidade e evidenciando e exigindo políticas públicas. Sendo assim, o significado de biodiversidade ganha "*novos significados e valores relacionados à questão da conservação da biodiversidade*" (p. 39, MOTOKANE, KAWASAKI e OLIVEIRA, 2010).

O Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA) é um programa nacional, que propões diretrizes, princípios, objetivos e linhas de ações dos programas de Educação Ambiental. Uma das linhas de ação é a Educomunicação (Comunicação para educação ambiental), com o intuito de, desenvolver comunicações e tecnologias para a educação ambiental, e promover a produção e apoios à elaboração de materiais

educativos e didáticos-pedagógicos. De acordo a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), essa linha de ação deve promover meios interativos e democráticos para que a sociedade possa produzir e divulgar seus conhecimentos, através da comunicação ambiental com o intuito de promover a sustentabilidade (BRASIL, 2005).

Dentre os programas de Educomunicação do Ministério do Meio Ambiente (MMA), temos o Circuito Tela Verde (CTV). O Circuito Tela Verde é uma parceria entre o MMA e o Ministério da Cultura (MinC), e tem como intuito fomentar a produção audiovisual independente sobre a temática socioambiental. Fazem parte do CTV a "Mostra Nacional de Produção Audiovisual Independente com Temática Socioambiental" e o "Cine Ambiente – Edital de Curtas de Animação de um minuto". O CTV compreende salas verdes e espaços exibidores (ONGs, instituições de ensino e associações), que estão localizadas por todo o território nacional. A exibição é aberta a escolas e ao público em geral. Essa mostra audiovisual ocorre anualmente e tem como objetivo

> discutir desafios e propostas para as questões socioambientais, bem como divulgar e estimular atividades de Educação Ambiental, por meio da linguagem audiovisual, contribuindo com a construção de valores culturais voltados à sustentabilidade (Brasil, 2009).

Os vídeos selecionados para a mostra são de produções independentes que denunciam situações ambientais ou abordam aspectos sociais da população brasileira que de alguma maneira possuem uma estreita relação com a natureza. Já os vídeos do Cine ambiental, são selecionados a partir de um Edital, e por isso, é classificado um número específico de filmes e com temas pré-determinados.

Há diversas mostras audiovisuais com temática ambiental, por exemplo, o Festival Internacional de Cinema Ambiental – FICA que iniciou em 1999 e em 2014 está na sua 15ª edição, como também o Festival Internacional de Audiovisual Ambiental, que apesar de ser mais recente em 2014 já está na 4ª edição. Sobre as mostras de temática ambiental podemos destacar a mostra Ecofalante de cinema ambiental, que teve início em 2012 no estado de São Paulo. Observa-se um crescente interesse de um público que se interessa por filmes ambientais. Entretanto, essas mostras se localizam em cidades fixas, concentrando-se na região sudeste do Brasil e a grande maioria dos filmes não são produções independentes.

Em contrapartida, o Circuito Tela Verde como mencionado anteriormente é exibido em todo território nacional e são filmes produzidos por qualquer pessoa que

queira expressar por meio da linguagem audiovisual um problema ambiental, um conflito socioambiental ou alguma reflexão sobre o meio ambiente. Essa linguagem audiovisual possui um conjunto de códigos próprios e que da mesma forma que a linguagem escrita, transmite uma mensagem que perpassa pela interpretação do leitor para ser compreendida. Nessa linguagem audiovisual a construção do conhecimento não é linear e explora outras experiências e sentidos do leitor (DALEY, 2003).

Ao assistir uma produção audiovisual não é apenas o conteúdo que é transmitido, mas experiências de todos os tipos: emoções, sentimentos, atitudes, ações, conhecimentos, etc, como também uma aquisição cultural proporcionando sistemas simbólicos de representação da realidade (ARROIO, 2011). Portanto, a interpretação dessa linguagem ocorre por uma construção pessoal através da interação entre o seu próprio conhecimento e a sua experiência com a produção audiovisual. Como ressalta Fischer (2002), a mídia atua

> na constituição de sujeitos e subjetividades na sociedade contemporânea, na medida em que produz imagens, significações, enfim, saberes que de alguma forma se dirigem à "educação" das pessoas, ensinando-lhes modos de ser e estar na cultura em que vivem (2002, p. 151).

Partimos do pressuposto de que é importante ter espaços na sociedade que promovam o debate e reflexão sobre as questões socioambientais, tanto em espaços de educação formal como não formal, para que as pessoas desenvolvam uma postura crítica frente a uma tomada de decisão. Esse artigo tem como objetivo compreender que aspectos da biodiversidade estão sendo retratados nos filmes, e quais são os conteúdos científicos, os valores e a atuação referentes à biodiversidade que estão sendo retratadas no Circuito Tela Verde, considerando a perspectiva da educação ambiental crítica.

METODOLOGIA

Esse projeto tem uma abordagem qualitativa, no qual o pesquisador procura aprofundar-se na compreensão dos fenômenos que estuda. Neste caso, conhecer profundamente quais são os discursos que estão permeando a produção audiovisual, quais são os valores que estão sendo colocados em discussão (SEVERINO, 2007). Como discutido por Creswell (2010), esse tipo de pesquisa busca entender como as coisas acontecem, por isso, se caracteriza por ser uma pesquisa fundamentada na

interpretação do pesquisador. E é justamente na interpretação do pesquisador, ancorada por referenciais teóricos, e a partir do objeto de estudo (filme) que serão observadas as concepções e os valores referentes à biodiversidade. Esse trabalho foi dividido em dois momentos:

- 1º Momento: Foi escolhido para análise a 4 mostra do CTV, pois nessa mostra o edital do Cine Ambiente teve como tema central a biodiversidade e o consumo sustentável. Todos os filmes e os curtas foram assistidos, e preencheu-se uma ficha técnica com o nome do filme, sinopse, duração, temas abordados, atores, enredo e desenvolvimento do enredo. Partindo-se dos dados dessa ficha técnica foi criado um mapa conceitual sobre biodiversidade, pois como afirma Moreira (1998), os mapas são diagramas que mostram as relações entre os conceitos. Os conceitos sobre biodiversidade foram sistematizados, em relação aos níveis de organização da diversidade (espécie, ecossistema e genética) e fatores que influenciam positivamente ou negativamente a biodiversidade. Foram criados dois mapas conceituais, um para os filmes e outros para os curtas, pois eles são caracterizados por linguagens distintas, sendo assim, a correlação entre os conceitos referentes à biodiversidade poderiam ser distintos. As caixas de conceitos do mapa conceitual foram representadas em uma escala de cores, mostrando a freqüência em que esses conceitos estão presentes nos filmes da mostra. No caso dos filmes a cor vermelha representa de 9 a 10 filmes que contém respectivo conceito, a cor laranja de 6 a 8, a cor amarela de 3 a 5 e verde de 1 a 2. No caso dos curtas o vermelho representa de 8 a 10, o laranja de 4 a 7 e amarelo de 1 a 3.

- 2 momento: Foi escolhido o filme “No rumo do Uça” para ser transcrito e analisado quanto aos conceitos atrelados à biodiversidade. Os filmes serão transcritos e analisados utilizando os pressupostos da análise do conteúdo, que é uma técnica de análise para pesquisas de natureza qualitativa. Para Bardin (1977, p.38 *apud* Franco 2008):

> A análise de conteúdo pode ser considerada como um conjunto de técnicas de análises de comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens (p.38, 2008).

Durante a análise do conteúdo são definidos categorias de análise. Para esse trabalho foi utilizados categorias pré-existentes referentes aos conceitos propostos por Thiemann e Oliveira (2013), que propõem 16 conjuntos de conceitos, organizados em 3 esferas, os conteúdos científicos, os valores e a atuação, que se referem à

biodiversidade. A escolha dessas categorias se deve ao fato, de ser abordar a biodiversidade não apenas pelo seu conceito, mas também a valores, aos riscos à biodiversidade e a ações de conservação da biodiversidade.

RESULTADOS E DISCUSSÂO

A 4ª mostra do Circuito Tela Verde foi realizada em 2012 e contou com 19 filmes e 10 curtas de animação, que foram exibidos em cerca de 1500 espaços exibidores. Esses curtas foram selecionados por um edital, que previa animações que abordassem a biodiversidade e o consumo sustentável. Os filmes totalizam 90 minutos de duração e abordam diversos temas ambientais, tais como, água, ações de educação ambiental, unidades de conservação, comunidades tradicionais, entre outras, mas que de maneira geral se relacionam com a biodiversidade. O enfoque dados aos filmes varia entre problematizar o assunto ou apenas registrar uma ação de educação ambiental. Foram construídos dois mapas conceituais sobre a biodiversidade, Figura 1. e Figura 2.

Observa-se que em ambos os mapas conceituais a biodiversidade é retratada em relação a sua diversidade de espécie ou de ecossistema. Em relação aos fatores que afetam a biodiversidade, observa-se que nos curtas de animação há uma ênfase nos indicadores que afetam negativamente a biodiversidade e, em contra partida, a ênfase nos filmes são os indicadores que reduzem os impactos negativos à biodiversidade.

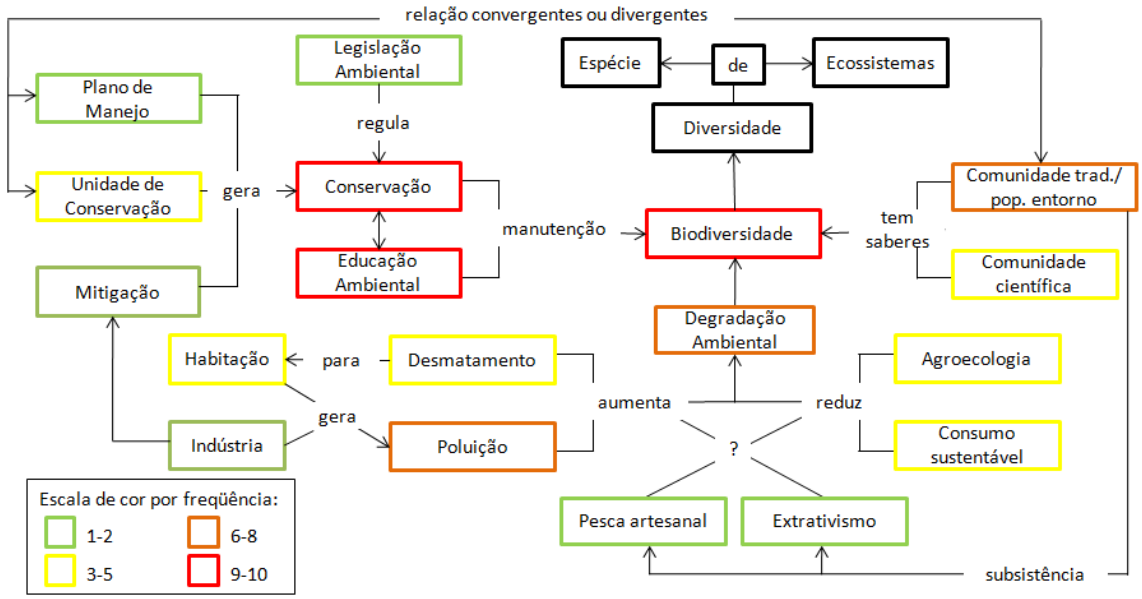


Figura 1. Mapa conceitual sobre biodiversidade presentes nos filmes.

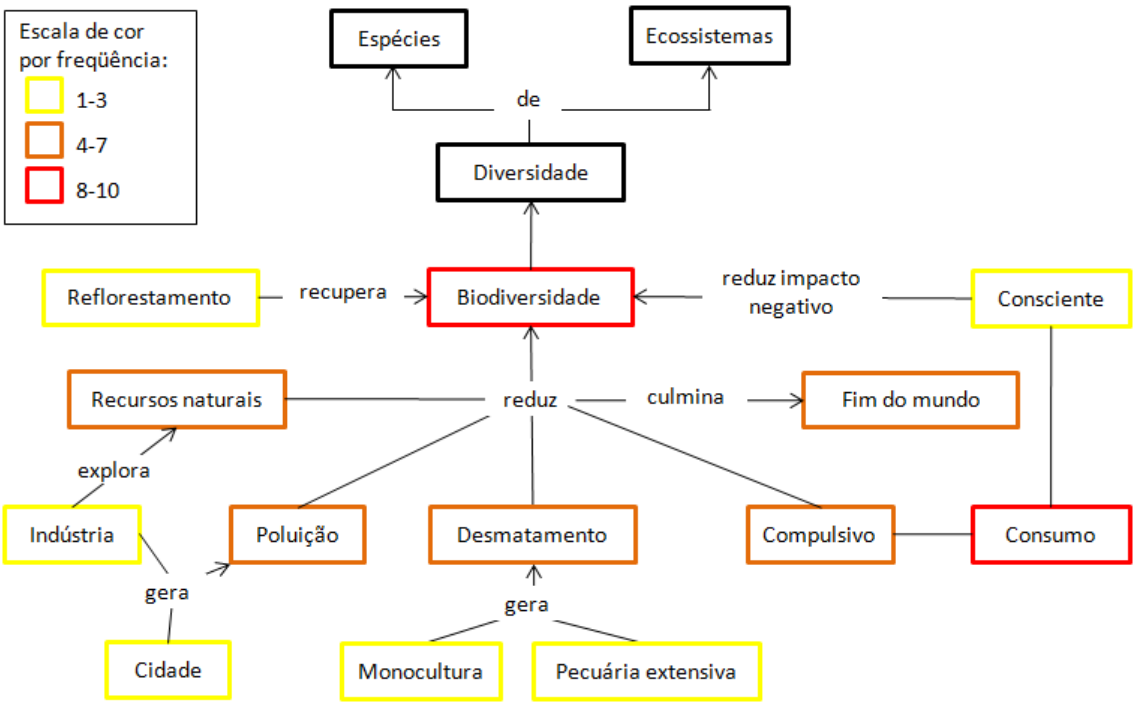


Figura 2. Mapa conceitual sobre biodiversidade presentes nos curtas.

Os curtas apresentaram uma ênfase nas causas dos problemas ambientais e suas conseqüências catastróficas, culminando em sua grande maioria no “fim do mundo”. Esse apelo catastrófico mostra uma visão fatalista onde não foi observada uma discussão mais profunda das causas do problema ambiental. Silva (2007) menciona que esta perspectiva de mostrar o ser humano protegendo o meio ambiente com o intuito de sobreviver, proporciona uma educação ambiental pragmática. Observa-se no mapa conceitual dos filmes, que tanto as causas da perda da biodiversidade como as medidas de prevenção e conservação da biodiversidade estão sendo exploradas.

O filme, “No rumo do Uça”, foi escolhido por ser um filme que trabalha com uma questão socioambiental em torno da biodiversidade, pois como mencionado na própria sinopse “mostra a ameaça da construção civil voltada para o turismo sobre um dos ecossistemas mais frágeis e importantes do planeta: os manguezais”. Analisamos esse filme selecionando trechos que se relacionam com as categorias que Thiemann e Oliveira (2013) propõem para se trabalhar com a educação ambiental crítica da biodiversidade, as esferas de valores, esfera de conhecimentos científicos e a esfera de atuação em torno da biodiversidade. Na Tabela 1 podemos observar alguns dos trechos do filme No rumo do Uça, que se relacionam com as esferas de valores, conceitos científicos e de atuação.

Tabela 1. Relação dos fragmentos do filme "No rumo do Uça" que se correlacionam com as esferas de aspectos da biodiversidade.

	Fragmentos do filme
Esfera de valores	1. *Passeio de observação peixe do mangue, além do peixe boi, ele vê essas belezas naturais que está bem preservada e agora com o apoio da comunidade também, o trabalho também nessa preservação, em preservar não só o peixe-boi, mas o habitat dele que é o rio e os manguezais.* (Engenheiro Florestal)
	2. *Os manguezais têm uma variabilidade biológica riquíssima, comparado apenas as boas terras de cultivo. Por isso mesmo, apresentam um potencial enorme para atividades como a captura do caranguejo e outros mariscos.* (Engenheiro Florestal)
	3. *Cada hectare de estuário economiza 150 Mil dólares no tratamento de resíduos.* (Texto)
	4. *1/3 da proteína animal consumida no Brasil vem dos Manguezais.* (Texto)
	5. *...mas a gente depende do mangue, depende daquele mundo, daquele caranguejo, então pra gente tá destruindo, é o mesmo que tá tirando o nosso a sustento...* (Catador de Caranguejo)
Esfera de conteúdos científicos	6. *O manguezal é acima de tudo uma vegetação que vai ter uma função importante para os peixes e principalmente berçário para aqueles animais que vão ali desovar.* (Arquiteta Urbanista)
	7. *A vegetação do manguezal é uma vegetação alófita, que vive assim na presença de sal. E ela é uma vegetação eh... altamente especializada, justamente pra viver no ambiente inóspito, aquele ambiente que a maioria das plantas não conseguem sobreviver. Solo lodoso, periodicamente imundado pelas marés, ele é inconsistente, possui uma grande quantidade de matéria orgânica em decomposição, daí o seu odor característico.* (Engenheiro Agrônomo)
	8. *Os manguezais têm uma variabilidade biológica riquíssima, comparado apenas as boas terra de cultivo.* (Engenheiro Florestal)
Esfera de atuação	9. *No verão agente sabe que tem a desova do caranguejo uca, e janeiro a março, então naquele período agente... já sabia e agente não trabalhava com a fêmea.*(Catador de Caranguejo)
	10. *Essa é a famosa fêmea. Essa não, agente não trabalha com ela agora nesse momento, por causa do período dela que tá proibido, a gente não mata ela, o destino dela é solta ela de volta pra que ela possa se criar.* (Catador de Caranguejo)
	11. *Nós como calango do caranguejo, como eu mesmo, nessa área não tem o caranguejo, a gente tem dificuldade. A gente não consegue... e pronto, eu moro aqui, eu procuro... eu viajo de barco mais ou meno uma hora e meia, duas horas de relógio pra poder ir a procura do caranguejo Uça.* (Catador de Caranguejo)
	12. *A primeira questão é o corte e o aterro dos manguezais. Na ação de você cortar os manguezais, se você corta numa posição muito baixa, eles não rebrotam mais, e isso é um grave dano pro manguezal, mas depois disso você aterra com qualquer outro tipo de material, aí é inevitavelmente uma área degradada, totalmente.* (Arquiteta Urbanista)
	13. *Tiramos, tiramos sim, mas o que tiramos é o lixo, pra que fique o passeio mais legal e através desse lixo aumenta sim a renda da comunidade com a venda do artesanato, feito com o próprio lixo que nós tiramos daqui, do rio.* (Guia Turístico)

	14. *E ao mesmo tempo ehhh essas pessoas faiz esse passeio que também faz essa coleta do lixo é como se fosse uma educação ambiental contínua, (...) nos estamos sendo multiplicador onde nós ensinamos, reciclagem, fazendo um trabalho também de sementeiro do mangue da semente do mangue, e onde já tá com um certo tamanho agente coloca de volta no manguezal aproveitando. também uma conscientização com as crianças das escola.* (Guia Turístico)

Em relação aos valores, evidenciou-se um valor estético (1), ao se destacar que no passeio de barco os turistas podem apreciar tanto o peixe-boi como as paisagens naturais. Outros valores podem ser correlacionados com os valores da biodiversidade (2) e (3), que evidenciam um valor da natureza em contraponto com o seu valor de uso. Os últimos valores são exemplos de valores correlacionados à importância da biodiversidade (4) e (6), e que mostra a biodiversidade como um bem ou como ela presta um serviço aos seres humanos.

Os conteúdos científicos trabalhados, não são especificamente correlacionados com os conceitos de biodiversidade ou formas de se estimar a biodiversidade, tais como, riqueza de espécie ou táxons, abundância relativa ou a diversidade (infra, supra ou específica, genética e ecológica) (MOTOKANE, KAWASAKI & OLIVEIRA, 2010). No fragmento (8), há a menção à *variabilidade riquíssima*, entretanto, não há uma clara relação com qual variabilidade está sendo referida. No fragmento (6), observa-se a interação ecológica, entre os peixes no mangue durante sua desova. E no fragmento (7), há a explicação de alguns conceitos básicos, como as características físicas e biológicas do mangue. Um conceito importante do conteúdo científico, propostos por Thimenn e Oliveira (2013) é a origem da biodiversidade e seus processos evolutivos, entretanto, não se observou nenhuma menção a este conceito.

Na esfera de atuação temos exemplos de manutenção e conservação da biodiversidade, fragmentos (9) e (10), que mostram como é feito a coleta dos caranguejos Uçá e a preocupação com o ciclo de reprodução da espécie. Os fragmentos (11) e (12), se referem aos danos e ameaças à biodiversidade. No fragmento (11) o coletor de caranguejo relata que na região não há muitos caranguejos e por isso deve ir cada vez mais longe para coletá-los, evidenciando uma perda da abundância relativa de caranguejos. Já no fragmento (12), observa-se uma perda do bioma pelo uso e ocupação do solo, pelo desmatamento e aterramento do mangue para construção civil. Os fragmentos (13) e (14) se referem a ações promovidas pela comunidade local para a conscientização dos turistas e dos alunos das escolas, através de passeio no mangue, oficina de objetos de sucata retirados do mangue e plantio de mudas.

Observa-se a presença de vários atores sociais que estão envolvidos com esse problema socioambiental, comunidade local e a comunidade técnica/científica. De acordo com Manzochi (2009) os atores sociais são importantes para a discussão de um conflito sociambiental, pois eles proporcionam ver o problema a partir de várias perspectivas. Em um conflito ambiental "são muitos os grupos sociais que lutam pela legitimação de suas formas de uso e acesso aos bens ambientais, assim como pelo reconhecimento de seus saberes e identidades" (MALAGODI, 2013, p.35). No filme nota-se a presença de alguns atores sociais envolvidos diretamente com o bioma, e estes falam sobre sua experiência/relação com a natureza.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A 4ª mostra de maneira geral apresenta algumas causas da perda da biodiversidade e algumas medidas de preservação e conservação da biodiversidade (Mapa Conceitual). No filme analisado foi possível observar tantos aspectos relacionados aos conceitos científicos, como os valores e formas de atuação em torno da biodiversidade. Sendo assim, observa-se uma contribuição para a educação ambiental crítica, pois mostra a complexidade da relação do ser humano e natureza. Nessa perspectiva crítica admiti-se "que o conhecimento é uma construção social, historicamente datada, não-neutra, que atende a diferentes fins em cada sociedade, reproduzindo e produzindo relações sociais, inclusive as que se referem à vinculação entre saber e poder" (LOUREIRO, 2006). A partir do exposto, o filme No rumo do Uça, proporciona uma visão multifacetada da perda da biodiversidade, pois legitima o discurso das comunidades locais que vivem no mangue e depende dele para sobreviver e ao mesmo tempo legitima o discurso da comunidade técnica-científica. Mostra como a perda da biodiversidade está relacionada com vários fatores sociais, que muitas vezes recaem sobre os grupos sociais mais marginalizados pela sociedade.

De acordo Weelie e Wals (2002) o discurso que permeia a biodiversidade não é mais apenas conceitual, mas sim plural, envolvendo valores e participação social. Para os autores, o ensino para a biodiversidade deveria respeitar o pluralismo (maneiras de olhar, valorizar e compreender a biodiversidade), considerar a presença de elementos ambivalentes e as incertezas nas tomadas de decisão ambiental e propiciar um ambiente rico e que permita múltiplas construções da realidade. A 4ª mostra do Circuito Tela verde, apresenta vários indicadores que contribuem para a educação ambiental crítica,

ao se pensar a mostra como um todo. A temática da biodiversidade se apresenta de forma complexa, abordando tantos as causas da perda da biodiversidade, as ações de proteção e de conservação ambiental, os saberes científicos e das comunidades tradicionais sobre a biodiversidade, os conflitos socioambientais e a luta de poder em relação à própria biodiversidade. Sendo assim, há um grande potencial na mostra tanto na educação formal e não formal.

REFERÊNCIAS

ARROIO, A.. Cinema as narrative to teach nature of science in science education. *Western Anatolia Journal of Education Sciences*, v. special, p. 87-92, 2011.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais:* meio ambiente e saúde. Brasília, MEC, 1997.

_____. *Convenção sobre Diversidade Biológica*: Conferência para Adoção do Texto Acordado da CDB – Ato Final de Nairobi. Brasília: MMA/SBF. p.60, 2000.

_____. *Programa nacional de educação ambiental* – ProNEA/ Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental; Ministério da Educação. Coordenação Geral de Educação Ambiental. 3 ed – Brasília: Ministério do Meio Ambiente. p.102, 2005.

_____. *Educomunicação socioambiental*: comunicação popular e educação. Org.: COSTA, F. A. M.. p.50, 2008.

_____. *Manual orientador do Circuito Tela Verde.* Brasília: Ministério da Cultura e do, 2009.

CRESWELL, J. W.. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. Trad. Magda Lopes. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. Original inglês.

CUNHA, M. B.; GIORDAN, M.. A imagem da ciência no cinema. *Química nova na escola*, v. 31, n. 1, p. 9-17, 2009.

DALEY, E.. Expanding the concept of literacy. *EDUCAUSE Review*, v. 38, n. 2, p. 32-40, mar/abil. 2003. Disponível em: <http://www.educause.edu/ir/library/pdf/ERM0322.pdf>. Acesso em: 01 maio. 2014.

FISCHER, R. M. B.. O dispositivo pedagógico: modos de educar na (e pela) TV. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 28, n. 1, p.151-62, 2002.

HAMILTON, A. J.. Species diversity or biodiversity? *Journal of Environmental Management*, v.75, p.89-92, 2005.

LOUREIRI, C. F. B.. Educação ambiental e “teorias críticas”. In: GUIMARÃES, M. (Org.). *Caminhos da educação ambiental*: Da forma à ação, Campinas, SP: Papirus, p. 51-86, 2006.

MALAGODI, M. A. S.. Sobre conflitos ambientais e educação ambiental. *Pesquisa em educação ambiental*, v. 7, n.2, p.31-44, 2013.

MANZOCHI, L. H.. Reflexões sobre o potencial educativo de alguns recursos didáticos do campo teórico-metodológico de “conflito socioambiental’ na formação continuada de professores em educação ambiental. *REU*, Sorocaba, v.35, n.2, p.185-208, 2009.

MOREIRA, M. A.. Aprendizagem significativa em mapas conceituais. *Cadernos de aplicação*, Porto Alegre, v.11, n.2, p.143-156, 1998.

MOTOKANE, M. T., KAWASAKI, C. S., OLIVEIRA, L. B.. Por que a biodiversidade pode ser um tema para o ensino de ciências?. In: MARANDINO, M., MONACO, M. L., OLIVEIRA, A. D.. *Olhares sobre os diferentes contextos da biodiversidade: pesquisa, divulgação e educação.* São Paulo: GEENF/FEUSP/ INCTTOX. p.94, 2010.

SEVERINO, A. J.. *Metodologia do trabalho científico.* 23 ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, R. L. F.. *O meio ambiente por trás da tela*: estudos das concepções de Educação Ambiental dos filmes da TV Escola. São Paulo, 2007, Tese (Doutorado em Educação). Universidade de São Paulo.

SILVA, R. L. F.; SILVA, L. C.. A biologia na mídia e na escola: investigando as temáticas mudanças globais e biodiversidade . *In*: VII ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 2012, Campinas. *Actas* ... Campinas, 2012.

FRANCO, M. L. P. B.. *Análise de conteúdo*. Série pesquisa. Brasília: Líber Livro, 2008.

THIEMANN, F. T., OLIVEIRA, H. T.. Biodiversidade: abordagem de conceitos organizados em esferas que contemplam aspectos de conteúdos científicos, valores e atuação, na perspectiva de uma educação ambiental crítica. In: VII ENCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 2013, Rio Claro. *Anais...* Rio Claro, 2013.

WEELIE, D. V., WALS, A.. Making biodiversity meaningful throught environmental education, *International Journal of Science Education*, v.24, n.11, p.1143-1156, 2002.

ANÁLISE DAS REPRESENTAÇÕES VISUAIS SOBRE AS DOENÇAS NEGLIGENCIADAS DISPONÍVEIS EM UMA COLEÇÃO DE LIVRO DIDÁTICO DO PNLD 2014

Telma Temoteo dos Santos (Instituto Oswaldo Cruz ((IOC/FIOCRUZ) – Bolsista FAPERJ)
Rosane Moreira Silva de Meirelles (Instituto Oswaldo Cruz (IOC/FIOCRUZ); Centro Universitário de Volta Redonda (UNIFOA)

Resumo

Reconhecendo que o livro didático é um instrumento de ampla divulgação dos conteúdos curriculares das grandes áreas do conhecimento, este estudo consistiu na análise de conteúdo, objetivando conhecer a abordagem sobre um grupo de doenças negligenciadas em uma coleção de livro didático de Ciências do Ensino Fundamental, que obteve maior distribuição no Plano Nacional do Livro Didático 2014. Os resultados apontam que ainda há doenças que não são abordadas nos livros, pouca contextualização, conteúdos com enfoque em práticas de prevenção e identificação do agente transmissor e imagens com elementos desproporcionais e sem integração com o conteúdo. Concluímos que é necessário discutir a abordagem dessas doenças nos livros didáticos com base nas diretrizes da educação em saúde.

Palavras –chaves: livros didáticos – doenças negligenciadas – educação em saúde

Introdução

Definir saúde não é uma tarefa simples e reducionista como podem querer fazer entender alguns setores da sociedade. Saúde é um processo em contínua mudança e que depende de determinantes sociais, econômicos, culturais, políticos e biomédicos para que possa ser aferida.

Dentre os vários caminhos para ampliar e melhorar as relações entre a medicina e sociedade, estabeleceu-se uma parceria entre as instituições de saúde e de ensino, o que deu origem ao campo da saúde escolar. Esse campo do saber, com suas intercessões entre agentes da saúde(médicos, enfermeiros, agentes de saúde, nutricionista e dentistas) e agentes da escola (professores, coordenação pedagógica, direção, funcionários e estudantes), teve no início, vários impasses até a construção de seu corpo de saber – isto porquê, no início, a saúde escolar, estava mais deslocada para o campo da vigilância sanitária, com enfoque em práticas de homogeneização comportamental, objetivando que fosse estabelecido comportamentos

higienistas, e que as "boas práticas" almejadas e legitimamente instituídas fossem reproduzidas de forma mecânica e verticalizada. Tal ação, possuía o intuito de acabar com problemas recorrentes, como a cárie, desnutrição e infecções por entoparasitas e ectoparasitas. Não havia portanto, abertura para o diálogo com os indivíduos acometidos pelas doenças, por serem considerados incapazes e culpados pelos seusestados miseráveis, não tendo portanto, aos olhos dos agentes de saúde e professores, nenhum saber para contribuírem. Iniciou-se assim, a educação para a saúde.

Compreendo o papel de intermediação da divulgação dos saberes sobre a saúde, que a escola abarcou nas últimas décadas, o estudo buscou conhecer o tratamento que o conteúdo sobre as doenças negligenciadas tem recebido no principal instrumento da prática pedagógica nas escolas públicas: o livro didático.

1. Referencial Teórico

1.1. As doenças negligenciadas e a abordagem dos temas em saúde nas escolas

Um grupo de doenças, que possuem como denominador comum, a ocorrência em localidades tropicais, são denominadas, doenças tropicais e segundo Souza (2010), no documento *The Great Neglected Diseases*, da Fundação Rockefeller, em 1970 passaram a ser denominadas como doenças negligenciadas. O termo "*negligenciadas"* agregou à essas doenças mais fatores de diferenciação, que não fosse apenas o clima das regiões onde ocorrem: fatores socioeconômicos, ambientais, culturais, de desenvolvimento, PIB, infraestrutura, investimento em serviços de saúde, educação e lazer, bem como, a abertura para a elaboração e implementação de políticas públicas que visem a melhoria individual e coletiva dos indivíduos (CAMARGO, 2008; WERNECK, 2011).

O Ministério da Saúde no Brasil, prioriza sete doenças negligenciadas que devem receber atenção básica dos órgãos públicos e privados: dengue, doença de Chagas, malária, tuberculose, as leishmanioses, hanseníase e esquistossomose (SHALL, 2010).

Como as doenças negligenciadas são causadas por agentes biológicos, as ações de enfrentamento foram construídas por meio da concepção biológica, ou seja, a identificação do agente transmissor e causador e a busca por medicação para tratar os acometidos, seriam medidas suficientes para o surgimento de novos casos e, na erradicação das doenças causadas por tais agentes (STOTZ, 2005; ALMEIDA, 2002; MINAYO, 2013).

Quando a biomedicina não foi mais capaz de trazer respostas rápidas e diminuir os casos frequentes de endemias e epidemias, a medicina social emergiu com o propósito de trazer para

o cerne da discussão, outros determinantes que não fossem apenas os de natureza biomédica. E um dos determinantes incluídos na discussão, foi a educação (MINAYO, 2013).

Figueredo (2010) e Ippolito - Shepherd (2003)reconstroem historicamente o percurso da inserção oficial da saúde no ambiente escolar, desde a elaboração e implementação do Sistema Frank na Alemanha com orientações normativas e com caráter de polícia médica, à iniciativa brasileira com a criação das "Iniciativa Regional Escolas Promotoras de Saúde" (IREPS. Por "conceito de promoção de saúde" compreende-se que as mesmas premissas básicas da promoção em saúde para a saúde pública – integralidade, intersetorialidade e atenção básica – foram transferidas para a escola promotora da saúde, na modificação das ações anteriormente calcadas nas teorias da vigilância sanitária.

O Programa Saúde na Escola (PSE), implementado em 2007,é a mais recente iniciativa do Governo, na tentativa de trabalhar com a intersetorialidade em saúde– aliando as ações dos Ministério da Saúde e da Educação e seus respectivos centros de atuação: postos de saúde, unidades de pronto-atendimento, escolas, e setores de apoio, tais como as organizações não-governamentais e associações de bairro, etc. (FIGUEREDO, 2010; BRASIL, 2011).

Os livros didáticos, como são instrumentos de transposição do conhecimento científico para o conhecimento escolar (MOHR, 1995, 2000) devem refletir na organização do seus conteúdos de saúde, as mudanças ocorridas no tratamento da saúde no ambiente escolar. Tal instrumento, historicamente construído, passou por diversas mudanças e modificações na sua estrutura física de forma a atender as exigências da contemporaneidade.

1.2.Livros Didáticos e a educação em saúde

Os referencias teóricos sobre a construção e identidade dos livros didáticos sinalizam para um período de enaltecimento desse instrumento, na medida que este possibilitou que os conhecimentos centrais de diferentes áreas fossem traduzidas para uma linguagem que permitissem que alunos e professores tivessem acesso a essas informações. As imagens e outros recursos visuais (tabelas, gráficos, mapas, fotografias), visam a complementação do conteúdo apresentado nos textos dos livros didáticos. Tais recursos auxiliam na compreensão do texto, sintetizam as informações, ajudam na apreensão do conteúdo abstrato e podem facilitar a contextualização e integração com o meio do estudante.

Nos livros didáticos, a saúde ainda é tratada prioritariamente como um saber do campo biomédico, dando-lhe um caráter reducionista, de forma que os fatores psicossociais não são abordados nos livros; a presença de erros grassos nos conteúdos; imagens que trazem uma

conotação aterrorizadora das doenças, dificultando o seu entendimento e proporcionando a criação de estigmas; a ausência de representação de imagens que mostrem os atores sociais envolvidos no processo de saúde e doença – ainda é a imagem do médico como o detentor do saber e da cura; ausência de contextualização; culpalização das vítimas; pouca responsabilização do poder público, dentre outros fatores.(MOHR, 2000; DELIZOICOV, 1995, CARVALHO, 2006; MOREIRA,2009)

Vasconcellos (2001) reafirma a importância das práticas em educação em saúde no enfrentamento das doenças parasitarias – na ausência dos preceitos da educação em saúde, o autor menciona a necessidade da "(...) superação do fosso cultural existente entre a instituição e a população" (grifo nosso). Como instituição, podemos definir hospitais, unidades de pronto de atendimento (UPAs), postos de saúde, centros de pesquisas, universidade e instituições de ensino (educação básica, técnica e superior).

E uma das formas de transposição desse fosso cultural, seria por meio de instrumentos intermediadores, segundo Vasconcellos (2001), que variam desde reuniões das associações de bairros, mídia impressa e eletrônica e cartilhas. As autoras desse trabalho, acrescentam os livros didáticos e outros instrumentos de ensino aprendizagem (filmes, livros paradidáticos, notícias locais, as TICS e as NTICS etc) para diminuir as diferenças de linguagem entre culturas heterogêneas (SHALL, 2005).

Tendo em vista o referencial apresentado e o papel,por muitas vezes, centralizador do livro didático no processo de ensino –aprendizagem, objetivou-se analisar o conteúdo e as representações visuais presentes em uma coleção de Ciências do Ensino Fundamental, referente à um grupo de doenças negligenciadas com ocorrência no Brasil.

2. Metodologia

Para a escolha dos livros didáticos de Ciências, foi consultado o *Guia do Livro Didático* para o Ensino Fundamental. O Plano Nacional do Livro Didático (PNLD 2014) por meio do Guia, indica para a disciplina de Ciências , vinte coleções, o que representa um aumento de 25 % em comparação ao plano anterior (2009). Esse trabalho é um recorte de um trabalho mais amplo e para esse momento, optou-se pela análise de uma coleção – a coleção Projeto Teláris – composta por quatro volumes (6º ao 9º ano) por ter obtido maior distribuição nas escolas públicas no Brasil no ano de 2014.Oportonou-se a construção de um instrumento de análise de conteúdo para elementos textuais e imagéticos. Como a pergunta principal da pesquisa é conhecer o tratamento dado às doenças negligenciadas (doenças que possuem ocorrência em

todo território nacional) nos livros didáticos, considerou-se que a análise mais detalhada deveria privilegiar a coleção a qual um maior número de estudantes e de diferentes regiões do País tivessem acesso.

Objetivou-se a análise dos elementos textuais e visuais que fossem relacionados às doenças negligenciadas. Para isso, utilizou-se com principal referencial para a estrutura da metodologia, o artigo de Moreira (2009) "Saúde no livro didático: em exercício de análise", presente na Ata do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Assim como Moreira, nossa análise de conteúdo apropriou-se da metodologia proposta por Bardim (2011).

Para a pré-analise e exploração do material, foram lidos minuciosamente os quatros volumes que compõem a coleção, de forma a identificar as unidades de codificação que fossem relacionadas com as doenças negligenciadas – para essas unidades,foram buscadas as seguintes palavras: leishmaniose visceral, leishmaniose tegumentar, leishmaniose, doença de Chagas, dengue, malária, tuberculose, hanseníase, lepra, esquistossomose, *Anopheles*, *Plasmodium*, *Aedes*, *Trypanossoma cruzi*, barbeiro, triatomíneos, *Triatoma infestans*, cercarias, mosquito (s), barbeiro, triatoma, vírus, tuberculose, bacilo. Durante a leitura do material, novas unidades foram identificadas e incorporadas na pesquisa.

Após a identificação das unidades de codificação, foram estabelecidas como unidade de contexto, o parágrafo, legendas, títulos, subtítulos, nos quais eram encontradas essas unidades de codificação. Essa etapa consistiu na exploração do material (elementos textuais e visuais).

3. Resultados e Discussão

3.1. Imagens

Para a análise das imagens, os quatros volumes foram analisados integralmente com base nos referenciais teóricos de (AUMONT, 2012; BARBOSA, 2006; PIMENTA, 2007)que preconizam a importância do elemento imagético para o aprendizado e apropriação do conceito. Após a análise dos quatro volumes e identificação das imagens relacionadas com o grupo de doenças negligenciadas elencadas para este estudo, emergiram as seguintes categorias que orientaram o trabalho de análise para classificação das imagens: agente transmissor, agente causador, etiologia, transmissão, sintomas, prevenção, profilaxia, agentes sociais e os condicionantes de saúde (quadro 1) e foram inseridos em um quadro para a organização dos resultados. Foi inserido também o quesito – Contexto – o qual identificava

em qual tema, capítulo e tipo de abordagem (corpo principal, exercícios, notas e textos complementares) estava inserida a imagem.

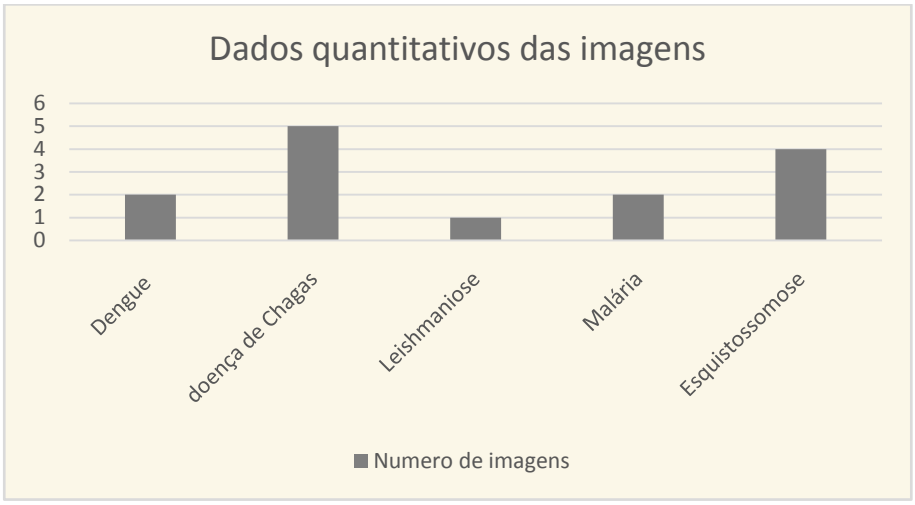
Doença negligenciada abordada	Categoria	Contexto

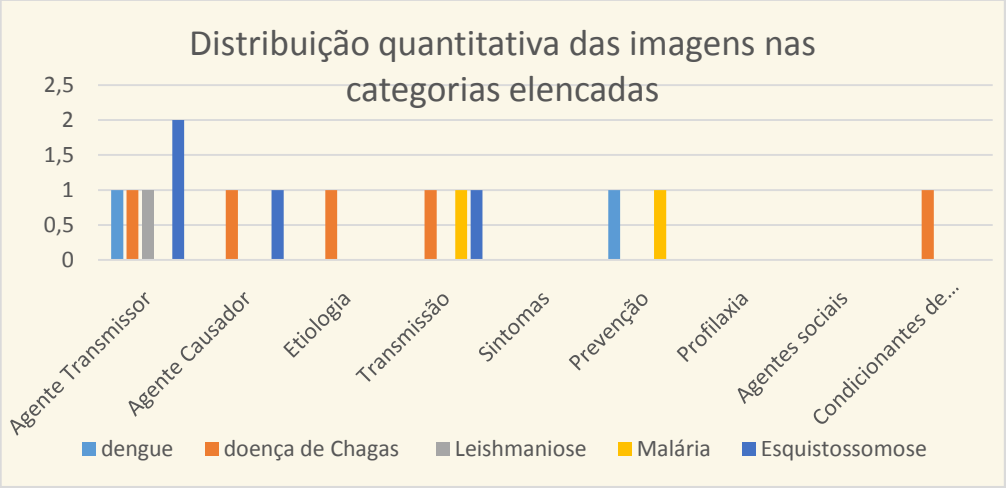
Quadro 1: Tópicos presentes no quadro de análise das imagens.

Apenas nos volumes do sexto e sétimo ano formam identificadas imagens relacionadas às doenças negligenciadas.

No volume do sexto ano, apenas a tuberculose foi representada por meio de imagens, nas categorias: agente causador (1 imagem do bacilo) e sintomas (1 imagem de um exame de raio-X de um provável portador da doença. Os contextos foram: “doenças transmitidas pelo ar” e “classificação dos seres vivos”.

No volume do sétimo ano a doenças dengue, doença de Chagas, leishmaniose, malária e esquistossomose tiveram representação visual por meio de imagens, em um total de 14 imagens (gráfico 1) . Grande parte das imagens encontradas foram referentes ao agente transmissor e se encontravam inseridas no corpo principal da mensagem e em capítulos que abordavam os seres vivos separadamente - classificação zoológica (gráfico 2).





Na análise das imagens ficou clara a prevalência de representação da doença de Chagas, com distribuição e presença em quase todas as categoria elencadas para a análise. Os atores sociais, tão importantes na construção do entendimento dessas doenças porque interagem com as estruturas cognitivas dos indivíduos, fortalecendo a identificação das relações sociais existentes em uma comunidade para o enfrentamento das doenças, não foram representados. Apenas uma doença apresentou um ator social – o pesquisador Carlos Chagas, para a doença de Chagas. Seria interessante se outros atores sociais estivessem também representados – agricultores, agentes de saúde, crianças, comerciantes de alimentos, etc, de forma a ampliar a discussão sobre o enfrentamento da doença. As categorias sintomas, profilaxia e atores sociais não foram representadas por elementos visuais.

3.2. Conteúdo

Tomando o trabalho de Moreira(2009) como referencial na construção de um instrumento de coleta de dados na análise de conteúdo, a identificação do conteúdo sobre as doenças negligenciadas foi realizada com base em um questionário com o seguinte quadro (quadro 2):

Doença negligenciada	Contexto	Unidades de codificação - Localização do enunciado	Número de linhas	Trecho do texto	Categoria contemplada	Nota

Quadro 2. Grade de análise dos elementos textuais – adaptado de Moreira (2009).

Para o quesito“doenças negligenciadas” – a doença encontrada; para “contexto”, seria colocado em qual capítulo e tema estaria alocada a doença; para “unidades de codificação”– o parágrafo e para “categoria contemplada” – foram utilizadas as mesmas categorias elencadas para a análise das imagens para identificar o teor dos trechos dos textos.

Apenas quatro doenças negligenciadas foram abordadas no livro do sexto ano (tuberculose, malária, esquistossomose e dengue) e seis doenças no livro do sétimo ano (tuberculose, malária, esquistossomose, dengue, doença de Chagas e leishmaniose). A hanseníase não foi contemplada em nenhum volume da coleção.

No livro do sexto ano, cinco unidades de codificação contendo informações sobre as doenças negligenciadas. A esquistossomose, teve mais unidades de codificação no corpo principal do texto (duas unidades/parágrafos) enquanto que a dengue, teve maior unidade de codificação nos exercícios e foi abordada em outra unidade de codificação identificada no corpo principal do texto com a malária. Na análise, algumas incorreções nessas unidades, foram identificadas: a necessidade de conhecimento prévio para o entendimento do trecho do texto sobre a doença, como por exemplo em:"a malária é uma doença causada por um microrganismo chamado plasmódio, que é transmitido aos seres humanos pela picada de algumas espécies de mosquito" (grifo nosso), no qual o aluno precisa ter sido apresentado ao conteúdo sobre protozoários e diferenciar quais espécies de mosquito são responsáveis pela transmissão da doença. A presença de uma imagem do mosquito transmissor, poderia auxiliar o aluno na construção da percepção desse agente transmissor. Nesse mesmo texto é possível identificar também que o nome do gênero do protozoário causador da malária (*Plasmodium*) está grafado incorretamente. Em outro trecho, com apenas três linhas, são apresentadas três doenças negligenciadas (tuberculose, malária e esquistossomose): "Não faltam exemplos de doenças causadas por parasitas. Veja alguns exemplos: resfriado, gripe, sarampo, raiva, pneumonia, tuberculose, malária, ancilostomíase, esquistossomose" (grifo nosso).Apresenta exemplos de doenças causadas por diferentes organismos (vírus, bactérias, protozoários, verminoses). Em outro trecho, mais uma vez ocorre a apresentação de duas doenças em uma unidade de codificação (paragrafo) com curta extensão (três linhas): Deve-se ter o cuidado na apresentação de informações de forma tão resumida para não promover confusões conceituais sobre essas doenças com mecanismos de ocorrência, prevenção e sintomas tão distintos:"muitos mosquitos põem ovos na água parada. É o caso dos mosquitos que transmitem a dengue, a febre amarela (causadas por vírus) e a malária". Em um único parágrafo o autor apresenta três doenças com etiologias,epidemiologias e sintomas que podem ser parecidos, mas bem diferentes. O que leva a confusão nos estudos dessas doenças e na percepção dos estudantes que são levados a acreditar que são todas viroses.

A dengue é mencionada em mais um trecho, em um exercício: "a dengue é uma doença provocada por vírus e transmitida ao ser humano por mosquitos. A larva do mosquito desenvolve-se naágua, e algumas espécies de peixes alimentam-se delas" (grifo nosso). Mais

uma vez não há clara menção sobre a diferença entre agente causador e agente transmissor. A leitura do texto requer conhecimento prévio. Também não é mencionado que para a doença dengue, há quatro variabilidades do vírus circulantes no País e o nome da espécie do mosquito que transmite a doença.

No livro do sétimo ano foram identificadas 23 unidades de codificações (no corpo principal do texto e exercícios): a dengue esteve presentes em 8 unidades de codificação (5 unidades presentes no corpo principal do texto, 1 unidade no glossário, 1 unidade no texto complementar e 2 unidades em exercícios). A doença menos trabalhada foi a esquistossomose, com abordagem em apenas uma unidade de codificação (com três linhas) no corpo principal do texto (quadro 3):

Doença negligenciada	Unidade de codificação/localização
Dengue	05, corpo principal; 1, no glossário; 1, texto complementar e 2 em exercícios.
Tuberculose	1 unidade, corpo principal (uma linha).
doença de Chagas	1 em corpo principal e 4 em exercícios.
Leishmaniose	1 em corpo principal do texto e 1 em exercício.
Malária	1 em corpo principal e 2 em exercício.
Esquistossomose	1 em corpo principal do texto.

Quadro 3. Unidades de codificação identificadas e as doenças negligenciadas abordadas.

Assim como no volume do sexto ano, não há menção da variabilidade dos vírus que são circulantes no Brasil e que causam a dengue. Não também a menção dos dois tipos da doença: dengue hemorrágica e comum. Em um dos trechos, é indicado que apenas o médico pode indicar remédio para baixar a febre nos casos de dengue. A imagem do médico é supracitada sobre os outros profissionais e saberes e não há a discussão sobre a ausência de médicos em localidades afastadas ou até mesmo a dificuldade de atendimento em grandes centros.

Em outro trecho sobre a dengue, ocorre a menção de uma condição que não é regra: “se uma pessoa for infectada novamente, mas por uma variedade diferente do vírus, pode surgir a dengue hemorrágica” (grifo nosso). Apesar de ser condição mais frequente, a dengue hemorrágica pode sim acometer o indivíduo no primeiro contato com o mosquito infectado pelo vírus. Ao preconizar a reinfecção como única condição para o surgimento da dengue hemorrágica, o texto pode induzir a propagação de erros que levam à dificuldade de entendimento sobre a doença e suas manifestações clínicas visíveis.

Para doença de Chagas, há menção do nome científico do agente causador da doença e do agente transmissor pelo nome popular – o barbeiro, mas, não mencionam que é um percevejo (triatomíneo) e alguns nomes científicos das espécies endêmicas no Brasil. Como ator social, o cientista Carlos Chagas é mencionado. Mais uma vez, a menção dos atores sociais privilegia aqueles com formação superior – médicos e cientistas – e excluem do processo, os indivíduos comuns. Ainda para esta doença, é abordada as formas de contágio (por meio do vetor), de prevenção (abordam o meio – condições de moradia) e outras formas de contágio – transfusões de sangue, alimentos contaminados e das gestantes portadoras para o feto. Há a diferenciação entre a fase aguda e crônica da doença, o que é de suma importância para o entendimento dos pacientes assintomáticos.

Na abordagem das leishmanioses, são apresentadas as duas formas da doença (tegumentar e visceral) e um dos trechos apresenta os nomes populares do vetor: “certos tipos de mosquitos, conhecidos como mosquitos-palha ou biriguis” (grifo nosso). Essa menção é importante para que em diferentes localidades, as pessoas possam identificar o transmissor da doença, a partir de suas construções sociais e culturais. A valorização cultural também está presente na abordagem sobre a malária, ao mencionar os nomes populares da doença, facilitando a compreensão em diferentes localidades geográficas.

Ao abordar a esquistossomose, em um trecho pequeno (3 linhas) a prioridade foi mencionar as regiões endêmicas, o nome popular da doença (doença do caramujo), o nome científico do caramujo e a incidência da doença em outros países (sem mencionar a fonte dos dados).

Nos dois volumes, quase não há referência para as informações dos textos ou direcionamento para leituras complementares, que não daria para ser mencionada no livro por razões de espaço.

Na tentativa de reduzir o tamanho dos textos – o que pode ser constatado com o tamanho reduzido das unidades de contexto com informações sobre as doenças – ou na simplificação da informação científica, não são mencionados de forma clara, a diferença entre agente causador e transmissor, a grafia correta dos termos. Além disso, a abordagem privilegia os pontos de transmissão,prevenção e sintomas, deixando em segundo plano, a interseção entre o conhecimento médicoe os aspectos sociais, políticos, culturais, econômicos e ambientais que influenciam na dinâmica da ocorrência da doenças negligenciadas.

Apesar da tuberculose ser mencionada, a análise mostrou que o enfoque foi dado ao agente causador da doença, sem entretanto, apresentar uma discussão por exemplo, sobre a reincidência da doença no nosso século e as dificuldades para a continuidade do tratamento e a ocorrência concomitante com outras doenças (com a AIDS, por exemplo).

Outro fator analisado é a ausência da discussão sobre a hanseníase em uma coleção com maior distribuição nacional. Apesar de não ter números expressivos de ocorrência como a dengue, novos casos surgem todos os anos. Outro fator, é que, dado o estigma que os pacientes sofrem (Santos, Faria eMenezes, 2008; Cavaliere e Nascimento, 2007) , a discussão sobre a doença se faz necessária no ambiente escolar na formação de cidadãos mais críticos e conscientes sobre questões de saúde pública.

Conclusões

Nas últimas décadas, houve um aumento considerável em diferentes áreas de pesquisa que contemplem estudos sobre as doenças negligenciadas (produção de fármacos, desenvolvimento de vacinas, ampliação do atendimento médico, produção de kits para diagnóstico rápidos e eficientes, dentre outras medidas). Todas essas iniciativas são mais do que bem-vindas. Entretanto, o que se observa é a contínua presença dessas doenças em vários municípios, como ressurgimento e crescimento consideráveis e vitimando um número maior de indivíduos a cada ano.

No âmbito da educação formal, os livros didáticos ainda são instrumentos centralizadores da prática pedagógica. Portanto, ao analisar a atual forma como a saúde é trabalhada nas escolas, os livros didáticos, devem ser considerados na avaliação e tomada de decisões.

Apesar da mudanças nas diretrizes educacionais e nas orientações para a abordagem dos temas ligados à saúde, esse trabalho é consonante com outros trabalho de pesquisa já publicados ao constatar que ainda há muito o que avançar na forma como os conteúdos sobre as doenças são discutidos nos livros didáticos. Faz-se necessário que os preceitos da educação em saúde (que considera e integra outros determinantes da saúde além do biomédico) e as orientações dos PCN sejam apreendidos na discussão. Entendemos porém, que há muitos desafios para que haja uma prática integradora e intersetorial na abordagem das doenças negligenciadas na educação formal.

Referências

ALMEIDA FILHO, N. e JUCÁ, F. Saúde como ausência de doença: crítica à teoria funcionalista de Christopher Boorse, Rev. Ciência & Saúde Coletiva, 7(4): 879-889, 2002.

AUMONT, J. A imagem. 15 ed. São Paulo: Editora Papirus, 2010.

BARBOSA, A.; CUNHA, E.T. Antropologia e imagem. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2006

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

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Instrutivo PSE / Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. – Brasília: Ministério da Saúde, 2011. xx p. : il. – (Série C. Projetos, programas e relatórios).

BRASIL, Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica/Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Guia de livro didáticos – PNLD 2014 – Ciências.

BRASIL, PARAMETROS CURRICULARES NACIONAIS /5a A 8a séries– Introdução

Ministério da Educação e do desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília. 1998.

p.66-67.

CAMARGO, E.P. Doenças Tropicais. Revista Estudos Avançados. V. 22, n. 64, 2008, p.95 - 110.

CARVALHO, G.S & CARVALHO, A.A.S. Educação para a saúde: Conceitos, práticas e necessidades de formação. Um estudo sobre as práticas de educação para a saúde, dos enfermeiros.Editora: Lusociencia, 2006.

CAVALIERE, I.; NASCIMENTO, D.R.Da lepra a Hanseníase: Histórias dos que sentiram essa transformação. Rio de Janeiro. Editora Fiocruz, 2007.

CERQUEIRA MT. A construção da rede Latino Americana de escolas promotoras de saúde. In: Brasil. Ministério da Saúde. Escolas promotoras de saúde: experiências no Brasil. Brasília: Ministério da Saúde; 2007.

COSTA, F. S.; SILVA, J.L.L.; DINIZ. M.I.G. A importância da interface educação\saúde no ambiente escolar como prática de promoção da saúde. Informe-se em promoção da saúde. V.4, n.2. 2008, p.30-33.

DELIZOICOV, N. C. O professor de ciências naturais e o livro didático (No ensino de Programas de saúde). Dissertação de Mestrado em Educação. Florianópolis. UFSC, 1995.

FIGUEREDO, T.A.M.; MACHADO, V.L.T.; ABREU, M.S. A saúde na escola: um breve resgate histórico. Revista Ciência & Saúde Coletiva. V.15, n.2, 2010,p. 397-402.

GEWANDSZNAJDER, F. Projeto Teláris - Ciências (coleção do sexto ao sétimo ano), 1ª ed. São Paulo, Ática, 2012.

IPPOLITO-SHEPHERD J. A promoção da saúde no âmbito escolar: a iniciativa regional escolas promotoras de saúde. In: Sociedade Brasileira de Pediatria. Escola promotora de saúde. Brasília: Sociedade Brasileira de Pediatria; 2003.

MINAYO, M. C. de S. O desafio do conhecimento pesquisa qualitativa em saúde, 13ªEdição, Ed. Hucitec-ABRASCO, São Paulo- Rio de Janeiro, 2013.

MOHR, A. Análise do conteúdo de ‘saúde’ em livros didáticos. Ciência & Educação, v. 6, n. 2, p. 89-106, 2000.

NAVARRO, V. Classe social, poder político e o estado e suas implicações na medicina. In: Programa de Educação Continuada /ENSP; ABRASCO. Textos de Apoio – Ciências Sociais.

PIMENTA, D.N.; LEANDRO, A.; SHALL, V.T. A estética do grotesco e a produção audiovisual para a educação em saúde:segregação ou empatia? O caso das leishmanioses no Brasil. Cadernos de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v.23,n5,p. 1161 – 71, 2007.

SANTOS, L. A.C.; FARIA, L.; MENEZES, R. F. Contrapontos da história da hanseníase no Brasil: cenários de estigma e confinamento.R. Bras. Est. Pop., São Paulo, v. 25, n. 1, p. 167-190, jan./jun. 2008.

SCHALL.V. Políticas e programas educacionais para doenças negligenciadas. VII encontro do PIDC, 2010. Instituto de Pesquisa René Rachou – Fundação Oswaldo Cruz, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

STOTZ, Eduardo Navarro. Enfoques sobre educação e saúde. Cadernos de Educação Popular e Saúde. V.1,n0 1, Maio 2005.

VASCONCELOS, Eymard Mourão. Redefinindo as práticas de saúde a partir da educação popular nos serviços de saúde. In: VASCONCELOS, Eymard Mourão (Org). A saúde nas palavras e nos gestos. São Paulo: Hucitec, 2001.

WERNECK,G.L.; MASSELMANN M.H.; GOUVÊA, T.G. Panorama dos estudos sobre nutrição e doenças negligenciadas no Brasil. Revista Ciências e Saúde Coletiva, 16 (1): 39 - 62, 2011.

DESENVOLVIMENTO DE AMBIENTES VIRTUAIS DE APOIO AO ENSINO PRESENCIAL DE HISTOLOGIA E EMBRIOLOGIA

Carla Medeiros y Araujo (Departamento de Genética e Morfologia-UnB)
Amanda dos Santos Lima Marinho (Bolsista PROEST-UnB)
Vitor Rios Valdez (Bolsista Programa Reuni de graduação DEG - UnB)
Matheus Parreiras Santos (Bolsista PIBEX e Programa Reuni de graduação DEG - UnB)
Marina Dourado Lustosa Cunha (Bolsista PIBEX- DEX - UnB)

Resumo: Desde 2009, a partir da criação do *Somos feitos de células!* na Universidade de Brasília, a coordenação deste projeto de extensão está desenvolvendo ambientes virtuais de apoio ao ensino presencial. Para histologia, atividades foram efetivadas de 2009 a 2012 que resultaram na criação de um site educacional institucional. A partir de 2013, deu-se a migração do conteúdo educacional para a *fanpage* facebook.com/histologia.unb. Para a área de embriologia, partiu-se diretamente para a criação da *fanpage* facebook.com/biodesenvolvimentounb. O conteúdo didático virtual dos dois ambientes virtuais é de autoria própria, foi planejado em função das ementas das disciplinas dos cursos de graduação e do interesse em disponibilizar o conteúdo acadêmico em plataformas virtuais de fácil acesso ao público-alvo.

Palavras-chave: ensino, presencial, virtual, histologia, embriologia.

O contexto

O Departamento de Genética e Morfologia/GEM da Universidade de Brasília/UnB é composto por 24 professores do quadro permanente e oferta, por semestre, em média, 24 disciplinas presenciais obrigatórias em cursos de graduação. Nestas disciplinas, a cada semestre, são atendidos cerca de 1000 alunos provenientes dos cursos de Agronomia, Biotecnologia, Ciências Ambientais, Ciências Biológicas, Ciências Farmacêuticas, Enfermagem, Medicina, Medicina Veterinária, Nutrição e Odontologia. Este quadro é uma das consequências da implantação do Programa Reuni (Decreto do Executivo 6.096/2007 de 24/04/2007) que resultou no aumento de número de turmas, de disciplinas e de vagas, com uma média de 40 alunos/turma por semestre podendo chegar a 80 alunos por turma atendida pelo GEM. A execução das ações referentes ao Programa Reuni teve duração de 2008 a 2012

incluindo-se a expansão da UnB, resultando na criação de 3 outros *campi* (Planaltina, Ceilândia e Gama), além do campus já existente desde a década de 1960, o Darcy Ribeiro.

Cabe ressaltar que, além do ensino presencial, o grupo de docentes do GEM também participa do Curso de Licenciatura em Biologia/CLB da Universidade Aberta do Brasil/UAB. A matriz curricular do CLB/UAB inclui 5 disciplinas obrigatórias de graduação a distância de responsabilidade do quadro de docentes do departamento.

Cientes de que a contrapartida de nossa universidade no contexto do programa Reuni foi a expansão universitária, no sentido mais amplo em que o termo possa ser empregado, vivenciou-se uma situação de aumento de carga horária presencial no ensino de graduação para atendimento de um maior número de alunos. Ao considerar que parte das disciplinas presenciais ofertadas pelo GEM inclui atividades laboratoriais, vivencia-se uma situação em que o atendimento a cada aluno fica, no mínimo, prejudicado. No contexto do ensino de graduação a distância configura-se, inclusive, uma mudança total de paradigma por parte dos professores.

Entende-se que as tecnologias de informação e comunicação (TICs) tornam-se uma opção necessária de apoio ao ensino presencial possibilitando o acesso mais eficiente à informação debatida nos encontros presenciais e abre a possibilidade para o reforço do conteúdo em um sistema virtual no qual a individualidade pode ser um pouco mais respeitada (acesso livre ao conteúdo e aos recursos/atividades independentemente do dia/hora/local). No caso do CLB/UAB, as TICs fazem parte da própria essência do curso.

Diante da maior demanda estabelecida pelo ensino presencial e da inserção no ensino a distância e adotando uma postura de reflexão consciente, crítica, positiva e produtiva para o enfrentamento de novos desafios educacionais estão sendo implementadas ações relacionadas ao desenvolvimento de ambientes virtuais de apoio ao ensino presencial de histologia e de embriologia. A coordenação destas ações ocorre no âmbito do projeto de extensão *Somos feitos de células!*, criado em 2009 na UnB. Por meio de programas institucionais ocorreu a criação e manutenção de sucessivas equipes de alunos de graduação, de 2009 a 2012, envolvidos na criação, planejamento, desenvolvimento, publicação e análise de conteúdos histológicos e embriológicos virtuais.

O ambiente virtual Histologia.UnB

Histologia é o "estudo dos tecidos do corpo e de como estes tecidos se organizam para constituir órgãos" (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2008). Na UnB, as aulas de Histologia são pautadas em atividades práticas que demandam o uso de microscópio de luz. O aluno aprende a utilizar o instrumental e o faz ao longo de todo o semestre observando a coleção didática de lâminas histológicas. A visualização deste material didático específico, até 2003, ocorria somente nos encontros presenciais das disciplinas de graduação e em espaços reservados para as atividades de monitoria. A acessibilidade às imagens das lâminas da coleção didática para o público-alvo tornou-se um ponto relevante para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem em uma rotina didática semestral na qual são ofertadas, atualmente, 9 turmas das disciplinas Histologia, Histologia Básica, Histologia Veterinária e Biologia Estrutural dos Tecidos para 6 cursos das áreas da Saúde, Biologia e Veterinária com cerca de 320 alunos transitando no laboratório de ensino. Neste ambiente, não mais estão disponíveis horários-extra para o trabalho de monitores com os alunos.

Em 2009, por incentivo do Programa de Bolsas de Graduação Reuni de Assistência ao Ensino da UnB, em uma ação colaborativa e interdisciplinar da coordenação do projeto de extensão *Somos feitos de células!* com alunos de graduação de Computação, Desenho Industrial e Ciências Biológicas, foi criado o domínio virtual <www.histologia.unb.br>. Para a equipe foi a primeira experiência no desenvolvimento de um *site* educacional. A princípio, optou-se pela reelaboração do site <www.unb.br/ib/gem/histologia>. Este ambiente virtual foi criado em 2003/2004, porém não houve possibilidade de reestruturá-lo em função de linguagem computacional obsoleta, com sua desativação efetivada pelo Centro de Processamento de Dados-CPD/UnB. A partir daí, foram estabelecidas ações para a elaboração de um novo ambiente virtual institucional com conteúdo histológico renovado.

Como primeiro passo, o diagnóstico de sites pautados em Histologia foi realizado. Como sites histológicos são extremamente comuns na rede mundial, decidiu-se trabalhar com uma pequena amostra do material virtual publicado em português do Brasil e em inglês, efetivando análises mais pormenorizadas. O trabalho resultou no diagnóstico de 12 sites, bastante diversificados em termos estruturais, com destaque para a melhor qualidade, em termos técnicos, dos ambientes virtuais de universidades de países de língua inglesa. Esta verificação pormenorizada foi extremamente valiosa, estimulando o aparecimento de ideias e a catalogação, em cada site, dos pontos considerados positivos e negativos, ampliando as alternativas no planejamento do portal <histologia.unb.br>.

Concomitantemente, um novo banco de imagens histológicas foi estruturado a partir da aquisição de fotomicroscópio mais moderno para captura de imagens. As imagens virtuais do laminário do Laboratório de Ensino de Histologia e Embriologia/GEM/UnB foram obtidas pelo microscópio Leica® DM 750 e câmera DFC 290 com auxílio do LAS *software version* 3.31 Leica®. A edição destas imagens, para sua inserção no portal, realizou-se por meio do software CorelDRAW Graphics Suite X5 e Adobe Photoshop CS5.

Em um segundo momento, houve o planejamento e o desenvolvimento de uma versão beta do portal resultando em reflexão e mudança de rumo das ações da equipe (VALDEZ *et al.*, 2010). Essa versão beta consistiu em uma prévia do portal <histologia.unb.br> apresentando assim determinadas funcionalidades, englobando categorias de tecidos e sistemas de órgãos do corpo humano e de outros animais. Uma destas funcionalidades foi a simulação da rede de *links* entre as lâminas histológicas que tivessem a mesma relação biológica. Além dos *links*, foi concebido um *layout* mais focalizado para a aprendizagem, na perspectiva de que o navegador permanece muito tempo em frente ao computador praticando leituras de imagem e de texto. Optou-se por um *layout* simples e limpo que auxiliaria na concentração do navegador no conteúdo apresentado.

Por meio da versão beta, partiu-se para a organização do portal a ser publicado pelo servidor da UnB, administrado pelo CPD/UnB. Na versão final, seguiu-se um conceito de integração dos conteúdos histológicos, que muitas vezes são trabalhados de forma fragmentada. Como resultado foram englobadas mais de 230 imagens divididas em 3 seções integradas – *Atlas*, *Tecidos* e *Sistemas* – sendo possível ter uma visão panorâmica de todas as lâminas histológicas em *Atlas*, ou fazer um estudo focado em determinado tecido ou sistema do organismo a partir das outras áreas do portal. A partir de *Tecidos* e *Sistemas*, acessava-se um sistema de órgãos específico, como, por exemplo, o sistema circulatório explorando imagens dos mais variados órgãos do organismo relacionados ao tema. Esta abordagem visou contribuir para o entendimento do funcionamento do organismo de forma mais integrada e mais ampla.

Para, de fato, chegar à publicação de <www.histologia.unb.br> em 2011, um caminho de mais de 3 anos de trabalho foi percorrido ao longo do qual foram realizadas, em resumo, as seguintes tarefas:

1) análise de conteúdo disponível na *internet*;
2) planejamento do conteúdo científico a ser abordado;
3) composição do banco de imagens da coleção didática e de esquemas didáticos;

4) elaboração das legendas científicas para o banco de imagens;
5) criação da versão beta;
6) capacitação para uso do *software* livre Joomla!1.7;
7) desenvolvimento do *layout*, criação da identidade visual e elaboração de manual de uso de marca (VALDEZ; CUNHA, 2011);
8) interação constante com o CPD/UnB, optando-se pela aquisição e manutenção de servidor próprio para o portal;
9) elaboração de campanha para o uso mais abrangente do portal pelo corpo docente do GEM;
10) avaliação da efetividade do portal pelo público-alvo (VALDEZ; ARAUJO, 2014).

Após 2 anos de publicação do conteúdo educacional no domínio <www.histologia.unb.br>, em 2013 ocorreu a necessidade de atualização da versão do *software* livre *Joomla!* utilizado na estruturação do site educacional. O uso deste *software* livre é uma exigência institucional. Por determinação do CPD/UnB, em função de questões de segurança virtual (o *site* sofreu ação de *hackers* em 2012 e 2013), a publicação foi bloqueada na expectativa institucional de sua atualização. Caso qualquer professor da UnB deseje elaborar e manter um site educacional e hospedá-lo no servidor da UnB, o profissional deve montar sua própria equipe para efetuar todas as etapas do processo, incluindo a atualização do *software*, pois o CPD-UnB não proporciona este suporte técnico. Além da montagem de equipe, que normalmente é temporária e dependente de financiamento para sua manutenção, o docente também precisa se qualificar na administração e manutenção do *site* na interface do *Joomla!*. Esta atividade implica em tempo de trabalho, sistemática reflexão para vislumbrar a perspectiva de aperfeiçoamento e um grande interesse no processo de ensino-aprendizagem, sem necessariamente produzir dados que configurem tópicos de pesquisa em ensino e/ou educação.

Diante do término do Programa Reuni de Graduação na UnB, em 2013, novas oportunidades para a criação de equipes de alunos-bolsistas envolvidos na elaboração de materiais didáticos não mais surgiram, resultando em um replanejamento das ações adotadas pela coordenação do projeto de extensão *Somos feitos de células!* para proporcionar a rápida republicação do conteúdo educacional de <www.histologia.unb.br>. O resultado foi a tomada de decisão da utilização da plataforma *Facebook*, criando-se a *fanpage* facebook.com/histologia.unb. A migração do conteúdo educacional para o ambiente de redes sociais deu-se por uma série de razões, quais sejam: a) grande aceitação da plataforma pelos

estudantes, sendo acessível e popular; b) estabilidade virtual da plataforma; c) minimização dos custos financeiros para a manutenção e atualização do conteúdo histológico *on-line*; d) possibilidade de realizar análises qualitativas e quantitativas a partir das informações fornecidas pelo *Facebook* geradas pela utilização da *fanpage* pelos usuários. Desta maneira, novas equipes podem se debruçar com mais foco na elaboração de mais conteúdo educacional e, talvez, em análises qualitativas e quantitativas relacionadas ao uso de redes sociais no ambiente escolar. O que se perdeu foi, principalmente, a ideia inicial da estruturação do site que, por meio de links, tinha como fundamento a integração do conteúdo histológico.

O ambiente virtual Biodesenvolvimento.UnB

A experiência para o desenvolvimento do ambiente virtual Histologia.UnB resultou no estabelecimento do atual padrão para a publicação de outros conteúdos educacionais virtuais no âmbito do projeto *Somos feitos de células!*, quais sejam: *fanpages* (para banco de imagens) e canal *youtube* (para vídeos educacionais e vídeo-aulas). Para o conteúdo educacional virtual de apoio às aulas presenciais de embriologia, partiu-se diretamente para a criação da *fanpage* facebook.com/biodesenvolvimentounb. Algumas etapas pretéritas foram vivenciadas, porém não ocorreu a criação de um site institucional em função de toda a complexidade implícita para a sua manutenção e atualização no âmbito da UnB.

Os objetivos estabelecidos para <facebook.com/biodesenvolvimentounb> foram os seguintes: (1) apoiar os alunos de cursos de graduação, disponibilizando o conteúdo biológico em uma plataforma acessível e popular; (2) compartilhar, em língua portuguesa, conteúdo biológico pertinente às etapas dos processos de desenvolvimento dos modelos biológicos adotados pela embriologia/biologia do desenvolvimento; (3) produzir material didático em embriologia/biologia do desenvolvimento, com liberdade autoral para o seu uso.

Para alcançar a publicação de <facebook.com/biodesenvolvimentounb> em 2013, um caminho de 3 anos de trabalho foi percorrido no qual foram realizadas, em resumo, as seguintes tarefas:

1) participação no *Developmental Biology Teaching Workshop* (University of Maine, EUA) em 2010, com atualização de tópicos relacionados ao ensino e técnicas laboratoriais para embriologia/biologia do desenvolvimento;

2) revisão do conteúdo biológico relacionado às ementas das disciplinas de graduação, culminando na publicação de um livro de atividades práticas em embriologia (BARONEZA et al., 2013);
3) participação sistemática no Programa Reuni de Graduação, no eixo temático de apoio ao desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras e de materiais didáticos;
4) análise de conteúdo virtual para o ensino da embriologia (2011/2012);
5) planejamento do conteúdo científico a ser abordado (2011/2012);
6) aprendizagem e/ou aperfeiçoamento de técnicas laboratoriais, em 2012/2013, incluindo o citado *workshop* (item 1) e estabelecimento de comunicação com outros pesquisadores;
7) composição de banco de imagens da coleção didática, a partir de 2012, com aprendizagem de captura de imagens por meio do estereoscópio SteREO Discovery. V8 – Zeiss;
8) aperfeiçoamento técnico no uso do *software* Adobe Photoshop CS6 para a edição das imagens científicas (2012);
9) elaboração das legendas científicas para o banco de imagens (2012);
10) criação da identidade visual para acompanhar as imagens a serem compartilhadas na rede social (2013);
11) criação da *fanpage* e inserção do conteúdo educacional elaborado (2013).

A área de pesquisa em embriologia/biologia do desenvolvimento adotou os seguintes modelos biológicos: ouriço-do-mar (*Strongylocentrotus purpuratus*), mosca da fruta (*Drosophila melanogaster*), nematódeo (*Caenorhabditis elegans*), anfíbio (*Xenopus laevis*), zebra fish (*Danio rerio*) e galinha (*Gallus gallus*). Dentre esses modelos biológicos, para dar início à produção de conteúdo didático para a *fanpage*, a galinha foi escolhida pelas razões que seguem: (1) a espécie *Gallus gallus* apresenta alguns estágios do desenvolvimento embrionário semelhantes aos de mamíferos; (2) os desenvolvimentos de galinha e mamíferos são tópicos das ementas de disciplinas de graduação na UnB; (3) a facilidade de obtenção de material biológico com empresa local parceira; (4) a obtenção de autorizações concedidas pelo Comitê de Ética no Uso Animal-CEUA/IB/UnB para a extração de embriões a partir dos ovos (CEUA UnBDoc n.4414/2013 e CEUA UnBDoc n.3067/2014); (5) o equipamento

laboratorial disponível, com apoio de laboratório de pesquisa parceiro; (6) a maior parte do material químico disponível, sem implicar em alto custo financeiro.

Para a fase laboratorial, foram adaptadas as técnicas de Tyler (2006) e a identificação das fases do desenvolvimento a partir do trabalho clássico de Hamburger e Hamilton (1992), acentuando a comunicação estabelecida, ao longo do ano de 2012, com a Dra. Mary S. Tyler (University of Maine, EUA) e o Dr. Leland G. Johnson (Augustana College, EUA) para a solução de problemas surgidos no transcorrer do procedimento laboratorial. Em resumo, as etapas para a produção de lâminas com embriões de galinha inicia na incubação de ovos em chocadeiras, prossegue com a retirada de embriões, a fixação química, a lavagem, a coloração, a desidratação e o clareamento dos embriões, finalizando na montagem de lâminas contendo os espécimens biológicos. O tempo de incubação dos ovos em chocadeiras determina o estágio de desenvolvimento do embrião, sendo assim, cada ovo é colocado na incubadora em um horário diferente para obtenção de diversos estágios embrionários. A técnica laboratorial exige treinamento, habilidade e paciência do executor.

Todas as lâminas foram visualizadas com auxílio de estereoscópio (SteREO Discovery. V8 – Zeiss) com câmera acoplada (Axio Cam ERc5s – Zeiss). As imagens foram capturadas neste sistema e receberam escalas por meio software Professional Imaging Axio Vision Software relase 4.8.2 (Zeiss).

Relevante ressaltar que, durante este percurso de 3 anos até a publicação da *fanpage*, a elaboração deste material didático promoveu a comunicação entre pesquisadores de distintos países; o aprimoramento da leitura e compreensão de texto na língua inglesa por parte da aluna-bolsista; o aprendizado e a execução de diversificadas técnicas laboratoriais (produção de soluções químicas, incubação de ovos, retirada de embriões, produção de lâminas); o aprimoramento da capacidade para solucionar problemas relacionados à organização, o planejamento e a execução de atividades laboratoriais e didáticas; a ampliação do conhecimento biológico, por meio das leituras de textos e de imagens científicas; o aprendizado e aprimoramento no uso de *softwares* de captura e edição de imagens.

Considerações finais

Disponibilizar conteúdo educacional em uma plataforma acessível e popular entre os estudantes de graduação foi uma estratégia adotada pela coordenação do projeto de extensão *Somos feitos de células!*, salientando que se considera que o professor deve ficar atento aos

ambientes virtuais da preferência dos estudantes e adotá-los. Com esta atitude, torna-se mais fácil alcançar o público-alvo.

A realidade vivenciada , de 2009 a 2013, em termos de oferta de oportunidades para o desenvolvimento de projetos relacionados ao ensino foi o grande diferencial para o fortalecimento do projeto de extensão *Somos feitos de células!*, viabilizando concretamente a formação de equipes focadas para o desenvolvimento de ferramentas educacionais virtuais e, inclusive, dar início a avaliação de uma delas. A produção de material didático para histologia e embriologia é tarefa complexa e que implica em custo financeiro e formação de equipes de trabalho. Apesar de apoios financeiros para a produção de material didático, por meio de editais de agências financiadoras de pesquisa, não serem comuns, algumas oportunidades existiram e não foram negligenciadas. Porém, procurar soluções que minimizem estes custos financeiros é um dos trunfos adotados pelo *Somos feitos de células!* para continuar a produzir material didático de maneira criativa, planejada e qualificada.

Referências bibliográficas

BARONEZA, José Eduardo; PIC-TAYLOR, Aline; ARAUJO, Carla Maria Medeiros y; FASCINELI, Maria Luiza. **Atividades práticas em embriologia**. Brasília: Editora UnB, 2013.

VALDEZ, V. R.; CUNHA, M. D. L. **Manual de uso da marca Histologia e Citologia**. Brasília: Universidade de Brasília, 2011.

HAMBURGER, V.; HAMILTON, H. L. A Series of Normal Stages in the Development of the Chick Embryo. **Developmental Dynamics**, v. 195, p. 231-272, 1992.

JUNQUEIRA, L.C.; CARNEIRO, J... **Histologia Básica – Texto/Atlas.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

TYLER, M. S. The Living Embryo and Making of Whole Mounts 72 – and 96 – hour Chick Embryo. In: **A Guide for Experimental Study**. 3. ed. Sunderland: Sinauer Associates, 2006. cap. 11, p. 11-1 a 11-8.

VALDEZ, V.R.; OLIVIER, G.F.; SANTOS, M.P.; ARAUJO, C.M.M.y. Histology and Embryology Current Virtual Teaching. In: MEETING OF THE BRAZILIAN SOCIETY FOR CELL BIOLOGY (Sociedade Brasileira de Biologia Celular), XV, São Paulo, 2010. **Program & Abstracts**, São Paulo, 2010. p. 114-115.

VALDEZ, V.R.; ARAUJO, C.M.y. Análise de portal educacional e recursos didáticos diversificados utilizados por estudantes de Histologia. Revista Brasileira de Informática na Educação, 2014 (artigo aceito para publicação).

Agradecimentos

Dra. Mary S. Tyler (University of Maine, EUA) e Dr. Leland G. Johnson (Augustana College, EUA).

Apoio

Empresa Asas Alimentos S.A., pela doação de ovos galados.

Laboratório de Biologia do Desenvolvimento/IB/GEM/UnB, pela disponibilização do sistema de chocadeiras e do sistema de captura de imagens por meio do estereoscópio.

Fundação de Amparo à Pesquisa/FAP-DF – Edital 10/2009.

Decanato de Graduação/DEG/UnB – Edital 11/2011.

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior/Capes/MEC – Edital 15/2010.

Programa de Bolsas de Graduação Reuni de Assistência ao Ensino da UnB – Editais 01/2009; 01/2010; 06/2011; 03/2012.

Programa Institucional de Bolsas de Extensão – PIBEX – Decanato de Extensão – DEX-UnB – Edital 01/2010.

Programa de Estágios – PROEST – Decanato de Gestão de Pessoas – DGP – UnB.

"PERFIL BIOLÓGICO": UM JOGO DIDÁTICO QUE PERMITE INTRODUZIR E DISCUTIR CONCEITOS BIOLÓGICOS FUNDAMENTAIS

Raul Vinicius Salata Souto (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências - MPEC, Universidade Federal de Ouro Preto, *Campus* Morro do Cruzeiro, Ouro Preto - MG, Brasil.
Leandro Marcio Moreira# (Professor do Departamento de Ciências Biológicas - DECBI, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, *Campus* Morro do Cruzeiro, Ouro Preto – MG, Brasil.

#Autor correspondente: Departamento de Ciências Biológicas (DECBI), Instituto de Ciências Exatas e Biológicas (ICEB), Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), *Campus* Morro do Cruzeiro, Ouro Preto, Minas Gerais – Brasil. Fone: +55 (31) 3559-1698. Fax: +55 (31) 3559-1672. E-mail: lmmorei@gmail.com

RESUMO

Este artigo relata o desenvolvimento de um jogo didático de tabuleiro denominado "Perfil Biológico", cujo objetivo é desafiar grupos oponentes a descobrirem uma estrutura ou moléculas com base em quinze dicas correlacionadas. Sendo, portanto, uma nova ferramenta de baixo custo de aporte ao ensino de Biologia Celular e Molecular. Resultados preliminares de sua aplicação com alunos do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da UFOP indicaram que o jogo pode ser uma ferramenta relevante na revisão e aprofundamento de conteúdos, estimulador da comunicação entre os participantes, bem como incentivador à apropriação do conteúdo técnico. Passível, portanto, de ser adequado ao Ensino Básico, já que estimula as relações interpessoais, do trabalho em equipe e construção do conhecimento.
Palavras-chaves: "Perfil Biológico", jogo de tabuleiro, Ferramenta de baixo custo

INTRODUÇÃO

A utilização de jogos didáticos em sala de aula tem sido retratada como um esforço de professores em buscar alternativas para a melhoria do ensino. De acordo com os PCN o jogo, como aspecto lúdico é eficiente e desafiador quando estimula o aluno à buscar o conhecimento:

> [...] Os alunos alcançam o aprendizado em um processo complexo, de elaboração pessoal, para o qual o professor e a escola contribuem permitindo ao aluno se comunicar, situar-se em seu grupo, debater sua compreensão, aprender a respeitar e a fazer-se respeitar; dando ao aluno oportunidade de construir modelos explicativos, linhas de argumentação e instrumentos de verificação de contradições; criando situações em que o aluno é instigado ou desafiado a participar e questionar; valorizando as atividades coletivas que propiciem a discussão e a elaboração conjunta de ideias e de práticas; desenvolvendo atividades lúdicas, nos quais o aluno deve se sentir desafiado

> pelo jogo do conhecimento e não somente pelos outros participantes. (PCN,2008, p.52).

Os PCN ainda destacam que os jogos didáticos desenvolvem a criatividade e subsidiam o aluno a adquirir o conhecimento de forma natural. Ainda destaca que o lúdico, em forma de jogos, estimula a comunicação, ao despertar da liderança e desenvolvimento da personalidade do envolvido:

> [...] Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica e prazerosa e participativa, de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (PCN, 2008, p.56).

Em contraposição, aulas expositivas, muito utilizadas em escolas, nem sempre são a melhor opção para a transmissão do conhecimento. Quando ministradas em demasia tornam monótonas e desinteressantes sendo necessário, inovar e diversificar as formas de trabalhar os conteúdos (PCN, 2008). Conteúdos extensos e complexos ensinados devido as exigências curriculares, concursos ou vestibulares, contribuem para que o aluno reproduza o conhecimento ao invés de incentivá-lo a construir e produzir o mesmo Isto faz com que o aluno decore o conteúdo e tenha dificuldade de aplicar o que aprendeu em contextos diferentes do que foi utilizado/ensinado durante as aulas. Moreira corrobora com a afirmação acima quando diz:

> Os professores – na escola, seja ela fundamental, média ou superior- apresentam aos alunos conhecimentos que eles supostamente devem saber. Os alunos copiam tais conhecimentos como se fossem informações a serem memorizadas, reproduzidas nas avaliações e esquecidas logo após. Essa é a forma clássica de ensinar e aprender, baseada na narrativa do professor e na aprendizagem mecânica do aluno (MOREIRA, 2012 p.45).

Neste contexto, sabe-se que o ensino de ciências, na maioria das escolas, está inserido em um conjuntura tradicional, com aulas expositivas, de leitura e resolução dos questionários.

Como afirma Dewey (2002) faltam oportunidades para o aluno trabalhar atividades diferenciadas que o estimulariam a buscar o conhecimento. Mesmo diante disso, alguns

professores ainda tentam chamar a atenção do aluno através da utilização de diversos recursos metodológicos.

O uso de materiais alternativos como DVD'S, projetores tradicionais, multimídias, lousas interativas, softwares, jogos didáticos, dentre outros têm feito parte do cotidiano escolar em algumas instituições. Com o passar do tempo provavelmente será impossível descartar tais recursos afirma (MERCADO, 1998).

Considerando o conteúdo complexo e extenso de Biologia e Ciências apresentado no ensino fundamental e médio, faz-se necessário explorar recursos didáticos que tornem o conteúdo mais atrativo para o aluno. Muitos autores como Silva (2007) Kishimoto (2009), Dewey (2002), Melim (2007) defendem o uso de jogos didáticos como ferramentas pedagógicas. A substituição parcial das aulas tradicionais por aulas contendo jogos didáticos diversificam e podem auxiliar de forma relevante o aluno na aquisição do conhecimento. Melim (2007) relata em uma de suas experiências com jogos didáticos que os mesmos são importantes na compreensão de conteúdos:

> Levando em consideração todos os nossos resultados, podemos afirmar que o jogo destaca-se como uma estratégia alternativa de ensino, tendo ampla aceitação entre os estudantes, levando-os a participarem mais efetivamente das aulas e a auxiliando-os na construção do conhecimento. (Melim, 2007, p.8).

Com base nesta perspectiva e com base na atual realidade do ensino de ciências, este artigo tem como objetivo apresentar uma proposta de ensino de apoio à docência através da produção de uma ferramenta didática inspirado no jogo "perfil" da empresa Grow™. Esta ferramenta foi desenvolvida como parte do processo de avaliação da disciplina de Ensino de Biologia Celular e Molecular no curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (MPEC) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Por se tratar de uma ferramenta de baixo custo, a proposta é que esta ferramenta sirva como material de aporte para aqueles professores que desejarem trabalhar os conteúdos de Biologia de maneira diferenciada, adaptando o jogo às suas necessidades e proporcionando ao aluno uma ativa participação na construção do conhecimento. Em relação ao potencial lúdico, esta ferramenta que tem como base a associação de elementos da Biologia com suas características marcantes, destaca peculiaridades desses elementos que podem ser fisiológicas, morfológicas, de localização ou importância para o ser humano.

O LÚDICO EM SALA DE AULA

A escola, na maioria das vezes, mantém métodos didáticos que divergem das teorias de aprendizagem de diversos autores renomados em relação ao processo de desenvolvimento cognitivo do aluno. Silva (2007) enfatiza que a priorização do conteúdo deixa de lado os fundamentos da psicologia do comportamento humano e que a escola não tem valorizado o lúdico, elemento essencial para o desenvolvimento do aluno, criança ou adolescente.

Moreira faz uma crítica aos métodos atuais de ensino, destacando a ineficácia dos mesmos:

> As teorias de aprendizagem sugerem outras abordagens. Os resultados da pesquisa básica em ensino também, mas nem umas nem outros chegam às salas de aula. Não se trata aqui de culpar psicólogos educacionais, educadores, pesquisadores, professores e alunos, mas o fato é que o modelo da narrativa é aceito por todos – alunos, professores, pais, a sociedade em geral – como "o modelo" e a aprendizagem mecânica como "a aprendizagem". Na prática, uma grande perda de tempo. (Moreira apud, Silva 2012, p.2).

Problematizações, investigações são métodos eficazes na aquisição de conhecimento. O lúdico, em sala de aula, representada pelos jogos didáticos, podem também serem de grande valia à medida que geram um ambiente competitivo de integração social e saudável entre os envolvidos. Silva concorda com essa afirmação quando firma que:

> Os jogos solitários com regras são menos comuns, sendo mais frequente encontrarmos os jogos coletivos ou em duplas. Nesses casos, temos uma competição em que a disputa serve como um elemento motivador e uma possibilidade de interação social. (Silva, 2007, p.8).

O ambiente de competição, marca registrada dos "Jogos", podem contribuir no incentivo à apropriação do conhecimento Gomes et al (2001). Entendemos, assim como Fullerton (2008) que muitas pessoas são competitivas por natureza, e a competição oferece um desafio natural em um Jogo. Procurando vencer, os envolvidos se aprofundam nas peculiaridades dos "Jogos", buscando estratégias para alcançar a sucesso. Além da competição positiva, os jogos em sala de aula oferecem um ambiente seguro e de integração social, como afirma Kishimoto:

> O jogo ao ocorrer em situações sem pressão, em atmosfera de familiaridade, segurança emocional e ausência de tensão ou perigo proporciona condições para aprendizagem das normas sociais em situações de menor risco. A conduta lúdica oferece oportunidades para experimentar comportamentos que, em situações normais, jamais seriam tentados pelo medo do erro e comissão. (Kishimoto, 2002, p.140).

DEFINIÇÃO DE JOGO

Ao se utilizar o termo jogo, procedimentos diversos podem adquirir essa designação, caracterizando a dificuldade de conceituar a palavra Jogo. Kishimoto (2009) argumenta que existe uma gama de fenômenos que podem ser considerados como jogo, confirmando a complexidade em defini-lo. O autor ainda esclarece que algumas ações como, por exemplo, a de um indígena caçando pode ser considerado um jogo dependendo de qual é o observador, mas para o próprio indígena a ação se resume em uma forma de aquisição de alimentos para a tribo. De acordo com os pesquisadores Gilles Brougère (1981, 1993) e Jacques Henriot (1983, 1989), jogo define-se da seguinte forma: o resultado de um sistema linguístico que funciona dentro de um contexto social, um sistema de regra, um objeto.

Com isso, e de acordo com os pontos acima, verifica-se um jogo pode ser visto de várias maneiras dependendo do contexto social. Logo, um jogo, pode ser entendido desde uma brincadeira até um ato de aquisição de alimentos para a sobrevivência de um povoado.

> A designação não tem por objetivo compreender a realidade, mas manipulá-la simbolicamente pelos desejos da vida cotidiana. A noção de jogo não nos remete à língua particular de uma ciência, mas a um uso cotidiano. Assim, o essencial não é obedecer à lógica de uma designação científica dos fenômenos e, sim, respeitar o uso cotidiano e social da linguagem, pressupondo interpretações e projeções sociais.(Kishimoto, 2009, p.16).

Dessa forma, o jogo deve possuir um objeto, que deve consistir elementos concretos que o caracterizam, como um tabuleiro, dados, varetas, cartas, em fim, as peças que fazem parte de peculiaridades contidas em determinado jogo. (Kishimoto, 2009, P.17).

PERFIL BIOLÓGICO

Por acreditar na eficiência do lúdico em sala de aula, foi desenvolvido um jogo de tabuleiro com cartas com base em informações e a partir delas o objetivo de desvendar a personagem por trás do contexto. Essa ferramenta lúdica pode ser adaptada para quaisquer séries, levando em consideração o contexto sócio-cultural, idade e exigências curriculares.

O “Perfil Biológico” foi desenvolvido inspirado no famoso jogo “perfil”, desenvolvido pela empresa GROW™, passando por várias versões, atualizadas periodicamente. No jogo comercializado, há temas como lugares, pessoas, anos e coisas. Esses elementos devem ser identificados de acordo com suas características, representadas por dicas que aparecem nas cartas, coletadas aleatoriamente. Há um tabuleiro contendo números, fichas e peões que andam de acordo com o numero de acertos dos jogadores.

O “Perfil Biológico” é uma adaptação que leva como identidade a especificação em ensino de ciências e biologia, com elementos contidos no livro didático dos autores Amabis e Martho. Os elementos a serem investigados são baseados no conteúdo do segundo ano do ensino médio.

MATERIAL E MÉTODOS

ESTRUTURA DO PERFIL BIOLÓGICO

Inspirado no jogo “perfil” (Grow™) foi escolhida a confecção de um tabuleiro e, também por ser de fácil acesso e elaboração. O tabuleiro foi confeccionado utilizando uma folha A3, de papel ofício branca. Na porção superior foram desenhadas quadrados de bordas arredondadas contendo os respectivos números das dicas. Abaixo, representadas por cem (100) círculos estão as casas em que os peões, representados por tampas de canetas, terão de percorrer (Figura 1). As cartas foram feitas em papel separadas de acordo com as peculiaridades exigidas pelo cronograma da série em foco (Figura 2). Em cada carta, um elemento da biologia, que no caso do primeiro ano, pode ser relacionado com bioquímica, citologia, histologia, embriologia e reprodução, relacionando distintos graus de dificuldade (Tabela 1). Esses elementos são caracterizados por dicas mais relevantes ou menos relevantes, contendo, também, número de dicas que são representadas pela frase “perca sua vez”.

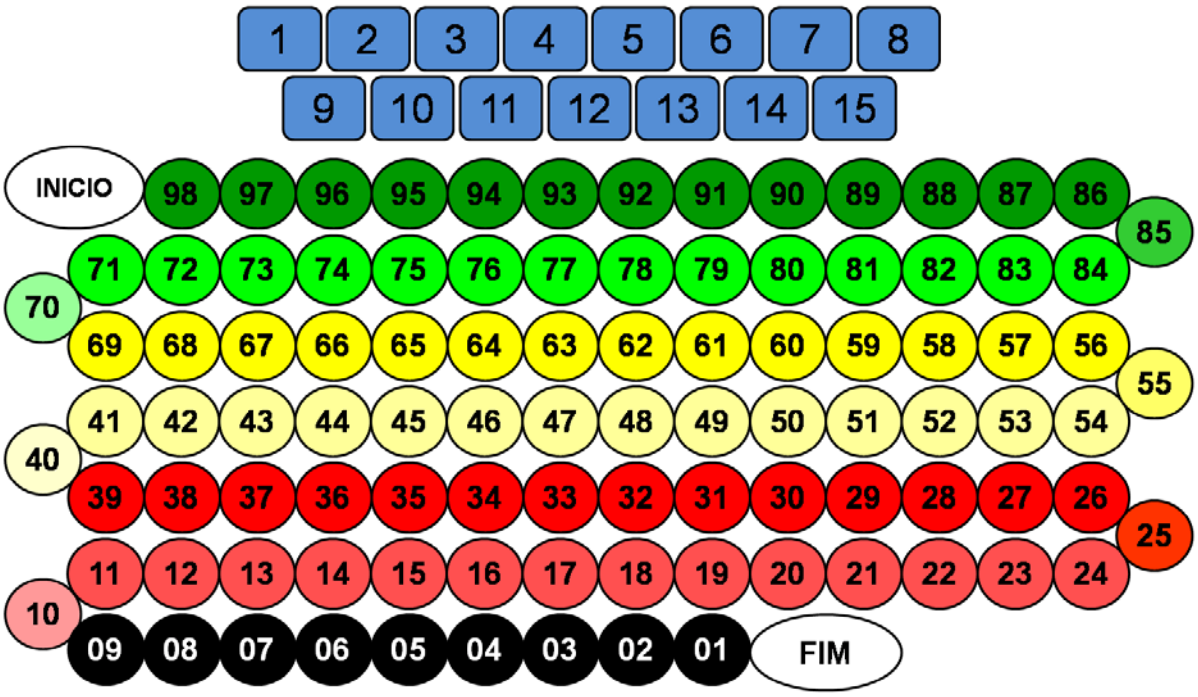


Figura 1: Esboço colorido do tabuleiro criado para o Jogo “Perfil Biológico”.

Na parte superior destacam-se os quadrados que representam os números (1 a 15) das respectivas dicas utilizadas no desafio. Os círculos representam as casas a serem percorridas regressivamente até que se chegue ao final do jogo, identificado pela palavra “fim”.

EU SOU UM LIPÍDEO	
1	Sou considerado muito energético
2	Posso atuar como um excelente isolante térmico
3	Posso ser formado por longas cadeias de carbono, sempre apresentando ácido carboxílico terminal
4	Um dos meus tipos é “bom” e o outro é “ruim”
5	As pessoas normalmente me associam com doenças
6	Apresento característica Anfipática, embora quase sempre sou visto como apolar
7	Protejo de forma eficiente o corpo de recém-nascidos
8	Sou considerado um composto orgânico
9	A absorção de algumas vitaminas depende de mim
10	Sou pouco solúvel em água
11	A estética normalmente não é associada a mim
12	Em temperatura ambiente, posso me encontrar no estado sólido
13	Tubarões apresentam um fígado rico em unidades que me compõe
14	Represento uma adaptação importante para determinados animais
15	Posso levar à morte quando acumulado em locais inapropriados

A

EU SOU A CARIOTECA	
1	Represento uma fronteira entre dois ambientes com características químicas distintas
2	Algumas substâncias podem passar por mim livremente, outras necessitam de transportadores específicos
3	Delimito uma área
4	Um “tal” RNA mensageiro me conhece muito bem
5	Apresento característica lipoproteica
6	Não estou presentes em todas as células
7	Uma etapa do processo de síntese protéica é feita na parte interna que delimito
8	Se eu não existisse, um determinado compartimento ficaria muito desordenado
9	Bactérias não me conhecem, e nem imaginam como sou
10	Desapareço e apareço novamente em um processo de divisão celular
11	Em muitas células fico deslocado para a região mais periférica
12	Protozoários foram os primeiros a me conhecerem
13	O pesquisador escocês Robert Brown descobriu uma estrutura muito próxima a mim
14	Abrigo os cromossomos
15	Possuo poros

B

Figura 2: Exemplos de cartas contendo dicas de uma molécula (A) ou uma estrutura celular (B).

Note que são exatas 15 dicas, algumas bastante pontuais, outras mais genéricas, algumas exigindo inclusive um conhecimento mais aprofundado do tema.

Tabela 1: Lista de conceitos (estruturas e moléculas) e seus respectivos graus de dificuldade trabalhados nesta primeira versão do "Perfil Biológico".

CONCEITO	DIFICULDADE
ÁGUA	FÁCIL
LIPÍDEO	MODERADO
VITAMINA A	MODERADO
PROTEÍNA	MODERADO
MEMBRANA PLASMÁTICA	FÁCIL
MITOCONDRIA	MODERADO
LISOSSOMO	MODERADO
HIDROGEOSSOMO	MUITO DIFÍCIL
PONTO DO CICLO CELULAR	DIFÍCIL

REGRAS DO "PERFIL BIOLÓGICO"

Deve-se jogar o "Perfil Biológico" entre duas ou quatro duplas por tabuleiro, mas nada impede que seja jogado individualmente. Ao se iniciar o jogo, as duplas deverão escolher quem será o mediador inicial. Após escolherem a dupla mediadora, esta deve pegar uma carta de forma aleatória. A dupla à sua esquerda escolhe uma dica de 1 a 15 e em seguida coloca as fichas vermelhas em cima da dica escolhida. A dupla mediadora faz a leitura da dica escolhida pela outra dupla. Após cada leitura da dica a dupla oponente que a escolheu tem o direito de dar um palpite sobre a identidade do elemento presente na carta. Se a dupla errar, a outra, imediatamente à esquerda executa os mesmos procedimentos da primeira. Não há penalidade para a dupla que errar a dica. Se acertar, a dupla avançará o número correspondente a quantas dicas faltarem para completar quinze. Exemplo: a dupla que está tentando adivinhar a estrutura/molécula acerta na quinta dica, portanto, deverá se deslocar (regressivamente) dez casas no tabuleiro. Isso implica em dizer que, quanto menos dicas esta dupla se utilizar para acertar, maior será sua progressão ao objetivo de vencer a competição. Em contrapartida, neste mesmo exemplo, a dupla mediadora deverá se deslocar (também de forma regressiva) o número de casas correspondentes às fichas depositadas nos tabuleiros, ou seja, cinco (total de dicas utilizadas até o acerto). Portanto, para a dupla mediadora, quanto mais dicas forem utilizadas pela dupla oponente, mais a mesma avançará em direção ao final do tabuleiro. Vence a dupla que chegar primeiro ao circulo identificado com a palavra "fim".

RESULTADOS PRELIMINARES

O jogo foi testado em sala de aula, com os alunos do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (MPEC) da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Durante a disciplina de Bioquímica Celular e Molecular foi proposto um trabalho onde cada aluno deveria

desenvolver uma ferramenta lúdica adaptada à uma das séries do Ensino Fundamental ou Médio. O "Perfil Biológico" foi jogado com a participação da turma, dando aos participantes a oportunidade e testarem seus conhecimentos em Biologia do Ensino médio, com ênfase na segundo ano, onde o tema "seres vivos" é destacado. Durante as rodadas foi notório o potencial do jogo de induzir ao participante a tentar agrupar as dicas, no intuito de descobrir a personagem biológica por trás das informações.

PERSPECTIVAS

Dadas as vantagens da utilização de uma ferramenta lúdica, o "Perfil Biológico" gerou grandes expectativas quanto à sua aplicação em turmas de ensino fundamental e médio, , além de ter promovido uma aproximação social entre os mestrandos. Em turmas de educação básica, espera-se que o potencial de revisão e socialização seja ainda mais intenso visto que os alunos estarão inseridos no contexto específico de estudo do conteúdo abordado no "Perfil Biológico".

Levando-se em consideração o caráter competitivo do jogo, espera-se que a partir deste, os alunos se envolvam mais com o conteúdo, busquem pesquisar com mais intensidade e que se insiram em um contexto investigativo, como fora retratado por Gomes et al (2001). Espera-se também que, antes da aplicação do "Perfil Biológico" o aluno se prepare com o auxílio do livro didático, para que a dinâmica do jogo seja favorecida.

Numa visão mais integrada com as atuais vias virtuais de divulgação do conhecimento científico, os autores acreditam que esta proposta poderia ser ampliada e utilizada em rede com outros professores de Ensino Básico, com trocas de experiências e cadastros comunitário de novas cartas e desafios para que novas versões do jogo possam ser continuamente criadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo desse artigo foi discutido alguns resultados de estudos que mostram o aspecto lúdico como uma potencial ferramenta na aquisição de conhecimento. A reflexão acerca das vantagens da aplicação de um jogo em sala de aula e construção de uma ferramenta lúdica como esta vêm a estimular profissionais da educação e ensino a refletirem quanto às suas práticas tradicionais. Como afirma Moreira apud, Silva (2012), as práticas pedagógicas devem ser revistas e mais diversificadas. O uso do lúdico em sala de aula, defendido por diversos autores (Kishimoto, 2009 e Dewey, 2002) deve ser mais explorado, visando a aquisição natural do conhecimento e uma integração social maior, livre de pressões e em ambiente controlado.

No que se refere ao jogo “Perfil Biológico”, o ambiente descontraído e de competição onde está inserido pode tornar a aquisição do conhecimento mais prazerosa e dinâmica. A utilização de uma atividade lúdica quebra a rigidez dos métodos tradicionais e transforma os estudos em momentos mais atraentes e interativos. Além disso, o uso de recursos didático como jogos, pode diversificar e aumentar o leque de opções utilizadas pelo professor em sala de aula.

AGRADECIMENTOS

Ao programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da UFOP e aos alunos da primeira turma de Ensino de Biologia pelas contribuições e desenvolvimento da ferramenta em etapa preliminar.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação – Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Vol. 2: Ciências da Natureza, Matemáticas e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2008.

BROUGÈRE, Gilles. **Le Role du JounetDans L’ Impregnation Culturelle de L’Enfant.In: L’Education Par leJeuetL’Environnement.** n. 29, 1988, p.26-31.

DEWEY, John. **A Escolar e Sociedade e A criança e o currículo.** Lisboa: Relógio d’água editors, 2002.

FULLERTON, Tracy; SWAIN, Christopher; HOFFMAN, Steven**. Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games. -** 2.ed.- 2008, EUA: CMP Books.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. **A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia.** In: EREBIO,1, Rio de Janeiro, 2001, Anais..., Rio de Janeiro, 2001, p.389-92.

HENRIOT, Jacques**.** Le jeu. Paris, Synonyme, SOR, 1983. Sous couleur de jouer; **La methafore ludique,** Paris, Jose Corti, 1989.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **Brincar e suas teorias**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

MELIM, Leandra M.C.; ALVES, Gutemberg G.; ARAÚJO-JORGE, Tânia; LUZ, Mauricio R.M.P.; SPIEGEL, Carolina N. **Análise de uma estratégia lúdica para o estudo da origem da mitocôndria no Ensino Médio.** In: VI Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação e Ciências (ENPEC), Florianópolis, v. 6, p. 08, 2007.

MERCADO, L.P.L. **Formação docente e novas tecnologias.** In: IV Congresso RIBIE, Brasília, p.1, 1998.

MOREIRA, Marco A. **Unidades de Ensino Potencialmente Significativas – UEPS.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012. Disponível em: file:///C:/Users/user/Downloads/moreira.pdf. Acesso em: 03 maio 2014.

SILVA, Paulo Sergio. **Jogar e Aprender: Contribuições Psicológicas ao Método Lúdico – Pedagógico.** São Paulo: Expressão e Arte, 2007.

ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NO MUSEU DE MICROBIOLOGIA COMO MOTIVAÇÃO AOS PROFESSORES DE ENSINO MÉDIO

Claudia Akemi Saito (Museu de Microbiologia do Instituto Butantan)

Adriano Dias de Oliveira (Museu de Microbiologia do Instituto Butantan)

Resumo

O Museu de Microbiologia do Instituto Butantan oferece atividades práticas em seu Laboratório Didático (LD) buscando incentivar professores de Ensino Médio a realizar aulas práticas nas escolas e estimular os alunos a construir questionamentos, criar hipóteses e buscar a resolução de problemas. O objetivo dessa pesquisa foi identificar as visões de professores do Ensino Médio sobre a experimentação no Ensino de Ciências e se as atividades realizadas no LD os estimulam a fazer aulas práticas nas escolas. Verificou-se que a ideia sobre aulas práticas dos professores ainda está ligada à visão tradicional, reforçando a importância da discussão de novas perspectivas sobre esse tema na formação inicial deles e da elaboração de atividades direcionadas a esse público no Museu de Microbiologia.

Palavras chave: experimentação, aulas práticas, ensino de Ciências.

1. Introdução

A utilização da experimentação é considerada para o ensino de Ciências, como essencial para a aprendizagem científica (Rosito, 2008). Até o final dos anos cinquenta, atividades de laboratório eram empregadas, predominantemente, como forma de ilustração e confirmação de informações apresentadas pelo professor, e os estudantes tinham pouca liberdade na sua realização, limitando-se a assistir a demonstrações ou seguir roteiros rígidos para a verificação de teorias. Já nos anos sessenta, o laboratório passou a ser um lugar de investigação, para o desenvolvimento e teste de hipóteses, ganhando destaque dentro de grandes projetos didáticos que marcaram a história do ensino de Ciências. A partir desses projetos, voltados para promover o engajamento dos estudantes com o conhecimento científico, o papel do laboratório passou a receber maior atenção das pesquisas sobre ensino. Desta forma, este tipo de atividade começou a ser associado à obtenção de diferentes objetos dentro do ensino formal de Ciências, dentre os quais, aumentar a motivação dos estudantes, ensinar técnicas, desenvolver uma visão aceitável da natureza da atividade científica,

melhorar a aprendizagem dos conhecimentos científicos e promover "atitudes científicas" (CAPPECHI & CARVALHO, 2006).

Porém, ainda hoje, as atividades experimentais têm sido tratadas por muitos professores como uma prática que comprova a teoria. Sendo considerada como mera atividade de manipulação em detrimento da interação e da reflexão (AMARAL; SILVA, 2000).

Neste contexto é importante o papel do professor para o estímulo dos alunos à reflexão, curiosidade e exploração. Essa mediação do professor deve ir além da observação empírica, sendo ele responsável pela problematização e contextualização do experimento. Segundo Carvalho *et al*., 1998, "a resolução de um problema pela experimentação deve envolver também reflexões, relatos, discussões, ponderações e explicações características de uma investigação científica".

Sabe-se também que muitos professores possuem certo receio de ministrar aulas práticas de ciências devido a diversos motivos, como a falta de tempo para a preparação das atividades, a falta de materiais, alunos sem hábito de estudo que veem nesta atividade somente uma aula diferente. Há ainda a frustração pessoal em relação aos resultados pedagógicos bem como quanto aos experimentos, particularmente quando não se obtém o resultado esperado (AGOSTINI & DELIZOICOV, 2000).

Apostando que a experimentação ainda é um importante caminho para o ensino de Ciências, o Museu de Microbiologia do Instituto Butantan oferece atividades práticas em seu Laboratório Didático (LD) com o intuito de incentivar os professores de Ensino Médio e Fundamental a realizar aulas práticas nas escolas, mesmo que essas não possuam laboratório ou bons equipamentos, e dessa forma, também incentivar os alunos a realizar questionamentos, criar hipóteses e buscar a resolução de problemas. O Programa do museu é composto por cinco atividades práticas, sendo três Módulos e duas Oficinas, com objetivos e temas específicos. São eles:

- *Módulo I - Microscopia: uma introdução ao mundo dos microrganismos. Objetivo: conhecer a diversidade dos microrganismos por meio de técnicas básicas de Microbiologia.*
- *Módulo II – Ação dos agentes físicos e químicos sobre os microrganismos. Objetivo: observar e entender como diferentes fatores químicos e físicos atuam nos microrganismos possibilitando a compreensão da importância da higiene pessoal para a prevenção de doenças.*
- *Módulo III – Estudando fungos e bactérias. Objetivo: possibilitar a compreensão das diferenças entre as características morfológicas e metabólicas de fungos e bactérias.*
- *Oficina compreendendo o DNA. Objetivo: facilitar a compreensão da composição e estrutura da molécula de DNA, por meio de uma série de técnicas diferenciadas.*

- *Oficina Micromundo. Objetivo: conhecer a diversidade do mundo microscópico e as diferentes maneiras de observá-lo.*

2. Objetivo

O objetivo desta pesquisa é identificar as visões de professores do Ensino Médio sobre o uso de experimentos para o Ensino de Ciências e se as atividades realizadas no Laboratório Didático do Museu de Microbiologia estimulam a fazer aulas práticas de Ciências nas escolas.

3. Metodologia

A pesquisa em questão se configura como pesquisa qualitativa devido as especificidades da coleta e do tratamento de seus dados. Visando alcançar o objetivo proposto, os dados foram coletados por meio de entrevistas semi estruturadas com professores que trouxeram grupos de alunos para realizarem o Módulo I, pois a frequência de agendamentos para este módulo é maior e existe a possibilidade da mesma turma voltar para realizar os demais Módulos. Nove professores foram entrevistados no total, sendo sete de escolas públicas e dois de escolas particulares. Todas as entrevistas com os professores foram realizadas e gravadas durante a aplicação dos Módulos sendo mais tarde transcritas. Ainda foi realizada uma entrevista com a coordenadora do museu, a fim de ajudar na compreensão do papel e finalidade desse espaço, importantes para a análise e discussão dos dados.

3.1. Coleta de dados

3.1.1. Entrevista com a coordenadora do Museu de Microbiologia

O roteiro de entrevista com a coordenadora do Museu de Microbiologia (Anexo 1) foi elaborado com o intuito de conhecer as finalidades das atividades do laboratório, de que maneira e por quem foram elaboradas, os objetivos de cada uma e as mudanças sofridas ao longo dos anos. As perguntas foram elaboradas a partir dos dados apresentados no relatório do Museu de Microbiologia de 2012, que foi também fornecido pela coordenadora. Esse profissional foi escolhido devido ao seu envolvimento na construção dos módulos desde seu projeto original.

3.1.2. Entrevista com professores

O roteiro de entrevista com os professores (Anexo 2) foi elaborado com o intuito de identificar alguns elementos que podem compor a visão dos professores sobre atividades práticas em laboratório para o aprendizado dos alunos (questões de 1 a 3), identificar se esses professores realizam aulas práticas na escola (questões de 4 a 6) e como o Módulo oferecido pelo Museu de Microbiologia pode contribuir para suas práticas docentes no cotidiano escolar (questões 7 e 8). A identidade desses professores foi mantida em sigilo e neste trabalho serão referidos com uma letra e um número, a seguir: P1, P2, P3...até P9.

3.1.3. Análise de dados

Após a transcrição das entrevistas, os dados foram analisados qualitativamente sob a perspectiva de alguns autores que apontam as concepções mais recorrentes entre professores sobre aulas práticas e que discutem o papel e significado desse método nas aulas de Ciências.

4. Resultados

4.1.2. Entrevista com a coordenadora do Museu de Microbiologia

De acordo com a coordenadora do Museu de Microbiologia do Instituto Butantan, as atividades realizadas no Laboratório Didático são voltadas para os professores com a intenção de incentivá-los a realizar aulas práticas na escola, pois muitos possuem receio em obter resultados diferentes dos esperados ou deixam de ministrar aulas práticas devido à falta de infraestrutura na escola. A exigência da presença do professor nas atividades tem como objetivo principal atingir essa intenção. A falta de infraestrutura é, sem dúvida, o maior empecilho para esses professores realizarem aulas práticas na escola, mas ao participarem dos módulos, eles podem ter ideias e inspirações para dar continuidade na unidade em que trabalha. Esse também é o objetivo de fornecer um kit para cada escola que traz turmas para fazer o Módulo 1. Esse kit possui alguns materiais de laboratório, como vidrarias e reagentes, além de uma estufa artesanal, que servem para reproduzir alguns experimentos realizados nas atividades do LD, como por exemplo, o cultivo de bactérias e a preparação de meios de cultura.

Na concepção da coordenadora, é possível elaborar aulas práticas com materiais simples e que o professor não precisa dar respostas prontas aos alunos, pois o mais importante é ensiná-los a pesquisar e procurar respostas.

Os módulos foram elaborados pela antiga equipe de educadores do Museu de Microbiologia, alguns deles já haviam atuado como professores e utilizaram essa experiência para fundamentar as atividades. No início eram somente dois módulos e posteriormente houve a reformulação para cinco módulos a pedido dos professores que consideravam essas atividades muito interessantes e enriquecedoras para os alunos. Porém, após essa mudança, as escolas começaram a declarar que era muito difícil fazer cinco saídas, e por isso, houve novamente outra reformulação para três módulos e a oficina de DNA. O Módulo 1 é pré-requisito para os módulos 2 e 3 e para a oficina de DNA não é necessário nenhum pré-requisito, pois não faz o uso dos microscópios.

4.2. Entrevistas com os professores

Em resposta à primeira questão (“Qual o seu objetivo ao trazer os alunos para fazer as atividades no laboratório do museu?”), vários pontos foram levantados como justificativa para trazer os alunos para realizar as atividades práticas no Laboratório Didático. As justificativas mais frequentes foram a falta de estrutura na escola e para que os alunos vejam na prática o que eles aprendem na teoria na escola. Também foi apontado que é importante que os alunos conheçam uma rotina de laboratório, conheçam os equipamentos e adquiram um conhecimento maior sobre microbiologia.

Quanto à segunda questão (“Como você considera as aulas práticas para o aprendizado dos alunos? Por quê?”), todos os professores entrevistados consideram as aulas práticas importantes para o aprendizado dos alunos e a principal justificativa apontada foi que as aulas práticas ajudam os alunos a compreender e fixar a teoria que eles aprendem na escola. Também foram apontadas justificativas como: as aulas práticas são uma assimilação de informação importante, que ajudam em provas como o ENEM e que ajudam a desenvolver técnicas.

Na questão 3, sobre o grau de concordância dos professores no uso de materiais simples e improvisados para experiências, a maioria dos professores concorda mais com a segunda afirmação (Fig. 1), de que é possível fazer aulas práticas com materiais simples e improvisados. Dos nove professores, seis afirmaram que conseguem fazer aulas práticas com materiais improvisados, somente uma professora disse que não considera o uso de materiais simples como uma aula prática e por isso traz os alunos para o Laboratório Didático do MMB.

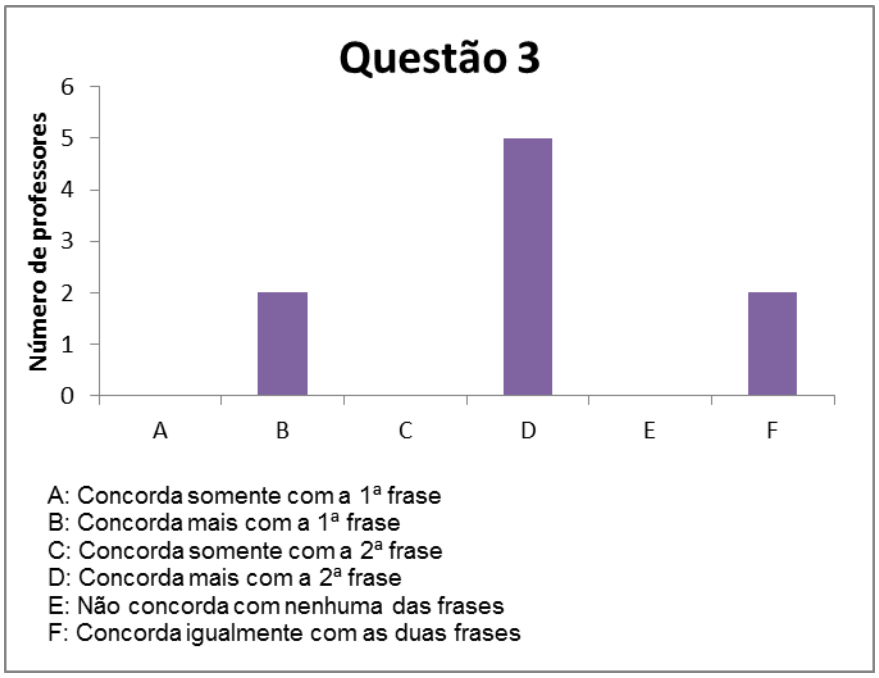


Figura 1: A maioria dos professores entrevistados acha que é possível fazer aulas práticas com materiais simples e improvisados.

Os nove professores entrevistados totalizaram 6 escolas estudadas, das quais quatro possuem laboratório de Ciências e duas não. Das quatro escolas que possuem laboratório, três não são bem equipados e um é bem equipado somente para as aulas de Química, ou seja, de acordo com os professores, nenhuma das escolas possui um laboratório bem equipado para aulas de Biologia. Dois professores afirmaram que o laboratório é utilizado com frequência e outros dois afirmaram que o laboratório só é utilizado com frequência para as aulas de Química.

Em resposta à questão 5, todos os professores afirmaram que as atividades práticas realizadas no Laboratório Didático do Museu de Microbiologia vão substituir algumas aulas práticas na escola. Somente duas professoras justificaram suas respostas, dizendo que na escola não há equipamentos bons e materiais para trabalhar com os alunos e quando questionados sobre o diferencial entre as atividades realizadas no LD e na escola, os principais pontos levantados foram novamente a infraestrutura e o número de materiais. Também foram citados o conteúdo e a presença de um auxiliar de laboratório que ajuda na realização das atividades.

Quanto à questão 7, cinco professores pretendem trazer os alunos para realizar todos os módulos, porém dois apontaram que existem dificuldades para realizar as saídas da escola,

devido ao transporte e apoio da direção. Quatro professores disseram que não será possível levar os alunos para os outros módulos, pois não é possível fazer muitas saídas da escola.

Na questão 8 (“De que modo você pretende utilizar o kit adquirido aqui no museu?”), cinco professores responderam que não sabiam o que havia no kit. Dois professores pretendem utilizar o kit nas aulas práticas na escola, como forma de complementação. Uma professora já havia ganhado o kit com uma turma anterior, mas ainda não o havia utilizado, pretendendo usar no próximo semestre, e uma professora disse que entrega o kit para a professora de Química.

5. Discussão

Com base nas entrevistas, é possível afirmar que para a maioria dos professores, as aulas práticas auxiliam os alunos a compreender e visualizar a parte teórica apresentada na sala de aula. Para a maioria também é possível fazer aulas práticas com materiais improvisados. Contudo foram categóricos em ressaltar a importânciada infraestrutura para o desenvolvimento de alguns temas da biologia. Essas concepções são bastante recorrentes, como observado nos trabalhos de Amaral (1997) e Gonçalves & Galiazzi (2004). De acordo com esses autores, no ensino tradicional o papel da experimentação é de complementação ou verificação da teoria e por intermédio dela se exemplifica, demonstra ou aplica o conhecimento teórico previamente apresentado ao aluno de maneira expositiva ou diretiva.

Portanto, nota-se que os professores entrevistados possuem uma visão tradicional simplista e empirista sobre aulas práticas, como identificado no fragmento da resposta do P2 à primeira questão: *“Então eu acho que essas atividades são muito importantes para eles, porque eles conseguem visualizar o que é dito na teoria e assim criam um interesse maior pelo assunto”*.

Essa visão foi aceita por muito tempo, mas atualmente há uma crescente ideia de que é possível superar esse entendimento tradicional sobre a experimentação, em que a ênfase está na comprovação de teorias. E para que isso ocorra é preciso que o objetivo principal das atividades seja a aprendizagem por questionamento, a valorização da construção de argumentos e análise dos fenômenos estudados (GONÇALVES & GALIAZZI, 2004).

Pôde-se notar que, apesar de a maioria dos professores concordar que é possível fazer aulas práticas com materiais improvisados, eles levam os alunos para o Laboratório Didáticodo Museu de Microbiologia justamente porque na escola não há a mesma

infraestrutura. Desse modo, as atividades realizadas no LD estão substituindo as aulas práticas na escola.

Foram identificados vários fatores limitantes para a realização de aulas práticas, como a falta de laboratório, falta de equipamentos e materiais, falta de um auxiliar de laboratório, entre outros. Esses fatores entram em conflito com as respostas apresentadas à questão 3, em que a maioria dos professores respondeu que é possível realizar aulas práticas com materiais simples e improvisados. Isso mostra uma falta de clareza e uma contradição no discurso desses professores, pois ao mesmo tempo em que eles acham que é possível realizar aulas práticas com materiais simples e improvisados, o que os faz trazerem os alunos para o Módulo e deixarem de ministrar uma aula prática na escola é a falta de equipamentos modernos na instituição de ensino. A partir dessas respostas, pode-se dizer que não está claro para esses professores qual o papel da experimentação no ensino de Ciências e qual o objetivo que eles querem que seja alcançado ao se usar esse método.

Alguns autores enfatizam que mesmo um pequeno número de atividades práticas, que sejam instigantes e desafiadoras, já são suficientes para proporcionar aos alunos experiências de investigação, interpretação de dados e resolução de problemas, características importantes para o ensino de Ciências (REGINALDO *et al.,* 2012). Nesse contexto o professor se torna peça fundamental na proposição de problemas a serem resolvidos e na promoção de reflexões, não dependendo tanto de questões como a infraestrutura e os equipamentos de laboratório.

A partir da entrevista com a coordenadora do Museu de Microbiologia constatou-se que os módulos foram elaborados por educadores que tinham experiência nas escolas. Essa vivência na escola pode ter influenciado na estruturação dessas atividades, que estão mais vinculadas à visão tradicional de aulas práticas do que à visão de questionamentos, construção de argumentos e resolução de problemas. Esse também pode ser um fator relevante para os professores na escolha de levar seus alunos ao LD, pois eles gostam das atividades desenvolvidas e identificam nesses experimentos elementos que mostram aos alunos de maneira prática a teoria que eles viram na escola.

É preciso salientar que os módulos utilizam materiais e equipamentos modernos, como, por exemplo, microscópios, fluxo laminar e balança de precisão que pouquíssimas escolas possuem. Apesar do objetivo das atividades oferecidas no LD é de incentivar os professores a realizar aulas práticas na escola, essas atividades, em si, não são direcionadas diretamente a eles e não exploram alternativas de aulas práticas com materiais simples. Desta

maneira, alcançar esse objetivo se torna uma tarefa mais difícil, já que este não é tão explícito para os professores que levam seus alunos ao LD.

O oferecimento do kit também tem a intenção de incentivar os professores a realizar atividades práticas nas escolas, assim como dar continuidade ao que foi abordado no Módulo, já que possui algumas vidrarias e materiais que podem ser utilizados para realizar experimentos similares aos que acontecem no Módulo. Contudo, foi verificado que a maioria dos professores não sabia o que havia no kit. Esse dado revela a importância em estreitar a comunicação com o professor a fim de que o objetivo final das atividades no Laboratório Didático do Museu de Microbiologia seja alcançado. Para superar essas dificuldades, seria interessante e importante oferecer novas atividades direcionadas aos professores com propostas alternativas na preparação de aulas práticas nas escolas utilizando o próprio Kit, visto que esse vem a ser seu principal objetivo, mesmo com escassez de equipamentos e materiais.

As visões apresentadas pelos professores sobre a importância das atividades experimentais reforçam a necessidade de estudos mais aprofundados sobre experimentação e seu caráter motivador na formação inicial desses profissionais. E é importante que a formação e estudos sobre o tema sejam processos contínuos na carreira dos professores.

6. Considerações Finais

Considerando que o principal objetivo dos Módulos oferecidos pelo Museu de Microbiologia é incentivar o professor a realizar aulas práticas na escola, não é possível afirmar se essa meta é atingida e se existe uma continuidade ao que é feito no LD, pois para isso seriam necessárias maiores investigações a respeito. O estudo mostra que a ideia e as concepções de aulas práticas para os professores, tanto os entrevistados como os que elaboraram as atividades do LD, ainda estão bastante ligadas à visão tradicional, e isso reforça a importância da discussão e apresentação de novas perspectivas sobre esse tema na formação inicial desses indivíduos. Também ficou evidente que é necessário um estreitamento de comunicação entre os professores que levam seus alunos ao LD do Museu de Microbiologia e que é importante a elaboração de atividades direcionadas a esse público para que os objetivos de incentivo à eles sejam alcançados.

Referências Bibliográficas

AGOSTINI, V.W. & DELIZOICOV, N.C. A Experimentação Didática no Ensino Fundamental: Impasses e Desafios.VII Enpec, 2000.

AMARAL, I.A. Conhecimento Formal, experimentação e estudo ambiental. Ciência e Ensino. 1997.

AMARAL, L.O.F.; SILVA, A.C. Trabalho Prático: Concepções de Professores sobre as Aulas Experimentais nas Disciplinas de Química Geral. Cadernos de Avaliação, Belo Horizonte, v.1, n.3, p. 130-140. 2000.

BORGES, A.T. Novos Rumos para o Laboratório Escolar de Ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, SC, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

CAPECCHI, M.C.V.M. & CARVALHO, A.M.P. Atividade de laboratório como instrumento para a abordagem de aspectos da cultura científica em sala de aula. Pro-Posições, Campinas, v.17, n.1 (49) – jan./abr. 2006.

CARVALHO, A. M. P.; VANNUCCHI, A. I. ; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R.; REY, R. C.Ciências no Ensino Fundamental - O Conhecimento Físico. São Paulo Editora Scipione, 1998. 200 p.

GALIAZZI, M.C.; ROCHA, J.M.B; SCHMITZ, L.C.; SOUZA, M.L.; GIESTA, S.; GONÇALVES, F.P. Objetivos das atividades experimentais no Ensino Médio: A pesquisa coletiva como modo de formação de professores de Ciências. Ciência & Educação, v.7, n.2, p.249-263, 2001.

GONÇALVES, F.P. & GALIAZZI, M.C. A Natureza das atividades experimentais no Ensino de Ciências: um programa de pesquisa educativa nos cursos de Licenciatura. Educação em Ciências, Produção de Currículos e Formação de Professores, Ijuí, 2004.

PEREIRA, B.B. Experimentação no ensino de ciências e o papel do professor na construção do conhecimento. Cadernos da FUCAMP, Minas Gerais, v.9, n.11. 2010.

REGINALDO, C. C.; SHEID, N.J.; GÜLLICH, R.I.C. O Ensino de Ciências e a experimentação. IX ANPED Sul, 2012.

ROSITO, B. A. O Ensino de Ciências e a Experimentação. In: MORAES, R. (org.). Construtivismo e Ensino de Ciências: Reflexões Epistemológicas e Metodológicas.Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

Anexo 1

Roteiro de entrevista com a coordenadora do Museu de Microbiologia

1- Eu li o relatório e fiquei com algumas dúvidas. Lá falava que o objetivo das atividades do laboratório era capacitar alunos e professores de EM, mas esse era o objetivo inicial?
2- Para a elaboração dos módulos teve alguma conversa com alguns professores, ou vocês elaboraram por vocês mesmos?
3- Por que houve a mudança para os 5 módulos?
4- Existe alguma ligação com escolas públicas ou particulares? De ser mais direcionado para alguns?
5- No relatório falava de uma carta que vocês mandavam para as escolas. Era para divulgação?
6- Sobre os cadernos de registro, antes eram de um modo, que tinha comentários e a partir de 2010 não tem mais comentários. Por quê?
7- Vocês já pensaram em deixar um caderno para os professores comentarem as atividades?

Anexo 2

Roteiro de entrevista com os professores:

1- Qual o seu objetivo ao trazer os alunos para fazer as atividades no laboratório do museu?
2- Como você considera as aulas práticas para o aprendizado dos alunos? Por quê?

3- Qual o seu grau de concordância com as seguintes frases:

a) Para fazer aulas práticas de ciências é necessário ter infraestrutura e equipamentos modernos na escola.

b) É possível fazer aulas práticas com materiais simples e improvisados.

( ) Concorda somente com a 1ª frase

( ) Concorda mais com a 1ª frase

( ) Concorda somente com a 2ª frase

( ) Concorda mais com a 2ª frase

( ) Não concorda com nenhuma das frases

Como você lida com essa questão no seu cotidiano?

4- A sua escola possui laboratório de ciências? Se sim, ele é utilizado com frequência para ministrar aulas práticas? É bem equipado?

5- As atividades realizadas no laboratório aqui do museu vão substituir alguma aula prática na escola?

6- (Se houver laboratório na escola) O que diferencia a atividade oferecida pelo museu da que acontece (ou pretende fazer) no laboratório da escola?

7- Pretende trazer essa turma para os outros módulos? Por quê?

Se a turma adquirir o kit:

8- De que modo você pretende utilizar o kit adquirido aqui no museu?

PENSANDO O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA A PARTIR DA CONSTRUÇÃO DE PRODUTOS EDUCACIONAIS: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Ana Paula Inacio Diório(Docente da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, UFRB e discente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Biociências e Saúde- PGEBS-IOC/FIOCRUZ)
Giselle Rôças(Docente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências - PROPEC do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro – IFRJ)

Resumo

O relato trata-se de uma intervenção realizada numa escola pública de formação de professores em nível médio, através de um projeto com enfoque no Ensino de Ciências e alfabetização científica e da construção do conhecimento. A investigação se deu acerca da participação de um grupo de 19 alunos-professores na construção de produtos educacionais, a partir da introdução de novas tecnologias e mídias na sala de aula, através de encontros quinzenais de fevereiro a novembro de 2011. O emprego de uma metodologia participante permitiu incentivar um método de trabalho voltado para construção dialógica e discussão que se relacionam às questões educacional, tecnológica, científica e social, essenciais à educação em ciências e à alfabetização científica.

Palavras-chave: formação de professores, construção do conhecimento, mídias.

Introdução

Dentro de uma sociedade dinâmica e informatizada, como a que vivemos, a importância das transformações nos processos educacionais são constantemente discutidas pelos pesquisadores do campo de ensino e educação. Osborne (2007) destaca a importância da capacidade de pensar e aprender, a qual é altamente maleável e pode se desenvolver através da educação cujo propósito não deve ser a triagem de pessoas pelos talentos e capacidades que eles já têm, mas o de desenvolver e melhorar suas habilidades. Sendo assim,a disciplina Ciências contribui para tal objetivo,integrando o currículo de maneira a colaborar não só com conteúdos e conceitos, mas também com a possibilidade de desenvolver a criticidade e a reflexão nos alunos.

Para Belloni (2005) o reflexo do avanço tecnológico (compreendido aqui o aspecto social) sobre os processos e instituições sociais (educação, comunicação, trabalho, lazer, relações pessoais e familiares, cultura, imaginário e identidade etc.) tem sido muito forte, embora percebido de modos diversos e estudado a partir de diferentes óticas. Nesse contexto, para que a sociedade da informação seja participativa e plural é importante que os cidadãos sejam alfabetizados cientificamente, ou seja, tenham

competência para compreender as informações e não somente fazer a leitura das palavras, é preciso que sejam capazes de fazer uma leitura crítica da mídia e se apropriar desses conhecimentos para o exercício da cidadania. “Poderíamos considerar alfabetização científica como o conjunto de conhecimentos que facilitam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem” (CHASSOT, 2006, p. 38).

Neste contexto, uma característica importante da vida moderna é o crescimento das tecnologias de comunicação, ou seja, o telefone móvel e a internet com acesso a uma gama muito maior de fontes de informação (BUCKINGHAM, 2000; SEFTON-GREEN, 2007). Tais tecnologias permitem mais autonomia e possibilitam a auto-expressão e a construção da identidade,*Myspace* e *Facebook*, os sites de redes sociais são exemplos arquetípicos. Sendo assim, o conhecimento para a juventude de hoje se torna um objeto a ser adquirido como e quando ele é necessário através da interação social e dialógica em vez de recepção passiva. Assim, o contexto de mudança cultural torna questionáveis as instituições escolares cujo valor tem de ser demonstrado e onde o professor e os textos não são mais a única fonte de conhecimento, mas um de muitos (OSBORNE, 2007).

Seguindo o viés descrito, o trabalho em questão tem como principal objetivorelatar aparticipação de um grupo dealunos-professores (São denominados dessa forma, pois estavam matriculados no último ano do normal, curso de ensino médio que já traz associado essa profissionalização, como já estagiavam desde o primeiro ano, já ganham o “status” de professores). em atividades nas quais elesforam os principais atores das práticas pedagógicas, na tentativa de dar significado a diferentes contextos que ainda não havia sido explorados e assim proporcionar capacitação para que os mesmos prossigam sua aprendizagem com mais autonomia e através de uma construção dialógica e dinâmica do conhecimento.

Além de objetivos como:despertar nos alunos-professores, o interesse para desenvolver atividades em sala de aula que contribuam para alfabetização científica e uma educação em ciências como prática social;contribuir com produtos e sugestões de atividades para o ensino e para o aprendizado de ciências através das mídias e das novas tecnologias.

Desenho metodológico

Este trabalho esta vinculado a um projeto aprovadopara o edital Novos Talentos da CAPES (edital 33/2010),cujos objetivos caminharam no sentido de fortalecer a realização de atividades extracurriculares com foco no Ensino de Ciências, entendendo que é a partir desta indução, que ações nas comunidades escolares da rede pública efetivadas por umainstituiçãofederal de educação do Rio de Janeiro, devem acontecer. O desenvolvimento do projeto como um todo se configurou como uma pesquisa de Mestrado em Ensino de Ciências, a qual foi apresentada e aprovada no ano de 2012 na mesma instituição federal que proporcionou a implementação do projeto numa escola pública. Nesse sentido, a confecção dos produtos educacionais, os quais já eram previstos no projeto de pesquisa, foram desenvolvidos pela autora em conjunto com os alunos.

O local de intervenção e estudo foi um Instituto Estadual de Educação, localizado na região metropolitana do Estado do Rio de Janeiro, num município da Baixada Fluminense, que apresenta um IDEB de 2.8, ficando abaixo do projetado (3.1) para o segundo ciclo do Ensino Fundamental no ano de 2009. Tomando o ENEM como outro parâmetro, tal município também apresenta baixos índices para o Ensino Médio Regular. A escolha do instituto deveu-se ao fato de ser uma das escolas públicas estaduais que ainda forma professores em nível médio, o que possibilita despertar nos participantes das atividades extracurriculares o interesse em cursar uma das licenciaturas oferecidas no instituto federal de educação.

A pesquisa foi dividida em duas etapas: os “Encontros” (os resultados dessa etapa que ocorrem no instituto estadual e as “Oficinas”, as quais ocorreram no Campus do instituto federal. O contato com os 19 alunos-professores selecionados para participarem das atividades ligadas ao projeto teve início em fevereiro de 2011. O critério de seleção dos participantes oriundos do instituto estadual de educação foi discutido em conjunto com a coordenadora pedagógica do curso normal. A mesma possui conhecimento do curso, das propostas interdisciplinares desenvolvidas por professores e alunos-professores dentro da escola e do grau de envolvimento dos mesmos. Desta forma, foram estabelecidos três elementos-chave para a seleção dos alunos-professores, a saber: 1) vinculação com as licenciaturas na área de ensino de ciências, as quais são ofertadas no instituto federal de educação, com o objetivo de despertar o interesse nos alunos-professores em cursar uma delas; 2) participação nos

projetos pedagógicos interdisciplinares desenvolvidos pela escola; 3) notas. Foram escolhidos dez alunos-professores do 3º ano e dez do 4º ano normal.

A pesquisa desenvolvida no subprojeto III já havia sido aprovada pelo Comitê de ética em pesquisa (CEP) registrado no CONEP/CNS/MS sob Ofício nº 2203. Além disso, todos os participantes assinaram um termo de ciência e autorização para participação na pesquisa, uso da imagem, voz e textos com fins de divulgação científica.

Após o contato inicial para apresentação dos participantes aos responsáveis pelo desenvolvimento do projeto, 19 alunos-professores se inscreveram no subprojeto em questão e começaram a frequentar os encontros, referentes a esse subprojeto, que tiveram início na semana seguinte. O grupo era composto por alunos-professores do 3º e 4º ano do curso de formação de professores, com faixa etária entre 16 a 18 anos. Os encontros descritos nessa pesquisa foram uma maneira de aproximação/familiarização dos professores pesquisadores com o grupo e do grupo com o tema, permitindo a todos o preparo e desenvolvimento de atividades que tiveram sua culminância nas oficinas de julho de 2011. Durante esses encontros foram desenvolvidas uma série de atividades enfocando o uso de mídias no ensino com o propósito de despertar nos integrantes do projeto um olhar e um fazer diferenciado em relação a sua prática docente.

A metodologia empregada na pesquisa foi do tipo participante por considerarmos o envolvimento dos sujeitos passo fundamental para a realização de projetos comprometidos com o desenvolvimento e com o saber humano. Desta forma, o mesmo foi constituído, com e para os sujeitos, na conquista da autonomia, da liberdade e da formação da consciência crítica. Isto porque, compreender que podemos criar analisar e refletir autonomamente, reconhecendo o valor dos saberes diversos é o grande desafio posto na sociedade.

Thiollent (2005) defende que a pesquisa participante pode desempenhar um papel importante nos estudos e contribuir para a aprendizagem do pesquisador e de todas as pessoas ou grupos envolvidos em situações de problemas acerca da pesquisa. O autor destaca que essa proposta tem como um dos principais objetivos fornecer aos envolvidos maneiras para que possam responder de forma eficiente e transformadora aos problemas da condição na qual se encontram.

Sendo assim, a coleta de dados foi realizada em um primeiro momento, através da observação e anotação em diário de campo de como os alunos-professores receberam os primeiros encontros que aconteceram na própria escola. E a participação e

envolvimento dos alunos-professores nas oficinas, que aconteceram no IFRJ, através da colaboração na construção do conhecimento a partir da produção de materiais sugeridos por eles para contribuição no Ensino de Ciências por meio das mídias como ferramenta pedagógica.

Nesse sentido, o artigo pretende apresentar a confecção de produtos educacionais gerados a partir de uma construção dialógica do conhecimento e como isso contribui para um Ensino de Ciências voltado para a prática social e para autonomia dos sujeitos, principalmente, daqueles que serão professores e poderão reproduzir essas práticas nas salas de aula.

Os encontros e as oficinas do projeto foram conduzidos pela autora do presente estudo em conjunto com outro professor pesquisador. Os resultados apresentados nesse trabalho correspondem apenas à elaboração dos produtos educacionais e a avaliação dos mesmos com os sujeitos que colaboraram nessa construção, sendo que a análisede todos os dados coletados durante a pesquisa (encontros e oficinas) foi discutida na dissertação apresentada ao programada de mestrado profissional em Ensino de Ciências do Instituto Federal do Rio de Janeiro, publicada sob a forma de artigo científico intitulado: As mídias como ferramenta pedagógica para o Ensino de Ciências: uma experiência na formação de professores de nível médio, no ano de 2013.

Apresentando os produtos educacionais gerados

A partir do desenvolvimento do projeto descrito foram produzidos os seguintes produtos educacionais: um DVD com um documentário filmado no IEGRS e editado pelos alunos-professores no LED (Laboratório de Estratégias Didáticas) do IFRJ com ajuda dos monitores do curso de Produção Cultural(Figuras 1 e 2), uma Exposição de Fotografias (Figura 3) também produzida pelos alunos-professores para expor na feira de Ciências que aconteceu no dia 22 de agosto de 2011 no Instituto Estadual de Educação e sequências didáticas para professores escritas pela autora desse estudo a partir da experiência com os alunos-professores.



Figura 1: DVD produzido e editado pelos alunos-professores.



Figura 2: Edição do documentário no LED



Figura 2:Exposição de foto e aluno autor. Fotos da autora.

A ideia para a filmagem do DVD e o tema do documentário surgiu após uma palestra sobre "Mídia-educação", que os alunos assistiram na escola, ministrada por um professor do curso de Produção Cultural. O palestrante levou uma câmera e convidou o grupo de alunos a fazer a filmagem com um roteiro proposto por eles trazendo uma discussão voltada para importância da utilização das mídias como ferramenta pedagógica para uma educação crítica que contribua para a autonomia do aluno. A metodologia empregada vai ao encontro com da pedagogia freireana que defende que o aluno deve se expressar, participar ativamente das aulas e ser sujeito ativo na construção do conhecimento. Sendo assim o educador que atua de forma democrática deve reforçar a capacidade crítica do aluno, sua curiosidade e evitar sua submissão (FREIRE, 2010).

As fotografias foram feitas pelos alunos no entorno da escola e durante uma visita ao Jardim Zoológico, a qual também estava ligada ao projeto. O objetivo era expor as fotos na feira de Ciências que aconteceu como culminância de todos os

subprojetos ligados ao projeto Novos Talentos e por isso a proposta era capturar imagens com significado e sentindo para o ensino de Ciências.

Assim como defendido por Citelli (2007) a escola precisa, entre as novas linguagens, meios de comunicação e aparatos técnicos, encontrar um novo lugar entre os espaços educativos no qual ela possa investir na construção do saber, do conhecer, do criar e do pensamento crítico.

Outro conjunto de produtos educacionais gerados no decorrer do trabalho foram assequências didáticas. Elas abordam atividades desenvolvidas com mídias digitais e impressas, voltadas para o ensino de ciências, envolvendo leitura, escrita, pesquisa, imagens, além da construção de conhecimentos para o processo de alfabetização científica. Diório e Rôças (2013) demonstra como as mídias podem ser empregadas como ferramenta pedagógica com potencial de alfabetização científica quando utilizadas de forma crítica para promoção do conhecimento na educação em ciências.

A importância da leitura crítica da mídia, assim como a alfabetização científica para a formação em cidadania também é colocada pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, de acordo com o documento:

> [...] conviver com produtos científicos e tecnológicos é algo hoje universal, o que não significa conhecer seus processos de produção e distribuição. Mais do que em qualquer época do passado, seja para o consumo, seja para o trabalho, cresce a necessidade de conhecimento a fim de interpretar e avaliar informações, até mesmo para poder participar e julgar decisões políticas ou divulgações científicas na mídia. A falta de informação científico-tecnológica pode comprometer a própria cidadania, deixada à mercê do mercado e da publicidade (BRASIL, 1998, p.22).

Além disso, quando falamos em construção ativa do conhecimento pelo aprendiz devemos ressaltar que “a aprendizagem em sala de aula, a partir dessa perspectiva, é vista como algo que requer atividades práticas bem elaboradas que desafiem as concepções prévias do aprendiz, encorajando-o a reorganizar suas teorias pessoais” (Driver et al., 1999, p.31)

Buscou-se desenvolver atividades motivadoras com a intenção de favorecer a articulação entre teoria e prática, estimulando os estudantes a argumentarem sobre fatos, problemas ou situações desafiadoras.Guimarães e Giordan (2011) destacam que a sequência didática é uma importanteforma dos professores elaborarem situações de ensino que permitam aos alunos fazerem conexões entre o conhecimento científico e o cotidiano e nesse sentido ela se torna uma ferramenta de mediação desse processo.

Todas as sequências didáticas e o documentário produzido estão disponíveis na biblioteca do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, no qual foi realizado o curso de mestrado. Para esse trabalho não serão descritas, por completo, todas as sequências didáticas, apenas a 1 e 2, porém a sequência 3 possui o mesmo formato das duas primeiras.

As atividades propostas nesses planejamentos devem ser efetivadas de acordo com a realidade de cada unidade escolar, visto que elas não esgotam as possibilidades de inovação e criatividade por parte dos professores. Logo, é importante que haja discussão coletiva deste material entre os professores que desejam utilizá-lo nas escolas a fim de promover enriquecimento de suas aulas.

Sequência didática 1- Trabalhando com a mídia impressa: jornais na sala de aula

Essasequência tem como propostaproporcionaraos alunos-professores o contato com a mídia impressa com finalidade de promover o desenvolvimento da leitura crítica desse meio de comunicação, além de contribuir para a alfabetização científica e o reconhecimento dos diferentes jornais que circulam na cidade.

Tema: Nesse caso não há um tema específico a ser trabalho, logo o mesmo fica a critério do professor, porém aqui sugerimos a leitura de matérias voltadas para conteúdos científicos.

Expectativas de aprendizagem:

• Conhecer os diferentes jornais que circulam em seu município;

• Perceber que os jornais podem ser mais do que um meio de comunicação, mas uma ferramenta de aprendizagem;

• Promover a alfabetização científica a partir do contato com matérias científicas e discussão das mesmas;

• Contribuir para uma leitura crítica das mídias e posicionamento diante de discussões acerca da ciência, tecnologia e sociedade.

Conteúdos: Assim como o tema, o conteúdo é livre. Porém sugerimos que o professor mantenha o foco nos conteúdos relacionados à ciência.

Número de aulas: 4 aulas de 50 minutos cada.

Material: O professor deve selecionar os jornais de forma que os alunos-professores possam ter contato com a maioria dos exemplares que circulam na cidade

ou, pelo ao menos, os mais vendidos diariamente. Além de papel (folha de caderno ou folhas A4), tesoura, cola e escreventes.

Atividade 1: Os alunos-professores devem ser separados em grupos de no mínimo 4 pessoas e osjornais distribuídos entre eles de modo que cada grupo receba exemplares diferentes para que possam comparar os mesmo. Os alunos-professores analisarão os jornais de modo geral para listar características como: o tipo de linguagem, o público alvo, os tipos de matérias que mais aparecem entre outras características que o professor julgue importante na comparação dos jornais.

Em seguida os alunos-professoresorganizam entre eles a apresentação dos dados para a toda a turma, é importante que nesse momento o professor interrompa e levante discussões que ele ache relevante e que estimule os alunos-professores a debaterem e a darem suas opiniões.

Atividade 2: No segundo momento, individualmente, cada aluno escolherá uma matéria, de preferência relacionada a conteúdos científicos e:

1º - Sugerirá como aquela matéria pode ser trabalhada na sala de aula e quais tipos de aprendizagem ele considera relevante e que foram divulgadas na reportagem, além de sugerir quais outras disciplinas poderiam utilizar aquele texto como ferramenta pedagógica e dar exemplos. Os alunos-professores devem anotar as informações para serem discutidas mais tarde.

2º - Os alunos-professores trocarão as reportagens e farão as mesmas anotações anteriores, mas acerca da matéria escolhida pelo colega. Posteriormente, cada aluno apresentará as suas primeiras considerações e discutirão com a turma e com o professor sobre as mesmas. Em seguida apresentarão as considerações feitas na matéria do colega e irão comparar as ideias, com isso os alunos-professores perceberão o leque de possibilidades que as mídias podem proporcionar, assim como a leitura e os pontos de vista de cada um acerca da mesma matéria pode ser bastante diferente.Ao final da avaliação sugerimos que o professor avalie com seus alunos-professores o que eles acharam das atividades, o professor pode fazer um questionário ou apenas conversar com os alunos-professores sobre o trabalho e ouvir as opiniões e sugestões deles.

Sequência didática 2 – Trabalhando com a mídia impressa: entre artigos e revistas científicas.

A sequência de atividades tem como objetivo principal promover a interação dos alunos com um material que normalmente eles desconhecem: os artigos e revistas

científicas. A partir disso, promover uma aprendizagem através dessas mídias impressas cujo foco principal seja a educação em ciências com ênfase na alfabetização científica e formação em cidadania.

Tema: Temas que envolvam conteúdos a cerca da educação em ciências.

Expectativas de aprendizagem:

• Conhecer o que é um artigo e uma revista científica;

• Compreender a importância dos meios de divulgação da ciência para a sociedade;

• Perceber que a leitura desses meios de divulgação podem ser bastante prazerosa e importante para a formação em cidadania;

• Promover a alfabetização científica a partir do contato com meios de divulgação da ciência;

• Contribuir para a leitura e posicionamento críticos a cerca do desenvolvimento científico.

Conteúdos: conteúdos relacionados ao ensino de ciências de modo geral, ao selecionar o material o tema e conteúdos a serem trabalhos fica a critério do professor.

Número de aulas:4 aulas de 50 minutos cada.

Material: Artigos científicos e revistas de divulgação científica. Sugestão: muitos artigos da revista eletrônica Química Nova na Escola são de fácil leitura e compreensão, o professor deve fazer uma busca e selecionar os temas e conteúdos que deseja trabalhar, é importante que seja dada preferência de artigos menores para que a leitura não seja cansativa.

Atividade 1: De posse dos artigos e revistas científicas o professor deve separar a turma em grupos de no máximo 4 pessoas e distribuir o material aleatoriamente, cada grupo deve receber um artigo de tema diferente uns dos outros e uma revista científica. Os grupos irão escolher uma matéria na revista (dentre as matérias selecionadas pelo professor) e farão para a leitura dela e do artigo que receberam. O professor deve orientar aos alunos que anotem informações importantes sobre o que esta sendo divulgado em cada material, onde a pesquisa foi realizada, como e por quem, qual foi a conclusão do estudo e qual a importância da pesquisa para a sociedade. Depois da discussão com o grupo os alunos irão apresentar suas conclusões para a turma, é importante que professor promova o debate através do levantamento de questões

referente ao material apresentado e estimule a fala e posicionamento dos alunos a cerca dessas questões.

Atividade 2: Num segundo momento os grupos irão se reorganizar para realizarem a segunda parte da atividade proposta. Agora, os alunos devem fazer organizar dois textos de divulgação científica baseados no artigo e no texto da revista, o desafio é para que os alunos construam um texto mais divulgar o que levam para crianças. É importante que a construção seja numa linguagem simples, mas a perda do rigor científico. Após as produções os alunos devem apresentar os textos para as turmas e promoverem o debate, com a ajuda do professor, sobre as suas construções. Nesse sentindo os alunos deve destacar as dificuldades que encontraram e tentar compreenderem a importância do trabalho de divulgação científica para que o que é realizada na academia chegue à sociedade e possa ser lido e compreendido por outras pessoas que não só os cientistas. Da mesma maneira que indicado na sequência 1, para avaliação dessa sequência é indicado que o professor utilize questionário ou converse com seus alunos para ouvir as opiniões e sugestões deles sobre as atividades.

Sequência didática 3 – Trabalhando com a mídia digital: fotografando a escola.

Essa sequência tem como objetivo contribuir para a promoçãoda autonomia dos alunos através da participação ativa no processo de ensino aprendizagem. Além de proporcionar o manuseio de equipamentos digitais e a interação entre essas mídias e os discentes, tornando o processo de aprender mais dinâmico e prazeroso.

Considerações finais

Diante do cenário em que a sociedade da informação está inserida as discussões acerca da mídia-educação e de sua introdução de fato na escola, assim como realizada através da presente pesquisa, nos permite apontar uma potencialidade real para o desenvolvimento dessas atividades com mídias nas salas de aulas, as quais demostraram contribuir para uma construção dialógica do conhecimento, oferecendo aos alunos-professores mais autonomia no processo de ensino e aprendizagem.

A pesquisa realizada com alunos-professores do curso de formação de professores de nível médio, a qual estava atrelada ao Projeto Novos Talentos aprovado pelo edital da Capes (edital 33/2010) se mostrou significativa por conta da possibilidade dessa

discussão ser levada para as séries iniciais do ensino fundamental ao mesmo tempo em que tal discussão era introduzida e observada com alunos-professores do ensino médio. Além de permitir que esses alunos repensassem suas práticas como professores e percebessem a importância de um ensino voltado para a prática social através da formação crítica, a qual está diretamente atrelada à aquisição de autonomia de pensamentoe que pode ser promovida dentro das salas de aula desde que os alunos tenham liberdade para participarem na construção do conhecimento através de uma pedagogia dialógica.

Além disso, a elaboração dos produtos educacionais se mostra relevante, tanto para esse caso específico cujos alunos participaram ativamente da construção dos materiais proporcionando uma avaliação prévia dos mesmos, quanto à disponibilização deles para outros professores. Como foram elaborados e avaliados com ajuda de futuros professores e da pesquisadora responsável que atua na educação básica, acreditamos que a realidade da sala de aula pode ser considerada e o olhar diferenciado daquelas que já vivenciam de alguma forma a prática pedagógica.

Agradecimentos: CAPES, IFRJ Campus Nilópolis e IEGRS.

Referências

BARDIN, L. Análise de conteúdo 4ª Ed. Edições 70, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Secretaria da Educação Média e Tecnológica – Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

BELLONI, M, L. **O que é mídia-educação?**Campinas: AutoresAssociados, 2005.

BUCKINGHAM, D.**After the death childhood: Growing up in the age of electronic media.**Cambridge, England: Polity Press, 2000.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Unijuí, 2006.

DIÓRIO, A. P. I; RÔÇAS, G.F. As mídias como ferramenta pedagógica para o Ensino de Ciências: uma experiência na formação de professores de nível médio. **Revista Práxis**.Nº 10, 55-73, 2013.

DRIVER,R . ASOKO, H. LEACH, J. MORTIMER, E. SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química Nova na Escola**. Nº 9, 1999.

GUIMARÃES, Y.A,F; GIORDAN, M. Instrumento para construção e validação de sequências didáticas em um curso a distância de formação continuada de professores. VIII ENPEC Campinas, SP 2011.

OSBORNE, Jonathan. Towards a more social pedagogy in science education: the role ofargumentation. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Vol. 7 No 1,2007. Disponível em: http://revistas.if.usp.br/rbpec/article/view/69/62.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa.**

SEFTON-GREEN, J. Youth, Technology, and Media Culture.*Review of Research inEducation, 30*, 279-306, 2007.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2005.

COMPARAÇÕES ENTRE O MATERIAL DO CURRÍCULO OFICIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO E OS PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: REFLEXÕES SOBRE O TEMA ECOLOGIA.

Allan Douglas Miranda (Universidade de São Paulo, USP/ESALQ – Licenciatura em Ciências Biológicas – allan146@hotmail.com).
Eula Raissa Chaves Almeida (Universidade de São Paulo, USP/ESALQ – Licenciatura em Ciências Biológicas – eula.raissa@hotmail.com).
Janaina Paulino da Silva (Universidade de São Paulo, USP/ESALQ – Licenciatura em Ciências Biológicas – janainaps@biologa.bio.br).
Taitiâny Kárita Bonzanini (Universidade de São Paulo. Departamento de Economia, Adm e Sociologia LES/ESALQ/USP. taitiany@usp.br).

Eixo temático: 2. Currículos de Ciências e/ou Biologia e de formação docente.
Relato de Pesquisa

Resumo

Esse trabalho apresenta uma análise comparativa entre o Cadernos da disciplina Biologia, da 1ª série do Ensino Médio, volume 1, edição 2014, do Currículo Oficial do Estado de São Paulo, com enfoque na temática Ecologia, e os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Identificou-se ausência de determinados conteúdos e tipos de atividades. Há necessidade de revisão desse material para que ocorra maior contemplação de atividades de natureza conceitual, atitudinal e procedimental, assim como discussões relacionados ao desenvolvimento sustentável, sobre o ambiente biótico e abiótico em que vive, que devem estar presentes no ensino de Ecologia. O trabalho apresenta sugestões e propostas que poderão contribuir para sanar tais deficiências.
Palavras-chave: Ecologia, Currículo Oficial, Parâmetros Curriculares.

Introdução

O Ministério da educação (MEC) elaborou os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e em 1995, tornou pública a primeira versão (BRASIL, 1997). Esse material constitui um referencial para educação no Ensino Fundamental e Médio em todo o país. Têm por objetivo orientar o sistema educacional, garantindo a todas as crianças e jovens brasileiros, mesmo em locais com condições socioeconômicas desfavoráveis, o direito

de usufruir do conjunto de conhecimentos reconhecidos como necessários para o exercício da cidadania. Não possuem caráter de obrigatoriedade e, portanto, pressupõe-se que serão adaptados às peculiaridades locais.

Tal objetivo também se faz presente em outros documentos oficiais, como no Currículo Oficial do Estado de São Paulo, no momento que esse documento enfatiza que o material foi planejado visando a garantia de oportunidades iguais de acesso aos conhecimentos atualizados a todas as escolas e alunos. Esse currículo foi apresentado como uma proposta e efetivamente implementado em 2008 na rede estadual de ensino de São Paulo, propondo um currículo comum para o Ensino Fundamental II e Ensino Médio (SEE, 2008).

Apesar de ambos os documentos priorizarem os mesmos objetivos, o material que compõe o Currículo Oficial do Estado de São Paulo, atualmente dividido em áreas: Ciências da Natureza e suas Tecnologias, – Biologia, Química, Física e Matemática; Ciências Humanas e suas Tecnologias – História, Geografia, Filosofia, Sociologia e Psicologia; e Linguagens, Códigos e suas Tecnologias – Língua Portuguesa, Língua Estrangeira Moderna, Arte e Educação Física, chega as escolas em formato de "Cadernos do Aluno"e "Cadernos do Professor" e para uma reflexão sobre os objetivos que pretende alcançar cabe uma investigação sobre as atividades que apresenta.

Nesse sentido, esse trabalho apresenta uma análise comparativa entre o material didático do Currículo Oficial do Estado de São Paulo, especificamente os cadernos da disciplina Biologia, da 1ª série do Ensino Médio, volume 1, edição 2014, com enfoque na temática Ecologia, com o material dos PCN para o Ensino Médio – PCNEM – (BRASIL, 2000).

Esse tema foi selecionado para análise pois aparece com grande ênfase no Ensino Médio, principalmente nas declarações dos documentos oficiais, sendo utilizado como um gerador para práticas educativas diversas, com objetivos diferenciados, uma vez que pode contribuir para um pensar sobre o ambiente e práticas sociais sustentáveis.

Segundo Manzanal & Jiménez (1995), para o ensino, o valor da ecologia se apoia na ideia de que essa ciência abarca elementos básicos para a compreensão das relações da espécie humana com seu entorno. Além disso, ensinar ecologia passa a ter um sentido mais amplo quando a humanidade compreende a sua relação com a biosfera e começa a questionar-se quanto ao seu papel na conservação e degradação do entorno.

Conforme descreve Mariani (2008, p. 14):

> O estudo de ecologia no Ensino Médio tem sido objeto de muitas discussões entre educadores e pesquisadores, abrangendo seus diversos aspectos, dada a relevância da temática para a conscientização das pessoas sobre a necessidade de recuperação das áreas já impactadas pelo homem, assim como do manejo sustentável das áreas que podem, de alguma forma, continuar a ser exploradas para o crescimento econômico. É importante, também, ressaltar a importância do ensino de ecologia como forma de preparar as novas gerações para assumirem a "defesa do planeta", na compreensão das relações de dependências entre os seres vivos e o meio ambiente.

As comparações entre os documentos, PCNEM e material didático do Currículo Oficial do Estado de São Paulo, busca encontrar consonâncias e divergências entre as indicações, para uma reflexão mais ampla sobre o ensino de ecologia que se pretende através desses materiais.

Metodologia

Realizou-se uma análise qualitativa, de caráter documental (LÜDKE e ANDRÉ, 1986), tanto no "Caderno do Aluno" como no "Caderno do Professor", material cedido pelo governo do Estado de São Paulo a todas as escolas da rede estadual de ensino. Focalizou-se o material do 1º ano do Ensino Médio (EM), volume 1 do caderno de Biologia, que compreendia as situações de aprendizagem (SA) relacionados ao tema ecologia.

A análise também considerou o PCNEM (BRASIL, 2000), que foi utilizado como documento comparativo, buscando-se relacionar objetivos, temas de trabalho e propostas de atividades.

Resultados e discussão

O material analisado era composto por 8 situações de aprendizagem (SA). Todas foram analisadas com relação as atividades propostas e como ocorria a abordagem do tema Ecologia.

Nessa análise identificou-se ausência de determinados conteúdos em muitas SAs, além disso, ao comparar as propostas ao PCNEM demais ausências foram notadas. Assim, considerou-se oportuno levantar sugestões que pudessem contribuir para sanar tais deficiências. Então a pesquisa envolveu ainda busca de materiais de ensino para o tema Ecologia.

Para facilitar a visualização e compreensão dos resultados obtidos, apresenta-se a tabela abaixo com indicações sobre as situações de aprendizagem, descrevendo-se o

tema do material didático do Estado de São Paulo e as características da SA, os problemas identificados, como o tema é citado no PCNEM, e materiais recomendados, encontrados durante a busca realizada.

Tabela 1: Descrição e análise dos dados

Situação de aprendizagem	Característica da atividade	Problemas identificados	Indicações do PCNEM	Sugestões de materiais
1 – As plantas e os animais crescem Tema: Fotossíntese	Enfoque aos vegetais e pouco aos animais.	Não apresenta características dos animais, com relação ao crescimento ou obtenção de energia.	Apresentar uma interação entre a vida animal e vegetal, buscando-se discussões sobre Ecossistema.	Uso de uma simulação sobre a importância das interações: http://www.ra-bugio.org.br/mataatlantica_04.php. Acessado em 15/05/2014.
2 – Produtores, Consumidores e Decompositores Temas: Fotossíntese; Cadeias e teias alimentares; Níveis tróficos.	Grande enfoque na construção de pirâmides energéticas e pouco aprofundamento nos níveis tróficos	Não aborda os principais ciclos biogeoquímicos. Também ocorre pouca interação com o cotidiano do aluno.	Apresentar como são as interações em um ecossistema antes de nomeá-las, e trazê-las para o dia-a-dia.	Atividades de observação ou vista em locais próximos a unidade escolar, como um jardim, praça, parque ou até um terreno baldio, para uma análise sobre características de um ecossistema. Pode-se utilizar inclusive um aquário. O professor pode ainda consultar um Glossário: http://bgnaescola.files.wordpress.com/2013/04/resumos_8_ano.pdf. Acessado em 15/05/2014.
3 – Energia e matéria passam pelos seres vivos Temas: Fluxo de energia e matéria nos seres vivos;	Enfoque em ciclo do carbono, deixando os demais ciclos principais muito superficiais	Não infere sobre o impacto humano, não propõem ações para minimizar os efeitos, não aborda o ciclo do nitrogênio.	Apresentar os principais ciclos biogeoquímicos, rever como ciclar nutrientes e abordar áreas poluidoras no mundo	Aulas que demonstrem a decomposição e ciclagem de nutrientes podem ser realizadas com a construção de um minhocário, como por exemplo: http://estagiositiodos

Ciclo do carbono.				herdeiros.blogspot.com.br/2013/05/como-fazer-um-minhocario-domestico-casa.html Acessado em 15/05/2014. Discussões sobre o papel do ser humano no ambiente e interferências nos ciclos biogeoquímicos.
4 – As muitas voltas do carbono Temas: Fluxo de energia e matéria nos seres vivos; Ciclo do carbono.	Proposta de desenhar esquematicamente o ciclo do carbono a partir de frases descritivas sobre o mesmo. Textos de interpretação, questões e proposta de redação. Todos sobre o ciclo do carbono. Atividade complementar sobre o ciclo do nitrogênio.	Ausência de prévia explicação dos produtos da Fotossíntese. Não apresenta os 3 ciclos biogeoquímicos principais	Conter claras explicações sobre o processo fotossintético e seus produtos. Apresentar os ciclos da água e do oxigênio.	Materiais que podem contribuir para o trabalho: Souza, S. C., & Almeida, M. J. P. M. A Fotossíntese no ensino fundamental: Compreendendo as interpretações dos alunos. Ciência & Educação, v.8, nº1, p.97 - 111, 2002 Simulação sobre o ciclo da água: http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/recursos/10818/ciclodaagua.swf Acessado em 15/05/2014.
5-Relações ecológicas entre espécies Tema: Relações ecológicas	Observar, interpretar e sintetizar em tabela, imagens e conceitos sobre relações ecológicas da Mata Atlântica. Jogo, pesquisa em livro didático, interpretação de texto e questões.	Não abrange outro bioma exceto Mata Atlântica	Abordar os diversos biomas evidenciando as diferentes relações ecológicas neles existentes.	Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino dos biomas brasileiros, evidenciar algumas relações ecológicas que podem ocorrer em cada bioma. Ciências & Cognição 2009; Vol 14 (1): 144-153 http://www.ciencias

				ecognicao.org Acessado em 15/05/2014.
6 - Equilíbrio dinâmico das populações Temas: Relações ecológicas; dinâmica populacional; controle biológico.	Interpretação de texto, questões, construção de gráficos e tabelas e interpretação das mesmas. Experimento.	Ausência de um debate sobre os modelos atuais de controle biológico utilizados na agricultura, buscando uma relação com situações reais, além de inserir o aluno em discussões sobre produção agrícola e economia.	Relacionar a densidade e o crescimento da população com a sobrecarga dos sistemas ecológico e social; Apontar as contradições entre conservação ambiental, uso econômico da biodiversidade, expansão das fronteiras agrícolas e extrativismo; Avaliar a possibilidade de serem adotadas tecnologias ambientais saudáveis.	O professor poderá utilizar o seguinte artigo: Ferraz, D. F. Tema Gerador No Ensino Médio: Agrotóxicos como Possibilidade Para Uma Prática Educativa Contextualizadora. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Disponível em: http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Painel/PNL230.pdf. Acesso em 15/05/2014.

7 – Crescimento populacional e ambiente Temas: Dinâmica populacional e impactos humanos no ambiente.	Discussão por meio interrogativo a análise em fontes confiáveis. Aborda mais questões procedimentais. Elaboração e interpretação de gráficos,análise comparativa de figuras e leitura de texto. Introdução do conceito de hipótese. Experimento.	Não é abordado as contradições entre conservação ambiental, uso econômico da biodiversidade, expansão das fronteiras agrícolas e extrativismo. Não avalia a possibilidade de serem adotadas tecnologias ambientais saudáveis	Desenvolver temas relacionados a Sistema Agroflorestais (SAFs), Área de Preservação Permanente (APP), Reserva Legal (RL), relacionando - os com o novo código florestal e as contraposição das fronteiras agrícolas e o extrativismo. Mostrar as diversas tecnologias ambientais.	O professor poderia realizar uma análise comparativa entre o antigo e o novo código florestal, destacando os pontos negativos e positivos. Sugestão para pesquisa: http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2012/11/codigo-florestal. Acessado em 15/05/2014. O professor pode propor a confecção de objetos a partir de reaproveitamento de materiais: http://saberpensar.jimdo.com/tecnologias_limpas_replicyyveis_e_de_baixo_custo.php Acessado em 15/05/2014.
8 – Cadeia alimentar, ciclo de carbono e os seres humanos Temas: Fotossíntese, ciclo do carbono e impacto humanos no ambiente.	Trabalha com questões, leituras de figuras e elaboração de textos.	Não são relatados os diferentes posicionamentos científicos, políticos e populares sobre as condições do ambiente.	Pesquisar a opinião pública, científica e política sobre as condições do ambiente. Elaborar propostas de melhorias e identificar os órgãos responsáveis para o encaminhamento de uma reivindicação	O professor poderia apresentar exemplos de diferentes projetos sustentáveis em vários bairros pelo mundo, para que os alunos avaliassem a viabilidade deles. Para pesquisa: http://planetasustentavel.abril.com.br/noticia/cidade/iniciativas-sustentaveis-bairro-qualidade-vida-623271.shtml Acessado em 15/05/2014.

De um modo geral o Caderno do Aluno é uma ferramenta de estudos que necessita de complementação, assim como a contextualização do material de acordo com a região em que é aplicado.

Existem muitas situações de aprendizagem que valorizam procedimentos do aluno, demando a análise de documentos, leitura de textos, analisar criticamente uma situação, requerendo capacidade de se expressar com clareza, seja oralmente ou na escrita, e a interpretação de gráficos e tabelas. No entanto, faltam situações de aprendizagem conceituais, ou seja, atividades que avaliam os conceitos aprendidos pelos alunos, também não apresentam muitas sugestão de leitura de livros, ou indicações de locais confiáveis para pesquisa.

Observa-se que fica sob a responsabilidade do professor a busca de demais opções de atividades, que possam contribuir para a aprendizagem de forma mais crítica e atual. Além disso, o material envolve de maneira pouco satisfatória a compreensão sobre a relação da espécie humana e seu entorno, assim como questionamentos sobre a conservação da bioesfera promovendo, assim, um ensino de ecologia mais amplo.

Tal característica remete a uma reflexão sobre a atual realidade do professor da rede pública estadual de ensino que, muitas vezes não garante a esse profissional tempo suficiente para pesquisa de materiais complementares, e até mesmo processos de atualização em serviço. Dessa forma, não se pode garantir que os alunos que recebem um mesmo material, independente do bairro ou cidade do estado onde a escola localiza-se, usufrui do mesmo conjunto de conhecimentos. Assim, seria imprescindível uma revisão nesse material.

Além disso, o material didático deveria contemplar discussões relacionados ao desenvolvimento sustentável, garantindo ao aluno do Ensino Médio espaços para reflexões sobre o meio biótico e abiótico em que vive, assim como a importância com relação a economia de água, preservação de recursos naturais, assim como a necessidade de recuperar, reutilizar, reduzir o uso e por ultimo a prática da reciclagem.

Considerações

Apesar de o material didático do Currículo Oficial do Estado de São Paulo, contemplar, em sua maioria, temas e propostas presentes no PCNEM, eles necessitam de modificações e complementações das atividades e conteúdos abordados no que tange ao tema Ecologia.

Um trabalho que valorize discussões mais atuais sobre o tema é fundamental, considerando-se a crescente necessidade de se rever atitudes e procedimentos frente ao ambiente em que se vive e isso carece estar presente em documentos e currículos oficiais, considerando-se principalmente a abrangência e uso desses materiais.

A necessidade de fiscalização e revisão adequada desse tipo de material é uma das possíveis alternativas para solucionar a insuficiência de conteúdos ministrados nas situações de aprendizagem. Dessa maneira, haveria uma melhor proposta para os alunos e melhor suporte para os professores que o utilizam.

Agradecimentos

Agradecemos à Escola Estadual "Padre José de Anchieta" de Itupeva-SP pelo empréstimo do material Caderno do Professor e Caderno do Aluno: Biologia, Ensino Médio –1ª série, volume 1, os quais foram utilizados para análise e construção deste presente artigo.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio).** Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.126p.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo, EPU, 1986.

MARIANI JÚNIOR, Rafael. **O estudo de ecologia no ensino médio** : uma proposta metodológica alternativa. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2008. 165 : Il.

SÃO PAULO (Estado) Secretaria da Educação.**Currículo do Estado de São Paulo**: Biologia; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Luis Carlos de Menezes. – São Paulo : SEE, 2010.

"LEVANTAMENTO DE DADOS E PRODUÇÃO DE VÍDEO SOBRE A MEMÓRIA DOS MATERIAIS DIDÁTICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS FORMAL E NÃO FORMAL"

Mariângela C. J. Bonetti (Licenciatura em Ciências UNIVESP/USP), Renata M. Garabedian (Licenciatura em Educomunicação/ECA-USP) e Martha Marandino (Faculdade de Educação da USP)

RESUMO: Este texto descreve o trabalho desenvolvido pelos bolsistas do Programa Aprender com Cultura e Extensão/USP ligados ao projeto "**Memória e Produção de Materiais Didático-Culturais na Educação Formal e Não Formal em Ciências Naturais**", cuja finalidade é organizar, produzir e disseminar acervos históricos e novos materiais didático-culturais na área de educação em ciências formal e não formal. As atividades realizadas pelas bolsistas compreenderam a descrição dos materiais selecionados, o levantamento bibliográfico sobre os materiais didáticos históricos como os projetos curriculares americanos BSCS, PSSC, CBA, CHEM e a produção de um vídeo reunindo as entrevistas realizadas com três educadoras/pesquisadoras envolvidas com adaptação e disseminação desses materiais no Brasil.

Palavras chaves: materiais didáticos; projetos curriculares americanos; produção de vídeo .

INTRODUÇÃO:

O projeto "**Memória e Produção de Materiais Didático-Culturais na Educação Formal e Não Formal em Ciências Naturais**" tem por finalidade organizar, produzir e disseminar acervos históricos e novos materiais didático-culturais na área de educação em ciências naturais desenvolvidas em espaços formais e não formais de educação voltados à formação de educadores. Para tal, reúne a experiência de instituições responsáveis pela memória, produção e difusão de diferentes materiais buscando não somente organizar a produção já existente, mas também gerar novos produtos e, em especial, promover formas de disseminá-los amplamente dando acesso a professores e educadores a instrumentos, procedimentos e estratégias que possam auxiliar na sua prática pedagógica.

O ensino e a divulgação das ciências naturais realizados tanto nas escolas como nos espaços de educação não formal como os museus de ciências vem sendo influenciados,

ao longo dos anos, por movimentos sociais, mas também pelas demandas dos sistemas educacionais. As transformações ocorridas nos campos da física, química e biologia, assim como nas ciências da educação de forma mais ampla, geraram profundo impacto na determinação do que e do como ensinar esses conhecimentos nos diferentes espaços educativos. Muitas vezes justificados pela falta de eficácia do processo de ensino-aprendizagem, vários programas curriculares e iniciativas no campo dos museus de ciências foram propostas, nacionalmente e internacionalmente, na busca de minimizar os resultados em grande parte deficientes com relação à compreensão das ideias científicas. Por exemplo, a década de 1960 ficou conhecida na literatura da área de ensino de ciências como a "era dos projetos" por aglutinar a proposição de diversos projetos de ensino em várias partes do mundo como o PSSC (Physical Science Study Commitee), BSCS (Biological Science Curriculum Studies), PILOTO da Unesco, Projeto Física da Universidade de Harvard. Também nesse período e em momentos posteriores desenvolveram-se iniciativas brasileiras de mudanças curriculares com a produção de materiais diversos voltados à melhoria do ensino de ciências, tanto nos Centros de Ciências existentes em vários estados do país, quanto em grupos de ensino e pesquisa fora e dentro da universidade (Krasilchik, 1987). Algumas dessas iniciativas foram protagonizadas por docentes da Faculdade de Educação da USP em momentos importantes do Ensino de Ciências, o que acabou por gerar uma série de materiais que até hoje são marcos da história dessa área.

No âmbito dos museus de ciências, o movimento em torno da alfabetização científica iniciado também nos anos de 1960 e ampliado nas décadas anteriores, levou a constituição de uma autêntica indústria cultural em comunicação pública das ciências, com produtores, criadores e realizadores e espaços de interação com o público (Fayard, 1999). Neste sentido, em vários países, entre eles o Brasil, ao longo da segunda metade do século XX, instituições foram fundadas ou reformuladas tendo como foco a perspectiva de apresentar as ciências naturais de forma mais motivadora e dinâmica, por meio de seu acervo histórico, mas também de aparatos interativos aos diferentes públicos. Em nosso país, iniciativas como a do Museu Biológico do Instituto Butantan, da Estação Ciência, do Museu de Astronomia e Ciências Afins, entre muitas outras, marcam por um lado, a preocupação em apresentar as ciências de forma interativa e lúdica e, por outro, de ampliar suas ações educativas voltadas aos diversos públicos, entre eles as escolas e os professores.

Essas experiências de produção de materiais didático-culturais se consolidaram no

século XXI e vêm se ampliando a partir não só da demanda social de fortalecimento, cada vez maior, do acesso à cultura científica pelos cidadãos, mas especialmente pelo acúmulo de investigações nos campos do ensino de ciências voltados à educação formal e não formal. Grande parte dessa produção vem analisando práticas pedagógicas desenvolvidas nas escolas e nos museus de ciências reunindo pesquisas com foco nos processos de formação de professores e educadores de museus na perspectiva de produzir ações que aprofundem a qualidade dos processos de ensino-aprendizagem que ocorrem tanto nas escolas quanto nos museus.

Desse modo, o projeto busca exatamente reunir as experiências tanto de produção de materiais como de investigação de algumas das principais instituições envolvidas nos movimentos anteriormente citados. A intenção é de que a partir da organização, catalogação, armazenamento, produção e disseminação de materiais didático-culturais de educação formal e não formal em ciências naturais produzidos por essas entidades, possamos ampliar o intercâmbio de ações existentes entre elas e dar acesso aos professores e educadores de museus a essa preciosa produção. São os objetivos do projeto:

- identificar, organizar e catalogar materiais didático-culturais, históricos e atuais, voltados à formação inicial e continuada de professores em ensino de ciências
- identificar, organizar e catalogar materiais didático-culturais produzidos por museus de ciências voltados a formação de professores e educadores de museus
- armazenar fisicamente e virtualmente os materiais catalogados, por meio da aquisição de mobiliário e da digitalização dos itens do acervo considerados relevantes para a formação de educadores
- disseminar, em meio virtual, os materiais históricos e aqueles mais recentemente produzidos e inseridos no acervo, tornado-os acessíveis para uso em situações de formação e na prática pedagógica de professores de educação formal, de educadores de museus e de estudantes de licenciatura e pedagogia nas áreas de ciências naturais
-produzir materiais didático-culturais voltados principalmente para a formação de professores e de educadores de museus, mas também para o público em geral, que trate tanto de conteúdos pedagógicos como específicos das ciências naturais.

No âmbito do Projeto Memória, desenvolvemos um subprojeto para obtenção de auxílio por meio de bolsas para estudantes de graduação no programa “Aprender com Cultura e Extensão” da Pró-Reitoria de Cultura e Extensão da USP. Este subprojeto intitulado “*Produzindo vídeos para memória e produção de materiais didático-culturais do ensino*

de ciências formal e não formal" tem por finalidade disseminar as experiências, práticas e materiais didáticos de ensino de ciências nos âmbitos formal e não formal para alunos dos cursos de licenciatura e pedagogia, para professores e para educadores de museus. A intenção é envolver os bolsistas no levantamento de informações sobre o desenvolvimento histórico de experiências, práticas e materiais didáticos de ensino de ciências nos âmbitos formal e não formal; promover a efetiva participação dos bolsistas na produção de materiais, no caso vídeos, que divulgam as informações sobre o desenvolvimento histórico de experiências, práticas e materiais didáticos de ensino de ciências nos âmbitos formal e não formal; disseminar, por meio de vídeos, as experiências, práticas e os materiais históricos e aqueles mais recentemente produzidos no âmbito do ensino de ciências formal e não formal, contextualizando o processo de produção dos mesmos; tornar acessíveis tais processos e materiais, estimulando seu uso em situações de formação e na prática pedagógica de professores de educação formal, de educadores de museus e de estudantes de licenciatura e pedagogia nas áreas de ciências naturais

São atribuições dos bolsistas levantar informações sobre aspectos históricos do ensino de ciências no âmbito formal e não formal (especialmente museus), na perspectiva da alfabetização científica, por meio de entrevistas a pesquisadores da área, de levantamento de documentos e de práticas e materiais didáticos utilizados a partir dos anos de 1950 até os dias atuais; selecionar experiências práticas e materiais didáticos históricos e atuais do ensino de ciências nos âmbitos formal e não formal, buscando caracterizar as experiências de alfabetização científica que vem inspirando a produção desses materiais; produzir os conteúdos e os roteiros para a produção de vídeos; e acompanhar e auxiliar na produção de vídeos voltados principalmente para a formação de professores e de educadores de museus, que forneçam informações contextualizadas sobre o processo de produção das práticas, experiências e materiais didáticos nas áreas de ciências naturais formal e não formal

A intenção é de que a partir do levantamento de informações sobre essa produção e da disseminação dessas experiências de educação formal e não formal em ciências naturais, possamos registrar e fortalecer a memória das iniciativas brasileiras nesse campo. Em especial, a Faculdade de Educação da USP possui uma relevante história nessa linha, já que alguns de seus docentes foram protagonistas na produção e disseminação de projetos curriculares nos anos de 1950/60 e nos períodos subsequentes. Assim sendo, o envolvimento dos bolsistas é de grande relevância para que possam participar do

levantamento das informações sobre a história da produção de práticas, experiências e materiais didáticos na área e da efetiva produção de materiais (vídeos) que disseminem essa memória. Os produtos das atividades dos bolsistas irão também subsidiar outras produções com a mesma finalidade no âmbito do projeto do Edital de Intercâmbio citado.

Neste trabalho buscamos registrar algumas das ações realizadas até o momento referentes ao levantamento de bibliografia relacionado ao projeto, as entrevistas com professores e pesquisadores envolvidos na produção dos materiais e a produção do vídeo com essas informações. Além disso, iremos indicar as etapas que ainda precisam ser realizadas e os desafios encontrados até o momento.

O Levantamento Bibliográfico sobre a Memória dos Materiais Didáticos

Realizou-se o levantamento de alguns dos materiais considerados de grande impacto na história da área de Ensino de Ciências no país, a partir da consulta a especialistas das áreas de ensino de biologia, química e física para os quais foram solicitados o preenchimento de um formulário. Os dados obtidos foram compilados e a organização dos materiais se deu em três etapas:

1) Descrição do material didático por meio de uma tabela, catalogando separadamente as áreas de Física, Química e Biologia em materiais formais e não formais.

Nesta tabela de materiais formais, as categorias são constituídas pelos seguintes itens: Material, Instituição, Autor, Descrição, Informações Gerais, Colaborador, Localização do Material, Ano, Categoria do Material, Editora. Com relação a tabela de materiais não formais as categorias são constituídas pelos seguintes itens: Material, Instituição, Autor, Descrição/Composição/Objetivos, Colaborador, Localização do Material, Ano, Categoria do Material

2) Levantamento bibliográfico realizado através de livros, dissertações, teses, sites e catálogos

Este levantamento foi caracterizado da seguinte maneira:

A- Projetos Curriculares Históricos: BSCS, PSSC, CBA, CHEM[1]

[1] Biological Sciences Curriculum Study: Versão Azul e Versão Verde; Physical Science Study Committee; Chemical Bond Approach; Chemical Education Material Study: Química – uma ciência experimental.

B- Projetos Curriculares Pós – 60 até hoje: Materiais didáticos, Kits, Documentos
$B_{1:}$ Criados na Universidade de São Paulo
B_2: Criados por outras instituições
C- Centros de Ciências: CECISP, CECINE, CECIBA, CECIRS, CECIGUA/CECIERJ, CECIMIG

A busca realizada foi feita em atas de eventos, por meio das seguintes palavras chave: PROJETOS DE ENSINO, BSCS, PSSC, CHEM, CBA, PEF, GREF, CENTROS DE CIÊNCIAS. O período coberto pelo levantamento tem início no ano de 1972 até 2006

O universo da busca abarcou os seguintes eventos da área de ensino de ciências:

EPEF – Encontro de Pesquisa em Ensino de Física
SNEF - Simpósio Nacional sobre o Ensino da Física
PROFIS - Espaço de Apoio, Pesquisa, e Cooperação de Professores de Física
ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências
EREBIO – Encontro Regional de Ensino de Biologia
ENEBIO – Encontro Nacional de Ensino de Biologia
EPEB – Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia
Os títulos dos trabalhos identificados estão compondo uma listagem e, após essa fase, os textos completos serão lidos buscando verificar sua pertinência para os objetivos do projeto.

Produção do Vídeo "Registros de Memória: materiais didáticos no ensino e divulgação da ciência"

Em paralelo ao levantamento bibliográfico, realizou-se a filmagem e a edição das entrevistas com as professoras Myriam Krasilchik (Biologia), Anna Maria Pessoa de Carvalho (Física) e Daisy de Brito Rezende (Química)

Foram realizadas entrevistas com essas professoras pelas coordenadoras do projeto, as quais foram filmadas e editadas pelas bolsistas do projeto. O material editado se constituirá em objetos de consulta para professores, pesquisadores das áreas do ensino de ciências naturais, história da educação e demais interessados.

Para a edição do vídeo, optou-se por reunir o conteúdo das 3 entrevistas em seis temas, criando tópicos de curta duração e levando em consideração a intenção de que seja

usado como material de consulta e possa ser explorado em apresentações e situações de ensino e divulgação. Foi desenvolvido um roteiro para a organização dos dados/imagens dos vídeos pilotos das entrevistas com os itens a seguir:

A. PESSOAS ENVOLVIDAS COM O PROJETO – indicação dos atores envolvidos na adaptação dos materiais curriculares no Brasil e também os que, eventualmente, fora do Brasil participaram do processo.
B. PROCESSO DE ADAPTAÇÃO DOS MATERIAIS NO BRASIL – indicação sobre como foi feita a tradução/adaptação desses materiais pelos professores brasileiros.
C. ENVOLVIMENTO DE INSTITUIÇÕES COMO: IBEEC, CECISP, USP, FEUSP, etc – relato sobre o papel das instituições no desenvolvimento e disseminação dos materiais.
D. INFLUÊNCIA DOS PROJETOS CURRICULARES AMERICANOS NA PRODUÇÃO DE MATERIAIS DIDATICOS NO BRASIL – relato sobre a importância do material americano para a criação de materiais no Brasil durante as décadas de 60/70/80/90 até os dias atuais.
E. A IMPORTÂNCIA DOS MATERIAIS E DAS EXPERIÊNCIAS DE APLICAÇÃO – destaques sobre o valor de seu uso na formação de professores, no incentivo à experimentação nas aulas de ciências, no desenvolvimento de espírito crítico, na visão de ciência como processo de investigação e na relação entre ciência, sociedade e meio ambiente.
F. INFLUÊNCIA DESSES MATERIAIS NA VIDA DO ENTREVISTADO – referências a impactos pessoais dos projetos e materiais na vida pessoal dos entrevistados

A proposta do Projeto Memória é que todos esses três produtos – tabela geral com os dados dos materiais formais e não formais; levantamento bibliográfico sobre o tema e vídeo - sejam disponibilizados por meio da criação de um website, podendo assim fornecer livre acesso das informações sobre a memória dos materiais da área do ensino de ciências no país para os interessados.

Avaliando a Experiência: reflexões sobre o papel do projeto na formação dos alunos/bolsistas

Como parte da formação do professor no curso de licenciatura é muito importante conhecer o processo histórico do ensino no país. Como o Projeto Memória retrata justamente as iniciativas de indivíduos e instituições do Brasil que questionaram o modelo de ensino tradicional de ciências e defenderam um projeto moderno, focado na experimentação e investigação, o contato com os materiais tem sido fundamental para a formação dos bolsistas/licenciandos. A partir da proposta de renovação do ensino de ciências ocorrida entre os anos de 1950 e 1960 e que tem reflexos até os dias atuais na área, identificou-se o envolvimento de alguns professores e pesquisadores brasileiros na empreitada de formar professores para o uso e disseminação dos projetos curriculares americanos destes períodos. Reconheceu-se ainda a criação dos Centros de Ciências no país ao longo dos anos de 1960 - CECINE,CECIRS,CECIBA,CECISP,CECIMIG,CECIGUA/CECIERJ – e o papel desses espaços na formação de professores e na produção de materiais didáticos para o ensino de ciências

No que se refere aos desafios encontrados, a dificuldade de obter informações sobre os materiais e de efetivamente encontrá-los em acervos privados e públicos nos leva a refletir sobre a falta de preocupação com a preservação da memória sobre os materiais didáticos, já que estes não se encontram em acervos acessíveis, dificultando a localização para consulta.

Em continuidade ao trabalho, será finalizado o levantamento bibliográfico e a edição do vídeo para que possam ser disponibilizados e acessados pelos professores e pesquisadores interessados em conhecer alguns dos aspectos históricos que marcaram e que ainda influenciam a produção de materiais didáticos no âmbito formal e não formal de ciências.

BIBLIOGRAFIA

FAYARD, P. La sorpresa da Copérnico: el conocimento gira alredor del público. In *Alambique – didáctica de las Ciencias Experimentales*. p. 9-16. N□21, Ano VI, julio, 1999.

KRASILCHIK, M. *O Professor e o Currículo das Ciências.* EPU, São Paulo, 1987.

BORGES, R. M. R.; IMHOFF, A.L.; BARCELLOS, G.B. (orgs.) *Educação e cultura científica e tecnológica.* EDIPUCRS, Porto Alegre, 2012.

A CULTURA COMO PARTICIPANTE NO ENSINO DOS BIOMAS E BIODIVERSIDADE DO BRASIL – "O LIVRO DOS BIOMAS"

João Augusto dos Reis Neto (Universidade Federal de Lavras – Bolsista do PIBID)
Camila Serillo (Universidade Federal de Lavras – Bolsista do PIBID)
Antonio Fernandes Nascimento Junior
(Universidade Federal de Lavras – Departamento de Biologia)

RESUMO

A proposta da metodologia aqui apresentada surge na tentativa de superar o problema de um currículo descontextualizado, com vistas na construção de um currículo que seja coerente com a realidade dos educandos/educandas. Neste trabalho propomos uma estratégia pedagógica, utilizando a cultura como subsídio para o ensino dos biomas do Brasil e sua biodiversidade. Para isso, sugerimos a construção da metodologia chamada "O Livro dos Biomas", que fora desenvolvida numa atividade pedagógica do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Lavras - Minas Gerais, como forma de construção dos conhecimentos referentes a essa temática.

PALAVRAS CHAVE: Estratégia pedagógica; Ensino de botânica; Biomas e biodiversidade do Brasil.

INTRODUÇÃO

O mundo e a sociedade estão constantemente em mudança, tanto do ponto de vista tecnológico como do social, e essas transformações não são descoladas da perspectiva histórica e cultural, assim se faz necessário um repensar sobre o papel das instituições de ensino na sociedade em que vivemos. Mais que isso, é necessário que nos atemos ao currículo, sua estrutura e os seus desdobramentos na prática educativa, na tentativa de compreender os problemas e desafios da educação. Para Lopes (2010), o currículo é tecido cotidianamente na escola, de acordo com as vivências e histórias dos componentes da comunidade escolar, compreendendo também que estes trazem para as suas ações pedagógicas suas memórias e culturas. Essa perspectiva dialoga com a concepção de Tomas Tadeu da Silva (2005 p.15): "O currículo é sempre resultado de uma seleção: de um universo

mais amplo de conhecimentos e saberes seleciona-se aquela parte que vai constituir precisamente o currículo".

Contudo vale ressaltar que o currículo é concebido de acordo com valores, ideologias e interesses de grupos específicos, até mesmo entre educadores, em confluência com o momento histórico-social que estes grupos se encontram. Portanto, o currículo, numa perspectiva crítica, não é uma listagem aleatória de conhecimentos agrupados em um índice, é na verdade, um instrumento político que dialoga com ideologias, cultura(s), estrutura social e poder. Entendendo que o currículo é um artefato social e cultural (MOREIRA e SILVA, 2002) e que o mesmo possui uma história, é possível confrontá-lo na tentativa de construir novas estruturas e estatutos epistemológicos para o mesmo, a fim de torná-lo um instrumento que viabilize as transformações sociais que almejamos.

Com base nisso, entendemos que o currículo deve ser construído e implementado com base nas demandas sociais e históricas existentes para a formação de um sujeito com um amplo conhecimento científico e uma consistente formação cidadã (MENEZES, 2007). Para isso, o mesmo autor afirma que o currículo deve ser contextualizado com a realidade que envolve os alunos/alunas, os professores/professoras, levando em conta e respeitando a pluralidade cultural dos atores que participam dos processos educativos e as particularidades de cada espaço de ensino aprendizagem. Aqui, não nos referimos a apenas localização geográfica ou espaço físico, referimo-nos também à estrutura da comunidade escolar e a comunidade que a envolve, o contexto social em que a mesma se encontra.

No entanto, observamos que na atual estrutura curricular de documentos oficiais, como no Currículo Básico Comum – CBC (MINAS GERAIS, 2007) e na prática educativa de muitos docentes da educação básica essa contextualização é ausente. No geral os conteúdos ocupam um lugar privilegiado na prática educativa, ora por pressão das Superintendências Regionais de Ensino (no caso de Minas Gerais), ora por parte da própria gestão escolar e da comunidade. E por isso, muitas vezes, a formação contextualizada, que se mostra mais eficiente na apropriação dos conhecimentos, voltada para a cidadania e desenvolvimento humano dos alunos e das alunas fica secundarizada.

Mas como é possível construir uma nova proposta de currículo, de ensino? Quais elementos devem compor esse novo olhar sobre o currículo de ciências e biologia? Compreendemos que a cultura é elemento estruturante para a formação dos seres humanos uma vez que, segundo Clifford (2001 apud FREITAS, 2004) a cultura é uma teia de significados tecida pelo homem. Sendo assim, a escola deve garantir um ambiente onde o

aluno possa desenvolver experiências culturais que permita o seu desenvolvimento integral, desenvolvimento esse que vai além da aquisição de conhecimentos e domínio de habilidades (VYGOSTSKY, 1998). Em outras palavras, é necessário que o currículo crie pontes com a realidade do aluno/aluna, que seja elemento de inclusão e aplicação dos conhecimentos na vida cotidiana dos mesmos. A cultura, e aqui adotamos a definição de cultura segundo Pérez Gómez (*2001* apud FREITAS, 2004 p.12) que "é o conjunto de significados, expectativas e comportamentos compartilhados por um determinado grupo social, sendo resultante da construção social sob certas condições materiais, sociais e espirituais que dominam determinado meio", deve estar presente nesse currículo criando as referidas *pontes contextualizadoras* dos conhecimentos aprendidos na escola.

E, de acordo com Santos e Gasparin (2011), à escola cabe também, a transmissão da cultura e dos saberes acumulados ao longo da história, assim é necessário que as práticas desenvolvidas na escola tenham essa dimensão contextualizadora que abrace a pluralidade cultural que envolve o cotidiano escolar. Reconhecendo as várias culturas que fazem parte desse contexto e tratando-as de modo respeitoso e coerente, a escola abre-se para o diálogo entre "*cultura escolar dos conhecimentos científicos"* e "*cultura cotidiana"* cumprindo esse papel de "*criar pontes"*. E nós, futuros professores, devemos observar a realidade atual da educação e o ensino de biologia e tentar, sob uma perspectiva crítica e transformadora (SANTOS E GASPARIN, 2011), contribuir para uma revolução estrutural da educação.

Para isso, devemos propor algumas ações que visem contribuir para uma formação crítica dos nossos alunos/alunas, contribuindo para a melhoria da educação pública no Brasil e a construção de uma sociedade mais justa e igualitária. Com base em toda essa reflexão prévia, a seguir apresentamos o trabalho que foi proposto durante uma atividade pedagógica da disciplina "Metodologia do Ensino em Botânica", como estratégia para o ensino dos biomas do Brasil, dentro da disciplina de "Biologia" oferecida ao 2º ano do Ensino Médio. Vale ressaltar que a proposta aqui desenvolvida se presta também a responder à identificada ausência de contextualização nos currículos e ainda promover o debate sobre a participação da cultura na formação dos alunos e alunas da educação básica.

Visando a superação desse modelo de currículo que privilegie os conteúdos e secundarize a formação humana dos alunos/alunas nós, neste trabalho, apresentaremos uma estratégia pedagógica que utiliza a cultura como subsídio para o ensino dos biomas do Brasil e sua biodiversidade.

DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

A prática aqui apresentada foi elaborada no âmbito da disciplina "Metodologia do Ensino em Botânica", do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, e teve como objetivo construir um novo olhar sobre o ensino de botânica, em específico, a biodiversidade dos biomas brasileiros e o ensino dos mesmos. A proposta da disciplina era que cada dupla, formada pelos alunos/alunas inscritos na mesma, criassem uma nova estratégia de ensino para o tema escolhido. A construção dessa estratégia pedagógica se deu em dois momentos e após todo o processo de elaboração e conclusão da mesma fizemos uma análise dos vídeos, uma vez que a prática foi filmada, e fizemos uma reflexão com base em referencial teórico adotado, que culminou no presente trabalho.

Na primeira etapa, o professor da disciplina apresentou os temas, que foram selecionados a partir do CBC (MINAS GERAIS, 2007) e houve a escolha do mesmo para que os alunos da disciplina trabalhassem. Assim, nós escolhemos o tema "Biomas e Biodiversidade" que está como tema estruturante na seção "Teia da Vida" do CBC, para a realização do trabalho.

Na segunda etapa do trabalho, nós estruturamos a realização do trabalho, ou seja, criamos a metodologia a ser trabalhada em sala de aula. A estratégia escolhida é o somatório de alguns recursos que foram selecionados para o desenvolvimento do tema em sala. Foram escolhidas a pesquisa e a discussão como métodos, e a construção de um livro como produto final da estratégia adotada chamado *"Livro dos Biomas"*. Ainda nessa etapa, foi criada a sequência didática de como seria realizado o trabalho em sala, que será descrito detalhadamente adiante.

PLANEJAMENTO DA ATIVIDADE

A metodologia foi planejada para o segundo ano do Ensino Médio e teve como objetivos: relacionar o conceito de biodiversidade com os biomas brasileiros; conhecer a riqueza dos biomas brasileiros, tanto na riqueza de **espécies vegetais** como na **diversidade cultural** de cada um; relacionar o conceito de biodiversidade com a produção cultural regional dos biomas e discutir a valorização da cultura material e imaterial das comunidades locais e criar uma identidade cultural com o nosso povo.

O recurso pedagógico foi planejado como uma sequência didática de no mínimo oito aulas (o número de aulas foi escolhido com base no CBC, uma vez que ele sugere dez aulas para que o tema seja trabalho) e as atividades deverão ser realizadas “em casa” (por exemplo, a pesquisa), e parte em sala (a montagem do livro). Os materiais empregados na metodologia são simples, de fácil acesso e baixo custo, sendo eles: 01 caderno capa dura (para toda a sala) para a confecção do livro; cola e tesoura; material da pesquisa (a ser realizada por eles) com imagens, gravuras, mapas, etc.; lápis de cor, canetas e pincel colorido. A seguir descrevemos de modo detalhado a metodologia.

A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

1º AULA – INTRODUÇÃO AO TEMA

Na primeira aula será realizada uma discussão inicial sobre os biomas do Brasil e a sua biodiversidade, para observar o que os alunos conhecem sobre os biomas e introduzir o tema. Haverá uma contextualização com uma aula de “caracterização” dos biomas, para que assim a temática se mostre mais clara aos alunos. Todavia essa caracterização será em linhas gerais uma vez que a proposta é que os alunos pesquisem sobre os biomas para se apropriarem dos conhecimentos relativos à temática.

2º AULA – APRESENTAÇÃO DA PROPOSTA DE TRABALHO

A segunda aula será para a apresentação da proposta do livro e orientações para a construção do mesmo. Os alunos/alunas serão divididos em seis grupos, dependendo do número de alunos/alunas em sala, (cada grupo corresponde a um bioma do Brasil) e será solicitada a pesquisa a eles. Os alunos serão orientados acerca da pesquisa e do seu conteúdo, e serão discutidas as diretrizes para a mesma. O prazo para entrega da pesquisa será combinado com os alunos, contudo recomendamos que o prazo seja uma semana, para que não comprometa o desenrolar da atividade. Entendemos que uma semana é um bom prazo para que eles se organizem e consigam realizar a primeira atividade em grupo.

A pesquisa deverá conter: **as características dos biomas** – elementos morfoclimáticos, relevo, pluviosidade, etc; a localização geográfica e a representação do domínio do bioma escolhido no mapa do Brasil; caracterização da flora e fauna (neste trabalho, por se tratar de uma metodologia para o ensino de botânica recomendamos um enfoque na diversidade da flora do bioma); **elementos culturais do bioma:** poesias e

culinária regional; e abordagem da cultura local do bioma – festas, costumes, danças, folclore, etc. A pesquisa deverá ser feita visando um aprofundamento no tema, contudo o professor será o mediador na construção do *"Livro dos biomas"* abordando os conteúdos que foram vistos durante a construção do trabalho. E por haver dois enfoques diferentes no trabalho, a perspectiva biológica e a cultural, é necessário que o aluno compreenda que não há que supor uma melhor que a outra, a diversidade biológica nos biomas não é superior à cultural, nem vice-versa. Por isso, exige-se uma atenção maior do professor/professora para conduzir essa discussão.

3º E 4º AULA – MONTAGEM DO LIVRO

Após a entrega da pesquisa os alunos/alunas iniciarão com o auxílio do professor/professora a construção do *"Livro dos biomas"*. O livro será construído de modo que cada capítulo seja um bioma. Cada capítulo conterá os elementos que fora pesquisados, cada um em sessões específicas, seguindo a ordem que fora estabelecida na pesquisa. Toda a classe construirá, de modo coletivo, um livro. Cada grupo estará confeccionando o seu "capítulo", por exemplo, enquanto o grupo da Mata Atlântica trabalha, o do Cerrado estará trabalhando também e assim o professor/professora evita possíveis tumultos em sala e consegue mediar as atividades de modo mais efetivo.

Entendemos que o assunto é muito amplo e demanda tempo, e por isso reservamos a quarta aula para continuar a construção do livro. É importante ressaltar que nesse momento o professor/professora estará sempre próximo dos alunos (as) mediando a construção do mesmo e aproveitando esse momento para esclarecer possíveis dúvidas, equívocos, etc.

5º E 6º AULA - APRESENTAÇÃO DOS TRABALHOS

Uma vez que o livro tenha sido construído, cada grupo apresentará o seu bioma à classe, ou seja, o seu capítulo no livro. Haverá indagações feitas pelo professor (a), para avaliar a apropriação dos conhecimentos pelos alunos/alunas, e também pelos colegas. Este será o momento em que os outros alunos/alunas se apropriarão também dos conhecimentos referentes ao outros biomas que o seu grupo não pesquisara. A proposta é que eles mesmos, os alunos/alunas, auxiliem-se nessa construção.

Tendo em vista as possíveis discussões, que entendemos que é enriquecedor para o trabalho e para o aprendizado, na quinta aula será apresentado os três primeiros capítulos do

livro, referente aos três primeiros biomas e a sexta aula será reservada para os outros três grupos.

7º E 8º AULA – SARAU E O *"PEQUI COM PROSA"*.

Após a apresentação dos trabalhos para a classe, a proposta é que ocorra um sarau com os elementos culturais que foram pesquisados, a apresentação dos poemas e as demais manifestações artísticas que os alunos (as) trouxerem. Os alunos (as) poderão levar músicas, histórias, causos, e o uso de instrumentos musicais como o violão, pandeiro, etc. O chamado *"pequi com prosa"* – o nome foi escolhido pela proximidade dos alunos no sul de Minas Gerais com o Cerrado e sua biodiversidade, contudo pode variar dependendo de onde o professor/professora está inserido – será a apresentação de alguns dos pratos típicos que foram pesquisados pelos alunos (as) e haverá então um momento para uma *"prosa"* com relação às temáticas trabalhadas, e a degustação dos pratos, que recomendamos que sejam levados pelos próprios alunos/alunas, que também é um modo de envolvê-los no trabalho. Para essa última etapa foram reservadas duas aulas para que a atividade se desenvolva com tranquilidade e ofereça aos participantes uma oportunidade para conhecerem mais da nossa cultura e compreenda o papel dela na formação dos alunos/alunas, e haja um aprendizado efetivo e lúdico sobre a temática.

COMO AVALIAR OS ALUNOS E A PRÁTICA?

A avaliação acontecerá ao longo da atividade, onde o professor será o mediador de todos os processos e avaliará os alunos de acordo com o desempenho dos mesmos. E ela será baseada nos seguintes critérios: participação na construção do trabalho em grupo; material "entregue" após a pesquisa; apresentação da pesquisa à classe; interação dos grupos com a classe e a construção do livro. Além da avaliação que será feita pelo professor ao longo da realização das atividades em sala de aula, será pedido aos alunos uma autoavaliação, nela eles falarão sobre o que aprenderam na atividade, suas percepções sobre a metodologia, sobre o trabalho em grupo e outros aspectos que eles julgarem importantes relatar e como a cultura contribui para o aprendizado e formação deles. É importante ressaltar que durante todo o processo, nós como professores, estaremos observando os desdobramentos da metodologia e após a realização da atividade entendemos que é necessário refletir sobre a nossa prática, para que esse exercício contribua para a melhoria do exercício da docência.

DISCUSSÃO DA METODOLOGIA E DO RECURSO DIDÀTICO

A prática educativa não compreende apenas o domínio e a transmissão de conteúdos, todavia implica na elaboração de um olhar reflexivo acerca da realidade escolar em que estamos inseridos e assim articular os conhecimentos científicos a serem ensinados problematizando-os. Desse modo, a prática pedagógica do/da docente em formação deve permitir que o mesmo (a) construa esse olhar e que tente colaborar com a mudança social que desejamos. E para a construção desse olhar crítico e reflexivo, devemos buscar elementos concretos na realidade que dialoguem com os conhecimentos científicos e traze-los para dentro da nossa prática pedagógica. Com base nessa concepção, entendemos que a temática da nossa metodologia deve ser trabalhada com os alunos/alunas a fim de promover um debate sobre a mesma e a construção de uma consciência ambiental, tendo em vista as ameaças que a nossa biodiversidade e os nossos biomas veem sofrendo ao longo da história.

Além disso, através das atividades propostas pela nossa metodologia espera-se que os alunos/alunas construam um sólido conhecimento científico acerca dos biomas do Brasil e a sua biodiversidade. Compreendendo os elementos que constituem os diferentes ecossistemas brasileiros, sua dinâmica ecológica e a sua riqueza cultural. Assim, compreendemos também que a metodologia contribui para que os alunos/alunas construam uma identidade cultural com o nosso povo, conheça mais da cultura brasileira em diferentes regiões do país e a valorize enquanto riqueza nacional.

Para isso, o ensino de biologia deve estar articulado com a realidade do aluno (a) para que assim, esse conhecimento seja contextualizado e auxilie o educando/educanda, na resolução de problemas, na construção de tarefas diárias e na tomada de decisões, ou seja, em todas as esferas da sua vida cotidiana. Nessa perspectiva, os biomas do Brasil e a sua biodiversidade são ensinados para que os educandos (as) consigam compreender a riqueza natural e cultural do nosso país e o que isso significa para uma nação, e provocar no mesmo um despertar para os problemas socioambientais que os nossos diferentes ecossistemas enfrentam, e também propor soluções. Além disso, a temática oferece uma possibilidade de leitura da natureza e do mundo, principalmente no contexto onde eles (as) estão inseridos, numa perspectiva ampla de respeito à natureza e a pluralidade cultural do nosso país.

Entendemos que a nossa estratégia possibilita a visualização de aspectos práticos do tema “Biomas e biodiversidade”, pois trabalha numa dimensão dinâmica com imagens, gravuras, onde o aluno consegue observar aspectos apresentados em conceitos teóricos, como o de

"biomas" e "ecossistema". A ferramenta também trabalha numa perspectiva do "macro" para o "micro", uma vez que o bioma, que está sendo estudado, pode servir de "cenário" para o desenvolvimento de conceitos teóricos (como nicho e habitat) e a compreensão de outros elementos que compõe o bioma como, por exemplo, a dinâmica das chuvas, periodicidade dos "incêndios naturais" etc. Além disso, ela favorece o aprendizado por ter em sua construção a participação efetiva dos alunos/alunas na construção dos conceitos relacionados à temática proposta e também valoriza os conhecimentos prévios desses alunos.

A metodologia também abre possibilidades de propostas interdisciplinares como, por exemplo, aliando-se às disciplinas de Língua Portuguesa, Geografia e História. A interdisciplinaridade tem sido uma estratégia de ensino muito efetiva, uma vez que os conhecimentos e os conteúdos não são fragmentados e se completam à medida que se integram no repertório dos alunos/alunas em suas vidas cotidianas e amplia seus conhecimentos (MACIEL E RAMOS, 2012). Além disso, o PCN+ recomenda que o ensino seja integrado, ou seja, o trabalho coletivo das disciplinas curriculares, a fim de que os conhecimentos estejam vinculados à realidade social (BRASIL, 2002). Concordamos com Pinheiro *et al.* (2007), que o conhecimento é uma concepção coletiva, e que por isso justifica-se apresenta-los de modo interdisciplinar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concordamos que o exercício da pesquisa valoriza o aluno e o insere em um contexto de iniciação ao *pensamento científico* uma vez que o ensino torna-se investigativo. Além disso, a pesquisa como instrumento pedagógico é referida na Lei de Diretrizes e Bases (9394/1996) e possui um importante papel na formação do conhecimento dos alunos (as). Na construção da metodologia, a pesquisa foi concebida como um instrumento para o aprendizado dos alunos/alunas, desse modo, a pesquisa dentro da metodologia responde ao seu papel pedagógico, que é auxiliar a construção e apropriação dos conhecimentos propostos pelos alunos (as). Vale ressaltar a facilidade e acessibilidade dos materiais empregados na construção das atividades da metodologia aqui proposta. Assim, concordamos que buscar metodologias que sejam compatíveis com a realidade das escolas públicas e com a dos professores/professoras e alunos/alunas é uma das maneiras de repensar as aulas, usualmente expositivas, e propor a construção de novas estratégias apresentando um modo novo e dinâmico de se ensinar. Portanto, entendemos que deve haver uma contextualização

socioambiental, atentando-nos para o fato de apresentar o bioma como também um espaço onde há a interferência humana, e de algum modo sua exploração. Para isso usaremos a discussão em sala de aula, para que haja uma concepção coletiva dos efeitos do uso desses ecossistemas. Ainda nesse tópico, é interessante ressaltar o aspecto social da discussão acerca do uso do bioma, como por exemplo, a questão das fronteiras agrícolas. Além disso, é importante ressaltar os aspectos sócio-históricos que caracterizam o bioma, sua ocupação ao longo do tempo, seu uso enquanto local de cultivo, vivência, etc. e como isso se relaciona com o modo de vida e a produção cultural no mesmo.

Entendemos a importância de construirmos um ensino contextualizado como proposto por Paulo Freire (1985) e percebemos que ao usar a cultura e a história para tratar a temática dos biomas ela se aproxima dos alunos e deixa de ser um assunto distante cheio de dados. Além disso, é importante que os alunos conheçam a diversidade cultural do nosso país, para que os mesmos sejam formados numa perspectiva de respeito. Além de reconhecer também a importância e o valor da nossa biodiversidade, e que essas duas “diversidades” se relacionam esse tornam interdependente, numa relação dialética, uma vez que a cultura de um povo está diretamente ligada ao local onde ele vive.

Portanto, a metodologia aqui apresentada, se presta a ser uma estratégia dinâmica para o ensino de botânica com enfoque nos biomas do Brasil, e soma um rol de possibilidade práticas e fáceis para o educador (a). Destacamos ainda o trabalho em grupo que é proposto durante quase toda atividade que reforça a construção de valores como a coletividade, gentileza e respeito, e propõe também uma construção mais eficaz do conhecimento dos alunos.

E por fim, vale ressaltar que essa metodologia visa contribuir para a resposta de uma necessidade percebida na atual estrutura curricular do ensino médio em particular no Estado de Minas Gerais, e na maioria dos modelos de educação atual, que é o ensino descontextualizado e essencialmente conteudista. Na tentativa de superar esse pensamento e construir novos moldes de educação, que busquem em sua pedagogia fazer com que o aluno/aluna protagonize a construção do seu conhecimento, é necessário que nós educadores e educadoras proponhamos novos meios de se ensinar compreendo a particularidade de cada aluno/aluna e levando em consideração a subjetividade dos mesmos (as). E nesse contexto a cultura é um elemento que possui um enorme potencial para nos auxiliar na prática pedagógica, e o aluno/aluna na construção do seu conhecimento e na sua formação humana,

contribuindo para que estes (as) se tornem cidadãos críticos, reflexivos e agentes da mudança social que almejamos e construímos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+)** - Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:** Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 136p.

BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**: nº 9394/96. Brasília: 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 14ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985. 218p.

FREITAS, R. A. M. M.. Cultura e aprendizagem - contribuições de Vygotsky e teóricos atuais da cultura. **Educativa (UCG)**, Goiânia, v. v.7, p. 335-354, 2004.

LOPES, A. C.; MACEDO, E. F. de; AMORIM, A. C.; OLIVEIRA, I. B. de; ALVES, N.; PINAR, W. William Pinar entrevista Alice Lopes, Antonio Carlos Amorim, Elizabeth Macedo, Inês Barbosa de Oliveira e Nilda Guimarães Alves. **Revista teias** (UERJ. Online), v. 1, p. 187-208, 2010.

MACIEL, R. R. A.; RAMOS, F: B.. Interdisciplinaridade como metodologia para ensinar-aprender. In: **IX Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul – ANPEDSUL**, Caxias do Sul – RS, 2012.

MENEZES, A.C.S.. Currículo, Contextualização e complexidade: Espaço de interlocução de diferentes saberes. **Caderno Multidisciplinar**, v. 04, p. 33-49, 2007.

MINAS GERAIS (Estado). Secretaria de Estado de Educação de Minas Gerais. **Currículo Básico Comum – Proposta Curricular Ciências e Biologia.** – Belo Horizonte: SEE, Minas Gerias, 2007.

MOREIRA, A. F.; SILVA, T. T (Orgs.). **Currículo, Cultura e Sociedade**. São Paulo: Cortez, 2002.

PINHEIRO, T. C.; WESTPHAL, M.; PINHEIRO, T. F. Interdisciplinaridade nos PCN/EM/CNM&T: bases epistemológicas e perspectivas metodológicas de alguns conceitos de interdisciplinaridade. In: **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2007.

SANTOS, N. O. B.; GASPARIN, J. L. A formação de professores na perspectiva histórico-crítica. In: **X Congresso Nacional de Educação – EDUCERE/PUC – PR: Anais, p.5052-5065.** Curitiba, 2011.

SILVA, T. T.. **Documentos de Identidade**: uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p 15.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES POR ÁREA DE CONHECIMENTO: INTER-RELAÇÕES ENTRE A EXPERIÊNCIA DOCENTE, A REALIDADE DE ESTUDANTES DO CAMPO E ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR

Jaquiline Visniévski (Licenciatura em Educação do Campo - PIBID Diversidade/UFSC)
Alexandra K. da Silva (Escola de Educação Básica Luiz Davet - PIBID Diversidade/ UFSC)
Henrique Alves de Lima (Escola de Educação Básica Luiz Davet)
Josiane Rafalski (Licenciatura em Educação do Campo - PIBID Diversidade/UFSC)
Néli Suzana Britto (Licenciatura em Educação do Campo - PIBID Diversidade/UFSC)

Resumo

Há amplas possibilidades de pensar o ensino e a formação em ciências pelo viés da interdisciplinaridade, a formação por áreas do conhecimento é uma delas, pois favorece uma abordagem integrada de conteúdos. A Licenciatura em Educação do Campo na UFSC tem sua organização baseada nessa premissa e os futuros professores podem atuar na área de Ciências da Natureza e Matemática. Esta interdisciplinaridade é vislumbrada nas práticas de estágio e demais projetos desenvolvidos pelos graduandos em consonância com professores de escolas públicas, sendo o PIBID[1] uma dessas formas de intermediação entre escola-universidade. O presente trabalho apresenta um relato de experiência baseado nestes pressupostos realizado na Escola de Educação Básica Luiz Davet, localizada em Major Vieira/Santa Catarina.

Palavras-chave: formação docente; Área Ciências da Natureza; Abordagem interdisciplinar; Educação do Campo.

Da formação por área na universidade às práticas interdisciplinares no contexto escolar

A formação por áreas do conhecimento aponta para as possibilidades de trabalho interdisciplinar como ampliadoras e enriquecedoras das práticas pedagógicas, na medida em que os conteúdos sejam abordados por meio de inter-relações possíveis de serem estabelecidas, sem, no entanto, forçar uma relação entre as disciplinas, na qual ocorre um mero "encaixe" de conteúdos escolares pré-estabelecidos, levando ao estabelecimento de relações pontuais que explicam pouco a totalidade dos fenômenos naturais e sociais. Nesse sentido o curso de Licenciatura em Educação do Campo tem como desafio:

[1] Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

> [...] Localizar o campo de estudos das Ciências da Natureza sob uma perspectiva que não se restrinja à disciplina de Ciências ministrada no Ensino Fundamental, muitas vezes sob a ênfase exclusiva de um campo de estudos, geralmente, aquele referente à licenciatura[2] cursada pel@s professor@s que atuam na disciplina. A idéia é da área CN e MTM constituída por meio de uma rede diversificada de campos de conhecimentos que diluem suas fronteiras e interagem tecendo os inúmeros fios advindos da produção científica como da Biologia, Química, Física, Ecologia, Paleontologia, Antropologia, Matemática e muitas outras, pautadas por critérios como: a unicidade da Ciência; as realidades e a complexidade dos fenômenos multidisciplinares, e a interdisciplinaridade como condição para uma melhor compreensão e apropriação das mais diversas situações cotidianas. (BRITTO, 2013, p.115)

Os cursos de formação de professores ensinam conteúdos, mas também formas de abordá-los nas práticas docentes, a formação do curso de Licenciatura em Educação do Campo aponta a possibilidade de uma abordagem interdisciplinar e preocupa-se com a abordagem de questões relativas/significativas à realidade dos estudantes.

> Para pensar sobre o currículo e sobre o ensino de Ciências Naturais o conhecimento científico é fundamental, mas não suficiente. É essencial considerar o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, relacionado a suas experiências, sua idade, sua identidade cultural e social, e os diferentes significados e valores que as Ciências Naturais podem ter para eles, para que a aprendizagem seja significativa. (BRASIL, 1998, p.27)

O PIBID incentiva estudantes dos cursos de licenciatura a terem um contato mais amplo com a comunidade escolar, para além dos estágios obrigatórios. Traz a possibilidade de trabalho com temas significativos para determinado contexto escolar, articulando práticas docentes que envolvem graduandos e seu campo de atuação, por meio do exercício da docência, levando-os a compreender o cotidiano escolar e as relações estabelecidas entre escola e comunidade.

> As características do curso nos permitem estabelecer um plano de trabalho para a área de Ciências da Natureza e Matemática. Assim, as atividades formativas aqui propostas visam propiciar interações e mediações significativas aos futuros professores/as do curso de Licenciatura em Educação do Campo, numa relação de consonância entre escolas do campo e instituição universitária. Busca-se com essa relação a inserção dos/as licenciados/as no campo de atuação profissional - tornando-o como objeto de estudo, de investigação, de análise e de interpretação crítica, possibilitando novos modos de pensar e diferentes maneiras de agir perante as realidades vividas no cotidiano escolar. (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2012, p.2)

[2] Trata-se das Licenciaturas específicas como Biologia, Física, Química e Matemática

Considerando as características da Licenciatura em Educação do Campo, o núcleo de Major Vieira/ SC do subprojeto Educação do Campo – Ciências da Natureza/ PIBID-Diversidade, desenvolveu durante o ano letivo de 2013 em uma escola pública estadual, um projeto pautado em questões ambientais com o enfoque no estudo e conhecimento da biodiversidade regional, principalmente das árvores nativas.

A Educação Ambiental, como Tema Transversal[3] sob a perspectiva curricular que baliza a Licenciatura em Educação do Campo na UFSC, é entendida como um campo de conhecimento que perpassa todos os níveis de ensino, e aglutina a possibilidade de um estudo interdisciplinar, associando as diversas disciplinas em torno de um mesmo tema, gerando envolvimento de professores e estudantes e quando possível dos demais sujeitos da escola, como pais e comunidade externa, sem a tradicional separação de conteúdos em partes integrantes do currículo de apenas uma disciplina.

> A disponibilidade para o efetivo trabalho interdisciplinar não se constrói facilmente; a passagem gradual do estado de não-integração ao estado de intensa integração requer um crescente aumento da quantidade e da qualidade das colaborações e, para que estas se efetivem, os especialistas têm que superar obstáculos e enfrentar o desafio de lançar-se ao diálogo, à integração e às trocas recíprocas. (PIERSON; NEVES, 2001, p. 21 apud LEANDRO; ZANON, 2013 p. 39)

As atividades desenvolvidas pelo PIBID-Diversidade/Educação do Campo, basearam-se nas premissas acima especificadas, de trabalhar com um tema que estivesse relacionado à realidade dos estudantes, sob um olhar interdisciplinar, relacionando as diversas disciplinas, em uma dinâmica de ensino-aprendizagem, onde os estudantes pudessem estudar a floresta nativa do lugar onde vivem, além de buscar em todo o seu desenvolvimento, o diálogo entre os saberes da escola e aqueles presentes na comunidade, por meio do plantio de árvores, informações sobre a flora nativa, pesquisas com pessoas da comunidade e doação de livros para a escola. O projeto intitulado “Eco-Cultura: Plante esta Ideia” foi realizado com as oitavas séries da Escola de Educação Básica Luiz Davet.

O nome do projeto deriva da importância que as árvores nativas têm nas questões culturais e históricas do município (também de toda a região do planalto norte catarinense onde a mata de pinhais domina a vegetação), e cita a palavra "plante" por envolver o plantio

[3] Os Temas Transversais têm natureza diferente das áreas convencionais. Tratam de processos que estão sendo intensamente vividos pela sociedade, pelas comunidades, pelas famílias, pelos alunos e educadores em seu cotidiano. (BRASIL, 1998a, p. 26)

efetivo de árvores e por trazer uma nova forma de pensar a abordagem das questões ambientais nas práticas docentes, não ficando o tema restrito apenas a disciplina de ciências.

O objetivo principal do projeto em 2013 foi trazer conhecimentos aos estudantes, por meio de atividades práticas e teóricas, conceitos sobre a biodiversidade da flora regional, tornando as práticas docentes conectadas com os conhecimentos prévios que os alunos trazem para o contexto escolar, além de aproveitar espaços educativos que a escola e a comunidade possuem, passíveis de ações educativas, considerando sempre o exposto nas Diretrizes Operacionais para Educação Básica nas Escolas do Campo que afirma: "A identidade da escola do campo é definida pela sua vinculação às questões inerentes à sua realidade, ancorando-se na temporalidade e saberes próprios dos estudantes." (Resolução CNE/CEB 1/2002 apud INSTITUTO EDUCAÇÃO DO CAMPO, 2011 p.3)

Desse modo as questões ambientais se inserem como temas relevantes e contemporâneos na formação docente e finalidades previstas no curso de Licenciatura em Educação do Campo, na área de Ciências da Natureza e Matemática. Ao mesmo tempo a estrutura do projeto realizado na escola permitiu articulação com professores de outras disciplinas como Artes, Língua Portuguesa, Inglês, Geografia.

> [O que] pressupõe um procedimento que parte da ideia de que as várias ciências deveriam contribuir para o estudo de determinados temas que orientariam todo trabalho escolar [...] Pelo estudo de realidade que antecede [...], propicia-se um olhar multifacetado da realidade. É como o fenômeno ou situação fossem vistos através de uma lente que os decompõe segundo as diferentes luzes do conhecimento (física, química, biologia, história, geografia, artes, etc.) permitindo revelar aspectos fragmentados da realidade. Estes integrados permitem melhor compreensão daquele fenômeno ou situação. (DELIZOICOV; ZANETIC, 1993, p.13)

A seguir são apresentadas as informações sobre a articulação efetivada pelo projeto, suas atividades desenvolvidas e os resultados obtidos, assim como a percepção dos estudantes sobre a realização do projeto e a forma como este foi organizado.

Práticas interdisciplinares: ações e reflexões no contexto da Educação do Campo

Conforme o que foi abordado anteriormente, as atividades desenvolvidas foram baseadas no estudo da biodiversidade da região onde os estudantes vivem, e como estratégia didático-metodológica foi realizada uma gincana[4], para tal os estudantes foram divididos em grupos nomeados pela nomenclatura de árvores nativas que possuem significação histórica,

[4] Nesse caso foram organizadas equipes numa estrutura de gincana, mas sem ênfase a competitividade, bem pelo contrário incentivando a organização coletiva.

social, econômica ou cultural para a região do planalto norte catarinense[5] como; erva-mate (*Ilex paraguariensis*), imbuia (*Ocotea porosa),* pinheiro (*Araucaria angustifolia*), cedro (*Cedrela fissilis* Vell) e ipê *(Tabebuia chrysotricha).* Estas árvores foram escolhidas por se relacionarem direta ou indiretamente com os aspectos citados, por exemplo: a erva-mate que foi uma das primeiras atividades econômicas dos imigrantes europeus que chegaram na região, e também ter sido usada anteriormente pela cultura indígena, no caso os Xoklengs já a utilizavam como erva medicinal e "energizante"; o cedro relaciona-se às questões da Guerra do Contestado e sua implicância religiosa sobre o povo da região, onde até hoje são comuns as rezas nos cruzeiros (cruzes implantadas pelo monge João Maria), sendo que estas eram sempre feitas a partir da madeira do cedro. Todas as árvores além de serem nativas da floresta ombrófila mista, parte da mata atlântica, bioma específico da região, apresentam história e importância regional.

Partindo da ideia de que os estudantes pudessem estar pesquisando mais sobre as árvores de cada equipe, seja em livros, na internet ou mesmo através de pesquisas e entrevistas com pessoas da comunidade, foi proposto aos grupos, a realização de pesquisas que deveriam contemplar as características da árvore de seu grupo, como o nome científico, nome popular, influência na região (história, cultura, economia), morfologia (altura, tronco, folhas, flores, fruto, sementes) e uso (ornamental, medicinal, produção de madeira etc), durante a pesquisa, os professores da escola e bolsistas PIBID ajudaram na abordagem dos conceitos específicos relacionados aos campos disciplinares envolvidos, pela via do diálogo entre os saberes que os estudantes traziam de suas vivências e o conhecimento científico.

Desde o primeiro ano[6] do projeto na escola uma das atividades propostas foi a coleta e identificação de sementes de árvores, uma ação educativa que foi retomada e favoreceu às equipes um estudo mais aprofundado sobre a biodiversidade, ampliando os conhecimentos sobre as cinco árvores que nomeavam os grupos. Vale ressaltar que durante as atividades a comunidade na qual a escola se insere mostrou-se colaborativa, auxiliando os estudantes na identificação prévia da semente, para posterior estudo dentro das equipes.

Também foi realizada a busca por doações de livros e a recuperação de livros do acervo da biblioteca que haviam sido emprestados ao conjunto da escola, porém encontravam-

[5] Região onde a escola está localizada

[6] O projeto foi implantado na escola em 2011, por iniciativa do professor das disciplinas de Inglês e Português, uma das atividades consistia na leitura de livros clássicos da literatura inglesa como Frankenstein, O Fantasma da Ópera, Drácula, etc. No momento em que escolhiam o livro, cada estudante recebia uma muda de árvore nativa, ornamental ou frutífera, para plantio em sua residência, para tal houve palestras sobre a forma como a árvore deveria ser plantada e os cuidados que os estudantes deveriam ter com ela.

se extraviados e não devolvidos. Mostra-se assim, aos estudantes, outras formas de participação, nesse caso como facilitadores da comunicação escola-comunidade, trazendo benefícios para ambos. Para a escola, pelo aumento e recuperação do acervo da biblioteca, e para a comunidade, pelo plantio de árvores e pela troca de conhecimentos que resultou na aprendizagem pelos alunos. Uma experiência que evidencia que a escola e a comunidade possuem inter-relações que são enriquecedoras do processo ensino/aprendizagem.

Também houve uma palestra com o tema "A história das sementes", ministrada pelas acadêmicas do curso de Licenciatura em Educação do Campo, bolsistas PIBID-Diversidade, antes dos estudantes realizarem a coleta de sementes. Essa palestra privilegiou o diálogo sobre as diversas formas de coletar e armazenar sementes, sem a perda de seu poder germinativo, formas de dispersão e importância nas questões da diversidade de plantas existentes, também foi proposta a confecção de sementários[7] para armazenamento das sementes coletadas, o que facilitou a assimilação e estudo sobre diversos tipos árvores, e levou ao aproveitamento destas sementes para fins educativos. Cada equipe confeccionou um sementário, onde o desafio foi selecionarem e identificarem no mínimo 10 sementes das coletadas anteriormente e achar uma forma criativa de armazená-las, preferencialmente, utilizando recursos oriundos de materiais recicláveis.

Os sementários propiciaram a identificação das sementes, e também os aspectos relativos à árvore de cada equipe, como a utilização de resíduos e fragmentos da própria planta, como a erva-mate espalhada pelo interior do sementário, galhos de ipê, cápsulas de cedro[8], etc, e também o uso de materiais recicláveis como garrafas pet, tampinhas, jornais e madeira etc. Entretanto, o plantio das sementes, no final do projeto, foi comprometido pelo fato de algumas equipes não terem realizado os procedimentos adequadamente, o que levou a perda do poder germinativo, devido a utilização de sementes apodrecidas, quebradas e/ou imaturas.

Outra atividade desenvolvida foi a visita ao “Viveiro de produção de mudas Municipal”, onde os estudantes estiveram em contato com os materiais utilizados no viveiro (tubetes, envoltório de mudas feito de lâminas), e acompanharam o processo desde a semeadura até o ponto de comercialização, além de conversarem com o viveirista responsável

[7]Entende-se por sementário uma forma de armazenar sementes de várias espécies (no caso do projeto em foco, foram de árvores nativas), de forma criativa e diferenciada, incentivando o estudo sobre a árvore, como nome científico, família, nome popular

[8] Envoltório onde fica a semente até sua abertura e consequente dispersão.

sobre as árvores exóticas[9], principalmente o pinus e o eucalipto e terem seu auxílio na identificação de algumas sementes coletadas que não haviam sido identificadas.

A questão ambiental em sala de aula pode ser abordada de diferentes formas e valendo-se de diferentes estratégias metodológicas, sob essa compreensão as atividades propostas objetivaram levar os estudantes a pensarem sobre o tema que estava sendo abordado e pudessem opinar sobre ele, e também perceberem a ligação do que se estava estudando com a realidade da sua comunidade. Por esse motivo, outra estratégia utilizada no projeto foi o filme "O Lorax: Em Busca da Trúfula Perdida" [10], uma animação infantil, com enredo baseado na estória de uma cidade onde não há mais árvores, apenas as artificiais, e a esperança de uma cidade nova é depositada em uma semente de "trúfula" [11].

Os estudantes construíram maquetes sobre o tema do filme utilizando materiais alternativos, o trabalho foi desenvolvido em equipe, com foco na criatividade e coletividade. As maquetes também integraram os sementários anteriormente confeccionados e cada equipe pode explicar o porquê daqueles materiais serem utilizados, sua opinião sobre o filme e sobre a importância das árvores nativas. Vale destacar a importância do desenvolvimento de um projeto que favoreça atividades articuladas que promova a manifestação criativa e crítica, de uma forma que os estudantes se sintam motivados a desenvolvê-las, dando espaço à produção coletiva, e ao mesmo tempo à ação do estudante como sujeito participativo de seu ensino-aprendizagem.

Por fim foi realizada uma trilha ecológica[12], durante a qual os estudantes socializaram os estudos sobre a árvore nativa pesquisada. Durante a trilha muitas árvores nativas, puderam ser reconhecidas e identificadas, despertando a atenção dos estudantes e favorecendo articulações com os estudos realizados na escola.

Pontos de chegada geradores de novos pontos de partida

Os principais resultados não se restringiram aos nossos registros e observações ao longo do projeto, mas também envolveram aplicação de questionários, que recolheram a

[9] No caso dessa região, o pinus e eucalipto ocupam vastas áreas, em conseqüência do florestamento dessas árvores para suprir as empresas madeireiras, fortemente presentes nas atividades econômicas que envolvem grande parte da população.

[10] Nome original do filme: Dr. Seuss The Lorax. Direção: Chris Renauld. Produção: Chris Meledandri, Janet Healy. Estúdio: Illumination Entertainment. Distribuição: Universal Pictures, 2012, 86 min.

[11] Esse era o nome das árvores que predominavam na cidade, as quais foram sendo exploradas comercialmente, chegando a sua quase total extinção.

[12] Essa uma atividade promovida por uma empresa de papel de Três Barras (município vizinho a Major Vieira), o que aproveitamos pela riqueza de espaço e informações disponíveis, assim como a viabilidade econômica para realização de uma saída de campo.

opinião dos sujeitos (estudantes e professores) que participaram do projeto sobre as atividades desenvolvidas e a forma como estas foram organizadas, e os trabalhos produzidos como os sementários e maquetes. Essa avaliação se insere como uma contribuição bastante significativa para a formação docente inicial das estudantes bolsistas envolvidas.

Os estudantes da escola avaliaram como positivas as atividades, relataram ter sido uma experiência que trouxe muito conhecimento sobre a região onde moram, por meio das características das árvores nativas e sua contextualização histórica, econômica e cultural. Os estudantes destacaram também a interdisciplinaridade, afirmando que conseguiram aprender conceitos de diversas disciplinas como: biologia (características morfológicas das árvores, reprodução das plantas (sementes)), geografia (vegetação, clima, relevo), português e inglês (leitura de livros, realização de pesquisas) entre outras. Resumidamente não se pode pensar a interdisciplinaridade se esta não é concebida como algo que parte dos docentes para os discentes, envolvendo-os em torno de uma temática, a qual requer uma ação e reflexão coletiva.

> Tal procedimento indicou uma nova forma de organização das disciplinas, afastando-se do tipo de currículo de coleção e aproximando-se de um tipo integrado de currículo, como diria Basil Bernstein. Para a realização de tal mudança foi escolhido o rumo da interdisciplinaridade, que busca tornar menos rígidas as fronteiras entre as diversas fronteiras entre as diversas áreas do conhecimento. Como fazer isso? Era preciso construir o caminho caminhando. (DELIZOICOV; ZANETIC, 1993, p.11)

Ao serem questionados sobre a importância da abordagem interdisciplinar, os alunos apontaram que essa forma favorece uma aprendizagem de uma forma diferenciada, pois envolvem assuntos de diversas disciplinas, assim como enfatizaram o fato das atividades terem extrapolado o espaço escolar e a organização de aulas não restritas a exposição teórica de conteúdos, como aspectos que lhes atraiu mais a atenção e um maior envolvimento com as atividades realizadas.

Um dos pontos positivos ressaltados pelos estudantes foi a pesquisa sobre as árvores, que envolveu conhecimentos principalmente da disciplina de ciências, por meio das características principais das árvores (época de floração, forma de reprodução e dispersão de sementes, nome científico, família etc). O plantio de árvores também enriqueceu a dinâmica do projeto, pois antes das mudas serem distribuídas, foi feito um trabalho sobre a forma como a árvore deveria ser plantada e os cuidados posteriores com ela. As produções realizadas pelos estudantes como maquetes e sementários mostraram a apreensão que estes obtiveram durante as aulas e palestras, e também, muita criatividade.

A conexão e diálogo com a comunidade, através do plantio de árvores, conversas e entrevistas sobre a flora local, e pelos conhecimentos aprendidos na escola por parte dos estudantes, também foram destacados como aspectos importantes, assim como as saídas de campo no viveiro de produção de mudas e a trilha ecológica, as quais propiciaram uma nova significação a espaços que a região possui, e puderam ser aproveitados em outras práticas educativas.

Sendo assim ousamos afirmar que a educação escolar não se dá apenas no espaço físico da escola, em uma sala de aula, pela abordagem exclusiva de uma disciplina e seus conteúdos escolares específicos e isolados. Pois ficou evidenciado que a aprendizagem é mais significativa quando os conteúdos não são abordados como díspares, isolados, e a proposição de projeto não se restringe a uma disciplina, se caracterizando como algo fragmentado, porque a abordagem de um tema requer o olhar de diferentes áreas de conhecimentos, o que extrapola o ensino de conteúdos disciplinares/ escolares predeterminados. Desse modo a temática meio ambiente, mesmo sendo um tema que perpassa e é perpassada por várias disciplinas, não teria uma abordagem interdisciplinar, no sentido de contemplar as teias de relações disciplinares imbricadas na compreensão dos fenômenos em estudo.

Sob esse pressuposto o projeto em tela vem ao encontro das concepções de Educação do Campo, na medida em que toma a realidade dos sujeitos que compõe o dia-a-dia escolar, e o contexto externo da escola como passível de análise e estudo, alterando a visão que limita o aprendizado ao espaço delimitado pelos portões da instituição escolar.

> As aproximações do ECN[13] no contexto escolar nas escolas do/no campo, têm evidenciado a relevância de uma abordagem por área de CN e MTM - temas significativos que oportunizam o diálogo entre as várias ciências como a Biologia, Química, Física, Geologia e Matemática - que rompa, inclusive com as grades de horários marcadas pelo isolamento das disciplinas escolares. Ou seja, que contribuam com a compreensão das mais distintas situações da/na natureza e também na/da sociedade, ultrapassando as fronteiras dos campos disciplinares tão cristalizados na formação de professor@s das licenciaturas específicas. Logo, as práticas educativas e os novos contextos formativos para o ECN na Educação do Campo têm o compromisso em ater-se às realidades e diversidades que compõe o complexo mosaico de sujeitos constituintes dos ambientes educacionais, por meio de um processo pedagógico emancipatório. (BRITTO, 2013, p.115-116)

A concepção e consolidação do projeto “Eco-Cultura: plante essa idéia” se identificam a esse pensamento, pois além de desenvolver atividades interdisciplinares, propiciou o aprendizado aos alunos em outros espaços, transformando a teoria em experiências práticas

[13] ECN: Ensino em Ciências da Natureza

contextualizadas a região e pautadas como outra possibilidade de aporte a abordagem de ensino de Ciências da Natureza na escola. O que leva a afirmação que a abordagem interdisciplinar é sim uma boa possibilidade para as práticas pedagógicas, que resulta em estudantes mais motivados, envolvimento da comunidade externa no ensinar-aprender e aprendizado de temas de mais de uma disciplina, sem, contudo, forçar uma relação de conteúdos ou trabalhá-los de forma superficial. Por mais que o tema educação ambiental seja frequentemente relacionado apenas as disciplinas de Ciências/Biologia, não há restrição em sua abordagem, desde que aja interesse por parte de professores e estudantes, desse modo sendo trabalhado sem limites entre disciplinas/áreas do conhecimento, valendo-se da interdisciplinaridade.

Ao considerar que um dos objetivos do PIBID prevê o envolvimento de acadêmicos dos cursos de Licenciatura em dinâmicas que promovam a análise e a docência crítica no cotidiano escolar, cabe ressaltar que o envolvimento das bolsistas neste projeto trouxe inúmeras significações, atendendo as expectativas, pois houve uma maior e melhor aproximação com a escola e com a sala de aula, sob o entendimento que a abordagem da realidade pela via da interdisciplinaridade enriquece as práticas pedagógicas. E ainda que a estratégia de formação por área do conhecimento abordada pelo curso de Licenciatura em Educação do Campo faz com que a formação docente estimule pensar e propor conteúdos, materiais e atividades que ultrapassem o limite das disciplinas escolares. Desse modo a tessitura desse relato de experiência buscou mostrar práticas possíveis de trabalho docente com um tema relacionado à disciplina de Ciências, mas não exclusivo desse aporte de conhecimentos, ou seja, pelo viés da interdisciplinaridade e uma forma de abordar os conteúdos de acordo com questões significativas a realidade dos estudantes do campo.

Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*: Ciências Naturais/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998

_____. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais*: Apresentação dos temas transversais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998a.

BRITTO, Néli S. Prática docente em Ciências da Natureza em Educação do Campo – desafios, diálogos, reflexões e ações educativas. In: DUSO, Leandro; HOFFMANN, Marilisa

B. (Orgs.). *Docência em Ciências e Biologia:* Propostas para um continuado reiniciar. Ijuí: Editora Unijuí, 2013. p. 107-132. (Coleção Educação em Ciências).

DELIZOICOV, Demétrio; ZANETIC, João. A proposta de interdisciplinaridade e seu impacto no ensino municipal de 1º grau. In: PONTUSCHKA, Nídia N. *Ousadia no Diálogo:* Interdisciplinaridade na Escola Pública. São Paulo: Loyola, 1993, p. 09-15.

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO DO CAMPO. *Legislações e Documentos*- Educação do Campo. Florianópolis: UFSC/Educampo, 2011.

LEANDRO, Cleiton S.; ZANON, Dalcimeire A. V. Interdisciplinaridade: um desafio para a prática docente. In: CURCINO, Luzmara; COSTA, Moab L. da (Orgs). *Caderno PIBID - UFSCar* - Relatos de experiências de formação docente. São Carlos: Suprema Gráfica e Editora, 2013 p. 35-45.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Centro de Ciências da Educação. *Projeto Institucional para o Programa Institucional de Bolsa de Incentivo a Docência – Diversidade* - Subprojeto Licenciatura em Educação do Campo (Anexo 2). CAPES/SECAD-MEC. Florianópolis: UFSC: 2012.

HORMÔNIOS VEGETAIS EM OBRAS DIDÁTICAS: DIÁLOGOS COM AS PERSPECTIVAS DO CONHECIMENTO ESCOLAR E TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA

Mariana Cassab – FACED/Universidade Federal de Juiz de Fora

João Victor Garcia - SEE-RJ

Resumo: O estudo buscar entender, como os hormônios vegetais, tornam-se objeto próprio de transmissão escolar. Para tal, analisou dois livros didáticos de Ensino Médio. A partir do debate sobre a seleção e organização de conteúdos, nota-se que a temática analisada disputa espaço curricular no âmbito da proposta pedagógica dos livros. O estudo questiona o quanto o lugar de menor prestígio da Botânica afeta a seleção curricular e problematiza as pressões seletivas de ordem acadêmica, pedagógica e utilitária que disputam, no âmbito da seleção curricular, os conteúdos que são abordados nas obras.

Palavras-chave: Transposição didática; Hormônios Vegetais; Livros Didáticos.

Dentre as pesquisas e debates educacionais, temas acerca de como os diferentes saberes produzidos socialmente se tornam objeto de transmissão escolar, têm se configurado, cada vez mais, como uma importante problemática. Nesse sentido, é importante que se entenda os processos de seleção dos conhecimentos que irão compor os currículos escolares, de forma que se possa problematizar a existência das diferenças entre o saber acadêmico, associado à vida científica, e o saber escolar a ser ensinado nas escolas. Ocorre que, muitas vezes, são feitas análises que tendem a subordinar os saberes que são mobilizados nos espaços sociais da escola, às relações restritas com o conhecimento cientifico e suas lógicas de produção. Isso acaba por qualificar as diferenças dos conhecimentos escolares e científicos às categorias de erro, superficialidade e desatualização. Uma maneira de transcender essas perspectivas é conceber a formação dos diferentes saberes, através da noção de *Transposição Didática.*

Com base na teoria de transposição didática, Lopes (1997) afirma que, quando um elemento científico – com sua historicidade, problemática e questões associadas – é retirado de seu contexto original de produção e de sua rede de significação, passa a ter sua natureza modificada. A mesma autora sinaliza que essas diferenças entre os saberes científicos e os escolares, não podem ser concebidas como erro ou trivialização, já que é preciso considerar os imperativos escolares responsáveis por imprimir uma configuração própria aos conhecimentos mobilizados nas escolas. Isso não significa supor que, conhecimentos equivocados não circulem nesses espaços, através da ação de seus atores sociais e recursos didáticos. O deslocamento interpretativo que a noção de conhecimento escolar permite operar é refletir sobre os currículos escolares a partir de parâmetros não apenas definidos pelas ciências, fazendo com que a noção de erro, seja revista e problematizada. Nessa linha, o estudo se opõe a uma série de trabalhos que se ocupam fundamentalmente em reconhecer os erros conceituais em obras didáticas, já que ao interpretar esses recursos a partir de uma razão meramente científica acaba por desconsiderar toda a especificidade da cultura escolar.

Assim, o presente texto se ocupa a socializar parte da pesquisa desenvolvida por Garcia e Cassab (GARCIA, 2012), preocupada em entender, como um conteúdo específico em Botânica – hormônios vegetais -, a partir das noções de transposição didática e conhecimento escolar, torna-se um objeto próprio de transmissão escolar.

Para título de organização desse trabalho, o texto foi dividido em três seções. Na segunda parte, que segue a introdução, é realizada uma incursão em discussões da área da educação que será chave para o entendimento e construção da fundamentação teórica que sustenta essa produção. Dessa forma, problematizações acerca das diferentes epistemologias dos saberes são realizadas com base em autores como Lopes (1997, 1999, 2007, 2008) e Forquin (1992). Nessa mesma parte são feitas considerações em torno do percurso metodológico da pesquisa, como a escolha do material didático e como foi realizada sua analise. Na última parte do texto, é realizada a análise dos livros didáticos escolhidos, de modo a dialogar as perspectivas de conhecimento escolar às ideias de transposição didática. Nessa seção, a interpretação dos livros apoiada no referencial teórico-metodológico é forjada e proposta.

Percursos teórico-metodológicos: a construção do corpo empírico e dos procedimentos de análise

Reflexões acerca de como os diferentes saberes produzidos socialmente se tornam objeto de transmissão escolar têm se configurado cada vez mais como problemática importante dentro das pesquisas e debates educacionais. A defesa é que, associado aos processos de seleção dos conhecimentos que irão compor os currículos escolares, transformações são operadas, imprimindo diferenças entre o saber acadêmico, associado à vida científica e o saber escolar a ser ensinado nas escolas (LIMA, 2002). Dessa forma, quando existe a pretensão de analisar e avaliar o funcionamento didático de uma determinada disciplina torna-se profícuo o estudo dos mecanismos socioculturais e pedagógicos presentes no processo de construção dos saberes escolares. Para tal, o conceito de transposição didática se mostra uma potente ferramenta teórico-metodológica para estudos dessa natureza (GABRIEL, 2001).

O saber escolar é um tipo de saber próprio que se caracteriza por ser uma (re)construção do conhecimento cientifico, no qual sua didatização não se limita a ser apenas um processo de adaptação de um conhecimento produzido em outras instâncias, como a universidade e centros de pesquisa, ela implica em uma atividade de produção original, com características próprias (LOPES, 1997). Isso ocorre graças ao fato do saber escolar ser constituído, não somente por saberes das ciências de referência, como a Biologia, mas também por diversos saberes sociais específicos, gerando assim, uma cultura escolar *sui generis* (LOPES, 1999). Todavia, como sinaliza Lopes (2007) é frequente análises que tendem a confinar e/ou subordinar os saberes que são mobilizados nos espaços sociais da escola às relações restritas com o conhecimento cientifico e suas lógicas de produção. Já que esses são saberes historicamente legitimados, tanto por processos internos das ciências, quanto por suas vinculações com finalidades econômicas. Esse tipo de posicionamento analítico acaba por qualificar as diferenças dos conhecimentos escolares e científicos às categorias de erro, superficialidade e desatualização, além de gerar um entendimento de que, ao conhecimento escolar, só cabem as transformações que garantam o cumprimento das finalidades sociais legitimadas pelo conhecimento de referência (LOPES, 2007).

Tendo em vista que o conhecimento escolar não é apenas o conhecimento cientifico adaptado para fins educacionais através de uma superposição de princípios lógicos, psicológicos e metodológicos, mas sim, uma instância própria de conhecimento com uma formação sócio-histórica característica, a transformação do conhecimento científico/acadêmico em direção ao conhecimento escolar não pode ser realizada de

maneira simples e direta (LOPES, 2008). Interessado nessa problemática, Yves Chevallard, nos meados da década de 1980, através de seus estudos sobre a didática da matemática, propôs todo um arcabouço teórico identificado na literatura educacional pela alcunha de transposição didática (LEITE, 2007). Dessa forma, o autor defende que as exigências didáticas são responsáveis por impor uma transformação ao elemento saber, para que assim, esse possa se tornar apto a ser ensinado. Com isso, Chevallard reconhece que os conhecimentos presentes nas escolas não são meras simplificações de objetos tirados do contexto de pesquisa, sendo, na verdade, um conjunto de novos conhecimentos característicos dessa instância em questão. Desse pensamento, surge o conceito de transposição didática, processo obrigatório de transformação do saber científico em saber escolar, com diferentes etapas, atores e mecanismos, cada um com interesses específicos (GABRIEL, 2001). Para Chevallard a transposição didática se dá por via de diferentes processos, como de: (i) descontemporalização: saber a ser didatizado é retirado de sua origem e separado de seu processo histórico; (ii) naturalização: o saber a ser didatizado possui uma ideia de algo natural; (iii) descontextualização: o saber a ser didatizado é retirado do contexto original de sua produção e inserido em um novo contexto, sendo que, ao final desse processo, algo permanece descontextualizado e (iv) despersonalização: no qual o saber a ser didatizado tem sua função original alterada, passando a exercer uma nova função na escola (MARANDINO, 2004).

Nesse cenário, os livros didáticos podem ser considerados artefatos culturais que materializam os processos de transposição didática. Neles encontramos a expressão do conhecimento escolar que irá impactar as construções curriculares de muitos professores e alunos. Em suma, é fundamental reconhecer a importância associada aos livros didáticos como veiculadores do conhecimento escolar. Tais materiais foram produzidos de modo a atender um conjunto de finalidades sociais próprias e distintas das finalidades que regem a produção nos campos científicos. Assim, o livro didático acaba situado no final de uma cadeia de sucessivas transformações dos conhecimentos científicos em conhecimentos escolares (FERREIRA & SELLES, 2004). É em função dessas considerações e apoiando-se no reconhecimento do livro didático como uma expressão do conhecimento escolar, que o presente estudo propõe investigar especificamente esse importante material didático, mas especificamente os conteúdos que se referem à temática *hormônios vegetais*.

Interessado em compreender o processo de constituição dos conhecimentos escolares acerca dos hormônios vegetais, o estudo em questão se voltou para a análise de dois livros didáticos do ensino médio: O primeiro se chama *Biologia: seres vivos, anatomia e fisiologia humana*, escrito por Antônio Pezzi, Demétrio Ossowski Gowdak e Neide Simões de Mattos, publicado em 2010. O outro livro, chamado *Biologia 2: seres vivos: estrutura e função*, tem como autoria, os professores César da Silva Júnior, Sezar Sasson e Nelson Caldini Júnior, publicado, também, em 2010. Ambos foram aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) 2012 (BRASIL, 2011).

Após a escolha dos livros, foi feita a definição de cinco eixos analíticos voltados para a compreensão de aspectos relacionados à transposição didática que acabam por configurar o conhecimento escolar sobre hormônios vegetais socializados nos livros didáticos (ver GARCIA, 2012). Nesse texto em questão, será objeto de nossa atenção o seguinte eixo analítico, já que o limite dessa produção inviabiliza a discussão aprofundada de toda a análise produzida durante a pesquisa: **As escolhas curriculares no tocante à seleção e organização dos conhecimentos sobre hormônio vegetal nas obras didáticas.** Isso envolveu analisar: (i) O espaço curricular dedicado à discussão dos hormônios vegetais. Dessa forma, pretendeu-se problematizar a relevância dada ao tema em relação ao total das outras temáticas presentes nos livros analisados, como inclusive em relação aos outros temas de Botânica apresentados; (ii) a localização dos conhecimentos em hormônios vegetais no interior da obra; (iii) personalização e contextualização dos conhecimentos selecionados, ou seja, o quanto os atores envolvidos na produção dos conhecimentos e seus contextos de atuação e questão são mencionados na obra; (iv) a seleção de conteúdos, objetivando compreender as disputas travadas em torno das diferentes finalidades curriculares que orientam as escolhas dos conteúdos sobre hormônio vegetal nas obras. Essa análise se referenciou na produção do historiador do currículo Ivor Goodson (2001) que, com base em seus estudos relativos à história das disciplinas escolares, define três finalidades que, em disputa, orientam as escolhas dos conhecimentos que caracterizam cada disciplina escolar, quais sejam: (a) finalidade acadêmica - sustentada por atores sociais comprometidos com as especificidades e interesses das ciências de referência, no qual a seleção dos conteúdos está vinculada a objetivos mais acadêmicos; (b) pedagógicas - centradas nos estudantes a ênfase recai sobre os processos de aprendizagem e as metodologias de ensino e (c) utilitaristas - destinadas tanto a formação profissional dos estudantes, quanto aos

interesses compartilhados no senso comum que possam apresentar alguma relevância social, visto que o currículo é entendido como uma construção social (GOODSON, 2001).

Por meio desse eixo interpretativo, o estudo propõe realizar uma análise comparativa dos livros acadêmicos e escolares, buscando compreender as aproximações e distanciamentos existentes entre os livros destinados aos diferentes níveis de educação.

Conhecimento escolar sobre hormônios vegetais: considerações a partir da noção de transposição didática

Para se analisar as escolhas curriculares no tocante à seleção e organização dos conhecimentos sobre hormônio vegetal nas obras didáticas, foram contadas e analisadas os números totais de páginas dedicados a essa temática, assim como o espaço dedicado aos hormônios, em relação a outros temas da Botânica. Com isso, pôde ser observado que ao tema hormônio vegetal foi dedicado um espaço reduzido, se comparado ao total de páginas dos livros. Em *Biologia: seres vivos, anatomia e fisiologia humanas*, apenas 1,08% é dedicado ao tema. No livro *Biologia 2: seres vivos: estrutura e função,* 1,38% do total de páginas dedicados ao tema Hormônio Vegetal. Nota-se que a temática em questão disputa espaço curricular com outros conhecimentos em Biologia, especialmente se considerarmos a proposta pedagógica da obra em tratar a biodiversidade.

Quando considerado o total de espaço dedicado ao tratamento de conteúdos, apenas relacionados aos hormônios vegetais, em relação ao total de espaço reservado para a discussão de outras temáticas da Botânica, nota-se que, novamente, ambos os livros, possuem um percentual bastante semelhante. Assim, o livro *Biologia: seres vivos, anatomia e fisiologia humanas* dedica 5,06% do total de páginas relacionados à Botânica, ao tema Hormônios Vegetais, enquanto em *Biologia 2: seres vivos: estrutura e função* apresenta 7,40%. Primeiramente, é necessário lembrar que os livros escolares utilizados, *Biologia: seres vivos, anatomia e fisiologia humanas* e *Biologia 2: seres vivos: estrutura e função*, possuem cerca de 21,46% e 18,75%, respectivamente, do total de conteúdos presentes na obra, dedicados à assuntos relacionados à Botânica como um todo. Contudo, a análise sugere que os hormônios vegetais não tem tido papel de

destaque e privilégio no interior das obras escolares, seja quando analisado sobre uma ótica que preza a relação entre o total de páginas dedicado aos hormônios, e o total de paginas dedicado à Botânica, seja quando observado em comparação ao total de conteúdos presentes na obra. Assim, o estudo nos permite questionar o quanto o lugar de menor prestígio da Botânica em relação a outras áreas da Biologia afeta a seleção que incide sobre o que e como se discuti os hormônios vegetais nas obras didáticas.

Em um segundo momento de análise das escolhas curriculares de cada livro no que diz respeito à sua organização, foi observada a maneira como os conhecimentos acerca do tema hormônio vegetal estão localizados no interior das obras. Nesse sentido, em ambos os livros escolares, o tema em questão está inserido em um único capitulo responsável por finalizar a discussão sobre o reino *Plantae*. Dessa forma, todos os hormônios vegetais estudados ficam agrupados em um único capítulo. Todavia, esse capítulo do livro didático não aborda somente os hormônios vegetais, mas discute, também, os fatores externos que influenciam o desenvolvimento vegetal, tropismos, nastismos e fotoperiodismo. O livro é organizado dessa forma, pois esses fatores estão diretamente relacionados às ações e respostas desencadeadas pelos hormônios vegetais, sugerindo assim que para uma melhor compreensão dos fatores determinantes na regulação do crescimento e desenvolvimento vegetativo, seja necessária uma integração entre os conteúdos citados. Dessa forma, os autores de ambos os livros escolares tratam de assuntos como os efeitos e mecanismos de ação dos hormônios, seu local de produção, sua relação com o cotidiano das pessoas, e logo após, tratam das respostas que esses desencadeiam a partir de um estímulo ambiental. Considerando, o processo de seleção curricular, é interessante comentar que, ambos os livros didáticos se preocupam em relatar, brevemente, a história de descoberta dos diferentes hormônios. Todavia, há diferenças importantes nas eleições curriculares que são promovidas em cada obra.

O livro *Biologia: seres vivos, anatomia e fisiologia humanas* possui um total de seis unidades, organizados de forma que, nas unidades 1 e 2, são tratadas as classificações, propriedades dos seres vivos e o reino Monera, e os reinos Protista e Fungi, respectivamente. As unidades 3 e 4 tratam do reino *Plantae*, sendo que, a unidade 3, procura descrever e explicar questões morfológicas das plantas, enquanto que na unidade 4, há um foco para as questões relacionadas à fisiologia do vegetal. Por fim, as unidades 5 e 6 se preocupam em abordar questões acerca do reino *Animalia*, de modo que a unidade 6 fique encarregada de esclarecer as questões fisiológicas desse

reino. Dessa forma, o autor procura organizar as unidades a partir de uma perspectiva evolutiva. Nesse contexto, o tema abordado nesse trabalho se encontra inserido no último capítulo da unidade 4, o capítulo 13. Assim, os hormônios vegetais são responsáveis por encerrar as discussões acerca do reino *Plantae*, visto que, para um pleno entendimento de suas funções e características, os autores entendem que, primeiro, deve haver uma elucidação de algumas das características, estruturas e processos de reprodução dos vegetais.

Em contrapartida, no livro *Biologia 2: seres vivos: estrutura e função*, as unidades são estruturadas de forma diferente do livro anteriormente citado, possuindo um total de quatro unidades. A unidade 1 se encarrega de explicar as classificações dos seres vivos, bem como os reinos *Monera*, *Protista* e *Fungi*. A unidade 2 é responsável por tratar de questões acerca do reino *Animalia*, porém, sem aprofundar questões especificas sobre os seres humanos, que serão tratadas na unidade 3, chamada Fisiologia Humana. Por fim, na última unidade do livro, a unidade 4, estão inseridos as questões sobre o reino *Plantae*, no qual, o capítulo responsável por tratar dos hormônios vegetais, capítulo 36, está inserido. Esta organização estrutural, adotada pelos autores desse livro, denota uma grande preocupação com as questões relacionadas ao ser humano, já que a maior unidade do livro é destinada a trabalhar assuntos pertinentes à fisiologia humana. Sendo assim, pôde ser observado que os livros didáticos escolares não colocam os hormônios vegetais como assunto de destaque no interior da obra, preferindo privilegiar aspectos relacionados aos seres humanos. A despeito dessas diferenças, ambos os livros optaram por tratar as questões sobre os hormônios vegetais, e, por conseguinte, sobre a regulação do crescimento e desenvolvimento das plantas, após uma sequenciada explicação sobre a morfologia e anatomia dos indivíduos que compõem o reino *Plantae*.

Outro aspecto considerado foi o arranjo especifico do tema nos livros didáticos escolares analisados. Dessa forma, em ambos os livros houve uma semelhança estrutural, já que a sequência de apresentação dos hormônios foi bastante similar. Os dois livros *escolares* iniciaram a discussão dos hormônios com a auxina, seguido pela giberelina e citocinina. No que diz respeito à explicação dos hormônios etileno e ácido abscísico, houve uma inversão de ordem nos livros, já que em *Biologia: seres vivos, anatomia e fisiologia humanas*, o ácido abscísico é trabalhado anteriormente ao etileno, um contraposto do efetuado pela obra *Biologia 2: seres vivos: estrutura e função*, que optou por descrever o etileno seguido pelo ácido abscísico. Outro aspecto comum entre

as obras, é que todas possuem um maior espaço, entre os hormônios vegetais, dedicado à auxina. Isso pode ser justificado por ser esse o hormônio que agrega a maior quantidade de conhecimentos estudados e difundidos, seja na academia, seja no cotidiano das pessoas, no qual fenômenos corriqueiros como a poda, podem ser entendidos cientificamente através do estudo desse hormônio.

No que tange à análise das tesões curriculares que configuram a seleção de conteúdos das obras didáticas, foi visto que em ambos os livros escolares, uma primazia da finalidade acadêmica no processo de seleção curricular, se confrontando com as finalidades utilitárias e pedagógicas. Em outros termos, ainda que essas três finalidades curriculares orientem as definições curriculares quanto aos conteúdos que compõem as obras didáticas, tencionando o processo de seleção dos conhecimentos, a finalidade acadêmica acaba por configurar-se de forma mais hegemônica. Desse modo, apesar de se tratar de dois livros didáticos, o que em sintonia com as finalidades de escolarização nos parece possível crer que finalidades de caráter mais pedagógico lhes são pertinentes, a tradição acadêmica tende a se acentuar às demais, quando considerados os conteúdos sobre hormônios vegetais.

A análise sugere que quando comparados os dois livros didáticos, aspectos utilitários tendem a ser mais expressivos no momento em que foram selecionados os conhecimentos para compor o livro *Biologia: seres vivos, anatomia e fisiologia humanas*, como indica a seção intitulada *"Biologia no cotidiano"*, responsável por tentar relacionar o tema hormônio vegetal com o dia a dia dos estudantes.

Ainda que essa não seja a orientação curricular maior preponderante na obra, a presença dessa seção sugere o quanto aspectos de cunho utilitário, que valorizem o interesse do aluno, suas vivências e saberes, operam como forças seletivas que acabam por configurar as feições assumidas pelo livro didático. Já no livro *Biologia 2: seres vivos: estrutura e função*, o caráter utilitarista só pode ser observado, quando o autor vai explicar as aplicações de cada hormônio na agricultura, apresentando assim, alguma relevância social.

Há nos livros escolares alguma preocupação em apresentar aos leitores assuntos que possam ter maior relação com seu cotidiano e com possíveis aplicabilidades, apesar de, algumas vezes, tratadas de forma cientificizada e acadêmica. E especialmente há uma evidente preocupação no processo de didatização dos conhecimentos selecionados, evidentes na mobilização de desenhos esquemáticos e quadros. Dessa forma, apesar dos

livros escolares apresentarem certa hegemonia no que diz respeito às finalidades acadêmicas, tratar de aspectos de botânica econômica e práticas agrícolas se mostra relevante ao lado da descrição química e fisiológica das partes da atuação hormonal na planta.

Quanto ao espaço destinado aos hormônios vegetais, se comparado ao total da obra, deve-se considerar que os livros escolares analisados possuem um objetivo de trabalhar com a noção de diversidade biológica, tendo assim que dividir o espaço destinado à Botânica com outras áreas do conhecimento da Biologia. Por consequência, os hormônios vegetais disputam espaço curricular com conteúdos relacionados a outros grupos de seres vivos, refletindo, assim, num espaço restrito destinado à sua discussão. Do ponto de vista da ciência, é provável que especialistas do campo, ou seja, pesquisadores que atuam na área, não ficariam satisfeitos com as escolhas feitas. Entretanto, se olhado de um ponto de vista que pensa nos objetivos escolares, os conteúdos selecionados para discutir os hormônios vegetais, assim como sua organização e transposição didática, inscrevem-se num universo de questões e dimensões relativas à cultura escolar. Uma dessas dimensões é o tempo no qual o currículo está inscrito, que como exigência coloca ao professor o desafio de tratar de uma seleção, definida historicamente, extensa de conhecimentos relacionados às Ciências Biológicas, que em condições objetivas e não idealizadas em geral tendem a não contribuir com a apropriação significativa dos saberes por parte dos alunos das instituições escolares. Nessa linha de argumentação, as lacunas em relação a determinados conhecimentos que possam vir a favorecer o entendimento de certos mecanismos da ação hormonal, poderiam esclarecer melhor como essas substâncias atuam. Em suma, o processo de selecionar não é trivial e determinado, está ambientado em condicionantes de diferentes ordens que também supõem questões de poder. Podemos, assim, questionar se o lugar de menor prestígio da Botânica em relação a outras áreas da Biologia afeta a seleção que incide sobre o que e como discutir os hormônios vegetais nas obras didáticas.

A partir de uma reflexão feita com embasamento nos trabalhos sobre a história social do currículo (GOODSON, 2001), é possível interpelar os processos envolvidos na seleção, inclusão e exclusão de determinados assuntos, de modo a explicar o porquê de determinados saberes serem considerados legítimos e outros não. Assim, durante o desenvolvimento das disciplinas escolares, existe uma associação de sua gênese à

mobilização de finalidades curriculares mais utilitárias e pedagógicas. Com seu progressivo desenvolvimento e sucesso, as disciplinas escolares se aproximam das finalidades acadêmicas, que para Goodson (2001), reflete um maior *status* e recursos a essa disciplina escolar. Desse modo, a observação de que, nos livros didáticos escolares analisados, a seleção de conteúdos é mais orientada por tradições acadêmicas do que utilitárias e pedagógicas, mostra uma tendência que vai ao encontro ao modelo explicativo que Goodson elabora. Mesmo assim, é possível identificar que existem disputas travadas entre as finalidades curriculares dos livros escolares e acadêmicos, evidenciado pela inserção, em diferentes momentos, de conteúdos e formas de seu tratamento que supõem um caráter mais utilitário e pedagógico.

Em suma, pensar o livro didático do ponto de vista escolar é um desafio, e talvez, os estudos históricos sobre como a temática hormônio vegetal vem sendo tratada em obras didáticas da escola básica ofereçam pistas interessantes. Além disso, é importante frisar que ao orientar o trabalho pela perspectiva do conhecimento escolar, reconhecemos que a questão da atualização dos conhecimentos científicos nos documentos curriculares escolares precisa ser encarada não como indício de inabilidade, incompetência ou inaptidão da escola ou dos autores das obras, mas, como evidência de que o processo de transposição didática é complexo e se inscreve em um tempo histórico diferente do tempo da ciência, conforme sugere os estudo de Chevallard (LEITE, 2007).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Guia de Livros Didáticos: PNLD 2012: Apresentação. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Brasília, 2011a.

BRASIL, Guia de Livros Didáticos: PNLD 2012: Biologia. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Brasília, 2011b.

FERREIRA, M. S.; SELLES, S. E. Análise de livros didáticos em ciências: entre as ciências de referência e as finalidades sociais da escolarização. *Educação em Foco*, 8(2): 63-78, 2004.

FORQUIN, J. C. Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicos sociais. *Teoria & Educação*, 5: 28-49, 1992

GABRIEL, C. T. Usos e Abusos do conceito de transposição didática – considerações a partir do campo disciplinar da história *In: Anais do IV Seminário Perspectivas do Ensino de História*, Ouro Preto, 2001.

GARCIA, J. V. *Hormônios vegetais em obras didáticas: diálogos com as perspectivas do conhecimento escolar e transposição didática*. Niterói: Universidade Federal Fluminense. Monografia, 2012.

GOODSON, I. F. Para além do monólito disciplinar: tradições e subculturas. *In: O Currículo em Mudança: estudos na construção social do currículo.* Porto, Ed. Porto, 173-194 p. 2001.

LEITE, M. S. *Recontextualização e transposição didática: introdução à leitura de BASIL BERNSTEIN e YVES CHEVALLARD*. Araraquara, Ed. Junqueira & Marin, 96 p. 2007.

LIMA, M. J. G. S. *Dos saberes científicos ao saberes escolares: uma proposta metodológica para o estudo da transposição didática do conceito de Teia Alimentar*. 159f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2002.

LOPES, A. C. Conhecimento em química – processo de mediação didática na ciência. *Química Nova***,** 20(5): 563-568, 1997.

LOPES, A. R. C. *Conhecimento escolar: ciências e cotidiano*. Rio de Janeiro, Ed. UERJ, 236 p. 1999.

LOPES, A. C. *Currículo e epistemologia*. Ijuí, Ed. Unijuí, 232 p. 2007.

LOPES, A. C. *Políticas de integração curricular*. Rio de Janeiro, Ed. UERJ, 184 p. 2008.

MARANDINO, M. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciência. *Revista Brasileira de Educação,* 26(1): 95-108, 2004.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. São Paulo, Ed. Cortez, 216 p. 2009.

FONTES

JUNIOR, C. S.; SASSON, S.; JUNIOR, N. C. *Biologia 2: seres vivos: estrutura e função*. Ed. Saraiva, 576 p. 2010.

PEZZI, A.; GOWDACK, D. O.; MATTOS, N. C. *Biologia: Seres Vivos, estrutura e função*. Ed. FTD, 368 p. 2010.

PAIS E MÃES EM VISITA A MUSEUS DE CIÊNCIAS NO BRASIL: HÁ DIFERENÇAS?

Bruna Pozzi Rufato, (Universidade de São Paulo)
Alessandra Fernandes Bizerra (Universidade de São Paulo)

RESUMO

Estudos de público de famílias em museus têm sido foco de interesse nos últimos anos. O olhar sobre as interações realizadas por estes grupos pode fornecer informações importantes sobre como os sujeitos aprendem. No Brasil, ainda são poucas as pesquisas que busquem conhecer os grupos que visitam museus e não há pesquisas sobre o papel do gênero nas interações que acontecem na situação de visita. Pesquisar as interações entre pais e filhos, pode fornecer importantes dados sobre como se dá o aprendizado em museus de ciências, e ainda sobre a relevância destas questões para o contexto brasileiro. O objetivo desta pesquisa é investigar as interações entre pais e mães com seus filhos no Espaço Cultural Catavento (São Paulo), com o foco nas diferenças de gênero que podem surgir nessas relações.

Palavras-chave: gênero, aprendizagem, família, museu, Vida

Introdução

Nas últimas décadas, aumentou-se a preocupação sobre como acontece a aprendizagem nos espaços museais, como o visitante responde aos temas apresentados pelo museu e quais fatores podem influenciar nesse processo. Para tentar entender essas relações, têm sido desenvolvidas diversas pesquisas na área com diferentes focos: nas instituições, nas exposições, nos objetos e forma de apresentação e, também, é claro, nas interações desenvolvidas pelos públicos.

Segundo Falk e Dierking (1992), a experiência museal é o resultado da interação de três contextos: o contexto físico (espaço, arquitetura, objetos), o contexto pessoal (interesses individuais, experiências prévias, formação, educação) e o contexto social (com quem o indivíduo visita e/ou interage no museu – escola, família, amigos, monitores etc.). Outros autores, como Leinhardt e Knutson (2004), Colinvaux (2005) e Cury (2005), também ressaltam a importância das vivências e conhecimentos dos visitantes, suas motivações e sua interação com o contexto específico de cada exposição para que se tenha uma experiência significativa, que se integre ao cotidiano do visitante. Sendo assim, o reconhecimento dessas dimensões que afetam a experiência do visitante oferece ao profissional de museu um quadro bastante útil para o planejamento de espaços e atividades.

O grupo familiar é a unidade mais comum em investigações sobre representantes de visitação espontânea. Estudos de público de famílias em museus visam investigar diferentes pontos: como adultos e crianças de um mesmo grupo se relacionam e interagem em exposições; o tempo gasto nos módulos expositivos; relações com o espaço; conversas entre os membros do grupo; comportamentos de adultos e crianças com relação ao material exposto; ganhos cognitivos e afetivos; comportamentos diferenciados conforme o sexo do indivíduo; e planejamento e expectativas relacionados à visita ao museu (BLUD, 1990; BORUN, 1995; BORUN et al., 1997; BROWN, 1995; BUTLER e SUSSMAN, 1989).

Em relação às pesquisas de famílias nos museus, estudos mostram que esses espaços permitem que os pais observem e acompanhem o desenvolvimento de seus filhos e compartilhem com eles as suas experiências, ao mesmo tempo em que oferecem às crianças a chance de se divertirem e aprenderem com seus familiares (STUDART, 2005). Além disso, estimulam o hábito de visita a museus (JENSEN, 1994) e, no caso de museus de ciências, fortalecem o interesse por essa área. Para Ash (2004), os pais são

os professores ideais em ambientes não-formais de aprendizagem e os primeiros e mais permanentes educadores das crianças.

A literatura aponta para importantes diferenças entre o comportamento de pais e mães quando levam seus filhos a essas instituições. Diferenças podem ser notadas também nas interações com filhos e filhas. Investigando as interações de pais e filhos em um museu infantil, Crowley et al. (2001a) demonstraram que os pais e mães estruturam e dão suporte ao pensamento científico dos filhos nessas atividades. Quando as crianças visitam exibições junto aos pais, exploram por mais tempo e de forma mais focada do que quando o fazem sozinhas. Observou-se que os pais falam com os filhos sobre como selecionar e interpretar os fatos de maneira apropriada e como fazer comparações diretas entre os dados fornecidos pela exposição. Os pais também assumem o papel de educadores trazendo termos comuns para o vocabulário da criança, fazendo conexões com experiências prévias dos filhos ou introduzindo conceitos. Em outro trabalho (CROWLEY et al, 2001b), ainda estudando a interação das famílias em um museu da criança, os autores perceberam que pais e mães tendem a se engajar três vezes mais em explicações com os filhos do que com as filhas em exibições interativas. Ainda destacaram que tal fato é mais comum para os pais do que para as mães.

Em trabalho anterior ao citado, Borun (2000) , ao estudar o papel do gênero durante visitas a museus de ciências, notou que, com exceção dos zoológicos, é maior o número de famílias com filhos do que com filhas que frequenta esse tipo de instituição. A autora indica que quando pai e mãe estavam presentes na visita, era mais comum que a mãe assumisse o papel de “professora”, comentando a exposição, explicando os objetos e lendo legendas. A autora usa o termo “líderes do aprendizado” para se referir às mães, pois estas facilitam a experiência de aprendizagem da família.

Studart (2005) relata que o sexo do adulto (masculino ou feminino) tem muita probabilidade de afetar sua percepção de aprendizagem em exposições planejadas para o público infantil. A probabilidade de mulheres relatarem que aprenderam foi maior que a de homens, sugerindo uma atitude diferente entre adultos dos dois gêneros face às suas experiências em exposições dessa natureza. A autora relaciona este achado com a maior probabilidade de crianças relatarem algum aprendizado quando fizeram a visita com suas mães e parentes. Se as mães consideram a exposição como ‘ambiente de aprendizagem’, podem transmitir essa percepção e suas implicações a seus filhos e, assim, conferir uma ‘estrutura de aprendizagem’ à visita.

Fora do contexto da educação em museus, há diversas pesquisas que relacionam aprendizado científico e gênero dos pais e dos filhos. Tenenbaum e Leaper (2002) investigaram as crenças dos pais sobre o aprendizado de ciências pelos filhos, com o foco nas diferenças de gênero. Apesar de não haver diferença notável no desempenho das crianças em avaliações de ciências, os pais tendem a acreditar que as disciplinas científicas são menos interessantes e mais difíceis para as filhas do que para os filhos. Sendo assim, os pais tendem a incentivar mais seus filhos em atividades relacionadas às ciências do que suas filhas, e os meninos acabam desenvolvendo mais interesse e aptidão para essas atividades do que as meninas.

Na literatura investigada, é possível notar que, tanto em contextos escolares como em museus, as questões de gênero e a influência dos pais afetam a forma como as crianças se relacionam com a ciência. A maioria dos trabalhos analisados indica haver mais incentivo de pais e mães aos filhos homens para atividades científicas.

No Brasil, ainda são poucas as pesquisas realizadas em museus que tenham buscado conhecer os grupos familiares que frequentam esses locais e não há investigações sobre o papel do gênero nas interações que acontecem em situação de visita. Pesquisar as interações entre pais e filhos, com o foco nas diferenças de gênero, pode fornecer importantes dados sobre como se dá o aprendizado em museus de ciências e ainda sobre a relevância destas questões para o contexto brasileiro.

O objetivo desta pesquisa é investigar as interações, principalmente as elaborações conversacionais, entre pais e filhos que visitam a Exposição Vida no Espaço Cultural Catavento (São Paulo), com o foco nas diferenças de gênero que podem surgir nessas relações. Serão apresentados nesse trabalho, os resultados e discussões referentes a somente duas das 8 (oito) gravações realizadas até o momento.

Metodologia

Os visitantes (famílias) respondem a uma entrevista semi-estruturada que auxiliará na caracterização dos grupos, antes e após a visita à Exposição Vida do Espaço Cultural Catavento. São escolhidas famílias só com mães, outras só com pais, outras com pais e mães, e também com variação no sexo dos filhos. Vale ressaltar que, frente ao recorte de pesquisa, o foco de análise está no gênero dos pais e não dos filhos. A visita é registrada com gravador de áudio e vídeo, modelo Zoom Q3 HD, colocado nos visitantes, para registro de suas falas e do caminho percorrido pelo grupo dentro da

exposição. Os áudios são transcritos, as falas categorizadas e analisadas com foco nas elaborações conversacionais desenvolvidas.

Categorias de análise

As transcrições dos áudios estão sendo analisadas com base nas categorias criadas por Allen (2002) (Quadro 1) para investigar indícios de aprendizagem nas conversas de público. A autora afirma ser possível ter uma caracterização mais fiel do contexto social, suas personalidades e preferências, e de como as pessoas interagem umas com as outras durante a visita.

Quadro 1 – Categorias e criadas por Allen (2002) para análise das falas dos visitantes.

Categoria	**Subcategoria**
Perceptual	Identificação
	Nomeação
	Caracterização
	Citação
Conceitual	Simples
	Complexa
	Predição
	Metacognição
Conectiva	Conexão com a vida
	Conexão com conhecimentos prévios
	Conexão com outras partes da exibição
Estratégica	Uso
	Metaperformance
Afetiva	Prazer
	Desgosto
	Intriga/Surpresa

Resultados Parciais

Os dados da entrevista semiestruturada que serão apresentados a seguir são referentes às oito famílias participantes. Até o momento, foram transcritas duas

gravações, escolhidas pela boa qualidade do áudio, para início da análise dos resultados e posterior readequação dos métodos de coleta e/ou análise utilizados.

Perfil (inicial) do público

As oito famílias entrevistas foram compostas somente por mães (n=2), somente por pais (n=3) ou por pais e mães (n=3). As idades das mães variam entre 32 e 41 e a dos pais, entre 37 e 56 anos. A idade dos filhos varia entre 6 e 11 anos. Em geral, os pais e mães entrevistados possuem nível superior completo ou incompleto, o que corresponde ao perfil de visitantes em museus de ciências brasileiros. Com exceção de uma mãe enfermeira, os demais se formaram em áreas de Ciências Humanas.

As famílias relatam que desenvolvem com seus filhos atividades relacionadas às ciências, como assistir programas científicos na TV (n=7) ou realizar experimentos (n=4). Somente uma família afirma ler textos de divulgação científica em revistas livros ou outras mídias impressas.

Os pais e mães justificam a realização dessas atividades, incluindo visitas a museus, como momentos importantes para seus filhos aprenderem ciências, ficarem mais informados, mas de uma forma diferenciada ao aprendizado escolar. Uma família coloca a importância dessas atividades no despertar do interesse de sua filha pelas ciências.

Em relação à motivação da família para a visita ao Espaço Cultural Catavento, três famílias colocam o motivo da visita como explicitamente pautado em seus filhos. Para as outras cinco famílias, os motivos são compartilhados dentro do grupo, direcionados para a “diversão” e o “aprendizado”.

Serão apresentados a seguir, os dados relacionados ao registro da visita de duas famílias, analisados a partir das categorias de elaboração conversacional de Allen (2002).

Família 1 (mãe e filho de 6 anos)

A mãe da Família 1 (F1) de 41 anos, com Ensino Médio completo, identificou-se como dona de casa. Na Tabela 1 e no Gráfico 1, estão apresentados os dados da classificação das falas da mãe e do filho, coletadas durante a visitação à Exposição Vida. A categoria de identificação foi bastante frequente, como é comum em visitas a museus (Allen, 2002). Uma categoria de conversa que também se destacou nessas falas

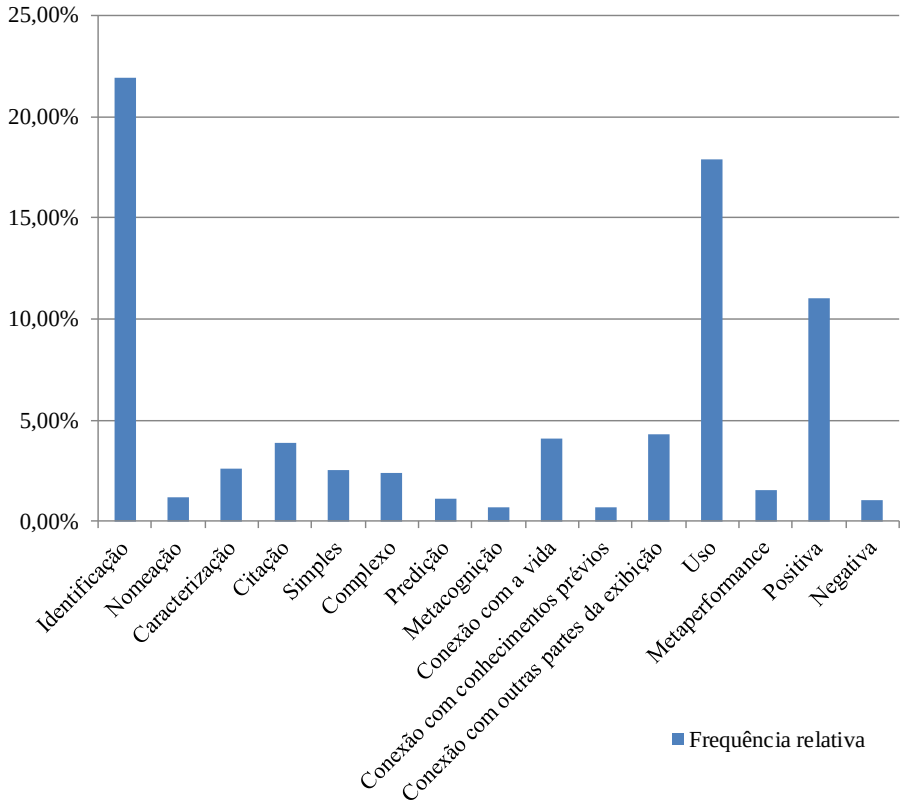
foi a afetiva positiva, manifestada principalmente por parte da mãe, estimulando o filho a interagir com os aparatos.

As falas da categoria de uso foram outras que ocorreram com frequência. Esse dado provavelmente está relacionado com as características da Exposição "Ciência mais você" (exposição temporária apresentada em espaço contíguo à Exposição Vida), cujos aparatos têm um papel lúdico e de muita interatividade. As outras categorias apareceram poucas vezes.

Tabela 1 – Exemplos de ocorrências de cada categoria de fala da Família 1

Categoria	**Subcategoria**	**Exemplos**
Perceptual	Identificação	"Olha a cobra" (Turno 14)
	Nomeação	"esse é o microscópio" (Turno 242)
	Caracterização	"Aqui tá meio dourado." (Turno 46)
	Citação	"... os cientistas colocam as mãos nessas caixas com luvas para se protegerem" (Turno 162)
Conceitual	Simples	"é exercício... tá correndo, brincando... é exercício..." (Turno 123)
	Complexo	"... que é o vírus, que vai te deixar doente, aí leva lá no capitãozinho que vai destruir o vírus..." (Turno 98)
	Predição	"vai subiiirr..." (Turno 111)
	Metacognição	"pronto, deixa eu ver se assim... não, com a colher é melhor.."(Turno 181)
Conectiva	Conexão com a vida	"você já não fez isso no laboratório de ciências, na sua escola?" (Turno 190)
	Conexão com conhecimentos prévios	"pra colocar um produto assim... aí põe no vidrinho e chacoalha... Se põe um corante...! (Turno 142)
	Conexão com outras partes da exibição	"igual na foto da menininha." (Turno 140)
Estratégica	Uso	"Aí, coloca ele aqui agora. Põe ali no buraquinho, no tubo de ensaio." (Turno 174).
	Metaperformance	"não? deixa eu tentar... se eu ver aí eu te mostro. Nem eu consegui." (Turno 275)
Afetiva	Positiva	"aai que lindo...!" (Turno 94)
	Negativa	"Não gosto." (Turno 285)
	Intriga/Surpresa	"Nossa." (Turno 205)

Gráfico 1 – Frequência relativa de cada categoria nas falas da Família 1.



Família 4 (pai e filha de 10 anos)

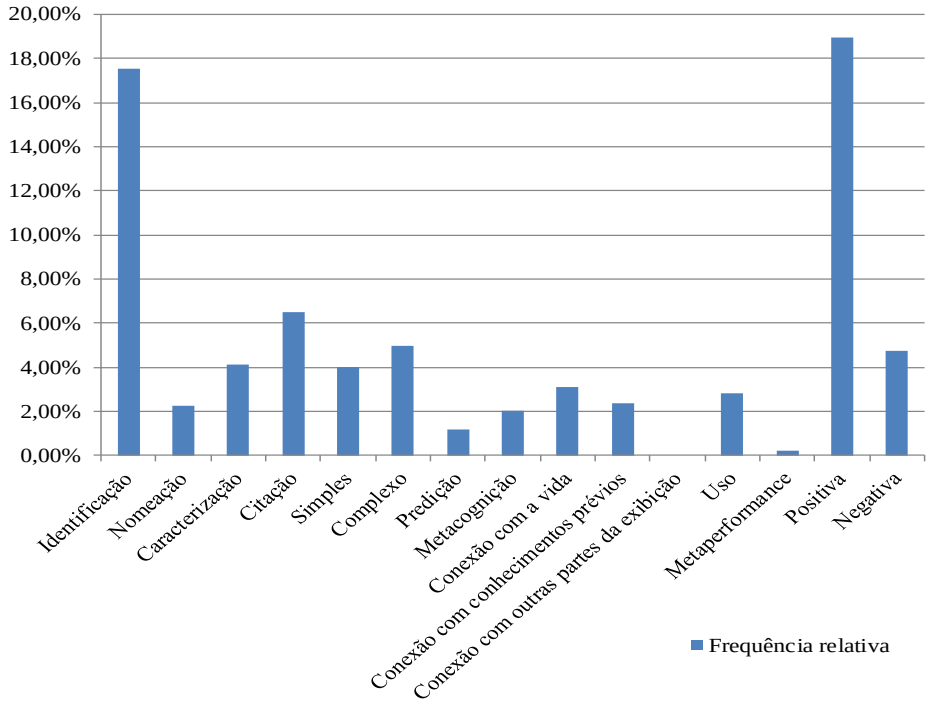
O pai dessa família é um gerente de vendas formado em Marketing, com 44 anos, e sua filha possui 10 anos. Assim como na Família 1, foi notável, na Família 4, a alta frequência de falas da categoria afetiva positiva, além das de identificação. Também observou-se uma maior frequência das falas conceituais. A idade da filha (10 anos) pode estar relacionada com esse fato, e as próximas etapas da pesquisa deverão levar em conta essa questão. Nesta família, não houve nenhuma ocorrência de falas de conexão com outras partes da exibição.

Tabela 7 – Exemplos de ocorrências de cada categoria de fala da Família 4

Categoria	**Subcategoria**	**Nº aproximado de ocorrências**
Perceptual	Identificação	"olha! É... a coisa. Olha, vem cá. Olha, papi, olha aqui!" (Turno 81)
	Nomeação	"ó, esse exemplo de mimetismo..." (Turno 38)
	Caracterização	"Essa daqui é maior." (Turno 53)
	Citação	"ó: "no mundo há cerca de 135 mil espécies de mariposas e 24 mil espécies de

		borboletas, e no Brasil um total de 3500, das quais 1500 vivem na Amazônia. Veja aqui algumas dessas espécies." Olha no Brasil." (Turno 52)
Conceitual	Simples	"são bactérias também." (Turno 255)
	Complexo	"é, cada anel desse acho que é um ano. Tá vendo?" (Turno 129)
	Predição	"ah, é esse daqui. Ah, não, moreia acho que não tem, ou tá escondida"" (Turno 105)
	Metacognição	"é... nossa! Eu não tinha percebido" (Turno 134)
Conectiva	Conexão com a vida	"É igual aquele da Era do Gelo." (Turno 210)
	Conexão com conhecimentos prévios	"mas eu pensava que existisse só um tipo de tucano." (Turno 152)
	Conexão com outras partes da exibição	não apareceu
Estratégica	Uso	"Segura aí. Logo depois, o outro." (Turno 285)
	Metaperformance	"você conseguiu!" (Turno 163)
Afetiva	Positiva	"da hora! Olha que da hora." (Turno 258)
	Negativa	"Ai, olha só que nojento" (Turno 256)
	Intriga/Surpresa	"nossa, é..." (Turno 83)

Gráfico 2 - Frequência relativa de cada categoria nas falas da Família 4.



Considerações gerais

O observado até o momento, ou seja, um alto número de conversão identificatórias e afetivo-positivas, independentemente do gênero, corresponde a um padrão já detectado para outras exposições brasileiras e internacionais (ALLEN, 2002; GARCIA, 2006; BIZERRA et al, 2012). As conversas identificatórias, aquelas enunciadas por um membro do grupo e que direcionam a atenção dos demais para determinado objeto, indicando-o, são estratégias que funcionam como potenciais iniciadoras de turnos de falas. As conversas afetivas positivas, também bastante presentes nas interações conversacionais dentro de um grupo em experiência de visita, devem ser valorizadas como elementos potencializadores do processo de aprendizagem, haja vista sua influência nesse processo (FALK, 1992). Entretanto, os dados analisados até o momento não permitem uma reflexão mais aprofundada sobre a influência do gênero dos pais nas elaborações conversacionais estabelecidas durante uma atividade de visitação a uma exposição de temática biológica de um museu de ciências.

Além da análise das elaborações conversacionais das demais entrevistas realizadas, observa-se, para a continuidade desse trabalho, a necessidade de se olhar para além das conversas estabelecidas e procurar identificar padrões de ações (gestos, tarefas, deslocamentos etc.) que podem estar relacionados às elaborações conversacionais encontradas. Analisar a influência do gênero dos pais nas interações da família com as exposições museais, em uma abordagem multimodal pode oferecer elementos mais ricos de interpretação.

Referências Bibliográficas

ALLEN, S. Looking for Learning in Visitor Talk: A Methodological Exploration. In: LEINHARDT, G.; CROWLEY, K.; KNUTSON, K. (eds.). **Learning Conversations in Museums**. Mahwah: London: Lawrence Erlbaum Associates, p. 259- 303. 2002.

ASH, D.. Reflective scientific sense-making dialogue in two languages: The science in the dialogue and the dialogue in the science. **Science Education** vol. 88, p. 855-884. 2004.

BIZERRA, Alessandra Fernandes et al. **Conversas de aprendizagem em museus de ciências: como os deficientes visuais interpretam os materiais educativos do museu de microbiologia?** . **Revista Educação Especial**, Santa Maria, p. 57-73, mar. 2012. ISSN 1984-686X. Disponível em: <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/educacaoespecial/article/view/4341>. Acesso em: 19 Mai. 2014. doi:10.5902/1984686X4341.

BLUD, L. Social interaction and learning in family groups visiting a museum. **International Journal of Museum Management and Curatorship**, v. 9, n. 1, p. 43-51. 1990.

BORUN, M.. Family learning in museums: a bibliographic review. **Curator**, vol. 38, n. 4, p. 262-70. 1995.

BORUN, M. Gender Roles in Science Museum Learning. **Visitor Studies Today**, vol. 3, n. 3, p. 11-14. 2000.

BORUN, M.; CHAMBERS, M.; DRITSAS, J.; JOHNSON, J.. Enhancing family learning through exhibits. **Curator**, vol. 40, n. 4, p. 279 – 295. 1997.

BROWN, C. Making the most of family visits: some observations of parents with children in a museum science centre. **Museum Management and Curatorship**, vol. 14, n. 1, p. 65-71. 1995.

BUTLER, B.; SUSSMAN, M. (Eds.). **Museum visits and activities for family life enrichment**. New York: Haworth Press. 1989.

COLINVAUX, D.. Museus de ciências e psicologia: interatividade, experimentação e contexto. **História, Ciências, Saúde: Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 12, suplemento, p. 79-91, 2005.

CROWLEY, K.; CALLANAN, M.A.; JIPSON, J.; GALCO, J.; TOPPING, K.; SHRAGER, J. Shared scientific thinking in everyday parent-child activity. **Science Education**, vol. 85, p. 712-732. 2001a.

CROWLEY, K.; CALLANAN, M.A.; ENENBAUM, H., ALLEN, E.. Parents explain more to boys than girls during shared scientific thinking. **Psychological Science**, vol. 12, p. 258-261. 2001b.

CURY, M. X.. **Exposição**: concepção, montagem e avaliação. São Paulo: Annablume, 2005. 162p.

FALK, J.; DIERKING, L.. **The Museum Experience**. Washington, D.C.: Whalesback Books. 1992. 206 p.

GARCIA, V. A. R. O processo de aprendizagem no Zoológico de Sorocaba: análise da atividade educativa visita orientada a partir dos objetos biológicos. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. 224 f, 2006.

JENSEN, N. Children's perception of their museum experience: A contextual perspective. **Children's Environments**, 11(4), 300-324. 1994.

LEINHARDT, G.; KNUTSON, K. **Listening in on museum conversations**. Walnut Creek, CA: Alta Mira Press. 2004.

STUDART, D. C. Museus e Famílias: Percepções e Comportamentos de Crianças e seus Familiares em Exposições para o Público Infantil. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, vol. 12 (supl.), p. 55-78. 2005.

TENENBAUM, H. R.; LEAPER, C. Are parents' gender schemas related to their children's gender-related cognitions? A meta-analysis. **Developmental Psychology**, vol. 38, p. 615–630. 2002.

BINGO VEGETAL: ATIVIDADE LÚDICA PARA A FIXAÇÃO DE CONTEÚDOS DE BOTÂNICA

Rebeca Deolindo Mavignier (UFPI)
Francisca Danielle Rodrigues da Silva (UFPI)
Stephanne Marques Araújo Fernandes (UFPI)
Rayane Deniz Soares Silva (UFPI)
Sandra Maria Mendes de Moura (Professora Associada - UFPI)

RESUMO: O estudo da botânica é visto pela maioria dos alunos de ensino médio como desinteressante e cansativo, logo, é sempre um desafio para o professor transmitir conteúdos desta área da biologia e despertar neles atenção para nomes e conceitos difíceis de aprender. Com o intuito de melhorar o processo de aprendizagem, o presente trabalho teve por objetivo desenvolver um jogo didático denominado de "Bingo Vegetal" e aplicá-lo a alunos do ensino médio da rede pública de Teresina Piauí, a fim de analisar sua eficácia como alternativa metodológica. Os resultados foram obtidos a partir da análise dos dados através da aplicação de um pré-teste e um pós-teste, que demonstraram ser satisfatórios, por proporcionar aos alunos uma maior assimilação e rendimento do conteúdo abordado.

Palavras-Chave: Biologia. Ensino médio. Jogos didáticos.

INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios enfrentados pelos docentes atualmente é a busca de novas metodologias para atraírem a atenção dos alunos e despertarem neles o desejo de aprender, envolvendo-os de forma ativa no processo de ensino aprendizagem. Extensas aulas expositivas ainda são a metodologia mais utilizada, como citado por Barbosa *et al.*, (2012), e ainda segundo o autor, mesmo com os avanços das ciências e da tecnologia, o ensino de Biologia continua restrito à este método tradicional, e como resultado do mesmo os discentes demonstram cansaço e desinteresse pela aula depois de algum tempo, comportamento este, que certamente incomoda os professores levando-os muitas vezes também a sensação de desestimulo. Longo (2012) retrata essa problemática no ensino de Biologia ao dizer que este

sofre forte influência da abordagem tradicional em que prevalecem a transmissão-recepção de conhecimentos, a memorização e a dissociação da relação entre o conteúdo e a vida cotidiana.

Segundo Santos *et al*., (2012), o professor possui uma importante função como mediador e cabe a ele buscar recursos diferentes para promover uma melhor assimilação do conhecimento, mas muitas vezes eles não possuem esses recursos acarretando em uma problemática relação professor-aluno.

O ensino de biologia por se tratar de uma ciência tão abrangente que aborda dentre tantos temas, os seres vivos; as plantas; o meio ambiente; o corpo humano; as células e os sistemas. Muitas vezes o professor encontra dificuldade em associar esses saberes a exemplos práticos para que o aluno tenha uma melhor compreensão do conteúdo. É nesse contexto que surgem os jogos didáticos como uma opção para promover uma conexão entre professor-aluno-conhecimento. Os jogos didáticos vêm adquirindo bastante espaço no processo de ensino aprendizagem, e é possível observar esse destaque pelo muitos trabalhos publicados por diversos autores sobre esta temática. (SILVA *et al.*, 2012).

Para Moura *et al*., (2012) alternativas dinâmicas são boas opções para provocar a curiosidade dos alunos e manter a atenção dos mesmos durante o desenvolvimento de conteúdos de biologia. Segundo Oliveira *et al.,* (2012) a aprendizagem mediada por jogos é uma forma eficaz de relacionar a teoria e a prática junto à dimensão lúdica. Os jogos didáticos são ferramentas importantes que podem auxiliar nas mais diversas áreas do conhecimento (VALADARES e RESENDE, 2009). Além dos benefícios relacionados ao aprendizado do aluno como citado por Miranda (2001), tais como uma maior capacidade de socialização, de motivação, desenvolvimento da inteligência e da criatividade bem como a possibilidade de solucionar problemas, vale ressaltar que o desenvolvimento de jogos didáticos como o proposto no presente trabalho, são feitos com material acessível e de baixo custo o que viabiliza o uso desta metodologia por qualquer docente.

O presente trabalho teve como objetivo a produção de um jogo didático intitulado “Bingo Vegetal” e a sua aplicação em uma turma do ensino médio em uma escola da rede pública localizada na cidade de Teresina-PI, para avaliar a eficácia do mesmo no que diz respeito a uma maior aquisição e compreensão do conteúdo abordado.

MATERIAL E MÉTODO

O jogo intitulado Bingo Vegetal é composto por 06 **cartelas de bingo** (Figura 1); 6 **placas-resposta** (Figura 2). Destas placas, 2 têm letra **a**, 2 letra **b** e 2 letra **c.** O jogo possui 80 **cartas-ponto,** que apresentam a quantidade de pontos variando entre 5, 10, 15 e 20 (Figura 3); 40 bolinhas do bingo (Figura 4) devidamente enumeradas de 1 a 40; uma caixa de bingo (Figura 5) para colocar todas as bolinhas do bingo e 40 **cartas-pergunta** de múltipla escolha (Figura 6), que correspondem à mesma numeração das bolas de bingo.

Todas as cartas foram feitas no programa Word e impressas em papel A4. Forma cobertas com papel adesivo transparente, de forma a proporcionar uma maior durabilidade do material. As bolinhas do bingo são de isopor e estas devem permanecer dentro de uma caixa.

Figura 1 **Cartela do bingo**

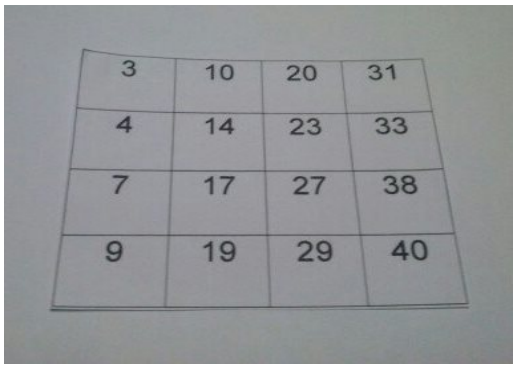


Figura 2 **Placas-resposta**

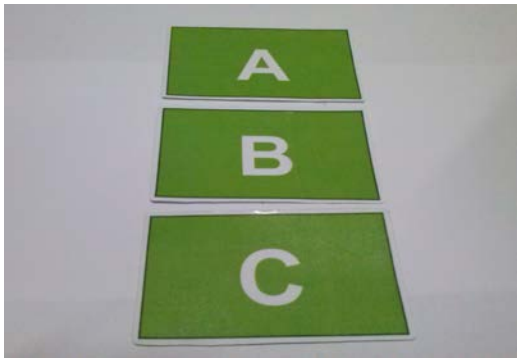


Figura 3. **Cartas-ponto**

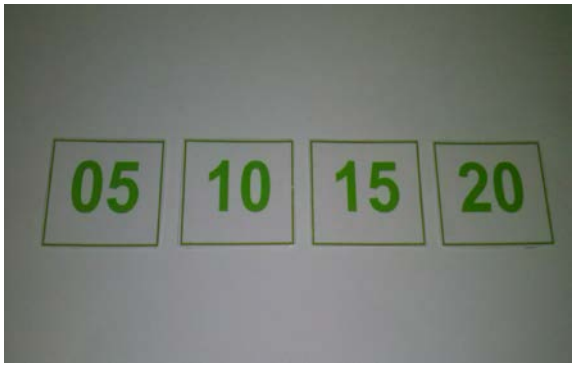


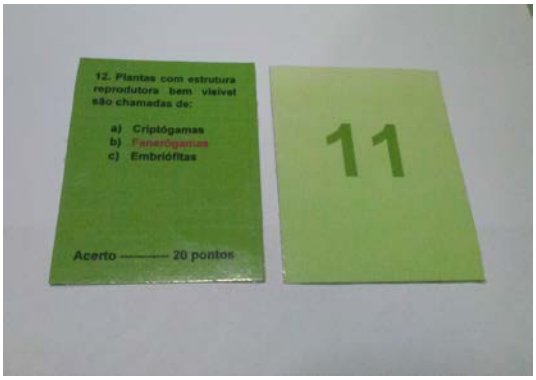
Figura 4. Bolinhas do bingo



Figura 5. Caixa do bingo

Figura 6. **Cartas-pergunta**





PROCEDIMENTO DO JOGO

Para dar início ao jogo a turma deve ser dividida em dois grupos e o professor será o mediador, ou seja, aquele que irá conduzir o jogo. Inicialmente cada grupo receberá e três **placas-resposta** (contendo as letras a, b e c). Em seguida, um representante de cada grupo escolherá uma cartela de bingo que se encontra com mediador, e este sorteará a primeira bola da caixa, o que deverá ser anunciado em voz alta para que todos possam marcar em suas cartelas. O mediador prosseguirá pegando a **carta-pergunta** correspondente ao número da bolinha retirada da caixa e lerá a pergunta contida nela. Vale ressaltar que cada carta possui uma pontuação (5, 10, 15 ou 20 pontos). Após ler a pergunta os dois grupos simultaneamente irão levantar a **placa-reposta** com a alternativa que eles julgam ser a correta, caso a resposta esteja certa, o grupo receberá uma **carta-ponto** com a pontuação correspondente ao acerto. Se o grupo errar a pergunta, eles poderão marcar na cartela o número da bola chamada, mas não receberão a **carta-ponto**.

O jogo terminará com o primeiro grupo que completar uma fileira na cartela de bingo (seja na vertical, horizontal ou diagonal) e gritar “BINGO”. Neste momento o grupo ganhará 20 pontos (por terem completado primeiro uma fileira na cartela do Bingo) e estes pontos serão somados com todas as **cartas-ponto** que o grupo possuir em mãos referentes aos acertos obtidos. O grupo que tiver mais pontos será o vencedor.

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DO JOGO

Para a avaliação da eficácia do jogo, foi aplicado um pré-teste (antes da aplicação do jogo) com 10 questões de múltipla escolha sobre o tema abordado e um pós teste (depois da aplicação do jogo), o qual continha as mesmas 10 questões do pré teste, acrescido de duas questões subjetivas: 1- Você já havia participado de uma atividade como esta em sala de aula?

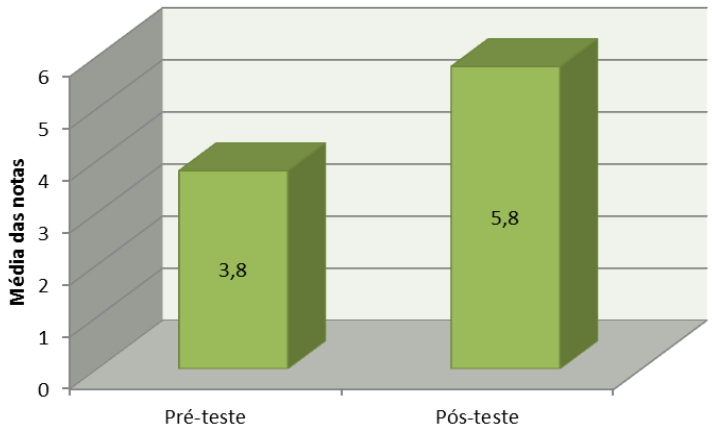
2- Você acha que a aplicação de jogos didáticos auxilia na fixação e em uma melhor compreensão dos conteúdos abordados em sala de aula? Por quê?

Os resultados foram mostrados em formas de gráficos, produzidos pelo programa Microsoft Office Excel 2010.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O jogo "Bingo Vegetal" foi aplicado em uma escola pública localizada em Teresina e teve uma ótima aceitação da turma, pois todos os alunos participaram ativamente da atividade. Com a aplicação dos pré-testes e pós-testes chegou-se aos seguintes resultados: antes da aplicação do jogo a média obtida com os pré-testes foi de 3,8 pontos e a média obtida com os pós-testes foi de 5,8 pontos (Figura 7), com esses resultados pode-se inferir que houve melhorias no que diz respeito a uma maior fixação do conteúdo visto que houve um aumento da média das notas após a aplicação da atividade.

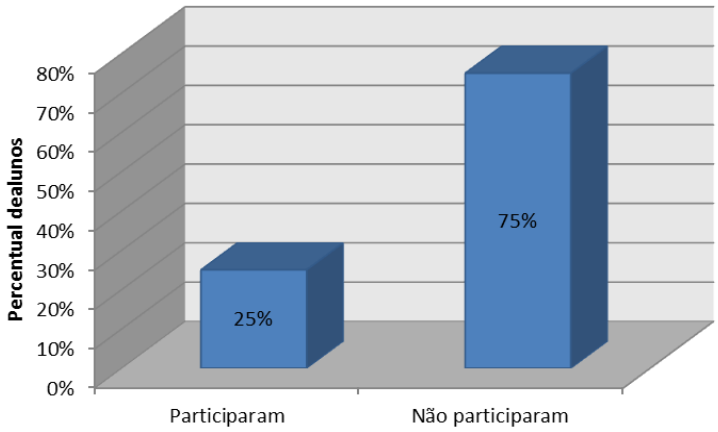
Figura 7. Média dos alunos antes e depois da aplicação do jogo



Juntamente com as questões objetivas do pós-teste havia duas questões subjetivas para que os alunos dessem sua opinião sobre a realização desta atividade. Na primeira questão foi perguntado se eles já tinham participado de uma atividade como esta em sala de aula e como resposta, dos 20 alunos que participaram do jogo, apenas 5 afirmaram ter participado de uma

atividade semelhante e o restante (15 alunos) nunca haviam participado, os valores demonstram uma realidade ainda frequente na maioria das escolas em relação à utilização de novas metodologias e mesmo que este quadro esteja aos poucos mudando, uma grande maioria dos docentes ainda não buscam nos jogos didáticos uma alternativa para melhorar suas aulas. Em porcentagem os resultados obtidos são: 75% dos alunos nunca participaram de uma atividade como esta ao passo que 25% já participaram (Figura 8).

Figura 8. Nível participação dos alunos com jogos didáticos



Em relação à segunda questão subjetiva, em que foi perguntado aos alunos se eles acham que a aplicação de jogos didáticos auxiliam em uma maior fixação de conceitos e uma melhor compreensão dos conteúdos abordados em sala de aula, todos os alunos disseram que sim e quanto ao "por que" as respostas foram variadas (Quadro 1).

Quadro 1 - Opiniões de alunos a respeito da importância dos jogos didáticos

Aluno 1	Sim. Porque estimula nosso raciocínio e além de aprender a gente se diverte
Aluno 2	Sim. Porque nos ajuda a relembrar o conteúdo
Aluno 3	Sim. Porque é uma maneira mais fácil de aprender
Aluno 4	Sim. Porque é uma coisa educativa, que não é cansativo, é uma forma da

	gente aprender brincando.
Aluno 5	Sim. Porque fica mais divertido.
Aluno 6	Sim. Porque nos auxilia sobre a biologia e disperta o interesse dos alunos.

Fonte: o autor (2014)

Analisando as respostas dos alunos é notória a carência que os mesmos sentem no que diz respeito à falta de novas metodologias para auxiliar na transmissão do conhecimento. Através das respostas é possível fazer uma análise da visão que esses alunos possuem da sala de aula, a maioria enxerga como um espaço monótono e cansativo, sem nenhuma motivação para aprender, e levar essa proposta didática para as escolas pode ser uma boa alternativa para contribuir nesse processo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a aplicação dos pré-testes e pós-testes constatou-se que após a atividade, a média das notas dos alunos aumentou o que implica em uma maior fixação dos conteúdos trabalhados e confirmando a capacidade do jogo didático como um ótimo recurso para auxiliar as aulas teóricas e envolver os alunos efetivamente no processo de ensino-aprendizagem, além de terem a oportunidade de aprender de uma forma prazerosa não se prendendo apenas ao livro didático e as aulas expositivas. Os resultados obtidos também comprovam o que relata a literatura em relação à capacidade que o jogo exerce no desenvolvimento da motivação do aluno além de proporcioná-lo maior interesse, comunicação e aquisição de conhecimentos.

REFERENCIAS

BARBOSA, J. L. B. *et al*. “Aprendendo mitose e meiose de forma mais simples”: Proposta de jogo didático**. Revista SBEnBio/ Associação Brasileira de Ensino de Biologia**. Goiânia, v.5. 2012.

LONGO, V. C. C. 2012. **Vamos jogar? - Jogos como recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia.** Prêmio Professor Rubens Murilo Marques 2012: incentivo a quem ensina a ensinar/Fundação Carlos Chagas. São Paulo, FCC/SEP.

MIRANDA, S. de. **No Fascínio do jogo, a alegria de aprender.** In: Linhas Críticas, v.8, n.14. Brasília, 2002.

MOURA, H. F. N. et al. Ferramenta didática para a aprendizagem de conceitos em Biologia dos organismos: Bingo dos seres vivos. **Revista SBEnBIO-Associação Brasileira de Ensino de Biologia**, Fortaleza, v.3, n.3, out. 2010.

OLIVEIRA, L. A. de; et al. Jogos Didáticos: Uma proposta do uso do lúdico no Ensino de Ecologia. **Revista SBEnBio/ Associação Brasileira de Ensino de Biologia.** Goiânia, v.5. 2012.

SANTOS, A. S. et al. Produção de jogo: Uma proposta Alternativa didático-lúdica para e Ensino-Aprendizado de Biologia Molecular e Forense para o Ensino Médio. **Revista SBEnBio/ Associação Brasileira de Ensino de Biologia**. Goiânia, v.5, 2012.

SILVA, V.F; CARNEIRO-LEÃO, A. M. A; JÓFILI, Z. M. S. A contribuição dos jogos didáticos na formação de conceitos abstratos da Biologia. **Revista SBEnBio/Associação Brasileira de Ensino de Biologia.** Goiânia, v.5, 2012.

VALADARES, B. L. B; RESENDE, R. de O. **Na Trilha do Sangue:** O Jogo dos Grupos Sanguíneos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GENÉTICA, 55., Águas de Lindóia. Anais eletrônicos. Águas de Lindóia: SBG, 2009. p. 10 - 16. Disponível em: <www.geneticanaescola.com.br/ano4vol1/MS11_004.pdf>. Acesso em: 16. maio. 2014.

ARGUMENTAÇÃO EM AULAS DE TEMAS EVOLUTIVOS: UM EXERCÍCIO DE ANÁLISE

Raphaela Lopes da Silva (IB/UFF)
Simone Rocha Salomão (FE/UFF)

RESUMO

Esse trabalho refletiu sobre as relações entre linguagem e Ensino de Biologia, com foco na argumentação em aulas do Ensino Médio que tratam de temas evolutivos, os quais têm relevância teórica e natureza polêmica. Foi gravada em áudio uma aula sobre processos de especiação em turma de 3° ano do Ensino Médio do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ). Os dados foram analisados utilizando-se a ferramenta analítica proposta por Boulter & Gilbert (1995) e elementos da concepção de linguagem do Círculo de Bakhtin. Os resultados mostram que em aulas de Biologia sobre temas evolutivos uma perspectiva argumentativa dialógica e a mobilização de outros saberes da experiência docente são capazes de proporcionar condições satisfatórias para o processo de aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: ensino de biologia, linguagem, argumentação, evolução

INTRODUÇÃO

As questões de linguagem são elementos constitutivos e imprescindíveis para a compreensão dos processos de ensino e aprendizagem. Em meio às pesquisas sobre linguagem em Educação em Ciências, que já compõem um rol bem significativo de contribuições, a argumentação está entre os temas mais pesquisados atualmente, podendo destacar-se trabalhos como Munford (2003) e Teixeira (2009). A produção acadêmica brasileira sobre a argumentação no Ensino de Ciências é explorada por Sá & Queiroz (2011), que investigam os trabalhos apresentados nos ENPECs, no período de 1997 a 2009. Foram encontrados 31 trabalhos completos, revelando também um aumento do interesse pelo tema nos últimos anos. Já Motta & Teixeira (2010) identificaram, em quatro periódicos nacionais da Área de Ensino de Ciências e Matemática, de 1999 a 2009, 17 artigos que abordam a argumentação, sendo que em onze deles ela é o foco central da discussão.

Relacionando-se com tais pesquisas, o presente estudo é parte de um trabalho mais amplo de monografia de conclusão de curso de licenciatura em Ciências Biológicas (DA SILVA, 2013) que teve como objetivo geral refletir sobre as relações entre linguagem e Ensino de

Biologia, com foco nos processos de argumentação em aulas do Ensino Médio que tratam de temas evolutivos.

REFERENCIAIS TEÓRICOS

O ensino de Evolução nas escolas pode ser problematizado em diversos aspectos, já que se trata de um tema central para a Biologia e, também, se constitui em conteúdo polêmico, visto os conflitos que suscita com as concepções religiosas de alunos e professores. Diversos trabalhos buscam compreender tais implicações e pensar possibilidades de enfrentamento, como Oliveira & Rosa (2009) e Dorvillé (2010). Nesse contexto, consideramos necessária a busca de estratégias com as quais o professor possa lidar com a produção de linguagem dos alunos, no sentido de guiá-los na construção do conhecimento científico, diferenciando-o de conhecimentos de outra natureza. Assim, destaca-se a importância dos processos argumentativos em aulas de Evolução Biológica.

Buscando subsídios teórico-metodológicos para enriquecer a reflexão sobre essa temática e produzir as análises, consideramos, então, o trabalho de Boulter & Gilbert (1995) e elementos da concepção de linguagem do Círculo de Bakhtin (*apud*, SALOMÃO, 2005).

Boulter & Gilbert (1995), focalizando o Ensino de Ciências nas séries iniciais da Grã-Bretanha, identificam três cenários distintos em sala de aula – *informativo*, *questionador* e *resolução cooperativa de problemas*, nos quais analisam as interações entre o professor e os alunos e dos alunos entre si, e veem emergir, respectivamente, três tipos de argumentação – *didática (retórica)*, *socrática* e *dialógica*. Os autores evidenciam no empreendimento do processo dialógico a produção compartilhada de significados pelos sujeitos, identificando a postura do professor como mediador das concepções expostas e dos conceitos cientificamente aceitos, contribuindo para uma construção coletiva da aprendizagem, onde os alunos possuem papel ativo e conclusivo.

Da concepção de linguagem de Bakhtin podemos destacar conceitos chave que nos auxiliam na análise de dados de linguagem e na reflexão sobre os processos de argumentação. Para o teórico, as diversas *linguagens sociais* caracterizam os diferentes segmentos sociais, sendo que cada esfera de ação humana produz uma linguagem distinta, com seus signos e significações específicas. A linguagem científica é uma linguagem própria de um grupo de indivíduos, que inclui os meios de produção e comunicação do conhecimento científico, materializando-se nos *gêneros de discursos*, estes relacionados diretamente a diferentes situações e atividades da esfera científica, como os artigos científicos, resumos, relatórios e protocolos (BAKHTIN, 1992 *apud* SALOMÃO, 2005).

Com relação à produção de linguagem pelos sujeitos, Bakhtin afirma que as palavras chegam às pessoas como *palavras alheias* e, a partir de sua compreensão e uso por esses sujeitos, que em seus enunciados lhes atribuem entonação, valores e propósitos específicos, tornam-se *palavras próprias*. No contexto escolar, entendemos que isso também ocorre com os alunos em relação às palavras dos conteúdos científicos que são trabalhados. Quando os alunos são capazes de compreendê-las e de usá-las em seu significado próprio, se tornam para cada um deles uma *palavra própria*. Nas situações de diálogo na sala de aula, essa apropriação pode se dar pelo desenvolvimento das *contra-palavras* dos alunos**,** onde estes respondem a uma fala do professor com uma *atitude responsiva ativa* e o último constrói seu discurso em função destas reações. Quanto mais *contra-palavras* são emitidas, maiores são as possibilidades de compreensão do que está sendo tratado. A partir disto, o discurso do professor pode se organizar, em termos bakhtinianos, de maneira *persuasiva*, onde o aluno é convencido pela explicação do professor, ou pode se organizar como *discursos de autoridade*, que são de fácil aceitação em função da autoridade social do falante e carece de persuasão interior para convencimento. Salomão (2005) demonstra que a produção em sala de aula de um discurso persuasivo, que procura controlar a carga de cientificidade da linguagem e que abre mão da autoridade discursiva, torna a aprendizagem dos alunos um processo mais efetivo.

METODOLOGIA

A fim de produzir dados de linguagem para as análises e a reflexão pretendidas por este estudo, foi observada e audiogravada uma aula de Biologia em turma de 3° do Ensino Médio, com cerca de 30 alunos, do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, o CEFET/RJ, localizado no município do Rio de Janeiro. A aula foi observada no contexto do estágio supervisionado da disciplina Pesquisa e Prática de Ensino IV, sendo ministrada pelo professor regente orientador do estágio, cuja postura dialógica frente à turma já havia sido evidenciada ao longo do estágio.

A referida aula teve como tema principal a Evolução Biológica, com duração de 1h e 40 mim, sendo que a gravação em áudio teve duração de 33min e 07 segundos. Nesta aula, o professor utilizou o filme-documentário intitulado Madagascar, assistido pela turma na aula anterior, para desenvolver uma discussão sobre os Processos de Especiação. Após a transcrição da aula gravada, foram demarcados cinco episódios para análise. Conforme já citado, para a discussão dos dados foi utilizada a estrutura analítica proposta por Boulter & Gilbert (1995) e também foram consideradas noções teóricas do Círculo de Bakhtin.

A análise dos dados obtidos foi desenvolvida buscando-se evidências empíricas com o intuito de contribuir para a recente discussão da literatura acerca de que aulas conduzidas por padrões argumentativos, principalmente nas disciplinas de Ciências e Biologia, são importantes para a eficiente construção do conhecimento científico pelos alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesse exercício de análise, focalizamos cinco episódios que estão discutidos a seguir. Inicialmente, o professor chama a atenção da turma para começar a aula, com a expressão "*Bom gente, vamos lá*". A seguir, o professor recupera elementos do documentário assistido na aula anterior, que trata de uma hipótese da origem das espécies de lêmures viventes na ilha de Madagascar, na costa africana. Apresentamos a seguir o trecho em questão.

> *"Então eu queria fazer algumas perguntas para vocês, não necessariamente do filme, mas questões que o filme suscita. Como por exemplo, o filme fala que uma das hipóteses do surgimento dos lêmures em Madagascar é o transporte nas ilhas de vegetação de dois grupos de animais: os Lori e os Gálagos, não é isso? Só que nem Lori nem Gálagos são lêmures. Então de onde vêm os lêmures? Nós vimos naquele dia que os lêmures vêm da África ou eles vêm de outros lugar, mas na verdade a pergunta é como é que surgem os lêmures. Porque o lêmure não é da África, ele foi, com muitas aspas, criado na África, mas, como assim criado?"*

Há dois elementos que podem ser observados neste trecho: o primeiro é o uso dos filmes e documentários como estratégias didáticas em salas de aula. Principalmente em aulas de Ciências e Biologia, o uso de filmes como recurso didático representa uma boa alternativa de apoio ao professor, proporcionando uma aproximação comunicativa com os alunos, devido à familiaridade destes com a linguagem cinematográfica atual (BRUZZO, 1999).

O segundo elemento da discussão que podemos destacar é o enunciado: "*Porque o lêmure não é da África, ele foi, com muitas aspas, criado na África, mas, como assim criado?"*. Neste enunciado, chamamos atenção para a expressão "com muitas aspas", que demonstra um cuidado do professor para que os alunos não interpretem de maneira literal o termo "*criado*". Essa expressão foi utilizada para que pudesse otimizar o tempo da aula, utilizando-se do que podemos chamar "economia do detalhe" (expressão utilizada por Forquin (1992) para caracterizar o processo de didatização do conhecimento acadêmico para fins do ensino escolar, visto que no âmbito das disciplinas escolares o conhecimento é apresentado

sob uma forma mais linear e resumida em relação às Ciências de referência), uma vez que o termo *"criado"* não se aplica à presença do lêmure na África: ele não foi "criado", de uma hora para outra; houve todo um processo de desenvolvimento desta espécie, sendo que se o professor tivesse que explanar todo o processo de maneira correta, tomaria muito tempo de sua aula. Podemos supor, também, que em aulas passadas o professor já havia tratado do assunto e nesse momento ele optou por não desenvolver novamente esse raciocínio. Além disso, o foco do tema da aula era introduzir o conceito de Especiação, cuja expressão *"como assim criado?"* pôde oferecer o gancho para o desenvolvimento do tema. Podemos caracterizar esta preocupação do professor com o uso correto dos termos como indicação de seus saberes docentes (TARDIF, 2000), no sentido de que, com sua experiência em sala de aula, sabe didatizar adequadamente os conteúdos, produzindo os discursos sem criar significados indesejáveis.

No segundo episódio analisado, focalizamos os termos com os quais o professor inicia alguns de seus enunciados ao longo da discussão. São expressões que demonstram características de seu discurso argumentativo. Estas expressões foram classificadas em três categorias. Por exemplo, há expressões que são reativas às respostas dos alunos, indicando a relevância dada pelo professor ao discurso do aluno, valorizando suas falas: *"Pois é!"; "Muito bom!" ou "Isso, isso mesmo!!!"*. Essas expressões também indicam ao aluno que este conseguiu alcançar o objetivo estabelecido internamente pelo professor, indicando que eles estão no caminho certo para o desenvolvimento da aula.

Também há expressões que surgem como uma provocação aos alunos, tanto para fazê-los participar da discussão quanto para desafiá-los a pensar: *"Vocês concordam ou discordam?"*; *"Quem vai ajudar na resposta dele?"*; *"Acho que vocês já sabem onde ajudar."*; *"Agora lembrando as aulas anteriores..."* ou *"Todos entenderam o que ele falou?"*.

Outras expressões indicam que o professor procura a reflexão por parte dos alunos das questões levantadas durante a aula: *"A gente precisa tomar cuidado..."*; *"A gente tem de pensar bastante nessa questão."* ou *"Mas esse é o grande lance..."*. Esses dados revelam um esforço do professor em encaminhar a aula para um discurso argumentativo.

O terceiro episódio diz respeito aos enunciados através dos quais o professor efetivamente promove a discussão numa perspectiva argumentativa. Durante o andamento da aula, a todo o momento, o professor lança vários questionamentos que visam provocar a reação e a fala dos alunos, seja ela um questionamento, um estranhamento, um entendimento do que está sendo tratado. Essa relação onde um enunciado do locutor é elaborado em função de uma reação-

resposta do ouvinte é destacada por Bakhtin como sendo a *contra-palavra*, caracterizando o que o autor diz ao afirmar que *o "ouvinte torna-se o locutor"* (Bakhtin, 1992, *apud* SALOMÃO, 2005). Por exemplo: *"Então de onde vêm os lêmures?"*; *"Mas quando eles chegaram lá eles não eram lêmures e lá eles viraram lêmures?*; *"Então ele se transformou em outra espécie?"*; *"Então não é isso?"; "Então vamos voltar para aquela questão anterior: a espécie anterior se transformou em lêmures ou o que? Se não é isso, o que é? Ou é isso?"* ou *"A espécie anterior sumiu?"*.

Tais questões, direcionadas aos alunos, auxiliam na implementação de uma aula com padrões discursivos dialógicos, onde o professor concede aos alunos a oportunidade de participarem intensamente da discussão, explicitando suas ideias, conclusões e conflitos internos. No primeiro momento da aula, onde essas questões são lançadas com mais frequência, o professor busca não só a presença ativa dos alunos, mas também investiga seu conhecimento sobre o tema em questão, marcando a primeira parte da aula. Esse movimento caracteriza a *argumentação dialógica* descrita na ferramenta analítica de Boulter & Gilbert (1995).

Essas indagações lançadas pelo professor são passíveis de suscitar nos alunos várias contra-palavras. E lembramos que para Bakhtin uma cadeia sucessiva de contra-palavras proporciona uma melhor compreensão, de maneira ativa, dos termos e conceitos envolvidos no diálogo.

No quarto episódio, focalizamos os enunciados dos alunos, percebendo sua grande participação na discussão, de diversas maneiras. Destacamos a seguir três sequências de fala.

Trecho I - *Professor: Pois é, mas quando eles chegaram lá eles não eram lêmures e lá eles viraram lêmures?*

Aluno: Eles evoluíram para uma nova espécie.

P: A gente tem de pensar bastante nessa questão, eles evoluíram para uma nova espécie. Mas o que significa evoluir para uma nova espécie? E a espécie anterior, o grupo anterior, o que aconteceu com eles? Ele foi transformado numa nova espécie?

A: Alguns deles possuíam características que possibilitaram a sobrevivência deles no meio do grupo.

Trecho II - *Aluno: O grupo estava sofrendo uma determinada pressão seletiva daquele ambiente e os que estavam mais adaptados aquele ambiente sobreviveram.*

Professor: Quem vai ajudar na resposta dele, acho que vocês até já sabem onde ajudar.

A: Na verdade os indivíduos que possuíam as <u>características que mais se adequavam</u> àquele ambiente conseguiram <u>sobreviver àquela pressão</u>.

<u>Trecho III</u> - *Professor: Esse é o grande lance, tudo aquilo que a gente estudou antes não foi à toa, vocês precisam utilizar os conceitos estudados em Ecologia para entender melhor isso.*

Durante o discurso dos alunos, observamos uma intensa mobilização de conceitos estudados em aulas anteriores sobre a temática Evolução e Origem da Vida, sublinhados nos trechos I e II. No trecho III, umas das falas do professor ressalta justamente a importância da mobilização desses saberes para melhor compreensão e assimilação do tema de Evolução, destacando que, para o entendimento do assunto tratado, há necessidade de articulação do tema de Evolução com outros temas da Biologia, como a Ecologia.

A noção de *palavra própria*, segundo definição de Bakhtin (1992, *apud* SALOMÃO, 2005), aparece nesses trechos representada pelos termos sublinhados, onde conceitos apropriados pelos alunos em outras situações de ensino são aqui mobilizados pelos alunos para compor seus novos enunciados.

Por fim, após vários fluxos de linguagem que consideramos argumentativos, onde os alunos envolvem-se intensamente na construção da aula e o professor, a todo o momento, participa auxiliando no trânsito dos significados surgidos, inicia-se um segundo momento da aula. Segue, como quinto episódio, uma sequência onde essa outra dinâmica pode ser observada.

Professor: Então a espécie anterior sumiu? Se ela se transformou numa outra. O filme não nos dá muito elementos para fazer muitas afirmações sobre isso, mas essa coisa da transformação, a gente precisa tomar cuidado, porque as espécies primitivas ela não viram outras espécies, elas derivam! Como assim derivam? Você tem uma derivação daquela espécie ancestral. Por exemplo, se as espécies primitivas encontrassem ali condições ideais para sobreviver com as características que possuem, elas estariam lá até hoje. E aí na verdade o que você teria, na verdade não dá para dizer se tem ou não tem, porque o filme não mostra, mas você teria lá os Lori e os Gálagos em Madagascar e também os lêmures. Então a espécie ancestral não sumiu, ela está presente. O que aconteceu então: os lêmures são uma derivação daquela espécie ancestral.

Aluno: Mas se da derivação das espécies primitivas surgiram os lêmures, como existiriam ainda as espécies primitivas?

P: Mas esse é que é o grande lance: não é apagamento de um e surgimento do outro; existem os dois, quer dizer, no tempo atual, existem os dois, o primitivo que é o mais antigo e o atual que é o que derivou do antigo.

A: Então, como?

P: Como? Olha só, esse primitivo, o filme não mostra, mas ele pode estar lá em Madagascar ou pode não estar mais. Por quê? Ah, a pressão seletiva sobre ele foi intensa se eles foram extintos, mas a derivação ficou. E essa derivação não para. Como o ambiente é dinâmico, esse processo também é dinâmico. Novas pressões seletivas vão ser colocadas sobre essas espécies vigentes durante todo tempo. Então esse processo de especiação, de formação de novas espécies, acontece o tempo inteiro.

A: Mas de qualquer jeito, as espécies que existiam, por pressão do ambiente, deixaram de existir?

P: Aí temos que considerar duas hipóteses: ela teria o lugar dela assegurado ou não. Tudo depende da relação dela com aquele ambiente. Se a pressão seletiva foi forte o suficiente para extingui-la daquele ambiente ou se ela conseguiu se manter com suas características naquele ambiente. E ali os lêmures seriam uma derivação daquele grupo primitivo ali.

A: Professor, o ambiente pode fazer com que o nicho da espécie mude? Por exemplo, uma determinada espécie tem um nicho, e por causa da pressão seletiva daquele ambiente, eles foram obrigados a mudar de nicho?

P: Não, aí o que vai acontecer: o ambiente vai selecionar dentro daquela população quais os indivíduos quem tem mais condição de viver ali. A diversidade dentro do grupo que favorece a atuação da pressão seletiva. Bom, vamos para os slides!

Pode-se observar que este é um longo trecho em que o professor apenas responde os questionamentos dos alunos, sem nenhum movimento argumentativo mais definido entre professor e alunos ou entre os alunos. Entendemos que o objetivo inicial do professor, ao utilizar estratégias argumentativas na primeira parte da aula, era mediar o fluxo de conceitos e significados que os alunos estavam produzindo. Ao decorrer da aula, percebe-se que os alunos não conseguem avançar para o objetivo planejado pelo professor: discutir acerca dos processos de especiação. Então, entendemos que este passa a conduzir a aula para alcançar

seu propósito, respondendo diretamente às perguntas dos alunos, transmitindo os conceitos, o que caracterizaria a *argumentação socrática* descrita em Boulter & Gilbert (1995).

Podemos observar que essa alternância entre a argumentação dialógica e argumentação socrática foi importante na compreensão e assimilação do conteúdo, uma vez que o movimento dialógico permite que os alunos exponham suas dúvidas e ideias, possibilitando que construam seu conhecimento acerca do tema, através do fluxo de conceitos e significações, que são conduzidos mais diretamente pelo professor com o objetivo de finalizar a exposição do conteúdo, característica da argumentação socrática. Entendemos que essa movimentação é uma característica própria das aulas de Ciências e Biologia, nas quais há significados específicos a serem informados ao final das aulas. Acreditamos também que, por motivos práticos, a mudança da estratégia dialógica para o diálogo socrático ocorreu para que o professor pudesse finalizar o assunto de maneira rápida, para utilizar uma apresentação de slides que havia preparado para auxiliá-lo com o tema seguinte da aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observamos durante o exercício da análise uma perspectiva dialógica no desenvolvimento das aulas do professor analisado, apesar de alguns momentos a argumentação socrática prevalecer, segundo entendemos, para permitir o andamento da aula. A emergência de saberes docentes que contribuem para o desenvolvimento da aula foi outro aspecto observado, no tocante ao processo de didatização do conteúdo para sua adequação à situação de ensino em questão. Ainda com relação aos saberes docentes, ficou evidente a importância, para o bom desenvolvimento da aula, sobretudo numa perspectiva argumentativa, do domínio do professor sobre os conteúdos do tema em questão.

Em certos momentos da aula analisada, percebemos a valorização da temática Evolução como eixo centralizador da Biologia, motivando uma abordagem consistente no ensino de Evolução. Outro aspecto encontrado foi a indicação do movimento de um efetivo processo de ensino-aprendizagem quando os alunos conseguiram mobilizar saberes adquiridos em outras aulas sobre a temática de Evolução, utilizando conceitos científicos como palavras próprias durante o processo de compreensão de outros conceitos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOULTER, C. J.; GILBERT, J. K. Argument and science education. In: Costello, P.J. M. e Mitchell, S. (edts). *Competing and Consensual voices: the theory and pratice of argument.* Multilingual Matters LTD, 1995. Cap.6, p. 84 – 98.

BRUZZO C. Filme e escola: isso combina? *Ciência & ensino.* 1999 junho; (6): p. 3-6.

DORVILLÉ, L.F.M. *Religião, Escola e Ciência: Conflitos e tensões nas visões de mundo de alunos de uma licenciatura em Ciências Biológicas.* Tese (Doutorado em Educação em Ciência) – Universidade Federal Fluminense, UFF, Niterói, RJ. 2010

FORQUIN, J. C. Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicas sociais. *Teoria & Educação – Discurso pedagógico, cultura e poder*. no 5. Porto Alegre: Pannonica Editora, 1992.

MOTTA, M. B.; TEIXEIRA, F. M. A argumentação nas aulas de Ciências: o que dizem as pesquisas? In: *III Encontro Nacional de Biologia, IV Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional 5, V Congreso Iberoamericano de Educación en Ciências Experimentales,* 2010, Fortaleza. Temas Polêmicos e o ensino de Ciências. São Paulo: Revista SBEnBio, 2010. v. único. p. 2547-2555.

MUNFORD, D. ZEMBAL-SAUL, C. Argumentação situada: trazendo a argumentação científica para o contexto da Ciência Escolar. In: *IV ENPEC –Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências,* 2003. Bauru – SP. Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Belo Horizonte: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003.

OLIVEIRA, M. C. A.; ROSA, V. L. A Evolução Biológica e seu ensino nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências. *In: VII ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2009, Florianópolis - SC. Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Belo Horizonte: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009. V.1.

SÁ, L.P.; QUEIROZ, S.L. Argumentação no Ensino de Ciências: Contexto Brasileiro. In: *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências.* Minas Gerais/ Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Educação. Centro de Ensino de Ciências e Matemática – Vol. 1, n.1 (1999). Belo Horizonte. UFMG/FAE/CECIMIG v.13 n.2 ago. 2011.

SALOMÃO, S.R. *Lições de Botânica: Um ensaio para as aulas de Ciências*. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal Fluminense, UFF, Niterói, RJ. 2005

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários – elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. *Revista Brasileira de Educação*. Nº 13, Jan/Fev/Mar/Abr 2000.

TEIXEIRA, F.M. Argumentação nas Aulas de Ciências para as Séries Iniciais. In: NASCIMENTO, S.S.; PLANTIN, C. (org). *Argumentação e Ensino de Ciências.* Curitiba: CRV, 2009. Pg 57.

PERCEPÇÕES DE ALUNOS DO 7º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE FLORESTAS: UM ESTUDO DE CASO NUMA ESCOLA DO RIO DE JANEIRO, RJ

Cilene Mara Jordão de Mattos (Universidade do Grande Rio – UNIGRANRIO)
Wellington Rodrigues de Matos (Universidade do Grande Rio – UNIGRANRIO)

RESUMO

O Brasil está entre os cinco países com maior cobertura florestal, apresentando cerca de 13% da área global. A temática ambiental deve ser inserida na proposta pedagógica escolar, fazendo com que o aluno perceba-se integrante, dependente e agente transformador do meio ambiente. Este trabalho foi realizado com um grupo de 22 alunos do 7° ano do ensino fundamental. A percepção do tema floresta foi analisada por meio de questionário e desenhos feitos pelos alunos para verificar sua percepção da fisionomia florestal. Os resultados mostraram que os alunos sabem o que é uma floresta e que ela é importante. No entanto, esse não é um conhecimento sólido. Seus conceitos estão mais focados numa visão de utilidade para o ser humano. A maioria ignora suas interações e sua importância ambiental.

Palavras-Chaves: *Florestas, Ensino Fundamental, Educação Ambiental, Desenhos.*

INTRODUÇÃO

Em todo o mundo, as florestas cobrem cerca de quatro bilhões de hectares, o equivalente a 31% da área terrestre do planeta (FAO, 2011). É o ecossistema terrestre com maior diversidade biológica. As florestas oferecem abrigo para mais da metade das espécies de animais e plantas, contribuem na regularização do clima, interagem com o ciclo da água alimentando rios e colaborando para o abastecimento de 50% das maiores cidades do mundo (UNEP, 2011). Além disso, mais de 1,6 bilhões de pessoas dependem direta ou indiretamente das florestas para seu sustento, através da alimentação, combustível, matéria prima e obtenção de fármacos. Cerca de 350 milhões de pessoas vivem dentro ou perto de florestas densas. Destes, 60 milhões são povos indígenas (LAMBRECHTS *et al.*, 2009 *apud* BANCO mundial, 2006). As florestas apresentam um apoio inestimável ao desenvolvimento humano, fornecendo benefícios ambientais, sociais e econômicos a vários países (LAMBRECHTS *et al.*, 2009).

O Brasil está entre os cinco países com maior cobertura florestal, com cerca de 13% da área global. Ele possui ainda a maior extensão se considerado apenas as florestas tropicais (FAO, 2011). Os números são impressionantes: cerca de 55 mil espécies vegetais ou 22% do total do planeta; 524 mamíferos; 517 anfíbios; 1.622 aves; e 468 répteis (BRASIL, 1998). O Brasil disputa o primeiro lugar mundial em endemismo com a Indonésia. São cerca de 18.500 espécies de plantas superiores. Devido a essa grande biodiversidade, as florestas brasileiras são caracterizadas como "*hotspot"*, areas estratégias para a preservação, (MITTERMEIER; GIL; MITTERMEIER, 1997; MYERS *et al.*, 2000)

Dos seis principais biomas brasileiros – Amazônia, Caatinga, Pampa, Pantanal, Cerrado e Mata Atlântica (IBGE, 2010) – os dois últimos estão incluídos entre os 34 ecossistemas mais ricos e ameaçados, ou seja, são considerados *hotspots* mundiais de biodiversidade (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2011). Mesmo apresentando cerca de 8% da sua vegetação primária, a Mata Atlântica ainda se enquadra entre os cinco principais *hotspots* (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2011). Este bioma, que está presente em 17 estados brasileiros, além da Argentina e do Paraguai, é composto por uma série de formações florestais e ecossistemas associados, como os manguezais e restingas. Esses fatores, somados à sua distribuição de norte ao sul do país, às diferenças geográficas e climáticas e às transformações ocorridas nos períodos geológicos, possibilitaram essa grande biodiversidade (RBMA, 2004; STEHMANN JR *et al.*, 2009).

De acordo com Lambrechts *et al.* (2009), aproximadamente 13 milhões de hectares florestais são perdidos ao ano pelo desmatamento, contribuindo para a diminuição da diversidade biológica e para o aumento das emissões de carbono - cerca de 17,4% de todas as emissões antropogênicas de gases. As principais causas dos desmatamentos incluem aumento da população com consequente aumento da demanda por terra, pobreza, conversão das áreas florestais para fins agrícolas e pastagem de gado e, falta de sistemas adequados de gestão florestal. Lambrechts *et al.* (2009) afirmam ainda, que tanto políticos como o público em geral precisam compreender a importância das florestas, as consequências de sua perda e conhecer as atividades bem sucedidas em sua manutenção, para ajudar na conservação deste ecossistema. Cabe, então, à Educação Ambiental propiciar o aumento de conhecimentos, a mudança de valores e o aprimoramento de habilidades, que irão estimular maior integração e harmonia entre as pessoas e a natureza (JACOBI, 2003 apud PÁDUA E TABANEZ, 1998).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2001), a temática ambiental deve ser inserida de forma interdisciplinar na proposta pedagógica escolar, incentivando o

sistema de ensino a assumir sua responsabilidade na implantação da Educação Ambiental nas escolas. Ainda de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), um dos objetivos do ensino fundamental em ciências naturais é fazer com que o aluno perceba-se integrante, dependente e agente transformador do meio ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a sua melhoria (BRASIL, 1998). As aulas em ciências devem envolver coisas diferentes e interessantes. O ensino deve ser realizado com atividades variadas, com experimentações, observações e reflexão, além de atividades lúdicas, coletivas e de desenho. As atividades por meio de desenhos são fundamentais para a confrontação entre o objeto original e o registro produzido. O professor deve proporcionar o contato direto dos alunos com fenômenos naturais, em atividades de observação e experimentação onde os acontecimentos interajam com as ideias, para resolver questões problematizadoras, analisando suas relações e transformações, atribuídas ou não ao homem. É importante que os alunos entrem em contato direto com o que estão estudando, para que o ensino do meio ambiente não seja baseado apenas em livros. As atividades básicas, para isso, são as aulas de campo, observações diretas, entrevistas e os diferentes trabalhos práticos. É fundamental o conhecimento sobre as transformações nos ambientes provocadas pela ação humana, principalmente na região onde o aluno vive, pois *"o conhecimento científico, que também é construção humana, pode auxiliar os alunos a compreenderem sua realidade global ou regional"* (BRASIL, 1998).

Assim, esse trabalho teve como objetivo analisar a percepção que alunos do 7º ano do ensino fundamental possuem sobre florestas. A partir disso, foi possível realizar, através da educação ambiental, a sensibilização quanto à importância deste ecossistema.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado na Escola Municipal George Washington, localizada no bairro Campo Grande, no Município do Rio de Janeiro, RJ. Este bairro está localizado a cerca de 50 km do centro, na Zona Oeste da Cidade. Nele, residem 297.494 habitantes, distribuídos em 11.912,53 hectares de extensão, dos quais 16,98% são áreas florestais (PORTAL GEO, 2011). A renda média (aproximadamente quatro salários mínimos) é considerada baixa em relação à média do Município (seis salários mínimos). A taxa de alfabetização da população está equivalente a da Cidade (93%). A população com nível superior (em torno de 11%) é uma das mais baixas do Município (cerca de 18%) (RIO DE JANEIRO, 2003).

A maior área de lazer ao ar livre da Zona Oeste é o Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha, com 1.450 hectares. Esse Parque está localizado nas Serras do Mendanha e do Quitungo e abriga um dos últimos remanescentes de Mata Atlântica da Cidade. Entre os atrativos do Parque, destacam-se, além de suas belezas naturais, a piscina natural com cerca de 700m² de área, as trilhas, uma torre de observação com 16m de altura, *playground* e churrasqueiras (FPJ, 2003).

A Escola Municipal George Washington atende 534 alunos do ensino fundamental, distribuídos nos turnos da manhã e da tarde. O colégio obteve nota 3,5 no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB, 2009), 12,5% abaixo da média do Brasil em ensino fundamental (4,0) e 2,8% abaixo da média para o município do Rio de Janeiro (3,6).

A pesquisa foi feita com um grupo de vinte e dois alunos do 7º ano do ensino fundamental, com faixa etária entre 12 e 15 anos. O 7º ano foi escolhido, pois neste ocorre o aprendizado do reino vegetal.

Como instrumento de coleta, foi utilizado um questionário aberto, elaborado com três questões: 1) Você já visitou uma floresta? 2) Você gosta das florestas? Por quê? 3) Você sabe qual a importância das florestas? Cite exemplos. Para avaliar a percepção da fisionomia florestal foi utilizada uma questão sobre desenhos, na qual os alunos deveriam representar uma floresta. Esse tipo de abordagem já foi utilizada por outros autores, como Barreto *et al.* (2007), onde os alunos deveriam desenhar e pintar a ideia que eles tinham sobre plantas; Schwarz *et al.* (2007) analisaram a representação da Mata Atlântica e sua biodiversidade através de desenhos infantis; e Silva e Cavassan (2006) compararam desenhos de vegetais e florestas feitos pelos alunos depois da aula teórica e depois da aula prática de campo.

Os dados foram analisados de forma quantitativa e qualitativa. Como as questões eram abertas, e possibilitavam uma grande variedade de respostas, esta foram agrupadas em classes, por semelhança. Foi calculada a frequência em que os elementos apareceram, tanto nas respostas, como nos desenhos. Os desenhos também foram analisados quanto à fisionomia representada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da primeira questão mostrou que 40,9% dos alunos já visitaram uma floresta. Esse resultado deve-se à presença do Parque Municipal do Mendanha no bairro. A pouca oferta de lazer na região, associada à distância das praias e de áreas com mais opções

de serviços, faz com que muitas pessoas procurem as trilhas e cachoeiras do Mendanha como alternativa de lazer. A preferência por opções urbanas para lazer e diversão é evidenciada pela resposta de uma aluna: *"Podendo ir pra um shopping eu vou pra floresta, eu não!"*. A "busca pela socialização e formação da identidade" são apontados por Wypych (2011) como um das razões desse interesse dos jovens pelos shoppings. Segundo o mesmo, este espaço transmite a sensação de segurança e é bem aceito pelos país. Isso também foi verificado por Generso (2014). Mesmo em regiões com menor poder aquisitivo os jovens perpetuam esse interesse, mesmo sentindo-se excluídos como consumidores (GONZAGA, 2010).

Tomiazzi *et al.* (2006), em seu trabalho sobre o perfil de visitantes do Parque do Mendanha, constataram que a faixa etária com menor percentual de comparecimento ao Parque foi a de jovens entre 11 e 21 anos (16% dos entrevistados). Os dados também revelaram que 79% dos visitantes eram provenientes da própria região e frequentam o Parque principalmente para atividades como caminhadas (55%), pela natureza (40%) e pelo clima agradável (30%).

Quando questionados se gostavam ou não de florestas, 72,7% dos estudantes afirmaram que sim. A maior parte disse gostar de florestas (Figura 1) pelos benefícios oferecidos (30%) e pela beleza do lugar (23,3%): *"Porque acho-as bonitas."; "Porque os bichos são bonitos e as arvores são lindas."; "A floresta mantém muitos animais vivos e ela oferece ar puro."; "Através dela recebemos muitos benefícios."* Outros gostam das florestas pelos elementos que a compõem, como os animais e a vegetação de forma geral (ambos com 20%): *"Na floresta tem muitos bichos que eu gosto como lagartos, macaco, cobra, etc."; "Porque a área é verde, com árvores e os animais são interessantes."* Sensações como diversão e tranquilidade (3,3% cada) também foram citadas:" *É muito divertido, por isso que eu gosto!"; "Gosto sim, porque é um lugar calmo e tranquilo."* De uma forma geral, a natureza é agradável às crianças, trazendo sensações aprazíveis, principalmente relacionadas aos benefícios que a floresta oferece e à sua beleza. Resultados semelhantes foram encontrados por Seniciato *et al.* (2004) após uma aula de campo em ambientes naturais, onde 84% dos alunos se sentiram confortáveis e indicaram sensações de prazer e bem-estar e, sentimentos de paz e tranquilidade em relação ao local. Barreto *et al.* (2007), também encontraram resultados semelhantes em relação às plantas: 93% dos estudantes afirmaram gostar de plantas, principalmente pelas sensações e sentimentos, como cheiro, beleza e calmaria (38,96%), seguido de benefícios como purificação do ar (28,57%).

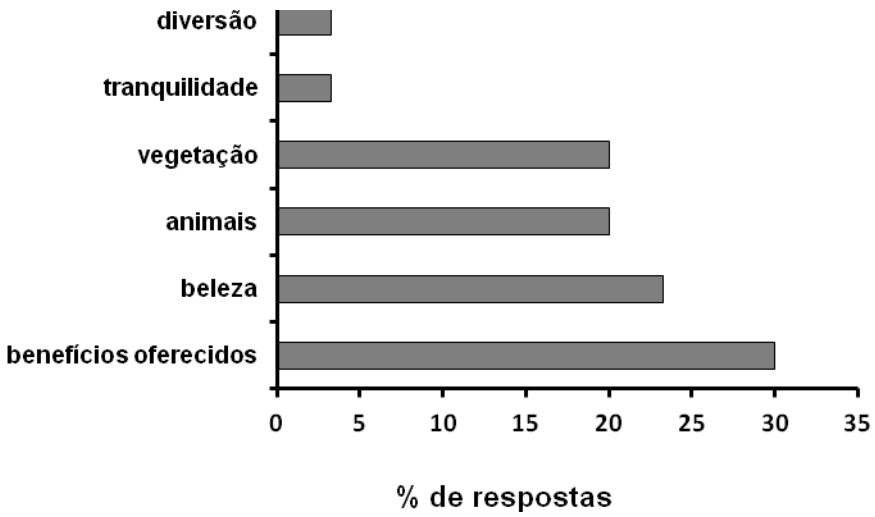


Figura 1: Por que você gosta de florestas?

Dos 27,3% que disseram não gostar (Figura 2) de florestas, 50% citaram como motivo medo ou desconforto: "Não gosto de florestas porque eu acho um lugar diferente e não me sinto bem."; "É bonita, tem muito verde, tem árvores, muitas flores, mais eu tenho medo de me perder." Outros 33,3% não gostam porque nunca visitaram o local: "Não gosto, porque eu nunca fui." Os 16,7% restantes não souberam responder o motivo. A maior parte dos alunos que disse não gostar de florestas também nunca a visitou. É comum entre as crianças, diante do desconhecido, dizer que não gostam ou que sentem medo, pois nunca vivenciaram esta situação, não sabem o que esperar e o que pode acontecer no lugar. Estudos como os de Bublitz (2008) e Quadros (1998) relatam a floresta como causa de medo, principalmente por ser um ambiente desconhecido. Um terço dos alunos que havia visitado uma floresta relataram a sensação de medo. Entre principais causas está a presença de animais e por ser um ambiente desconhecido (QUADROS, 1998).

Na pesquisa de Seniciato et al. (2004), alguns dos alunos relatam que se sentiram desconfortáveis. Eles relacionaram a falta de infraestrutura com essa sensação de o medo. Segundo os autores, as florestas são cercadas de lendas e mitos pelo imaginário popular, tornando-se um lugar escuro, perigoso e desconhecido, fatos que justificam esse receio. As crianças urbanas geralmente possuem ideias distorcidas sobre as florestas, pois essas são apresentadas pela literatura infantil como sendo lugares perigosos, onde vivem seres imaginários, como bruxas e "lobos maus" e, portanto, devem ser evitadas (SENICIATO et al., 2004 apud MACHADO, 1982). Desconhecer esse ambiente parece ser uma dessas razões,

pois no estudo de Quadros (1998) os alunos citaram medo de animais que não são típicos de florestas, ou pelo menos das florestas do brasileiras, como leão, lobo e jacaré.

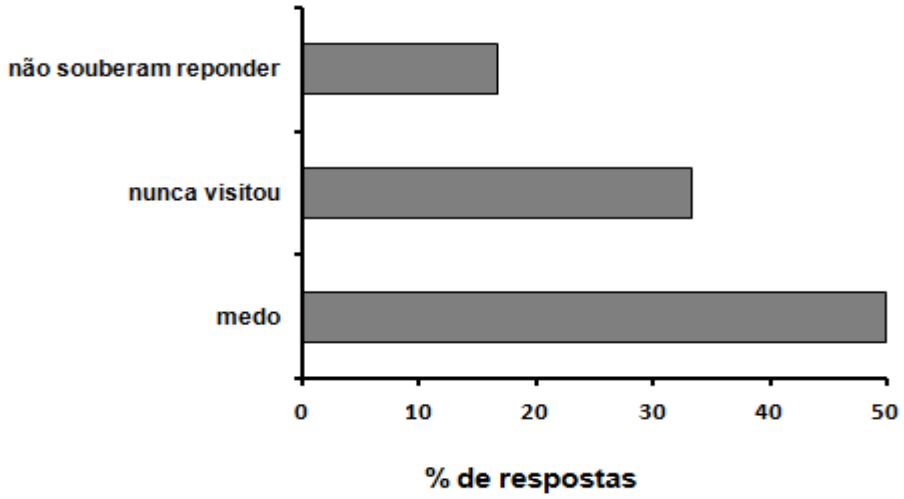


Figura 2: Por que você não gosta de florestas?

Quando questionados sobre a importância das florestas, 77,3% dos alunos responderam corretamente (Figura 3). As características mais citadas foram: purificação do ar/fornecimento de O_2 (24,2%), alimentos/frutos (21,2%), vegetação (18,2%), habitat para animais (15,2%), outros benefícios não especificados (15,2%) e matéria-prima (6,1%), como madeira.

A percepção de que as florestas são importantes para a qualidade do ar pode estar associada ao aprendizado cotidiano dos alunos, pois é bastante popular a ideia de que as plantas, de uma forma geral, fornecem oxigênio. A ideia de que as florestas purificam o ar é verdadeira (LIMA, 1980), mas a princípio os alunos não conhecem esse processo. Na verdade o conceito estabelecido por eles pode estar ligado ao estudo dos vegetais, ocorrido neste ano letivo, especialmente sobre a fotossíntese. De acordo com Zago *et al.* (2007), existe uma tendência em relacionar a fotossíntese com a necessidade do ser humano em respirar oxigênio, como citou um aluno: *"É importante por que traz muito oxigênio para os humanos e os animais."* A maioria dos estudantes classifica este processo como a transformação do gás carbônico em oxigênio, sem mencionar a produção de molécula energética (carboidrato) para o vegetal (ZAGO *et al.* 2007). Na pesquisa de Barreto *et al.* (2007), o item mais citado pelos alunos, como sendo a função das plantas, também foi a purificação do ar/fornecimento de O_2 (31,48% das citações). Outros itens em comum mencionados foram: fornecimento de

alimentos em quarto lugar (12,96%), seguido de abrigo de animais (6,48%) e matéria-prima na sétima posição (5,56%).

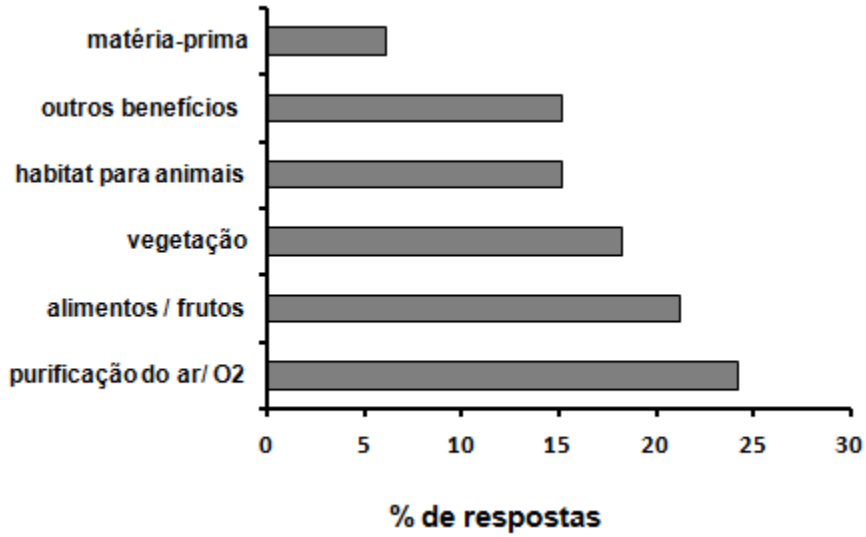


Figura 3: Você sabe qual a importância das florestas?

Na análise dos desenhos, predominou a fisionomia da floresta com características de quintal e jardim (com flores, cestos de frutas, cercas, etc.). Esses componentes estão relacionados com o conhecimento construído na observação do cotidiano destes alunos. Silva e Cavassan (2006) observaram em desenhos feitos por estudantes do 7° ano do ensino fundamental, a reprodução da floresta como quintal de uma casa, pátio da escola ou praça do bairro, características especificas da fauna e flora da cidade.

Todos os desenhos representaram a floresta de forma positiva, com paisagens preservadas, céu azul, sol sorridente, flores coloridas e animais interagindo com as plantas, o que pode indicar a ideia de que, na natureza, existe certa harmonia. Schwarz *et al.* (2007) encontraram resultados semelhantes com alunos do ensino fundamental: 62% das representações, em desenhos sobre a Mata Atlântica, retrataram o bom estado de conservação desse ecossistema.

Em relação à frequência dos elementos (Figura 4), os componentes da flora foram os mais representados (42,8%). Quando este elementos são analisados separadamente (Figura 5) as árvores foram as mais retratadas (37,3%), aparecendo em todos os desenhos, contudo, a maior parte delas foram desenhadas de forma genérica, (90,9%), poucas foram possíveis de determinar a espécie como palmeira (9,1%). Os frutos apareceram na maioria das obras (32,2%). As flores também foram frequentes (18,6%). Outros tipos de vegetação, com aparência herbácea, lembrando um canavial ou arbustos, foram menos retratados (11,9%). As

árvores genéricas (92,7%) também foram as mais representadas na pesquisa de (Schwarz *et al.* (2007) e na de Barreto *et al.* (2007), as flores foram as mais frequentes (44,44%).

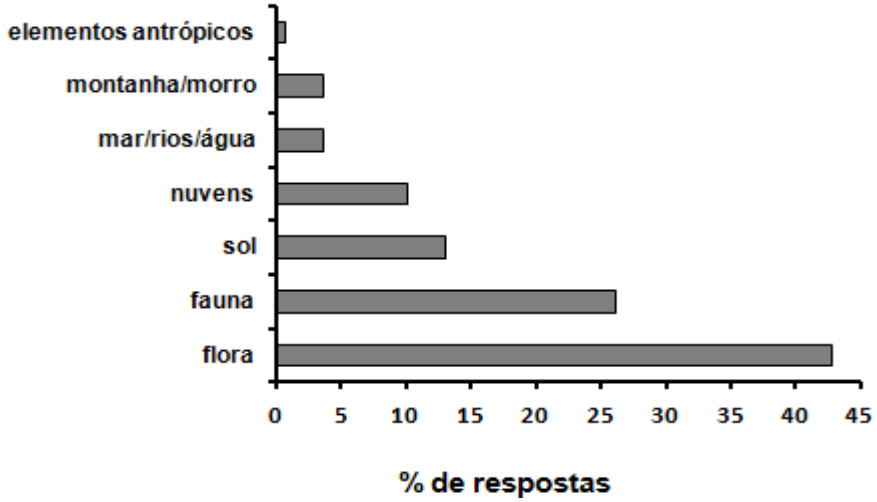


Figura 4: Elementos mais representados nos desenhos

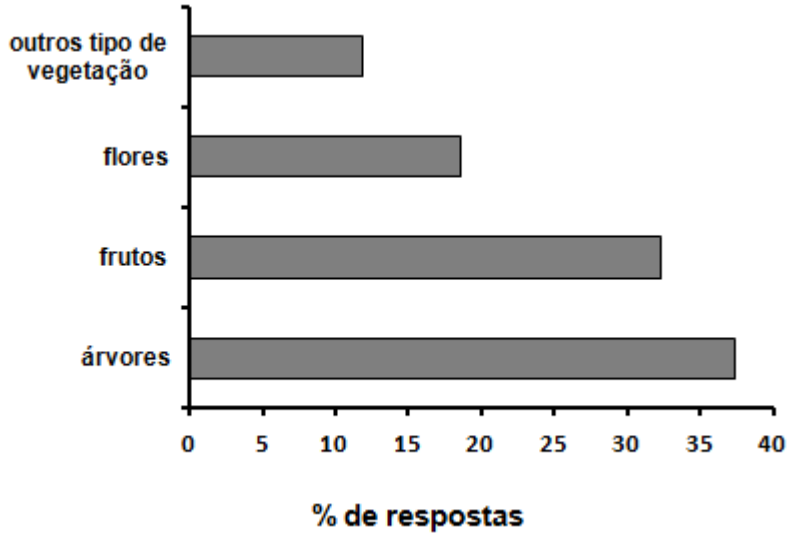


Figura 5: Elementos da Flora representados nos desenhos

Da fauna representada (26,1% no total), os animais mais desenhados (Figura 6) foram as aves (52,8%), porém, a maior parte das representações (73,7%) foram rabiscos no céu. Em seguida vieram os mamíferos (31,3%), os répteis (12,5%), os insetos (6,3%) e os peixes (3,1%). No trabalho de Schwarz (2007), as aves também foram os animais mais desenhados (52,2%), principalmente, sem forma específica (88,1%). Essa predominância pode estar relacionada a facilidade de realizar esse desenho em forma de gaivota, com um traço apenas.

O sol foi outro elemento frequente (13%), seguido das nuvens (10,1%). Mares e rios (3,6%), montanhas e morros (3,6%) e elementos antrópicos (0,7%) tiveram menos frequência.

Essas representações evidenciam a influência do cotidiano dos alunos na construção de seu conhecimento.

As aulas de campo como proposto por vários autores (KRASILCHIK, 2004; MORAIS; PAIVA, 2009; OLIVEIRA;CORREIA, 2013) representam uma boa estratégia para aproximar os alunos da realidade. Isso pode ajudar a esclarecer e aproximar o aluno de sua realidade, apresentando ao estudante a informação de uma forma contextualizada.

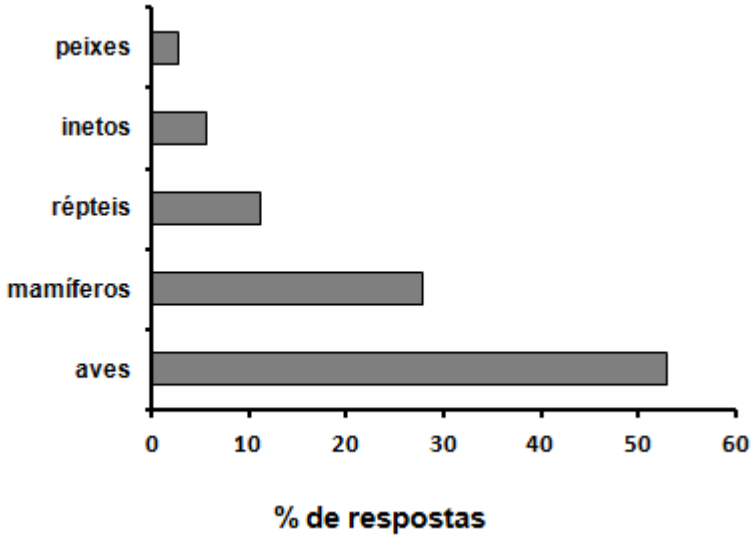


Figura 6: Elementos da Fauna representados nos desenhos

CONCLUSÕES

A caracterização da fisionomia da floresta foi baseada nos conhecimentos cotidianos dos alunos, pois, apesar de já terem observado o aspecto de uma floresta em livros ou na mídia em geral, elas foram representadas, na maior parte dos desenhos, com pouca biodiversidade e como um quintal ou jardim.

A maior parte dos alunos apresentaram noção da importância da floresta, mas sua opinião está mais focada numa visão que enfatiza a utilidade destas para o homem (benefícios, alimentos, matéria-prima), sem levar em conta as inter-relações ocorridas nas florestas, a interação com os ciclos biogeoquímicos e sua importância para a manutenção biodiversidade.

De uma forma geral, os alunos souberam bem o que é uma floresta e que ela é importante, porém esse conhecimento é incompleto. As aulas teóricas e os livros didáticos são importantes, mas insuficientes para a formulação adequada desse conceito. O contato direto com o ambiente, a percepção de suas formas, cores, cheiros, através de aulas de campo, é uma

importante ferramenta da Educação Ambiental para a construção apropriada do conceito de uma floresta. Cabe ao professor utilizar essa ferramenta para sensibilizar os alunos quanto à importância deste ecossistema, contribuindo para sua conservação e recuperação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRETO, L, SEDOVIM, WMR, MAGALHÃES, LMF. A ideia de estudantes de ensino fundamental sobre plantas. **Revista Brasileira de Biociências,** Porto Alegre, v. 5, p. 711-713,. 2007. Suplemento 1.

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais: *Relatório da Gestão Financeira do Exercício de 2001*. Secretaria de Educação Fundamental, Brasília: MEC/SEF, 2001.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal.Primeiro relatório nacional para a Convenção sobre Diversidade Biológica: Brasil. Brasília, 1998. 283 p.

BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental.Parâmetros curriculares nacionais:** Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC / SEF, 1998.138 p.

BUBLITZ, J. Forasteiros na floresta subtropical: notas para uma história ambiental da colonização alemã no Rio Grande do Sul. **Ambiente & Sociedade**. v. XI, n. 2. p. 323-340. 2008.

CONSERVATION INTERNATIONAL. 2011. **Biodiversity hotspots.** Disponível em:http://www.biodiversityhotspots.org/xp/hotspots/Pages/default.aspx Acesso em: 16 de maio de 2011.

FAO, Food and Agriculture Organization of the United Nations. *State of the World's Forests*. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2011.

FPJ, Fundação Parques e Jardins. **Paisagismo Carioca: Parque Natural Municipal da Serra do Mendanha.** 2003. Disponível em:<http://www0.rio.rj.gov.br/fpj> Acesso em: 27 de maio de 2011.

GENEROSO, E. Shopping Center: **Espaço de Sociabilidade, Espaço de Contradições.** Disponívelem:< http://www.observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal12/Geogra

fiasocioeconomica/Geografiaeconomica/45.pdf> Acesso em: 10/05/2014.

GONZAGA, E.S.F. Shopping Center, Subjetividade e Exclusão Social. **Fragmentos De Cultura**, Goiânia, v. 20, n. 1/2, p. 55-68, 2010

IBGE. **Mapa de biomas brasileiros.** 2010 Disponível em: < http://www.ibge.gov.br/Home

geociencias/default_prod.shtm#MAPAS Acesso em: 15 de maio de 2011.

IDEB, Índice de Desenvolvimento da Educação Básica. **Resultados e Metas.** 2009. Disponível em:http://sistemasideb.inep.gov.br/resultado Acesso em: 29 de maio de 2011.

JACOBI, P. Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade. **Cadernos de Pesquisa**, n. 118. 2003.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª ed., São Paulo: EDUSP, 2004.

LAMBRECHTS, C; WILKIE, ML; RUCEVSKA, I; **Vital forest graphics.** United Nations Environment Programme; Food and Agriculture Organization; United Nations Forum on Forests, 2009.

LIMA, W. P. **As florestas e a poluição do ar. Piracicaba: IPEF.** Série Técnica, v. 1, n. 1. 1980. 31 p.

MITTERMEIER, R.A.; GIL, P.R.; MITTERMEIER, C.G. **Megadiversidad: los países biológicamente más ricos del mundo**. 1º ed. México: Cementos Mexicanos, 1997.

MORAIS, M. B.; PAIVA, M. H. **Ciências – ensinar e aprender.** Belo Horizonte: Dimensão, 2009. 128p.

MYERS, N., R.A. MITTERMEIER, C.G. MITTERMEIER, G.A.B. FONSECA;J. KENT. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403: 853-845. 2000.

OLIVEIRA, A.P.L.; CORREIA, M.D. Aula de Campo como Mecanismo Facilitador do Ensino-Aprendizagem sobre os Ecossistemas Recifais em Alagoas. **Alexandria Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**. v.6, n.2, p. 163-190. 2013.

PORTAL GEO**.** ***Armazém de Dados: Bairro Campo Grande*****.** Instituto Pereira Passos. 2011. Disponível em: <http://portalgeo.rio.rj.gov.br/bairroscariocas/index_bairro.htm> Acesso em: 20 de maio de 2011.

QUADROS, K.E. **A concepção de meios e ambientes para a criança: uma Perspectiva holística.** 1998. Disponível em: http://www.portalanpedsul.com.br/admin/uploads/1998/

Educacao_e_questoes_ambientais/Trabalho/05_24_49_A_CONCEPCAO_DE_MEIOS_E_AMBIENTES.pdf Acesso em: 15/04/2014.

RBMA, Reserva da Biosfera da Mata Atlântica. 2004. **Aspectos Gerais - Biodiversidade.** Disponível em: http://www.rbma.org.br/anuario/mata_04_aspectos.asp Acesso em: 16 de maio de 2011.

RIO DE JANEIRO. Secretaria Municipal de Urbanismo. Instituto Pereira Passos. Diretoria de Informações Geográficas. **Notas Técnicas do Plano Estratégico.** (Coleção Estudos da Cidade do Rio de Janeiro. Rio Estudos n° 94. Rio de Janeiro, 2003.

SCHWARZ, ML, SEVEGNANI, L, ANDRÉ, P. Representações da Mata Atlântica e de sua biodiversidade através dos desenhos infantis. **Ciência & Educação,** v. 13, n. 3, p. 369-388. 2007.

SENICIATO, T, CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em Ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência e Educação**. Bauru, São Paulo. 2004.

SILVA, P.G.P.; CAVASSAN, O. Avaliação das aulas práticas de botânica em ecossistemas naturais considerando-se os desenhos dos alunos e os aspectos morfológicos e cognitivos envolvidos. **Mimesis,** v. 27, n. 2, p. 33-46. 2006.

STEHMANN, J.R.; FORZZA, R.C.; SALINO, A.; SOBRAL, M.; COSTA, D.P.; KAMINO, L.H.Y. **Plantas da Floresta Atlântica.** 1. ed. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, v. 1. 2009. 506p.

TOMIAZZI, AB, VILLARINHO, FM, MACEDO, RLG, VENTURIN, N. Perfil dos Visitantes do Parque Natural Municipal do Mendanha, Município do Rio de Janeiro, RJ. **Cerne,** Lavras, v. 12, n. 4, p. 406-411, 2006.

UNEP, **United Nations Environment Programme**. 2011. Disponível em:<http://www.unep.org/forestsAboutForests/tabid/29845> Acesso em: 14 de maio de 2011.

WYPYCH, P.R. Shopping center:um espaço de lazer e socialização para o adolescente. **Mediação.** v. 13, n. 13, 138-151. 2011.

ZAGO, LM, GOMES, AC, FERREIRA, HA, SOARES, NS, GONÇALVES, CA. Fotossíntese: Concepções dos Alunos do Ensino Médio de Itumbiara-GO e Buriti-Alegre-GO. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre. 2007.

“Ervas medicinais na escola” - Um incentivo ao diálogo entre PIBID Diversidade, Ciências da Natureza e saberes populares

Débora Maria Sampaio/ Licenciatura em Educação do Campo UFSC/ PIBID Diversidade
Ronei Jaciel Ulbrich/ bolsista PIBID/CAPES/UFSC
Rubiane Ulbrich/ bolsista PIBID/CAPES/UFSC
Néli Suzana Britto (neli.s.b@ufsc.br)
Evani Sobzak – EEB “Hercilio Buch”

Resumo

O seguinte trabalho tem como objetivo divulgar a sistematização do projeto “Plantas medicinais na escola”, realizado pelo grupo de estudantes da Licenciatura em Educação do Campo – formação na área de Ciências da Natureza e Matemática (bolsistas PIBID Diversidade), iniciado em 2013, na Escola Estadual Básica “Hercílio Buch”, localizada no município de Mafra/SC. Esse trabalho ressaltou a importância do PIBID diversidade na formação docente, uma vez que os licenciandos tem contato com a realidade escolar muito antes do trabalho profissional, o que facilita a aproximação e a melhor compreensão do cotidiano escolar.

Palavras chave: Diálogo de saberes, Plantas medicinais, Educação do Campo.

Introdução

Inicialmente cabe contextualizarmos que esse trabalho se insere entre as ações e projetos que vem sendo desenvolvida pelos licenciandos do curso de Licenciatura em Educação do Campo – Formação na Área de Ciências da Natureza e Matemática da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). A experiência em foco é uma das atividades resultantes das ações previstas no Subprojeto de Ciências da Natureza no PIBID Diversidade.

A escolha do tema “plantas medicinais na escola’’ se justifica ao reconhecermos que as plantas medicinais são utilizadas há muito tempo, desde as civilizações antigas até hoje. Sendo que suas diversas funções e a enorme variedade de usos possíveis fazem

com que elas sejam tão importantes nas nossas vidas. Por sua vez a relevância de integrar as discussões e conhecimentos escolares.

Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) cerca de 80% da população mundial fazem uso de algum tipo de plantas medicinais, na busca de alívio de sintomas dolorosos ou desagradáveis. Inclusive o Ministério da Saúde aprovou no dia 03 de maio de 2006, a Política Nacional de Práticas Integrativas e complementares no Sistema Único de Saúde (SUS), entre as várias diretrizes do decreto, uma estabelece que devam ser adotadas medidas que possibilitem tornar disponíveis plantas medicinais ou fitoterápicas nas unidades de saúde de forma complementar, utilizando como um dos produtos as plantas medicinais, sejam manipulados ou industrializados

A importância das plantas medicinais não é novidade para ninguém, mas o que nos levou a realizar um projeto sobre elas não foi a sua importância, mas o seu "esquecimento". As propriedades terapêuticas e uso consciente que essas plantas oferecem são diversos, e o conhecimento a respeito disso sempre foi passado de geração em geração.

Ao mesmo tempo, quando estabelecemos contato com a escola para pensar junto com a professora supervisora do PIBID, observamos que a geração de crianças e jovens que estão atualmente na escola tem muito pouco ou nenhum conhecimento a respeito das plantas medicinais. Foi então que decidimos problematizar a realidade de um grupo de alunos e realizar com eles um resgate cultural dos saberes populares perdidos sobre essa temática, principalmente quando considerarmos que

> O desenvolvimento adotado pela política local pode determinar a conservação cultural e ambiental das plantas medicinais, ou levar ao extermínio dos ecossistemas naturais e das formas tradicionais de manejo dos recursos vegetais, que são progressivamente desprezadas por formas modernas, altamente destrutivas e orientadas à produção para o mercado capitalista. (CABALLERO,1983, p. 25-28)

Organizamos esse trabalho em três partes, a primeira apresenta o diagnóstico da realidade local e a decisão do projeto, a segunda parte consiste na realização do projeto e a última é o relato da experiência do PIBID como colaborador na vida acadêmica de futuros professores.

Realidade local e a decisão do projeto

A escola EEB "Hercílio Buch", na qual estamos realizando o projeto, situa-se na localidade de Bela vista do Sul, interior do município de Mafra SC, e oferece atendimento do ensino fundamental e médio para crianças e jovens da comunidade e outras do entorno. Analisando a realidade local, percebemos que a maioria das famílias dos alunos trabalha com agricultura, mas precisamente com o cultivo de fumo para indústrias multinacionais de tabaco. Nesse contexto podemos afirmar que essa escola está no campo e atende sujeitos do campo, condicionantes que vem ao encontro do entendimento de que

> Os cursos de licenciatura do campo devem incrementar o diálogo entre os vários saberes, incentivando, sempre com respeito, os saberes presentes em todas as culturas, seja a tradicional ou a técnico-científica. Dessa forma, o conhecimento pela experiência de vê ser reconhecido, pois a experiência é fonte de conhecimento [...] (MENEZES NETO, 2011, p. 35)

Com base no questionário elaborado e respondido pelos alunos, identificamos que o cultivo e/ou uso de plantas medicinais ainda é uma prática bastante presente nas casas de vários alunos. Porém o conhecimento empírico de sua aplicabilidade não está sendo repassada às gerações mais jovens, ou seja, é uma forma de ruptura do saber popular que de geração em geração era repassado e que agora esta se perdendo.

Podemos atribuir o fato a diversos fatores, sem estabelecermos juízo de valor sobre quem seria responsável por essa situação, pois todos temos responsabilidade por esse processo de invisibilidade e perda do saber popular. Primeiro, o avanço das tecnologias farmacêuticas, o que promoveu um maior uso de medicamentos e um "esquecimento" das plantas medicinais. Segundo, o trabalho das famílias na cultura do fumo pode ser relacionado com a falta de tempo para cultivar as plantas medicinais e o terceiro, a falta do conhecimento dos saberes populares em escolas e universidades, o que acompanha o descrédito do mesmo, elevando o conceito do remédio industrializado como sendo o mais eficaz, pois já vem pronto com as indicações de uso.

Diante do exposto, decidimos realizar nosso projeto com o tema "plantas medicinais na escola", com o intuito de resgatar a cultura que vem aos poucos se perdendo e utilizar um espaço que a escola possuía e estava sem utilidade, no sentido de dialogar entre os saberes técnico-científicos sobre o reconhecimento e propriedades das plantas e a riqueza dos saberes tradicionais.

A realização do projeto

Antes de falarmos sobre o projeto propriamente dito vale esclarecermos que o nosso curso de Licenciatura em Educação do Campo tem uma organização curricular orientada pela pedagogia da alternância, a qual prevê tempos alternados entre semanas com aulas e semanas que voltamos para as comunidades onde moramos, onde desde a primeira fase vamos investigando aspectos sócio-políticos-econômicos referente aos aspectos da educação, saúde, trabalho, etc sobre o município e uma escola, onde concentramos nossas atividades de estágio docência a partir da 5ª fase.

> [...] A licenciatura em Educação do Campo tem uma dinâmica que prevê [...] um processo contínuo de ação-reflexão-ação entre os tempos universidade e comunidade, num percurso de consolidação do Projeto Político Pedagógico (PPP) comprometido com as populações do campo. Pautada nos princípios da Educação do Campo, a matriz curricular do curso está organizada pela Pedagogia da Alternância que define tempos/espaços distintos alternados, os quais se denominam Tempo universidade [TU] e Tempo Comunidade [TC]. Os Tempos Universidades compreendem aulas presenciais e em tempo integral, organizadas, predominantemente em estudos concentrados no campus universitário; os Tempos Comunidades são os períodos em que @s estudantes realizam as viagens a campo, balizadas pelo plano de estudos/trabalho e pela ação investigativa sobre as realidades, preferencialmente nos municípios de origem, sob acompanhamento e orientação d@s professor@s. (Britto, 2013, p. 114)

O motivo de desenvolvermos uma proposta dentro dessa escola está vinculado ao fato de que dois estudantes fazem o TC nessa comunidade, e estudaram nessa escola, entretanto isso não foi algo tão rápido, pois a princípio éramos vistos como "mais um grupo da universidade que vem prá escola observar, pesquisar e julgar o que é certo ou errado". Diante dessa situação foi importante o envolvimento da professora[1] supervisora do PIBID, pois enquanto integrante da escola há alguns anos, sua participação foi determinante para efetivação do projeto, nos orientando intermediando e conquistando a colaboração da direção e de outros professores da escola.

O trabalho começou a se efetivar de fato, quando em uma visita a escola, tivemos o conhecimento que a professora de artes pretendia transformar uma parte do pátio que não estava sendo aproveitado, (era depositado lixo), em um local de estudo e de lazer da escola. Pensamos juntos e vimos que a nossa colaboração poderia se dar pela

[1] Essa professora foi recomendada para assumir a função de professora supervisora e integrar o grupo de bolsista do PIBID Diversidade, pelas boas lembranças escolares que seus ex-alunos mantinham e entendiam que deveria ser melhor incentivado e socializado para além da escola.

via de um projeto que consistisse em fazer canteiros de plantas medicinais numa parte desse espaço ocioso do pátio da escola, pois poderíamos criar com a participação dos alunos um espaço de estudo com uma preocupação lúdica e estética onde seria garantido o diálogo entre o conhecimento técnico-cientifico e o conhecimento popular a respeito, inicialmente sobre as plantas medicinais.

Partimos para ação, começando por uma pesquisa com os alunos, envolvendo informações sobre suas moradias e costumes familiares a respeito das plantas medicinais, assim como sobre o conhecimento sistematizado referente a classificações, propriedades e nome usual e cientifico. Feito isso iniciamos a outra etapa que foi elaboração dos canteiros para o cultivo das plantas medicinais mais tradicionais e citadas que ocorrem na região.

O trabalho de pesquisa sobre os conhecimentos do nome popular e o nome científico, bem como suas propriedades e o uso correto da utilização das plantas medicinais, foi realizado no laboratório de informática, esse estudo contribuiu, posteriormente para a confecção de placas com as respectivas identificações e benefícios das plantas cultivadas nos canteiros. Trabalhando desse modo buscamos evidenciar alguns cuidados necessários na utilização de plantas medicinais, por exemplo, conhecer bem suas propriedades e formas de uso. Pois certas plantas medicinais , quando em forma de chás, devem ter instruções da quantidade a ser ingerida e a forma de ser preparada. Levando em consideração estes cuidados, iniciamos o nosso trabalho com a pesquisa sobre as propriedades das plantas medicinais listadas pelo levantamento sobre as mais usadas, as explicações dadas pelo conhecimento popular, bem como sua identificação pelas folhas, flores, cheiro ou pelo sabor adocicado ou ácido.

A continuidade desse projeto tem como objetivo realizar trabalhos com os alunos envolvendo outras disciplinas escolares, como por exemplo, em matemática (área, volume, perímetro, quantidade, formas geométricas, etc); em ciências (as propriedades das plantas medicinais e a importância delas para os seres vivos e ecossistema), em língua portuguesa (linguagem verbal e não verbal; gêneros textuais, etc), em geografia (os solos apropriados; a influência lunar e plantio, a vida dos sujeitos do campo); em história (a historicidade do conhecimento produzido sobre o uso das plantas medicinais, como a prática dos alquimistas e dos indígenas), e assim realizar um projeto voltado para uma abordagem interdisciplinar.

> [...] Considera-se que a aprendizagem contextualizada e interdisciplinar está associada á preocupação de retirar o aluno da condição de espectador passivo, em produzir uma aprendizagem significativa e em desenvolver o conhecimento espontâneo em direção ao conhecimento abstrato.
> Nessa perspectiva, é necessário um ambiente escolar propicio á essa interação, capaz de promover discussões coordenada que substituem os objetivos individuais por metas comuns. [...] (LEANDRO; ZANON, 2013, p. 37)

Dessa maneira nossa caminhada vem em direção da construção de uma prática educativa na escola, que precisa a ajuda e o comprometimento de um número mais expressivo de envolvidos neste trabalho, uma experiência construtiva e coletiva, e essencialmente articulada pela realidade dos alunos do campo.

Ao desenvolver o projeto "Plantas medicinais", observamos o interesse dos alunos no cultivo das plantas medicinais, na escola como também a curiosidade em saber identificar as plantas e o modo de utilização das referidas como chá medicinal. Com a implantação dos canteiros no ambiente escolar permitiu um material didático prático, no qual os alunos tem contato visual, tato e olfato.

A experiência via PIBID como incentivo na vida acadêmica aos futuros professores

Ao longo da elaboração e da realização desse projeto, nós estudantes temos vivenciado uma experiência muito importante para nossa vida acadêmica, a qual tem promovido o estudo e participação da vida escolar associada as praticas, e a nossa futura profissão: professores de Ciências da Natureza e Matemática da Educação Básica nas escolas do/no campo. O que é bem diferente de um curso de formação docente que se restringe a estudos teóricos no âmbito acadêmico, tornando impossível estabelecer uma ideia sobre a complexidade do que é cotidiano escolar e o exercício da docência na Educação Básica seja pelas suas dificuldades ou pelo êxito de muitas ações educativas, apesar das muitas adversidades. Vivências que conseguimos observar e/ou participar na escola, antecipando aquilo que só viríamos conhecer quando fossemos exercer a profissão de docente.

O projeto também nos auxiliou na realização de nossos estágios de docência, porque quando entramos em sala de aula para realizá-los, já tínhamos um pouco de experiência, devido as etapas que tivemos que fazer em sala de aula, em relação ao início do projeto, o que nos auxiliou e muito neste momento.

Vale ressaltarmos que a proposição do PIBID vem ao encontro do compromisso da Licenciatura em Educação do Campo em propiciar uma formação docente marcada pela articulação teoria/ prática e também pela aproximação universidade/ escola/ comunidade. Por esse motivo o curso tem uma organização curricular e encaminhamentos de estágio que também facilita este processo de interação desde o primeiro ano do curso quando são alternados períodos de aulas na universidade (TU) com períodos de vivência e pesquisa na comunidade (TC). No segundo ano da faculdade os alunos tem como foco a escola, neste período os estudantes fazem pesquisas para entender melhor o funcionamento da mesma, no terceiro ano começam as observações e investigação temática no ensino fundamental, que resulta em um tema para as aulas do estágio de docência realizado no mesmo ano. Enfim no último ano se realiza um estágio no ensino médio e um projeto comunitário que visa o estreitamento nas relações entre a prática docente do futuro professor com a realidade da comunidade local.

Assim sendo, tanto o projeto PIBID quanto a Licenciatura em Educação do Campo, visam formar um professor consciente da realidade em que vai atuar futuramente, incentivando-os ao exercício de práticas docentes que o auxiliarão no seu planejamento e seleção dos conteúdos escolares e das atividades que favoreçam a realização de um melhor aprendizado. E com isso, poderá enfrentar dificuldades e obstáculos que possam impedir o sucesso do educador e do educando. É evidente que existirão sempre desafios para quem está iniciando a carreira, mas o fato é que estaremos um pouco mais preparados quando isso ocorrer.

O resultado obtido com a integração do projeto PIBID e a nossa formação inicial foi a maior familiarização com as atividades e a comunidade escolar ampliando os olhares sobre as atividades docentes.

Anexos

QUESTIONÁRIO:
Escola de Educação Básica Hercílio Buch
Questionário sobre plantas medicinais
Projeto PIBID
Bolsistas: Débora Maria Sampaio, Ronei jaciel Ulbrich, Rubiane Ulbrich

1 – Possui ervas medicinais em sua propriedade?

a) ( ) sim b) ( )não

2 – Assinale as plantas medicinais abaixo, que possui em sua propriedade:

a) ( ) Hortelã; f) ( ) Cânfora; k) ( ) Babosa; p) ( ) Melissa;
b) ( ) Cidreira; g) ( ) Arruda; l) ( ) Camomila; q) ( ) Marcela;
c) ( ) Capim Limão; h) ( ) Alecrim; m) ( ) Confrei; r) ( ) Manjerona;
d) ( ) Losna; i) ( ) Arnica; n) ( ) Endro; s) ( ) Salvia;
e) ( ) Boldo; j) ( ) Cavalinha; o) ( ) Mal

3 – Já fez ou faz uso de plantas medicinais?

a) ( ) sim
b) ( ) não

4 – Com relação a orientações sobre o uso de plantas medicinais, quem lhe orientou sobre o uso dessas?

a) ( ) avós
b) ( ) pais
c) ( ) tios
d) ( )outros

5 – Você acredita no poder fitoterápico das plantas medicinais? Por que?

6 – Você sabe identificar uma planta medicinal? Qual método usa para identificá-las?

Referências

MENEZES NETO, Antonio J. de. Formação de professores para Educação do Campo: projetos sociais em disputa. In: MARTINS, Aracy Alves; ANTUNES – ROCHA, Maria Isabel (Orgs.). *Educação do Campo* – Desafios para a formação de professores. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009, P. 25-38. (Coleção Caminhos da Educação do Campo 1).

CABALLERO, Javier. Perspectiva para el quehacer etnobotânico em México. In: Barrera, A. (Ed.). *La etnobotânica*: três puntos de vista e una perspectiva. Xalapa: Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. p.25-28. 1983.

LEANDRO, Cleiton S.; ZANON, Dalcimeire A. V. Interdisciplinaridade: um desafio para a pratica docente. In: CURSINO, Luzmara; COSTA, Moab L. da (Orgs) *Caderno PIBID-UFSCar*- Relatos de experiências de formação docente. São Carlos: Suprema Gráfica e Editora, 2013. p. 35-45.

BRITTO, Néli S. Prática docente em Ciências da natureza em Educação do Campo-desafios, diálogos, reflexões e ações educativas. In: DUSO, Leandro; HOFFMANN, Marilisa B. (Orgs) *Docência em Ciências e Biologia:* Propostas para um continuado reiniciar. Ijuí:Editora Unijuí, 2013. P. 107-132 (Coleção de Educação em Ciências)

PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO SOBRE A IMPORTÂNCIA DAS ABELHAS PARA O EQUILÍBRIO DO ECOSSISTEMA.

Fabiana Alcântara Takahashi Tavares (Aluna da graduação do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFPA.) Janes Kened (Professora do Núcleo Pedagógico da Faculdade de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFPA).

Resumo:

As abelhas são seres vivos que estão presentes no planeta há mais de 50 milhões de anos, participando ativamente do processo de polinização das angiospermas. A evolução das plantas angiospermas e das abelhas ocorre em íntima relação. Este trabalho investigou a percepção dos estudantes do ensino médio sobre a importância das abelhas para o equilíbrio do ecossistema. Para tal, realizou-se uma sondagem inicial com utilizando a técnica de associação direta de palavras sobre uma determinada ideia ou conceito, neste caso, utilizou-se a palavra abelha. Posteriormente, desenvolveu-se uma atividade expositiva, com apoio visual e material pertinente, sobre a temática em questão. Logo, em seguida os estudantes fizeram novas associações. Na primeira coleta, os resultados mostraram que os conhecimentos prévios dos alunos eram bem reduzidos em relação à temática, escrevendo apenas palavras soltas como mel ou rainha. Na segunda coleta, após a intervenção expositiva, o contato com o material ilustrativo e o jogo de tabuleiro o resultado foi bem mais expressivo em relação às respostas produzidas, pois os mesmos escreviam palavras conceituais como alimentação ou reprodução, elaborando pequenos textos explicativos. Neste sentido, atestou-se a importância da inserção de atividades visuais e lúdicas atreladas ao ensino com destaque para os jogos de tabuleiro uma vez que os alunos podem interagir diretamente sobre o tema uns com os outros através da interação entre os alunos, o que torna a finalização da intervenção um momento descontraído e divertido no âmbito da aprendizagem.

Palavras chave: Aprendizagem, Abelhas, Ensino de ecologia.

1. Introdução

As abelhas são seres que há mais de 50 milhões de anos estão presentes sobre a Terra, atuando nas plantas angiospermas com a polinização.

As abelhas sem ferrão (*meliponíneos*) e que são responsáveis por grande parte da polinização de florestas, são animais que diretamente estão interligados ao ser humano, através da polinização de diversas culturas agrícolas, elas também atuam na polinização de florestas primárias.

As abelhas são seres que atuam ativamente no equilíbrio ecológico e são responsáveis por 35% da polinização de todo alimento consumido no mundo. Com tamanha biodiversidade e atuação nos ecossistemas. As abelhas são tema de muitos estudos e pesquisas, como por exemplo, Imperatriz Fonseca (2007), Nogueira Neto (1970), entre outros.

Mas apesar de tanta importância para o ambiente, as abelhas não têm uma atenção especial dentro do currículo escolar, uma vez que o conteúdo de ciências e biologia é extenso e o tempo de hora aula é reduzido. O que faz com que, na maioria das vezes, essa temática seja abordada de forma rápida em zoologia e botânica, mas não relacionando de fato a importância desses animais ao dia a dia dos estudantes, em relação ao equilíbrio ecológico do planeta.

Para Carvalho (2006), a Educação Ambiental é concebida inicialmente como preocupação dos movimentos ecológicos com a prática de conscientização capaz de chamar a atenção para a finitude e má distribuição do acesso aos recursos naturais que envolvem os cidadãos em ações sociais ambientalmente apropriadas.

Segundo Miranda *et al*. (2007), a educação ambiental realizada através dos jogos educativos, proporciona ao educando a participação do jogador no diagnóstico dos problemas ambientais, bem como a busca de soluções para os mesmos, incentivando a consciência e uma conduta ética em relação às questões ambientais com base em seu aprendizado durante a jogada.

No livro – A formação do símbolo na criança, Piaget (1975), classificou três sistemas de jogo: jogo de exercício (prazer funcional); jogo simbólico (jogo inventado, de • faz de conta), e o jogo de regras (devido a regras, ocorre interação entre os indivíduos o que permite a integração social), este último utilizado como proposta pedagógica neste trabalho.

2.Metodologia

A proposta deste trabalho teve como objetivo a análise quantitativa das associações feitas pelos estudantes sobre a importância das abelhas para o equilíbrio do ecossistema.

Este tema foi escolhido pela pesquisadora devido sua atuação e trabalho no Laboratório de Estudos Apícolas e Análise Polínica da Universidade Federal do Pará-Campus Altamira. Também para que servisse de acréscimo às aulas de invertebrados que estavam sendo ministradas pela professora de biologia da escola. O trabalho foi realizado como parte de uma atividade da disciplina “Estágio Supervisionado II”, cursado pela primeira autora na referida escola.

A intervenção e a pesquisa foram desenvolvidas em uma escola particular na cidade de Altamira (PA), onde foram analisadas as respostas de vinte e oito alunos do terceiro ano do ensino médio.

Antes de iniciar a intervenção, foram distribuídas folhas em branco onde os alunos tiveram cinco minutos para escrever, da forma que quisessem todas as informações que tinham em mente sobre o tema abelhas. Após essa primeira coleta de dados, foi realizada uma exposição teórica com visualização de imagens, com duração de 40minutos. Essa apresentação abordou o tema de forma abrangente e diversificado, contemplando desde o histórico do surgimento das abelhas no planeta, até as principais culturas polinizadas pelas mais diversas espécies existentes.

Durante a explanação, materiais como pólen, própolis e uma caixa entomológica contendo diversos tipos de abelhas, eram passados para alunos para que tocassem e sentissem os materiais produzidos nas colmeias.

Em seguida, um jogo de tabuleiro foi realizado da seguinte forma: 1º) Foi montado e deixado no meio da sala de aula um jogo de tabuleiro com numeração entre 1 a 20 e um dado simples de 6 faces. 2º) Os alunos foram divididos em quatro equipes de 7 alunos cada, onde eles elegeram um líder de cada equipe que representaria cada um seu grupo no momento do jogo. 3º) O jogo foi baseado em perguntas e respostas que a própria palestrante formulou e orientou os alunos na hora do jogo, e que foram produzidas a partir do que foi exposto. Caso respondessem corretamente, lançavam o dado e o valor obtido corresponderia ao número de casas que o jogador deveria avançar no tabuleiro, 4º) Ao final do jogo, a equipe que mais acertou as respostas e mais andou sobre as numerações em cima do tabuleiro foi premiada com uma caixa de chocolates para dividir entre os colegas da turma.

Ao término da atividade dinâmica, a segunda coleta de dados foi realizada. Os alunos voltaram a se sentar em suas cadeiras e na mesma folha da pré sondagem, os alunos reescreveram novamente de forma livre e sucinta tudo o que tinham em mente sobre as abelhas. Para esta etapa foi estabelecido o mesmo tempo da primeira coleta, 05 minutos. Após o período decorrido, todos entregaram as folhas com as respostas para a pesquisadora. Ao término de todas as atividades foi aberto um espaço de tempo para perguntas e considerações finais, onde os alunos se expressaram com mais entusiasmo e curiosidades sobre o tema do que no começo da intervenção.

3) Resultados e Discussão

A análise das respostas adquiridas foi realizada através da síntese em relação à percepção dos alunos sobre o tema.

Tanto na sondagem inicial quanto na final as palavras chaves e conceitos foram avaliados em relação a quantidade de vezes que apareciam nas respostas.

De acordo com a tabela I, onde foi analisada a pré sondagem a palavra mel apareceu em 100% das avaliações, sendo que os vinte e oito alunos escreveram, enquanto que na pós sondagem apareceu apenas 46% obtendo-se uma diferença de 54% das respostas; rainha na pré sondagem surgiu 42% de vezes e na pós avaliação 53%, isso mostra que 11% a mais dos alunos deram importância a essa palavra; zangão na pré sondagem 32% e na pós 42%, ou seja, 10% a mais dos alunos escreveram essa

palavra dando mais ênfase a atuação do macho; cera na pré sondagem nenhum aluno escreveu enquanto que na pós 3% escreveram, o resultado mostra que 3% dos alunos deram atenção ao produto de importante valor para a colmeia; flor na pré 32% e na pós avaliação apenas 3%, portanto a palavra flor estava fortemente relacionada às abelhas pelos estudantes na primeira avaliação, na segunda não ganhou tanta importância; pólen na primeira avaliação escreveram 17% enquanto que na pós avaliação nenhum aluno escreveu, portanto os alunos deram mais ênfase a ação de polinização e não ao produto pólen; polinização na pré avaliação 50% dos alunos escreveram e na segunda 32% e por fim a palavra ferroada na pré avaliação 57% dos alunos escreveram, enquanto que na segunda apenas 35%.

Tabela I: Porcentagem média de **palavras** escritas em relação ao tema ministrado, sondagem I realizada antes e depois das atividades. (Total de 28 alunos).

PALAVRAS	*SONDAGEM I (%)*	*SONDAGEM II (%)*	*DIFERENÇA (%)*
MEL	100	46	-54
RAINHA	42	53	11
ZANGÃO	32	42	10
CERA	0	3	3
FLOR	32	3	-29
PÓLEN	17	0	-17
POLINIZAÇÃO	50	32	-18
FERROADA	57	35	-22

De acordo com os resultados obtidos em relação às palavras-chave, os alunos tinham como conhecimento prévio palavras comuns à grande maioria das pessoas como mel, flor e ferroada. Eles não conseguiam relacionar outras palavras como cera, pólen ou zangão. Também, escreveram em forma de tópicos apenas com palavras soltas, desconectadas.

Já na segunda sondagem, em relação às palavras-chave, pode-se observar que as palavras que tinham muita importância para eles na primeira avaliação não foram citadas com tanta frequência, e até mesmo obtiveram uma queda, como por exemplo a palavra mel, que esteve presente em 100% das respostas da primeira avaliação e apenas 46% da segunda.

Tabela II: Porcentagem média de **conceitos** escritos em relação ao tema ministrado, sondagem II realizada antes e depois das atividades realizadas.

Conceitos	*Sondagem I (%)*	*Sondagem II (%)*	*Diferença (%)*
Sociedade	7	21	14
Reprodução	25	39	14
Espécies	14	39	25
Alimentadas	14	85	71
Benefícios	0	10	10
Produtora	67	92	25
Colmeias	25	39	14
Comportamento	0	7	7
Funções	7	10	3
Ecossistema	0	7	7
Equilíbrio	0	0	0

Com base nos resultados apresentados na Tabela II, outro fator de destaque foi que alunos puderam relacionar a alimentação das abelhas referindo-se à geleia real e a abelha rainha, onde houve uma grande diferença de 71% entre as duas avaliações. O conceito de "produtoras" também ficou bem claro para os estudantes, onde obteve-se um aumento de 25% em relação às respostas, os alunos conseguiram relacionar as abelhas a produção de alguma coisa.

Outro aspecto de destaque foi que na segunda sondagem, as associações dos alunos foram escritas em formato de pequenos textos e a percepção dos alunos em relacionar biologia, comportamento, benefícios e utilidade das abelhas para o ambiente ficaram muito mais em evidência após as atividades realizadas.

Em geral, todos os conceitos em relação a segunda sondagem obtiveram um aumento significativo, e as respostas na grande maioria foram escritas em formato de pequenos textos como mencionado anteriormente, sendo assim a percepção dos alunos em relação à temática na segunda sondagem ficou mais evidente depois da atividade realizada.

Para WEISSMANN (1995), um dos objetivos gerais do processo de ensino e aprendizagem da biologia é promover a ampliação de planos de ação visando à manutenção do equilíbrio ecológico e o uso racional dos recursos naturais como base do desenvolvimento econômico. Concordamos com DELIZOICOV & ANGOTTI (2000) ao defender a ideias de que as práticas de ensino devem despertar em geral um grande

interesse nos alunos, além de propiciar uma situação de investigação. Essas aulas quando planejadas levando em consideração esses fatores, constituem momentos particularmente ricos no processo de ensino-aprendizagem.

Conclusão

A partir das atividades propostas neste trabalho e observações realizadas após as duas sondagens ocorridas, pôde-se observar que os resultados foram positivos e bastante expressivos em relação às respostas antes e depois das atividades. Os conhecimentos prévios dos alunos eram reduzidos em relação as muitas palavras existentes que se relacionam com a temática abelhas, e o formato da escrita das avaliações também foi bem diferenciado em relação as duas sondagens.

Sendo assim através deste conjunto de atividades propostas, os alunos puderam conhecer melhor, valorizar e se aprofundar um pouco mais em uma temática tão importante para o ecossistema e para a humanidade como é a biodiversidade e a importância das abelhas.

Portanto, a intervenção realizada neste trabalho o qual foi introduzindo o uso de jogo de tabuleiro no ensino de ecologia, obteve resultados positivos, onde pôde-se constatar que a utilização de jogo de tabuleiro como um complemento de uma aula expositiva, dialogada e interativa, realizada de forma dinâmica e divertida, surte grandes efeitos em relação ao aprendizado dos alunos. Também, é uma possibilidade de trabalho docente, principalmente no que tange a abordagem de uma temática que à priori não é ministrada com detalhes de importância ecológica pelos professores de biologia no ensino médio.

Desta maneira, acredita-se ter conseguido levar aos alunos de forma simples e dinâmica, mais conhecimento sobre os diversos tipos de abelhas e suas diversas funções na natureza, uma temática que engloba ecologia, zoologia e botânica, que são disciplinas importantíssimas para os alunos.

Referências Bibliográficas:

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. **Educational Psychology: A Cognitive view.** Nova York: Holt, Rinehardt & Winston, 1978.

BOHRER,P.V.; Krob,D.A.J.; Witt,J.R.; Viero,R.C. & Frantz,L.O.; **Jogos e brincadeiras na Educação Ambiental: A arte de cativar para as descobertas que mudarão nossa percepção de mundo.**

BREDA, T. V.; Picanço,J.L. **A Educação Ambiental a partir de jogos: Aprendendo de forma prazerosa e espontânea.**

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Educação Ambiental: Formação do Sujeito Ecológico**. 2ª Edição, São Paulo Cortez, 2006.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J.A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2000.

DIAS, Genebaldo Freire**. Educação ambiental: princípios e práticas.** 8ª. ed. São Paulo: Gaia, 2003.

FANTIN, T.; Moura, A.; Peccioli Filho, N. H.; **Avaliação do desempenho da Educação Ambiental no Ensino Fundamental.**

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.** São Paulo: Paz e Terra, 1997.

IMPERATRIZ-FONSECA,V.L.; SARAIVA,A.M; GONÇALVES,L. **A iniciativa brasileira de polinizadores e os avanços para a compreensão do papel dos polinizadores como produtores de serviços ambientais.** Biosc.journal, Uberlândia v.23, Supplement 1,p.100-106, Nov.2007.

IMPERATRIZ-FONSECA,V.L.; Ramalho,M.; Kleinert-Giovannini,A. Flores e abelhas em São Paulo. **Abelhas sociais e flores**, **análise polínica como método de estudo**, Edusp/Fapesp,1993.p.17-20.

IMPERATRIZ FONSECA, V.,L. **Serviços aos ecossistemas, com ênfase nos polinizadores e polinização.**

LOPES,W.; Bispo,W.; Carvalho,J.; **Educação Ambiental nas escolas: Uma estratégia de mudança efetiva.**

MIRANDA,N.A. de; Silva D. da; Veraszto, E.V.; Simon,F.O. **Educação Ambiental na Optica Discente: Análise de Um Pré-Teste.** Disponível em <http:// www.cori.unicamp.br/CT2006/trabalhos/EDUCAcaO%20AMBIENTAL%2 0NA%20OPTICA.doc. Acesso em : 15 de abril de 2014.

NETO,P.N.; **A Criação de Abelhas Indígenas sem ferrão (*Meliponinae*).** 2ª Edição, são Paulo, Chácaras e Quintais,1970, 334p.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1975. 370p.

WESSMANN, H. **Didática das Ciências Naturais**. São Paulo: ARTMED, 1995

PROJETO BROTAR:
O FAZER EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM CRIANÇAS

Luisa Bandeira Binder (Universidade Federal de Santa Catarina - Bolsista PET Biologia)
Veronyca Rivero Corrêa de Souza (Universidade Federal de Santa Catarina - Bolsista PET Biologia)
Natália Caron (Universidade Federal de Santa Catarina - Bolsista PET Biologia)
Karina Farina (Universidade Federal de Santa Catarina - Bolsista PET Biologia)
Camila da Silva Almeida (Universidade Federal de Santa Catarina - Bolsista PET Biologia)
Cristian Luan Klunk (Universidade Federal de Santa Catarina - Bolsista PET Biologia)
Tânia Tarabini Castellani (Universidade Federal de Santa Catarina - Tutora PET Biologia)

Resumo

A educação ambiental propõe formar cidadãos éticos em sua relações com a sociedade e o meio ambiente. Durante a infância são aprendidos e fixados os valores de cada um, como o respeito ao próximo e ao ambiente. Assim, em 2013, o grupo PET Biologia da UFSC realizou o projeto "Brotar: O fazer Educação Ambiental com Crianças", na Casa dos Girassóis em Florianópolis, SC, com crianças entre oito e 10 anos. Foram realizadas atividades baseadas no processo de aprendizagem significativa crítica. Os temas trabalhados envolveram as interações ecológicas, introduzindo diversas problemáticas ambientais relacionadas ao cotidiano da turma e trabalhando conteúdos que possibilitassem o objetivo final - desenvolver a consciência socioambiental das crianças e sensibilizá-las sobre o meio em que vivem.

Palavras-chave**:** Educação Ambiental; Educação Infantil; Consciência socioambiental.

Introdução

A Educação Ambiental (EA) ganhou notoriedade com a promulgação da Lei 9.795, de 27 de abril de 1999, que instituiu uma Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e, por meio dela, foi estabelecida a obrigatoriedade desta temática em todos os níveis do ensino formal da educação brasileira (BRASIL, 1999).

Sendo uma dimensão da Educação, a EA visa formar cidadãos éticos nas suas relações com a sociedade e com a natureza. Durante a formação, cada indivíduo é levado a uma reflexão de seus comportamentos e valores pela aquisição de conhecimentos, assumindo compromissos e responsabilidades com a natureza e com as gerações futuras. A EA contribui

para que o indivíduo seja parte atuante na sociedade, aprendendo a agir individual e coletivamente na busca de soluções. Neste sentido, cada indivíduo terá instrumentos para criticar a realidade e perceber e descobrir como participar das mudanças pelas quais terá condições de lutar (REIGADA; REIS, 2004).

Grande parte das ações e das pesquisas em EA se relacionam com as escolas, seus professores e alunos, em especial do Ensino Fundamental (FRACALANZA *et al.*, 2008). Segundo CUBA (2011), a escola é um espaço privilegiado para o estabelecimento de conexões e informações que estimulem os alunos a terem concepções e posturas cidadãs. A educação formal continua sendo um espaço importante para o desenvolvimento de valores e atitudes comprometidas com a sustentabilidade ecológica e social.

No entanto, esse papel educacional também tem sido cumprido pela educação não-formal, realizada pelas Organizações Não Governamentais, organizações de cidadãos, associações de moradores e trabalhos voluntários (REIGADA; REIS, 2004). Para Sorentino (1991), a EA não-formal também capacita e incentiva o indivíduo a acreditar em si próprio e no fazer coletivo, tornando mais fácil o diálogo entre a sociedade civil, o Estado e as empresas, possibilitando a construção de uma ação social que privilegia a diluição do poder, a potencialização do indivíduo e do pequeno grupo e a proteção, recuperação e melhoria da qualidade do ambiente e da vida.

O "como fazer educação ambiental" tem sido um debate constante entre os educadores que procuram a incorporação do discurso em prol do meio ambiente nas ações do inconsciente infantil. Para Reigota (1991), o primeiro passo para a realização da EA é identificar as representações sociais das pessoas envolvidas. Identificadas as concepções de ambiente das crianças, passa-se a trabalhar o local onde vivem como um espaço construído socialmente, sendo este parte do ambiente que inclui o mundo natural e o social.

Buscando uma educação como processo de elaboração de sentidos (ARRUDA, 2011), estimulou-se o pensar, o refletir e o agir da criança sobre a cidadania sustentável, a fim de promover a compreensão do contexto em que ela está inserida. A significação faz-se, com isso, necessária ao processo, pois a natureza está para muito além da sua existência física concreta. São os significados que lhe atribuímos que constroem o que entendemos por natureza e, portanto, a forma com que nos relacionamos com ela (FERREIRA *et al.*, 2011).

Nesse sentido, o "Projeto Brotar" objetiva construir um espaço "Educador Sustentável" no qual os indivíduos se reconheçam integrantes dele, onde possam cuidar das relações que estabelecem uns com os outros, com a natureza e com o ambiente. O projeto teve

como diretriz o envolvimento das crianças, sempre incentivadas a trazer nos encontros todos os seus "por quês" ambientais, em um momento de construção coletiva e de busca de nova significação do local onde vivem. Procurou-se construir laços entre o potencial criativo e a ação, a fim de articular os saberes com ações cotidianas (FREIRE, 1970).

Material e Métodos

O local escolhido para o desenvolvimento das atividades foi a Casa dos Girassóis (CG), instituição de contra turno escolar não governamental e sem fins lucrativos, localizada no Centro da cidade de Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. Com tal proposta, foram realizados 15 encontros quinzenais com crianças na faixa etária de oito a dez anos, durante o ano letivo de 2013. A metodologia baseou-se na Aprendizagem Significativa Crítica - amplamente desenvolvida por Paulo Freire no Brasil - a qual consiste em relacionar novos conhecimentos com os conhecimentos prévios do aprendiz (MOREIRA, 1999). Esta pedagogia busca desenvolver a pró-atividade, o espírito crítico e cooperativo, através de atividades que levem à percepção do contexto sócio-ambiental vivenciado pelo educando. Entre as temáticas desenvolvidas estão o conceito de "meio ambiente", questões sobre a problemática do lixo, compreensão sistêmica do meio em que se vive, incluindo a percepção do envolvimento entre os agentes bióticos e abióticos. As atividades artísticas como pintura, desenho e modelagem, foram por vezes utilizadas como meio de manifestar a significação do conhecimento gerado.

Foram realizados sete encontros no primeiro semestre de 2013 (maio a julho) e oito no segundo (setembro a dezembro). No primeiro semestre, foram trabalhadas as interações entre os diferentes componentes do meio ambiente, incluindo o exercício de entender o ser humano como ator pertencente a este meio e como agente transformador. Trabalhou-se com as crianças a responsabilidade ambiental visando desenvolver o protagonismo infantil, uma maneira de mostrar às crianças que todos têm participação no meio em que vivem, capacitando-as, ao final, como "Sentinelas do Ambiente". No segundo semestre, as crianças puderam visualizar de uma forma mais dinâmica o que aprenderam na primeira etapa do projeto, colocando em prática o conteúdo assimilado e sua responsabilidade socioambiental através da criação de uma horta vertical para a CG.

Em maio, a atividade introdutória envolveu problemáticas ambientais relativas a um ambiente ideal para o desenvolvimento de uma semente. Optou-se pelo teatro-fórum, idealizado por Boal (2005), proporcionando um momento em que os educandos saíam da

situação de espectadores passivos para promotores da ação, estimulando, portanto, a participação direta dos mesmos. Neste teatro, a história mostrava os animais de uma comunidade tentando resolver coletivamente o problema das precárias condições do ambiente em que estavam vivendo e que impediam as árvores de crescerem: falta de água, de alimento e solo empobrecido. As crianças participaram, sugerindo aos animais que atitudes eles poderiam tomar, quais as condições necessárias para que as árvores continuassem saudáveis e as sementes crescessem bem. Os diferentes temas introduzidos neste momento foram tratados de maneira mais aprofundada nos encontros seguintes.

No segundo encontro, as crianças tiveram a oportunidade de participar da "Trilha da Vida: redescobrindo a natureza com os sentidos" (MATAREZI, 2006), que consiste em um experimento educacional transdisciplinar, criado e desenvolvido pelo Laboratório de Educação Ambiental em Áreas Costeiras da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). Nessa atividade, por estarem de olhos vendados, a percepção pelas crianças de elementos que compõem o ambiente se dá com os outros sentidos, como tato, audição e olfato. Depois de realizar o percurso, as crianças foram convidadas a expressar, na forma de pintura em ecobags, o que sentiram e pensaram durante a atividade.

A manipulação de mudas também compôs o cronograma de atividades. A planta escolhida foi o Ipê Amarelo (*Tabebuia chrysotricha*), por ser representante nativa da Mata Atlântica. Em 23 de maio, as crianças receberam as mudas e, no período de um mês, ofereceram-lhes cuidados diários. Durante este período, as crianças se organizaram em duplas e juntas confeccionaram um calendário, no qual foram marcados os dias em que cada dupla era responsável por regar todas as mudas, verificar quais necessitavam de mais ou menos luz, perceber se elas estavam bem, dentre outras observações. A proposta de atuar em dupla foi de mostrar que a responsabilidade era compartilhada, estimulando o espírito de equipe e a habilidade de desenvolver um trabalho de forma cooperativa.

Ao final do semestre (04 de julho), foi conversado com as crianças sobre quais características seriam necessárias para a construção do local adequado para o plantio das mudas. Como as crianças não teriam condições de transplantar uma muda de Ipê em suas residências, foi sugerido que todas as mudas fossem transplantadas pelas crianças no Parque Ecológico do Córrego Grande, Florianópolis, SC. No Parque, os educandos ainda tiveram a oportunidade de participar de atividades realizadas pelos voluntários do local, como a preparação do solo para o recebimento de mudas cultivadas. Essas atividades visaram facilitar a compreensão das crianças a respeito do funcionamento e da importância do cuidado no

plantio de uma muda, receber informações sobre o papel de um parque ecológico e seus benefícios para o meio ambiente, e ainda permitir uma maior interação do grupo.

O início das atividades do segundo semestre se deu pela visita das crianças a dois modelos de hortas cultivadas de acordo com os princípios da Agroecologia: uma localizada no Centro de Ciências Biológicas da UFSC (CCB), mantida pelo Grupo de Estudos Ambientais da Biologia (GEABio) e a outra localizada no Colégio de Aplicação da UFSC, mantida pelo projeto Cheiro Verde.

Nos encontros seguintes foram preparadas atividades voltadas para a construção da horta coletiva na CG. Primeiramente, as crianças montaram sementeiras a partir de caixas de leite cortadas, nas quais puderam iniciar o processo de plantio e cuidado de uma planta, visto que elas eram responsáveis por regá-las. O enfoque foi o desenvolvimento das sementes e os diversos modelos de sementeiras de fácil confecção, que poderiam ser replicados em casa. Foram utilizadas sementes de pimentão (*Capsicum annum*), tomate (*Solanum lycopersicum*), maracujá (*Passiflora edulis*) e alface (*Lactuca* sp.). Estas espécies despertaram o interesse das crianças por serem vegetais conhecidos do cotidiano delas. Além destas, houve novidades, como mudas de capuchinha (*Tropaeolum majus*) e manjericão (*Ocimum basilicum*). No seguinte encontro, o objetivo foi a compreensão do funcionamento, composição e dinâmicas que ocorrem no solo, sendo realizada a montagem de um painel coletivo mostrando a diversidade e interação entre animais (formigas e minhocas, por exemplo) raízes e fungos.

Em outro encontro, as crianças puderam preparar as garrafas PET - material reutilizável - para estruturarem a horta vertical, forrando-as com cascalho, terra e composto orgânico, além da confecção de placas para identificação das plantas. A estrutura da horta vertical foi montada pelos voluntários em um dos muros do pátio da CG. Plantaram-se também mudas doadas e previamente cultivadas de cebola (*Allium cepa*), alho (*Allium sativum*), tomate (*Solanum lycopersicum*) e bertalha (*Basella alba*). Algumas espécies que despertaram o interesse das crianças na visita à horta do CCB também foram plantadas no jardim da CG como a menta (*Mentha* sp.) e a amorinha-silvestre (*Rubus rosifolius*). Um encontro foi especialmente dedicado ao estudo das propriedades nutricionais das plantas presentes na horta. Também se conversou como estas interagem entre si durante seu desenvolvimento, ressaltando a necessidade de se aproveitar estas interações interespecíficas para melhor desenvolvimento da horta, concordando com princípios da Agroecologia.

O penúltimo encontro tratou do “descarte correto do óleo de cozinha” e o que acontece depois que este é despejado em lugares inapropriados, como a pia da cozinha. Nessa

atividade, as crianças sentaram-se em círculo, cada uma recebeu um copinho plástico com uma pequena porção de óleo utilizado, no centro da roda havia uma garrafa PET cotendo aproximadamente 300ml de água. As crianças fantasiaram diversas situações em que alguém poderia despejar óleo na pia (garrafa PET), e foram adicionando sua cota à garrafa. Foi discutido e demonstrado que ínfimas quantidades de óleo levam à poluição de um grande volume de água. Num caráter informativo foi distribuída às crianças uma lista de pontos de recolhimento de óleo de cozinha pelo "Projeto ReÓleo" (ACIF, 2011a). Este projeto atua desde 1998 em Florianópolis e consiste no recolhimento e reciclagem deste rejeito, sendo laureado em 2012 pelo "Guinnes Book" como o projeto que mais recicla óleo doméstico no mundo (ACIF, 2011b). Tentou-se estimular as crianças a compartilhar com familiares e conhecidos a necessidade do despejo correto de óleo doméstico, para tal, foram entregues a elas folhetos com diversos pontos de coleta em Florianópolis, em diferentes bairros, incluindo pontos próximos à CG.

O último encontro teve como objetivo avaliar o aprendizado das crianças. Foi exibido o filme "O Lorax: em busca da trúfula perdida", da Universal Studios, 2012, animação infantil, que mostra como o futuro da humanidade e do meio ambiente pode sofrer com as pequenas escolhas individuais. Ao final da leitura e debate da obra filmica, foi oferecido às crianças um lanche preparado com vegetais colhidos na horta coletiva; dentre os quitutes, havia sucos naturais de laranja com cenoura e menta e de maracujá com manga e salsa, cachorro quente de pães caseiros de bertalha e molho de tomate com manjericão, dentre outros.

Resultados e Discussão

Respeitando a PNEA (BRASIL, 1999) quanto à definição, princípios e objetivos da EA, foram adotadas diferentes estratégias de ensino, que permitiram explorar diferentes aspectos desta. Com o objetivo de promover uma abordagem holística dos temas a serem trabalhados, as atividades planejadas e realizadas no projeto eram complementares; a temática trabalhada em uma atividade anterior era sempre recaptulada na atividade posterior, e assim sucessivamente, mostrando aos estudantes o encadeamento dos temas de uma forma teórica e prática, correlacionando com as implicações práticas no ambiente.

A metodologia de avaliação do projeto foi elaborada de modo a abranger diferentes aspectos do desenvolvimento dos estudantes, portanto, as atividades sempre tinham uma avaliação diagnóstica, valorizando os conhecimenos prévios das crianças; o projeto foi avaliado de forma processual, em que o acompanhamento do processo de aprendizagem é

dado pela avaliação contínua do conhecimento dos alunos (XAVIER, BORBA, 2006). A cada encontro, após a recaptulada do encontro anterior, notava-se maior facilidade por parte das crianças no estabelecimento de relações entre os diferentes temas trabalhados, resultando em uma avaliação produtiva e formativa, ou seja que abre espaços para questionamentos, investigação, leitura das hipóteses dos educandos e que permite a construção de um espaço pedagógico interativo, e não linear (BITTENCOURT, HARDT, 2010).

Ao longo do ano as professoras da Casa dos Girassóis acompanharam uma mudança positiva de comportamento das crianças, percebendo que o espírito de grupo estava intensificado, pois sentiam-se responsáveis por cumprir as atividades delegadas pela equipe do Projeto Brotar; como os voluntários do Brotar só compareciam a cada quinze dias, as professoras tinham papel fundamental em relatar os acontecimentos que se sucediam na CG, falar das boas atitudes das crianças e como demonstravam o que haviam aprendido. Este processo é denominado avaliação atitudinal, em que, para conhecer o desenvolvimento dos alunos no processo de aprendizagem, é fundamental a observação sistemática de opiniões e atuações como em atividades de grupo, debates, passeios e distribuições de tarefas (BITTENCOURT, HARDT, 2010). É um tipo de avaliação mais subjetiva, em que frequentemente aparecerão opiniões divergentes, dependendo do avaliador, porém funcional a medida que individualiza e leva em conta o tempo e momento de aprendizagem de cada aluno, e principalmente os diferentes momentos e maneiras em que o aluno expressa seu aprendizado.

O processo investigativo de identificação dos problemas ambientais feito pelas crianças, e as ações sugeridas por elas para a melhoria da qualidade daquele ambiente, mostrou que o teatro-fórum (BOAL, 2005) pode ser uma forte ferramenta metodológica para se trabalhar a EA. Houve participação intensa das crianças que formularam sugestões pertinentes à melhoria do ambiente para o desenvolvimento de uma semente.

A “Trilha da Vida: redescobrindo a natureza com os sentidos” (MATAREZI, 2006) foi uma experiência inédita e enriquecedora para os educandos. A perda momentânea da visão foi encarada, a princípio, com medo por algumas crianças, pelo receio de caminhar por um local sem enxergá-lo. Entretanto, à medida que o sentimento de confiança crescia, despertado pelos demais sentidos, as crianças relaxaram e percorreram curiosamente a trilha. Os desenhos resultantes desta atividade evidenciaram a individualidade que há no processo de significação, já que cada desenho representava a experiência subjetiva do educando. Notaram-

se, também, alguns elementos da concepção natural e conhecida, como a água azul, o sol amarelo ou laranja e a árvore verde e vistosa.

A atividade que responsabilizou as crianças pelo cuidado das mudas gerou comprometimento durante o processo de manutenção das plantas, pró-atividade com os colegas, seguindo fielmente o calendário. Além disso, ao trabalharem em grupo, aprenderam e discutiram muito mais por estarem no comando da ação. Essa atividade foi uma importante linha condutora do processo de educação ambiental, por aproximar as crianças do ambiente e sensibilizar o olhar para outro ser vivo. Isto ficou evidente quando muitas crianças demonstraram interesse em plantar as mudas no quintal de suas casas, falando também sobre construir pequenas hortas com os pais.

O bom relacionamento entre as crianças e um ambiente de trabalho agradável favoreceu o processo de formação de grupo, facilitando uma dinâmica condizente com as necessidades de socialização na terceira infância (PAPALIA, OLDS, FELDMAN, 2006), possibilitando assim a criação de uma responsabilidade coletiva em vários momentos, como o cuidado com as mudas. As atividades em grupo também sempre foram valorizadas por serem um momento no qual as crianças poderiam exercitar o confronto de diferentes ideias, saber ouvir diferentes considerações a respeito de um mesmo problema e juntos buscarem soluções. Mesmo pontuais casos observados de timidez ou dificuldade de acompanhamento por parte de algumas crianças, foram superados ao decorrer dos encontros, não causando prejuízos ao processo de aprendizagem da turma. Na perspectiva de Vygotsky (REGO, 2009) os momentos de ensino-aprendizagem devem oferecer condições para que todos os alunos tenham acesso às informações e experiências para que possam efetivamente aprender. Ainda considerando Vygotsky, buscou-se trabalhar considerando sua noção de Zona de Desenvolvimento Proximal, uma área de potencial desenvolvimento cognitivo, definida como a distância entre o desenvolvimento atual da criança, o que ela consegue fazer sozinha, e o nível de desenvolvimento potencial, as atividades que ela conseguirá realizar com auxílio de professores e/ou colegas mais experientes (VYGOTSKY, 1978 *apud* FINO, 2001; PAGANOTTI, 2011).

O crescente aumento na participação e interesse das crianças nos encontros, é associado aos benefícios das atividades realizadas em grupo e também à familiarização com os voluntários do Projeto Brotar.

As duas atividades ao ar livre realizadas, tiveram fundamental importância na integração dos saberes trabalhados. Estas atividades oferecem oportunidades de contato direto

com o ambiente natural direcionado ao aprendizado e à sensibilização, proporcionam também oportunidades de reflexão sobre valores, indispensáveis a mudanças comportamentais que esteja em equilíbrio com a conservação dos rescursos naturais (TABANEZ *et al.*, 1997).

A visita ao Parque Ecológico do Córrego Grande evidenciou a sensibilização gerada pelos encontros anteriores, já que a curiosidade das crianças foi marcante. Questionaram sobre os nomes das plantas, a utilidade das mesmas e como se desenvolviam. Ficou evidente o olhar das crianças ao ambiente ao seu redor e estas se envolveram de forma participativa no preparo do solo para receber as mudas do parque, sem receio de sujarem as mãos.

A visita guiada às hortas cultivadas na UFSC oportunizou às crianças conhecerem os princípios da Agroecologia - mostrando-lhes que existem diferentes maneiras de se cultivar uma horta, especialmente no meio urbano - sendo possível aproximá-las de alguns de seus fundamentos, tais como o manejo ecológico dos recursos naturais e o desenvolvimento participativo de produção e circulação de produtos cultivados, valorizando os conhecimentos transdisciplinares para construção e manejo dos sistemas agroflorestais (EMBRAPA, 2014). Tais princípios reforçam ainda a valorização dos conhecimentos transdisciplinares para construção e manejo dos sistemas agroflorestais e do trabalho em equipe e cooperativo, que auxiliaram as crianças na construção da horta vertical. O trabalho em grupo faz-se necessário para desenvolver a capacidade de participação e inserção dos indivíduos no meio social.

Acreditamos que o ensino teórico sobre o funcionamento das plantas, sementes e a dinâmica do solo aproxima os alunos das problemáticas da própria realidade ambiental e, com a inserção destes conteúdos no cotidiano do educando, é possível desenvolver um significado subjetivo que poderá ser levado para o resto de suas vidas.

A oficina sobre o "descarte correto do óleo de cozinha" mostrou aos alunos que o rejeite na natureza de óleo vegetal usado pode provocar grande prejuízo ambiental. Os alunos ficaram impressionados com a proporção da poluição causada pelo óleo, e se mostraram muito motivados a modificar o descarte de óleo em suas casas.

A mídia é um dos principais meios de produção e circulação de significados - acerca de nós mesmos e do ambiente que nos cerca (WORTMANN, 2012) - utilizando de diversos artifícios (musicais, ilustrações, animações, filmagens) para atrair a atenção do público alvo. Desta forma, após assistirem ao filme "O Lorax: em busca da trúfula perdida", as crianças foram capazes de perceber e discutir que a vontade de cada um em ajudar, melhorar e salvar o meio ambiente em que se vive pode sim fazer a diferença.

Concluindo o cronograma de atividades, foi natural perceber que ao longo dos encontros, as crianças se deparassem com novas “palavras”; de acordo com Vygotsky (2008), os conceitos espontâneos (originados das experiências cotidianas) e os científicos (trabalhados no ambiente escolar) inicialmente são afastados porque se desenvolvem em direções contrárias, mas terminam por se encontrar. No capítulo “O desenvolvimento dos Conceitos Científicos na Infância” (VYGOTSKY, 2008), é enfatizado o quanto o ensino direto de conceitos é vazio e infrutífero, portanto, os voluntários do Projeto sempre se esforçaram em apresentar estas novas “palavras”, “conceitos”, de uma maneira natural, com um contexto bem claro para que as crianças pudessem se apropriar tanto do novo vocábulo quanto de seu significado, a ponto de sentir também a necessidade de utilizá-los, evidenciando a apropriação dos mesmos; nota-se aqui a importância e necessidade da vivência das atividades realizadas, correlacionando tanto experiências anteriores quanto atuais.

A internalização de novos saberes envolve também o ato de comparação com o que se sabia anteriormente, a auto-observação da prática de atos voluntários, permite à criança uma nova maneira de relacionar-se com o ato em si, possibilitando a manipulação isolada do mesmo e sua avaliação (VYGOTSKY, 2008), e também sua alteração quando julgar necessário. Quando o sujeito consegue perceber-se nos diferentes processos socioambientais e refletir sobre as consequências de seus atos, está sendo crítico, e se consegue modificá-los para que estejam de acordo com práticas ambientais corretas está tendo uma consciência crítica, a qual é justamente um dos objetivos da EA, artigo 5º da Lei 9.795/99 (BRASIL, 1999).

Durante os encontros, educandos e educadores construíram uma consciência socioambiental, sempre como um processo bilateral e horizontal, entendendo a educação como uma situação que envolve tanto o aluno quanto o professor, no qual este tem papel de organizador do ambiente social de desenvolvimento (PRESTES, 2012), condizendo com as propostas da Aprendizagem Significativa Crítica (MOREIRA, 1999).

Além disso, percebeu-se que o conhecimento gerado em sala perspassava a estrutura física da instituição e era levado para casa, onde as crianças o dividiam com os pais, os irmãos, familiares e vizinhos. Isto evidencia o quão importante é a construção de um conhecimento e de uma consciência crítica durante o processo de aprendizagem, para que assim os educandos possam assumir, de forma cada vez mais lúcida e autônoma, o papel de protagonista e ator social (BRANDÃO & STRECK, 2006). Ainda, exemplifica a importância da significação no processo de educação ambiental: cuidamos daquilo que conhecemos e do

que possui um significado subjetivo. Não se trata, portanto, da repetição de um discurso impessoal desassociado das ações cotidianas, mas da criação de uma afinidade pelo objeto a ser protegido pela criança.

Agradecimentos

Agradecemos à Casa dos Girassóis, por permitir a realização deste Projeto de Extensão, às equipes dos projetos GEABio e Cheiro Verde por conduzir as visitas guiadas nas hortas e especialmente aos integrantes do Projeto Brotar, Ana Lara Schlindwein, Ariana S. de M. Sarmento, Joice H. Mantovani e Victor A. Moreira, também idealizadores e participantes do mesmo, mas que não puderam participar da escrita deste resumo.

Referências

ACIF. **ReÓleo - Programa ACIF de reciclagem de óleo de cozinha.** 2011a. Disponível em <http://www.acif.org.br/reoleo/index>. Acesso em: 14 maio 2014.

ACIF. **Programa ReÓleo da ACIF recebe certificado do *Guiness Book*.** 2011b. Disponível em <http://acif.org.br/novidades/programa-reoleo-da-acif-recebe-certificado-do-guinness-book>. Acesso em: 14 maio 2014.

ARRUDA, V. L. V. Vivências em educação ambiental. In.: ARRUDA, V. L. V.; HANAZAKI, N. (Org.). **Tecendo reflexões em educação e meio ambiente.** Florianópolis: Ed. UFSC, 2011. p. 1-17.

BITTENCOURT, N. A.; HARDT, L. S. **Didática Geral.** Florianópolis: Ed. UFSC, 2010. 100 p.

BOAL, A. **Teatro do Oprimido e outras poéticas políticas.** Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 8ª ed., 2005. 224 p.

BRANDÃO, C. R.; STRECK, D. R. **Pesquisa Participante:** o saber da partilha. Aparecida: Ed. Ideias e Letras, 2006. 27 p.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente. Lei n. 9.795/1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.** 1999. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=321>. Acesso em: 27 abril 2014.

CUBA, M. A. Educação ambiental nas escolas. **Educação, Cultura e Comunicação**, Lorena, v. 1, n. 2, p. 23-31, 2011.

EMBRAPA. **Agroecologia.** Grupo de Agricultura Orgânica e Agroecologia. 2014. Disponível em <http://www.cnph.embrapa.br/organica/agroecologia.html>. Acesso em: 13 maio 2014.

FERREIRA, M.; GUIMARÃES, L. B.; SAMPAIO, S. M. V. Olhares para práticas de educação ambiental endereçadas a escolas. In: ARRUDA, V. L. V.; HANAZAKI, N. (Org.). **Tecendo reflexões em educação e meio ambiente.** Florianópolis: Ed. UFSC, 2011. p. 13-28.

FRACALANZA, H. AMARAL, I.A.; NETO, J.M.; EBERLIN, T.S. A educação ambiental no Brasil: panorama inicial da produção acadêmica. **Ciências em Foco**, Campinas, SP, v. 1, n. 1, p. 1-14, 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970. 184 p.

MATAREZI, J. Despertando os sentidos da educação ambiental. **Educar**, Curitiba, n. 27, p. 181-199, 2006.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa.** Brasília: Editora da UnB, 1999. 129 p.

PRESTES, Z. L.S. Vigotski: algumas perguntas, possíveis respostas. In: VAZ, A. F.; MOMM, C. M. (Org.) **Educação Infantil e Sociedade:** questões contemporâneas. Nova Petrópolis: Nova Harmonia, 2012. p. 57-71.

PAGANOTTI, I. Vygotsky e o Conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal. **Nova Escola**, v. 242, Maio**.** 2011. Disponível em <http://revistaescola.abril.com.br/formacao/formacao-continuada/vygotsky-conceito-zona-desenvolvimento-proximal-629243.shtml?page=0> Acesso em 26 de Julho de 2014.

PAPALIA, D. E.; OLDS, S. W.; FELDMAN, R. D. **Desenvolvimento Humano.** 8ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 888 p.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação.** 20ª ed. Petrópolis: Vozes, 2009. 139 p.

REIGADA, C.; REIS, M. F. C. T.. Educação Ambiental para Crianças no Ambiente Urbano: uma proposta de pesquisa-ação. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 2, p. 149-159, 2004.

REIGOTA, M. Fundamentos teóricos para a realização da Educação Ambiental popular. **Em Aberto**, Brasília, v. 10, n. 49, p. 34-41, 1991.

SORENTINO, M. Educação ambiental, participação e organização de cidadãos. Brasília: **Em Aberto**, Brasília, v. 10, n. 49, p. 47-56, 1991.

TABANEZ, M. F.; PADUA, S. M.; SOUZA, M. G.; CARDOSO, M. M.; GARRIDO, L. M. A. G. Avaliação de trilhas interpretativas para educação ambiental, **Educação ambiental: caminhos trilhados pelo Brasil,** Brasília, p.89-102, 1997.

VYGOTSKY, L. S. **Mind in Society: the development of higher psycological processes.** Cambridge MA: Harvard University Press. 1978 *apud* FINO, C. N. Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): três implicações pedagógicas. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, v. 14, n. 2, p. 273 - 291, 2001. Disponível em <http://www3.uma.pt/carlosfino/publicacoes/11.pdf> Acesso em 26 de Julho de 2014.

_____. **Pensamento e Linguagem.** Tradução Jefferson Luiz Camargo. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008. 194 p.

WORTMANN, M. L. C; RIPOLL, D.; POSSAMAI, L. Educação ambiental corporativa para crianças: analisando a animação *Peixonauta* do Discovery Kids, **Perspectiva**, Florianópolis, v. 30, n. 2, p. 371-394, 2012.

XAVIER, N. A.; BORBA, R. E. S. R. Uma análise sobre a avaliação processual em matemática realizada por professoras da educação infantil. **Anais do SIPEMAT,** Recife, Programa de Pós-Graduação em Educação - Centro de Educação - Universidade Federal de Pernambuco, 2006. 10 p.

O ENSINO DE CIÊNCIAS E A LEITURA: ALGUMAS ARTICULAÇÕES NOS ANOS INICIAIS.

Patricia Silva da Silva (Universidade Federal do Rio Grande-FURG /Bolsista do NUEPEC - Núcleo de Estudos em Epistemologias e Educação de Ciências)
Lavínia Schwantes (Universidade Federal do Rio Grande – FURG)
Agência Financiadora: Observatório da Educação/CAPES

Resumo
Esse trabalho tem por objetivo discutir a inter-relação entre a leitura e a interpretação e o ensino de Ciências nos anos iniciais. Partimos de reflexões sobre as experiências realizadas no projeto com ensino de Ciências vinculado ao Observatório da Educação/CAPES em uma escola de anos iniciais da rede pública de ensino do Rio Grande do Sul. Para a análise utilizamos relatos semanais de diários de campo, dos quais recortamos aquelas narrativas que nos auxiliaram perceber as contribuições da leitura ao ensino de ciências. As conclusões iniciais apontam que o aprendizado das Ciências é muito mais produtivo quando articula atividades de leitura e interpretação, ao conseguir que os alunos estabeleçam relação entre o que estudam e o mundo a sua volta.
Palavras-chave: Ensino de Ciências. Leitura. Interpretação.

O ENSINO DE CIÊNCIAS E A LEITURA: ALGUMAS ARTICULAÇÕES NOS ANOS INICIAIS.

O ensino de Ciências e a leitura nos anos iniciais

Esse artigo aborda a importância da leitura e interpretação no Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, tendo em vista que o ensino de Ciências, como os outros conteúdos, depende da leitura, da escrita e da compreensão para ser bem sucedido. Pensando desta forma, a leitura precisa ser trabalhada não somente na escola, esse processo deve ser incentivado em seu meio familiar, mesmo antes do ingressso à escola . A criança já

deve ser incentivada a ler, desenvolvendo seu senso crítico diante das situações propostas em casa para se habituar ao mundo da leitura.

Diariamente nos deparamos com situações que nos exigem não somente a leitura, como também a interpretação e a compreensão do que lemos, pois são funções dissociáveis. Sendo assim a necessidade da criança ter atividades ligadas à leitura é infindável, porque quanto mais ela lê, mais desenvolve a habilidade de leitura. De acordo com Barbosa (1991, p. 119) "é lendo que a criança aprende a ler". Baseadas nessa afirmação as autoras, juntamente com o grupo do Observatório de Ciências, optaram por intensificar as atividades de leitura e interpretação nas aulas de Ciências, visando melhorar não somente a prática da leitura e interpretação, mas também, aumentar o entendimento dos alunos quanto aos assuntos das aulas de Ciências. O estudo de Ciências nos traz explicações e esclarecimentos para as mais variadas questões, além das contribuições tecnológicas, sociais e ambientais para o mundo.

Quando falamos da leitura, fazemos alusão não apenas a alfabetização, que, como traz Soares (2007) é compreender o alfabeto, ou seja, aprender a ler e escrever, decodificar os signos linguísticos. A referência que fazemos à leitura neste texto está voltada para o entendimento do que se lê e escreve por parte dos alunos. Nesse caso, seguindo com as definições de Soares (2007), podemos deprender que o aluno está na fase do letramento que é o processo decorrente do entendimento do texto por parte do mesmo. Nesta fase, além de compreender os códigos da língua portuguesa, compreende o contexto da leitura. Embora nenhum indivíduo possa ser considerado iletrado, porque de alguma forma tem contato com as letras e seus significados, o conceito de letramento, ainda sob a perspectiva de Soares (2007), vem de encontro com o conceito da leitura associada a uma cultura escrita, e a uma leitura mais crítica e consciente do contexto incluso nessa leitura.

Inserindo essa discussão no ensino de Ciências nos anos iniciais, ao falarmos de alfabetização científica, estaremos falando da leitura, pois muitos conhecimentos são trabalhados através dos textos. É claro que não descartamos outros métodos, como a oralidade e os experimentos, tão importantes no ensino de Ciências. Apenas ressaltamos a importância que a leitura tem em todos os sentidos.

A partir disso, no projeto "Escola, ensino- aprendizagem, formação de professores e índices de avaliação: produzindo uma rede de intercâmbio no ensino de Ciências", voltado para o Ensino de Ciências no anos iniciais em escolas da rede pública de um município do estado do Rio Grande do Sul, vinculado a Universidade local e financiado pelo Observatório da Educação/CAPES, o grupo de pesquisadores, entre os quais as autoras, trabalham com a discussão e aplicação de metodologias para o Ensino de Ciências nos anos iniciais.

Elaborando planejamentos e observando as respostas dadas pelas crianças, pudemos observar a necessidade de pesquisar e trabalhar as dificuldades na leitura e na interpretação, que prejudicavam o entendimento dos alunos nas aulas de Ciências.

O interesse do grupo de pesquisadores, é que os alunos construam seus saberes de Ciências a partir de suas próprias curiosidades com o objetivo de que consigam buscar aquilo que os interessam, e aprender baseando-se em suas dúvidas, como explica o método dos centros de interesse, no qual parte do aluno o que ele quer estudar (Zabala, 2002). Contudo, nos anos iniciais, a dificuldade na leitura e na interpretação pelos alunos se apresenta como um fator que dificulta o aprendizado de Ciências. Quando a criança não consegue ler e interpretar os textos propostos nas aulas de Ciências, assim como nos outros conteúdos, se torna mais difícil aprofundar os assuntos.

Escolhemos o trabalho com as Ciências, pois essa disciplina proporciona ao aluno entender diversos fenômenos, que atuam na sua vida cotidiana, além das transformações mais amplas do mundo. Não podemos tratar alfabetização científica apenas como ensinar a ler e escrever em Ciências. Sobre essa área de ensino destacamos que o

> ensino de Ciências nas séries iniciais deve procurar conservar o espírito lúdico das crianças, o que pode ser conseguido através da proposição de atividades desafiadoras e inteligentes. As experiências devem ser de tal espécie que promovam uma participação alegre e curiosa das crianças, possibilitando-lhes o prazer de fazerem descobertas pelo próprio esforço. Assim, o ensino de Ciências estará integrando mundo, pensamento e linguagem, possibilitando às crianças uma leitura de mundo mais consciente e ampla, ao mesmo tempo em que auxilia numa efetiva alfabetização dos alunos. (MORAES, 1995, p. 14)

Nessa linha, nos deparemos com a dificuldade de explicar os assuntos relacionados ao Ensino de Ciências trabalhado nos anos iniciais do ensino fundamental, pois em qualquer assunto, o apoio dos textos é de grande valor. No entanto, quando esses textos são lidos de forma mecânica, sem entendimento de seu conteúdo, se torna inviável qualquer metodologia em sala de aula, pois nada, ou muito pouco adianta pedir para o aluno fazer uma leitura de algo que ele não compreende.

Quando defendemos a importância da leitura e da interpretação no ensino de Ciências nos anos iniciais, é porque percebemos que a leitura é importante em qualquer etapa do ensino, e da mesma forma a interpretação, pois uma complementa a outra. Enquanto o aluno apresenta dificuldades nesses dois aspectos da educação, todos os outros ficam prejudicados, causando danos por contínuos anos ao longo da vida escolar.

> É preciso repensar esses procedimentos em relação à escrita e a leitura desde o início do processo de alfabetização. Uma criança que aprende a ler toma velocidade da primeira série. Um aluno que não lê aprenderá o resto com

> dificuldade, e pode passar a ter uma relação delicada com a escrita, não entendendo muito bem o que esta é, nem como funciona. (CAGLIARI, 1982, p.169)

O Ensino de Ciências pode ser considerado semelhante ao ensino da leitura nas séries iniciais, pois ambos têm o intuito de despertar na criança a curiosidade do conhecimento, a vontade de novas descobertas, e promovem experiências que modificam o modo de ver o mundo. Ensinar Ciências é estimular a curiosidade e a pesquisa nos alunos, pois os assuntos trabalhados são instigantes, mostrando aos alunos que a Ciência não é apenas assunto de laboratório e cientista, mas que está presente no cotidiano de todas as pessoas.

Ao recorrermos à história do ensino, uma criança para aprender a ler, na década de 80, apenas necessitava conhecer as letras e saber identificá-las em textos formando, assim, as sílabas e as palavras. A interpretação nesses casos era um objetivo secundário, pois uma vez que o aluno conseguia identificar as letras, formar sílabas e palavras, ou seja, ler as palavras no texto, já era considerado leitor. Mas devido a diversas críticas a esse método de alfabetização, como discute Saviani (2008), novos métodos foram implantados, como o de a criança aprender a ler e escrever partindo do todo, de um texto, até chegar às palavras e as sílabas, mas essa metodologia, também enfrentou críticas a respeito de seus resultados. Rebatendo-as, Saviani (2008) enfatiza que, nenhum dos dois métodos ou formas de ensinar a criança a ler e escrever está por completo errado ou certo, o ponto defendido por Saviani é que ambos têm seus pontos negativos, assim como os positivos e que, se trabalhados em comunhão, possibilitariam resultados mais eficientes.

A partir desses pontos, o presente trabalho apresenta uma análise sobre a importância da leitura e interpretação para o aprendizado no do Ensino de Ciências. E objetiva problematizar a importância da leitura em sala de aula, bem como discutir a maneira que encontramos de possibilitar melhorias nesse aspecto dentro do ensino de Ciências.

Metodologia de análise

Neste espaço, serão explicitadas algumas ações do grupo que possibilitaram a identificação das dificuldades de leitura, e algumas ações viabilizadas depois dessa verificação. Para análise dessas ações, trabalhamos a partir de relatos dos alunos e de observações da sala de aula registrados em diários de campo, escritos semanalmente.

O projeto teve início em 2010, trabalha com três turmas dos anos iniciais do Ensino Fundamental e conta com a participação das professoras das turmas envolvidas, além de três bolsistas que as acompanham em sala de aula, estudantes das licenciaturas de Pedagogia e de

Ciências Biológicas. Contamos com a participação de seis professores diferentes, pois a cada ano três novos professores são integrados ao projeto, e com eles suas turmas. Em reuniões semanais, as professoras, bolsistas e a coordenadora do projeto discutem e planejam todos os passos das atividades a serem desenvolvidas com as turmas. Para o embasamento teórico das discussões, também são discutidos textos de autores que pesquisam sobre o Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, e suas práticas.

Para a composição do *corpus* de análise deste texto, utilizamos diários de campo, nos quais uma das autoras observava e registrava as aulas e as atividades realizadas com os alunos, anotando as respostas e reações dos alunos frente às abordagens e metodologias desenvolvidas. Após a realização dessas atividades em sala de aula, elas eram novamente discutidas nas reuniões do grupo, para a realização de outros planejamentos e linhas de ação nas aulas de Ciências, sempre visando promover a interdisciplinaridade com os demais assuntos trabalhados em cada uma das turmas acompanhadas.

O diário de campo é uma forma de investigar e registrar dados observados durante uma pesquisa ou desenvolvimento de um projeto, e utilizado como uma ferramenta para organizar os dados coletados. Para Minayo (1993),

> um diário de campo é caracterizado, desta maneira: "... constam todas as informações que não sejam o registro das entrevistas formais. Ou seja, observações sobre conversas informais, comportamentos, cerimoniais, festas, instituições, gestos, expressões que digam respeito ao tema da pesquisa. Falas, comportamentos, hábitos, usos, costumes, celebrações e instituições compõem o quadro das representações sociais." (MINAYO, 1993, p. 100)

Os dados dos diários de campo, citados ao longo do texto, foram a maior fonte de informação quanto à compreensão dos alunos durante suas atividades de leitura. Foi partindo desses dados observados, que se pode distinguir essas dificuldades e trabalhar para o término das mesmas. Essas observações serviam também como base para o desenvolvimento das atividades seguintes.

Esses diários fazem parte de uma pesquisa narrativa, uma vez que está baseada nos fatos vivenciados em sala de aula. Como diz Scholes (1981): "uma narrativa é uma apresentação simbólica de uma sequência de acontecimentos ligados entre si por determinado assunto e relacionados pelo tempo (Scholes, 1981, citado por Couto, 1998, p.122)

O termo narrativo é utilizado habitualmente, porque está propenso a variações, por se tratar de uma investigação educativa, e por esse motivo ela se apresenta de formas diferenciadas. A narrativa é o contar de histórias, é fazer relatos dos acontecimentos, dos

dados colhidos e observados que aqui nesse trabalho constituem-se nos diários de campo das atividades desenvolvidas na escola analisados.

No contexto da narrativa não há imparcialidade, porque os dados são coletados pelo pesquisador, e esses dados sempre estarão influenciados pela forma de olhar e de analisar de cada pesquisador. Como diz Bruner (1991), "nós organizamos a nossa experiência diária e a nossa experiência de acontecimentos humanos e principalmente sob a forma de narrativa. Criamos histórias, desculpas, mitos, razões para fazer ou não fazer" (Bruner, 1991, citado por Couto, 1998, p.115). E no momento da produção dos dados o pesquisador precisa se apropriar do seu texto, com o seu olhar de pesquisador, amparado sim em boas referências sobre a temática, mas não apenas. O olhar, o entendimento e a apropriação do pesquisador, sobre sua pesquisa, são fundamentais para reportar o que foi pesquisado, os seus resultados.

Com as leituras, e análise dos diários de observações, das aulas e das atividades trabalhadas nos períodos de Ciências, foram retirados os dados e as problemáticas discutidas ao longo do texto. Uma vez que nas narrativas analisadas, constavam as propostas levadas para as salas de aula, com as atividades desenvolvidas, as repostas, as reações, as dificuldades e as facilidades apresentadas pelas crianças. Passamos, a seguir, às análises dessas narrativas.

Análises das articulações entre o ensino de Ciências, a Leitura e a Interpretação

Em uma das turmas, as crianças manifestaram o desejo de pesquisar sobre o lixo e a água. A partir dessa escolha, os planejamentos se direcionaram para essas temáticas, o que aumentou o interesse das crianças, por se tratar de algo que elas queriam aprender.

No ensino da leitura, principalmente no começo, devem ser valorizados os conhecimentos trazidos pelos alunos. Se os textos que serão trabalhados com os alunos, possuírem relação com o que já conhecem, se identificarem com a realidade dos mesmos, fará com que eles se sintam mais à vontade durante o processo de aprendizagem. Uma vez que, se as crianças se sentirem familiarizados com os assuntos propostos, maior será o rendimento do ensino. Segundo Barbosa (1991, p. 119), "se o assunto é pouco familiar para o leitor, a leitura se torna lenta, dificultando a compreensão", sendo assim o ensino da leitura, como nas demais matérias, inclusive no ensino de Ciências deve partir do que o aluno já conhece, para um universo maior de conhecimento.

Para a leitura se tornar um hábito na vida de uma pessoa, principalmente da criança, é preciso ser um ato prazeroso, e para isso deve-se começar oferecendo textos acessíveis, como histórias em quadrinhos, contos e textos próximos a sua realidade, construindo uma

identificação entre a criança e a leitura. Uma experiência que tem se mostrado eficaz em nosso projeto são textos com linguagens próximas à realidade dos alunos.

Baseado nessa idéia, de aproximar as crianças dos textos trabalhados, as autoras do projeto, produziram os textos didáticos, referentes aos assuntos abordados em sala de aula. Esse trabalho tem trazido bons resultados, porque as crianças se identificam com as histórias e com a linguagem, mostrando maior interesse na leitura e melhor resultado nas interpretações. Essa constatação pode ser feita a partir de situações vivenciadas e registradas nos diários, nos quais observou-se que durante as leituras que tinham ligação com a realidade dos alunos, eles participavam com maior interesse e empenho das atividades. Como demonstra o exemplo a seguir.

> Após a discussão do vídeo sobre o lixo foi entregue o texto "Um passeio na praça", ao perceberem que no final do texto constava como autoras o nome das professoras, a turma começou a comentar: - Oba! Outra história da professora! E enquanto faziam a leitura silenciosa, percebi que conforme avançavam no texto surgiam sorrisos que mostravam o interesse e que a história estava agradável. (Diário de Pesquisa, data: 04.05.12).

Diante desses dados e exemplos, evidenciamos que as crianças se envolviam mais com a leitura dos textos que traziam histórias comuns ao seu cotidiano. E esses resultados incentivaram as autoras a criarem e produzirem mais textos. Com o passar das aulas a turma estava lendo cada vez melhor. Sobre isso Zilberman (2003) diz que,

> a sala de aula é um espaço privilegiado para o desenvolvimento do gosto pela leitura, assim como um campo importante para o intercâmbio da cultura literária, não podendo ser ignorada, muito menos desmentida sua utilidade. Por isso, o educador deve adotar uma postura criativa que estimule o desenvolvimento integral da criança. (ZILBERMAN, 2003, p. 16)

A leitura não pode ser imposta, como algo obrigatório para as crianças, pois nesse caso não despertará nelas o interesse e o prazer. Apenas se constituirá numa tarefa associada a uma ação imposta e desagradável, fazendo com que toda a leitura seja cansativa e pesada, o que com certeza, não é o objetivo de nenhum educador comprometido. O relato a seguir demonstra o interesse no texto pelo seguimento da leitura sem interrupção.

> A professora distribuiu o texto "Maroca- Uma minhoca feliz" e pediu para que cada um fizesse uma leitura individual e silenciosa. Os alunos começaram a ler o texto e comentaram que gostaram, e se identificaram com a história, que fala de uma minhoca que vive em uma composteira feita em uma escola pelos alunos, da mesma forma que aconteceu com eles. (Diário de Pesquisa, data: 1°.06.12)

Segundo Terzi (2002, p.14) "o fato de a criança estar inserida numa cultura letrada tem uma influência positiva em seu progresso em leitura nas primeiras séries escolares". O que não significa que, segundo o autor, crianças que não tem esse incentivo não terão um bom desempenho na aprendizagem da leitura. O incentivo à leitura muito facilita na aprendizagem,

mas sem ele a criança também tem plena capacidade de aprender a ler, desde que estimulada adequadamente. Esse papel quando não é desempenhado pela família, quando não começa em casa, fica todo sob a responsabilidade da escola. Também aqui registramos que muitas das crianças com que trabalhamos no projeto, não têm esse incentivo da leitura em casa. Algumas vezes por dificuldades dos pais que não estudaram ou então não têm tempo para auxiliá-las. Essas crianças apresentaram maior dificuldade, em comparação com outras que têm o auxílio da família. Esse diagnóstico foi recolhido durante as observações, nas quais se tornava evidente os alunos que contavam com a ajuda dos pais em casa na realização de suas tarefas, conhecidos pela professora regente, e durante o interesse demonstrado pelos próprios pais, em saber sobre o desenvolvimento escolar dos filhos, durante conversas na entrada e na saída da escola.

Hoje percebemos que não basta o aluno apenas ler, a interpretação do que o aluno lê é imprescindível para o entendimento dos assuntos tratados. Essa necessidade da compreensão da leitura, e não somente a leitura mecânica, vem de encontro à discussão sobre alfabetização e letramento tão atual como apontado anteriormente. Tal atividade só terá êxito se o aluno interpretou e compreendeu o que leu, caso contrário se torna uma atividade automática, que não alcançará objetivo algum. Essa afirmação se baseia em uma experiência vivenciada pelas autoras em sala de aula, na qual foi solicitado aos alunos que, a partir de textos variados sobre a importância da água, deveriam ler e depois fazer cartazes com as ideias principais, que seriam apresentadas para toda a turma. O que percebemos foi que, devido à dificuldade de ler e interpretar, eles procuravam palavras-chave nos textos, e falavam daquelas palavras como se fossem a ideia principal dos textos. Esse é um dos casos no qual a dificuldade na leitura e na interpretação dificultou na aprendizagem dos assuntos de Ciências. Como explicado no fragmento abaixo.

> Na atividade era para os alunos em duplas lerem o texto e após desenharem o que haviam entendido do texto pode-se perceber que a maioria das duplas desenhava baseadas em palavras-chave do texto, por exemplo, uma das duplas havia lido um texto que continha a palavra “superfície” e deduziu que o texto tratava de planetas e o Universo, fazendo o desenho a esse respeito, o que nada tinha haver com a mensagem do texto. (Diário de Pesquisa, data: 13.04.12)

Se o aluno apenas identifica os símbolos, mas não entende o que elas querem dizer naquele conjunto de códigos que é um texto, isso demonstra apenas uma ação mecânica, pois ele nada estará compreendendo da leitura, e não há leitura sem compreensão. ”Ler é, antes de tudo, compreender” (SILVA 2002, p. 43).

Barbosa (1991) também segue neste viés, ao afirmar que aprender a ler não é constituir uma relação entre o som e a grafia. E sim para aprender a ler é necessário à criança conhecer as letras, as sílabas, para depois conseguir ler um texto, de outra forma não seria possível. No entanto, destaca que não apenas isso, no processo de aprendizagem da leitura, a compreensão é tão importante quanto o conhecimento das letras.

A interpretação, assim como a leitura é aspecto importante no aprendizado das crianças, principalmente nos anos iniciais, etapa na qual está começando na vida escolar, pois os alunos, muitas vezes aprendem rapidamente a decifrar as letras e seus sons. Apesar de conseguirem a decodificação desses símbolos, não conseguem compreender a mensagem que está sendo transmitido pelos textos. Percebemos isso nos registros feitos no diário de pesquisa da autora.

> Um aluno que no início do ano letivo apresentava grande dificuldade de leitura, a essa altura já estava lendo, mas ao efetuar a leitura era perceptível que ela apenas conhecia os códigos, as letras, mas depois da leitura não compreendia a mensagem contida no texto, ou seja, o aluno não conseguia compreender o que acabara de ler. (Diário de Pesquisa, data: 26.10.12)

Também o professor deve propiciar aos alunos aprenderem a partir dos saberes de seu mundo, partindo para um conhecimento de mundo maior, como mencionam Brandi e Gurgel (2002). Em nosso projeto articulamos as atividades com a turma referenciada nesse texto, de acordo com o que eles queriam saber, pesquisar. Dessa forma percebemos alcançar melhores resultados com os alunos, como mostra o registro do Diário de Pesquisa.

> Foi realizada a atividade em que os alunos levaram para casa tabelas contendo perguntas sobre o uso da água, para serem respondidas por seus familiares, e partindo dessas respostas colhidas em um primeiro movimento de pesquisa por parte dos alunos, foi discutido em aula hábitos corretos e errados para o uso consciente da água. (Diário de Pesquisa, data: 16.03.12)

Dessa forma, destacamos como exemplifica Moraes (1995), a tarefa do professor é mediar as ideias dos alunos com os conceitos de Ciências. No ensino da leitura, de Ciências e de todos os conteúdos trabalhados durante a vida escolar, o conhecimento trazido pelo aluno não deve ser desperdiçado, e também não pode ser o único trabalhado. Mas deve servir de ponto de partida para os conhecimentos que serão desenvolvidos em sala de aula, assim fazendo um caminho conjunto entre professor e aluno na construção dos saberes.

Em uma atividade realizada com a turma, inserimos os conceitos de pesquisa a partir de uma discussão feita com o conhecimento que os alunos traziam sobre o assunto e seguimos com os esclarecimentos às dúvidas que surgiram. Essa prática tem nos mostrado a relevância de partir do que os alunos sabem, para o aumento do interesse deles em saber mais, como se pode perceber no relato abaixo citado.

> Foi realizada a atividade sobre o que era pesquisa? Quem poderia fazer pesquisa? E onde se pode pesquisar? Onde os alunos colocaram suas dúvidas a respeito o assunto e as certezas tinham a respeito, trazendo nesse momento os saberes que os alunos já detinham sobre o assunto, e naquele momento eles colocaram as certezas que tinham sobre o assunto, e partindo dessas certezas o assunto pesquisa foi trabalhado. (Diário de Pesquisa, data: 30.03.12)

Em outra atividade semelhante, na qual foi proposto que os alunos retirassem de revistas e jornais figuras, que mostrasse o que eles entendiam por Ciências e o que pensavam que iriam estudar em Ciências durante o ano escolar. Com o fragmento do diário de pesquisa exposto abaixo, percebemos que os recortes foram os mais diversos e criativos, mostrando o entendimento e o interesse deles naquela dinâmica, ocasionando uma leitura e interpretação diferente e criativa para os alunos.

> Na atividade sobre o que os alunos entendiam sobre Ciências, cada aluno recortava a imagem que acreditava ser Ciências, e a diversificação foi grande, houve quem recortasse planetas, robôs e até jogadores de futebol, mas naquele momento, a professora e a observadora não podiam interferir, com sentenças de certo ou errado, uma vez que naquele momento o objetivo era saber o que os alunos pensavam e entendiam sobre Ciências.(Diário de Pesquisa, data: 23.03.12)

O uso de revistas e jornais como textos na sala de aula são de grande ajuda, pois entendemos que a leitura é presença constante na vida das pessoas, em jornais revistas, cartazes, letreiros, seja ela como informação formal, informal, para divertir ou informar. Além disso, o diário de pesquisa serviu como base para a retirada de dados que oportunizaram constatar que as atividades, como a seguinte descrita, proporcionaram um envolvimento maior dos alunos.

> O aluno denominado aqui como Ruan, demonstrou grande interesse durante atividade de colagens sobre o que é Ciências e o que os alunos esperam estudar em Ciências, e durante a discussão trouxe várias contribuições, todas relacionadas ao seu cotidiano, fato que não é observado quando a atividade é ler um texto, pois a dificuldade que o aluno enfrenta nessa ocasião acaba fazendo com que perca sua motivação. (Diário de Pesquisa, data: 15.03.2013)

Nos anos iniciais que se formam os cidadãos de amanhã, indivíduos conscientes dos acontecimentos ao seu redor. Nesse intuito, o ensino de Ciências mostra as modificações do mundo, e ensina as crianças, que já são partes integrantes e ativas da sociedade, a pensar, raciocinar sobre os problemas e as soluções a que são expostas. Por essa importância na vida das pessoas o ensino de Ciências deve ser trabalhado, articulado à leitura, desde o começo da vida escolar, e para que isso ocorra de forma eficiente, é necessária uma parceria com a leitura. E nada adianta trabalhar um texto com a criança se ela apenas ler, mas não compreender o que ele significa pra ela. Para o entendimento, e aqui ressaltamos o ensino de Ciências, é necessário que o aluno entenda a mensagem que o texto está trazendo.

A quantidade de informações que chegam às crianças é grande, mas elas passam na mesma velocidade que chegam, rápido, sem ficarem guardadas como deveriam. Muitas vezes falamos em aula sobre assuntos conhecidos dos alunos, mas são informações que eles estão registrando apenas naquele momento, ouvem e depois quando perguntados já não lembram mais.

E a leitura no ensino de Ciências aparece como um modo de registro mais duradouro, pois quando os alunos leem sobre determinado assunto, eles ficam como um arquivo na memória, no qual guardam essas informações. Assim como as atividades e os experimentos desenvolvidos em sala de aula. Eles demonstraram, como consta nos registros dos diários, lembrar mais facilmente fazendo relação com o que leram e praticaram, como exemplificado no fragmento a seguir.

> No início da aula começamos a conversar sobre o assunto discutido na aula anterior, da semana passada. E quando questionados sobre o descarte do lixo, das lixeiras e suas cores, alguns alunos ficaram pensativos, como se aquele assunto não tivesse sido discutido, mas houve aqueles que já foram falando do texto sobre as lixeirinhas coloridas que falavam dos lixos que recebiam. (Diário de Pesquisa, data: 11.05.12)

Essas afirmações também foram percebidas a partir das observações dos dias em que os alunos trabalhavam com textos, os quais demonstravam lembrar o assunto. Em comparação às aulas em que não eram feitas atividades com textos, e sim apenas atividades orais.

Considerações Finais

Diante dessas colocações percebemos que um aprendizado para ter sentido para as crianças precisa não somente ser uma transmissão de informações, mas precisa possibilitar que a criança entenda, interprete e raciocine sobre o que está sendo trabalhado.

Não há Ensino de Ciências, Português, ou qualquer outro assunto, se o aluno não entender e aprender a ter um olhar crítico e reflexivo sobre o que está aprendendo. Assim, como é importante o aluno aprender a ler, escrever e interpretar, também é importante ele aprender e compreender o que acontece no mundo, de forma a pensar sobre os acontecimentos em seu entorno.

O conhecimento do Ensino de Ciências deve ser articulado ao da leitura e ao da escrita, pois assim como é importante a pessoa saber ler e compreender o que está escrito, também é preciso ter essa mesma leitura e compreensão dos acontecimentos que as rodeiam. Aqueles nos quais ela pode interferir e que podem ser explicados pelo Ensino de Ciências. E esses conhecimentos devem ser ensinados desde os anos iniciais, proporcionando assim a

compreensão dos alunos desde cedo, sobre os fenômenos que explicam o meio em que vivemos.

REFERÊNCIAS:

BARBOSA, José Juvêncio. **Alfabetização e leitura**. São Paulo: Cortez, 1991.

BRANDI, Arlete Terezinha Esteves e GURGEL, Célia Margutti do Amaral. **A alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação.** *Ciência & Educação,* v.8, nº1, 2002**.**

CAGLIARI, Luiz Carlos. **Elementos de Fonética do Português Brasileiro.** Campinas: Unicamp. Tese de Livre-Docência defendida em 1982.

COUTO, Cecília Galvão. **Professor: o início da prática profissional** (Tese de Doutouramento, Universidade de Lisboa). Lisboa: APM, 1998.

DEMO, Pedro. **Educar pela Pesquisa.** Coleção Educação contemporânea. 7 ed.- Campinas,SP: Autores Associados, 2005.

Diário de Pesquisa .data, 2012.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento:** pesquisa qualitativa em saúde. 2 ed. São Paulo : Hucitec; Rio de Janeiro : Abrasco, 1993.

MORAES, Roque. **Ciência** para **séries iniciais e alfabetização**, 2° Ed.- Porto Alegre: Sagra: DC Luzzatto, 1995.

SAVIANI, Dermeval. **Escola e Democracia:** teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre a educação política. 40ªed. Campinas: Autores Associados, 2008.

SILVA, Ezequiel Theodoro da. **O Ato de ler**: fundamentos psicológicos para uma nova pedagogia da leitura. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

SOARES, Magda. **Alfabetização e letramento.** 5ª Ed. São Paulo: Contexto, 2007.

TERZI, Silvia Bueno. **A Construção da leitura**. 3. ed. Campinas: Pontes, 2002.

ZABALA, Antoni. **Enfoque globalizador e pensamento complexo:uma proposta para o currículo escolar** / Antoni Zabala; trad. Ernani Rosa.- Porto Alegre: Artmed, 2002.

ZILBERMAN, Regina. **A literatura infantil na escola.** 11. ed. São Paulo: Global, 2003.

ENSINO DE CIÊNCIAS NA PERSPECTIVA WALDORF: PRIMEIROS OLHARES

Carolina Gulyas Figueiredo (Programa de Pós Graduação em Educação para Ciência – FC UNESP Bauru)

Luciana Maria Lunardi Campos (Instituto de Biociências – IBB UNESP Botucatu)

Resumo

Este artigo apresenta resultados de uma pesquisa que tem por objetivo identificar e analisar características do ensino de Ciências no âmbito da pedagogia Waldorf. Baseada na antroposofia, a Pedagogia Waldorf visa o desenvolvimento físico, emocional e espiritual do aluno. O ensino de Ciências é abordado, tendo como base o processo cognitivo descrito por Goethe, sendo iniciado no 1º ano do ensino fundamental de maneira narrativa, ganhando características científicas a partir do 4º ano. Foram observadas aulas de ciências em uma escola Waldorf de São Paulo e os dados obtidos foram organizados em quatro categorias. Verificou-se que a metodologia empregada envolve experimentação (observação, testagem, elaboração de relatórios e de síntese), diálogo e incentivo ao pensamento autônomo sobre os processos observados.

Palavras-chave: Pedagogia Waldorf. Ensino de Ciências. Antroposofia

Introdução

Este artigo apresenta resultados parciais de uma pesquisa de mestrado em andamento que tem como objeto de estudo o ensino de ciência sob a perspectiva da Pedagogia Waldorf. No Brasil, a pedagogia Waldorf é um tema pouco conhecido e explorado na área da educação com poucos trabalhos acadêmicos registrados.

A pedagogia Waldorf foi introduzida por Rudolf Steiner em 1919, em Stuttgart, Alemanha, inicialmente em uma escola para os filhos dos operários da fábrica de cigarros Waldorf-Astória. Baseada na Antroposofia, possui métodos pedagógicos em oposição ao dualismo do pensamento ocidental e a abordagem cartesiana (STEZER, 2010).

A antroposofia ou ciência espiritual antroposófica foi fundamentada e estruturada por Steiner e significa “sabedoria do homem”, mas não é apenas antropologia, é uma ciência do cosmo (PROKOFIEFF, 2006; LANZ, 1994).. Reconhece todas as descobertas da ciência e utiliza o método científico através da observação, descrição e interpretação dos fatos, mas reconhece também a existência de um mundo espiritual (suprassensível), no qual se encontra a origem da verdadeira essência do ser humano, assim é vista como uma ampliação da Ciência Natural, englobando ao ser humano níveis físico, vital, anímico e espiritual que se inter-relacionam. Steiner acreditava que a educação exerce um papel fundamental nas questões sociais, enquanto meio de obter uma reforma da sociedade e das relações humanas, principalmente através da valorização do ser humano e do desenvolvimento espiritual do homem. Por esse motivo, buscou uma estratégia pedagógica que incluía o desenvolvimento espiritual do aluno e sua interação cósmica com o universo (STEZER, 2010).

Assim, a Pedagogia Waldorf tem como premissa uma educação mais humanizada e harmônica, através do desenvolvimento das potencialidades dos alunos, seja na esfera física, emocional ou espiritual, levando em consideração um desenvolvimento completo e, portanto é considerada como uma pedagogia holística. Objetiva uma formação integral e o desenvolvimento da criatividade, autoestima e objetividade de pensamento, juntamente com uma visão mais ampla e completa do mundo (SETZER, 2010). Além disto, combate explicitamente a visão materialista/consumista que permeia nossa sociedade e busca resgatar um maior contato entre o indivíduo e a natureza e entre o indivíduo e o seu “ser interior” (SETZER, 2010).

Quando a escola Waldorf foi inaugurada em 1919, Steiner ministrou um curso pedagógico com duração de três semanas, direcionado aos primeiros professores que atuariam na escola e a outras pessoas que atuariam nessa pedagogia. O curso foi dividido em três módulos que abordavam as bases da antropologia antroposófica, metodologia e didática no ensino e debates sobre as práticas das disciplinas e os caminhos para solucionar os problemas educacionais (STEINER,1992).

No Brasil, a primeira escola Waldorf foi fundada em 1956, na cidade de São Paulo, através da iniciativa de um grupo de amigos que estudavam regularmente as obras pedagógicas de Steiner e tinham como objetivo uma educação que pudessem contribuir para um mundo melhor. Assim, convidaram o casal Karl e Ida Ulrich, professores na Escola Waldorf de

Pforzheim (Alemanha), para a fundação da escola no Brasil e tiveram como tarefa lecionar na escola e preparar os novos professores (MIZOGUSHI, 2002).

Hoje a Escola Waldorf Rudolf Steiner de São Paulo conta com aproximadamente 850 alunos e 75 professores. Desde sua criação surgiram aproximadamente 1.000 escolas no mundo inteiro, espalhadas por 50 países, sendo 25 instituições escolares oficiais no Brasil. Em 2010, havia um total de 73 escolas Waldorf reconhecidas pela Federação de escolas Waldorf no Brasil, com 2050 professores e 2500 alunos de jardim de infância, 4180 alunos no ensino fundamental, 580 no ensino médio (SETZER, 2010).

Steiner enfatiza que a responsabilidade do professor é muito maior do que a tarefa de matéria de ensino. O professor Waldorf deve levar em conta a totalidade do homem, concebido como corpo, alma e espírito. Sua maneira de ensinar tem influências sobre a saúde física e psíquica da criança. O grande desafio de cada professor é transformar a dedicação e seriedade com que a criança se entrega ao brinquedo em uma seriedade para com o estudo e o trabalho. É responsabilidade do professor o trabalho de mostrar que a seriedade da vida, que começa na escola, não precisa ser cinzenta e tristonha, mas cheia de entusiasmo e fervor. (KÜGELGEN, 1984)

O ensino dividido em setênios representa um dos princípios da pedagogia Waldorf, cujo objetivo é o desenvolvimento equilibrado do indivíduo. Para Rudolf Steiner, a vida humana não acontece de forma linear, mas em ciclos de aproximadamente sete anos. Assim, em cada um desses ciclos um determinado membro da entidade humana (corpo físico, corpo etérico, corpo astral e a organização do eu) se desenvolve de maneira mais pronunciada (LANZ, 1998). A estruturação da vida segundo os setênios, bem como a tipologia segundo os quatro temperamentos básicos, devem-se a Aristóteles. Rudolf Steiner renovou as teorias aristotélicas, aprofundando de acordo com seus conhecimentos da época, na tentativa de obter o conhecimento do homem (KÜGELGEN, 1984).

O currículo traz todas as disciplinas sugeridas pelos documentos oficiais, como História, Geografia, Linguagem, Matemática, Línguas Estrangeiras, Ciências, Artes (trabalhos artesanais e atividades corporais), além de outras como jardinagem, desenho de formas, marcenaria, música, etc. Os conteúdos e a metodologia a ser aplicada estão organizados respeitando-se os setênios (LANZ, 1998).

Cada grupo de alunos que ingressa no primeiro ano tem um (a) professor (a) que acompanha essa turma durante os oito anos do Ensino Fundamental. Além de ministrar as matérias básicas, o professor tem a possibilidade de conhecer em profundidade cada criança e pode desenvolver um acompanhamento mais individualizado nas necessidades de cada uma delas. O professor da classe acompanha o grupo em viagens, estabelece o elo entre as famílias das crianças e cria um grupo social integrado entre elas. Em vista disso, a formação do professor é um fator determinante na pedagogia Waldorf, pois ele deve ter conhecimento não somente do currículo proposto, mas também de como ocorre o desenvolvimento do ser humano de acordo com Steiner. (LANZ, 1998).

Considerando o exposto, o objetivo central desse estudo é identificar e analisar características do ensino de ciências proposto pela Pedagogia Waldorf.

Aspectos Metodológicos

Para a realização da pesquisa optou-se por uma abordagem qualitativa, na qual serão utilizadas para análise diferentes textos que tratam sobre a Pedagogia Waldorf (livros e trabalhos acadêmicos), observação de aulas da disciplina de ciências, entrevistas com professores; análise de apostilas específicas para ensino de ciências e conhecimento adquirido durante o curso de formação de professores Waldorf.

A abordagem qualitativa neste contexto mostrou-se mais condizente com o objeto de estudo, pois permitiu a livre expressão das informações, experiências e vivências dos sujeitos, além de estar mais adequada a trabalhar com um universo de significados, não se preocupando em quantificar, mas em compreender a dinâmica das relações através das crenças, valores, atitudes e hábitos (MINAYO, 1994).

Neste texto serão apresentados dados parciais referentes à primeira fase da pesquisa e coletados por meio de observação, entendida como estratégia que possibilita o contato mais direto com a realidade e a obtenção de informações sob determinados aspectos dessa realidade, sem a utilização de meios técnicos especiais. A observação é, geralmente, empregada em estudos exploratórios sobre o campo a ser pesquisado (LAKATOS; MARCONI, 1996).

Foram realizadas observações de aulas de ciências em uma turma do oitavo ano, com 30 alunos, durante uma semana, na escola Waldorf Rudolf Steiner, em São Paulo. As observações foram realizadas a partir de um roteiro previamente planejado e definido, contendo informações sobre o número de alunos, o conteúdo ministrado, série, organização do espaço, como se inicia a aula, comportamento dos alunos, contextualização do conteúdo, recursos utilizados, relação professor – aluno e atividades desenvolvidas.

Resultados e discussões

Os dados coletados foram organizados em quatro categorias: Organização geral e rotina diária, Conteúdo, Metodologia de ensino e Interações.

Organização geral e rotina diária

O ensino na pedagogia Waldorf é estruturado em épocas, que correspondem a um período de três a quatro semanas, nas quais uma matéria é trazida como tema principal (aula principal), pelo professor de classe nas primeiras horas do dia escolar. Esse período é identificado como época. Concluído um assunto, outra época se inicia e passa a ocupar o papel de aula principal e assim sucessivamente, alternado as épocas entre as disciplinas regulares, matemática, português, ciências, entre outras. Outras atividades que o currículo Waldorf contem são articuladas de maneira complementar a aula de época, sob perspectiva interdisciplinar (MIZOGUSHI, 2002).

As observações foram realizadas na época de Ciências, no período de 10 a 14 de março de 2014 e permitiu verificar que a organização em época possibilitou aos alunos o contato, de forma concentrada, com conteúdo abordado, o que pode favorecer o aprofundamento do tema.

Segundo Mizogushi (2002), o objetivo dessa organização é que os alunos recebam os conteúdos de uma forma não fragmentada, desconectada com o todo ou ainda de uma forma superficial. O aluno pode efetivamente “mergulhar” e vivenciar profundamente cada matéria.

Verificou-se, ainda, a existência de uma rotina diária. A aula principal sempre começa da mesma forma, com exercícios para despertar o corpo e a mente, com algumas mudanças de acordo com a idade dos alunos. Era realizado um alongamento corporal com exercícios de respiração, seguido de um verso recitado em conjunto por alunos e professor.

Os alunos tinham atividades de teatro em sua grade curricular e por esse motivo, a atividade subsequente foi a realização de exercícios de improvisação. Ao término dessa rotina a aula ciências se iniciava.

Segundo Setzer (2010), a aula principal da época ocorre no período da manhã e tem duração média de duas horas, sendo ministrada pelo professor de classe até o nono ano e por professores específicos, que se revezam, no ensino médio.

Conteúdo

A época de Ciências em questão abordou conteúdos de termologia.

Os conceitos abordados pelo professor durante o período de observação foram condução e isolamento térmico por meio de diferentes materiais; transmissão de calor e frio através de condução, convecção e radiação; possibilidade de concentrar o calor com o uso de espelhos refletores.

Durante as aulas os alunos interagiam com o professor, fazendo perguntas, relembrando experiências vividas anteriormente, em seu cotidiano assim como, de experiências de outras anos escolares que abordavam o mesmo tema de maneira diferente.

Metodologia de ensino

Nas aulas observadas, verificou-se a utilização de experimentos, diálogos, elaboração de sínteses (orais e escritas) pelos alunos, exposições orais pelo professor e atividades em grupo.

Verificou-se, ainda, que a aula é estruturada em momentos bem claros: na primeira parte, o conteúdo foi apresentado de maneira objetiva; em seguida, o assunto é retomado e o professor encaminha as discussões objetivando uma retrospectiva e uma ampliação do observado, cada aluno contribui com sua opinião e impressão e, por fim, o professor conduz as discussões com o objetivo de obter conclusões sobre o tema. Em todos esses momento, os alunos expuseram suas observações e conclusões e elaboraram, coletivamente, conclusões sobre o tema abordado.

Segundo Mackensen (2011), a aula do ensino Waldorf é organizada em três etapas, com base no processo cognitivo descrito por Goethe (observação, juízo e conclusão), pois ele está mais de acordo com o processo cognitivo da criança (TRÍPODI, 2013). Na primeira etapa, o professor realiza um experimento sobre o conteúdo que ainda será abordado, ao final do experimento, o professor guarda os materiais e lança perguntas aos alunos que remetam a experiência, proporcionando o julgamento do ocorrido pelos alunos. Ao término dessa etapa o professor solicita para os alunos que organizem suas observações em um relatório contento título, descrição e ilustração.

Com exceção da última aula observada, em todas, foi realizado um experimento, que iniciava a aula. O experimento era realizado pelo professor, algumas vezes, com o auxílio de alunos escolhidos ao acaso.

Durante o período de observação foram realizados cinco experimentos, todos envolvendo termologia. Em um deles:

> o professor acendeu o bico de Bunsen e deu para alguns alunos um tubo de ensaio contendo água aproximadamente até a metade. Entregou os tubos de ensaio para alguns alunos e convidou aos alunos que aproximassem da chama o tudo de ensaio, até o momento em que a água fervesse. Alguns alunos tentaram, mas à medida que a água esquentava eles interrompiam o procedimento. Até que um aluno segurou o tubo de ensaio na porção mais próxima da boca (local onde não havia mais água) e aproximou o final do tubo da chama. (trecho extraído do relatório de observação – dia 13 de março de 2014).

Em todos os experimentos, os alunos observavam e participavam ativamente. Por exemplo, em um deles, os alunos foram vendados e sentados em frente aos espelhos e experimentaram maior ou menor intensidade de calor, com a aproximação ou afastamento de um bico de Bunsen. Em outro, os alunos montaram uma tabela na lousa com os dados obtidos e a partir disso o professor pediu que os alunos descrevessem os eventos.

Ao término da experiência, o professor guardava todo o material antes de iniciar qualquer diálogo com a turma. Em seguida, solicitava aos alunos que descrevessem oralmente de maneira objetiva e ordenada os acontecimentos do experimento e ao final da aula era solicitada a elaboração de um relatório contendo materiais utilizados, descrição do observado

e ilustração do experimento. A leitura do relatório era realizada por alguns alunos, no dia seguinte, e o professor apresentava sugestões de melhorias, caso fosse necessário.

Foi solicitado, ainda, que os alunos, em grupo, elaborassem e escrevessem algumas conclusões sobre as experiências que acompanharam durante toda a semana.

A discussão de alguns conceitos era realizada a partir da exposição pelo professor das conclusões dos grupos na aula seguinte. Os alunos anotaram em seus cadernos uma síntese das conclusões.

Interações

Durante toda a aula o professor dirige o processo de aprendizagem, sendo através da realização das experiências controladas, seja pela maneira como a aula é construída em três momentos distintos: 1) uma fase de reconhecimento, 2) uma fase de compreensão e 3) uma fase de domínio. Em 1 o aluno pode vivenciar, observar e experimentar; em 2 o aluno passa pelo processo de recordar, descrever, caracterizar e anotar e em 3 ele tem a possibilita de processar, analisar, abstrair e generalizar (elaboração de teorias). No entanto, é preciso levar em consideração que esse processo de 3 etapas não deve ocorrer em uma única aula. Assim, a fase 3 ocorre depois de uma pausa, para que o aluno possa se distanciar daquilo que assimilou, desta maneira o passo 3 só ocorre no dia seguinte (RICHTER, 2002)

Kügelgen (1984) aponta que Steiner acredita que o professor deve ser capaz de transmitir vida a outra vida através do exemplo do professor estimulado e vitalizado. Steiner (1999, p.156) diz claramente aos professores: “Na oitava série, os senhores terão de elaborar uma imagem do homem apresentando o que foi construído nele a partir do exterior: a mecânica dos ossos e dos músculos, a construção interior do olho e assim por diante...Se os Senhores conseguirem estruturar o ensino das ciências naturais conforme acabamos de abordar, poderão torná-lo extraordinariamente vivido; e a partir das ciências naturais despertarão na criança um interesse por tudo o que há no mundo e por tudo o que é humano.”

Considerações finais

O objetivo do estudo das Ciências nas escolas Waldorf está baseado no estudo fenomenológico da natureza e de suas leis, bem como no processo de evolução do pensamento humano nas ciências e suas tecnologias. Assim, o pedagogia Waldorf entende que talvez o método científico, dado através da observação de fenômenos, levantamento de hipóteses e verificação das mesmas através de experiências controladas, não seja o mais adequado para alunos entre 12 e 18 anos, pois o método científico não ocorre naturalmente durante a aprendizagem da criança.

O ensino de Ciências ocorre desde o primeiro ano fundamental, no entanto nessa idade tais conteúdos são vistos de maneira descritivas e narrativas abrangendo o ensino de animais, plantas e paisagens. Ao aproximar-se dos nove anos, inicia-se o ensino de Ciências com uma explicação sobre o homem, embora a abordagem da, pois para Steiner, de outra forma o ensino ficará totalmente deteriorado. Apesar de ser pouca coisa a ser dita a criança de nove anos sobre a história natural do homem seja restrita, é interessante que durante o andamento do ensino seja proporcionado a criança o sentimento de que o ser humano é uma síntese dos demais reinos naturais (mineral, vegetal e animal). Sendo conveniente, começar pela descrição exterior da figura humana (STEINER, 2014). No quarto ano, os conteúdos abrangem a relação de alguns organismos com o homem (relacionando os animais com o ser humano). Desta forma, o aluno aprende por exemplo, que o ser humano pode ser dividido em cabeça, tronco e membros e aprende que a ovelha é um “animal tronco”, pois em sua constituição os processos metabólicos (ex. digestão e temperatura do corpo), exercem um papel dominante (STEINER, 2014). Nas séries seguintes os conteúdos abordados possuem uma fundamentação mais cientifica, passando a incluir o estudo de física, astronomia, química, mineralogia, a partir do sexto ano (STEINER, 1999).

Tendo em vista os dados parciais coletados até o momento, é possível perceber que o ensino de ciências na pedagogia Waldorf busca promover um ensino de cunho mais universal, e tem como base construir um indivíduo capaz de observar a natureza e chegar as suas conclusões, tendo como referência princípios científicos. Em um primeiro momento, pode-se perceber que as aulas de ciências buscam incitar a curiosidade dos alunos apoiando-se frequentemente em modelos experimentais, promovendo o debate e julgamento da situação pelos próprios alunos. No entanto, os dados coletados serão complementados, buscando-se identificar as características principais do ensino de Ciências na Pedagogia Waldorf.

Referências Bibliográficas

KÜGELGEN, H. V. A educação Waldorf. Aspectos da prática pedagógica. 1984

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A**. Técnicas de pesquisa**. 3ªEdição. São Paulo: Editora Atlas, 1996

LANZ, R. **Noções Básicas de Antroposofia**. 2º ed. São Paulo: Antroposofia, 1994

LANZ, R. A pedagogia Waldorf: caminho para um ensino mais humano. 6. ed. São Paulo: Antroposófica, 1998

MACKENSEN, M. V. A capacidade de julgar do 6º ao 12º ano. **In: Pedagogia Waldorf:**Periódico nº 51, São Paulo, Federação das Escolas Waldorf no Brasil, 2011.

MINAYO MCS. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa qualitativa. In: Minayo MCS, organizadora. **Pesquisa Social: teoria, método, criatividade.** 21ª ed. Petrópolis (RJ): Vozes; 1994.

MIZOGUCHI, S. Rudolf Steiner e a pedagogia Waldorf. Coleção memória da pedagogia – perspectivas para o novo milênio, Rio de Janeiro, n.6, p. 66-77, 2006.

PROKOFIEFF, S. O.O que é antroposofia?. São Paulo: antroposófica, 2006.

RICHTER, Tobias. **Objetivo pedagógico e metas de ensino de uma escola Waldorf.** São Paulo: federação das Escolas Waldorf no Brasil, 2002, 401p.

SENA, R. M. Construindo sentidos sobre o ensino de ciências no contexto da pedagogia Waldorf. Florianópolis, 2013

STEINER, R. A arte da educação - II. Metodologia e didática no ensino Waldorf. São Paulo: Antroposófica, 2003.

STEINER, R. A arte da educação - III. Discussões pedagógicas. São Paulo:Antroposófica, 1999.

STEINER, R. **A cultura atual e a educação Waldorf**. São Paulo: Antroposófica, 2014.

SZYMANSKI, H. (org.) A entrevista na pesquisa em Educação:a prática reflexiva. Brasília: Plano, 2002, 86 p.

TRIPODÍ, A. C. O método científico, o processo cognitivo de Goethe e suas relações com o estudo de ciências, pelos jovens entre 12 e 18 anos. In: **Pedadogia Waldorf:**Periódico nº 58, São Paulo, Federação das Escolas Waldorf no Brasil, 2013

O BLOGINOVAR: REFLEXÕES DE UMA PROFESSORA IMIGRANTE DIGITAL

Lucy Mirian Campos Tavares Nascimento
(Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás- IFG)
Lenise Aparecida Martins Garcia
(Universidade de Brasília- UnB)

Resumo: Este artigo relata a experiência de aprendizagem da autora durante o mestrado em Ensino de Ciências e o processo de criação e divulgação de um *blog*, o *bloginovar*, destinado a colaborar para com o fazer do docente e dos internautas de uma maneira geral, que desejam utilizar as Novas Tecnologias da Informação, Comunicação e Expressão no seu cotidiano. A experiência foi considerada muito rica e gratificante, pois proporcionou o desenvolvimento de várias habilidades e competências em relação às tecnologias digitais. Além disso, o *log* tem sido amplamente acessado, o que demonstra a importância das informações disponibilizadas e a necessidade de se promover espaços virtuais que visem compartilhar estratégias de uso das ferramentas digitais e sua inserção no espaço escolar.

Palavras-chave: Blog. Bloginovar. Nativo digital. Imigrante digital. Tecnologias.

1 INTRODUÇÃO

Viver na sociedade digital exige que o indivíduo desenvolva habilidades e competências que lhe garantam o seu contínuo aprender, sabendo buscar e compartilhar adequadamente a informação, compreendendo, discutindo e aplicando os avanços científicos e tecnológicos de forma consciente e em prol da comunidade.

O fato de as tecnologias terem forte impacto no cotidiano das pessoas e ganharem destaque na competitividade das empresas e dos países não tem se traduzido em uma proposta de ensino voltada à aquisição de conhecimento para um mundo tecnológico (SANTOS, 2004; GOMES, 2011; SCHWARTZMAN; CASTRO, 2013). O problema não é a falta de conteúdo e sim a dificuldade em preparar os jovens para essa sociedade cercada de tecnologia, que exige profissionais com maior autonomia para aprenderem (RAMAL, 2003; FARIA, 2011). Como destacado por Faria (2011, p.13) o jovem:

> além de dominar a tecnologia há que se habituar à comunicação virtual, à auto-organização do tempo e das atividades, à utilização do computador e da Internet na realização das atividades estudantis, enfim, uma nova modalidade de ensinar e aprender; novos olhares, novas práticas!

Romper com um modelo de processo de ensino/aprendizagem baseado na linearidade da informação e do conhecimento (BRASIL, 2002) é difícil, visto que toda mudança gera ansiedade, inquietação e medo. Mas devemos considerar que uma proposta de abordagem

educacional, voltada para a inserção interativa dos meios de informação e comunicação facilitada pela internet, pode colaborar para a autonomia do educando, estimulando-o a protagonizar a sua aprendizagem. Como apontado por Moran et al (2006, p.44), "com a Internet podemos modificar mais facilmente a forma de ensinar e aprender tanto nos cursos presenciais como nos a distância".

Este trabalho busca relatar a experiência vivida durante o mestrado profissionalizante em Ensino de Ciências realizado na Universidade de Brasília, entre 2010 a 2012 a partir da análise de um *blog* educacional produzido na ocasião e os dados estatísticos de sua visualização passados 2 anos. Trata-se de discutir e refletir sobre a aprendizagem de uma professora imigrante digital[1] ao se dispor trabalhar com seus alunos nativos digitais em um projeto envolvendo as tecnologias digitais e a divulgar os conhecimentos advindos dessa experiência.

1.1 Blogs e o processo educativo

Segundo Haag (2006), o termo we*blog* é uma contração de *web log*, expressão em inglês que significa diário da *web* ou diário de bordo. Em 1999, o termo foi ainda mais simplificado por Peter Meme, que "brincando" separou a expressão original "*weblog"* em *wee-blog* (pequenino diário). Ele optou por utilizar em suas mensagens apenas o termo *blog*, copilado por seus correspondentes, que adotaram o termo cuja repercussão alcançou os dias atuais.

Os *blogs* trazem à discussão as temáticas mais distintas, de economia a receitas preferidas. Henriques; Recuero (2006) destacam que a forma de um *blog* muitas vezes reflete a identidade do blogueiro, sendo que a forma como ele e o leitor interagem constitui uma nova maneira de "construção do pensamento social e coletivo".

Primo (2008) afirma que o *blog* pode ser compreendido como uma ação social, pois seu criador busca a interação com os internautas por meio de convites, perguntas postadas, comentários de comentários etc. Esse movimento demonstra que mesmo um *blog* voltado a um grupo restrito é desenvolvido para que outras pessoas o leiam e, de preferência, comentem. Portanto, o autor trata as considerações que categorizam os *blogs* como sendo simples diários virtuais como "capciosas e reducionistas".

[1] Mark Prensky (2001) ao se referir aos jovens que nasceram cercados pelas tecnologias digitais e delas usufruírem com naturalidade, por nativos digitais, faz surgir o termo imigrante digital, ou seja, o indivíduo que procura se inserir em uma nova cultura, a digital, mas que como todo imigrante sempre terá 'sotaque' de sua cultura não apresentando a mesma destreza que um nativo.

Um *blog* voltado ao fazer pedagógico pode ainda explorar a leitura, a escrita e a capacidade de argumentação dos alunos. Nesse contexto, o professor deve atuar como mediador, estimulando os debates, instigando a produção dos alunos e estabelecendo contrapontos entre as mensagens.

Um *blog* educativo apresenta várias vantagens que colaboram para o ensino-aprendizagem, em destaque:

- A utilização do computador atrai a atenção dos jovens pela facilidade de introduzir e centralizar tópicos de discussão;
- Permite uma interação mais rica entre professor e aluno e entre os próprios alunos;
- Minimiza os problemas de timidez e gagueiras, pois os alunos podem expor suas ideias e opiniões por meio da escrita;
- Possibilita tanto ao professor quanto ao aluno refletir sobre suas colocações, opiniões, pois cada *post* pode ser comentado;
- Explora a linguagem escrita, colaborando para o letramento;
- Favorece a busca de informações autônoma e crítica;
- Permite a produção de hipertextos;
- Aprofunda os conteúdos discutidos pelos alunos em aula.

Apesar das inúmeras vantagens quanto ao uso de blogs na educação, ressaltamos algumas possíveis limitações:

- A falta de acesso à internet e consequentemente ao *blog*. Essa limitação ao acesso pode ser relacionada à ferramenta ou a autorização dos pais;
- Desinteresse dos alunos, que, mesmo gostando de usar computadores, não se envolvem no processo educativo;
- A manutenção dos *post*s, que demanda tempo para a leitura de materiais diversificados, seleção do material a ser divulgado, escrita etc.;
- A falta de envolvimento dos alunos em participarem efetivamente nesse ambiente, por receio de expor sua opinião ou da reação dos colegas a ela;
- O despreparo dos professores quanto ao uso das ferramentas digitais e/ou do fazer pedagógico utilizando tais recursos.

2 Metodologia

Trata-se de um relato de experiência que descreve a aprendizagem da autora durante o mestrado profissionalizante em Ensino de Ciências (NASCIMENTO, 2012), durante o qual participou de uma pesquisa envolvendo o uso das tecnologias digitais no ensino de Biologia, mais especificamente blog e redes sociais. Com o desfecho do projeto foi elaborado o *bloginovar*, um *blog* voltado a educadores e interessados em educação e tecnologias. Com essa finalidade utilizamos uma abordagem quanti-qualitativa que buscou coletar as informações a partir do relato da autora pesquisadora à medida que descreve sua experiência e analisar os dados estatísticos gerados pela plataforma *blogspot* sobre os acessos ao *bloginovar* desde sua criação.

3 Resultados e discussões

Um dos propósitos do mestrado profissionalizante da UnB é que ele tenha características de uma pesquisa profissional aplicada. Dessa maneira uma das proposições da pesquisa foi elaborar um material didático que pudesse colaborar para com professores que, como a autora, podem ser considerados imigrantes digitais e que desejassem se apropriar do potencial das tecnologias no ensino.

O projeto inicial envolveu em um primeiro momento o desenvolvimento, uso e divulgação de um *blog* voltado a temas relacionados à Biologia, por alunos do ensino médio. Além do *blog*, outras redes sociais como *orkut, twitter* e *facebook* foram utilizadas e também várias outras ferramentas digitais como *movie maker, cantasia* (ferramentas de produção de vídeos), *PowerPoint, prezi* e outros.

A experiência dessa autora/pesquisadora com as tecnologias até então se restringia ao uso de e-mails, apresentações simples usando o *PowerPoint* e pequenas reproduções de vídeos disponibilizados na rede mundial de computadores. Apesar de buscar me adaptar às NTICE e inseri-las em minha prática pedagógica me sentia de certa forma fragilizada ao utilizá-las. Isso pode ser explicado pelas palavras de Costa: “para o professor não é fácil lidar com as NTICE. Ser o mediador, neste processo pedagógico, sem ter conhecimento profundo de como realizar esta tarefa, pode trazer uma forte sensação de desconforto e insegurança, pois é necessária uma mudança de mentalidade” (2010, p.10).

A ansiedade e a insegurança ao trabalhar com alunos que dominavam muito mais as tecnologias do que eu foi aos poucos desaparecendo em virtude de ir percebendo que, para orientá-los, eu não tinha que necessariamente ser uma *expert* em informática, mas sim ser capaz de gerenciar os conflitos que surgiam, mediando às interações com a informação e os parceiros

de produção, apontando caminhos, incentivando a criatividade e autonomia dos alunos, ouvindo-os com interesse e consideração e aceitando que tinham o que me ensinar. Para Costa, "trata-se de uma metodologia pedagógica para realizar a mediação da informação no processo de Educação mediado por tecnologia." (2010, p.17).

Dessa maneira aprendi muito com meus alunos nativos digitais e passei a lidar com mais desenvoltura com as tecnologias digitais e a explorar novas possibilidades metodológicas envolvendo-as. Empolgada com a própria aprendizagem e os relatos positivos dos alunos sobre o uso dos *blogs* e outras redes sociais no ensino de Biologia, percebi que a aprendizagem decorrente da experiência acumulada durante o projeto poderia ser compartilhada nas redes sociais com outros professores e interessados pela temática educação e tecnologias. Por isso, resolvemos criar o bloginovar, um *blog* voltado a professores e todos aqueles interessados na temática tecnologia e educação.

3.1 O Bloginovar

Inicialmente pretendíamos desenvolver um material didático que pudesse servir de apoio a professores imigrantes digitais interessados em utilizar as tecnologias digitais na sala de aula. Contudo, com o desenvolver da pesquisa, buscando informações na internet constatou-se o interesse de muitos internautas sobre ferramentas de divulgação e produção de informação, além de se perceber que poucas eram as páginas que concentravam informações sobre o uso das ferramentas digitais e sua apropriação no ensino de Biologia. Diante das necessidades percebidas criou-se o *bloginovar* que pode ser acessado no endereço: http://bloginovar.blogspot.com no intuito não somente de atender aos internautas professores, mas a todos aqueles que se interessam pelo tema tecnologias e ensino.

A proposta de elaboração do *bloginovar* exigiu que utilizássemos diversas estratégias de abordagem, entre elas a proposição de tutoriais que auxiliassem os interessados a elaborar um blog e/ou mesmo usar recursos diferenciados de apresentação como o *prezi*, com relativa facilidade. Além disso, disponibilizamos textos, vídeos e *links* relacionados à temática formação docente e tecnologias digitais na educação. Preocupamo-nos também em fornecer ao usuário ferramentas para postagem de comentários e compartilhamento em outras redes sociais.

3.1.1 Página principal

No *bloginovar* temos uma página principal com textos, informativos e vídeos que discorrem sobre o tema NTICE e a sua inserção na educação. O objetivo, além de informar os leitores, é o de despertar e suscitar discussões a respeito dos temas abordados.

Quando falamos sobre a inserção das NTICE na educação, geralmente as pessoas relacionam essa prática ao domínio tecnológico das ferramentas digitais. Os materiais disponibilizados neste espaço têm o propósito de desmistificar justamente essa concepção, ou seja, que é possível utilizar as tecnologias no ensino mesmo não sendo um *expert* dos teclados.

Todavia destaca-se que algumas dificuldades em criar um *blog* podem ser percebidas principalmente para os menos experientes. Quando iniciei minha pesquisa sobre as redes sociais comecei pelos *blogs* e sempre que lia sobre os mesmos me deparava com a informação: -"É uma ferramenta de fácil manuseio, que não exige do usuário grandes conhecimentos de informática." Hoje acho essa explicação um pouco mais aceitável, mas confesso que quando iniciei os trabalhos junto com os alunos na elaboração do *bioblogcmb*, essa tarefa não foi tão simples assim.

Por isso, procuramos criar uma página que colaborasse com aqueles que não dominam essas tecnologias. A intenção foi a de possibilitar aos leitores melhor compreensão sobre o potencial e as limitações dessa ferramenta, bem como a criação de seu próprio *blog*.

Na figura 1 podemos visualizar a página principal do blog e no canto superior a direita um *Box* com vários títulos, cada título contém um link que abre uma página distinta, o primeiro traz informações sobre a elaboração de um *blog* e dicas de como incrementá-lo.

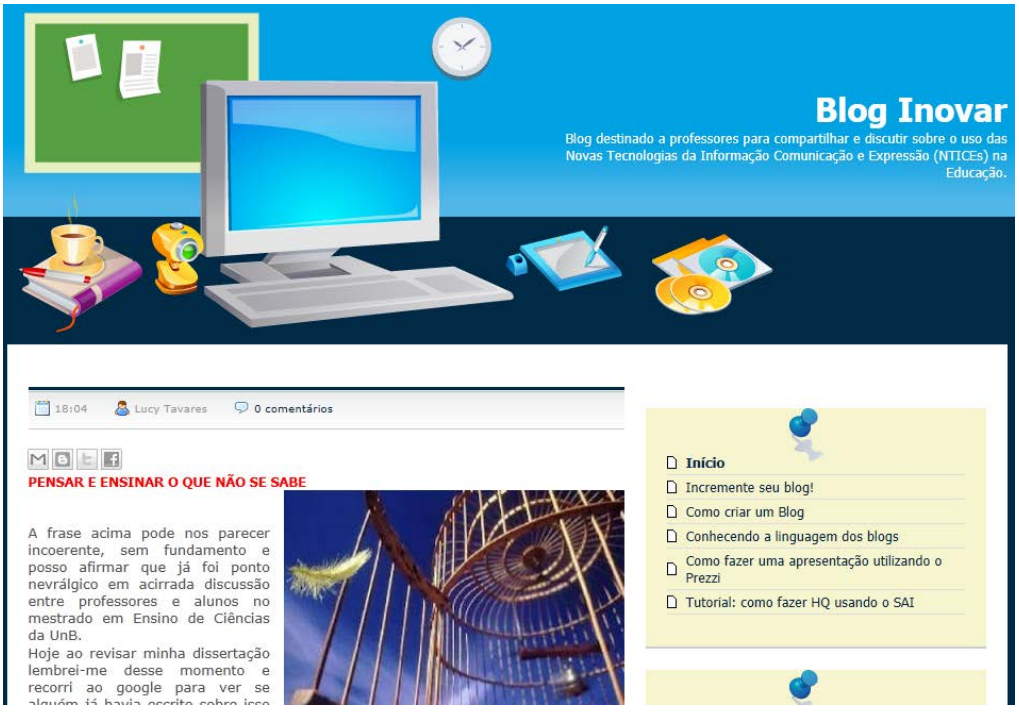


Figura 1 - Cópia da página do *blog* destinado a educadores o *bloginovar*.
Fonte: http://bloginovar.blogspot.com/ (19/05/2014, sítio ativo).

Procuramos utilizar uma linguagem simples própria para imigrantes digitais e também um vídeo sobre o tema. A criação e divulgação de tutoriais contendo as mais diversas temáticas podem ser encontradas na internet e muitos deles foram muito uteis na elaboração de nossos trabalhos. Eles exemplificam, como apontado por Lévy, que a internet favorece a inteligência coletiva (1999).

É importante lembrar ao leitor que este é apenas um entre os diferentes e inúmeros dispositivos oferecidos na rede mundial de computadores e mais, devido à dinamicidade e competitividade no mundo virtual, as empresas provedoras dessas ferramentas estão constantemente promovendo atualizações.

No *Blog Inovar* tem uma página principal na qual estão postados textos, informativos e vídeos que discorrem sobre o tema NTICE e a sua inserção na educação. O objetivo, além de informar os leitores, era o de despertar e suscitar discussões a respeito dos temas abordados. Todavia, poucos foram os comentários postados no blog, apenas 2. Um dos comentários foi postado em 2012 sobre a sugestão do uso do texto "Lázzaro e os morcegos" para trabalhar método científico. A autora da mensagem colocou:

> *"Mas a noção de "método científico" é complicada, porque não há um único método para qualquer investigação científica - pelo contrário, os métodos são quase tantos quantos as perguntas". Acho que seria mais interessante pensar sobre o que caracteriza as ciências, mesmo sendo elas tão multifacetadas e complexas.*
>
> *"Posso propor esta pergunta?"*(26/03/2012).

Comentamos a postagem, porém não obtivemos retorno, apesar disso, a mensagem fica registrada e possibilita a outros usuários refletirem sobre as proposições feitas. Como observado em outro comentário realizado sobre o mesmo texto, na qual a internauta nos oferece outra sugestão de um texto e com isso nos instiga a buscarmos por ele. Como transcrito:

> *"gosto do texto da minha apostila Borboletas E Morcegos Adaptado por Rubens Alves, do livro na morada das palavras! :)"* (18/03/2014).

Outro comentário postado referiu-se ao texto escrito por nós "Professor é aquele que ensina e aprende ensinando" (NASCIMENTO, 2012, Texto on-line), inspirado em uma citação de Paulo Freire (1989, p.39) "Ninguém ignora tudo. Ninguém sabe tudo. Todos nós sabemos alguma coisa. Todos nós ignoramos alguma coisa. Por isso aprendemos sempre", no qual a comentarista solidariza-se com a autora do texto:

"Concordo com a autora que o professor hoje é um mero mediador de conhecimentos" (13/10/2013).

Tutoriais feitos por alunos

Nossa proposta de trabalho desde o início foi a de estimular e valorizar o protagonismo dos nossos alunos. Nessa sessão disponibilizamos dois tutoriais muito interessantes, um sobre como fazer uma apresentação utilizando o *software prezi* e o outro sobre como elaborar histórias em quadrinhos usando a ferramenta SAI. Esses tutoriais foram elaborados por dois alunos do 2º ano de uma escola pública de Brasília, que os utilizaram como ferramenta de suporte junto a seus respectivos grupos para apresentar trabalhos de biologia, expostos no *bioblogcmb*[2].

Temos muitos talentos ocultos em nossas salas de aula, que carecem de oportunidade e estímulo para assumirem-se protagonistas. Ousar propor uma atividade inovadora que foge às vezes aos padrões da escola certamente é algo que preocupa os professores, mas se quisermos que nossos alunos tenham um comportamento diferente, que sejam criativos, inovadores e cidadãos conscientes, devemos lhes proporcionar oportunidades que permitam esse ensaio, temos que fazer diferente. É preciso ter a humildade de reconhecer perante nossos alunos que não sabemos tudo e que eles têm algo a nos ensinar. Como bem disse Paulo Freire: "Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção" (1996, p.27).

3.1.2 Outros blogs

Durante a elaboração do *bioblogcmb* e das pesquisas relacionadas ao mestrado deparamos com vários *blog*s e páginas interessantes, os quais compartilho no *bloginovar*. Os *links* disponibilizados referem-se a *blogs* relacionados às NTICE e ao ensino de Biologia. Um destaque especial é o TICS para o Ensino de Ciências. Na verdade trata-se de um site de um grande admirador das novas tecnologias, o professor Ms. Hélio Maia, que traz inúmeras dicas de ferramentas digitais que podem ser exploradas em sala de aula, como cinema, rádio, *blog*s, etc.

3.1.3 Educadores no Ciberespaço

[2] O bioblogcmb pode ser visualizado no endereço eletrônico: http://bioblogcmb.blogspot.com.br/ e constitui parte do projeto desenvolvido pela autora durante seu mestrado.

Nesse *Box*, que pode ser visualizado na coluna da direita da página principal, decidimos compartilhar alguns preciosos achados da net, são sites de revistas e autores como José Manuel Moran, que fazem a sua parte colaborando com a educação brasileira, trazendo textos, reflexões e sugestões para os educadores. Todos foram devidamente referenciados.

3.1.4 Sobre a pesquisa do Mestrado

Destinamos uma página para expor alguns tópicos da pesquisa elaborada durante o mestrado. Optamos por disponibilizá-la em pequenas seções para que a sua leitura não se tornasse enfadonha e também para que pudéssemos propor algumas reflexões. Além de situar o leitor no contexto da nossa pesquisa ele poderá melhor compreender alguns termos relacionados às NTICE.

3.1.5 Compartilhando ideias

Disponibilizamos aos leitores do *blog links* de compartilhamento para *e-mail*, *Orkut*, *twitter* e *facebook*, bem como um espaço destinado aos comentários, para que possamos como idealizado por Lévy participarmos da sociedade da informação usufruindo da tecnologia com uma proposta de inteligência coletiva.

Afinal como dito por Costa R. “Fazer parte da Sociedade da Informação não pode ser considerado apenas, desta forma, possuir acesso aos novos bens e serviços que ela oferece, mas é preciso participar da produção e do desenvolvimento da informação e do conhecimento” (2010, p.3).

3.2 Dados estatísticos do bloginovar

Um dos problemas de um *blog* está na sua constante necessidade de atualização, principalmente quando ele é mantido por apenas um autor. Infelizmente foi isso que aconteceu com o *bloginovar*, uma vez que devido aos compromissos profissionais e envolvimento em outros projetos o mesmo ficou um pouco abandonado. Contudo, isso também serviu para analisarmos como essa rede social disponibilizada na web se comporta, ou melhor, se os materiais disponibilizados no blog tiveram acessos nesse período, origem das visualizações e páginas mais acessadas. Percebemos que mesmo sem ampla divulgação do referido *blog* e a falta de atualizações desde fevereiro de 2012, o mesmo tem sido visualizado. Conforme os dados da

figura 2, somente no mês de abril, até dia 30/04/2014, foram 495 visualizações, ao todo o blog teve 14 789 acessos. A página mais acessada por meio de palavra-chave foi a que contém informações sobre o *prezi* com 673 acessos. O blog foi visitado por pessoas de 10 países, sendo o Brasil o mais presente com 12725 visitantes, seguidos de Portugal com 1179, Estados Unidos 604, Alemanha 104, Rússia 71, Ucrânia 24, Holanda 20 e Canadá e China com 18 visualizações cada. O navegador mais utilizado foi o Chrome com 7771 (51%), seguido do Internet Explorer 3230 (21%), Firefox 3008 (19%), Safari 646 (4%), Mobile Safari 215 (1%) e Opera, CriOs, BingPreview, chromeframe, GSA tiveram menos que 1% cada das visualizações totais.

Conhecer tais informações possibilita ao administrador da página melhor estruturar suas publicações a fim de atender aos interesses dos visitantes e também direcionar as possíveis divulgações na rede.

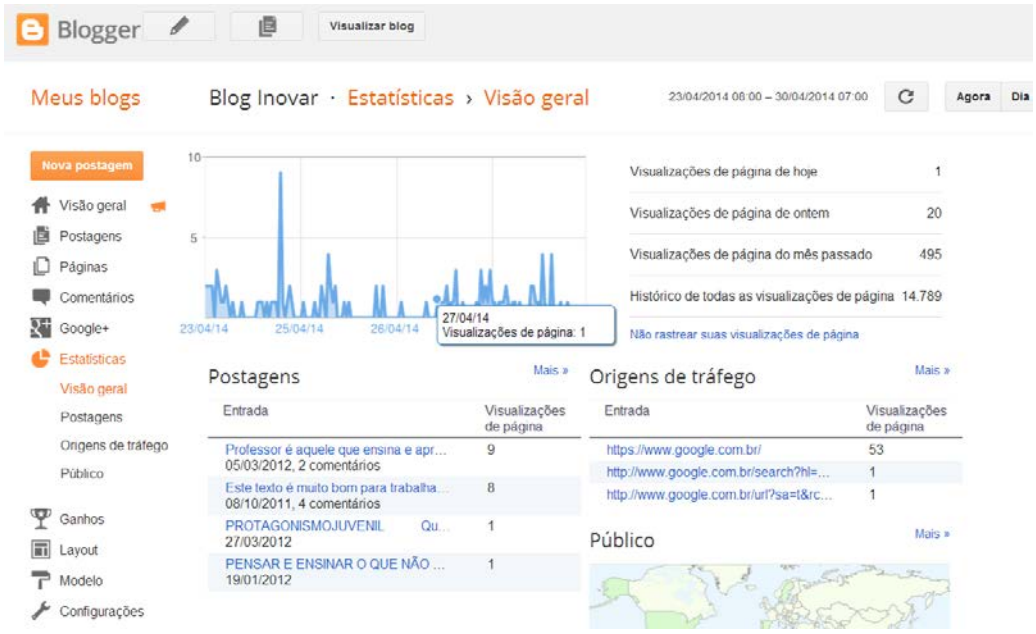


Figura 2: Print da página de dados estatísticos do *bloginovar* realizada no dia 30/04/2014.
Fonte: http://bloginovar.blogspot.com/(19/05/2014, sítio ativo)

4 Conclusão

A busca pela aprendizagem não se finda com a graduação, tampouco nos cursos de capacitação que um professor possa vir a fazer, ela é um processo contínuo, presente no dia-a-dia do professor em sala de aula. Mas para melhor usufruir desse espaço de aprendizagem o docente deve se conceber um eterno estudante, um aprendiz faminto por conhecimento e enfrentar desafios pessoais e profissionais. Diante de uma sociedade tecnológica, isso envolve conhecer e

analisar as possíveis contribuições das tecnologias tanto na aprendizagem pessoal quanto sua aplicação na sala de aula.

Na experiência relatada, foi fundamental a interação estabelecida entre esta professora imigrante digital e seus alunos nativos digitais. Ao assumir para si e para os alunos que tinha o que ensinar, mas também muito que aprender, conseguiu estabelecer com eles um elo, propiciando um clima de confiança e estímulo. Como apontado por Paulo Freire (1988), o educador, ao valorizar o educando, é capaz de perceber a própria prática pedagógica como libertadora, que propicia o desenvolvimento da sua consciência crítica, seu caráter ético e transformador. Além disso, ainda nas palavras de Freire (1996) ensinar exige consciência do inacabamento, uma vez que,

> [...] ensinar não é transferir conhecimento - não apenas precisa ser apreendido por ele e pelos educandos nas suas razões de ser - ontológica, política, ética, epistemológica, pedagógica, mas também precisa ser constantemente testemunhado, vivido (1996, p.52).

Consideramos que a experiência foi muito rica e possibilitou a essa professora imigrante digital a aprendizagem de várias habilidade e competências que não possuíam, não somente no que diz respeito ao uso de várias ferramentas digitais, mas a percepção de que elas podem ser utilizadas como instrumentos capazes de colaborar para que novas abordagens metodológicas possam ser desencadeadas. Além disso, romper com as angústias de lidar com as tecnologias digitais e perceber o quanto se pode aprender e compartilhar usando-as adequadamente proporciona um sentimento de liberdade indescritível.

A análise do *bloginovar* nos permitiu verificar que existe uma grande procura por informações relacionadas à temática educação e tecnologia, demonstrando ser um espaço propicio a ser explorado e que pode colaborar para a aprendizagem de muitos internautas, em especial aos imigrantes digitais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais** –Ensino Médio, PCN+. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências Humanas e suas Tecnologias. Brasília/D.F: MEC - Secretaria de Educação Média e Tecnológica (SEMTEC), 2002.

COSTA, R.E. da. **Alfabetização em Informação:** Um estudo de caso sobre o perfil do professor mediador da Escola Digital Integrada (EDI). Brasília: UnB, 2010. Dissertação (Mestrado em

Ciência da Informação) - Departamento de Ciência da Informação e Documentação – CID, Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

FARIA, E. T. Tecnologia educacional e digital no cenário contemporâneo. In: RAMOS, M. B. J.; FARIA. E. T. (Org.). **Aprender e Ensinar:** Novos olhares e práticas. [S.I.]: Virtual Books. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2011. p.13-25.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 18. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1988.

_____. **A importância do ato de ler:** em três artigos que se completam. São Paulo: Autores Associados: Cortez, 1989.

_____ . **Pedagogia da autonomia**: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GOMES, C.A. **A qualificação resignada:** A má formação da força de trabalho como um problema estrutural do desenvolvimento brasileiro. Campinas: UNICAMP, 2011. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

LÉVY, P. **A inteligência coletiva:** por uma antropologia do ciberespaço. Trad. Luiz Paulo Rouanet. 2. ed. São Paulo: Loyola, 1999.

MORAN, J. M.; MASETTO, M.T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** 10. ed. Campinas: Papirus, 2006. 175 p.

PRIMO, A. Os blogs não são diários pessoais online: matriz para a tipificação da blogosfera. In: **Revista da FAMECOS**, Porto Alegre, n. 36, p. 122-128, Ago. 2008.

RAMAL. A. C. Educação com Tecnologias Digitais: Uma Revolução Epistemológica em Mãos do Desenho Instrucional. In: SILVA, M. (Org.). **Educação Online:** Teorias, práticas, legislação e formação corporativa. São Paulo: Loyola, 2003.

SANTOS, N. L. Sociedade da Informação: Mudanças e desafios psicossociais no contexto sócio-laboral. In: GOUVEIA, L. B.; GAIO, S. (Orgs) et al. **Sociedade da Informação**: Balanço e Implicações. Porto: Universidade Fernando Pessoa, 2004. p. 255-270.

SCHWARTZMAN, S. CASTRO, C. M. de. Ensino, formação profissional e a questão da mão de obra. **Ensaio:** aval. pol.públ.Educ.[online]. V. 21, n.80, p. 563-623, 2013.

COMO O CLUBE DE CIÊNCIAS SE RELACIONA COM O PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DO CLUBE DE CIÊNCIAS E ARTE LEONARDO DA VINCI

Rute da Silva Nunes (Departamento de Ciências, Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Bolsista PIBID)
Thainá Galvão Nunes (DCIEN, FFP, UERJ – Bolsista PIBID)
Marcos Vinicius Rangel Ferreira (DCIEN, FFP, UERJ – Bolsista PIBID)
Rômulo Silva de Souza (DCIEN, FFP, UERJ – Bolsista PIBID)
Edson Bezerra (Colégio Estadual Augusto Cezário Diaz André – Supervisor/Bolsista PIBID)
Tatiana Galieta (DCIEN, FFP, UERJ – Coordenadora/Bolsista PIBID)

RESUMO

Este trabalho apresenta o relato de uma experiência, no qual se analisa a implantação do Clube de Ciências e Artes Leonardo da Vinci no Colégio Estadual Augusto Cezário Diáz André localizado no município de São Gonçalo, RJ. O Clube conta com a participação de dez alunos e a criação do mesmo teve por orientação a formação dos alunos para o manejo do laboratório e a exploração de seus potenciais artísticos, além de ser uma proposta pedagógica que incentiva a autonomia dos participantes. Foram elaboradas atividades, no âmbito do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), com a finalidade de um ensino mais dinâmico e significativo e já temos verificado resultados que sinalizam que nossos objetivos têm sido alcançados.

Palavras-chave: Clube de Ciências, aprendizagem, ensino de ciências, PIBID.

1. Introdução

Existem dois grandes desejos de um professor crítico em relação ao desenvolvimento do aluno. O primeiro é que ele seja capaz de relacionar o conhecimento científico com o mundo que o rodeia trazendo assim, sentido e significado aos conteúdos dados em sala de aula. Como Freitas (2003) e Krasilchik (2005) afirmaram a ciência e o cotidiano são culturas interligadas em uma relação na qual uma completa a outra, mas essa ligação muitas das vezes não é apresentada de forma clara ao ponto do aluno perceber. E essa é uma das dificuldades que todo professor de ciências encontra no caminho do processo do ensino-aprendizagem.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) uma aprendizagem que requer apenas a memorização de conceitos sem a interação direta dos conteúdos ao cotidiano do aluno deixa uma enorme lacuna na formação dos estudantes. Por isso, é de comum acordo a necessidade de uma educação que se baseia na integração dos diferentes tipos do saber para que o aluno seja instruído e formado na qualidade de cidadão, oferecendo-lhe as ferramentas necessárias para o desenvolvimento de postura crítica e participação efetiva na sociedade, além disso, possibilita o progresso mental (BRASIL, 1998).

O segundo desejo de um professor crítico é de expandir dentro de cada aluno a autonomia que concebe a liberdade do indivíduo em gerir livremente a sua vida, efetuando racionalmente as suas próprias escolhas. No âmbito educacional, um aluno autônomo é aquele que é capaz de realizar aquisições de conhecimento expressivas por si próprio, ou seja, um sujeito com a habilidade de "aprender a aprender". Levando em conta as duas definições de autonomia descritas acima, sendo a primeira no âmbito social e a segunda no educacional o clube de ciências é uma opção que muito tem a oferecer para se alcançar este objetivo de desenvolvimento do sujeito.

Sendo assim, a implantação do clube se justifica como meio de alcançar os dois objetivos citados acima uma vez que este é um ambiente que proporciona ao aluno a problematização de questões da sua vivência, conduzindo o aluno a exercer de forma consciente suas decisões e posicionamentos na sociedade, por exemplo, quando se realiza uma experiência em que ocorra a visualização de uma amostra d'água de um lago ou rio dos arredores da comunidade escolar e se identifica diversos microorganismos como protozoários e bactérias além de substâncias inorgânicas prejudiciais à saúde, após essa atividade o aluno deve ser levado a indagar questões ambientas de um ponto de vista crítico, pois tal experimento conduz a inserção do homem em quanto um ser atuante dentro do ecossistema trazendo reflexão sobre as atitudes e posicionamentos deste levando em conta o coletivo.

Além disso o clube de ciências é um espaço que trabalha com a curiosidade própria dos alunos acerca das questões relacionadas às Ciências Naturais o que favorece a obtenção de novos conhecimentos e auxilia o aluno a utilizar a sua curiosidade como propulsora para o espírito investigativo que se constituirá como agente para desenvolver a vontade e a disposição do aluno para aprender e assim se tornar autonômo na busca pela aprendizagem. Como legitima os PCN:

> O interesse e a curiosidade dos estudantes pela natureza, pela Ciência pela Tecnologia e pela realidade local e universal, conhecidos também pelos meios de comunicação, favorecem o envolvimento e o clima de interação que precisa haver para o sucesso das atividades, pois neles encontram mais facilmente significado. (PCNs, 1998, p. 28)

Tomando as considerações anteriores como pressuposto para ações pedagógicas, neste trabalho propomos analisar a implantação do Clube de Ciências e Arte Leonardo da Vinci (CCALV) no Colégio Estadual Augusto Cezário Diáz André (CEACDA) localizado no município de São Gonçalo, RJ, como iniciativa de articulação dos aspectos supracitados relacionados, especificamente, à aprendizagem de conhecimentos científicos. Propomos uma articulação sobre como o clube tem afetado o processo de ensino-aprendizagem e como os alunos se relacionam com essa proposta, sempre ressaltando a ênfase no desenvolvimento da autonomia discente. Abordaremos, ainda, o procedimento de implantação do clube no colégio e as dificuldades inerentes ao processo. Usaremos como fonte de dados os registros das atividades desenvolvidas até o presente momento e seus resultados.

2. Histórico

O Clube de Ciências Leonardo da Vinci foi criado com o intuito de incentivar o desenvolvimento de atividades práticas no laboratório de ciências e estimular uma aproximação entre os saberes científicos e o fazer artístico, como já citamos. O laboratório de ciências do CEACDA, no ano de 2012, se encontrava fechado e possuía uma série de materiais para experimentos de Física, Química e Biologia, os quais não estavam sendo utilizados devido a existência de fatores que limitam ao professor a realização de atividades

Assim como o estudo de Moraes e Schroeder (2011) aponta que embora atualmente haja uma valorização do conhecimento científico e tecnológico no qual se faz necessário o conhecimento básico do saber científico, sabe-se, também, que os professores enfrentam situações que comprometem expressivamente o seu trabalho docente, tais como: uma carga horária que não abre espaço para reflexões entre os pares e para o planejamento, o excessivo número de estudantes em sala de aula, a carência de recursos de ensino e de espaços adequados para as aulas de ciências. Considerando os fatores limitantes e a falta de um profissional de apoio,

um professor de ciências do referido colégio propôs a formação e o treinamento de alunos para que esses pudessem prestar o auxílio necessário na organização do laboratório e no desenvolvimento das aulas práticas.

Doze alunos (sendo sete meninas e cinco meninos da faixa etária entre 11 e 13 anos) do ensino fundamental foram selecionados para compor a equipe de fundação do clube, através de seus desempenhos na peça teatral "Astronomia: brincando com a verdade". Nesta ocasião, os alunos mostraram alto potencial artístico, no que concerne a interpretação de textos, habilidades com instrumentos musicais, facilidade nas expressões da dança, desenhos, pinturas e artes plásticas. Após aceitarem o convite para participarem do Clube de Ciências foi solicitada autorização de seus responsáveis sendo este documento uma condição básica para o envolvimento com o clube, pois, as atividades aconteciam no contra turno escolar.

As atividades realizadas no CCALV aconteceram ao longo do primeiro semestre do ano de 2013. Durante o primeiro bimestre somente três dos doze alunos convidados estiveram presentes em todas as atividades no laboratório com a frequência de uma vez por semana desta forma constituindo o grupo dos participantes do Clube. No segundo semestre, sete alunas foram convidadas a participar do Clube de Ciências totalizando em 10 alunos com participação efetiva. As reuniões passaram a ocorrer nas terças-feiras entre às 18 horas e 19 horas para melhor acomodação dos horários disponíveis dos membros.

3. Objetivos

Posto que a escola é uma instituição cuja organização tem como finalidade central garantir o acesso aos conhecimentos científicos, construídos e organizados historicamente, certamente a implantação dos Clubes de Ciências vem ao encontro destes princípios, além de possibilitar a fundamentação para o desenvolvimento de atividades científicas que envolvam os alunos mais diretamente com a sociedade, estimulando a socialização, a liderança, a responsabilidade e o espírito de equipe (MANCUSO et al., 1996).

Segundo Fourez (1997), o trabalho em equipe permite os estudantes a aprenderem o respeitar o outro, a exercitarem a participação e o espírito de equipe por intermédio dos trabalhos desenvolvidos em conjunto que permitem os estudantes a descobrirem suas aptidões e desenvolverem o espírito crítico diante dos debates.

O Clube de Ciências desperta o interesse dos alunos para os conhecimentos científicos pois é um espaço pedagógico além da sala de aula onde as atividades realizadas estabelecem uma aproximação dos estudantes com o conhecimento científico, fato este, que em aulas tradicionais é prejudicado por haver fatores limitantes como o tempo e quantidade de alunos. Para Lima (1998), é possível afirmar que o Clube de Ciências abriga diversas finalidades, e uma delas deve ser analisar e discutir a natureza das ciências, não apenas pelos alunos da educação básica participantes do Clube, mas pelos alunos de graduação que atuam nesse clube.

O CCALV como estratégia para contornar a problemática de falta de tempo, por parte do professor responsável para organização do laboratório, confecção de protocolos, além da falta de espaço suficiente do laboratório para acomodar todos os alunos que compõem as turmas, foi criados a partir do efetivo do clube equipes responsáveis pelas tarefas citadas acima, e que funcionariam como monitores encarregados de passarem as atividades para o resto da turma e pros futuros participantes do clube. A prática da Monitoria se define como o processo pelo qual alunos auxiliam alunos na situação ensino-aprendizagem. Segundo França (2000), para o desenvolvimento de suas atividades, o monitor deve ser pró-ativo, observador, investigador, receptivo, amigável, organizado, flexível e dinâmico, assim os alunos-monitores são estimulados constantemente a questionarem diversas vertentes da aula como os recursos didáticos, a forma como o assunto será abordado e como eles articularam teoria e prática para a melhor assimilação do conteúdo pelos demais alunos. Além disso, os alunos-monitores tendem a desenvolver a empatia, levando-os a pensarem reflexivamente sobre suas atividades e a trocarem ideias entre o grupo para a resolução de possíveis problemas onde segundo Cavalheiro (2008) demonstra em seus estudos que “as atividades de monitoria se tornam uma estratégia pedagógicas apropriadas para fortalecer o companherismo entre os colegas e a desenvolver a comunicação.”

Mediante o exposto são citadas a seguir, tarefas objetivadas para a equipe do Clube de Ciências como o reconhecimento da importância do método científico, o estudo de modelos e preparar um arquivo com uma série de protocolos para realizações de aulas práticas no laboratório no intuito de desenvolver o aprendizado na criação de procedimentos além de proporcionar uma melhor organização no ambiente laboratorial.

Dentre as finalidades estabelecidas para o Clube de Ciências, enumeram-se metas específicas, sendo tais: i) conferir aos alunos o conhecimento dos instrumentos existentes no laboratório e catalogá-los afim de se obter uma melhor organização para a realização das

atividades; ii) aprender a usar os instrumentos e os materiais do laboratório para que haja eficiência na realização de atividades; iii) reconhecer a importância das orientações dos protocolos e elaborar cartazes explicativos dos mesmos, para que o desenvolvimento de atividades não ofereçam riscos e evite acidentes; iv) realização de aulas práticas no laboratório de ciências,tendo em vista que o uso de atividades experimentais permite uma maior interação entre educador e os educandos, proporcionando uma melhor compreensão dos procedimentos de construção do conhecimento científico; v) confeccionar jogos didáticos, maquetes e modelos de estudos pois o preparo dos mesmos auxiliam no aprendizado de conteúdos; vi) revelar os talentos científicos e artísticos dos alunos,pois o trabalho em grupo e a realização de diversas tarefas pode auxiliar na descoberta do indivíduo em sua aptidão e ineptidão,além de afinidades a determinadas áreas do conhecimento.

Dessa forma, entendemos que os objetivos estabelecidos para o Clube de Ciências Leonardo da Vinci cabem na definição do que seria um clube de ciências e quais os aspectos ele deve abranger de acordo com Mancuso et al. a saber:

> (...) os Clubes constituem-se de uma estratégia de melhoria do ensino de ciências (...) contra um sistema de ensino ineficiente e domesticador (...) de modo a possibilitar uma visão de ciências, não apenas no produto acabado, mas como um processo permanente de construção da realidade em que o homem ocupa a posição de destaque. (MANCUSO, 1996, p. 42)

4. Práticas realizadas e resultados

Além de um local de aprendizagem, o laboratório se torna um local que induz o desenvolvimento do aluno como um todo. Objetivando impulsionar o método de aprendizagem para além da sala de aula, o Clube de Ciências se organizou e desenvolveu quatro atividades realizadas no laboratório no decorrer de um semestre letivo com o auxílio e participação efetiva dos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), Subprojeto Biologia da FFP/UERJ (ver imagens de algumas das atividades na Figura 1. Imagens com uso autorizado).

A primeira atividade buscou desenvolver as noções de microscopia, levando o aluno a reconhecer as peças do microscópio e a entender as suas funções, além de noções de citologia vegetal, ao preparar lâminas dos cloroplastos. Como nenhum aluno havia tido contato com um laboratório, o primeiro passo foi aprender como funcionava um microscópio e a produção de lâminas. Com intuito de desenvolver o conteúdo, foi solicitada a confecção de cartazes

explicando sobre as peças que compõem o microscópio e as etapas da fotossíntese, além da confecção de modelos de células animais e células vegetais. A partir da observação de lâminas de tecido vegetal pode-se explorar a visualização das seguintes estruturas: a membrana, o citoplasma, o núcleo e os cloroplastos. A atividade foi realizada com sucesso, com um pouco de dificuldade para corar o núcleo com azul de metileno nos esfregaços, perceptivelmente pela falta de prática. Os alunos demonstraram bastante interesse em aprender a manipular o microscópio.

A segunda atividade desenvolvida surge a partir da experiência de elevadores de naftalina, dialogando com os alunos sobre o fenômeno observado, evidenciando a natureza de uma reação química a partir da equação expressa quando se mistura Bicabornato de Sódio e o vinagre. Na atividade observou-se que o Bicarbonato de Sódio reage com o vinagre e produz uma substância gasosa, o dióxido de carbono (por isso surgem pequenas bolhas de ar). Essas bolhas se prendem às bolas de naftalina e atuam como bóias deslocando-as até a superfície. Algumas dessas bolhas de ar se desprendem e sem elas as bolas de naftalina voltam a descer até o fundo do recipiente. Depois todo o processo volta a se repetir até que o gás formado na reação acabe. Trabalhou-se com a ideia de fenômenos físicos e químicos, suas diferenças e o conceito de densidade. Com relação a esta atividade, em especial, percebemos grande mobilização dos alunos envolvidos com o Clube de Ciências os quais por iniciativa própria fizeram uma aula de demonstração do experimento para outra turma. Além disso, os alunos criaram uma página em uma rede social onde compartilharam um vídeo da experiência realizada no laboratório.

A terceira atividade contribuiu aos alunos a compreensão do principio do funcionamento de baterias através da experiência com pilhas de lata de alumínio, relacionando as reações químicas que produzem corrente elétrica, o significado de oxidação e redução e o conceito de eletrólitos e eletrodos. A atividade proposta contou principalmente com o trabalho e dedicação de uma aluna do Clube de Ciências que elaborou a experiência no laboratório demonstrando a medição de intensidade de uma corrente elétrica gerada, a partir de informações contidas em sites da Internet e do auxílio de seu pai na montagem do material utilizado na prática.





Figura 1: imagens de algumas das atividades desenvolvidas no Clube de Ciências

A quarta atividade propôs a construção de um terrário, visando o entendimento de cada passo da criação evidenciando o processo do ciclo da água nesse micro ecossistema, proporcionando assim, a compreensão do processo de formação do solo, o ciclo da matéria e da energia através da fotossíntese e da decomposição dos materiais esclarecendo conceitos como: Litosfera, Hidrosfera, Atmosfera e Biosfera. Os alunos produziram terrários reutilizando garrafas PETs e cartazes explicativos para detalhar a composição desse tipo de ecossistema e também para detalhar os processos químicos e biológicos. Além de cada aluno ter produzido um terrário, foi construído um modelo maior para o laboratório.

6. Considerações finais

Embora todas as atividades supracitadas tenham sido elaboradas com uma finalidade de um ensino mais dinâmico e demonstrativo, que de fato gerou grandes resultados, durante o segundo semestre do ano letivo de 2013 as atividades com o Clube de Ciências não prosseguiram devido a ocorrência de fatores limitantes para a continuidade do trabalho. Fatores estes como: tempo, salas e/ou laboratórios com a quantidade demasiada de alunos e falta de recurso para o desenvolvimento de certas atividades. Mesmo com a suspensão durante o segundo semestre, os alunos do Clube demonstraram interesse em relação às atividades promovidas pelo professor. Contudo somente no ano de 2014 com a chegada do grupo de estagiários do Programa de Iniciação à Docência, as atividades puderam ser retomadas, pois o fator que limitava o professor quanto à questão de administrar sala de aula e laboratório simultaneamente pode ser resolvido com a ajuda dos estagiários.

As práticas desenvolvidas até o momento se ativeram em conceitos e noções de biologia celular. Para isso, o modelo de célula elaborado pelos próprios alunos no ano anterior serviu como base didática para as explicações. Além disso, as observações das lâminas foram de grande relevância para a concretização e maior entendimento das aulas ministradas.

Dessa forma, pretende-se com este projeto alcançar perspectivas tais como a quebra do paradigma no qual o professor é o único detentor de conhecimento, tornando o discente mais investigativo e com capacidade de inquirir a respeito do mundo natural e social que o cerca sendo provocado a abandonar uma posição de passividade (SILVA e BORGES, 2009). Estabelecendo não só o ideal de autonomia, como também executando uma das etapas da aprendizagem que tenha significado para o aluno, no contexto desse tipo de aprendizagem após a realização de um procedimento intermediado pelo professor, onde ele informa, aponta relações, questiona a classe, construindo assim uma explicação pautada no diálogo entre docente e aluno deve levar um segundo momento, no qual os alunos são convidados a praticar os procedimentos com cada vez menos interferência do professor dialogando o propósito de aprendizagem e autonomia. (BRASIL, 1998). Mediante tais pressupostos teóricos, que legitimam as atividades realizadas até o presente momento, tem-se por intenções futuras o seguimento das mesmas visando a capacitação dos alunos para serem monitores com o objetivo de realizar aulas práticas e demonstrações, considerando as ações aplicadas como confecções de materiais didáticos, jogos, peças teatrais, modelos, roteiros de experiência, etc. Espera-se também que esses alunos-monitores se organizem no laboratório de tal modo que possam receber outras turmas, realizando atividades que façam reiterar na prática os conceitos teóricos ministrados em sala de aula.

7. Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais.** Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAVALHEIRO, P. S. **Monitoria como estratégia pedagógica para o ensino de ciências no ensino fundamental**. 2008. 108 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências)-Instituto de Ciências Básicas e da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2008.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? **Investigações em ensino de ciências**, v. 8, n.2, ago. 2003. Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol8/n2/v8_n2_a1.html.> Acesso em: 20/05/2014 ás 14:30

FRANÇA, G. **Curso de preparação de monitores para a educação a distância.** São Paulo: Rede Brasileira de EAD LTDA, 2000.

FREITAS, L. C. **Ciclos, Seriação e Avaliação. Confronto de lógicas.** São Paulo: Moderna,2003.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª Ed. São Paulo, EDUSP, 2005.

LIMA, V.M.R. **Clubes de Ciências**: Contribuições á formação do educando. Porto Alegre: PUCRS, 1998. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.

MANCUSO, R.; LIMA, V. M. do R.; BANDEIRA, V. A. **Clubes de Ciências**: criação, funcionamento, dinamização**.** Porto Alegre: SE/CECIRS, 1996.

MORAES, G.; SCHROEDER,E **Clubes de Ciências e Educação Científica**: concepções dos Professores coordenadores da rede municipal de ensino de Blumenau.Santa Catarina 2011

POSSOBOM, C. C. F.; OKADA, F. K.; DINIZ, R. E. S. **Atividades práticas de laboratório no ensino de biologia e ciências**: relato de uma experiência. [s/d]. Disponível em: <http://lsgasques.blogs.unipar.br/files/2009/09/Aulas-Pr%C3%A1ticas-no-ensino-de-biologia-e-de-Ci%C3%AAncias-Roteiros.pdf.> Acesso em: 18/05/2014 ás 14:40

SILVA, J. B.; BORGES, C. P. F.Clubes de Ciências como um ambiente de formação profissional de professores. **Anais do XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física**. Vitória: SBF, 2009.

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE EM UMA EXPOSIÇÃO CIENTÍFICA INTERNACIONAL: O "TÚNEL DA CIÊNCIA 3.0" NO BRASIL

Bruno Rafael Santos de Cerqueira (Universidade de São Paulo – Bolsista Mestrado CAPES)
João Gabriel Genova (Universidade de São Paulo)
Alessandra Fernandes Bizerra (Universidade de São Paulo)

RESUMO

Analisamos como uma exposição científica internacional explora as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, utilizando como referenciais a educação com enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS), e a comunicação pública da ciência. São problematizados episódios das visitas escolares em que surgem aspectos CTS,analisamosos elementos expositivos e o discurso do mediador envolvido. Para classificação foi utilizado o referencial de atributos CTS em museus (CONTIER, 2009). Predomina na exposição o atributo ligado às aplicações tecnológicas e os fenômenos na vida cotidiana, ou seja, dimensões dos debates externos à ciência. Destaca-se a importância do papel do mediador na abordagem de atributos relacionados a debates internos da ciência e até mesmo de natureza histórica ou filosófica.

Palavras-chave: abordagem CTSA**,**educação não formal, museus de ciências

1. INTRODUÇÃO

A pesquisa em Ensino de Ciências vê-se em um constante desafio de fortalecer uma educação científica pautada em questões sociais originárias de espaços diversos, construídos por uma sociedade em que os avanços científicos e tecnológicos demandam tomadas de decisão conscienciosas e críticas. Buscando fornecer subsídios para um processo educativo atrelado aos nossos tempos, pesquisas que articulem diferentes espaços (onde os conhecimentos científicos são conteúdos a serem mediados) tornam-se relevantes.

Atualmente, a divulgação científica é apontada como um importante instrumento que possibilita o empoderamento cultural da sociedade, como apontam Cazelli, Marandino e Studart (2003). Um dos meios de realizar tal processo é por meio de espaços de educação não formal, cujas funções se diferenciam de instituições formais, como as escolas. Exemplos de tais espaços são os museus e exposições de caráter científicos, que têm por vocação aproximar os visitantes da cultura científica, por meio de ações que podem ser consideradas educativas e/ou comunicacionais.

Entetanto, ao analisar a comunicação da ciência no cenário brasileiro atual, Moreira e Massarani apontam a fragilidade e pouca participação de diferentes atores nesse processo, além de criticar a estrutura da divulgação científica em nosso país. Os autores afirmam que,

> "nas atividades de divulgação ainda é hegemônica uma abordagem, denominada "modelo do déficit", que, de uma forma simplista, vê na população um conjunto de analfabetos em ciência que devem receber o conteúdo redentor de um conhecimento descontextualizado e encapsulado. Aspectos culturais importantes em qualquer processo de divulgação raramente são considerados, e as interfaces entre a ciência e a cultura são frequentemente ignoradas. Com raras exceções, pouco se tem feito para uma atuação divulgativa consistente e permanente para as camadas populares." (MOREIRA E MASSARANI, 2002, p. 44)

Vários cientistas e divulgadores das ciências nacionais e internacionais têm discutido os principais desafios e limites desta atividade (BARROS, 1992; DURANT, 1996; FAYARD, 1999; DÍAZ, 1999; GOUVÊA, 2000 *apud* MARANDINO, 2005; BUCCHI, 2008; TRENT, 2011). Destacam a tendência, muitas vezes presente, de apresentar uma 'imagem espetáculo' e 'acrítica' da ciência, em detrimento de uma visão histórica e mais humanizada, que revele os embates na sua construção e as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Enfatizam também os desafios de divulgar ciência nas sociedades contemporâneas, marcadas por diferenças culturais, sociais, políticas e econômicas e, ao mesmo tempo, imersas em um mundo globalizado e fragmentado.

Na contramão desse modelo, consolida-se o movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) [1] que tem como bases: a mudança da imagem da ciência concebida como uma atividade pura e neutra, a crítica da concepção de tecnologia como ciência aplicada e neutra e a promoção da participação do público na tomada de decisões (Auler, 2002). Diversas contribuições têm sido apontadas em relação à aplicação da abordagem CTS. Entre elas, destaca-se a discussão sobre a importância da formação de cidadãos capazes de atuar em questões políticas, sociais e ambientais relacionadas à ciência e à tecnologia (C&T). Alguns autores (AIKENHEAD, 1994; AULER, 2002; LUJÁN LÓPES et al., 1996) apontam a importância de formar sujeitos críticos diante de assuntos e questões de ciência e tecnologia no campo político e social.

1 Os autores desse trabalho optaram por manter a proposta inicial dessa abordagem, enfocando Ciência, Tecnologia e Sociedade. Sabe-se que a inclusão da dimensão ambiental é de fundamental importância, o que gerou uma nova perspectiva, denominada CTSA. Entretanto, neste trabalho, optou-se por considerar a questão ambiental como um dos elementos de análise, garantindo um olhar diretamente voltado à essa dimensão.

Mais recentemente, alguns autores começaram a discutir e ressaltar a necessidade da aplicação de tal modelo na educação não formal, haja vista o grande crescimento do número de museus e a abrangência de seus públicos visitantes.

> "Destaca-se a problematização das relações entre ciência, tecnologia e sociedade nos museus de ciência. Para que as pessoas possam ser mais críticas em relação às questões de C&T é importante evidenciar os processos envolvidos na construção do conhecimento científico e tecnológico nos diferentes locais nos quais se entra em contato com temáticas de C&T, ou seja, é importante que as instituições ligadas de alguma forma ao compromisso da educação e comunicação em ciência exponham e debatam essas questões." (CONTIER e MARANDINO, 2009, s.p.)

Desse modo, o presente trabalho configura-se como um estudo de caso em que se problematiza a abordagem da exposição científica internacional "Túnel da Ciências 3.0" no Brasil em relação à interação entre ciência, tecnologia e sociedade, a partir do conteúdo expositivo e da abordagem dos mediadores durante visitas escolares. A pesquisa insere-se no campo da pesquisa em Ensino de Ciências em espaços de educação não formal. Apresenta, ainda, interfaces com outras áreas de conhecimento, como a comunicação científica utilizando como principal referencial teórico a educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e sua relação com os museus.

2. OBJETIVOS

GERAL

Compreender como se estabelece a abordagem CTS nos discursos expositivo, de mediadores e escolares, em uma exposição científica internacional.

ESPECÍFICOS

- Identificar e problematizar os atributos de interação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade no discurso expositivo (elementos expositivos e mediadores) de um dos módulos de uma exposição científica internacional.

- Estabelecer uma relação entre os possíveis atributos CTS presentes na exposição e no discurso dos mediadores que aparecem durante visitas escolares.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia que mais se aproxima dos objetivos propostos é a abordagem qualitativa, uma vez que garante aproximação entre o pesquisador e os sujeitos do estudo, privilegiando o processo do desenvolvimento da pesquisa em vez de apenas seu produto (LUDKE; ANDRÉ, 1986)

A presente pesquisa foi conduzida na forma de um estudo de caso. Nossa delimitação é a exposição Túnel da Ciência 3.0, produzida pelo Instituto Max Planck. YIN (1989, p. 23) afirma que "o estudo de caso é uma inquirição empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, quando a fronteira entre o fenômeno e o contexto não é claramente evidente e onde múltiplas fontes de evidência são utilizadas."

A exposição escolhida configura-se como uma oportunidade única de explorar a relação entre ciência, tecnologia e sociedade no discurso expositivo de uma exposição científica de caráter internacional. Entre os oito módulos expositivos, foi escolhido o módulo: **Cérebro – Fábrica de maravilhas na cabeça**, onde de forma mais explícita apresentava-se o tratamento da C&T, porém, objetiva-se, como perspectivas futuras, a análise da exposição como um todo.

A coleta de dados foi realizada a partir das seguintes técnicas: Observação não estruturada da exposição e das visitas, Registro fotográfico dos elementos expositivos (objetos, aparatos interativos, painéis de textos, entre outros elementos expográficos), análise documental dos textos dos painéis e presentes no website institucional, além de gravação em áudio e vídeo de três visitas escolares com o uso do ZOOM Q3 HD. As gravações emáudio da visita foram transcritas, permitindo a análise das falas dos mediadores e dos visitantes.

3.1 A EXPOSIÇÃO TÚNEL DA CIÊNCIA 3.0

O espaço explorado na pesquisa foi à exposição “O Túnel da Ciência Max Planck 3.0”, idealizada pela Sociedade Max Planck e apresentada entre 30 de janeiro e 21 de fevereiro de 2014, no Centro de Convenções do Shopping Frei Caneca, em São Paulo (SP). A vinda da exposição ao Brasil foi apoiada por diversas instituições públicas e privadas em comemoração ao ano da Alemanha no Brasil.

A exposição apresenta diferentes objetivos, sendo o principal deles: “explorar grandes temas da pesquisa básica desde o seu ponto de partida, mostrando as possibilidades e

oportunidades científicas e tecnológicas para as inovações mais transformadoras do futuro." (INSTITUTO MAX PLANCK, 2014)[2]

A versão 3.0, que foi apresentada no Brasil, é a mais recente e foi distribuída em oito módulos de conteúdo extenso e profundo, todos com apresentação de conhecimentos científicos bastante atuais: **Universo** – dos quarks ao cosmo; **Matéria** – design do mundo microscópico; **Vida** – dos elementos aos sistemas; **Complexidade** – dos dados à compreensão; **Cérebro** – fábrica de maravilhas na cabeça; **Saúde** – pesquisa para a medicina do futuro; **Energia** – vida no Antropoceno; e **Sociedade** – o mundo em mobilidade. A exposição apresenta os temas em formato interativo e multimídia. São textos, imagens, gráficos, vídeos de entrevistas e animações. Um guia digital da mostra, acessado através de "*QR codes*" pode ser utilizado pelo visitante com auxílio de "*ipods"* para mais informações sobre as pesquisas que são desenvolvidas pela Sociedade Max Planck.

3.1 CATEGORIAS DE ANÁLISE

Para a análise do módulo expositivo "Cérebro – Fábrica de maravilhas na cabeça" foi utilizado como referência o trabalho de Contier (2009) que desenvolveu atributos para análises de exposições quanto à presença das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

> "As interações entre ciência, tecnologia e sociedade podem aparecer nas exposições de diversas maneiras. Para identificar de que maneira elas de fato aparecem, foram elencados alguns atributos (características) relacionados a essas interações que poderiam estar presentes nas exposições. Esses atributos foram eleitos em função das características das exposições analisadas na pesquisa e do referencial teórico que engloba tanto educação com enfoque CTS (AIKENHEAD, 1994; AULER, 2002; CEREZO, 1999, entre outros), como aspectos sobre exposições críticas (MACDONALD; SILVERSTONE, 1992; PEDRETTI, 2004), controvérsias científicas (COLLINS, 1999; RESTREPO, 2007), controvérsia nos museus (HALL, 1998; MCCONNELL, 1998; MCLAUGHLIN, 1998, e outros) e modelos de comunicação pública da ciência (DURANT, 1999; LEWENSTEIN, 2003, entre outros)." (CONTIER, 2009, s.p.)

Segue abaixo a descrição conforme realizada pela autora em sua dissertação de Mestrado intitulada: "Relações entre ciência, tecnologia e sociedade em museus de ciências".

Atributos relacionados a debates sociais externos à ciência

1. **Impacto social do desenvolvimento de C&T. Este atributo refere-se aos pontos da exposição que problematiza os** impactos sociais causados pelo desenvolvimento da C&T,

como os riscos e os danos gerados pelo desenvolvimento da C&T ou as mudanças de hábitos causadas pela implementação de determinada tecnologia.

2. **Resolução de problemas sociais, práticos e cotidianos**. Enfatiza os benefícios do desenvolvimento de C&T para a humanidade, focando melhorias nas condições de vida das populações. .

3. **Questões de cunho ambiental**. Explora as relações entre o desenvolvimento científico/tecnológico e o meio ambiente, enfatizando a questão da conservação.

4. **Questões controversas.** Explicita controvérsias dando espaço a diferentes vozes sobre um tema polêmico.

5. **Questões éticas**. Levanta debates éticos presentes no desenvolvimento de alguns assuntos científicos.

6. **Influências políticas do desenvolvimento de C&T**. Evidencia a influência da esfera política sobre o desenvolvimento científico e tecnológico, por meio de linhas de financiamentos, lançamento de editais, financiamentos por iniciativas privadas, entre outros.

7. **Estímulo à participação do público**. Estimula a participação do público na exposição, em acordo com proposições de autores que refletem sobre os modelos participativos de comunicação da ciência.

Atributos relacionados a debates sociais internos à ciência

1. **Características pessoais dos cientistas**. Explora o contexto sociocultural da formação dos cientistas, evitando referenciá-los apenas por nomes , datas e feitos.

2. **Coletivização do trabalho científico**. Explicita que a ciência se desenvolve a partir de troca entre pessoas e instituições, e não por processos individuais de alguns cientistas "especiais".

3. **Procedimentos de consenso**. Explicita como se dão os procedimentos para finalizar uma controvérsia, seja por posicionamentos de cientistas renomados em relação a determinadas polêmicas ou por procedimentos mais democráticos de votação coletiva.

4. **Responsabilidade social dos cientistas**. Explicita a preocupação dos cientistas em torno de algum tema de grande impacto social.

Atributos relacionados a debates históricos e filosóficos

8. **Dimensão histórica**. Apresenta o processo de construção do conceito científico ao longo do tempo, explicitando os métodos, as técnicas, os procedimentos e o contexto sociocultural de seu desenvolvimento.

9. **Natureza da ciência**. Levanta uma discussão filosófica sobre a própria natureza do conhecimento científico.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A apresentação dos resultados será realizada a partir da apresentação dos elementos expositivos do módulo "Cérebro – Fábrica de maravilhas na cabeça" que suscitaram aspectos CTS na abordagem dos mediadores durante as visitas escolares. Posteriormente, será apresentada uma análise das conversas estabelecidas entre mediador e visitante, considerando-se os episódios em que apareceram algum atributo CTS durante a interação. O foco da análise será o discurso dos mediadores, bem como os elementos expositivos que foram utilizados por eles nos episódios apresentados, tendo como referência os atributos de interação entre CTS em museus (CONTIER, 2009).

4.1 DISCURSOS CTS DOS MEDIADORES E DOS ELEMENTOS EXPOSITIVOS

A análise foi conduzida identificando a presença e a ausência dos atributos CTS nos discursos dos monitores durante visitas escolares. Como mencionado, foram analisados somente oselementos expositivos (objetos, aparatos interativos, painéis de textos, entre outros elementos expográficos) que estiverem relacionados aos trechos das conversações entre mediadores e público em que elementos CTS foram observados. Foram identificados quatro episódios em que se evidenciam características CTS:

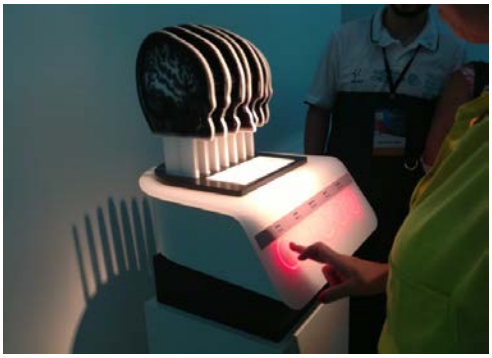


Figura 1 – Aparato que simula o processo de ressonância magnética funcional

Episódio 1: (O mediador explana sobre o aparato interativo que simula a ressonância magnética funcional – Figura 1)

Mediador 01 - "Há uns 20 anos atrás, a gente só conseguia estudar o cérebro e correlacionar as funções de cada região quando a pessoa tinha algum acidente, sofria algum derrame, alguma coisa assim e perdia alguma região do cérebro, só que aí a pessoa ficava com alguma

sequela. (...) Se o derrame foi naquela região e a pessoa perdeu a fala pode ser que aquela região seja responsável pela fala. (...)Hoje em dia a gente tem um aparelho que se chama ressonância magnética funcional. O que é isso? É um aparelho que faz uma imagem do cérebro da gente com a pessoa acordada, viva, sem precisar abrir para ver o que aconteceu lá dentro, então isso deu um avanço muito grande para o estudo do cérebro."

No primeiro exemplo, o discurso do mediador, apesar da intencionalidade de abordar temporalmente o tema, não apresenta aspectos históricos do desenvolvimento da tecnologia em questão, provavelmente pautando-se no painel de referência ao assunto abordado, em que a historicidade não é realçada. Destaca-se, entretanto, a categoria "atributos relacionados a debates sociais externos à ciência", caracterizado pela resolução de problemas sociais, práticos e cotidianos.



Figura 2 – Painel sobre o tema Doenças do Cérebro.

Episódio 2 – Discussão sobre o painel "Doenças relacionadas ao cérebro" (Figura 2). Além desse tema, eram apresentados os ensaios em animais com terapia à base de células-tronco. Nesse momento, também foi mostrado um vídeo de um experimento abordando o autismo em camundongos.

Mediador 03 – "(...) isso é pra mostrar que nós usamos em muitas doenças neurodegenerativas, animaizinhos como forma de experimentação, por quê? Porque muitas doenças no homem, como o Alzheimer, são neurodegenerativas, não dá pra estudar no paciente, então usamos animaizinhos. (...)A gente faz terapia genética pra uma doença chamada mulcopolissacaridose tipo um, nossa! É uma doença que só falta um gene no paciente, ele nasceu com o DNA normal, mas faltou um gene, um gene só, um genezinho, e aí ele desenvolve uma doença muito grave e severa e ele começa atrofiar e ele morre, então a ideia é colocar esse gene lá pra ele viver."

Mediador 02 – (fala do mediador ao mostrar um vídeo de experimento de autismo em camundongos) “A gente estuda o autismo nesses camundongos porque a estrutura cerebral do rato é parecida com a dos seres humanos e aí a gente consegue fazer esses estudos justamente com esses modelos animais, são os animais mais utilizados hoje na neurociência.”

Ao trazer informações atuais sobre o uso de animais em benefício dos estudos sobre doenças do cérebro, essa exposição não fornece exemplos que mostrem aspectos problematizados sobre o tema, como o fez para apresentar os aspectos considerados positivos. Destaca-se, assim, tanto no discurso do painel como do mediador, o atributo externo de “Resolução de problemas sociais, práticos e cotidianos” ao se abordar as contribuições de tais tecnologias na busca da cura de tais doenças.

Entretanto, mesmo se tratando de um tema polêmico e de intenso debate na mídia, na situação apresentada, também não foram explorados os limites éticos da prática. Dessa forma, é possível ocorrer um tipo de interpretação por parte do público, por meio do texto, que favoreça uma imagem neutra e simplista da Ciência.

Apesar da intenção de se incluir numa exposição um debate controverso ou polêmico, isso pode não ser muito simples. Existem jogos de interesses na própria ciência, eles existem para determinar o que deve e não deve ser exposto sobre determinada temática (CONTIER, 2009). A elaboração do discurso expositivo, seja o apresentado em textos ou imagens ou pelas falas dos mediadores, poderia incluir questões éticas e filosóficas que propiciassem outras possibilidades de interpretação das questões de C&T apresentadas.



Figura 3 – Painel sobre o tema interfaces cérebro – computador

Episódio 3: Discussão sobre o painel “Interfaces Cérebro – Computador” (Figura 3) que aborda o uso dessa tecnologia no auxílio às pessoas que sofrem da síndrome de encarceramento ou são vítimas de acidente vascular cerebral.

Mediador 03 - "Vocês sabem como vai ser feito o chute inicial da copa do mundo? Vai ser um paciente tetraplégico, que vai usar uma estrutura, robô né, então ele vai gerar o comando no cérebro dele, ele vai andar e dar o chute inicial da copa! Isso é feito no Brasil, na federal do Rio Grande do Norte pelo professor Nicolelis, é tecnologia brasileira desenvolvendo esse tipo de coisa. Aqui no painel é um exemplo da Alemanha, mas nós fazemos coisa semelhante e teremos oportunidade na copa do mundo de publicamente mostrar isso pra todos os países."

Na situação apresentada, a fala do mediador e o discurso expositivo do painel destacam o atributo externo à ciência de resolução de problemas sociais, práticos e cotidianos, porém é importante ressaltar a inserção de exemplos locais em relação às pesquisas científicas. A exposição em si explora apenas exemplos da Sociedade Max Planck da Alemanha, mas o mediador consegue contextualizar novas tecnologias no cenário brasileiro.

Contier (2009) aponta que, apesar do "contexto local" não ser definido como um atributo próprio, é uma característica que permeia os ideais CTS, permitindo a aproximação do visitante em relação às questões apresentadas na exposição, contribuindo para a identificação do sujeito com as questões CTS.





Figura 4a – Aparato que simula uma máquina reconhecimento de padrões faciais, **Figura 4b** – Painel com o tema um magote de robôs;

Episódio 4 – Discussão se inicia com o aparato de detecção de faces (Figura 4a) e finaliza no painel "Um magote de robôs" (Figura 4b) que aborda o uso de inteligência artificial. O painel sugere a possibilidade de ser usado para a busca de pessoas vítimas de terremotos.

Aluno visitante: "Os robôs podem ser utilizado para entrega de produtos, a Amazon tá estudando essa possibilidade de usar quadricópteros pra fazer entregas."

Monitor 03: "E aí como ele faz, ele vai reconhecer esse padrão de pessoa ou de lugar. Tudo é baseado em reconhecimento de padrão né. Outra coisa. e ele pode ser usado para o mal

também, pode? Por exemplo guerras, a indústria bélica, a indústria armamentista, se pegar essa tecnologia pode fazer coisas horríveis (...)"

Aluno visitante: "Na fronteira da Coréia do Sul com a Coréia do Norte existe uma arma que funciona basicamente do mesmo jeito, se entrar qualquer pessoa lá, mata."

Monitor 03: "Reconhece um padrão de forasteiro e mata, é exatamente, extremamente perigoso. Isso muda aquele padrão que a gente via nos filmes de ficção científica, como eram os robôs nos filmes? – Sem sentimentos porque ele não sabe reconhecer o que é o sofrimento o que é a dor, agora os computadores, nós conseguimos fazer robozinhos próximos dos humanos."

Fica evidente um atributo externo à ciência de aplicação da tecnologia no discurso apresentado no painel, porém, durante a visitação, surge uma interação entre o mediador e um dos visitantes escolares que extrapola os limites do atributo citado anteriormente, fazendo emergir um atributo interno à ciência que é a responsabilidade social dos cientistas.

O mediador contrapõe um modelo neutro e de passividade da ciência ao apresentar um exemplo do uso de robôs em guerras, o aluno traz à discussão um fato possivelmente originário dos meios de comunicação. A abordagem traz um possível lado negativo do uso da tecnologia, assim, podemos dizer que aparece o atributo das questões éticas no uso da ciência.

5. CONCLUSÃO

Nomódulo analisado predominam aspectos de aplicações tecnológicas e dos fenômenos na vida cotidiana, ou seja, dimensões dos debates externos à ciência e uma menor incidência de atributos sociais e éticos relacionadas ao uso da ciência e do trabalho científico. Menor ainda é a incidência de características da natureza da ciência e do trabalho científico, ou seja, debates sociais internos à ciência e debates epistemológicos. Sendo ausentes aspectos históricos e filosóficos.

Consideramos que o módulo pode ser classificado como CTS e que apresenta temas que possibilitariam uma abordagem mais ampla e profunda dos atributos. Macdonald e Silverstone (1992), apontam que a restrição à exploração de temáticas mais complexas pode está relacionada à simplificação dos textos e adoção de muitos aparatos interativos. Ressalta-se a importância da abordagem dos mediadores de forma a explorar o enfoque CTS de acordo com o tema abordado no momento, favorecendo a participação e opinião dos visitantes.

6. REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, G. What is STS Science Teaching? In: SOLOMON J.; AIKENHEAD G. **STS Education:** International Perspectives on Reform. Nova York: Teachers CollegePress, 1994.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciência**. Tese de Doutorado - Centro de Ciências de Educação,Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2002.

CAZELLI, S., MARANDINO, M.; STUDART, D. Educação e Comunicação em Museus de Ciências: aspectos históricos, pesquisa e prática. In: GOUVÊA, G.

CONTIER, Djana. Relações entre ciências, tecnologia e sociedade em museus de ciências. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-10092009-145205/pt-br.php >. Acesso em : 2014-05-19

CONTIER, D. & MARANDINO, M. "Construção de atributos para análise de exposições cts em museus de ciência" In: Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis, SC.

INSTITUTO MAX PLANCK, 2014. Nota oficial da exposição global "Túnel da Ciência Max Planck". Disponível em: <http://www.tuneldaciencia.com.br/download/tunel_da_ciencia_exposicao_global.pdf> Acesso 2014-05-18

LÜDKE, M. & ANDRÉ, M. E. D. **A. *Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas.* São Paulo: EPU, 1986

LUJÁN LÓPES, J. L. et al. **Ciencia, Tecnologia y Sociedad**: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología. Madri: TECNOS, 1996

MACDONALD,S.; SILVERSTONE,R. Science on display: Representation of scientific controversy in museum exhibitions.**Public Understanding of Science**,v.1, n.1, p. 69-87, 1992.

MARANDINO, Marta. A pesquisa educacional e a produção de saberes nos museus de ciências. ***História, Ciência, Saúde - Manguinhos***, vol 12. (suplemento). 2005. p.161-181

MOREIRA, I. de C. e MASSARANI, L. Aspectos históricos da divulgação científica no Brasil. In: MASSARANI, L., MOREIRA, I. de C. e BRITO, F. ***Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil***. Rio de Janeiro: Casa da Ciência – Centro Cultural de Ciência e Tecnologia a UFRJ. Fórum de Ciência e Cultura, 2002, p. 43-64.

YIN, Robert K.**Case Study Research Design and Methods**.Sage Publications Inc.,USA, 1989.

AS DOENÇAS NEGLIGENCIADAS E A PROMOÇÃO DA SAÚDE: POSSIBILIDADES E LIMITES PARA A ARTICULAÇÃO ENTRE OS CURRÍCULOS DE CIÊNCIAS E O PROGRAMA SAÚDE NA ESCOLA (PSE)

Sheila Soares de Assis
Laboratório de Terapias, Ensino e Bioprodutos- LITEB - Instituto Oswaldo Cruz/Fundação Oswaldo Cruz–RJ - Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Ensino em Biociências e Saúde – Bolsista CAPES

Tania Araújo-Jorge
Laboratório de Terapias, Ensino e Bioprodutos- LITEB-Instituto Oswaldo Cruz/Fundação Oswaldo Cruz - Bolsista de Produtividade do CNPq

RESUMO

No Brasil esforços têm sido empregados no sentido de conter as doenças associadas à pobreza e assegurar um cenário social mais equânime. O ensino de Ciências e o Programa Saúde na Escola (PSE) se caracterizam como contribuintes para o sobrepujamento das doenças negligenciadas. Assim, analisou-se os currículos de Ciências e os documentos oficiais do PSE. O estudo revelou que as doenças negligenciadas são indicadas poucas vezes nos currículos de ciências, ignoradas nos documentos oriundos do PSE e poucos são os incentivos de articulação entre professores de Ciências e os atores do PSE. Recomenda-se que sejam explicitadas nos documentos norteadores do PSE a necessidade de que as ações de educação em saúde se desenvolvam de forma alinhada com os componentes curriculares.

Palavras-chave: Doenças Negligenciadas; Programa Saúde na Escola; Currículo; Ensino de Ciências.

INTRODUÇÃO

Mais de um bilhão de pessoas em todo o mundo são acometidas pelas doenças negligenciadas. Os agravos inclusos neste grupo correspondem a enfermidades que ocorrem e se perpetuam em populações de baixa renda (OMS, 2010; 2012). A Organização Mundial da Saúde (OMS) tem indicado o emprego de um conjunto de ações para a redução e erradicação das doenças associadas à pobreza. Dentre as medidas recomendadas estão inclusas desde a sensibilização da indústria farmacêutica à proposição de esforços intersetoriais (OMS, 2012).

Portanto, práticas que se estabeleçam âmbito escolar em consonância com os serviços de saúde podem ser de grande valia para a construção de um cenário socialmente mais equânime e consequentemente redução da incidência das doenças negligenciadas.

No Brasil, em 2011, com a elaboração do Plano para Erradicação da Pobreza extrema, pelo Ministério do Desenvolvimento Social (MDS)[1], o Instituto Oswaldo Cruz (IOC/Fiocruz-RJ) emitiu a nota técnica institucional N.º 1/2011/IOC-FIOCRUZ/DIRETORIA reportando a necessidade de inclusão do tema das DN na proposta desencadeada pelo MDS. Segundo este documento, os conteúdos curriculares da educação básica e da educação técnica deveriam contemplar questões e temas relacionados às doenças da pobreza como forma de enfrentamento destes agravos e ampliação da equidade social (IOC, 2011).

No país, ao longo do tempo, a abordagem dos temas relacionados à saúde tem se apresentado na escola de forma diversificada. No início do século XIX, com o propósito de conter as doenças infecto parasitárias, a escola era percebida como um local para atividades de cunho sanitarista. A partir da década de 1970, a saúde e os temas a ela relacionados passaram a figurar na disciplina Programas de Saúde, estabelecido a partir da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) 5.692/71 (BRASIL, 1974). Então, para atender as determinações legais, as escolas passaram a atrelar os Programas de Saúde a disciplina de Ciências (VENTURINE, 2013). Atualmente, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) descrevem a saúde como um dos temas transversais. Sinalizando, assim, que as questões sobre esta temática devam ser tratadas em todas as disciplinas do currículo. Contudo, ao longo do tempo, diversos trabalhos têm indicado que mesmo com a recomendação de uma abordagem transversal para o tema, na prática escolar, a saúde continua centrada nas disciplinas de Ciências e Biologia (MOHR, 2002; KRASILCHIK e MARANDINO, 2004; ASSIS, 2012; PINHÃO e MARTINS, 2013).

Além disso, na atualidade, busca-se o desenvolvimento de ações que transponham o nível curativo. Almejando-se desta forma que na escola as práticas possam contribuir para o desenvolvimento da autonomia e do senso crítico dos alunos. Cooperando, de tal modo, para a formação de sujeitos capazes de agir sob sua condição de vida e, consequentemente, aptos a preservar a saúde individual e coletiva. Neste sentido, em 2007 foi estabelecido o Programa Saúde na Escola (PSE). A proposta é formulada a partir da articulação entre o Ministério da Saúde e da Educação e visa estabelecer uma série de atividades a serem realizadas junto à

[1] Plano Brasil sem Miséria (http://www.brasilsemmiseria.gov.br/).

comunidade escolar por profissionais de saúde atuantes na atenção básica[2]. Deste modo, o PSE em conjunto com as disciplinas do currículo escolar, especialmente a de Ciências, caracterizam-se como um importante campo para a abordagem das doenças negligenciadas.

Assim sendo, vivemos um momento histórico em que se busca a superação da pobreza extrema no nosso país, e consequentemente o controle das doenças negligenciadas que afetam a população por décadas, analisar os currículos de Ciências e os documentos que balizam o PSE é essencial. Tal análise pode nos permitir verificar as contribuições de ambos os campos, as convergências nas propostas e divergências. Deste modo, o objetivo deste trabalho é refletir sobre o tema das doenças negligenciadas e da promoção da saúde presente nas propostas curriculares dos estados brasileiros e nos documentos do PSE.

METODOLOGIA

O trabalho segue os pressupostos da pesquisa qualitativa (ALVES-MAZZOTTI e GEWANDSZNAJDER, 1998; BOGDAN e BIKLEN, 1994). Fez-se uso da análise de documentos para a consecução do objetivo proposto para o estudo. Essa técnica foi privilegiada entre as demais por sua capacidade em evidenciar fatos novos ou completar informações já levantadas pelo pesquisador (VÍCTORA, KNAUTH e HASSEN, 2000). Além disso, seu emprego é útil também com a finalidade exploratória indicando quais aspectos devem ser aprofundados em etapas posteriores da pesquisa (ALVES-MAZZOTTI e GEWANDSZNAJDER, 1998).

Para a realização do estudo foram consultadas as versões eletrônicas das propostas curriculares de Ciências dos estados brasileiros. Além da consulta virtual foram encaminhadas solicitações aos respectivos secretários estaduais de educação dos estados cujo os documentos não foram localizados *online*. Ao todo reuniu-se 21 propostas curriculares (quadro 1) que foram analisadas no presente estudo.

[2] O termo Atenção Básica está sendo empregado no texto como sinônimo de atenção Primária em Saúde. Não visamos aqui estabelecer aqui nenhuma discussão ideológica sobre estes termos.

Quadro 1: Propostas curriculares de Ciências analisadas.

Região	Estado Selecionado
Norte	Acre
	Rondônia
	Tocantins
	Amapá
	Roraima
Nordeste	Pernambuco
	Alagoas
	Bahia
	Piauí
	Ceará
	Paraíba
	Sergipe
Centro-oeste	Distrito Federal
	Goiás
	Mato Grosso
	Mato Grosso do Sul
Sudeste	Rio de Janeiro
	Espírito Santo
	Minas Gerais
	São Paulo
Sul	Paraná

Incluiu-se na análise 48 documentos referentes ao Programa Saúde na Escola (PSE) (quadro 2) coletados a partir dos sites do Ministério da Saúde, Ministério da Educação, Ministério do Desenvolvimento Social e Coordenação Geral de Alimentação e Nutrição. Os documentos foram recuperados entre agosto e dezembro de 2013.

Quadro 2: Documentos do Programa Saúde na Escola Analisados

Site	Número de documentos recuperados
MS	30
ME	13
MDS	4
CGAN	1
WHO	30

MS: Ministério da Saúde; ME: Ministério da Educação; MDS: Ministério do Desenvolvimento Social; CGAN: Coordenação Geral de Alimentação e Nutrição; WHO: World Health Organization.

A análise foi balizada pela perspectiva hermenêutica que segundo Demo (1995) consiste em uma interpretação que perpassa o que está expresso no texto, pois, segundo o autor, a técnica se encarrega em perscrutar o sentido que nem sempre está diretamente expresso no documento. Ou seja, a hermenêutica ocupa-se em interpretar o que está contido de forma explícita ou implícita. Neste sentido, Minayo (2010) deixa claro que hermenêutica calca-se na compreensão do texto, Assim, a análise que se apropria deste olhar não visa somente refletir sobre o que foi dito, mas busca uma dimensão mais ampla que implica em tomar conhecimento e compreender a visão expressa pelo autor.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maioria dos currículos analisados (N=9) não foram indicadas a data de produção do documento, sendo que dentre os que os demais foram datados entre os anos de 2008 a 2014. Já em relação aos documentos do PSE, os anos de maior produção foram 2008, 2009, 2010 (Figura 1). Embora todas as propostas curriculares tenham sua data de desenvolvimento posterior a formulação do Programa Saúde na Escola.

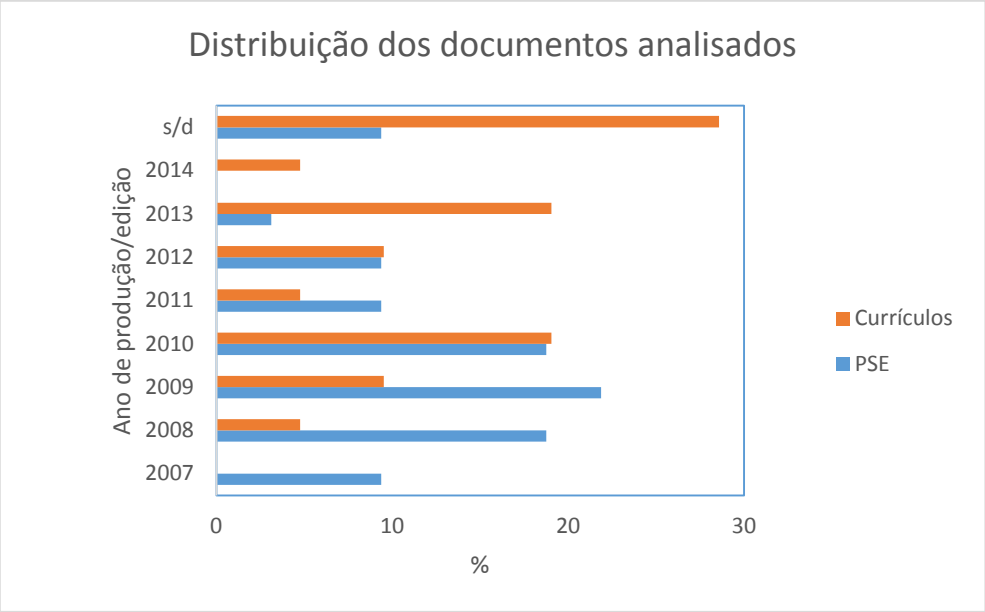


Figura 1: Distribuição dos documentos analisados por ano de produção.

Apesar de a data de produção dos documentos analisados terem se intercruzado e ter sido expressiva, principalmente no ano de 2010 somente uma das propostas analisadas reportam o PSE. Assim, a única matriz curricular que menciona o PSE é a do estado da Paraíba. O documento apresenta o Programa em linhas gerais e ressalta a necessidade de que as ações se realizem de forma participativa e que o mesmo deva integrar o Projeto Político Pedagógico (PPP) das escolas tal como é indicado no decreto 6.286/07 (BRASIL, 2007). Tal indicativo é de extrema importância, pois deixa claro para a equipe pedagógica (docentes e corpo administrativo) a existência do programa, seus princípios e possibilidades de articulação entre o conteúdo curricular e as atividades desenvolvidas pelos profissionais de saúde. Além de apresentar o PSE o documento indica o desenvolvimento de ações articuladas no espaço escolar considerando as doenças negligenciadas. A matriz curricular do estado de Alagoas ao abordar o eixo “Ser humano, saúde e qualidade de vida” recomenda que sejam feitas palestras com profissionais de saúde, tais como nutricionistas e agentes de saúde. Contudo, em momento algum a iniciativa do PSE é reportada e muito menos é indicado que as atividades devam ser estruturadas de modo colaborativo entre profissionais de saúde ou

professores. Oportuniza-se, assim, que ocorram distorções como reladas na literatura de que os docentes acabam se mantendo a margem dos processos educativos que são realizados na escola por profissionais de saúde (MOHR, 2009).

As autorias das propostas curriculares se polarizam entre grupos de docentes pertencentes a rede de ensino público e equipe de especialistas que são designados para fins executivos. Contudo, compreendendo que os currículos são sobretudo uma construção social e visam à orientação e o direcionamento dos conteúdos a serem tratados pelo professor defendemos que este profissional, assim como os demais atores que compõem o espaço escolar, deveriam participar de sua construção de forma democrática. Tal construção é importante tendo em vista que os documentos curriculares trazem elementos próprios do cotidiano escolar e ainda aqueles oriundos de outras instâncias como, por exemplo, a sociedade, o Estado e as políticas que este assume como interessantes por diversos aspectos. Desse modo, não é sempre que esses documentos são pensados para a construção do bem estar social, mas voltados ao mercado e como resposta ao modelo econômico ou a outros interesses (APPLE, 2002).

A maior parte dos documentos toma como principal referencial os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação 9.394/96. Ainda que adotem uma postura interdisciplinar para os conteúdos em seu texto inicial acabam ao longo do texto minando essa possibilidade ao oferecer um rol de conteúdos literalmente presos a uma “grade”. Assim, não há flexibilização e dificulta-se que muitas das vezes o professor tenha a oportunidade de articular os temas de sua disciplina com outras.

Poucas propostas curriculares abordam as doenças negligenciadas. O documento proveniente do estado de Rondônia não faz menção a nenhum agravo relacionado à pobreza no eixo que corresponde a disciplina de Ciências. Em contra partida, no bloco correspondente as disciplinas de História e Geografia[3] sugere-se que as doenças negligenciadas sejam lembradas ao se mencionar que sejam abordadas nessas disciplinas as epidemias e pandemias presentes na história da humanidade. Além disso, são estimuladas reflexões sobre a relação entre as doenças e as condições socioeconômicas e ainda considerando o eixo saúde e cultura.

[3] Embora as propostas curriculares de outras disciplinas não tenham sido o objeto do estudo, no documento do estado de Rondônia as propostas das diferentes disciplinas são alocadas de forma conjunta. Tornando-se inevitável o exame de outras matérias.

Este indicativo é de extrema importância, pois permite trazer à tona os determinantes sociais que modelam os determinantes biomédicos (AAGAARD-HANSEN e CHAIGNAT, 2010).

Refletir sobre a forma de como as doenças negligenciadas são apresentadas no currículo escola é o mesmo que repensar a forma como a Ciências tem sido expressa nas salas de aulas. Exemplo disto é que o documento do estado da Bahia se posiciona de forma crítica ao modelo que tradicionalmente tem sido adotado nas aulas de Ciências que valorizam a memorização de conteúdos. Frente a isso o documento propõe uma "*Ciência investigativa, experimental, articuladora e informativa*" (BAHIA, s/d, p. 135). Na matriz curricular são propostas atividades, não de forma impositiva, de modo semelhante à forma como é contemplado no currículo do estado de Rondônia.

De modo geral, os currículos ao tratar da saúde como componente curricular dão ênfase a saúde sexual e reprodutiva, corpo humano e/ou indicam concepções contraditórias. Por exemplo, o documento oriundo do estado do Tocantins apresenta a noção de que o conteúdo deve se relacionar com o contexto social dos alunos e da comunidade escolar, porém ao mencionar a promoção da saúde a mesma é apresentada como sinônimo de prevenção de doenças. Czeresnia (2009) estabelece duas perspectivas para a promoção da saúde, sendo uma conservadora que visa a responsabilização do indivíduo e isenção do Estado em relação ao bem estar dos cidadãos. Já a outra corrente é a progressista. Esta reconhece uma dimensão mais ampla para a promoção da saúde. A autora expõe que essa linha almeja uma circunscrição muito maior do que aquela que o setor da saúde pode dar conta ao reconhecer que a saúde não depende unicamente do biológico. Neste sentido, quando os currículos de Ciências reportam a saúde como sinônimo de prevenção acabam por demonstrar uma visão conservadora da promoção da saúde. Não contribuindo, assim, para a uma perspectiva libertária que objetiva mudanças sociais mais profundas.

No referencial curricular do estado do Sergipe são mencionadas algumas doenças negligenciadas, tais como dengue e leptospirose. O tema é relacionado a água e não há incentivo para uma abordagem interdisciplinar, embora o documento em seu texto inicial indique esta perspectiva. Das propostas curriculares da região centro-oeste analisadas somente o documento do Mato Grosso do Sul reporta de forma explícita as doenças relacionadas à pobreza, sendo elas a AIDS, Dengue, Doença de Chagas, Leishmanioses e Leptospirose. No sudeste os documentos do Rio de Janeiro e São Paulo mencionam alguns agravos. A proposta curricular de São Paulo cita as Leishmanioses, Doença de Chagas e Malária, Esquistossomose, Filariose, entre outras. No documento é indicado que os agravos sejam correlacionados a fatores climáticos e ambientais. No entanto, fatores sociais são

negligenciados. Já a proposta curricular do Rio de Janeiro reporta a Dengue e Cólera como doenças de abordagem prioritária. As doenças negligenciadas indicadas nas propostas curriculares analisadas são sumarizadas no quadro 3.

Quadro 3: Doenças negligenciadas reportadas nas propostas curriculares analisadas.

Região	Estado Selecionado	Doenças Negligenciadas abordadas
Norte	Acre	Nenhuma
	Rondônia	Nenhuma
	Tocantins	Nenhuma
	Amapá	Nenhuma
	Roraima	Nenhuma
Nordeste	Pernambuco	Nenhuma
	Alagoas	Nenhuma
	Bahia	Nenhuma
	Piauí	AIDS
	Ceará	Nenhuma
	Paraíba	Indica o termo “doenças negligenciadas de forma genérica”.
	Sergipe	Hepatite A, Leptospirose, Dengue; AIDS, Doença de Chagas, Malária e Leishmaniose;
Centro-oeste	Distrito Federal	Nenhuma
	Goiás	Nenhuma
	Mato Grosso	Nenhuma
	Mato Grosso do Sul	AIDS, Dengue, Doença de Chagas, Leishmanioses e Leptospirose
Sudeste	Rio de Janeiro	Dengue e Cólera
	Espírito Santo	Nenhuma
	Minas Gerais	Nenhuma
	São Paulo	Leishmaniose, Doença de Chagas e Malária, Esquistossomose, Filariose e Ascaridíase
Sul	Paraná	Nenhuma

Já em relação aos documentos do PSE analisados, a maior parte se inserem como documentos técnicos que tem como objetivo orientar os gestores municipais e estaduais sobre questões orçamentárias e burocráticas do programa. Dentre as ações a serem realizadas pelo PSE indicadas nos documentos podem ser citadas a verificação da acuidade visual dos estudantes, prevenção e controle da obesidade e promoção da saúde. Contudo, não foram encontrados documentos voltados especificamente para as atividades educativas de agravos no espaço escolar e identificou-se ainda uma lacuna no que se refere ao indicativo de ações considerando as doenças negligenciadas. Ou seja, embora órgãos internacionais como a Organização Mundial da Saúde (OMS) e Organização Pan-americana de Saúde (OPAS) indiquem a estruturação de programas intersetoriais, incluindo para abordagens educativas, voltados ao controle das doenças negligenciadas, na prática, a presença destes não garante que estes temas estejam em pauta, pelo menos não a nível documental.

Diante disso, reportamos a necessidade de que os documentos oriundos do PSE busquem uma maior articulação com os constituintes do espaço escolar, principalmente no que se refere aos módulos educativos. Tais ações não devem ocorrer de forma descontextualizada do que acontece nas salas de aula ou das vertentes pedagógicas que orientam o trabalho neste espaço.

Apesar dos documentos do PSE e das propostas curriculares de Ciências se intercruzarem em muitos objetivos como, por exemplo, a promoção da saúde, são escassas as proposições de ações verdadeiramente articuladas entre os dois campos, saúde e educação. Esta constatação completa o que já foi identificado no trabalho de Ferreira *et. al.* (2012) em que após uma análise dos diplomas normativos do programa os autores constataram uma protagonismo do campo da saúde no PSE no que se refere ao o financiamento das ações, centralização no processo de adesão e coordenação da Comissão Intersetorial de Educação e Saúde na Escola. Ou seja, os dados do nosso estudo indicam que também não é equânime a participação de setores da Saúde e Educação no âmbito das propostas educativas envolvendo as Doenças Negligenciadas no PSE.

Consequentemente, as ações do PSE descritas nos documentos analisados se restringem a indicação de atendimentos a serem prestados pela equipe de profissionais da assistência básica e a resolução de questões burocráticas como preenchimento de fichas. Por conseguinte, as ações de educação em saúde acabam sendo relegadas a segundo plano.

Por fim, alertamos para o negligenciamento que as doenças associadas à pobreza são submetidas no conteúdo documental que envolve o espaço escolar. A invisibilidade destes agravos nas propostas curriculares e nos documentos do PSE fazem com que o estímulo para sua abordagem seja fomentado apenas por materiais que os docentes ou profissionais de saúde tem acesso, tais como livros didáticos e materiais educativos informativos ou pela sensibilidade dos envolvidos. Contudo, estudos tem indicado uma abordagem não adequada das doenças negligenciadas em livros didáticos, em materiais impressos e concepções equivocadas tanto de profissionais de saúde quanto de professores sobre estes agravos (ARMINDO, 2012; ASSIS, 2012; ASSIS, PIMENTA e SCHALL, 2013a; 2013b; FRANÇA, 2012; PIRES, TRAJANO e ARAUJO-JORGE).

CONCLUSÕES

A maior parte das propostas curriculares analisadas utilizam os PCN como principal referencial dos seus textos e apresentam argumentos que indicam uma preocupação com a construção de um ensino voltado para a transformação social da realidade dos alunos. Contudo, os documentos acabam tornando-se contraditórios na medida em que apresentam,

em sua maioria, uma grade pouco flexível e que valoriza apenas aspectos técnicos sobre o corpo, ciclos de vida e fatores biológicos sem que haja preocupação sobre a articulação dos temas da disciplina de Ciências com outras que compõem o ensino básico. Assim, os agravos à saúde, sobretudo aqueles vinculados à pobreza, acabam sendo atribuídos de forma irrestrita a fatores puramente biológicos, salvo pequenas exceções como a identificada na proposta curricular do estado de Rondônia. As propostas são fechadas e não oferecem a oportunidade de articulação entre os conteúdos.

Entendendo que a educação em saúde é um dos componentes da promoção da saúde e este sendo a finalidade principal do Programa Saúde na Escola (PSE), indica-se que sejam explicitadas nos documentos norteadores do programa a necessidade de que estas ações se desenvolvam de forma alinhada com os componentes curriculares estaduais e municipais das áreas de abrangências das equipes envolvidas. O espaço escolar se caracteriza como um local diferenciado e de tal forma é necessário que as atividades sobre a saúde que se constituam neste espaço ocorram de forma adequada a realidade, superem o modelo verticalizado e sanitário comumente propagado. Além disso, que considere as dimensões pedagógicas inerentes do âmbito escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAGAARD-HANSEN, J.; CHAIGNAT, C.L. Neglected tropical diseases: equity and social determinants**.** In: Blas, E.; Kurup, A. S. (Org). **Equity, social determinants and public health programmes.** Genebra: Ed. WHO, 2010, p. 135-157. Disponível em: http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789241563970_eng.pdf. Acesso realizado em: 7 de fevereiro de 2014.

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas Ciências naturais e sociais:** pesquisa qualitativa e quantitativa. São Paulo: Pioneira, 1998.

APPLE, Michael. Repensando ideologia e currículo. In: MOREIRA, A. F. B.; SILVA, T. T. **Currículo, cultura e sociedade**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2002, p.39-57.

ARMINDO, G. L.; DINIZ, M. C. P.; SCHALL, V. T. Materiais educativos impressos sobre Dengue: análise quali-quantitativa e reflexões sobre comunicação e educação em saúde. In: ENCONTRO NACIONAL EM PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2011, Campinas. **Anais do VIII Encontro Nacional em Pesquisa em Educação em Ciências.** Campinas: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. 2011.

ASSIS, S. S. **Análise de livros didáticos, materiais impressos e das percepções e práticas dos professores e profissionais de saúde:** subsídios para a estratégia integrada de prevenção e controle da dengue. 2012. 239f. Dissertação (mestrado em Ensino em Biociências e Saúde). Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2012.

ASSIS, S. S.; PIMENTA, D. N.; SCHALL, V. T. Conhecimentos e práticas educativas sobre dengue: a perspectiva de professores e profissionais de saúde. **Ensaio:** Pesquisa em educação em ciências, Belo Horizonte, v. 15, n. 1, 2013a.

ASSIS, S. S.; PIMENTA, D. N.; SCHALL, V. T. A dengue nos livros didáticos de ciências e biologia indicados pelo Programa Nacional do Livro Didático. **Ciência e educação**, Bauru, v. 19, n.3, 2013b.

BOGDAN, R., BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação** – uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Editora Porto, 1994.

BAHIA. **Proposta curricular** – 6º ao 9º ano – Ciências da Natureza. s/d.

BRASIL. Conselho Federal De Educação, 1974. **Parecer n. 2.264/74 - Ensino (1º e 2º Graus). Educação da Saúde.** Programas de Saúde. Documenta, Brasília, v. 165, p.63-81, 1974.

BRASIL. Presidência da republica. Casa Civil. Subchefia para assuntos jurídicos. **Decreto nº 6.286, de 5 de dezembro de 2007.** Brasília, 2007a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=14578:programa-saude-nas-escolas&catid=194:secad-educacao-continuada> Acesso realizado em: 26 de março de 2011.

CZERESNIA, D. O Conceito de Saúde e a Diferença entre Prevenção e Promoção. Czeresnia, D.; Freitas, C. M. (org.). **Promoção da Saúde:** conceitos, reflexões e tendências. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2009. p. 43-57.

FERREIRA, I. R. C. et al. Diplomas Normativos do Programa Saúde na Escola: análise de conteúdo associado à ferramenta ATLAS TI. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n.12, 2012.

INSTITUTO OSWALDO CRUZ (IOC/Fiocruz-RJ). Nota técnica nº 1/2011/IOC-Fiocruz/Diretoria. Disponível em: http://www.fiocruz.br/ioc/media/NotaTecnica_1_2011_IOCatual.pdf. Acesso realizado em: 4 de junho de 2012.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania.** 2 ed. São Paulo: Moderna, 2007.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento:** pesquisa qualitativa em saúde. 12 ed. São Paulo: HUCITEC, 2010.

MOHR, A. **A natureza da educação em saúde no ensino fundamental e os professores de ciências.** 2002. 410f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2002.

MOHR, A. A educação em saúde na escola: panorama e questionamentos a partir de depoimentos de professores de Ciências de Florianópolis. In: Selles, S. E.; Ferreira, M. S.; Barzano, M. A. L.; Silva, E. P. Q. **Ensino de Biologia:** histórias, saberes e práticas formativas. Uberlândia: EDUFU, 2009. p. 107 – 126.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **First WHO report on neglected tropical diseases:** working to overcome the global impact of neglected tropical diseases. Geneva: WHO Publication, 2010.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Sustaining the drive to overcome the global impact of neglected tropical diseases:** second WHO report on neglected diseases. Geneva: WHO Publication, 2012.

PINHÃO, F.; MARTINS, I. O discurso sobre saúde e ambiente no livro didático de ciências brasileiro. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 11, n 2, 2012. Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen11/REEC_11_2_5_ex595.pdf. Acesso realizado em: 12 de dezembro de 2012.

PIRES, F. E. S. S; TRAJANO, V.; ARAÚJO-JORGE, T.. Identificação dos saberes relacionados as doenças negligenciadas nos livros aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM 2012) e de estudantes da educação básica. In: ENCONTRO NACIONAL EM PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2013, Águas de Lindóia. **Anais do XIV Encontro Nacional em Pesquisa em Educação em Ciências.** Águas de Lindóia: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. 2013.

VENTURINE, T. **Educação em saúde na escola:** investigando relações entre Professores e Profissionais de Saúde. 2013. 238f. Dissertação (mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

VICTORA, C. G.; KNAUTH, D. R.; HASSEN, M. N. A. **Pesquisa qualitativa em saúde:** uma introdução ao tema. Porto Alegre: Tomo Editorial, 2000.

CULTURA E FORMAÇÃO DOCENTE – EXPERIMENTANDO ENCONTROS E DIÁLOGOS NA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Nayara Elisa Costa da Conceição (IB/ UFF)
Marise Basso Amaral (FE/ UFF)
Simone Rocha Salomão (FE/ UFF)

RESUMO

Este trabalho refletiu sobre as aproximações entre cultura e a formação de professores. Enfocando a importância da formação cultural dos professores para a sua atuação profissional, para o desenvolvimento de suas aulas e o aumento do universo cultural de seus alunos, as atividades se deram na disciplina de Pesquisa e Prática de Ensino I do curso de Licenciatura em Ciências e Biologia da Universidade Federal Fluminense. A disciplina se divide em teoria e prática, onde uma parte é cumprida em sala de aula e a outra parte com visitas dos licenciandos a espaços não formais de educação. No final, as experiências que essas atividades geraram em cada aluno nos confirmam que esse trabalho realizado ao longo dos períodos é válido e importante para a formação desses futuros professores.

PALAVRAS- CHAVE: Cultura, Espaços Não Formais, Formação de Professores

INTRODUÇÃO

No curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal Fluminense temos as disciplinas de PPE – Pesquisa e Prática de Ensino – que estão relacionadas aos estágios. São ministradas quatro PPEs (I, II, III e IV) ao longo de dois anos, uma em cada semestre. Podemos dizer, de modo geral, que o objetivo principal dessas disciplinas é permitir uma gradual inserção dos licenciandos nos ambientes e nas práticas escolares. Isso acontece através de observações de aulas, de acompanhamento dos professores regentes, planejamento e execução de atividades em sala com os alunos, discussão com os professores orientadores e leitura e discussão de textos. Dessa maneira as disciplinas pretendem intensificar ao longo dos semestres o contato dos alunos com variados espaços educativos, com as escolas, seus professores e alunos e com diferentes referenciais teóricos que atravessam os campos da Educação e do Ensino de Ciências e Biologia.

Na disciplina de PPE I, temos nos ocupado em olhar também para os espaços não formais de educação em Ciências e para outros centros culturais. Assim, passam a compor os roteiros de visitação dos alunos dessa disciplina, além dos espaços já consagrados de educação em ciências (Museus de Ciência, Jardins Botânicos, Zoológicos, Parques Ecológicos etc) outros espaços passam a ser objeto de estudo, tais como: museus, bibliotecas, exposições de artes, espetáculos teatrais etc. A PPE II já se insere num contexto escolar, a questão principal dessa disciplina é olhar a escola como um todo, vendo a mesma como um espaço cultural, social e histórico. Nessas condições, o aluno pode assistir às aulas de todas as disciplinas curriculares ao longo de seu estágio, uma vez que ele acompanha uma única turma neste período. Em PPE III e PPE IV, o aluno tem um foco maior nas aulas de Ciências e/ou Biologia, acompanhando um professor dessas disciplinas. Neste período de estágio, além das observações de aulas, o aluno deve ter participação ativa dentro da sala, dando aula, participando e preparando práticas, ajudando em correções de trabalhos e testes, etc. O presente trabalho é um relato de experiência sobre as possibilidades que temos ensaiado na disciplina de PPEI, na construção de uma abordagem onde a temática cultura esteja mais articulada com a formação docente e, especificamente, também mais próxima dos futuros professores de ciências e Biologia.

A CULTURA NA FORMAÇÃO DOCENTE

A formação cultural dos professores é uma temática que vem ganhando espaço nas discussões relativas à formação docente. Em variados textos, encontros, mesas redondas tem se afirmado a importância de se investir no enriquecimento das experiências estéticas e dos repertórios culturais de professores e alunos. Mendonça (2010), na apresentação da série "Formação Cultural dos Professores", indaga: "de que forma a leitura de um livro de literatura, a freqüência a salas de cinema e teatro, a ida a museus e a espetáculos musicais e de dança constituem um enredo capaz de enriquecer o currículo escolar?" (p.3). Nogueira (2010) destaca que experiências estéticas podem se tornar fundantes de uma outra prática docente, "uma prática que, por se perceber criadora de cultura é plural e transformadora" (p.5). Essa mesma autora afirma que existe um compromisso por parte de professores e professoras com a ampliação do universo cultural de seus alunos e alunas, além do incentivo à percepção das muitas e diferentes leituras de realidade possíveis, que nos são apresentadas, por exemplo, pelas artes e pela literatura. Em seu trabalho com distintos grupos de docentes, ela tem percebido que professores com pouca ou nenhuma interação com espaços culturais (artes,

músicas, cinema, livros), mesmo dominando seus conhecimentos disciplinares, apresentam dificuldades em estabelecer relações entre o conteúdo e acontecimentos para além da sala de aula. Segunda a autora os professores não parecem capazes de alargar as experiências de seus alunos, exatamente porque suas próprias experiências são muito restritas. Loponte (2010) cujos trabalhos vêm se dedicando a pensar a relação entre arte e formação docente nos apresenta uma série de questionamentos, dentre eles, destacamos:

> De que modo a arte e a experiência estética podem alimentar a constituição da docência na educação básica? O que professores e professoras da educação básica, que atuam em níveis de ensino diversos (da Educação Infantil ao Ensino Médio) e em campos disciplinares diversos e não necessariamente com arte, podem aprender com a arte e a experiência estética para a sua própria formação continuada docente? É possível encontrar espaços de criação na docência da Educação Básica? (p. 24).

Tal interesse na formação cultural dos professores não acontece desconectado de outras discussões que tem ganhado destaque na contemporaneidade. Temos observado nos últimos cinqüenta anos, no campo das ciências humanas, um movimento de deslocamento da cultura da periferia para o centro das análises sociais, tanto numa dimensão mais epistemológica, quanto no próprio cotidiano de nossas vidas (HALL, 1997). Com este novo olhar sobre a cultura, ela deixa de ser algo exclusivo pertencente a uma camada social privilegiada e toma rumos diferentes em direção as ideias, atitudes, linguagens, a todo tipo de práticas culturais, instituições, textos e arquiteturas. Dessa forma a cultura passa a ser entendida como o "terreno real, sólido, das práticas, representações, línguas e costumes de qualquer sociedade" (HALL, 1997, p. 16). A cultura passa a ser vista, entendida e estudada como uma condição constitutiva da vida social, ao invés de uma variável dependente, provocando, assim, nos últimos anos, uma mudança de paradigmas nas ciências sociais e humanidades" (HALL, 1997, p. 16). Tal deslocamento, produz novos desafios no campo da formação docente. Articular saberes acadêmicos e saberes escolares aos diferentes textos culturais (filmes, livros, publicidade, exposições etc) bem como aos múltiplos espaços educativos (mídia, literatura, museu, jardins botânicos, zoológicos, parques etc) passa a ser também uma demanda colocada para os professores nos últimos tempos.

Sabemos que a educação se dá em diferentes espaços contemporâneos, sendo a escola apenas um desses lugares. Nesse sentido, estamos de acordo com Nogueira (2010) que entende a formação cultural "como o processo em que o indivíduo se conecta com o mundo da cultura, mundo esse entendido como um espaço de diferentes leituras e interpretações do

real, concretizando nas artes (música, teatro, dança, artes visuais, cinema, entre outros) e na literatura" (p.4).

A partir dessas discussões passamos a entender como é importante, na formação dos licenciandos em Ciências e Biologia, a possibilidade de olhar para essa temática. Para tanto, procuramos discutir em nossas aulas algumas significações que estão sendo operadas na e através da cultura, sobre inúmeras temáticas frequentemente associadas à Biologia (GUIMARÃES, 2005), tais como: ecologia, genética, evolução, vida, entre outras. Assim, como apontam vários autores, acreditamos que as pessoas não aprendem esses assuntos só nas escolas ou nas universidades, mas, também, nas telenovelas, nos jornais, nas revistas, nas campanhas publicitárias, nos gibis, entre outros lugares (SALOMÃO *et.al*, 2012). Dessa forma, temos tentado articular, principalmente na disciplina de PPE I, discussões sobre os sentidos e significados produzidos e colocados em disputa em determinadas práticas e textos sociais que circulam dentro e fora das escolas. Cabe destacar, tal como foi mencionado no início desse texto, que nesse atentar para a cultura, promovido pela disciplina, os espaços visitados pelos alunos se pluraliza. Além dos locais tradicionais de educação em ciências os alunos se deslocam também para os museus históricos, artísticos, assistem espetáculos e se aproximam de produções da literatura, do cinema e da fotografia.

UMA DISCIPLINA, UM CONVITE, ALGUNS DESLOCAMENTOS

A disciplina de PPEI, Pesquisa e Prática de Ensino I, tem 100 horas de carga horária para um semestre. Essa carga horária é dividida em 60/40. Quarenta horas são cumpridas em sala, com a professora da disciplina apresentando textos, discussões, artigos e materiais referentes ao que será ministrado durante o período. Os assuntos mais abordados em PPE I são a formação cultural dos professores; mídia e educação, educação/espaço não formal, educação em museu, relações entre ciência e cultura, ensino de ciências e de biologia e as relações com as produções culturais. A disciplina tem se construído priorizando discussões dos textos em grupo na sala de aula, organização de seminários, produção de artefatos em aula, apresentação de textos por parte dos alunos, discussão de temáticas da biologia na publicidade, nos filmes, novelas e documentários etc. Também é incentivado em todas as disciplinas de PPE, e que se inicia na PPEI, a leitura de um livro ao longo do semestre, que será apresentado e discutido ao final. Em PPEI, é sugerido que o livro escolhido não seja um livro técnico em Biologia, mas um livro que apresente discussões sobre ciência e sobre histórias da Ciência. Romances e livros de ficção científica também são bem-vindos. Ao final,

se faz uma roda de leituras onde falamos sobre os livros lidos, suas histórias, o que aprendemos com eles, como eles nos ajudam em nossa formação docente. Enfim, como ler outros livros, outras formas de apresentar a ciência pode potencializar em nós outras histórias.

A disciplina também tem o interesse de apresentar diferentes produções culturais (jornais, revistas, propagandas, desenho animado, documentários, filmes etc) com o intuito de mostrar aos licenciandos a multiplicidade de locais na cultura que produzem significados, produzem conhecimentos sobre muitas coisas, entre elas, sobre ciências e biologia. Essas produções ensinam para além dos currículos escolares formais e estão presentes no cotidiano de cada um de nós.

A outra e maior parte da carga horária, 60 horas, são cumpridas fora do ambiente da faculdade. Os alunos devem ir a espaços não formais educativos, englobando tanto os que remetem a ciências, quanto os gerais. Então, nossos alunos visitam desde Zoológicos, Jardins Botânicos, Planetários a museus históricos e exposições de artes. Em um primeiro momento, há o estranhamento da turma quanto às razões em visitar locais que para eles em nada tem relação com o ensino de Ciências e Biologia, mas com o decorrer da disciplina, com as visitações dos espaços não formais, nas discussões em sala, eles vão construindo alguns sentidos para essas saídas. Alguns deles passam pelo reconhecimento que eventualmente uma ampliação de seus repertórios culturais e de suas experiências estéticas pode vir a colaborar no trabalho nas escolas, no desafio cotidiano e criativo de compor melhores aulas.

Um fato a ser destacado é que a UFF (Universidade Federal Fluminense) se localiza no município de Niterói, na região metropolitana do estado do Rio de Janeiro. Isso nos possibilita que esse trabalho seja realizado com excelência, pois a cidade do Rio de Janeiro está ao nosso lado e apresenta uma grande diversidade de centros culturais, museus, bibliotecas etc. Abaixo, um simples mapa do centro do Rio de Janeiro mostra em pontos vermelhos a quantidade existente de centros culturais em um único bairro.



Na figura acima podemos observar que no centro do Rio de Janeiro, em um raio de 3 ou 4 km temos o MAR (Museu de Arte do Rio), o CCBB (Centro Cultural do Banco do Brasil), CCC (Centro Cultural dos Correios), Casa França- Brasil, Espaço, Espaço Cultural da Marinha, Museu Histórico Nacional, Caixa Cultural, Lapa, Igreja da Candelária, Paço Imperial, Centro Cultural da Justiça Federal, Teatro Municipal, Cine Odeon, Centro Cultural da Justiça Eleitoral, entre outros. Então, a variedade de lugares e o grande número de opções presentes nessa cidade nos deixam à vontade para continuar e intensificar essas atividades e, principalmente, alertar os alunos sobre essa oportunidade. Talvez, essa dinâmica que fazemos na disciplina de PPE I não fosse tão bem-sucedida em uma cidade que não tivesse tantas opções.

Ao iniciar nosso trabalho com os alunos nessa disciplina, a primeira coisa que fazemos é investigar, através de perguntas simples, como os alunos percebem as relações entre cultura, educação, ciências e formação. As questões são: o que é cultura? Quais relações podemos estabelecer entre cultura e formação docente? Quais as articulações possíveis entre Biologia e Cultura? As respostas dadas se concentraram em algumas palavras-chave. Na questão sobre a cultura a grande maioria falou em características de um povo, identidade, arte, conhecimento e lugar/tempo. Em relação à formação de professores as respostas tangenciaram diversidade social e cultural e experiências de vida. Na última pergunta sobre a relação entre biologia e cultura os alunos citaram os locais possíveis de essa união acontecer e os que mais apareceram foram: mídia, museus, parques ecológicos e outros alunos responderam que essa

relação se encontrava na vida, no conhecimento, nos costumes e também, na educação ambiental.

A nossa ideia não é mudar os conceitos dos alunos e sim acrescentar conhecimento, opções, possibilidades. O que almejamos é chegar ao final da disciplina e ver em uma discussão, na fala de cada um, que a cultura começa a ter um lugar na sua trajetória como professor. Conseguimos perceber isso nas leituras que fazemos dos relatórios dos alunos, onde eles vão sistematizar todas essa experiência. Os relatórios são descritivos dos lugares visitados, mas, em relação à passagem dos alunos por esses lugares, são reflexivos. Essa é a nossa expectativa e demanda quando discutimos sobre o modo como esse relatório deve ser construído ao longo do semestre.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao fim de cada semestre temos sentido que muitos alunos entendem e aproveitam a proposta da disciplina e não raras vezes, ao final de seus relatórios escrevem justamente sobre isso. Com uma certa surpresa, os alunos agradecem a oportunidade, o trabalho, revelam sua satisfação com as visitas feitas, reconhecem que passaram a conhecer muitas coisas que não sabiam, outras que antes não consideravam importantes ou pertinentes considerando a formação em Biologia.

O que sentimos é que a grande parte dos alunos ao finalizar suas 60 horas cumpridas em espaços não formais começa a atentar para as possiblidades encerradas nesses mesmos espaços. Ao mesmo tempo, a experiência que vivida por eles os instiga a continuar visitando cada vez mais exposições que chegam na cidade; centros culturais que nunca tinham ido, ir; museus que tinha ido, ir novamente, mas agora com outro olhar. Também percebemos ao longo do curso, nas outras disciplinas de PPE (II, III e IV) que os alunos voltam a comentar, falar e discutir esses espaços, em alguma medida utilizando um pouco do que foi feito em PPEI para as demais discussões.

Apostar na formação cultural dos professores não é um trabalho que se encerra em uma disciplina, mas antes uma temática que vai se construindo, vai amadurecendo ao longo da formação, através do encontro entre cultura e docência, e os diálogos e articulações aí potencializados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

HALL, S. A centralidade da cultura: notas sobre as revoluções culturais do nosso tempo. *Educação e Realidade*. Porto alegre, 22 (2), jul/dez, 1997.

GUIMARES, L.B. Desnaturalizando Práticas de Ensino de Biologia. In: AMORIM, A.C.R; MARANDINO, M; FERREIRA, M. S ; SELLES, S.L.E. (orgs.) *Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa*. Niterói: EDUFF, 2005.

LOPONTE, L.G. Inquietudes e experiências estéticas para a educação. Experiências estéticas e linguagens artísticas. In: Formação Cultural de Professores. Salto para o Futuro. Ano XX. Boletim 07 – Junho, 2010.

MENDONÇA, R.H. Apresentação da série. In: Formação Cultural de Professores. Salto para o Futuro. Ano XX. Boletim 07 – Junho, 2010.

NOGUEIRA, M.A. Formação cultural de professores. Proposta da série. In: Formação Cultural dos Professores. Salto para o Futuro. Ano XX. Boletim 07 – Junho, 2010.

SALOMÃO, S. R.; AMARAL, M. B.; ESPINOZA, S.A.F.; PEREIRA, L.P. Três pilares ligados à cultura e muitas perguntas: premissas teórico-metodológicas de um projeto que articula pesquisa, ensino e extensão na formação de professores de Ciências/Biologia. In: *Revista SBEnBio - Repensando a experiência e os novos contextos formativos para o Ensino de Biologia*. N° 5, set.2012.

UMA PROPOSTA DE EDUCAÇÃO EM ESPAÇO NÃO FORMAL: UMA EXPERIÊNCIA EM BACIAS HIDROGRÁFICAS

Joyce Liz Costa Borges (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Bolsista PROIC)
Uiara Einaudi Ribeiro (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Bolsista PROIC)
Benjamin Carvalho Teixeira Pinto (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Auxílio Financeiro: Comitê de Bacias Hidrográficas do Rio Guandu/AGEVAP)

RESUMO

A bacia hidrográfica como tema "gerador" em espaços não formais colabora na compreensão da água e a sua relação com aspectos biológicos, geomorfológicos e sociais. Os estudantes visitaram trechos do riacho São Pedro (bacia do rio Guandu) e Valão dos Bois (bacia do rio da Guarda). Em campo, problematizamos os elementos da bacia hidrográfica, discutimos as causas estruturais dos problemas ambientais observados e aplicamos um Protocolo de Avaliação Rápida da Biodiversidade - PARD. Os diálogos estabelecidos revelam que os estudantes reduzem a bacia hidrográfica a um conjunto de água para o consumo humano, refletindo uma visão utilitarista e antropocêntrica. Todavia, essa experiência pedagógica os encorajou a engajarem-se nas causas ambientais de maneira crítica, consciente e solidária.

Palavras chaves: Educação ambiental, espaços não formais, PARD.

INTRODUÇÃO

Mesmo à exemplos catastróficos no passado, a sociedade capitalista contemporânea tem promovido a destruição intensa dos diferentes ecossistemas, afetando a biodiversidade e os padrões ecológicos, com consequências na qualidade ambiental e na vida da sociedade. No que se refere aos ecossistemas aquáticos, o homem, mesmo antes da emergência das grandes civilizações, já buscava ocupar as margens dos rios para desfrutar de suas águas (TREVISOL, FILIPINI e BARATIERI, 2010). Por isso, no decorrer da história, os rios e riachos, bem como as bacias hidrográficas em que eles se inserem, são progressivamente sujeitos ao estresse resultante de processos ambientalmente degradantes, enquanto as demandas por água aumentam para atender as necessidades da população em crescimento exponencial, tanto para a produção de alimentos e energia, quanto para usos industriais, domésticos e recreativos.

A histórica interferência do homem nos ecossistemas vem revelando a necessidade do desenvolvimento de ações educativas e requer uma constante revisão dos conceitos de

natureza, meio ambiente e educação ambiental (LIMA e OLIVEIRAS, 2011). Esse repensar passa pela integração tanto dos diversos conteúdos e disciplinas educacionais quanto das diferentes modalidades de ensino, atuando em espaços formais e não formais.

O debate em Educação Ambiental tem sido permeado por uma série de concepções e metodologias, o mesmo pode se dizer para com os espaços em que ela pode ser realizada (HIGUCHI, MICHELLE e BUENO, 2012). Em relação ao tema água, a abordagem escolar tem se demonstrado reducionista, limitando-se a ensinar atitudes que reduzam o consumo em residências e promovendo apenas a adaptação dos indivíduos ao evidente problema de carência de água. Segundo o relatório da UNESCO (2012) a agricultura consome cerca de 70% de toda água captada, podendo representar 90% em países menos desenvolvidos, enquanto atividades industriais utilizam 18% e os fins domésticos 12%. Esses dados sugerem que a questão da água exige uma análise complexa e crítica da realidade, que passa muito além de empurrar essa problemática como simples consequência das atitudes individuais da sociedade civil.

Particularmente, o uso da bacia hidrográfica como tema "gerador", em espaço não formal, pode ser uma alternativa para repensar a realidade socioambiental a partir da água e dos sistemas hídricos. O estudo da bacia hidrográfica e seus elementos têm emergido como alternativa para compreender a água como elemento químico e a sua relação com aspectos geomorfológicos, sociedade e toda a comunidade biológica (TUNDISI, 2002; BACCI e PATACA, 2008; BERGMANN e PEDROZO, 2008; TREVISOL, FILIPINI e BARATIERI, 2010).

O conceito de bacia hidrográfica e seus elementos também são alicerces importantes nas pesquisas científicas e análises socioambientais, pois é no âmbito da área de drenagem que ocorrem as atividades humanas. Uma vez que a questão ambiental deve envolver o meio ambiente e as relações que formam este espaço, o estímulo à participação da sociedade civil nos processos decisórios é importante na construção de um conjunto identificado de problemas e ações para solucioná-los (JACOBI, 2003). Por isso, durante esta experiência incluímos os estudantes como auxiliares na avaliação dos sistemas hídricos de sua região, por meio da aplicação dos Protocolos de Avaliação Rápida da Biodiversidade (PARD), uma metodologia científica de avaliação dos ecossistemas hídricos.

O PARD é um instrumento de pesquisa de fácil aplicação, construído basicamente a partir dos diferentes elementos da bacia hidrográfica, que tem sido utilizado aliado a diferentes segmentos sociais na ampliação das bases científicas da conservação

(RODRIGUES *et al.*, 2008; KRUPEK, 2010) e metodologia de ensino (CALLISTO *et al.*, 2002; CALLISTO e FRANÇA, 2004; BORGES e PINTO, 2012).

Nesta pesquisa, os estudantes visitaram diferentes corpos hídricos e aplicaram o PARD em diferentes trechos de corpos hídricos. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é avaliar o potencial de atividades de ensino não formal em bacias hidrográficas regionais para estudantes de diferentes níveis de ensino, objetivando uma compreensão mais holística e menos antropocêntrica da bacia hidrográfica e de todo o ambiente.

METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado com estudantes de instituições de ensino no município de Seropédica, estado do Rio de Janeiro. O espaço não formal utilizado foi o riacho São Pedro, pertencente à bacia do rio Guandu, e o Valão dos Bois, pertencente à bacia do rio da Guarda, ambos dentro da área de influência geoeducacional das instituições de ensino participantes. Esta experiência de ensino não formal ocorreu no âmbito da bolsa de iniciação científica da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), com saídas de campo estendendo-se de 2011 até 2013. Este projeto atingiu um total de 77 participantes, distribuídos entre estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas ou Pedagogia da UFRRJ (2011), ensino médio (2012 e 2013) e ensino fundamental (2013).

As análises foram realizadas desde 2011 no riacho São Pedro e os dados obtidos serão utilizados para avaliar o grau de conservação estimado para esse corpo hídrico no decorrer do tempo. Foram selecionados dois trechos contrastantes do riacho São Pedro: o primeiro na sua parte superior (trecho superior), com condições geomorfológicas e biológicas conservadas devido a sua proximidade com a reserva do Tinguá e um segundo trecho mais abaixo (trecho inferior), rodeado de pastagens e residências (Fig. 1).



Figura 1 - Riacho São Pedro: trecho superior (à esquerda) e trecho inferior (à direita).

Em 2013, além dos pontos do riacho São Pedro, foram realizadas por estudantes de ensino fundamental e médio as análises do Valão dos Bois. Neste corpo hídrico foram selecionados dois trechos diferentes para realização da atividade: o trecho superior (localizado no bairro Boa Esperança) com grande influência de efluentes domésticos não tratados e o trecho inferior (localizado no bairro Jardim Maracanã) que, além de sofrer com os efluentes urbanos, sofre também com as consequências de Areais em seu entorno (Fig. 2)

A atividade educacional proposta consiste em levar os estudantes a esses trechos contrastantes de sistema hídricos e convidá-los a compreender, a partir da observação do espaço, o que é a bacia hidrográfica e seus elementos. Os professores e instrutores da atividade estabelecem um diálogo com os estudantes e os convidam a uma nova leitura das estruturas e formas presentes.



Figura 2 - Valão dos Bois: trecho superior (à esquerda) e trecho inferior (à direita).

Nesta atividade de campo, os estudantes preencheram o PARD em cada trecho visitado. O PARD utilizado neste trabalho foi modificado para atender as necessidades regionais e idade dos estudantes a partir de protocolos anteriormente propostos por Barbour *et al.* (1999) e Callisto *et al.* (2002). O PARD neste estudo é composto de 10 parâmetros ambientais, são eles: presença de mata ciliar, estabilidade das margens, ocupação das margens dos corpos d'agua, alteração do canal, qualidade da água, tipos de fluxo da água, tipos de substrato de fundo, complexidade da estrutura de habitat, sinuosidade do canal, presença de plantas aquáticas. Cada parâmetro possui subcategorias que variam em um gradiente de qualidade ambiental de ótimo a pobre. Essa qualificação é atribuída por cada estudante aos parâmetros do PARD pela simples observação visual das condições dos habitats da calha do

riacho ou rio e de suas margens. O valor final do protocolo de avaliação será obtido através do somatório dos valores atribuídos a cada parâmetro, independentemente, e representará as condições daquele ecossistema avaliado.

Para acompanhar a eficiência dessa proposta pedagógica quanto a percepção ambiental e a aprendizagem dos estudantes ao longo da atividade em um espaço não formal, um questionário com perguntas abertas e fechadas foi aplicado antes e depois da atividade. As variáveis ambientais pH, temperatura, oxigênio dissolvido, condutividade e potencial redox foram tomadas para problematizar com os alunos a avaliação química da água, e serão em uma etapa futura do projeto, comparadas com os dados obtidos por meio do PARD.

A EXPERIÊNCIA DA BACIA HIDROGRÁFICA COMO ESPAÇO NÃO FORMAL

Atualmente no Brasil, as práticas de ensino não formal têm se realizado em centros de ciências e museus (CAZELLI, MARANDINO e STUDART, 2003; MARANDINO, 2005), porém, com poucos relatos de atividades em ambientes naturais. Por isso, embora esta atividade seja extremamente relevante para uma compreensão mais crítica da realidade socioambiental da região, encontramos imensas dificuldades de execução durante toda a sua duração. Uma das dificuldades residia no fato da atividade ocupar um turno inteiro do dia, que no sistema escolar é dividido em diferentes disciplinas, tornando necessário o interesse e disponibilidade dos professores de várias áreas a participar do projeto e em ceder os estudantes. Outra grande dificuldade foi a falta de disponibilidade de muitas escolas, ora da direção e ora dos professores, no sentido de não permitirem a saída de seus estudantes para outros locais, mesmo com a respectiva autorização, por considerarem perigoso a exposição de jovens e crianças a suposta hostilidade de um rio. Assim, alguns meses de contatos com as escolas foram necessários até encontrarmos instituições e profissionais interessados em uma parceria.

Durante o desenvolvimento do projeto, buscamos não limitar a atividade de ensino apenas aos pontos dos riachos onde ocorreram a aplicação do PARD, mas também explorar o trajeto entre os diferentes trechos e a continuidade das atividades pedagógicas no ensino formal, junto as instituições participantes. O deslocamento entre os diferentes trechos era realizado de ônibus, onde os estudantes eram convidados a olhar pela janela e analisar as diferentes atividades humanas que ocorriam pelo local onde passavam. Esta etapa inicial foi importante para o reconhecimento das principais características socioculturais e econômicas da região.

O trecho superior do riacho São Pedro foi apontado pelos estudantes como o mais agradável. Especialmente os estudantes de ensino médio e fundamental demonstraram certo encantamento com o local e alguns disseram nunca terem visto cenário semelhante anteriormente. Esta mesma admiração não foi observada nos demais trechos, onde as alterações ambientais eram visíveis. Com grande parte da população vivendo nas cidades poucos são aqueles que têm contato com a natureza, uma vez que rios e riachos bem conservados são cada vez mais raros dentro ou próximo de conglomerados urbanos. Grupos econômicos mais favorecidos têm acesso a paisagens naturais mais conservadas por conta do ecoturismo e das atividades de lazer fora de áreas urbanas, mas a maior parte da população tem contato com corpos hídricos dentro das cidades, que no geral são valões.

Nesse sentido, Seniciato e Cavassan (2004) destacam que aulas de campo em ambiente natural são eficientes para ampliar uma visão socioambiental e estabelecer uma nova perspectiva da relação entre homem e natureza, além de ampliar os conhecimentos específicos, principalmente, aqueles relacionados à ecologia. A integração da educação ambiental e do ensino de ciência se constitui em uma necessidade para formação crítica do cidadão contemporâneo (AMARAL, 2001), vindo de encontro com a importância do espaço não formal natural em atividades pedagógicas.

Uma vez que todos estavam no local de realização da atividade, os professores e bolsista buscaram estabelecer um diálogo com os estudantes acerca do riacho São Pedro e do Valão dos Bois, bem como das bacias hidrográficas correspondentes (Fig. 3). Os estudantes foram estimulados a observar e analisar as imediações dos trechos hídricos. Os professores e bolsistas buscaram problematizar com os estudantes sobre os principais elementos da bacia hidrográfica, como por exemplo, a função e importância da mata ciliar. No trecho superior do riacho São Pedro, mesmo nas margens a água transparente permitiu observar o substrato de fundo, os diferentes tipos de rochas, habitats e até mesmo alguns peixes. Embora nos demais pontos isto não fosse possível, devido à turbidez da água, os estudantes observaram as consequências das ações vistas no trajeto sobre os cursos d'agua.



Figura 3- Problematização em campo com estudantes.

A partir das problematizações em campo discutimos e levantamos algumas causas dos problemas ambientais recorrentes em ambientes aquáticos. Com isso, emergiu-se a necessidade de propor soluções para os problemas ambientais por uma abordagem crítica, ética e solidária. Chapani e Cavassan (1997) afirmam que quanto maior a diversidade ecológica do ecossistema selecionado, maior a gama de conteúdos que poderão ser abordados e discutidos, bem como de objetivos propostos e de atividades.

Nessa atividade, em particular, também exploramos a análise da diferença entre os trechos, de maneira a favorecer a percepção ambiental das influências antrópicas sobre os itens presentes no protocolo. Por exemplo, se no trecho superior do riacho São Pedro a água era quase transparente, espera-se que os estudantes compreendam que a turbidez observada no trecho abaixo está relacionada à processos erosivos e/ou a substituição da mata ciliar por culturas agrícolas.

Após a etapa de diálogo, em cada um dos pontos visitados os estudantes preencheram individualmente o PARD, sanando eventuais dúvidas com os professores e bolsista. Em uma abordagem pedagógica, o PARD permite a observação direta dos elementos da bacia hidrográfica, como a mata ciliar e estruturas de habitats. Alguns elementos podem ser observados indiretamente: a existência da área de drenagem pode ser percebida a partir dos resíduos das ações antropogênicas que ocorrem nela, que podem ser visíveis dentro do rio como a oleosidade na água. Em uma perspectiva ecológica, o PARD quantifica a saúde do rio.

Para completar a análise do ambiente, os estudantes acompanharam o processo de tomada das variáveis ambientais (Fig. 4). Tanto na aplicação do PARD quanto na retirada de variáveis ambientais, os estudantes contribuíram também para a ampliação das bases

científicas da conservação e atuando como cientistas-cidadãos. Os dados fornecem o acompanhamento das condições biológicas e morfológicas no decorrer do tempo. Isto prova concretamente aos estudantes que eles também podem contribuir no planejamento e gerenciamento dos sistemas hídricos.



Figura 4 - Tomada de variáveis ambientais por bolsista, professor e estudantes.

No geral, as análises do diálogo com os estudantes em campo e os questionários preenchidos revelam uma tendência a associar a bacia hidrográfica a um simples conjunto de água potável, principalmente ligado ao consumo humano. Isso é reflexo da visão utilitarista e antropocêntrica que a sociedade ainda tem dos recursos hídricos. Poucos são os estudantes que foram capazes de mencionar outras funções do corpo hídrico que não o proveito humano, tais como: a manutenção da temperatura, diversidade de habitat entre outras mais, que também ajudam na manutenção da vida no planeta. Em relação ao forte antropocentrismo na sociedade, Grum (2007) relembra o que Sylvan (2001), formalmente chamado Routley, denomina de “chauvinismo humano básico”, onde a tradição ocidental dominante prioriza as relações éticas intra-humanas, sendo a natureza importante pelo seu valor instrumental e não pelo seu valor intrínseco. Esse chauvinismo humano tornou-se evidente nos diálogos estabelecidos, pois o corpo hídrico não foi citado como integrante da grande rede de inter-relações dos aspectos biogeoquímicos que garantem a conservação da biodiversidade, mas resume-se ao simples recurso a ser explorado, principalmente, com águas para uso humano.

Ainda durante o diálogo, quando questionados sobre qual é a origem da água utilizada em suas residências, a maior parte dos estudantes foi capaz de identificar a bacia ou rio fornecedor, neste caso, o Rio Guandu. Por outro lado, poucos citaram outros exemplos de rios ou riachos brasileiros, mesmo aqueles pertencentes à Bacia do rio da Guarda,

geograficamente próximo à mesma comunidade. Isso sugere que elementos da natureza de valor econômico ou de intenso uso pela sociedade são mais facilmente lembrados, enquanto outros de baixo valor instrumental ou estético, como as águas poluídas do Valão dos Bois, dificilmente são reconhecidos.

Essa tendência de estimar o valor instrumental também aparece quando os estudantes são questionados sobre o que é um rio saudável. A maioria dos estudantes reduz a qualidade ambiental de um sistema aquático apenas aos parâmetros químicos, avaliando como saudável aquele corpo hídrico que fornece água potável. Antes da atividade, alguns estudantes afirmaram acreditar que "*para que um rio seja saudável sua água deve ser própria para consumo*", ou que "*se água é boa para beber, quer dizer que é boa para outros animais se abrigarem nele*". Após a realização da atividade de campo, estes mesmos estudantes responderam: "*o rio não depende só da pureza da água para ser saudável*" e "*rio saudável depende da mata ciliar, da fauna...*", respectivamente. Isso sugere que os estudantes durante a atividade foram compreendendo outras funções dos sistemas hídricos.

Para alterar este quadro, é preciso começar restaurando a relação do homem com o meio ambiente, sendo as aulas de campo e observação de locais naturais uma estratégia viável. Esta é uma alternativa para incluir o relacionamento concreto das pessoas com os sistemas ecológicos e motiva-las na resolução de conflitos socioambientais. No Brasil, à medida que surgem os Comitês de Bacias Hidrográficas e outras organizações voltadas para o gerenciamento de recursos hidrológicos a necessidade de integração se intensifica, revelando uma lacuna de diálogo entre sociedade civil e órgãos de gestão.

Cabe ressaltar ainda que a abordagem crítica da Educação Ambiental exige valores e atitudes que transformem as causas estruturais da crise ambiental e não a adaptação dos indivíduos (PINTO e ZACARIAS, 2010). A partir dos diálogos estabelecidos e das falas observadas, acreditamos que a atividade encorajou os estudantes a engajarem-se nas causas ambientais de maneira crítica e consciente, de forma a reverter os reais motivos da crise socioambiental.

Sabemos que, principalmente dentro das instituições públicas de ensino, devido à desvalorização moral e salarial dos profissionais e a falta de investimento orçamentário, nem sempre os projetos de ensino em espaços não formais são "bem vindos". Mesmo com tantas dificuldades, os resultados obtidos durante as diversas etapas desta pesquisa com a aplicação do PARD e pela análise dos questionários parecem ser favoráveis ao uso da bacia hidrográfico como tema "gerador" no ensino-aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, I. A. Educação Ambiental e ensino de Ciênias: Uma história de controvérsias. Pro-Posições, v. 12, n. 4, p. 73–93, 2001.

BACCI, D. D. L. C.; PATACA, E. M. Educação para a água. Estudos Avançados, v. 22, n. 63, p. 211–226, 2008.

BARBOUR, M. T.; GERRITSEN, J.; SNYDER, B. D.; STRIBRILING J. B. Rapid bioassessment protocols for use in wadeable streams and rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates, and fish. Second edition. EPA 841-B-99-002. U. S. Environmental Protection Agency; Office of Water, Washington, D. C. 1999

BERGMANN, M.; PEDROZO, S. Explorando A Bacia Hidrográfica Na Escola/: Contribuições à Educação Ambiental. Ciência & Educação, v. 14, n. 3, p. 537–553, 2008.

BORGES, J. L. C.; PINTO, B. C. T. Uso de protocolos de avaliação rápida da diversidade como ferramenta de integração entre espaços formais e não formais de aprendizagem para estudantes da graduação e educação básica.VI EREBIO - Encontro Regional de Ensino de Biologia. Anais do Encontro Regional de Ensino de Biologia. Rio de Janeiro: 2012

CALLISTO, M.; Ferreira, W. R.; Gourlart, M.; Petrucio, M. Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ). Acta Limnologica Brasiliensia, v. 14, n. 1, p. 91–98, 2002.

CALLISTO, M.; FRANÇA, J. S. Bioindicadores de Qualidade de Água: Transmissão de Metodologias para o Ensino Fundamental e Médio Anais do 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária Belo Horizonte. Belo Horizonte: 2004

CAZELLI, S.; MARANDINO, M.; STUDART, D. C. Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências. *In*: GOUVÊA, G.; MARADINO, M.; LEAL, M. C. (*orgs.*). Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências. Rio de Janeiro: Access/Faperj, 2003. v. 2000p. 83–106.

CHAPANI, D. T.; CAVASSAN, O. O Estudo do Meio como Estratégia para o Ensino de Ciências e Educação Ambiental. Mimesis, v. 18, n. 1, p. 19–39, 1997.

GRUM, M. A Pesquisa em Ética na Educação Ambiental. Pesquisa em Educação Ambiental, v. 2, n. 1, p. 185–206, 2007.

HIGUCHI, M. I. G.; MICHELLE, Z.; BUENO, F. P. Educação Ambiental em contextos não escolares/: definindo , problematizando e exemplificando. Pesquisa em Educação Ambiental, v. 7, n. 2, p. 119–131, 2012.

JACOBI, P. R. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 189–206, mar. 2003.

KRUPEK, A. R. Análise comparativa entre duas bacias hidrográficas utilizando um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats. Ambiência - Revista do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais, v. 6, n. 1, p. 147–158, 2010.

LIMA, A. M. D.; OLIVEIRAS, H. T. D. A (re)construção dos conceitos de natureza, meio ambiente e educação ambiental por professores de duas escolas públicas. Ciência & Educação, v. 17, n. 2, p. 321–337, 2011.

MARANDINO, M. A pesquisa educacional e a produção de saberes. História, Ciências, Saúde, v. 12, p. 161–181, 2005.

PINTO, V. P. DOS S.; ZACARIAS, R. Crise ambiental: adaptar ou transformar? As diferentes concepções de educação ambientla diante deste dilema. Educação em foco, v. 14, n. 2, p. 39–54, 2010.

RODRIGUES, A. S. DE L. R.; MALAFAIA, G.; CASTRO, P. D. T. A. Avaliação ambiental de trechos de rios a região de Ouro Preto-MG através de um protocolo de avaliação rápida. Rea: Revista de Estudos Ambientais, v. 10, n. 1, p. 74–83, 2008.

TUNDISI, J.G. A Bacia Hidrográfica como Laboratório Experimental para o Ensino de Ciências, Geografia e Educação Ambiental. In: O estudo de bacias hidrográficas: uma estratégia para educação ambiental. SCHIEL, D.; MASCARENHAS, S.; VALEIRAS, N. SANTOS, S. A. M. D (*orgs*). RiMa, 2002.181p.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências - um estudo com alunos do ensino fundamental. Ciência & Educação, v. 10, n. 1, p. 133–147, 2004.

SYLVAN, R. Is there a need for a new an environmental, ethic? *In*: ZIMMERMAN, M. (Ed.). Environmental philosophy; From animal rights to racial ecology. 3. ed. Saddle River: p. 17–25.

TREVISOL, J. V.; FILIPINI, G. T. R.; BARATIERI, R. DE C. A educação ambiental em bacias hidrográficas: uma experência nas escolas públicas do rio do Perixe (SC). Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. especial, p. 139–155, 2010.

UNESCO. The United Nations World Water Development Report 4. 2012. 866 p.

ENSINO DE BIOLOGIA E RECICLAGEM ARTESANAL DE PAPEL: A IMPORTÂNCIA DA PRÁTICA PEDAGÓGICA PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS NATURAIS E BIOLOGIA

Camile Barbosa Moraes[1]; Fábio Matos Rodrigues[2]

RESUMO

Este artigo consiste em um relato de experiência vivenciado por discentes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz, em Ilhéus-Bahia, durante a disciplina Módulo Interdisciplinar para o Ensino de Biologia VIII. Nesse sentido, este trabalho teve por objetivo relatar as contribuições provenientes da aplicação do projeto intitulado Papel, um futuro além do Lixo, para a formação inicial de professores de Ciências Naturais e Biologia. Essa intervenção pedagógica ocorreu no segundo semestre de 2014, consistindo em três encontros realizados em uma escola da rede estadual pública, em Ilhéus-Bahia. Os resultados obtidos foram de grande importância para os futuros professores, pois permitiu uma maior aproximação dos acadêmicos com a realidade educacional.

Palavras-chave: Formação inicial de professores. Ensino de Biologia. Reciclagem Artesanal de Papel. Prática Pedagógica.

[1] Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus, Bahia, Brasil. E-mail: camilinhamoraes19@yahoo.com.br

[2] Mestrando do Programa de Educação em Ciências da Universidade Estadual da Bahia (UESC). E-mail: fabiomrodrigues2012@gmail.com

INTRODUÇÃO

Os Módulos Interdisciplinares para o Ensino de Biologia consistem em uma sequência de oito disciplinas obrigatórias do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz, localizada no município de Ilhéus - Bahia. Nesse aspecto, a UESC buscou preencher as quatrocentas horas de prática como componente curricular com essas disciplinas, numeradas de I a VIII, correspondendo uma para cada semestre do curso.

Nos Módulos I e V, os acadêmicos devem observar e caracterizar a organização estrutural, administrativa de espaços educativos formais e não formais, relacionados ao ensino de Ciências Naturais e Biologia. Nos Módulos II e VI, os licenciandos realizam a caracterização da realidade socioeconômica, cultural e ambiental dos espaços educativos observados. Os Módulos III e VII caracterizam-se na elaboração de projetos de intervenção na realidade sócio-econômico-cultural e ambiental dos espaços observados. Nos Módulos IV e VIII deve ocorrer a execução do projeto elaborado, a preparação de relatório e organização de seminário integrador.

Entretanto, é importante informar que na sequência dos Módulos I ao IV deve ser elaborada uma proposta didática de um espaço educativo do ensino fundamental, ao passo que, durante os Módulos V ao VIII, deve ser criada uma proposta pedagógica de um espaço educativo do ensino médio.

Portanto, é conveniente afirmar que prática pedagógica constitui-se em um componente curricular essencial para a formação de professores de Ciências Naturais e Biologia, dessa maneira, ela deve “promover a articulação dos saberes específicos com aqueles pedagógicos” (MARANDINO, 2003, p.176). Sendo assim, consideramos que os Módulos destacam-se como espaços privilegiados para a integração entre esses conhecimentos.

Nesse sentido, este artigo tem por objetivo relatar a experiência do grupo de alunos da disciplina Módulo Interdisciplinar para o Ensino de Biologia VIII do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UESC na aplicação do Projeto intitulado *Papel, um futuro além do lixo: Reciclagem e produção artesanal* em um espaço formal de ensino, localizado no município de Ilhéus - Bahia.

Não se pode negar que atualmente, existem muitas discussões acerca o tema Meio Ambiente na sociedade, principalmente devido à escassez dos recursos naturais e aos sérios danos causados pelo acúmulo de alguns materiais na natureza, tais como plástico, papel, vidro e alumínio. Sendo assim, torna-se necessário a conscientização ambiental das pessoas, visando repensar hábitos e promover mudanças de atitudes que possam contribuir para reduzir esses impactos e melhorar a qualidade de vida.

Nesse cenário, é interessante relatar que a indústria de papel e celulose é um dos setores que mais poluem o meio ambiente. Para produzir uma tonelada de papel industrial são necessárias duas a três toneladas de madeira, uma grande quantidade de água (mais do que qualquer outra atividade industrial), e muita energia (está em quinto lugar na lista das que mais consomem energia). Além disso, o uso de produtos químicos altamente tóxicos na separação e no branqueamento da celulose também representa um sério risco para a saúde humana e para o meio ambiente, comprometendo a qualidade da água, do solo e dos alimentos (NOSSA e CARVALHO, 2003).

Diante do exposto, percebe-se que há uma grande degradação ambiental decorrente desta atividade, sobretudo devido ao descarte inadequado e grande acúmulo de materiais na natureza. Sendo assim, os mais variados setores da sociedade moderna, sobretudo a esfera educacional, desenvolvem estratégias com o intuito de conscientizar e estimular a mudança de postura dos alunos, referente ao consumo excessivo de materiais.

Nesse contexto, alguns estudos revelam que práticas de reciclagem têm sido realizadas no âmbito escolar, como um instrumento para a prática de educação ambiental nesse espaço, principalmente por meio da elaboração e aplicação de projetos de intervenção. Santos e Pinheiro (2010) realizaram uma pesquisa do tipo estudo de caso sobre a reciclagem, a qual foi desenvolvida com alunos, professores e gestores de duas escolas de ensino fundamental, que são parceiras da Associação de Recicladores Pôr-do-Sol e estão localizadas na Comunidade Nova Santa Marta, RS. Esse estudo revelou que a aplicação do projeto de intervenção sobre reciclagem artesanal de papel contribuiu significativamente para a conservação do meio ambiente, bem como, estimulou os alunos na prática da coleta seletiva.

Pawlas e Miguel (2011) assinalaram que a aplicação do projeto de reciclagem no Centro Municipal de Educação Infantil Padre Leoni Pientik, em Engenheiro Beltrão – PR, apresentou um resultado positivo, visto que após a sua realização a escola ficou mais

organizada e as crianças entenderam que a adoção de simples atitudes, pode contribuir para melhorar a qualidade de vida da população.

DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA

Durante o segundo semestre de 2013, nós aplicamos o projeto de intervenção pedagógica intitulado *Papel, um futuro além do Lixo*, no Centro Estadual de Educação Profissional em Logística, Transporte e Produção Industrial - CEEP, situado na Avenida Antônio Carlos Magalhães, nº 755, bairro Malhado, em Ilhéus - Bahia.

O público-alvo consistiu em quinze alunos de educação profissional do CEEP de turmas variadas, com faixa etária entre 16 a 20 anos, sendo que os critérios de escolha para o número de participantes foram a disponibilidade de horários e a capacidade espacial de comportá-los.

Essa intervenção pedagógica consistiu em três encontros, onde foram realizadas palestras, oficina de reciclagem artesanal de papel e elaboração de caixinhas e envelopes com o papel reciclado.

Primeiro Encontro

No primeiro encontro houve a apresentação dos discentes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UESC, logo após aplicamos um questionário aos alunos do CEEP, com o objetivo de obtermos informações sobre o conhecimento que eles possuíam acerca de questões referentes ao meio ambiente e sustentabilidade. Em seguida, iniciamos uma palestra sobre Meio Ambiente e Sustentabilidade e, posteriormente uma segunda sobre o Papel, ambas com o auxílio de recursos audiovisuais (datashow e notebook).

É importante assinalar que durante a realização da palestra sobre o Papel, exibimos o desenho animado intitulado *De onde vem o papel?*, disponível no endereço eletrônico: http://tvescola.mec.gov.br/index.php?Itemid=98&option=com_zoo&view=category&alpha_char=d. O vídeo nos “seduz, informa, entretém, projeta em outras realidades (no imaginário),

em outros tempos e espaços". (MORÁN, 1995, p.28). Esse recurso didático aproxima os alunos do cotidiano, das linguagens de aprendizagem e comunicação da sociedade.

Ao final das explanações discutimos as temáticas abordadas nas palestras com os estudantes, com o intuito de promover uma participação mais efetiva e crítica, onde eles pudessem falar sobre os problemas da sua região e tentarem identificar possíveis medidas para reduzir o impacto causado ao ambiente ao seu redor. Posteriormente, solicitamos que eles fizessem a coleta de papel, em sua própria casa e com parentes e vizinhos para a oficina de reciclagem artesanal que ocorreu no encontro subsequente.

Segundo Encontro

No segundo encontro iniciamos a oficina de reciclagem artesanal de papel, sendo que, essa atividade foi realizada no laboratório de Ciências do CEEP. Para tanto, utilizamos a receita disponível no endereço eletrônico: www.bracelpa.org.br/bra/saibamais/reciclado, onde estão descritos os materiais e ingredientes necessários, assim como, as etapas desse processo. Os ingredientes utilizados foram papéis usados, jornais (para secar os papéis) e água. Os materiais empregados consistiram em: liquificador, bandeja, tela de nylon com porosidade bem fina e panos velhos.

É conveniente ressaltar que a escola precisa deixar claro aos alunos e a sociedade a importância que ela exerce, por isso deve haver a necessidade da formação de alunos pensantes, conscientes do seu papel social, segundo Paulo Freire, o professor precisa despertar no aluno sua inquietude, sua linguagem, a sua curiosidade, conforme observa-se em sua citação: "É preciso, indispensável mesmo, que o professor se ache repousado no saber de que a pedra fundamental é a curiosidade do ser humano" (FREIRE, 1997, p. 96).

Por essa razão, que estudantes do CEEP ficaram responsáveis de realizar a reciclagem artesanal de papel, sendo que, nós atuamos apenas como mediadores e orientadores deles, pois acreditamos que esse processo poderá despertar a curiosidade dos mesmos. Acreditamos que o processo de ensino e aprendizagem deve ser uma troca, conforme afirma FREIRE (1997) "não há docência sem discência, quem forma se forma e re-forma ao formar, e quem é formado forma-se e forma ao ser formado" (FREIRE, 1997, p. 25). Dessa maneira, o autor esclarece que o ensino não depende exclusivamente do professor, assim como a aprendizagem não é algo somente do aluno, ele justifica seu pensamento dizendo que o professor não é

superior, melhor, ou mais inteligente, porque domina tal conhecimento, mas este é participante do processo de construção de aprendizagem.

Os alunos do CEEP recortaram os papéis e o colocaram no liquidificador com água, na proporção de três partes de água para uma de papel. Bateram a mistura até obter a textura desejada. Posteriormente, despejaram o papel batido na bacia com água até ½. Agitaram a mistura com a mão para as partículas de papel não se depositarem no fundo. Mergulharam a peneira pela lateral da bandeja até ao fundo, subindo-a lentamente, sem incliná-la, apanhando as partículas em suspensão e formando uma camada de papel sobre a peneira. Colocaram a tela sobre um jornal, para secar a superfície inferior. Passaram a mão sob a tela inclinada para escorrer água. Ainda sobre o jornal, cobriram a tela com um pano e apertaram para secar a superfície superior da folha. Viraram a tela sobre o jornal seco. Colocaram a folha entre jornais secos e deixou-a secar até ao dia seguinte.

Terceiro Encontro

No terceiro e último encontro foi pedido aos alunos que relatassem a experiência de participar da oficina sobre reciclagem artesanal de papel e que dissessem o que tinham aprendido. Logo após, foi dado início ao artesanato, onde foram elaboradas caixinhas e envelopes com o papel reciclado. Ao final, foi entregue os certificados aos participantes e foram feitos os agradecimentos.

AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos a partir da intervenção pedagógica realizada com quinze alunos de educação profissional do CEEP, foram bastante positivos, pois os participantes se mostraram interessados e participaram de maneira satisfatória. Além disso, os alunos acharam uma experiência muito relevante para a sua formação cidadã e profissional, revelando que não iriam mais descartar embalagens de forma inadequada no ambiente.

Durante o momento de discussão a respeito do consumo excessivo de materiais e produtos, os alunos relataram as suas próprias experiências, informando que eles também estão inseridos nesse processo, uma vez que eles sempre querem estar trocando de celular, relógio, bem como, comprar roupas ou sapatos novos, sem necessariamente estar precisando.

Esses estudantes ainda comentaram que eles não possuem o hábito de descartar embalagens plásticas ou até mesmo papel usado de forma adequada, ao invés disso que jogam nas calçadas.

No entanto, os alunos mostraram-se sensibilizados após assistirem vídeos e verem charges, tirinhas e imagens sobre as consequências da ação do homem no meio ambiente, em relação a produção de lixo, o consumo desordenado e o descarte inapropriado. De modo que, eles relataram que mudariam a postura no que se refere ao descarte de materiais e que iriam realizar práticas sustentáveis que venham minimizar os impactos ambientais, tais como reciclagem artesanal de papel.

Resultado bastante similar foi obtido por Silva (2012) ao desenvolver um projeto sobre reciclagem artesanal de papel com estudantes da Escola Walter Holthausen, em Lauro Müller/SC. Essa intervenção pedagógica estimulou alguns estudantes a adotarem essa prática em suas casas, assim como, permitiu utilizarem o papel que foi reciclado na escola em trabalhos na disciplina de Artes. Diante do exposto, podemos verificar que a reciclagem de papel nas escolas, pode contribuir para o desenvolvimento da consciência ambiental e mudança de postura dos alunos.

No tocante as contribuições da aplicação do projeto de intervenção para a formação inicial de professores de Ciências Naturais e Biologia, podemos perceber que essa experiência foi de grande relevância, uma vez que permitiu uma maior aproximação dos acadêmicos com a realidade educacional, ocasionando uma aproximação entre a teoria e a prática. Essa atividade pedagógica também nos possibilitou vivenciar experiências enriquecedoras, fazendo com que possamos conhecer melhor a sua área de atuação.

Vale ressaltar que essa experiência nos concedeu a oportunidade de construirmos os fundamentos e as bases da nossa identidade profissional docente. De modo que, a identidade vai sendo formada a partir das nossas vivências e histórias pessoais, no coletivo e na sociedade. Segundo Dubar (1997, p.13) “a identidade é produto de sucessivas socializações. Além disso, durante esse período vivenciamos as principais dificuldades enfrentadas pelo professor de Ciências Naturais e Biologia, tais como a desmotivação e o desinteresse de alguns alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim, podemos afirmar que a aplicação do projeto de intervenção intitulado *Papel, um futuro além do lixo*, foi uma experiência de grande importância para a nossa formação profissional como futuros professores de Ciências Naturais e Biologia, pois nos proporcionou conhecermos melhor a nossa área de atuação. Além disso, essa atividade pedagógica nos possibilitou uma maior aproximação com a realidade educacional, ocasionando uma aproximação entre a teoria e a prática.

Em suma, essa experiência nos revelou que ser professor é ter, antes de qualquer coisa, compromisso, responsabilidade e dedicação no ato de construir em sala de aula estratégias capazes de estimular a criatividade e curiosidade dos alunos, assim como, os saberes científicos necessários. Nesse aspecto, o ensino de Ciências Naturais e Biologia constitui-se em uma prática que não segue uma única metodologia, de modo, que cada docente pode atribuir suas qualidades sobre aquilo que deve ser socializado.

REFERÊNCIAS

DUBAR, Claude. *A socialização*: construção das identidades sociais e profissionais. Porto: Porto Editora, 1997.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 11ª Edição. São Paulo: Paz e Terra, 1997.

MARANDINO, Martha. A Prática de Ensino nas Licenciaturas e Pesquisa em Ensino de Ciências: Questões Atuais. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.20, n.2, 2003.

MORAN, José Manuel. O Vídeo na Sala de Aula. **Comunicação e Educação**, v.2, n.2, 1995.

NOSSA, Valcemiro; CARVALHO, Luiz Nelson Guedes de. Uma análise do conteúdo do disclosure ambiental de empresas do setor de papel e celulose em nível internacional. In: Atas do XXVII Encontro Nacional da ANPAD, São Paulo: ANPAD, v.27, 2003. CD-ROM.

PAWLAS, Nilsa de Oliveira; MIGUEL, Adriana Calil. Projeto de reciclagem em centro de educação infantil. In: **Atas do XXV Simpósio Brasileiro e II Congresso Ibero-Americano de Política e Administração da Educação**. São Paulo: ANPAE, n.11, 2011. CD-ROM.

SANTOS, André Michel dos, PINHEIRO, Damaris Kirsch. A reciclagem como instrumento para a prática de educação ambiental na realidade escolar: estudo de caso Associação de Recicladores Pôr-do-Sol – ARPS. **Educação, Ciência e Cultura**, v.15, n.2, 2010.

SILVA, Luciane de Oliveira da. Ações de reciclagem na EEB Walter Holthausen, em Lauro Muller/SC. **Jogada de Mestre**, v.1, n.1, 2012. Disponível em: http://periodicos.unesc.net/index.php/jogadademestre/issue/current. Acesso em: 14/05/2013.

ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA EDUCAÇÃO INCLUSIVA: UMA EXPERIÊNCIA NA ESCOLA MUNICIPAL CELINA DE LIMA MONTENEGRO, CUITÉ – PB.

Maria Mislene de Lima Dantas Soares (Estudante do Curso de Ciências Biológicas - UFCG/CES)
Caroline Zabendzala Linheira (Professora do Curso de Ciências Biológicas - UFCG/CES)

Resumo: Este trabalho relata uma experiência realizada em uma sala de recursos multifuncionais da Escola Municipal Celina de Lima Montenegro em Cuité – PB e tem como objetivo geral desenvolver práticas pedagógicas para o ensino de ciências e educação ambiental sobre o tema água a partir de atividades que pudessem proporcionar relações o cotidiano do aluno especial e o conhecimento científico. Buscamos estimular o desenvolvimento de certas habilidades como a observação, hipóteses, análises e, sobretudo, relações com o contexto, acreditando nas potencialidades de crianças com deficiência. . Os resultados sugerem a possibilidade de incorporar com êxito atividades coletivas e temáticas relacionadas à problemática ambiental desde que se faça a contextualização adequada e respeite os tempos de aprendizagem destes alunos

Palavras-chave: Educação Especial**,** Prática Pedagógica, Meio Ambiente.

1. INTRODUÇÃO

A educação ambiental tornou-se componente importante e necessária com a todos os em todos os níveis e modalidades de ensino desde a publicação da Política Nacional da Educação Ambiental (BRASIL, 1999), o que implica dizer que a educação especial deve ser aí incluída.

A educação ambiental deve ser compreendida com um processo de aprendizagem que engloba todas as pessoas, independentes de suas condições físicas, intelectuais ou qualquer que seja o tipo de deficiência. Portanto, a escola deve proporcionar a participação de todos na construção e execução desse processo. A educação ambiental deve ser entendida como um fator fundamental no currículo escolar, uma vez que desenvolve várias habilidades, e integra os alunos num processo de cidadania, no qual busca aproximar o homem do mundo natural. Desta forma, é preciso que o educador trabalhe intimamente a conexão entre ser

humano e ambiente e se conscientize de que o ser humano é natureza e não apenas parte dela (GUIMARÃES, 2011, p.30).

A problemática ambiental tem afetado a vida de todos os indivíduos de formas diversas e, considerando que, parte do problema pode ser minimizado pela compreensão e participação social, torna-se importante que a educação ambiental seja pensada e difundida em todos os espaços, especialmente aqueles de aprendizagem formal.

Os portadores de deficiência, historicamente excluídos, devem ser contemplados com oportunidades de participação social, considerando suas limitações, porém incluindo direitos como saúde, educação, trabalho e lazer (BORGES, 2012,). E este processo, a nosso ver, pode se dar através da educação ambiental, permitindo assim a socialização e a construção da identidade social das crianças com deficiência no contexto da escola regular.

Corroborando tal propósito, Santos et al (2012) defendem que a educação ambiental para as pessoas com deficiência devem manter os mesmos objetivos e devem adotar os princípios de uma educação inclusiva, portanto, adequar o ensino à realidade do educando, possibilitando a ele a compreensão dos temas atuais e maior participação no contexto social em que vive.

No cenário atual da educação inclusiva, é crescente o número de propostas pedagógicas adaptadas sob os mais variados temas e nos mais diversos contextos, embora seja ainda insuficiente para a inclusão almejada. .

No caso aqui relatado, tomamos o ensino de ciências da natureza no contexto da escola regular como acesso para a educação ambiental. O trabalho relata uma experiência de ensino e pesquisa desenvolvida entre 2012 e 2013 como trabalho de conclusão de curso de graduação, em uma sala de recursos multifuncionais da Escola Municipal Celina de Lima Montenegro em Cuité, PB, um município pequeno no interior da Paraíba, um estado com altos índices de analfabetismo no nordeste do Brasil, sede de um *campus* universitário desde 2006.

O objetivo principal foi desenvolver práticas pedagógicas com o tema *Água* a partir de atividades que pudessem proporcionar aos alunos com deficiência um contato com conhecimento científico e a problemática ambiental sobre o tema. Como objetivos pedagógicos buscaram-se estimular o desenvolvimento de habilidades como a observação, a construção de hipóteses, algumas análises de resultados e, sobretudo, as relações com o contexto. O tema Água foi escolhido como gerador de uma sequencia didática pelas fecundas possibilidades de encontro entre ensino de ciências e a educação ambiental. A água como um

recurso natural, especialmente importante nesta região semiárida, permite a construção de relações concretas entre a comunidade, cotidiano e a natureza, características que julgamos importante para o trabalho com os alunos com deficiências. Contudo, não foi negligenciada a função de ampliar a compreensão de mundo, tarefa também importante no contexto da escola regular.

O processo de construção da educação ambiental na educação especial não seria, e não é, tarefa simples, contudo, as possibilidades de criação nos estimularam a pensar propostas práticas visando à diversificação das estratégias de inclusão utilizadas até o momento naquele contexto. Evidentemente adotamos uma educação ambiental com características científicas e visando a adoção de comportamentos conservacionistas, o que pode ser considerada uma visão reducionista ou insuficiente diante das discussões atuais na área, mas que diante do problema explorado parecia ser mais adequado.

2. METODOLOGIA

A pesquisa relata aqui de abordagem qualitativa tem o ambiente como fonte de dados, o pesquisador como principal instrumento, dados predominantemente decisivos, preocupação com o processo e análise indutiva de dados conforme descreve Lüdke e André (1986). Quanto aos objetivos e procedimentos podemos dizer que se trata de uma pesquisa descritiva participante. A observação e descrição das aulas foi o principal instrumento de coleta de dados e as analises foram feitas considerando o método indutivo onde o conhecimento será construído a partir da experiência e constatações particulares levam a elaboração de generalizações (GIL, 1999; 2010).

A pesquisa teve início com as visitas para a aproximação com o contexto e observação na sala de aula, que nunca eram apenas observações uma vez que a curiosidade dos alunos não era contida e acabavam interagindo e solicitando a participação da professora-pesquisadora.

A Sala de Recursos Multifuncionais

Durante a pesquisa estavam matriculados na sala de recursos 13 alunos com idades e deficiências bastante diversas: crianças com 5, 11, 15 anos, por exemplo, com deficiência

física, intelectual, transtorno do déficit de atenção com hiperatividade, paralisia cerebral e autismo e uma portadora de Síndrome de Down com 23 anos.

A sala de recursos é um espaço físico adaptado que dispõe de materiais pedagógicos como jogos pedagógicos, instrumentos musicais, equipamentos de informática, materiais específicos para diferentes necessidades educacionais, entre outros, localizada em uma escola municipal de ensino fundamental I que atende cerca de 240 alunos.

Todos os alunos com deficiência estão matriculados em turmas regulares, mas nem todos a frequentam com regularidade. O atendimento na sala de recursos era feito no contra turno. A dinâmica de atendimento nesta sala passou por dois modelos distintos de trabalho: primeiro o trabalho coletivo, em que a professora regente reunia todos os alunos com deficiência e desenvolvia atividade em conjunto, e posteriormente, o atendimento individualizado. A realização da pesquisa relatada aqui aconteceu no momento de transição entre os dois modelos, entretanto, todas as aulas realizadas nesta pesquisa seguiram o modelo coletivo.

A Construção da Sequência Didática

A sequência didática foi planejada a partir de três unidades que refletiam o interesse quanto ao desenvolvimento do ensino de ciências e educação ambiental apresentado na introdução. *De onde vem a água?, A água e os seres vivos e Ciclo da água* foram os eixos que nortearam a elaboração de cerca de seis atividades. As atividades são instrumentos imprescindíveis para a construção de um momento de ensino-aprendizagem no contexto desta pesquisa, segundo a experiência de ensino da professora regente com a turma ao longo dos anos de trabalho. Considerando tal necessidade as atividades foram planejadas, mas não se sabia ao certo quanto tempo levariam, se seria possível iniciar e finalizar em uma aula[1], por exemplo. Tais questões foram consideradas como parte do problema de pesquisa.

Enquanto recursos didáticos foram utilizados desenhos e pinturas; atividades de corte e colagem; construção de um miniterrário; exibição de pequenos vídeos; construção de cartazes; além de momentos expositivo-dialogados e uma saída a campo. O Quadro 1 sintetiza a sequência planejada.

[1] Neste contexto especial uma aula pode ter duração variável dependendo do envolvimento dos alunos. No escopo da pesquisa, as aulas foram pensadas para uma tarde de atividades que compreendia a rotina da professora regente de sala mais as atividades propostas relatadas aqui.

Quadro 1: Resumo da sequência didática.

Encontro	Tema	Objetivos	Atividades
1º	**DE ONDE VEM A ÁGUA?**	Identificar e discutir as concepções que os alunos têm sobre a água: sua origem e distribuição; Ampliar a noção de água no planeta.	Desenhar a água; Recortar e colar imagens de água limpa e suja; Exposição e discussão sobre vídeo com paisagens diversas, locais com água: praias, lagoa, açudes, geleiras, etc..
2º	**ÁGUA PARA OS SERES VIVOS**	Retomar conceitos da aula anterior; Identificar sinais de poluição *in loco*; Estudar o percurso que a água faz até chegar as nossas casas; Discutir a importância da água para as pessoas.	Visita à Lagoa da Boavista – área urbana e central do município de Cuité, PB.
3º	**ÁGUA NAS PLANTAS**	Identificar a importância da água para as plantas e demais seres vivos.	Construção do miniterrário
4º	**CICLO DA ÁGUA**	Conhecer o ciclo da água na natureza e a sua relação com a vida; Identificar os estados físicos da água.	Vídeo didático sobre ciclo da água; Cartaz esquemático.

Fonte: as autoras.

A adoção de uma organização didática e de recursos se assemelharem aos usuais do contexto regular foi uma opção assumida aos poucos durante o planejamento da sequencia, tendo em vista as percepções contrárias ao sucesso desta empreitada relata por outros sujeitos da escola. Em outras palavras, alguns professores e gestores não acreditavam que seria possível desenvolver a temática com os alunos com deficiências, e a atividade de pesquisa quase foi inviabilizada por este motivo. Desta forma, procuramos manter uma aparente abordagem convencional.

Na efetivação da pesquisa as atividades foram diversificadas e abertas, procurando identificar os diferentes níveis de entendimento, envolvimento e desempenho dos alunos presentes e os limites e possibilidades da educação inclusiva.

Para cada aula foi feito registro escrito e fotográfico para as análises de resultados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O primeiro resultado foi a reorganização do planejamento devido ao tempo de aprendizagem dos alunos. Uma atividade planejada para uma aula levou o tempo de duas aulas. A tarefa de contextualização levou mais tempo que o esperado, foi necessário trazer

muitos ele da realidade vivenciada dentro do tema trabalhado, julgamos, contudo, um fator motivador para aprendizagem.

A primeira aula começou com o tema: ***De onde vem a água?*** Depois de uma tentativa de conversa sobre o tema os alunos desistiram de participar assim que dois colegas foram para aula na sala regular. A atividade teve que ser abandonada e retomada na aula seguinte. Quando retomada a conversa em torno da água foi retomada e a participação foi satisfatória. Em seguida foi proposta a atividade de desenho livre, no qual foi solicitado que os alunos representassem como a água está presente em suas vidas. Desejávamos saber quais relações seriam mais facilmente lembradas por eles. Água na natureza? Um copo de água? Chuva? Banheiro?

Após a construção dos desenhos os alunos apresentaram sua arte descrevendo o que tinham desenhado. Essa parte foi importante, pois devido às limitações de coordenação motora das crianças com deficiência nem sempre é possível representar de forma convencional aquilo que ser quer.

Não tão surpreendente, para um contexto semiárido, todos os desenhos estavam relacionados à chuva! Uma aluna, no mesmo desenho representou um cano. A utilização dessa prática foi proposta uma vez que o desenho é uma forma de projeção, de exposição de ideias, pensamentos e conceitos adquiridos na interação da criança com o meio que vive (SILVA, 2010, p.06) e, sobretudo, uma prática habitual no contexto estudado.

Neste mesmo dia, foi tecida uma conversa sobre a poluição das águas, traduzida como água suja e contraposta à água limpa. Para dar sentido à conversa os alunos fizeram atividades de recortes e colagens produzindo um dois cartazes. Esta atividade também era conhecida deles. O que se percebeu nesta atividade foi a colaboração, quando um grupo encontrava uma imagem referente à busca do outro, oferecia aos colegas. Quem tem dificuldades para manusear a tesoura, manipula a cola. Percebemos aquilo que aponta Oliveira (2008, p.76) as “atividades coletivas podem ser realizadas numa sala de aula cujo clima é favorável a aprendizagem, onde é possível ter apoio para superação das próprias limitações, e não há ênfase na disputa, mas sim na colaboração e na solidariedade”.

O segundo momento, terceira aula, assim como em outras realidades a saída a campo não aconteceu por falta de transporte. Os alunos da sala de recursos participam de todas as atividades que a escola organiza, como por exemplo, desfiles cívicos e feiras culturais, inclusive fazem atividades fora da escola, precisando, evidentemente de mais apoio, mas isso

acontecia. Devido ao tempo destinado a esta pesquisa não foi possível retomar a ideia da saída a campo.

As aulas tiveram sequencia com o tema ***A água nos seres vivos***, cujo objetivo foi o de compreender a importância da água, especialmente para as plantas e desvelar algumas relações com ambiente. A conversa deu inicio a aula: o que mantém as plantas e animais vivos? Por que as plantas precisam de água? Para aonde vai água que cai na terra? As plantas bebem água?

A atividade de construção e observação de um miniterrário permitiu explorar tais questões e ainda alguns elementos de uma investigação científica: observação, registro, questionamento, experimentação e conclusão. Um terrário é uma atividade experimental que simula as condições ambientais necessárias para a manutenção da vida como em um miniecossistema em um sistema fechado. Ele pode ser feito de materiais diversos, em tamanhos variados, geralmente transparentes para que se acompanhem os processos. Originalmente eram feitos em caixas de vidro, assim como os aquários. Nele são colocados terra, pedras, plantas e até pequenos invertebrados, além de água. Ao longo dos dias a água evapora e condensa dentro do terrário e os organismos se mantêm vivos, para a surpresa das crianças. Este foi feito com garrafa PET, por isso chamamos de miniterrário.

A atividade de construção foi muito especial. De início todos os alunos presentes pareciam entusiasmados, até que fora utilizada uma das plantas que estavam em um vaso na sala de aula, que vinha sendo cuidada por eles. As crianças ficaram muito incomodadas com situação. Neste momento ficou evidente um apego e identidade com o seu espaço, sua sala, com suas plantas, e aquele uso parecia incorreto! Um dos alunos começou a questionar terrário foi fechado. Disse que a planta iria morrer! E os demais, influenciados pelo comentário do colega reforçaram o receio com comoção! Uma situação didática interessante, apesar do verdadeiro sofrimento deles. A professora-pesquisadora questionou: “por que eles achavam que a plantinha morreria?”. E um aluno respondeu: “não teria como colocar água”, e logo outro aluno apontou o fato de tê-la retirando do seu lugar.

Esta atividade nos levou a pensar que os alunos com necessidades especiais precisam de tempo e de oportunidade para testar, observar e trilhar caminhos sejam errados ou certos. Talvez faltem as aulas de ciências em que eles possam interagir com a natureza! O que precisam certamente é de estímulo para que sigam aprendendo na medida do ‘seu’ possível.

A última aula foi sobre o ***Ciclo Hidrológico***, em todas as suas etapas, que se deu através dum vídeo didático sobre o ciclo da água, seguido da produção conjunta de um cartaz com materiais diversos procurando relacionar as texturas com as fases da água. O uso de recursos audiovisuais como ferramenta didática foi questionada por uma coordenadora pedagógica, que julgava sê-lo inadequado. Nesta etapa, o que se viu foi justamente o contrário. Após o vídeo[2] os alunos se mostraram mais curiosos, e levantaram alguns questionamentos como, por exemplo: "o vento leva a chuva embora?", enquanto outro aluno reproduzia a cena que dizia "a água subiu para as nuvens". Em seguida a professora-pesquisadora ia dialogando com as dúvidas e considerações sobre o vídeo, ao mesmo tempo em que os alunos iam construindo o cartaz com o esquema simplificado do ciclo da água com materiais diversos como o algodão, isopor e papéis diversos. Não podemos ter certeza das aprendizagens em relação ao fenômeno complexo como o ciclo hidrológico, o que podemos afirmar é que os alunos foram expostos as diferentes manifestações físicas da água e isso provocou algumas reações.

Para finalizar as análises, foi possível perceber a importância da interação, do trabalho em grupo para aquelas crianças. Ficou bastante evidente que quando se trabalha em grupo o rendimento é bem melhor. A participação de um induz ao outro a realizar as tarefas e interagir. Buscamos desenvolver um trabalho pedagógico coletivamente organizado que, apesar de serem realizadas atividades coletivas, os resultados são individuais.

Na educação inclusiva torna-se mais difícil aferir sobre a aprendizagem, uma vez que as estratégias convencionais de avaliação não se aplicam. O que podemos compartilhar desta experiência foi o respeito às características de cada aluno, alguns parecem entender mais rápido, outros são bem mais lentos, alguns são participativos, outros são retraídos, porém todos têm um potencial a ser desenvolvido e cabe aos professores perseguir esses limites.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda há carência de propostas pedagógicas que favoreçam o desenvolvimento de conceitos nas diversas áreas do conhecimento para alunos com deficiências. Certamente, esta função destina-se às salas regulares, mas sabemos que esta inserção deste aluno na sala regular enfrenta diversos obstáculos.

[2] Vídeo disponível em: < http://www.youtube.com/watch?v=r6TYQD5k1G4> Acesso em março de 2013.

Foi destaque neste estudo a importância das situações coletivas de aprendizagem, que por vezes parecer ser bem mais importante estar com os colegas, e bem mais fácil reproduzir o seu discursos do que aprender um novo conceito. De fato a socialização é um meio fundamental para construção do aprendizado, pois permitem diversas formas de expressar suas experiências, suas experimentações de vida (EVANGELISTA et al, 2012). Pensamos ainda que promover a interação entre os alunos, além de desenvolver capacidades como dialogar, argumentar, compreender as ideias dos outros, (GESSINGER, 2008, p.109), é uma forma de promover a inclusão inclusive entre os próprios deficientes.

A água foi uma temática interessante e relevante com excelentes possibilidades de contextualização e múltiplas relações que merecem ser estudadas em outros contextos e com outras abordagens.

Quanto ao uso dos recursos didáticos apontamos o diálogo entre professor e aluno como o recurso mais importante devido às dificuldades de leitura, escrita e até de expressão oral. Os desenhos também se mostraram recursos interessantes, mas precisam estar associados ao diálogo, uma vez que nem sempre conseguem representar o que desejam expressar.

A construção do miniterrário foi o momento de maior envolvimento prático e afetivo. O recurso permitiu explorar o pensamento crítico e questionamentos diversos.

Ao final da pesquisa parece ser possível e desejável a inclusão de conteúdos relacionados ao meio ambiente na perspectiva do ensino de ciências e educação ambiental na educação inclusiva. Procuramos, através das atividades realizadas, promover o desenvolvimento cognitivo no campo das ciências da natureza com seus processos de observação, questionamentos e testes, para assim fornecer subsídios para a compreensão das relações homem-natureza e aí então poder agir de forma mais consciente dos problemas ambientais de nossa época.

REFERENCIAS

BRASIL**, Política Nacional de Educação Ambiental**. **Lei nº 9.79/1999**.

BORGES, Jorge Amaro de Souza**. Educação ambiental na perspectiva da educação inclusiva**- Olhar de Professor, v. 14, n. 2, p. 285-292, 2012.

EVANGELISTA, L. SILVA, J. S. SILVA, M. **A socialização da pessoa com deficiência no contexto escolar.** 2012. Disponível em:

http://www.cefaprocaceres.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=792&Itemid=119, acesso em 18 de Abril de 2013.

GARCIA, P. B. **Paradigma em crise e a educação**. In: BRANDÃO, Z.A crise dos paradigmas e a educação. São Paulo: Cortez, 1994,

GESSINGER, R. M. **Alunos em situação de deficiência nas classes comuns do ensino regular: relatos de professores de Matemática**. In: IX Encontro Gaúcho de Educação Matemática. Anais CCET-Virtual. Florianópolis, 2006.

GIL, Antonio Carlos. ***Métodos e técnicas de pesquisa social***. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GUIMARÃES, M. **A dimensão ambiental na educação**. Campinas, SP: Papirus, 2011.

LUDKE, Menga, ANDRÉ, Marli E.D.A**. Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo. EPU. 1986.

OLIVEIRA, M. C. **Avaliação de necessidades Educacionais Especiais: construindo uma nova prática educacional**. 2008.157 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós – Graduação em Educação, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

SANTOS, M. C. FLORES, M. D. ZANIN, E. M. **Educação ambiental por meio de trilhas ecológicas interpretativas com alunos NEEs.** Monografias Ambientais (REMOA), v. 5, n. 5, p. 982-991, 2012.

SILVA, A. A. F. **Utilização do Desenho como instrumento para análise da percepção de risco e medo no trânsito**. 2010. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

ÁGUA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO MUSEU DE CIÊNCIAS NATURAIS

Tania Lúcia Muneron (Universidade Comunitária da Região de Chapecó - Unochapecó)
Andressa Samara Volinski (Universidade Comunitária da Região de Chapecó - Unochapecó)
Jéssica ZauzaFiorese (Universidade Comunitária da Região de Chapecó - Unochapecó)
Thiago Bastiani (Universidade Comunitária da Região de Chapecó – Unochapecó)
Sandra Mara Sabedot (Universidade Comunitária da Região de Chapecó - Unochapecó)

Resumo: Os museus são considerados espaços não-formais de ensino, tendo destaque pelas suas contribuições na educação científica e cultural dos cidadãos. O Museu de Ciências Naturais da Unochapecó desenvolveu em 2013 ações direcionadas ao "Ano Internacional de Cooperação pela Água". O Objetivo foi promover uma discussão com os estudantes sobre a qualidade da água a partir de uma exposição temática avaliando se houve aprendizado, contribuindo para uma reflexão sobre conservação da água;Foi aplicado um questionário a 174 estudantes de ensino médio de quatro escolas da rede pública. Os estudantes afirmaram que a apresentação contribuiu para a conscientização sobre a importância e conservação da água. A exposição promoveu nos estudantes uma conscientização ambiental sobre a problemática da água.

Palavras chave: Educação não-formal; água; conscientização; educação ambiental; museus.

Introdução

Os museus de ciência vêm sofrendo mudanças marcantes e profundas em sua concepção de acessibilidade pública, sendo hoje considerados importantes espaços de aprendizagem (VALENTE, 2005). Nas últimas décadas os museus têm despertado o interesse crescente das instituições ligadas à educação e do público em geral (CHAGAS, 1993). Isso se deve principalmente pela forma própria de desenvolver as atividades educativas (MARANDINO, 2008), mediadas por um processo que possibilite um aprendizado crítico a cerca da realidade (INOCÊNCIO, 2012).

Os museus são considerados espaços não-formais de ensino (INOCÊNCIO, 2012; JACOBUCCI, 2008) e possuem a função de sensibilizar os visitantes sobre a importância do patrimônio cultural e de sua preservação (GUZMAN; SIQUEIRA, 2007). Estes locais cada vez mais vêm ganhando destaque pelas contribuições exercidas na educação científica e cultural do cidadão (VALENTE, 2005). Os espaços de educação não-formal são considerados aliados no complemento das ações escolares (FALCÃO, 2009), sendo assim, os museus de ciência possibilitam a ampliação e a melhoria da alfabetização científica e a popularização da

ciência gerada nas universidades e centros de pesquisas (CONSTANTIN, 2001). Além disso, o museu também é uma ferramenta pedagógica essencial no ensino da educação ambiental não formal, por trabalhar o conhecimento científico de uma forma acessível ao público (SOTO, 2008).

O Museu de Ciências Naturais da Unochapecó, localizado em Chapecó, Santa Catarina desenvolve diversas ações voltadas a serviço da sociedade, dentre estas recebe visitas da comunidade acadêmica, escolar e da sociedade em geral. São realizadas visitas monitoradas, abordando temáticas anuais de relevância social e ambiental. No ano de 2013, foram desenvolvidas ações direcionadas para o "Ano Internacional de Cooperação pela Água" definido pela UNESCO, sendo estas ações de extensão de caráter não-formal. A ação desenvolvida foi voltada para a educação ambiental, tendo como objetivo: Promover uma discussão com os estudantes sobre a qualidade da água na região oeste de Santa Catarina, a partir de uma exposição temática avaliando se houve aprendizado, contribuindo para uma reflexão sobre conservação da água;

Metodologia

As visitas monitoradas ocorreram entre o período de 18 de abril a 04 de julho de 2013, totalizando um total de seis visitas de quatro escolas, todas da rede pública de ensino. As escolas pertencem aos seguintes municípios: Chapecó (SC), Campo Ere (RS), Planalto Alegre (SC) e de Erval Seco (RS), totalizando 174 estudantes.

A apresentação, nestas visitas monitoradas, consistiu na explanação dos objetivos, atividades desenvolvidas pelo Museu de Ciências Naturais e a exposição da temática da água. Para promover uma maior interação dos visitantes, a ação foi elaborada com auxílio de recursos audiovisuais, na forma de uma palestra dialogada, no qual foram utilizados exemplares de animais das coleções biológicas didáticas para exemplificar os temas abordados. Para o desenvolvimento da ação, foram estabelecidos temas: 1) a qualidade da água no planeta e na região oeste de Santa Catarina; 2) importância da conservação da água; 3) o consumo e dicas de economia de água; 4) os impactos ambientais (lançamento de efluente, construções de barragens, poluição por agrotóxicos e seus efeitos nos sistemas biológicos e a destruição da mata ciliar); 5) ecossistemas aquáticos com ênfase em macroinvertebradosbioindicadores da qualidade da água.

Ao final da visita os estudantes de ensino médio responderam individualmente um questionário, de forma descritiva, contendo três perguntas referentes à temática, sendo elas: "*1- Em que contribuiu a apresentação da "ÁGUA" para você?; 2- Descreva atitudes para preservação da água?; 3- Escreva três impactos ambientais que afetam os ecossistemas aquáticos"*.Na análise dos dados as respostas dos estudantes foram categorizadas a fim de abranger os conceitos com características semelhantes em categorias únicas, sendo que estas devem permitir a inclusão de todos os dados (GOMES, 1999). Para facilitar a realizaçãoda análise foram adotados os passos de ordenação de dados, classificação de dados e análise final dos mesmos com base no "método hermenêutico-dialético" (MYNAYO, 1992).

Resultados e discussão

As respostas obtidas nos questionários demonstram que a exposição obteve resultados positivos. Na primeira pergunta referente á contribuição da apresentação da água á categoria mais mencionada pelos estudantes, com 58,47% foi quanto a contribuição para a conscientização sobre a importância e conservação da água. Seguida das categorias atitudes que visem o consumo consciente com um percentual de 20,76% e aquisição de novos conhecimentos sobre a água, com 18,03% (Figura 1).

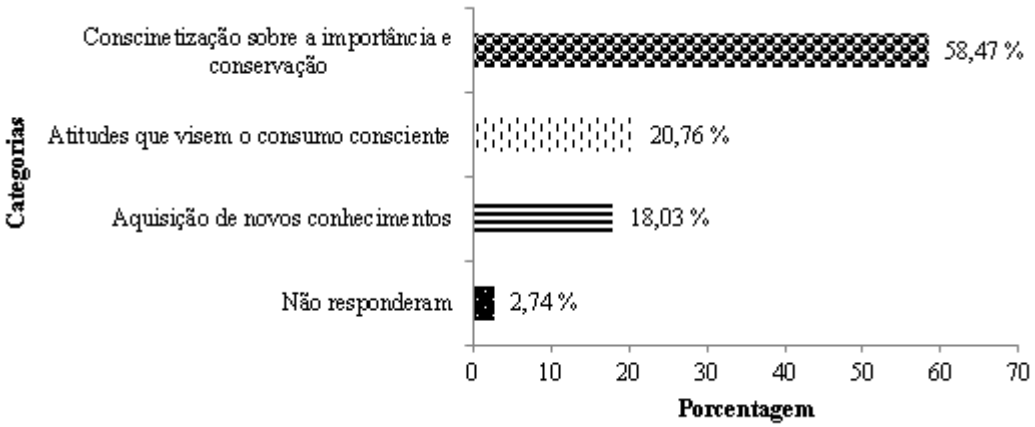


Figura 1: Respostas dos estudantes referente á primeira pergunta "Em que contribuiu a apresentação da "ÁGUA" para você?".

A partir da análise dos relatos dos estudantes referente á categoria "Conscientização sobre a importância e conservação" e "Atitudes que visem o consumo consciente" (Tabela 1), percebe-se que a exposição conseguiu promover uma consciência ambiental nos estudantes

sobre a necessidade de mudanças de atitudes na busca da conservação da água (ANANIAS, 2012). Os estudantes também conseguiram compreender que a água doce é fundamental para a sobrevivência de todos os seres vivos (BRASIL, 2011) conforme respectivos relatos: "*Nos fez relembrar a importância da preservação e que apesar do planeta ser rodeado de água, a água potável pode acabar*."; "*Contribui para mudarmos nossos atos diários e para que no futuro próximo nossa natureza e rios estejam mais bem do que hoje a encontramos*.".

Da mesma forma, na categoria "Aquisição de novos conhecimentos" (Tabela 1), foi possível perceber que a educação ambiental aparece como norteadora na mudança de conceitos e de posturas (SANTANA, FREITAS, 2012). A educação ambiental também desempenha um papel importante na busca do equilíbrio entre homem e ambiente (LIBANO; PEREIRA, 2006), conforme relatos: "*Eu mudarei minhas atitudes, ela contribuiu para ampliar meu conhecimento.*"; "*Para conhecer um pouco mais sobre os problemas que estamos enfrentando e se conscientizar*.".

Tabela 1: Relatos dos estudantes referente á primeira pergunta "Em que contribuiu a apresentação da "ÁGUA" para você?".

CATEGORIAS	%	RELATOS
Conscientização sobre a importância e conservação	58,47	"[...] *a preservação e o consumo racionado podem fazer com que este 1% de água aumente se conseguirmos não poluir os rios lagos, etc."; "Nos fez relembrar a importância da preservação e que apesar do planeta ser rodeado de água, a água potável pode acabar*."
Atitudes que visem o consumo consciente	20,76	"*Para tomar consciência de que a ela é indispensável.*"; "*Contribui para mudarmos nossos atos diários e para que no futuro próximo nossa natureza e rios estejam mais bem do que hoje a encontramos.*"; "*Contribuiu bastante, pois descobri como fazer para diminuir os gatos [...] vou botar em prática e passar a diante.*"
Aquisição de novos conhecimentos	18,03	"*Eu mudarei minhas atitudes, ela contribuiu para ampliar meu conhecimento.*"; "*Para conhecer um pouco mais sobre os problemas que estamos enfrentando e se conscientizar.*"

Hoje se percebe a necessidade urgente de mudança de hábitos para evitar a escassez da água, o que há tempos pensava-se que era um bem inesgotável e que poderia ser utilizada á

vontade. Esta necessidade de mudanças para evitar uma possível escassez se deve principalmente pelo seu desperdício, uso incorreto e crescente nível de poluição dos corpos d'água (SANTANA, FREITAS, 2012).

Quando questionados sobre as atitudes para a preservação da água, é possível perceber que os estudantes mencionaram diversas atitudes que contribuem na conservação (Figura 2), entre eles os mais citados foram: reduzir o tempo do banho (27,87%), fechar a torneira ao escovar os dentes (25,82%) e substituir a mangueira nas atividades do dia-a-dia (20,08%), que juntas atingiram 73,77% das respostas.

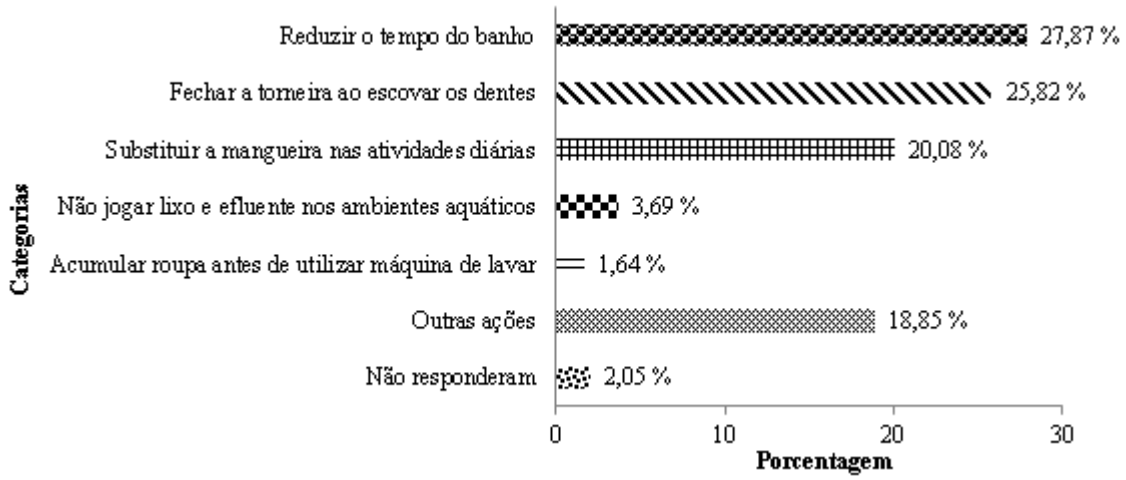


Figura 2: Respostas dos estudantes referente á segunda pergunta "Descreva atitudes para preservação da água?".

Dessa forma, é possível observar nas respostas a presença das três atitudes: "*Tomar banhos rápidos, escovar os dentes com a torneira fechada, lavar o carro e os calçados com balde.*"; "*Fechar a torneira quando for escovar os dentes, não tomar banhos demorados, não lavar carro com a mangueira.*". Assim sendo, Jacobi (2003) relata que o processo educativo articulado e compromissado com a sustentabilidade proporciona mudanças na forma de pensar e transformar o conhecimento adquirido através das práticas educativas.

Sobre aos impactos ambientais que afetam a qualidade da água (Figura 3), a poluição por efluente e lixo foi a mais apontada pelos estudantes, com 34,56%, seguida da poluição por agrotóxicos (26,17%) e queimadas e/ou degradação da mata ciliar (24,83%), que juntas totalizam 85,56% das respostas. Segundo Furriela (2001) um dos desafios necessários á humanidade é a tomada de consciência de que não existe um suprimento inesgotável de água potável no planeta. Entretanto, mesmo a humanidade sendo altamente dependente da água,

suas atividades geram poluição nos rios e córregos do mundo todo, provocando danos qualitativos e quantitativos, como a extinção de espécies e a alteração nas funções ecossistêmicas (BRASIL, 2011).

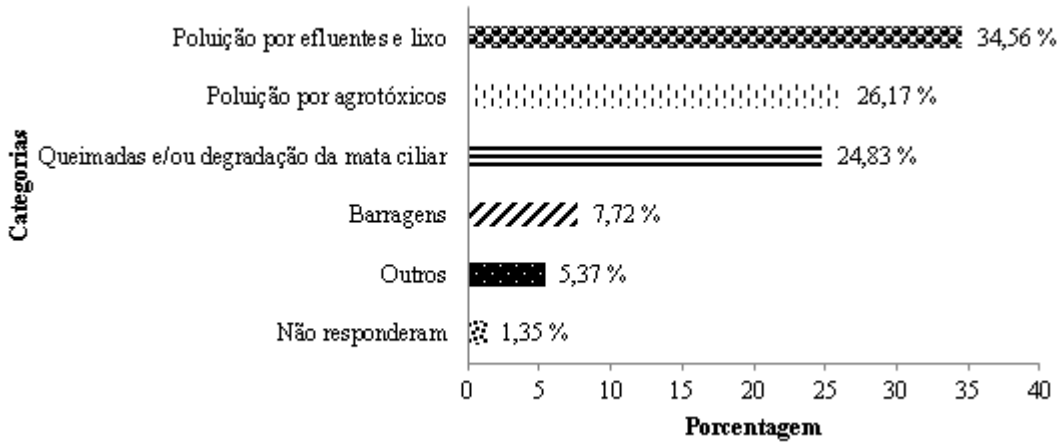


Figura 3: Respostas dos estudantes referente á terceira pergunta "Escreva 3 impactos ambientais que afetam os" ecossistemas aquáticos".

Percebeu-se nas respostas dos estudantes, o destaque por ações antrópicas que afetam o meio ambiente e a qualidade da água, como segue: *"A poluição através de lixo e esgoto jogados nos rios, o desmatamento das matas ciliares e a contaminação da água através de fertilizantes e agrotóxicos."; "Desmatamento nas encostas; poluição; agrotóxicos***."** De acordo com Moraes e Jordão (2002) o desenvolvimento da consciência ambiental, é o meio mais eficaz de evitar a crise da água, possível num futuro próximo. A educação e a comunicação podem ser as metas mais importantes para a solução de problemas relacionados à qualidade da água (BRASIL, 2011). Portanto, a educação ambiental e a conscientização são conhecimentos fundamentais para proteção e melhoria da qualidade da água (BRASIL, 2011).

Considerações

A partir das exposições desenvolvidas pelo Museu de Ciências Naturais é possível perceber que este espaço de educação não-formal exerce importante papel na aprendizagem, pela sua forma diferenciada, dinâmica e atrativa de abordar os diferentes assuntos. Assim como, representam importantes locais para a realização da educação ambiental, por

proporcionar aos visitantes o contato direto com as coleções biológicas e com a biodiversidade local.

Ao analisar as respostas dos estudantes sobre a exposição do "Ano Internacional da cooperação pela água", foram observados resultados positivos na aprendizagem dos estudantes. Percebeu-se que mesmo se tratando de um tema corriqueiro ficou evidente que os estudantes não entendiam a real importância da água e da necessidade de sua conservação para as presentes e futuras gerações. Também, a exposição proporcionou aos estudantes uma percepção crítica e reflexiva de inúmeros conhecimentos importantes para a vida cotidiana. Além disso, a exposição promoveu nos estudantes uma maior conscientização ambiental sobre a problemática da água, contribuindo para atuarem na sociedade como multiplicadores do conhecimento adquirido.

Desta maneira, este trabalho ressalta a necessidade de proporcionar aos estudantes e a comunidade em geral vivencias e conhecimentos dos diversos espaços não-formais de aprendizagem, como os museus, locais estes que visam promover uma aprendizagem cientifica significativa e a popularização da ciência.

Referências

ANANIAS, Natália Teixeira. **Educação ambiental e água: concepções e práticas educativas em escolas municipais**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação. 2012.

Brasil. **Cuidando das águas: soluções para melhorar a qualidade dos recursos hídricos**. Agência Nacional de Águas. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Brasília: ANA, 2011. Disponível em: <http://www.pnuma.org.br/admin/publicacoes/texto/Cuidando_das_aguas_final_baixa.pdf>. Acesso em: 16 de abr. de 2014.

INOCÊNCIO, Adalberto Ferdnando. **Educação ambiental e educação não formal: um estudo de caso na perspectiva de um museu interdisciplinar**. IX ANPED SUL, 2012. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2693/832>. Acesso em: 03 de abr. de 2014.

CHAGAS, Isabel. **Aprendizagem não formal/formal das ciências: Relações entre museus de ciência e escolas**. Educação, v.3, n.1, p.51-59. Lisboa, 1993. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/ichagas/index.html/artigomuseus.pdf>. Acesso em: 03 de abr. de 2014.

COSTANTIN, Ana Cristina Chaves. **Museus interativos de ciências: espaços complementares de educação?**.Interciência: Rio de Janeiro. v.26, n.5, p.195-200, 2001.Disponível em: <http://www.interciencia.org/v26_05/costantin.pdf>. Acesso em: 03 de abr. de 2014.

FALCÃO, Andrea. **Museu como lugar de memória**. In: Museu e escola: educação formale não-formal. Ministério da Educação. 2009. Disponível: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012191.pdf>. Acesso em: 03 de abr. de 2014.

FURRiELA, Rachel Biderman. **Educação para o consumo sustentável.** Ciclo de Palestras sobre Meio Ambiente - Programa Conheça a Educação do Cibec/Inep- MEC/SEF/COEA, 2001. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/download/cibec/pce/2001/47-55.pdf>. Acesso em abril de 2014.

GOMES, Romeu. A análise de dados em pesquisa qualitativa. In:DESLANDES, Suely Ferreira. **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 13 ed. Petrópolis, RJ: *Vozes*, 1999.

GRUZMAN, Carla; SIQUEIRA, Vera Helena de. **O papel educacional do Museu de Ciências: desafios e transformações conceituais**. Enseñanza de lasCiencias. v.6, n.2, p.402-423. 2007. Disponível em: <http://docenciauniversitaria.org/volumenes/volumen6/ART10_Vol6_N2.pdf>. Acesso em: 03 de abr. de 2014.

JACOBUCCI, Daniela Franco Carvalho. **Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica**. Em extensão: Uberlândia, v. 7, 2008. Disponível em: <file:///D:/Users/Usuarios/Downloads/20390-76872-1-PB%20(1).pdf>. Acesso em: 03 de abr. de 2014.

LIBANO, Rosemar Vilanova; PEREIRA, Vania Araujo. **Educação ambiental e sua importância para a conservação do meio ambiente**. Mostardas. 2006. Disponível em: <file:///D:/Users/Usuarios/Documents/Artigos%20M%20thiago/vania-rosemar.pdf>. Acesso em: 11 de abr. de 2012.

MARANDINO, Martha (org). **Educação em museus: a mediação em foco**. FEUSP. São Paulo. 2008. Disponível em: <http://szb.org.br/blog/conteudos/bibliografias/02-educacao-ambiental/educacao-em-museus-mediacao.pdf>. Acesso em: 03 de abr. de 2014.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo-Rio de Janeiro:*Hucitec-abrasco,* 1992.

SANTANA, Aroldo Costa Santana; FREITAS, Diego Antonio França de. **Educação ambiental para a conscientização quanto ao uso da água**. Mestrado em Educação Ambiental. v.28, 2012. Disponível em: <file:///D:/Users/Usuarios/Documents/Artigos%20M%20thiago/3113-8677-1-PB.pdf>. Acesso em: 11 de abr. de 2012.

SOTO, Alessandra Silva Correa. **O museu como espaço educativo: uma proposta metodológica para o museu oceanográfico UNIVALI**. 2008. p. 103. Dissertação de Mestrado apresentada ao Colegiado do PMAE como requisito parcial a obtenção do grau de Mestre em Educação. Itajaí, 2008. Disponível em: <http://www6.univali.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=638>. Acesso em: 03 de abr. de 2014.

VALENTE, Maria Estherm; CAZELLI, Sibele; ALVES, Fátima. **Museus, ciência e educação: novos desafios**. História, Ciências, Saúde: Manguinhos, v. 12 (suplemento), p. 183-203, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v12s0/09>. Acesso em: 03 de abr. de 2014.

JOGANDO COM O SISTEMA REPRODUTOR MASCULINO E FEMININO

Miguel Vinícius da Costa Gomes[1], Kelly Dhayane Abrantes Lima[1]
[1] UNEC - Centro Universitário de Caratinga/MG

RESUMO

Alunos e professores têm muita dificuldade com o tema “sexualidade”. Jogos educativos e softwares podem ser uma boa opção, pois os mesmos despertam a atenção dos alunos, tornando as aulas mais interessantes. O presente artigo tem como objetivo relatar uma experiência bem sucedida de uso de material didático relacionado ao tema “sexualidade”. Foi aplicado em duas turmas do ensino médio. A turma 3.1 jogou poderá ensinar de forma lúdica. No jogo não existe certo ou errado, mas consequências das escolhas o jogo e respondeu um questionário, já a turma 3.2 apenas respondeu o questionário. Na turma 3.1, 75% dos alunos acertaram mais de 80%, já a turma 3.2, 45% dos alunos acertaram mais de 80% das questões, mostrando que o jogo pode ter aumentado em 30% as chances de acerto.

Palavras-chave: Sexualidade, Jogo didático, Doenças sexualmente transmissíveis.

1 – INTRODUÇÃO

A Biologia está presente no dia-a-dia da população e influencia diretamente as tomadas de decisão, mesmo que não se perceba de imediato. Mas basta observar o consumo de bebidas alcoólicas, drogas, alimentos geneticamente modificados, agricultura orgânica, AIDS, gravidez na adolescência, higiene, prática de atividades físicas, preservação do ambiente, poluição, para se perceber que estes são temas explicados com os conhecimentos advindos da biologia. Portanto, o estudo desta ciência requer uma postura mais crítica, para que se possa entender os processos biológicos por uma visão holística e assim, tomar decisões mais coerentes com a realidade.

A Biologia tem seu papel importantíssimo na educação, e deve ser vista como algo "atual e útil", buscando fazer com que crianças e jovens desenvolvam seu lado crítico. Existem vários meios de fazer com que os alunos reflitam sobre esses temas e se portem diante deles sabendo seu papel enquanto cidadão.

Durante a escolaridade, os alunos devem contatar com muitas ideias científicas apresentadas no respectivo contexto histórico. Não importa tanto o episódio particular

selecionado pelos professores (devendo este, no entanto, estar integrado aos conteúdos programáticos) como o fato da seleção representar o alcance e a diversidade do empreendimento científico. Os alunos poderão desenvolver a compreensão do modo como a ciência realmente acontece, aprendendo algo acerca do crescimento das ideias científicas, do caminho que conduziu à compreensão atual de tais ideias, dos papéis desempenhados por diferentes investigadores e comentadores e da interação entre as provas e a teoria ao longo do tempo.

Dentre as diversas áreas da Biologia encontra-se a Fisiologia humana, que de acordo com Guyton e Hall (2006) é o ramo da Biologia que explica os fatores físicos e químicos que são responsáveis pela origem, desenvolvimento e continuação da vida, além de buscar explicar as características e os mecanismos específicos do corpo humano que fazem dele um ser vivo.

A Fisiologia humana, assim como a Biologia, também se subdivide estudando isoladamente e em conjunto cada sistema do organismo. O sistema endócrino e reprodução tenta explicar a ação de diferentes hormônios, bem como as funções reprodutivas masculinas e femininas, além de discutir sexo e sexualidade.

A sociedade hoje vive em constantes discussões a respeito de doenças sexualmente transmissíveis que vêm sendo estudadas desde a infância a fim de que sua incidência seja reduzida.

Os alunos e professores têm uma dificuldade muito grande com o tema sexualidade, pois a própria sociedade cria tabus sobre o tema deixando os alunos envergonhados ao falarem de certos assuntos além de criarem fantasias para explicarem, por exemplo, de onde vêm os bebês. Dessa forma, os professores precisam, além do conhecimento, ter uma criatividade e seriedade muito grandes para conseguirem explicar de forma clara este tema tão complicado.

A humanidade está vivendo no século da ciência e da tecnologia, o planeta se contorce para sustentar uma avalanche de informações e transformações na rotina da população. Por isso, os alunos e professores devem estar integrados com os conhecimentos científicos, para as mudanças que a ciência esta proporcionando a cada dia com velocidade e tecnologia avançadas tentando romper todas as barreiras existentes entre os diferentes povos e culturas.

A busca de metodologias didáticas alternativas às aulas expositivas e ao uso do livro didático são sempre bem-vindas. Jogos educativos e softwares desenvolvidos pelo

professor podem ser uma dessas estratégias, uma vez que os mesmos irão despertar a atenção dos alunos, tornando as aulas mais interessantes e objetivas.

Segundo Guimarães et al. (2008) a construção do conhecimento escolar se torna possível quando o saber científico de referência passa por uma série de modificações, que o tornam significativo e viável de ser ensinado em um determinado nível de escolaridade. Esse processo de transformação recebe o nome de Transposição Didática.

Clément (2006) propôs um modelo de transposição didática denominado KVP, do inglês *knowledge*, *values*, *practices*. Segundo esse modelo, "todo sujeito humano constrói concepções que são determinadas não somente pelo conhecimento, mas também por suas práticas sociais e seus valores".

De acordo com Laburu, Arruda e Nardi (2003), o pluralismo metodológico deve estar presente no ensino de ciências, ou seja, a transposição dos saberes requer uma articulação de conhecimentos de diversas áreas, o uso de diferentes metodologias e recursos didáticos, assim como deve levar em conta as concepções próprias do aluno.

Atualmente, o intenso desenvolvimento tecnológico, intimamente relacionado com a produção do conhecimento científico, tem determinado a alteração dos hábitos e do modo de vida das pessoas. Em vista disso, o ensino deve propiciar ao aluno a possibilidade de se tornar um cidadão crítico, através da compreensão de como se dá a construção do conhecimento, do estabelecimento das relações entre um dado conteúdo e a sua vida e da reflexão sobre a realidade (ENRIONE, et al. 2011) . Nesse contexto, a criação de um jogo para explicar de forma lúdica e objetiva o tema "sexualidade" constitui-se bastante apropriado para ser aplicado em sala de aula.

2 – OBJETIVOS

Objetivos Gerais: - Estimular o estudo e a compreensão do tema sexualidade dando ênfase ao sistema reprodutor masculino e feminino.

Objetivos Específicos: - Desenvolver material pedagógico para o ensino da biologia relacionado ao tema "sexualidade" (Doenças sexualmente transmissíveis (DSTs), Métodos Contraceptivos, Sistema Reprodutor Masculino e Feminino).

- Relatar uma experiência bem sucedida de uso de um material didático relacionado ao tema "sexualidade".

3 – MATERIAL E MÉTODOS

Jogo “Sexualidade em ênfase”

O jogo (Anexo I) foi desenvolvido em programa de computador “*PowerPoint”*, sob forma de apresentação de slides, cada clique remete a outro slide. O primeiro slide é o de abertura, os dois seguintes são para o jogador escolher se ele é do sexo feminino ou masculino. A partir dessa primeira escolha o jogador é direcionado para as perguntas referentes a escolha feita, se o jogador é um menino as perguntas são voltadas para meninos e vice versa. Cada rodada do jogo, tanto para meninos quanto para meninas, existe quatro perguntas contendo duas alternativas distintas. Para cada alternativa escolhida existe um resultado preliminar que na verdade é a consequência da escolha que o jogador fez. Por exemplo, na pergunta: “sexo oral sem o uso preservativo é seguro?” Se o jogador responde **Sim**, o resultado preliminar explicará os riscos envolvidos no sexo oral sem preservativo, e dirá que por essa escolha ele acabou contraindo uma DST; caso o jogador responda **Não**, o resultado preliminar dirá que o aluno conhece os riscos envolvidos neste ato e o incentiva a continuar usando o preservativo no sexo oral. No jogo existem quatro resultados finais distintos, que são mostrados ao final de cada rodada de quatro perguntas. Em cada um dos resultados finais o aluno perceberá o ponto onde apresentou falhas, pois as consequências não foram satisfatórias, e precisará aprender um pouco mais a respeito daquele assunto.

Assim sendo, neste jogo, não existe certo e errado, mas sim consequência que ao final do jogo gerará um resultado baseando-se nas alternativas escolhidas anteriormente. Ao final do jogo, existe um resultado final que inclui as 4 escolhas que a pessoal já fez . Uma somatória das respostas.

Questionário

Foi feito um questionário (Anexo II) relacionado ao tema sexualidade contendo 10 perguntas de múltipla escolha, cada pergunta contém quatro escolhas distintas.

PROCEDIMENTOS

Foi elaborado material pedagógico para o ensino de ciências, sempre dando ênfase ao conteúdo aplicado.

Em uma turma do 3º ano do ensino médio foi aplicado um questionário e o jogo, em outra turma também do 3º do ensino médio foi aplicado apenas o questionário, com o intuito de verificar qual turma consegue compreender o tema mais facilmente: a turma a qual foi aplicado o jogo ou a turma a qual se aplicou apenas o questionário.

Em seguida, foi realizado um levantamento através dos resultados obtidos a partir do desenvolvimento do jogo.

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste foi feito em duas turmas distintas (turmas 3.1 e 3.2) do terceiro ano do ensino médio, num total de 59 alunos, sendo que 28 alunos são da turma 3.1 e 31 alunos da turma 3.2 (tabela 1).

Tabela 1: Representação dos alunos que participaram da pesquisa.

Turma 3.1		**Turma 3.2**	
Meninos	13	Meninos	16
Meninas	15	Meninas	15
Total	28	Total	31

Dos 28 alunos da turma 3.1, 13 eram meninos e 15 meninas, e dos 31 alunos da turma 3.2, 16 meninos e 15 meninas.

Na turma 3.1 foi aplicado tanto o jogo quanto o questionário, já na turma 3.2 foi aplicado apenas o questionário.

Comparando-se jogo + questionário e apenas questionário, obtivemos os seguintes resultados (tabelas 2 e 3):

Tabela 2: Resultados do jogo + questionário.

Turma 3.1 (Jogo + Questionário)											
Número de acertos	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**Total**
Meninos	-	1	3	-	-	-	-	6	2	1	13
Meninas					3			8	3	1	15

Tabela 3: Resultados do questionário.

Turma 3.2 (Somente questionário)											
Número de acertos	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**Total**
Meninos	-	-	-	4	3	2	1	3	3	-	16
Meninas	-	-	1	-	-	4	2	5	2	1	15

Na turma 3.1, 75% dos alunos obtiveram mais de 80% de acerto, já a turma 3.2 somente 45% dos alunos acertaram mais de 80% das questões. Isso mostra que o jogo pode ter aumentado em 30% as chances de acerto por parte dos alunos.

Quando comparamos meninos *versus* meninas encontramos os seguintes resultados (gráficos 1 e 2):

Turma 3.1(Jogo + Questionário):

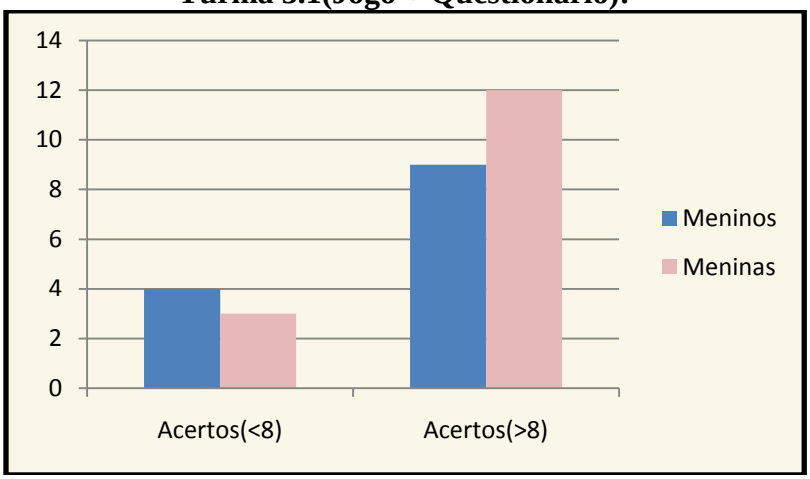


Gráfico 1: Resultado do jogo + questionário aplicado na turma 3.1. Comparando-se número de meninos e meninas que acertaram acima de 80% e abaixo de 80%.

O gráfico 1 mostra que dos 13 meninos que participaram da pesquisa, 69% acertaram mais de 80% das questões e 31% acertaram menos de 80%, já as meninas, das 15 que participaram 80% tiveram mais de 80% de acerto e somente 20% acertaram menos de 80% das questões. Isso mostra que as meninas ganharam neste combate a respeito da sexualidade, pois acertaram 11% mais que os meninos.

Turma 3.2 (Somente questionário):

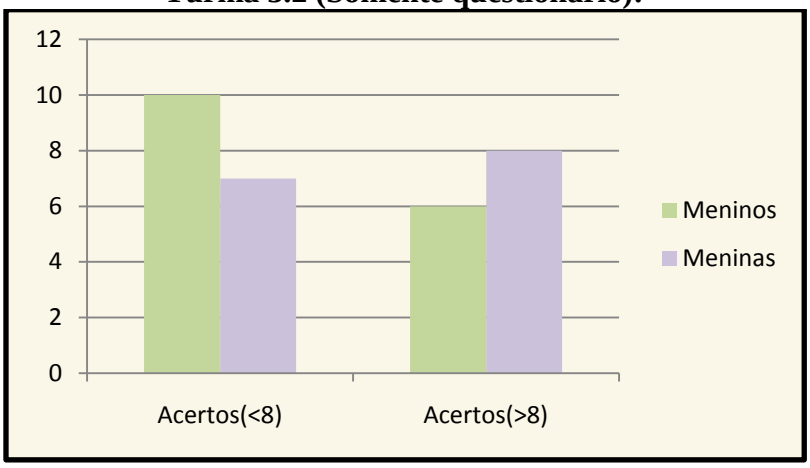


Gráfico 2: Resultado do questionário aplicado na turma 3.2. Comparando-se número de meninos e meninas que acertaram acima de 80% e abaixo de 80%.

O gráfico 2 mostra que dos 16 meninos que participaram da pesquisa, apenas 37,5% acertaram mais de 80% das questões e 62,5% acertaram menos de 80%, já as meninas, das 15 que participaram 53% tiveram mais de 80% de acerto 47% acertaram menos de 80% das questões. Nesta situação, as meninas continuam ganhando dos meninos, porém quando se aplica apenas o questionário, a porcentagem de meninas que acertaram mais de 80% das questões quase se iguala a porcentagem de meninas que acertaram menos de 80% das questões.

O jogo, além de mostrar as questões acertadas, mostra também as consequências que a falta de conhecimento sobre o assunto pode causar. A tabela 4 apresenta esses resultados.

Tabela 4: Resultado com consequências da falta de informação.

Resultado Jogo (turma 3.1)			
Situação	Gravidez	DSTs	Protegidos
Meninos	3	4	6
Meninas	4	8	3

A tabela 4 mostra que 23% dos meninos da turma 3.1 engravidaram suas parceiras, 31% foram contaminados por alguma DST e 46% ficaram livres de doenças e não engravidaram suas parceiras. Já as meninas, 27% ficaram grávidas, 53% foram contaminadas por alguma DST e somente 20% ficaram realmente protegidas contra gravidez e DSTs.

Os resultados encontrado foram de acordo com Guimarães et al. (2008) quando diz que para que haja uma Transposição Didática satisfatória é preciso que a construção do conhecimento escolar se torne possível através das modificações do saber científico

de referência tornando-o significativo e viável de ser ensinado em um determinado nível de escolaridade.

Os resultados também mostraram que os alunos constroem concepções que são determinadas não somente pelo conhecimento, mas também por suas práticas sociais e seus valores indo de encontro ao modelo KVP de Transposição Didática proposto por Clément (2006)..

5 - CONCLUSÕES

Após esse resultado, na turma que se aplicou o jogo, notou-se que muitas dúvidas e tabus ainda estão presentes nos adolescentes, com isso, através desse jogo, foi possível analisar pontos estratégicos que devem ser abordados com os alunos.

Cada jogo desenvolvido poderá ser adaptado para os níveis de educação, do 8º ano até o 3º ano do ensino médio. O publico alvo pode ser visto não pelo nível de ensino, mas sim pela disciplina de ciências/biologia, pois o jogo será o mesmo, a diferença será apenas no grau de dificuldade e na adaptação que o professor irá adotar para o conteúdo trabalhado. Em sala de aula, o jogo pode ser aplicado sobre uma forma de competição, dessa maneira eles serão estimulados a aprimorar seus conhecimentos.

O jogo também poderá ser aplicado coletivamente para toda a sala em forma de debate, por exemplo, o professor projeta o jogo através de "*data show"* e joga junto com a turma, fazendo a pergunta e pedindo para os alunos levantarem as mãos quando acharem que a resposta está correta ou errada. Assim o professor terá uma visão geral de erros e poderá parar para explicar melhor o conteúdo.

O jogo é bem versátil e poderá adaptar-se a diversas situações dentro das salas de aula e o professor terá total autonomia para alterá-lo caso haja necessidade.

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CLÉMENT, Pierre. **Didactic Transposition and KVP Model: Conceptions as Interactions Between Scientific knowledge, Values and Social Practices.** Braga: ESERA Summer School, 2006.

ENRIONE, Maria José Blondel et al. **Análise crítica sobre a visão idealista no conteúdo de Evolução em livros didáticos**. Disponível em: http://adaltech.com.br/testes/abrapec/resumos/R0416-1.pdf. Acesso em: 06 de outubro de 2012.

GUIMARAES, Maria Daniela Martins et al . **A Teoria Gaia é um conteúdo legítimo no ensino médio de Ciências?**. Pesq. Educ. Ambient., Ribeirão Preto, v. 3, n. 1, jun. 2008 Disponível em: http://www.revistasusp.sibi.usp.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-11652008000100005&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 04 de outubro de 2012.

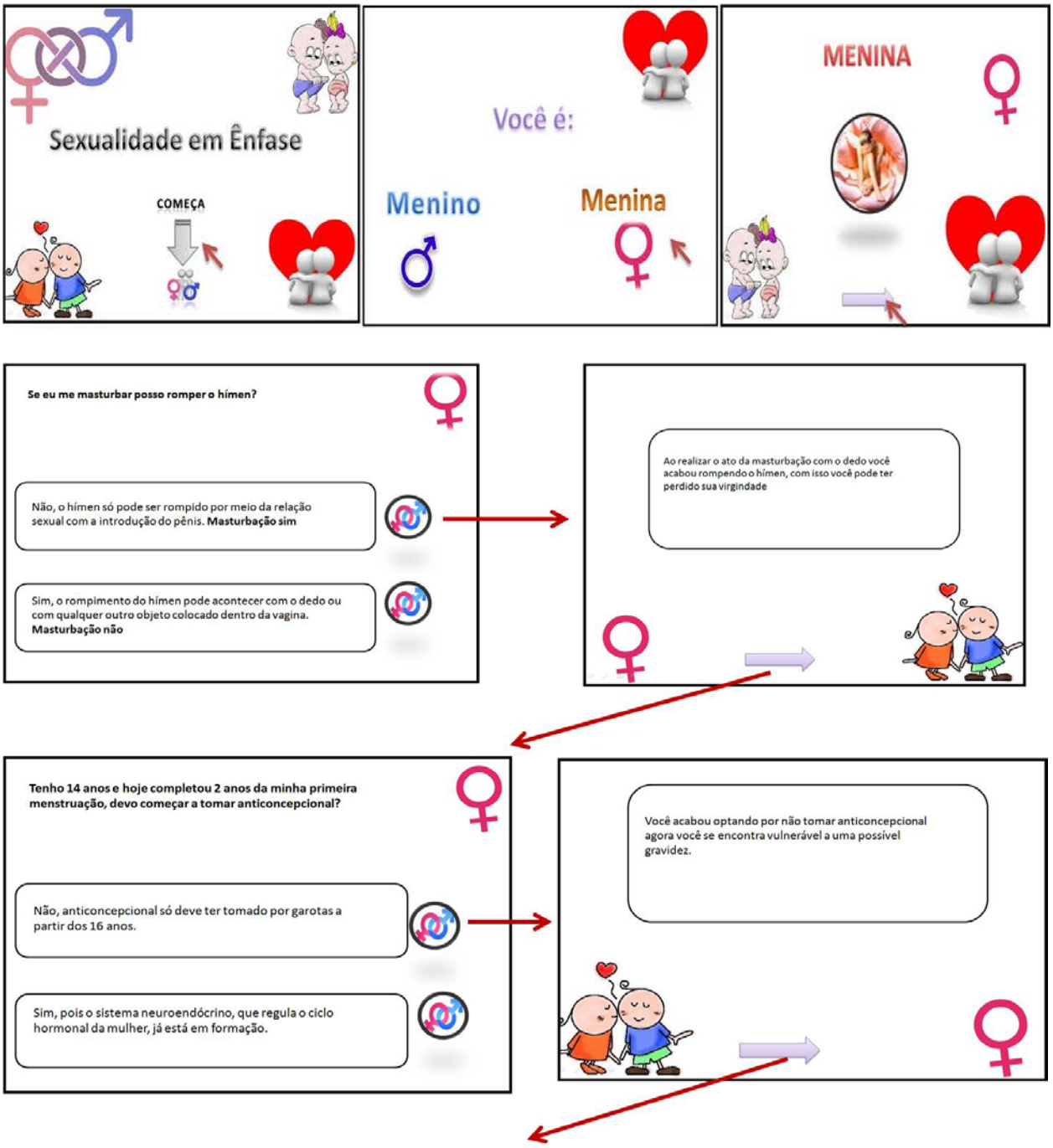
GUYTON, Artur C., HALL, John E. **Tratado de fisiologia médica**. Rio de Janeiro: Elsevier, 11ª edição, 2006.

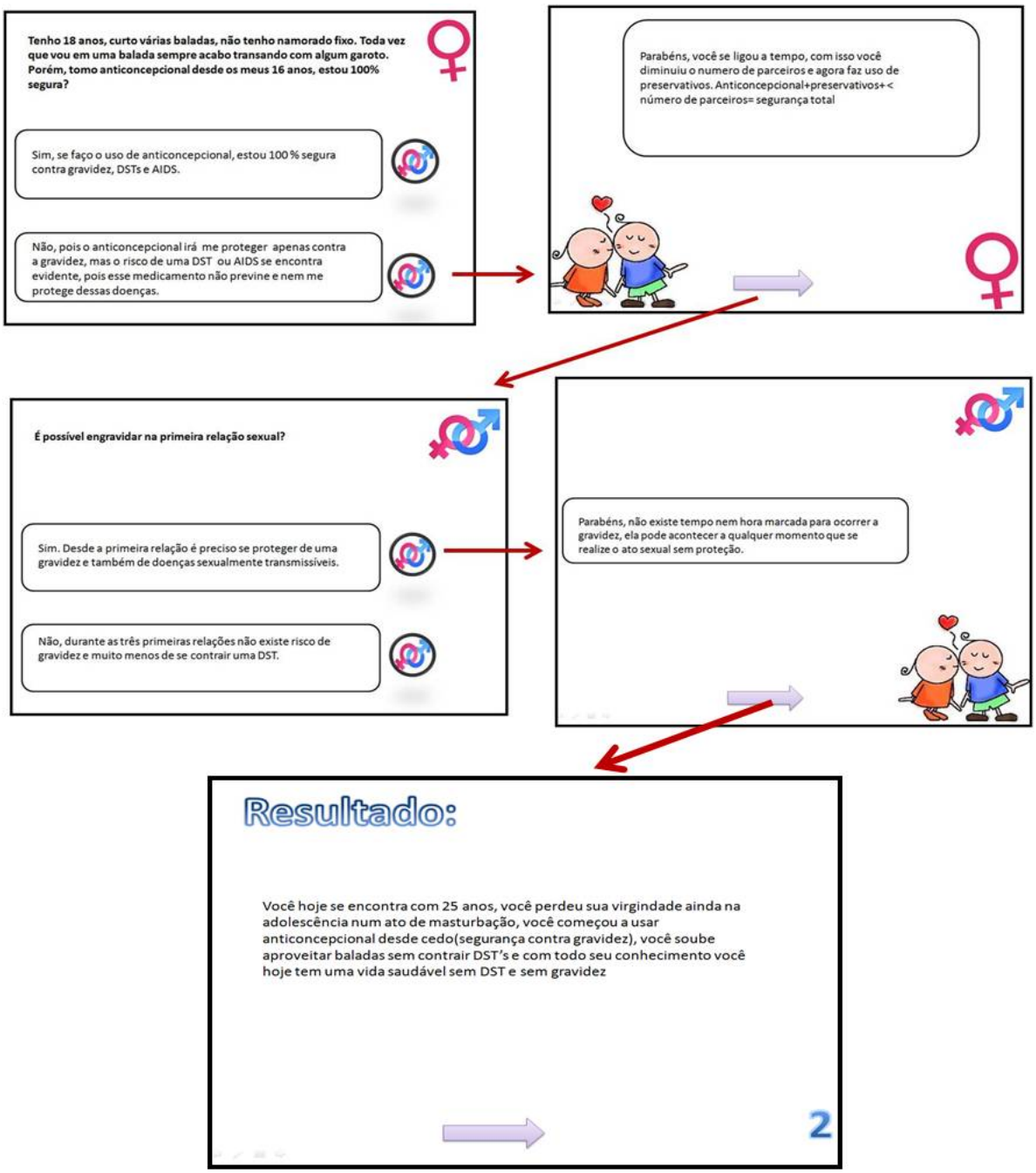
LABURU, Carlos Eduardo; ARRUDA, Sérgio de Mello; NARDI, Roberto. **Pluralismo metodológico no ensino de ciências.** Ciênc. educ. (Bauru), Bauru, v. 9, n. 2, 2003. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132003000200007&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 05 de outubro de 2012.

7 - ANEXO I

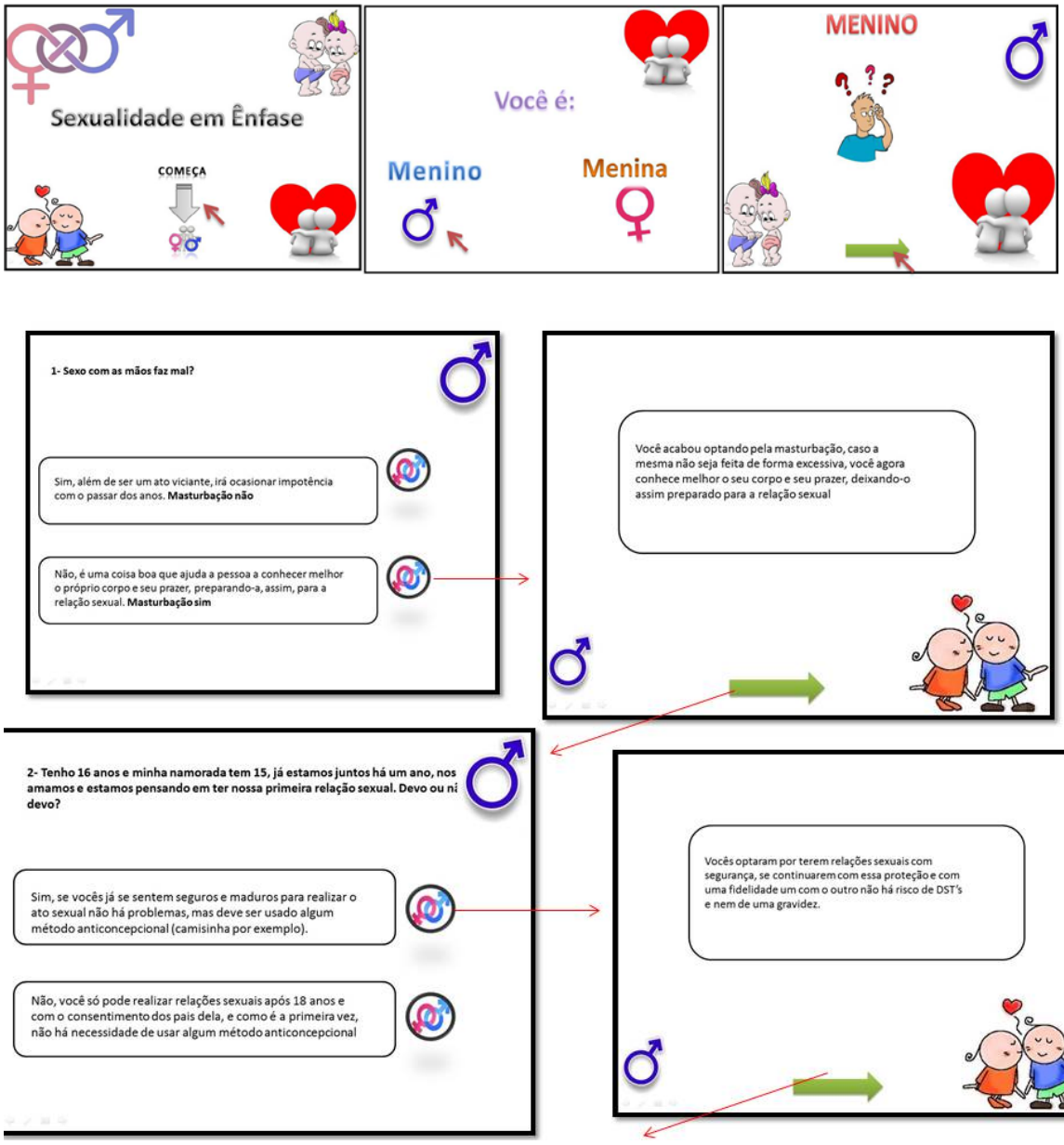
Abaixo está um "*print screen*" do jogo demonstrando uma rodada sendo jogada por uma pessoa do sexo feminino (1ª rodada) e outra rodada sendo jogada por um menino (2ª rodada).

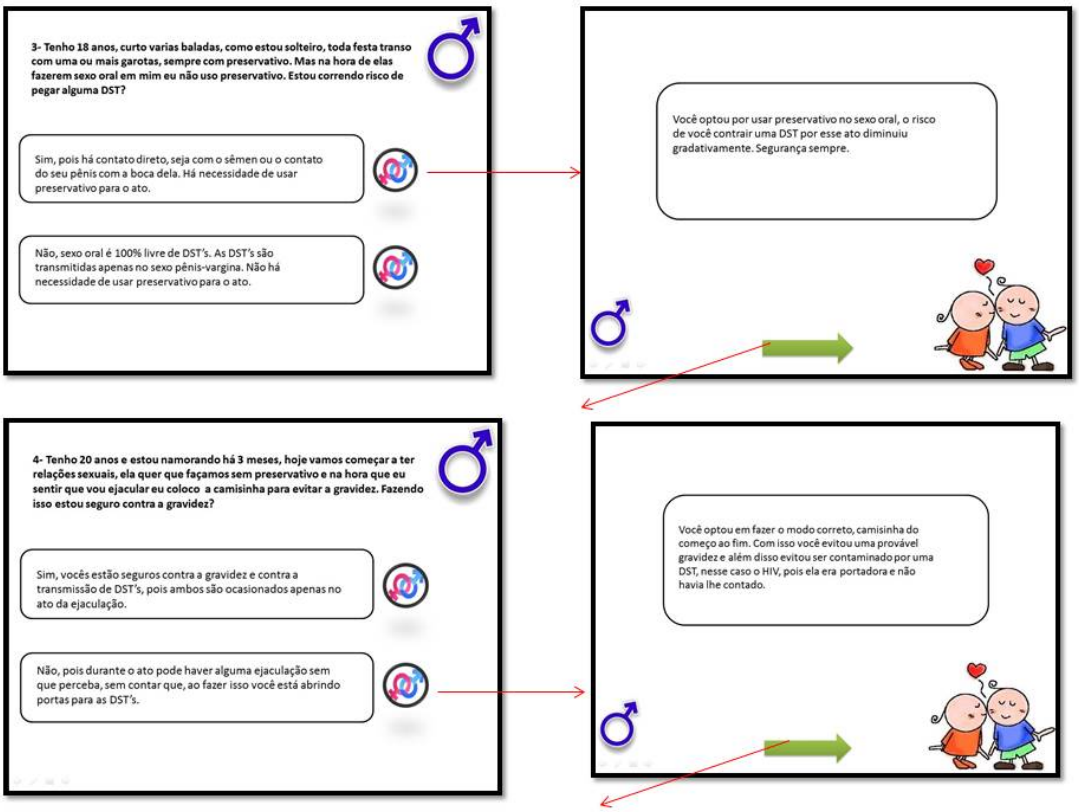
1ª Rodada:

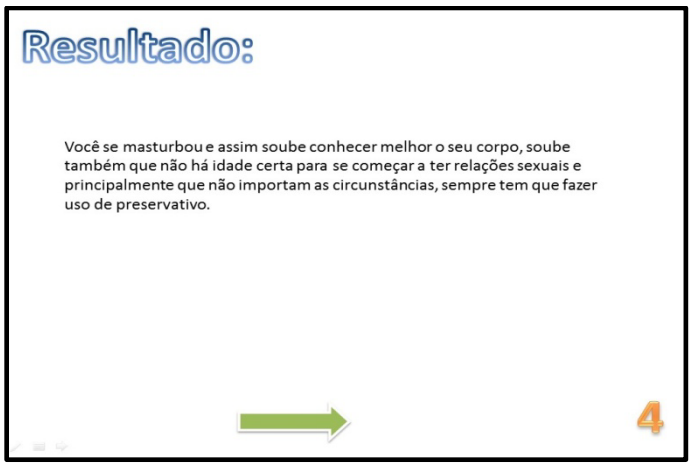



Tenho 18 anos, curto várias baladas, não tenho namorado fixo. Toda vez que vou em uma balada sempre acabo transando com algum garoto. Porém, tomo anticoncepcional desde os meus 16 anos, estou 100% segura?
Sim, se faço o uso de anticoncepcional, estou 100 % segura contra gravidez, DSTs e AIDS.
Não, pois o anticoncepcional irá me proteger apenas contra a gravidez, mas o risco de uma DST ou AIDS se encontra evidente, pois esse medicamento não previne e nem me protege dessas doenças.
Parabéns, você se ligou a tempo, com isso você diminuiu o numero de parceiros e agora faz uso de preservativos. Anticoncepcional+preservativos+< número de parceiros= segurança total
É possível engravidar na primeira relação sexual?
Sim. Desde a primeira relação é preciso se proteger de uma gravidez e também de doenças sexualmente transmissíveis.
Não, durante as três primeiras relações não existe risco de gravidez e muito menos de se contrair uma DST.
Parabéns, não existe tempo nem hora marcada para ocorrer a gravidez, ela pode acontecer a qualquer momento que se realize o ato sexual sem proteção.
Resultado:
Você hoje se encontra com 25 anos, você perdeu sua virgindade ainda na adolescência num ato de masturbação, você começou a usar anticoncepcional desde cedo(segurança contra gravidez), você soube aproveitar baladas sem contrair DST's e com todo seu conhecimento você hoje tem uma vida saudável sem DST e sem gravidez
2

2ª Rodada:


Sexualidade em Ênfase
COMEÇA
Você é:
Menino
Menina
MENINO
1- Sexo com as mãos faz mal?
Sim, além de ser um ato viciante, irá ocasionar impotência com o passar dos anos. Masturbação não
Não, é uma coisa boa que ajuda a pessoa a conhecer melhor o próprio corpo e seu prazer, preparando-a, assim, para a relação sexual. Masturbação sim
Você acabou optando pela masturbação, caso a mesma não seja feita de forma excessiva, você agora conhece melhor o seu corpo e seu prazer, deixando-o assim preparado para a relação sexual
2- Tenho 16 anos e minha namorada tem 15, já estamos juntos há um ano, nos amamos e estamos pensando em ter nossa primeira relação sexual. Devo ou ni devo?
Sim, se vocês já se sentem seguros e maduros para realizar o ato sexual não há problemas, mas deve ser usado algum método anticoncepcional (camisinha por exemplo).
Não, você só pode realizar relações sexuais após 18 anos e com o consentimento dos pais dela, e como é a primeira vez, não há necessidade de usar algum método anticoncepcional
Vocês optaram por terem relações sexuais com segurança, se continuarem com essa proteção e com uma fidelidade um com o outro não há risco de DST's e nem de uma gravidez.


3- Tenho 18 anos, curto varias baladas, como estou solteiro, toda festa transo com uma ou mais garotas, sempre com preservativo. Mas na hora de elas fazerem sexo oral em mim eu não uso preservativo. Estou correndo risco de pegar alguma DST?
Sim, pois há contato direto, seja com o sêmen ou o contato do seu pênis com a boca dela. Há necessidade de usar preservativo para o ato.
Não, sexo oral é 100% livre de DST's. As DST's são transmitidas apenas no sexo pênis-vargina. Não há necessidade de usar preservativo para o ato.
Você optou por usar preservativo no sexo oral, o risco de você contrair uma DST por esse ato diminuiu gradativamente. Segurança sempre.
4- Tenho 20 anos e estou namorando há 3 meses, hoje vamos começar a ter relações sexuais, ela quer que façamos sem preservativo e na hora que eu sentir que vou ejacular eu coloco a camisinha para evitar a gravidez. Fazendo isso estou seguro contra a gravidez?
Sim, vocês estão seguros contra a gravidez e contra a transmissão de DST's, pois ambos são ocasionados apenas no ato da ejaculação.
Não, pois durante o ato pode haver alguma ejaculação sem que perceba, sem contar que, ao fazer isso você está abrindo portas para as DST's.
Você optou em fazer o modo correto, camisinha do começo ao fim. Com isso você evitou uma provável gravidez e além disso evitou ser contaminado por uma DST, nesse caso o HIV, pois ela era portadora e não havia lhe contado.


Resultado:
Você se masturbou e assim soube conhecer melhor o seu corpo, soube também que não há idade certa para se começar a ter relações sexuais e principalmente que não importam as circunstâncias, sempre tem que fazer uso de preservativo.
4

8 - ANEXO II

Questionário sobre o sistema reprodutor masculino e feminino (ênfase em sexualidade na adolescência)

QUESTÃO 01

Sobre o uso de métodos contraceptivos e as doenças sexualmente transmissíveis, marque a alternativa INCORRETA:

a) A camisinha é um método que previne a gravidez, além de proteger contra algumas doenças sexualmente transmissíveis.
b) O uso de anticoncepcionais orais, além de prevenir a gravidez, é eficaz na proteção contra DSTs.
c) De todos os métodos contraceptivos, a camisinha é o mais eficaz na proteção contra DSTs.
d) Algumas doenças sexualmente transmissíveis podem ser evitadas com medidas de higiene.

QUESTÃO 02

A sífilis é uma doença transmitida pela bactéria *Treponema pallidum*. Essa doença é caracterizada por:

a) Inflamação no canal da uretra.
b) Feridas nos órgãos sexuais, conhecidas por cancro duro
c) Baixa na imunidade do portador
d) Lesões dolorosas e ulceradas em todas as partes do corpo.

QUESTÃO 03

A respeito das doenças sexualmente transmissíveis, marque a questão correta:

a) Todas as doenças sexualmente transmissíveis são caracterizadas pelo aparecimento de lesões
b) A camisinha só é eficiente como método para proteger contra a gravidez.
c) Uma mulher grávida pode transmitir uma doença sexualmente transmissível ao seu filho.
d) A AIDS, a sífilis, a gonorreia e a anemia são doenças sexualmente transmissíveis.

QUESTÃO 04

Qual é o nome da primeira célula do futuro indivíduo resultante da fusão dos núcleos do espermatozoide e do óvulo?

a) Zigoto
b) Célula germinativa
c) Gameta
d) Cromossomo

QUESTÃO 05

A puberdade é um período da vida das pessoas que acontece imediatamente após:

a) A infância
b) A adolescência
c) O nascimento
d) A fase adulta.

QUESTÃO 06

A fecundação ocorre:

a) Na vagina
b) Na zona inferior da trompa de falópio
c) No útero
d) Na zona superior da trompa de falópio

QUESTÃO 07

Em relação à AIDS, assinale a alternativa falsa:

a) Ao contrário do que muitos pensam, o HIV tem a capacidade de penetrar através das mucosas, mesmo quando estão intactas.
b) Das mucosas, a retal é uma que pequena resistência oferece ao HIV, explicando os altos índices de AIDS entre os homossexuais.
c) O elevado número de parceiros sexuais contribui muito na disseminação do vírus
d) O HIV insere seu DNA nas células infectadas. Nessa situação intranuclear, fica "desprotegido" da ação do sistema imunológico humano

QUESTÃO 08

Durante o ano de 1998, uma nova droga foi lançada no mercado, ficando famosa mundialmente pelo fato de atuar com êxito na impotência masculina. O Viagra prolonga os efeitos do GMPc (guanosina monofosfato cíclico), substância química liberada no pênis, sob estimulação nervosa, e responsável pelo relaxamento muscular e dilatação das artérias do tecido erétil. Este tecido, que possui baixos níveis de GMPc em homens com impotência fisiológica, recebe, assim, fluxo sanguíneo adequado para permitir e manter a ereção, estando localizado em estruturas conhecidas como:

a) Glândulas bulbouretrais
b) Canais deferentes
c) Ducto ejaculatório
d) Corpos cavernosos

QUESTÃO 09

Hormônio que é produzido pelo testículo:

a) Progesterona**.**
b) Estrógeno.
c) Testosterona.
d) Somatotrófico

QUESTÃO 10

O DIU (dispositivo intra-uterino) é um contraceptivo que tem como ação principal:

a) Matar os espermatozóides.
b) Impedir que os espermatozóides cheguem ao óvulo.
c) Matar o óvulo no momento da ovulação.
d) Impedir a ovulação.

A LEITURA E ESCRITA NAS AULAS DE CIÊNCIAS: UMA ANÁLISE SOBRE A PRODUÇÃO ACADÊMICA EM REVISTAS DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E NAS ATAS DO ENPEC

Autores alexsandro luiz dos reis [1], Sheila Alves de Almeida [1,1]
Instituição [1] UFOP - Universidade Federal de Ouro Preto (Campus Morro do Cruzeiro sº n º - Ouro Preto MG)

RESUMO
O presente artigo apresenta um mapeamento da produção sobre leitura e escrita nas aulas de ciências na última década em anais e revistas identificando o número de trabalhos produzidos, as áreas e temáticas contempladas. Para tanto, uma busca foi realizada na em revistas da área de educação em ciências e anais do ENPEC utilizando os descritores leitura, textos e apropriação, sendo pesquisados no título, no resumo e nas palavras-chave. Embora muitos estudos sobre leitura e escrita em educação em ciências fossem encontrados, o estudo restringiu-se a identificar os artigos que abordam temáticas a respeito da *leitura e escrita nas aulas de ciências*. As análises dos dados apontam a necessidade de mais investigações na área de leitura e escrita e outros estudos sobre o tema.

PALAVRAS CHAVE: leitura, escrita, aulas de ciências, estado da arte.

INTRODUÇÃO

A leitura e escrita vem sendo alvo crescente de pesquisas na área de educação em ciências, sendo tema central de diversos trabalhos publicados em anais de eventos da área e em periódicos nacionais e internacionais. Apesar dessa crescente produção de trabalhos acadêmicos sobre esse tema, observamos a escassez de estudos sobre o estado da arte e investigações que nos permitam vislumbrar as tendências que tais pesquisas vêm assumindo.

No sentido de contribuir para um mapeamento da produção sobre leitura e escrita nas aulas de ciências no Brasil, realizamos neste artigo um amplo levantamento dos estudos sobre o tema abordado, que visa identificar as temáticas por eles exploradas assim como os principais referenciais teóricos neles utilizados.

Delimitamos a revisão á última década por acreditar que este seja um intervalo de tempo que represente pesquisas mais atuais sobre leitura e escrita nas aulas de ciências. Além disso, tal período, por ser posterior a promulgação da atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB/96) e de documentos decorrentes (Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio), poderia retratar a preocupação expressa em seus textos sobre tal assunto. Os PCN's explicitam que "reconhecer e utilizar adequadamente, na forma escrita e oral, símbolos, códigos e nomenclatura da linguagem científica" (PCN, 2010) é uma de suas competências gerais. De outro modo os PCN's do

Ensino Fundamental aborda esse assunto frisando que “Em Ciências Naturais, oportunidades para ler, escrever e falar são momentos de estudo e elaboração de códigos de linguagem específicos do conhecimento científico” (PCN, 2001). Assim, defendemos que o período selecionado proporciona uma visão atual e abrangente da forma como a leitura e escrita nas aulas de ciências vêm sendo tratada por pesquisadores e professores da área de educação e ensino em ciências. Acreditamos que tal revisão poderá contribuir para estudos teóricos ou empíricos que tenham na leitura e escrita seu objeto de estudo.

MARCO TEÓRICO

Muito tem se falado sobre o importante papel da leitura e também da escrita, na atualidade. Essa preocupação está presente quando se fala da escola e seu papel, de modo que é recorrente sua presença em discursos políticos, midiáticos e educacionais. Nesse conjunto de dizeres sobre leitura, escrita e escola, existe uma variedade de discursos com suas intencionalidades e consequências.

Conforme afirma Silva (2005, p.152) “ler é uma prática básica, essencial para aprender. Nada substitui a leitura, mesmo numa época de proliferação dos recursos audiovisuais e da informática”. A leitura em ciências faz parte deste trabalho, do empenho, de perseverança, da dedicação em aprender. Desse modo o hábito de ler é decorrente do exercício. Pode, a princípio, não ser um ato prazeroso, por esse motivo, os professores nas aulas de ciências podem recorrer a estímulos para introduzir esse hábito na vida dos seus alunos, visto que através da leitura, os alunos podem tomar consciência das suas necessidades (auto educar-se), promovendo sua transformação e a do mundo.

A dificuldade de leitura nas aulas de ciências leva ao entendimento, conforme Prestes e Lima (2011, p.348) que a abordagem de textos em aulas de Ciências merece um enfoque metodológico diferenciado, devendo ser repensados, inicialmente, ‘o quê’ e ‘como’ às atividades são propostas. Esse é o ponto de partida para buscarem-se estratégias que, efetivamente, auxiliem os alunos a compreenderem o texto lido e a desenvolverem o espírito crítico e a autonomia durante ás leituras nas aulas de ciências.

Somado a isso, questões referentes à leitura e escrita têm sido tema frequente de inúmeros debates e pesquisas em nosso país. A preocupação com o ensino de Ciências, revelada nas últimas décadas, evidencia a necessidade de serem desenvolvidas propostas metodológicas de trabalho que proporcionem melhorias na qualidade do ensino nessa área de conhecimento. Ante a importância do tema, vários estudos vêm sendo realizados, dando origem a propostas pedagógicas diferenciadas.

O campo de pesquisa educacional em Ensino de Ciências vem se desenvolvendo compulsoriamente. Parte significativa desse processo pode ser imputada ao avanço da pós-graduação, que desde o início da década de 70 vem se expandindo e dando suporte à formação de pesquisadores e educadores que ajudaram a estruturar e consolidar a própria comunidade de pesquisadores em Ensino de Ciências no país. Parte desse esforço é materializada na expressiva produção de dissertações e teses defendidas na área.

Sem deixar de reconhecer que o crescimento em termos quantitativos representa conquista de alto valor, entendemos ser fundamental estabelecer um processo reflexivo sobre a pesquisa educacional realizada no país, já que à medida que o número de estudos aumenta e cresce o volume de informações, o campo de investigação vai adquirindo densidade e é necessário parar e olhar em volta para ver o que já foi feito, mobilizando esforços para avaliar e até repensar os caminhos envolvendo a pós-graduação em Ensino de Ciências no Brasil.

Nesse contexto, é oportuno o desenvolvimento de estudos descritivos e analíticos que incidam sobre a produção acadêmica desenvolvida nesses programas. Tomando como objeto de estudo a leitura e escrita nas aulas de ciências, neste artigo apresentamos uma parte dos resultados obtidos em investigação cujo objetivo foi analisar o fluxo da produção acadêmica em leitura e escrita nas aulas de ciências.

METODOLOGIA

O trabalho que foi realizado tem característica ser uma pesquisa bibliográfica do tipo estado da arte. Segundo Megid Neto, (2012, p.279) este gênero de trabalho acadêmico envolve pesquisas que buscam inventariar, sistematizar e avaliar a produção em determinada área de conhecimento, no caso a leitura e escrita nas aulas de ciências. Isto implica a identificação de trabalhos produzidos na área, a seleção e classificação dos documentos segundo critérios e categorias estabelecidos em conformidade com os interesses e objetivos do pesquisador, a descrição e análise das características e tendências do material e a avaliação dos seus principais resultados, contribuições e lacunas.

Os encontros e simpósios de educação em ciências, particularmente aqueles que visam ao ensino de ciências, vêm acontecendo desde meados da década de 1970 e contando com grande participação de pesquisadores e educadores da área. A produção acadêmica ligada à área de Ensino de Ciências, na forma de artigo científico, existe desde o início da década de 1970. Uma parcela significativa dessa produção refere-se aos trabalhos enfocando, no todo ou em parte, o Ensino de Biologia.

Os textos apresentados nesses eventos têm sido registrados em suas atas e se constituem numa rica fonte de dados para obtermos um panorama das tendências tanto daquilo que tem sido alvo das pesquisas acadêmicas como das estratégias e recursos didáticos utilizados por professores. Para tal foi escolhido como fonte de informação sobre a temática abordada o sistema de informação dos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC).

Ainda no sentido de contribuir para um mapeamento da produção sobre leitura e escrita nas aulas de Ciências, realizamos ainda um amplo levantamento através dos sistemas de informações das Revistas Eletrônicas: Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, Revista Educação e Pesquisa bem como a Revista Investigações em Ciências.

De forma a filtrar os artigos relevantes para este estudo, uma busca foi realizada na internet utilizando os descritores leitura, textos e apropriação, sendo pesquisados no título, no resumo e nas palavras-chave. O estudo restringiu-se a identificar os artigos que abordam temáticas a respeito da leitura e escrita nas aulas de ciências e sua importância no contexto de aprendizado publicada na última década nas referidas fontes de pesquisa.

Depois de identificado esses trabalhos a produção de cada revista foi classificada por década. Em seguida, a área abordada no trabalho com leitura e escrita foi identificada nos trabalhos, bem como as principais temáticas abordadas em cada área. Por fim, identificamos nos anais do ENPEC o número de artigos que abordavam a leitura e escrita nas aulas de ciências.

A partir da identificação dos trabalhos, passamos a organizar os dados em resultados gerais com relação ao evento e revistas. Após a identificação dos artigos relevantes, promovemos uma classificação em torno de três temáticas centrais que envolvem a leitura e escrita nas aulas de ciências (os critérios utilizados nesta classificação são descritos na seção em que os resultados são apresentados).

ANÁLISE E RESULTADOS SOBRE A LEITURA E ESCRITA NOS ANAIS E PERIÓDICOS DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

Foram investigados os anais do ENPEC, além de quatro periódicos. A escolha dos periódicos se deu com base no Qualis da CAPES de modo a selecionar revistas que sejam, no mínimo, de circulação nacional e que apresentem diferentes conceitos de avaliação. Os periódicos escolhidos para integrarem o *corpus* a ser analisado circulam amplamente na

comunidade brasileira de pesquisadores em educação em ciências e são facilmente acessados devido ao fato de estarem disponíveis na *Internet*.

Anais / Periódicos	Período	Total de trabalhos em leitura e escrita
Anais do ENPEC	1997 a 2011	30
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)	2001 a 2012	9
Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências	1999 a 2012	4
Revista Educação e Pesquisa	2003 a 2013	0
Revista Investigações em Ciências	1997 a 2012	5
Total		**48**

Tabela 1: lista dos anais e periódicos com os respectivos anos e números analisados.

ÁREA DE CONTEÚDO ABORDADA

Outro aspecto da análise diz respeito à distribuição dos trabalhos por área, de modo a observar se alguma das áreas se destacava com relação a um maior número de trabalhos sobre leitura e escrita nas aulas de ciências. Para tanto foi analisados os trabalhos sobre leitura e escrita nas aulas de ciências apresentados nas revistas e anais do ENPEC, nas áreas da Biologia, da Física e Química.

Anais / Revistas	Área	Nº de trabalhos por área
Anais do ENPEC	Biologia Física Química	23 2 5
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)	Biologia Física Química	4 3 2
Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências	Biologia Física Química	4 - -

Revista Educação e Pesquisa	Biologia Física Química	- - -
Revista Investigações em Ciências	Biologia Física Química	5 - -
Total	**Biologia** **Física** **Química**	**36** **5** **7**

Tabela 2: números de trabalhos sobre leitura e escrita nas aulas de ciências apresentados no ENPEC e revistas, separados por área disciplinar (Biologia, Física, Química).

TEMÁTICAS CENTRAIS ABORDADAS

A última etapa desse levantamento geral consistiu na classificação dos trabalhos em temáticas centrais. O momento anterior de seleção dos trabalhos sobre leitura e escrita nas aulas de ciências, com base na área abordada facilitou a criação de categorias para distribuição dos trabalhos. A partir destas áreas, identificamos as temáticas às quais os trabalhos sobre leitura e escritas nas aulas de ciências estavam relacionadas:

Área de conteúdo	Temáticas centrais	Número de trabalhos
Biologia	Genética Citologia/Água Saúde/ Meio Ambiente/ Seres Vivos Cadeia alimentar/Evolução/Sexologia/Taxonomia/Clonagem Fotossíntese/ Anatomia Humana/ Peixes/Sangue	5 4 cada 3 cada 2 cada 1 cada
Física	Mecânica Quântica/ Som Velocidade/ Astronomia/Temperatura	2 cada 1 cada
Química	Átomos/ Tabela Periódica/ Combustão/ Equilíbrio Químico/ Ligações	1 cada
Total		**48**

Tabela 3: temáticas dos trabalhos sobre leitura e escritas nas aulas de ciências.

A LEITURA E A ESCRITA NAS AULAS DE CIÊNCIAS NAS EDIÇÕES DO ENPEC

Nas edições do ENPEC pode-se perceber como essa temática tem aguçado o interesse dos pesquisadores pelo número crescente de trabalhos apresentados, como mostra a tabela a seguir:

Edições do ENPEC	I (1997)	II (1999)	III (2001)	IV (2003)	V (2005)	VI (2007)	VII (2009)	VIII (2011)	
Nº de artigos publicados em leitura e escrita nas aulas de ciências	1	2	2	3	3	6	6	7	
Total									**30**

Tabela 4: Número de artigos publicados em leitura e escrita nas aulas de ciências nos ENPEC´S realizados.

RESULTADOS

Na primeira etapa do levantamento observa-se dentre um total de 5018 trabalhos publicados entre anais e revistas, que 48 dos textos abordavam, em algum aspecto, a leitura e escrita nas aulas de ciências (ver tabela 1). Ou seja, 0,96% de todos os trabalhos analisados tratavam de leitura e escrita nas aulas de ciências.

De modo a tecer uma comparação entre as revistas, optamos por mencionar o número de trabalhos sobre leitura e escrita nas aulas de ciências apresentados em cada um deles. Assim, podemos constatar que a Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências foi a revista que teve maior índice de trabalhos (9 trabalhos), imediatamente seguida pela Revista Investigações em Ciências (5) e Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (4). Por outro lado, a Revista Educação e Pesquisa, ainda não apresentou em nenhuma de suas edições nenhum estudo sobre a temática abordada neste trabalho (ver tabela 1).

Além disso, observamos que dentre os 48 trabalhos que abordavam a leitura e escrita nas aulas de ciências, a Biologia (36 trabalhos), foi a área mais abordada, seguida pela Física (7 trabalhos) e Química (5 trabalhos) (ver tabela 2). Conforme podemos observar há uma disparidade nos trabalhos tendo a Biologia como área mais abordada e um relativo equilíbrio entre Química e Física.

Convém ainda observar que dos 30 trabalhos sobre leitura e escrita nas aulas de ciências apresentados nos Anais do ENPEC, a Biologia (23 trabalhos) foi a área mais abordada, seguida pela Química (5 trabalhos) e Física (2 trabalhos), mostrando desta forma

uma comportamento semelhante aos das revistas no que diz respeito a Biologia ser a área mais abordada nos trabalhos analisados (ver tabela 2).

Neste ainda ressaltamos o crescente número de trabalhos a cada ano de realização do evento, sendo que desde a sua primeira edição (1997), trabalhos com relação á leitura e escrita nas aulas de ciências já eram divulgados, tendo-se o ano de (2011) como o ano de maior número de trabalhos com relação á temática abordada (7) (ver tabela 4).

Levantou-se ainda nos trabalhos analisados a sua classificação em temáticas centrais, foi percebido que dentre as áreas abordadas (Biologia, Química e Física) nos trabalhos de leitura e escrita nas aulas de ciências, a Genética foi a temática mais abordada (5 trabalhos) na área da Biologia, ressalta-se também a grande diversidade de temáticas abordadas nos artigos que possuíam a Biologia como área de conteúdo, o que também ocorreu na área de Física, que dentre os cinco trabalhos analisados teve cinco temáticas distintas abordadas (mecânica quântica, som, velocidade, astronomia e temperatura), além da Química que também mostrou tal diversidade de conteúdos trabalhados (ver tabela 3).

Apresentamos ainda os autores mais citados nos textos sobre leitura e escrita nas aulas de ciências analisados: Lúcia Helena Sasseron, Maria Emília Caixeta de Castro Lima, Maria José P.M. de Almeida, Marco Antonio Moreira e Suzani Cassiani de Souza.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo analisar a produção recente sobre leitura e escrita nas aulas de ciências registrada em anais e periódicos, na última década. Nossa análise quantitativa e qualitativa nos permite traçar um panorama dos trabalhos sobre leitura e escrita nas aulas de ciências abordadas neste período.

No que diz respeito aos eventos científicos da área de educação em ciências, notamos uma tendência geral ao longo de suas edições, de aumento do percentual de trabalhos sobre leitura e escrita nas aulas de ciências, os quais se encontram heterogeneamente distribuídos pelas três áreas disciplinares mais exploradas na revisão (Biologia, Química e Física).

Com relação aos artigos publicados em periódicos da referida área, percebemos que a leitura e escrita nas aulas de ciências não têm estado presente com frequência em suas edições, à média encontrada (0,11 por número) indica o ainda fraco nível de debate acadêmico sobre a leitura e escrita nas aulas de ciências. Esse resultado nos mostra ainda que os trabalhos sobre escrita e leitura nas aulas de ciências não estão sendo divulgadas na forma de artigos nas referidas revistas que são, sem dúvidas, os principais meios de propagação de pesquisas e atualização dos pesquisadores.

É necessário, portanto, que se avance nas discussões não apenas sobre a leitura e escrita nas aulas de ciências, e de questões relacionadas à inserção de textos em aulas de ciências, como também refletir sobre as possibilidades de produção de sentidos quando na interação do futuro professor de ciências com esse tipo específico de texto.

Estudos que focalizam as experiências com leitura e escrita nas aulas de ciências são ainda escassos, porém necessários. É na sala de aula que poderemos ver se concretizar a parceria entre textos com os conteúdos abordados no programa dos professores. Portanto, pesquisas que acompanhem professores que façam uso da leitura e escrita nas suas aulas são fundamentais para melhor compreendermos o funcionamento dos textos e as relações simbólicas estabelecidas entre os sujeitos envolvidos.

Possivelmente o grande desafio que se impõe para a área diante desse movimento de crescimento nas pesquisas sobre leitura e escrita na sala de aula esteja em, justamente, manter um processo de reflexão sobre os rumos e caminhos percorridos. Essa postura é fundamental para sabermos onde estamos e quais caminhos poderão ser trilhados no futuro.

REFERÊNCIAS

Atas dos encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências. São Paulo: UNESP, 1997. Disponível em: <http://www.fc.unesp.br/abrapec/revista.htm>. Acesso em 9 abr. 2014.

Brasil, Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9.394/96).** Brasília: MEC, 1996.

Parâmetros Curriculares Nacionais. **3º e 4º Ciclos do Ensino Fundamental, Ciências Naturais**. Brasília: MEC, 2001.

Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio. **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2010.

PRESTES, R.F., LIMA, V.M E RAMOS, M.G.R. **Contribuições do uso de estratégias para a leitura de textos informativos em aulas de Ciências**. Pontifícia Universidade do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, p. 346-367, 2011.

Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. São Paulo: UNESP, 2001. Disponível em: < http://www.fc.unesp.br/abrapec/revista.htm>. Acesso em: 14 abr. 2014.

Revista Ensaio. Minas Gerais: UFMG, 1999. Disponível em:< http://www.fae.ufmg.br/ensaio>. Acesso em: 10 abr. 2014.

Revista Educação e Pesquisa. São Paulo: UNESP, 2003. Disponível em: < http://www.fc.unesp.br/pos/revista/>. Acesso em: 16 abr. 2014.

Revista Investigações em Ciências. Rio Grande do Sul: UFRGS, 1997. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/revista.htm>. Acesso em 15 abr. 2014.

SILVA, H. C. & ALMEIDA, M. J. P. M.**O deslocamento de aspectos do funcionamento do discurso pedagógico pela leitura de textos de divulgação científica em aulas de física**. Campinas, SP: Faculdade de Educação/UNICAMP, 2005.

TEIXEIRA, P.M.M E MEGID NETO, J. **O estado da arte da pesquisa em ensino de Biologia no Brasil: um panorama baseado na análise de dissertações e teses**, 2012. Campinas, SP: Faculdade de Educação/UNICAMP, p. 273-297.

CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS SOBRE ARTRÓPODES: SEQUÊNCIA DE ENSINO COMO PROPOSTA PARA SUPERAÇÃO NO ENSINO MÉDIO

Sheila Alves Pinheiro (Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Bolsista PIBID)
Bruna Lorena V. da Hora (Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Bolsista PIBID)
Evanoel Fernandes Nunes (Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Bolsista PIBID)
Thiago Laurentino Araújo (Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Bolsista PIBID)
Ivaneide Alves Soares da Costa (Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN)

RESUMO

Este trabalho tem por objetivo identificar as concepções alternativas que os alunos de 2° série, do ensino médio, possuem sobre artrópodes, com ênfase na classe *insecta.* Foi elaborada e aplicada uma sequência de ensino para superação das concepções encontradas. Foi observado que os estudantes apresentavam algumas concepções alternativas e erros conceituais sobre insetos e que as concepções mais frequentes estav am relacionadas com as estruturas morfológicas presentes nesta classe. Identificou-se, também, que o termo “inseto” é utilizado para apontar animais nos quais os alunos não conseguem de forma sistemática relacioná-los. Foi possível inferir que desenvolver atividades diferenciadas contribuem no aprendizado significativo do aluno facilitando e estimulando-os ao estudo sobre o tema.

Palavras – Chave: Concepções alternativas, Classe *Insecta,* Sequência de ensino.

CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS SOBRE ARTRÓPODES: SEQUÊNCIA DE ENSINO COMO PROPOSTA PARA SUPERAÇÃO NO ENSINO MÉDIO

INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências e Biologia é conhecido pelos estudantes do ensino básico, como uma ciência que expõe diversos conceitos de difícil aprendizagem. Essa característica, frequentemente, está atrelada ao nível de abstração e a motivação dos estudantes frente a alguns conteúdos (PINHEIRO, 2013).

As dificuldades de aprendizagem (DA) podem surgir devido à presença de concepções alternativas (CA) na estrutura cognitiva dos alunos (GALAGOVSKY & MUÑOZ, 2002 e GONZALEZ, 1996). Estas são construções pessoais fruto das tentativas feitas pelos alunos, desde uma ideia precoce, através de informações do cotidiano para dar sentido ao mundo físico e social que os rodeiam (LUÍS, 2004), sendo consideradas bastante estáveis e resistentes a mudanças e que muitas vezes persistem apesar de muitos anos de ensino formal. (DRIVER, 1989).

Dentre vários conteúdos, os artrópodes configuram grande dificuldade para ensinar e aprender. Considerando que este grupo apresenta uma grande diversidade de espécies e uma vasta variedade de formas e funções, isso traz à sala de aula uma quantidade de termos e conceitos que geram nos professores uma dificuldade em se trabalhar este conteúdo por não dispor de tempo suficiente para ensinar esse tema tão complexo (ARAÚJO – DE – ALMEIDA, 2007). Sendo assim, Oliveira (2005) corrobora com este estudo ao relatar, que tais dificuldades envolvendo falta de material didático e complexidade de conteúdos programáticos de zoologia presente na grade curricular, podem desmotivar alunos a estudar.

Essa falta de estímulo e dificuldades de compreensão do assunto a ser estudado pode originar CA nos alunos. Assim, torna-se importante e necessário diagnosticar a CA, bem como desenvolver atividades didáticas com a intenção de superá-las, por parte do professor, evitando que essas continuem a se expressar nos níveis subsequentes de ensino.

De acordo com Menino & Correia (2000) e Oliveira (2005), uma forma de superar esta dificuldade de ensino aprendizagem é incorporar no planejamento das atividades pedagógicas, atividades que estimulem os alunos a questionar e testar suas ideias de tal modo, que estas sejam desenvolvidas segundo o conhecimento científico ao invés de constituírem uma barreira para o aprendizado do alunado. Reconhecendo as dificuldades em se trabalhar alguns conceitos biológicos, especificamente o grupo artrópodes, é importante a apropriação de ferramentas que auxiliem na construção do conhecimento. Uma delas esta pautada na construção de uma sequencia didática, utilizando metodologias diversificadas que busquem identificar e solucionar as dificuldades envolvendo o ensino aprendizagem.

Visando superar as dificuldades que os alunos enfrentam para compreender conceitos em torno do conteúdo de artrópodes, aplicou-se uma sequência didática com elementos motivadores e facilitadores da aprendizagem, partindo da identificação das concepções alternativas que os alunos possuem sobre artrópodes, com ênfase no estudo da classe *insecta.*

METODOLOGIA

Este projeto de intervenção faz parte de ações desenvolvidas no âmbito do PIBID BIOLOGIA da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, e escolheu como público alvo alunos da 2ª série do ensino médio de uma escola pública, localizada em Natal/RN. A delimitação do tema - artrópodes - foi definida a partir de demandas do planejamento do professor da turma e também supervisor do PIBID-BIOLOGIA. Foi organizada uma sequência de ensino composta por sete etapas, para concretizar a sondagem das concepções alternativas dos alunos: (i) aplicação de pré-teste; (ii) aula expositiva dialógica; (iii) uso de texto de divulgação científica – CTSA; (iv) visita a coleção entomológica – UFRN; (v) coleta e confecção de caixa entomológica; (vi) dinâmica de grupo e QUIZ de perguntas e respostas; (vii) aplicação de pós-teste.

O pré-teste de sondagem dos conhecimentos prévios visa identificar a carga informacional que os alunos constroem em suas relações cotidianas, sobre o assunto Artrópodes. Em seguida, uma abordagem conceitual da classe *insecta* foi realizada através de uma aula expositiva dialógica, utilizando Aprendizagem Baseada em Problemas - ABP. Os conceitos gerais tratados nesta aula foram: morfologia, ecologia, a importância médica e importância social desses organismos. Neste momento foi utilizada, como organizador prévio, uma situação problema. Esta se baseia em um texto sobre uma propaganda enganosa, que trata escorpião, sapo e aranha como insetos. Para esta atividade, os alunos identificaram o erro e se posicionaram de forma a defender a propaganda como verdadeira ou falsa e argumentar sobre sua ideia. Com isso, foi-se introduzindo a fundamentação teórica, fazendo relações do conteúdo com as questões do pré-teste, para que o aluno perceba sua concepção errônea e a corrija.

O uso de texto de divulgação científica foi explorado para introduzir a abordagem CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade - para contextualização e investigação sobre a classe *Insecta*. Os alunos discutiram em grupo e socializaram para a turma as temáticas abordadas nos textos (curiosidade, importância biológico-médica, entre outros). Esta atividade teve como meta estimular os alunos a conhecer melhor algumas espécies de insetos, superando o medo que os estudantes demonstram por esses animais. Ao final desta aula os alunos foram orientados para coleta e montagem de uma caixa insetária, uma vez que estes estavam apresentando resistência em tocar nestes organismos alegando nojo e medo.

Em seguida, os discentes visitaram a coleção Entomológica da UFRN e conheceram um pouco mais sobre o que é uma coleção (organização, técnica de captura e informações básicas que deve conter na mesma), e qual a importância da diversidade de insetos para a sociedade e pesquisas cientificas. Os discentes também fizeram uma visita à “trilha do Sagui”

situada na mesma instituição – UFRN – para conhecer técnicas de captura de insetos e melhor se familiarizar com estes organismos de modo prático.

Finalmente, realizou-se a coleta de insetos no terreno da escola, para confecção da Caixa Entomológica. Logo depois, os alunos participaram da consolidação dos conceitos trabalhados, por meio de uma dinâmica com uso de placas contendo informação referente a alguns insetos, no qual, os alunos deveriam descobrir de qual bicho o texto falava e desenhar suas estruturas (asa, perna, pata e antena). Posteriormente, os alunos participaram de um QUIZ de perguntas e respostas similar ao jogo "show do milhão" na qual objetivava revisar o conteúdo. Após esta consolidação do conteúdo, foi aplicado um pós-teste para identificar o nível de aprendizagem dos conceitos pelos alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste ponto, pretende-se expor, de forma factual e empírica, os resultados qualitativos e quantitativos obtidos no âmbito de 2 etapas do estudo – pré-teste e pós-teste – da sequência de ensino. O questionário avaliativo – pré-teste – composto de 4 questões foi aplicado com 17 alunos da 2ª série do ensino médio. O pós-teste possui 5 questões aplicado a 13 alunos da 2ª série do ensino médio.

A pergunta "*Os insetos são animais muito presentes no nosso dia a dia, com base nos animais projetados marque aqueles que você considera um inseto?*", envolve a visualização de imagens, que corresponde a vários animais. Esta expressa o entendimento dos alunos sobre o assunto insetos, como mostra a tabela 1.

Tabela 1: Reconhecimento de Insetos por meio de imagens

Imagens	Pré-teste	
	Insetos	Não insetos
#**BARATA**	100%	0%
RATO	23%	76%
COBRA	5%	94%
#**BORBOLETA**	47%	53%
#**FORMIGA**	82%	17%
MORCEGO	0%	100%
#**ABELHA**	70%	29%
#**MOSCA**	94%	6%
SAPO	0%	100%

ARANHA	41%	58%
#PIOLHO	29%	70%
EMBOAR	41%	58%
#BESOURO	82%	17%
MINHOCA	23%	76%
#PERCEVEJO	70%	29%
#MOSQUITO	100%	0%
#GAFANHOTO	58%	41%
ESCORPIÃO	29%	70%
LAGARTIXA	17%	82%

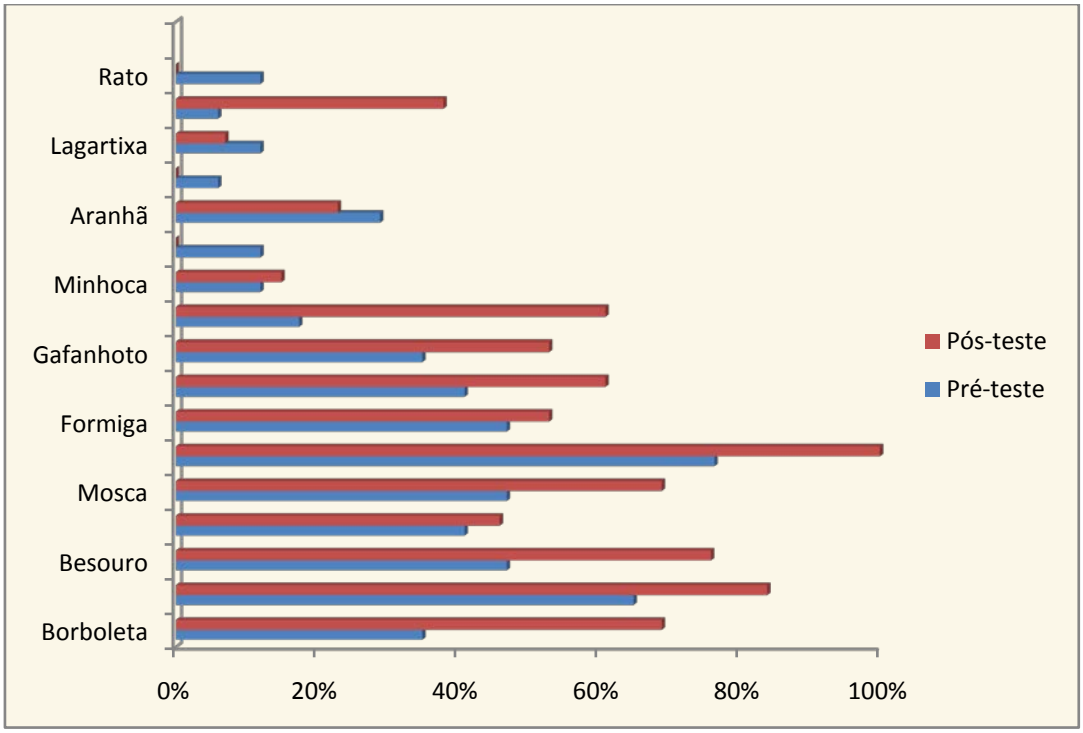
Legenda: # insetos

Através dos dados investigados nesta pergunta, percebe-se que os insetos "mosquito" e "barata" obtiveram o número máximo de marcações no pré e pós-teste. Isso deve-se ao fato de serem animais bastante corriqueiros nas áreas peridomiciliares dos alunos. Outros animais indicados erroneamente como insetos - aranha (classe aracnídeo), emboar (classe diplopoda) e escorpião (classe aracnídeo) apresentaram números significativos de marcações no pré-teste. Tal resultado revela que os alunos generalizam os representantes do filo Artrópoda como sendo insetos.

Percebe-se então, que esses resultados estão de acordo com Tecla (1989), quando relata que os grandes números de variações também fazem com que muitos animais sejam confundidos com os insetos, o que acontece frequentemente com os animais citados acima. Contudo, Costa Neto (2002) e Silva (2004), afirmam que tais confusões geradas pelos alunos estão associadas a cultura de estereotipar qualquer animal que provoca sentimentos de nojo, nocividade ou que rasteja como sendo insetos. Entretanto, no pós-teste o número de animais marcados erroneamente como insetos foram significativamente reduzido. O que remete-nos a compreensão de uma mudança conceitual.

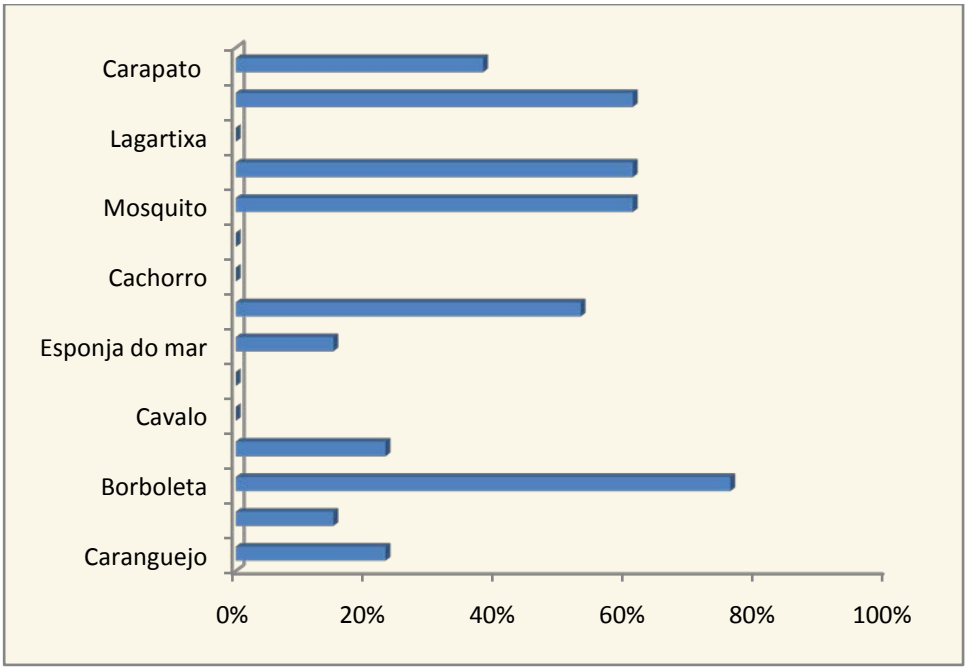
Ao pergunta aos alunos *"De acordo com as imagens que você viu escreva o nome dos insetos que você conhece?"*, foi identificada uma heterogeneidade entre as respostas fornecidas, demonstrando a dificuldade que os alunos possuem em classificar os insetos (gráfico 1).

Gráfico1: Animais conhecidos pelos alunos como insetos



Ao realizar a seguinte pergunta: "*Os Artrópodes estão muito presentes no nosso dia a dia. É muito fácil dar de cara com um, seja na escola, em casa ou até mesmo na rua. Mas afinal, o que você sabe sobre esses animais?*" 100% dos alunos afirmaram que não sabiam quem eram os Artrópodes. Entretanto, no pós-teste os alunos demonstraram conhecimento a respeito deste filo respondendo a pergunta, marcando alguns representantes desse grupo (gráfico 2). Nesta questão, percebe-se que o termo científico Artrópode não é bem compreendido pelos alunos. De acordo com Santos e Téran (2009), as dificuldades de fazer relações são adquiridas na maioria das vezes pelo pouco conhecimento dos professores ou pela pouca importância atribuída ao conteúdo sobre táxons zoológicos, sistemática filogenética e sobre as temáticas contemporâneas emergentes sobre a zoologia. Tal fato contribui para a dificuldade de aprendizagem por parte dos alunos, construindo nestes as concepções alternativas que podem levar a erros conceituais (CARRASCOSA, 2005).

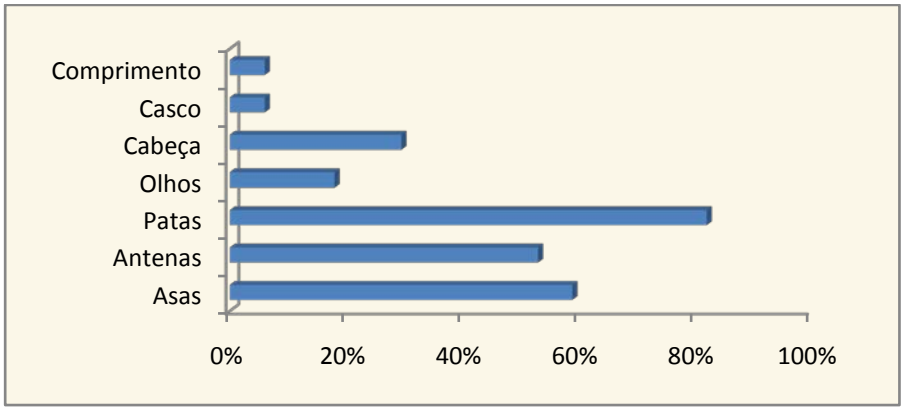
Gráfico 2: Animais conhecidos pelos alunos como Artrópodes



Segundo Sadava et al. (2008), os artrópodes formam o grupo mais diversificado dos animais, por isso, os quatro principais grupos – aracnídeos, crustáceos, miriápodes e hexápodes ou insecta – possuem interações filogenéticas próximas o que gera uma interpretação errônea da sua classificação por parte dos alunos. Fortalecendo esta ideia, Amorim (2002) e Guimarães (2005) dizem que os conhecimentos filogenéticos se constituem em um elemento norteador que deve ser obrigatoriamente considerado no processo de ensino aprendizagem, uma vez que, este é um conteúdo de difícil compreensão.

Ao solicitar *"Cite 3 estruturas morfológicas que são comuns entre os insetos?"* os resultados evidenciaram algumas concepções alternativas (gráfico 3).

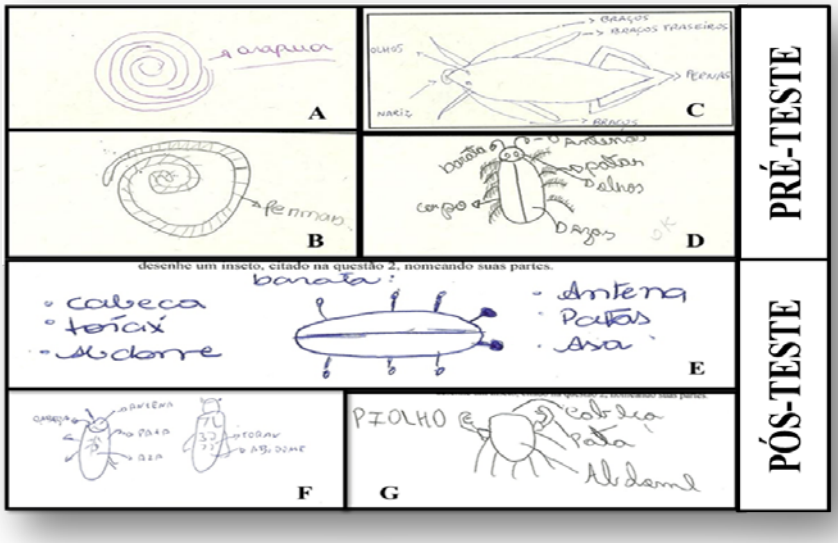
Gráfico 3: Lista de estruturas morfológicas de Insetos citadas pelos alunos



Esses dados sugerem que estruturas como patas, asas e antenas são as mais citadas pelos alunos, pois são componentes evidenciados de forma clara quando se observa uma imagem. De acordo com Neves et al. (2010), os aspectos anatômicos externos principais de um inseto são representados pelo corpo dividido em cabeça (composta de lábio, maxila e mandíbula), tórax e abdome e possuem três pares de patas, podendo ou não apresentar asas. Esta quando presente, pode possuir 1 ou 2 pares. Essa informação ressalta que os alunos apresentam em sua estrutura cognitiva somente estruturas como asas, antenas e patas não conhecendo outros detalhes que caracterize os insetos.

Ainda observando os resultados do gráfico 3, é possível encontrar conceitos alternativos para determinadas estruturas como carapaça ou tegumento, o qual foi denominado pelo aluno como *casco.* Outra concepção alternativa refere-se ao corpo do inseto como sendo *comprimento/tronco/corpo* ao invés de tórax e abdome. Esses resultados corroboram com os dados obtidos através de desenhos confeccionados pelos alunos no pré e pós-teste (figura 1). Em cerca de 80% dos desenhos no pré-teste, os insetos não possuíam segmentação corpórea ou números de patas corretos. No pós-teste, apenas 38% dos erros mencionadas anteriormente apareceram nas respostas dos discentes.

Figura 1: Representação dos insetos pelos alunos



Neste momento, foram identificadas várias concepções alternativas como desenhos com morfologia que caracterizam outros grupos animais como se verifica nas figuras (A) e (B) do pré-teste. Além da associação de seguimentos cutâneos com pernas (figura B). A concepção de presença de nariz juntamente com a associação de patas com braços e de antena com patas são evidentes na figura C; A presença de várias patas (figura D) mostra que os

alunos não conhecem uma das principais características do grupo *Insecta*, a qual é a presença de 3 pares de patas. Destacamos que a barata foi o inseto mais citado e desenhado nas respostas dos alunos, como mostra a figura 1. Em comparação com os desenhos do pós-teste foi identificado que os alunos forneceram mais informações aprendidas durante a sequência de atividades. É possível evidenciar na figura G, no qual o aluno representou a pata escansorial do piolho. Esse resultado é a prova da aprendizagem conceitual dos alunos, pois é possível perceber que estes compreenderam que o piolho possui patas diferenciadas, corpo dividido por seguimentos, sendo um deles, o abdômen e que, apesar do seu diminuto tamanho, os estudantes conseguiram armazenar em seu cognitivo uma "representação mental" deste inseto. Conforme Alves & Campos (2006), os desenhos são uma importante ferramenta na identificação das concepções prévias dos alunos, uma vez que estes ampliam sua imaginação e realizam conexões entre o pensamento e o tema em questão.

Ao solicitar aos alunos *"cite 3 importâncias ou benefícios ambientais apresentados pelos insetos?"* 82% dos resultados revelam que os alunos desconhecem algum benefício. Somente 17% das respostas demonstraram percepções desse benefício como, por exemplo: "*produção de mel e a limpeza do meio ambiente"* (aluno A); *"preserva a natureza gerando novas árvores"* (aluno B). Já, os resultados obtidos no pós-teste revelam que os alunos estavam mais apropriados dos conhecimentos, gerando respostas novas e diferentes das fornecidas no pré-teste, como por exemplo: *"As abelhas são importantes, pois produzem o mel para alimentação e produção de medicamentos. Esse animal ajuda na polinização" (Aluno C); "Eles nos ajudam a ter vários conhecimentos sobre diferentes áreas de mata" (Aluno D); "O ferrão da abelha produz medicamentos para as articulações" (Aluno E).*

Ao solicitar, *"cite 3 malefícios causados pelos insetos?"* foi analisado que 100% dos alunos responderam a esta pergunta fazendo menção a doenças, contaminação dos alimentos, destruição de plantações ou caracterizando estes a aspectos de nojo e sujo. Segundo Costa Neto e Pacheco (2004), tais atitudes praticadas pela população para com os animais estão relacionadas ao não conhecimento do ser vivo considerando-se somente a aparência e ao fato de trazer algum malefício. Esses resultados estão em consonância com os dados obtidos em Costa Neto (1999, 2000), quando alega que o alto percentual de citações negativas está relacionado com as sensações lançadas pelos alunos ao se depararem com esses animais. Isso se deve ao fato de boa parte desses artrópodes serem transmissores de doenças e pragas agrícolas (COSTA NETO & PACHECO, 2005).

Esses resultados estão interligados com as informações fornecidas em outra questão "*Cite 3 insetos que afeta a saúde humana negativamente mencionando exemplos desses*

malefícios?" somente 35% dos discentes responderam parcialmente correto a esta questão no pré-teste – como por exemplo: *"mosquito causa a dengue" (Aluno F); "a abelha causa alergia e dores musculares" (Aluno G); "o barbeiro causa a doença de chagas" (Aluno H).* Entretanto, alguns alunos responderam erroneamente ao inferir que escorpião, rato, cobra e aranha são insetos. Ao retomar esta pergunta no pós-teste 61% dos estudantes responderam parcialmente correto, como mostra as transcrições a seguir: *"O barbeiro é o agente causador da doença de chagas" (Aluno I); "O piolho causa doenças no couro cabeludo" (Aluno J) e "As moscas e baratas são agentes patogênicos de doenças transmitidas por bactérias e verminoses" (Aluno L).* Embora a resposta denote certa confusão na compreensão da definição do que seja causador e transmissor, podemos considerar certo conhecimento na relação causador, transmissor e doença, demonstrando fragilidades na expressão escrita. Somente 7% dos alunos mencionou leptospirose como sendo uma doença causada por insetos. Contudo, essa doença é causada por ratos que se encontram na classe dos mamíferos. Os resultados alcançados na execução desta sequência de ensino mostram uma gradativa aprendizagem dos conceitos por parte dos alunos, sendo facilmente visualizada nas falas e desenhos produzidos por eles.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados obtidos neste trabalho é notório perceber que as concepções expostas pelos estudantes em relação à classe *Insecta* em sua grande maioria esta relacionada, crucialmente, aos elementos cotidianos e aos fatores emocionais que os categorizam como sendo animais nojentos, sujos e peçonhentos. Esta visão negativista que permeiam os insetos, pode levar o homem a praticar atitudes agressivas, tal como o desejo de abolir esses insetos sem conhecer a importância evolutiva e ecológica que eles possuem.

Uma aprendizagem mais eficiente e modificadora de erros conceituais torna-se significantemente importante no estudo das concepções alternativas do alunado, as quais são imprescindíveis para uma melhor compreensão da biologia e conservação da biodiversidade dos insetos. A superação desses erros conceituais e atitudinais dos alunos são supridas através de ações de aprendizagem construída pelo professor. É necessário que o mesmo organize uma sequência de atividade norteadora do conhecimento cientifico que visa atingir competências nos estudantes que os auxiliam a estabelecer na sua estrutura cognitiva o conceito compreendido.

A inserção de atividades significativas proporciona ao alunado conhecer e armazenar conhecimentos, que o possibilita a identificar a classe de um animal através de suas

características retiradas do conteúdo científico e não pela elaboração de ideias corriqueira. A sequência de ensino contribuiu significativamente na superação das concepções alternativas e sentimentos negativos que os alunos possuíam sobre os insetos. Paulatinamente, em cada etapa desenvolvida foram identificadas mudanças e uma bastante significativa está presente na coleta e confecção da caixa entomológica. Os alunos demonstraram mais entusiasmo, satisfação, empenho e curiosidade ao retirar as dúvidas. Foi perceptível que o medo, nojo e repugnância foram abortados quando estes coletaram, manipularam e desenharam os insetos. Logo, percebe-se que atividades diversificadas contribuem para o ensino aprendizagem.

REFERÊNCIA

ALVES, G.; CAMPOS, L. L. **"A borboleta é bonita e colorida": o que alunos de séries iniciais do Ensino Fundamental conhecem sobre insetos**. Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2006.

AMORIM, D. S. **Fundamentos de sitemática filogenética**. 1ª edição. Ribeirão Preto/SP. Editora Holos, 2002.

ARAÚJO DE ALMEIDA, E. **Suportes didáticos e científicos na construção de conhecimentos sobre biodiversidade: ênfase aos conteúdos de zoologia**. Experiências em Ensino de ciências (UFRGS), v.5, p. 135-145, 2007.

CARRASCOSA, J. **El problema de las concepciones alternativas en la actualidad (Parte I). Analisis sobre las causas que la originan y/o mantienen**. Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las Ciências, Cádiz, v. 2, n. 2, p. 183-208, 2005.

COSTA NETO, E. M.; PACHECO, J. M. **A construção do domínio etnozoológico "inseto" pelos moradores do povoado de Pedra Branca**, **Santa Terezinha, Estado da Bahia.** Acta Scientiarum, Maringá, v. 26, n.1, p. 81-90, 2004.

COSTA NETO, E. M. **Introdução à etnoentomologia: considerações metodológicas e estudo de casos**. UEFS, Feira de Santana, p.131, 2000.

COSTA NETO, E. M. **Barata é um Santo Remédio: Introdução à Zooterapia Popular no Estado da Bahia.** UEFS, Feira de Santana, p. 103, 1999.

COSTA NETO, E. M; PACHECO, J. M. **Utilização medicinal de insetos no povoado de Pedra Branca, Santa Terezinha, Bahia, Brasil**. Biotemas, n.18, p. 113-133, 2005.

COSTA NETO, E. M. **Manual de etnoentomologia. Manuales & Tesis de la sociedade entomológica aragonesa**. Zoragoza, España: SEA, V. 4, 2002.

DRIVER, R.; GUESNE, E.; TIBERGHIEN, A. **Ideas científicas en la infancia y la adolescencia.** Madrid: Ediciones Morata, 1989.

GALAGOVSKY, L. R.; MUÑOZ, J. C. **La distancia entre aprender palabras e aprender er conceptos: el entramado de palavras - concepto (EPC) como un Nuevo instrumento para la investigatón.** Enseñanza de las Ciencias, v. 20, p. 29 – 45, 2002.

GONZALEZ, D. ET AL. **Son os alumnos capaces de atribuir a los microorganismos algunas transformaciones de los alimentos?** Enseñanza de las Ciencias, v. 14, p. 145 – 153, 1996.

GUIMARÃES, M. A. **Cladogramas e evolução do ensino de biologia.** Dissertações (Mestrado em educação para as ciências – área de concentração: Ensino de ciências) – Universidade Estadual Paulista, Bauru/SP, 2005.

LUÍS, N. M. L. **Concepções dos alunos sobre respiração e sistema respiratório: Um estudo sobre a sua evolução em alunos do ensino básico.** 155 f. Dissertação (Mestrado em educação), Instituto de Educação e Psicologia, Universidade do Ninho, Portugal, 2004.

MENINO, H. L.; CORREIA, S. O. **Concepções alternativas: Ideias das crianças a cerca do sistema reprodutor humano e reprodução.** Educação e comunicação, Leiria, Portugal, v.4, p. 97-117, 2000.

NEVES, D. P. *et al*. **Parasitologia Humana.** 11ª ed. São Paulo: Atheneu, 2010.

OLIVEIRA, S. S. **Concepções alternativas e ensino de biologia: como utilizar estratégias diferenciadas na formação inicial de licenciados**. Educar, Curitiba, n. 26, p. 233 – 250, 2005.

PINHEIRO, S. A.; COSTA, I. A. S.; SILVA, M. F. Aplicação e teste de uma sequência didática sobre sistema sanguíneo ABO no ensino médio de biologia. Ix Enpec: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Águas de Lindóia, SP, v. 9, n. 9, p.1-8, novembro, 2013. Anais. Disponível em: <http://www.adaltech.com.br/testes/ixenpec/>. Acesso em: 17 maio 2013.

SADAVA, D.; HELLER, H. C.; ORIANS, G. H.; PURVES, W. K.; HILLIS, D. M. **Life, the science of biology**, ed. 8, Sinauer Associates, Sunderland, MA, 2008.

SANTOS, S. C. S.; TERÁN, A. F. **Possibilidades do uso de analogias e metáforas no processo de ensino-aprendizagem do ensino de Zoologia no 7º ano do ensino fundamental**. In: VIII Congresso Norte Nordeste de Ensino de Ciências e Matemática, Boa Vista, 2009.

SILVA, T. F. P. **Percepção de insetos por moradores da comunidade olho d'água, Município de Cabaceiras do Paraguaçu, Bahia, Brasil**. SEA, Feira de Santana, V. 1, n. 35, p. 261-268, 2004.

TACLA, A.; MORELLO, M. C. M. **O universo da Ciência: Como vivem os insetos.** São Paulo: Scipione Ltda., p. 56, 1989.

ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: MATERIAL DIDÁTICO PARA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Paula Bergantin Oliveros (Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Capes)
Ivanise Cortez de Sousa Guimarães (Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Capes)

RESUMO

Uma das maneiras de se trabalhar a complementação da formação inicial é a formação continuada.Foi realizado um curso de formação continuada para professores de ciências/biologia sobre o ensino por investigação e, ao final, foi entregue o material didático produzido com base em pesquisas nos referenciais teóricos. O intuito do mesmo é que possa servir como apoio para os professores após a finalização do curso. O material apresenta fundamentação teórica do ensino por investigação, passos para auxiliar na construção de uma atividade investigativa e exemplos prontos para a aplicação. O enfoque metodológico escolhido vem sendo considerado como uma importante estratégia didática para realizar o ensino das ciências, pois aprimora o raciocínio e habilidades cognitivas dos alunos.

Palavras-chave: Formação continuada; Ensino por investigação; Material didático

INTRODUÇÃO

Normalmente a formação inicial não tem sido suficiente ao proporcionar todas as ferramentas para uma prática docente atualizada e eficaz. Dessa maneira, a formação continuada, tanto por meio de iniciativas externas como a auto formação são essenciais na busca de uma atividade docente efetiva.

Para autores como Nuñez e Ramalho (2009) e Silva (2010) a formação continuada:a) deve ser um processo intencional e planejado que busca a aquisição de novos conhecimentos,teóricos e práticos, que sejam relevantes para si;b) visa diretamente o desenvolvimento profissional, que traz sentido de evolução e continuidade, mesmo que seja um processo dividido em etapas;c) tem o local de trabalho como base do procedimento e visa integrar a formação com processos de mudança e inovação e, o desenvolvimento organizacional da escola, dessa maneira, atingindo a melhoria individual e coletiva.

Para que o docente queira se envolver de forma ativa do seu desenvolvimento profissional, é importante trabalhar de forma integrada os conteúdos e metodologias, o saber com o saber fazer, pois quando o professor constata que obteve um aumento de autonomia didática e pedagógica se sente mais seguro e motivado. Para Carvalho e Gil-Pérez (2000) a autonomia exige a elaboração de um corpo coerente de conhecimento, isso para que possa

saber identificar os contextos em que os assuntos podem ser introduzidos, seus aspectos essenciais e como adaptar para os alunos.

Além dessa união entre teoria e prática, é importante a consciência que a formação continuada tem que ter como base o professor em todos os aspectos. Quer seja por meio de um curso ou a auto formação em um processo individual, é necessário a conscientização da importância do seu protagonismo para o desenvolvimento profissional. Deve haver uma "ênfase na tomada de consciência e exame crítico de concepções e atitudes assumidas na prática" (REALE et al, 1995 apud, André, p. 176, 2002). O professor deve pensar na sua ação, refletir sobre ela enquanto atua e depois rever o que foi feito (SCHÖN, 2000). O professor tem que ser um pesquisador da sua própria prática.

Para que um professor consiga essa autonomia, relacionar teoria e prática e seja protagonista do seu desenvolvimento, ele precisa de apoio. Esse apoio é ainda mais necessário quando se trata da introdução de um novo enfoque metodológico, como o ensino por investigação.

Esse enfoque metodológico merece atenção, pois se relaciona diretamente com as características essenciais para um ensino adequado de ciências naturais de acordo com a Academia Brasileira de Ciências. Eles defendem que:

> A ênfase do ensino de ciências naturais deve ser no sentido da compreensão da natureza e do meio em que vivemos. A compreensão deve se assentar sobre a noção de que todo o conhecimento nas ciências naturais se deriva da observação e da experimentação e que ainda há muito a ser estudado. Assim desde o início do ensino fundamental os alunos devem aprender a observar, tirar conclusões, formular hipóteses, experimentar e verificar suas conclusões. A curiosidade natural e a criatividade dos alunos devem ser estimuladas. [...]É importante, que o aluno compreenda fenômenos que ocorrem ao seu redor, razão pela qual começar pelo estudo da realidade do aluno é um instrumento desejável e eficaz. (ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS, 2007, p. 35)

O ensino por investigação se baseia em algumas etapas da pesquisa científica, como levantamento de problemas, observação e chegada a conclusões baseadas em evidências e teorias. Além disso, apresenta um conjunto de características e circunstâncias que contribuem para que o discente realize uma atividade repleta de motivações, questionamentos, hipóteses e demandas que vão conduzi-lo a construção de novos saberes, valores e atitudes ao apropriar-se de conceitos e teorias. As atividades investigativas não podem ser uma mera observação ou manipulação de dados, devem levar o aluno a refletir, discutir, explicar e relatar seu trabalho aos colegas(GIL PEREZ; VALDÉS CASTRO, 1996; CAMPOS; NIGRO, 1999; MUNFORD; LIMA, 2007).

Além dessas características, o ensino por investigação no Brasil e, especialmente, na área da biologia, é pouco conhecido e utilizado, Assim, entende-se que esse enfoquemetodológico não é muito difundo e tem uma diferença significativa da forma que a maioria dos professores costumam trabalhar, tornando necessário o desenvolvimento de um material didático sobre o assunto.

O intuito do material didático, foi, em primeira instância, servir como material de apoio para docentes participantes de um curso de formação continuada oferecido pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, pelo Projeto Novos Talentos da CAPES, sobre o ensino por investigação. Todavia, percebeu-se que ele poderia ter um alcance muito maior sendo feito pensando também nos professores que não participaram do curso, mas apresentam interesse em aprender e desenvolver o tema em questão em um processo de auto formação.

Dessa forma o material serve como meio de divulgação, ao fazer uma introdução teórica sobre o assunto, ao mesmo tempo que alia esse conhecimento à prática ao trazer exemplos de atividades investigativas. Assim, esse material tem como público alvo professores de ciências/biologia que querem conhecer ou aprofundar os conhecimentos sobre o ensino por investigação e para diversificar e melhorar sua prática.

MATERIAL DIDÁTICO

Para o desenvolvimento do material didático, o primeiro passo foi realizar uma pesquisa bibliográfica sobre o ensino por investigação e determinar quais seriam os materiais mais relevantes para o produto. Em seguida, buscou-se redigir o mesmo, escolher imagens e determinar seus locais, fonte e cores para que um profissional pudesse diagramar e montá-lo na forma de um material didático que pudesse atrair as pessoas.

Nesse processo de construção a intenção foi sempre escrever textos concisos, de simples compreensão, fazendo uso de diagramas, esquemas e imagens, sempre deixando bem claro o que eles iriam obter com a leitura, de forma que o leitor, mesmo que não conheça o ensino por investigação, se sinta estimulado em continuar lendo o material, se informe e seja incentivado a utilizar o mesmo.

Com isso em mente, ele foi organizado em forma de apostila, com 32 folhas, tamanho A4, e organizada em capítulos, no qual cada um apresentava: uma breve introdução sobre o assunto e um chamamento à leitura; os objetivos a serem atingidos ao final da leitura do mesmo; o texto propriamente dito; e, ao final, um convite à reflexão com questões que levem o docente a pensar sobre sua própria prática, sobre o ensino por investigação e como ele

poderia modificar seu trabalho utilizando esse enfoque metodológico.O material apresenta as seguintes partes:

- Capa (apêndice A)
- Apresentação (apêndice B): um chamamento direcionado ao professor para conscientizá-lo da importância da formação continuada e o que ele encontrará no material;
- Sumário (apêndice C);
- Capítulo 1 – As bases do ensino por investigação: introdução; objetivos (apêndice D); breve referencial teórico sobre como surgiu, qual seu objetivo, porque utilizá-lo, o que o que diferencia das outras maneiras de ensinar, quais são suas características, qual o papel do professor e como avaliar tanto o desempenho do aluno quanto o seu próprio; reflexões;
- Capítulo 2 – Construindo uma atividade investigativa: introdução; objetivos (apêndice E); tipos de investigações que podem ocorrer (estruturada, semi-estruturada e aberta) e fases e processos envolvidos em uma atividade investigativa (definir o conteúdo, definir objetivos, problematização, produção de hipóteses, escolhe e aplicação dos métodos, análise e avaliação, avaliação final e comunicação) com um exemplo real (nutrição); reflexões;
- Capítulo 3 – Atividade investigativas: exemplos: introdução; objetivos (apêndice F); um exemplo de atividade investigativa por meio de pesquisa (produção uso e descarte de pilhas e baterias), outro por demonstração (erosão eólica e hídrica do solo) e outro por atividade prática (que parte da planta comemos?); reflexões
- Referências

ORIENTAÇÕES METODOLÓGICAS

Deixa-se clara a consciência de que esse material não exaure o ensino por investigação, devendo ser visto como um "ponta pé" inicial, para despertar a curiosidade sobre o assunto e levar o docente a leituras mais profundas a partir dos referenciais apresentados ou em buscas próprias.

Com isso em mente, esse material pode ser utilizado tanto por um professor no seu processo de auto formação individualmente, servindo de ponto de apoio para que, se houver dúvidas sobre a teoria ou como proceder, quiser sugestões de ideias e exemplos de atividades investigativas, tenha onde encontrar. Bem como material de discussão entre professores da

mesma área no seu momento de planejamento, como auto formação conjunta. Mas também, servir de base para a formulação de um novo curso de formação continuada, quer seja por professores universitários ou professores da educação básica que queiram agir como multiplicadores. Para que isso possa acontecer o material encontra-se disponível no link: http://pt.scribd.com/doc/223672220/Ensino-por-investigacao-Formacao-continuada-professores-de-ciencias-biologia

É importante fazer uma ressalva para os que utilizarem esse material como base para um novo curso, é imprescindível que o curso seja ministrado de forma a problematizar a prática docente, leva-lo a refletir sobre sua prática, ter consciência de como normalmente dá aula e possa perceber, na prática, ou seja, com ele mesmo desenvolvendo atividades investigativas como aluno, as peculiaridades e benefícios do ensino por investigação. Lembrando que por ser um enfoque metodológico pouco conhecido na biologia demanda tempo e cuidado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para Zômpero e Laburú (2011) a perspectiva do ensino com base na investigação possibilita o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos alunos, e também a cooperação entre eles, além de possibilitar que compreendam a natureza do trabalho científico. Percebe-se que ela é coerente com a didática das ciências, apresenta grande potencial, como já apresentado em física e química, sendo, porém, ainda pouco trabalhada na biologia.

Há uma limitação inerente à própria natureza da formação inicial: as atividades docentes são dinâmicas, sendo difícil se antecipar e se preparar para as experiências que serão encontradas. Isso torna a formação continuada um quesito chave para o desenvolvimento profissional.

Administrar a sua própria formação contínua, quer seja individualmente, em grupos ou por meio de cursos é essencial e tida por Perrenoud (2000) como uma das 10 novas competências para ensinar, devendo ser estimulada de todas as formas.

A importância do material didático é permitir uma divulgação do assunto, bem como contribuir para a formação continuada docente. Sabe-se que muitas vezes o professor não apresenta disponibilidade de tempo para participar de todas as formações oferecidas, sendo essencial a existência de materiais didáticos, como o em questão, que permitam que ele obtenha esse conhecimento e se estimule a fazer algo novo em suas aulas.

REFERÊNCIAS

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **O Ensino de ciências e a educação básica: propostas para superar a crise**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2007.

ANDRÉ, Marli Elisa (org.). **Formação de professores no Brasil:** (1990-1998). Brasília: MEC/INEP/COMPED, 2002. 364 p. (Série Estado do Conhecimento, nº 6).

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha; NIGRO, Rogério Gonçalves. **Didática de Ciências:** O Ensino-Aprendizagem como Investigação. São Paulo: FTD, 1999.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências:** tendências e inovações. Sandra Valenzuela (trad.). 4. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

GIL-PÉREZ, Daniel; VALDÉS CASTRO, Pablo. La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. **Enseñanza de lasCiencias**, Barcelona, v.14, n.2, p. 155-163, 1996. Disponível em <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/21444/93407> Acesso em 05 mai. 2011

MUNFORD, Danusa e LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. Ensinar ciencias por investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio** – Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 72-89, 2007. Disponível em <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/122/172> Acesso em 05 mai. 2011.

NUÑEZ, IsauroBeltran; RAMALHO, Betânia Leite. A formação continuada dos professores que ensinam Ciências Naturais. In: JOFILI, Zélia; ALMEIDA, Argus Vasconcelos de. **Ensino de Biologia, Meio Ambiente e Cidadania:** olhares que se cruzam. Recife: UFRPE, 2009.

SCHÖN, Donald A. **Educando o profissional reflexivo:** um novo design para o ensino e a aprendizagem. Roberto Cataldo Costa (trad.). Porto Alegre : Artes Médicas Sul, 2000.

SILVA, Maria Reginalda Soares da. **Formação continuada de professores:** saberes e reflexividade na prática pedagógica. 2010. 223 f. Dissertação (Mestrado em Educação)-Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2010. Disponível em <http://www.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/dissertacao/2010/reginalda.pdf> Acesso em 06 jul. 2012.

ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas de ciencias: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio**: pesquisa em educação em ciências, Belo Horizonte, vol. 13, n. 03, p. 67-80, set-dez. 2011. Disponível em <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/309/715> Acesso em 01 ago. 2012.

APÊNDICE A – Capa



APÊNDICE B – Apresentação

Apresentação

Professor,

Nosso trabalho enquanto professores é bastante prazeroso e cheio de alegrias quando conseguimos que os alunos se interessem e aprendam. Entretanto, esses momentos não são tão frequentes devido a diversos motivos.

Os anos passam e as coisas mudam. Nossa vida e nosso meio mudam. O professor, na sua prática, não pode ser diferente. Entra ano, sai ano, os alunos vão mudando, novos conhecimentos surgem, novas maneiras de ensinar aparecem e o docente deve se manter ativo e perceptivo do mundo à sua volta não podendo deixar sua prática se tornar rotineira.

O material didático em questão foi desenvolvido visando você, o professor. Visando introduzir o Ensino por Investigação, uma estratégia com referencial teórico pautado nas pesquisas de Didática das Ciências. Com o auxílio do material conhecerá sobre o Ensino por Investigação e aprenderá a desenvolver atividades para aula de acordo com os seus preceitos.

Em um primeiro momento o material apresenta as ideias base do Ensino por Investigação. Trata-se de uma fundamentação teórica sobre o tema, o que você deve ler antes de preparar as aulas dessa maneira, reconhecendo assim seus preceitos e características principais. O capítulo seguinte traz uma sugestão de modelo de como montar uma atividade juntamente com exemplo e, por último, exemplos de aulas investigativas.



APÊNDICE C – Sumário

Sumário

BASES DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO 4

INTRODUÇÃO 5
OBJETIVOS 5

ENSINO POR INVESTIGAÇÃO 6

COMO SURGIU? 6
QUAL O OBJETIVO DO ENSINO INVESTIGATIVO? 6
POR QUE UTILIZAR O ENSINO INVESTIGATIVO? 7
O QUE O DIFERENCIA DAS OUTRAS MANEIRAS DE ENSINAR? 7
QUAIS SÃO SUAS CARACTERÍSTICAS? 7
QUAL O PAPEL DO PROFESSOR NO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO? 8
COMO AVALIAR O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO? 9
APLIQUEI A AULA E AVALIEI OS ALUNOS, ACABOU? 9
VAMOS PENSAR UM POUCO? 10

CONSTRUINDO UMA ATIVIDADE INVESTIGATIVA 11

INTRODUÇÃO 12
OBJETIVOS 12
TIPOS DE INVESTIGAÇÃO 13
FASES E PROCESSOS ENVOLVIDOS EM UMA ATIVIDADE INVESTIGATIVA 13
VAMOS PENSAR UM POUCO? 17

ATIVIDADES INVESTIGATIVAS: EXEMPLOS 18

INTRODUÇÃO 19
OBJETIVOS 19
1. PESQUISA 20
2. DEMONSTRAÇÃO 23
3. PRÁTICA 26
4. FILMES E DOCUMENTÁRIOS 29

APÊNDICE D – Capítulo 1 – Bases do ensino por investigação: introdução e objetivos

Introdução

O conteúdo a ser ensinado é quase sempre o mesmo, mas o ensino pode se dar através de diversas maneiras cabendo a você encontrar as que se adequem àsnecessidades da turma, ao conteúdo a ser trabalhado e seu planejamento. Antes de preparar aulas baseadas em algum enfoque é necessário ter uma ideia do que está por trás do mesmo, para assim, decidir se é o mais adequado.

O intuito do curso é a apresentação do modelo de Ensino por Investigação e para tal, neste primeiro momento, você irá ter uma noção sobre as bases do Ensino por Investigação: como surgiu, qual seu objetivo, por que utilizá-lo, o que o diferencia, suas características, papel do professor e como avaliar.

Objetivos

- Conhecer as principais características do Ensino por Investigação
- Promover uma reflexão sobre Ensino por Investigação



5

APÊNDICE E – Capítulo 2 – Construindo uma atividade investigativa: introdução e objetivos

Introdução

Agora que você foi introduzido às bases do Ensino Investigativo, vamos aprender um modelo, dentre vários, que pode servir de base para a construção de uma atividade.

Vale ressaltar que o que está apresentado **não** é uma "receita de bolo" que deva ser seguida ao pé da letra e nessa ordem.

Objetivos

- Entender os tipos de investigação;
- Compreender as etapas que estão envolvidas na produção de uma atividade investigativa;
- Desenvolver uma atividade investigativa.



APÊNDICE F – Capítulo 3 – Atividades investigativas: exemplos: introdução e objetivos

Introdução

Nos capítulos anteriores você foi apresentado às bases teóricas do Ensino por Investigação, aprendeu como se faz uma atividade investigativa e agora verá exemplos de atividades que apresentem as ideias expostas até agora.

É importante deixar claro que a atividade investigativa não necessariamente é uma prática (experimental) ela também pode ser teórica, uma simulação em computador, atividades de avaliação de evidências, de demonstração, pesquisa, com filme etc. Entretanto devem suscitar as características previamente estabelecidas.

Objetivos

- Solidificar a compreensão de como as atividades investigativas são formadas;
- Entender que elas podem ser de diversos tipos
- Perceber que não são necessariamente complicadas para planejar e executar;
- Seguem abaixo exemplos de atividades investigativas que foram escolhidas buscando fornecer um para cada ano do Ensino Fundamental II dentro da disciplina de ciências.

ATIVIDADE INVESTIGATIVA PARA ENSINAR AS CAUSAS DA MÁ DIGESTÃO

Paula BergantinOliveros (Escola Estadual Edgar Barbosa/RN)

RESUMO

Aborda a aplicação de atividade investigativa desenvolvida por mim, professora de biologia do ensino médio público, com alunos das 1ª e 2ª séries em oficina do projeto Ensino Médio Inovador.O projeto tem como intuito estimular a permanência dos alunos por mais tempo na escola desenvolvendo atividades diferenciadas fora do horário de aula.Uma das atividades foi sobre a má digestão, assunto de interesse dos alunos por estar presente no cotidiano de alguns. A metodologia foi o ensino por investigação,enfoque diferenciado, pois se baseia em algumas etapas da pesquisa científica para tornar o aluno protagonista da sua aprendizagem.A investigação foi desenvolvida através de atividades práticas e os resultados foram significativos tanto na participação quanto no desenvolvimento dos alunos.

Palavras chave: Ensino por investigação; Atividade prática; Má digestão

INTRODUÇÃO

Apesar dos avanços na área da didática de ensino de ciências, de modo geral, a prática tem se realizado por meio de proposições científicas apresentadas na forma de verdades, sem problematização e sem diálogo (MUNFORD; LIMA, 2007).

Por meio do ensino por investigação essa prática pode ser modificada. De acordo com Munford e Lima (2007) e Zômpero e Laburú (2011), falar sobre essa maneira de ensinar é quase senso comum nos Estados Unidos, porém, no Brasil, é relativamente pouco discutida, especialmente na área de biologia.

O ensino por investigação se baseia em algumas etapas da pesquisa científica, como levantamento de problemas, observação e chegada a conclusões baseadas em evidências e teorias. Sá, Maués e Munford (2008) completam ao afirmarem que ele pode desenvolver a capacidade de tomar decisões, avaliar e resolver problemas, apropriando-se de conceitos e teorias. Campos e Nigro (1999) complementam declarando que não se quer formar cientistas e sim pessoas que saibam relacionar conhecimentos e que pensem de forma “não superficial”.

É importante deixar claro que o método em questão é diferente do ensino por descoberta, no qual deve ser baseado em experiências que permitam aos alunos investigarem e reconstruírem as principais descobertas científicas. Acredita-se que, se o aluno seguir os passos do cientista irá encontrar os mesmos resultados e chegará às mesmas conclusões. Bem como também é diferente da concepção da investigação científica:

> A investigação científica é entendida como uma variedade de processos e formas de pensamento que suportam o desenvolvimento de novos conhecimentos científicos. E o ensino por investigação é visto como uma abordagem de ensino que reproduz parcialmente a atividade científica, permitindo que os alunos questionem, pesquisem e resolvam problemas (SILVA, 2009, p.5).

Para alcançar os ideais propostos Sá *et al* (2007) e Munford e Lima (2007) explicitam que a atividade investigativa não necessariamente é uma prática (experimental) ela também pode ser teórica, uma simulação em computador, atividades de avaliação de evidências, de demonstração, pesquisa, com filme etc.

Para Zômpero e Laburú (2011) a perspectiva do ensino com base na investigação possibilita o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos alunos, e também a cooperação entre eles, além de possibilitar que compreendam a natureza do trabalho científico.

Os atributos do ensino por investigação se relacionam diretamente com as características essenciais para um ensino adequado de ciências naturais de acordo com a Academia Brasileira de Ciências (ABC). Eles defendem que:

> A ênfase do ensino de ciências naturais deve ser no sentido da compreensão da natureza e do meio em que vivemos. A compreensão deve se assentar sobre a noção de que todo o conhecimento nas ciências naturais se deriva da observação e da experimentação e que ainda há muito a ser estudado. Assim desde o início do ensino fundamental os alunos devem aprender a observar, tirar conclusões, formular hipóteses, experimentar e verificar suas conclusões. A curiosidade natural e a criatividade dos alunos devem ser estimuladas. [...]É importante, que o aluno compreenda fenômenos que ocorrem ao seu redor, razão pela qual começar pelo estudo da realidade do aluno é um instrumento desejável e eficaz. (ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS, 2007, p. 35)

As características do ensino por investigação também se relacionam com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (2000). Eles defendem que o ensino de biologia deve voltar-se para o desenvolvimento de competências e habilidades que permitam ao aluno receber as informações e elaborá-las com o intuito final da compreensão do mundo e atuação com autonomia. Mais especificamente, que permita apresentar suposições e hipóteses acerca de fenômenos biológicos em estudo, expressar dúvidas, ideias e conclusões acerca dos fenômenos biológicos, relacionar os diversos conteúdos conceituais de biologia na compreensão dos fenômenos, formular questões, diagnósticos e propor soluções para problemas apresentados, entre outras características.

Especialmente sobre o assunto da má digestão, os PCNs (2000) dizem que é importante dar destaque ao corpo humano, focalizando as relações que se estabelecem entre os diferentes aparelhos e sistemas e entre o corpo e o ambiente conferindo integridade ao corpo humano, preservando o equilíbrio dinâmico que caracteriza o estado de saúde, devendo ser tratado de forma contextualizada.

Escolhi o processo da má digestão, pois é corriqueiro nas pessoas e muitas sabem relacionar seus sintomas com a má digestão, entretanto poucas entendem os processos biológicos que podem vir a desencadeá-la e consequentemente não compreendem como minimizá-la ou evitá-la. Ao trabalhar com esse assunto de forma investigativa, busca-se o desenvolvimento das habilidades acima citadas e defendidas tanto pela ABC quanto pelos PCNs, bem como levá-los a julgar ações de intervenção, identificando aquelas que visam à preservação e à implementação da saúde individual e coletiva.

Este estudo tem como objetivo relatar a experiência própria da utilização de uma atividade investigativa para tratar sobre as causasda má digestão com uma turma de oficina do Ensino Médio Inovador, desenvolvida ao final do horário normal de aula (sexto horário) com alunos da 1ª e 2ªséries do ensino médio.

METODOLOGIA

A atividade sobre a má digestão ocorreu em uma oficina baseada, principalmente, no ensino por investigação intitulada “Investigando o corpo humano”. Ela foi desenvolvida por mim, como professora responsável pela oficina, com aproximadamente 20 alunos, por livre inscrição, da 1ª e 2ª séries do ensino médio, ocorreu no ano de 2013, na Escola Estadual Edgar Barbosa (RN), de terça à quinta, após o horário normal de aulas do vespertino (17h30 as 18h30) e com os alunos desse turno.

A ideia para a escolha do assunto veio de conversas no cotidiano com os alunos que diziam apresentar sintomas, mas não sabiam dizer que era má digestão nem o que poderia estar causando tais sensações. Além disso, havia um interesse inerente, por parte dos adolescentes, sobre muitos aspectos que envolvem a alimentação.

Com o assunto em mente, sabia que deveria iniciar com o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos. Em seguida, procurei algo que pudesse apresentar e motivar sua discussão, como um vídeo ou texto. Para essa atividade utilizei um vídeo intitulado “Má digestão - Medicando” (MÁ..., 2010), no qual um médico dá dicas de saúde. Ele inicia falando que esse é um problema comum, define-o, dá os sintomas e explica as

causas. Como o intuito da atividade era investigar as causas da má digestão, o vídeo foi interrompido nos sintomas.

Após a escolha do vídeo, apresenteiqual seria o problema a ser respondido com a investigação. Como a pergunta foi levada pronta por mim, já havia pensado, no momento de planejamento da atividade, em várias hipóteses que poderiam surgir, testáveis ou não, e que metodologias poderiam ser utilizadas.

O passo seguinte foi estimular os alunos para que dessem hipóteses com o intuito de responder a pergunta e, em seguida, determinaram as metodologias para comprovar ou não suas hipóteses. Ao final desse momento a sala determinou quem ia trazer o que para o desenvolvimento dos experimentos. Essa primeira etapa: levantamento dos conhecimentos prévios, motivação, problema, hipóteses e determinação de metodologias, durou aproximadamente uma hora.

No encontro seguinte os alunos se dividiram em 3 grupos para realizar os experimentos. Cada grupo realizou um experimento diferente devido as suas diferentes hipóteses, sempre realizando anotações dos passos realizados e resultados. Em seguida, os grupos apresentaram seus experimentos para os outros, explicando a metodologia adotada, seus resultados e conclusões. Após esse momento, realizei uma conclusão geral sobre o assunto e houve a apresentação do final do vídeo. Esse segundo momento também durou aproximadamente uma hora.

RELATO E DISCUSSÃO DA EXPERIÊNCIA DESENVOLVIDA

- Levantamento conhecimentos prévios

O primeiro momento foi o levantamento dos conhecimentos prévios, questionei se sabiam o que era má digestão, seus sintomas e causas. Como resposta veio que era um desconforto abdominal e já disseram algumas ideias do que poderia causar, a partir de experiências próprias, implicando um pensamento primário de causa e consequência.

- Apresentação/motivação

Em seguida apresentei o vídeo até o término dos sintomas. Após esse momento inquiri se havia alguma nova informação, para o qual a resposta foi positiva, pois não sabiam que o enjoo e arrotos poderiam ser sintomas.

- Apresentação do problema

Dando prosseguimento apresentei a questão problema que deveria ser investigada: Luiza constantemente apresentava uma sensação de inchaço após as refeições e que persistiam por algumas horas. O que pode estar causando isso?

- Levantamento de hipóteses

Com isso os alunos começaram as lançar suas hipóteses e as escrevi no quadro, dentre as quais apareceram: ela deve ser alérgica a algum componente recorrente na sua alimentação; deve estar comendo em demasiado; não deve estar mastigando adequadamente; sua alimentação deve ser muito "pesada" (gordurosa); deve estar ingerindo muito líquido junto com as refeições; deve estar comendo em uma posição inadequada (praticamente deitada na cama); ela deve ter gastrite.

Com as hipótese lançadas, expliquei que há algumas que não conseguiríamos testar com os materiais que existem à disposição, que seriam os que eles trariam de casa. Assim, eliminaram algumas hipóteses logo de cara, como a alergia, a comida gordurosa e a gastrite, e permaneceram com a quantidade de alimento, mastigação inadequada, a ingestão de líquido em excesso e a posição.

- Determinação de metodologia

Depois que os alunos decidiram as hipóteses que iriam testar questionei-os como elas poderiam ser comprovadas. A primeira foi a quantidade de alimento, disseram que precisariam de 2 recipientes de tamanhos semelhantes, algum tipo de ácido para ser colocado em quantidades iguais em ambos os recipientes, para ser o suco gástrico e o alimento. Com essas sugestões perguntei que tipo de ácido seria esse e como poderiam conseguir. Os alunos ficaram sem saber e sugeriram mudar por água. Disseram que o intuito era saber se ao encher demais o estômago o trabalho de mistura dos alimentos com o suco gástrico ficaria dificultado tornando o processo digestório mais lento.

A segunda hipótese foi a mastigação inadequada, para esta pensaram em alimentos que poderiam ser cortados de tamanho diferentes. Os alimentos com pedaços maiores poderiam ser colocados em um balão com água, para imitar o estômago e suco gástrico e outro balão, também com água, com pedaços menores. O intuito era observar se os alimentos menores apresentam uma maior superfície de contato com o suco gástrico facilitando a digestão.

A terceira era a ingestão de líquido exagerada e como metodologia disseram que poderiam ter os dois balões com água e utilizariam refresco em pó como coloração para demonstrar a concentração do suco com mais e menos líquido ingerido. O objetivo era saber se beber muito líquido poderia diluir o suco gástrico e assim diminuir a eficiência na digestão.

A última hipótese era sobre a posição enquanto se alimentava e para comprovar novamente disseram sobre a utilização dos balões, água e pedaços de alimento dentro. Aqui queriam saber se a posição em que se encontram enquanto comem influenciam na digestão. Nessa hipótese cabe a ressalva que entendia que isso não acarretaria necessariamente em má digestão, mas poderia facilitar a sensação de queimação como a azia. Todavia, o intuito da investigação era que eles chegassem a tais conclusões e percebessem que o resultado desse experimento não estaria necessariamente relacionado com a resposta para a pergunta.

Com os materiais necessários determinados cada aluno se responsabilizou por trazer algo para o próximo encontro.

- Experimentos e discussões

No dia seguinte um aluno disse que esqueceu de trazer o refresco em pó e, dessa forma, o experimento para a terceira hipótese, sobre a quantidade ingerida de líquido, não pode se realizar. Assim, os alunos se dividiram em três grupos com 3 a 5 componentes cada. Eles se organizaram de tal forma que havia alguém tomando notas sobre o que faziam, como faziam, o que acontecia, a que conclusões o grupo chegou e se a pergunta era respondida satisfatoriamente e os outros iriam desenvolver o experimento.

No decorrer dos experimentos todos os grupos tiveram dificuldades com a metodologia previamente definida por eles, mas foram em frente e finalizaram. Assim que todos os grupos encerraram houve uma apresentação para os outros alunos, e ao final de cada havia discussões em cima dos procedimentos desenvolvidos, conclusões e se o experimento realizado realmente provaria a hipótese levantada e responderia ao problema proposto.

Como observei previamente a dificuldade com a metodologia, ao final de cada apresentação questionava o grupo se haveria algo que mudariam no seu experimento e todos disseram que sim, mostrando que encontraram problemas, refletiram e pensaram em maneiras mais práticas para se realizar a atividade.

Quando chegou o momento da apresentação do grupo que ficou com a hipótese sobre a posição em que a pessoa se alimentava, fui mais cuidadosa ao ver as conclusões que os alunos chegaram. Enquanto havia a discussão teve um aluno que disse que achava que esse experimento não tinha tanta relação com a má digestão e sim com o “retorno” do alimento.

Com esse gancho aproveitei e perguntei o que esse “retorno” poderia causar então. Outro aluno disse que observou que tanto o alimento quanto a água, que estaria representando o suco gástrico, sairiam do estômago e que esse suco gástrico é corrosivo devido a presença do ácido clorídrico, assim poderia ocasionar um desconforto como uma queimação. Ao dizer isso outro aluno comentou que sente isso com frequência e perguntou o que era. Respondi que isso poderia ser azia e indagou em que momentos esse aluno sentia a azia. Com a pergunta ele foi levado a refletir e percebeu que ocorria com mais frequência quando comia comidas picantes ou muito chocolate. Essa resposta levou a alguns alunos a pensarem sobre seus hábitos alimentares e perceberam que também sentem esses desconfortos de vez em quando.

Para encerrar o dia a exibi a outra parte do vídeo inicial, teci alguns comentários sobre as outras hipóteses, mas que não conseguimos testar como a ingestão exagerada de líquidos e a comida gordurosa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino por investigação é um enfoque metodológico ainda pouco usado no Brasil, principalmente na área de biologia, porém vários trabalhos o aplicam e encontram resultados significativos tanto na participação quanto no desenvolvimento do aluno.

Com a finalização da atividade os alunos expuseram a satisfação em desenvolver uma atividade dessa maneira e a afirmação que puderam compreender algumas das causas para os sintomas que tinham e que iriam procurar evitar. Além disso, as discussões foram muito ricas e os alunos procuravam responder sempre tendo como base o que observaram a partir do experimento. Esses resultados são coerentes com o que almeja o ensino por investigação para o aluno de acordo com Sá, Maués e Munford (2008).

Uma das grandes preocupações de qualquer professor é o tempo e, apesar dessa atividade ter sido desenvolvida em uma oficina, ou seja, fora da aula normal, ela ocorreu em duas horas, podendo ser transformada para três aulas normais de 50 minutos contando que seriam mais alunos.

Assim, a apresentação e divulgação de experiências positivas, fáceis de serem desenvolvidas em sala e com materiais simples é de suma importância para o desenvolvimento do ensino-aprendizagem e estímulo para que outros docentes possam modificar sua prática.

REFERÊNCIAS

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. **O Ensino de ciências e a educação básica: propostas para superar a crise**. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)** – Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2000.

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha; NIGRO, Rogério Gonçalves. **Didática de Ciências:** O Ensino-Aprendizagem como Investigação. São Paulo: FTD, 1999.

MÁ digestão 1/2. Rio de Janeiro: Youtube, 2010. Son., color. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Gx02ll5C-rM>. Acesso em: 19 maio 2014.

MUNFORD, Danusa e LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. Ensinar ciencias por investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio** – Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 72-89, 2007. Disponível em <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/122/172> Acesso em 05 mai. 2011.

SÁ, Eliane Ferreira de *et al*. As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso especialização em ensino de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Anais…** Belo Horizonte : ABRAPEC, 2007. Disponível em <http://www.fae.ufmg.br/abrapec/viempec/viempec/CR2/p820.pdf> Acesso em 05 mai. 2011.

SÁ, Eliane Ferreira; MAUÉS, Ely Roberto; MUNFORD, Danusa. Ensino de Ciências com caráter investigativo I. In: CASTRO, Emília Caixeta de; MARTINS, Carmen Maria de Caro; MUNFORD, Danusa (orgs.). **Ensino de Ciências por Investigação – ENCI**: Módulo I. Belo Horizonte : UFGM/FAE/CECIMIG, 2008. P. 83-107.

SILVA, Fábio Augusto Rodrigues e. O ensino por investigação e as práticas epistémicas: referenciais para a análise da dinámica discursiva da disciplina “projetos em bioquímica”. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais…** Belo Horizonte : ABRAPEC, 2009. Disponível em <http://www.foco.fae.ufmg.br/pdfs/591.pdf> Acesso em 05 mai. 2011.

ZÔMPERO, Andreia Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas de ciencias: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio**: pesquisa em educação em ciências, Belo Horizonte, vol. 13, n. 03, p. 67-80, set-dez. 2011. Disponível em <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewFile/309/715> Acesso em 01 ago. 2012.

ENSINO DE EVOLUÇÃO BIOLÓGICA: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES PROTESTANTES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Evelin Christine Fonseca de Souza (Faculdade de Formação de Professores - UERJ)
Luís Fernando Marques Dorvillé (Faculdade de Formação de Professores - UERJ)

Resumo

Apesar da importância da evolução biológica para a constituição da Biologia enquanto ciência, seu ensino na educação básica é permeado por desafios. Este trabalho investigou de que maneira cinco professores protestantes licenciados em Ciências Biológicas lecionam evolução em suas aulas, como se apropriam de seu conceito e se suas concepções religiosas influem sobre suas visões científicas acerca dessa temática. Observou-se que, apesar de professarem a mesma fé religiosa, possuem noções particulares sobre a evolução e como esta se relaciona a suas concepções religiosas. Destaca-se ainda a importância da formação docente incorporar discussões que envolvam as relações entre conteúdos específicos e os dilemas e conflitos que a interação dos mesmos com outras visões de mundo é capaz de trazer.

Palavras-chave: Evolução; formação de professores; ensino de Biologia; Criacionismo.

INTRODUÇÃO

A ideia de evolução biológica elaborada por Charles Darwin e Alfred Russel Wallace e divulgada no livro de Darwin intitulado “A Origem das Espécies”, de 1859, teve grande influência sobre o pensamento moderno, tendo alterado radicalmente as concepções até então vigentes acerca da natureza do mundo (MAYR, 2005). A teoria da evolução foi também fundamental para a consolidação da Biologia enquanto ciência (RIDLEY, 2006), pois ao postular que os seres vivos são relacionados entre si por provirem de um ancestral comum, áreas que antes eram consideradas independentes passaram a integrar a Biologia como forma de explicar e compreender a diversidade de espécies e as relações de parentesco entre elas. Assim, a evolução funciona como eixo articulador das subáreas que compõem a ciência de referência, como Zoologia, Citologia e Botânica (SELLES & FERREIRA, 2005), e contribui

para a compreensão de diversas disciplinas biológicas, como a Biologia Molecular, Fisiologia e Ecologia (FUTUYMA, 2009).

No âmbito do sistema educacional brasileiro, a evolução biológica é um dos temas articuladores dos currículos das disciplinas escolares Ciências e Biologia, o que pode ser observado nos principais documentos oficiais do governo que versam sobre a educação básica. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) para o terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental (BRASIL, 1998), por exemplo, enfatizam no eixo temático "Vida e ambiente" a importância dos enfoques ambiental e evolutivo no estudo da diversidade dos seres vivos. Por sua vez, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2000, 2002) enfatizam a importância de uma abordagem evolutiva perpassando os diversos conteúdos biológicos, visto que tais documentos incluem a evolução como um dos temas estruturadores do ensino de Biologia. As Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Ciências Biológicas (BRASIL, 2001) também ratificam a centralidade da teoria da evolução no ensino superior em diversos momentos. Um exemplo está expresso na seguinte passagem: "os conteúdos básicos deverão englobar conhecimentos biológicos e das áreas das ciências exatas, da terra e humanas, tendo a evolução como eixo integrador" (p. 5).

Entretanto, apesar da importância da evolução para a Biologia nos diferentes níveis educacionais, diversos estudos apontam que seu ensino nas escolas ainda não é satisfatório, sendo um dos temas mais complexos e polêmicos trabalhados em sala de aula (CASTRO & ROSA, 2007; PEREIRA & EL-HANI, 2011; SILVA, SILVA & TEIXEIRA, 2011). A dificuldade em lecionar tal conteúdo reside em alguns fatores apontados por Silva, Silva & Teixeira (2011), tais como seus níveis de abstração, controvérsias e concepções errôneas de alunos e professores sobre o assunto. Somam-se a esses fatores o desconhecimento da natureza da ciência e a influência de ideias religiosas contrapondo-se ao conhecimento científico acerca da evolução. Dessa forma, fica claro que muitos alunos e professores não compreendem a evolução da maneira adequada em termos científicos (PEREIRA & EL-HANI, 2011).

Castro & Rosa (2007) destacam os desafios de ordem intelectual, formação profissional e crenças pessoais que professores de Biologia enfrentam ao lecionarem tal conteúdo e afirmam que muitas vezes renunciam a essas aulas a fim de evitar possíveis conflitos. Tal fato compromete a aprendizagem não só daquele conteúdo específico, mas da forma de fazer Ciência e da importância da Biologia de maneira mais ampla. Além disso, chamam atenção para o fato de que a formação inicial dos professores não costuma incluir a evolução como eixo articulador dos diferentes campos do conhecimento biológico, muitas

vezes limitando-a a uma única disciplina. Logo, o contexto de formação de professores também deve ser levado em consideração ao analisar a prática docente no caso da temática em questão.

Os conflitos no ensino de evolução são particularmente marcantes entre professores de Ciências e Biologia protestantes (DORVILLÉ, 2010; DORVILLÉ & SELLES, 2009; SEPÚLVEDA & EL-HANI, 2004), pois é um dos temas em que concepções religiosas se sobrepõem e frequentemente entram em conflito com o conhecimento científico. De acordo com Sepúlveda & El-Hani (2004), em pesquisa realizada com alunos protestantes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Feira de Santana,

> "alunos protestantes da Licenciatura em Ciências Biológicas, futuros professores de Ciências e Biologia, se sentem, em maior ou menor grau, compromissados com suas convicções religiosas e buscam, de diferentes maneiras, amenizar ou evitar possíveis conflitos entre a visão de mundo cristã e os modelos explicativos da ciência" (p. 5).

Esses autores mostram em seus trabalhos que professores protestantes possuem diferentes estratégias para acomodar suas crenças pessoais de cunho religioso e o conhecimento científico que deve ser ensinado em suas aulas, passando da total negação das concepções científicas para a aceitação dessas concepções apesar de sua fé religiosa.

Apesar da relevância do tema para a área de Ensino de Ciências e Biologia, o número de estudos ainda é muito reduzido. Tal fato foi exposto pelo levantamento de Amorim & Leyser (2009) feito com base nos anais dos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) da primeira à sexta edição (1997 a 2007). Os autores encontraram, dentre o total de 2.127 trabalhos sobre o ensino tanto de Ciências quanto de Biologia, apenas 30 que traziam como temática a evolução biológica. Embora seja observado o aumento do número de investigações acerca desse tema no Brasil, tal número ainda é inexpressivo, principalmente se levarmos em consideração que o ENPEC é o maior evento que reúne pesquisadores de todo o país da referida área de ensino.

Este trabalho se propõe a investigar de que forma professores protestantes licenciados pela Faculdade de Formação de Professores da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (FFP/UERJ) abordam o tema evolução em suas aulas na educação básica, procurando identificar as principais dificuldades e perceber de que modo suas concepções religiosas influenciam suas ideias sobre o tema. Esta investigação traz alguns elementos que permitem conhecer de que maneira se dá a atuação desses professores no ensino da evolução biológica, o que pode ser útil para o desenvolvimento de estratégias de ensino mais efetivas ao longo da graduação. Conhecer as experiências de formação e atuação docente, suas potencialidades e

percalços ao lidar com um tema tão difícil quanto a evolução dos seres vivos certamente contribui para a adoção de estratégias mais promissoras na sua abordagem.

METODOLOGIA

Foram realizadas entrevistas semiestruturadas entre agosto e dezembro de 2013 com cinco professores protestantes licenciados em Ciências Biológicas pela FFP/UERJ. O contato inicial foi realizado via e-mail e, dos 18 professores contatados, apenas cinco aceitaram participar da pesquisa.

As entrevistas apresentavam uma parte inicial que traçava um perfil dos entrevistados, levantando questões como: denominação religiosa a que pertencem e com que frequência participam de atividades religiosas; quanto tempo possuem de docência; para que ano(s) e onde lecionam. Após essa parte inicial foram feitas 12 perguntas relacionadas ao tema investigado: 1) O que significa dizer que um ser vivo é mais evoluído que outro? 2) Você trabalha em algum momento de suas aulas o tema evolução? Em qual série e qual(ais) assunto(s)? 3) Em que momento do ano as aulas de evolução são ministradas? 4) Quantas aulas você costuma dedicar a esse conteúdo? 5) Você considera importante ensinar tal conteúdo? Por quê? 6) Você concorda com a evolução ou simplesmente ensina em suas aulas porque faz parte do programa da disciplina? Qual sua opinião sobre o tema evolução? 7) Como as aulas sobre o tema são organizadas: que fontes de pesquisa utiliza, prepara algum material para os alunos, propõe alguma atividade? 8) Como a aula é estruturada: apenas expositiva, faz uso de recursos multimídia, atividades em sala e/ou para casa, listas de exercícios? 9) Além da evolução, você aborda outras formas de explicação para a existência das diferentes espécies de seres vivos na Terra? Por quê? Qual é a reação dos alunos? 10) Você acredita que as aulas assistidas ao longo da graduação tenham colaborado para a visão de evolução que você tem hoje e que é ensinada a seus alunos? De que maneira? 11) Como seus alunos reagem ao que é ensinado nas aulas de evolução? Qual a maior dificuldade que você tem em ensinar esse conteúdo? 12) Sua postura é de evitar ou criar conflitos com as crenças/concepções dos alunos?

Cada entrevista variou entre 20 e 40 minutos e todas foram gravadas em áudio com o consentimento dos entrevistados e depois transcritas para análise. Neste trabalho, são discutidas principalmente as respostas às perguntas 1, 2, 5, 6, 9, 10 e 12.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao todo, foram entrevistados três professores e duas professoras de Ciências e Biologia. O quadro abaixo (Quadro 1) reúne as principais informações sobre cada um deles. Foram atribuídos nomes fictícios a fim de preservar a identidade dos participantes. Do total de entrevistados, três deles (Patrícia, Augusto e Pedro) lecionam atualmente na educação básica e dois (Fernando e Ana) já atuaram nesse nível de ensino, mas atualmente exercem outras atividades. Ademais, todos participam semanalmente das atividades de suas igrejas, o que revela intenso envolvimento com suas comunidades religiosas.

No que concerne às concepções sobre evolução biológica, dois entrevistados (Fernando e Patrícia) associaram erradamente evolução à adaptação de determinado ser vivo ao ambiente em que ele se encontra, enquanto os demais (Ana, Augusto e Pedro) mencionaram que um ser mais evoluído possuiria mais modificações, características mais derivadas em relação ao seu ancestral. Dentre aqueles que deram a segunda definição, dois deles (Augusto e Pedro) fizeram questão de enfatizar que as modificações não estão relacionadas à ideia de melhoria ou progresso. Entretanto, nenhuma fala abordou conceitos da genética para explicar a evolução, tampouco a noção de que a evolução ocorre em populações e não em indivíduos (RIDLEY, 2006).

A persistência de algumas ideias errôneas sobre o processo evolutivo, mesmo em profissionais experientes que afirmam terem travado contato com o tema em várias disciplinas durante a graduação, revela as dificuldades teóricas ligadas à apropriação de um tema tão complexo, com ideias recorrentes que resistem à alteração. Tal situação permite ainda inferir o quanto seu aprendizado pode se mostrar problemático para alunos no ensino básico. Contudo, é importante frisar que nenhum deles negou a ocorrência da evolução ou a importância de seu ensino na educação básica.

Quadro 1. Principais características dos docentes entrevistados.

	Denominação religiosa	Frequência religiosa	Cidade onde leciona/lecionou	Rede	Série(s)	Tempo total de docência
Fernando	Batista	Semanalmente	São Gonçalo	Pública (estadual, municipal) e particular	6° ano do ensino fundamental ao 3° ano do ensino médio	15 anos
Patrícia	Batista	Semanalmente	São Gonçalo	Pública (estadual)	6° e 7° anos	4 anos
Ana	Presbiteriana	Semanalmente	São Gonçalo	Pública (estadual) e particular	6°, 7° e 9° anos do ensino fundamental e 1° e 2° anos do ensino médio	4 anos
Augusto	Nova Vida	Duas vezes/semana	São Gonçalo e Itaboraí	Pública (estadual) e particular	1°, 2° e 3° anos do ensino médio	5 anos

Pedro	Assembleia de Deus	Semanalmente	Duque de Caxias	Particular	6° a 8° anos do ensino fundamental e 1°, 2° e 3° anos do ensino médio	3 anos

Todos os professores entrevistados afirmaram abordar a evolução biológica não apenas em aulas específicas sobre o assunto, mas em outros conteúdos, especialmente no ensino fundamental. Dessa forma, conceitos de evolução são ministrados em aulas sobre taxonomia (Fernando), origem da vida (Fernando, Ana) e reinos (Patrícia, Ana, Pedro). Augusto afirmou que trabalha com conceitos sobre evolução em praticamente todas as suas aulas, independente do assunto que aborda. Isso é reflexo do reconhecimento por parte de todos da importância da evolução tanto na estruturação da Biologia como uma Ciência unificada (Pedro), como no potencial explicativo do tema para diversas áreas dessa Ciência (Augusto, Ana, Patrícia e Fernando). Demonstra ainda que a prática desses professores está em consonância com as políticas educacionais nacionais (BRASIL, 1998, 2000, 2002) que explicitam a necessidade de um enfoque evolutivo no ensino de Ciências e Biologia.

Em relação à menção de um ou mais tipos de Criacionismo nas aulas de evolução, todos os entrevistados afirmaram que o fazem. À exceção de Patrícia, que não detalhou como realiza essa abordagem, os demais professores mencionaram a necessidade que sentem em expor aos alunos diferentes formas de explicação para o surgimento da vida e da biodiversidade. Em seus relatos, Fernando e Ana referiram-se ao Criacionismo cristão, abordado em nome da defesa do acesso dos alunos a diferentes explicações sobre a origem da diversidade dos seres vivos. Ambos equiparam epistemologicamente o Criacionismo à evolução, encarando-os simplesmente como hipóteses alternativas de mesmo potencial explicativo, embora de naturezas distintas. Augusto e Pedro, por sua vez, abordam mais de um tipo de Criacionismo em suas aulas, mas exploram mais o cristão por acreditarem que boa parte de seus alunos são católicos ou evangélicos. Augusto, porém, embora muito religioso, aborda esse tipo de Criacionismo a fim de, em suas próprias palavras, “minar certezas da Bíblia como um livro (...) científico”. Desse modo, se distancia de uma postura de pretensa neutralidade como um professor que apresenta as diferentes visões como meras opções oferecidas à livre escolha dos alunos, bem como problematiza a equiparação epistemológica de uma concepção religiosa a um conhecimento científico. Os demais professores que participaram da pesquisa parecem evitar conflitos durante suas aulas sobre evolução, com uma breve exceção mencionada por Fernando, que também destacou a importância de

conflitos apenas na realização de júris simulados com a divisão da turma entre um grupo em defesa e outro contrário à evolução.

Trata-se claramente de duas estratégias distintas ao lidar com o tema: uma que envolve conciliação, com todos os percalços em tratar como alternativas equiparáveis às explicações Criacionista e científica em aulas de Ciência e Biologia e outra que investe no potencial conflitivo entre elas para abordar o tema, com os riscos inerentes ao confronto mais direto de visões. Visto normalmente sob uma óptica apenas negativa, apenas como um exemplo de submissão de uma visão de mundo por outra é interessante perceber que Augusto emprega o conflito para reafirmar criticamente suas duas grandes influências, a religiosa e a científica, como se percebe no trecho a seguir:

> "Eu considero importante porque de alguma forma a evolução permite os alunos a questionarem o mundo... de conforto.(...) e aí o que acontece é que eu considero esse choque, que eu já vivi, inclusive proporcionado pelo Dorvillé, esse... Eu considero esse choque muito importante. Eu considero que esse choque faz a gente... é, colocar o pé no chão, rever o que que a gente acredita ou que que foi passado pela nossa família, é... e ver se... o que que de fato a gente acredita, no que de fato a gente escolhe acreditar, o que que... é... a gente pode separar de conhecimento, é... acumulado como apenas por fé, ou você acredita, ou você não acredita, e conhecimento científico, então eu defendo a evolução não apenas porque é um conteúdo da biologia, tem que ser ensinado na escola. Eu defendo a evolução porque é um conteúdo que me faz criticar o mundo".

Todos os docentes entrevistados afirmam não encontrar problemas em integrar suas crenças religiosas ao conhecimento científico sobre a temática em questão. Para eles, Deus participa de alguma forma do processo evolutivo. Para Fernando e Patrícia, especificamente, inserir Deus no papel de condutor da evolução é exaltá-lo ainda mais. Essas concepções estão de acordo com aquelas encontradas por Teixeira (2012) que, através de entrevistas com dez professores de Biologia que professavam alguma fé cristã, observou que eles aceitam a evolução biológica, reconhecem sua importância para a Biologia e acreditam que Deus a dirige. Isso não os impede de enfrentar alguns dilemas que afirmam se esforçar em não transmitir aos seus alunos como, por exemplo, quanto à origem única dos seres vivos (Pedro, Augusto) ou à evolução da espécie humana (Patrícia). Alguns dos dilemas nunca desaparecem, mas são deslocados para patamares mais confortáveis, que lhes permitem conciliar as influências que nem sempre ocorrem apenas em paralelo, em um processo que parece se estender ao longo da prática docente.

Em relação à influência de alguma disciplina específica cursada na graduação que tenha refletido na visão de evolução que apresentam hoje, Fernando afirmou que não houve contribuição alguma de qualquer disciplina que tenha cursado. Segundo o docente, isso se

deve ao fato de ter frequentado a faculdade nos anos 90, quando, afirmou, a organização departamental do curso de Ciências Biológicas da FFP/UERJ era bastante difusa. Os demais estudantes, por terem ingressado na graduação em outro momento, após os anos 2000, encontraram um panorama diferenciado. Percebe-se que a partir desse período o curso passa a ser estruturado de modo a enfatizar em várias disciplinas a importância da evolução. Para Patrícia, Zoologia IV (Arthropoda) e Bioevolução foram as disciplinas que trataram da temática evolutiva e que influenciaram em suas noções atuais sobre evolução; para Ana, todas as disciplinas de Botânica e Zoologia exerceram essa influência; para Augusto, a disciplina Zoologia IV foi muito importante e, para Pedro, a disciplina Fundamentos de Estudos da Biodiversidade. Patrícia e Augusto ainda mencionaram a relevância das discussões fora da sala de aula sobre evolução biológica, especialmente no Grupo de Discussão criado na rede social Orkut para debater especificamente esse tema, na contribuição para a formação das concepções que têm hoje.

Por fim, quanto às dificuldades que encontram em lecionar tal conteúdo, cada entrevistado abordou questões muito particulares, à exceção de Fernando, que declarou não ter nenhuma dificuldade. Para Patrícia, abordar a evolução humana é uma questão complexa, o que ficou claro algumas vezes ao longo da entrevista. Ana se esforça para expor o conteúdo aos alunos de maneira a não influenciá-los, evitando que os responsáveis dos alunos compareçam à escola para questionar algo que ela possa ter ensinado e que tenham julgado inadequado. Augusto abordou a dificuldade em realizar aulas práticas com os alunos que tratem de evolução e que fujam de atividades apenas sobre a seleção natural, destacando que seu maior obstáculo é uma questão pedagógica, e não ligada à religião. Pedro, por sua vez, evidenciou sua dificuldade em expor aos alunos determinados conhecimentos em que não acredita, como a hipótese de que toda a vida na Terra teria se originado de um único ancestral unicelular, mencionando que esse tipo de discordância fica evidente em sua prática docente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As entrevistas com os professores mostraram que apesar de professarem uma mesma fé religiosa, cada um possui suas próprias concepções acerca do que é a evolução e como a mesma se relaciona com suas ideias religiosas. Cada docente parece apresentar conflitos diferentes entre Religião e Ciência em relação ao tema evolução e mobilizam de forma singular conhecimentos científicos e religiosos. Essas mobilizações particulares se refletem, consequentemente, em suas concepções e prática docente. Assim, concordamos com Dorvillé & Selles (2009) quando estes afirmam que

> "a caracterização dos evangélicos como categoria monolítica representa um estereótipo diante da diversidade de modos de conduta e posturas encontrados entre os alunos, muitas vezes no interior de uma mesma comunidade religiosa" (p. 2752).

Assim, a presença de fortes influências religiosas não representa nem a ausência de conflitos como muitas vezes alguns dos entrevistados procuram apresentar, nem uma antinomia essencial em relação às explicações científicas, como alguns observadores externos talvez desejassem. Trata-se, na verdade, de um fenômeno complexo, que parece exigir tempo para que diferentes acomodações possam ser realizadas. Não devemos ser ingênuos e esquecer que foram entrevistados apenas cinco dos alunos provavelmente mais bem-sucedidos na realização desse processo.

Todos os entrevistados afirmam aceitar que a evolução ocorre e que é responsável pela diversificação dos seres vivos. Esses dados estão de acordo com pesquisa realizada em 2010 por Bizzo *et al*. (2013) com 2.365 jovens brasileiros no início do ensino médio acerca de sua possível crença em Deus e a aceitação da evolução biológica. Segundo os autores, apesar de o número de evangélicos ter aumentado nos últimos anos no Brasil, a pesquisa revelou que os estudantes parecem não aderir completamente aos dogmas religiosos no que se refere a questões relacionadas à ciência.

Entretanto, não deixa de ser preocupante a unanimidade à menção do Criacionismo como explicação para a diversidade de formas de vida, muitas vezes em um patamar científico equiparado à evolução biológica. Essa constatação está em consonância com pesquisa encomendada pela Revista Época ao Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE) em 2005 que revelou que 89% dos brasileiros acreditam que o Criacionismo deve ser ensinado nas escolas e 75% declararam que deveria substituir o ensino de evolução no currículo (BRUM, 2005). É importante frisar que, embora tenham ocorrido tentativas por parte de instituições criacionistas estadunidenses em atribuir um *status* científico ao Criacionismo através do argumento do *Design* Inteligente (SOUZA, 2009), não se trata de conhecimento científico por não ser passível de refutação através do método científico, nem apresentar explicações materiais. Ademais, a escola, especialmente a escola pública brasileira, é local de socialização de conhecimentos científicos, não de dogmas religiosos. Estes devem ficar restritos ao âmbito privado das instituições religiosas, famílias e outros espaços de convivência que não a escola pública brasileira – laica, em teoria.

Os entrevistados revelaram que algumas disciplinas foram fundamentais para as concepções de evolução que possuem, o que reforça a importância da organização do

currículo da graduação com a evolução situada como eixo integrador. A disciplina que trata especificamente sobre a teoria da evolução (Bioevolução) foi mencionada por apenas uma entrevistada, o que nos leva a crer que a contextualização dos conceitos evolutivos em disciplinas das áreas de Zoologia e Botânica foi mais efetiva para a formação conceitual desses docentes a respeito da evolução. Ademais, parece-nos importante que a formação docente para o ensino de Ciências e Biologia esteja assentada não apenas no ensino de conteúdos específicos, mas na abordagem das relações entre estes e outras concepções de mundo e dos possíveis conflitos que podem surgir a partir dessas interações.

Por fim, julgamos importante que o ensino de evolução na formação de professores de Ciências e Biologia leve em consideração duas perspectivas: 1) a correlação do conceito a ser aprendido a algum elemento que esteja presente em sua estrutura de conhecimento, de acordo com a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel (MOREIRA, 2011); 2) a relevância da promoção do conflito entre conhecimentos distintos com a finalidade de gerar questionamentos acerca das certezas que esses alunos protestantes trazem sob a forma de suas visões de mundo, mas sem a intenção de eliminá-las. Dessa forma, o ensino de evolução biológica a ser ministrado pelos docentes em formação para a educação básica não estaria restrito à mera questão da precisão conceitual, mas ofereceria a esses licenciandos possibilidades mais amplas de lidar com os diferentes desafios que podem surgir no ensino dessa temática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, M. C.; LEYSER, V. **A evolução biológica e seu ensino nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)**. *In*: VII ENPEC. 2009, Florianópolis. Anais eletrônicos. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/ >. Acesso em: 1 jul. 2013.

BIZZO, N.; GOUW, A. M. S.; PEREIRA, H. M. R. **Evolução e religião: o que pensam jovens estudantes brasileiros**. Ciência Hoje, jan/fev 2013, p. 26-31.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais – terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental. Ciências Naturais.** Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio). Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Parecer CNE/CES 1.301/2001. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas**. Brasília, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, 2002.

BRUM, E. E **no princípio era o que mesmo?** Revista Época, 3 jan. 2005. Disponível em: < http://revistaepoca.globo.com/Epoca/0,6993,EPT884203-1664-1,00.html>. Acesso em: 10 mai. 2014.

CASTRO, E. C. V.; LEYSER, V. **A ética no ensino de evolução**. *In*: VI ENPEC. 2007, Florianópolis. Anais eletrônicos. Rio de Janeiro: ABRAPEC, 2007. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p816.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2013.

DORVILLÉ, L. F. M. **Religião, escola e ciência: conflitos e tensões nas visões de mundo de alunos de uma licenciatura em Ciências Biológicas**. 2010. 358 p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2010.

DORVILLÉ, L. F. M.; SELLES, S. E. Conflitos e tensões entre ciência e religião nas visões de mundo de alunos evangélicos de uma licenciatura em Ciências Biológicas. Enseñanza de las Ciencias, v. 1, p. 2757-2761, 2009.

FUTUYMA, D. J. **Biologia Evolutiva**. 3.ed. Ribeirão Preto: Ed. FUNPEC, 829p. 2009.

MAYR, E. **Biologia, Ciência Única**. São Paulo: Companhia das Letras, 271 p. 2005.

MOREIRA, Marco Antônio. Teorias de aprendizagem. São Paulo: E.P.U. 2011.

PEREIRA, H. M. R.; EL-HANI, C. N. **A dinâmica discursiva no contexto do ensino da evolução biológica**. *In*: VIII ENPEC. 2011, Campinas. Anais eletrônicos. Rio de Janeiro: ABRAPEC, 2011. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1292-1.pdf>. Acesso em: 28 jun. 2013.

RIDLEY, M. **Evolução**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 752 p. 2006.

SCOTT, E. C. Antievolution and Creationism in the United States. **Annual Review of Anthropology**, 26: 263-289, 1997.

SELLES, S. E., FERREIRA, M. S. **Disciplina Escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais**. *In*: MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M.

S.; AMORIM, A. C. (Orgs.) Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa. Niterói: EDUFF, 2005.

SEPÚLVEDA, C.; EL-HANI, C. N. Quando visões de mundo se encontram: religião e ciência na trajetória de formação de alunos protestantes de uma licenciatura em Ciências Biológicas. **Investigações em Ensino de Ciências**, 9: 137-175, 2004.

SILVA, M. G. B.; SILVA, R. M. L.; TEIXEIRA, P. M. M. **Um estudo sobre a evolução biológica num curso de formação de professores de Biologia**. *In*: VIII ENPEC. 2011, Campinas. Anais eletrônicos. Rio de Janeiro: ABRAPEC, 2011. Disponível em: < http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1457-1.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2013.

SOUZA, S. **A goleada de Darwin sobre o debate Criacionismo/darwinismo**. Rio de Janeiro: Record, 224 p. 2009.

TEIXEIRA, P. P. **"Eu acredito que Deus esteja por trás da evolução": Criacionismo e evolução na concepção de professores de biologia**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 180 p. 2012.

CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS DE ALUNOS DE ENSINO MÉDIO SOBRE O CONCEITO DE FERMENTAÇÃO

Edurne Arrabal Damasceno (Museu de Microbiologia-Instituto Butantan)

Adriano Dias de Oliveira (Museu de Microbiologia – Instituto Butantan)

RESUMO

Considerando que as pessoas possuem ideias para explicar fenômenos que são úteis para a realização das tarefas próprias da vida cotidiana, nesta pesquisa, trabalhamos com as concepções alternativas dos alunos sobre o conceito de fermentação. No campo da educação, se considera importante conhecer previamente as concepções alternativas dos alunos e considera-las como ponto de partida no processo de ensino.Para analisar essas concepções realizamos uma entrevista formada por três perguntas para os alunos do Ensino Médioque realizaram atividades experimentais no Museu de Microbiologia do Instituto Butantan.A análise das respostas evidenciou que os alunos tem uma visão generalizada do conceito de fermentação.

Palavras-chave:Fermentação, concepção alternativa, museu, microrganismo, laboratório, experimentação.

1. INTRODUÇÃO

De modo geral podemos dizer que o museu é uma instituição cujo objetivo é:conservar, pesquisar e comunicar. No entanto, nas últimas décadas o papel educativo dos museus tem recebido significativo destaque não só por sua relevância social, mas pelo expressivo número de pesquisas no campo do ensino e da aprendizagem realizadas nesses espaços. Chamado por muitos como espaços não formais de ensino, não podemos negar sua importância para a formação de futuros cidadãos. No que diz respeito aos museus de ciências, é por meio do contato com a exposição e das diversas propostas educativas oferecidas que o indivíduo pode se deparar com temas científicos nunca antes visto.

Foi dentro do contexto educativo dessas instituições que esta pesquisa se propôs a investigar as concepções alternativas de alunos que realizam atividades experimentais em um museu brasileiro.Para dar subsídios a pesquisa, o próximo tópico irá abordar o referencial teórico sobre concepções alternativas, que são consideradas como construções pessoais doaluno sobre um assunto que serve para explicar inicialmente o mundo que os rodeia sem considerar o conceito científico a ser aprendido.

2.CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS

As pesquisas sobre as concepções alternativas dos alunos têm fortalecido uma visão construtivista de ensino-aprendizagem, cujo foco está numa aprendizagem em que o aprendiz tem um envolvimento ativo na construção do conhecimento e suas ideias prévias desempenham um papel essencial no processo de aprendizagem (MORTIMER, 2006). Uma das principais preocupações dos professores é que os alunos adquiram o conhecimento científico e que relacionem esses conhecimentos com os fenômenos que acontecem na vida cotidiana. Mais na maioria dos casos, os alunos vão para a sala de aula com explicações para os fenômenos que muitas vezes são diferentes dos conhecimentos científicos. Essas explicações que os alunos trazem na sala de aula são conhecidas como concepções alternativas. Por esse motivo, Giordan e Vecchi (2006) consideram que um aprendente não é em absoluto uma bolsa vazia que se pode "encher com conhecimentos" e, menos ainda, um objeto de cera que conserva na memória as marcas moldadas nele.

As concepções alternativas são consideradas concepções criadas pelos indivíduos que, não consistindo em erros fortuitos, não coincidem com as aceitas pela ciência, mas fazem sentido e são úteis para aqueles que as possuem, na medida em que são adequadas à realização das tarefas próprias da vida cotidiana. Segundo Giordan e Vecchi (1996):

> A "concepção", tal como a reconhecemos, não é, portanto um produto, mas sim o processo de uma atividade de construção mental do real. Essa elaboração efetua-se, é claro, a partir das informações que o aprendente recebe pelo intermediário de seus sentidos, mas também das relações que mantém com outrem, indivíduos ou grupos, durante sua história, e que permanecem gravadas em sua memória. Mas essas informações são codificadas, organizadas, categorizadas num sistema cognitivo global e coerente, em relação com suas preocupações e os usos que lhes dá (p. 95).

Para conhecer e trabalhar com as concepções alternativas na sala de experimentação ou sala de aula, oprofessor deve ter um papel de mediador, pois, segundo Jean Migne (*apud.*GIORDAN EVECCHI, 1996) o professor deve ser animador dos seus formandos no sentido de não ser considerado só um transmissor de conhecimento.

Atualmente, a maioria dos trabalhos interessa-se pelas representações, não mais enquanto produto, mas sim enquanto processo:são considerados globalmente como sendo espécies de estruturas mentais postas em ação ante situações-problemas particulares (GIORDAN E VECCHI, 1996).

Não podemos esquecer que as concepções alternativas dos estudantes não constituem um "amontoado" aleatório ou anárquico. Correspondem a um todo, mais ou menos

estruturado e durável, que tem sua lógica ou, a menos, sua própria coerência. A isso deve-se acrescentar que o aprendente raramente tem consciência de suas concepções; é portanto sempre difícil fazer com que as expresse, sobretudo quando se trata de "know-hows" habituais para ele (GIORDAN E VECCHI, 1996). E muito menos, podemos considerar elas como informações passivas, uma vez que os alunos retomam essas concepções na frente de situações-problema:

> As concepções não devem, portanto, ser interpretadas unicamente como coleções de informações passadas ou como os elementos de um estoque informativo simplesmente destinado a consultas posteriores. Correspondem primeiramente a uma mobilização do adquirido em vista de uma explicação, previsão, ou ainda uma ação simulada ou real (GIORDAN E VECCHI, 1996, p. 102).

Para finalizar este tópico é importante mencionar que as concepções alternativas assumem um caráter dinâmico, operativo e instrumental. A concepção é uma verdadeira estratégia cognitiva implementada pelo aprendente para selecionar as informações pertinentes, de maneira a estruturar e organizar o real. Assim, as concepções do aprendente estão situadas no cerne dos problemas de aprendizagem, pois elas participam do jogo das relações existentes entre as informações à disposição de um indivíduo e as que ele encontrará ao longo da sua vida; sobre esses elementos é que se elaboram seus novos saberes e, com isso, suas futuras condutas (GIORDAN E VECCHI, 1996).

3. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS DA PESQUISA

O Museu de Microbiologia propõe várias atividades tanto para público espontâneo como para grupos escolares.Uma das atividades propostas é um conjunto de atividades laboratoriais relacionadas com a microbiologia que são oferecidas para os grupos escolares, de no máximo quinze alunos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, cujo objetivo é incentivar a experimentação, promover a curiosidade do aluno e fazer com que o mesmo adquira alguns conceitos básicos sobre a microbiologia.

Essas atividades laboratoriais são divididas em três módulos e duas oficinas com duração de duas horas ou duas horas e trinta minutos e ministradas pelas educadoras e estagiárias do museu. Esses módulos irão abordar diferentes temas, como noções básicas de microscopia, ação dos agentes químicos e físicos nos microrganismos e o estudo dos fungos e bactérias.

O objetivo dessapesquisa é analisar as concepções alternativas dos alunos sobre o conceito de fermentação abordado no Módulo III – Estudando fungos e bactérias – oferecido

pelo Museu de Microbiologia do Instituto Butantan.A pesquisa é decorrente do trabalho final de graduação durante o estágio realizado no Museu de Microbiologia.

4. METODOLOGIA DA PESQUISA

Considerando a forma de coleta de dados, da análise utilizada e o uso do referencial teórico, podemos considerar esta pesquisa como uma pesquisa qualitativa. Mas, o que é a pesquisa qualitativa? A pesquisa qualitativa surgiu nos anos oitenta sendo um método de estudo que trabalha com a interpretação dos dados coletados e é direcionada ao longo de todo o seu desenvolvimento. Esta não se apresenta com uma metodologia totalmente estruturada, ela permite que a imaginação e a criatividade que ela aporta, possibiliteque o pesquisador explore novos enfoques sobre o estudo concreto. Por isso,segundo Manning (*apud*. NEVES 1996) é considerada uma metodologia descritiva, pois é por meio dela que os dados são coletados.

Para investigar as concepções alternativas dos estudantes do Ensino Médio foi feita uma entrevista semi-estruturada com questões sobre o conceito abordado em um dos experimentos do módulo III chamado “Fermentação e Respiração de Fungos” que mostraaos alunos o processo de fermentação.Esta atividade é demonstrativae realizada pela educadora e os alunos apenas acompanham o procedimento.A entrevista semi-estruturada é aquela que parte de certos questionamentos básicos que interessam à pesquisa e oferecem um amplo campo de interrogativas que são fruto de novas hipoteses que vão surgindo à medida que se recebem as respostas do aluno,sendo que o aluno começa a participar na elaboração do conteúdo da pesquisa (NOGUEIRA-MARTINS 2004). Na entrevista foi solicitado aos alunos justificar suas respostas, pois é na justificativa que encontramos as concepções alternativas que estamos procurando para a nossa análise.Segundo Lüdke e André (*apud*. NOGUEIRA-MARTINS 2004) a grande vantagem da entrevista é que ela permite a captação imediata e corrente da informação desejada, praticamente com qualquer tipo de entrevistado e sobre os mais variados tópicos.

Foram entrevistados dezoitoalunos de escolas diferentes do Estado de São Paulo que realizaram os três módulos no Laboratório Didático.Abaixo o roteiro de entrevista:

1. O que você entende por fermentação? Justifica sua resposta.
2. Que organismos fazem a fermentação? Justifica sua resposta.
3. Para que eles fazem a fermentação? Justifica sua resposta.

Para poder analisar as concepções alternativas sobre a fermentação, foi necessário atribuir uma base científica sobre o referido conceito a fim de facilitar o entendimento dos dados quando analisados. Podemos definir a fermentação como um conjunto de reações enzimáticamente controladas, através das quais uma molécula orgânica (glicose) é degradada em compostos mais simples, liberando energia.O conjunto de reações iniciais de degradação da glicose, comum a todos os tipos de fermentação, recebeu o nome de glicólise (quebra de glicose).Algumas bactérias e fungos utilizam o processo para obter energia já que fermentam açúcares, produzindo álcool etílico e gás carbônico (CO2). A fermentação é utilizada na fabricação de bebidas alcoólicas, pães e outros alimentos (AMABIS e MARTHO, 1995).Para reforçar alguns conteúdos sobre a fermentação, utilizamos também o livro didático Lopes (2002).

Com o propósito de conhecer as concepções alternativas dos alunos, categorizamos as respostas com o intuito de nos auxiliar na interpretação e apresentação dos resultados.De acordo com Ludke e André (1986, apud OLIVEIRA, 2010) as categorias emergem a partir das leituras e releituras do referencial teórico, neste caso, dos livros didáticos selecionados, e do confronto deste com os dados obtidos auxiliando na composição, interpretação e apresentação do material coletado. Primeiramente é necesario interpretar cada resposta individualmente para entender o que o aluno está querendo transmitir.Podemos observar um exemplo no quadro a seguir:

RESPOSTA	INTERPRETAÇÃO
A partir de uma bactéria, me lembro da parte do pão, crescimento do pão, uma bactéria que faz crescer	Relaciona o microrganismo com o processo de fermentação, como por exemplo, na fabricação de pão.

QUADRO 1:Exemplo de Interpretação de uma resposta da primeira pergunta da entrevista

A partir da interpretação de cada uma das respostas dosdezoitoalunos, podemos agora agrupar aquelas respostas que consideramos similares ou iguais para a posterior elaboração dos quadros de categorias. A partir do agrupamento inicial, podemos dar a cada grupo uma categoria que englobe as descrições parecidas obtidas nas respostas dos alunos.

RESPOSTAS PARECIDAS	PROVÁVEL CATEGORIA
A partir de uma bacteria, me lembro da parte do pão, crescimento do pão, uma bacteria que faz crescer. Bom.. bolo, pão. Bactérias se multiplicam e ocorre o crescimento de um determinado alimento, vou usar o exemplo de pão. A multiplicação de microrganismos no caso dos fungos, os bolores.	Relacionando o processo com o organismo Crescimento dos microrganismos como as bactérias e fungos (bolores e leveduras).

QUADRO 2: Descrições parecidas para a pergunta "O que você entende por fermentação?" e a possível categoria designada.

Foram elaboradascinco categorias referentesas perguntas I e III da entrevista, pois ambas servem para identificar a concepção de fermentação. As categorias são:

- **Função Metabólica**:Se agrupam nesta categoria todas as respostas que tentam explicar o processo metabólico da fermentação, considerando os sinônimos: ação, função, transformação e crescimento.
- **Importância Econômica**:Nesta categoria incluímos as respostas que tentam explicar a interferência humana no processo da fermentação como a produção de alimentos e bebidas ou os tipos de fermentação que existem.
- **Relação Processo/Organismo**:Nesta categoria agrupamos aquelas respostas que relacionam o processo da fermentação com os organismos que a realizam.
- **Não Conseguiram Definir:** Nesta categoria incluímos aquelas respostas que não estão vinculadas diretamenteao processo de fermentação.
- **Não Responderam a Pergunta**: Nesta categoria incluímos aqueles casos que não conseguiram responder à pergunta.

Posteriormente essas categorias foram analisadas a partir do conceitode fermentação descrito anteriormente,encontrado nos livros didáticos de Amabis e Martho (1995) e Lopes (2002), a fim de identificar proximidades e distâncias entre a definição selecionada e as concepções dos alunos,ambas discutidas juntamente com o referencial teórico.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO

De modo geral, podemos dizer que os alunos apresentaram concepções similares, uma vez que conseguiram expressar uma visão geral do conceito de fermentação. Os resultados nos mostraram que os alunos expressaram o que eles entendem sobre a fermentação por meioda exposição de situaçõescotidianas sobre o uso doprocesso fermentativoe, além disso, foram capazes derelacionar quais organismos fazem a fermentação.

No campo da educação, se considera importante conhecer previamente as concepções alternativas dos alunos para que, a partir delas, seja possível que os alunos consigam entender o conceito científico e ao mesmo tempo seja capaz de relacionar o que ele já sabe com o conceito aprendido.

Portanto, é importante a incorporação das concepções alternativas no processo de ensino-aprendizagem. Como mencionado por Ausubel(*apud*.RONCA, 1994) é importante conhecer o queo aluno já sabe e ensinar valorizando essesconhecimentos prévios, sendo este o ponto inicial do processo de aprendizagem. Assim, o ponto de partida da teoria de ensino é o conjunto de conhecimentos que o aluno traz consigo.

O ensino que leva em consideração as concepções alternativas dos alunos para iniciar um processo de aprendizagem é o ensino construtivista. Segundo Coll, Solé e Mauri (*apud*. MUSSOLINI, 2012),o ensino na perspectiva construtivista,se preocupa com a integração das interpretações no processo de ensino e aprendizagem, com a participação do educador como mediador neste processo. Nessa perspectiva, Ausubel (*apud.* RONCA, 1994) enfatiza que o fato do educador ou do professor conhecer previamente as concepções alternativas dos alunos, referente a um conhecimento científico, fortalece o processo de aprendizagem independente do espaço educacional, considerando aqui o museu ou a escola.

Desta forma, analisamos as concepções alternativas dos alunos referentes ao conceito de fermentação para identificaros conhecimentos que os mesmos têm sobre o processo fermentativo e os organismos que o realizam, uma vez que os conteúdos contidos nesse tema estão presentes em diferentes ações educativas do Museu de Microbiologia, em especial no experimento já descrito nessa pesquisa.

Das categorias de análise apresentadas a categoria “FUNÇÃO METABÓLICA” foi a mais recorrente e agrupada em cinco tipos de respostas.

O primeiro agrupamento remete as respostas que consideram que a fermentação é um processo relacionado com o crescimento e multiplicação dos microrganismos. Como alguns exemplos temos: “*É um crescimento de bactérias*”, “*A fermentação está relacionada ao crescimento de microrganismos*”.

O livro didático Amabis e Martho (1995) expõe que os microrganismos utilizam o processo de fermentação para obter energia que será utilizada para realizar funções básicas do seu metabolismo como, neste caso, o crescimento e multiplicação dos próprios microrganismos. Nesse sentido,as concepções dos alunos que se referem ao crescimento e multiplicação dos microrganismos estão próximas ao conceito do livro didático.

Um segundo agrupamento relaciona a fermentação como uma ação ou reação dos microrganismos, tais como os exemplos a seguir: "*É uma reação das bactérias*" e "*Acho que é a ação das leveduras ou bactérias sobre o alimento*". No livro didático Amabis e Martho (1995) a fermentação é apresentada como um conjunto de reações enzimanticamente controladas. Podemos afirmar que existe uma proximidade entre o conceito do livro didático e a utilizada pelos alunos já que considera a fermentação como uma reação.

O terceiro agrupamento de respostas considera a fermentação como um crescimento de microrganismos que precisa de substratos e condições específicas para a realização do processo fermentativo. A resposta "*Crescimento liberando uns gases, misturando com açúcar o ar e a umidade*" se aproxima com o conceito presente no livro Amabis e Martho (1995) ao afirmar que algumas bactérias e fungos utilizam o processo para obter energia já que fermentam açúcares, produzindo álcool etílico e gás carbônico. Os gases liberados comentados na resposta remetem ao gás carbônico liberado na fermentação e o açúcar como o substrato a ser fermentado (glicose).

Uma quarta associação considera aquelas respostas referentes a uma mudança do alimento durante o processo fermentativo, tais como: "*Para eles mudarem os alimentos, para mudar alguma característica deles*" e "*Acho que é para, não é conservar, mas para mudar o alimento*". Segundo Amabis e Martho (1995), o gás carbônico é importante na fabricação do pão já que provoca uma mudança no volume da massa. Embora haja uma proximidade na concepção dos alunos de que ocorre uma mudança física no alimento durante a fermentação, existe um distanciamento a respeito do fator que provoca essa mudança, que neste caso, é o gás carbônico.O último agrupamento realizado é aquele que considera a fermentação como um processo de respiração dos microrganismos. A única resposta deste agrupamento foi: "*Oxigenação ou respiração dos microrganismos*".Ao consultar o livro didático Lopes (2002)podemos verificar que a resposta se distância do conceito ao afirmar que a fermentação é uma oxigenação ou respiração, pois o livro didático considera a fermentação como um processo anaeróbico (Lopes, 2002).

Na categoria "IMPORTÂNCIA ECONÔMICA" as respostas dos alunos sobre o que entendem sobre fermentação estão direcionadas ao valor comercial doprocesso

fermentativo.As respostas dos alunos que foram agrupadas nesta categoria fizeram referência ao beneficio humano deste processo na fabricação de alimentos e bebidas.Identificamos três tipos de respostas nessa categoria.Uma das respostas foi: "*No caso, se for uma fermentação de alimento, você vai agregar uma substância para que ela possa crescer ou mudar de forma*". Nesta resposta o aluno relacionou a fermentação como um processo utilizado na produção de alimentos que auxilia no crescimentodo alimento. O conceito encontrado no livro didático Amabis e Martho (1995) reflete uma proximidade com a resposta mencionada.

Outra resposta encontrada foi: "*É um modo de fazer alimentos, por exemplo, a cerveja que é um tipo de fermentação feita através das leveduras e a fermentação de pães*". Nesta resposta o aluno relacionou a fermentação com a produção de alimentos utilizando o exemplo da fabricação da cerveja através das leveduras (exemplo utilizado por outros alunos nessa pesquisa) e a do pão.Segundo o livro didático Amabis e Martho (1995)a fermentação é um processo utilizado para a fabricação de bebidas alcoólicas, pães e outros alimentos. Por esse motivo consideramos que as concepções dos alunos vão ao encontro do que o livro didático aborda sobre a relação fermentação e fabricação de alimentos.

Por último, uma resposta que se destacou nessa categoria foi: "*A gente pode usar na fabricação de bebidas, na produção de alimentos e de remédios também*". Ainda que não se encontre esta definição no livro didático, devemos ressaltarque realmente existe produção de remédios a partir de um processo fermentativo como, por exemplo, a produção de penicilinapela indústria farmacêutica (CALIXTO, 2012).Esta resposta evidencia que a concepção do aluno pode estar além daquelas apresentadas nos livros didáticos utilizados na faixa etária correspondente à idade dele. Esse dado corrobora com a importância de identificar os conhecimentos prévios dos estudantes como estratégia de ensino. Assunto já abordado na introdução desse capítulo.

Segundo Mortimer (2006) as concepções alternativas são ideias prévias construídas a partir de experiências pessoais da vida cotidiana. Essa afirmação se encontra presente na categoria "Importância Econômica", na qual os alunos associam o conceito de fermentação ao processo de fabricação de alimento, principalmente na fabricação do pão, como uma experiência pessoal.

A categoria "RELAÇÃO PROCESSO/ORGANISMO" foi a menos recorrente e enquadrada em dois tipos de respostas, ambas relacionando a fermentação com o organismo. Para o primeiro tipo temos: "*Que a fermentação vem das leveduras*." e "*O Lactobacilus faz a fermentação do leite*". Comparando com o livro de Amabis e Martho (1995) encontramos similaridades entre o conceito do livro e a resposta do aluno.

Realmente, as leveduras são microrganismos fermentadores e o Lactobacillus (bactéria) executa a fermentação láctica, em que o produto final é o ácido lático.

Outro tipo de resposta foi aquela que relaciona o processo fermentativo com o organismo e, ao mesmo tempo, utiliza um exemplo do uso humanoda fermentação para justificar a resposta. Neste tipo de agrupamento, encontramos: "*A partir de uma bactéria, me lembro da parte do pão, crescimento do pão, uma bactéria que faz crescer*" e "*Bom... bolo, pão. Bactérias se multiplicam e ocorre o crescimento de um determinado alimento, vou usar o exemplo de pão*". Para comprovar essas respostas, encontramos no livro Amabis e Martho (1995) que a fermentação é um processo realizado por alguns fungos e bactérias sendo utilizado na fabricação de bebidas alcoólicas, pães e outros alimentos. Ainda que não sejam claras as concepções sobre o organismo que realiza o processo, o aluno tem minimamente uma noção que na fermentação tem um organismo envolvido.

Foi identificado cinco respostas para a categoria "NÃO CONSEGUIRAM DEFINIR FERMENTAÇÃO". Dessas cinco respostas, três delas não tem relação nenhuma com o conceito de fermentação já que não encontramos nenhuma referência sobre o respondido nos livros didáticos utilizados. Elas são:"*Acho que é conservação, uma coisa assim...*", "*Tem fermentações que são boas e outras que são ruins. Quando mistura a carne com a fermentação ou o leite que dá o queijo*" e "*Não sei... na prevenção de organismos*".

As outras duas respostas são: "*Organismos patogênicos, leveduras*" e "*Fermentação é um vírus que tem certa ação que é a fermentação*". Na resposta "*Organismos patogênicos, leveduras*" consideramos que o aluno não conseguiu definir fermentação porque a resposta não faz referência a um processo biológico, pois só menciona alguns organismos.Na segunda resposta o aluno também não relaciona a fermentação a um processo biológico, além disso, a relaciona com um organismo, no caso vírus, que não faz parte do processo encontrado nos livros didáticos.

Por último temos a categoria"NÃO RESPONDERAM A PERGUNTA",em que os alunos não souberam responder a pergunta e,portanto, não expressaram nenhuma concepção sobre o assunto pesquisado. Neste caso, a resposta "*Não sei*" é a única resposta encontrada.

A segunda pergunta da entrevista indagavaaos alunos a pensar sobre que organismos realizam a fermentação. A maioria das respostas dadas pelos alunos remetem a microrganismos que fazem fermentação. Temos 4 tipos de respostas encontrada nesta pergunta. A primeira, sendo a mais recorrente, é que os fungos são os microrganismos destacados no processo.

Possivelmente, os alunos relacionaram essa resposta diretamente com situações da vida cotidiana, pois, eles sabem que o pão e bolo crescem por causa das leveduras. Esse tipo de resposta está diretamente relacionada com a categoria "Importância Econômica", pois relaciona o conceito com experiências pessoais da vida cotidiana dos alunos.O segundo tipo de resposta foi:"*Fungos e Bactérias*" sendo a segunda resposta mais encontrada entre os alunos. Este segundo tipo de resposta é a mais encontrada nos livrosconsultados, já que os autores reflexionam que tanto bactérias como fungos são capazes de realizar a fermentação para a obtenção de energia.

Em uma minoria dos casos os alunos responderam que apenas as bactérias são fermentadoras, sendoque alguns falaram sobre a relação do *Lactobacillus* com a produção do iogurte.A relação feita com o *Lactobacillus*se aproxima com o presente no livro Amabis e Martho (1995), poissegundo o livro, a fermentação lácticaé produzida por bactérias para a produção, neste caso, do iogurte.

Para finalizar, podemos dizer que os alunos tem uma concepção alternativa sobre o processo de fermentação ainda que seja generalizada. Não conseguiram relacionar a fermentação como um processo anaeróbico, assim como não conseguiram definir obeneficio energético do processo para os microrganismos fermentadores. Um possível motivo poderia ser a difícil compreensãoou a complexidade desse conteúdo, que compõe a definição de fermentação no processo de ensino-aprendizagem. Podemos considerar que entender que a fermentação é um processo anaeróbicoseja mais dificultoso do que associar a fermentação com a produção de alimentos, uma vez que esse temaencontra-se mais distante do cotidiano dos alunos.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desta pesquisa era analisar as concepções alternativas dos alunos sobre o conceito de fermentação. Com o objetivo concluído, podemos afirmar que as concepções alternativas dos alunos sobre a fermentação são concepções generalizadas que precisam ser mais trabalhadas nos espaços educativos.

Definimos as concepções alternativas como conhecimentos pessoais sobre conceitos científicos que não coincidem com as aceitas pela ciência, mas que são interpretações úteis para explicar situações da vida cotidiana.Nossos dados corroboram com esse princípio, uma vez que as respostas relacionadas à categoria Importância Econômica foram as que se aproximaram mais das explicações presentes nos livros de referência sobre o tema abordado.

Em contrapartida as respostas relacionadas à categoria Função Metabólica foram as que apresentaram maior distanciamento do conceito científico.

Consideramos que o fato dos alunos não relacionarem a fermentação como sendo um processo anaeróbico e que também não conseguiram definir o beneficio energético desse processo para os microrganismos fermentadores,venha a ser um indicativo para a importância de seidentificar as concepções alternativas dos alunos antes de umprocesso de ensino, seja na escola ou em espaços não-formais de educação.

Desta maneira, levantar as concepções alternativas dos alunos ajuda o professor ou educador a organizar a estratégia de ensino do conceito a ser trabalhado.Para além disso, pode favorecer no esclarecimentodas concepções dos alunos e melhorar a compreensão do conteúdo abordado.Pretendemos que este trabalho contribua para ações educativasem outros espaços que não os escolares que envolvam conceitos científicos em sua proposta. Identificar as concepções alternativas dos alunos sobre o conceito de fermentação pode contribuir para o aprimoramento das estratégias didáticas do museu em questão, não apenas com o tema investigado, mas para outras ações que tratem de conceitos científicos já legitimados tanto no campo científico quanto no campo do ensino de ciências.

REFERÈNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMABIS & MARTHO.**Biologia das células**. Primeira Edição. São Paulo: Editora Moderna, 1995.

CALIXTO, C.F. CAVALHEIRO, E.G. **Penicilina: Efeito do Acaso e Momento Histórico**. Química Nova Na Escola, 2012.

GIORDAN, A., DE VECCHI, G. **As origens do saber: das concepções dos aprendentes, aos conceitos científicos.** Porto Alegre: Artes Médicas. 1996.

LOPES, S. G. B. C. **Bio**. Primeira Edição. São Paulo: Ed. Saraiva, 2002. Vol.1

MORTIMER,E.F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2006.

MUSSOLINI,M.C. **Concepções alternativas de alunos do Ensino Médio sobre os conceitos de Alimento, Nutriente e Energia**. Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo 2012.

NEVES, José Luis. **Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades**. Caderno de pesquisa em administração. FEA-USP.São Paulo, v. 1. n. 3. 2º sem, 1996.

OLIVEIRA, A. D. Biodiversidade e museus de ciências: um estudo sobre transposição museográfica nos dioramas. Dissertação. Inter-unidades/USP. 2010

RONCA, A.C. **Teorias de ensino: a contribuição de David Ausubel**.Temas psicol. v.2 n.3 Ribeirão Preto dez. 1994.

NOGUEIRA-MARTINS, M.C.**Considerações sobre a metodologia qualitativa como recurso para o estudo das ações de humanização em saúde.**Saúde e Sociedade v.13, n.3, p.44-57, set-dez 2004.

UMA PARCERIA ENTRE MUSEU, PIBID E ESCOLAS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS– MG

Mariana Nayara Bonilha de Andrade (EMCA - Escola Municipal Castro Alves)
Antonio Fernandes Nascimento Júnior (UFLA - Universidade Federal de Lavras)

RESUMO: O Museu de História Natural(MHN) da Universidade Federal de Lavras(UFLA) é palco para diversas atividades formativas e com intencionalidade educacional. O presente trabalho analisa o "Projeto de Museu" realizado pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência de Biologia da UFLA, com 6 escolas públicas de Lavras. Depois da realização do projeto, foi feita uma avaliação com os licenciandos do programa, as avaliações foram analisadas a partir da análise textual discursiva, discutindo formação de professores. Com isso, foi possível perceber que o projeto cumpriu o objetivo de contribuir com a formação de professores sob uma perspectiva integralizadora, preocupados com o educar para a cidadania e em estabelecer a criticidade.

Palavras-chave: Museu de História Natural. Formação de professores. Ensino de Ciências de Biologia.

INTRODUÇÃO

Os museus de ciência são espaços em que as pessoas podem se aproximar dos avanços tecnológicos e científicos, mas o caráter deles vai muito além dessa visão. Esses espaços são aliados na formação de um espírito crítico e de tomada de decisões em benefício da sociedade. Seu objetivo portanto extravasa o aproximar a população da ciência e se entende como um meio de cultura, divulgação e alfabetização cientifica, que oferta aos sujeitos em formação subsídios para uma visão preocupada com a cidadania (SABBATINI,2003).

O espaço contribui no processo de ensino-aprendizagem porque se porta como um local de encantamento, descoberta e experiências únicas. E esses elementos são facilitadores na significação do conhecimento, criando as estruturas cognitivas que, segundo Vygotsky (2005), são fundamentais para a construção do conhecimento.

A estruturação do espaço do museu pode ser organizada de acordo com o objetivo a ser alcançado ou ainda, as metodologias podem se adaptar ao acervo do museu, aproveitando o que o mesmo tem a oferecer para a comunidade. Nesse contexto, são diversas as metodologias e recursos usados para transformar a experiência da relação entre as peças do acervo e o sujeito que visita o espaço (JACOBUCCI, 2008).

Assim, faz-se importante o planejamento de atividades que formem profissionais qualificados para lidar de maneira correta com o espaço, mais uma vez corroborando com a importância da participação dos espaços não formais de educação no processo de formação de professores. Permitindo então que o espaço do Museu seja um espaço de debate e construção do conhecimento.

Entendendo a importância dos museus de ciência, o Museu de História Natural (MHN) da Universidade Federal de Lavras (UFLA), em particular, contribui significativamente para a popularização e divulgação do conhecimento científico na comunidade da Universidade e do município de Lavras e região. Realizando essa divulgação através das mais diversas atividades, que tem sido alvo de pesquisas por (DE MELO; NASCIMENTO JUNIOR; PINTO, 2012; ANDRADE et al, 2012; GONÇALVES; NASCIMENTO JUNIOR; DE MELO, 2012).

Em parceria com o espaço do MHN, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de Biologia da UFLA desenvolve, as atividades formativas e projetos destinados as escolas, neste espaço de ensino.

O PIBID é uma ação conjunta entre o Ministério da Educação, a Secretaria de Ensino Superior e a Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Ele foi criado pelo decreto de nº 7.219/2010 e oferece bolsas para os graduandos e para professores da rede pública, que são supervisores, sendo o contato entre a escola e a universidade (TORRES et al, 2013).

O Programa, portanto, é uma proposta do governo federal, buscando promover uma mudança na cultura de formação de professores no país, estabelecendo um novo status para os cursos de licenciatura através de ações a serem desenvolvidas por graduandos para atender as escolas públicas da educação básica (PAREDES; GUIMARÃES, 2012).

O presente trabalho, analisa o “Projeto de Museu” que teve a participação dos bolsistas e voluntários do programa, com o objetivo de analisar a importância do projeto na formação de professores.

DESCRIÇÃO DO “PROJETO DE MUSEU”

A atividade descrita nesse trabalho foi realizada no ano de 2012, no mês de setembro, no espaço do Museu de História Natural (MHN) da Universidade Federal de Lavras (UFLA), no Município de Lavras, Minas Gerais. O projeto foi executado pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de Biologia da UFLA. Este programa

tem o intuito de somar com a formação inicial de professores, permitindo aos graduandos o contato com a experiência do cotidiano escolar e ainda o planejamento de atividades.

Para essa experiência, os bolsistas trabalham em escolas vinculadas ao PIBID, do município de Lavras, sendo 5 delas estaduais e 1 municipal. O tema escolhido o tema foi Bioma, já que ele é considerado um tema gerador no ensino de Ciências e Biologia. Além disso, esse tema possui grande abrangência de conteúdos, e poderia ser bem trabalhado de acordo com o acervo e as exposições do Museu de História Natural. Por uma questão metodológica, os bolsistas foram divididos em dois grupos de planejamento.

Nas reuniões do grupo responsável pelo Ensino Fundamental, ficou definido que a sala trabalhada seria o 7º ano e a atividade aconteceria com as seguintes etapas: Ação no museu, Ação na classe e Disseminação na escola.

Para a etapa de ação no Museu, as salas elegeram alunos para serem os representantes de turma, vindo participar da atividade programada no museu, que contou com os seguintes momentos: *primeiro* - Os bolsistas fizeram as seguintes problematizações iniciais: O que é Biologia? O que ela estuda? O que é biodiversidade? De onde veio essa biodiversidade?;*segundo*–Exibição do curta "Guardiões da Biosfera – Episódio Mata Atlântica"; *terceiro* - Aplicação do jogo pedagógico "Jogo da Velha", com os tabuleiros dos biomas: Mata Atlântica, Cerrado e Mangue; *quarto* - Visita guiada pelo acervo do Museu de História Natural;*quinto*–Momento de avaliação dos alunos.

Para a etapa de ação na sala de aula, a atividade teve os mesmos momentos que haviam acontecido no MHN, com exceção da visita guiada. Depois dos alunos jogarem o "Jogo da velha" eles foram divididos em três grupos, ficando cada grupo responsável pela confecção do cartaz de um dos biomas trabalhados.Para a disseminação nas escolas, os trabalhos foram expostos em murais.

No Ensino Médio, o projeto foi definido em três etapas: Ação no museu, Ação na classe e Disseminação da escola. E a série as ser trabalhada seria o 2º ano do Ensino médio.A ideia foi com esse espaço e seus recursos, construir a interação entre os animais e o meio em que eles vivem, dando uma abordagem evolutiva com enfoque em seleção natural.

As salas elegeram representantes para participar das atividades no Museu, que foi composta pelos seguintes momentos: *primeiro* - o professor Antônio Fernandes Nascimento Júnior apresentou algumas fotos do cerrado, da mata atlântica e do mangue;*segundo* - Introdução e discussão sobre a origem da vida e evolução, enfocando na teoria de Oparin e Seleção Natural, conversa mediada por uma bolsista do PIBID;*terceiro* - Visita ao acervo do museu, tendo ela um funcionamento diferente. Os alunos foram divididos em três grupos e

deveriam percorrer o acervo do museu, com a mediação dos bolsistas e responder aos questionamentos das perguntas norteadoras que estavam em envelopes fixados em cada um dos estandes;*quarto* - Os alunos retornaram a sala de vídeo para assistir ao documentário Cosmos: uma sinfonia cósmica-parte 4/7;*quinto* - discussão geral de todos os assuntos abordados na manhã; *sexto* - avaliação das atividades realizadas.

Na semana seguinte, a etapa a ser realizada seria nas salas de aula, começando com a discussão de fotografias dos Biomas: cerrado e mata atlântica, abordando aspectos da evolução e seleção natural. As fotos eram apresentadas em um varal que ficava exposto na sala e era proposta a discussão das imagens. Depois dessa discussão, as salas foram divididas em dois grupos, para que cada grupo trabalhasse um bioma.Foram distribuídos para cada grupo uma das paisagens, imagens de um animal endêmico do bioma, cartolina para confeccionar os mapas. Nesse momento que usávamos das particularidades dos animais específicos que apresentamos a eles para entrar na discussão dos parentescos desse animal, das condições do ambiente e suas influencias, disponibilidade de alimento e predação. Como exemplo, um dos animais que usamos foi o Lobo Guará presente no cerrado. Sobre ele citamos características como o parentesco com o cachorro doméstico, raposa e construindo o conceito de ancestralidade comum, também da disponibilidade da fruta do lobo que é a base da alimentação desse animal chegando a seleção natural. Os cartazes e mapas foram expostos nas escolas.

AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE

Metodologia da avaliação do projeto

Para que a avaliação fosse construída de acordo com as impressões de todos os integrantes do PIBID de Biologia, foi pensada uma metodologia de avaliação coletiva. No primeiro momento da avaliação, todas as etapas do projeto foram reapresentadas, destacando as metodologias não-expositivas utilizadas no “Projeto de Museu”. No segundo momento, os bolsistas receberam folhas para fazer as impressões sobre o projeto onde deveriam fazer um relato lógico memorístico, tendo 35 minutos para essa etapa. Estes foram identificados pela letra P (participante) nas impressões listadas abaixo.

Impressões dos impactos das atividades para os bolsistas: *Relato lógico memorístico*

P1: O uso do museu como espaço não formal de educação possibilita uma nova perspectiva no ensino de biologia, pois revela-se enriquecedora e motivadora, despertando o encantamento nos alunos.

P2: Acredito que, devido ao fato de ter participado deste projeto e pelo momento de minha graduação(inicio), foi de grande importância na minha formação inicial como futuro educador, pois a descoberta de espaços como um museu para ensinar ciências foi e ainda será muito benéfico no meu futuro com docente.

P3: A atividade que foi realizada no Museu possibilitou uma reflexão sobre a utilização do espaço não-formal no ensino, mostrando sua importância e os vários temas e abordagens que podemos abranger nesse espaço.

P4: Iniciativas como essas práticas proporcionam um aperfeiçoamento das metodologias, aproximação com a realidade e contato com os alunos. Espaços não-formais como o museu, utilizado nas atividades práticas do PIBID, caracterizam uma ferramenta pedagógica importante na medida em que aproxima o aluno do estudo teórico abordado em sala de aula, além de proporcionar a integração entre educação superior e educação básica.

P5: A atividade foi importante para conceber a ideia de se discutir ambientes alternativos para o ensino na formação inicial e continuada de docentes, e construir uma práxis com as escolas públicas através de projetos que aproximam escola e universidade.

P6: A atividade do museu pode ser considerada como sendo importantíssima no processo de formação dos alunos, isto porque além de ter ocorrido, em parte, em um espaço não formal de aprendizagem, cativou e instigou os alunos a construírem o conhecimento através de jogo didático e vídeos, buscando assim uma metodologia diferenciada e menos expositiva de ensino.

P7: Introduzir os espaços não-formais nos processos como ferramenta pedagógica é pensar numa educação integral do sujeito.

P8: Apesar de não ter participado da atividade Projeto de Museu, pude perceber através de vários relatos e da construção do vídeo, que esta atividade despertou interesse nos alunos e foi possível construir os conceitos desejados de uma forma dinâmica e não expositiva. Espaços não formais como o museu é um forte aliado para o ensino de ciências, biologia e também para várias outras matérias.

P9: Os espaços não formais de ensino tem sido locais capazes de promover o ensino. Aliado a novas metodologias e em parceria com a escola, estes locais podem despertar o interesse e motivar os alunos pela ciência. Mas é fundamental que este ensino seja contextualizado!!!

P10: As atividades do Projeto de Museu foi importante para a desconstrução da ideia de que o mesmo não é apenas uma exposição de organismos, mas sim uma ferramenta potencializadora do processo de ensino-aprendizagem quando utilizada de forma adequada e com caráter crítico.

P11: O Projeto de Museu, cuja temática foi Biomas, demonstrou ser um tema motivador. Ao mesmo tempo, despertou nos alunos curiosidade, contribuindo assim de forma válida, para a construção de conceitos e formação de sujeitos críticos, sendo portanto de grande importância para o ensino de conceitos estruturantes da biologia.

P12: O museu vem sendo um importante espaço utilizado pelo PIBID por proporcionar, por meio das práticas e atividades desenvolvidas, uma maior aproximação entre escola e universidade. Tal fato contribuiu para a formação inicial e continuada dos docentes e permitiu desconstruir, nos alunos das escolas, a ideia que a universidade é um espaço distante de sua realidade.

P13: Permitiu conhecer como o ambiente lúdico favorece o processo construtivista trabalhado tanto teoricamente (durante a formação) quanto na prática. E também pude perceber qual é meu papel enquanto membro de um coletivo que se propõe a executá-la.

P14: O Projeto "Museu" foi importante pois nos fez perceber a importância dos espaços não formais no ensino. Além de valorizar o espaço do museu, promoveu também uma interação maior entre escola e universidade, proporcionando aos estudantes sair do ambiente formal de ensino, experimentando uma nova maneira de aprender, mais dinâmica e atrativa.

P15: Partindo do ponto que eu não estava presente na atividade, o que só posso considerar o que ouvi dizer do assunto tratado. Bem a ideia de usar o museu como uma ferramenta é válida, é perceptível o interesse que os alunos possuem ao sair do ambiente "sala de aula" para uma atividade diferente. Penso que a atividade que foi realizada foi de grande valor de aprendizagem tanto para os bolsistas do PIBID quanto para os professores e alunos das escolas vinculadas ao projeto.

P16: A atividade foi importante por me ajudar a construir uma visão acerca da biologia considerando os temas estruturantes e por me ajudar a entender as particularidades do ensino em espaços não formais.

P17: Ao entender o Museu como um espaço não formal de ensino é possível desconstruir a ideia de que o conhecimento só se constrói dentro dos muros da escola.

P18: O museu sempre fez parte das atividades do PIBID. Antes de começar a fazer parte destas atividades eu sempre tive a ideia de que o museu é algo muito expositivo, aquele que você entra, olha algumas coisas interessantes, e depois vai embora sem que nada lhe acrescente a não ser a lembrança daquele "bichinho" interessante que quase nunca se vê por aí. As atividades feitas no museu desconstruíram essa minha ideia e me mostrou que o museu é uma excelente ferramenta para a prática de ensino, construindo junto aos alunos conhecimentos e ideias.

DISCUSSÃO

Quando se acredita em uma perspectiva diferente de formação de professores, se entende a importância dos diferentes espaços de educação. Busca-se nessa análise entender a contribuição do espaço não formal de educação para a formação de professores sendo elas realizadas segundo a proposta de Moraes(2003) em que há as seguintes etapas: *desmontagem dos textos* – um processo em que há uma unitarização por meio da fragmentação dos relatos, compreendendo individualmente as avaliações e assim originando unidades de significado; *estabelecimento de relações* – das unidades de significado, se agrupam as categorias temáticas, de acordo com suas semelhanças; *captando o novo emergente* – processo em que é feita a comunicação da análise, discute-se as avaliações com textos que abordem as categorias temáticas..

Os relatos analisados analisadas foram obtidas a partir do processo de avaliação da atividade do "Projeto de Museu" realizado pelo PIBID, comalunos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da UFLA integrantes do programa, ou seja, estudantes de graduação que serão sujeitos formadores de opinião e estão sendo preparados para atuarem como professores em diferentes níveis do processo educacional, sabendo-se responsáveis pela qualidade dos cidadãos a serem formados e cientes de seu papel na sociedade.

A participação do sujeito em formação inicial de espaços não formais de ensino, permite a visualização e construção da ideia de novas práticas de ensino, como pode ser analisado na fala "Acredito que devido ao fato de ter participado deste projeto e pelo momento da minha graduação(início), foi de grande importância na minha formação inicial como futuro educador".

Sob esse ponto de vista identificado na pesquisa, corroborando com as informações encontradas porSoares &Lhullier (2010), os museus de ciência se prestam como importante veículo para resgatar a ludicidade da descoberta, sendo um espaço para desenvolvê-la no processo de ensino-aprendizagem. Por exercer esse papel, é necessário que os professores em formação inicial saibam repensar as maneiras como os conceitos científicos possam ser construídos, utilizando-se dos espaços/ferramentas não formais de construção de conhecimento. Caso essa perspectiva não tenha sido contemplada durante a formação inicial, o licenciando irá apenas refletir posturas e comportamentos que foram vivenciados durante a inserção na escola.

O MHN tem se apresentado como um espaço integrador, o que contribui significativamente para a melhoria da Educação Científica e mais ainda para a formação de professores (DE MELO; NASCIMENTO JUNIOR; PINTO, 2012). Mas não é apenas o contato com o espaço do Museu de História Natural que possibilita ao licenciando enxergar o potencial daquele espaço como promotor do processo de ensino aprendizagem, "[...] o mesmo não é apenas uma ferramenta potencializadora do processo de ensino-aprendizagem quando utilizada de forma adequada e com caráter crítico".

O espaço populariza a ciência e favorece uma aprendizagem, além de promover a divulgação científica e se caracterizar pela valorização da interação entre o novo saber, o conhecimento prévio (GONÇALVES; NASCIMENTO JUNIOR; DE MELO, 2012)

O Museu tem ainda o desafio de executar o fortalecimento de uma visão histórica dos elementos do saber que tragam as perspectivas envolvidas na sua construção, tecendo uma relação entre ciência, tecnologia e sociedade. Havendo ainda a preocupação com a divulgação da ciência nas sociedades contemporâneas em que a heterogeneidade do público e de seu contexto (cultural, social, econômico e político) é marcante, isso tudo inserido em um mundo cada vez mais globalizado e fragmentado. Conseguir visualizar esse contexto ainda no processo de formação, confere ao docente uma maior criticidade e valorização ao contexto, possibilitando que ele se preocupe com o sujeito da divulgação, ou seja, o verdadeiro papel social que os professores, cientistas e mediadores de espaços educacionais possuem a frente de problemáticas sociais que existem.

Nessa perspectiva os processos de transposição e recontextualização do saber científico se fazem necessárias(MARANDINO, 2006), sendo feitas no projeto através de uma forma mais interativa de visita guiada e ainda na construção do conceitos trabalhados com através de uma metodologia não expositiva, "[...] cativou e instigou os alunos a construírem o conhecimento através de jogo didático e vídeos, buscando assim uma metodologia diferenciada[...]". Outro cuidado tomado no planejamento do projeto foi com a escolha da linguagem adequada e a qual público a divulgação se destina, justificando o planejamento diferenciado para os dois níveis de ensino (Ensino Médio e Fundamental).

Discussões teóricas sobre as perspectivas de ensino são necessárias, como já trazida no trabalho de Libâneo &Pimenta (1999) e citado em avaliações:"o processo construtivista trabalhando tanto teoricamente (durante a formação) quanto na prática" e ainda na seguinte fala, " A atividade foi importante para conceber a ideia de se discutir ambientes para o ensino na formação inicial e continuada de docentes e construir uma práxis com as escolas públicas através de projetos que aproximem escola e universidade".

Os estudos sobre a formação de professores indicam como sendo essencial à formação de professores o desempenho de atividades teórico-práticas. Sugere-se ainda que não há como pensar na possibilidade de educar se situando fora de casos reais e concretos; portanto uma formação completa deve combinar de maneira proporcional a teoria à prática (LIBÂNEO; PIMENTA, 1999). Os projetos realizados pelo PIBID têm atendido a essa preocupação, realizando seminários de formação e ainda executando as atividades.

Outra perspectiva observada na análise textual, é a do rompimento da barreira entre a escola e a universidade, essa vertente foi trazida ainda em outras avaliações como "O museu vem sendo um importante espaço utilizado pelo PIBID por proporcionar, por meio das práticas e atividades desenvolvidas, uma maior aproximação entre escola e universidade" e ainda " [...] ferramenta pedagógica importante que aproxima o aluno do estudo teórico abordado em sala de aula, além de proporcionar a integração entre educação superior e educação básica.". Sendo o MHN portanto, promotor de uma série de atividades que proporcionam o ensino e a divulgação em ciências tendo ainda como proposta, a formação inicial de professores (DE MELO; NASCIMENTO JUNIOR; PINTO, 2012).

Analisando as perspectivas apresentadas pode-se considerar que o MHN e a atividade desenvolvida no Projeto de Museu, construiu uma modificação no ponto de vista dos licenciados sobre esse espaço, tendo em vista dados como esse em que o licenciando diz " [...]Antes de começar a fazer parte destas atividades eu sempre tive a ideia de que o museu é algo muito expositivo, [...] As atividades feitas no museu desconstruíram essa minha ideia e me mostrou que o museu é uma excelente ferramenta para a prática de ensino, construindo junto aos alunos conhecimentos e ideias".

O projeto colaborou para a desconstrução de algumas visões sobre a biologia, como o licenciando destaca "A atividade foi importante por me ajudar a construir uma visão acerca da biologia considerando os temas estruturantes e por me ajudar a entender as particularidades do ensino em espaços não formais.".

Indo de encontro com uma formação em que os professores entendam que a educação precisa tem uma visão pluralista e integralizadora, conferindo aos licenciandos a oportunidade do estabelecer da criticidade, subsidiando-os para agirem como mediadores nas salas de aula, "[...] Explorar esses espaços como ferramenta pedagógica é pensar numa educação integral do sujeito". A frase traz ainda a importância da preocupação com o contexto do educando e com o sujeito em formação.

Como citado acima, os licenciandos esclarecem em seus relatos o quanto o processo de formação, contemplado por atividades com metodologias alternativas e aliadas a espaços

não formais de educação, despertou a importância e preocupação com os alunos da educação básica. “Os espaços não formais de ensino tem sido locais capazes de promover o ensino. Aliado à novas metodologias e em parceria com a escola, estes locais podem despertar o interesse e motivas os alunos pela ciência. Mas é fundamental que este ensino seja contextualizado!!!”.

Os relatos obtidos nas avaliações em geral corroboram com os estudos que falam sobre a importância dos espaços não formais de educação, trazendo uma proposta educacional em que a formação inicial embase os professores no sentido de que o conhecimento e o processo de ensino aprendizagem acontecem nos mais diversos espaços. Como destacado por uma das pessoas: “Ao entender o Museu como um espaço não formal de ensino é possível desconstruir a ideia de que o conhecimento sé se constrói dentro dos muros da escola.”

O contato de estudantes de graduação com ambientes não formais de ensino, como é o caso do Museu de História Natural, atua também como encantamento, podendo construir e desconstruir conceitos no licenciando. Esse encantamento depende da proposta da visita e também da maneira como ela é mediada(SOARES;LHULLIER,2010), evidenciando novamente a importância do embasamento teórico para a realização de uma prática concisa. A importância da rearticulação dos conceitos biológicos numa perspectiva social e cultural enriquecem o discurso, fazendo com que as atividades sejam eficientes na formação de professores, reafirmando que o MHN é um espaço formativo de ensino (ANDRADE et. al, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Museu de História Natural da UFLA, tem sido palco de diversos processos educacionais, como a atividade analisada nesse trabalho, em que a universidade abre as portas para a sociedade e para os alunos da educação básica, através de uma atividade planejada por professores em formação inicial. Atividades como essa contribuem para um crescimento mútuo, em que os alunos da educação básica conseguem construir o conhecimento com outros elementos e os professores em formação conseguem compreender a importância de uma nova perspectiva de educação e entendendo que como citado em teorias construtivistas, o sujeito em formação tem papel ativo na construção do seu próprio aprendizado.

A formação inicial de professores é a maneira como a base do profissional é construída, portanto é o momento em que o sujeito deve ter contato tanto teórico quando prático com as mais diversas modalidades e ferramentas de ensino. Apenas com esse contato,

é possível que o docente seja um mediado na formação de um sujeito crítico-reflexivo, compreendendo os conceitos sociais à que os educandos pertencem e compreendendo que a educação é uma ferramenta de mudança social.

Compreender e aplicar os espaços não formais de educação no processo de ensino aprendizagem podem apresentar aos professores em formação espaços como o do Museu de História Natural, que tem sido pilar na formação dos professores de ciências e biologia da Universidade Federal de Lavras. Lembrando que o planejamento das atividade e o estudo teórico são fundamentais para que seja alcançado o objetivo da atividade

Nessa perspectiva salienta-se a necessidade de práticas pedagógicas que contemplem os espaços não formais de educação e ainda um currículo preocupado com a experiência do graduando tanto teórica quando prática, visando assim uma formação que subsidie da melhor maneira possível o professor, formando assim, um sujeito sob uma perspectiva integralizadora, preocupado com o educar para a cidadania e o estabelecimento da criticidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, M. N. B. de; FLORENTINO, K. A.; GONÇALVES, L. V.; NASCIMENTO JUNIOR, A. F. A participação do Museu de História Natural da Universidade Federal de Lavras, Mg na formação de professores de Ciências e Biologia. **In: Anais do XXV Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Lavras**. Id. 2386-4-1686. Novembro de 2012.

DE MELO, J.S. A.; NASCIMENTO JÚNIOR, A. F.; PINTO, L. de M. A. Um relato do projeto “Novos olhares para o Museu de História Natural da Universidade Federal de Lavras” e suas práticas culturais de ensino e divulgação em ciências. **Revista do Edicc**, v. 1, n. 1, 2012.

GONÇALVES, L. V.; NASCIMENTO JUNIOR, A. F. N.; DE MELO, J. S. A. Questões sobre a biodiversidade divulgadas em espaços não formais: um relato de experiência como modelo das atividades do Museu de História Natural da Universidade Federal de Lavras, MG. **Revista do Edicc**, v. 1, n. 1, 2012.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em Extensão**, v. 7, n. 1, 2008.

LIBÂNEO, J. C.; PIMENTA, S. G. Formação de profissionais da educação: visão crítica e perspectiva de mudança. **Educação & Sociedade**, v. 20, n. 68, p. 239-277, 1999.

MARANDINO, M. **Transposição ou Recontextualização?: Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências**. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 2006.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva/ A storm of light: comprehension made possible by discursive textual analysis. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

PAREDES, G. G. O.; GUIMARÃES, O. M.. Compreensões e Significados sobre o PIBID para a Melhoria da Formação de Professores de Biologia, Física e Química. **Química Nova na Escola**. Vol. 34, nº4, p 266-277, 2012.

SABBATINI, Marcelo. Museus e centros de ciência virtuais: uma nova fronteira para a cultura científica**. Com Ciência. 2003**Disponível em: http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura14.shtml . Acesso em: 12 ago. 2013.

SOARES, E. M. de S.; LHULLIER, C. Ambientes não-formais de aprendizagem e a formação do professor de ciências. **In: Anais do V Congresso Internacional de Filosofia e Educação.** ISSN 2177-644X. Rio Grande do Sul: Caxias do sul, maio de 2010.

TORRES, C. M. G.; SILVA, M. M. F. da; FERNANDES, A. M.; LAURINDO, J. I. O. Formação do Professor de Biologia: Uma Análise a partir do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid). **Revista Interfaces**. Ano 1, v. 1, n.1, mar, 2013.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem.** Trad. Jefferson Luiz Camargo. 3. ed. São Paulo: 2005.

CURRÍCULO DE BIOLOGIA: PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO SOBRE O TEMA 'CLADOGRAMA' NO PROJETO FUNDÃO BIOLOGIA – UFRJ

Mariana Leaubon Souza (Instituto de Biologia/UFRJ – Bolsista PIBEX)
Valquíria Albuquerque (Instituto de Biologia/UFRJ – Bolsista PIBEX)
Valmíria Moura (Instituto de Biologia/UFRJ – Bolsista PIBIAC)
Caroline dos Santos Maciel Silva (Instituto de Biologia/UFRJ)
Kristian Wessman (SME/RJ e SEEDUC/RJ)
Marcia Serra Ferreira (Faculdade de Educação/UFRJ – Bolsista CNPq e JCNE/FAPERJ)

Resumo: Este trabalho tem como objetivo apresentar um material didático sobre o tema 'cladograma' que foi desenvolvido no âmbito do Projeto Fundão Biologia – UFRJ, como parte de nossas atividades de estágio como bolsistas de extensão e de iniciação artística e cultural da universidade, em parceria com um professor de Biologia da rede pública. Especificamente, buscamos refletir sobre as escolhas que vimos fazendo na produção desse material, entendendo a importância de todo o processo em nossa formação inicial e continuada. Nele, tivemos uma compreensão ampliada das especificidades envolvidas na transformação dos conhecimentos acadêmicos sobre o tema 'cladograma' em conhecimentos escolares. Esse foi um grande desafio, uma vez que o tema é bastante complexo.
Palavras-chave: currículo; cladograma; material didático; ensino de Biologia.

Introdução

Este trabalho tem como objetivo apresentar um material didático sobre o tema 'cladograma' que foi desenvolvido no âmbito do Projeto Fundão Biologia – UFRJ, como parte de nossas atividades de estágio como bolsistas de extensão e de iniciação artística e cultural da universidade[1], em parceria com um professor de Biologia da rede pública. Especificamente, buscamos refletir sobre as escolhas que vimos fazendo na produção do referido material, tanto aquelas de ordem conceitual quanto as estéticas e pedagógicas, entendendo a importância de todo esse processo em nossa formação inicial e continuada.

O Projeto Fundão Biologia – UFRJ é uma ação de extensão pioneira na universidade,

[1] Essas atividades se desenvolvem no âmbito do projeto de extensão 'Memória do ensino de Ciências na UFRJ: revitalização do acervo histórico do Projeto Fundão Biologia', no qual investimos tanto na preservação do acervo existente quanto na elaboração de novas produções didáticas voltadas para o ensino e a formação de professores em Ciências e Biologia. Em uma etapa inicial, o então estagiário *Rodrigo Lisboa Leitão,* aluno da Licenciatura em Ciências Biológicas da UFRJ, participou da elaboração do material didático aqui apresentado.

criada em 1983 por meio de uma ação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES): o 'Subprograma Educação para a Ciência' (SPEC). Na ocasião, sob a denominação 'Projeto Fundão: desafio para a Universidade', diversas unidades acadêmicas da instituição reuniram-se em torno de uma iniciativa "que buscava a melhoria do ensino de Ciências e Matemática por meio de ações como a busca de soluções locais, a formação de professores e o incentivo à pesquisa na área" (FERREIRA *et al.*, 2013, p. 6). Produzindo atividades de formação docente e materiais didáticos voltados para as redes públicas de ensino, desde o início os professores da educação básica "foram vistos como fundamentais para que as estratégias e as atividades propostas pudessem ter efeito a curto ou médio prazo, ao mesmo tempo em que asseguravam a continuidade, a difusão e a multiplicação dos esforços empreendidos" (FERREIRA *et al.*, 2013, p. 8). Assim, mesmo quando, a partir do final da década de 1980, foram ocorrendo uma série de transformações no 'Subprograma Educação para a Ciência' (SPEC) até a sua extinção, nos anos de 1990, o Projeto Fundão Biologia – UFRJ continuou suas atividades buscando novos caminhos e criando uma crescente autonomia em relação aos outros setores do 'Projeto Fundão: desafio para a Universidade'. Nessa história, fica explícito o permanente interesse das diversas equipes que vieram integrando o referido projeto em estabelecer parcerias com escolas e professores.

Nossa opção pela temática 'cladograma' foi feita em 2013, no diálogo com um professor de Biologia da rede pública de ensino do Rio de Janeiro. Em um primeiro encontro, manifestamos o nosso desejo de elaborar um material didático que pudesse efetivamente interessar a docentes em exercício na rede pública, servindo como objeto de reflexão para a parceria que o Projeto Fundão Biologia – UFRJ tem estabelecido com escolas e professores. Nesse contexto, essa escolha atendeu aos seguintes critérios: *(1º)* a escassez de materiais didáticos especificamente voltados para o ensino da temática na educação básica; *(2º)* a defasagem na formação de professores de Ciências e Biologia no que se refere à essa temática, uma vez que a mesma possui uma história recente nos currículos acadêmicos, não tendo sido provavelmente estudada por muitos dos professores mais antigos na profissão[2]; *(3º)* o professor ainda não havia abordado a temática no ano letivo de 2013, o que significa que o material didático poderia ser utilizado em suas turmas do 2º ano do ensino médio[3].

[2] Dizemos isso com base na experiência de uma das autoras do presente trabalho, que se formou, no final dos anos de 1980, no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade Federal do Rio de Janeiro sem estudar formalmente, nas diversas disciplinas acadêmicas cursadas, a referida temática.

[3] Isso acabou não ocorrendo por conta da greve de professores ocorrida na rede estadual do Rio de Janeiro em 2013, o que alterou todo o calendário escolar e inviabilizou a nossa entrada em sala de aula naquele momento.

Posteriormente, em reuniões organizadas entre a nossa equipe e o referido professor, fomos estabelecendo objetivos para o material didático, assim como o formato e as possibilidades metodológicas do mesmo. Em todo o processo, fomos percebendo as especifidades do conhecimento escolar frente aos conhecimentos aprendidos nas aulas de Zoologia ministradas na formação inicial de professores, assim como em produções científicas e acadêmicas, compreendendo que as finalidades do ensino não se submetem, necessariamente, às finalidades que presidem a produção dos conhecimentos científicos. Afinal, para Selles & Ferreira (2005), autoras que investigam a disciplina escolar Biologia no diálogo com Macedo & Lopes (2002)[4], ainda que as ciências de referência e as disciplinas escolares atendam a finalidades sociais do conhecimento e da educação:

> As primeiras se desenvolvem em direção a processos cada vez mais especializados, mobilizando determinados objetivos sociais em favor de sua própria institucionalização, as disciplinas escolares trabalham com conhecimentos organizados e transformados para fins de ensino, funcionando como um princípio ordenador e controlador do currículo, estruturando os tempos e os espaços escolares. Tais conhecimentos materializam os diversos processos de seleção cultural, que são condicionados por aspectos sócio-históricos diversos, para além de critérios exclusivamente epistemológicos (SELLES & FERREIRA, 2005, p. 52).

No presente trabalho, tomamos como referência, portanto, o processo envolvido na elaboração do referido material didático para tecer algumas reflexões mais amplas acerca das questões que envolvem a constituição dos conhecimentos escolares. Para realizar essa tarefa, na proxima seção abordamos tanto as características do próprio material didático produzido quanto as razões das variadas escolhas que vimos fazendo ao longo do processo.

Defendendo o uso didático do 'cladograma'

Inserindo a produção de um material didático sobre o tema 'cladograma' nas discussões curriculares voltadas para o ensino da 'evolução' na disciplina escolar Biologia, iniciamos nossas discussões coletivas entendendo a importância da 'sistemática filogenética' na constituição das Ciências Biológicas como ciência de referência. Nessa forma de organizar os conhecimentos sobre os seres vivos, estes são dispostos de acordo com sua história evolutiva, levando em consideração a ancestralidade em comum e os caracteres derivados de cada organismo (AMORIM, 2002). Para representar visualmente essas relações de parentesco

[4] O diálogo é feito com o texto: MACEDO, E. & LOPES, A. C. A estabilidade do currículo disciplinar: o caso das Ciências. In: MACEDO, E. & LOPES, A. C. (orgs.) *Disciplinas e integração curricular: história e políticas*. RJ: DP&A, p. 73-94, 2002.

e compreender mais facilmente a história evolutiva de um grupo, os pesquisadores apresentam as filogenias usando um diagrama em forma de árvore que é chamado de 'cladograma'. Este organiza linhagens diferentes de seres vivos usando os critérios de tempo e de acúmulo de mutações. Percebe-se que quanto mais próximo o surgimento dos clados na linha temporal, menos diferenças genéticas haverá entre eles. De acordo com Santos, Araújo-de-Almeida & Christoffersen (2010), esse tipo de representação em diagramas têm ocorrido desde a publicação, de 1859, da obra *On the Origin of Species* de Charles Darwin.

Santos, Araújo-de-Almeida & Christoffersen (2010, p. 670) destacam o valor científico do 'método de análise filogenética' – ou 'método cladístico' – na "redução do essencialismo e subjetividade nas atividades de taxonomia e sistemática". Além disso, segundo os autores, o conhecimento filogenético é relevante para várias áreas das Ciências Biológicas, tendo se tornando uma importante referência para a área. Afinal:

> Desde a sua divulgação mundial, através da versão em língua inglesa *Systematic Phylogenetics* (Hennig, 1966[5]), e submetido a contínuo refinamento teórico e metodológico, o método cladístico tornou-se o paradigma para a compreensão da história evolutiva da biodiversidade, permitindo o entendimento dos padrões de distribuição dos caracteres produzidos pelo genótipo num contexto de ancestralidade-descendência e, desta forma, possibilitando a detecção e recuperação de informações sobre os padrões macroevolutivos (Araújo-de-Almeida *et al.*, 2007a[6]). (SANTOS, ARAÚJO-DE-ALMEIDA & CHRISTOFFERSEN, 2010, p. 671)

Por constituir, no próprio campo científico, uma forma de representação com caráter didático, o 'cladograma' pode ser considerado uma metodologia muito útil para o ensino de 'evolução' no contexto escolar. Para Brandão & Viana (2010, p. 2299), por exemplo, o seu uso desestabiliza a "ideia de evolução como transformação linear, em que os mamíferos e, dentro destes, o homem está no topo do processo". Ele serve, igualmente, para abordar aspectos filosóficos relativos ao método científico (SANTOS & CALOR, 2008[7] *apud* SANTOS, ARAÚJO-DE-ALMEIDA & CHRISTOFFERSEN, 2010), além de permitir uma interessante problematização acerca da relação que vimos estabelecendo com a biodiversidade do planeta (SANTOS, ARAÚJO-DE-ALMEIDA & CHRISTOFFERSEN, 2010). Além disso, a adoção de tal metodologia "torna o processo de aprendizagem ativo, onde o estudante pode

[5] Os autores se referem ao texto: HENNIG, W. *Phylogenetic Systematics*. University of Illinois Press, 1966.
[6] Os autores se referem ao texto: ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; AMORIM, D. S.; SANTOS, R. L.; CHRISTOFFERSEN, M. L. Sistemática filogenética para o ensino comparado de Zoologia. In: ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. (org.). *Ensino de Zoologia: ensaios didáticos*. João Pessoa: Ed. UFPB, p. 85-94, 2007a.
[7] Os autores se referem ao texto: SANTOS, C. M. & CALOR, A. R. Using the logical basis of phylogenetics as the framework for teaching biology. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 48(18), p. 199-211, 2008.

participar na construção do conhecimento abordado em sala" (BRANDÃO & VIANA, 2010, p. 2299), contribuindo para o questionamento da memorização e do enciclopedismo no ensino de Ciências e Biologia (GUIMARÃES, 2004[8] *apud* DORVILLÉ *et al.*, 2010).

Esse caráter didático já foi anteriormente explorado em Schrago, Costa & Ferreira (2001, p. 152), em relato sobre atividade de ensino sobre o 'método filogenético' desenvolvida na antiga sexta série (atual sétimo ano) do ensino fundamental, no Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio de Janeiro, no âmbito da Prática de Ensino do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, com o objetivo de "estabelecer ligação entre a Taxonomia e a Evolução, conteúdos usualmente tratados de modo isolado nos ensinos fundamental e médio". Afinal, de acordo com esses autores:

> Após a revolução darwiniana, não há razão para compreendermos a classificação biológica como uma simples ferramenta usada pelos cientistas; na verdade, ela passa a ser o eixo central no estudo da diversidade, já que os grupos anteriormente estabelecidos de maneira não evolutiva agora podem ser interpretados como unidades com a mesma descendência (um ancestral comum). (SCHRAGO, COSTA & FERREIRA, 2001, p. 152-153).

Na mesma direção defendida por Schrago, Costa & Ferreira (2001), a 'sistemática filogenética' e, nesse contexto, o 'cladograma' já aparecem em livros didáticos de Biologia de autores brasileiros (ver, por exemplo, AMABIS & MARTHO, 2006; CÉSAR & SEZAR, 2003) e estrangeiros (ver, por exemplo, SADAVA *et al.*, 2009) voltados para o ensino médio. Eles aparecem, igualmente, em concursos de acesso à universidade pública (ver, por exemplo, ENEM 2012, p. 30, questão 85) e em documentos oficiais como o Currículo Mínimo de Biologia da Secretaria de Educação do Governo do Estado do Rio de Janeiro (SEEDUC/RJ), que apresenta como uma das habilidades e competências do primeiro ano do ensino médio "identificar, filogeneticamente, as relações de parentesco entre os seres vivos". É nesse contexto de crescente defesa e adoção do 'cladograma' que produzimos o nosso material.

Conhecendo o material didático produzido

No que se refere ao nosso material didático, ele foi construído com o seguinte formato: cinco tabuleiros em papel pardo, cada um deles contendo um 'cladograma' com dez corpos desenhados; sessenta e quatro peças que podem ser encaixadas nos corpos (oito asas, oito carapaças, oito pares de brânquias, oito pares de olhos, oito caudas, oito pares de presas,

[8] Os autores se referem ao texto: GUIMARÃES, M. A. Uma proposta de ensino de Zoologia baseada na sistemática filogenética. In: *Anais do XII ENDIPE*. Curitiba: PUCPR, 2004.

oito pares de patas e oito pares de antenas). As peças apresentam-se separadamente para que cada grupo de alunos possa utilizá-las formando um ser hipotético. Essas peças são distintas entre si e foram criadas a partir de semelhanças com estruturas conhecidas dos estudantes: as asas com as de borboleta; a carapaça com o casco das tartarugas; as brânquias e os olhos com os que encontramos em peixes; a cauda com a dos girinos; o par de presas com os caninos de carnivoros; as patas com as dos sapos; as antenas com as dos insetos (vide figura 1). Essa mescla de peças com estruturas inspiradas em seres vivos diversos foi produzida com o objetivo de que os alunos não fossem induzidos a criar um determinado animal conhecido, mas que possam agrupar as peças formando um organismo hipotético. Para realizar essa tarefa, cada grupo deve levantar hipóteses acerca das condições de sobrevivência desse organismo em um determinado tempo, dentro de uma escala evolutiva. Após o término da atividade, cada grupo de alunos poderá explicar ao professor como chegaram a tais hipóteses.

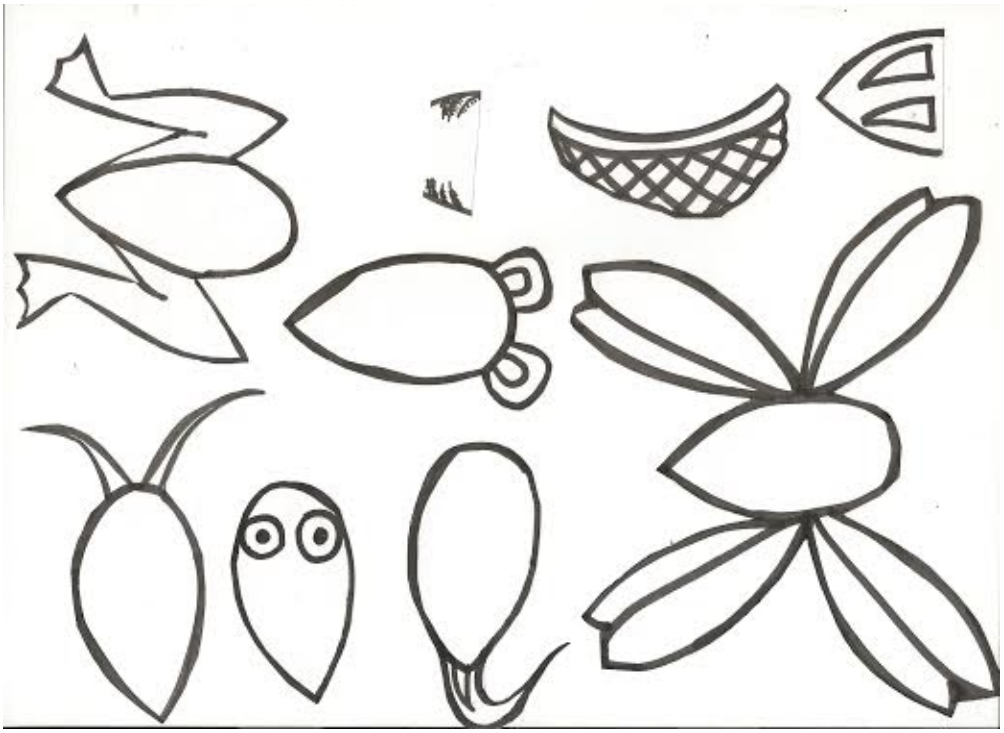


Figura 1 – Peças do material didático sobre o tema ‘cladograma’.

Nossa sugestão é que, em uma primeira etapa, os alunos sejam reunidos em grupos de três a seis componentes, dependendo do tamanho da turma. Nesse momento, pode ser feita uma explicação inicial sobre o assunto, apresentando aos alunos a ideia geral sobre o que é um ‘cladograma’ e quais as regras básicas para entendê-lo. Em seguida, deve ser feita uma reflexão sobre as diferenças e semelhanças que os organismos possuem entre si. O professor

pode levar diferentes imagens de organismos e pedir para que os estudantes apontem, por exemplo, as semelhanças entre esses organismos, listando-as no quadro. Entendemos que a turma deve ser despertada para o estudo das semelhanças e diferenças entre os seres vivos.

Para representarmos essas semelhanças e diferenças é que usamos um diagrama, sendo divido por 'clados', palavra grega que significa 'ramos'. Um diagrama que divide diferentes linhagens de seres vivos em ramos é um 'cladograma'. Nele, os grupos de seres vivos são divididos como em uma árvore, apresentando 'ramos' e 'nós'. O 'nó' que precede qualquer bifurcação em um 'cladograma' representa que, a partir daquele momento, duas (ou mais) populações de uma espécie passaram a evoluir separadamente. Isso *provavelmente* ocorreu em locais separados por barreiras geográficas, sofrendo pressões de seleção natural diferentes, que as levaram a acumular diferentes mutações e que resultaram, em uma determinada escala de tempo, no aparecimento da diversidade de estruturas que observamos nos organismos de hoje. No entanto, notamos que algumas estruturas são mais comuns, aparecendo em uma grande diversidade de organismos, o que pode indicar que tenham surgido mais antigamente. O crescimento do 'ramo' representa a passagem de tempo, o que explica o surgimento dessas estruturas. A escala para o surgimento de novas espécies é de milhares de anos. Importante também é saber que uma estrutura pode vir a ser perdida em um momento futuro também devido a pressões ambientais, em alguns casos restando vestígios dessa característica.

Tomando como referência esses aspectos, em uma segunda etapa, cada grupo de alunos deve receber um tabuleiro e um conjunto com as diferentes peças. Os alunos devem decidir coletivamente a montagem de cada organismo – cujo corpo basal está representado no tabuleiro – a partir da escolha das peças apresentadas na figura 1 que, combinadas, formarão seres vivos hipotéticos. Espera-se que o processo não seja aleatório, uma vez que os alunos devem ser questionados, ao longo da aula, sobre o uso do tabuleiro de acordo com o 'cladograma' representado, assim como sobre a viabilidade da junção de peças que representam estruturas supostamente adaptadas a ambientes muito diferentes. Por fim, em uma terceira etapa, recomenda-se uma discussão acerca dos motivos que levaram cada grupo de estudantes a produzir determinadas conformações finais de organismos. Seria interessante fazer um quadro comparativo dos resultados produzidos por toda a turma, estimulando cada grupo a explicar suas escolhas para os demais e discutir a viabilidade dos organismos resultantes e em quais ambientes conhecidos pelos estudantes cada um deles poderia viver. A ideia é problematizar tais escolhas, questionando, a incoerência de 'produzir' um organismo hipotético com brânquias e, simultaneamente, asas, além de discutir a possibilidade de

caracteres adquiridos posteriormente desaparecerem, a questão do ancestral comum e que possíveis pressões ambientais poderiam estar presentes no surgimento dos vários caracteres.

Considerações finais

Como dissemos anteriormente, nossa opção pela produção de um material didático sobre o tema 'cladograma' surgiu da necessidade de disponibilizar para licenciandos e professores, no âmbito de nossas ações de extensão e de iniciação artística e cultural no Projeto Fundão Biologia – UFRJ, algo que, apesar de já estar presente nos currículos de Biologia, não é facil de ser ensinado e nem sempre é uma temática bem conhecida. Ao longo do processo, fomos estudando a tema e, simultaneamente, escolhendo o formato que o material didático iria assumir, assim como os tipos de materiais que poderiam ser utilizados, tendo em vista que ele deve poder ser reproduzido, rapidamente e a baixíssimo custo, por qualquer professor que queira utilizá-lo. Em constante diálogo com um professor de Biologia da rede pública de ensino do Rio de Janeiro, procuramos nos colocar, a todo instante, no lugar do professor que explicaria o assunto para os alunos, nos questionando se quem não teve contato com um 'cladograma' durante a formação inicial teria condições de entender claramente o material didático apenas lendo o 'material de apoio' e as 'instruções para o uso do material didático' que foram por nós formuladas. Nesse movimento, nos empenhamos para que ambos fossem realmente explicativos e facilitassem o nosso diálogo com os docentes.

Em movimento semelhante, buscamos nos colocar, igualmente, no lugar dos estudantes do ensino médio que utilizariam o material didático, seu tabuleiro e peças, observando as possibilidades de combinações que poderiam ser feitas na construção de organismos hipotéticos, os possíveis debates e questionamentos sobre o tema. Tais reflexões, que têm nos colocado, simultaneamente, no papel de professores e de alunos, tem sido de grande valia em nossa formação inicial e continuada, possibilitando uma compreensão ampliada das especificidades envolvidas na transformação dos conhecimentos acadêmicos sobre o tema 'cladograma' em conhecimentos escolares. Esse foi um grande desafio, uma vez que o tema é bastante complexo. Afinal, de acordo com Santos, Araújo-de-Almeida & Christoffersen (2010, p. 671-672), "os cladogramas, por si sós, não são auto-explicativos, necessitando, para a interpretação correta, do conhecimento de conceitos básicos da Sistemática Filogenética, e.g. cladogênese, homologia, homoplasia, plesiomorfia, apomorfia".

Referências bibliográficas

AMABIS, J. M. & MARTHO, G. R. *Fundamentos da Biologia Moderna*. Volume Único. 4ª ed. São Paulo: Moderna, 2006.

AMORIM, D. S. Fundamentos de Sistemática Filogenética. Ribeirão Preto; Holos, p.15-17; 57-62, 2002.

BRANDÃO, A. L. R. & VIANA, S. M. Cladogramas como proposta de jogo para o ensino de Evolução. *Revista da SBEnBio*, n. 3, p. 2297-2304, out. 2010.

CÉSAR & SEZAR. Biologia. Volume Único. 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

DORVILLÉ, L. F. M.; AZEVEDO, M.; MATSUSHITA, L. Y.; AYRES, A. C. M.; PARIS, I. L. & GATTO, T. N. Trabalhando com Sistemática Filogenética no ensino médio: uma proposta de atividade. *Revista da SBEnBio*, n. 3, p. 3912-3920, out. 2010.

FERREIRA, M. S.; SILVA, C. S. M.; SILVA, C. F. C.; SOUZA, M. L.; BEDA, M. A.; MOURA, V. & ALBUQUERQUE, V. *Projeto Fundão 30 anos. Biologia*. 32 p. Rio de Janeiro: Pró-Reitoria de Extensão (PR5) da UFRJ, 2013.

SADAVA, D.; HELLER, H. C.; ORIANS, G. H.; PURVES, W. K. & HILLIS, D. M. *Vida: a ciência da Biologia. Volume II: Evolução, Diversidade e Ecologia*. 8ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

SANTOS, R. L; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; CHRISTOFFERSEN, M. L. Emprego de diagramas filogenéticos refletindo eventos macroevolutivos em livros didáticos de Biologia para o Ensino Médio no Brasil. *Revista da SBEnBio*, n. 3, p. 670-677, out. 2010.

SCHRAGO, C. E. G.; COSTA, C. M. S. & FERREIRA, M. S. O estudo do método filogenético no ensino fundamental. In: SELLES, S. E. *et al.* (Orgs.). *Anais do I Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional RJ/ES. Novo milênio, novas práticas educacionais?* Niterói: UFF e SBEnBio, p. 152-155, 2001.

SELLES, S. E. & FERREIRA, M. S. Disciplina escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. In: MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. & AMORIM, A. C. R. (Orgs.). *Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa*. Niterói: EDUFF, p. 50-62, 2005.

PROJETO FUNDÃO BIOLOGIA – UFRJ: PRODUÇÃO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA A ABORDAGEM DA ECOLOGIA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Valquiria Albuquerque (Instituto de Biologia/UFRJ – Bolsista PIBEX)
Valmíria Moura (Instituto de Biologia/UFRJ – Bolsista PIBIAC)
Mariana Leaubon Souza (Instituto de Biologia/UFRJ – Bolsista PIBEX)
Caroline dos Santos Maciel Silva (Instituto de Biologia/UFRJ)
Marcia Serra Ferreira (Faculdade de Educação/UFRJ – Bolsista CNPq e JCNE/FAPERJ)

Resumo: O trabalho relata a elaboração de um material didático versátil – isto é, que pode ser usado como *jogo da memória* e para a montagem de *cadeias* e de *teias alimentares* – destinados ao ensino de conteúdos escolares em Ecologia no ensino fundamental. Ele foi concebido para explorar temáticas relativas à Mata Atlântica, em especial a sua biodiversidade e as relações ecológicas entre os seres vivos. Desenvolvido entre 2012/13, em meio às nossas atividades de extensão e de iniciação artística e cultural, essa produção didática tem sido objeto de reflexões coletivas no âmbito do Projeto Fundão Biologia – UFRJ, em especial com professores e formadores de professores com os quais temos interagindo, constituindo uma experiência significativamente importante em nossa formação inicial.
Palavras-chave: currículo de Ciências; ensino de Ecologia; extensão universitária; Mata Atlântica; material didático.

Contextualizando o trabalho

Neste trabalho, relatamos a elaboração de um material didático versátil destinado ao ensino de conteúdos escolares em Ecologia no ensino fundamental. Interessa-nos, especificamente, descrever o próprio material didático elaborado, assim como refletir sobre as escolhas conceituais e metodológicas que viemos fazendo ao longo de todo o processo. Ele foi desenvolvido durante os anos de 2012 e 2013, em meio às nossas atividades de extensão e de iniciação artística e cultural no âmbito do 'Projeto Fundão Biologia', uma iniciativa de extensão pioneira que teve início em 1983 na Universidade Federal do Rio de Janeiro.

O 'Projeto Fundão Biologia' – UFRJ surgiu em resposta a um edital da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior voltado para a melhoria do ensino de Ciências e Matemática, inserido no 'Subprograma Educação para Ciência' (SPEC/PADCT/CAPES). Ele é parte de uma iniciativa mais ampla denominada 'Projeto Fundão: desafio para a Universidade', que reuniu os Institutos de Biologia, Física, Geociências, Matemática e Química da instituição em torno da produção de subprojetos

voltados para “a busca de soluções locais, a formação de professores e o incentivo à pesquisa na área” (FERREIRA *et al.*, 2013, p. 6). No caso específico do ‘Projeto Fundão Biologia’, desde o início, vimos produzindo atividades de formação inicial e continuada e materiais didáticos “que buscaram promover um intenso e permanente intercâmbio da universidade com escolas e professores das redes públicas de ensino” (FERREIRA *et al.*, 2013, p. 11). Tendo como base a importância de tais iniciativas, vimos participando do subprojeto ‘Memória do Ensino de Ciências na UFRJ: revitalização do acervo histórico do Projeto Fundão Biologia’, organizando um importante acervo documental e das produções didáticas já existentes para, ao mesmo tempo, utilizá-lo como referência para a produção de novos materiais. É nesse contexto que produzimos um material didático sobre o tema Ecologia.

A escolha da Ecologia toma como referência o fato de que essa temática ocupa um espaço importante tanto em termos de conhecimento de referência – isto é, no âmbito das Ciências Biológicas – quanto nos currículos das disciplinas escolares Ciências e Biologia. Afinal, cada lugar no planeta Terra é compartilhado por muitos organismos que estão conectados por variadas relações e interações, formando um todo complexo denominado ‘comunidade’. Compreender como as comunidades variam de lugar para lugar é o primeiro passo para entender os processos que influenciam a estrutura e o funcionamento dos sistemas biológicos. Com isso, muitos ecólogos utilizam as relações de alimentação para descrever a estrutura de uma comunidade. É nesse contexto que optamos por elaborar um material didático que pudesse explorar tais relações, assim como a biodiversidade, em um bioma específico e bastante próximo dos estudantes que moram no estado do Rio de Janeiro: a ‘Mata Atlântica’. Afinal, segundo Ricklefs (2011), as teias alimentares têm efeitos profundos na riqueza de espécies da comunidade, assim como em sua produtividade e estabilidade.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a noção de ‘bioma’ engloba um conjunto de vida (vegetal e animal) constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, o que resulta em uma diversidade biológica própria. O Brasil é constituído por seis biomas continentais, a saber: o Cerrado, a Amazônia, a Mata Atlântica, a Caatinga, o Pampa e o Pantanal. Dentre eles:

> A Mata Atlântica é formada por um conjunto de formações florestais (Florestas: Ombrófila Densa, Ombrófila Mista, Estacional Semidecidual, Estacional Decidual e Ombrófila Aberta) e ecossistemas associados como as restingas, manguezais e campos de altitude, que se estendiam originalmente por aproximadamente 1.300.000 km^2 em 17 estados do território brasileiro. Hoje os remanescentes de vegetação nativa estão reduzidos a cerca de 22% de sua cobertura original e encontram-se em diferentes estágios de

> regeneração. Apenas cerca de 7% estão bem conservados em fragmentos acima de 100 hectares. Mesmo reduzida e muito fragmentada, estima-se que na Mata Atlântica existam cerca de 20.000 espécies vegetais (cerca de 35% das espécies existentes no Brasil), incluindo diversas espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. Essa riqueza é maior que a de alguns continentes (17.000 espécies na América do Norte e 12.500 na Europa) e por isso a região da Mata Atlântica é altamente prioritária para a conservação da biodiversidade mundial. Em relação à fauna, os levantamentos já realizados indicam que a Mata Atlântica abriga 849 espécies de aves, 370 espécies de anfíbios, 200 espécies de répteis, 270 de mamíferos e cerca de 350 espécies de peixes.
>
> Além de ser uma das regiões mais ricas do mundo em biodiversidade, tem importância vital para aproximadamente 120 milhões de brasileiros que vivem em seu domínio, onde são gerados aproximadamente 70% do PIB brasileiro, prestando importantíssimos serviços ambientais. Regula o fluxo dos mananciais hídricos, assegura a fertilidade do solo, suas paisagens oferecem belezas cênicas, controla o equilíbrio climático e protege escarpas e encostas das serras, além de preservar um patrimônio histórico e cultural imenso. Neste contexto, as áreas protegidas, como as Unidades de Conservação e as Terras Indígenas, são fundamentais para a manutenção de amostras representativas e viáveis da diversidade biológica e cultural da Mata Atlântica (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2014).

Apresentando o material didático

O material didático foi concebido para explorar temáticas ecológicas relativas à Mata Atlântica, em especial a sua biodiversidade e as relações ecológicas entre os seres vivos. Tal escolha refere-se ao fato de que a Mata Atlântica constitui o maior bioma brasileiro, rico em diversidade faunística e com uma grande cobertura vegetal, mas sofre uma significativa redução da sua cobertura de mata nativa e uma efetiva ameaça de extinção das espécies.

Para realizar essa tarefa, produzimos vinte e cinco pares de cartas com ilustrações realísticas e artísticas (vide figura 1) dos seguintes seres vivos: Anta-comum (*Tapirus terrestris*); Arara-azul (*Anodorhynchus hyacinthinus*); Bromélia (*Vriesea incurvata*); Bugio (*Alouatta fusca clamitars*); Cachorro-do-mato-vinagre (*Speothos venaticus*); Camundongo-do-mato (*Oryzomys flavescens*); Capim (*Brachiaria plantaginea*); Capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*); Cupim; Decompositores; Figueira (*Ficus hirsuta*); Formiga Saúva (*Atta Spp*.); Jaguatirica (*Leopardus pardalis*); Jararaca (*Bothropoides jararaca*); Jupati ou Cuíca-marrom (*Metachirus nudicaudatus*); Mico-leão-dourado (*Leontopithecus rosalia*); Muriqui da Mata Atlântica (*Brachyteles arachnoides*); Onça Pintada (*Panthera onca*); Orelha de Pau (*Polyporus sanguineus*); Palmito Juçara (*Euterpe edulis*); Perereca-Gargalhada (*Scinax rizibilis*); Tamanduá-bandeira (*Mymercophaga tridactyla*); Tatu Canastra (*Priodontes giganteus*); Tucano de Bico Preto (*Ramphastos vitellinus*); Urutaurana (*Spizaetus tyrannus*).

Esses seres vivos foram escolhidos tomando como referência os seguintes critérios:

em primeiro lugar, a importância ecológica de cada um deles no bioma Mata Atlântica, assim como a exclusividade territorial de cada organismo; em segundo lugar, mas não menos importante, a ameaça de extinção de muitos devido a impactos do desmatamento e a retirada de animais silvestres para fins de comercialização ilegal. As ilustrações foram feitas de modo tanto a respeitar as características biológicas dos seres vivos quanto despertar o interesse estético dos estudantes[1] (vide figura 1). A ideia é que, em um primeiro momento, estudantes de menor faixa etária possam utilizar esse conjunto de cartas como uma espécie de *jogo da memória*, no qual tomem contato com diferentes organismos nativos do bioma em questão.

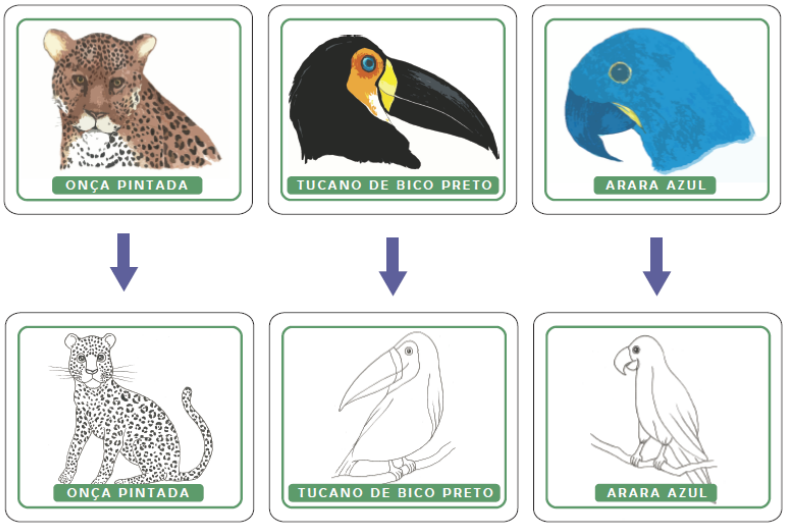


Figura 1 – Exemplos de duplas de cartas do material didático.

Além dessas cinquenta cartas, o material didático possui um conjunto de dezesseis pares de setas que permitem que o *jogo da memória* se transforme em um material didático para a montagem de *cadeias* e de *teias alimentares*. Estas servem para o estabelecimento de relações entre os organismos e possuem dois lados (frente lisa e verso com interrogação), de modo que os estudantes sejam estimulados a utilizar a frente da seta quando estiverem certos da relação que vão estabelecer, ou o verso da mesma quando tiverem dúvidas sobre a indicação pretendida. Complementam, ainda, o nosso material didático: duas cartas contendo instruções resumidas sobre o uso do mesmo; um material de apoio ao professor contendo as nossas sugestões didáticas para o uso do material; um conjunto de fichas com informações sobre os vinte e cinco seres vivos representados nos pares de cartas. Essas informações referem-se a aspectos como: nome científico e popular dos organismos; classe, ordem e

[1] As ilustrações foram feitas por *Marion de Araujo Beda*, que era estudante da Escola de Belas Artes da UFRJ e estagiária do Projeto Fundão Biologia até o ano de 2013.

família dos mesmos; ocorrência geográfica, habitat, hábitos alimentares, reprodução, longevidade, etc. As fichas tanto podem servir para uso do professor quanto podem ser utilizadas diretamente com os alunos, uma vez que foram produzidas em uma linguagem acessível e com uma seleção de informações que privilegia o conhecimento escolar.

Fornecendo sugestões didáticas

Como dissemos anteriormente, concebemos o material didático para ser utilizado como *jogo da memória* e para a montagem de *cadeias* e de *teias alimentares*. No primeiro caso – isto é, o uso como *jogo da memória* –, sugerimos que, no contexto do ensino fundamental, se formem grupos de dois a seis integrantes, com vistas a que cada um deles possa utilizar um material didático e participar do jogo propriamente dito. Sugerimos, ainda, que a cada par de cartas retirado na mesa e de acordo com a faixa etária dos estudantes, o professor faça uma breve discussão a respeito de cada ser vivo cujo par foi encontrado, da participação do mesmo no bioma Mata Atlântica, da sua importância dentro da cadeia trófica, e das possíveis interferências humanas que a sua espécie pode estar sofrendo.

O tempo de duração média do uso do material didático como *jogo da memória* pode variar: segundo a faixa etária dos estudantes; de acordo com as discussões propostas no âmbito de cada par de cartas retirado da mesa. Sugerimos que, de modo geral, sejam adotadas as regras mais comumente utilizadas nesse tipo de jogo, que se inicia com um dos participantes embaralhando as cartas e dispondo-as em fileiras sobre uma superfície plana, possibilitando que todas as cartas sejam visualizadas por todos os estudantes, mas com as ilustrações dos diversos seres vivos ‘escondidas’ dos mesmos. Em sentido horário, cada jogador vira um par de cartas; caso as cartas representem o mesmo ser vivo, ele as retira da superfície plana e ganha o direito de virar mais um par de cartas, assim sucessivamente. É nesse momento que o material didático se distingue de um simples *jogo da memória*, pois indicamos que os professores aproveitem a retirada de cada par para a promoção de discussões sobre o referido ser vivo, como anteriormente indicado. Ao final, existem diferentes possibilidades de se eleger um grupo ‘vencedor’ da atividade: uma delas refere-se ao ganhador usual nesse tipo de jogo, elegendo aquele que tiver conseguido encontrar o maior número de pares de seres vivos; outra possibilidade refere-se à escolha do grupo que fez o maior número de observações corretas e/ou respondeu corretamente o maior número de perguntas sobre cada ser vivo cujo o par de cartas foi encontrado. Entendemos que cabe a cada professor de Ciências, de acordo com o seu planejamento didático e os seus objetivos de ensino, produzir as suas próprias regras a partir das sugestões que brevemente elencamos.

No segundo caso – isto é, o uso para a montagem de *cadeias* e de *teias alimentares* –, indicamos a divisão do material didático em dois grupos, separando uma carta de cada par e compondo dois conjuntos de vinte e cinco cartas acrescidos, cada um, de dezesseis setas. Sugerimos que, também no contexto do ensino fundamental, se formem grupos de até oito integrantes para que, a partir de reflexões orientadas pelo professor de Ciências, cada grupo possa formar a sua *cadeia* ou *teia alimentar*. Do mesmo modo que no *jogo da memória*, sugerimos que, ao longo da atividade em sala de aula, o professor conduza as discussões em torno das temáticas ecológicas, de acordo com o seu planejamento e objetivos de ensino.

Também nesse caso, o tempo de duração média da atividade pode variar em função da faixa etária dos estudantes e de acordo com as discussões propostas pelo professor de Ciências. Sugerimos que, em aproximadamente meia hora, os grupos de estudantes estabeleçam relações tróficas entre os componentes da *cadeia* ou *teia alimentar*, ligando-os com o auxílio das setas. Estas ligações, com já mencionado, poderão ser feitas com a frente das setas, caso os grupos tenham certeza das relações que pretendem estabelecer, ou com o verso das mesmas, que possuem uma interrogação e indicam para o professor e a turma que as relações estabelecidas constituem objeto de dúvida. Esse tipo de recurso foi pensado porque possibilita ao professor acompanhar o raciocínio de cada um dos grupos, podendo intervir com comentários, sugestões e/ou questionamentos que levem ao caminho correto.

Além disso, sugerimos o uso de um sistema de pontuação que transforma o material em uma espécie de *jogo didático*, no qual os estudantes podem acumular pontos em função de suas certezas e dúvidas no estabelecimento das relações entre os seres vivos nas *cadeias* ou *teias alimentares*. Nesse caso, valem mais pontos as ligações que os estudantes estabelecem com a frente das setas, desde que corretas (vide figura 2); além disso, pode ser previamente estabelecido um sistema de pontuação que privilegie um tipo de relação trófica – a predação, por exemplo – e/ou, então, um maior número de seres vivos inter-relacionados, fornecendo uma espécie de bônus conforme indicado pelo sinal de adição em números na figura 2. Sugerimos que, no caso dessa utilização do material como *jogo didático*, o professor defina claramente as regras a serem adotadas – tais como a pontuação, o tempo de duração e os critérios para se consagrar 'vencedor' da atividade –, de modo que a competição entre os grupos não cresça a ponto de atrapalhar a aprendizagem dos conhecimentos escolares em Ecologia. Pensamos que possa ser interessante, também, a explicitação de uma espécie de placar visível para toda a turma, que será alimentado não apenas com a pontuação obtida, mas, principalmente, com anotações e comentários sobre as *cadeias* e *teias alimentares*.

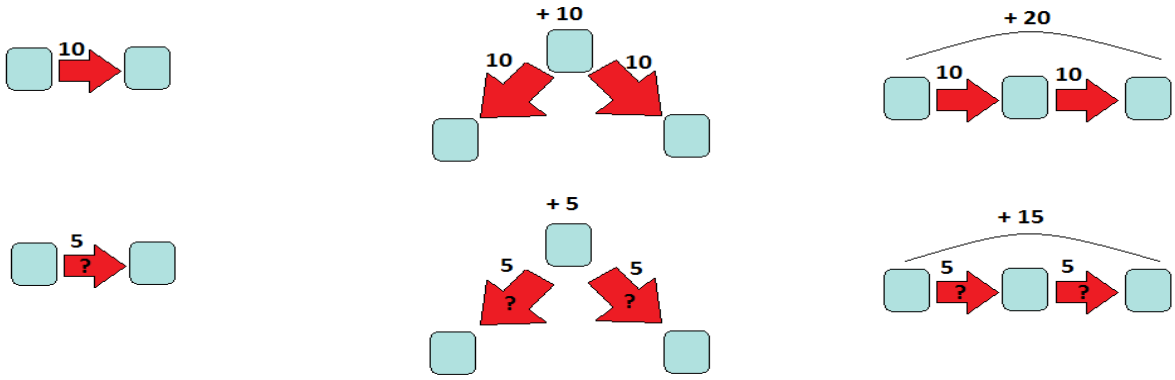


Figura 2 – Sistema de pontuação sugerido para o uso do material como jogo didático.

Algumas considerações

Nosso material didático foi elaborado para o ensino de conhecimentos escolares em Ecologia – em especial, sobre o bioma 'Mata Atlântica' – no âmbito da disciplina escolar Ciências que é ministrada no ensino fundamental, e sua produção e uso tem evidenciado inúmeras possibilidades didáticas. Ele vem sendo testado em alguns espaços educativos, o que tem nos possibilitado aperfeiçoá-lo antes da finalização do projeto e de uma possível impressão mais profissional do mesmo em larga escala. Em um primeira etapa, utilizamos o material didático em reuniões internas do Projeto Fundão Biologia – UFRJ, privilegiando os debates em torno da confecção das *cadeias* e *teias alimentares*, aproveitando esses momentos para refletir acerca da produção e uso desse tipo de produção com fins escolares. Em etapa posterior, divulgamos esse material didático em eventos como os '30 anos do Projeto Fundão' – que ocorreu em 3013 e congregou licenciados, docentes da universidade e professores da educação básica – e o 'Bio na Rua', uma iniciativa dos estudantes do Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IB/UFRJ) como vistas a envolver um público mais amplo, fora do contexto escolar. Nossa expectativa, após essas duas etapas, é divulgar o material didático entre escolas e professores, viabilizando o seu uso no âmbito escolar a partir da confecção do mesmo em escala ampliada.

Em todo esse processo, pudemos vivenciar as diversas etapas envolvidas na transformação dos conhecimentos de referência em conhecimentos escolares. Foram elas: a seleção da temática Ecologia e do recorte na 'Mata Atlântica', assim como a escolha do tipo de material didático que iríamos produzir, tomando como referência as finalidades pedagógicas que elencamos; a realização de uma pesquisa sobre os seres vivos e a possibilidade de relacioná-los em *cadeias* e *teias alimentares*; uma tomada de decisão sobre os materiais e as ilustrações que poderiam ser utilizados frente aos objetivos propostos. Essa experiência tem sido significativamente importante em nossa formação inicial, que vem sendo

produzida no diálogo com toda a equipe que participa do Projeto Fundão Biologia – UFRJ e, em especial, com professores e formadores de professores com os quais temos interagindo.

Referências bibliográficas

FERREIRA, M. S.; SILVA, C. S. M.; SILVA, C. F. C.; SOUZA, M. L.; BEDA, M. A.; MOURA, V. & ALBUQUERQUE, V. *Projeto Fundão 30 anos. Biologia*. 32 p. Rio de Janeiro: Pró-Reitoria de Extensão (PR5) da UFRJ, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapa de Biomas do Brasil, Rio de Janeiro, 2004. Disponível: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas/tematicos/ mapas_murais/ biomas.pdf Último acessoem 02 de maio de 2014.

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. Biomas. Mata Atlântica. 2014. Disponível: http://www.mma.gov.br/ Último acesso em 02 de maio de 2014.

RICKLEFS, R. E. A Economia da Natureza. 6ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2011.

MEDIAÇÃO EM MUSEUS DE CIÊNCIAS COMO ESTRATÉGIA FORMATIVA PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Resumo

Este trabalho buscou compreender na perspectiva de 5 mediadores de um museu de ciências como (e se) as disciplinas propostas pelo curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia promovem a interação entre os professores e os espaços não formais de educação e como a mediação em um museu de ciências contribui para a formação dos docentes. Foi possível perceber que a atuação como mediador possibilita ampliar o repertório de estratégias didáticas, adequar a linguagem aos diferentes públicos, e saber como planejar e conduzir uma visita a um espaço não formal de educação. Em relação às atividades propostas pelo curso, algumas disciplinas promovem atividades e discussões sobre outros espaços educativos, visando ampliar a formação pedagógica do professor de ciências e biologia.

Palavras-chave: Espaços não Formais de Educação. Formação de Professores. Mediação. Museu de Ciências

Introdução

Atualmente tem-se a necessidade de formar professores em um contexto global de ensino e aprendizagem que envolve aspectos dos conhecimentos específicos, pedagógicos e da alfabetização científica. Assim, evidencia-se a potencialidade dos museus e centros de ciências como "contextos privilegiados para a construção de diálogos entre grupos, favorecidos pelos estímulos oferecidos por uma exposição temática" (FREITAS; OVIGLI, 2013, p.113). Portanto, para o docente em formação inicial, atuar como mediador em um espaço não formal de educação contribui para uma formação científica e pedagógica efetiva, pois se tem a possibilidade de aprofundar o conhecimento científico, desenvolver habilidades comunicacionais, trabalhar com as concepções alternativas dos visitantes e saber explorá-las durante a mediação para possibilitar o acesso ao conhecimento científico, além da aproximação com professores da Educação Básica, que também pode se configurar como ferramenta formativa para os licenciandos (FREITAS; OVIGLI, 2013).

A inserção de graduandos como mediadores em museus e centros de ciências e a ampliação e modernização destes espaços têm levantado a discussão sobre a formação inicial e continuada destes interlocutores do espaço museal e o público. No entanto, faltam pesquisas sobre a formação dos mediadores e como vem sendo realizadas as ações de mediação (MARANDINO; et al., 2008). Como alternativa, várias instituições federais estão propondo o

tema como disciplina curricular em cursos de licenciatura de ciências/biologia; e, em outras, encontra-se em estudo a organização de curso de especialização (RIBEIRO; FRUCCHI, 2007; MARANDINO; et al., 2008).

O curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia – UFU, propõe aos licenciandos atividades a ser desenvolvidas tanto em ambientes formais de educação - a escola; quanto em ambientes de educação não formal, como parques e museus da cidade. O Instituto de Biologia possui um convênio com a Prefeitura Municipal de Uberlândia para a realização e manutenção de atividades desenvolvidas no Parque Natural Municipal Victório Siquierolli, onde se encontra o Museu de Biodiversidade do Cerrado (MBC) que tem caráter de ensino, pesquisa e extensão; configurando-se como um espaço de promoção de atividades de divulgação científica socioeducativas no que se refere à fauna e a flora do Cerrado e como centro de pesquisa na área da Educação em Ciências.

As visitas mediadas/monitoradas são as principais atividades desenvolvidas neste espaço não formal de educação (SANTANA; NOGUEIRA-FERREIRA, 2009), principalmente quando se trata de visitas agendadas com estudantes. A mediação realizada no museu é optativa para o visitante, sendo que estes têm a liberdade de interagir ou não com cada exposição e não existe um roteiro pré-estabelecido sobre onde iniciar a visitação; a intenção é que o visitante se sinta à vontade para perguntar, ler e observar o que desejar. A mediação realizada pela equipe educativa do museu é uma mediação propositiva.

Neste contexto, tentamos levantar e discutir alguns elementos que demonstram nas vozes dos mediadores do MBC como (e se) as disciplinas/ atividades propostas pelo curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia promovem a interação entre os professores em formação e os espaços não formais de educação e como a mediação em um museu de ciências contribui para a formação dos futuros professores de ciências e biologia.

Delineamento Metodológico

A pesquisa foi realizada com cinco mediadores do Museu de Biodiversidade do Cerrado, que cursam Ciências Biológicas na Universidade Federal de Uberlândia. A coleta de dados foi realizada através de entrevistas com os mediadores no museu, mediante agendamento prévio por e-mail.

As entrevistas foram realizadas individualmente com duração aproximada de 45 minutos, gravadas em áudio e posteriormente transcritas. Para a preservação das identidades dos mediadores os nomes foram substituídos por siglas M 1, M 2 e assim sucessivamente, por ordem de realização das entrevistas; todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Os nomes que aparecem durante as entrevistas dos mediadores foram substituídos por nomes fictícios, grafados em itálico e negrito.

A escolha pela entrevista semiestruturada deve-se ao fato que "nas entrevistas não totalmente estruturadas, o entrevistado discorre sobre o tema proposto com base nas informações que ele detém" (LUDKE; MENGA, 1986, p.33), assim as concepções dos mediadores sobre a contribuição da mediação em sua formação ficaram evidentes durante o discurso.

Os mediadores foram questionados sobre: a formação, a instituição e o período do curso de Ciências Biológicas que estavam no momento da coleta de dados, o tempo de atuação como mediador no MBC, e se durante o processo de formação inicial tiveram disciplinas, cursos, palestras sobre atuação de monitores em museus de ciências; assim como foi a inserção e preparação/formação no MBC.

Quem são os Mediadores do Museu de Biodiversidade do Cerrado?

O MBC conta com uma equipe de oito mediadores, sendo seis graduandos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia, que cursam entre o 5º e o 9º período da modalidade Licenciatura e Bacharelado; e dois são funcionários da Prefeitura Municipal de Uberlândia. O grupo atende a visitantes escolares e espontâneos de terça a domingo, no período de 08:00 h às 17:00 h. O quadro abaixo explicita as informações relacionadas à formação e ao tempo de atuação dos mediadores do Museu que aceitaram participar da pesquisa.

Quadro 1: Distribuição das informações relacionadas a formação e ao tempo de atuação dos mediadores do Museu de Biodiversidade do Cerrado

Mediador	Formação	Período	Instituição	Tempo de atuação
M 1	Graduando em Ciências Biológicas	6º	UFU	1 ano e 6 meses
M 2	Graduando em	6º	UFU	8 meses

	Ciências Biológicas			
M 3	Graduando em Ciências Biológicas	5º	UFU	1 ano e 2 meses
M 4	Graduando em Ciências Biológicas	9º	UFU	6 meses
M 5	Graduando em Ciências Biológicas	8º	UFU	1 ano e 6 meses

Para atuar como mediador no museu os alunos passam por um processo seletivo, conforme edital elaborado pela Pró-Reitoria de Extensão, Cultura e Assuntos Estudantis da Universidade Federal de Uberlândia – PROEX, que estabelece alguns critérios para concorrer às bolsas de extensão. Os alunos devem estar regularmente matriculados no Curso de Ciências Biológicas (UFU- Uberlândia), ter disponibilidade para atuar no Museu de Biodiversidade do Cerrado em horários intercalados - que incluem dois períodos de cinco horas durante a semana e dois períodos de cinco horas aos sábados e domingos - totalizando 20 horas semanais, ter conhecimento básico em informática e concluído o primeiro ano do curso.

O processo de seleção para bolsista de extensão consta de duas fases: a 1ª fase inclui a análise do histórico escolar e do curriculum vitae e a 2ª etapa, de entrevistas individuais para alunos classificados na 1ª fase. A duração da bolsa de extensão é de no mínimo seis meses, podendo ser prorrogada por no máximo dois anos, para aqueles que não foram contemplados existe a possibilidade de atuar como mediador voluntário, como relatam os mediadores M 2 e M 3, respectivamente: *"Foi um processo seletivo, através de entrevista e análise de currículo. Primeiro eu não passei, mas depois fui chamada. Ai comecei o trabalho como mediadora"*. *"[...] eu fiz o processo e fiquei em 2º lugar. Mas, mesmo assim eu vim pra ficar um mês como voluntário antes de ser aprovado; e depois deste um mês acho que outra monitora estava pra sair, porque ela iria fazer uma iniciação científica e assim eu entrei como efetivo. Mas eu fiquei um mês antes. Foi até bom pra ver como era o trabalho, se era isso mesmo."*

Espera-se que os alunos aprovados nesta seleção desenvolvam atividades de visitas monitoradas agendadas junto ao público escolar e visitantes espontâneos, além de contextualizar o conhecimento teórico sobre atividades educativas em espaço não formal de educação realizando pesquisas durante a monitoria com os visitantes do museu. Essa

experiência representa uma riqueza de práticas comunicacionais e consciência para estudantes de ciência; muitos deles poderão usar esses recursos quando se tornarem pesquisadores, professores ou mediadores profissionais (RODARI; MERZAGORA, 2007), porém a profissão ainda não é reconhecida falta uma identidade profissional para esses trabalhadores.

Assim como em museus e centros de ciências da Europa, a maioria dos mediadores são estudantes de cursos de graduação ligados às áreas de ciência e tecnologia e exercem a atividade como um trabalho temporário (RODARI; MERZAGORA, 2007), além de buscarem alternativas para atuação profissional, complementação de habilidades pedagógicas e técnicas, aprofundar conhecimentos teóricos sobre os temas ligados a esses espaços não formais de educação os mediadores que estão na graduação ainda tem a possibilidade de contabilizar as atividades desenvolvidas no museu em créditos para integralização curricular.

Formação Inicial dos Mediadores no Curso de Ciências Biológicas da UFU

Como a maioria dos mediadores dos museus e centros de ciências são alunos de graduação, a relação que se constrói entre universidade, museu e escola necessita ser repensada no que se referem à formação inicial dos futuros professores, as atividades de ensino e pesquisa desenvolvidas nestes espaços e as ações educativas desenvolvidas nos museus, o que se espera do estreitamento dessas relações é a formação social, política e científica de todos os envolvidos no processo.

No que se refere à formação inicial dos mediadores do MBC, o quadro 2 indica a relevância do tema e a necessidade de aprofundar e inserir durante a formação inicial das pessoas que trabalham com mediação em museus discussões sobre divulgação científica, relação museu, escola e universidade; atuação de mediadores em museus de ciências.

Quadro 2: Respostas dos mediadores á questão**: Durante sua formação inicial você teve disciplinas, cursos, palestras sobre a atuação de monitores em museus de ciências?**

Mediador	Respostas
M 1	*"Não, o curso não oferece nenhuma formação neste sentido. As informações que obtenho para atuação é através de monitores mais antigos. Quando comecei a atuar como monitor fiquei mais ou menos 1 ou 2 meses fazendo a mediação com outro monitor, observando a atuação dele e também fazendo a minha. Foi com o trabalho aqui que estou integrando teoria e prática, o que agente aprende nas disciplinas específicas do curso aplico aqui."*

M 2	*"Uma disciplina que falava de um tema específico assim acho que não. Sabe? Acho que em **PIPE5**, a gente tem mais ou menos ... só fala o que é uma educação em espaço não formal, ai cita os museus, e a monitoria. Mas, Nada como uma palestra ou curso."*
M 3	*"Se eu tive foi assim... Não foi dedicado, passou. Por exemplo, em **PIPE 5**, a gente tá trabalhando com espaços não formais de educação também com a professora **Amanda**, mas ela não comentou sobre a atuação do monitor em si, ela comentou mais sobre o espaço. Então o monitor acaba ficando ali mais a parte, não é uma coisa focada. Direcionado eu não tive nenhuma aula, pelo menos que eu me lembro direcionada a monitores."*
M 4	*"Bom, eu cheguei a participar de uma oficina aqui no museu sobre jogos, que uma escola veio. Museus eu tive contato acho que com divulgação científica no 1º período em **PIPE 1**, eu tive contato com este museu aqui na disciplina do 6º período **metodologia de ensino**, que a gente tinha que fazer um projeto relacionado a lugares de educação não-formal e o museu é um deles, em **estágio1** que a gente também teve que fazer trabalhos relacionados à educação não-formal, não especificamente museus, mas a gente acabou vendo alguma coisa sobre isso. E se eu não me engano em **PIPE 7** também teve a leitura de vários textos e sempre envolve a questão do não-formal e o museu é um destes lugares, e agora depois que eu entrei aqui no museu a gente fez umas visitas em outros museus em BH, até pra ver um pouco da perspectiva de ciência não biológica também. Que eu me lembre é só isso."*
M 5	*"Não, eu fui aprender sobre atuação só aqui no museu."*

Os mediadores M 1 e M 5 relataram em suas entrevistas que não tiveram nenhuma disciplina específica que abordasse o tema atuação de monitores em museus de ciências durante sua formação inicial, no entanto a própria inserção como monitor do museu contribuiu para estudos sobre essa temática.

Os mediadores M 2, M 3 e M 4 afirmam que tiveram disciplinas que abordaram o tema, porém não foram exclusivamente sobre mediação em museus de ciências, mas incluem a leitura de textos e discussão sobre os espaços não formais de educação, como os museus de ciências, a monitoria, planejamento de atividades educacionais em espaços não formais de educação. Em outros momentos das entrevistas os mediadores M 3 e M 4 relatam a participação em atividades extracurriculares relacionadas aos museus de ciências, como a colaboração na "Oficina de Jogos" realizada no próprio MBC, proporcionou ao mediador M 4 uma aproximação inicial com atividades desenvolvidas no ambiente museal antes mesmo de sua inserção como mediador. O mediador M 3 aproveitou algumas oportunidades durante sua

formação inicial como um convite para participar de uma palestra sobre museus de ciências como uma representante da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura -UNESCO, promovida pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro em parceria com o grupo de pesquisa NEEMM (Núcleo de Estudos sobre Espaços em Mutação e Mídias) da própria universidade que também conta com a participação de outros pesquisadores da área de outras instituições de ensino e pesquisa.

Apesar dos mediadores da UFU cursarem a mesma graduação, observou-se essa diferença em relação à formação geral do biólogo, atribuímos essa divergência aos diferentes períodos que os mesmos se encontram no momento em que as entrevistas foram realizadas e também aos docentes universitários que ministraram as disciplinas, que apesar de possuírem uma ementa básica a escolha dos textos para estudo, das atividades a serem realizadas pelos graduandos, a forma de avaliação e a condução das aulas passam pelo crivo do docente responsável por aquela disciplina no período de regência.

A descrição do curso de Ciências Biológicas sobre a formação do biólogo licenciado e bacharel inclui contato com disciplinas do Núcleo de Formação Pedagógica para subsidiar ações futuras tanto no Ensino Superior como em **espaços não formais de educação**, campos nos quais o biólogo é requisitado. Estas disciplinas incluem as citadas pelos mediadores M 2, M 3 e M 4, dentre outras como didática, Projeto Integrado de Práticas Educativas - PIPE 2, PIPE 3, PIPE 4, PIPE 6, Psicologia da Educação, Filosofia da Educação e Introdução ao Estágio. Com exceção da disciplina Divulgação Científica, todas as outras disciplinas citadas pelos mediadores são obrigatórias, ou seja, em vários momentos do curso os alunos deveriam ter algum contato teórico ou prático com espaços não formais de educação.

A ficha da disciplina optativa Divulgação Científica apresenta como objetivo discutir a atuação do biólogo em **diferentes espaços não formais de educação** através da transposição didática do conhecimento científico, ou seja, problematizar como o biólogo irá atuar em museus, centros de ciências, jardins zoobotânicos na elaboração de propostas e atividades desenvolvidas nestes espaços para que o público em geral tenha acesso ao conhecimento científico.

As disciplinas PIPE 1 e PIPE 5 apresentam respectivamente os seguintes objetivos: conhecer o campo de atuação do Biólogo e as leis e normas que regulamentam sua profissão, essa é a primeira disciplina que o aluno tem contato no início do curso para conhecer as

possibilidade de atuação profissional incluindo os espaços não formais de educação. Vivenciar situações educativas específicas por meio do desenvolvimento de observações, participação em atividades planejadas pelas escolas de Educação Básica ou em **outros ambientes educativos**; apresentar seminários e realizar pesquisas, dentre outras atividades que lhes oportunizem a transposição dos conhecimentos aprendidos para situações que acontecem nos espaços educativos. Em PIPE 5 os alunos tem a oportunidade não só de observar, mas também de elaborar propostas a serem desenvolvidas tanto nas escolas quanto em outros espaços educativos e discutir sobre o potencial destas atividades e dos próprios espaços.

Na disciplina PIPE 7, que corresponde ao "fechamento" dos PIPE's cursados anteriormente o objetivo é apresentar os resultados e divulgar as experiências, estudos e pesquisas desenvolvidas vivenciadas ao longo do curso nos diversos Projetos Integrados de Prática Pedagógica e participar de momentos de reflexão sobre a formação do educador. Neste momento como o graduando já cursou praticamente todas as disciplinas do núcleo pedagógico é possível debater e refletir sobre a própria formação e atuação do profissional biólogo que também atuará em diferentes ambientes educacionais assim como desenvolver e aprimorar habilidades pedagógicas necessárias a essa atuação. Apesar das disciplinas Estágio 1 e Metodologia de Ensino não apresentar nos objetivos, na ementa ou na descrição do programa de forma explícita a participação dos docentes em formação em atividades diferentes das desenvolvidas nas escolas, a participação destes em atividades educacionais fora do ambiente escolar são desenvolvidas em complementação a formação deste profissional em consonância com as novas perspectivas de ensino.

É evidente a contribuição da mediação em museus e centros de ciências para a formação inicial dos licenciandos que poderão atuar tanto em escolas quanto em museus. Os próprios mediadores do museu reconhecem essa importância e por isso se interessam em fazer parte da equipe educativa do espaço. *"Porque eu queria ter experiência profissional visando à sala de aula, conhecer os campos de atuação do biólogo..."* (M 1);*"[..] mais pra ter esse contato com as crianças e com a escola e pra desenvolver esse meu lado, sabe?... De conseguir passar algum conhecimento, saber lidar com as perguntas que surgem, sabe? as curiosidades, as dificuldades, lidar também com a paciência que tem que ter com as crianças pequenas, foi mais pra ter esse conhecimento prático, para usar em sala, na sala"* (M 2).

Além de ser possível ampliar as estratégias didáticas utilizadas nos dois espaços educacionais, para o professor que já teve contato com o espaço museal, a visitação com os alunos é mais bem preparada. O mediador M 5 relata que durante o estágio na Educação Básica não teve a oportunidade de visitar o MBC com seus alunos, devido aos conteúdos que ministrava no momento, porém auxiliou outro estagiário na visita e percebeu que *"...é bem válido saber como funciona, ou pelo menos o que tem que abordar, você preparar uma visita e tudo"* (M5).

> [...] os licenciandos que tiveram experiência de mediação podem ocupar posição privilegiada para acompanhar seus alunos em visita ao centro de ciências, pelo conhecimento que já tem de sua turma e, especialmente, da dinâmica de funcionamento de um espaço como esse. Também tendo em vista sua interação constante em sala de aula, esses professores podem melhor encadear as aprendizagens no museu com aquelas em desenvolvimento nas escolas (FREITAS; OVIGLI, 2013, p.122).

Formação/Preparação dos Mediadores no Museu de Biodiversidade do Cerrado

O MBC não proporciona um curso formal de preparação/formação para os mediadores. Porém, a prática da atividade de mediação se dá, principalmente, através de convívio com mediadores mais experientes, como expressam os próprios monitores: *"No começo, quando a gente entra fica mais ou menos 1 mês acompanhando monitores mais antigos, pra depois fazer a mediação sozinho."* (M 3)

"A gente acompanha 1 ou 2 meses outros monitores, vê o que faz, como faz, vai aprendendo sobre o que tem no museu, sobre os animais as plantas daqui, as dúvidas mais frequentes e coisas do tipo". (M 4)

"Quando a gente entrou... Não tem curso, né? Aí a professora acompanha alguns dias, e no início a gente não fica sozinho (sic) *com as pessoas para atender, tem um monitor que é antecedente e auxiliava"*. (M 5)

Muitas instituições não organizam um curso específico de capacitação para mediadores, ou organizam cursos muitos curtos, a realização de cursos externos, ou seja, em outras instituições são muito raros (RODARI; MERZAGORA, 2007). Em contrapartida, o Espaço Ciência investe na capacitação dos monitores aliando a formação com a avaliação que se efetiva de forma processual, além de promover cursos para atender dificuldades relacionadas a conteúdos específicos das áreas científicas relacionados à exposição do museu,

palestras e cursos em datas comemorativas como a Semana do Meio Ambiente (PAVÃO; LEITÃO, 2007).

O Museu da Vida também investe em um curso de formação de monitores que se constitui de oficinas, palestras, vídeos, aulas-passeio, dinâmicas de grupo, aprofundamento dos conteúdos de cada área temática do museu e acompanhamento pedagógico das equipes dos espaços e da coordenação do programa durante o atendimento ao público (BONATTO; SEIBEL; MENDES, 2007).

As iniciativas destes espaços demonstram a importância da preparação e da formação continuada dos mediadores que atuam em espaços não formais de educação, visto que o público que o frequenta são de diferentes faixas etárias, escolaridade, possuem percepções distintas sobre a ciência e o mediador tem que estar preparado para situações inusitadas, de ordem prática, educacional e em relação aos conteúdos específicos.

Os atuais mediadores relatam que se houvesse um curso de preparação facilitaria o processo, apesar de ressaltarem que a experiência, a vivência na prática também é muito importante. *"Você ter uma base, por mais que a gente tenha isso... Uma coisa mais formal assim se tivesse um guia mais ou menos acho que... Mas, nada melhor que a vivência. Talvez o treinamento ajudaria* (sic). *Com certeza ajudaria. Mas a vivência mesmo, é que proporciona um melhor atendimento, digamos assim."* (M 4). *"A gente aprende no dia-a-dia mesmo*" (M3).

Os mediadores do MBC participam de uma reunião semanal com a orientadora/curadora do museu, na qual entendemos que é um processo de formação, mesmo que indireto, mas que contribui com a atuação, planejamento e avaliação das atividades promovidas e desenvolvidas pelos mediadores no museu além do atendimento ao público. Nestas reuniões, são discutidos problemas relativos à organização e manutenção do acervo do museu, propostas de atividades a serem desenvolvidas no local, leitura e discussão de textos relacionados à mediação, aos museus de ciências, educação, a organização de eventos científicos e pesquisas acadêmicas que são desenvolvidas no local. Essas reuniões proporcionam a equipe do museu um momento de reflexão, como afirma Marandino e colaboradores (2008):

> São momentos importantes de reflexão que podem ocorrer nas avaliações contínuas da equipe de educação, por meio de reuniões e ações de

> capacitação dos mediadores. Estes momentos promovem o olhar crítico sobre a ação e auxiliam, por meio da troca de experiência, a avaliar sua própria ação, a da equipe e até mesmo os objetivos propostos pela instituição (MARANDINO; et al., 2008, p.29).

Ao contrário do que acontece em vários museus da Europa onde os mediadores não são envolvidos nas primeiras etapas de planejamento das atividades oferecidas pela instituição onde trabalham (RODARI; MERZAGORA, 2007); os mediadores do MBC estão envolvidos em todas as atividades do museu desde a sua elaboração e planejamento até a sua realização, adequando o horário de trabalho no museu com as aulas da graduação. A participação em vários processos relacionados ao museu permite o conhecimento não só dos conteúdos específicos relacionados aos temas da exposição e das atividades em desenvolvimento, mas também proporciona a criação de identidade e identificação do grupo com o museu. O conhecimento sobre todas as atividades que são desenvolvidas no MBC auxiliam na reflexão sobre como o local atende o público visitante, como as atividades oferecidas convergem para concretizar a missão educativa do museu e da divulgação científica, qual o papel dos mediadores e quais as possíveis propostas podem ser concretizadas e modificadas em relação à própria exposição e a atuação da equipe do museu.

Considerações Finais

A atuação como mediador em museus e centros de ciências é marcada por saberes próprios definidos por Queiroz e colaboradores (2002) como “saberes da mediação”, tais saberes envolvem aspectos próprios dos museus, saberes compartilhados com a escola e saberes compartilhados com a escola no que dizem respeito à educação científica. Tal pesquisa tem sido referência em trabalhos que discutem a atuação de mediadores em museus e centros de ciência. Além desses saberes, os mediadores também possuem e desenvolvem outras habilidades como paciência, motivação, dedicação e gosto pelo que faz.

Em relação à contribuição da mediação para a formação dos futuros professores de ciências e biologia, constatamos que o contato com diferentes públicos, estratégias de ensino e professores da Educação Básica mobilizam conhecimentos teóricos e práticos estudados e vivenciados anteriormente, vislumbrando novas possibilidades de atuação dentro e fora dos museus de ciências. Como não existem cursos específicos de formação de mediadores é necessário incluir os professores em formação em espaços não formais de educação, pois assim poderão contribuir com a ampliação da cultura científica de seus alunos e na sua própria

formação continuada; e propiciar aos alunos um ensino de ciências compatível com a realidade que os cerca de uma forma significativa.

Assim, a estratégia utilizada pelo MBC da vivência da mediação constitui-se como ferramenta importante na formação/preparação dos mediadores, colocar em prática os conhecimentos teóricos aprendidos nas disciplinas da graduação e "observar outros profissionais atuando, analisando como lidam com as situações não previstas, o que dá certo, os desafios, também é uma excelente estratégia de formação" (MARANDINO; et al., 2008, p. 28). Porém, não negamos a importância dos aspectos técnicos e teóricos também necessários à formação dos licenciandos-mediadores.

As disciplinas e atividades propostas durante a graduação também convergem para a proposta de formar professores atuantes tanto em escolas como em espaços não formais de educação e os mediadores também procuram por conta própria fazer essas relações e participar de outras atividades que contribui para sua formação.

Referências

BONATTO, M. P. O.; SEIBEL, M .I.; MENDES, I. A. Ação mediada em museus de ciências: O caso do Museu da Vida. In: MASSARANI, L.; MERZAGORA, M.; RODARI, P. (Org.). **Diálogos & Ciência:** mediação em museus e centros de ciência**.** Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/ Fiocruz, 2007, p. 48-55.

FREITAS, D.; OVIGLI, D. F. B. Os saberes da mediação humana em centros de ciências e a formação inicial de professores. **Ensino em Re-Vista**, v.20, n.01, p. 111-124, jan./jun. 2013.

LÜDKE, H. A. M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986. 99 p.

MARANDINO, M. et al. (Org.). **Educação em museus:** a mediação em foco. São Paulo, SP: Geenf/FEUSP, 2008. 36 p.

PAVÃO, A. C.; LEITÃO, A. Hands-on? Minds-on? Hearts-on? Social-on? Explainers-on! In: MASSARANI, L.; MERZAGORA, M.; RODARI, P. (Org.). **Diálogos & Ciência:** mediação em museus e centros de ciência. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/ Fiocruz, 2007, p. 40-46.

QUEIROZ, G.; KRAPAS, S.;VALENTE, M. E.; DAVID, E.; DAMAS, E.; FREIRE, F. Construindo saberes da mediação na educação em museus de ciências: o caso dos mediadores do Museu de Astronomia e Ciências Afins/Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.2, n.2, p.77-88, 2002.

RIBEIRO, M. G.; FRUCCHI, G. Mediação - a linguagem humana dos museus. In: MASSARANI, L.; MERZAGORA, M.; RODARI, P. (Org.). **Diálogos & Ciência:** mediação

em museus e centros de ciência. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/ Fiocruz, 2007 p. 68-74.

RODARI, P.; MERZAGORA, M. Mediadores em museus e centros de ciência: Status, papéis e capacitação. Uma visão geral européia. In: MASSARANI, L.; MERZAGORA, M.; RODARI, P. (Org.). **Diálogos & Ciência:** mediação em museus e centros de ciência. Rio de Janeiro: Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/ Fiocruz, 2007, p. 8-21.

SANTANA, F. R.; NOGUEIRA-FERREIRA, F. H. O Museu de Biodiversidade do Cerrado e sua ação educativa. **Em Extensão**, v. 8, n. 2, p. 11-22, 2009.

ANÁLISE DE REDAÇÕES REALIZADAS APÓS UM TRABALHO DE CAMPO E UM JÚRI SIMULADO: VERIFICAÇÃO DAS ABORDAGENS DADAS À BIODIVERSIDADE

Luziene Aparecida Grandi (Universidade de São Paulo – Bolsista CAPES)[1]

Marcelo Tadeu Motokane (Universidade de São Paulo, Departamento de Biologia–FFCLRP)[2]

Resumo:O conceito de biodiversidade pode ser considerado um dos conceitos centrais na área de Ciências Biológicas**.** Se incorporado ao currículo e for gerido adequadamente, pode contribuir para o desenvolvimento de competências de índole conceptual, procedimental ou relacionadas a mudanças de atitudes.Assim, este trabalho objetivaverificar quais abordagens de biodiversidade estão presentes em textos escritos a partir de um trabalho de campo realizados em uma área reflorestada e de um júri simulado.As redações foram investigadas com base em uma grade construída elencando indicadores de apresentação de conceitos de biodiversidade. Ficou evidenciado que o professor/monitor e a sua mediação tiveram grande influência sobre as produções escritas, as quais se apresentaram como descrições ou argumentações, dando abordagens diferentes à biodiversidade.

Palavras-chave:biodiversidade, conceito, redações, ensino de ciências.

ANÁLISE DE REDAÇÕES REALIZADAS APÓS UM TRABALHO DE CAMPO E UM JÚRI SIMULADO: VERIFICAÇÃO DAS ABORDAGENS DADAS À BIODIVERSIDADE

Luziene Aparecida Grandi (Universidade de São Paulo – Bolsista CAPES)[1]

Marcelo Tadeu Motokane (Universidade de São Paulo, Departamento de Biologia–FFCLRP)[2]

Introdução

O conceito de biodiversidade ou diversidade biológica pode ser considerado um dos conceitos centrais na área de Ciências Biológicas. Wilson (1994, p. 412) foi o primeiro autor a dar uma definição para o termo biodiversidade, em que esta representa a:

> (...) variedade de organismos considerada em todos os níveis, desde variações genéticas pertencentes à mesma espécie até as diversas séries de espécies, gêneros, famílias e outros níveis taxonômicos superiores. Inclui variedade de ecossistemas, que abrange tanto as comunidades de organismos em um ou mais habitats quanto as condições físicas sob as quais elas vivem.

A análise desta definição junto a dada por outros autores dentro das ciências biológicas (WILSON, 1997; LÉVÊQUE, 1999; GASTON & SPICER, 2004), ainda que apresentem

[1]luzienegrandi@gmail.com
[2]mtmotokane@ffclrp.usp.br

algumas diferenças, evidencia um plano básico de se observar a biodiversidade. Eles centram a questão da biodiversidade em três eixos estruturais ou categorias que demonstram os diferentes níveis da diversidade da vida: a diversidade genética, a diversidade de espécies e a diversidade de ecossistemas.Além desta categorização, Lévêque (1999) apresenta a biodiversidade como sendo um produto da evolução.

Dentro de outra perspectiva relacionada ao uso da biodiversidade pelas sociedades humanas, o conceito de biodiversidade pode ser ampliado como uma das propriedades fundamentais da natureza, responsável pelo equilíbrio e estabilidade dos ecossistemas, fonte de imenso potencial de uso econômico, sendoa base das atividades agrícolas, pecuárias, pesqueiras e florestais e, também, a base para a estratégica indústria da biotecnologia (DIAS, 1996). Nesse sentido, a diversidade biológica possui, além de seu valor intrínseco, valores ecológico,genético, social, econômico, científico, educacional, cultural, recreativo e estético (GAYFORD, 2000; ALHO, 2008).

Assim, discutir o que é biodiversidade, sua diminuição, valoração, uso sustentável, dentre outros temas, não é uma tarefa simples. Contudo, é necessária, pois os temas relacionados ao meio ambiente são de importância para toda a população, extrapolando os interesses da comunidade científica (MOTOKANE et. al, 2010). Há, então,a necessidade do estudo desta temática a partir de uma perspectiva científica e sócio-científica tanto na escola quanto nos demais espaços educativos.

Atendo-se à importância do tema, Soutinho (2007) considera a biodiversidade como um dos assuntos que pode serabordado no ensino das Ciências Naturais desde osprimeiros níveis de aprendizagem escolar. Se incorporada ao currículo e forgerida adequadamente pode contribuir para odesenvolvimento de competências de índole conceitual, procedimental ou relacionada a mudanças de atitudes. Desenvolvendo capacidades de observação, de pesquisa, derecolha de informações e análise da mesma, o aluno pode compreender a importância dadiversidade natural, queconsequentemente a levarão a desenvolver atitudes de respeito e preservação da natureza(ROLDÃO, 1995*apud*SOUTINHO, 2007).

Entretanto, de acordo com Gambarini e Bastos (2006), acompreensão do que é a Biodiversidade tem sido dificultada já que o ensino conceito ocorre de forma fragmentada (visão esta presente nos livros didáticos, principal fonte de pesquisa dentro de uma comunidade escolar). A maioria dos programas de televisão também representam impasses neste sentido, pois são produzidos no hemisfério norte, apresentando paisagens naturais destes lugares, descontextualizadas da realidade de muitos alunos.

Segundo Wilson (2003, *apud* PIVELLI, 2006), como estratégia para uma aprendizagem inovadora, a utilização de ambientes que apresentam a biodiversidade de forma mais real e concreta, como museus, parques e zoológicos, pode despertar a sensibilidade humana para as questões ambientais e adoção de uma postura ética.

Neste cenário, de acordo com Cavassan et. al (2006) os trabalhos de campo desenvolvidos nos próprios ecossistemas proporcionam a ação dos alunos sobre fatores concretos, entendidoscomo sendo os fatores bióticos e abióticos do ecossistema. Em aulas decampo, aspectos subjetivos como as sensações e as emoções interagem com osprocessos de raciocínio, resultando em uma maior motivação em aprender.Além disso, o meio local não só constitui umarealidade em que a criança está inserida como também é geralmente fonte deproblemáticas a explorar – a criança tem curiosidade em saber sobre o quelhe é familiar (SOUTINHO, 2007).

Portanto, considerando as ideias discutidas anteriormente, o presente trabalho objetiva verificarquais abordagens de biodiversidade estão presentes em textos escritos a partir de um trabalho de campo realizados em uma área reflorestada e de um júri simulado.

Metodologia

1. *Projeto ler, escrever e falar nas aulas de ciências*

O "Projeto ler, escrever e falar nas aulas de ciências", inscrito para participar das Olimpíadas USP do Conhecimento, foi desenvolvido no segundo semestre do ano de 2013, sendo o público alvo alunos do 6º ano do ensino fundamental de uma escola pública (totalizando 65 alunos). Tal projeto teve como equipe de apoio integrantes do Grupo LINCE (Grupo de Pesquisa e Estudo em Linguagem e Ensino de Ciências), contudo a executora de todas as atividades planejadas foi a professora de ciências destes alunos, igualmente integrante do Grupo LINCE.

Para estimular nos alunos a lerem, escreverem e falarem nas aulas de ciências (pensando na escrita coletiva e individual, na fala em grupo e individual e na leitura dirigida e silenciada), uma sequência didática produzida pelo grupo foi aplicada utilizando múltiplas estratégias, focando o ensino de Ecologia e, mais precisamente, do conceito de Biodiversidade dentro da perspectiva da alfabetização científica.

Desta forma, em um primeiro momento houve na escola uma conversa com os alunos de modo a fazer um primeiro diagnóstico da percepção que eles tinham da biodiversidade local, quais elementos da biodiversidade reconheciam, compreendendo aspectos biológicos e sociais. Depois foi solicitado a eles que entrevistassem moradores da cidade fazendo

perguntas relacionadas à coleta de lixo, áreas de lazer, fauna e flora da região, pedindo para avaliarem estes itens como bons, regulares ou ruins. Estes dados foram organizados em tabelas e, posteriormente, em gráficos, sendo ambos discutidos por meio de debates.

Na perspectiva de que eles seriam biólogos por um dia, participaram de um trabalho de campo em uma área de reflorestamento na Universidade de São Paulo, campus de Ribeirão Preto, e no Laboratório de Ensino de Biologia da mesma universidade, experienciando como originalmente poderia ter sido a área em que eles vivem hoje. A pergunta que teriam que responder era: "Qual o ambiente que tem maior diversidade de organismos: uma floresta ou um canavial? Quais as principais diferenças entre estes dois locais e que podem estar relacionadas à diversidade de espécies?". Assim, mediram a altura das árvores, a profundidade da serapilheira, a abertura do dossel e o número de espécies existentes comparando a área de reflorestamento com a área de monocultura de cana-de-açúcar circundante. Outra atividade que ocorreu no Laboratório de Ensino de Biologia foi a leitura e interpretação (coletiva) de um texto que argumentava a favor da agricultura. Era importante apresentar dois pontos de vista para que os alunos constituíssem seus próprios argumentos em defesa da floresta ou do canavial. Seguidamente, em sala de aula, discutiram os dados que haviam coletado.

Após o retorno à escola, os alunos participaram de um júri simulado em que teriam que se posicionar a favor ou contra a implantação de um reflorestamento na cidade deles em detrimento do aumento área reservada à monocultura de cana-de-açúcar. Finalizaram esta atividade construindo um texto escrito individual ou coletivo, dependendo da característica da turma de alunos. Além de justificarem o porquê da sua escolha, teriam que justificar porque não preferiram a outra opção e elaborar uma conclusão.

Devido à ocorrência de todo este processo, o produto escrito por estes alunos foi selecionado para ser analisado neste trabalho justamente por ele ter sido elaborado após a ocorrência do júri simulado, no final da aplicação da sequência didática, depois que a temática da biodiversidade havia sido abordada de diversas formas.

2. Grade de análise

A partir da leitura e reflexão sobre os artigos de Gómez e Bernat (2010) e Alho (2008), uma grade de análise foi construída para identificar, na produção escrita de 21 alunos do 6ºano do ensino fundamental, quais as abordagens de biodiversidade estavam presentes. Após a leitura destes dois artigos, vários itens foram elencados para serem indicadores de apresentação de conceitos de biodiversidade pensando em uma base conceitual, procedimental e axiológica. Desta forma, foi possível verificar, de acordo com alguns critérios, como o conceito de

biodiversidade era tratado a partir de pressupostos que discutiam este conceito e quais valores atribuíam a ele. Vale salientar que a grade foi elaborada após a aplicação das sequências didáticas que geraram o contexto para a produção das redações. Por isso, a grade visou direcionar, metodologicamente, o olhar do pesquisador sem a pretensão de considerar a ausência de indicadores como sinônimo da falta de aprendizado ou incompreensão do conceito de biodiversidade por parte dos alunos.

Resultados e discussão

Abaixo, segue a grade de análise (Tabela 1), constando as abordagens dadas à biodiversidade por21 alunos do 6º ano do ensino fundamental.

Tabela 1. Grade de análise com abordagens da biodiversidade.

Grade de Análise		
Turma		**6º ano**
Total de redações analisadas		**21**
		Número de redações nas quais os itens analisados estão presentes
Base conceitual	A palavra biodiversidade aparece na sua produção textual?	0
	Formula perguntas embasadas no conhecimento científico?	0
	Permite variação nas suas premissas à medida que entra em contato com novas informações?	0
	Considera problemas sob diferentes perspectivas?	20
	Os conceitos da maneira que são utilizados conferem maior consistência e qualidade à interpretação realizada acerca das políticas em torno da Biodiversidade? Em que grau?	0
	Como a biodiversidade é compreendida e em que nível: diversidade genética, de espécies e/ou de ecossistemas?	21 – diversidade de espécies
	Torna os conceitos relativos à biodiversidade significativos em diferentes contextos	16
	Os conceitos relacionados à biodiversidade e à sua conservação são tratados de forma prática e contextualizada?	16
Base procedimental	Elabora situações-problema relacionadas à biodiversidade?	0
	Explica a realidades sendo sistemático e coerente na exposição de ideias?	0
	Define?	0
	Descreve?	1

	Descreve um mesmo aspecto sob diversas perspectivas teóricas?	0
	Justifica?	21
	Argumenta?	20
	Seus argumentos estão embasados em dados concretos, evidências contrastáveis e garantias diversas de diferentes naturezas?	20
	Identifica problemas?	0
	Assinala causas?	0
	Propõe soluções com diferentes graus de precisão?	0
	Pondera causas e consequências, prós e contras e posicionamentos e alternativas?	0
	Elabora hipótesese prediz resultados a partir de situações-problema?	0
	Entende que descrições e/ou explicações diferentes para uma mesma ideia pode dar lugar a interpretações distintas de ações, medidas ou propostas políticas e condicionar tomadas de decisões?	0
	Toma decisões fundamentadas?	21
Base axiológica	Os componentes éticos estão presentes?	0
	Componentes conservacionistas estão presentes?	14
	Os componentes estéticos estão presentes?	5
	Os componentes utilitaristasestão presentes?	11

A palavra biodiversidade praticamente não apareceu. Quando está explícita, a abordagem da biodiversidade aparece como diversidade de espécies. No entanto, mesmo a abordagem não estando explícita, ela remete à diversidade de espécies pelo próprio problema de campo – "qual o ambiente que tem maior diversidade de organismos: uma planta ou um canavial?" – e pela discussão que ocorreu com base nas observações dos alunos, objetivando verificar quais as principais diferenças entre a floresta e o canavial e que podem estar relacionadas à diversidade de espécies.

No caso em questão, a mediação dos monitores e as estratégias de ensino escolhidas, conjuntamente com o trabalho de campo, coincidiram com uma escrita de caráter argumentativo. A situação gerada por meio da utilização do júri simulado e a solicitação da professora pedindo para que os alunos se posicionassem a favor do canavial ou da floresta justificando as suas escolhas e concluindo, exigiram dos alunos outros tipos de habilidades para desenvolverem a redação.Porém, o contexto criado foi sócio científico, dando margem para que muitos argumentos fossem embasados em elementos advindos do senso comum.

Outros valores foram dados à biodiversidade além dos conservacionistas. Para a escrita das redações os alunos tinham que optar pelo que era mais vantajoso para ser implantado em sua cidade e, devido a este motivo, o valor utilitarista igualmente foi muito enfatizado. Mas apareceram outros também, como o estético remetendo à contemplação da natureza e o naturalista enfatizando a floresta como um local que abriga animais ferozes e perigosos para o ser humano, sendo este último valor muito enfatizado em diversos tipos de mídia.

Conclusões

Apesar do caráter qualitativo do presente trabalho é possível reconhecer o potencial dos dados para uma análise quantitava mais elaborada. Não é só o número de redações, mas elementos presentes nas redações que auxiliam reflexões sobre o tema biodiversidade.

Atentando a estes elementos, foi evidenciado que o professor/monitor e a sua mediação têm uma influência muito grande sobre a produção do texto escrito. Nesta pesquisa, o direcionamento dado pela professora e pelos monitores fez com que os alunos se posicionassem argumentando. Desta forma, este trabalho contribui para o entendimento de algumas questões acerca de quais habilidades são estimuladas no aluno dado determinado tipo de problema e quais conhecimentos são mobilizados para elaborar um argumento.

É preciso ainda pensar em outras sequências didáticas que trabalhem a biodiversidade de outras maneiras, enfatizando novas abordagens e valores. Quando se trabalha só com o valor conservacionista e utilitarista, o professor dá margem para que apareçam justificativas com características mais relacionadas ao senso comum. Portanto, cabe à escola ampliar as abordagens dadas à biodiversidade.

Referências Bibliográficas

ALHO, C. J. R. The value of biodiversity.*Brazilian Journal of Biology*. v. 68, n.4, p. 1115-1118, 2008.

CAVASSAN, O.; SILVA, P.G.P ; SENICIATO, T. O Ensino de Ciências, a Biodiversidade e o Cerrado. In: Elaine Sandra Nicolini Nabuco de Araújo; João José Caluzi; Ana Maria de Andrade Caldeira. (Orgs.). Divulgação Científica e Ensino de Ciências: Estudos e Experiências. São Paulo - SP: Escrituras Editora e Distribuidora de Livros Ltda, 2006.

DIAS, B.F.S. A implementação da Convenção sobre diversidade biológica no Brasil: desafiose oportunidades. In: *Biodiversidade: perspectivas e oportunidades tecnológicas. Fundaçãotropical de pesquisas e tecnologia.* Campinas: Fundação André Tosello, 1996.

GAMBARINI, C.; BASTOS, F. A utilização do texto escrito por professores e alunos nas aulas de Ciências. In: NARDI, R.; ALMEIDA, M. J. P. M. (Orgs.). Analogias, leituras e

modelos no ensino da ciência: a sala de aula em estudo. São Paulo: Escrituras, 2006. p. 93-115.

GASTON, J.K.; SPICER, J. Biodiversity an introduction.Malden: Blackwell Science Ltd, 2004.

GAYFORD, C. Biodiversity education: a teachers perspective. *Environmental EducationResearch.*v. 6, n. 4, 2000.

GÓMEZ, J.G.; BERNART, F.J.M. Cómo y quéenseñar de labiodiversidadenlaalfabetización científica? Enseñanza de las ciências, v. 28, n. 2, p. 175-184, 2010.

LÉVÊQUE, C. *A biodiversidade*. Editora da Universidade do Sagrado Coração, 1999.

MOTOKANE, M.T.; KAWASAKI, C.S.;OLIVEIERA, L.B. Por que a biodiversidade pode ser um tema para o ensino de ciências? In: Martha Marandino, Luciana Magalhães Monaco; Adriano Dias de Oliveira (Orgs.). Olhares sobre os diferentes contextos da biodiversidade: pesquisa, divulgação e educação. São Paulo: GEENF/FEUSP/INCTTOX, 2010, p. 30-60.

PIVELLI, S. R. P. *Análise do potencial pedagógico de espaços não-formais de ensino para o desenvolvimento da temática da biodiversidade e sua conservação*. 2006. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

SOUTINHO, M.R.L. Biodiversidade e Educação Ambiental no 1º Ciclo doEnsino Básico. 2007. Dissertação (Mestradoem Educação emCiências no 1º Ciclo do Ensino Básico) – Universidade de Aveiro, Aveiro, 2007.

WILSON, E.O. *Diversidade da vida*. São Paulo: Companhia das Letras, 1994.

WILSON, E.O. Introduction. In: REAKA-KUDLA, M.L.; WILSON, D.E & WINSON, E.O. *Biodiversity II: understanding and protecting our biological resources.*Washington: Joseph Henri Press, 1997.

Tradições nos conteúdos de Fisiologia Vegetal do Ensino Médio

Jacqueline de Oliveira Veiga Iglesias (Bolsista – CAPES – Faculdade de Educação/UNICAMP) Maria Inês Petrucci-Rosa (Faculdade de Educação/UNICAMP)

Resumo: O presente trabalho busca compreender algumas tradições que estão presentes na constituição do conhecimento escolar Biologia, mas especificamente os conteúdos de Botânica – Fisiologia Vegetal, presentes em livros didáticos do Ensino Médio, estes nos permitem compreender organizações e transformações da disciplina escolar. Assumimos como nossa principal referencia as tradições propostas por Goodson, compreendendo-a como tradições inventadas dentro de um contexto histórico e social. Para tal estudo analisamos a o volume III da Versão Verde do BSCS/1972 e o volume 2 de uma coleção aprovada no PNLD/2012.

Palavras-chave:tradições, fisiologia vegetal, livros didáticos.

Introdução

O presente trabalho tem como objetivo buscar compreender algumastradições que estão inerentesno processo da constituição da disciplina escolar Biologia em contexto brasileiro, considerando os conhecimentos de Botânica presentes em livros didáticos.

No início do século XX, na perspectiva positivista comteana, as Ciências Biológicas eram consideradas ciências de baixo *status*, já que, para um conhecimento ser considerado científico, era necessário ter métodos matemáticos em suas bases que garantissem sua objetividade e seu caráter científico. Esta lógica ainda foi valorizada com os trabalhos sobre hereditariedade de Gregor Mendel, que propiciou o surgimento de um novo termo: a Genética e que, de certa forma, valorizou o campo das Ciências Biológicas como ciência positivista. Esse prestígio foi incrementado também pelas contribuições que a Genética prestou aos estudos evolutivos (MARANDINO, SELLES e FERREIRA, 2009). Nesse sentido Goodsonressalta a importância dos conhecimentos da Biologia Molecularna legitimação da Ciências Biológicas (2001, p. 192):

> *"O advento da Biologia Molecular, com o trabalho de Watson e Crick – autores que iriam revelar a estrutura da molécula de DNA - confirmou a Biologia como uma ciência de base laboratorial, elevando seu status até os tempos atuais."*

Dentro a história das Ciências Biológicas, vale ressaltar que a Biologia como ciência moderna surge em meados do século XIX, por meio de duas tradições distintas: a já extinta História Natural, e uma segunda, a tradição médica. É interessante notar que nesse momento, ambas as tradições estavam ligadas aos conhecimentos botânicos, por conta da valorização das propriedades medicinais das plantas (MAYR, 2008).

Assim aescolha pelos conteúdos de Botânica, se dá pelo seu baixo *status*dentro da disciplina escolar Biologia, sofrendo efeitos de diferentes disputas e influências. Trabalhos na área de ensino de Biologia ou mais especificamente ensino de Botânica apresentam estudos indicando a Botânica como a matéria que os alunos têm maiores dificuldades na aprendizagem, o que contribui para o seu baixo prestígio em relação aos demais conteúdo das Ciências Biológicas(GARCIA, 2000; KRASILCHICK e TRIVELATO, 1996; SALOMÃO, 2005; SANTOS, 2006; SANTOS, 2007).

No percurso histórico da Botânica no Brasil até a metade do século XIX, a sua concepção predominante era a utilitária, não diferenciada do saber da agricultura. Isso é evidente nos registros da criação do Curso Público de Agricultura, em 1812, na cidade da Bahia, pelo então príncipe-regente D. João, que estabeleceu que os conhecimentos a serem ensinados não deveriam ser separados da Botânica (BEDIAGA, 2008).

Em 1808, foi fundado o Jardim Botânico da Aclimatação – Real Horto, na cidade do Rio de Janeiro, em que foram desenvolvidos diversos trabalhos, não apenas relacionados com a morfologia das plantas, mas também com a composição e fisiologia vegetal, impulsionando o desenvolvimento da moderna química agrícola. Nos dizeres de Domingues (1995), "e*ra a química ocupando o espaço da Botânica nas dependências do Jardim Botânico e nas demandas científicas da agricultura"*. Em 1996, passou a se chamar Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, hoje conceituado como o mais importante da categoria no Brasil.

Desta forma ainda no final do século XX, podemos perceber o desprestigio da disciplina acadêmica Botânica, como afirma Nogueira (1997):

> "*O ensino de Botânica.... é considerado pelos professores e alunos uma dificuldade quanto ao processo ensino-aprendizagem. Dificuldade está evidenciada pelo pouco interesse e baixo rendimento neste conteúdo*".

Porém, logo no início do século XXI, temos grandes projetos envolvendo pesquisas botânicas, podemos citar entre eles: Herbário Virtual A. de Saint-Hilaire[1], Flora brasiliensis online[1], Projeto Biota/Fapesp[1],Biogeografia da Flora e Fungos do Brasil[1], Reflora[2], Lista de Espécies da Flora do Brasil[3], Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo[4], tais projetos possibilitam ter acesso a conhecimentos acadêmicos sobre a nossa biodiversidade, estudos sobre as possibilidades econômicas, criação de políticaspara conservação ambiental, distribuição geográfica, formas de vida entre outras características de nossa flora brasileira.

Esses movimentos na busca da legitimação e produção dos conhecimentos botânicos tem acontecido, porém não os percebemos no contexto dosconteúdos de Botânica dos livros didáticos utilizados no ensino médio das escolas públicas.

É importante considerar que nos processos de seleção e organização dos conhecimentos que constituem a disciplina escolar, há uma naturalização quanto à sua origem, como se fosse exclusivamente oriunda das disciplinas científicas, sem considerar processos de recontextualização do conhecimento escolar (FERREIRA e MOREIRA, 2001).Assim, no ensino de Biologia, pode-se perceber as influências das Ciências Biológicas, porém a constituição da disciplina escolar não pode ser exclusivamente compreendida apenas a partir da história dessas ciências.

Consideramos os livros didáticos comoum dos elementos simbólicos mais importantes na constituição identitária da disciplina escolar (PETRUCCI-ROSA, 2007).

Para Cassab, Santos e Tavares (2010):

> *"Os livros didáticos podem ser considerados como uma das fontes materializadas do conhecimento escolar produzido e selecionado por sujeitos ou grupos sociais em determinado contexto histórico, a partir do que foi considerado importante de ser ensinado"* (CASSAB, SANTOS e TAVARES., 2010, p. 32).

[1]http://www.cria.org.br/projetos
[2]http://www.cnpq.br/web/guest/apresentacao9;jsessionid=9F5D2E6B8EB9C4247BC0A4CBF9F6D5CF
[3]http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do;jsessionid=D95C7C836A992ABF42D3CC14D76CAED4
[4]http://ffesp.blogspot.com.br/2011/11/reuniao-geral-do-projeto-flora.html

Os livros didáticos permitem compreender organizações e transformações da disciplinar escolar, visto que há conteúdos legitimados como importantes a serem ensinados, em uma determinada época, da mesma forma que podemos compreender as práticas pedagógicas presentes na escola. Essas práticas podem criar significados para os professores, certificando "*não somente os conteúdos a serem ensinados, mas também uma proposta pedagógica que passa a influenciar sua prática docente*" (SELLES e FERREIRA, 2004, p.103).

Desta forma, escolhemos como principal fonte de pesquisa dois momentos históricos da produção dos livros didáticos. Os primeiros livros selecionados para a pesquisa se tornaram importantes referências[5], na década de 1960/1970, que é um momento peculiar na história das disciplinas escolares de Ciências/Biologia.[6] Autores como Ferreira e Selles (2008), Campagnoli e Selles (2008), afirmam que estes materiais foram produzidos para legitimar a retórica unificadora do conhecimento científico das Ciências Biológicas, permitindo compreender os processos históricos associados à disciplina escolar Biologia e suas interfaces com os debates no âmbito das Ciências Biológicas.

O segundo grupo de livros selecionados para a pesquisa foram publicados mais recentemente[7], já no século XXI, em 2012. O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD), sob responsabilidade da Secretaria de Educação Básica no Ministério da Educação, avalia obras didáticas destinadas ao Ensino Fundamental e Médio, produzindo efeitos de validação de determinados discursos curriculares presentes em tais livros. Ainda no âmbito do PNLD, o FNDE providencia a aquisição das obras didáticas aprovadas para as escolas públicas brasileiras, onde os estudantes poderão ter acesso a esses livros durante três anos (BRASIL, 2011).

Junto a estás discussões relativa ao livro didático, disciplina escolar Biologia, fazemos também um diálogo com o campo da história das disciplinas escolares, principalmente com a produção teórica de Goodson (1997, 2011).

Escolhemos este autor por considerar que suas análises a respeito da construção sócio-histórica de diferentes disciplinas escolares, especialmente, aquelas relacionadas às áreas

[5]Os Guias Curriculares *Biological Curriculum Study* – BSCS, versão verde é constituído por três volumes. Para o presente trabalho usamos apenas os Vol. I e Vol. III, por apresentarem conhecimentos específicos de Botânica.
[6] Nesta pesquisa, nos referimos às disciplinas escolares como *disciplina escolar Biologia*, quando estivermos falando do campo científico denominaremos Ciências Biológicas.
[7]Foram selecionados dois dos quatro livros de Biologia mais adquiridos de acordo com dados do FNDE, acessado em: http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-dados-estatisticos

científicas, proporciona componentes importantes e provocadores para investigar os critérios envolvidos na seleção curricular e, em que proporção expressa as tradições da escolarização nos livros didáticos brasileiros dos anos de 1960/70 e os mais recentes de 2012 direcionados para a disciplina escolar Biologia. Nesse sentido, as concepções formuladas por Goodson(1997, 2001 e 2011) a respeito das tradições acadêmicas, utilitárias e pedagógicas são muito importantes para este trabalho.

Ao analisar duas disciplinas – uma, acadêmica e outra, escolar -Goodson (2011, p. 120) chega a três conclusões gerais do processo de constituição da matéria escolar. Primeiramente, conclui que as disciplinas escolares não são "*entidades monolíticas, mas amálgamas de subgrupos e tradições*", influenciadas por embates e disputas que decidem quais conteúdos, métodos e objetivos podem ou não ser legitimados. Em segundo lugar para se tornar uma disciplina acadêmica, vinculada à universidade, há a necessidade de deixar os objetivos utilitários e pedagógicos e, por último, a construção do currículo precisa ser analisada em termos de conflito entre as matérias em "relação a *status*, recursos e território".

Diante esse cenário, Goodson (2001) diferencia as tradições acadêmicas, utilitárias e pedagógicas. A primeira está relacionada com a institucionalização de exames externos, confirmando o *status* da disciplina como corpo rígido de conhecimentos, implicando na distribuição de recursos. A tradição utilitária está relacionada ao mundo do trabalho, ao senso comum, à relevância para a vida social, compreendendo uma educação comercial e técnica, um conhecimento mais prático, porém de baixo *status*. Por fim, a tradição pedagógica se relaciona ao sistema de aprendizagem da criança e às metodologias de ensino. Nessa tradição, há uma preocupação central em tornar dos conteúdos ensináveis, priorizando formas de didatização.

Metodologia

Neste artigo trabalhamos com a micro-história, como é ressalta, a seguir:

> *A abordagem micro-histórica dedica-se ao problema de como obtemos acesso ao conhecimento do passado, através de vários indícios, sinais e sintomas. Esse procedimento que toma o particular como seu ponto de partida e prossegue, identificando seu significado à luz de seu próprio contexto específico. (*LEVI, 1992, P. 154).

Pois a micro-história leva em conta aspectos inesperados e incertos, contudo escolhe uma escala de observação que produz efeitos de conhecimentos, observando fatores, que ainda não foram revelados ou que estavam limitados por uma abordagem mais ampla, ou seja, a macroanalíse.

Nesta investigação, procuramos dedicar a ideia de “tradição”, para Giddens (2000, p. 51): “uma tradição completamente pura não existe”,todas as tradições são inventadas, além de que, para ser tradicional, uma prática não precisa existir por séculos, de forma que sua persistência no decorrer do tempo não é o que define propriamente a tradição.

Goodson (2011) em seus trabalhos sobre história das disciplinas escolares, ressalta que o currículo é uma “tradição inventada”, referindo-se a Hobsbawn (1985, p. 01):

> *Tradição inventada significa um conjunto de práticas e ritos: práticas normalmente regidas por normas expressas ou tacitamente aceitas; ritos ounatureza simbólica - que procuram fazer circular certos valores e normas de comportamento mediante repetição, que automaticamente implica em continuidade com o passado. De fato, com um passado histórico apropriado.*

Assim as tradições não são inventadas genuinamente, mas construídas, reconstruídas por meio das relações políticas e sociais predominantes em determinados grupos. Por exemplo cientistas e pesquisadores inventaram na década de 1950 que a experimentação biológica deveria estar inserida no currículo brasileiro, para então ocorrer o desenvolvimento científico e tecnológico no país.Também podemos destacar que nos livros didáticos quando se apresentam uma personagem importante da História da Ciências frequentemente apresentam – o como um herói da ciência, sem está inserido em um contexto intelectual, social e histórico, por exemplo Gregor Mendel atribuindo-lhe o título de “pai da genética”. Sendo apresentada uma imagem de um monge, trabalhando como um pesquisador recluso, realizando experiências com ervilhas, em um mosteiro isolado, conseguiu estabelecer as “leis da hereditariedade”.

Para escopo deste trabalho vamos analisar os conteúdos de “Fisiologia Vegetal” do BSCS versão verde vol. III ede umlivro aprovado no Programa Nacional do Livro Didático - 2012 (PNLD), o volume II das coleções de (César, Sezar e Caldini).

Análise dos dados

Iniciamos nosso trabalho com a análise do capítulo 14 “O Funcionamento dos Vegetais” do BSCS, neste capítulo são propostas três atividades práticas, com o uso de equipamentos exclusivo de laboratórios, essa relação com as atividades práticas, nos remete ao movimento da criação do BSCS, que estava fundamento na investigação científica e com as inquietações para a unificação das Ciências Biológicas.

No decorrer deste capítulo observamos palavras destacadas em itálicos, tais como: “*pecíolo, limbo, cutícula, transpiração, pelos absorventes, córtex”* entre outras; palavras estas

que convergem especialmente para termos exclusivos do vocabulário botânico, podendo ser consideradas as ideias centrais a ser assimiladas e aprendidas, como se a atenção dos alunos tivesse que se concentrar apenas nestes termos.

Alguns destes termos destacados são apresentados junto a sua origem grega ou do latim, como por exemplo: mesófilo [do grego: *mesos*, meio + *derma*, pele]; cutícula [do latim: *cútis*, pele], estas palavras de origem gregas e latinas, frequentemente são usadas para formar novas palavras em outros idiomas por exemplo o inglês. A língua grega por ter sido amplamente falada no mundo e sendo hoje uma das 23 línguas oficiais da União Europeia é utilizada no vocabulário cientifico internacional. Enquanto o latim é uma língua morta, sendo uma língua escolástica "universal" da cultura ocidental desde o tempo dos Romanos até pelo menos o século XVIII. Praticamente toda a literatura botânica até os meados do século XIX está escrita em latim. Toda a necessidade destas regras foi denominada pelo Código Internacional de Nomenclatura Botânica (ICBN), afim de criar um sistema de nomenclatura precisa e simples, usado por botânicos em todos os países.

No transcorrer do capítulo, observamos que para reforçar a legitimidade destes conteúdos, fazem ressalvas do que os botânicos consideram/acham destes assuntos, como por exemplo: “Em geral, os botânicos consideram as folhas como órgão da fotossíntese” (pag. 77).

Podemos constatar o uso excessivo de terminologia botânicas e muitas informações, agrupadas constantemente em poucas palavras, como por exemplo:

> Um galho de planta lenhosa geralmente apresenta *gemas*[8] bem nítidas. Gema é uma ramo em miniatura, constituído de um pequeno caule, folhas delgadas e, às vezes, flores. A gema *terminal*[8] é responsável pelo crescimento do caule em altura; o crescimento das *gemas laterais*[8] origina novos ramos. Ambos os tipos podem ser cobertos por *escamas*[8] protetoras (folhas modificadas ou não). (Pag. 90)

No primeiro livro do PNLD analisado vol. II “Biologia” de César, Sezar e Caldini, apresenta os conteúdos de fisiologia vegetal detalhadamente em três capítulos, no início de

[8]Grifos do próprio livro.

cada capítulo há um texto introdutório, com intenção de problematizar o conteúdo principal e quando possível relaciona-lo as questões cotidiana dos alunos.

No decorrer dos capítulos são apresentados termos em destaque, como nos exemplos:

"É conhecido há bastante tempo o fato de que as moléculas de água têm a propriedade de **coesão**, atraindo-se mutualmente. Além disso, ocorre atração (ou **adesão**) entre as moléculas" (Pag. 462).

" A **fotossíntese** é o processo por meio do qual determinado organismo (plantas, algas e algumas espécies de bactérias) transformam a **energia luminosa** em **energia química,** armazenada nas moléculas de glicose e de outros "combustíveis" biológicos".

Estes termos são importantes dentro destes conteúdos, pois o fato de estarem em destaque justifica sua relevância diante dos demais conceitos, direcionando a atenção dos alunos para estes, vale ressaltar que são expressões utilizadas e também destacadas nos livros de Biologia Vegetal[9] e Fisiologia Vegetal[10] do Ensino Superior.

Os capítulos apresentam muitos esquemas, fotos, gráficos, tabelas e quadros, tal que são apresentados de forma bem alternada no decorrer do texto. Tais aspectos podem colaborar para o entendimento do aluno, pois estes três capítulos estão bem concentrados em quantidades de informações, por exemplo na página 460, temos em destaque trinta e oito (38) termos referentes a apenas dois itens "Os nutrientes minerais" e "A água no solo".

Nestes conteúdos relacionados a fisiologia vegetal observamos alguns textos que fazem referência a História da Ciências. Como apontam alguns trabalhos (PAIXÃO e CACHAPUZ, 2003; WORTMAN, 1996; GIL-PÉREZ, D. et al, 2001; GAGLIARD, 1998, entre outros) a História e Filosofia da Ciência tem sido reconhecida como importante dentro do Ensino de Ciências, tal que tem ocorrido movimentos nas políticas curriculares brasileiras para a inserção da História da Ciências no currículo, por exemplo aparecendo explicitamente nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNs).

Porém está inserção da História da Ciências muita das vezes representa um conhecimento descontextualizado, fragmentado e dogmático de uma ciência, como se as descobertas científicas estivessem completamente certas e como única verdade válida, de forma a enaltecer algumas descobertas e personagens da ciência.

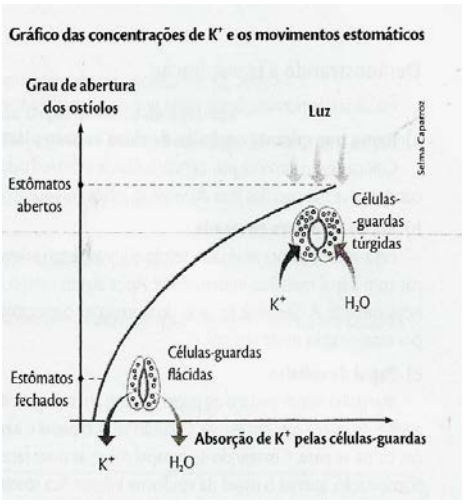
[9]RAVEN, P.H., EVERT, R.F. & EICHHORN, S.E**.** 2007. *Biologia Vegetal*, 7ª. ed. Coord. Trad. J.E.Kraus. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro

[10]TAIZ, L.; ZEIGER, E. Fisiologia vegetal. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2010. 819p.

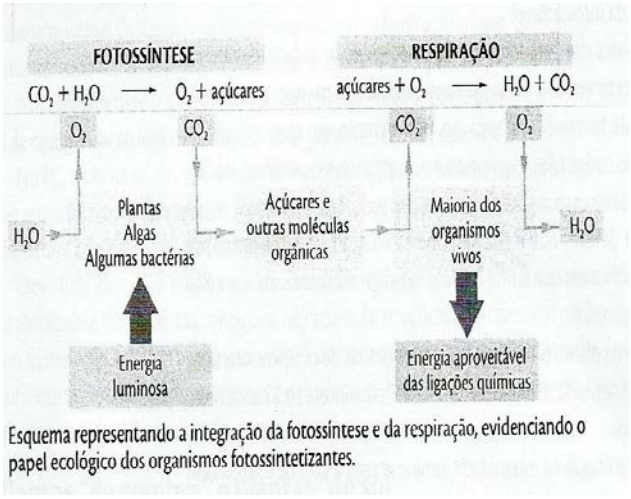
Exemplificado na página 487: “Um experimento simples e interessante”, que relata o experimento que Darwin e seu filho Francis realizaram quanto ao crescimento das plantas. Embora Darwin seja mais conhecido por ter desenvolvido o conceito de Seleção Natural para explicar a evolução, ele foi um naturalista privilegiado que fez experimentos com muitas plantas e animais. Darwin e seu filho eram interessados pelo fototropismo, o crescimento das plantas influenciado pela luz.

Junto a essa descoberta dos Darwins, os autores dos livros apresentam outros pesquisadores que trabalharam com as hipóteses iniciais, entre eles o Fritz Went, Kögl e Haagen-Smit, reforçando que as descobertas científicas não são exclusivas de um pesquisador/cientista, mas que são construídos em diferentes períodos da história.

Os conteúdos de fisiologia vegetal apresentam-se interdisciplinarmente, pois são conhecimentos dos processos e funções naturais que ocorrem nas plantas, sendo transformações química e físicas que ocorrem dentro da célula ou organismo. Não ocorrem em espaços vazios e sim em estruturas celulares (cloroplastos, mitocôndrias, estômatos entre outros), desta forma os conhecimentos de anatomia e química são indispensáveis para a então fisiologia vegetal.



(Pag. 467)



(Pag. 479)

Estas duas imagens representam exemplos desta interdisciplinaridade nos conteúdos de fisiologia vegetal.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estas duas coleções analisadas nos fornecem pistas para compreender como as Tradições propostas por Goodson estão ressignificadas no ensino de Biologia brasileiro. Na

primeira coleção de 1970 podemos observar o predomínio da então tradição acadêmica, pois são proposta algumas atividades laboratoriais, das quais estão presentes nas atividades acadêmica e de cientistas. Temos também nesta coleção o uso de muitos termos advindos das pesquisas acadêmica em fisiologia vegetal, termos estes que muitas das vezes não são contextualizados para um melhor entendimento.

Ainda nesta obra observamos a importância que os pesquisadores Botânicos têm na produção destes conhecimentos, visto que no decorrer do capítulo ocorrem ressalvas para o que pesquisador em botânica considera realmente ser importante, dando legitimidade maior a esse conteúdo.

Na segunda obra analisa para este trabalho foi uma das aprovadas no PNLD/2012, tal obra pode ser considerada dentro de um conjunto de Tradições, como na obra anterior há Tradição Acadêmica evidenciada por fatores que rementem a produção acadêmica/cientifica, porém há também a Tradição Pedagógica evidenciada através de esquemas que procuram facilitar a aprendizagem do aluno quanto ao assunto apresentado.

Considerando assim que uma tradição não existe puramente dentro de um contexto, mas articulada com outras mais, esse trabalho nos possibilita ainda olhar para outros conteúdos da Botânica e percebe-los dentro de outras possibilidades além da Tradição Acadêmica.

BIBLIOGRAFIA

BEDIAGA. B. *Conservação in situ em jardins botânicos*. Anais da XVII Reunião de Jardins Botânicos. Org: Rede Brasileira de JardinsBotânicos - Rio de Janeiro: Rede Brasileira de Jardins Botânicos, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Básica. *Guia de livros didáticos: PNLD 2012: Biologia*. Brasília: 2011.

CAMPAGNOLI, R. F. & SELLES, S. E. Produção Curricular nos anos 1950/70: Tradução e adaptação da Versão Verde dos BSCS. In: *VII Congresso Luso-Brasileiro de História da Educação*, 2008, Porto. Anais do VII Congresso Luso-Brasileiro de História da Educação. Porto : Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, 2008. v. 1. p. 1-12.

CASSAB, M.; SANTOS, M.C.F. & TAVARES, D.L. História da disciplina escolar e conhecimento escolar: examinando compêndios de biologia (1963-1970). *Anais do XV ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino*, Belo Horizonte, 2010.

DOMINGUES, H. M. B. *Ciência um caso de política: Ciências Naturais e agricultura no Brasil Império*. Tese (Doutorado em História Social), Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

FERREIRA, M. S.; MOREIRA, A. F. B. A História da Disciplina Escolar Ciências nas Dissertações e Teses Brasileiras no Período 1981-1995. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v.3, n.2, p.133-143, 2001.

FERREIRA, M. S. & SELLES, S. E. Entrelaçamentos históricos das Ciências Biológicas com a disciplina escolar Biologia: investigando a versão azul do 'BSCS'. In: PEREIRA, M. G. & AMORIM, A. C. R. (Org.). *Ensino de Biologia:fios e desafios na construção de saberes*. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, p. 37-61, 2008.

GAGLIARDI, R. Como utilizar lahistoria de lascienciasenlaenseñanza de lasciencias. *Enseñanza de lasCiencias*, Barcelona, v. 6, n. 3, p. 291-296, 1988.

GARCIA, M. F. F. Repensando a Botânica. In: *Coletânea do 7º Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia*, São Paulo, 2 a 4 fev. 2000.

GIDDENS, Anthony. Tradição. In :*O mundo em descontrole : o que a globalização estáfazendo de nós.* Rio de Janeiro, RJ: Record, 2000.

GIL-PÉREZ, D. et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

GOODSON, I. F. *Construção Social do Currículo*. Lisboa: Educa, 1997.

GOODSON, I. F. *Currículo:* Teoria e História. Petrópolis: Vozes, 2011.

GOODSON, I. F. O *Currículo em Mudança: estudos na construção social docurrículo*. Porto: Porto Ed. 2001.

HOBSBAWN, E. Introdução: A invenção das tradições. In: HOBSBAWN, Eric e RANGER, Terence (orgs.). *A invenção das tradições*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1995.

KRASILCHICK, M. & TRIVELATO, S. L. F. *Biologia para o cidadão do século XX*I. São Paulo. FEUSP, 1995.

LEVI, G. 1992. Sobre a micro-história. In: *A escrita da história: novas perspectivas*. Peter Burke. (Org.).Pag.. 133-162. São Paulo: Editora UNESP.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E. & FERREIRA, M. S. *Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos*. 215 p. São Paulo: Cortez, 2009.

MAYR, E. *Isto é biologia: a ciência do mundo vivo*. São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

NOGUEIRA, Eliana. *Uma história brasileira da Botânica*. Brasília: Paralelo 15, 2000.

PAIXÃO, F.; CACHAPUZ, A. Mudança na prática de ensino da Química pela formaçãodos professores em História e Filosofia das Ciências. *Química Nova na Escola*, Belo Horizonte, n. 18, p. 31-36, 2003.

PETRUCCI-ROSA, M. I., Experiências interdisciplinares e formação de professore (a) s de disciplinas escolares: imagens de um currículo-diáspora, *Pro-Posições*, v. 18, n. 2 (53) - maio/ago. 2007.

SALOMÃO, Simone Rocha. *Lições de botânica*: um ensaio para as aulas de ciências. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Estudos Sociais Aplicados, Faculdade de Educação, Programa de Pós-graduação, Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro,2005.

SANTOS, F. S dos. A Botânica no Ensino Médio: Será que é preciso apenas memorizar nomes de plantas? In: *Estudos de História e Filosofia das Ciências***.**Cibelle Celestino Silva (org.). São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

SANTOS, F. S. dos. A história da Botânica e o ensino de Botânica no livro didático de Biologia do Ensino Médio no Brasil: é possível propor novas abordagens? 5*7 º Congresso Nacional de Botânica*. Gramado, RS, 2007.

SELLES, S. E. & FERREIRA, M. S. Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de Ciências. *Ciência & Educação*, 10(1), p. 101-110, 2004.

WORTMANN, M. L. C. É possível articular a Epistemologia, a História da Ciência e aDidática no ensino científico? *Episteme*,Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 59-72, 1996.

A formação de professores: Relato de uma experiência do estágio supervisionado com o uso da fotografia para ensinar Biologia no Ensino Médio

Luiza Ribeiro de Barros (Licencianda -Universidade Federal de Minas Gerais)
Maria Luiza Rodrigues da Costa Neves (Professora - Universidade Federal de Minas Gerais)

RESUMO

Este artigo relata a experiência vivenciada e documentada por uma licencianda no campo do estágio Supervisionado em um curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais. As experiências mais marcantes são aqui relatadas e acreditamos que podem ter papel decisivo na escolha profissional dos futuros docentes. As turmas investigadas foram do 2° ano do Ensino Médio ao longo de um semestre letivo em 2013. As observações registradas suscitaram questões que exigem reflexão e analise e que nesse caso foram documentadas em Diário Reflexivo. Os diários foram os instrumentos de coleta de dados e serviu como base para análises sobre a importância do uso de uma ferramenta pedagógica, a fotografia, pouco explorada na escola, mas com um enorme potencial didático.

PALAVRAS-CHAVE

Formação de professores, uso da fotografia, ensino-aprendizagem, diários reflexivos

INTRODUÇÃO

A atuação prática nos cursos de Licenciatura é frequentemente, feita através da adoção de estágios supervisionados em seus currículos. Ao longo da trajetória acadêmica desses cursos é proposta aos alunos uma imersão no cenário atual da educação em que esses possam observar e atuar junto ao corpo docente de uma escola. Esse processo na formação de professores deve ser visto como momento de aquisição de conhecimentos e por isso precisa ser valorizado pela estrutura curricular dos cursos, pelos profissionais envolvidos e pelos acadêmicos (RAMOS, 2002). Tal vivência prática dos conceitos educacionais, muitas vezes, leva a desdobramentos, análises e aprendizados. Esse relato de experiência é apresentado como resultado de reflexões feitas a partir de vivências no campo de estágio supervisionado do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais.

A formação de professores nos cursos de Licenciatura tem como objetivo sanar demandas atuais, como a necessidade de repensar e renovar os processos de capacitação inicial e contínua, a partir da análise das práticas pedagógicas e docentes (PIMENTA, 1998). Sendo assim, a etapa de estágios supervisionados é essencial para futuros desdobramentos na carreira docente do profissional em formação. Há nesse momento o começo do acumulo de uma bagagem didática, e essa se caracteriza como uma época de estabelecer uma base pessoal de expectativas e premissas como futuro profissional da educação.

A formação do docente não se constrói somente por acumulação de cursos, conhecimentos teóricos ou de técnicas, mas por meio de um trabalho de reflexão crítica acerca desses processos e de uma construção permanente de uma identidade pessoal (PIMENTA, 2000). Assim, durante o estágio, é essencial romper com modelos de educação tradicional ou outras construções de senso comum ao levar o estagiário para a sala de aula como local de atuação, sendo esse um cenário profuso e complexo. Ao mesmo tempo, por ser um estágio supervisionado e contar como pressuposto o acompanhamento de um professor orientador, bem como encontros em sala de aula na universidade junto com outros estudantes em formação docente, há também uma reação a essa prática baseada no campo teórico que traz consigo o caráter reflexivo e ponderador sob aquilo que foi previamente observado. A formação de docentes através da orientação de um professor em sala de aula pode gerar material rico, permitindo, consequentemente vivências seguras e proveitosas no campo da educação.

Quando tais vivências possibilitam a produção de um material de reflexão ou mesmo culminam em memórias positivas, o impacto desse estágio é ainda mais relevante. Vivências inspiradoras e contato com metodologias diferenciadas são essenciais para que o profissional em formação aumente seu leque de possibilidades, e encare a carreira docente com um olhar mais otimista. Muitas vezes, os alunos entram em contato com uma realidade dura e injusta do sistema de educação atual, e professores que ousam ir além dos desafios e propor novas soluções, bem como, perseverar para cumprir seus objetivos como bons docentes, são exemplos dignos de observação e estudo para que a formação de professores seja cada vez mais aprimorada e incentivada.

METODOLOGIA

A metodologia adotada neste artigo foi o relato de experiência, pois se trata da reflexão da própria atuação do estagiário em campo. Esse relato de experiência foi resultado do estágio vivenciado na disciplina Análise Crítica da Prática Pedagógica e Estágio Supervisionado II. A disciplina conta com uma carga horária total de 165 horas, sendo que 150 dessas horas deveriam sem cumpridas no campo do estágio e as outras 15 horas dedicadas aos encontros presenciais na universidade com o professor orientador da disciplina e os outros colegas em formação. Os objetivos do estágio incluíam a caracterização das escolas, do cenário educacional como um todo e como tal conhecimento pode ser útil na inserção nesses espaços como professor. A ementa da disciplina explica o plano geral do estágio, suas ações e possíveis desdobramentos, alem dos objetivos gerais:

> "Experiência docente em escolas da comunidade e encontros com o formador e os pares. Observação e estudo da estrutura e do funcionamento de turmas em que se ensina ciências naturais ou biologia, com foco na análise das metodologias de ensino, dos recursos didáticos e das interações entre diferentes sujeitos no contexto escolar. A sala de aula como espaço de observação e reflexão acerca da prática docente e dos processos de ensino-aprendizagem. A reflexão acerca da Educação Básica e da educação em ciências articulada às experiências no espaço escolar. Planejamento de aulas considerando o contexto do estágio (incluindo recursos didáticos a serem utilizados, instrumentos de avaliação). A reflexão acerca da Educação Básica, da educação em ciências e da profissão docente articulada às experiências no espaço escolar." (Ementa da disciplina Analise Pratica e Estagio Curricular em Ciências Biológicas II - 2012)

Dentro desse quadro, o estágio foi realizado em uma escola de Educação Básica da cidade de Belo Horizonte, e as experiências vividas foram as que serviram de material reflexivo para esse relato. Foram realizadas 120 horas de campo de prática sob a supervisão do professor de Ciências e de Biologia de uma escola da região central de Belo Horizonte entre setembro e novembro de 2013. Essas horas foram divididas entre diversas atividades, desde a observação de aulas, auxílio na realização de praticas, participação em trabalhos de campo, presença em reuniões de professores até convívio com os demais docentes na sala dos professores. As observações levantadas durante a realização de tais atividades foram guiadas

pela própria tarefa de registra-las nos diários reflexivos. Ao longo do período de observação na escola foram escritos três diários reflexivos com temas distintos: 1) Metodologia educacional; 2) Aulas práticas; 3) Avaliações. Esses diários foram postados via portal Moodle da disciplina para ser compartilhado com os colegas e ainda possibilitar uma pré-leitura da professora orientadora antes do debate em sala de aula na universidade. Ao longo do processo os diários foram produzidos por meio de observações diretas do estagiário em sala de aula com intuito de relatar de forma fidedigna episódios que o estagiário considerou relevantes para análise e que pudessem revelar algo sobre a metodologia e avaliação do professor.

Durante o estágio supervisionado diversas ferramentas de reflexão, análise e referenciamento teórico foram utilizadas a fim de registrar e aprimorar e avaliar o processo de aprendizagem. Entre elas, a construção e discussão em conjunto de Diários de Aula. O Diário de Aula pode ser entendido como a produção escrita de um documento a partir de reflexões feita pelos professores, onde esses anotam suas impressões sobre o que vai acontecendo em suas aulas e as reações diante das experiências vividas (MIRANDA, 2012). O Diário de Aula foi previamente utilizado como instrumento de investigação e avaliação didática e utilizado no trabalho de formação inicial de docentes por Darsie (1996), e assim se caracterizou como ferramenta de análise. Dentro desse tipo de documentação, são possíveis várias formas de registro, entre elas o *Diário Reflexivo*, método adotado nesse caso. O Diário Reflexivo é definido por um documento em que a narração corresponde a um processo de "pensar em voz alta" tratando de aclarar as ideias do professor sobre os temas tratados (ZABALZA, 2004). Essa ferramenta atua como guia durante o processo do estágio, balizando os objetivos e metas, e sendo um indicativo das dificuldades e dos avanços feitos ao longo do tempo, sendo esse um instrumento de grande contribuição para o desenvolvimento de reflexões (ANDRÉ, 1998). Através dos diários reflexivos podem-se traçar semelhanças e divergências entre as experiências dos alunos em sala de aula e dali extraírem-se impressões gerais e o impacto de tais vivências.

Outros fatores foram cruciais na metodologia de reflexão-ação-reflexão, tais como a reflexão sobre a própria trajetória acadêmica da estagiária e a comparação com as experiências vividas pelos colegas. O trecho a seguir exemplifica: *“A participação dos meus colegas de sala e minhas reflexões pessoais sobre os dados apresentados por eles também me foram fundamentais para traçar um perfil das aulas do professor. Além dessas referências que usei para a analise, o meu próprio percurso estudantil, minhas memórias como aluna do Ensino Médio e a vivência de aluna da graduação foram outras balizas para despertar*

questionamentos e buscar formas de investiga-los." (Trecho da entrevista concedida pelo professor orientador do Estagio II).

O RELATO DA EXPERIÊNCIA

O relato de experiência reporta-se ao tema investigado sobre as aulas práticas que o professor de Biologia adotou para as turmas do segundo ano do Ensino Médio. A prática tinha caráter interdisciplinar e tratava se de uma metodologia inovadora, por isso chamou a atenção da estagiária e possibilitou a atuação da mesma durante sua execução. A prática adotada pelo professor se caracterizava por um plano teórico-pratico, com aulas dentro do laboratório da escola, que foi convertido em laboratório de fotografia especialmente para a execução desse projeto de ensino e com saídas de campo práticas. Inicialmente os alunos tinham aulas de noções básicas de fotografia em que a matéria de Biologia saía de suas fronteiras para tangenciar noções mais amplas de Ciências interligando-se com conteúdos de Química e Física e depois esses alunos eram levados a campo para usar seus conhecimentos recém adquiridos para fotografar o ambiente externo, em que outros domínios da Biologia podiam ser explorados, tais como a Botânica e a Ecologia.

O professor apresentou o planejamento de suas aulas práticas pelo ensino de fotografia como uma metodologia de Ensino por Projetos, assim, juntamente com a coordenação pedagógica do colégio, o projeto foi incluído no currículo de Biologia dos alunos do segundo e há anos vem sendo aplicado com sucesso. Dentro da concepção de Ensino por Projetos, entende-se que:

> "São projetos desenvolvidos por alunos em uma (ou mais) disciplina(s), no contexto escolar, sob a orientação do professor, e têm por objetivo a aprendizagem de conceitos e desenvolvimento de competências e habilidades específicas. Esses projetos são conduzidos de acordo com uma metodologia denominada Metodologia de Projetos, ou Pedagogia de Projetos. [...] os projetos de trabalho são executados pelos alunos sob a orientação do professor visando à aquisição de determinados conhecimentos, habilidades e valores" (MOURA & BARBOSA, 2006).

Assim sendo, as aulas de fotografia, mais uma vez, se adequavam em uma metodologia inovadora dentro do leque de possibilidades do Ensino por Projetos. As aulas de

fotografia estariam cumprindo seu objetivo de favorecer a criação de estratégias de organização dos conhecimentos escolares em relação ao tratamento da informação, e também a relação entre os diferentes conteúdos em torno de problemas ou hipóteses que facilitem aos alunos a construção de seus conhecimentos, dessa forma seria facilitada a transformação oriunda dos diferentes saberes disciplinares em conhecimento próprio do aluno (HERNANDEZ & VENTURA, 1998).

O projeto de fotografia contava com saídas práticas em seu programa em que os alunos poderiam manusear máquinas analógicas e fotografar de acordo com as orientações técnicas do professor. Por fim, o trabalho se concluiria em uma exposição das fotos tiradas e reveladas pelos próprios alunos ao longo do semestre. O projeto foi aplicado nas duas turmas do 2° ano, cada uma delas contava com aproximadamente 35 alunos. Essas turmas foram divididas em grupos de trabalho, cada um desses grupos recebeu uma câmera fotográfica analógica com a qual eles eram livres para fotografar durante a saída de campo. Foram realizadas duas saídas de campo, uma com cada turma, na Praça da Liberdade, região central de Belo Horizonte. A saída de campo foi realizada a tarde, período extra classe, sendo assim, os alunos puderam observar e fotografar o ambiente com tempo e também com a total disponibilidade do professor e da estagiária. As saídas de campo se caracterizaram como situações de aproximação da estagiária com os alunos, e assim sendo, uma oportunidade de observar com maior precisão o contato desses alunos com o tema da fotografia.

Em campo, os alunos tiveram duas horas para fotografarem aquilo que os interessavam. O professor não estabeleceu parâmetros ou temas, permitindo que os alunos exercerem seu poder de observação e analise que esses exercessem as tarefas dadas, mas exercendo a criatividade. Concluída a saída de campo, a turma passava para a próxima etapa. Grupo por grupo, os alunos voltavam ao laboratório de fotografia, mas dessa vez a uma sala escura montada pelo professor de biologia especialmente para a realização dessa prática. Ali, as fotos eram reveladas e ampliadas pelo grupo de alunos que as tirou, sempre contando com o auxílio do professor.

Por fim, cada grupo selecionava um número de fotos para serem impressas e expostas na escola. A exposição foi realizada durante a última semana de aula em um corredor de acesso ao pátio da escola, assim, outros alunos e professores puderam apreciar o resultado final do projeto de fotografia do 2° ano.

No diário reflexivo sobre aulas práticas as impressões sobre o planejamento de tais aulas práticas são expostas de forma clara: *"Nas aulas praticas o uso do recurso visual difere daquele visto em aulas teóricas e será aqui nosso principal foco de discussão. O professor elaborou em conjunto com os professores de Física e Química um projeto interdisciplinar sobre fotografia. O projeto contava com explicações teóricas sobre o funcionamento dos aparelhos fotográficos das lentes, dos filmes e dos reagentes químicos do processo de revelação. Os alunos podiam manusear as máquinas e, por fim, sair a campo e fotografar livremente em campo. Depois as fotos eram reveladas no laboratório de física da escola que foi devidamente preparado para se transformar em uma sala escura, contando com todo o material de revelação e ampliação fotográfica além de vedação da luz. As fotos eram então analisadas pelo professor, apresentadas aos alunos e discutidas gerando ao final uma pequena exposição mostrando os resultados do projeto"* (Diário Reflexivo da estagiária – Aulas Práticas).

Ao decorrer dos três meses de estágio as aulas práticas diferenciadas aplicadas pelo professor de biologia foram o tema central para reflexões e para investigação. Como já relatado anteriormente, as aulas em questão faziam parte do programa da terceira etapa do 2° ano do Ensino Médio formando o módulo de aulas práticas em fotografia. O programa foi pensado pelo professor de Biologia que é também fotógrafo e professor de fotografia e naturalidade com o tema e com o ensino do mesmo o permitiu transportar seus conhecimentos para a sala de aula tradicional. *"O professor usa sua própria fonte de prazer e inspiração para dentro da sala de aula e então encontramos a fotografia como ponto para ampliação do olhar científico, recurso multifacetado. Assim, as aulas de ciências eram ministradas por um professor que desenvolvia paralelamente à docência, a fotografia, e utilizava desse recurso em suas aulas, tanto teóricas quanto as praticas." (Diário Reflexivo da estagiária – Aulas Práticas).*

Ao final, o uso da ferramenta didática da fotografia propiciou não só aos alunos uma experiência diferenciada de aprendizado, os permitindo de sair do cenário tradicional da sala de aula, como também foi uma experiência enriquecedora para o professor e para a estagiária em processo de formação.

A estagiária atuou como assistente durante a realização das saídas de campo, o que permitiu um amplo diálogo com os alunos e uma percepção mais próxima dos processos de ensino e aprendizagem através da pratica fotográfica. Entre as tarefas exercidas estavam

aquelas de caráter pratico, tais como: preparação de materiais, instrução e auxílio no uso das câmeras fotográficas. Outras tarefas exercidas tinham caráter mais analítico, como observar a seleção dos temas das fotografias, dialogar com os alunos sobre a experiência e coletar as impressões dos mesmos sobre a realização da pratica.

A maior intervenção da estagiária foi ao longo do período que os alunos tiveram aulas teóricas sobre fotografia no laboratório da escola. Os planos de aula do professor puderam ser discutidos, possibilitando a essa uma analise desses planos bem como uma reflexão sobre a montagem e a eficácia dos mesmos. Essas aulas eram planejadas sobre o enfoque majoritariamente teórico da fotografia e a relação com o conteúdo da biologia era traçado de forma espontânea pelo professor durante a aula, e guiado principalmente pelas duvidas e intervenções da turma. Dessa forma, os planos de aula balizavam as discussões mas não as limitavam, permitiam abertura aos alunos para refletir sobre o conteúdo formal da biologia sobre a ótica da utilização de um recurso midiático, a fotografia. Durante essas aulas no laboratório da escola, os alunos eram organizados em bancadas de onde escutavam as instruções e explanações do professor e depois podiam fazer suas anotações, realizar as tarefas propostas e discutir as dúvidas em grupo. Nesse momento, a estagiária atuava de forma mais expressiva, intervindo, levantando questões e procurando instigar os alunos para prepará-los para a saída de campo. Essa situação foi muito favorável para o processo de formação da estagiária, pois em contato direto com os alunos e podendo atuar livremente, puderam ser observadas quais seriam as expectativas da turma com o projeto e também qual seria o grau de interesse dos alunos naquela aula e com aquela metodologia especifica. Isso possibilitou a comparação com outros métodos tradicionais do ensino de ciências e como os alunos se relacionavam com os conteúdos a partir de uma metodologia inovadora.

Por fim, a estagiária pode atuar ainda na conclusão do trabalho, auxiliando o professor e alunos na revelação das fotos, na seleção para a exposição e na montagem da exposição. Observar como os alunos perceberam o próprio processo de aprendizagem, suas evoluções no campo da fotografia foram importantes para consolidar as reflexões a respeito do processo de ensino-aprendizagem através da prática. Novamente, as experiências do campo de estágio e a atuação da estagiária foram matéria-prima para uma discussão em sala de aula junto à turma de licenciatura com os colegas também em formação docente e esse processo de refletir teoricamente sobre a prática realizada permitiu o amadurecimento dos conceitos e o levantamento de novas possibilidades no ensino de Biologia.

ANÁLISE E RESULTADOS

Durante o período do estágio, os objetivos imediatos do projeto de fotografia também foram questionados e investigados, bem como as estratégias didáticas utilizadas para alcançar esses objetivos. Fica claro como o caráter investigativo, interdisciplinar e inovador foi de grande importância para possibilitar que o professor conseguisse através da fotografia levar os alunos à reflexão e observação. O professor cita como metas a serem alcançadas o desenvolvimento de um olhar apurado e o despertar do interesse dos alunos. Neves aponta em sua pesquisa que há diferenças de interesse entre alunos do ensino fundamental e que quanto mais avançam em idade e ano escolar mais aumenta o desinteresse em aprender ciências (NEVES, 2009). O que pode nos levar a pensar se as metodologias adotadas pelos professores em suas aulas podem contribuir para esse desinteresse. Por outro lado, quando se testemunha a elaboração de aulas tão instigantes e diferenciadas como essas aqui tratadas neste relato, outros horizontes são vislumbrados no cenário da educação em ciências. O que fica evidente que existem metodologias possíveis de serem realizadas nas escolas com chances de sucesso e de aumentar o interesse dos alunos pelos temas curriculares de ciências.

*"A proposta do projeto foi apresentação da fotografia aos alunos em toda sua complexidade, seus mecanismos e técnicas e a partir dessas aulas fazer incursões nas teorias científicas. Os alunos aprendem a desenvolver habilidades importantes para o "fazer ciências". Assim, observei que o assunto fotografia se tornou uma ferramenta para o ensino de Ciências, para a apuração do olhar critico, para o questionamento.". Era de interesse dos professores que os alunos desenvolvessem características críticas, um olhar observador e analista sobre o mundo que os rodeia. 'Quem fotografa a natureza, aprecia a vida e compreende a biologia' diz o professor. (*Diário Reflexivo da estagiária – Tema:Aulas Práticas). A partir desta reflexão podemos considerar a fotografia como uma ferramenta rica que, se bem trabalhada no contexto educacional, pode trazer benefícios a todos os envolvidos no campo da construção do conhecimento e à leitura de toda a realidade circundante (SANTOS, 2014). Dessa forma, os objetivos pontuados pelo professor seriam alcançados, ao passo que o projeto visa e permite a formação do aluno como questionador da realidade, um ser que pertence ao cenário fotografado. Dentro desse contexto, é possível denotar a importância da imagem e da fotografia no ensino de ciências, e também para a educação como um todo, que vai além de um mero componente ilustrativo (SANTOS, 2014).

Assim, o tema fotografia permitiu o planejamento de aulas interdisciplinares, trazendo temas que tradicionalmente nos currículos pertencem aos domínios das outras Ciências, tais como ótica e reações químicas. Os professores das disciplinas de Física e Química também participavam das aulas praticas de fotografia e podiam tecer correlações entre a fotografia e seus próprios conteúdos. Nesse cenário, onde a fronteira entre as disciplinas era mais fluida e o objetivo principal não era mais a sistematização objetiva de um conteúdo fixado num ensino bancário e sim na percepção e a vivência de conceitos mais amplos da Ciência, os alunos podiam ver de forma mais próxima as relações entre a Biologia, a Física e a Química. O fato de que estratégia metodológica de Ensino por Projetos tivesse sido adotada também colaborou para a interdisciplinaridade das aulas e fez com que o objetivo das aulas fossem além da sistematização do conteúdo e levando os alunos a observarem e a analisarem de forma autônoma, ou seja, tornou possível se "ensinar a fazer ciência".

Todas as vivências e as reflexões geradas a partir do Estágio Supervisionado levantaram a questão da importância de uma metodologia diferenciada e inovadora. O testemunho de uma experimentação metodológica ao decorrer do estágio levantou possibilidades para a estagiária em formação. É possível inovar em sala de aula? A fotografia foi, por fim, o exemplo e a técnica usada como metodologia inovadora. Richter, Lopes e Freitas (2006, p. 9) mencionam que "Criou-se [...] a tradição de considerar-se o que está apresentado no livro didático como única forma possível de ensinar, consequentemente os professores tem dificuldade de pensar em conteúdos diferentes dos tradicionais". E o recurso das aulas práticas de fotografia foi o responsável para quebrar esse paradigma e ir além do recurso do livro didático. E a fotografia como recurso tem, entre suas possibilidades, a capacidade de registrar vários aspectos do ambiente, entre eles o social, o natural, o cultural. (SANTOS, 2014)

Os impactos provocados pelo Estágio Supervisionado sobre a estagiária também é um ponto relevante do processo de formação de professores. A análise das experiências e reflexões em sala de aula tende a provocar um impacto motivador ou desencorajador no estagiário, à medida que a incorporação das experiências vividas possibilita uma formação crítica e mais ampliada acerca da formação docente. O que resulta em uma formação docente com perspectivas futuras diferenciadas, mais amadurecidas e embasadas do que aquelas com as quais o estagiário contava no início do Estágio Supervisionado. Nesta via, pode-se inferir

que, as experiências do estagio supervisionados terão reflexos na futura trajetória pedagógica desse professor em formação podendo definir metodologias, ideologias, linhas de trabalho e outras preferências dentro do múltiplo universo educacional.

REFERENCIAS

DARSIE, M. M. P., ANDRÉ, M.E.D.A. (1998) *O diário como instrumento de avaliação e investigação didática.* In: Encontro Nacional de Didática e Prática e Ensino, Anais. Águas de Lindóia, SP, p. 232. São Paulo.

HERNÁNDEZ, F; VENTURA, M. (1998) *A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio*. Artes Médicas. Porto Alegre

MIRANDA, J.I F Felice, Maria Inês Vasconcelos. (2012) O Diário Reflexivo como Instrumento da Avaliação Formativa. Revista Intercâmbio, v. 26, p.129-153. São Paulo

NEVES, M.L.R.C.; TALIM,S. O interesse de estudantes de ensino fundamental por temas de ciências: um estudo de caso transversal. ATAS do VII ENPEC- Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências- 08 a 13 de novembro- Florianópolis-SC. 2009

PIMENTA, S. G. (1999) *Formação de professores: identidade e saberes da docência*. In: _____. (Org.). Saberes pedagógicos e atividade docente. Cortez. São Paulo

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. (2004) *Estágio e docência*. Cortez. São Paulo

ZABALZA, M. A (2004) *Diários de Aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional*. ArtMed. Porto Alegre.

RAMOS, Glauco N. S. (2002) *Os estágios extracurriculares na preparação profissional em educação física*. Movimento Percepção, v.1, p.127-141. Espírito Santo do Pinhal.

MOURA, Dácio Guimarães; BARBOSA, Eduardo F.(2006) *Trabalhando com Projetos – Planejamento e Gestão de Projetos Educacionais*. Editora Vozes, Petrópolis-RJ.

RICHTER, L.; LOPES, G. M. do N.; FREITAS, D. S. (2006) *Currículo, Formação de professores e uso de imagens no ensino*. In: Seminário nacional de filosofia e educação, Santa Maria, RS. Anais eletrônicos...: Editora da UFSM. Santa Maria

SANTOS, M.T; FILHO, E.B. S; RIBEIRO, E.O. R; FREITAS, N.M. S, (2014) Cenas e cenários das questões socioambientais: Mediações pela fotografia. Revista Ensaio v.16, p.31-49. Belo Horizonte.

Estação Biologia (IB/USP): Indícios de uma Comunidade de Prática

Luana Biasutti (Universidade de São Paulo)
Alessandra Bizerra (Universidade de São Paulo)

Resumo

Esse artigo faz parte de uma pesquisa de mestrado, cujo primeiro objetivo foi analisar se mediadores da Estação Biologia, um programa de Extensão Universitária do Instituto de Biociências/USP, podem ser considerados como membros constituintes de uma Comunidade de Prática, tendo-se como elementos indicativos o *engajamento mútuo*, o *empreendimento conjunto* e o *repertório compartilhado*. Para isso, foram feitas entrevistas semiestruturadas com mediadores, registro audiovisual e observações diretas de visitas e outras atividades. Os resultados apontam para fortes indícios da caracterização da Estação Biologia como uma Comunidade de Prática, pois foram encontrados trechos nas falas dos mediadores e situações nas visitas observadas que evidenciam os três componentes básicos supracitados.

Palavras-chave: comunidade de prática, formação de mediador, educação não formal, extensão universitária.

1. Introdução

A reflexão sobre a formação dos mediadores que atuam em espaços de educação não formal é imprescindível, visto que estes possuem um importante papel de propiciadores da interação entre a ciência e o público visitante (CAZELLI et al., 2003), tornando-se agentes diretos no processo de alfabetização científica, passível de se fortalecer nesses locais.

Esse artigo faz parte de uma pesquisa de mestrado que visa analisar a formação de mediadores de espaços de educação não formal, tendo como lente a teoria de Comunidades de Prática (COPs), elaborada por Lave e Wenger (1991) e definida como um grupo de pessoas que compartilha uma preocupação ou uma paixão por algo que fazem, e juntos aprendem como fazer isso melhor (WENGER, 2006). Essa ideia tem sido muito utilizada em empresas, organizações, governos, associações, setores filantrópicos, educação, incluindo formação de professores (Baldini e Cyrino (2012); Beline (2012); Cyrino e Caldeira (2011); Moser (2010); Miskulin et al. (2009)), entre outros (WENGER, 2006), por ser visto como uma estratégia de gestão de conhecimento.

Apesar de ser utilizada em tantas áreas, são poucos os trabalhos que relacionam Comunidades de Prática e espaços de Educação Não Formal, como os de Bailey (2003) e de Mônaco (2011). Além disso, esses estudos apresentam o uso das COPs em museus de

ciências, mas não enfatizam o processo de formação dos mediadores. Neste sentido, este estudo pretende colaborar com esta área de pesquisa, analisando o processo formativo dos mediadores de espaços de Educação Não Formal pelo viés da teoria de COPs.

A primeira parte dessa pesquisa, que será abordada nesse artigo, teve como objetivo analisar se o grupo de mediadores da Estação Biologia (EB), caracterizado como um espaço de Educação Não Formal, pode ser considerado uma COP, tendo-se como elementos indicativos o *engajamento mútuo*, o *empreendimento conjunto* e o *repertório compartilhado*. De acordo com Wenger (1998), a presença desses elementos, representados na Figura 01, pode ser utilizada para distinguir uma COP de outras comunidades quaisquer, evitando-se assim uma banalização do uso do termo.

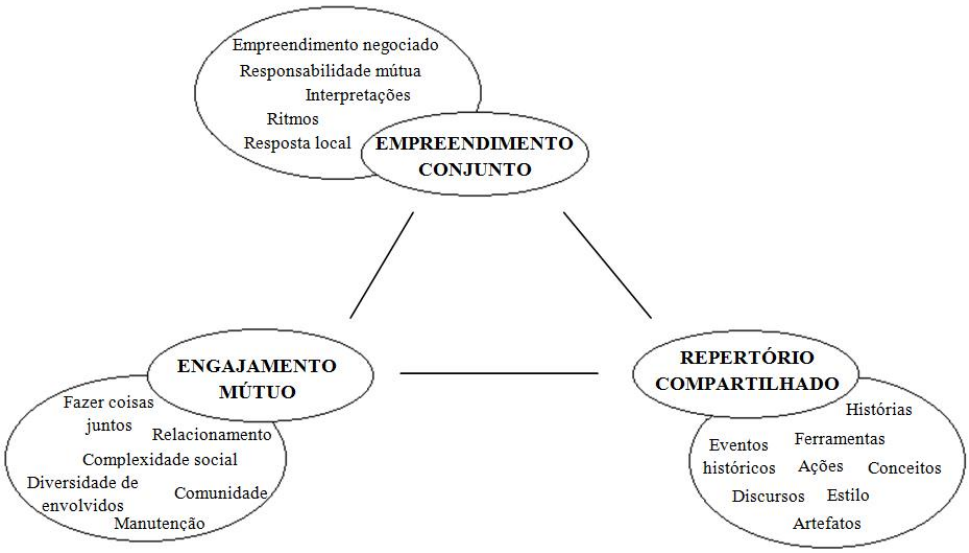


Figura 01. Dimensões da prática como propriedade de uma comunidade (WENGER, 1998, p. 73).

1.1. Objetivo

Verificar se os elementos engajamento mútuo, empreendimento conjunto e repertório compartilhado estão presentes na Estação Biologia para que essa possa ser considerada uma comunidade de prática.

2. Metodologia

2.1. Contextualização do Local de Estudo

Essa pesquisa foi um estudo de caso feito com a Estação Biologia (EB)[1], um projeto de extensão universitária vinculado à Comissão de Cultura e Extensão (CCEx) do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo. Recebe alunos do ensino fundamental e médio,

[1] (http://www.ib.usp.br/estacaobiologia/)

bem como da educação infantil, além de grupos de idosos e detentos. A visitação acontece somente mediante a marcação prévia feita por telefone. Além da visitação, o grupo participa de eventos como a Feira das Profissões, realizada pela USP, e a Semana Nacional da Ciência e da Tecnologia. Os temas abordados nas visitas são referentes à Biologia, como biodiversidade, fisiologia dos sentidos, genética, entre outros. Os mediadores são todos alunos de graduação do curso de Ciências Biológicas da USP, sendo que alguns recebem bolsa e a maioria trabalha voluntariamente.

A EB apresenta caráter de educação não formal, visto que realiza atividades com propósitos específicos, durante um curto prazo; o público visitante não passa por processo avaliativo ou recebe certificação após o término das mesmas; o controle é interno e democrático; a intencionalidade pode estar centrada no aprendiz; a organização do conhecimento é acadêmica (por estar vinculada a uma instituição de ensino superior); as atividades são semiestruturadas e pode-se dizer que possui um currículo, porém, determinado internamente. Sendo assim, as características apresentadas estão entre as categorias do *continuum* referido por Rogers (2004) e, por isso, pode-se definir a EB como um espaço de educação não formal.

Além disso, a EB foi escolhida por possuir um grupo de mediadores que, apesar de receber orientação de suas coordenadoras (representantes institucionais), grande parte de suas ações é definida entre eles de forma autônoma.

2.2. Coleta de dados

A coleta de dados para esta parte da pesquisa foi constituída de:

a) Entrevistas semiestruturadas

Foram realizadas duas etapas de e*ntrevistas semiestruturadas gravadas* (MINAYO, 2006), com perguntas abertas. Na primeira etapa, feita em maio de 2012, foram entrevistados doze mediadores, sendo cinco veteranos e seis novatos. Essa quantidade de mediadores foi escolhida de acordo com a dinâmica de funcionamento do projeto, já que existem muitos mediadores, sendo necessário que se dividam em comissões[2], as quais são responsáveis pelo desenvolvimento das atividades em dias fixos da semana. Além disso, a maioria dos

[2] Essas comissões da EB são grupos de mediadores que atuam em determinados dias da semana, como em um trabalho por escala. Isso acontece devido à grande quantidade de mediadores existentes hoje na EB.

integrantes atua de forma voluntária, tendo como consequência uma grande rotatividade. Sendo assim, a comissão de sexta-feira foi acompanhada e todos os mediadores que a compunham no primeiro semestre de 2012 foram entrevistados para garantir um mínimo de dados, caso uma parte dessa comissão se desfizesse.

Dos seis mediadores novatos entrevistados na primeira etapa, somente três permaneceram na EB. Sendo assim, na segunda etapa, feita em setembro de 2013, aproximadamente três semestres depois das primeiras gravações, esses mediadores foram entrevistados novamente. Esse procedimento teve por objetivo analisar se as respostas dadas por esses mediadores teriam se modificado após algum tempo atuando na EB, dando indícios do processo formativo pelo qual passaram.

Além disso, os outros três mediadores que saíram da EB foram procurados para também serem entrevistados. Contudo, somente um demonstrou-se disponível para tal. Essa entrevista teve por finalidade detectar os motivos de sua saída da Estação Biologia.

b) Registro audiovisual e observações diretas de atividades

Os mediadores entrevistados foram filmados durante cinco visitas de aproximadamente três horas cada totalizando por volta de 15 horas de gravação. Três dessas visitas foram gravadas no primeiro semestre de 2012, e as outras duas foram gravadas no segundo semestre de 2013. Além disso, essas visitas, e outras que não foram gravadas, foram observadas diretamente, obtendo-se anotações de campo. O intuito dessas gravações e observações diretas foi analisar o processo formativo dos mediadores novatos, evidenciando a interação entre novatos e veteranos.

2.3. Procedimentos analíticos

As entrevistas realizadas foram transcritas, utilizando-se o programa Transana. Para suporte na análise das transcrições, foi usado o programa WebQDA e foram criadas três categorias, sendo elas a de **engajamento mútuo**, **empreendimento conjunto** e **repertório compartilhado**. Essas categorias foram criadas com a finalidade de identificar se a EB é uma comunidade de prática.

Na primeira categoria, foram consideradas falas envolvendo evidências do *engajamento* dos mediadores nas atividades da EB. Foram buscadas falas que continham indícios do nível de participação, da ideia de pertencimento, do compromisso mútuo, das interações entre os membros e da identidade, das habilidades e competências de cada mediador. Na segunda categoria, foram levadas em consideração as falas que evidenciavam o

empreendimento conjunto, como o objetivo em comum do grupo, os conceitos, normas e significados negociados ou em negociação pelos membros da EB. Já a terceira categoria, contém falas sobre símbolos, rotinas, palavras, ações, artefatos, gestos, entre outros, utilizados pelos mediadores como *repertório compartilhado*.

As gravações e observações diretas foram analisadas, buscando-se indícios dos mesmos elementos.

3. Resultados e Discussões

Foram encontrados os seguintes resultados, que estão aqui divididos de acordo com as categorias de análise:

3.1. Engajamento Mútuo

Wenger (1998) defende que a COP é sustentada por uma densa relação de engajamento mútuo organizado em torno de uma prática e, de acordo com as competências, e consequentemente, com a identidade de cada membro é possível que o engajamento aconteça em vários **níveis de participação**, do centro à periferia.

Em relação a isso, nessas primeiras falas[3], o mediador V1[4] indica a presença de níveis de participação existentes na EB.

> Turno 32: *"... eu já tenho outra posição, já virei um membro velho, né (risos). Ele que é o elemento central (*referindo-se a outro mediador*). Administrativamente ele é central. Se pensar em termos de espírito do grupo, pode ser que eu ainda esteja nessa posição, mas administrativamente é ele."*. (Fala mediador V1).
>
> Turno 138: *"Mas tem veteranos assim que sempre foram periféricos, mas se você perguntar alguma coisa ele vai saber responder. Mas ele nunca foi central"*. (Fala mediador V1).

Apesar de não existir fisicamente um centro e uma periferia em uma COP, esses termos se referem ao tipo de envolvimento que o membro tem dentro da comunidade. Não

[3] Nas falas dos mediadores, são encontrados erros de português, contudo, preferiu-se não corrigir para deixar mais fiel ao que se foi falado. É importante salientar também que existem diferenças entre a língua falada e a escrita, sendo a primeira povoada de gírias e termos que a pessoa costuma dizer.

[4] Para não utilizar os nomes dos mediadores, optou-se pelas legendas V para mediadores veteranos e N para mediadores novatos.

significa que um membro periférico não esteja engajado, mas sim que o nível de envolvimento dele é diferente daquele que ocupa uma participação central.

Ainda sobre o nível de participação, o mediador destaca dois polos centrais, um administrativo e outro relacionado ao espírito do grupo, indo ao encontro da ideia de Lave e Wenger (1991) de que a participação da comunidade não está limitada a um único centro.

Outra evidência de engajamento mútuo aparece nas falas referentes à **identidade dos mediadores**, como habilidades e competências frente às atividades desenvolvidas, o percurso histórico de cada mediador antes de entrar na EB, preferências de público visitante, de conteúdos, entre outros.

> Turno 2: *"Olha só... o meu vô gostava muito de plantas, ele tinha quintal que eu cuidava dele, o quintal, e eu me interessei. Eu... gosto mais de plantas do que de biologia.* (risos) *E eu já tinha interesse em ser professor e eu precisava de alguma disciplina né, pra ser professor."* (Fala do mediador V1).
>
> Turno 52: *"Acho que eu sou uma pessoa comunicativa. Acho que eu tenho facilidade pra isso. É... E acho que eu gosto de por ordem também. E precisa né? Precisa de gente de todo tipo. Acho que nesse sentido de fazer com que as coisas não desandem muito assim. Tipo, quando eles começam a pirar muito assim, trazer mais pro chão. Acho que eu faço isso também"*. (Fala do mediador N2).

A identidade é uma característica muito importante do engajamento mútuo, pois ela influencia a maneira como o indivíduo se engaja na comunidade. De acordo com Wenger (1998), a identidade de cada indivíduo da COP torna-a heterogênea e, consequentemente, um local rico para compartilhamento de experiências e conhecimentos. Isso foi observado entre os mediadores da EB durante o acompanhamento das visitas. Existe uma intensa **interação entre os mediadores** na preparação da visita, quando trocam informações sobre conteúdo, didática, entre outros; durante a visita, em que veteranos auxiliam novatos na prática da mediação; e após a visita, quando conversam sobre a mediação realizada, apontando erros e acertos.

Wenger ainda defende que o engajamento mútuo define as relações estabelecidas entre os membros de uma COP, fazendo com que esses saibam **identificar as próprias competências e as dos outros**, o que fica evidente nas falas a seguir do mediador N3.

> Turno 28: *"Humm... Ah, sei lá. Criatividade talvez um pouco e... Não sei. Gostar da EB."* (Mediador N3 falando sobre suas competências).
>
> Turno 30: *"Ah, ele é bem entusiasmado, ele tem um... Carisma. Ele consegue falar com voz alta, ele tem uma boa dicção e, acho que o fato de ele falar com tanta*

convicção assim acho que ajuda a pessoa a meio que... Entender as coisas." (Mediador N3 falando sobre as competências do mediador N2).

Turno 32: *"Ele também é muito entusiasmado, ele é... Tem uma boa dicção também. Ele é empolgado pra fazer as coisas e, além do mais, ele é criativo também. Isso ajuda bastante."* (Mediador N3 falando sobre as competências do mediador N1).

Wenger ainda argumenta que o engajamento mútuo é caracterizado pela filiação dos membros à comunidade e pelas relações de **compromisso mútuo** com o que eles fazem. O compromisso mútuo está intimamente ligado à **ideia de pertencimento ao grupo**. Sobre a EB, nota-se que vários graduandos demonstram interesse para se filiar às práticas da EB, contudo muitos não permanecem. Quando perguntado sobre isso, o mediador N1 explica que:

Turno 19: *"tem pessoas que são muito mais comprometidas e também tem uma gradação de pessoas que são muito menos comprometidas. E é essas que são menos comprometidas, elas tendem a deixar a EB, conforme for passando o tempo e forem surgindo novas oportunidades para elas. Então se surge um estágio pra ela, ela começa a dar prioridade ao estágio e não à EB. Agora, aquelas que dão uma prioridade maior à EB, elas procuram... Elas dão prioridade à EB a um estágio. Em comparação a um estágio. E... Eu diria que essa gradação de comprometimento faz as pessoas saírem né?. Conforme for passando o tempo"*. (Fala mediador N1).

O compromisso mútuo e a ideia de pertencimento são importantes para a manutenção da COP e a fala desse mediador dá indícios que esses elementos existem na EB.

Em resumo, a identidade dos membros participantes, a ideia de pertencimento ao grupo, o compromisso mútuo, os níveis de participação, a interação entre os membros e a identificação das próprias competências e as dos outros apareceram nas falas dos mediadores entrevistados, evidenciando a existência do elemento engajamento mútuo na EB.

3.2. Empreendimento Conjunto

O empreendimento conjunto é a prática em si realizada pelo grupo e compreende o empreendimento negociado, responsabilidade mútua, interpretações, ritmos e resposta local. O empreendimento conjunto é definido pelo engajamento mútuo no cotidiano da COP e deve ser definido/negociado pelos membros em conjunto. "A negociação de um empreendimento conjunto dá origem a relações de responsabilidade mútua entre os envolvidos" (WENGER, 1998, p.81). A definição dessa responsabilidade é um processo, e não um acordo estático. Ela envolve tanto o que é importante, quanto o que não é para a comunidade. Envolve, também, tornar o dia a dia do trabalho mais suportável. A articulação da responsabilidade à prática não

é algo fácil, porque, mesmo que algo seja reificado[5], ele será negociado na prática até tomar uma forma agradável aos membros da comunidade.

O empreendimento conjunto é, então, resultado de um processo de negociação de significados que reflete a complexidade do engajamento mútuo (WENGER, 1998). Para se identificar tal elemento nas falas dos mediadores, procurou-se encontrar características como o objetivo em comum do grupo, as normas, os conceitos e significados negociados ou em negociação pelos membros da EB.

Nas falas abaixo, os mediadores tentam definir o objetivo comum da EB, que parece não estar tão bem definido entre eles. Parece ainda estar em fase de negociação.

> Turno 76: *"Ano passado eu tava em crise com relação a isso e até convoquei os veteranos de 2006, chamei um de 2004... Mas teve uma reunião assim, que eu falei: "galera, qual que é o objetivo da EB? Eu não sei o objetivo, eu tô aqui um tempo e não sei. Vocês sabem"? ... E eu peguei também... Isso foi uma madrugada que eu não dormi. Eu peguei um papel e, eu sou muito cartesiano, né? Então eu gosto de estabelecer prioridades, se a gente fosse pensar em três objetivos da EB, qual seriam eles e tipo ranquear. E depois eu fiz e discuti com o pessoal. Eu cheguei nisso, objetivo da EB: o primeiro seria atender crianças, ou seja, atender alunos e com muitas aspas promover crescimento neles, com muitas aspas. O segundo objetivo, menos importante, tão importante, mas menos do que o primeiro, segundo seria formar monitores, e acho isso... E o terceiro objetivo que é bem obscuro, e esse é bem pessoal, é ser um núcleo da licenciatura na biologia. Mas isso é porque eu gosto de licenciatura"* (Fala do mediador V1).
>
> Turno 82: *"E quando a gente estava discutindo objetivos, é... eu cheguei lá na EB com esse papelzinho e falei: "oh galera, eu acho que o objetivo primordial é a formação de monitores, e o rolê dos alunos é secundário". Eles me convenceram que eu tava errado"*. (Fala do mediador V1).
>
> Turno 65: *"Por muito tempo eu achava que o objetivo da Estação Biologia era principalmente receber visitas e fazer extensão é... passar conteúdo, mas hoje eu acho*

[5] O termo reificado é usado por Wenger (1998) para se referir à concretização de ideias, por exemplo, a construção de artefatos, conceitos, métodos, entre outros, são formas de reificar ideias.

que o principal pra mim que eu considero mais importante é formar monitores" (Fala do mediador V2).

Sobre essa dualidade em relação ao objetivo da EB, Wenger (1998) defende que o empreendimento conjunto é definido pelos participantes no próprio processo de construí-lo. Ele é o resultado da negociação de significados. Essa negociação do empreendimento conjunto dá origem a relações de responsabilidade mútua entre os membros envolvidos.

Sendo assim, mesmo que o objetivo da EB ainda não esteja devidamente definido, essas falas evidenciam o empreendimento conjunto, já que existe uma negociação de significados.

3.3. Repertório Compartilhado

Estilo, artefatos, histórias, ações, ferramentas, discursos, eventos históricos e conceitos que a comunidade tenha produzido ou adotado ao longo de sua existência e que se tornaram parte de sua prática são características que compõem o elemento repertório compartilhado.

Nesta perspectiva, nas falas dos mediadores a seguir, encontra-se referência a normas já estabelecidas e tradições presentes na EB.

Turno 51: "[...]*existe um protocolo, cada atividade tem um protocolo escrito. O intuito disso é mais voltado realmente pro bicho* (referindo-se aos novatos) *que tá entrando. Então ele vai apresentar uma atividade, ele tem algo pra ele ler, eu não sei, parece que isso é muito importante no começo. Eu pelo menos achava assim quando eu ia apresentar uma coisa nova. Eu realmente ia lá no protocolo lia, me preocupava com os detalhes e eu acho que todo mundo deve passar por isso, pelo que escuto deles falando. Às vezes, antes da gente começar a visita você dá aquela lidinha rápida assim: " Ah vou ver se não esqueci nada". Mas a gente deixa sempre muito claro que o protocolo é uma receita de bolo que... do jeito que está escrito ali, a chance de dar errado é muito pequena, mas você não tem que necessariamente seguir aquele protocolo."* (Fala do mediador V2).

A existência de um protocolo que os mediadores seguem para apresentar as visitas é uma evidência do elemento repertório compartilhado. A elaboração deste documento careceu da negociação de significados, pois somente o que é negociado pela comunidade molda a prática (WENGER, 1998). Só assim os elementos do repertório compartilhado em uma COP vão ser coerentes com a sua prática.

Além das transcrições das entrevistas, as visitas observadas podem ser utilizadas para fortalecer essa afirmação. A Figura 02, por exemplo, mostra um gesto feito pelos mediadores

de estalar os dedos com as duas mãos levantadas acima da cabeça para solicitar silêncio aos visitantes, evidenciando mais uma vez a existência de um repertório compartilhado pelos mediadores da EB.



Figura 02. Gestos usados pelos mediadores como evidência do repertório compartilhado pela EB.

4. Considerações Finais

A partir da análise das entrevistas feitas com os mediadores e das visitas observadas é possível detectar fortes indícios da caracterização da Estação Biologia como uma Comunidade de Prática. Foram encontrados trechos nas falas dos mediadores e situações nas visitas observadas que evidenciam os três componentes básicos para se identificar uma COP – engajamento mútuo, empreendimento conjunto e repertório compartilhado.

Essa afirmação é de suma importância para continuação da pesquisa que visa analisar como o elemento engajamento mútuo pode auxiliar no processo formativo de mediadores de espaços de educação não formal, como a EB.

Acredita-se que essa pesquisa acrescentará informações importantes para melhoria do processo formativo de mediadores desses espaços, uma vez que, entendendo como se dá o engajamento mútuo de uma COP, poderão ser traçadas ações para desenvolver esse elemento entre os mediadores.

Referências

BAILEY, E. B. **How Museum Educators Build and Carry out Their Profession**: An Examination of Situated Learning within Practice. Tese de doutorado em Filosofia, Lesley University, Cambridge, MA. 2003.

BALDINI, L. A. F.; CYRINO M. C. de C. T. **Formação de professores de matemática em uma comunidade de prática ao utilizar o software GeoGebra**. In: Actas de la Conferencia Latinoamericana de Geogebra. Uruguai, 2012.

BELINE, W. **Formação de professores de matemática em comunidades de prática**: um estudo sobre identidades. Tese de doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

CAZELLI, S.; MARANDINO, M. STUDART, D. **Educação e Comunicação em Museus de Ciências:** Aspectos históricos, pesquisa e prática. In: GOUVEA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. C. (Org.). Educação e Museu: a Construção Social do Caráter Educativo dos Museus de Ciências. Editora Access/Faperj. Rio de Janeiro, p.83-106. 2003.

CYRINO M. C. de C. T.; CALDEIRA, J. S. **Processos de negociação de significados sobre pensamento algébrico em uma comunidade de prática de formação inicial de professores de matemática**. Investigações em Ensino de Ciências, vol.16(3), p.373-401, Porto Alegre, 2011.

LAVE, J. e WENGER, E. **Situated Learning:** Legitimate Peripheral Participation**.** Cambridge, UK: Cambridge University Press. 1991.

MINAYO, M. C. de S. **Técnicas de Pesquisa**. O Desafio do Conhecimento – Pesquisa Qualitativa em Saúde. 9ª Edição. p.261-297. Editora HUCITEC. São Paulo – SP. 2006.

MISKULIN, R. G. S.; SILVA, M. da R. C. e ROSA, M. **Formação continuada de professores de matemática**: o desenvolvimento de comunidades de prática baseadas na tecnologia. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación em Tecnología, n.3, Argentina, 2009.

MÔNACO, L. M. **O museu e a biodiversidade**: a construção do conceito do ponto de vista das comunidades de prática. Exame de qualificação de doutorado em Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

MOSER, A. **Formação docente em comunidades de prática**. Revista Intersaberes, a.5, n.10, p.210-244, Curitiba, 2010.

ROGERS, A. **Looking again at non-formal and informal education –** Towards a new paradigm, 2004. Disponível em: <http://www.infed.org/biblio/non_formal_ paradigm.htm> Acessado em: setembro 2007.

WENGER, E. **Community of practice:** Learning, meaning, and identity. Cambridge University Press. Nova York, EUA. 1998.

WENGER, E. **Communities of practice:** a brief introduction. Jun. 2006. Disponível em: http://www.ewenger.com/theory/. Acessado em: 22 de mar. de 2013.

SENTIDOS DE CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENEM: UMA ANÁLISE DE QUESTÕES A PARTIR DA RELAÇÃO COM A NOÇÃO DE CONTEXTO

Alexandre Jaloto (NUTES/UFRJ – Bolsista CAPES)
Isabel Martins (NUTES/UFRJ)

Resumo

Este trabalho objetiva investigar que sentidos de contextualização constituem as questões de Ciências da Natureza e suas Tecnologias do ENEM. Partimos da premissa que o documento que referencia o exame permite uma amplitude na interpretação da noção de contextualização e nos apoiamos na literatura da área de ensino de ciências que a aprofunda teoricamente e a relaciona com a noção de contexto. Investigamos em que medida dimensões epistemológica, cultural e pedagógica deste conceito são discursivamente referenciadas no texto das questões. Identificamos elementos das dimensões epistemológica (como aspectos da natureza da ciência), cultural (como referência a elementos de cotidianos) e pedagógica (como descrição de um conceito tradicionalmente não abordado na escola).

Palavras-chave: ENEM; contextualização; contexto

Palavras iniciais

O presente trabalho é parte de pesquisa de mestrado em andamento que se insere no projeto "Articulações no Ensino de Ciências a partir da perspectiva CTS na educação básica: desempenho de estudantes, práticas educativas e materiais de ensino" (MACHADO; MARTINS; SANTOS, 2012) aprovado pelo Observatório da Educação, Edital CAPES nº 049/2012. Tal projeto tem como um de seus objetivos problematizar as noções de situação-problema, interdisciplinaridade e contextualização nos conceitos de ciências (física, química e biologia) a partir de relações sociocientíficas-tecnológicas e ambientais nas questões do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Nesse texto, objetivamos investigar os sentidos de contextualização presentes nas questões de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Mais especificamente, verificamos elementos das distintas dimensões dos contextos produzidos no processo de contextualização. Iniciamos apresentando a construção da noção de contextualização por meio de uma análise de documentos vinculados ao ENEM. Em seguida, fundamentamos a relação existente entre contextualização e contexto, e apresentamos nossas categorias analíticas. Posteriormente, apresentamos a análise das questões e finalizamos com algumas considerações.

A contextualização no documento de referência do ENEM

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 (LDB/96) afirma, em seu artigo segundo, que a educação "tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho" (BRASIL, 1996). Em seu artigo terceiro, afirma que o ensino deve ser ministrado com base, entre outros, nos princípios de valorização da experiência extraescolar e vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais (BRASIL, 1996). A mesma lei diz também que os conteúdos curriculares da educação básica devem observar a "difusão de valores fundamentais ao interesse social" (BRASIL, 1996).

A LDB/96 foi a principal referência legal para a construção das mudanças curriculares propostas para o Ensino Médio, consolidadas em 1998 nas Diretrizes Curriculares Nacionais para essa etapa da Educação Básica (BRASIL, 2000). Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), cuja construção se deu de modo concomitante à elaboração das diretrizes, teve como papel difundir os princípios da reforma curricular, dentre os quais se destaca o balizamento em competências básicas para a inserção na vida adulta. O documento (BRASIL, 2000) propõe, com isso, um currículo que busque proporcionar significado ao conhecimento escolar, mediante a contextualização; promover um diálogo entre os conhecimentos de diferentes áreas, mediante a interdisciplinaridade; incentivar o raciocínio e a capacidade de aprender.

É nesse contexto que surge o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), uma avaliação que se fundamenta na articulação entre o conceito de educação básica e o de cidadania, tal como definido na LDB/96 e nos textos constitucionais (BRASIL, 2009). O ENEM teve sua primeira versão aplicada em 1998, pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), autarquia do então Ministério da Educação e do Desporto. O exame, de caráter voluntário, tinha como objetivo principal possibilitar a todos os que dele participavam uma referência para autoavaliação, a partir de indicadores de desempenho e do domínio de competências e habilidades próprias da fase de desenvolvimento cognitivo e social correspondente ao término da educação básica (BRASIL, 2009). A concepção da matriz de competências e habilidades que referencia o exame pressupõe uma integração entre conteúdos das diversas áreas do conhecimento e avalia a construção de conhecimentos por meio de ações dos estudantes diante de situações-problema que se aproximem, ao máximo, das realidades individuais e coletivas (BRASIL, 2009). Emergem, assim, os eixos teóricos que balizam teoricamente o ENEM: as noções sobre competências e habilidades, situação-problema, interdisciplinaridade e contextualização, desenvolvidas nos

textos teóricos e metodológicos do exame (BRASIL, 2009). Especificamente sobre contextualização, o documento que referencia o exame afirma:

> [...] sempre conhecemos, sobre qualquer tema, muito mais do que conseguimos expressar, linguística ou conscientemente, e esse conhecimento tácito é absolutamente fundamental para a sustentação daquele que se consegue explicitar. Como as avaliações levam em consideração essencialmente a dimensão explícita, é necessário desenvolver-se estratégias de enraizamento de tais formas de manifestação nas componentes da dimensão tácita do conhecimento, continuamente alimentadas por elementos culturais de natureza diversa. Tal enraizamento na construção dos significados constitui-se por meio do aproveitamento e da incorporação de relações vivenciadas e valorizadas no contexto em que se originam, na trama de relações em que a realidade é tecida; em outras palavras, trata-se de uma contextuação[1] (BRASIL, 2009, p. 47)

E continua:

> [...] contextuar é uma estratégia fundamental para a construção de significações. À medida que incorpora relações tacitamente percebidas, a contextuação enriquece os canais de comunicação entre a bagagem cultural, quase sempre essencialmente tácita, e as formas explícitas ou explicitáveis de manifestação do conhecimento. (BRASIL, 2009, p. 47–48)

Podemos perceber que o documento, ao fundamentar o processo de contextualização, valoriza elementos culturais no processo de *construção de significado*. Apesar disso, é possível também considerar uma aproximação da noção de contextualização com outros elementos, na medida em que o texto afirma que esse processo envolve o aproveitamento e a incorporação de relações em que a realidade é construída. Isso amplia as possibilidades de interpretação da concepção de contextualização nesse documento. Por isso, acreditamos ser importante problematizar minimamente as distintas descrições e definições, construídas a partir de referências a distintos marcos teóricos.

De contextualização a contexto

Kato e Kawasaki (2011) afirmam que a noção de contextualização vem sendo debatida por diferentes autores, antes mesmo da implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, ainda que nem sempre definida claramente ou explicitada. Em seu trabalho, percebem diferentes concepções de contextualização do ensino apontadas por outros autores do ensino de ciências, por documentos oficiais curriculares e por

[1] O documento considera que a palavra *contextualização* não faz parte do vocabulário da língua portuguesa e por isso utiliza *contexto*, *contextuar* e *contextuação*.

professores de ciências e biologia, que se relacionam com cotidiano do aluno; disciplina escolar; contextos histórico, cultural e social; ciência; e ensino (KATO; KAWASAKI, 2011).

É possível perceber que alguns autores da literatura nacional realizam uma construção da noção de contextualização baseando-se de alguma forma na noção de contexto, indicando a importância de se considerá-la. Kato e Kawasaki (2011) identificam concepções de contextualização que se originam dos contextos significativos apontados por pesquisadores do ensino de ciências. Lopes (2002) realiza sua análise a partir da identificação de três interpretações para o contexto nas DCNEM: trabalho; cidadania; e vida pessoal, cotidiana e convivência. No entanto, nenhum deles constrói teoricamente a ideia de *construção de significado*, relacionada com o processo de contextualização, a partir de um enraizamento epistemológico à noção de contexto no ensino. Diferentemente, autores como Compiani (2012, 2013), Gilbert (2006), Adúriz-Bravo (2013), Candela (2013), Espinet (2013a) e Martins (2013) buscam aprofundar as relações entre contextualização e contexto, a partir de diversos enquadramentos teóricos.

Compiani (2012, 2013), em trabalhos recentes, discute o papel das imagens no ensino de ciências a partir de ideias da teoria da *gestalt* e argumenta que há uma relação entre contextualização e contexto. O autor analisa desenhos de aluno(a)s do Ensino Fundamental de uma escola de Campinas que participam de uma atividade de campo e percebe elementos que remetem a um contexto específico e outros que remetem a um contexto mais geral. Nesse sentido, para a realização dos desenhos ocorreram mediações entre particularizar e generalizar, entre contextualizar e descontextualizar. Nesses movimentos de contextualização e descontextualização, as associações que se formam entre os elementos produzem um contexto. Cada associação é encarada pelo autor como uma *gestalt*. No processo de construção e significação desse contexto, percebe-se uma relação entre a forma e o fundo, o que é defendido pelos teóricos da *gestalt*. Segundo Compiani,

> a teoria da Gestalt afirma que não se pode ter conhecimento do todo por meio das partes (associacionismo), e sim das partes por meio do todo; que os conjuntos possuem leis próprias e estas regem seus elementos (e não o contrário, como se pensava antes); e que só por meio do pensamento visual de uma totalidade, pois já é um primeiro ato de síntese entre percepção e pensamento é que o cérebro pode de fato perceber, decodificar e assimilar uma imagem ou um conceito. (COMPIANI, 2012, p. 137)

Assim, entendemos que a ideia de *construção de significado*, relacionada com o processo de contextualização no ensino, está intrinsecamente ligada à noção de contexto, uma vez que a contextualização de um determinado conhecimento científico envolve a produção

de um contexto particular por meio de *gestalten*.

Gilbert (2006) traz contribuições para a discussão da noção de contexto e contextualização no ensino a partir de reflexões sobre o construtivismo, a aprendizagem situada e o sócio-interacionismo. O autor apresenta quatro modelos de contexto que parecem ser usados na educação química e possuem um contínuo de complexidade: contexto como aplicação direta dos conceitos; contexto como reciprocidade entre os conceitos e as aplicações (as aplicações também afetam o significado atribuído aos conceitos, como por exemplo na tecnologia, da qual o conhecimento químico é contexto); contexto como resultado de atividade mental pessoal (a interpretação intrapessoal de uma atividade a partir de um contexto invoca, como segundo plano, um conhecimento); e contexto como circunstâncias sociais (o *fazer sentido* pode ocorrer ao tomar o contexto como um circundante social ou como uma atividade social).

No simpósio organizado por Espinet (2013b) na X Conferência da ESERA (European Science Education Research Association), Adúriz-Bravo (2013), Candela (2013), Espinet (2013a) e Martins (2013) exploram quatro dimensões relevantes para o entendimento de contexto no ensino/aprendizagem de ciências, descritas no Quadro 1. Tais dimensões estão baseadas na orientação teórica de problematizar a noção de contexto a partir de suas vinculações com campos de conhecimento que tradicionalmente dialogam com a educação em ciências e se mostram promissoras no sentido de contribuir para os estudos sobre a contextualização no ensino de ciências (JALOTO; MARTINS, 2013).

Quadro 1. Dimensões de contexto no ensino de ciências e as ideias a elas associadas

Dimensões de contexto	**Ideias centrais**
Epistemológica	Contexto significado como enquadramento epistêmico no qual a atividade científica se dá. Considera também as disciplinas científicas com respeito a fatores externos, por exemplo, locais e tempos específicos, que moldam sua dinâmica e natureza. (ADÚRIZ-BRAVO, 2013)
Cultural	Contexto identificado com cultura, descrita em termos de modos de organização social, práticas e rituais, pressupostos, crenças, conhecimentos tradicionais e do senso comum e modos de interpretar a realidade (CANDELA, 2013).
Pedagógica	Contexto relacionado com elementos de um ambiente de aprendizagem complexo que envolve sistemas educacionais, práticas pedagógicas, arranjos espaciais e temporais no espaço escolar, eventos significativos e relações entre educadores e aprendizes (ESPINET, 2013a).
Discursiva	Contexto relacionado com relações entre as formas de expressão verbal e aspectos das práticas sociais em que elas ocorrem, tais como, características espaço-temporais das situações de uso da linguagem, papéis sociais dos participantes e papel atribuído à linguagem (MARTINS, 2013).

Metodologia

Consideramos que uma questão de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT) do ENEM pode ser caracterizada como um gênero de discurso, que possui suas características peculiares (BAKHTIN, 1997). Ela reflete condições específicas e finalidades de esferas da atividade humana por meio de seu conteúdo temático, estilo e construção composicional: objetiva medir um determinado conhecimento de um determinado público; possui estrutura específica (o texto-base, o enunciado e as alternativas); dialoga com os princípios colocados nas políticas e nos documentos de referência. Assim, ela é produzida para alguém e possui finalidades específicas. Para atendê-las, o autor (elaborador) lança mão de recursos linguísticos. Desse modo, faz sentido aprofundar a compreensão da relação entre texto e contexto, para perceber como o texto vai ganhando forma lançando mão de determinados panos de fundo. Ou seja, nesse processo de contextualização nas questões do ENEM, a dimensão discursiva de contexto ganha destaque, e as outras dimensões podem ser percebidas (se manifestam) ao se construir os textos que compõem as questões (contextualizadas) de CNT.

Portanto, nesse estudo, propomos a análise do processo de contextualização nas questões considerando elementos das outras três dimensões, quais sejam: epistemológica, cultural e pedagógica. Realizamos uma análise linguística das questões de modo a identificar as referências que fazem a aspectos dessas dimensões de contexto.

No âmbito do projeto "Articulações no Ensino de Ciências a partir da perspectiva CTS na educação básica: desempenho de estudantes, práticas educativas e materiais de ensino", esta pesquisa articula-se com outra, que tem como objetivo entender a dinâmica de um grupo colaborativo de prática, composto por professores da educação básica e pesquisadores do ensino de ciências, durante o processo de produção de materiais didáticos com a finalidade de abordar questões sociocientíficas na escola. Neste caso, optamos por circunscrever nossas análises a questões que dialogassem com um dos temas selecionado pelo grupo, o *consumo*, e suas representações curriculares. Devido à articulação entre as duas pesquisas, selecionamos o mesmo tema como critério para o recorte do presente trabalho. Assim, buscamos para análise em todas as edições do ENEM a partir de 2009 as questões de CNT que fazem referência ao tema consumo. Para tanto, fizemos buscas por expressões que continham alguma palavra derivada do radical *consum* (como consumir, consumidor e consumo) ou do radical *consom* (como algumas formas verbais de consumir). Dessas, selecionamos aquelas que trazem uma relação entre a palavra identificada e as noções de *consumo*, *sociedade de consumo* ou *cultura de consumo*, apresentadas por Barbosa (2004).

Uma vez identificadas as questões, procedemos uma análise linguística das escolhas lexicais (vocabulário) e sintáticas (figuras de linguagem, tempos verbais, tipos de oração etc.), de estilo e formas discursivas tipicamente associadas a textos científicos e didáticos segundo Halliday (1993).

Análises

Analisamos ao todo 19 questões, distribuídas em todas as edições do exame de acordo com o Quadro 2.

Quadro 2. Quantitativo de questões analisadas por edição do ENEM

Edição do ENEM	Questões analisadas
2009	4
2010 (1ª aplicação)	4
2010 (2ª aplicação)	4
2011	2
2012	3
2013	2
Total	**19**

Verificamos que a maioria das questões continha elementos de duas ou três dimensões; apenas uma questão se referia a uma dimensão. Dentre a maioria das questões que fazem referência a mais de uma dimensão de contexto, verificamos que dezessete delas apresentam elementos da dimensão epistemológica de contexto (Quadro 3). Isso mostra que o contexto construído em quase todas as questões possui uma dimensão que considera a dinâmica em que se dá a produção do conhecimento científico.

Quadro 3. Quantitativo de questões e as dimensões do contexto construído

Dimensão de contexto	Questões
Epistemológica	17
Cultural	12
Pedagógica	12

No que diz respeito à dimensão pedagógica, identificamos a referência a elementos tipicamente escolares, como a criação de situações hipotéticas para propor resolução de problemas, se aproximando do modelo proposto por Gilbert (2006) de contexto como aplicação direta dos conceitos. Identificamos também questões que trazem explicações de

fenômenos sem pressupor conhecimentos científicos, o que remete a um estilo característico de textos didáticos (como o livro didático), que explicam um determinado conceito que não faz parte dos programas curriculares quando o demandam.

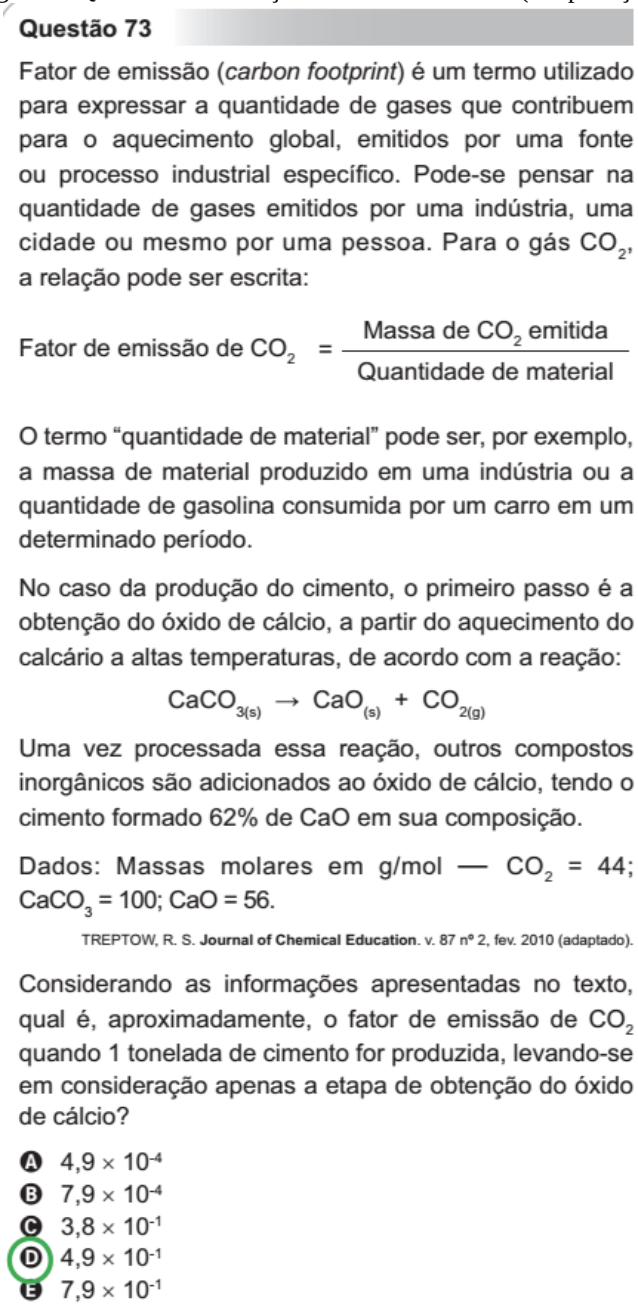
A dimensão cultural se faz presente nas questões principalmente por meio da referência a situações presentes no cotidiano de diferentes grupos sociais (como a utilização de automóveis, a ingestão de refrigerantes e o consumo de água fluvial). A referência a elementos de cotidiano(s) foi significada nesse trabalho como um elemento da dimensão cultural de contexto por tratar de modos de organização social. Não verificamos, entretanto, outros elementos da dimensão cultural, tais como, referências a diferentes crenças e modos de interpretar a realidade.

No que tange à dimensão epistemológica de contexto, identificamos principalmente a referência a aspectos da natureza da ciência (como investigação, experimentação, método e causalidade). Isso vai ao encontro da valorização de aspectos da natureza da ciência, feita por documentos curriculares, para a contextualização do ensino. Tal valorização é apontada pela literatura nacional (KATO; KAWASAKI, 2011). Em algumas questões verificamos também a referência a aspectos da linguagem científica, como nominalizações.

A fim de ilustrar nossas análises, apresentamos neste trabalho duas questões que trazem marcas discursivas que ilustram nossa análise. A Figura 1 traz a questão 73 da segunda aplicação da edição de 2010, que aborda a produção de gases estufa decorrente de uma fonte ou processo industrial. A primeira parte do texto traz elementos da dimensão pedagógica de contexto, ao introduzir o conceito *fator de emissão*, tradicionalmente não abordado na escola, por meio de uma descrição detalhada que não pressupõe ou demanda conhecimentos científicos. Percebemos esta forma de apresentação em outras sete questões. Nessa questão especificamente, há uma definição desse conceito nas duas primeiras frases. A seguir há a representação do que foi descrito a partir de uma fórmula, que traz como exemplo o fator de emissão do gás carbônico e possui aspectos tipicamente escolares, como a representação das grandezas por expressões linguísticas, em vez de, por exemplo, por símbolos (matemáticos) a elas relacionados.

A próxima frase exemplifica um dos termos da equação, a quantidade de material. Nesse processo de exemplificação, verificamos elementos da dimensão cultural, pois há elementos que contribuem para a construção de um cotidiano urbano que envolve a produção industrial e os deslocamentos por automóveis. Percebemos a aproximação com diferentes cotidianos em outras nove questões.

Figura 1. Questão 73 da edição de 2010 do ENEM (2ª aplicação)



Questão 73

Fator de emissão (*carbon footprint*) é um termo utilizado para expressar a quantidade de gases que contribuem para o aquecimento global, emitidos por uma fonte ou processo industrial específico. Pode-se pensar na quantidade de gases emitidos por uma indústria, uma cidade ou mesmo por uma pessoa. Para o gás CO_2, a relação pode ser escrita:

$$\text{Fator de emissão de } CO_2 = \frac{\text{Massa de } CO_2 \text{ emitida}}{\text{Quantidade de material}}$$

O termo "quantidade de material" pode ser, por exemplo, a massa de material produzido em uma indústria ou a quantidade de gasolina consumida por um carro em um determinado período.

No caso da produção do cimento, o primeiro passo é a obtenção do óxido de cálcio, a partir do aquecimento do calcário a altas temperaturas, de acordo com a reação:

$$CaCO_{3(s)} \rightarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

Uma vez processada essa reação, outros compostos inorgânicos são adicionados ao óxido de cálcio, tendo o cimento formado 62% de CaO em sua composição.

Dados: Massas molares em g/mol — CO_2 = 44; $CaCO_3$ = 100; CaO = 56.

TREPTOW, R. S. **Journal of Chemical Education**. v. 87 nº 2, fev. 2010 (adaptado).

Considerando as informações apresentadas no texto, qual é, aproximadamente, o fator de emissão de CO_2 quando 1 tonelada de cimento for produzida, levando-se em consideração apenas a etapa de obtenção do óxido de cálcio?

A $4{,}9 \times 10^{-4}$
B $7{,}9 \times 10^{-4}$
C $3{,}8 \times 10^{-1}$
D $4{,}9 \times 10^{-1}$
E $7{,}9 \times 10^{-1}$

Em seguida, percebemos uma mudança abrupta nas escolhas lexicais e gramaticais. As frases que seguem (iniciando em "No caso da produção do cimento") trazem elementos que se remetem à dimensão epistemológica de contexto, na medida que incluem aspectos específicos da linguagem científica, como a presença de nominalização (HALLIDAY, 1993) em "obtenção do dióxido de cálcio, a partir do aquecimento do calcário" e da equação dessa reação, em que os reagentes e os produtos são representados por suas fórmulas, que apresentam seu estado físico. Especificamente sobre a nominalização, verificamos esse recurso linguístico em quatro questões.

A questão 77 da edição de 2012 (Figura 2) apresenta predominantemente elementos da dimensão epistemológica uma vez que mobiliza referências a aspectos relevantes da construção do conhecimento científico tais como formulação de hipóteses, realização de testes controlados, realização de medidas e inferências baseadas em evidências. A questão inicia com a elaboração de uma hipótese por parte de um consumidor. O texto narra então o teste realizado pela pessoa para verificar a hipótese. A narrativa ressalta o rigor no procedimento e que houve observação, obtenção de dados, cálculos e conclusão. Ao final, o(a) participante do teste é solicitado(a) que indique o valor que justifica a conclusão do consumidor.

Figura 2. Questão 77 da edição de 2012 do ENEM

QUESTÃO 77

Um consumidor desconfia que a balança do supermercado não está aferindo corretamente a massa dos produtos. Ao chegar a casa resolve conferir se a balança estava descalibrada. Para isso, utiliza um recipiente provido de escala volumétrica, contendo 1,0 litro d'água. Ele coloca uma porção dos legumes que comprou dentro do recipiente e observa que a água atinge a marca de 1,5 litro e também que a porção não ficara totalmente submersa, com $\frac{1}{3}$ de seu volume fora d'água. Para concluir o teste, o consumidor, com ajuda da internet, verifica que a densidade dos legumes, em questão, é a metade da densidade da água, onde, $\rho_{água} = 1 \frac{g}{cm^3}$. No supermercado a balança registrou a massa da porção de legumes igual a 0,500 kg (meio quilograma).

Considerando que o método adotado tenha boa precisão, o consumidor concluiu que a balança estava descalibrada e deveria ter registrado a massa da porção de legumes igual a

A 0,073 kg.
B 0,167 kg.
C 0,250 kg.
D 0,375 kg.
E 0,750 kg.

Considerações finais

Neste trabalho, encaramos a contextualização no ensino como um processo de produção de um contexto específico que apresenta distintas dimensões, entre elas as epistemológica, cultural e pedagógica. Em nossas análises, verificamos que no processo de

contextualização das questões de CNT do ENEM ocorreu a referência, por meio de recursos discursivos, a elementos de tais dimensões de contexto. As referências a elementos da dimensão cultural se constituíram predominantemente por meio de narrativas de cotidianos abrangentes, sem referência a práticas sociais específicas de uma única cultura. As referências aos elementos da dimensão pedagógica remetem a um estilo próprio de textos didáticos, como o livro didático. Os elementos epistemológicos das questões remetem-se principalmente a aspectos da natureza da ciência.

Apesar de, no seu conjunto, fazerem referência a elementos dessas três dimensões, as questões do ENEM que envolvem uma abordagem sobre o tema consumo têm contextualizado o conhecimento científico principalmente a partir da dimensão epistemológica. Isso demonstra a valorização da dimensão conceitual da aprendizagem, por meio da referência direta a conceitos científicos e a aspectos da natureza da ciência no processo de contextualização das questões. Assim, entendemos que as respostas às questões da prova que envolvem resolução de problemas ou tomadas de decisões a respeito de diferentes aspectos do consumo envolvem questões de natureza mais científica, o que denota uma visão da possibilidade de empoderamento do indivíduo por meio do conhecimento científico. Isso mostra a necessidade da continuidade desse estudo, no sentido de incorporar à análise dimensões relacionadas a uma abordagem sócio-política.

Referências

ADÚRIZ-BRAVO, A. The notion of “epistemological context” as a theoretical tool for science education. In: ESERA 2013. **Proceedings...** Chipre: 2013. Disponível em: <http://www.esera.org/media/eBook_2013/Strand%208/ESERA_eBook_Part_8.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2014.

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. 2. ed. São Paulo: Livraria Martins Fontes, 1997.

BARBOSA, L. **Sociedade de consumo**. Rio de Janeiro: Zahar, 2004.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 27834–27841

_____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília, DF: MEC/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2000.

_____. INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM):** textos teóricos e metodológicos. Brasília, DF: MEC/INEP, 2009.

CANDELA, A. Cultural context for science education. In: ESERA 2013. **Proceedings...** Chipre: 2013. Disponível em: <http://www.esera.org/media/eBook_2013/Strand%208/ESERA_eBook_Part_8.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2014.

COMPIANI, M. O desprestígio das imagens no ensino de ciências, até quando? Uma contribuição das geociências com a Gestalt. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 127–154, 2012.

_____. Narrativas e desenhos (imagens) no ensino fundamental com temas geocientíficos. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 19, n. 3, p. 715–737, 2013.

ESPINET, M. An analysis of context and learning environment models in science education research and practice. In: ESERA 2013. **Proceedings...** Chipre: 2013a. Disponível em: <http://www.esera.org/media/eBook_2013/Strand%208/ESERA_eBook_Part_8.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2014.

_____. Approaching context in science education from multiple perspectives. In: ESERA 2013. Chipre: 2013b.

GILBERT, J. K. On the nature of "context" in chemical education. **International Journal of Science Education**, v. 28, n. 9, p. 957–976, jul. 2006.

HALLIDAY, M. A. K. Some grammatical problems in scientific English. In: HALLIDAY, M. A. K.; MARTIN, J. R. (Eds.). **Writing science:** literacy and discursive power. Pittsburgh, EUA: University of Pittsburgh, 1993. p. 69–85.

JALOTO, A.; MARTINS, I. Os sentidos de contextualização no ENEM: uma análise de trabalhos apresentados nas edições do ENPEC entre 2007 e 2011. **Anais...** Águas de Lindóia: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2013.

KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 17, n. 1, p. 35–50, 2011.

LOPES, A. C. Os Parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 80, p. 386–400, 2002.

MACHADO, M. A. D.; MARTINS, I.; SANTOS, W. L. P. **Articulações no Ensino de Ciências a partir da perspectiva CTS na educação básica: desempenho de estudantes, práticas educativas e materiais de ensino**Projeto de pesquisa aprovado no Edital CAPES nº 049/2012, , 2012.

MARTINS, I. Text and context according to discursive approaches: readings, appropriations and implications for research and practice in science education. In: 2013 EUROPEAN SCIENCE EDUCATIONAL RESEARCH ASSOCIATION. **Proceedings...** Chipre: 2013. Disponível em: <http://www.esera.org/media/eBook_2013/Strand%208/ESERA_eBook_Part_8.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2014.

TEMAS CONTEMPORÂNEOS NO ENSINO DE BIOLOGIA: DESENVOLVENDO UMA UNIDADE DIDÁTICA SOBRE O RITMO BIOLÓGICO SONO E VIGÍLIA PARA O ENSINO MÉDIO

Gerlania Carolina Melo Nascimento (UFRN- Aluna do PPGECNM)
Fabricia Correia de Carvalho (UFRN- Aluna do PPGECNM)
Ivanise Cortez de Sousa (UFRN)

Resumo: O reconhecimento da importância do sono é fundamental para a manutenção da saúde, pois indivíduos privados de sono podem apresentar déficits de atenção e de memória, alterações de humor e sonolência diurna que comprometem o desempenho escolar. Apesar disso, o sono é um assunto pouco discutido na escola. Assim, o objetivo desta pesquisa é elaborar e aplicar atividades pedagógicas com conteúdos relacionados ao tema sono por meio de uma unidade didática (UD) a fim de contribuir para a prática de atitudes adequadas em relação ao sono. A estratégia de ensino foi bem recebida pelos alunos e as atividades propostas conseguiram incentivar a participação da maioria deles. Consideramos uma estratégia adequada abordar o tema em estudo a partir da UD proposta.
Palavras-chave: ritmo biológico, saúde, sono, unidade didática.

INTRODUÇÃO

A inclusão dos temas contemporâneos no ensino de biologia está sendo uma tarefa desafiadora para a prática de ensino dos professores (Oliveira e Rezler, 2006), pois envolvem, além do aspecto biológico, o social. Sendo assim, entende-se que uma nova proposta de ensino de biologia deve estar voltada para a compreensão de como a vida se organiza e estabelece interações (Brasil, 2002), o que vai além de um ensino centrado apenas na transposição das informações científicas.

Diariamente o estado de sono se alterna com o da vigília constituindo o ciclo sono-vigília (CSV) cuja regularidade é fundamental para a qualidade de vida. A redução e/ou hábitos inadequados de sono afetam as atividades realizadas durante a vigília podendo causar: déficits de atenção e de memória (Andrade e Menna-Barreto, 2002; Antunes et al., 2007), cansaço e mudanças emocionais (Dahl e Lewin, 2002). Além disso, em casos de extrema privação de sono, pode aumentar a tendência para a obesidade (Crispim et al., 2007), por exemplo.

As consequências da privação do sono noturno vêm favorecendo a elaboração de estratégias que visam incentivar melhores hábitos de sono dos estudantes, o que sugere a

abordagem contextualizada de uma educação para a saúde. Dentre elas, podemos citar a educação sobre o sono (Mathias et al., 2006, Sousa et al., 2007), a exposição didática *Sono e Saúde* (Sanchez et al., 2007) e o projeto, de âmbito nacional apoiado pelo CNPq, de feira de ciências *O tempo na vida* (GMDRB).

Dessa forma, libertando-se do conceito de saúde associado à doença, entende-se que para se ter saúde é preciso ter uma boa qualidade de vida. Trata-se, portanto, de uma educação que busca a formação para a vida, relacionada com as experiências de vida e as necessidades dos alunos. Por isso, apoiamo-nos na *Teoria da Aprendizagem Significativa* que, de acordo com Ausubel (1968 *apud* Moreira, 1997), é um processo controlado pelo aprendiz no qual um novo conhecimento se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva (não-literal) à sua estrutura cognitiva, e para acontecer são necessárias duas condições: primeiro, os conceitos científicos a serem aprendidos têm que ser potencialmente significativos; segundo, o aluno precisa apresentar a predisposição em querer aprender determinado conteúdo.

Nessa perspectiva, a escola constitui o espaço estratégico para a abordagem de temas dessa natureza uma vez que reúne, por um período importante, crianças, adolescentes, professores, profissionais da educação, representantes da comunidade educativa (Cerqueira, 2007), fornecendo argumentos para que os alunos possam refletir sobre as questões éticas, políticas e sociais que os cercam. O professor como mediador deve levar o aluno a pensar sobre as consequências negativas trazidas pela adoção de hábitos não saudáveis, conscientizá-lo dos problemas que estão afetando a sua saúde e prepará-lo para tomar decisões que visem o seu bem estar.

Ao tratar sobre conteúdos relacionados ao tema sono é particularmente relevante voltar a atenção para os adolescentes, pois nessa faixa etária do desenvolvimento as modificações corporais e emocionais próprias da puberdade se manifestaram também na forma de alterações dos padrões de sono que repercutem toda a fase da adolescência, o que constituem significativa preocupação no âmbito da Saúde Pública e da Educação (Graham, 2000; Louzada e Menna-Barreto, 2004). Associado a isso, tem-se a influência das atividades sociais agindo fortemente na organização de horários desses indivíduos (Louzada e Menna-Barreto, 2004) e a interferência de razoável grau de independência psicológica dos adolescentes em relação aos pais (Pratta e Santos, 2007), o que corrobora para a redução e horários irregulares de dormir sem nenhuma reflexão sobre os agravos à saúde (Gradisar et al., 2011). Por isso, os alunos do 3º ano do ensino médio constituem um público alvo para o desenvolvimento desta pesquisa.

Os programas de educação sobre o sono realizados com adolescentes (Sousa et al., 2007) evidenciam resultados satisfatórios quanto ao desenvolvimento de atitudes adequadas frente ao sono, os adolescentes passaram a desenvolver hábitos que indicam a incorporação das medidas de educação sobre o sono e a relevância dos conteúdos abordados nesses programas para seus cotidianos.

Entretanto, esse tema ainda é pouco debatido na sala de aula, o que pode estar intensificando os prejuízos ocasionados pelos maus hábitos de sono, pois quando não se reconhece a importância do sono para a saúde, outra atividade poderá substituí-lo. Este fato é corroborado pela ausência do tema na maioria dos livros didáticos de ciências e pela falta de formação dos professores para tratar dessa temática (Louzada e Menna-Barreto, 2007).

Assim, reconhecendo a importância da abordagem do tema sono a partir de conteúdos contextualizados com a saúde, bem como a fragilidade na formação do professor e a ausência do tema nos livros didáticos, o objetivo deste estudo, como parte de um projeto mais amplo de mestrado, é elaborar e aplicar atividades pedagógicas com conteúdos relacionados ao tema sono organizadas em uma UD para alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola pública de Parnamirim/RN visando aumentar o conhecimento dos adolescentes têm sobre o sono e contribuir para que eles entendam a importância do sono para a saúde e bem estar, o que incentivará a busca por hábitos de sono saudáveis.

METODOLOGIA

O presente estudo envolveu uma turma com 31 alunos do 3º ano do ensino médio do turno matutino da *Escola Estadual Presidente Roosevelt* (Parnamirim/RN), com idades entre 16 e 20 anos. A escolha dessa turma se deu mediante aos horários disponíveis a aplicação da UD, pois a pesquisadora não era a professora de biologia da escola.

Três etapas foram realizadas: 1ª) Estudo dos conteúdos relacionados ao tema sono e a análise do livro didático de biologia do ensino médio adotado pela escola, e aproximação com a professora de biologia da escola para analisar a viabilidade de horários para a aplicação da UD; 2ª) Levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos; 3ª) Desenvolvimento e aplicação de uma UD baseada na aprendizagem significativa.

Os conhecimentos prévios dos alunos foram identificados a partir de um questionário que continha 11 questões, sendo uma de relacionar, uma aberta, e nove fechadas, aplicado um mês antes do desenvolvimento da UD. Essas questões abordavam o conceito de ritmo biológico, os comportamentos relacionados aos padrões de sono, os valores e conceitos frente

aos hábitos de sono, a presença do tema no livro e nas aulas de biologia, e foi respondido durante o período normal de aula por todos os estudantes do 3º ano, totalizando 114 alunos.

Para analisar as respostas às questões fechadas desse questionário foi feita uma análise quantitativa utilizando o teste do qui-quadrado ($p< 0,05$). Associado a isso, utilizou-se análise de conteúdo com o enfoque qualitativo (Bardin, 2011) para analisar as questões abertas e criar as categorias de análise que, neste estudo, emergiram a partir da leitura do material analisado.

A partir da identificação dos conhecimentos prévios, partimos para elaboração da UD. A UD foi estruturada com quatro encontros oferecidos no horário normal de aulas, totalizando 7 horas-aula. Para isso consideramos as proposições de Ausubel (1968 *apud* Moreira, 1997) e as recomendações de Delizoicov e Angotti (1991) que sugere três momentos pedagógicos da metodologia de ensino para a estruturação da UD, a saber: problematização inicial (PI), organização do conhecimento (OC) e aplicação do conhecimento (AC).

Os conteúdos e atividades contemplados na UD estão em consonância com os objetivos gerais e com o tema estruturador para o ensino de biologia *Qualidade de vida das populações humanas* sugeridos pelas orientações educacionais complementares aos PCN+ (Brasil, 2002). Além disso, utiliza as orientações referentes ao bloco temático *Ser humano e saúde* contido nos PCN (Brasil, 1997).

Apesar do conhecimento prévio de todos os alunos do 3º ano ter sido identificado, a intervenção didática foi desenvolvida em uma única turma.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conhecimentos prévios dos alunos sobre ritmo biológico

No questionário sobre o conhecimento prévio, os alunos foram questionados se conheciam os termos: cronobiologia, ritmos biológicos e relógio biológico. O termo mais conhecido pelos estudantes foi *relógio biológico* (64%) e o menos *cronobiologia* (19%). De acordo com esses alunos, o professor (45,4%) foi quem mais contribui para tal conhecimento.

O termo *cronobiologia* pode ser pouco conhecido porque representa uma área relativamente nova da biologia, sendo pouco divulgado e restrito ao ambiente universitário. Corroborando essa hipótese, quando questionados à respeito da presença do tema no livro didático da escola, 91% afirmou que o tema era ausente e 69% indicou que o assunto não foi trabalhado pelo professor. Isso vai ao encontro do resultado da análise do livro didático feito pela pesquisadora, mostrando que para as três séries do ensino médio o conteúdo sobre CSV, relacionado ao tema sono, não estava presente.

Na questão aberta sobre *"o que entende por ritmo biológico?"*, 32 estudantes responderam (Quadro 1). A maioria das respostas se enquadrava em mais de uma categoria e por isso o total das frequências não reflete a quantidade de alunos que responderam a questão.

Quadro 1. Conhecimentos prévios dos estudantes em relação ao entendimento de ritmo biológico (n=32).

Categorias	Alunos	Exemplificação
Relaciona ritmo biológico a TEMPO	17	"É o que acontece com os bichos noite e dia ao dormir e acordar."
Relaciona ritmo biológico a SER VIVO	16	"O ritmo em que as coisas (animais, pessoas, plantas, etc) se desenvolvem de acordo com o meio ambiente."
Relaciona ritmo biológico a CICLO VITAL	5	"Seria um ritmo de vida de qualquer coisa, tipo, de modo que vai do nascimento, a procriação, espécies e vida que segue."
Relaciona ritmo biológico a SONO	5	"Não lembro exatamente deste assunto, mas pelo que eu entendi o que faz parte de nossa vida é o sono. E nesse assunto há muitos mistérios."
Relaciona ritmo biológico a DESEMPENHO	4	"É um 'ritmo' que tem no corpo de cada pessoa, que vai fazer ela funcionar melhor em um certo turno do dia."
Relaciona ritmo biológico a MEIO AMBIENTE	4	"São ritmos da natureza, como: sons de animais ou da floresta."
Relaciona ritmo biológico a ROTINA	2	"Acredito que seja quando nosso corpo se acostuma em fazer algo no mesmo horário em vários dias."
Relaciona ritmo biológico a CRONOBIOLOGIA	1	"É o objeto de estudo da cronobiologia."
Relaciona ritmo biológico a PREJUÍZOS	1	"Depois que li a questão 8, entendi que ritmo biológico refere-se mais ou menos ao que se diz respeito, sintomas que são provocados a partir de quando algo é feito."

As respostas que relacionam ritmo biológico a tempo e a seres vivos foram as mais observadas, o que significa um resultado satisfatório uma vez que o conceito de ritmo biológico envolve concomitantemente essas duas relações.

Além disso, é importante observar as categorias relacionadas ao ciclo vital, sono, desempenho e meio ambiente, embora não façam parte do conceito representam termos relacionados a características e exemplos de ritmos biológicos. Identificar o sono, a forma como o corpo funciona ao longo de um dia, a interferência do meio ambiente e o caráter recorrente dentro do contexto de ritmicidade contribui para a compreensão dos fatores determinantes dos padrões de sono quanto às dimensões: biológica, social e cultural.

O conhecimento sobre alguns aspectos do CSV foi avaliado em questões de verdadeiro ou falso (Tabela 1).

Tabela 1. Percentual de alunos que classificaram corretamente as afirmativas sobre hábitos de sono do questionário.

Categorias	%
1. Consequências da privação de sono	
Dormir pouco diminui a nossa capacidade de manter a concentração (V)	93
Dormir pouco nos torna mais irritadiços e agressivos. (V)	90
Ficar sem dormir por muitos dias nos faz adoecer. (V)	88

Podemos guardar mais informações quando passamos a noite estudando. (F)	63
2. Fisiologia do sono	
"Desligamos" o nosso cérebro quando dormimos. (F)	82
3. Importância dos horários de sono	
Dormir e acordar em horários diferentes a cada dia nos torna sonolentos. (V)	84
Temos a capacidade de dormir a qualquer horário do dia e da noite. (F)	27
Somos mais produtivos quando acordamos cedo. (F)	12
4. Importância do cochilo	
Dormir quinze minutos depois do almoço, nos deixa mais alertas durante a tarde. (V)	50
5. Substâncias e atividades que influenciam o sono	
Tomar um copo de leite com chocolate antes de dormir ajuda a pegar no sono (F)	76
Comer muito antes de dormir nos faz acordar por muitas vezes durante a noite (V)	53
Atividade física intensa antes de dormir nos faz adormecer mais facilmente (F)	28
6. Duração do sono	
Crianças dormem mais que adolescentes. (V)	48
Todos os adultos devem dormir cerca de 8 horas por noite (F)	10

A maioria dos alunos responderam corretamente as afirmativas relacionadas a primeira categoria. Além disso, 82% identificaram de forma correta que durante o sono o cérebro continua ativo e pouco mais da metade identificou a importância do sono para a consolidação da memória. Tal conhecimento pode ser resultante da própria experiência ao vivenciar situações de privação de sono, pois nessa idade prevalece a concepção alternativa de que dormir é perda de tempo (Louzada e Menna-Barreto, 2007).

Na categoria 3, apesar da maioria dos estudantes julgarem importante a regularidade dos horários de dormir e acordar para a diminuição da sonolência, poucos deles reconheceram o caráter endógeno do CSV (consideraram que a propensão para dormir era a mesma ao longo das 24 horas). Além disso, a maioria indicou que acordar cedo leva a uma maior produtividade, ou seja, não reconhecem a existência de diferenças individuais quanto aos melhores horários para manter um bom rendimento. Ao considerar esse aspecto, identifica-se uma concepção alternativa de considerar as pessoas vespertinas, como menos produtivas.

A importância do cochilo após o almoço (categoria 4), não foi amplamente reconhecida, assim como observado por Mathias et al. (2006). O cochilo nesse horário é um evento previsível porque a sonolência aumenta naturalmente devido as oscilações de natureza fisiológica que acontecem nos organismo (Aschoff, 1994). Porém, a concepção quanto a importância do cochilo é variável, sua ocorrência é influenciada pela cultura (Barone, 2000) e pelas diferenças individuais, pois existem pessoas que não sentem necessidade de cochilar.

Na categoria 5, o efeito de substâncias, como o chocolate, sobre o sono é conhecida pela maioria dos alunos, embora ignorem a influência da atividade física sobre ele, como observado por Mathias et al. (2006) para a mesma faixa etária. Na categoria 6, cerca de 48% dos alunos consideram que crianças dormem mais que adolescentes, o que pode estar

evidenciando a falta de conhecimento deles quanto a diferença da duração ideal de sono entre as faixas etárias. Por fim, a maioria relatou que todos os adultos precisam de 8 horas de sono, ou seja, não reconhecem que a quantidade de sono necessária pode variar (5 a 10 horas/dia). Essa concepção também foi observada em adultos (Souza et al., 2011).

Elaboração e aplicação da unidade didática

O registro da aplicação das atividades tornou possível uma caracterização da intervenção. Os procedimentos realizados durante a UD estão resumidos no quadro 2.

Quadro 2. Síntese das atividades da unidade didática com os respectivos objetivos norteadores.

ENCONTRO 1 (2 horas/aula)	
Objetivos	Atividades
- Compreender as funções do sono; - Identificar as consequências da privação do sono. - Entender o que é um ritmo biológico e suas características; - Entender a geração dos ritmos biológicos e quais eventos sincronizam sua expressão;	Explanação introdutória do desenvolvimento da UD.
	Discussão da importância do sono para a sensibilização e introdução do conteúdo a partir da **atividade 1**.
	Análise e interpretação do resultado parcial da atividade 1.
	Utilização da analogia "Entrega de material de construção da empresa Casabella" para discutir o conceito de ritmo biológico a partir da relação de suas características (caráter cíclico e a interdependência dos fatores que sincronizam os ritmos).
	Relato de um experimento para a abordagem histórica da geração do ritmo biológico.
	Utilização de esquema gráfico para discutir a forma como a luz sincroniza os ritmos biológicos.
ENCONTRO 2 (2 horas/aula)	
- Perceber hábitos pessoais de sono; - Compreender o conceito de normalidade; - Reconhecer as mudanças do ritmo biológico ao longo da vida;	Aplicação do **questionário *A saúde e o sono*** para ativar as ideias dos alunos sobre os seus próprios hábitos de sono.
	Discussão do conceito de normalidade em oposição ao de valores médios a partir de imagens que representam valores máximo e mínimo de variáveis como estatura e duração do sono
	Divisão da turma em cinco grupos para o primeiro momento da **atividade 2**, o quadro de ontogênese.
	Realização do primeiro momento da atividade 2 em grupo (Construção do quadro de ontogênese).
	Exposição dos resultados do primeiro momento da atividade 2 no quadro de ontogênese (banner) disposto na lousa.
ENCONTRO 3 (2 horas/aula)	
- Identificar as diferenças nos padrões de sono expressos ao longo da vida. - Reconhecer a influência das alterações fisiológicas e das atividades sociais sobre o CSV. - Identificar as medidas de educação sobre o sono.	Apresentação oral do quadro de ontogênese realizada por um componente de cada grupo.
	Observação do DVD da "Família Dias" e discussão comparativa com o quadro de ontogênese para a realização do segundo momento da atividade 2 (Questão sobre ontogênese).
	Ilustrações das medidas de educação sobre o sono.
	Realização do segundo momento da atividade 2, em grupo.
	Entrega de material de apoio para leitura extraclasse: "A hora certa de aprender" (Azevedo e Louzada, 2008).
ENCONTRO 4 (1 hora/aula)	

- Aplicar o conhecimento adquirido durante as atividades da UD na resolução de uma nova problematização. - Expor sua opinião sobre os procedimentos utilizados pelo pesquisador.	Verificação de aprendizagem por meio da **atividade 3** (Questionário de avaliação final dos conceitos abordados na UD)**.**
	Realização do **questionário *Ensino-aprendizagem* na visão dos alunos**.

De uma forma geral, a estratégia de ensino utilizada foi bem recebida e as atividades propostas conseguiram incentivar a participação da maioria dos estudantes. No **encontro 1** foi realizada a atividade 1 (Figura 1) para sensibilizar os alunos quanto a importância do sono.

'Você decide!'

Episódio: O problema de Anita.

Anita estuda o 3º do ensino médio e está na semana de provas de recuperação. Nessa mesma semana ela recebe um convite de uma mega festa que acontecerá na noite (das 19h às 00h) que antecede o dia da prova que ela precisa tirar a maior nota. Ela não teve tempo de se programar para estudar antecipadamente e precisa fazer a prova no primeiro horário do turno matutino (7h). E agora? Se você estivesse no lugar dela, o que faria?

1. Não iria para a festa, usava o período da noite para estudar e aproximadamente às 22:30 procuraria dormir para acordar às 6h e ir para a escola.
2. Iria para a festa, estudaria ao retornar, dormiria depois disso e acordaria às 6h para ir à escola.

Justifique sua resposta no verso da folha.

Figura 1. Questionário com problematização inicial.

Os estudantes já apresentavam algum conhecimento quanto aos prejuízos ocasionados pela má qualidade sono. Além disso, apresentaram dúvidas também observadas entre adolescentes que participaram de outras pesquisas, buscando informações para compreendê-las, tais como:

> "Eu não vou dormir cedo e preciso acordar cedo por causa da aula, mas quando chego da escola eu durmo a tarde, tem algum problema?"
> "Os dias que vou dormir mais tarde é da sexta para o sábado, mas ai eu compenso no outro dia, fazer isso uma vez por semana tem problema?"

Em continuidade, as seguintes questões foram trabalhadas: "Porque dormimos?" e "O que acontece quando não dormimos bem?". Durante os questionamentos os estudantes teriam a oportunidade de restabelecer o paralelo entre os aspectos discutidos e as situações cotidianas, incentivando o pensamento crítico em relação a sua rotina de vida.

O conceito de ritmo biológico também foi abordado nesse primeiro encontro a partir da analogia intitulada *Entrega de material de construção – Casabella*. Observamos comentários que demonstram o entendimento da relação entre o ritmo biológico apresentado pelo análogo e o que acontece no nosso corpo, além disso, alguns deles conseguiram

identificar que o mau funcionamento de estruturas envolvidas na expressão da ritmicidade pode trazer prejuízos.

A partir do relato histórico da experiência feita pelos pesquisadores cronobiologistas que se submeteram a uma condição de escuro constante dentro de uma caverna para entenderem como a ritmicidade era gerada observamos que os alunos mostraram interesse, sugerindo que o uso da abordagem histórica pode contribuir para o ensino da própria ciência, tornando-a mais acessível e interessante (Martins, 1998).

O **encontro 2** iniciou-se com o seguinte questionamento: “Como estamos dormindo?”. A pretensão era estimulá-los a refletir sobre os seus próprios hábitos de sono e responder ao questionário *A saúde e o sono*. Esse questionário permitiu a identificação dos padrões de sono que foram avaliados posteriormente pela pesquisadora.

Ao tratar do conceito de normalidade em oposição ao de valores médios a partir de imagens que representam valores máximo e mínimo de variáveis como estatura e duração do sono os alunos puderam refletir sobre as diferenças individuais em relação à quantidade de sono e sobre o conceito de normalidade para contrastar com a concepção alternativa de que todos devem dormir oito horas por noite, presente nos estudantes desta pesquisa e em pesquisas anteriores (Sousa, 2009; Souza, J. et al., 2011), e transformá-la em preceito científico. Observamos, a partir de seus comentários, que eles entenderam que a quantidade de sono ideal varia de pessoa para pessoa (Guimarães e Azevedo, 2010).

Depois de refletirem sobre os seus próprios padrões de sono, os aprendizes participaram de uma atividade prática colaborativa, a atividade 2 (quadro de ontogênese), que envolvia conteúdos sobre a mudança do padrão de sono ao longo da vida, tais como: duração, e fragmentação do sono, além das preferências pelos horários de dormir e acordar que caracterizam os indivíduos em matutinos (preferem dormir e acordar mais cedo), vespertinos (preferem dormir e acordar mais tarde) e intermediários (não apresentam uma preferência bem definida, são flexíveis quanto ao horário de sono) (Ferrara e Gennaro, 2001). Nessa atividade os alunos puderam discutir uns com os outros, favorecendo a argumentação e a aprendizagem não só de conceito, mas também de atitudes e valores.

O **encontro 3** foi iniciado com a projeção da foto do quadro de ontogênese construído no encontro 2. Na sequência, um aluno de cada grupo explicou o padrão de sono de uma faixa etária. Adicionalmente, houve a exibição do DVD da “Família Dias”, que mostrava a interferência dos eventos sociais, como os horários de trabalho e escola, sobre os horários de dormir e acordar de uma família com um representante de cada faixa etária do

desenvolvimento. Durante a discussão, as medidas de educação sobre o sono também foram apresentadas a fim de incentivar comportamentos que favorecessem hábitos saudáveis.

Essas atividades subsidiaram o segundo momento da atividade 2: podemos afirmar que o sono é o mesmo ao longo da vida? Justifiquem a resposta.". O envolvimento dos estudantes ao apresentar os resultados do quadro de ontogênese e durante a exibição do DVD evidenciaram informações que denotam o entendimento a cerca da mudança do padrão do sono e a interferência das atividades sociais na expressão do CSV.

Após o término desse encontro foi identificada a necessidade de selecionar um material sobre os conteúdos abordados para que os alunos pudessem, a partir da leitura, ampliar as informações discutidas. Dessa forma, o texto de divulgação científica *A hora certa de aprender* (Azevedo e Louzada, 2008) foi entregue pela professora de biologia da escola, que acompanhou alguns encontros da UD, em um momento posterior ao terceiro encontro.

No **encontro 4** uma nova problematização foi proposta, a atividade 3 (Figura 2), com o objetivo de oportunizar aos alunos a aplicação do conhecimento adquirido durante a UD.

Passaram-se alguns anos e Anita agora exerce um cargo importante na secretária de educação da cidade onde ela reside e precisa responder a seguinte solicitação:
Cara Anita,
Os alunos do ensino médio (adolescentes) das escolas da nossa cidade estão enfrentando um problema:
- Perdendo a primeira aula porque chegam atrasados alegando que não conseguem acordar na hora certa.
- Aqueles que conseguem chegar no horário correto apresentam sinais de sonolência que podem estar atrapalhando o seu rendimento escolar.
Precisamos que tome uma decisão para contornar este problema. Para ajudar Anita vamos refletir sobre as questões a seguir:
1. O sono é um dos eventos do ciclo sono-vigília. Esse ciclo é considerado o ritmo biológico mais evidente no homem. Anita não estudou isso, dessa forma, precisamos explicá-la o que é um ritmo biológico para que ela possa chegar a uma decisão correta. O que é um ritmo biológico?

2. O segundo passo é ajudá-la entender o que está acontecendo com o adolescente. Se, quando criança, sempre estudou pela manhã e não tinha problema com os horários escolares, porque na adolescência passou a ter?

3. Qual a decisão que você indicaria para Anita? Justifique. Lembre-se que você deve sugerir uma solução de modo a solucionar o problema descrito acima.

Figura 2. Atividade 3 da UD.

Posteriormente, a turma respondeu o questionário *Ensino-aprendizagem na visão dos alunos* com afirmativas sobre a atuação do pesquisador, enquanto professor, e o processo de sua própria aprendizagem, concluindo o desenvolvimento da UD.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise do livro didático e a identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes, realizadas antes da elaboração da UD, foram fundamentais para o planejamento da unidade

desenvolvida, pois evidenciaram a escassez de conteúdos sobre CSV no livro didático e um conhecimento pouco sistematizado sobre o tema, sinalizando a necessidade de abordar o tema sono no âmbito escolar. Entre as concepções alternativas identificadas em estudos anteriores e neste estudo destacam-se: Todos devem dormir cerca de 8 horas por noite; Os indivíduos são mais produtivos quando acordam cedo; Adolescentes dormem mais que crianças; Os indivíduos têm a capacidade de dormir a qualquer horário do dia e da noite; A sesta após o almoço não tem tanta importância; Atividade física intensa antes de dormir facilita o sono. Embora as três primeiras concepções tenham sido abordadas durante as atividades da UD, não foram especificamente avaliadas e por isso não podemos afirmar que foram superadas.

Este estudo buscou incentivar comportamentos favoráveis ao sono de boa qualidade, mas não é possível garantir que a UD tenha favorecido a real mudança de hábitos de sono dos estudantes, uma vez que não houve um acompanhamento após a intervenção didática.

Diante dessas considerações quanto a participação dos alunos na UD, consideramos uma estratégia adequada abordar o tema em estudo a partir da dialogicidade contemplada pelas problematizações. O diálogo entre o professor e o aluno, quando encarado como uma relação de intercâmbio de conhecimentos e experiências na busca recíproca do saber, pode favorecer a construção do pensamento crítico frente às condições sociais impostas. Nesse sentido, os conhecimentos mediados pelo professor podem ser questionados e redescobertos pelos alunos a medida que confronta com a sua realidade (Veiga, 1991).

As atividades propostas na UD sobre o CSV devem ser usadas como ponto de partida. Assim, sugerimos que os educadores façam as adaptações necessárias para o perfil de suas turmas. Entretanto, tendo em vista que o tema ainda é pouco discutido no âmbito escolar, faz-se necessária a preparação dos professores para tal finalidade, o que pode ser corroborado por pesquisas que visam instrumentalizá-los.

REFERÊNCIAS

Andrade, M. e Menna-Barreto, L. 2002. Sleep patterns of high school students living in São Paulo, Brazil. In: Adolescent sleep patterns (Ed. por Carskadon, M. A.), pp. 118-131. Cambridge University Press.

Antunes, H.K. et al. 2007. Privação de sono e exercício físico. Rev Bras Med Esporte. vol.14, p. 51- 56.

Aschoff, J. Naps as integral parts of the wake time within the human sleep-wake cycle. **Journal of biological rhythms,** v. 9, n. 2, p. 145-155, 1994.

Bardin, L. Análise de Conteúdo. Reto, L.A; Pinheiro, A.(Org.). São Paulo: Edições 70, 2011. 279p.

Barone, T. L. Is the siesta an adaptation to disease?. **Human Nature**, v. 11, n. 3, p. 233-258, 2000.

Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: ciências naturais / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília : MEC/SEF, 1997.

Brasil. Ministério da Educação. Parâmetros curriculares nacionais mais para o Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, 2002.

Cerqueira, M.T.. A construção da rede Latino Americana de escolas promotoras de saúde. In: _____. BRASIL. Ministério da Saúde. Escolas promotoras de saúde: experiências no Brasil. Brasília, 2007. Parte 1, p. 35-39.

Crispim, C. A. et al. Relation between sleep and obesity: a literature review. **Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia**, v. 51, n. 7, p. 1041-1049, 2007.

Dahl, R. E.; Lewin, D.S. Caminhos para a adolescente regulação e de comportamento do sono saúde. **Journal of Adolescent Health** , v 31, n.6, p. 175-184, 2002.

Delizoicov, D.; Angotti, J.A. **Metodologia do ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1991.

Ferrara, M.; de Gennaro, L. How much sleep do we need? Sleep Med Rev, 5: 155-79, 2001.
Graham, M.G. Sleep needs, patterns, and difficulties of adolescents. Summary of a workshop. Washington, National Academy Press, 2000, 47 p.

Gradisar, M. et al. Recent worldwide sleep patterns and problems during adolescence: a review and meta-analysis of age, region, and sleep. Sleep Medicine. Amsterdam, v.12, n.2, p.110-118, 2011.

Graham, M. G. et al. (Ed.). **Sleep Needs, Patterns and Difficulties of Adolescents: Summary of a Workshop**. National Academies Press, 2000.

Guimarães, I. C. S.; Azevedo, C. V. M. Inserção de um programa de educação sobre o sono com estudantes do pré-vestibular. In: Congreso Iberoamericano de Educación em Ciências Experimentales, 5, Anais. Fortaleza: SBEnBio, 2010, p. 3260-3269.

Louzada, F.; Menna-Barreto, L. Relógios biológicos e aprendizagem. São Paulo, Edesplan, 2004, 64 p.

Louzada, F.M.; Menna-Barreto, L. O sono na sala de aula: Tempo escolar e tempo biológico. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2007. 144p.

Martins, L. A. P. A história da ciência e o ensino da biologia. Ciência e Ensino 5: 18-21, 1998.

Mathias, A. et al., 2006. Incentivar hábitos de sono adequados: um desafio para os educadores. In: Núcleos de Ensino da Unesp (Ed. Por Pinho, S.Z & Saglietti, J.R.C.), pp. 718–731.Universidade Estadual Paulista.

Moreira, M. A. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. In: Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo, Burgos, Espanha, 15 a 19 de setembro de 1997.

Oliveira, V. L. B. ; Rezler, M. A. Temas contemporâneos no ensino de Biologia do ensino médio. Acta Scientiae, v.8, n.1, jan./jun. 2006.

Pratta, E. M. M., Santos, M.A. Família e adolescência: a influência do contexto familiar no desenvolvimento psicológico de seus membros. Psicologia em estudo, v. 12, n. 2, p. 247-256, 2007.

Sanchez, R. P. et al. Sono e saúde: uma exposição didática itinerante. **Núcleos de Ensino**, p. 228-238, 2007.

Sousa, I. C. et al., 2007. The effect of a sleep hygiene education program on the sleep–wake cycle of Brazilian adolescent students. Sleep and Biological Rhythms, 5, 251–258.

Sousa, I. C. Estratégias para ajuste do ciclo vigília-sono de adolescentes aos horários escolares matutinos: A educação sobre o sono e a exposição à luz solar. 2009. 159 f. Tese (Doutorado em Psicobiologia) Departamento de Fisiologia. UFRN, Natal, 2009.

Souza, J. C. et al, 2011. Conhecimento e hábitos de sono de professores do ensino médio. Anais do IIIV ENPEC. Campinas.

Veiga, I. P. A. Técnicas de ensino: por que não? Campinas, SP: Papirus, 1991.

EXPERIÊNCIA DIDÁTICA ENVOLVENDO A INTERAÇÃO DOS ALUNOS NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO SOBRE NUTRIENTES

Robson Dos Santos Souza Marinho (Universidade Federal Fluminense – ex-Bolsista PIBID)
Lannes Lucas Alves Manhães (Universidade Federal Fluminense – Bolsista PIBID)
Laís Gomes Miranda da Silva (Universidade Federal Fluminense – Bolsista PIBID)
Márcio Machado Dos Santos (Colégio Estadual Raul Vidal – Supervisor PIBID/Biologia)
Claudia Marcia Borges Barreto (Universidade Federal Fluminense - Coordenadora de área PIBID/Biologia)

Resumo: O presente trabalho relata uma experiência didática inovadora, considerando uma nova perspectiva de aula, que promovesse a participação ativa do aluno durante o processo de aprendizagem. Para tal, elaboramos e aplicamos uma série de atividades, pautadas nas teorias cognitivas de aprendizagem, que intencionalmente induziram os alunos, a partir de suas concepções prévias, a relacionar as características dos diferentes compostos presentes nos alimentos à sua importância nutricional. Verificamos que a aula elaborada foi satisfatória visto que promoveu o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo e a colaboração dos alunos na resolução efetiva dos problemas propostos.

Palavras-chave: pensamento reflexivo; aprendizagem ativa; construtivismo; Pibid.

Introdução

A busca por estratégias didáticas para garantir o interesse, a participação e a aprendizagem significativa dos alunos está diretamente relacionada ao conhecimento dos princípios das teorias cognitivas de aprendizagem por parte dos professores. Entretanto, existe uma grande diferença entre conhecer e aplicar, o que exige mudança de atitude do professor em relação à sua prática de ensino. No ensino tradicional o aluno não tem participação ativa garantida nas aulas, e sem essa, a oportunidade de opinar ou tirar dúvidas é dificultada, principalmente para os alunos mais tímidos. Nesse modelo de ensino, o professor é sempre o protagonista e o aluno se torna apenas um espectador do processo de ensino e aprendizagem. Geralmente, as aulas são monótonas e a linguagem utilizada pelos docentes muitas das vezes é desconhecida pelos alunos e isso dificulta a aprendizagem dos mesmos.

No ensino baseado em princípios construtivistas, o aluno deixa de ser um mero espectador na sala de aula, para ser o centro das atenções. Isso significa, na nossa concepção, que o desenvolvimento cognitivo e afetivo dos alunos, precisa ser alcançado ativamente por eles, através de orientação pelo professor, com base em planejamento intencional. Outra

principal diferença, é que no ensino tradicional o acervo de conhecimento que foi desenvolvido ao decorrer da vida do aluno não é valorizado pelo professor.

De acordo com a teoria da aprendizagem significativa (Ausubel, 1980, 2003) é fundamental que exista uma base de conhecimento para a ancoragem do novo, resultando dessa interação uma estrutura cognitiva diferenciada. Assim, é importante que o professor estabeleça relação entre o conhecimento prévio do aluno com o conteúdo novo a ser aprendido. Caso o aluno não tenha a base ou sendo ela inadequada, o professor deverá ser capaz de promovê-la para dar sentido ao novo conhecimento que está sendo apresentado. Caso isso não aconteça, devido à falta de qualquer relação do assunto na estrutura cognitiva dos alunos, esses podem não se interessar e a retenção do mesmo não ocorrer. Portanto, o acervo de conhecimento prévio do aluno não deve ser desconsiderado pelo professor. Baseando-se nesse acervo, o professor vai modelando com o aluno o conhecimento sobre os temas científicos. Entretanto, se não houver a participação ativa do aluno o resultado do processo de ensino e aprendizagem pode ser qualitativamente prejudicado.

O princípio central da teoria sócio-histórica de Vigotski (2008) está ligado ao processo da aprendizagem através das relações sociais e culturais. Ele via o desenvolvimento cognitivo como dependendo mais das interações com as pessoas e com os instrumentos do mundo da criança. Assim, através de observações empíricas, Vigotski postulou a zona de desenvolvimento proximal, que dimensiona a capacidade de um indivíduo em aprender sozinho e acompanhado. Isso revela a importância da ajuda (uma pista, uma informação) do outro no processo de aprendizagem. Segundo José Wilson dos Santos (2010), essa teoria tem na atividade a unidade de construção da arquitetura funcional da consciência. Assim, a aprendizagem na criança pode ocorrer através do jogo, da brincadeira, da instrução formal ou do trabalho entre um aprendiz e um aprendiz mais experiente. O processo básico pelo qual isto ocorre é a mediação, a ligação entre duas estruturas, uma social e uma pessoalmente construída, através de instrumentos ou sinais.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998b), a formação básica dos alunos deve redundar também no seu desenvolvimento intelectual, promovendo o pensamento crítico-reflexivo e científico, fundamentais para a formação de cidadãos intelectualmente autônomos e criativos.

Os autores do presente trabalho são bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID), criado no âmbito da Capes (Coordenadoria de aperfeiçoamento de pessoal do ensino superior), como “uma iniciativa para o aperfeiçoamento e a valorização da formação de professores para a educação básica”. Um dos objetivos desse programa é o de

"elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a integração entre educação superior e educação básica" (CAPES, 2007). A esse respeito podemos dizer que, através do PIBID da área de Ciências Biológicas, implantado em 2011, os bolsistas estão totalmente integrados à vida escolar, refletindo sobre as ações e os conhecimentos prévios e adquiridos, assim como reformulando as práticas de ensino pautadas pelo modelo tradicional e caracterizadas pela passividade da própria maneira de aprender dos licenciados bolsistas do PIBID.

De acordo com as ações previstas no projeto PIBID/Biologia da UFF, os bolsistas devem realizar o estudo das teorias cognitivistas de aprendizagem e aplicá-las através de planejamento, organização, orientação e execução de atividades teóricas, experimentais e práticas, assim como o desenvolvimento e a aplicação de recursos e estratégias didáticas em atividades intra e extraclasse, de cunho científico e cultural e de interesse dos alunos do ensino básico. Nesse trabalho relatamos uma de nossas experiências didáticas.

Objetivo Geral

Praticar o uso de método interativo no ensino de ciências, aplicando teorias cognitivas de aprendizagem no planejamento e desenvolvimento de uma seqüência didática.

Objetivo Específico

Realizar aula sobre nutrientes, desenvolvida com base nos princípios das teorias cognitivas de aprendizagem usando método interativo de ensino.

Avaliar os efeitos da aula realizada sobre a participação dos alunos.

Metodologia

O planejamento e a realização da aula envolveram três alunos de Licenciatura em Ciências Biológicas, bolsistas do PIBID de Biologia em um Colégio Estadual do município de Niterói no Estado do Rio de Janeiro. Participaram cerca de 50 alunos das três turmas do 8º ano.

A aula elaborada foi composta por duas etapas: a primeira relacionada ao levantamento de concepções prévias dos alunos sobre a composição nutricional dos alimentos e a segunda a uma demonstração prática da importância do cálcio (Ca^{2+}) no organismo.

A primeira etapa (idealizada pelos bolsistas) foi realizada em pequenos grupos de quatro alunos, no laboratório de ciências, com os seguintes recursos e estratégias de ensino:

- O levantamento das concepções prévias dos alunos, relativas a aula teórica sobre compostos orgânicos e inorgânicos, foi realizada através de perguntas cujas respostas serviriam para completar os itens da tabela que serviria para organizar a relação entre os diferentes alimentos e os seus compostos nutricionais. Após os alunos entrarem na sala de aula prática e se organizarem, os bolsistas do PIBID realizaram o diagnóstico sobre a qualidade dos conhecimentos prévios, promovendo uma pequena revisão do assunto ministrado na aula teórica pelo professor regente. Foi verificada também a relação entre o conhecimento prévio e a sua aplicação para a vida, referente à importância dos compostos orgânicos e inorgânicos para o corpo humano.
- Os alunos (em pequenos grupos) deveriam discutir, refletir e atribuir a porcentagem da composição de lipídeos, carboidratos, proteínas, vitaminas e sais minerais aos alimentos disponíveis de acordo com seus conhecimentos prévios, anotando na folha A4. Foram usados vinte diferentes tipos de alimentos, que representavam a composição básica de nutrientes para a manutenção da qualidade nutricional do ser humano (frutas, verduras, carne, leite, derivados de leite, grãos, sementes, entre outros).
- O quadro de giz foi utilizado para explicar as atividades a serem realizadas pelos alunos e para desenhar o modelo da tabela que eles utilizariam para inclusão do resultado do estudo em grupo, descrito anteriormente.
- Após o preenchimento da tabela, cada grupo deveria explicar como chegou à definição dos valores, que após análise por todos deveriam discutir junto aos bolsistas Pibid a adequação dos mesmos. Nessa ocasião, foram esclarecidas a função e a importância dos diferentes nutrientes no nosso organismo.

Na segunda etapa da aula os alunos realizaram a seguinte atividade prática, obtida do livro texto adotado na escola: os alunos depositaram ossos de frango em um recipiente plástico com tampa e adicionaram vinagre. Esse foi substituído durante um período de três semanas e após esse tempo os alunos observaram e descreveram o resultado final. A turma nesse momento deveria formular uma hipótese para tentar explicar a maleabilidade dos ossos.

A avaliação do resultado dos efeitos da aula realizada sobre o aprendizado dos alunos foi realizada através da análise qualitativa dos conhecimentos prévios em comparação com os adquiridos, da propriedade dos conhecimentos discutidos intragrupo e da capacidade de interação na construção do conhecimento de forma coletiva. Os registros escritos da

participação dos alunos (comunicação verbal) foram realizados por cada bolsista após a execução das atividades.

Resultado e Discussão

A aula realizada permitiu aos alunos participar das atividades de maneira agradável e satisfatória. A turma se comportou adequadamente à novidade do ambiente do laboratório após o início das atividades didáticas, que foram realizadas com entusiasmo. Isso foi constatado através da euforia dos alunos ao verem os resultados e da participação ativa de todos até o fim da sequência didática, com o mesmo empenho.

Quanto aos conhecimentos prévios, os alunos, em grande parte, conheciam todos os compostos orgânicos e inorgânicos, entretanto, não os relacionavam adequadamente aos percentuais existentes nos alimentos disponíveis. Constatamos o uso do pensamento crítico e reflexivo, quando os alunos tiravam as dúvidas dos seus colegas. O mesmo foi constatado através da seguinte conclusão formulada por um aluno sobre o consumo de alimentos – *derivados de leite são ótimas fontes de cálcio entre outros nutrientes, mas devido à grande quantidade de lipídeos deveriam ser consumidos de maneira controlada.*

Uma das evidências de participação ativa dos alunos na construção coletiva do conhecimento foi identificada através da adequada elaboração da hipótese para o resultado da experiência da descalcificação - *o vinagre contém algum composto químico capaz de remover o cálcio do osso*.

A discussão sobre o papel do cálcio em grande grupo suscitou o debate sobre a importância desse elemento na constituição óssea conduzindo os alunos a concluírem sobre a importância de consumir alimentos que contenham este elemento.

O resultado alcançado através das atividades desenvolvidas pelos alunos corrobora o que já pregava Jerome Bruner em 1970, isto é, a aprendizagem não acontece por um único caminho, precisamos de meios e ambientes que juntos favoreçam o desenvolvimento dessa habilidade. Paulo Freire, grande pensador da educação brasileira, estabeleceu em uma de suas importantes obras, a Pedagogia da Autonomia, que ensinar não é transmitir conhecimento, mas dar subsídio para que o mesmo possa ser construído pelo discente. Quando elaboramos a aula, pautados também nessas concepções, nós tínhamos uma grande chance de termos êxito visto que combinamos diferentes princípios teóricos na proposta pedagógica.

Verificamos que a aula permitiu a interação entre 100% dos alunos, incluindo os mais tímidos. Atribuímos esse resultado à realização das atividades em pequenos grupos, quando foi garantido aos alunos o tempo suficiente e um ambiente confortável de discussão. Eles

foram capazes de pensar, refletir, criticar e construir o seu conhecimento sobre a temática proposta. Portanto, os resultados foram consonantes com a proposta da aula. Sendo assim, destacamos a importância em compreender as teorias de aprendizagem formuladas por inúmeros educadores, para que possamos planejar aulas considerando os princípios estabelecidos, visando o desenvolvimento intelectual e cognitivo dos alunos.

Verificamos, também, através da análise dos resultados, a importância de saber escutar, que é uma das 27 exigências descritas por Paulo Freire para ensinar:

> Se, na verdade, o sonho que nos anima é democrático e solidário, não é falando dos outros, de cima para baixo, sobretudo, como se fôssemos os portadores da verdade a ser transmitida aos demais, que aprendemos a escutar, mas é escutando que aprendemos a falar com eles (FREIRE, 2000, p.71).

Foi importante experimentar e constatar o real papel do professor através da aula desenvolvida, com base nos princípios das teorias cognitivas de aprendizagem e da aprendizagem ativa, isto é, o de ser um mediador da construção do conhecimento pelos alunos e não um informador, como afirma Paulo Freire (2000).

A aula realizada proporcionou a nós bolsistas experiências novas de como controlar e conduzir a atenção dos alunos em um laboratório repleto de objetos atrativos, como amostras de animais em conservação e equipamentos como microscópios. Outra experiência importante foi a de constatar que quando um aluno está desinteressado ou disperso, é necessário dar mais atenção ainda para que ele volte a participar da aula. Devemos, portanto, procurar o motivo e resolvê-lo didaticamente de modo que a aula se torne interessante para o aluno e, consequentemente, que ele seja capaz de interagir, aprender e gostar das ciências.

Com o resultado dessa aula dimensionamos a importância do domínio do conhecimento científico em associação à aplicação das teorias cognitivas de aprendizagem. Assim, ao invés de apenas informar os dados científicos, promovemos o pensamento crítico e reflexivo através de uma sequência didática criada intencionalmente para tal. Deste modo, as orientações previstas nos PCN (1997) passam a fazer sentido para nós bolsistas, quando conseguimos promover a aprendizagem de um conteúdo científico de modo que os alunos possam usá-lo conscientemente no futuro, em suas escolhas de alimentação.

Ficou evidente que a aula se torna muito mais interessante para os alunos quando esses são instigados a resolver problemas, a discutir em grupo as suas opiniões e a definir uma conclusão para o estudo. Conforme verificaram Linton e colaboradores (2014), a performance dos alunos aumentava na qualidade dos acertos para questões sobre Biologia quando eram resolvidas cooperativamente.

A reflexão na perspectiva da aplicação prática das teorias, visando o aprendizado significativo de conteúdos científicos, faz toda a diferença no processo de formação profissional pelo qual estamos passando por meio do PIBID. É muito prazeroso superar desafios que pareciam impossíveis de serem realizados no início das atividades do programa, como o solicitado por nossa coordenadora de área - "justificar a aula a ser planejada para que o conteúdo científico realmente faça sentido e seja usado pelos cidadãos para facilitar a sua vida". Isso significa que para ser professor necessitamos de muita criatividade para o planejamento das aulas, além de conhecimento científico e pedagógico abrangentes, que suportem a criação de atividades inovadoras, que proporcionem o desenvolvimento intelectual e científico e a participação dos alunos. Michael (2006), em sua reflexão de como aprendemos, apresenta os diferentes métodos que têm sido usados na perspectiva da aprendizagem ativa e também ressalta a importância do conhecimento pedagógico pelo professor de disciplinas científicas no ensino superior.

A experiência de falar com o aluno e ser realmente ouvido e compreendido por ele não somente é prazeroso, como também afirma o resultado pedagógico do nosso trabalho como iniciantes na docência. Não verificamos nenhum aluno dormindo, usando celular ou em conversas que não fossem sobre o conteúdo em discussão, permitindo-nos inferir que as atividades foram dinâmicas e interessantes para eles.

Aprendemos, também, que a reflexão crítica sobre a prática pedagógica é essencial para a nossa formação como futuros professores pesquisadores. Estamos mais conscientes da importância da auto-avaliação para o desenvolvimento profissional permanente.

Ressaltamos também a importância de atividades práticas no processo de ensino-aprendizado em ciências, pois esse é um dos principais recursos pedagógicos que o professor pode utilizar para representar a teoria garantindo o interesse dos alunos. Borges (2002) demonstra em seu trabalho a importância de aulas práticas em laboratórios para a formação dos discentes em ciências, sendo estas, umas das únicas oportunidades de terem contato direto com equipamentos e técnicas laboratoriais. A atividade prática quando pautada pela aprendizagem ativa pode proporcionar ao aluno um contato significativo com a experimentação no laboratório. Um fator contribuinte para o sucesso da atividade prática proposta, certamente, foi a possibilidade de sair da rotina de sala de aula teórica, na qual a aquisição do conhecimento é dificultada pela dependência da imaginação ou abstração. Portanto, a atividade prática foi uma inovação na atividade escolar dos alunos participantes não apenas pelo caráter experimental, mas principalmente pelas estratégicas usadas para promover a capacidade de reflexão e de análise usadas na construção de hipótese e conclusão.

Conclusão

Praticamos com sucesso o método interativo no ensino do tema nutriente, aplicando na aula planejada, os princípios das teorias cognitivas de aprendizagem.

Constatamos que a estratégia usada na aula teve o efeito positivo esperado, principalmente quanto à participação interativa dos alunos, ao desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo, à colaboração na resolução dos problemas propostos, assim como na conclusão e na geração de hipótese.

Consideramos, portanto, que a aula foi executada com êxito, proporcionando satisfação tanto aos alunos quanto aos bolsistas Pibid.

Considerações finais:

Entendemos que planejar uma aula pautada nos princípios construtivistas não é tarefa simples para iniciantes. Portanto, a orientação e a busca por experiências de êxito foram muito importantes para o efetivo desenvolvimento da mesma, tanto por parte dos alunos como por nossa parte. Assim, ficou claro para nós que a base teórica é fundamental para o planejamento de qualquer atividade pedagógica, tornando-a uma prática intencional e consciente. Identificamos, também, a importância da escolha de recursos didáticos significativos para os alunos, que possam contribuir para a manutenção do interesse deles quando usados intencionalmente, visando a aprendizagem interativa.

Diante destes fatos, ressaltamos a importância da escolha pedagógica e do domínio dos conhecimentos científicos para a definição dos objetivos de aprendizagem de acordo com o público alvo do ambiente escolar. A partir dessa experiência estimuladora, proporcionada pelo PIBID, mudamos a nossa maneira de pensar e agir sobre as práticas educativas, passando a valorizar o planejamento da aula.

A construção da aula relatada nesse trabalho e de outras, desde o seu planejamento até a sua aplicação, foi muito importante para a nossa formação, assim como foi essencial o processo de reflexão sobre os resultados alcançados.

Procuramos aplicar as teorias cognitivas na prática, garantindo o tempo necessário para o aluno pensar, discutir e reorganizar as ideias, por outro lado, existiu uma preocupação com o gasto de tempo diante da quantidade de conteúdo previsto para o bimestre. Portanto, no momento, estamos refletindo, como encontrar o equilíbrio entre a construção interativa do conhecimento científico de qualidade e o volume de conteúdo, num sistema escolar tradicional de aprendizagem. Esse é um desafio que passa certamente pela redefinição

participativa e colaborativa do projeto político pedagógico da escola em um processo dependente de avaliação, discussão, colaboração e disposição para a mudança cabível.

Estamos conscientes de que ainda necessitamos aprimorar muito nossos estudos teóricos e a sua aplicação prática e que através da avaliação, reflexão e ação inovadora poderemos exercer com efetividade nossa futura profissão de professor.

Referências Bibliográficas

AUSUBEL, D.P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva.** Lisboa: Plátano, 2003, p.226.

AUSUBEL, D.P.; NOVACK, J.D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana Ltda, 1980, p. 625.

BORGES, A.T. **Novos rumos para o laboratório escolar de ciências**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v.19, n. 3, p.291-313, 2002.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio. Brasília, MEC, 1998b.

BRUNER, J.S. **O Processo da Educação**. Lisboa: edições 70. 1998. Disponível em: <http://www3.uma.pt/liliana/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=284> Acesso em 24 de Abril de 2014.

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. Disponível em: http://capes.gov.br/educacao-basica/capespibid. Acesso em 14 de Janeiro de 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. Rio de Janeiro. Paz e Terra, 2000. 144p.

LINTON, D. L.; FARMER, J. K.; PETERSON, E. Is Peer Interaction Necessary for Optimal Active Learning? **Life Sciences Education**, v. 13, p. 243–252, 2014.

MICHAEL, J. "Where's the evidence that active learning works?" **Advances in Physiology Education**, v. 30, p. 159–167, 2006.

VIGOTSKI, L.S. **Pensamento e Linguagem.** São Paulo, Martins Fontes: 2008. 194p.

QUANDO A DIFERENÇA NOS DESAFIA: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DE BIOLOGIA PARA SURDOS

Danielle Macedo da Fonseca (Instituto Nacional de Educação de Surdos; PPG em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade – UERJ)
Ana Cléa Moreira Ayres (Faculdade de Formação de Professores; PPG em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade – UERJ)

Resumo

Este trabalho analisa uma experiência de ensino de Biologia para alunos surdos realizada no Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES) no Rio de Janeiro, com uma professora ouvinte em um de seus primeiros momentos lecionando para o alunado surdo. A experiência desenvolveu-se a partir da utilização do terrário como ferramenta didática para o ensino do ciclo biogeoquímico da água durante dois meses no ano de 2011. O trabalho foi registrado através de um "diário de bordo" com relatos de todo o processo, além de imagens do momento de confecção do terrário. A análise dos acontecimentos relacionados à confecção dos terrários e às discussões que se seguiram me permitiu perceber o quanto aqueles momentos auxiliaram em minha formação e transformação como professora e como pessoa.

Palavras Chave: Ensino de Biologia; Educação de Surdos; Diferença

Introdução

Este trabalho trata da análise de uma experiência de ensino de Biologia para alunos surdos. Os momentos que geraram tal experiência[1] ocorreram no Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES) – escola federal situada na cidade do Rio de Janeiro – com uma professora ouvinte – a primeira autora do presente texto – em um de seus primeiros momentos lecionando para o alunado surdo.

[1] A palavra "experiência" aqui utilizada, assim como em todo o texto, possui sentido relacionado aos escritos de Benjamin (1987) e Larrosa (2002), sendo compreendida como aquilo que "nos toca", que nos atravessa e ao fazer isso, nos forma e nos transforma.

A utilização do terrário para o ensino de Biologia pode se dar com diferentes finalidades. Uma dessas finalidades é o ensino de Ecologia, mas precisamente o ensino dos ciclos biogeoquímicos como os da água, do carbono e do oxigênio. Neste artigo, relataremos como se deu a utilização desta ferramenta didática para o ensino, a princípio, do ciclo biogeoquímico da água com alunos surdos do segundo ano do ensino médio. Essa turma era composta inicialmente por sete alunos, mas ao longo do trabalho foi reduzida para seis. Essa prática foi realizada durante dois meses no ano de 2011. O trabalho foi registrado através de um "diário de bordo" com relatos de todo o processo, além de fotos e filmagem do momento de confecção do terrário.

Momentos como os que permitiram a criação deste texto apresentam grande potencialidade, pois tem o poder de nos tocar, nos formando e transformando em novas pessoas (LARROSA, 2002), novos professores, com novos saberes e compreensões da sala de aula e de mundos outros – como o dos surdos.

Estudo de caso: o terrário

A atividade foi iniciada com uma dinâmica para diagnosticar os saberes prévios dos alunos em relação às diferenças entre os componentes bióticos e abióticos de um ecossistema. Todas as vezes que iniciamos um conteúdo novo, tentamos estabelecer quais são esses conhecimentos e em se tratando de alunos surdos, precisava saber se eles conheciam as palavras relacionadas a esse conteúdo. Isso é necessário por ser a Libras a língua materna do surdo (L1), sendo o português considerado sua segunda língua (L2). Essa dinâmica diagnóstica nos permitiu perceber que a turma apresentava algum conhecimento relacionado à Ecologia e mesmo não reconhecendo as palavras "biótico" e "abiótico", conseguiam lembrar e compreender os conceitos relacionados a elas.

A dinâmica consistiu em um pedido de descrição dos componentes do ecossistema do entorno do INES. Para tal, os alunos, por escolha deles, utilizaram os sinais "vivo" e "não vivo" para caracterizar os componentes bióticos e abióticos respectivamente. Pedi para que eles me explicassem o porquê da escolha desses sinais e a resposta foi que "planta ou animal tem vida, mas pedra não tem" (sinalizada por um dos alunos). Todos eles sinalizaram os componentes "vivos" e "não vivos" de forma correta. A discussão se tornou mais rica quando perguntei sobre a água, que não fazia parte visivelmente do ecossistema analisado por nós. Nesse momento, os

alunos iniciaram um debate entre eles: alguns afirmavam que água era “viva”, pois o “peixe mora na água”, outros sinalizavam que o “peixe era vivo”, mas que a “água não era viva porque não pode morrer”. Durante esse debate, tentei mediar as discussões levando os alunos a construírem o conhecimento de que a “água não é viva, mas o que tem vida precisa da água”. Na aula seguinte, começamos a conversar sobre o terrário. Como não há um sinal específico para a palavra esta palavra, utilizamos a sua datilologia[2]. Perguntei à turma se eles conheciam a palavra “terrário” e todas as respostas foram relacionadas ao sinal da palavra “terra”, ignorando o fato de existirem outras três letras. Após essa discussão, a turma foi dividida em dois grupos de três alunos sendo entregue um computador com acesso a internet para cada grupo. A tarefa era procurar as respostas para três perguntas: “1. O que é um terrário?”; “2. Para quê serve um terrário (= O que faz um terrário)?”; “3. O que é preciso para construir um terrário?” Apesar de a pesquisa ter sido proveitosa e ter demonstrado conhecimento das ferramentas didáticas (computador e internet), as respostas se evidenciaram como cópias dos *sites* pesquisados. Quando pedi para que cada um me explicasse o que era um terrário, as respostas foram, de modo geral, relacionadas às figuras e desenhos encontrados nos *sites* pesquisados, o que é característico da subjetividade surda já que sua língua primeira (Libras) é constituída a partir de uma linguagem viso-gestual (LOPES, 2011).

A montagem do terrário se deu após irmos ao entorno do Instituto e pegarmos terra, pedras e mudas de plantas. Ao voltarmos para a sala, dividi a turma novamente em dois grupos, (os mesmos da primeira parte do trabalho que se mantiveram sem alterações até o final de toda a prática); expliquei como montaríamos o terrário; perguntei se tinham alguma dúvida e, como a resposta foi negativa, pedi para que começassem. No meu planejamento esse seria um momento prefeito e tudo sairia como o esquematizado. Não foi! A montagem fugiu ao meu controle e os alunos acabaram por misturar as pedras com a terra e não colocaram a quantidade adequada de água. Acredito que isso ocorreu por eu não ter um bom domínio de Libras, o que acabou por fazer com que eu me sentisse insegura, não conseguindo levá-los a compreender todas as informações. Mesmo com esse problema, continuamos e deixamos o terrário em um local com luz solar apropriada.

[2] Ou alfabeto manual. É um sistema de representação, por meio das mãos, das letras do alfabeto. Na palavra em questão (terrário): 

Na semana seguinte, quando fomos buscar os terrários para serem analisados, percebemos que apenas uma planta de um dos terrários havia sobrevivido e que ambos estavam com uma quantidade muito grande de fungos. Aproveitando o momento, onde tudo parecia ter dado errado, resolvi questionar meus alunos sobre o que havia ocorrido. Utilizando a discussão gerada por esse questionamento fizemos um quadro com as opiniões dos alunos (Quadro 1):

Quadro 1: Respostas mais recorrentes dos alunos.

Por que as plantas morreram?	**Por que uma planta sobreviveu?**
Falta de água	Era diferente das outras
Falta de ar	Foi regada (água)
Planta muito “fina”	Conseguiu respirar
Não colocamos feijão	Raiz era forte
Terra ruim	Teve ajuda do Sol
Faltou cuidar	Fez fotossíntese

Analisando esse quadro, podemos perceber diversos conhecimentos prévios, que podem ou não estar diretamente relacionados à escola. Conseguimos reconhecer a marca que pelo menos uma prática pode ter deixado nos alunos: a “prática do feijão”, tão recorrente nos anos iniciais de escolarização. A palavra “fotossíntese” foi citada com certa dificuldade; os alunos foram lembrando as letras aos poucos, porém quando pedi para que me explicassem o que ela significava, eles demonstraram conhecimento dos aspectos básicos do processo de fotossíntese.

Com esse quadro, pudemos discutir outros conceitos como: a necessidade de água para todos os seres vivos, incluindo as plantas; a necessidade do Sol para que as plantas possam realizar a fotossíntese, sem a qual elas morrem; a necessidade do ar para a maioria dos seres vivos. O terceiro ponto apresentou-se como o mais polêmico, pois se a “maioria dos seres vivos precisa de ar, se as plantas precisam de ar, porque uma viveu mesmo com o terrário fechado?” (pergunta sinalizada por um dos alunos). Essa dúvida, que se mostrou pertinente também aos outros alunos, foi utilizada por mim para iniciar os ciclos biogeoquímicos do carbono e do oxigênio.

Após três aulas (três horas/aulas) centradas nas discussões e questionamentos levantados a partir da análise do ocorrido, resolvemos reiniciar o trabalho confeccionando um segundo terrário. Desta vez, utilizamos um material mais adequado (terra adubada, pedras de argila e mudas de plantas) e seguimos regras mais rígidas. Tive o auxílio de um intérprete, que me norteou, em um encontro anterior à aula, em quais seriam os sinais corretos a serem utilizados para a organização da prática. Deixei comandos claros e simples, incluindo desenhos previamente escritos no quadro branco, o que foi de grande ajuda no momento da montagem.

Esse segundo terrário foi finalizado sem maiores problemas e na semana seguinte iniciamos a sua análise. Nos dois terrários as plantas estavam vivas e, em um deles, havia uma minhoca. Este fato permitiu um novo questionamento: como a minhoca entrou no terrário? As respostas foram diversas, muitas delas relacionadas à Teoria da Abiogênese (ao questioná-los sobre se conheciam a palavra "abiogênese" ou a teoria em si, todos sinalizaram que não). Um dado interessante foi que um dos alunos sinalizou que a minhoca havia "nascido ali, pois na terra tinha um ovo de minhoca". Expliquei rapidamente, porém sem me fixar nos nomes em português, as Teorias da Abiogênese e da Biogênese.

Durante toda essa prática, fiz a escolha por ministrar sozinha as aulas (sem o auxílio de um intérprete, mas sempre me preparando previamente com a sua ajuda) por acreditar na necessidade da interação direta entre mim e meus alunos. Essa escolha foi feita, pois percebi que isso era algo que deixava meus alunos mais a vontade e que nesses momentos eles se portavam como meus "professores" de Libras.

Analisando a prática: formação e transformação a partir da experiência

Os terrários são amplamente utilizados para o ensino de Ciências e Biologia por sua grande finalidade didática, à medida que permitem observar tipos de solos, plantas, animais e as interações entre fatores ambientais e seres vivos. Embora o terrário seja um dispositivo experimental que reproduz um ambiente, a sua construção não obedece a nenhum padrão obrigatório, podendo ser inserido nele o que se considerar pertinente e entender analisar (JAQUES *et al*. 2001). É nesse contexto que o recurso aos terrários, para observação e caracterização dos elementos neles existentes, é recomendado como ferramenta didática.

Acreditando que "o saber se dá na relação entre o conhecimento e a vida humana" (LARROSA, 2002, p. 26), a análise dos acontecimentos relacionados à confecção dos terrários e às discussões que se seguiram posteriormente me permitiu perceber o quanto aqueles momentos me auxiliaram em minha formação e transformação como professora e como pessoa. Perceber os momentos de construção, desconstrução e reconstrução dos conhecimentos de meus alunos me fez reconhecer o quão importante esses momentos podem se apresentar na vida escolar.

A construção do conhecimento é algo que se dá de forma gradual e que necessita de uma mediação por parte do professor. Essa mediação deve valorizar o pensamento, utilizando a argumentação e as discussões entre os alunos com o objetivo de perceber suas concepções prévias e ressignificá-las.

Essa prática apresenta consonância com a *pedagogia da complexidade* (COHEN e LOTAN, 1997 apud SACRISTÁN, 2002) descrita como capaz de ensinar – com elevado nível intelectual – classes que apresentam grandes heterogeneidade, como as que encontramos no INES. Os pontos importantes dessa pedagogia são:

> riqueza de materiais, incentivo das interações em pequenos grupos, delegação de certas responsabilidades aos estudantes, tarefas que exijam o uso de múltiplos materiais e provoquem a participação de habilidades diversas, estimulação da participação dos estudantes de baixo nível[3], aulas com simultaneidade de tarefas diferentes e com múltiplas funções do professor. (SACRISTÁN, 2002, p. 35-36).

Durante a prática, vislumbramos algumas pistas do que Vaz (2007), tomando por base as ideias de Paulo Freire, chama de diferentes estados de transitividade da consciência dos alunos. Um exemplo que poderia apontar para este caminho foi quando percebemos a presença de uma minhoca no terrário. Ao vê-la, perguntamos aos alunos como ela foi parar ali. As primeiras respostas foram relacionadas ao surgimento "mágico" deste animal, o que poderia nos indicar um primeiro estado de consciência transitiva, o estado ingênuo (VAZ, 2007). Outros alunos não aceitaram essa resposta e discutiram entre si até chegarem a um consenso de que na terra havia um "ovo de minhoca" e que por esse motivo agora havia uma "minhoca adulta" no terrário. Essa resposta pode nos remeter ao estado de consciência transitiva crítica, que "[...] se caracteriza pela substituição de explicações mágicas por princípios causais [...]" (VAZ, 2007, p. 233). Esse

[3] Aqui compreendido como baixo rendimento escolar.

momento foi importante para que pudéssemos construir juntos o conhecimento a respeito dos conceitos de Abiogênese e Biogênese, já que

> Ao estudar uma situação concreta [...] estamos focando um objeto e, assim, professor e estudantes interagem mais intensamente. A busca de compreensão e entendimento do objeto introduz conceitos científicos que passam a ser significados na interação pedagógica que se estabelece. (MALDANER, 2007, p. 245-246)

Após as práticas[4], os conceitos científicos relacionados a elas puderam ser mais facilmente compreendidos pelos alunos. Isso se deve ao fato de que "[...] as explicações científicas, necessariamente mais genéricas e abstratas, adquirem concretude, e as explicações do cotidiano, [...] passam a ser compreendidas no nível mais abstrato." (MALDANER, 2007, p. 248). As relações entre o conhecimento científico, o cotidiano e o escolar permitem uma significação coletiva do conteúdo estudado, levando à recontextualização dos conceitos científicos, possibilitando o desenvolvimento mental dos estudantes. (MALDANER, 2007).

Os processos educativos devem estimular a liberdade e a criatividade, além de levar em conta a singularidade do alunado (SACRISTÁN, 2002). A prática descrita nesse artigo teve como ponto de partida a pretensão do conhecimento dessa singularidade, relacionando-a as diferenças culturais percebidas por mim: uma professora ouvinte e, portanto, participante da cultura hegemônica ouvinte, em uma turma de alunos surdos, participantes de uma cultura minoritária surda, em uma escola para surdos.

O não reconhecimento inicial dessa singularidade me levou a acreditar que existisse uma forma única de ser surdo. Pensamento este que foi descontruído logo nos primeiros encontros com meus alunos surdos já que

> Não há uma forma única de ser surdo e não há uma essência acima de qualquer atravessamento cultural; há, sim, representações, códigos, sentimentos compartilhados por um grupo de pessoas, todos forjados nas experiências vivenciadas por sujeitos surdos diferentes e em espaços distintos. Experiências que nos tocam e deixam marcas em nossas formas de ser e de nos ver diante do outro que não somos. (LOPES, 2011, p. 88)

Respeitar a diferença surda, mas principalmente, a singularidade de cada aluno nos permite usar a educação "[...] como capacitação para o exercício da liberdade e autonomia e [...] esse olhar implica respeito para com o sujeito, que é único, e para suas manifestações."

[4] A palavra "práticas" se encontra relacionada à confecção e análise dos terrários.

(SACRISTÁN, 2002, p. 16). Já que o professor é "[...] antes de tudo, alguém que sabe alguma coisa e cuja função é transmitir esse saber a outros" (TARDIF, 2008, p. 31) é necessário que percebamos como utilizar esse saber de modo a causar uma experiência em nossos alunos, formando-os e transformando-os, assim como a nós mesmos.

Referências

BENJAMIN, W. (1985). *Obras escolhidas:* magia e técnica, arte e política. Trad. Sergio Paulo Rouanet. 3. ed. São Paulo: Brasiliense, 1987. v. 1. 253 p.

LARROSA, J. B. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. *Revista Brasileira de Educação* [online]. n.19, p. 20-28, Jan/Abr, 2002.

JAQUES, I. et al. *A vida num terrário:* proposta para criação de um laboratório on line. II Conferência Internacional de Challenges, 2001/ Desafios, 2001.

LOPES, M. C. *Surdez & Educação*. 2. ed. rev. e ampl. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011. 104 p.

MALDANER, O. A. Situações de estudo no ensino médio: nova compreensão da educação básica. In: NARDI, R. (Org.). *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes*. São Paulo: Escrituras Editora, 2007. p. 239-254.

SACRISTÁN, J. G. A construção do discurso sobre a diversidade e suas práticas. In: ALCUDIA, R. et al. *Atenção à diversidade*. Porto Alegre: Artmed, 2002. p. 13-36.

TARDIF, M. Os professores diante do saber: esboço de uma problemática do saber docente. In:_____. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008. p. 31-55.

VAZ, A. de M. Reflexões éticas de pesquisadores e professores: empecilhos à prática de colaboração e efeitos da coadjuvação. In: NARDI, R. (Org.). *A pesquisa em ensino de ciências no Brasil: alguns recortes*. São Paulo: Escrituras Editora, 2007. p. 219-238.

APLICANDO O FENÔMENO DA MARÉ NEGRA COMO FERRAMENTA PROBLEMATIZADORA COM ALUNOS DO EJA.

Evanoel Fernandes Nunes (Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Bolsista PIBID); Bruna Lorena Valentim da Hora (Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Bolsista PIBID); Sheila Alves Pinheiro (Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Bolsista PIBID); Thiago Laurentino de Araújo (Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Bolsista PIBID); Ivaneide Soares da Costa.

Resumo: Este trabalho utilizou a experimentação prática atrelada a uma questão problematizadora como ferramenta facilitadora do aprendizado sobre os principais conceitos relacionados a substâncias e misturas com alunos do Ensino de Jovens e Adultos (EJA) do fundamental II. A análise dos registros dos alunos mostrou que o método de experimentação atrelado a uma questão problematizadora promove uma apreensão dos significados dos conteúdos. Percebeu-se que a experimentação ancorou como fonte motivadora na compreensão dos conceitos inerentes a separação de misturas, e tendo a curiosidade dos alunos despertada tornando o conhecimento altamente significativo.

Palavras chaves: ensino de ciências, ensino de jovens e adultos, atividade baseada em problema.

APLICANDO O FENÔMENO DA MARÉ NEGRA COMO FERRAMENTA PROBLEMATIZADORA COM ALUNOS DO EJA.

INTRODUÇÃO

Ao longo da vida, o ser humano nunca deixa de aprender. Porém, a ausência de uma educação escolar muitas vezes resulta em grandes perdas para o indivíduo, como também uma grande perda para a cidadania. Atualmente, esse abismo pode ser mediado por um tipo de

ensino que se propõe trabalhar com jovens e adultos que pelas mais diversas razões tenham abandonado os estudos e voltam para a escola na fase adulta. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional define a Educação de Jovens e Adultos (EJA) como aquela que "será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria." (BRASIL, 1996).

Logo, a EJA aparece como uma oportunidade para as pessoas retomarem os seus estudos e garantir uma formação educacional, e melhores oportunidades frente à exigência atual dos mais diversos mercados profissionais (CURY, 2008).

Neste sentido, o docente deve buscar metodologias de ensino inovadoras e aplicá-las em sala de aula com a finalidade de tornar o aprendizado relevante e atrativo para os alunos, especialmente para aqueles do EJA que normalmente parecem desmotivados. Os usos de contextualizações, e de atividades mais interativas, podem funcionar como ferramentas poderosas no processo de transmissão de conhecimento para os educandos. Essa contextualização deve-se esta centrada em aspectos tecnológicas, ambientais, sociais, políticas e econômicas, conforme recomenda os documentos oficiais (BRASIL, 1999).

A atividade experimental aponta como um recurso que muito atrai a atenção do aluno e visa contextualizar o conhecimento, aumentando a possibilidades de integrações entre as disciplinas de áreas de conhecimentos distintas (VAITSMAN & VAITSMAN, 2006). Assim, os experimentos devem funcionar como estratégia facilitadora de apreensão do conhecimento, como também estimular e despertar a curiosidade dos estudantes, dando um novo sentido aos processos educacionais.

Uma tendência interessante usada no ensino de ciências é aprendizagem baseada em problema (Problem-Based Learning - PBL). Segundo Hmelo-Silver (2004), este método consiste em oferecer conhecimento e aprendizado por meio de uma solução de problema, em que o "problema" não apresentará uma única solução correta como muito se vê nos métodos de ensino tradicionais. Este tipo de aprendizagem é centrada no discente e o conhecimento produzido pelo aluno se dar de forma autodirigida. Por sua vez, o docente atua como facilitador do processo de ensino aprendizagem, diferentemente do ensino tradicional onde o professor é caracterizado como simplesmente o transmissor de conhecimento.

Este trabalho tem-se como objetivo utilizar a experimentação prática atrelada a uma questão problematizadora como ferramenta facilitadora do aprendizado sobre os principais conceitos relacionados a substâncias e misturas com alunos do Ensino de Jovens e Adultos (EJA) do fundamental II.

METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Programa de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) do curso de licenciatura em ciências biológicas da Universidade federal do Rio Grande do Norte. Para isso foi desenvolvida uma sequencia de ensino, composta por três etapas (quadro1) e aplicada em uma turma do EJA do ensino fundamental II, composta por seis alunos, de uma escola estadual do município de Natal, Rio Grande do Norte. Com isso, este estudo se caracteriza como sendo de cunho qualitativo, relato de experiência.

ETAPA	CARACTERÍSTICAS
1. Conhecimentos Prévios	Sondagem dos conhecimentos prévios dos alunos referente ao conteúdo das ciências naturais, substâncias e misturas. Esperou-se com esse método que os alunos fossem estimulados a externalizarem suas ideias ao que se refere ao assunto proposto. Com base que no foi diagnosticado em sala de aula pensou-se a etapa posterior, que em suma tinha como objetivo a aquisição de novos saberes.
2. Aula Expositiva Dialógica	Nesta etapa, pós sondagem dos conhecimentos prévios, os alunos foram introduzidos ao conteúdo em si. As aulas foram de cunho expositivo dialógico
3. Experimental baseada no método (Atividade Baseda em Problema (ABP).	A última etapa foi destinada a aplicação de um experimento. Para isto foi apresentado aos alunos um texto com a temática ambiental onde teriam que idealizarem uma proposta de recuperação ambiental de um corpo aquático que foi acometido por um derramamento de óleo/petróleo.

Quadro 1. Etapas e características da sequência de ensino

1. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na primeira etapa da ação foi aplicado um questionário de sondagem dos conhecimentos prévios que cada aluno trazia sobre o tema Substâncias e Misturas. Essa atividade caracterizou-se como sendo de crucial importância para subsidiar estratégias de ensino por parte do docente. Os conhecimentos prévios dos alunos foram utilizados como ponto de partida para a construção de um novo conhecimento em sala de aula. Todos

trazemos uma bagagem de experiências vividas e ninguém pode ser considerado um recipiente vazio. Por esse motivo, os professores devem ficar atentos aos conhecimentos prévios dos alunos, visando tornar as estratégias claras para eles próprios (JÓFILLI, 2002). Neste questionário levantou-se cinco questionamentos aos discentes:

1. *O que você entende como sendo uma substância?*
2. *O que você entende como sendo uma mistura?*
3. *Dentre as opções que estão sendo expostas na mesa (Barra de ferro – óleo + água – água e sal), quais delas podem ser consideradas como sendo uma mistura?*
4. *Você sabe de onde vem a água que abastece a sua residência? Ela pode ser considerada uma água pura?*
5. *O cloreto de sódio, o nosso sal de cozinha, é extraído da água do mar. Sugira um procedimento para separá-lo da água do mar.*

Ressalta-se nesta atividade o tamanho pequeno da turma composto apenas por seis alunos. Segundo Santos (2003), os motivos para o abandono escolar pode-se dar pelos mais variados motivos, ele pode acontecer quando o jovem e adulto abandona a escola para trabalhar; quando o acesso ao estabelecimento é precário; quando o horário da aula se torna incompatível com outras responsabilidades que se viram obrigado a assumir; ou simplesmente abandonam a escola por considerarem que a formação que recebem não se dá de forma significativa para eles.

Para a primeira resposta da primeira pergunta do questionário de sondagem, dos seis alunos, apenas três chegaram a uma resposta satisfatória, um não respondeu e as outras duas respostas não apresentaram significância. Observou-se que os discentes não sabiam bem ao certo conceituar o que seria substância, porém em três respostas era possível identificar conceitos bem basais que serviram de suporte para a próxima etapa da atividade. Constatou-se nos fragmentos de respostas também, afirmações como: “A vida é uma substância”, nessa frase fica evidenciado que o aluno que respondeu a questão tem uma ligeira noção de que os processos que regem a vida são provenientes de ações químicas. Outro aluno respondeu que substâncias seriam “os produtos químicos, pois tudo tem química”. Uma terceira aluna respondeu que substância química seria o formal e a tinta que utilizava em seus cabelos, como também as substâncias ilícitas, crack e cocaína. Embora a aluna não saiba representar um conceito do que seria uma substância, ela era capaz de citar exemplos.

No segundo questionamento perguntou-se o que seria uma mistura. Dos seis alunos que responderam, quatro chegaram a uma resposta significativa, os outros dois alunos não responderam. Nos fragmentos dos alunos era possível encontrar respostas como “A mistura é quando misturamos duas substâncias líquidas” e “São coisas que são colocadas em algo juntos”.

Na pergunta terceira do questionário todos os alunos responderam de forma correta. As respostas dos alunos demonstram que eles reconhecem e sabem identificar o processo em questão, o que seria uma mistura, mas devido às fragilidades na forma de se expressar na escrita acabam dificultando à chegada de uma resposta. “A leitura e a escrita são muito importantes para que as pessoas exerçam seus direitos, possam trabalhar e participar da sociedade com cidadania, se informar e aprender coisas novas ao longo de toda a vida”. (Brasil, 2006).

No questionamento seguinte, a de número quatro, perguntou-se aos alunos se eles sabiam de onde viria à água potável que abastecia cidade de Natal, como também se ela poderia ser considerada uma água pura. Para esse questionamento nenhum soube responder qual era a procedência da água que abastecia a suas casas. Porém, a maioria dos alunos, um total de cinco, falaram que a água não poderia ser considerada pura, pois passava por um tratamento onde era adicionado o cloro. As respostas dos alunos demonstram que eles reconhecem que algo para ser puro deve vir dissociado de uma outra coisa. Na última pergunta do questionário os alunos deveriam responder se eles conheciam o método de extração do sal de cozinha a partir da água do mar. Um único aluno respondeu essa última questão afirmando que para existir é necessário “Evaporar a água do mar para retirar o sal”.

Conhecer o nível de conhecimento que a turma carrega sobre os temas é essencial, pois com esse diagnóstico é possível desenvolver estratégias pedagógicas que façam com que os alunos demonstrem mais interesse acerca dos conteúdos que serão explanados em sala de aula. Tratando em uma turma do EJA é de se considerar as vivências desses alunos com o intuito de tornar o aprendizado mais significativo e cotidiano. Vygotsky (2008), fala que o sujeito é ativo e interativo, pois consegue construir conhecimento e constitui-se por meio das relações interpessoais. É na troca com outros sujeitos e consigo mesmo que seus conhecimentos, papéis e funções sociais vão sendo internalizados, possibilitando a construção de novos conhecimentos e o desenvolvimento da personalidade e da consciência.

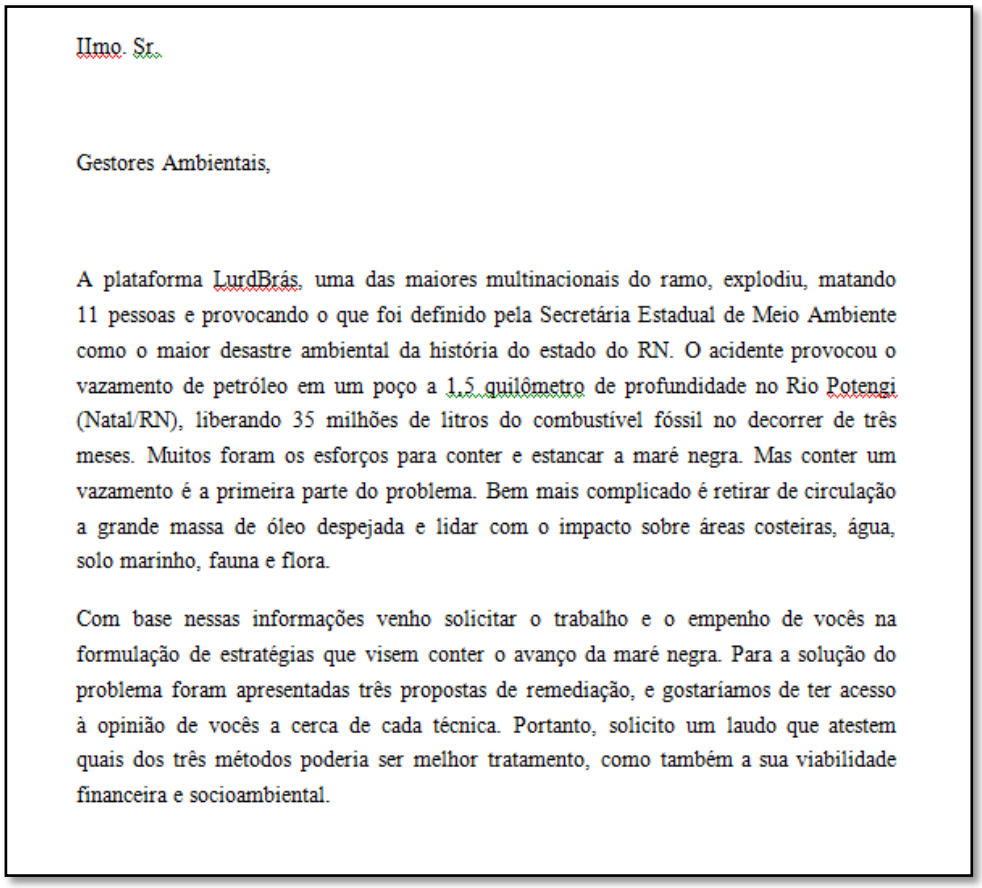
Após o uso do questionário onde foi possível realizar um perfil da turma partiu-se para uma aula expositiva dialógica, com duração de 100 minutos. Nesta segunda etapa da sequência objetivou-se transmitir aos alunos a aquisição de novos conhecimentos e conceitos

referente ao conteúdo que estava sendo proposto, Substâncias e Misturas. Os alunos demonstraram empolgação e participação com o conteúdo que foi ministrado, afirmavam que aquele seria o primeiro contato com um conteúdo relacionado à química. Os alunos do EJA demonstraram grandes dificuldades na assimilação dos conteúdos, percebeu-se que os discente não possuíam uma base das séries anteriores que pudessem lhes fornecer um aporte, e com isso tinha-se que voltar algumas etapas do conteúdo para que o público conseguisse assimilar bem o que estava sendo transmitido. Porém observou-se que os alunos assimilavam melhor o conteúdo quando esse era dado aplicabilidade, por exemplo, falou-se em processos de separação de misturas e os exemplos para ilustrar alguns desses processos foram os métodos de separação do cloreto de sódio (o sal de cozinha), e o processo de tratamento físico-químico utilizado em companhias de água e esgoto.

Na terceira etapa desta sequência foi proposto para os alunos uma aula experimental de separação de misturas, tomando como ponto de partida uma situação problema. A atividade ocorreu no laboratório de ciências da escola, com duração de 100 minutos. Para a atividade os alunos foram divididos em dois grupos, cada grupo composto por três discentes. Perguntou-se aos alunos se eles conheciam o fenômeno da Maré Negra. Um dos alunos perguntou se esse fenômeno era a mesma coisa que vazar o petróleo na água do mar. Em seguida indagou-se como o aluno tinha chegado à conclusão de que o petróleo derramado no oceano era chamado de Maré Negra. Ele informou que tinha assistido a um noticiário sobre uma plataforma nos Estados Unidos que estava vazando uma quantidade muito alta de óleo/petróleo sobre o oceano. E que esse óleo estava destruindo com a vida marinha que tinha nesse mar. Após a socialização da vivência do aluno deu-se continuidade atividade experimental de separação de misturas. Foram repassadas para os alunos a situação problema em forma de uma texto tipo carta, contendo uma situação fictícia remetida por uma suposta secretária do meio ambiente, a qual buscava uma solução para o problema (Figura 1),

Para o experimento, foram entregues a cada aluno três béqueres contendo água e óleo. O primeiro recipiente foi adicionado a maravalha (serragem de madeira), e em seguida foi pedido para que os alunos a retirassem; No segundo recipiente foi dado um funil com um filtro (algodão) em sua saída, os alunos teriam que separar a água e óleo por esse instrumento; No terceiro recipiente foi adicionado o carbonato de cálcio.

Após a realização de cada experimento os alunos observaram bem os resultados e após análise começaram a escrever os seus respectivos pareceres informando qual dos métodos melhor se aplicava à problemática que estava sendo descrita pela carta. As cartas dos alunos não assumiram de fato um aspecto de carta, na verdade as respostas foram bem simples e diretas, em suma eles elencavam os aspectos positivos e negativos de cada método de separação de mistura. Acredita-se que eles não tenham tanta facilidade na escrita e esse de fato acaba comprometendo a sua capacidade de dissertar sobre o tema.



IImo. Sr.

Gestores Ambientais,

A plataforma LurdBrás, uma das maiores multinacionais do ramo, explodiu, matando 11 pessoas e provocando o que foi definido pela Secretária Estadual de Meio Ambiente como o maior desastre ambiental da história do estado do RN. O acidente provocou o vazamento de petróleo em um poço a 1,5 quilômetro de profundidade no Rio Potengi (Natal/RN), liberando 35 milhões de litros do combustível fóssil no decorrer de três meses. Muitos foram os esforços para conter e estancar a maré negra. Mas conter um vazamento é a primeira parte do problema. Bem mais complicado é retirar de circulação a grande massa de óleo despejada e lidar com o impacto sobre áreas costeiras, água, solo marinho, fauna e flora.

Com base nessas informações venho solicitar o trabalho e o empenho de vocês na formulação de estratégias que visem conter o avanço da maré negra. Para a solução do problema foram apresentadas três propostas de remediação, e gostaríamos de ter acesso à opinião de vocês a cerca de cada técnica. Portanto, solicito um laudo que atestem quais dos três métodos poderia ser melhor tratamento, como também a sua viabilidade financeira e socioambiental.

Figura 1. Carta contendo situação prática para resolução de problema

Com as respostas dos alunos é possível perceber que de fato eles entenderam os objetivos de cada experimento, conforme mostra o quadro 2.

Método	Grupo I	Grupo II
Uso da Maravalha (Serragem de Madeira)	**Aspecto Positivo:** É um método de baixo custo para ser usado **Aspecto Negativo:** Ele é menos	**Aspecto Positivo:** A maravalha absorveu o petróleo.

	eficiente que o funil.	**Aspecto Negativo:** Ela foi menos eficiente que o funil
Uso de um Funil (Filtragem)	**Aspecto Positivo:** Ele separa bem a água do óleo; **Aspecto Negativo:** Não tem como fazer um funil gigante para colocar no meio do mar.	**Aspecto Positivo:** Ele foi quem mais separou a água do óleo. **Aspecto Negativo:** Não tem como construir um funil em alto mar.
Uso do Carbonato de Cálcio	**Aspecto Positivo:** Ele limpa bem a superfície; **Aspecto Negativo:** O Carbonato não iria remover o petróleo só iria levá-lo para outro canto, no caso para o fundo do mar que iria ser pior ainda, pois mataria os animais que vivem no fundo	Aspecto Positivo: Ele é eficiente. Aspecto Negativo: Mas o carbonato só retira o superficial, que em seguida vai para o fundo.

Quadro 2. Fragmentos de respostas dos parecer ambiental dos alunos

A surpresa maior nessas respostas foi referente ao experimento com o carbonato de cálcio, eles percebiam que tal método tinha a capacidade de agregar o óleo ao mineral formando uma grande massa suspensa e logo em seguida essa massa decantava. Os alunos perguntaram, mas professor ele não está removendo o óleo, pois na verdade ele só estaria retirando o óleo da superfície e o depositando no fundo.

A análise dos registros dos alunos mostrou-se que o método de experimentação atrelado a uma questão problematizadora promove uma apreensão dos significados dos conteúdos. Percebeu-se que a experimentação ancorou como fonte motivadora na compreensão dos conceitos inerentes a separação de misturas, e tendo a curiosidade dos alunos despertada o conhecimento se mostrou altamente significativo.

2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No ensino de jovens e adultos, é quase inconcebível pensar em profissionais da licenciatura com práticas de ensino obsoletas e tradicionais, mas sim em docentes e alunos

participantes de uma ação educativa pautada na realidade de vida e cultura de seu público participante.

Deixou-se claro nessa sequência que os educadores devem ficar atentos para as necessidades e particularidades de cada turma, como também a potencialidade de cada aluno, no caso aqui apresentado os do EJA, esses indivíduos devem ser vistos como sujeitos ativos em todo o processo pedagógico.

O processo de ensino a aprendizagem deve ser alicerçada dentro das novas configurações de sociedade, onde se exige a formação de cidadãos críticos e participativos capazes de compreender as diversas relações e fenômenos que o cerca. Embora tenhamos levado em conta todas estas questões em nossa sequencia, acreditamos que melhores resultados poderiam ter sido obtidos trabalhando a parte experimental e problematizadora no início da sequência, dando um caráter mais inovador. A apresentação de atividades com uma abordagem mais prática pode oferecer um maior significado tanto para o aluno quanto para o docente, especialmente para turmas de EJA que carecem de motivação, assiduidade participação e concentração nas atividades.

3. REFERÊNCIAS

BRASIL, **Indicadores da qualidade na educação: dimensão ensino e aprendizagem da leitura e da escrita/Ação Educativa.** São Paulo: Ação Educativa, 2006.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

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

CURY, C. R. J. **Por uma nova educação de jovens e adultos.** Disponível em: http://www.cereja.org.br/arquivos_upload/saltofuturo_eja_set2004_progr2.pdf. Acessado em 18 fev. 2014.

HMELO-SILVER, C. E. **Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn?** Educational Psychology Review, v. 16, n. 3, 2004.

JÓFILLI, Zélia. **Piaget, Vygotsky, Freire e a construção do conhecimento na escola.** Educação: teorias e práticas. Ano 2, nº2 – dezembro – 191 – 2002.

SANTOS, G. L. **Quando adultos voltam para a escola: o delicado equilíbrio para obter êxito na tentativa de elevação da escolaridade.** In: SOARES, Leôncio (Org.). Aprendendo com a diferença – estudos e pesquisas em educação de jovens e adultos. Belo Horizonte, MG: Autêntica, p.11-38, 2003.

VAITSMAN, E.P.; VAITSMAN, D.S. **Química & Meio ambiente: Ensino contextualizado**. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

O COTIDIANO ESCOLAR SOCIO-HISTORICAMENTE CONDICIONADO NO ENSINO DE ZOOLOGIA: UMA APROXIMAÇÃO DA PRÁTICA DOCENTE NA REDE MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS

André Luís Franco da Rocha[1]
Sylvia Regina Pedrosa Maestrelli[2]

Resumo: Este trabalho intenta, a partir da análise de como se estabelece o ensino de Zoologia na rede municipal de Florianópolis, conhecer o grau de autonomia/condicionamento do professor de ciências na auto-determinação de sua práxis pedagógica. Os dados apontam para um condicionamento ideológico da prática docente, que nega a capacidade humana de ação-reflexão sobre um dado campo do conhecimento. As falas apresentadas neste trabalho revelam ainda a necessidade de os professores problematizarem coletivamente seus contextos de ensino e de formação permanente, para juntos determinarem não só **o quê** e **como** devem ensinar, mas o **por quê** e o **para quê** fazê-lo. Somente assim a autonomia docente é resgatada e direcionada para o desenvolvimento democrático da Escola, da Sociedade e da Ciência.

Palavras chaves: Ensino de Zoologia; Proletarização da docência; Educação bancária.

Introdução

Neste trabalho, que tem origem em uma dissertação de mestrado em Educação Científica e Tecnológica[3], buscamos apresentar algumas concepções gerais de professores sobre o ensino de animais no sétimo ano do ensino fundamental do município de Florianópolis, a fim de analisar as contradições dentro das concepções teóricas e práticas de sua ação pedagógica. Alertamos que não pretendemos avaliar a atividade docente por si só, pois entendemos que tanto a dimensão prática, estrutural, quanto ideológico formativa são inerentes ao complexo contexto escolar, e que por esse

[1] Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica/UFSC (rocha_alf@yahoo.com)
[2] Professora no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica/UFSC (sylviarpm@gmail.com)
[3] ROCHA, A. L. F. A possibilidade de uma abordagem crítica no ensino de Zoologia: das situações-limite à práxis pedagógica. Dissertação apresentada ao PPGECT em 2013.

motivo condicionam[4] o fazer docente em sua formação permanente (FREIRE, 1997). Ao mesmo tempo, não queremos negar a existência de uma individualidade criativa presente na prática docente, mas questionar ate que ponto este sujeito professor, como um ser sócio-historicamente constituído, tem condições reais de repensar permanentemente sobre sua prática, tornando-a práxis pedagógica (PIMENTA, 2010). Portanto, nesse trabalho buscamos avaliar o grau de condicionamento sócio-histórico da ação-reflexão docente sobre um dado campo do conhecimento, aqui representado no ensino de Zoologia.

A análise aqui apresentada parte do pressuposto de que os dados analisados são uma síntese da compreensão dos atores sociais presentes no contexto escolar da Rede Municipal de Florianópolis. Tais sínteses se caracterizam como uma representação ainda ingênua da totalidade em que sobrevivem os sujeitos fortemente influenciados pelo imediatismo a que estão imersos. É somente a partir deste condicionamento que são revelados amplos significados sociais, tanto teóricos quanto práticos, sobre a realidade escolar analisada. A essas sínteses, imersas na realidade, dá-se a denominação de *falas significativas* (SILVA, 2004). De acordo com Silva (2004, p.18), a fala significativa caracteriza-se como uma expressão da comunidade e seus diferentes segmentos, que trazem a denúncia de algum conflito ou contradição vivenciada pela comunidade escolar local, aqui representada por falas de professores inerentes à rede municipal de ensino de Florianópolis, que expressam uma determinada concepção coletiva ou representação historicamente construída do real. As falas significativas, coletadas a partir de um conjunto de entrevistas reflexivas semi-estruturadas (SZYMANSKI; ALMEIDA; PARNDINI, 2008), são nossas unidades de análise em uma pesquisa cujas bases teórico-metodológicas seguem os pressupostos filosóficos da dialética (FRIGOTO, 1989; GAMBOA, 1989). Nesse tipo de pesquisa busca-se, a partir da apreensão do real, relacionar a parte e o todo dialeticamente em um processo de totalização. Entretanto, após esse distanciamento da realidade, propomos um retorno propositivo à mesma, o que possibilita superarmos a estagnação da crítica na busca pela

[4] É importante ressaltar que o uso do termo condicionamento é usado ao invés de determinação, pois acreditamos que algo determinado, não tem a possibilidade de transformação. Entretanto o condicionamento é passível de problematização, ou seja, possibilita a transitoriedade do sujeito do conhecimento na tomada de decisões quanto a suas ações, se apropriando assim de sua história (FREIRE, 2008; ROCHA, 2013).

transformação da situação de opressão do professorado (GIROUX,1997; FREIRE, 2005; ROCHA, 2013).

As Articulações sócio-históricas do ensino de Zoologia

Para compreendermos a prática dos professores e sua consciência sobre ela, é necessário resgatar o que Giroux (1997; p.30) denomina de *libertação da memória*, a fim de compreendermos os vínculos entre a prática docente individual e coletiva e sua relação, muitas vezes ingênua, com a trama sócio-histórica em que o sujeito está imerso. Para tanto, se faz necessário identificar quais são as contribuições da educação tradicional, neste caso especificamente dentro do ensino de Zoologia, para termos parâmetros quanto à racionalidade que o norteia, sua prática, suas contradições, seus limites e as possibilidades de sua superação.

Dentro da área específica de ensino de Zoologia, Amorim (et al. 2001) nos dá pistas do que seria um tradicionalismo no ensino de animais. O autor sustenta que o ensino de Zoologia na escola ainda é fortemente descritivo, unicamente vinculado às visões e conceitos de classificações ideais e essencialistas propostos por Platão, Aristóteles e Lineu, negando o desenvolvimento atual de áreas contemporâneas da Biologia como a Evolução, a Genética e a própria Cladística[5]. Portanto, para esse autor, o ensino escolar contemporâneo da Zoologia é defasado no campo teórico científico, o que explica a classificação animal na escola estar restrita à Nomenclatura Binominal[6], não levando em consideração o papel da evolução na determinação dos agrupamentos zoológicos.

O atual ensino escolar da Zoologia originou-se da relação sócio-historicamente condicionada com a área pura de pesquisa científica em Zoologia do século XVIII e XIX (ZARUR, 1994; ROCHA, 2010). Essa constituição emergiu na correlação academia/escola, sobre um problema comum, a necessidade de ampliar os conhecimentos científico-sanitaristas acerca das doenças neotropicais brasileiras (ZARUR, 1994).

[5] É a escola atual de Classificação biológica, que busca classificar as espécies em grupos ou táxons baseados em princípios filogenéticos, teorizando sobre processo histórico evolutivo do desenvolvimento da vida na terra (SANTOS 2008).

[6] Este conceito, ainda usado hoje na Ciência, é um conjunto de normas idealizadas pelo naturalista Lineu para regular a classificação animal culminando na atribuição de nomes científicos (Gênero+ restritivo) exemplo: *Homo Sapiens* (RUPERT; FOX; BARNES, 2005; SANTOS; CALOR, 2007).

No que se refere à academia, o problema começa a ser tratado a partir da produção de conhecimentos ocorrida na escola científica de Manguinhos[7]. Apesar de tais conhecimentos terem sua origem nas elites intelectuais do país, sua aplicação foi muito popularizada, uma vez que trazia enormes ganhos para a qualidade de vida da população brasileira, que no inicio do século XX ainda se encontrava extremamente ruralizada e acometida por inúmeras doenças neotropicais. O estudo sobre a vida animal acabou por ampliar os conhecimentos sobre os ciclos biológicos das doenças endêmicas, produzindo grandes avanços tanto na pecuária e na agricultura quanto na saúde da população nacional (ZARUR, 1994). Entretanto, o resultado é que a Ciência, a partir de sua produção de conhecimentos em Zoologia, passa a conceber a vida animal de forma utilitarista, profilática, sanitarista e antropocêntrica, com a clara missão de divulgar o higienísmo e o método científico para a população brasileira, que apresentava um desenvolvimento sócio-científico ainda dissonante das tendências européias da época (CAPONI, 2006). Consequentemente, recai sobre a escola o papel de divulgação desse conhecimento científico, reproduzindo essa visão sanitarista em um ensino diretivo, que até hoje se utiliza de uma sistemática baseada na morfologia e indexação das características que descrevem a essência ainda *imutável* de cada espécie (AMORIM, et. al. 2001), focando-se em uma concepção de natureza econômico-produtivista, fragmentada e hostil (RAZERA; BOCCARDO; SILVA, 2007). É com esse objetivo que os professores focam seus esforços didáticos, para além da classificação animal, em doenças, vetores, patógenos e ciclos de vida de parasitoses. Com essa diretriz, o ensino de animais altamente descritivo, estabeleceu uma metodologia baseada em exposições teóricas, prescritivas e profiláticas de regras e conceitos que os alunos são compelidos a seguir e a memorizar, até hoje presentes nos livros didáticos e por consequência no discurso dos professores (ROCHA, 2013).

O ensino bancário da vida animal

[7] Criado em 1908, o Curso de Aplicação do Instituto Oswaldo Cruz, localizado no bairro de Manguinhos, Rio de Janeiro, é a primeira escola teórica nacional de pesquisa científica em saúde pública, de forte tendência lineliana, que produziu os primeiros conhecimentos nacionais na área de Zoologia buscando ampliar os conhecimentos científico-sanitaristas acerca das doenças neotropicais brasileiras de sua época (CAPONI, 2006; ZARUR, 1994; ROCHA, et al. 2010)

Desta forma, percebemos que vem se desenvolvendo uma concepção de educação dogmática e autoritária sobre os sujeitos da práxis educacional, na medida em que se estende o conhecimento científico relacionado à Zoologia de forma *estática e atemporal* às aulas de Ciências (FREIRE, 2011). A vida e como ela se manifesta são apresentadas sem que se problematize as intencionalidades, ideologias e seus efeitos concretos na vida cotidiana das pessoas, sugerindo uma falsa neutralidade da Ciência e das demais relações entre o Ser humano e a Natureza (ROCHA, 2013).

Devido à grande biodiversidade, o ensino de Zoologia é trabalhado de forma reducionista, como um compêndio de nomes de animais a ser memorizado de forma completamente descontextualizada da realidade em que vivem os discentes e também os docentes (ROCHA; 2010). Os alunos são concebidos como agentes passivos, neutros e sem vivência, que devem mecânica e silenciosamente absorver todo o conteúdo apresentado, referente à diversidade animal do planeta. Assim, a Natureza lhes é posta de forma completamente estranha e alheia à sua realidade (ROCHA, 2010). Em síntese, o ensino tradicional da Zoologia está comprometido historicamente com a expressão de uma visão autoritária, dogmática, mecânica e hostil da natureza, e não uma fonte de analise crítica sobre a Ciência e a realidade. Nesse sentido, acreditamos que este ensino está fortemente associado a uma educação bancária (FREIRE, 2005), ao não propor um diálogo crítico reflexivo e problematizador junto aos educandos, negando o potencial desenvolvimento do sujeito crítico e autônomo, capaz de analisar e transformar sua realidade problema (FREIRE, 2005; 2011). É a partir de um olhar histórico sobre o ensino bancário de animais, que podemos entender os dados coletados no contexto específico da Rede Municipal de Florianópolis. Apresentamos em seguida algumas das falas significativas coletadas em um contexto de pesquisa com professores da rede pública de Florianópolis que justificam a relação conteudista para o professor, enquanto detentor do conhecimento social e cientificamente válido (ROCHA, 2013).

"[...] Ser Professora é ter <u>vocação</u> para isso! Então, nesse sentido, estou muito tranquila com a minha prática, graças a Deus." (Fala significativa que emergiu em entrevista com o Professor A, sustentando que, para ele, essa é a síntese de sua prática).

Nessa fala notamos que ao professor cabe uma aura especial que lhe possibilita "transferir conhecimentos enquanto verdades absolutas e dogmáticas", como é evidenciado também na segunda fala, transcrita a seguir:

"Então, a educação, eu acredito que seja a transmissão do conhecimento de uma pessoa para a outra, passando [...] A passagem de informações." (Fala significativa que emergiu em entrevista com o Professor B, ao ser questionado quanto ao papel da educação na reprodução de um conhecimento que se autojustifica).

Para explicar tais perspectivas de ensino bancário, ou seja, transmissivo, Krasilchick (2008) sustenta que, dentro do ensino de Ciências e Biologia, podemos identificar normalmente que da 5ª à 8ª série do ensino fundamental os temas ensinados não têm nenhuma preocupação ou compromisso com as relações interdisciplinares que dinamizam o conhecimento. Os métodos ou valores das Ciências Biológicas, justamente pelo caráter informativo associado ao conhecimento específico docente, são causados por uma tradicional e fragmentada formação disciplinar interiorizada na formação inicial dos professores e reforçada nas escolas. Assim, são valorizados *"[...] conhecimentos factuais, muitas vezes irrelevantes e desconexos em relação às outras áreas da disciplina Ciências e das demais disciplinas do currículo"* (KRASILCHIK, 2008, p. 13). Outro ponto relevante em relação ao distanciamento do professor frente à realidade de seu aluno está no não reconhecimento da linguagem da crítica, apontada por Giroux (1997), que revelaria as intencionalidades ideológicas conservadoras inerentes ao cotidiano escolar, e o currículo oculto por de trás das práticas escolares hegemônicas. De acordo com Zeichner (2000), as escolas se sustentam no sistema produtivo, enquanto instituições que mantêm certa distância das comunidades a que estão inseridas, e que tal distanciamento é intencional e influencia muito os objetivos educacionais práticos tanto da gestão pedagógica das unidades escolares e redes de ensino quanto de seus professores. Nesse sentido, concordamos com Freire (2011) quando ele afirma que em um ensino bancário os professores não são apenas opressores de seus alunos, mas também são oprimidos pelo próprio sistema formativo e profissional a que estão vinculados, ou seja, eles também sofrem em suas vivências escolares e práticas profissionais um processo violento de desumanização (FREIRE; SHOR, 2011).

Ao apresentar uma visão de natureza enquanto recurso consumível, o professor de Ciências muitas vezes inconscientemente justifica o desenvolvimento acrítico dos meios de produção e reprodução capitalistas, inerentes à racionalidade técnica (GIROUX, 1997; SMYTH, 1992; 1993), estando sua problematização ainda distante da grande maioria das salas de aula. Assim, as práticas educativas tradicionais no ensino de Zoologia apenas *reproduzem mecanicamente* um conhecimento, que é externo à escola, ao professor e à realidade discente (ROCHA, 2013). Logo, o consumo acrítico dos conhecimentos científicos posiciona os sujeitos da relação pedagógica de forma contrária ao movimento do *ser mais*[8] (FREIRE, 2005). Sonega-se, na racionalidade tecnocrática, a possibilidade das práticas educativas de professores mediarem a tomada de consciência crítica dos alunos sobre as contradições opressoras que são vivenciadas cotidianamente por eles. Consequentemente, a transformação ontológica dos sujeitos que conhecem o mundo é abduzida, negando o *ser* em prol do *ter* (FREIRE 2005). É nesse sentido que compreendemos por quê Giroux (1997), Freire (2005; 2007; 2011; FREIRE; SHOR, 2011), Silva (2004), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), dentre outros autores progressistas em vários níveis e modalidades de ensino, criticam direta ou indiretamente o modelo educacional tradicional voltado exclusivamente para o desenvolvimento do capital e não do sujeito que o subsidia. Na medida em que esse desenvolvimento é opressor, domesticando as próximas gerações de acordo com a ideologia do mercado neoliberal, negam-se aos sujeitos sua liberdade e autonomia como seres humanamente plenos (LUKÁCS, 2010). É nessa domesticação que se funda a desumanização, pré-direcionando os indivíduos a seus currais sociais específicos, marcando em sua carne um destino social determinista, um mito posto e instransponível, determinado pela desigualdade social e sustentado pela opressão. Assim, o ato de viver alienadamente sobre o mundo (FREIRE, 2005) reduz nossa compreensão da vida e suas representações a meras ações mecânicas e pré-programadas, sendo a escola uma das instituições centrais desse processo de domesticação, onde qualquer forma de resistência é entendida como uma transgressão da ordem. Assim sendo, a partir de objetivos comprometidos com a formação atual do indivíduo crítico e

[8] É um movimento de busca do indivíduo em comunhão pelo se fazer sujeito na transformação de sua realidade (FREIRE, 2005). Assim, é natural à essência (ontologia) do ser humano buscar transformar o mundo e a si a partir de suas ações e (re)significações, concretamente ativas em seu *trabalho e* em sua *práxis* (LUKÁCS, 2010).

autônomo (BRASIL, 1997), concordamos com Lopes; Ferreira; Stevaux (2007), quando esses autores sustentam que

> A prática no ensino de Biologia, alicerçada em pressupostos que consideram aspectos puramente acadêmicos, ou seja, distantes da realidade do aluno, resulta em um ensino pouco significativo na formação do indivíduo enquanto cidadão. (LOPES; FERREIRA; STEVAUX, 2007, p.272).

Para ilustrar tal padrão bancário, são apontadas a seguir algumas falas significativas de docentes em face à sua prática pedagógica no ensino de Zoologia, que refletem sua concepção ainda tradicionalista e bancária.

Trechos significativos acerca do ensino bancário de Zoologia

Na escola? [...] Começa desde lá do quinto ano e eu acho que a importância da Zoologia para eles [...] primeiro saber da existência, saber da diversidade que eles têm, da natureza, e para saber que eles se relacionam, né? Saber que existem relações entre os seres vivos, saber que eles são diferentes, saber classificar, eles precisam disso, né? Saber que peixe tem osso, sei lá, que minhoca não tem osso... Eu acho que é por aí, assim, para eles conhecerem, ter esse conhecimento mesmo e para eles compreenderem que existe uma relação entre esses seres da natureza e os demais, né?Para isso, eu acho. Fala que emergiu em entrevista com o Professor C, ao ser questionado quanto ao *para que* ele ensina Zoologia na escola. Nota-se que o professor coloca a necessidade de se aprender tal conhecimento desvinculado de um contexto, como se o conhecimento se autojustificasse.
[...] não dá tempo de trabalhar em um ano inteiro todos os invertebrados, todos os vertebrados, às vezes tu tens dois bimestres, três bimestres, tem que dar conta de muita coisa. Então não dá tempo de trabalhar em um ano só. Por isso eu acho que no ensino fundamental tinha de ser mais amplo, mais geral mesmo e com abordagem com as questões ecológicas. Fala significativa que emergiu em entrevista com o Professor C, ao ser questionado quanto às dificuldades em se trabalhar com a grande quantidade dos termos específicos da Zoologia durante o sétimo ano.
Normalmente é decoreba, pega o teu livro didático e vai seguindo ali. É assim que fazem, né?. É assim que os professores fazem para trabalhar a Zoologia, na maioria das vezes. Pega o livro e vai passando. Fala do professor C ao ser questionado, durante entrevista, sobre como normalmente se estabelecia o ensino de Zoologia na rede municipal.
Olha, nós seguimos uma legislação, né [...] A legislação que norteia a educação é a LDB; além da LDB,

nós, com o ensino municipal, temos a legislação específica do município, então nós temos que cumprir, certo?... Uma grade curricular com todas as componentes curriculares, né ?[...] Isso vem de cima, então o professor, ele tem autonomia, pra, por exemplo... Eu quero trabalhar primeiro vertebrados do que invertebrados, eu quero trabalhar primeiro tal reino e depois o outro. Nisso eu tenho autonomia, mas aquele currículo eu tenho que cumprir, porque, né, vem da LDB, vem da prefeitura, vem da parte administrativa da escola, enfim. Fala que emergiu em entrevista com o Professor A, ao ser questionado quanto à origem do conteúdo programático no ensino de Zoologia. Percebe-se que o currículo e a prática docente é altamente condicionada por fatores externos.

Ao analisar essas falas significativas, podemos observar que o professor não é um sujeito de sua própria prática, na medida em que as determinações sobre ela provêm de demandas e intencionalidades externas, tornando a prática pedagógica mecanizada e distante da real percepção que professores e alunos têm da realidade que vivenciam. Percebe-se que fica realmente difícil exigir que professores possam suscitar criticamente em seus alunos uma autonomia baseada na democracia e na cidadania, se eles mesmos não possuem tanto uma consciência crítica do que de fato seria isso em suas práticas de ensino, quanto um espaço real para o exercício de sua própria autonomia (PETRONI; SOUZA, 2009). De acordo com o observado, os professores acabam sendo impelidos a encarar como *determinantes* estes que são na verdade *condicionantes* da autonomia, consequentemente não se posicionando criticamente a esse respeito. Como pensar a formação de um aluno crítico, como apontam os documentos oficiais (BRASIL, 1998), se os próprios professores não possuem uma liberdade criativa e rigorosa sobre sua práxis?

Embora generalizável, dentro da dimensão institucional educativa de Florianópolis, as condicionantes da verdadeira práxis (PIMENTA, 2010) são veladas e impostas como determinantes pela racionalidade técnica, a partir de uma série de mecanismos ideológicos de controle à docência, como o currículo, representado pelo excessivo apego à matriz curricular municipal, cujo conhecimento disciplinar é geralmente hermético, estático e predeterminado como na Zoologia, a dinâmica institucional, posta sobre a burocratização do trabalho cotidiano docente e a gestão governamental, expresso tanto em demandas irreais impostas aos profissionais escolares como em diversas formas de pressão e desestruturação da classe docente (ROCHA, 2013). Nesse contexto, na medida em que assimilam tais constructos ideológicos, os professores de ciências se isolam e são isolados em um discurso fatalista a respeito de

sua prática, suas possibilidades e suas potencialidades. São concebidos apenas como técnicos reprodutivistas, mesmo lhes sendo garantidos, no escopo legal nacional, amplos direitos sobre a determinação de sua prática didático-pedagógica (ROCHA, 2013). Por mais que os professores conheçam o contexto de seus alunos, da comunidade e da escola em que atuam, ainda sim são desvalorizados como sujeitos do conhecimento, em favor de sujeitos que na maioria das vezes se encontram distantes das salas de aula brasileiras e que, hierárquica, política e ideologicamente correspondem à racionalidade dominante. Essa observação é preocupante, pois evidencia dentro da Rede Municipal de Florianópolis o processo histórico de proletarização da docência (GIROUX, 1997), cujas consequências são direcionadas por uma intencionalidade comprometida com o desenvolvimento econômico e não com o desenvolvimento humano. Logo, a escola básica pública, a partir do contexto de ensino de Ciências/ Zoologia analisado, parece mais comprometida com a manutenção de um *status quo* econômica e socialmente desigual do que interessada em propor alternativas de reflexão problematizadoras sobre a transformação das atuais demandas e injustiças sociais junto aos professores. Concordamos com Giroux (1997), quando ele aponta como caminho para a emancipação a necessidade de os professores assumirem a responsabilidade ativa pelo levantamento de quais as metas mais amplas pelas quais estão lutando, e suas dificuldades. Se de fato acreditam que o papel do ensino não deve ser reduzido a um mero treinamento mecânico de um conjunto de habilidades, competências e práticas pedagógicas desconexas de uma justificativa e de um objetivo humanizador, os professores devem enfrentar coletivamente suas condições opressoras de forma propositiva. Logo, não devem somente criticar o que está posto, mas ultrapassar a contradição em direção à possibilidade de mudança, unindo a linguagem da crítica à linguagem da possibilidade, como intelectuais crítico-transformadores que são. Intelectuais que associam teoria e prática pedagógica em direção a um objetivo comum, a conscientização dos homens em direção ao *ser mais* (FREIRE, 2005), contribuindo para o desenvolvimento de uma ordem social a cada dia mais democrática e eticamente justa. Acreditamos que desta forma a autonomia docente pode ser resgatada e direcionada para o desenvolvimento democrático da Escola, da Sociedade e da Ciência.

REFERENCIAIS BIBLIOGRÁFICOS

AMORIM.D.S.;MONTAGNINI.D.L.;CORREA.R.J.;CASTILHO.M.S.M.;NOLL.F.B. Diversidade biológica e evolução: uma nova concepção para o ensino de zoologia. Ribeirão Preto. Editora Holos. 2001.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAPONI, S. A Emergência da Medicina Tropical no Brasil e na Argentina. ln:___MARTINS, L. A. P; REGNER, A. C. K. P; LORENZANO, P. Ciências da Vida: Estudos filosóficos e Históricos. Campinas: Associação de Filosofia e História da Ciência do Cone Sul (AFHIC), 2006.

DELIZOICOV. D; ANGOTTI. J. A; PERNAMBUCO. M. M. Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FREIRE, Paulo. Professora sim, Tia não: Cartas a quem ousa ensinar. São Paulo: Olho d' água, 1997.

FREIRE, Paulo R. Pedagogia do Oprimido. Paz e Terra, Rio de Janeiro, 2005.

FREIRE, P. Conscientização: Teoria e prática da libertação. Centauro Editora, 3 ed. São Paulo, 2008.

FREIRE. P. Extensão ou Comunicação?. Paz e Terra. 15. Ed. São Paulo. 2011.

FREIRE. P.; SHOR. I. Medo e Ousadia: o cotidiano do professor. Paz e Terra. 13. Ed. São Paulo. 2011.

FRIGOTTO, G. O enfoque da dialética materialista histórica na pesquisa educacional ln: FAZENDA, I. (org.). Metodologia da pesquisa educacional. São Paulo: Cortez, 1989.

GAMBOA, S. A. S. A Dialética na Pesquisa em Educação: Elementos de Contexto ln: FAZENDA, I. (org.). Metodologia da pesquisa educacional. São Paulo: Cortez, 1989.

GIROUX, H. A. Os professores como intelectuais: Rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Artes Médicas, Porto Alegre, 1997.

KRASILCHIK, M. Prática de Ensino de Biologia. 4.ª ed. rev. E ampl. 2ª reimpr. – São Paulo: EDUSP, 2008.

LOPES. W. R; FERREIRA. M. J. M; STEVAUX. M. N. Proposta pedagógica para o ensino médio: filogenia de animais. Revista Solta a Voz. v.18. n.2. p.263-286. 2007.

LUKÁCS, G. Prolegômenos para uma ontologia do Ser Social: questões de princípios para uma ontologia hoje tornada possível; Tradução de Lya Luft e Rodnei Nascimento. São Paulo : Boitempo Editorial, 2010.

PETRONI, A. P; SOUZA, V. L. T. Vigotski e Paulo Freire: Contribuições para a autonomia do professor. Rev. Diálogo Educ., Curitiba, v. 9, n. 27, p. 351-361, maio/ago. 2009

PIMENTA, S. G. O estágio na formação de Professores: Unidade teoria e prática? 9 ed. São Paulo: Cortez, 2010.

RAZERA; BOCCARDO; SILVA. Nós, a Escola e o Planeta dos animais nocivos. Ciência & Ensino, vol.2, n.1, dezembro de 2007.

ROCHA, A. L. F. Diagnóstico do processo de ensino-aprendizagem em zoologia na realidade escolar de Sorocaba numa abordagem crítica. Trabalho de conclusão do curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, apresentado na Universidade Federal de São Carlos - campus Sorocaba, 2010.

ROCHA, A. L. F. A possibilidade de uma abordagem crítica no ensino de zoologia: das situações-limite à práxis pedagógica. Trabalho de dissertação de mestrado, apresentada ao Programa de Pós Graduação em Educação Científica e Tecnológica na Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.

RUPPERT, E.E.; FOX, R. S.; BARNES, R.D. Zoologia dos invertebrados. 7ed. São Paulo: Roca, 2005.

SANTOS. C. M. D. Os dinossauros de Hennig: sobre a importância do monofiletismo para a sistemática biológica. Scientia e studia. São Paulo. v. 6. n. 2. p. 179-200. 2008.

SANTOS. C. M. D. CALOR. A. R. Ensino de Biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética II. Ciência & Ensino. Vol2. n.1 dezembro de 2007.

SILVA, A. F. G. A construção do currículo na perspectiva popular crítica: das falas significativas às práticas contextualizadas. 2004. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), 2004.

SMYTH, J. Teacher's work and the politics of reflection. In: American Educational Research Journal. Vol. 50. nr.3. 1992. p.254-262.

SMYTH, J. Reflective practice in Teacher education. Australian Journal of Teacher Education: vol. 18:Iss. 1, Art, 2. 1993.

SZYMANSKI, H; ALMEIDA, L. R; PARNDINI, R. C. A. R. A Entrevista na Pesquisa em Educação: a prática reflexiva. 2ª ed; Serie pesquisa, v.4, Brasília - Liber Livro Editora, 2008.

ZARUR. G. C. L. A arena científica. Cap VI. A Zoologia no Brasil: A tradição naturalista, escolas e paradigmas. Ed. Autores Associados. Flacso 1ªed. 1994.

ZEICHNER, K. Formação de professores: contato direto com a realidade da escola. Entrevista, jul./ago., v.6, n.34, Presença Pedagógica, 2000.

MODELOS DE SAÚDE: A ANEMIA FALCIFORME EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA

Janete Sousa do Carmo (Universidade Federal da Bahia – Bolsista FAPESB)
Rosiléia Oliveira de Almeida (Faculdade de Educação – UFBA)
Juanma Sánchez Arteaga (Instituto de Humanidades, Artes e Ciências – UFBA)

RESUMO

Tradicionalmente os temas sobre saúde humana são trabalhados nas escolas brasileiras nos anos iniciais, sendo que sua inserção curricular tornou-se obrigatória a partir de 1971 com a promulgação da lei 5.692/71. Diante do papel desempenhado pelo livro didático no planejamento do professor e no processo de ensino-aprendizagem, tivemospor objetivo analisar três coleções de biologia indicadas pelo PNLD/2012, visando identificar o modelo de saúde predominante na abordagem da anemia falciforme (AF): comportamental, biomédico ou socioambiental. Adotou-se o método qualitativo e a técnica de análise de conteúdo, com a criação de categorias seguindo o critério semântico. Concluímos que houve tendência dos livros didáticos em abordar a AF na perspectiva biomédica reducionista.

Palavras-chave: Modelos de saúde, anemia falciforme e livro didático.

INTRODUÇÃO

O estudo da saúde humana na educação básica brasileira passou a compor o currículo em 1971, por meio da promulgação da lei 5.692/71, que determina ser "obrigatória a inclusão de Educação Moral e Cívica, Educação Física, Educação Artística e Programas de Saúde nos currículos plenos dos estabelecimentos de lº e 2º graus" (BRASIL, 1971). Monteiro e Bizzo (2011) afirmam que, a partir da lei 5.692/71, documentos como o parecer 2.246/74 do Conselho Federal de Educação e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) passaram a estabelecer diretrizes para a educação em saúde no ambiente escolar, tanto em relação aos objetivos a serem alcançados, quando ao papel da educação em saúde na formação.

A incorporação de debates sobre saúde e doença no currículo brasileiro a partir de 1971, nas disciplinas de Ciências, no Ensino Fundamental, e de Biologia, no Ensino Médio, significou uma mudança relevante porque, até então, não havia espaço específico para o tema, que por sua vez era trabalhado pelas disciplinas de Puericultura, Higiene, Nutrição e Dietética ou Educação Física (BRASIL, 1997, 1998). Mais tarde, a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que substituiu a LDB 5691/71, assegura que a abordagem de temas de saúde no espaço escolar é essencial para a formação de indivíduos responsáveis e autônomos, conhecedores de seus direitos em relação à saúde.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) sinalizam que o tema saúde deve ser abordado como tema transversal, de modo amplo, de acordo com as orientações dadas pela Organização Mundial da Saúde, ou seja, focandoa promoção da saúde a partir de uma perspectiva mais abrangente.

A pesquisa sobre a abordagem do tema saúde nos livros didáticos justifica-se, uma vez que autores como Megid Neto e Fracalanza (2003), Lira, Rocha e Sousa (2011) e Monteiro (2012) afirmam que o livro didático é um dos recursos didáticos mais utilizados nas escolas, tanto por alunos como pelos professores. Além disso, muitas vezes são utilizados pelos professores como única fonte de informação. Os livros didáticos também são caracterizados como dispositivo controlador do currículo, por serem utilizados como referência na seleção e organização dos conteúdos a serem trabalhados na sala de aula, do mesmo modo que as atividades e avaliações a serem aplicadas (BALL; FEIMAN-NEMSER, 1988; GAYÁN; GARCÍA, 1997; CHOPPIN, 2004; LIRA; ROCHA; SOUSA, 2011; MONTEIRO, 2012). Devido à relevância desse recurso didático, as críticas e as pesquisas relacionadas ao papel do livro didático não devem ser negligenciadas (MARTINS; SANTOS; EL-HANI, 2012). Os livros didáticos podem ajudar no processo de ensino e aprendizagem quando apresentam textos adequados, ilustrações pertinentes, informações atualizadas e contextualização dos conteúdos (BRASIL, 2010; MARTINS; SANTOS; EL-HANI, 2012).

Sabendo da forte presença da AF na realidade brasileira e do seu desconhecimento nos contextos escolares, bem como dos impactos por ela causados na vida dos sujeitos, esta pesquisa teve como objetivo analisar qual é o modelo de saúde predominante na abordagem da AF, nas coleções didáticas indicadas pelo PNLD/2012, utilizadas nas escolas brasileiras, verificando se a abordagem da doença está mais próxima da biomédica, da comportamental, (ALMEIDA FILHO; JUCÁ, 2002; CARVALHO et al., 2007) ou da socioambiental, que apresenta uma visão mais ampla de saúde, como a sugerida pela Organização Mundial de Saúde e pelo Ministério da Educação.

A AF é uma das doenças genéticas, hematológicas, hereditárias mais comuns no Brasil e no mundo (PACE, 2007; FERREIRA et al., 2013). Esta doença atinge pessoas de diferentes etnias: Africanos, Árabes, Israelitas, Gregos, Italianos, Hispânicos, Turcos e Paquistaneses (NAOUM, 2004; PLATT JR.; ECKMAN; HSU, 2013).

Os homozigotos para a hemoglobina S podem apresentar manifestações de sintomas tais como: oclusão vascular, anemia crônica, constantes episódios de dores

osteo-articulares, dores abdominais, infecções recorrentes, enfartes pulmonares,sequestro esplênico agudo, úlcera de perna, necrose do fêmur, síndrome mão-pé, palidez, icterícia, priapismo, retardo no crescimento e na maturação sexual, acidente vascular cerebral, osteomielite e comprometimento múltiplo de órgãos, sistemas ou aparelhos com complicações músculo-esqueléticas (KIKUCHI, 2003; NAOUM, 2004; BRAGA, 2007; IVO, 2013; PLATT JR.; ECKMAN; HSU, 2013). As manifestações dos sintomas podem variar de paciente para paciente, podendo envolver desde um quadro leve até um quadro mais severo (NAOUM, 2004; ZAGO; PINTO, 2007; IVO, 2013; PLATT JR.; ECKMAN; HSU, 2013).

Nas últimas décadas o avanço no cuidado clínico e o diagnóstico precoce têm favorecido o aumento da expectativa de vida e a redução da mortalidade e da morbidade (YARDUMIAN; CRAWLEY, 2001; ANVISA, 2001; PACE, 2007; IVO, 2013). Atualmente já podemos inclusive falar na cura da AF por meio de transplante de medula óssea (IVO, 2013; PLATT JR.; ECKMAN; HSU, 2013).

CONCEPÇÕES DE SAÚDE

Neste trabalho tomamos como referência as abordagens biomédica, comportamental e socioambiental, definidas por Westphal (2006), para analisar o conteúdo sobre AF em livros didáticos.

Para Westphal (2006), ações relacionadas às abordagens biomédica e comportamental estão mais centradas na prevenção de doenças, articuladas a uma visão biológica e comportamental do processo saúde-doença. Já a abordagem socioambiental apresenta um entendimento de promoção de saúde mais amplo.

O modelo biomédico leva em consideração apenas os fatores biológicos como sendo a causa das doenças, o que por sua vez determina os modos de tratamento (CARVALHO et al., 2007). Os determinantes da saúde são as “condições biológicas e fisiológicas para categorias específicas de doenças” (WESTPHAL, 2006, p. 646). Neste modelo as principais estratégias utilizadas são a vacinação, análises clínicas individuais e populacionais e terapias com drogas e cirurgias. Cruz (2011) afirma que o modelo biomédico é caracterizado por apresentar uma concepção fragmentária, que consiste num modelo mecanicista, em que o homem é visto como corpo-máquina; o médico, como mecânico; e a doença, como o defeito da máquina.Este modelo tem sido muito criticado por desconsiderar as diferentes naturezas das causas das doenças e a variedade

de fatores que podem influenciar ou acompanhar a doença (ALMEIDA FILHO; JUCÁ, 2002; BARROS, 2002).

Devido às limitações apresentadas pelo modelo biomédico algumas abordagens alternativas têm sido propostas nas últimas décadas, buscandoabranger, em termos práticos e teóricos, fatores que podem interferir no processo saúde-doença. Dentre elas destacam-se a abordagem comportamental e a abordagem socioambiental, que estão pautadas na promoção da saúde, diferindo da abordagem biomédica, que se centra apenas na doença.

O modelo comportamental surgiu a partir da nova visão de saúde que se iniciou a partir da Carta de Ottawa, em 1986, que sinaliza a importância da promoção[1] da saúde, priorizando os aspectos sociais relacionados à saúde das pessoas, incluindo a atuação da comunidade na melhoria da qualidade de vida e da saúde (HEIDMANN et al., 2006). A Carta de Ottawa apresenta o conceito de saúde como o "mais completo bem-estar físico, mental e social determinado por condições biológicas, sociais, econômicas, culturais, educacionais, políticas e ambientais" (WESTPHAL, 2006, p. 648). Assim, é considerado o documento mais importante e o marco conceitual da Promoção da Saúde.

O modelo comportamental de promoção a saúde é voltado para encorajar os indivíduos à adoção de comportamentos saudáveis e a se tornarem responsáveis pela sua saúde (WESTPHAL, 2006; NAIDOO; WILLS, 2009; MARTINS, 2011). Nesse modelo há estímulo em relação a mudanças de comportamento, que podem ocorrer por reforço positivo ou por reforço negativo (NAIDOO; WILLS, 1994). Esse modelo é criticado por estar limitado somente a mudança de comportamento ou medidas preventivas, por negligenciar aspectos importantes, como os fatores sociais, políticos e econômicos, e, ainda, por responsabilizar certos grupos sociais por seus problemas de saúde, quando na verdade as causas não se restringem à ação dos indivíduos (HEIDMANN et al., 2006).

A abordagem socioambiental difere das abordagens biomédica e comportamental por compreender a saúde como um estado positivo de bem-estar biopsicossocial e espiritual, de realização de aspirações e de atendimento de necessidades, em que os determinantes de saúde incluem as condições de risco biológicas, psicológicas, socioeconômicas, educacionais, culturais, políticas e ambientais (WESTPHAL, 2006).

[1]Promoção da saúde refere-se ao processo de capacitação da comunidade para atuar na melhoria de sua qualidade de vida e saúde, incluindo uma maior participação no controle deste processo.

A perspectiva socioambiental da saúde visa a promoção de ambientes físicos e sociais favoráveis à saúde e bem-estar das pessoas, baseados em trabalhos comunitários e medidas políticas, sendo que as ações não são limitadas aos profissionais da saúde. Esta perspectiva obedece aos princípios da Organização Mundial de Saúde, que definem quea saúde não deve ser entendida apenas como ausência de doença ou enfermidade, mas como um estado de completo bem-estar físico, mental e social. Tem como prioridade considerar os determinantes, que são condições ou requisitos essenciais para a saúde da população, como a alimentação, moradia, saneamento básico, condições de trabalho, envelhecimento populacional, isolamento social, estabilidade do ecossistema e sustentabilidade dos recursos naturais (CARVALHO, 2004; CARVALHO; GASTALDO, 2008).

Essa abordagem considera que, na determinação do processo saúde-doença, a assistência à saúde é muito significativa, o que implica que haja práticas integrais de atendimento e fortalecimento das ações de promoção da saúde. Implica também em mudança de atitude dos profissionais de saúde. Os serviços de saúde devem atender às necessidades das pessoas, respeitando as diferenças culturais. Além disso, as responsabilidades e parcerias entre usuários, instituições que oferecem os serviços e a comunidade devem ser compartilhadas (CARVALHO; GASTALDO, 2008).

Nessa direção, Carvalho (2004) e Martins (2011)sinalizam alguns objetivos dessa perspectiva: estabelecimento de políticas saudáveis; reorientação dos serviços de saúde; criação de ambientes sustentáveis; promoção do desenvolvimento da capacidade dos indivíduos;orientações e conhecimento necessários para reforçar a ação comunitária.

PROCEDIMENTO DE ANÁLISE

Utilizamos nessa pesquisa o método qualitativo, na perspectiva de Bogdan e Biklen (1994) e Creswell (2007), e a técnica de análise de conteúdo, na perspectiva de Bardin (2011) e Franco (2008). O estudo envolveu a técnica de estabelecimento de categorias “[...] espécie de gavetas ou rubricas significativas que permitem a classificação dos elementos de significação constitutivos da mensagem” (BARDIN, 2011, p. 43). As categorias de análises, que nos auxiliaram na percepção de qual o modelo de saúde predominante nos livros didáticos, foram estabelecidas posteriormente ao estudo da literatura, simultaneamente com uma sondagem inicial em livros didáticos de biologia que foram indicados pelo PNLD/2012. A literatura examinada foi obtida por

meio de um levantamento bibliográfico na LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde, http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/cys/) e no SciELO (Scientific Electronic Library Online, http://www.scielo.org/php/index.php), com as palavras-chave: modelo de saúde, educação em saúde, doença, saúde, promoção à saúde. Após o levantamento bibliográfico, os resumos/abstracts dos artigos foram lidos e foram selecionados aqueles que seriam utilizados no trabalho, juntamente com alguns outros artigos, teses e dissertações, adquiridos de forma assistemática.

Bardin (2011) sinaliza que a análise de conteúdo está organizada em três pólos cronológicos: pré-análise; exploração do material; tratamento e interpretação dos resultados.

O primeiro pólo consistiu na investigação, organização do material (coleções didáticas), formulação de hipótese e objetivos. Nesse pólo foi realizada uma leitura flutuante, que consistiu na leitura de alguns capítulos na íntegra que abordam corpo humano, genética e evolução humana, nas três coleções didáticas analisadas. As categorias foram criadas obedecendo critério semântico, sendo assim definidas: biomédica, comportamental e socioambiental, seguindo os respectivos indicadores que fundamentam a discussão dos resultados. Na categoria biomédica foi definido o seguinte indicador: a) descrição dos elementos que constituem a AF. Já na categoria comportamental adotou-se o indicador: a) diagnóstico e, por fim, na categoria sociambiental observou-se como indicador: a) o aconselhamento genético.

O segundopólo foi encaminhado por meio da exploração do material, em que se analisou as categorias pré-estabelecidas no primeiro pólo da pesquisa. Para aumentar a validade interna, essas categorias foram discutidas pelo EnCiMa (Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciência e Matemática). No terceiro pólo ocorreu o tratamento e interpretação dos resultados. Buscou-se analisar os fragmentos surgidos no processo de inferência, com base nas categorias, pois a finalidade foi nos ajudar a responder as questões iniciais.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise dos dados foi feita tomando como base as informações teóricas que compõem as abordagens biomédica, comportamental e socioambiental, que se transformaram em categorias analíticas, a partir dos indicadores que foram observados por meio das reincidências encontradas nas coleções analisadas.

Dentre as coleções analisadas destacamos que a de Santos, Aguilar e Oliveira (2010) apresentou a abordagem da anemia falciforme nos volumes um e dois. No volume um a abordagem da anemia falciforme é apresentada apenas na perspectiva biomédica. Já no volume três a abordagem da doença predominante é a biomédica, mas em alguns textos complementares a doença é apresentada nas perspectivas comportamental e socioambiental. Na coleção de Linhares e Gewandsznajder (2010) a abordagem da doença também é apresentada nos volumes um e três, mas essa abordagem é apresentada apenas na perspectivas biomédica nos dois volumes. Já na coleção de Laurence e Mendonça (2010) a anemia falciforme não é abordada em nenhum dos volumes.

ABORDAGEM BIOMÉDICA

a) Descrição dos elementos que constituem a anemia falciforme

A figura 1 foi retirada do livro de Santos, Aguilar e Oliveira (2010), no capítulo intitulado Variação do mono-hibridismo e subtópico pleiotropia. Serve para mostrar um exemplo de pleiotropia[2] na AF. Indica os mecanismos que ocorrem desde a substituição que resulta na formação da hemoglobina S, até os danos causados pela manifestação dos sintomas no indivíduo. De maneira esquematizada, podem ser vistos apenas os sinais clínicos da doença. Ao longo do texto o autor não problematiza as diversas questões que envolvem a AF. Se a abordagem da doença fosse problematizada não só em seus aspectos clínicos, como também históricos e sociais, envolveria uma visão que iria além da reducionista biomédica. Assim, falta uma visão capaz de oferecer uma abordagem mais abrangente, que contemple aspectos históricos, sociais e ambientais, compatível com o modelo socioambiental.

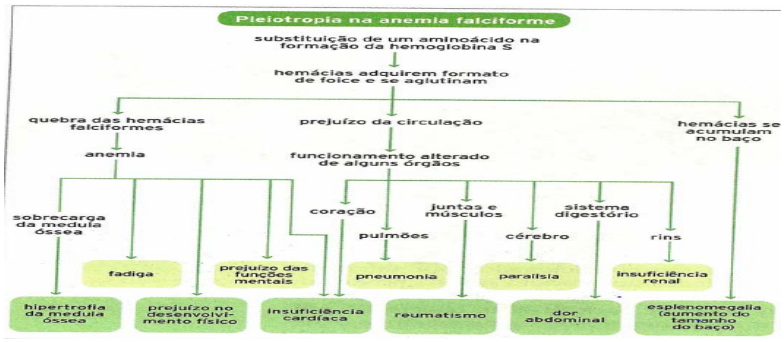


Figura 1: Representação dos efeitos da anemia falciforme (SANTOS; AGUILAR; OLIVEIRA, 2010, p. 50, v. 3).

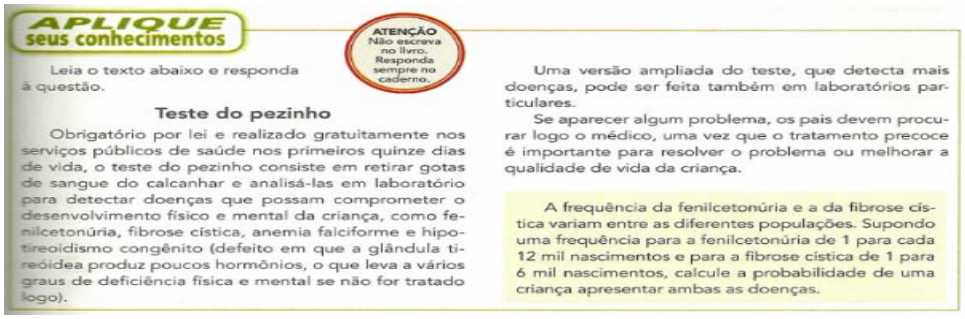
[2]Pleiotropiaé o nome dado aos inúmeros efeitos de um gene. Isto ocorre quando um único gene controla diversas características do fenótipo de um portador.

Observamos que a descrição é composta por termos técnicos, o que pode dificultar a compreensão do aluno que não tenha uma orientação especifica. A descrição limita-se a aspetos biológicos, sem relacionar aos fatores sociais e históricos que envolvem a doença.

CATEGORIA 2 – ABORDAGEM COMPORTAMENTAL

a) Diagnóstico

De modo geral, nos livros didáticos analisados foi insuficiente a descrição dos sintomas que podem ocorrer em indivíduos com AF. A coleção de Santos, Aguiar e Oliveira (2010) foi a única que listou os sintomas, mas não foram explicados com riqueza de detalhes.Seria pertinente que todos os livros didáticos frisassem a importância do diagnóstico precoce, porém só encontramos referência a esse tema na coleção de Linhares e Gewandsznajder (2010) (Figura 2). O diagnóstico precoce é possível através da triagem neonatal, mais conhecida como teste do pezinho. Ele é fundamental para pacientes com a AF, porque favorece a procura deacompanhamento médico, bem como a adoção de certos cuidados, tais como:manter-se sempre hidratado, não fazer exercícios exaustivos etc. Esses tipos de questões poderiam sobressair no modelo de promoção à saúde denominado neste trabalho de comportamental.



APLIQUE seus conhecimentos

ATENÇÃO Não escreva no livro. Responda sempre no caderno.

Leia o texto abaixo e responda à questão.

Teste do pezinho

Obrigatório por lei e realizado gratuitamente nos serviços públicos de saúde nos primeiros quinze dias de vida, o teste do pezinho consiste em retirar gotas de sangue do calcanhar e analisá-las em laboratório para detectar doenças que possam comprometer o desenvolvimento físico e mental da criança, como fenilcetonúria, fibrose cística, anemia falciforme e hipotireoidismo congênito (defeito em que a glândula tireóidea produz poucos hormônios, o que leva a vários graus de deficiência física e mental se não for tratado logo).

Uma versão ampliada do teste, que detecta mais doenças, pode ser feita também em laboratórios particulares.

Se aparecer algum problema, os pais devem procurar logo o médico, uma vez que o tratamento precoce é importante para resolver o problema ou melhorar a qualidade de vida da criança.

A frequência da fenilcetonúria e a da fibrose cística variam entre as diferentes populações. Supondo uma frequência para a fenilcetonúria de 1 para cada 12 mil nascimentos e para a fibrose cística de 1 para 6 mil nascimentos, calcule a probabilidade de uma criança apresentar ambas as doenças.

Figura 2: Texto complementar (LINHARES; GEWANDSZNAJDER, 2010, p.42).

No entanto, mesmo se tratando de livros didáticos que foram indicados pelo PNLD/2012, não constatamos, na maioria das coleções analisadas,a inclusão dos avanços relacionados à AF que ocorreram nas útimas décadas,e sim desatualização de conteúdo. Na coleção de Linhares e Gewandsznajder (2010), embora tenha sido a única coleção a apresentar iniciativas que foram importantes para o avanço no diagnóstico e tratamento da doença, tais como o teste do pezinho e o aconselhamento genético, constatam-se informações que não condizem com o avanço atual.

É importante destacar que alguns autores enfatizam que a AF pode levar à morte, ou até mesmo referem-se à doença como uma condição letal. Há uma lacuna no que se refere aos avanços no conhecimento, no tratatamento facilitado pelo Programa

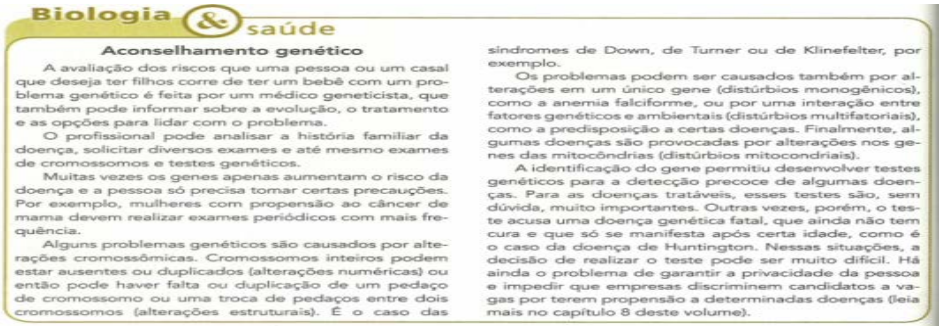
Nacional de Triagem Neonatal, mais conhecido como teste do pezinho, que ocorreu nas últimas décadas e que resultou em uma mudança na expectativa de vida, na morbidade e mortalidade (PACE, 2007; PLATT JR.; ECKMAN; HSU, 2013). A Associação dos Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) oferece gratuitamente o diagnóstico precoce e sua realização poderia ser incentivada por uma perspectiva comportamental. Seria pertinente que isso fosse mencionado nos livros. É necessário salientar que esse tipo de abordagem prioriza bons hábitos de vida, incluindo escolhas saudáveis e qualidade de vida etc. O controle e a prevenção de doenças não são vistos como foco de ação, e sim como consequência. Martins (2011)refere-se à abordagem comportamental como uma busca de aprimorar ou completar a abordagem biomédica.

CATEGORIA 3- ABORDAGEM SOCIOAMBIENTAL

a) Aconselhamento Genético

A figura 3 é um texto complementar do livro de Linhares e Gewandsznajder (2010). Comumente esse tipo de texto é apresentado após a abordagem de algum conteúdo, trazendo informações adicionais, em caixas coloridas e antes das atividades.Esse texto compõe o capítulo “Probabilidade e genética molecular”, no tópico de *Genética: a explicação molecular* e subtópico *Anemia falciforme*, fazendo uma articulação entre a biologia e a vida cotidiana.

No texto referido sobre aconselhamento genético evidenciam-sedois modelos de saúde. O modelo comportamental verifica-se quando o texto salienta que o médico especialista em genética pode solicitar exames, informar sobre tratamento e as opções para lidar com o problema.O modelo socioambiental é constatado na explicação da AF, por destacar que a doença está ligada a fatores genéticos e ambientais.



Biologia & saúde

Aconselhamento genético

A avaliação dos riscos que uma pessoa ou um casal que deseja ter filhos corre de ter um bebê com um problema genético é feita por um médico geneticista, que também pode informar sobre a evolução, o tratamento e as opções para lidar com o problema.

O profissional pode analisar a história familiar da doença, solicitar diversos exames e até mesmo exames de cromossomos e testes genéticos.

Muitas vezes os genes apenas aumentam o risco da doença e a pessoa só precisa tomar certas precauções. Por exemplo, mulheres com propensão ao câncer de mama devem realizar exames periódicos com mais frequência.

Alguns problemas genéticos são causados por alterações cromossômicas. Cromossomos inteiros podem estar ausentes ou duplicados (alterações numéricas) ou então pode haver falta ou duplicação de um pedaço de cromossomo ou uma troca de pedaços entre dois cromossomos (alterações estruturais). É o caso das síndromes de Down, de Turner ou de Klinefelter, por exemplo.

Os problemas podem ser causados também por alterações em um único gene (distúrbios monogênicos), como a anemia falciforme, ou por uma interação entre fatores genéticos e ambientais (distúrbios multifatoriais), como a predisposição a certas doenças. Finalmente, algumas doenças são provocadas por alterações nos genes das mitocôndrias (distúrbios mitocondriais).

A identificação do gene permitiu desenvolver testes genéticos para a detecção precoce de algumas doenças. Para as doenças tratáveis, esses testes são, sem dúvida, muito importantes. Outras vezes, porém, o teste acusa uma doença genética fatal, que ainda não tem cura e que só se manifesta após certa idade, como é o caso da doença de Huntington. Nessas situações, a decisão de realizar o teste pode ser muito difícil. Há ainda o problema de garantir a privacidade da pessoa e impedir que empresas discriminem candidatos a vagas por terem propensão a determinadas doenças (leia mais no capítulo 8 deste volume).

Figura 3: Texto complementar (LINHARES; GEWANDSZNAJDER, 2010, p. 42).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas coleções didáticas analisadas predominou o modelo biomédico na abordagem e nas imagens sobre AF. Isto vai de encontro às recomendações dos documentos oficiais, como a Carta de Ottawa e as cartas da promoção da saúde, os

quais sinalizam que o tema saúde deve ser tratado de maneira ampliada, considerando não apenas fatores biológicos, mas também sociais, ecológicos, culturais e políticos. Também é importante que os alunos façam escolhas conscientes, adotem hábitos saudáveis etc., mas esta abordagem comportamentalista é limitada, sendo necessário associá-la à abordagem socioambiental.

Sugerimos que os livros didáticos incluam os avanços conceituais da área da saúde e abordem o tema de maneira mais ampla, considerando diferentes fatores que interferem na saúde dos indivíduos, a fim de tornar as discussões sobre saúde, e mais especificamente sobre AF, mais significativas e contextualizadas em sala de aula.

O excesso de informação biomédica que caracteriza a maioria das abordagens sobre AF nos livros didáticos não favorece ao aluno compreender a doença levando em consideração fatores históricos, sociais e ambientais. Por isso, defendemos a adoção da abordagem socioambiental, que garante essa perspectiva mais ampla.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA FILHO, N. de; JUCÁ, V. Saúde como ausência de doença: crítica à teoria funcionalista de Christopher Boorse. **Ciência e Saúde Coletiva**, v. 7, n. 4, p. 879-889, 2002.

ANVISA. **Manual de diagnóstico e tratamento de doenças falciformes**. Brasília, 2001.

BALL, D. L.; FEIMAN-NEMSER, S. Using textbook sand teachers'guides: Adilemma for beginning teachers and teachers educators. **Curriculum Inquiry**, v. 18, n. 4, p. 401-423, 1988.

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

BOGDAN. R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora, 1994.

BRAGA, J. Medidas gerais no tratamento das doenças falciformes. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, v. 29, n. 3, p.233-238, 2007.

BRASIL. **Lei nº 5692, de 11 de agosto de 1971**. Fixa as diretrizes para o ensino de 1º e 2º graus. Lex: Legislação Federal, 1971.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: meio ambiente e saúde. Brasília, 1997.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Brasília, 1998.

_____.Ministério da Educação e Desporto. Secretaria de Educação Básica. **PNLD 2011**. Brasília, 2010.

CARVALHO, S. R. Os múltiplos sentidos da categoria - empowerment no projeto de promoção à saúde. **Cad. Saúde Pública**, v. 20, n. 4, p.1088-1095, jul.-ago. 2004.

CARVALHO, G. S. de; DANTAS, C.; RAUMA, A. et al. Health education approaches in school textbooks of 16 countries: biomedical model *versus* health promotion. In: **Proceedings of the IOSTE** International Meeting on Critical Analysis of School Science Textbook, University of Tunis, Tunis, 7-10 February 2007, p. 380-392, 2007.

CARVALHO S. R.; GASTALDO, D.Promoção à saúde e empoderamento: uma reflexão a partir das perspectivas crítico-social pós-estruturalistas. **Ciência & Saúde Coletiva**,v. 13, n. 2, p. 2029-2040, 2008.

CASAGRANDE, G. L. **Genética humana em livro didático de biologia**. 2006. 121 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

CHOPPIN, A. História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 549-566, set./dez. 2004.

CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto.Tradução Luciana de Oliveira da Rocha. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

CRUZ, M. M. Concepção de saúde-doença e o cuidado em saúde. In: CRUZ, M. M. et al. (Org.). **Qualificação dos gestores do SUS**. 2. ed. Rio de Janeiro: Fiocruz/ENSP/EAD, 2011. p. 21-33. Disponível em: <http://www4.ensp.fiocruz.br/biblioteca/home/exibedetalhesBiblioteca.cfm?ID=12542&Tipo=B>. Acesso em: 26 dez. 2013.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Brasília: Liber, 2008. 80p.

FERREIRA, S. L. et al. Qualidade de vida e saúde de pessoas com doença falciforme: aspectos conceituais. In: _____. **Qualidade de vida e cuidados às pessoas com doença falciforme**. Salvador: EDUFBA, 2013. cap. 1, p. 11-29.

GAYÁN, E.; GARCÍA, P. E. Cómoescogerun libro de texto? Desarrollo de un instrumento para evaluarloslibros de texto de cienciasexperimentales. In: CONGRESO INTERNACIONAL SOBRE INVESTIGACIÓN EN LA DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS, 5., 1997. **Anais...** Espanha: Barcelona, 1997. p. 249-250.

HEIDMANN, I. T. S. B. et al. Promoção à saúde: trajetória histórica de suas concepções. **Contexto Enfermagem**, Florianópolis, v. 15, n. 2, p. 352-358, abr./jun. 2006.

IVO, M. L. **Hematologia**: um olhar sobre a doença falciforme. Campo Grande: UFMS, 2013.

KIKUCHI, B. A. **Anemia falciforme:** manual para agente da educação e saúde. 2. ed. Belo Horizonte: Healt, 2003.

LINHARES, S.; GEWANDSNAJDER, F. **Biologia hoje**. São Paulo: Ática, 2010.

MENDONÇA V.; LAURENCE, J. **Biologia**. São Paulo: Nova Geração, 2010.

LIRA, L. T. O.; ROCHA, L. B.; SOUSA, J. M. Concepções dos educandos sobre a utilização do livro didático de biologia na escola pública. In: ENCONTRO DE PESQUISA EDUCACIONAL EM PERNAMBUCO, 3., 2010, Recife. **Anais eletrônicos...** Recife: Fundação Joaquim Nabuco - FUNDAJ, 2011. Disponível em:

<http://www.epepe.com.br/epepe2011/posteres/eixo_3/concepcoes_dos_educandos.pdf >. Acesso em: 23 jul. 2013.

LOPES, S.; ROSSO, S. **Bio.** São Paulo: Saraiva, 2010.

MARTINS, L. **Saúde no contexto educacional**: As abordagens de saúde em um livro didático de biologia largamente usado no ensino médio brasileiro. 2011. 174 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011.

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

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

MONTEIRO, P. H. N.; BIZZO, N**.** A saúde no currículo dos anos iniciais do Ensino Fundamental: análise dos documentos de referência. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Campinas, 2011. p. 1-313.

MONTEIRO, P. H. N. **A saúde nos livros didáticos no Brasil**: concepções e tendência nos anos iniciais do ensino fundamental. 2012. 210f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

NAIDOO, J.; WILLS, J. **Health promotion foundations for practice**. London: BailliéreTindall, 1994.

_____. **Fondations for health promotion**. 3rd ed. London: BaillièreTindall, 2009.

NAOUM, P. C. Interferentes eritrocitários e ambientais na anemia falciforme. **Rev. Bras. Hematologia e Hemoterapia**, v. 22, n. 1, p. 5-22, 2000.

_____. **Doença das células falciformes.** São Paulo: Sarvier, 2004.

PACE, B. **Renaissance of sickle cell disease research in the genome era**. London: ICP, 2007.

PLATT JR., A.; ECKMAN, J.; HSU, L. **Hope and destiny:** the patient and parent's guide to sickle cell disease and sickle cell trait. 3. ed. Indianápolis: Hilton Publishing, 2013.

SANTOS, S. S.; AGUILAR, J. B. V.; OLIVEIRA, M. M. A. **Biologia**. São Paulo: Edições SM, 2010. 3 v.

ZAGO, M. A.; PINTO, A. C. S. Fisiopatologia das doenças falciformes: da mutação genética à insuficiência de múltiplos órgãos. **Rev. Bras. Hematol. E Hemoter.**,v. 29, n. 3, p. 207-214, 2007.

YARDUMIAN, A.; CRAWLEI, C. Sickle cell disease. **Clin. Méd. JRCPL,** v.1, p.441-446, 2001.

WESTPHAL, M. Promoção da saúde e prevenção de doenças. In: CAMPOS, G. W. S. et al. (Org.).**Tratado de saúde coletiva**. São Paulo: HUCITEC; Rio de Janeiro: Ed. FIOCRUZ, 2006. p. 635-667.

O PROCESSO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E A ELABORAÇÃO DE UMA PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA PARA PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Fabiana Maris Versuti-Stoque (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/USP)

Marcelo Tadeu Motokane (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/USP)

Caio Castro e Freire (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto/USP)

Michele Dayane Facioli Medeiros (Instituto de Física/ USP)

Aureli Martins Sartori de Toledo (Secretaria da Educação do Estado de São Paulo – SEE/SP)

RESUMO

O objetivo do presente trabalho é apresentar o relato de uma proposta de formação continuada de professores de Ciências, Biologia, Física e Química que teve por objetivo discutir aspectos da alfabetização científica (AC). Para atingir esse objetivo, um grupo de 27 professores integrantes de uma diretoria de ensino da rede pública estadual participou de um encontro de formação organizado pelo grupo de pesquisa em Linguagem e Ensino de Ciências (LINCE) da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto. A temática do encontro foi o processo da AC nas aulas de Ciências Naturais e os apontamentos sugerem que a proposta formativa adotada ajudou os professores a caracterizarem ações educativas que podem favorecer e/ou dificultar o processo da AC.

Palavras chave: formação continuada de professores, alfabetização científica e ensino de ciências.

INTRODUÇÃO

Uma das temáticas fundamentais na área de educação em Ciências é o processo da alfabetização científica, que tem como objetivo central formar cidadãos capazes de transformar a sociedade em que vivem (SASSERON; CARVALHO, 2011). Alfabetização científica define-se como um processo pelo qual o aluno se apropria das ferramentas culturais das Ciências, entendendo suas formas específicas de produzir, legitimar e divulgar conhecimento, dotadas de regras e valores próprios (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; AGRASO,

2006). Não se trata apenas do uso de fórmulas e termos técnicos, mas de práticas sociais e discursivas que configuram um novo modo de pensar e ver a realidade (LAHORE, 1993).

Diversas práticas discursivas podem ser destacadas como indícios importantes do processo de alfabetização científica: compreender e produzir mensagens, informações e textos de conteúdo científico; comunicar resultados de forma oral, escrita, gráfica e matemática; construir hipóteses; prever; selecionar dados; avaliar conclusões; explicar; justificar explicações; discutir; defender ideias e argumentar (JIMÉNEZ; DÍAZ, 2003). Nessa perspectiva, a aprendizagem da Ciência é inseparável da aprendizagem da linguagem científica, manifestando-se nas interações discursivas desenvolvidas entre professor e alunos (MORTIMER *et al.* 2007).

Apesar dos numerosos estudos sobre interações discursivas e alfabetização científica, a realidade de atuação dos professores ainda se apresenta bem distante do ensino de Ciências almejado pela literatura (CACHAPUZ *et al.*, 2005). Driver, Newton e Osborne (2000) salientaram que as restrições dos repertórios pedagógicos dos professores para promover interações discursivas em sala de aula constituem um dos principais obstáculos para o ensino de Ciências, já que a maneira de gerenciar o discurso influencia diretamente os modos de produção de conhecimento pelos alunos.

De modo geral, o professor que ministra os conteúdos curriculares de Ciências não está a par dos resultados das pesquisas sobre o papel da linguagem na alfabetização científica. Mortimer (2002) destaca como compromisso da academia fazer com que a produção chegue ao contexto escolar, auxiliando os professores. Cachapuz e colaboradores (2005) ressaltam que a estratégia potencialmente mais efetiva para os professores se apropriarem dos resultados dessas pesquisas é envolvê-los na investigação das próprias práticas.

Permitir que o professor investigue e analise as interações discursivas decorrentes de sua atuação docente pode ser uma maneira de auxiliar seu processo formativo, ajudando-o a compreender o que tais interações dizem sobre o processo da alfabetização científica (COHEN; MARTINS, 2009). Assim, neste estudo, o objetivo foi apresentar uma proposta de formação continuada de professores de Ciências, Biologia, Física e Química a partir de discussões sobre o processo da alfabetização cientifica (AC) e refletir sobre suas possíveis contribuições.

APRESENTANDO A PROPOSTA DE FORMAÇÃO CONTINUADA

A proposta formativa para professores de Ciências, Biologia, Física e Química contemplou quatro etapas (que serão descritas a seguir) e foi colocada em prática durante um encontro (com duração de oito horas) organizado pelo grupo de pesquisa em Linguagem e Ensino de Ciências (LINCE) da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto. Participaram 27 professores integrantes de uma diretoria de ensino da rede pública de cidades do interior paulista e a temática do encontro foi o processo da AC nas aulas de Ciências Naturais.

Etapa 1) Discussão sobre a importância da AC como um dos objetivos da Educação Básica

Na Universidade, recepcionados pela equipe do grupo LINCE, os professores assistiram a uma palestra com o título *"A importância da Alfabetização Científica"*, que em síntese falou sobre a diferença entre "alfabetizar" e "alfabetizar cientificamente" o estudante, relatou alguns princípios da alfabetização científica e propôs reflexões sobre o conhecimento científico e a educação científica na escola, bem como sobre a aprendizagem dos conteúdos de Ciências, oportunizando aos cursistas o esclarecimento de dúvidas sobre o assunto, o contato com pesquisadores da área e a visualização de exemplos práticos para serem realizados no contexto escolar.

Etapa 2) Apresentação de sequências didáticas (SD's) elaboradas pelo grupo LINCE e segundo pressupostos da AC

Inicialmente, os professores tiveram contato com o projeto "Trilhas da Biodiversidade", que é um programa de visitas monitoradas à floresta da USP - campus de Ribeirão Preto, cujo objetivo é estimular comunidades escolares a realizarem atividades de ensino por investigação usando temas como preservação e conservação do ambiente, fauna e flora (patrimônio biológico) regional. Assim, para o encontro de formação continuada, a ideia foi apresentar aos professores uma sequência didática com potencial para desenvolver indicadores de AC em espaços não formais de ensino. Durante a trilha, foi trabalhada a percepção do grupo sobre o ambiente que estavam visitando e diferenças perceptíveis entre as áreas de reflorestamento mais recente e mais antiga.

Após a trilha, os professores tiveram mais exemplos de sequências didáticas desenvolvidas pelo grupo LINCE. Foram apresentadas outras duas SD's também sobre ecologia vegetal, porém voltadas para os espaços formais (Quadro 1).

Quadro 1. Características centrais das sequências didáticas desenvolvidas pelo grupo LINCE e apresentadas na proposta de formação continuada.

Estrutura geral da SD's	
Tema	A influência de fatores abióticos e bióticos na distribuição de plantas- Ecologia de comunidades e ecossistemas.
Conteúdos	- A articulação de conceitos de diferentes áreas- por ex.: fisiologia + evolução + ecologia de ecossistemas; ecologia de organismos + de populações + de comunidades; - Discussão sobre aspectos do "fazer científico" envolvidos com a produção de conhecimento ecológico.
Objetivos	1) Relacionar conceitos ecológicos para resolver um problema de ecologia. 2) Reconhecer procedimentos envolvidos em uma investigação científica 3) Elaborar conclusões apoiadas em dados fornecidos pela SD.
Etapas da atividade e indicadores de AC	I. Predição (levantar hipóteses, justificar, raciocínio lógico) II. Observação (organizar, seriar, avaliar informações); III. Explicação (justificar, argumentar, raciocínio lógico).

As sequências se apoiam nas estratégias didáticas propostas por Erduran (2006), como o modelo: "predição-observação-explicação", e por Guisasola e colaboradores (2006), focando o uso da imaginação, criatividade, e discurso em sala de aula para o desenvolvimento de destrezas inerentes ao trabalho científico.

Etapa 3) Atividade de interação com um modelo de interpretação das interações discursivas registradas durante a aplicação das SD's do grupo LINCE

Os professores realizaram uma atividade de análise de interações discursivas registradas durante a aplicação das SD's na rede pública de ensino em estudos anteriores desenvolvidos pelo grupo LINCE (VERSUTI-STOQUE; MOTOKANE, 2012). Os participantes receberam quadros de episódios de ensino (contendo turnos de falas de professores e alunos) que foram gravados e transcritos e um modelo para fazer a análise das práticas discursivas registradas (Quadro 2). O objetivo foi discutir se as práticas expressavam indicadores de alfabetização científica.

Quadro 02: Modelo de interpretação funcional das interações discursivas.

Episódios de ensino da SD	Condições antecedentes (práticas de ensino diante das quais ocorreram as práticas discursivas dos alunos)	Práticas discursivas dos alunos - possíveis indicadores de AC (comportamentos dos alunos decorrentes das condições de ensino dispostas pelo professor)	Eventos subsequentes (ações do professor que se seguiram à emissão das ações dos alunos)
01			
02...			

Etapa 4) Apresentação oral do roteiro de interpretação funcional elaborado pelos professores participantes na etapa anterior

Finalmente, na última parte do encontro, os professores tiveram que socializar as respostas produzidas para as seguintes questões:

1) Observando e analisando os quadros dos episódios de ensino, você considera que as práticas discursivas dos alunos transcritas na coluna do meio expressam indicadores de alfabetização científica?
2) Quais são as principais análises ou comentários sobre as práticas do professor (primeira e terceira colunas) diante das quais foram registradas as práticas discursivas dos alunos (coluna do meio)?

APONTANDO ALGUMAS CONTRIBUIÇÕES DA PROPOSTA FORMATIVA

A partir do exercício de análise das interações discursivas (etapas 3 e 4), os professores de maneira geral, foram capazes de qualificar os episódios de ensino em termos de indicadores de alfabetização científica expressos, examinando o quanto a prática do educador responsável pela aplicação das SD's influenciava as ações discursivas dos alunos. Entre as falas dos participantes, destaca-se:

Prof.1: *"O professor [que aplica a SD] faz questionamentos, perguntas, quando o aluno responde equivocadamente, ele retorna a pergunta direcionando a resposta correta do aluno. Ele fala 'presta atenção nisso, olha, vamos levar isso em consideração'. O aluno acertando, ele faz uma nova pergunta, seria a continuação do que ele quer que o aluno aprenda. Então ele faz uma nova pergunta, geralmente com um grau de dificuldade maior, para que o aluno responda, se respondeu, continua com uma nova pergunta, se não, ele faz o mesmo direcionamento, ele tenta induzir o aluno a responder corretamente, mediante alguma informação".*

Do mesmo modo, os professores facilmente reconhecem episódios nos quais, segundo eles, o educador não propicia um ambiente de interação para os alunos participarem ativamente da dinâmica discursiva em sala de aula, e desconsidera as argumentações destes, estando corretas ou não, o que prejudica a construção coletiva do conhecimento. Resumindo, os professores apontaram diferenças significativas entre os episódios analisados, e reconheceram que a ausência de medidas de aprendizagem (possíveis indicadores de alfabetização científica) em alguns casos foi uma resposta às condições de ensino apresentadas, desfavoráveis para ampliação do diálogo em sala de aula e para o estabelecimento de uma postura mais (inter) ativa dos alunos nos processos de construção do conhecimento científico.

Portanto, sugere-se que essa proposta formativa voltada para a inserção dos professores na investigação e reflexão sobre a atuação docente, e focada na análise das interações discursivas, pode auxiliar o desenvolvimento ou a mobilização de repertórios desses profissionais favoráveis à avaliação de vínculos entre suas práticas (práticas de ensino) e as medidas de desempenho dos alunos, e consequentemente, favoráveis à caracterização de ações educativas mais compatíveis com o processo da AC.

Para Alarcão (1996), "[...] os processos de formação implicam o sujeito num processo pessoal, de questionamento do saber e da experiência numa atitude de compreensão de si mesmo e do real que o circunda". Esse foi o objetivo principal do pensamento e da ação reflexiva proporcionada por encontros de formação continuada como o realizado. Defende-se que é por meio da adoção de uma postura investigativa e crítica-reflexiva, e do desenvolvimento de novas aprendizagens profissionais na docência, que o professor terá condições de efetivamente aproximar a educação científica do contexto escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos em educação em Ciência mostram que as concepções de Ciência que os professores possuem têm implicações no modo como ensinam e que visões já superadas sobre a natureza do trabalho científico têm sido um dos principais obstáculos para a renovação do ensino (CACHAPUZ *et al.*, 2005). Sendo assim, esses profissionais necessitam de formação contínua para enfrentar as demandas, se desenvolver profissionalmente e ampliar a consciência crítica sobre a própria prática.

Desta maneira, esta experiência de formação ofereceu condições para que os professores da educação básica que participaram do estudo observassem melhor a sua atuação na sala de aula, gerando importantes reflexões a respeito da própria prática pedagógica relacionada à alfabetização científica (AC) e acerca de possíveis mudanças. Foi oportunizado aos professores espaço e tempo de contato com os princípios da AC e estes puderam refletir, discutir, confrontar e, sobretudo, vivenciar situações que os levaram a aprofundar as suas próprias concepções sobre o assunto, retirando também indicações, orientações e ensinamentos quanto às estratégias, métodos e procedimentos melhor adotar no seu trabalho docente em relação a alfabetizar cientificamente os estudantes. Consideramos que, a boa formação do professor refletirá na qualidade das aulas que ele oferecerá.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALARCÃO, I. **Formação reflexiva de professores: estratégias de supervisão**. Porto Editora, Portugal, 1996.

CACHAPUZ, A; GIL-PÉREZ, D; CARVALHO, A.M.P; PRAIA, J; VILCHES, A. **A Necessária renovação do ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

COHEN, M.C.R.; MARTINS, I. Aproximações entre fluxo da interação verbal e argumentação: Análise de textos autorados por professores de Ciências da escola básica. In: NASCIMENTO S.S.; PLANTIN C. (Orgs.). **Argumentação e Ensino de Ciências.** Curitiba: Editora CRV, p. 39-56, 2009.

DRIVER, R.; NEWTON, P.; OSBORNE, J. Estabilishing the norms of scientific argumentation in classrooms. **Science Education**, v.84, n.3, p. 287-312, 2000.

ERDURAN, S. Promoting ideas, evidence and argument in initial science teacher training. **School Science Review**, v.87, n.321, p. 45-50, 2006.

GUISASOLA, J.; FURIÓ, C.; CEBERIO, M. Science education based on developing guided research. In: THOMASE M.V. (Ed.). **Science Education in Focus**. New York: Nova Science Publishers, p. 55-85, 2006.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M.P.; AGRASO, M.F. A argumentação sobre questões sóciocientíficas: processos de construção e justificação do conhecimento em sala de aula. **Educação em Revista**, v.43, p. 13-33, 2006.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M.P.; DÍAZ DE BUSTAMANTE, J. Discurso de Aula y Argumentación en la Clase de Ciências: Cuestiones Teóricas y Metodológicas. **Enseñanza de las Ciencias**, v.21, n.3, p. 359-370, 2003.

LAHORE, A. Lenguaje literal y connotado en la ensenãnza de las ciencias. **Ensenãnza de Las Ciencias**, v.11, n.1, p. 59-62, 1993.

MORTIMER, E.F. Uma agenda para a pesquisa em educação em Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v.2, n.1, p. 25-35, 2002.

MORTIMER, E.F.; MASSICAME, T.; BUTY, C.; TIBERGHIEN, A. Uma metodologia para caracterizar os gêneros de discurso como tipos de estratégias enunciativas nas aulas de ciências. In: NARDI R. (Org.). **A pesquisa em ensino de ciência no Brasil: alguns recortes**. São Paulo: Escrituras, p. 53-94, 2007.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência e Educação**, v.17, n.1, p. 97-114, 2011.

VERSUTI-STOQUE, F.M.; MOTOKANE, M.T. O uso da argumentação para a construção de indicadores da Alfabetização Científica: Uma proposta para o desenvolvimento de novas aprendizagens profissionais na docência. In: X Jornadas Nacionales V Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología, 2012, Córdoba. **Anais da X Jornadas Nacionales V Congreso Internacional de Enseñanza de la Biología**, 2012.

O USO DE DADOS EMPÍRICOS NA CONSTRUÇÃO DE ARGUMENTOS ESCRITOS EM AULAS DE CIÊNCIAS NATURAIS

Ana Elisa Montebelli Motta (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo)
Marcelo Tadeu Motokane (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo)

RESUMO

Partindo do pressuposto de que evidências provenientes de coleta de dados experimentais aumentam a ocorrência de argumentos científicos, este trabalho investigou a influência das atividades de coleta de dados na escrita argumentativa. Procurou-se estabelecer como dados empíricos são vinculados ao argumento, analisando textos individuais e coletivos produzidos pelos alunos após a atividade de campo. A análise a partir do padrão de argumento de Toulmin corroborou a hipótese de que os dados empíricos são utilizados para construir garantias e apoios. A pouca ocorrência de dados quantitativos em textos individuais, bem como o predomínio de conhecimentos prévios nesses, pode evidenciar a importância do papel do professor como mediador da construção de argumentos.

Palavras-chave: argumento; dado empírico; dados experimentais.

O USO DE DADOS EMPÍRICOS NA CONSTRUÇÃO DE ARGUMENTOS ESCRITOS EM AULAS DE CIÊNCIAS NATURAIS
Ana Elisa Montebelli Motta (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo)
Marcelo Tadeu Motokane (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo)

INTRODUÇÃO

O processo de ensino-aprendizagem em ciências está associado ao uso e domínio da linguagem científica pelos alunos. Para que compreendam a ciência é essencial que os estudantes façam o uso desta linguagem, não somente ouvindo explicações dadas pelo educador, mas também fornecendo-as (DRIVER; NEWTON; OSBORNE, 2000). Neste aspecto destaca-se a importância da construção de argumentos.

O argumento é o produto da argumentação, sendo composto por dado, garantia, apoio, qualificador, conclusão e refutador, conforme o padrão de Toulmin (2006). Na proposta do filósofo, dado, garantia e conclusão constituem o cerne do argumento, sendo elementos essenciais. O dado é o fato que dará fundamento a conclusão, que é a asserção estabelecida e que pode ser contestada. A garantia é a ponte entre o dado e a conclusão, tendo papel explanatório. Como o leitor pode questionar qual o grau de confiabilidade das garantias apresentadas, a inserção de apoios torna-se também necessária. O apoio dá confiabilidade a garantia uma vez que dá suporte teórico a esta. Qualificadores, por meio de palavras como "presumivelmente", "necessariamente" e "certamente", revelam explicitamente as condições necessárias para que a conclusão seja válida, solucionando questionamentos que surgem acerca da força que a garantia tem para o estabelecimento da conclusão enquanto que refutadores são as condições nas quais a garantia não suporta a conclusão. A Figura 1 mostra os elementos do argumento bem como a relação entre estes.

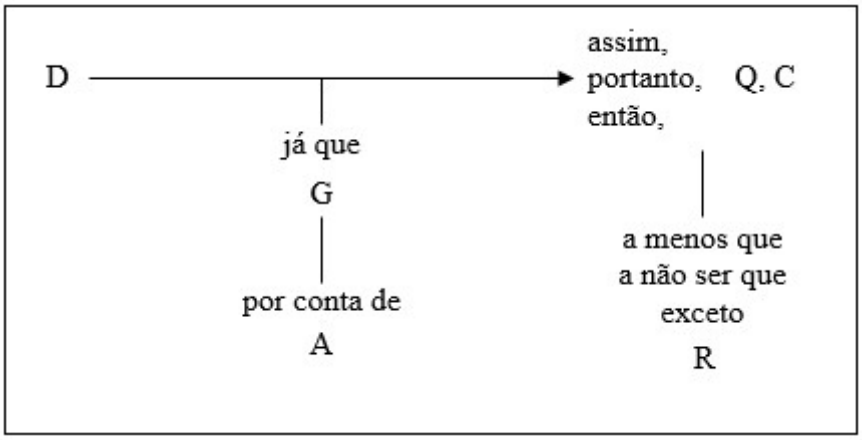


Figura 1. Modelo padrão de Toulmin. D: dado. G: garantia. A: apoio. Q: qualificador. R: refutador. C: conclusão. Adaptado de: Toulmin (2006).

A argumentação, por outro lado, refere-se ao processo da construção de argumentos, que envolve a articulação destes elementos propostos por Toulmin (2006) (SIMON; ERDURAN; OSBORNE, 2006), podendo ser definida como uma atividade dialética (pressupondo oposição) e dialógica (envolvendo diversos pontos de vista) (LEITÃO; ALMEIDA, 2000) ou dito de outra maneira, uma atividade social e intelectual, de comunicação oral ou escrita, verbal ou não verbal, que surge pela divergência de opiniões e cujo fim é o convencimento do outro (EEMEREN; GROOTENDORST; HENKEMANS, 1996) e, neste sentido, a argumentação também é uma atividade retórica, como técnica

persuasiva e de convencimento, que depende sempre do auditório ao qual o orador/escritor se dirige (PERELMAN; OLBRECHTS-TYTECA, 2005).

No entanto, o conhecimento científico é comumente transmitido no ambiente escolar como verdade absoluta (DRIVER; NEWTON; OSBORNE, 2000; CAPECCHI; CARVALHO, 2000; CHIARO; LEITÃO, 2005). O professor, neste contexto, é o detentor de tal verdade e não um interlocutor a ser convencido, estabelecendo uma assimetria de papéis em relação aos alunos (CHIARO; LEITÃO, 2005), e sem um interlocutor a construção de argumentos torna-se inviável. Scarpa e Silva (2014) apontam que embora os objetivos para o currículo de Ciências Naturais, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), englobem a realização de experimentos simples, a organização e o registro de informações, comunicação por perguntas e o uso de dados e conclusões utilizando informações obtidas para justificar questões, o que permanece na realidade é um caráter descritivo, de conteúdos decorados e descontextualizados.

Tendo em vista a problemática, criar um ambiente que estimule a construção de argumentos é um desafio. Para Kuhn (1993), a ideia de que o conhecimento científico é restrito a uma parte da população pode ser alterada por abordagens que aproximem a ciência do cotidiano dos alunos. Henao e Stipcich (2008) propõem atividades que permitam discussões explícitas em temas sociocientíficos, que são capazes de despertar o interesse dos alunos. Segundo Kuhn (1993), quando os estudantes apresentam conhecimentos prévios sobre o que é abordado, a construção de argumentos se torna mais fácil. No entanto, deve-se salientar a importância destes serem alicerçados em conhecimentos científicos e não apenas em posicionamentos morais, éticos e/ou políticos.

Por meio da argumentação os estudantes entram em contato com habilidades importantes do fazer científico como o reconhecimento de diferentes hipóteses, a identificação de dados e o confronto destes com teorias (CAPECCHI; CARVALHO, 2000). Fazer ciência implica em levantar hipóteses, contestar e justificar, em suma implica em argumentar. E uma vez que o principal veículo pelo qual a ciência transmite conhecimento e significado é o discurso escrito argumentativo (TONIDANDEL, 2008), estimular a argumentação escrita nas aulas de Ciências torna-se importante.

Entretanto, a produção de argumentos escritos não é algo trivial. Os alunos precisam conhecer as normas da escrita e os conhecimentos científicos, precisam apoiar suas ideias com dados empíricos e fazer afirmações que se confirmem mutuamente em um texto coerente (BAZERMAN, 2003). Uma vez que na escrita científica as afirmações presentes nos textos

são sempre ancoradas em evidências provenientes de dados empíricos tão bem como em justificativas baseadas em teorias bem aceitas pela comunidade científica (TONIDANDEL, 2008), espera-se que o aluno compreenda a importância da utilização destes dados e sua associação aos conceitos aprendidos.

Villani e Nascimento (2003) salientam que dados empíricos, provenientes de atividades realizadas pelos próprios alunos, aumentam a probabilidade de ocorrência de argumentos com fundamentos científicos. No entanto, os alunos têm muita dificuldade em utilizar dados empíricos em seus posicionamentos em detrimento do uso dos conhecimentos prévios. Provavelmente, a pouca oportunidade de coletar e analisar dados resulta na pouca familiaridade com este importante aspecto da argumentação científica (SAMPSON; GROOMS; WALKER, 2011).

A partir dos pressupostos evidenciados acima este trabalho tem como objetivo investigar se a atividade experimental contribui com a produção de argumentos escritos e como se dá o uso dos dados empíricos, em contexto escolar, a partir da estrutura proposta por Toulmin (2006).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliadas as produções escritas de alunos do 6° ano de uma escola pública do interior de São Paulo em dois diferentes contextos: três textos coletivos e vinte e um textos individuais. Anteriormente a essas atividades, os alunos tiveram a oportunidade de coletar dados em campo e discutir em sala de aula as implicações desses dados, sempre orientados pelos professores.

A coleta de dados foi realizada na Floresta da USP, no *campus* de Ribeirão Preto e em um canavial próximo a essa. Durante a atividade os alunos deveriam observar, fazer medições e anotar os resultados em um caderno de campo nas fichas previamente entregues. Munidos dos equipamentos necessários, os alunos deveriam analisar a diversidade vegetal dos dois ambientes a partir da coleta dos dados sobre: abertura do dossel, número de espécies vegetais, altura das árvores e serapilheira. Para a análise da abertura do dossel foram fornecidos espelhos nos quais quadrados de mesmo tamanho haviam sido desenhados. Colocando o espelho em posição horizontal os alunos poderiam observar a abertura do dossel da floresta e do canavial e realizar a contagem da quantidade de quadrados nos quais o reflexo da luz solar era observado, como uma forma de quantificar a incidência da luz. Para a comparação do número de espécies vegetais os alunos deveriam contar a quantidade de espécies de plantas

diferentes que observavam tomando como critério principal para a distinção de espécies as características foliares (*e.g.*, espessura, aspecto, coloração, padrão de borda). As alturas das plantas foram calculadas tomando como parâmetro a altura conhecida de um colega da classe e para a análise da serapilheira foi utilizada uma régua, colocada verticalmente sobre a camada superior até atingir o solo. Os resultados de toda a turma foram depois reunidos e a média de todas as medidas foi calculada.

Após a discussão dos dados coletados, os alunos com o auxílio dos professores construíram na produção coletiva um texto argumentativo sobre qual ambiente, floresta ou canavial, possuía maior diversidade. Na produção individual, consultando o caderno de campo, os alunos manifestaram sua opinião sobre um tema sociocientífico: "Qual destino a prefeitura da cidade deve dar a uma área doada por um antigo produtor de café?", optando pela implantação de um canavial ou uma área de reflorestamento.

Em cada texto os componentes do argumento como proposto por Toulmin (2006) foram identificados. A fim de facilitar esta identificação, sem perder a ordem na qual o aluno apresenta as ideias, os argumentos foram organizados em tabelas.

Buscando evidências de que o aluno relaciona à atividade prática a escrita argumentativa, a presença de dados empíricos foi quantificada, procurando relacionar seu aparecimento com os componentes do argumento. Buscou-se comparar, por fim, se há diferenças entre os argumentos produzidos individualmente e coletivamente quanto ao uso de dados empíricos.

A fim de evitar possíveis confusões com o uso do termo 'dado' para dados empíricos e para o componente estrutural do argumento de Toulmin (2006), o último será sempre citado com o símbolo "*" (asterisco) em sequência: dado*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A princípio apenas um dos textos individuais e dois textos coletivos apresentam a estrutura básica do argumento de Toulmin (2006), composta por dado*, garantia e conclusão. Todos os textos, no entanto, são compostos por garantia e conclusão. A presença de garantias e conclusões coerentes sugere que o aluno compreende o problema, indicando que os dados* podem estar implícitos (DO VALLE, 2009). Dessa forma, consideramos que há dados* em todos os textos, apesar de apenas em um estar explícito. Com exceção do qualificador, todos os outros elementos aparecem em ao menos um dos textos individuais e coletivos. Um elemento não-Toulmin, o contra-argumento, foi identificado em produções individuais. O uso

de contra-argumentos refere-se a possibilidade de considerar posições alternativas, apresentando ideias que reduzem a aceitação do ponto de vista exposto, antecipando, de alguma forma, posições que o leitor possa apresentar e que são contrárias ao que é defendido (LEITÃO; ALMEIDA, 2000). No entanto, as frases entendidas como contra-argumentos devido à natureza contraditória e que, por esta natureza, não podem ser classificadas como garantias por não suportarem a conclusão, podem ser fruto de confusões. Uma vez que os contra-argumentos só aparecem nos textos individuais, os quais exigiam que o aluno tomasse um partido, estas frases também podem ser entendidas como confusões sobre qual ponto de vista ele próprio deveria tomar, de forma que a natureza dialógica do pensamento (argumentar para si mesmo) é refletida na escrita (Tabela 1).

Toulmin

	TEXTOS INDIVIDUAIS		TEXTOS COLETIVOS	
ELEMENTOS	**Quantidade de textos**	**Porcentagem correspondente (%)**	**Quantidade de textos**	**Porcentagem correspondente (%)**
Dado*	21	100	3	100
Garantia	21	100	3	100
Conclusão	21	100	3	100
Apoio	13	62	3	100
Qualificador	0	0	0	0
Refutador	1	4,8	1	33,3
Contra-argumento	5	23,8	0	0

Tabela 1. Presença dos elementos argumentativos nos textos individuais e coletivos.

Dados empíricos estão presentes em dez dos vinte e um textos individuais e em todos os textos coletivos, de forma que muitos alunos não utilizaram dados empíricos na construção do argumento. Os mesmos textos que não apresentam os dados também não apresentam conceitos científicos, sendo o argumento baseado em conhecimentos prévios, apoiados em questões sociais e posicionamentos morais. Neste ponto, deve-se destacar a natureza da questão proposta em cada caso. Nos textos individuais, a pergunta sóciocientífica pode ter influenciado no não uso do conhecimento científico. Apesar destas questões estimularem a argumentação, como salientado por Kuhn (1993), ainda há a possibilidade de que o

argumento não se enquadre no contexto da aula. A atividade de coleta de dados empíricos com os alunos não é suficiente para que a argumentação com base científica ocorra. A questão com base científica dos textos coletivos pode restringir mais aos alunos o campo no qual o argumento deve ser construído.

Os dados empíricos foram subdivididos em duas categorias: dados empíricos qualitativos (DEQL), os quais constituem impressões ou observações da atividade de campo e dados empíricos quantitativos (DEQT), que se referem ao uso dos números resultantes das medições. Dados empíricos qualitativos aparecem em todos os textos individuais que apresentam dados empíricos e em todos os coletivos, enquanto que os dados quantitativos aparecem em apenas um dos textos individuais em contrapartida a dois dos três textos coletivos (Tabela 2). Segundo Perelman e Olbrechts-Tyteca (2005) a quantidade é a afirmação de que uma coisa é melhor que a outra por motivos quantitativos e, comumente, a maioria é preferível em detrimento da minoria. A qualidade, por outro lado, aparece na argumentação quando se contesta a veracidade do número e, assim, muitas vezes o que é raro prevalece sobre o que é banal. Nos textos individuais a qualidade não é usada como suporte para a quantidade, mas substitui o uso desta. Uma vez que a orientação dada em campo era voltada sempre para a coleta numérica nos perguntamos qual o motivo da prevalecente ausência destes dados nos textos. A presença destes nos textos coletivos sugere a pouca compreensão dos dados empíricos pelos alunos e a importância do papel do professor nesta mediação.

Tabela 2. Presença de dados empíricos qualitativos e quantitativos nos textos individuais e coletivos em relação aos dados empíricos totais.

	TEXTOS INDIVIDUAIS		**TEXTOS COLETIVOS**	
DADO EMPÍRICO	**Quantidade de textos**	**Porcentagem correspondente (%)**	**Quantidade de textos**	**Porcentagem correspondente (%)**
Qualitativo	10	100	3	100
Quantitativo	1	10	2	66,67

De acordo com Vygotsky (1998), os conceitos espontâneos são gerados a partir da interação do sujeito com o objeto, os não espontâneos, por outro lado, dependem da presença de outro competente que faça a mediação das ideias. Assim, os conceitos científicos devem ser orientados pelo professor, de forma que seja possível que o aluno resolva problemas que sozinho não conseguiria. E assim, não descartando que o professor tem também um papel importante na geração dos conceitos espontâneos, a vinculação de dados empíricos ao

conhecimento científico, principalmente os quantitativos, que foram o objetivo da atividade de campo, parece depender de uma mediação mais direta. Nos textos coletivos, a mediação do professor, que pode voltar o olhar dos alunos para o campo científico e para o uso dos dados quantitativos, bem como a fala dos colegas de classe contribuem para a construção do conhecimento. Os dados empíricos qualitativos que aparecem em grande quantidade nos textos individuais são fruto da interação do aluno com o meio pelo sistema sensorial ou são apenas relatos das medições realizadas em campo.

Desta forma, os dados empíricos qualitativos foram separados em categorias (Tabela 3): i) tátil, quando o aluno se refere a sensações corpóreas, como frio/calor; ii) visual, quando o aluno se refere a percepções visuais do meio; iii) audível, quando se refere a sons ouvidos durante a coleta e iv) mensurável, quando se refere aos dados coletados apenas em relatos, sem o uso de números. Exemplos extraídos dos textos encontram-se no Quadro 1.

Tabela 3. Categorias referentes aos dados empíricos qualitativos.

DADO EMPÍRICO QUALITATIVO (DEQL)				
	TEXTOS INDIVIDUAIS		**TEXTOS COLETIVOS**	
CATEGORIAS	**Quantidade de textos**	**Porcentagem correspondente (%)**	**Quantidade de textos**	**Porcentagem correspondente (%)**
Tátil (T)	4	40	2	66,7
Visual (V)	9	90	3	100
Audível (A)	2	20	0	0
Mensurável (M)	9	90	2	66,7

Dado empírico qualitativo (DEQL)	Trecho do texto
Tátil (T)	“(...) na floresta é um lugar que é fresco”
Visual (V)	“Eu escolho a floresta porque lá tem muitos animais”
Audível (A)	“(...) e você pode ouvir muitos barulhos de animais (na floresta)”
Mensurável (M)	“Ela (floresta) possui grande quantidade de serapilheira”

Quadro 1. Exemplos de dados empíricos qualitativos de cada categoria encontrada nos textos.

Quando analisamos o uso dos dados empíricos qualitativos (Tabela 4) e quantitativos (Tabela 5) em relação aos componentes de Toulmin (2006), observa-se que eles são utilizados na maioria dos casos como garantia ou apoio, para justificar o ponto de vista, o que era esperado tendo em vista o uso dos dados empíricos no contexto científico.

Tabela 4. Correlação entre os dados empíricos qualitativos e os elementos de Toulmin.

DADO EMPÍRICO QUALITATIVO (DEQL)				
	TEXTOS INDIVIDUAIS		TEXTOS COLETIVOS	
PRESENTE EM	Quantidade de textos	Porcentagem correspondente (%)	Quantidade de textos	Porcentagem correspondente (%)
Garantia	9	90	3	100
Apoio	4	40	2	66,67
Contra-argumento	2	20	———	———

Tabela 5. Correlação entre os dados empíricos quantitativos e os elementos de Toulmin.

DADO EMPÍRICO QUANTITATIVO (DEQT)				
	TEXTOS INDIVIDUAIS		TEXTOS COLETIVOS	
PRESENTE EM	Quantidade de textos	Porcentagem correspondente (%)	Quantidade de textos	Porcentagem correspondente (%)
Garantia	1	100	1	50
Apoio	0	0	2	100
Contra-argumento	0	0	———	———

Para fins de ilustração, um texto coletivo (Quadro 2) e um texto individual (Quadro 3) analisados são apresentados, tendo os elementos do padrão de argumento de Toulmin (2006) identificados, bem como os dados empíricos em suas categorias.

DADO			CONCLUSÃO
Dado que realizamos a coleta de dados em campo e pudemos comparar a diversidade da floresta e do canavial (implícito)	GARANTIA	APOIO	
	A floresta possui mais espécies, possui espécies de plantas (DEQLM) e de animais (DEQLV)	Nós observamos cerca de 24 espécies diferentes de plantas (DEQT)	
	Ela possui árvores que criam espaços apropriados para o desenvolvimento de várias espécies diferentes	Pois dão condições adequadas de luminosidade (DEQLM) e umidade (DEQLT)	
	A serapilheira da floresta é bem maior do que a do canavial (DEQLM)	Observamos até 12 cm de serapilheira na floresta (DEQT)	

	E vimos diferentes espécies de animais vivendo ali (DEQLV)	Muitas dessas espécies utilizam a serapilheira como nutrientes	
	Na serapilheira do canavial observamos apenas formigas lá (DEQLV)		
As várias espécies de plantas servem de alimento para vários animais e estes servem de alimento para outros animais	A quantidade de luz que penetra na floresta é menor do que a quantidade que penetra no canavial (DEQLM)	E isso ajuda a desenvolver várias espécies de plantas	A floresta permite que existam diferentes espécies em equilíbrio

Quadro 2. Texto coletivo e os elementos de Toulmin. DEQLM: dado empírico qualitativo mensurável; DEQLV: dado empírico qualitativo visual; DEQT: dado empírico quantitativo; DEQLT: dado empírico qualitativo tátil.

DADO			**CONCLUSÃO**
Dado que realizamos a coleta de dados em campo e pudemos comparar a diversidade da floresta e do canavial (implícito)	**GARANTIA**	**APOIO**	Eu escolho a floresta
	Porque lá tem muitos animais (DEQLV)		
	Não bate sol (DEQLM)	Por causa das árvores (DEQLM)	E eu não escolhi o canavial
	Porque lá bate muito sol (DEQLM)		
	E lá pinica muito (DEQLT)		Por isso minha conclusão é que a floresta é muito melhor que o canavial

Quadro 3. Texto individual e os elementos de Toulmin. DEQLV: dado empírico qualitativo visual; DEQLM: dado empírico qualitativo mensurável; DEQLT: dado empírico qualitativo tátil.

Os resultados sugerem que, apesar dos dados empíricos coletados pelos alunos aumentarem a probabilidade de ocorrerem argumentos com base científica (VILLANI; NASCIMENTO, 2003), a coleta de dados não é suficiente para que estes sejam utilizados na construção do argumento como garantia ou apoio. A união da solicitação da construção de argumentos a partir de questões científicas com a mediação direta do professor durante a construção dos textos parece fornecer melhores subsídios para que a argumentação com o uso desejado dos dados empíricos qualitativos e, especialmente, quantitativos ocorra.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAZERMAN, C. **Shaping Written Knowledge: The Genre and Activity Of The Experimental Article In Science**. Madison: University of Wisconsin, 1988.

CAPECCHI, M., C., V., M.; CARVALHO, A. M. P. Argumentação em uma aula de conhecimento físico com crianças na faixa de oito a dez anos. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 5, n. 3, p. 171-189, set. 2000.

CHIARO, S.; LEITÃO, S. O papel do professor na construção discursiva da argumentação em sala de aula. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v. 18, n. 3, p. 350-357, set./dez. 2005.

DO VALLE, M. G. **A argumentação da produção escrita dos professores de ciências: implicações para o ensino de genética**. 2009. 99 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

DRIVER, R.; NEWTON, P.; OSBORNE, J. Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. **Science Education**, New Jersey, v. 84, n. 3, p. 287-312, may. 2000.

EEMEREN, F. H. van.; GROOTENDORST, R.; HENKEMANS, F. S. **Fundamentals of Argumentation Theory: A Handbook of Historical Backgrounds and Contemporary Developments**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Inc., 1996.

HENAO, B. L.; STIPCICH, M. S. Educación en ciencias y argumentación: la perspectiva de Toulmin como posible respuesta a las demandas y desafíos contemporáneos para la enseñanza de las Ciencias Experimentales. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 7, n. 1, p. 47-62, feb. 2008.

KUHN, D. Science as Argument: Implications for Teaching and Learning Scientific Thinking. **Science Education**, New Jersey, v. 77, n. 3, p. 319-337, feb. 1993.

LEITÃO, S.; ALMEIDA, E. G. S. A Produção de Contra-Argumentos na Escrita Infantil. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 351-361, jan. 2000.

PERELMAN, C.; OLBRECHTS-TYTECA, L. **Tratado da argumentação – A Nova Retórica**. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2005.

SAMPSON, V.; GROOMS, J.; WALKER, J. P. Argument-Driven Inquiry as a way to help students learn how to participate in scientific argumentation and craft written arguments: An exploratory study. **Science Education**, New Jersey, v. 95, n. 2, p. 217-257, mar. 2011.

SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. A biologia e o ensino de ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning, 2013. p. 129-152.

SIMON, S.; ERDURAN, S.; OSBORNE, J. Learning to Teach Argumentation: Research and development in the science classroom. **International Journal of Science Education**, London, v. 28, n. 2-3, p. 235-260, feb. 2006.

TOULMIN, S. E. **Os usos do argumento**. 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

TONIDANDEL, S. M. R. **Escrita argumentativa de alunos do ensino médio alicerçada em dados empíricos obtidos em experimentos de biologia**. 2008. 86f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

VIGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VILLANI, C. E. P.; NASCIMENTO, S. S. A argumentação e o ensino de ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física do ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 8, n. 3, p. 187-209, out. 2003.

CONVERSAS SOBRE SAÚDE, DOENÇAS SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS E VACINAS

Maryah Bravo Gonçalves (Departamento de Ciências, Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Bolsista PIBID)
Valéria Ignacio de Miranda (DCIEN, FFP, UERJ – Bolsista PIBID)
Viviane de Mendonça Soares (CIEP 410 Patrícia Rendler Galvão Pagu – Supervisora/Bolsista PIBID)
Tatiana Galieta (DCIEN, FFP, UERJ – Coordenadora/Bolsista PIBID)

RESUMO

Esse trabalho traz um relato de uma atividade desenvolvida com alunos de um colégio estadual, localizado no município de São Gonçalo, RJ, no âmbito do Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID). Nosso objetivo foi informar os alunos sobre o vírus do Papilomavírus Humano (HPV) e sensibilizá-los através de uma palestra que teve como recurso a utilização de projetor para exibição de vídeos e slides. Foram levantadas as principais dúvidas em relação à transmissão da doença pelo HPV, a vacina que o Ministério da Saúde brasileiro está disponibilizando para adolescentes entre 9 e 13 anos e formas de prevenção que foram esclarecidas no decorrer da palestra. A avaliação da atividade levou-nos a considerar que este assunto precisa receber mais atenção nas salas de aula de ciências.

Palavras-chave: Saúde, DST, Vacinas, HPV, Ensino de Ciências.

Introdução

Atualmente a educação em saúde tenta sensibilizar os alunos para que melhorem sua qualidade de vida além da questão biológica. Dentro da educação em saúde podemos inserir a Educação Sexual que tem o objetivo de levar aos alunos esclarecimentos sobre sexo, gravidez, métodos contraceptivos, doenças sexualmente transmissíveis (DST). No tema das doenças sexualmente transmissíveis está inserido o Papiloma Vírus Humano que é perigoso e pode se tornar um câncer de colo de útero em mulheres, por exemplo. As alunas devem ficar atentas para o prazo da vacina que está sendo aplicado contra o HPV em meninas de 9 a 13 anos. A atividade realizada no CIEP 410 – Patrícia Rendler Galvão Pagu consistiu em uma palestra sobre o papiloma vírus humana (HPV) com os discentes do segundo ciclo do Ensino Fundamental até o terceiro ano do Ensino Médio. Aconteceu também uma oficina de

reciclagem e alimentação saudável neste mesmo sábado letivo que não serão relatadas no presente trabalho.

Saúde e a Educação em Saúde

A educação em saúde dentro do ensino de ciências tem por função, entre outras, sensibilizar os alunos na fase de adolescência sobre os riscos de várias doenças, assim como a transmissão do Papilomavírus humano (HPV) para que eles tenham uma melhoria na sua qualidade de vida e não cheguem a se infectarem. Podem ser utilizados recursos como palestras, jogos didáticos e depoimentos de pacientes que passaram por tratamentos, de profissionais da área de saúde para que os jovens conheçam os aspectos biológicos e sociais dentre outros desta problemática. Ao serem utilizadas essas metodologias podemos esclarecer aos jovens sobre os riscos de uma vida sexual precoce e sem prevenção.

Desde 1998 os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) tratam a Orientação Sexual e a Saúde como temas transversais, ou seja, devem ser abordados de forma interdisciplinar em todos os ciclos de escolarização (BRASIL, 1998).

Segundo a Organização Mundial da Saúde, descreve saúde com uma noção mais ampla: “saúde é o estado de mais completo bem estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de enfermidade”. Avanços na conceituação de saúde foram feitos durante a I Conferência Internacional Sobre Cuidados Primários de Saúde em 1978 pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em colaboração com o Fundo das Nações Unidas para a infância (Unicef). Avanços na conceituação da saúde passam a relacionar aspectos psicológicos, ambientais e sociais, que então não eram considerados como condicionantes de saúde (CARVALHO, 2006). Melo (1998, p. 29-31) descreve alguns condicionantes de saúde como:

- Condicionantes biológicos: conjunto de fatores relacionados diretamente ao próprio homem e que dizem respeito às suas características constitucionais, inerentes à anatomia e à fisiologia do organismo, bem como à herança genética;
- Condicionantes psicossociais: conjunto de fatores que confirma a força da indivisível relação existente entre o corpo (estrutura biológica) e a mente (aspectos psíquicos). Por exemplo, a agressividade, a raiva, o comportamento depressivo ou a tendência ao isolamento são alguns fatores relacionados ao psiquismo humano que podem, eventualmente, determinar a ocorrência de algumas doenças, entre elas as psicossomáticas e as mentais;

- Condicionantes culturais: grupo de fatores relacionados ao estilo e as condições de vida, como crenças, educação, hábitos, etc. Destacam-se em especial os hábitos relacionados à alimentação inadequada, ao consumo de bebidas alcoólicas, ao uso do fumo ou outras drogas e, ainda, ao sedentarismo;
- Condicionantes socioeconômicos: determinam o perfil, o modo de viver e até mesmo a forma de consumir das pessoas. Leva em conta as condições de habitação, lazer, alimentação, transporte e da própria saúde;
- Condicionantes ambientais: as condições e as características ambientais estão estritamente associadas não só a ocorrência de diversos tipos de doenças, como também o agravamento ou ao aparecimento de muitas enfermidades infectocontagiosas.

Considerando todos os condicionantes supracitados e buscando colaborar para a inserção de práticas de Educação em Saúde na escola, optamos por abordar, dentre os vários problemas identificados na saúde da população, a infecção pelo HPV.

O Papiloma Vírus Humano (HPV)

A infecção genital causada pelo HPV é a Doença Sexualmente Transmissível (DST) de maior incidência e que tem sido considerado um problema de saúde pública (WRIGHT, 2009).

Existem mais de 100 tipos de HPV que estão em uma grande família de vírus chamada Papovaviridae. A família Papovaviridae agrupa vírus de tamanhos pequenos, aproximadamente 55nm de diâmetro (CASTRO et al., 2006). É importante saber que não existe somente um tipo de HPV para que mesmo vacinado (a) o indivíduo não deixe de se proteger com camisinha por exemplo.

A contaminação com o HPV no trato genital, preferencialmente, ocorre pelo contato sexual. Em 99,7% das neoplasias invasoras do colo uterino apresentam o DNA do HPV. O HPV também pode causar o câncer de ânus, pênis, vagina e vulva (NARISAWA-SAITO; KIYONO, 2007; WRIGHT, 2009). Segundo o Instituto Nacional do Câncer (INCA):

> Câncer é o nome dado a um conjunto de mais de 100 doenças que tem em comum o crescimento desordenado (maligno) de células que invadem os tecidos e órgãos, podendo espalhar-se (metástase) para outras regiões do corpo.

Sabe-se que 12 tipos de HPV causam câncer (tipos 16 e 18 são mais comum) e 15 tipos causam verrugas genitais (tipos 6 e 11 são os mais comuns, responsáveis por quase 90% dos casos).

Para reforçar como o câncer de colo de útero causado pelo HPV é o causador das maiores mortes femininas (ENCINA e ALVES,2013):

> Sabe-se que o HPV é o grande precursor da mortalidade feminina, por ser apontado como o principal fator do desenvolvimento do câncer do colo uterino, além de ser também o responsável por outras doenças como o condiloma acuminado, papilomas laríngeos, câncer anal, vulvar e peniano.

Consequências de condições para a infecção pelo HPV são aspectos sociais como a escolaridade, o nível socioeconômico e o início precoce da vida sexual (CAMPOS, 2002; CODO, 1999; GOMES, 2005).

Diante da necessidade de mais conhecimento sobre o HPV organizamos uma palestra para falar sobre a transmissão desse vírus, a forma de prevenção, o tratamento e a vacina que está disponível.

Tratar o papiloma vírus humano (HPV) com os adolescentes e crianças para alertá-los sobre os problemas que essa doença sexualmente transmissível (DST) pode causar como, por exemplo, o câncer de colo de útero, câncer de pênis, câncer de anus. Para ajudar os alunos a obterem informações sobre o tema foi proposta uma palestra para explicar sobre o assunto e sobre a vacina que o Ministério Público está fornecendo no Brasil. Relacionar o estudo de ciências de hoje em dia com os avanços feitos durante todas as décadas em que, se mostrou a biologia, uma ciência que evoluiu conforme a história. Trazer para os alunos experiências de sua rotina, fatos que a ciência explica, pois fazemos parte dela. O desenvolvimento de práticas que chamam a atenção para o seu cotidiano e deixa o aluno mais interessado.

O trabalho a seguir tem como objetivo relatar a experiência da atividade que está sendo trabalhada no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) com alunos da Educação Básica. Realizar uma palestra com o intuito de esclarecer as dúvidas desses alunos foi a atividade que escolhemos para os adolescentes da escola.

Planejamento da atividade e relato da experiência

A palestra sobre HPV foi desenvolvida no CIEP 410 – Patrícia Rendler Galvão Pagu pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) financiada pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A escola fica localizada no bairro de Santa Izabel (São Gonçalo, Rio de Janeiro). O PIBID está sendo uma oportunidade muito boa para que seja valorizado o magistério e que os alunos da licenciatura possam ter contato com a educação básica antes mesmo de se formarem ou fazerem estágios.

As turmas que participaram foram do segundo ciclo do Ensino Fundamental e o Ensino Médio.

Durante duas semanas foram planejadas as atividades que aconteceriam nesse sábado letivo do CIEP. Escolhemos uma palestra para os alunos sobre HPV, oficinas de reciclagem e alimentação saudável para trabalhar com os alunos da educação básica do CIEP 410. A grande maioria dos alunos ficaram animados com as atividades que seriam diferentes e não dentro da sala de aula como de costume.

A escolha do público-alvo se deu por conta da idade, que seria entre 11 e 18 anos. Todos os alunos com essa idade assistiram à palestra, tanto meninos como meninas. Alguns professores da escola também optaram por assistir para ficarem informados sobre o HPV.

Houve o levantamento de conhecimento prévio com os alunos para analisar se sabiam ou tinham alguma ideia do que seria o HPV. Grande parte já tinha ouvido falar mas não sabiam ao certo o que seria o HPV.

A palestra foi realizada com apresentação de dois vídeos para os alunos no inicio. O primeiro vídeo foi uma música da campanha de vacinação do Ministério da Saúde (MS). O segundo vídeo do MD SAUDE foi apresentado com a intenção de informar mais sobre o HPV e alertar aos ouvintes com algumas animações sobre os problemas, tratamento, transmissão da doença, etc. O vídeo trouxe questões para os alunos como “Por que a vacina é aplicada em crianças de 9 a 13 anos?”. Tudo foi esclarecido ao decorrer da palestra. Também foi apresentado tópicos em slides sobre o que seria falado e algumas imagens da doença. Grande parte dos alunos ficou assustada quando viram as imagens, como a doença era perigosa e como eram essas verrugas nas genitais. Não tinham conhecimento prévio do que seria a doença e como era transmitida o que mostra uma carência de conhecimento quando o assunto é o HPV.

Os alunos que assistiram à palestra não sabiam informações básicas como: meninas entre nove e treze anos poderiam estar tomando a vacina pelo Sistema Único de Saúde (SUS) e que o sexo oral também é uma forma de transmissão da doença.

Algumas dúvidas foram levantadas quando foi falado sobre a questão da vacina. Alguns tiveram dúvidas se meninos também poderiam tomar a vacina ou se meninas que já passaram dos treze anos também poderiam tomar a vacina. Foi esclarecido que sim, mas segundo o MS somente as meninas de nove a treze anos podem tomar a vacina pelo SUS, meninas após essa idade devem procurar clínicas particulares. Em 40 minutos conseguimos transmitir o conteúdo para os alunos e esclarecer dúvidas sobre o HPV.

Após a apresentação da palestra os alunos tiraram algumas dúvidas e foi observado que o interesse foi grande pelo assunto do HPV por se tratar de uma DST perigosa e silenciosa na grande maioria dos casos. O sexo deve ser feito de forma consciente e segura em qualquer idade e pudemos passar isso aos adolescentes da educação básica do CIEP 410.



Figura 1: Momento da palestra para os alunos.

A ciência deve ser tratada a partir da realidade do educando e a escola pode realizar projetos interdisciplinares, ou seja, onde todas as ciências estão interligadas, e auxiliem no entendimento do funcionamento da vida e das questões sociais inerentes à mesma.

Foram 30 minutos de atividade com os alunos. Eles puderam tirar suas dúvidas e ver os dois vídeos para complementar o conhecimento sobre o HPV.

Discussão

É necessário que os pais dos estudantes fiquem atentos quanto às questões de saúde pública, pois isso inclui oportunidades de proteção para seus filhos contra a referida doença. Os professores devem abordar o assunto em temas de Educação Sexual, como o uso de preservativo, e assuntos sobre Doenças Sexualmente Transmissíveis. Não é só ter um nível socioeconômico baixo que quer dizer que o indivíduo é mais arriscado a ser infectado pelo vírus do HPV, mas sim a desinformação.

Segundo Passos (2001), a desinformação sobre sexualidade, a baixa condição socioeconômica e cultural, o despreparo dos profissionais da educação e saúde e as péssimas atuações dos serviços públicos são fatores destacados para aumentar cada vez mais os índices de DST. Dentre esses fatores, a desinformação influencia decisivamente, pois é constatado pela frequência de casos de DST em indivíduos jovens de níveis socioeconômicos elevados.

A desinformação por conta de professores também é um problema que deve ser solucionado, pois se o educador não tem total conhecimento sobre a doença então não poderá exercer práticas de ensino nas quais os educandos sejam informados e conscientizados de modo que essa doença possa ser prevenida. Nesse sentido, uma pesquisa publicada em 2007, feita no Mato Grosso do Sul (MS) teve o objetivo de investigar o que os professores sabiam sobre o HPV. Foram avaliados 157 professores do sexo feminino pertencentes a 10 escolas da rede pública, sendo cinco estaduais e cinco municipais. Nos resultados foi observado que 112 (70,1%) dos professores não tinham conhecimento sobre o HPV. Numa outra pergunta, 135 (86,1%) professores afirmaram não saberem nada sobre o HPV. Isso é algo que deve ser mudado urgente para que se diminuam os casos de DST no Brasil.

O trabalho que tem que ser feito com os alunos é de forma multidisciplinar. Além dos professores e pais orientarem os alunos e filhos, o Estado tem que estruturar a rede de saúde a fim de atender essa demanda criada pela divulgação da DST. Para comprovar que o Estado tem que garantir que todos tenham acesso a saúde, a Constituição Federal de 1988, Artigo 196 diz:

> "A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para a promoção, proteção e recuperação."

Temos que exigir que isso seja cumprido verdadeiramente senão cada vez mais teremos casos de jovens e adultos com infecção por HPV ou qualquer outro tipo de DST.

Conclusão

A questão do início de uma vida sexual precoce e uso de métodos contraceptivos sem um esclarecimento é um problema comum entre adolescentes. Uma educação esclarecedora por parte da escola pode ser adotada com uso de debates, jogos didáticos e palestras. Pedir que os pais sejam colaboradores nessa tarefa também é algo que deve ser abordado em reuniões de pais.

Podemos ver também que o problema com o HPV e outras doenças sexualmente transmissíveis não é só biológico, mas também é algo social que pode ter uma boa melhora com os educadores e profissionais da saúde trazerem para esses jovens uma palestra, um debate durante a aula, um dia para a conscientização sobre o uso de preservativo por exemplo. Não é só na conscientização desses jovens que devemos trabalhar, mas também o

esclarecimento de suas dúvidas e novas informações sobre vírus, vacinas e métodos contraceptivos que são importantes para esses jovens.

Referências

BRASIL**. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil.** Brasília, DF: Senado, 1988. 140p.

BRASIL. **Ministério da Saúde**. **Vídeo "Governo do Brasil - Vacinação HPV"**. Disponível em: http://www.youtube.com/watch?v=IP_VHEzsn-g.

BRASIL**. Parâmetros Curriculares Nacionais**: Meio Ambiente e Saúde. Brasília; 1998.

CAMPOS, M. M. M. **Consulta sobre Qualidade da Educação na Escola**. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 2002.

CARVALHO, G. S.; CARVALHO, A. A. S. **Educação para a saúde**: Conceitos, práticas e necessidades de formação. Um estudo sobre as práticas de educação para a saúde, dos enfermeiros. Lisboa: Editora: Lusociencia, 2006.

CASTRO, T. P.; FILHO, B. I. Prevalence of humam papillomavirus (HPV) in oral cavity and oropharynx. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 72, n. 2, p. 272-282, 2006.

CODO, W. **Educação, Carinho e Trabalho**. Brasília: Vozes, 1999.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil.

COX, J. T. History of the use of HPV testing in cervical scree-ning and in the management of abnormal cervical screening results.**Journal of Clinical Virology**, Amsterdam, v. 45, p. 299, 2009.

DENNY, L. A.; WRIGHT, T. C. J. R. Human papillomavirus tes-ting and screening. Best Practice & Research. **Clinical Obstetrics &Gynaecology, Amsterdam**, v. 19, n. 4, p. 501-515, 2005.

DE PAULA, F. D.; FERNANDES, A. P.; CARMO, B. B. Molecular detection of Chlamydia trachomatis and HPV infections in cervical samples with normal and abnormal cytopathological findings. **Diagnostic Cytopathology**, New York, v. 35, n. 4, p. 198-202, 2007.

ENCINA, Griselda Maria Ávila; ALVES, Cecília Sá Rodrigues. Papiloma vírus Humano (HPV): sua relação com câncer de colo uterino. 2013.

FREITAS, T. P.; CARMO, B. B.; PAULA, F. D.; RODRIGUES, L. F.; FERNANDES, A. P.; FERNANDES, P. A. Molecular detection of HPV 16 and 18 in cervical samples of patients

from Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, São Paulo, v. 49, n.5, p. 297-301, 2007.

GOMES, C. A. **A Escola de Qualidade para Todos**: Abrindo as Camadas da Cebola. Ensaio: Avaliação de Políticas Públicas em Educação, Rio de Janeiro, V. 13, n. 48, p. 281-306, jul./set. 2005.

HARIHARAN, I.; PILLAI, M. R. Genotypes of the human papillomavirus: relevance to Indian field trials of the vaccine. **The Indian Journal of Medical Research**, New Delhi, v. 130, n.3, p. 247-260, 2009.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER. **O que é câncer?**. Disponível em: http://www1.inca.gov.br/conteudo_view.asp?id=322. Acesso em: 10 de março.

MARTÍN, A.G. Molecular biology of cervical cancer. **Clinical & Translational Oncology**, Barcelona, v. 9, n. 6, p. 347-354, 2007.

MD SAÚDE. **Vídeo "Vacina contra HPV"**. Disponível em: http://www.youtube.com/watch?v=8wjytNHWCuo. Acesso em: 11 de março.

MELO, E. C. P. Fundamentos de saúde-Ed Senac Nacional, 1998, 96p.

PASSOS, M. R. L.; PINHEIRO, V. M. S.; VARELLA, R. Q.; GOULART FILHO, R. A. **Doenças Sexualmente Transmissíveis**. Se educar, dá para evitar! Rio de Janeiro: Revinter, 2001.

ROBERTO NETTO, A.; RIBALTA, J. C. L.; FOCCHI, JOSÉ; BARACAT, E. C. A prevenção do câncer do colo do útero e seu conhecimento por educadores de Ensino Fundamental. **Revista Femina**, Rio de janeiro, v. 35, n. 10, p. 643-649, 2007.

SAITO, M. N.; KIYONO, T. Basic mechanisms of high-risk human papillomavirus-induced carcinogenesis: roles of E6 and E7 proteins. **Cancer science**, Tokyo, v. 98, n.10, p. 1505-1511, 2007.

SCHERING E FUNDAÇÃO ROBERTO MARINHO. Sexualidade: prazer em conhecer. CONSED, 2001

WRIGHT JR. T.C. WU X, LEVINE AJ. Natural history of HPV infections. **The Journal of Family Practice**, New York, v. 58, n. 9, p. 53, 2009.

OBJETIVOS DE ENSINO E DE EDUCAÇÃO PARA PROFESSORES DE BIOLOGIA DE FLORIANÓPOLIS/SC

Larissa Zancan Rodrigues (Universidade Federal de Santa Catarina - Bolsista DS/CAPES)
Adriana Mohr (Universidade Federal de Santa Catarina - Centro de Ciências da Educação/Departamento de Metodologia de Ensino)

RESUMO

Neste trabalho, procuramos compreender os objetivos que os professores de escolas públicas de educação básica da rede de ensino de Florianópolis/SC atribuem para a Educação e para o Ensino de Biologia. Para isso, identificamos as respostas fornecidas por 43 professores de Biologia em um questionário. Os resultados da pesquisa indicam que os objetivos que orientam o trabalho didático-pedagógico dos professores são muito variados, mas são coerentes com os pressupostos teórico-metodológicos contemporâneos da área da Educação/Ensino de Biologia. Ao final do trabalho, indicamos perspectivas para a continuação de nossos estudos.

PALAVRAS-CHAVE: Objetivos da educação, Objetivos de Ensino, Ensino de Biologia.

INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

De modo geral, podemos identificar alguns movimentos históricos de reformulações curriculares no Ensino de Ciências (EC) bem demarcados até o período de hoje[1]. O primeiro vigorou até metade do século passado, onde a ciência era considerada como um conjunto de conhecimentos prontos e acabados, ensinada a partir de aulas expositivas, em que se dava ênfase à memorização e repetição.

Nos anos 50, os soviéticos construíram uma bomba H (meses depois dos norte-americanos terem desenvolvido esse artefato) e lançaram, em 1957, o Sputnik I. Esses avanços técnico-científicos foram encarados pelos Estados Unidos como uma ameaça à sua hegemonia. Por isso, os norte-americanos, elaboraram, no âmbito educacional, um

[1] Ressaltamos que muitas perspectivas dos movimentos curriculares avançam nos períodos demarcados nesse trabalho.

movimento de inovação curricular, baseado em projetos de ensino[2] e outras medidas complementares, que foi difundido em vários países do mundo. O Brasil, que tinha (e tem até hoje) influência dos Estados Unidos devido a acordos de cooperação internacional traduziu, adaptou e difundiu esses projetos na década de 60 (FRACALANZA, 2006).

No âmbito brasileiro, esse movimento de inovação teve um marco na constituição do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC), em 1954. Junto à essa iniciativa foram construídos Centros de Ciências, a partir de 1965, e a Fundação Brasileira para o Desenvolvimento do Ensino de Ciências (FUNBEC). Essas instituições agregaram esforços para a produção e distribuição de projetos de ensino, difusão de ideias de renovação de currículo e atualização de professores (KRASILCHIK, 1987).

Contudo, por causa do modelo econômico do Brasil da época, que focava na internacionalização da economia e no investimento no setor industrial, gerou-se grande concentração de renda, agravamento de problemas sociais/ambientais e ampliação do número de vagas nas escolas públicas para qualificação da mão de obra. Já que não haviam profissionais formados suficientes para o atendimento da demanda, houve a expansão de vagas de formação inicial em instituições privadas de ensino e leigos e profissionais de diferentes áreas (que não da docência) foram adicionados aos quadros de professores. Diante disso, houveram inúmeras dificuldades para a implementação das inovações curriculares pretendidas, que, no início, eram centralizadas e rígidas (as aulas desenvolvidas eram, principalmente, expositivas e, após, havia a prática de realização de exercícios e, eventualmente, demonstrações experimentais para fixação daquilo que havia sido ensinado).

Para que houvesse o efetivo alcance dos objetivos da reforma ensejada, o IBECC começou a realizar ações paralelas como a produção de revistas (com sugestões de atividades didáticas e textos para discussão de tópicos da área de EC) e “kits” para os alunos com atividades experimentais extraclasse. Como forma de apoio a essas medidas, em 1961, ocorreu a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (lei 4.024) que permitiu a flexibilização dos currículos escolares e o aumento da carga horária da disciplina de Ciências no ensino fundamental, assim como o aumento de vagas em instituições públicas de ensino superior (FRACALANZA, 2006).

Em 1964, ocorreu, no Brasil, o golpe militar e começou a ocorrer um maior controle dos sistemas educativos (tanto em relação aos conteúdos, quanto às formas de organização

[2] Ocorreu a tradução do BSCS (para o Ensino de Biologia), do IPS (para o Ensino de Ciências), do PSSC (para o Ensino de Física), ESCP (para o Ensino de Geociências), SMSG (para o Ensino de Matemática) e o CBA e CHEM´S (para o Ensino de Química).

administrativa) e, por isso, foram aprovadas as reformas do ensino superior (lei 5.540/69) e da educação básica (lei 5.692/71), que interferiram na implementação da reforma curricular.

Nos anos 70, houve declínio da aceitação dos projetos americanos e era inegável que os objetivos gerais difundidos na década anterior foram alcançados (os professores passaram por processos de formação específicos e haviam condições estruturais, como presença de laboratórios e disponibilidade de materiais, para a realização de experimentos nas escolas) e assim, ocorreu a construção de projetos de ensino brasileiros[3]. Alguns desses refletiam efetivamente o contexto em que foram criados e possibilitavam uma visão crítica da realidade brasileira, além de procurar baratear e simplificar os materiais para a realização dos experimentos, reduzir o papel do professores na realização das atividades e incorporar novas formas de tratamento dos conteúdos. Entretanto, muitos desses projetos foram construídos sem a participação direta dos professores nas suas fases de elaboração (a participação docente era requisitada, principalmente, na fase de implementação dos materiais) e muitos visavam apenas as possibilidades de uso dos laboratórios escolares, não explorando outras propostas de atividades. Além disso, os professores em serviço ainda tinham muitas deficiências formativas (FRACALANZA, 2006).

Na década de 80, as iniciativas para promoção de mudanças no EC continuaram[4], mas os resultados dos programas implementados não tiveram resultados tão inovadores e continuados quanto os da década anterior. Mais recentemente, outros programas de educação para a ciência, em suas ações e objetivos preconizados, parecem se aproximar de alguns ideais difundidos no final dos anos 50[5] (FRACALANZA, 2006). Porém, reconhece-se que a ciência

[3] O Programa de Expansão e Melhoria do Ensino (PREMEN), vinculado ao Ministério de Educação e Cultura, criou o Programa Nacional para Melhoria do Ensino de Ciências que financiou a elaboração de 12 projetos de ensino elaborados por diferentes instituições (USP; Centro Nacional de Aperfeiçoamento para a Formação Profissional-CENAFOR; Centro de Ciências do Nordeste-CECINE; Centro de Ciências de São Paulo-CECISP; Universidade Federal do Ceará; Instituto de Matemática, Estatística e Ciências da Computação da Universidade Estadual de Campinas; Centro de Ciências do Rio Grande do Sul-CECIRS; FUNBEC e Ministério da Saúde).

4 O Ministério da Educação e da Cultura implementou dois programas. Um deles (no início dos anos 80) procurava possibilitar a emergência de novos grupos de estudos e pesquisas, ligados à Instituições de ensino superior e aos sistemas municipais e estaduais de ensino, com participação direta de professores de Ciências da educação básica em serviço (Programa "Integração da Universidade com o Ensino de 1º Grau). O segundo Programa foi promovido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), com apoio do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) e foi intitulado de "Educação para a Ciência". Os objetivos desse Programa eram: Os objetivos básicos do programa "Educação para a Ciência" eram: a) melhorar a qualidade do Ensino de Ciências nos diferentes níveis de ensino, dando-lhe um caráter eminentemente experimental; b) estimular, na universidade, a pesquisa científica na área de ensino de Ciências com finalidade de gerar uma melhoria qualitativa dele, especialmente em nível de ensino fundamental e médio; c) desenvolver atividades não formais de ensino, visando provocar uma valorização maior da ciência pela sociedade e despertar nos jovens um maior interesse pelos estudos em ciências.

5 Nesse sentido, pode-se relacionar o Programa "ProCiências" da CAPES (que já foi finalizado) e a criação/desenvolvimento de Centros e Museus de Ciências com propostas de inovação curricular para EC.

hoje não é capaz de, sozinha, resolver nossas grandes questões, além de serem perceptíveis as consequências negativas da aplicação e dos efeitos dessa no meio ambiente.

Nesse período, iniciou-se o processo de reabertura política do Brasil e, em 1996, foi aprovada a Nova Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDBEN, lei 9.394/96) em que se buscou dar uma ênfase crítica aos processos de formação dos estudantes, devido aos anseios para a construção de um país democrático. Além disso, tornou-se claro a falta de pertinência dos modelos de ensino adotados até hoje, o que vem gerando um contexto de "crise" (FOUREZ, 1997). Por isso, estudiosos da área vem concentrando esforços na concepção de novas perspectivas para o EC.

Frente aos aportes desta breve trajetória temporal da área de EC, objetivamos, a partir do desenvolvimento deste trabalho, ***identificar os objetivos que os professores de escolas públicas de educação básica da rede de ensino de Florianópolis/SC atribuem para a Educação e para o Ensino de Biologia para, então, para perceber se esses são coerentes entre si e se são relacionáveis à perspectivas educacionais contemporâneas***.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os dados que trazemos neste trabalho foram coletados para a construção do contexto de justificação de uma pesquisa de mestrado (em andamento), que visa entender como os professores e alunos de escolas de educação básica vem utilizando os livros didáticos do Programa Nacional do Livro Didático. Para isso, foi feito contato com a Gerência de Educação (GERED) da Grande Florianópolis e após sua aprovação para a realização da pesquisa foi feito contato com as coordenações pedagógicas das 28 escolas públicas da cidade[6] para agendamento de visitas, que tinham a intenção de apresentar o projeto de investigação tanto ao coordenador pedagógico quanto ao professor de Biologia da escola, convidando o último para responder um questionário.

O questionário tem sete páginas e é divido em seis blocos. O primeiro, intitulado "ensino de Biologia e você" (que foi foco de estudo neste trabalho) apresenta três perguntas: sobre importância que o professor atribui ao ensino de Biologia (pergunta I), às expectativas que esse tem em relação ao futuro de seus alunos (pergunta II) e às finalidades da educação para esse docente (pergunta III). O processo de entrega e recolhimento dos questionários em

[6] Existem 25 escolas estaduais e 03 federais de Florianópolis que possuem Ensino Médio. Cabe destacar que vários dos professores pesquisados ministram aulas, também, para outras disciplinas da escolaridade básica (tanto para o Ensino Fundamental quanto para o Médio).

questão durou cerca de dois meses (durante o segundo semestre de 2013) e, ao final, recebemos a devolutiva de 43 questionários (de um total de 54 professores em atuação na rede). A grande devolutiva do material entregue aos docentes reforça a necessidade de divulgação dos dados coletados, já que esses expressam as concepções dos professores de Biologia da rede em questão.

Para a elaboração dos agrupamentos das respostas obtidas, buscou-se a realização de uma síntese das respostas dos professores[7], as quais foram agrupadas conforme semelhança. É importante destacar que as respostas que apresentavam mais de um elemento de justificativa foram divididas e, portanto, o número de respostas passou a ser superior ao número total de professores integrantes desta pesquisa.

CONSTATAÇÕES E RESULTADOS

Em relação à pergunta I "para você, qual é a importância de se ensinar Biologia para os alunos do Ensino Médio?" elaboramos os agrupamentos de respostas conforme o quadro abaixo:

Quadro 01 - Importância do ensino de Biologia para alunos do Ensino Médio (CONTINUA)

Respostas	Detalhamento		
1. Formação dos alunos (09/76)	1.1 Formação em geral (03/09)	---	---
	1.2 Formação para a cidadania (06/09)	---	---
2. Ingresso ao Ensino Superior (03/76)	---	---	---
3. Construção de conhecimentos (43/76)	3.1 Não apresenta um detalhamento acerca dos conhecimentos de Biologia que poderão ser construídos (03/43)	---	---
	3.2 Apresenta um detalhamento acerca dos conhecimentos de Biologia que poderão ser construídos (40/43)	3.2.1 Relações dos seres vivos e o meio ambiente (08/43)	---
		3.2.2 Surgimento/manutenção/funcionamento/ evolução/preservação da vida (13/40)	---
		3.2.3 Processos biológicos que ocorrem no organismo dos seres vivos (08/40)	---
		3.2.4 Conhecimentos acerca dos seres vivos (07/40)	3.2.4.1 Diversidade dos seres vivos para aproximação homem-natureza (01/07)
			3.2.4.2. Vida saudável/salutar (01/07)
			3.2.4.3 Processos biológicos que envolvem os seres vivos (01/07)
			3.2.4.4 Razões para o desenvolvimento das características dos seres vivos (01/07)
			3.2.4.5 Conhecimentos gerais sobre os seres vivos (sem as devidas especificações) (03/07)

[7] Para as respostas fornecidas para as perguntas fechadas, utilizou-se os próprios elementos previamente apontados como possíveis respostas. Cabe ressaltar que várias perguntas fechadas apresentavam a indicação "outro(a)" como alternativa para o professor completar a sua resposta. Para as perguntas abertas realizou-se a elaboração de sínteses das respostas, as quais deram origem à agrupamentos diversos.

Respostas	Detalhamento		
		3.2.5 Outros (04/40)	3.2.5.1 Influência da tecnologia na vida (01/04)
			3.2.5.2 Processos de classificação (01/04)
			3.2.5.3 Visão científica do mundo natural (02/04)

Quadro 01 - Importância do ensino de Biologia para alunos do Ensino Médio (CONTINUAÇÃO)

Respostas	Detalhamento		
4. Preservação do ambiente/educação para a sustentabilidade (04/76)	---	---	---
5. Compreensão do cotidiano (10/76)	---	---	---
6. Melhoria da qualidade de vida (04/76)	---	---	---
7. Aproximação/relação entre ciência-tecnologia-cultura (02/76)	7.1.Aproximação ciência-tecnologia (01/02)		---
	7.2 Relação entre ciência-cultura (01/02)		
8. Não respondeu (01/76)	8.1 Escreveu uma resposta, mas não respondeu à pergunta (01/01)		---

Em relação as respostas relacionadas à primeira categoria, podemos trazer a perspectiva da ACT de Gérard Fourez para ajudar à elucidá-las. Esse autor afirma que essa apresenta as seguintes finalidades: a) a autonomia do indivíduo (componente pessoal), b) a comunicação com os demais (componente cultural, social, ético e teórico) e c) gerenciamento/atuação do/no entorno (componente econômico). As respostas para a categoria em questão explicitam as dimensões da ACT (alguns uma dimensão e outros mais de uma), já que os sujeitos investigados afirmam, em geral, que a Biologia deve auxiliar na formação cidadãos críticos reflexivos, com autonomia para buscar informações e/ou questionar o entorno, com vistas a compreendê-lo melhor, sem haver a imposição de métodos e técnicas para isso (à semelhança do que é trazido na lei 9.394/96). Cabe destacar que a segunda dimensão de Fourez (comunicação) não foi identificada explicitamente nas respostas, contudo assume-se que esta está presente implicitamente, pois entre a busca/reflexão de informações e a ação, há um momento em que o sujeito deve encontrar formas de expressar/comunicar o que foi aprendido/pensado.

Para a segunda categoria alocamos respostas que revelam importância da Biologia no Ensino Médio é a de proporcionar conhecimentos para que os alunos sejam aprovados em exames vestibulares. Pode-se atribuir esse tipo de visão a um caráter propedêutico do Ensino Médio, no qual esse é apenas tido com um período intermediário entre o ensino fundamental e o superior, sem finalidades próprias. A LDBEN (lei 9.394/96), em seu Art. 35 aponta que:

> O ensino médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidades:
> I - a **consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos** adquiridos **no ensino fundamental**, possibilitando o prosseguimento de estudos;
> II - a **preparação básica para o trabalho** e a **cidadania do educando**, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;
> III - o **aprimoramento do educando como pessoa humana**, incluindo a **formação ética** e o **desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico**;
> IV - a **compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos**, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (BRASIL, 1996, grifo nosso)

Assim, é assegurado ao Ensino Médio, pelo menos do ponto de vista legislativo, funções específicas e, por isso, este deve encerrar-se em si mesmo. Nesse sentido, os professores devem fornecer condições suficientes para que ao final da educação básica o aluno seja, minimamente, alfabetizado científico e tecnologicamente.

A terceira categoria, que teve o maior número de respostas relacionadas, refere-se ao fato de que Ensino de Biologia deve visar a "construção de conhecimentos". Compreendemos que os conteúdos de ensino ensinados nas escolas podem apresentar três naturezas: a) Conceituais, divididos em fatos/dados (informações que afirmam ou declaram algo sobre o mundo) e conceitos (que podem ser específicos, normalmente encontrados nas listas habituais de conteúdos conceituais, ou estruturantes, que envolvem um alto grau de abstração); b) Procedimentais, que expressam um saber fazer, uma tomada de decisões e realização de uma série de ações, de forma ordenada e não aleatória, para atingimento de uma meta; e c) Atitudinais, que correspondem à tendências ou disposições adquiridas e relativamente duradouras para avaliar de um modo determinado um objeto, pessoa, acontecimento ou situação para atuação de acordo com essa avaliação. Percebemos que docentes enfatizam o ensino de conteúdos ligados à dimensão conceitual dos conhecimentos biológicos (secundarizando conteúdos do tipo procedimental e atitudinal). Nesse sentido, parece-se que são priorizados alguns aspectos curriculares que remetem àqueles defendidos no início do século XX para o currículo de Ciências.

Contudo, as respostas agrupadas nos seguintes agrupamentos: "preservação do ambiente/educação para a sustentabilidade", "compreensão do cotidiano", "melhoria da qualidade de vida", "aproximação/relação entre ciência-tecnologia-cultura" e a primeira (que foi anteriormente descrita) fornecem elementos para que possamos perceber que os professores[8] reconhecem, em certa medida, que conceitos/fatos/dados não são suficientes para a construção de homem e de sociedade que quer no período democrático contemporâneo. Em

[8] Tendo em vista a forma com que elaboramos a análise de dados para este trabalho, a resposta de um mesmo sujeito pode apresentar elementos de respostas que foram agrupados separadamente.

suma, percebe-se que, pelo menos em relação às finalidades da educação, há um misto de concepções relacionadas à diferentes movimentos de reestruturação curricular, mas os movimentos mais recentes (fruto de reflexões desde a década de 80) tem orientado o modo de pensar, pelo menos, dos docentes incluídos na pesquisa.

Para a pergunta II "quais são as expectativas que você tem para o futuro de seus alunos?" definimos alguns agrupamentos de respostas, conforme o quadro abaixo:

Quadro 02 - Expectativas dos professores em relação ao futuro dos alunos

Respostas	Detalhamento	
1. Sucesso pessoal e/ou profissional (31/70)	1.1 Sucesso em geral (05/31)	---
	1.2 Sucesso pessoal (01/31)	---
	1.3 Sucesso profissional (25/31)	1.3.1 No âmbito acadêmico (08/25)
		1.3.2 No âmbito do mercado de trabalho (14/25)
		1.3.3 Outros (03/25)
2. Desenvolvimento de uma postura cidadã (11/70)	---	
3. Desenvolvimento de uma postura correta/valorosa/ética frente às sociedade (03/70)	---	
4. Atuação no cotidiano (08/70)	---	
5. Desenvolvimento de uma vida sustentável (04/70)	---	
6. Auxílio na melhoria da sociedade/mundo (04/70)	---	
7. Maior interesse em relação ao estudo (05/70)	---	
8. Compreensão de conteúdos biológicos (03/70)	---	
9. Outros (09/70)	9.1 Melhora do sistema educacional (04/09)	
	9.2 Aprofundamento em temas de interesse (01/09)	
	9.3 Não permanência no senso comum (01/09)	
	9.4 Absorção da ideias faladas em aula (01/09)	
	9.5 Reconhecimento de que o conhecimento deve ser adquirido durante toda vida (01/09)	
	9.6 Desenvolvimento de características que podem vir a possibilitar um pensamento crítico e reflexivo (01/09)	
10. Não respondeu (02/70)	---	

A categoria "sucesso pessoal/profissional" agrupa a maior incidência de respostas para a segunda pergunta. O sucesso pessoal é menos enfatizado que o profissional pelos sujeitos investigados, resgatando, por exemplo, alguns elementos trazidos nas leis 4.024/69 e 5.692/71, em que era enfatizado a necessidade de preparação do alunado para o mercado de trabalho.

Entretanto, o grande número de respostas que relacionamos os agrupamentos "desenvolvimento de uma postura cidadã", "desenvolvimento de uma postura correta/valorosa/ética frente às sociedade", "atuação no cotidiano", "desenvolvimento de uma vida sustentável", "auxílio na melhoria da sociedade/mundo", "melhora do sistema educacional", "não permanência no senso comum", "reconhecimento de que o conhecimento deve ser adquirido durante toda vida" e "desenvolvimento de características que podem vir a possibilitar um pensamento crítico e reflexivo" atribuem perspectivas que estão mais ligadas aos anseios expressados na lei 9.394/96 (essa lei enfatiza a necessidade de qualificação para o trabalho, como as leis anteriores para a educação nacional, mas a concepção de sujeito e participação desse no mundo é diferenciada). Cabe ressaltar que as respostas atribuídas ao

agrupamento “maior interesse em relação ao estudo” e “absorção da ideias faladas em aula” são ligadas à ideia da importância da centralização em conceitos dos currículos do início do século XX, mas essas se relacionam à uma minoria de respostas.

Em relação à coerência das respostas dos professores, especificamente para as relacionadas à necessidade de desenvolvimento de uma postura cidadã pelos alunos, dois professores mencionaram elementos de resposta semelhantes entre as perguntas I e II, enquanto que nove responderam que gostariam que os seus alunos se tornassem cidadãos apenas na questão II e três apenas na I. Apenas um professor apresentou elementos de respostas semelhante aos aspecto “desenvolvimento de uma vida sustentável” para as duas questões do questionário. Os demais professores não apresentaram elementos de resposta semelhantes entre as respostas.

Para a pergunta III “quais as finalidades da educação para você?” os agrupamentos de respostas conforme o quadro abaixo.

Quadro 03 - Finalidades da educação para os professores

Respostas	Detalhamento
1. Formação de valores (02/80)	---
2. Construção do conhecimento (09/80)	---
3. Preparação para o mercado de trabalho (03/80)	---
4. Formação para cidadania (32/80)	---
5. Melhoria da qualidade de vida (04/80)	---
6. Compreensão do mundo (04/80)	---
7. Continuidade dos estudos dos alunos (02/80)	---
8. Autoconhecimento (02/80)	---
9. Formação de pessoas para a vida (02/80)	9.1 Em geral (01/02)
	9.2 Em sociedade (01/02)
10. Outros (20/80)	10.1 Compreensão de que se pode aprender algo novo todo dia (01/20)
	10.2 Transmissão de conhecimento (01/20)
	10.3 Melhoria da posição social (01/20)
	10.4 Independência do país (01/20)
	10.5 Educação é fundamental (01/20)
	10.6 Formação de pessoas conscientes para melhorar a educação (01/20)
	10.7 Integração com a sociedade e ambiente (01/20)
	10.8 Construção e manutenção de um mundo melhor (01/20)
	10.9 Realização de ensino, pesquisa e fundamentos voltados ao meio sociocultural, científico e político (01/20)
	10.10 Contribuição na interação social e cultural entre os alunos e desses com os saberes (01/20)
	10.11 Aprendizagem do aprender (01/20)
	10.12 Aplicação de conceitos na vida cotidiana (01/20)
	10.13 Possibilitar o desenvolvimento sustentável (01/20)
	10.14 Desenvolvimento pessoal (01/20)
	10.15 Entendimento, convivência e expressão da diferença (01/20)
	10.16 Possibilidade de exercício de direitos (01/20)
	10.17 Compreensão dos processos biológicos que os indivíduos estão envolvidos e que ocorrem em seus corpos (01/20)
	10.18 Instrumentalizar para a vida mediante a aprendizagem da ciência (01/20)
	10.19 Ampliação de conceitos (01/20)
11. Não respondeu (01/80)	---

De modo geral, podemos afirmar que as finalidades atribuídas por nós à vários agrupamentos (como “formação de valores”, “formação para cidadania”, “melhoria da qualidade de vida”, “compreensão do mundo”, “formação de pessoas para a vida”,

"compreensão de que se pode aprender algo novo todo dia", "melhoria da posição social", "formação de pessoas conscientes para melhorar a educação", "integração com a sociedade e ambiente", "construção e manutenção de um mundo melhor", "realização de ensino, pesquisa e fundamentos voltados ao meio sociocultural, científico e político", "contribuição na interação social e cultural entre os alunos e desses com os saberes", "aprendizagem do aprender", "aplicação de conceitos na vida cotidiana", "possibilitar o desenvolvimento sustentável" e "possibilidade de exercício de direitos", "compreensão dos processos biológicos que os indivíduos estão envolvidos e que ocorrem em seus corpos", "instrumentalizar para a vida mediante a aprendizagem da ciência") apresentam características relacionáveis com os objetivos mais gerais previstos pela lei 9.394/96. Além disso, as respostas atribuídas aos agrupamentos "preparação para o mercado de trabalho" e "transmissão de conhecimento" (à semelhança do que ocorreu na análise das respostas nas perguntas anteriores) são relacionáveis à perspectivas educativas anteriores.

Sobre a coerência das respostas dos professores, para a categoria "construção de conhecimentos", essa ocorre para as questões I e III apenas para dois sujeitos. Para os aspectos trazidos no sentido de ressaltar o "sucesso profissional no âmbito do mercado de trabalho" há coerência de respostas das perguntas I e III apenas para um professor. Em relação à aspectos sobre a formação para a cidadania há coerência entre as respostas para as questões II e III para sete professores e entre as perguntas I e III para dois professores. Por fim, para aspectos ligados à "melhoria da qualidade de vida" há coerência entre as respostas da questão I e III apenas para um professor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das constatações e resultados desta pesquisa percebemos que os objetivos da Educação/Ensino de Biologia são muito variados, mas esses, em sua maioria, são coerentes com os pressupostos teórico-metodológicos contemporâneos da área da educação/EC (apresentados nas normativas oficias). A partir das respostas analisadas podemos afirmar que os professores da rede pública de Ensino de Florianópolis/SC *visam* desenvolver um trabalho didático pedagógico voltado para possibilitar, por exemplo, a alfabetização científica e tecnológica dos estudantes, para que esses possam agir de maneira ativa e transformadora na realidade em que atuam e que irão atuar (mesmo em âmbitos muitos diferentes), o que coaduna com perspectivas mais contemporâneas para a educação/ensino (as quais são previstas pela lei 9.394/96).

Um aspecto evidenciado foi que embora na década de 50-80 (período em que alguns professores investigados se graduaram em ciências biológicas/história natural) tivesse havido muito fomento à construção de currículos e elaboração de materiais didático-pedagógico, tanto para a formação acadêmica-profissional e para a prática de sala de aula dos professores, os sujeitos investigados não expressaram as concepções presentes nesse período em suas respostas. Isso pode ser atribuído às insuficiências dessa forma de concepção de EC, já que nessa época havia ênfase no método científico (no sentido de ensinar os alunos a partir da forma como um cientista faz ciência) e na tecnologia educacional (fundamentada na psicologia da instrução e no behaviorismo).

A partir dessas constatações, as quais se referem ao campo dos anseios/perspectivas dos professores, se faz necessário, agora, perceber quais são as práticas que são realizadas por esses sujeitos para verificar se os objetivos que esses possuem são efetivamente concretizados. Um aspecto interessante a investigar é se a própria rede de ensino, que emite muitas das normativas legais, e as escolas, por extensão, fornecem condições estruturais (no sentido de fornecimento de materiais) e administrativas (por exemplo, ceder tempo para que os professores realizem estudos de aprofundamento teórico-metodológico ou permitir um tempo prolongado de permanência desses na instituição de ensino) para que o trabalho docente seja desenvolvido com qualidade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei n. 4.024, de 20 de dezembro de 1961. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 17 maio 2014.

BRASIL, Lei n. 5.540, de 28 de novembro de 1968. Fixa normas de organização e funcionamento do ensino superior e sua articulação com a escola média, e dá outras providências. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5540.htm. Acessa em: 19 maio 2014.

BRASIL. Lei n. 5.692, de 11 de agosto de 1971. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1° e 2º graus, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5692.htm. Acesso em: 19 maio 2014

BRASIL. Lei n 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 19 maio 2014.

FOUREZ, G. **Alfabetización Científica y Tecnológica: Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciências**. Buenos Aires/AR: Ediciones Colihue, 1997.

FRACALANZA, Hilário. O Livro Didático x Projetos de Ensino. In: FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge. (Org.). **O livro didático de Ciências no Brasil**. Campinas/BR: Komedi. 2006.

ESPAÇOS CULTURAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE BIOLOGIA: ENTRELAÇANDO IMAGENS E MEMÓRIAS[1,2]

Lucia de Fátima Estevinho Guido
(Docente do Instituto de Biologia e do Programa de Pós Graduação em Educação – UFU)
Thiago Augusto Arlindo Tomaz da Silva Crepaldi
(Graduando do Curso de Ciências Biológicas – UFU)
Mariane Schmidt da Silva
(Graduanda do Curso de Ciências Biológicas – UFU).

Resumo:
Professores/Estudantes de Biologia conheceram/experienciaram museus, exposições, natureza, arte, educação numa viagem à Belo Horizonte. No passeio, o estudo, o aprender estava vinculado ao registro fotográfico. A vivência/experiência da visita foi proporcionada pelo projeto "Mais Ciência, Cultura e Integração: uma parceria universidade, escolas públicas e museus" - Novos Talentos. Após o passeio, a revelação, o olhar, a seleção. Três fotografias foram escolhidas por cada um dos professores/estudantes de Biologia para comporem seus álbuns apresentados neste relato de experiência. As fotografias trouxeram significados do que seria o trabalho docente, de como podemos e somos educados/tocados por imagens e memórias.

Palavras-Chave: educação; cultura; fotografias; museus; memórias.

Sobre olhar (re)produzir fotografias

Insistentemente o click, o clichê, a exaustão, a fotografia fixa imagens, memórias, lugares, a ponto de não ser mais possível sair, passear, flanar, sem o acompanhamento (in)discreto das câmeras, celulares a postos, poses, enquadramentos preenchem o percurso a lugares diversos. A (im)possiblidade de fazer-se outro, de construir, crescer, pensar a partir do registro (in)findável da fotografia.

As ideias/fotografias expostas norteiam a escrita desta comunicação que registra o tempo de formação inicial, professores, futuro preparado a partir do contato com a cultura, arte, biologia, ciência. Transformar, redimensionar: bioArte, científicArte.

Professores em formação inicial e fazendo parte do Projeto "Mais Ciência, Cultura e Integração: uma parceria universidade, escolas públicas e museus" / Novos

[1] Apoio financeiro da CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil; Projeto Novos Talentos.

[2] Trabalho vinculado ao Laboratório Mídias, Museus, Ciência, Cultura e Educação – MMuCCE/UFU.

Talentos foram envolvidos em atividades que visavam promover, ampliar a experiência cultural. Para isso uma viagem à cidade de Belo Horizonte, para conhecer/experienciar museus, exposições, natureza, arte, educação. No passeio, o estudo, o aprender vinculado ao registro fotográfico. Após o passeio, a revelação, o olhar, a seleção. Fotografias produzidas por dois professores/estudantes são revisitadas para contar histórias que importam memórias da experiência desde cedo, menino, menina na escola a aprender.

A fotografia, registro do instante, carrega memórias do que foi ou não o real, são memórias e não tem o compromisso com o real, mas importam um tempo que marcou como se tivesse sido fotografado em outro momento e a partir da fotografia atual, a fotografia anterior mesmo não existindo contribui com o pensamento que voa ao vento, construindo significados que adensam gestos, posturas, ensino de biologia, arte, cultura, ciência, bioArte, cientificArte.

O trabalho proposto para os professore/estudantes foi o de colecionar fotografias. Álbuns que pudessem ser expostos em vários ambientes – reais e virtuais, palestras, conversas, redes sociais. Para ver, refletir, contaminar. O trabalho de Susan Sontag nos auxiliou no pensar fotografar, colecionar, conhecer: “Colecionar fotos é colecionar o mundo” (SONTAG, 2004, p. 13). Ainda baseado na autora pensamos que as fotografia permitem várias exposições, que provocam marcas e rasuras, que envelhecem e perdem a cor. Um jogo de cor e sombras que nos convida a brincar, reconhecer, conhecendo com o lúdico. Nas palavras da autora:

> As fotos que brincam com a escala do mundo, são também reduzidas, ampliadas, recortadas, retocadas, adaptadas, adulteradas. Elas envelhecem, afetadas pelas mazelas habituais dos objetos de papel; desaparecem; tornam-se valiosas e são vendidas e compradas; são reproduzidas. Fotos, que enfeixam o mundo, parecem solicitar que as enfeixemos também. São afixadas em álbuns, emolduradas e expostas em mesas, pregadas em paredes, projetadas como dispositivos. Jornais e revistas às publicam; a polícia às dispõem em ordem alfabética; os museus as expõem; os editores às compilam (SONTAG, 2004, p. 15).

Foi assim que as fotografias produzidas e revisitadas pelos professores/estudantes trouxeram significados do que seria o trabalho docente, de como podemos e somos educados/tocados por imagens e memórias. Seria possível? Poderia a

fotografia construir uma "crônica visual" do ser docente? Tal qual a crônica visual construída pela família através da fotografia a ponto do álbum fotográfico familiar ser um item fundamental do acervo familiar. "Por meio de fotos, cada família constrói uma crônica visual de si mesma [...] Esses vestígios espectrais, as fotos, equivalem à presença simbólica dos pais que debandaram. Um álbum de fotos de família é, em geral, um álbum sobre a família ampliada – e, muitas vezes, tudo o que resta dela" (SONTAG, 2004, p. 19). Seria este o mesmo sentido das fotos que revelam a construção da docência?

Roland Barthes em "A Câmara Clara" inspira:

> "[...] O que a fotografia reproduz ao infinito só ocorre uma vez: ela repete mecanicamente o que nunca mais poderá repetir-se existencialmente. Nela, o acontecimento jamais se sobrepassa para outra coisa: ela reduz sempre o *corpus* de que tenho necessidade ao corpo que vejo; ela é o Particular absoluto, a Contingência soberana, fosca e um tanto boba, o *Tal* (tal foto e não a Foto), em suma a *Tique*, a Ocasião, o Encontro, o Real, em sua expressão infatigável" (BARTHES, 1984, p. 13).

Assim entendemos a construção do Álbum de fotografias, seja um álbum de família, seja um álbum do ser professor, um álbum que revela a construção do sujeito enquanto um ente do mundo, da família, da profissão, do eu lírico. Um álbum que contém imagens escolhidas, a "*tal* foto" fotografada e lida depois de revelada pelo professor/estudante. Olhar fotografias é tarefa arriscada, pois: "[...] Seja o que for o que ela dê a ver e qualquer que seja a maneira, uma foto é sempre invisível: não é ela que vemos. [...] Em suma, referente adere. E essa aderência singular faz com que haja uma enorme dificuldade para acomodar a vista à fotografia" (Barthes, 1984, p. 16).

Olhando fotografias

Como é possível tornar imagem aquilo que vem da memória? A grande exposição à luz marca com vinco o papel sensível. O mesmo poderia ser feito com a fotografia quando o fotógrafo registra e lê suas memórias, lugares difusos como fotografias a partir da prolongada exposição à luz. Trazem elas memórias não apenas do

lugar retratado, mas constroem a partir da memória, o lugar presente retratado na conexão com o passado presente na memória.

Foi assim que surgiu a proposta para que o professor/estudante olhasse as fotografias produzidas a partir da visita à Belo Horizonte. Lugares como museus de ciência e arte (Instituto Inhotim), museus de arte, cultura e ciência (circuito de Museus da Praça da Liberdade) foram visitados durante atividade do Projeto Novos Talentos. No percurso muitas fotografias, memórias, conversas, histórias narradas, professores em formação. O professor/estudante e agora fotógrafo se propõem a ler suas fotografias, pois "Não basta produzir as imagens, também é necessário conseguir ler estas imagens. Não é suficiente proclamar um novo olhar, se este não vier acompanhado de uma nova leitura" (STIEGLER, 2013, p.73).

Somos guiados, inicialmente pelas indagações de Guimarães e Preve (2012, p. 6) no texto "Fotografias de deslocamentos no ambiente: fugas em uma prática educativa". São elas: "o que a imagem me convoca, me remete a pensar? [...] O que está acontecendo na foto? [...]". Bernd Stiegler (2013, p. 74) em seu texto "O Álbum de fotografias de Walter Benjamin" inspirou novos questionamentos: "Quais signos saltam aos olhos, quais figuras importam e quais constelações surgem diante do olho decifrador de fotografias? O que a fotografia oferece para ler na historia e no presente?".

Três fotografias foram escolhidas por cada um dos professores/estudantes para comporem seus álbuns apresentados neste relato de experiência. Conforme Guimarães e Preve (2012) sugerimos que os leitores façam as mesmas perguntas elencadas acima ao lerem as fotografias, antes de lerem as escritas que elas evocaram.

Álbum Sensibilidade – Mariane Schmidt

Creio que a palavra-chave aqui seja "sensibilidade". É com sensibilidade que se toca outra pessoa e é com sensibilidade que se provoca mudança.



Título: Delírio

Projeções colorem paredes brancas, entrelaçando-se umas às outras e se confundindo, proporcionando um caráter abstrato, fazendo transgredir a aparência inabalável e inflexível intrínseca a uma parede. Fica difícil distinguir os desenhos exibidos, a não ser pela presença de algumas palavras, e de duas faces de aspecto austero que exalam antipatia. A continuidade da projeção, que transgride a parede até chegar ao chão, concebe uma perspectiva vertiginosa. Ao chão, algumas formas preenchem o espaço, são formas geométricas, espalhadas, coloridas. O chão parece ter uma textura diferente, suave, macia. A associação desses elementos constrói um cenário onde estão presentes movimento, e certa psicodelia. A impressão é de um ambiente artificial e ao mesmo tempo surreal, barulhento, vertiginoso. Algo como um delírio.

Impressões:

O momento do registro foi um momento de interação. Em um mundo onde mudanças são evitadas e pouco ou quase nunca vistas, ou passam despercebidas a nossos sentidos, e ainda, onde muito pouco pode ser tocado e verdadeiramente sentido: a cultura do individualismo, aquela, na qual todos são julgados por todos, e o certo e errado são construções duvidosas, um espaço onde tudo pode ser tocado, objetos modificados, onde podemos deitar e rolar, pular, correr e brincar causa certa admiração. É como se quem está ali fizesse parte daquele lugar e, ao mesmo tempo, fosse um agente transformador.

Constitui-se, então, um exercício de liberdade, de soltar-se das amarras que julgamentos e diversas construções sociais nos colocam. Construções que limitam nossos comportamentos e impõem uma postura para cada “tipo” de pessoa, como se fosse possível nos classificar. Liberdade no sentido de poder tocar e sentir, em um

clima, por vezes, surreal. Esse é um exercício para o ser, de crescimento pessoal, além de fazer perceber que somos sim, agentes transformadores e que devemos passar essas impressões adiante, modificando pensamentos, modificando pessoas, gerando avanço.

Essas impressões devem ser alvo de atenção especialmente, quando tratamos de educar. A escola e o professor são grandes agentes transformadores e podem causar impacto na cultura individualista e extremamente racional que impregna tantas mentes. Nesse sentido, quando agimos para transformar pensamentos, criamos cidadãos, que talvez percebam que nem tudo é imutável, e que a evolução social não depende de uma só pessoa, mas de gerações inteiras com esse mesmo pensamento. E aí está a importância de percepções como esta, que são construídas com o tempo, talvez não com apenas uma visita a um único museu, mas com inúmeras experiências marcantes, e que preenchem o ser de humanidade.



Título: Marcas e Histórias contadas

Marcas, feridas, perdas, conquistas. O íntimo, o ínfimo. E o infinito. Lições, construções, relações, ambições. Histórias. Objetos que desenrolam histórias, nos envolvem e aconchegam. O reflexo do que um dia foi. Expressões do que agora é. Marcas que expõem feridas, perdas que viraram conquistas. O íntimo que é sentimento. O sentimento ínfimo e passageiro. Memórias que percorrem histórias. Histórias contadas, histórias perdidas. Um tempo que se foi, um tempo que não volta. O tempo que é como fogo: queima, marca, transforma. Marca como se não tivesse cura. Marca

que machuca porque é rastro do passado. E o passado é tempo bom, é tempo que não volta. Mas o passado é feito construção, construção de concreto. Construção que não cede: é aprendizado, é reflexo do que nos toca. Reflexo do sentimento, reflexo da experiência. Reflexo que gera histórias. Histórias contadas, histórias perdidas.

Impressões:

A camisa representa um objeto do cotidiano e da intimidade de alguém. Parece transmitir um cheiro, e carregar marcas de vivência como se fossem manchas de café. Transportando-nos a outra época, um tempo aconchegante em que tudo era mais simples. Observar essa obra foi como olhar através do buraco da fechadura de uma porta do passado e assistir a toda essa intimidade: momentos. Outra realidade.

Podemos pensar nessas reflexões de algumas maneiras, inclusive da perspectiva da mudança. A mudança não é sempre algo ruim, mas frequentemente é tratada com desconfiança. O fato é: a sociedade muda e tudo muda. Na maioria das vezes, somos obrigados a nos adaptar. O que aconteceria se a sociedade mudasse e todo o resto permanecesse estagnado? Atrevo-me a dizer que viveríamos em um mundo de organização inadequada, obsoleta, onde o desinteresse reinaria.

Paulo Freire (2005, p.82) trata os homens como seres que *estão sendo*, como seres inacabados, inconclusos, em e com uma realidade que, sendo histórica também é igualmente inacabada. Felizmente somos seres altamente adaptáveis. As condições de vida mudaram: vivemos em uma era tecnológica, racional. A sociedade muda, os valores mudam, as instituições se adequam. Certo. Isso é fato. Mas e na perspectiva escolar? O que vem acontecendo? As instituições de ensino também vêm sendo transformadas, adequando-se? Ou vêm seguindo a lógica fixista?

Sujeitar-se a tais reflexões revela-se necessário, pois define modos de pensar e agir para com o contexto educacional em que vivemos, e essas ações devem estar atreladas à criticidade. Se tratamos o homem como um ser histórico, inacabado e inconcluso, faz sentido a instituição escolar fazer-se de modo a acompanhar essa natureza, entregando-se à mudança e adaptação, e não sucumbindo ao tradicionalismo.

> Daí que uma educação problematizadora corresponda à condição dos homens como seres históricos e à sua historicidade. Daí que se identifique com eles como seres mais além de si mesmos – como "projetos"-, como seres que caminham para frente, que olham para

> frente; como seres a quem o imobilismo ameaça de morte; para quem o olhar para trás não deve ser uma forma nostálgica de querer voltar, mas um modo de melhor conhecer o que está sendo, para melhor construir o futuro (FREIRE, 2005, p. 84).



Título: Fuga

Interação entre o real e o fictício. Alguém tenta se misturar a uma projeção, tornando-se parte dela, camuflando-se, como se tentasse fugir, transportar-se para outra dimensão. O entorno? Vazio e obscuro. Parece tentar tragar para si aquele que foge. A imagem projetada transmite vida e tranquilidade, e aparenta-se fugaz, como se pudesse desaparecer a qualquer instante. O todo é um tanto quanto desesperador.

Impressões:

O momento em que a imagem foi capturada traz uma intenção de interação com a obra, de se misturar à ela por um instante como se fosse possível fazer parte dela e tornar-nos eternizados por ela. Um espaço artístico que permite essa interação, é um

espaço de construção emocional, onde o sentimento de pertencer aquele lugar prevalece. Um lugar encantador, diferente de tudo que vivenciamos cotidianamente.

O real seria a vida rotineira que nos traga para suas atividades banais, e o fictício seria aquele lugar onde o diferente é regra, lugar surpreendente, que nos transporta para um mundo que parece outro. A projeção constitui um artifício de atração, é o colorido enfeitando o "sem graça". E o mesmo se pode dizer do próprio espaço que compõe o Instituto Inhotim: um espaço que em meio ao comum da vida corriqueira, se apresenta como um local de fuga que permite que mergulhemos em sua beleza, paisagem, natureza e arte.

Álbum Identidades - Thiago Crepaldi



Título: À luz do Retrato

Com minha consciência prenderam-me.
Presença e ausência amalgamam meu eu.
Na coexistência busco fugir deste ilhéu.
Aflição, medo e angustia permeiam-me.

Indago-me, por que tanto sofrimento?
Não agüento este arranjo descomunal.

Inconsciente, busco no silêncio o discernimento.
Quem sou eu, afinal?

Reescrevo e me perfaço pelas memórias,
A consciência, revela-se amiga,
Lanço um riso, âncora da'lma.

Entrelaço memórias e me desvelo.
A liberdade é domínio do avesso.
À luz do retrato, o meu eu-lírico é exalado.

Impressões:

Quando entrei nesta sala primeiramente pensei estar diante de um vidro. Minha reação foi dizer: - Nossa ainda bem que eu não vim direto, se não iria bater neste vidro! Passados alguns segundos, me questionei: - Será que isto é real? Realmente é vidro? Busquei atestar esta hipótese sem ter que tocar no suposto vidro. Com o olhar atento a todos os cantos, paredes, teto e chão ainda não pude ter certeza. O toque seria o único sentido para provar, atestar e confirmar que de fato não se tratava de um vidro. Era apenas uma ilusão causada pelo arranjo das cores.



Título: Crianças na Lua.

Com a função autodisparo da câmera quis registrar o movimento. Porém, o movimento é complexo e tende ao infinito. Nossos corpos se entregaram e interagiram com o ambiente compondo uma parte finita de um movimento. Inventávamos um novo

movimento a partir do anterior. Estávamos a todo tempo potencializando a transformação deste movimento. Levamo-nos a Lua. Neste ambiente, fomos livres. Talvez livres das forças coercivas e repressivas. Estávamos eufóricos. Éramos apenas nós mesmos, crianças que criavam e recriavam o movimento a partir da imaginação. Quem nunca sonhou ir à Lua? Numa sincronicidade aTemporal os movimentos holísticos tornaram o sonho real e corpóreo.

Impressões:

A liberdade do movimento estende a vontade de inovar. O professor é potencialmente inovador, desde que haja liberdade do fazer e do criar. A liberdade no ambiente escolar é a força que impulsiona para um processo de mudança e de desenvolvimento tanto pessoal quanto social. Uano (2002), afirma que a criatividade na escola deve ser construída principalmente sobre três pilares: a heterogeneidade, as percepções que o aluno e o professor têm de si mesmos e o clima de sala de aula. É neste clima, que assenta a transformação das nossas ações. A partir deste clima de liberdade que inspira a imaginação e a novos olhares holísticos para as redes de relações que estabelecemos na escola. A escola, segundo Lubart (2007, p. 79), pode representar um freio/censura/repressão à criatividade ou não, depende do contexto que se apresenta para os alunos, das práticas pedagógicas utilizadas, das atitudes dos professores e de toda a direção. Percebe-se a riqueza em se dispor de um ambiente que proporcione uma experiência extracorpórea que se associa à tomada de consciência a cerca das necessidades do campo educacional.



Título: *Performances* dos corpos

Ao tirar a foto quis representar o encontro de três corpos, cada um oriundo de uma sociedade distinta. Três corpos diferentes que se comportam cada qual a sua maneira. Não são genuínos, nem tão pouco iguais. Entretanto, eles se aproximam quanto ao modo que aprenderam a se comportar. Estes corpos são natureza, todavia eles foram convencidos que apenas estão nela e dela devem sobreviver. Desde muito cedo aprenderam o que é adequado, compatível ou pertinente para o seu sexo biológico. Para cada sociedade, o corpo moldou-se consoante as interfaces do corpo individual e do corpo social por meio de representações e símbolos, contextualizados historicamente, aqui se diz de um sexo social[3]. Há neste sentido, mecanismos de controle sobre os corpos com finalidade normativa. A partir de um modelo fixo, um corpo de bronze, os seus corpos foram modelados a fim de repetirem o movimento, a forma e a *performance* pré-definida. Cada corpo orgânico é, portanto, cópia de um corpo inorgânico. Estes corpos são modelados pelas normas, representações culturais e simbólicas próprias de cada sociedade. São, neste sentido, construídos/esculpidos socialmente. Revisitando a fotografia vêm à tona alguns questionamentos: Por que nós não percebemos a fotocópia que somos? O que é necessário para desconstruir estes paradigmas da nossa existência? Por que a diversidade de movimentos, de formas e de *performances* produzem intolerância e pré-conceito?

[3] Lavinas (1997) define gênero como sendo o sexo social, como uma das relações que estruturam e situam o indivíduo no mundo, determinando oportunidades, escolhas, estratégias, trajetórias, vivências, etc.

Entrelaçando olhares

O ato de fotografar constitui-se como um dispositivo revelando os pensamentos sobre a docência. O álbum de fotografias do ser professor revela, projeta e introjeta a docência, a escola, os lugares de saber, de arte, de ciência. As fotografias manifestam marcas, histórias, memórias, escolas. Estabelecendo-se como uma conexão com o passado, retratam a construção do sujeito hoje e permitem conscientizar-se de si.

Formar-se professor envolve conscientizar-se de si e da realidade, logo, as fotografias são desvendadas como crônicas visuais do ser docente. Por meio da sensibilidade instigada pela prática do fotografar e do olhar, tais construções são assimiladas e o potencial da imagem para leitura e releitura na constituição da docência e do espaço escolar é revelado, bem como sensações e impressões experienciadas pelos professores em formação. Esse movimento permite olhar para as nossas próprias fotografias e refletir sobre a formação docente, um olhar *in*reflexão. A potência das imagens, das experiências, dos lugares, da formação na docência em Biologia, constituindo caminhos para inventar. Potencializar o movimento, para a liberdade do fazer e do criar, já que educação sem esse fluxo representa estagnação e educação não limita; constrói, permite, transforma e é transformada.

REFERÊNCIAS

BARTHES, Roland. **A Câmera Clara.** Trad. Júlio Castañon Guimarães. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1984.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 42. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GUIMARÃES, Leandro Belinaso; PREVE, A. M. H.. Fotografias de deslocamentos no ambiente: fugas em uma prática educativa. In: IX ANPED-SUL. Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2012, Caxias do Sul. **Anais**... Caxias do Sul: UCS, 2012. v. 1. p. 1-12.

LAVINAS, Lena. Identidade de gênero: uma categoria da prática. **Papeis avulsos.** n° 40. Rio de janeiro: CIEC/ECO/UFRJ. 1992.

LUBART, T. **Psicologia da criatividade**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SONTAG, Susan. **Sobre fotografia**. Trad. Rubens Figueiredo. Rio de Janeiro: Companhia das Letras, 2004, p. 13.

STIEGLER, Bernd. O álbum de fotografias de Walter Benjamin. **Revista da Cinemateca Brasileira**, São Paulo: Cinemateca Brasileira, n° 2, p. 71 – 85, jul. 2013.

UANO, L. M. de. **La creatividad? Un talento exclusivo de los artistas o una capacidad de todo ser humano?** Linhas Críticas. Brasília, v. 8, n. 15, p. 265-287, jul./dez. 2002.

WUNDER, A. Fotografias como exercícios de olhar. In: 29 Reunião Anual da Associação de Pós-graduação e Pesquisa em Educação (ANPED), 2006, Caxambu,MG. **Anais**... Disponível em: http://www.radio.teatro.ufba.br/twiki/pub/GEC/TrabalhoAno2006/fotografias_como_exercicio.pdf>. Acesso em: 19 de mai. 2014.

NEDICóide: UM MODE'LO DIDÁTICO PARA ABORDAGEM INTEGRADA DA TEMÁTICA GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO

Tânia Goldbach (Núcleo de Pesquisa em Ensino e Divulgação de Ciências – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro / IFRJ)
Beatriz dos Anjos F. S. da Silva (Graduanda Ciências Biológicas - IFRJ e bolsista IC-NEDIC)
Willian Alves (Graduando Ciências Biológicas e bolsista IC NEDIC-IFRJ)
Laion Victor Oliveira Okuda (Graduando Ciências Biológicas e bolsista IC NEDIC-IFRJ)
Thiago Saide Martins Merhy (Professor – IFRJ e colaborador NEDIC)
Sheila Albert dos Reis (Professora – IFRJ e colaboradora NEDIC)

Financiamento: IFRJ, CNPq (bolsas) e FAPERJ (projeto de fomento)

RESUMO:
Na busca de contribuir com materiais que buscam recontextualizações didáticas, este modelo se baseia em uma abordagem integradora, com o reposicionamento de itens usualmente trabalhados de forma fragmentada. A proposta consiste no posicionamento dos genes envolvidos em 8 caracteres do organismo fictício "NEDICoide" (tipo de corpo, antena, patas, alimentação, asas, língua e carapaça). Sugere-se manipulação das peças na construção de casais e verificação dos gametas, prole e genes com suas expressões conforme os tipos de herança. As bases moleculares fictícias podem ser exploradas com uso de pranchas anexas. A aceitação preliminar do modelo pode ser constatada nas situações de ensino já realizadas, o que estimula a divulgação deste material nos espaços de formação continuada de professores.

Palavras-chave: ensino de genética; estratégia didática; modelos didáticos

NEDICóide: UM MODELO DIDÁTICO PARA ABORDAGEM INTEGRADA DA TEMÁTICA GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO

A elaboração do presente material foi inspirada nos resultados de levantamentos metódicos de trabalhos acadêmicos apresentados em eventos da área de Ensino de Ciências e Biologia sobre a temática (2002 à 2012), constatando a boa aceitação de modelos e jogos didáticos e a necessidade de novos materiais educativos concretos (GOLDBACH *et al*, 2012) . É neste panorama que o presente modelo pretende fazer parte e contribuir no processo de transposição didática de tópicos básicos da genética.

A utilização de materiais e recursos didáticos diversificados se mostra como um caminho fértil para se atingir objetivos presentes nas propostas no ensino que se identificam como inovadoras. Destacamos que o uso de modelos e jogos didáticos (JD) tem sido reconhecido como válidos na construção do conhecimento e na motivação do processo de ensino-aprendizagem ao aliar atividades concretas e lúdicas com propósitos educacionais. Pesquisas no campo teórico e prático (LEGEY, 2012; ZOANOM, 2010; CANTO, 2009; LUCKESI, 2005; MACEDO *et al,* 2005; CAMPOS, 2002), ressaltam aspectos positivos desta aliança do lúdico com regras livremente consentidas, onde os participantes mobilizam habilidades, ou mesmo a sorte, para, de forma competitiva ou cooperativa, alcançarem os propósitos de estarem motivados e animados. (TEIXEIRA, 2009)

Em trabalho anterior, quando foi levantado e analisado um conjunto de jogos didáticos voltados para o ensino de Genética e temas correlatos, identificamos que o modo como a "genética escolar" vem sendo desenvolvida – fragmentada e pouco contextualizada – tende a acarretar problemas na compreensão significativa do tema pelos alunos (GOLDBACH, *et al*, 2011; BEDOR, *et al*, 2011). Nosso grupo tem investido nessas reflexões e em elaborar e aplicar jogos didáticos, abordando diferentes aspectos da temática Genética e Hereditariedade. São eles: "Nas voltas com a hemoglobina" (2009), "Genes & Interações"(2010), "Que proteína é essa? (2011)" e "Mendelmória" (2012). Estes visam contribuir tanto na formação do professor (em oficinas, por exemplo), quanto no desenvolvimento das aulas no ensino médio e na graduação. Nossos jogos se somam aos demais 56 computados no referido levantamento (GOLDBACH et al, 2012) que contém os trabalhos apresentados nos principais eventos nacionais da área, a saber: Encontro Perspectivas do Ensino de Biologia (EPEB); Encontro de Pesquisadores em Ensino de Ciências (ENPEC); Encontro Regional (RJ/ES) e Nacional de Ensino de Biologia (EREBIO- ENEBIO) e também nas seções "Genética na Praça" do Congresso Anual da Sociedade Brasileira de Genética (SBG).

O presente material didático, elaborado pelo Núcleo de Ensino em Divulgação e Ensino de Ciências (NEDIC-IFRJ) oferece uma série de atividades baseadas neste organismo fictício chamado "NEDICóide". Este modelo didático permite trabalhar conceitos como: cromossomo homólogo, cariótipo, cromátides-irmãs, genes alelos, genótipo, fenótipo, variabilidade (meiose e gametas diversificados) e vários tipos de herança; assim como realizar associações entre genótipo, fenótipo e seus aspectos moleculares.

Entendemos que é necessário buscar recontextualizações didáticas, desenvolvendo abordagem integradora e revisão na simplificação dos olhares quanto à determinação genética, com o reposicionamento de itens usualmente trabalhados de forma fragmentada no contexto escolar. Estes são importantes desafios que a literatura aponta para a adequação do ensino de genético na contemporaneidade (GOLDBACH, 2011; GERICKE, N. M., & HAGBERG, 2007; EL HANI, 2005).

O processo de elaboração do modelo "NEDICóide" ocorreu com a participação de professores de biologia que atuam no ensino médio técnico do IFRJ e objetivou contribuir no desenvolvimento das aulas do 2º período do Curso Técnico da instituição, assim como inspirar atividades em outras realidades de ensino, ao socializá-lo através do Banco de Empréstimo de Jogos didáticos, em implantação no NEDIC-RJ.

O modelo elaborado contém atividades que podem transcorrer de diferentes maneiras, conforme a opção do professor/ dinamizador com seus alunos/aprendizes.

Na primeira etapa de desenvolvimento físico do NEDICoide, foram realizados alguns testes de nosso protótipo em ambiente de sala de aula, mostrando-se com boa aceitação.

O material consiste em um organizador, com diversas caixas plásticas, contendo peças feitas de biscuit, a serem encaixadas com a finalidade de formar o corpo do NEDICoide e seus vários componentes: cabeças com línguas de cores diferentes, antenas de formato variável, asas maleáveis retas e curvadas, patas com número de miçangas distintas que representam seus segmentos, pedaços de filó representando as cores do tegumento, moldes de alimentos (pólen e inseto) e, por fim, uma base de EVA para apoio. (ver figuras 1, 2, 3, 4 e 5)

São oferecidos materiais impressos de apoio para a dinamização e para registro das atividades, além dos elementos permanentes das caixas: 4 pranchas de apoio para explicações conceituais (A, B, C, D e E), uma placa de metal e um kit do cariótipo fictício do organismo com peças imantadas representando 5 pares de cromossomos da fêmea e 5 pares do macho.

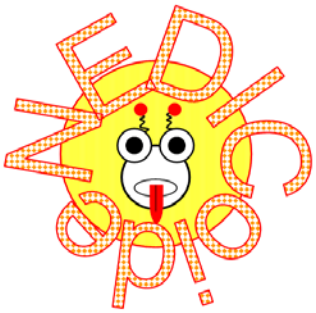


Figura 1 - Logo do Modelo



Figura 2 – “nedicóides” montados



Figura 3 – Caixa com 6 kits para a turma



Figura 4 – Um kit por grupo

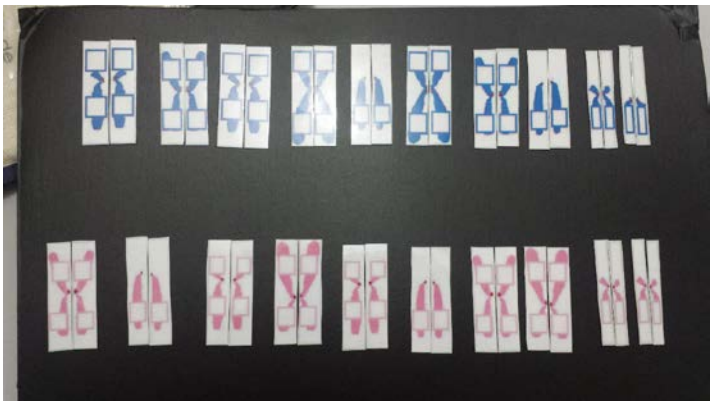


Figura 5 – Placa imantada com dois conjuntos de cromossomos para montagem de cariótipos, escrita dos pares de genes alelos e simulação de divisão celular

As atividades propostas com o modelo visam o entendimento de tipos variados de herança a partir do acompanhamento da movimentação e encontros dos genes alelos nas divisões meióticas, nos gametas formados (no modelo) e nas fecundações escolhidas pelos usuários dos modelos, com o propósito de formação de uma nova geração.

Nos momentos subsequentes são propostas atividades com a representação dos genes específicos para os caracteres do organismo envolvendo os diferentes tipos de herança; e, ao final, explorar o racicionio molecular que explica o surgimento dos fenótipos próprios, com ou sem interações específicas; entre outras possibilidades.

Após o sucesso alcançado nas turmas de biologia do curso técnico da IFRJ, em uma escola pública estadual em São Gonçalo e com os professores convidados para um grupo focal realizado durante a XXXIII Semana da Química no Campus Rio de Janeiro (Maracanã), em novembro de 2013, percebemos uma necessidade de alterar o modelo para facilitar sua montagem e o empréstimo a outras instituições.

Para isso, foi contratado um designer que propôs modificações em detalhes específicos, como os apoios/pranchas que se tornaram um livreto, a placa de metal que se tornou dobrável, o corpo do NEDICoide que recebeu outro tipo de estrutura para representar seu tegumento e criou copias do produto junto a equipe NEDIC.

Porém as atividades propostas seguem as mesmas, visando o entendimento de tipos variados de herança a partir do acompanhamento da movimentação e encontros dos genes alelos nas divisões meióticas, nos gametas formados e nas fecundações escolhidas pelos usuários dos modelos, com o propósito de formação de uma nova geração. (VER PRANCHAS ANEXAS).

O modelo está sendo replicado para fazer parte do acervo do Banco de Empréstimos de Jogos Didáticos. Além disso está sendo divulgado em vários eventos acadêmicos da Área de Ensino de Ciências, Biologia e afins, como foi o caso do IV ENECIENCIAS, em maio do presente ano na Universidade Federal Fluminense (UFF) e será apresentado em agosto, no evento “Genética na Praça”, no Congresso da Sociedade Brasileira de Genética, em agosto do presente ano, onde modelos e atividades didáticas são expostas para os congressistas e visitantes afim de alcançar mais instituições de ensino e pesquisa.

Acreditamos que o potencial uso deste tipo de material junto aos professores e alunos, pode oferecer estratégias didáticas capazes de “desequilibrar” as aulas de ciências e biologia, corriqueiramente no estilo “transmissão de conteúdos”, oferecendo momentos lúdicos e oportunidade de construção ativa dos conhecimentos.

Diante dos desafios postos pelas novas concepções do ensino, cujo objetivo é formar cidadãos críticos e atuantes na sociedade, e tendo a compreensão que a temática Genética insere-se como um particular desafio, a produção e utilização de modelos e JD podem constituir um importante recurso, que complementa materiais tradicionais como o livro didático, desde que seu uso seja mediado por professores com discussões consistentes em sala de aula.

REFERÊNCIAS:

BEDOR, P., SADDOCK, V., GUSMÃO, G. A. S. B., GOLDBACH, T. (2011) Jogo "Genes & Interações – caminhos a percorrer": dinâmica e aceitação. *Anais do V Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (EREBIO-SUL)/ IV Simpósio Latino Americano e Caribenho de Educação em Ciências do Int. Council of Associations for Science Education* (ICASE), Londrina: EREBIO-Sul/ICASE, 2011.

CAMPOS, L., BORTOLOTO, T.M., FELÍCIO, A.K.C. *A produção de jogos didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem*, 2002. Disponível em www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf, acessado dia 23/01/2013.

CANTO, A. R., ZACARIAS, M. A. Utilização do jogo Super Trunfo Árvores Brasileiras como instrumento facilitador no ensino de biomas brasileiros. *Ciência & Cognição*, 14(1), pp.144-153, 2009.

CARVALHO. A. M. P. *et al*. *Ensino de Ciências – Unindo a Pesquisa e a Prática.* São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

DELIZOICOV, D. Pesquisa em Ensino de Ciências como Ciências Humanas Aplicadas. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física.* 21(1), pp. 145-175, 2004.

EL-HANI, C. N., Controvérsias sobre o conceito de gene e suas implicações para o ensino de genética. *Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciëncias*, Baurú, SP, 2005.

GERICKE, N. M., & HAGBERG, M. Definition of historical models of gene function and their relation to students' understanding of genetics. *Science & Education*, Vol 16, n.7-8, pp 849-881, 2007.

GOLDBACH, T. (Org.), Fonseca, M. P. T., Gusmão, G. A. S. B., Casariego, F. M., Bedor, P., Campos, D.M. *DOSSIÊ: Levantamento – Estado da Arte da Pesquisa em Ensino de Genética e Temas Afins (Período 2000 – 2010).* Rio Janeiro: Ed IFRJ-Reitoria, CD-ROM, 2011. ISBN 978-85-64089-01-3. (Atualizado, 2012)

GOLDBACH, T. (Org.) e colaboradores. *Jogos didáticos – Temática genética e afins: Coletânea dos jogos-NEDIC & Levantamento da área***.** Org: Tânia Goldbach. Rio de Janeiro: IFRJ-Reitoria, CD-ROM, 2012. ISBN 978-85-64089-08-2.

GOLDBACH, T., PEREIRA, W. A., SILVA, B. A. F. S, OKUDA, L. O, SOUZA, N. R. Diversificando estratégias pedagógicas com jogos didáticos voltados para o ensino de biologia: ênfase em genética e temas correlatos. Barcelona. *Revista Ensenanza de las Ciências*, nº extra: 1566-1572, 2013.

LEGEY, A. P., ABREU, A. C., BARBOSA, J. V., COUTINHO M. L. Desenvolvimento de Jogos Educativos Como Ferramenta Didática: um olhar voltado à formação de futuros docentes de ciências, *ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, Florianópolis, 5(3). pp.49- 82. 2012.

LUCKESI, C.C. *Ludicidade e Atividades Lúdicas – uma abordagem a partir da experiência* Disponível: http:www.luckesi.com.br./artigoseducacaoludicidade.htm.2005. Acessado em 23/01/2013.

MACEDO, L., PETTY, A. L. S. e PESSOA, N. C. *Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar.* Porto Alegre: Artmed. 2005.

ZUANON, A. C. A., DINIZ, R. H. S., NASCIMENTO, L. S. Construção de Jogos didáticos para o ensino de biologia: um recurso para integração dos alunos à prática docente. *Revista Brasileira de Educação, Ciência e Tecnologia* – UFTPAR. 2010.

ANEXOS (versões em teste):

QUADRO DA ATIVIDADE 1

Estão sendo utilizados aqui características de **herança simples, com dominância completa e intermediária**

Quadro a montar após "realizar" meioses e "juntar" os gametas "escolhidos" – registrando os genótipos e fenótipos nas colunas.

CARACTERES	Alelo da mãe	Alelo do pai	Genótipo	Fenótipo
Produção de muco para captura do alimento **M** ou **m** No par de crom. 1				
Cor da carapaça **P^V ou P^A** No par de crom 4				
Macho (XY^S) ou fêmea (XX) (interfere no formato do corpo) Gene S no cromossomo Y (todos machos possuem gene S = corpo alongado)				

Daí... monte o filhote-NEDICóide formado com a junção dos gametas feminino e masculino escolhido por vocês, usando as peças das caixinhas disponibilizadas para vocês.

Será bem interessante comparar com o que ocorreu com os outros NEDICóides da turma!

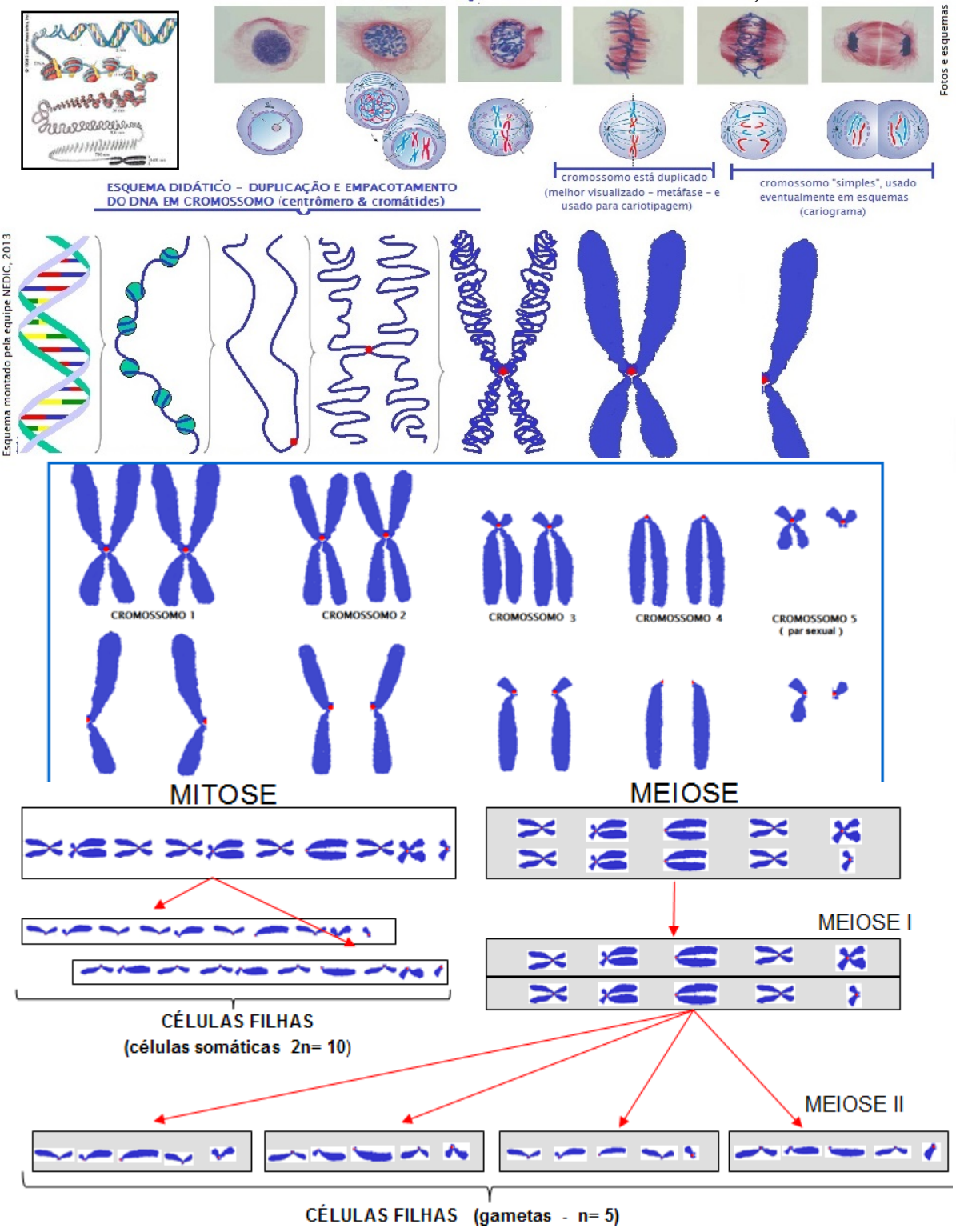
Após a Atividade 1, as propostas seguem... com a intenção gradual de observar a expressão de novas características que são controladas por outras lógicas de atuação dos genes**! (VER MATERIAIS DE APOIO PARA ATIVIDADE 2, 3 e 4)**

PRANCHA A

APRESENTANDO OS ESQUEMAS DOS CROMOSSOMOS

PARA SEREM USADOS NO MODELO

1 – LEMBRANDO COMO SE FORMA UM CROMOSSOMO DUPLICADO (RELAÇÃO COM DNA E ENTENDIMENTO DE SUAS PARTES – CROMÁTIDES IRMÃS E CENTRÔMERO)



PRANCHA B

QUADRO SINTÉTICO – GENÓTIPO/FENÓTIPO – NEDICOIDE

CARACTERES	**NEDICÓIDE CODIFICAÇÃO DO GENÓTIPO/FENÓTIPO**				
Produção de muco para captura do alimento (Gene MUCI II) **M** CROM PAR 1- reg. sup.	**MM** = produz muco (língua vermelha)	**Mm** = produz muco (língua vermelha)	**mm** = sem muco (língua amarela)		
Tipo de alimentação (Gene DEXT) **I** CROM PAR 3- reg. inf.	**II** = inseto e pólen	**Ii** = inseto e pólen	**ii** = somente pólen		
,					
Cor da carapaça (Gene PUK) **P** **(Interação com o gene da presença da carapaça)** CROM PAR 4- reg. inf.	$\mathbf{P^V P^V}$ = vermelho	$\mathbf{P^V P^A}$ = laranja	$\mathbf{P^A P^A}$ = amarelo		
Presença de carapaça (Gene KERA) **R** **(Interação com o gene da cor da carapaça)** CROM PAR 1- reg. inf.	**RR** = normal (com tela)	**Rr** = normal (com tela)	**rr** = sem tela/albino		
Antenas (Gene CHPI) **E** CROM PAR 2- reg. sup.	$\mathbf{E^C e}$ Enrolado e com bolinha	$\mathbf{E^H e}$ liso com bolinha	$\mathbf{E^C E^H}$ enrolado com bolinha	**ee** liso sem bolinha	
Patas segmentadas (Gene PODO I e II) **D** e **F** CROM PAR 3- reg. sup. e PAR 2- reg. sup.	**ddff** sem segmento	**Ddff** e **ddFf** (1 segmento)	**DdFf, DDff** e **ddFF** (2 segmentos)	**DDFf,** e **DdFF** (3 segmentos)	**DDFF** (4 segmentos)
NOS CROMOSSOMOS SEXUAIS					
Formato das asas (Gene WING) CROM SEXUAL X **A**	$X^A X^A$ ou $X^A X^a$ Asas longas (fêmea)	$X^a X^a$ Asas curvadas (fêmea)	$X^A Y$ Asas longas (macho)	$X^a Y$ Asas curvadas (macho)	
Formato do corpo (Gene SHAPE) CROM SEXUAL Y **S**	**Corpo alongado e arredondado** Ter o gene S no Y significa ser macho e alongado OBS: Ter XX, isto é ser fêmea, e não ter o Y com este gene, significa ter o formato de corpo arredondado.				

PRANCHA C

CADA CROMOSSOMO POSSUI UMA MOLÉCULA DE DNA DE CERTO TAMANHO EMPACOTADA E CONTÉM DIFERENTES GENES, EM NÚMERO E EM TIPO

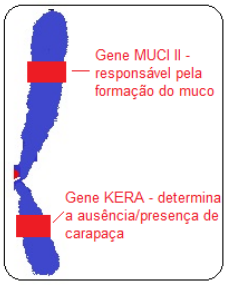
SER HUMANO

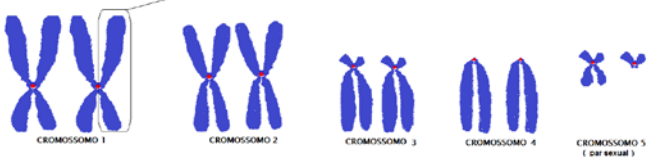
Pares de Cromossomos	Genes	`Total de Bases
1	4.220	247.199.719
2	1.491	242.751.149
3	1.550	199.446.827
4	446	191.263.063
5	609	180.837.866
6	2.281	170.896.993
7	2.135	158.821.424
8	1.106	146.274.826
9	1.920	140.442.298
10	1.793	135.374.737
11	379	134.452.384
12	1.430	132.289.534
13	924	114.127.980
14	1.347	106.360.585
15	921	100.338.915
16	909	88.822.254
17	1.672	78.654.742
18	519	76.117.153
19	1.555	63.806.651
20	1.008	62.435.965
21	578	46.944.323
22	1.092	49.528.953
Cromossomo X	1.846	154.913.754
Cromossomo Y	454	57.741.652
Total	**32.185**	**3.079.843.747**

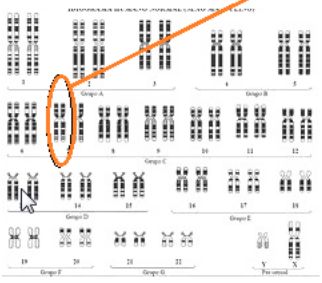
Modificado de NCBI (2011) - genomics.energy.gov/genegateway/

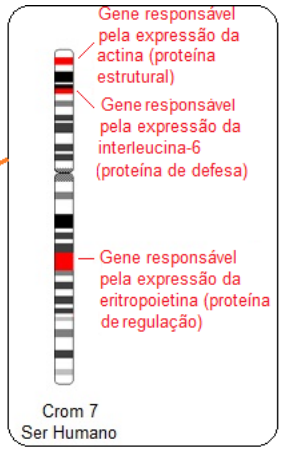
NEDICOIDE (dados fictícios)

Pares de Cromossomos	Genes	`Total de Bases
1	3.787	137.752.222
2	2.543	68.874.241
3	2.112	79.563.452
4	1.785	42.589.632
Cromossomo X	1.085	27.249.792
Cromossomo X	852	1.498.678
Total	**12.164**	**357.528.017**

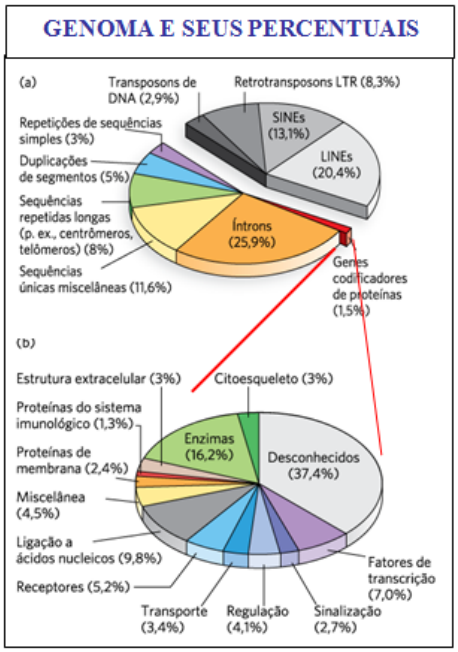








Cox, 2011



PRANCHA D
QUADRO SINTÉTICO OLHAR MOLECULAR (versão em teste)

CARACTERES	ENVOLVIMENTO MOLECULAR – GENE E TIIPO DE PROTEÍNA E SUAS VARIAÇÕES RELACIONADAS COM AS CARACTERÍSTICAS DO NEDICÓIDE
Produção de muco para captura do alimento **M** ou **m** **CROMOSSOMO 1**	- Gene envolvido: **Gene MUCI II** – produção de muco p/ captura de alimento - - Explicação molecular (suposta): • **O alelo m** tem um **nucleotídeo trocado** que leva a um **novo códon** alterando o aminoácido formado e consequentemente a estrutura espacial da enzima. • A **proteína codificada** (**enzima**) com **estrutura espacial diferente** não favorece a ocorrência da reação de síntese do muco. O nedicoide sem muco, não consegue capturar o alimento.
Tipo de alimentação **I** ou **i** **CROMOSSOMO 3**	- Gene envolvido: **Gene DEXT** – tipo de alimentação (pólen e inseto) - Explicação molecular (suposta): • **O alelo i** tem uma **deleção** que impede a tradução completa, pois surge um **stop codon na sequência.**. • A **proteína (enzima) não é codificada**. Não é possível ocorrer a digestão da dextrina e o organismo fica intolerante a esta substância, presente no inseto.
Cor da carapaça P^V ou P^A **CROMOSSOMO 4**	- Gene envolvido: **Gene PUK** – cor da carapaça (vermelho, laranja e amarelo) - Explicação molecular (suposta): • Tanto o **gene alelo** P^v, quanto **o** P^A atuam no **controle da produção de pigmentos**, e são co-dominantes. As proteínas (enzimas) que codificam fazem parte de uma sequência de reações que gera os respectivos pigmentos. • Os produtos gênicos de ambos geram um fenótipo intermediário.
Presença de Carapaça **R** ou **r** **CROMOSSOMO 1**	- Gene envolvido: **Gene KERA** – com ou sem pelo - Explicação molécular (suposta): • O **gene alelo r** tem uma deleção de 2 bases e **não transcreve corretamente** o RNA-mensageiro. • Assim, em homozigose recessiva a **proteína estrutural** não será formada, causando uma má formação no tegumento, impedindo o crescimento da carapaça.
Antenas E^C, E^H ou **e** **CROMOSSOMO 2**	- Gene envolvido: **Gene CHPI** - Explicação molecular (suposta): • O **gene e** tem um nucleotídeo trocado que **impede o reconhecimento da região promotora (não transcreve)** levando a não formação da **proteína reguladora** responsável pelo abaulamento da ponta da antena. • O **gene** E^H promove a **ativação da síntese** da proteína reguladora do desenvolvimento deste acúmulo na ponta da antena. • O **gene** E^C também tem sua **região promotora ativada de forma que** leva ao desenvolvimento de abaulamento da ponta da antena **e adicionalmente** promove o enrolamento da mesma.
Patas segmentadas **D** ou **d** e **F** ou **f** **CROM 3 e CROM 2**	- Genes envolvidos: **Genes PODO I e PODO II** – patas pouco, muito ou nada segmentadas - Explicação molecular (suposta): • A expressão deste caráter é **quantitativo**, envolvendo dois pares de genes alelos. Quanto mais genes dominantes, **maior a expressão da proteína estrutural** que proporciona a segmentação nas patas.
Formato das asas **GENE WING** X^A ou X^a **CROM SEXUAL**	- Gene envolvido: **Gene WING** - asas alongadas e asas curvas. - Explicação molecular (suposta): • O **gene alelo a é** expresso quando presente em dose dupla, nos cromossomos X da fêmea. No macho, basta apenas um **gene a**, já que este não tem alelo no cromossomo Y. • Este alelo possui sua **sequência alterada**, com a **leitura anômala de um íntron,** que passou a ser um éxon. Assim, esta transcrição e não-processamento, leva a síntese de uma **proteína de citoesqueleto que** trunca a organização da asa.
Macho ou fêmea (formato do corpo) **GENE SHAPE** Y^S **CROM SEXUAL**	- Gene envolvido: **Gene SHAPE** - corpo arredondado (fêmea) e comprido (macho) - Explicação molecular (suposta): • **O gene S,** presente exclusivamente nos machos (cromossomo Y), é um **gene de desenvolvimento** (HOMEOBOX). • Este gene **regula vários outros** envolvidos com o formato global do corpo, tornando-o alongado. Nas fêmeas ele não está presente e esta terá um outro padrão corporal (redondo).

Obs: As setas ↕ significam interação entre os genes (INTERAÇÃO GÊNICA). Como tem genes para caracteres diferentes no mesmo cromossomo, o modelo permite também se trabalhar com GENES LIGADOS (LINKAGE).

O PLANEJAMENTO DIDÁTICO-PEDAGÓGICO NA PRÁTICA DE PROFESSORES DE BIOLOGIA DE FLORIANÓPOLIS/SC

Larissa Zancan Rodrigues (Universidade Federal de Santa Catarina - Bolsista DS/CAPES)
Adriana Mohr (Universidade Federal de Santa Catarina - Centro de Ciências da Educação/Departamento de Metodologia de Ensino)

RESUMO

Neste trabalho, procuramos analisar como professores de Biologia de escolas públicas de Florianópolis/SC vem elaborando seus planejamentos didático-pedagógicos. Para isso, identificamos as respostas fornecidas por 43 professores de Biologia em um questionário. Percebemos, a partir desta investigação, que o planejamento elaborado pelos professores investigados apresentam um caráter mais administrativo-burocrático que formativo. Além disso, os professores afirmam utilizar como principais fontes de referência para a construção dos planos alguns documentos oficiais e o livro didático distribuído por meio do PNLD, o qual desempenha forte papel na estruturação dos programas de ensino escolares. Ao final do trabalho, indicamos perspectivas para a continuação de nossos estudos.

PALAVRAS-CHAVE: Planejamentos Didático-Pedagógicos, Práticas Pedagógicas, Ensino de Biologia.

INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

O trabalho do professor é balizado por vários condicionantes que Gvirtz e Palamidessi (2000) agrupam em três grandes blocos. O primeiro se refere ao caráter social e histórico da situação de ensino, ou seja, o professor se insere em um contexto em que vários elementos já foram predefinidos, como os objetivos da escola e a forma pela qual os professores devem desenvolver o seu trabalho. Assim, esses atuam em uma instituição regulada na qual a sua autonomia e reflexividade são construídas mediante o balanço entre pressões externas (do sistema escolar geral) e internas (da própria escola).

O segundo bloco se relaciona ao caráter complexo da situação de ensino, pois por mais que o professor faça uma previsão das atividades que irá realizar ele, constantemente, toma

decisões imediatas, já que a situação de ensino envolve a relação de muitos fatores. E, por fim, os autores em questão, agrupam, em um terceiro bloco, os distintos níveis de decisões envolvidos com o sistema educativo (o macro político; institucional; situação de ensino) e destacam o relacionado aos textos e materiais de ensino que influenciam o planejamento.

Libâneo (1994, p.222) afirma que a ação de planejar:

> (...) não se reduz ao simples preenchimento de formulários para controle administrativo, é antes uma atividade consciente de previsão de ações docentes, fundamentadas em opções político-pedagógicas, e tendo como referência permanente as situações didáticas concretas (isto é, a problemática social, econômica, política e cultural que envolve a escola, os professores, os alunos, os pais, a comunidade, que interagem no processo de ensino).

Esse autor apresenta, ainda, três tipos de planejamento (pelas características e finalidades desse), a saber: plano de escola (que sintetizam as ligações da escola com planos de ensino propriamente ditos), planos de ensino (que contém a previsão de objetivos e tarefas do trabalho docente para um ano ou semestre e é divido por unidades sequenciais) e planos de aula (que apresentam a previsão do desenvolvimento do conteúdo para cada uma das aulas que serão ministradas, tendo caráter bastante específico).

Vários autores vem apontando que, sobretudo, desde a década de 1960, no Brasil, o planejamento vem assumindo um caráter burocrático e não formativo, já que a partir desse período adotou-se a prática de cobrança da entrega obrigatória desses pelos "funcionários da educação" à órgãos de administração/gestão do ensino.

Nesse sentido, Pacca (1992, p.41) afirma que:

> Em todas as atividades e situações o professor constrói muito pouco, não produz nada de significativo, não exerce a sua função de preparador, organizador, decisor de um programa de ensino. Contrariamente o seu dia exige que ele tome decisões e execute as tarefas complexas de ensinar, construa sua atividade didática. O "planejamento escolar" que a escola solicita seria o momento para tornar explícita e concreta esta tarefa, mas o professor em geral satisfaz essa exigência elaborando um documento que tem valor exclusivamente democrático, sem sentido para si mesmo e para o curso que ele deve ministrar.

Partimos do pressuposto que os planejamentos são muito importantes para a realização do trabalho do professor, uma vez que o auxiliam a refletir sobre as orientações que regulam o seu trabalho, sua prática pedagógica e o desempenho de seus alunos. Ou seja, o planejamento se constitui em um momento para a realização de um processo dialético de ação-reflexão-ação do professor em relação à suas práticas. Nesse sentido, objetivamos, a partir do desenvolvimento deste trabalho, ***analisar como professores de Biologia de***

escolas públicas de Florianópolis/SC vêm elaborando seus planejamentos didático-pedagógicos. Esse trabalho é relevante, uma vez que ele nos auxiliará a compreender como essa atividade vem ocorrendo e se ela vem, efetivamente, contribuindo com a realização de práticas docentes reflexivas que possam a vir a possibilitar processos de ensino-aprendizagem mais efetivos.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os dados desta pesquisa foram coletados com vistas a construir o contexto de justificação de uma pesquisa de mestrado, que se encontra em andamento, e que objetiva entender como os professores e alunos de escolas de educação básica vem utilizando os Livros Didáticos (LD) do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD). Para isso, foi realizado, e um primeiro momento, contato com a Gerência de Educação da Grande Florianópolis e após a aprovação dessa para a realização da pesquisa foi agendado, por telefone, visitas às 28 escolas públicas de Florianópolis[1] para apresentar o projeto de investigação tanto ao coordenador pedagógico quanto ao professor de Biologia da escola, convidando o último para responder um questionário.

O questionário possui uma série de perguntas (abertas e fechadas) dispostas em sete páginas, as quais são distribuídas em seis blocos. No segundo bloco, denominado "planejamento de ensino", existem dez perguntas que versam sobre assuntos como: frequência de elaboração de planejamentos (de diferentes tipos) por parte do docente, o(s) tipo(s) de fonte(s) que ele utiliza para elaboração de seus planos, a sequência de conteúdos que ele adota nas séries que ministra aulas (e a influência que o LD possui) e a explicitação da influência de documentos oficiais na elaboração dos planejamentos.

O processo de visitas às escolas durou cerca de dois meses (no segundo semestre de 2013) e, ao final, recebemos a devolutiva de 43 questionários (de um total de 54 professores em atuação na rede). A participação de um número expressivo de docentes no preenchimento do instrumento de coleta de informações utilizado reforça a necessidade de

[1] Existem 25 escolas estaduais e 3 federais na cidade de Florianópolis que possuem Ensino Médio. Cabe destacar que vários dos professores pesquisados ministram aulas, também, para outras disciplinas da escolaridade básica (tanto para o Ensino Fundamental quanto para o Médio).

divulgação dos dados que foram coletados, já que esses expressam, de modo generalizado, as concepções que os professores de Biologia da rede em questão possuem.

Em relação à análise dos dados coletados, buscou-se realizar uma síntese das respostas dos professores[2], as quais foram agrupadas conforme a presença/ausência de elementos de resposta semelhantes, o que originou agrupamentos diversos de respostas. Deve-se ressaltar que as respostas dos docentes que apresentavam mais de um elemento de justificativa foram divididas e, portanto, a incidência das respostas (que trazemos na seção seguinte) não corresponde ao número 43 (amostra total da pesquisa).

CONSTATAÇÕES E RESULTADOS

Em relação à pergunta I, "você costuma planejar suas aulas antes de ministrá-las?", identificamos, ao total, 42 de respostas. Trinta e sete professores afirmaram que elaboram planejamentos e 05/42 declararam que o fazem às vezes. Apenas um professor não indicou a sua resposta para a pergunta.

Para a pergunta II, "você costuma registrar esse planejamento em algum documento escrito?", identificamos, ao total, 42 respostas. Apenas um professor não indicou a sua resposta para a pergunta. Trinta e cinco professores responderam positivamente a pergunta, um docente respondeu negativamente e 06/42 declararam que fazem planejamentos escritos às vezes. Para sete professores o planejamento é imaterial ou esses não o fazem. Santos (2011) afirma que o trabalho docente é composto por uma dimensão visível e observável e outra intangível e imaterial. A primeira materializa-se nos diferentes registros produzidos pelo professor na organização de seu trabalho e nas suas ações, enquanto que a segunda se refere ao nível de pensamento, no qual as atividades mentais resultam em novos conhecimentos, planos e reflexões não observáveis. Percebemos que o planejamento se localiza, sobretudo, no campo do trabalho docente visível e observável, uma vez que a prática de realização desse documento é muito presente entre os professores investigados.

[2] Para as respostas fornecidas para as perguntas fechadas, utilizou-se os próprios elementos previamente apontados como possíveis respostas como agrupamentos. Cabe ressaltar que várias perguntas fechadas apresentavam a indicação "outro(a)" como alternativa para o professor completar a sua resposta. Para as perguntas abertas realizou-se a elaboração de sínteses das respostas, as quais deram origem à agrupamentos diversos.

Para a pergunta III, “em qual documento escrito você registra seu planejamento?”, definimos oito agrupamentos de respostas, conforme a tabela abaixo.

Quadro 1 - Tipos de planejamento didático-pedagógicos

Respostas	Detalhamento
1. Planejamento anual (06/60)	---
2. Planos de aula (05/60)	---
3. Plano de ensino (02/60)	---
4. Diário (22/60)	Diário de classe (17/22)
	Diário do professor (03/22)
	Diário escolar (02/22)
5. Caderno (09/60)	---
6. Computador (04/60)	---
7. Outros (09/60)	Ficha de conteúdos programáticos (01/09)
	Ficheiro (01/09)
	Caderno de registro (01/09)
	Planilha (01/09)
	Mental (02/09)
	Em folhas (01/09)
	Documentos em ppt (01/09)
	Planejamento pessoal (01/09)
8. Não indica (03/60)	---

Para Porlán e Martin (1997) o diário do professor se constitui como um recurso metodológico norteador para análise e reflexão da prática de sala de aula, pois permite o desenvolvimento mais profundo de descrição da dinâmica de aula a partir do relato sistemático e pormenorizado dos distintos acontecimentos e situações do cotidiano. Esse instrumento pode possibilitar o desenvolvimento da capacidade de observação e de categorização da realidade por parte do professor, permitindo que esse vá além de sua percepção indutiva. Em uma análise cuidadosa dos termos utilizados pelos professores pesquisados percebemos que eles não se referem ao temo “diário do professor” utilizado por Porlán e Martín ou ao termo “diário de aula” utilizado por Zabalza (o qual apresenta perspectiva semelhante à utilizada por Porlán e Martín). Os professores em questão se referem ao termo “diário de classe” em suas respostas, o qual é utilizado para a identificação da frequência dos alunos, as notas desses e os conteúdos que serão/foram estudados. Percebemos isso, uma vez que o “diário do professor” e/ou “diário de aula” são instrumentos que o professor utiliza após o desenvolvimento de suas aulas e não antes, para planejar. Ou seja, podemos afirmar que os professores responderam às perguntas do questionário levando em consideração o planejamento mais como um instrumento burocrático do que formativo.

Para a pergunta IV, “que tipo de planejamento você faz?”, definimos oito agrupamentos de respostas, conforme o quadro abaixo.

Quadro 2 - Frequência de elaboração de planejamentos didático-pedagógicos

Respostas	Detalhamento
1. Planejamento anual (35/118)	---
2. Planejamento bimestral/trimestral (36/118)	2.1 No início do ano letivo (11/36)
	2.2 Ao decorrer do ano letivo (20/36)
	2. 3 Não indica a frequência (05/36)
3. Plano de aula (42/118)	3.1 No início do ano letivo (04/42)
	3.2 No início do bimestre/trimestre (06/42)
	3.3 Toda semana (31/42)
	3.4 Não indica a frequência (01/42)
4.Outro (05/118)	4.1 Antes de cada dia de aula, conforme necessidades
	4.2 O plano de aula muda conforme a turma (01/05)
	4.3 Sempre olho o planejamento para segui-lo (01/05)
	4.4 Planejo(a) trabalhos, avaliações, aulas práticas (01/05)
	4.5 Plano semestral da escola no início e decorrer do ano (01/05)

Levando em consideração as respostas para as perguntas anteriores, pode-se atribuir que o "plano de aula" que os professores indicam com mais frequência nesta questão consiste nas anotações do diário de aula (o qual, em geral, é feito toda semana). Apenas seis professores apresentaram coerência em relação à pergunta anterior sinalizando que elaboram o planejamento anual. Ou seja, pode-se supor que os demais 29 professores o elaboram esporadicamente ou nem o fazem. Ainda sobre a coerência das respostas dos sujeitos pesquisados, quatorze professores sinalizaram na suas respostas à pergunta anterior que elaboram planejamentos que podem ser relacionados ao tipo "plano de aula", mas não sinalizam que o elaboram na pergunta seguinte, enquanto que seis fizeram o contrário.

Para a pergunta V, "que(s) fonte(s) de consulta você utiliza para elaborar os planejamentos?", elaboramos oito agrupamentos de respostas, conforme o quadro abaixo:

Quadro 3 - Fontes utilizadas pelos professores para elaboração de planejamentos didático-pedagógicos (CONTINUA)

Resposta	Detalhamento	Frequência de uso de materiais didáticos na elaboração de planejamentos[3]
1. LD ensino médio (43/256)	1.1 Explicita a frequência (35/43)	1 (27/35) - 2 (01/35) - 3 (04/35) 4 (01/35) - 5 (00/35) - 6 (01/35) 7 (00/35) - 8 (01/35) - 0 (00/35)
	1.2 Não explicita a frequência (08/43)	---
2. LD ensino superior (34/256)	2.1 Explicita a frequência (33/34)	1 (04/33) - 2 (05/33) - 3 (04/33)
		4 (06/33) - 5 (04/33) - 6 (04/33)
		7 (00/33) - 8 (05/33) - 0 (01/33)
	2.2 Não explicita a frequência (01/34)	---
3. Livros Paradidáticos (31/256)	3.1 Explicita a frequência (30/31)	1 (04/30) - 2 (02/30) - 3 (03/30)
		4 (05/30) - 5 (05/30) - 6 (03/30)
		7 (03/30) - 8 (01/30) - 0 (03/30)
	3.2 Não explicita a frequência (01/31)	---
4. Revista de Divulgação Científica (39/256)	4.1 Explicita a frequência (33/39)	1 (03/33) - 2 (07/33) - 3 (06/33)
		4 (07/33) - 5 (02/33) - 6 (01/33)
		7 (01/33) - 8 (02/33) - 0 (03/33)
	4.2 Não explicita a frequência (06/39)	---

[3] Para esta pergunta solicitamos que os professores atribuíssem um número de 1-8 para identificação da constância de uso de cada uma fontes que esse manipula no momento de elaboração dos planejamentos.

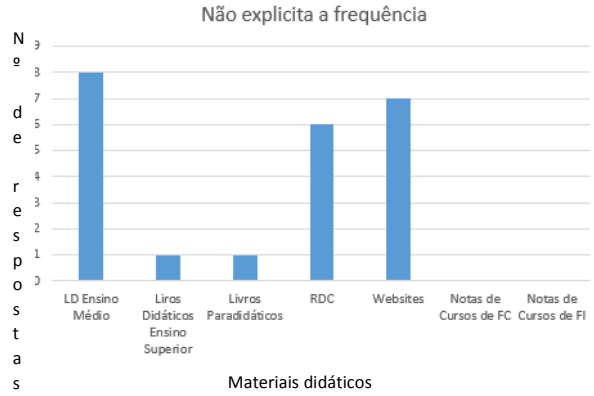
Quadro 3 - Fontes utilizadas pelos professores para elaboração de planejamentos didático-pedagógicos (CONTINUAÇÃO)

Resposta	Detalhamento		Frequência de uso de materiais didáticos na elaboração de planejamentos[4]
5. Websites (40/256)	5.1 Explicita a frequência (33/40)		1 (07/33) - 2 (08/33) - 3 (08/33)
			4 (02/33) - 5 (04/33) - 6 (01/33)
			7 (01/33) - 8 (02/33) - 0 (00/33)
	5.2 Não explicita a frequência (07/40)		---
6. Notas de cursos de Formação Continuada (28/256)	6.1 Explicita a frequência (28/28)		1 (00/28) - 2 (00/28) - 3 (01/28)
			4 (02/28) - 5 (02/28) - 6 (03/28)
			7 (02/28) - 8 (04/28) - 0 (14/28)
	6.2 Não explicita a frequência (00/28)		--
7. Notas de cursos de Formação Inicial (28/256)	7.1 Explicita a frequência (28/256)		1 (01/28) - 2 (00/28) - 3 (00/28)
			4 (01/28) - 5 (00/28) - 6 (04/28)
			7 (04/28) - 8 (06/28) - 0 (12/28)
	7.2 Não explicita a frequência 00/28)		---
8. Outra (15/256)	8.1 Explicita a frequência (15/15)	Textos	8 (01/15)
		Revistas de diversos assuntos	2 (01/15)
		Livros de diversos assuntos	2 (01/15)
		Cartilhas de diversos assuntos	2 (01/15)
		DVD´s	6 (01/15)
		Anotações pessoais de aulas	4 (01/15)
		Notícias de telejornal, acontecimentos de novelas e minisséries trazidos por eles	4 (01/15)
		Discussão com colegas da disciplina	5 (01/15)
		Apostilas	8 (01/15)
		Sites da web na minha área de conhecimento	Não indica (01/15)
		Vídeos	8 (01/15)
		Palestras	8 (01/15)
		Seminários	8 (01/15)
		Explicita a frequência, mas não indica a fonte que é utilizada	0 (02/15)
		Explicita a frequência, mas não responde a pergunta	7 (01/15)
	8.2 Não explicita a frequência (00/15)		---

De modo geral, pode-se dizer que um grande número de professores sinalizam que a principal fonte de referência para a elaboração de planejamentos é o LD da educação básica. Em uma frequência intermediária recorre-se à LD de ensino superior, livros paradidáticos e revistas de divulgação científica. E, por fim, os professores pouco utilizam notas elaboradas no âmbito de cursos de formação inicial e continuada. A partir dessas constatações podemos reafirmar os resultados de Megid Neto e Fracalanza (2003), Santos (2007) e Baganha (2010), uma vez que pode-se dizer que os livros não têm sido o único material utilizado pelos professores na preparação de suas aulas, mas tem consistindo no principal.

Em relação àqueles que não explicitaram a frequência de utilização dos recursos elaboramos os gráficos abaixo (no eixo das abcissas identificamos os recursos didáticos e o das ordenadas o número de repostas obtidas):

[4] Para esta pergunta solicitamos que os professores atribuíssem um número de 1-8 para identificação da constância de uso de cada uma fontes que esse manipula no momento de elaboração dos planejamentos.



A partir da análise do gráfico, podemos perceber que a tendência de utilização de determinadas fontes para a elaboração de planejamentos é a mesma entre aqueles que explicitam a frequência das fontes que recorrem e aqueles que não o fizeram.

Para a pergunta VI, "o que você busca ou que razões levam você a utilizar essas fontes de consulta?", construímos os agrupamentos de respostas discriminados em seguida:

Quadro 4 - Justificativas para uso de fontes diversas na elaboração de planejamentos didático-pedagógicos (CONTINUA)

Resposta	Detalhamento	
1. Livros Didáticos do ensino médio (49/250)	1.1 Fonte de informações e recursos didáticos (22/49)	1.1.1 Fonte de informações/conteúdos (16/22)
		1.1.2 Fonte de recursos didáticos (06/22)
	1.2 Disponibilidade (09/49)	---
	1.3 Linguagem acessível (02/49)	---
	1.4 Consonância com os documentos oficiais (03/49)	---
	1.5 Outros (13/49)	1.5.1 Dinamismo/Simplicidade (02/13)
		1.5.2 Compatibilidade com o nível dos alunos (01/13)
		1.5.3 Especificidade (01/13)
		1.5.4 Má qualidade (01/13)
		1.5.5 Boa qualidade (01/13)
		1.5.6 Presença de Temas para trabalhadores (01/13)
		1.5.7 Falta de outras opções (01/13)
		1.5.8 Única fonte do aluno (01/13)
		1.5.9 Possibilita o desenvolvimento da aprendizagem (01/13)
		1.5.10Orientação para o professor (01/13)
		Não indica (01/13)
2. Livros Didáticos do ensino superior (34/250)	2.1 Aprofundamento do conteúdo (17/34)	---
	2.2 Esclarecimento de dúvidas (05/34)	---
	2.3 Atualização (03/34)	---
	2.4 Outros (05/34)	2.4.1 Familiaridade com o material (01/05)
		2.4.2 Boa qualidade (01/05)
		2.4.3 Fonte de pesquisa (01/05)
		2.4.4 Material complementar (01/05)
		2.4.5 Fonte sobre conteúdos paralelos (01/05)
	2.5 Não indica (04/34)	---
3. Livros Paradidáticos (33/250)	3.1 Fonte de informações (08/34)	3.1.1 Fonte de conceitos
		3.1.2 Fonte de curiosidades
		3.1.3 Informações adicionais
	3.2 Fonte de recursos didáticos (04/32)	---
	3.3. Fonte de métodos/visões alternativas (05/32)	---
	3.4 Linguagem acessível (03/32)	---
	3.5 Outros (06/32)	3.5.1 Reforço (01/06)
		3.5.2 Esclarecimentos/Atualização do professor (01/06)
		3.5.3 Relação com o real (01/06)
		3.5.4 Fonte de pesquisa (01/06)
		3.5.5 Relação ciência-cultura (01/06)
		3.5.6 Não utiliza (01/06)

Resposta	Detalhamento	
	3.6 Não indica (02/32)	---

Quadro 4 - Justificativas para uso de fontes diversas na elaboração de planejamentos didático-pedagógicos (CONTINUAÇÃO)

Resposta	Detalhamento	
4. Revistas de Divulgação Científica (38/250)	4.1 Atualização (21/38)	4.1.1 Fonte de novidades em geral (09/21)
		4.1.2 Fonte de informações de conceitos/conteúdos estudados (07/21)
		4.1.3 Fonte de curiosidades (02/21)
		4.1.4 Fonte de informação sobre novas descobertas (01/21)
	4.2 Fonte de Artigos (02/38)	---
	4.3 Fonte de recursos didáticos diversos (03/38)	---
	4.4 Outros (07/38)	4.4.1 Apelo gráfico e visual (01/07)
		4.4.2 Boa qualidade do conteúdo (01/07)
		4.4.3 Fonte de conteúdos interessantes (01/07)
		4.4.4 Falta de opções (01/07)
		4.4.5 Fonte de pesquisa (01/07)
		4.4.6 Relação entre ciência-cultura (01/07)
		4.4.7Presença de Tópicos de interesse dos alunos (01/07)
	4.5 Não indica (05/38)	---
5. Websites (55/250)	5.1 Atualização (15/55)	5.1.1 Em geral (09/15)
		5.1.2 Sobre conteúdos (05/15)
		5.1.3 Do sistema (01/15)
	5.2 Busca de informações (03/55)	---
	5.3 Fonte de recursos didáticos diversos (13/55)	---
	5.4 Fonte de novas abordagens/formas de trabalho (04/55)	---
	5.5 Fonte para pesquisas (06/55)	---
	5.6 Acessibilidade (04/55)	---
	5.7 Fonte de Curiosidades (03/55)	---
	5.8 Outros (04/55)	5.8.1 Objetividade (01/04)
		5.8.2 Falta de outras opções (01/04)
		5.8.3 Diversidade (01/04)
		5.8.4 Possibilidades mais amplas para entender/aplicar o conhecimento (01/04)
	5.9 Não indica	---
6. Notas de cursos de Formação Continuada (14/250)	6.1 Fonte de Informações (06/14)	6.1.1 Informações sobre o conteúdo (04/06)
		6.1.2 Informações didático-pedagógicas (02/06)
	6.2 Outros (03/14)	6.2.1 São pouco utilizadas (01/03)
		6.2.2 Formação permanente (01/03)
		6.2.3 Objetividade (01/03)
	6.3 Não indica (05/14)	---
7. Notas de cursos de Formação Inicial (15/250)	7.1 Fonte de Informações (04/15)	7.1.1 Informações acerca do conteúdo ou em geral (03/04)
		7.1.2 Informações didático- pedagógicas (01/04)
	7.2 Outros (06/15)	7.2.1 Retomada de conceitos (01/06)
		7.2.2 Observações interessantes/diferentes pontos de vista (01/06)
		7.2.3 Pouco uso (01/06)
		7.2.4 Padrão básico (01/06)
		7.2.5 Fonte de boas explicações (01/06)
		7.2.6 Atualização do sistema (01/06)
	7.3 Não indica (05/15)	---
8. Outros (12/250)	8.1 Apostila (01/12)	---
	8.2 Pesquisa (01/12)	---
	8.3 DVD´s (01/12)	---
	8.4 Anotações pessoais de aulas (01/12)	---
	8.5 Notícias de telejornal (01/12)	---
	8.6 Acontecimentos de novelas (01/12)	---
	8.7 Minisséries (01/12)	---
	8.8 Vídeos (01/12)	---
	8.9 Palestras/seminários (01/12)	---
	8.10 Outro (03/12)	Não respondeu a pergunta feita (01/03)
		Não indica (02/03)

A partir dos dados coletados, podemos afirmar que, em geral: a) os LD da educação básica são utilizados pelo professor para obtenção de recursos didáticos e informações; b) os LD do ensino superior são utilizados para aprofundamento do conteúdo; c) os livros

paradidáticos, as notas de cursos de formação inicial (d) e continuada (e) são utilizados como fonte de informação; e f) as revistas de divulgação científica e os (g) websites são utilizados pelo professorado para sua atualização.

No que se refere às justificativas dadas pelos professores para uso do LD da educação básica percebemos que fatores como a disponibilidade do material aos alunos, a linguagem acessível, a consonância com documentos oficiais, a presença de temas relevantes e orientações para o professor são fatores importantes para uso desse material didático. Atribuímos isso à consolidação do PNLD como política de Estado. Em relação à coerência entre as respostas para esta e a pergunta anterior identificou-se que alguns sujeitos sinalizaram as fontes que utilizam para a elaboração do planejamento, mas não indicaram as razões para isso (houve 42 ocorrências nesse sentido) e outros fizeram o contrário (12 ocorrências).

Para a pergunta VII, "identifique, em linhas gerais, os conteúdos e a sua sequência que você adota", construímos inúmeros agrupamentos de respostas para cada uma das séries do Ensino Médio que os professores ministram aulas. Para essa pergunta identificamos um total de 112 respostas, assim distribuídas: 42/112 (1ª série), 42/112 (2ª série) e 28/112 (3ª série). Percebemos, pelas respostas, que existem diferentes graus de especificações das respostas dos professores, assim como diferentes ordenações dos conteúdos, mas percebemos uma certa tendência de agrupamento de conteúdos em algumas séries. De modo geral a distribuição ocorre da seguinte forma: origem da vida, bioquímica, citologia, histologia e fisiologia (1ª série); zoologia e botânica (2ª série); ecologia, genética e evolução. Essa forma de distribuição de conteúdos é semelhante à proposta nos LD para esse nível de ensino. Zambon (2013) afirma que a sequência dos assuntos presentes nos LD se constitui como um dos principais critérios utilizados pelos professores no processo de seleção desse tipo de material didático. Contudo, cabe ressaltar que essa autora defende que, para os professores do contexto por ela investigado, a sequência adotada pelos professores é a definida por outros profissionais fora do contexto escolar (responsáveis pela elaboração de processo seriado para ingresso ao Ensino Superior). Em Florianópolis/SC isso não parece ocorrer, uma vez que o processo de ingresso é diferente (é feito apenas por meio de vestibular e do Sistema de Seleção Unificada - SISU/MEC).

Para a pergunta VIII, “você segue a sequência de conteúdos indicada no livro didático para o planejamento?”, foram identificadas 43 respostas. Destas, 34 indicaram positivamente que o professor segue a sequência de conteúdos indicada o livro, com modificações, enquanto que 08/43 são negativas. Apenas 01/43 resposta indica que a sequência de conteúdos é seguida ou não dependendo do LD adotado. Essas constatações corroboram com a discussão dos resultados de uma pergunta anterior, no qual a maioria dos professores segue a sequência de conteúdos trazida no LD, com modificações em sua maioria.

Para pergunta IX, “você utiliza algum documento oficial (PCNs, DCNs, entre outros) para o seu planejamento?”, identificamos 46 respostas, as quais foram agrupamos conforme indicado abaixo:

Quadro 5 - Uso de documentos oficias na elaboração de planejamentos didático-pedagógicos

Resposta	**Detalhamento**	
	Tipo de documento	**Função do documento**
1. Sim (20/26)	1.1 PCN (14/20)	1.1.1 Organização da sequência dos conteúdos (06/14)
		1.1.2 Obtenção sobre informações para a organização e desenvolvimento das aulas (05/14)
		1.1.3 Outro (02/14)
		1.1.4 Não indica (01/14)
	1.2 DCN (02/20)	1.2.1 Organização da sequência dos conteúdos (01/02)
		1.2.2 Obtenção sobre informações para a organização e desenvolvimento das aulas (01/02)
	1.3 PPP (01/20)	1.3.1 Obtenção de informações sobre regulamento da escola (01//01)
	1.4 Não indica (03/20)	1.4.1 Organização dos conteúdos (01/03)
		1.4.2 Coerência com os parâmetros dos documentos oficiais (01/03)
		1.4.3 Não indica (01/03)
2. Não (00/26)	---	---
3. Às vezes (06/26)	3.1 PCN (03/06)	3.1.1 Avaliação (01/03)
		3.1.2 Obtenção de informações (01/03)
		3.1.3 Organização de conteúdos (01/03)
	3.2 LDB (01/06)	3.2.1 Estruturação dos conteúdos (01/01)
	3.3 Diretrizes da SSE/SC (01/06)	3.3.1 Não indica (01/01)
	3.4 Não indica (01/06)	---

A partir dos dados levantados percebemos que cerca da metade dos professores afirmam consultar documentos oficiais para a organização do planejamento, sendo que o mais consultado são os Parâmetros Curriculares Nacionais. Pode-se atribuir isso ao fato de que eles foram publicados há mais de uma década (em 2000), tendo sido bastante difundido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebemos, a partir desta investigação, que os professores elaboram seus planejamentos (com/de diferentes frequências/tipos), mas esses consistem em planos gerais, muitas vezes, de caráter administrativo-burocrático em que se faz apenas o registro do que foi estudado/será estudado (a maioria dos planejamentos a que os professores se referem são os diários de classe).

Além disso, percebemos que os professores afirmam que costumam consultar documentos oficiais para a elaboração de seus planejamentos. Também contatamos que o LD não é o único material utilizado pelos professores para ao planejamento de suas aulas, mas esse consiste na principal fonte de informação, consistindo em um importante elemento definidor dos programas escolares. Atribuímos isso aos inúmeros fatores que balizam o trabalho docente (em nosso caso, os professores trabalham, em geral, de 40 a 50 horas semanais, em duas escolas sob regime de contrato temporário).

REFERÊNCIAS

BAGANHA, D. E. **O papel e o uso do livro didático de ciências nos anos finais do ensino fundamental**. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação) - Setor de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

GVIRTZ, S.; PALAMIDESSI, M. **El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza**. 3.ed. Buenos Aires/AR: Aique, 2000.

LIBÂNEO, J.C. **Didática**. São Paulo/BR: Cortez, 1994.

MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O Livro Didático de Ciências: Problemas e Soluções. **Ciência & Educação**, Bauru, v.9, n.2, p.147-157. 2003.

PACCA, J. L. A. O profissional de educação e o significado do planejamento escolar: problemas dos programas de atualização. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 14, n. 1, 1992.

PORLÄN, R.; MARTIN, J. **El Diario del Profesor: Un recurso para la investigación en el aula**. Sevilha/ES: Díada, 1997.

SANTOS, C. M. C. dos. **O Livro Didático: as escolhas do professor**. 2007. Dissertação (Mestrado em Educação) - Setor de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

SANTOS, M. E. G. **Elementos constitutivos do trabalho docente em uma escola pública de educação básica: prescrições, atividades e ações**. 2011. 342 f. Tese (Doutorado em Educação) - Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

ZABALZA, M. A. **Diários de aula: contributo para o estudo dos dilemas práticos dos professores**. Porto/PT: Porto Editora, 1994.

ZABALZA, M. A. **Diários de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional**. Porto Alegre/BR: Artmed, 2004.

ZAMBON, L. B. **Seleção e utilização de livros didáticos de física em escolas de educação básica**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2012.

A ESTAÇÃO BIOLOGIA E A FORMAÇÃO CONTINUADA DE MONITORES

Lucas dos Santos Andrade (IB - USP - Bolsista IB)
Beatriz Foganholi Fernandes (IB - USP - Bolsista Aprender com Cultura e Extensão)
Carolina de Athayde Mendonça (IB - USP)

Resumo:

A Estação Biologia (EB) é um espaço de educação não-formal do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo (IB-USP) que oferece visitas monitoradas para escolas. O projeto é gerido pelos estudantes de graduação que possuem três principais afazeres: a manutenção das criações, o desenvolvimento de atividades e o monitoramento de visitas. As atividades oferecidas abordam a Biologia de uma forma não-tradicional, colocando o estudante como agente ativo na construção do saber, ao invés de considerá-lo como receptor passivo. Elas são elaboradas pelos monitores com base em um mapa metodológico, também criado por eles, que consiste em oito etapas principais. A formação de monitores dentro da EB acontece de maneira contínua, de modo que, a cada ano, uma nova equipe cuida do projeto.

Palavras-chave: *educação não-formal*; *monitores*; *material didático*.

1. Introdução

A EB, antigamente conhecida como Comissão de Visitas (CV), existe desde 1986 e consiste em um projeto de extensão do IB-USP. . Trata-se de um espaço de educação não-formal, cujo objetivo principal é a realização de visitas monitoradas, que ocorrem em um espaço do IB, recebendo tanto escolas públicas como escolas particulares. Dessa maneira, pretende-se realizar a construção dialética da sociedade e da EB, para que os mesmos entrem em contato com a realidade social, cultural e política em que estarão imersos em seu futuro profissional e, ao mesmo tempo, compartilhem os conhecimentos produzidos no espaço universitário com o restante da sociedade.

O projeto possui uma sala própria, localizada no Edifício Félix Kurt Rawitscher do IB da Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira (CUASO), também conhecido como Edifício Minas Gerais. É nesse espaço que os integrantes do projeto se reúnem semanalmente - encontro, este, chamado de comissão - para a efetivação de diversas tarefas, que visam ao mantimento do projeto de extensão como um todo, além de ser o próprio espaço utilizado para visitas.

A EB é gerida por estudantes de graduação do IB que atuam como monitores voluntários, sob a orientação das professoras Beatriz Pacheco Jordão e Alessandra Bezerra de Brito. A formação de novos monitores é um processo dinâmico e, todos os anos, são incluídos novos participantes no projeto. Cada monitor possui três principais responsabilidades: manutenções do biotério, desenvolvimento de atividades e monitoramento de visitas.

2. Manutenções das criações

A EB já abrigou as mais diversas criações. No momento, ela é lar de: escorpiões; baratas; tenébrios; uma aranha caranguejeira; bichos-pau; além de três aquários de água doce, sendo um deles destinado à criação de camarões anões. Cada uma delas tem um propósito em alguma das atividades oferecidas pelo projeto. Na Trilha da Biodiversidade, por exemplo, os peixes do aquário são utilizados para comparar os diferentes hábitos alimentares e os escorpiões, para ilustrar a discussão sobre animais peçonhentos. Contudo, são os bichos-pau que mais atraem a atenção das crianças por seu tamanho e aparência peculiar.

As criações de organismos vivos demandam cuidados diários e, para tal, os monitores montam um esquema de plotagem rotativa. No início de cada mês, é construída uma tabela e cada um se compromete a fazer alguma manutenção, em determinados dias, de acordo com a sua disponibilidade de horários. Além das manutenções, é necessário gerenciar e organizar as visitas. Para isso, ocorre diariamente, do meio dia às duas horas da tarde, o período de secretaria em que os monitores atendem as escolas que entrarem em contato com a EB, seja por telefone ou correio eletrônico. Cada monitor é responsável por fazer duas manutenções mensais e uma secretaria.

3. Desenvolvimento de material didático

Como já mencionado, uma das tarefas dos monitores é o desenvolvimento de novas atividades. No momento, a EB oferece nove atividades que abrangem as cinco grandes áreas da Biologia - Zoologia, Botânica, Fisiologia, Genética e Ecologia - de modo que os professores optam por aquela(s) mais apropriada(s) para suas turmas. São elas: *Jogo dos Micos*; *Sentindo a Vida*; *Educação Sexual*; *Filho de Scoiso, Scoisinho É - Laboratório de Genética*; *DNA da Banana*; *Fisiologia*; *Inter-Ações*; *Teatro dos Abelhudos*; e *Trilha da Biodiversidade*. Além dessas, muitas outras estão em processo de elaboração, seguindo uma metodologia desenvolvida pelos próprios monitores (vide item 3.1).

A EB tem como diferencial a busca por formas diferentes de apresentar a Biologia aos estudantes, de modo que eles sejam agentes ativos na construção do saber. Com tal objetivo,

são elaboradas outras maneiras para a transmissão do conhecimento que não seja o tradicional esquema de lousa e caderno. Sua metodologia tem o estudante como agente ativo na construção do saber, ao invés de considerá-lo como receptor passivo.

Por exemplo, no início da *Trilha da Biodiversidade*, é preciso explicar o conceito de evolução, pois ele é o fio guia da atividade. Para isso, cada grupo de estudantes recebe uma garça de pelúcia, que possui um imã no bico, e um lago azul, no qual vivem peixes de pano azuis e verdes. Ao sinal do monitor, eles devem pescar todos os peixes que conseguirem, num período de dez segundos. Os resultados são tabelados e eles mesmos percebem que os peixes azuis foram pescados com muito menos frequência do que os verdes, uma vez que eles se camuflam no lago. Nesta curta introdução, o papel do monitor é apenas guiar os alunos de maneira que eles cheguem às suas próprias conclusões sobre o processo de seleção natural. Em seguida, eles estão prontos para iniciar um rodízio por cinco estações que ilustrarão a evolução em diferentes contextos.

Pode-se observar que a heurística é deveras valorizada, o que vai ao encontro com a Teoria da Aprendizagem Significativa. Proposta em 1978 por David Ausubel e aprimorada por Paulo Freire, ela afirma que os conhecimentos prévios da pessoa funcionam como ancoradouros para novos. Almeida (2009) diz acerca das ideias de Paulo Freire:

"[Os alunos] não são mais elementos vazios, tornam-se um ponto de partida de toda a aprendizagem. Os exemplos, os problemas, a finalidade da aprendizagem nascem do que é o aluno concreto". (ALMEIDA, 2009, p. 82)

Dessa maneira, ao se permitir que os alunos infiram as razões pelas quais os peixes verdes são pescados com mais frequência, dá-se a eles a liberdade para que façam associações com suas próprias experiências de vida, tornando o conhecimento significativo para eles.

Para que todo esse processo seja possível, é necessário que os monitores da EB, ao desenvolverem seu leque de atividades direcionadas à aprendizagem, também criem diferentes materiais didáticos que proporcionem não só a compreensão do conteúdo apresentado, mas também a interação dos alunos com as próprias atividades, para que possam construir o saber de maneira efetiva.

Como exemplo temos a atividade de *Inter-Ações*. Nela, os monitores apresentam os conceitos acerca do tema para que, posteriormente, cada grupo de alunos possa refletir sobre o assunto, criando exemplos. Eles recebem um cartaz, onde há diversas imagens de animais e plantas, dispostas em um círculo. Do centro desse círculo partem dois barbantes, que serão usados pelos alunos para ligar duas das imagens, dizendo que tipo de interação ecológica pode ser vista em cada situação.

Para que todo o andamento dessa atividade fosse possível, no entanto, foi preciso que os monitores, durante o período de suas comissões, refletissem e criassem o material utilizado de acordo com as etapas propostas no Mapa Metodológico para Criação de Atividades.

3.1 Metodologia própria no desenvolvimento de novas atividades

Ao longo dos anos de experiência com produção de atividades na EB, os alunos veteranos participantes do projeto perceberam que havia uma certa dificuldade na elaboração de novas atividades, uma vez que não havia uma organização padronizada para isto. Tendo em vista este problema, eles desenvolveram um Mapa Metodológico para a Criação de Atividades Novas, que consiste em oito etapas principais

Na primeira etapa, o grupo de monitores faz uma reunião inicial, para que sejam discutidas as ideias e seja definido o tema e o público alvo da atividade. Este tema deve ser baseado nas aptidões dos monitores que elaboram e na demanda de determinado público. A pesquisa de referências bibliográficas é feita na segunda etapa. Nesse ponto, são definidos os objetivos e pontos principais que serão abordados na atividade.

Depois do acúmulo de conteúdo, na etapa terceira, os monitores reúnem-se novamente para estruturarem como, de fato, os conceitos podem ser trabalhados em classe, determinando o tempo de duração e sequência das práticas. Assim, podem prosseguir para a quarta etapa, que consiste na confecção de materiais necessários para a atividade. Esses materiais devem ser comprados ou fabricados manualmente em dias de trabalho nas comissões.

Nas três etapas seguintes, os monitores elaboram o protocolo de atividade: na quinta etapa, é produzido o primeiro protocolo, detalhando as ações e discursos a serem feitos durante a atividade, bem como os materiais que serão usados. Esse primeiro documento pode ser alterado, pois na etapa sexta, a atividade será colocada em teste, ainda não com estudantes, mas sim com monitores, para ser testada a funcionalidade prática da atividade. Uma vez aplicada a atividade em monitores, e levantadas as correções a serem feitas, deve-se fazer a última edição do protocolo de atividade na sétima etapa. Partindo para oitava e última etapa, que consiste no treinamento dos demais monitores da EB, para que todos saibam aplicar a atividade. Finalmente, a atividade será finalizada e pronta para ser aplicada em visita. Deve-se ressaltar que todas as atividades estão em constante reciclagem de maneira a aprimorá-las cada vez mais.

4. Visitas monitoradas

As visitas são agendadas nos períodos de secretaria e são compostas pelas atividades escolhidas pelo professor da escola visitante, somando um total de três horas de duração. As turmas atendidas podem ser desde alunos da Pré-Escola até do Ensino Médio ou de outras instituições de ensino formal ou não formal. Havendo a devida antecedência, as atividades podem ser adaptadas para um público novo ou modificadas de acordo com as orientações do professor.

A partir do momento em que se tem uma visita escolar agendada, os monitores que frequentam a comissão naquele dia da semana, para o qual ela está agendada, se organizam previamente através da divisão de todas as tarefas necessárias. Cada um se responsabiliza por determinada tarefa, o que inclui desde a contagem do tempo, para que não haja atrasos, até as explicações que serão feitas na lousa e nas mesas de alunos.

Muitas das atividades realizadas pelo projeto são compostas tanto por explicações para toda a turma, com o auxílio de imagens, projeções e desenhos na lousa, quanto por explicações feitas separadamente para grupos menores de alunos. Normalmente, eles são divididos em cinco mesas, cada uma sob a responsabilidade de um ou dois monitores.

Há, ainda, atividades que fazem os alunos circularem pela sala . É o caso da atividade de *Educação Sexual*, por exemplo. Ela consiste de três etapas e, na última delas, os alunos são divididos em quatro grupos de maneira que ocorra um revezamento. Em cada uma das estações pelas quais eles passam, um tema diferente é abordado: pílula e menstruação; conhecendo o próprio corpo; uso de preservativos; e aborto e gravidez. Esse tipo de estratégia, torna a visita mais dinâmica, fazendo com que os alunos consigam se concentrar por um período de tempo mais longo.

Finalmente, a EB utiliza também o jardim botânico do Departamento de Botânica do IB-USP, onde se localizam o Herbário, o Filotério e diversos laboratórios de pesquisa. Lá, os alunos podem ter contato, principalmente, com a flora, identificando aspectos evolutivos de plantas carnívoras e suculentas, além de apreciarem a diversidade morfológica de flores, por exemplo. A fauna também pode ser abordada, dando a possibilidade da percepção, por parte dos alunos, das diferentes interações que ocorrem no ambiente ao seu redor.

Durante as três horas de visita, os professores responsáveis pela turma ficam encarregados de responder a um questionário sobre a atuação e a didática dos monitores, além da abordagem feita sobre os temas pedidos. Adicionalmente, ao final de todas as atividades, é entregue um questionário para cada aluno, para que eles também façam a avaliação dos monitores e da visita como um todo, considerando sua aprendizagem. Este questionário dá

aos monitores um levantamento estatístico sobre seus desempenhos e sobre a qualidade do material didático.

Após despedirem-se dos alunos, os monitores se reúnem para discutir suas impressões sobre o andamento de cada atividade, bem como sobre a atuação de cada um. Nesse momento, os questionários são lidos, com o intuito de avaliar a performance do grupo na visita e detectar possíveis erros na didática e no conteúdo transmitido.

5. Formação continuada de monitores

A cada ano, novos alunos de graduação se interessam pelo projeto de extensão universitária e se identificam com a proposta da EB, passando a fazer parte dela sem que haja qualquer processo seletivo ou necessidade de conhecimentos prévios.

A partir de então, primeiramente, passam por um processo de treinamento, em que os alunos veteranos integrantes do projeto repassam seu conhecimento acerca da EB, com relação à dinâmica das atividades aplicadas em visitas monitoradas, à manutenção de criações de animais, à organização do espaço onde trabalham e à divisão de tarefas entre os monitores.

Em um segundo momento, após esse treinamento, os alunos calouros já estão aptos a auxiliar em todos os processos de manutenção da EB. Os novos monitores são, então, incentivados a aprimorar suas habilidades didáticas a cada nova visita realizada. Para isso, eles podem observar a maneira como os monitores veteranos realizam a aplicação de atividades até que se sintam seguros para aplicá-las por conta própria. Além de aperfeiçoarem sua didática, os monitores desenvolvem grande autonomia a partir do momento em que vivenciam as diversas facetas da EB, que oferecem diferentes desafios.

É interessante ressaltar que, ao mesmo tempo em que novos monitores se formam, outros chegam ao fim de sua experiência no projeto, dando espaço a novos integrantes. É dessa forma que surge uma forte característica da EB: a constante reciclagem de alunos monitores, a partir do repasse de experiência que é feito dos alunos mais antigos para os mais novos. Assim sendo, a EB é uma entidade em constante renovação.

A formação de monitores no projeto acontece de forma contínua: enquanto os monitores mais novos estão desenvolvendo, por exemplo, sua oralidade e didática em sala de aula, os veteranos estão constantemente aprimorando-se em outros setores da EB, reinventando seu papel dentro do projeto. Por possuírem um maior acúmulo de conteúdo, eles têm papel fundamental na transmissão de seu conhecimento para os monitores mais novos. Como exemplo, ocorrem embasamentos teóricos, encontros de monitores que acontecem nos períodos de férias estudantis, nos quais determinados monitores ficam encarregados de fazer

uma apresentação oral para os outros, a fim de aprofundar o conhecimento teórico a respeito de cada uma das atividades da EB. Além disso, os monitores trocam vivências e informações sobre estratégias de ensino. Para tal, ocorrem reuniões com todos os integrantes, como o chamado “Papo Pedagógico”, que visa discutir novas estratégias de ensino embasadas em algum texto científico relacionado à educação. Portanto, a formação de um monitor não tem como objetivo uma conclusão, um fim, mas sim um contínuo processo de troca de conteúdos entre os monitores.

6. Conclusão

A EB é um projeto de extensão que causa impactos positivos na aprendizagem dos visitantes e no processo de formação dos monitores. Sabemos que um dos maiores desafios no ensino é a aplicação prática do conhecimento. No ensino de ciências, os professores acabam se limitando à aplicação de atividades dentro de sala e a assuntos que ficam cerceados pelo cronograma didático da escola. Isso faz com que o contato sensitivo que os alunos têm com a matéria venha apenas de imagens de livros didáticos ou de mídias digitais. Além disso, o ambiente escolar rotineiro e a aula dada pelos habituais professores podem se tornar entediantes para os alunos, o que prejudica seu ganho cognitivo e afetivo acerca do assunto abordado em aula. O contato com a EB oferece aos alunos uma diferenciada abordagem dos temas das disciplinas de ciências biológicas, uma vez que lhes é oferecida uma nova sala de aula, com monitores novos e com contato sensitivo com os assuntos (e.g.: o contato tátil com um bicho-pau). Tais elementos causam no aluno maior interesse pelo assunto, transformando a EB em um instrumento que auxilia o entendimento de assuntos abordados em aula.

No que diz à formação de monitores, a EB, por ser uma entidade de fácil acesso, apresenta-se aos graduandos participantes como a primeira oportunidade deles lidarem com uma sala de aula. Desta maneira, podem ser exploradas as aptidões daqueles que desejam seguir carreira como professores, além de servir como experimentação para aqueles que ainda não têm certeza da área em que querem atuar. Além disso, as professoras orientadoras oferecem grande liberdade aos monitores na organização do projeto, de modo que os graduandos desenvolvem a capacidade de se organizarem sozinhos, principalmente em relação às tarefas da EB (e.g.: comissões, manutenções e visitas a eventos externos). Essa responsabilidade adquirida pelos monitores da EB forma profissionais autogestores e que sabem trabalhar em equipe.

Desse modo, pode-se afirmar que a EB contribui para o desenvolvimento e aprimoramento de técnicas de ensino dos monitores, a partir da experiência com os alunos

visitantes e toda a preparação que precede a visita, como a constante busca por novas atividades e modos de aprimorar as antigas. Devido a esses fatores, a EB constitui um papel único na graduação dos monitores.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, F. J. (2009). *Paulo Freire*. Folha Explica, v. 81. São Paulo: Publifolha. 95p.

INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. *Departamento de Botânica*. Disponível em: <http://www.ib.usp.br/departamento/botanica.html>. Acesso em 14 de abril de 2014.

TRAZENDO O CINEMA PARA A SALA DE AULA: A UTILIZAÇÃO DO FILME *AMAZÔNIA EM CHAMAS* COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO

Luiza Cruz Souza (Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais) souza_luiza150@hotmail.com
Tatiana Rodrigues de Jesus (Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais)
Jéssica Gontijo Andrade (Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais)
Marcelo Diniz Monteiro de Barros (Professor Adjunto IV do Departamento de Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais)

Resumo

O filme *Amazônia em Chamas* relata a saga do sindicalista Chico Mendes e dos seringueiros em defesa da Floresta Amazônica contra a exploração indiscriminada. A partir do filme é possível relacionar trabalho, sustento, economia e exploração de recursos naturais. Além das questões socioambientais, é possível extrapolar temas políticos, sociais e culturais. Todos os aspectos da floresta podem ser abordados. Este material fornece atividades e lições que permitem aos professores ganhar uma maior compreensão dessas questões. O material pretende estimular o desenvolvimento de atividades e práticas que possam ser realizadas dentro e fora da sala de aula, envolvendo o ensino e a aprendizagem de Biologia, através de atividades que integram Ciência, Arte e Cultura.

Palavras chave: *Ensino de Biologia; Filme como estratégia de ensino; Amazônia em Chamas*.

Educação e Arte

A arte, os recursos audiovisuais e as mídias tem se tornado cada vez mais populares e modernos. O cinema, além de entretenimento, pode ser uma fonte de informação e conhecimento, “os filmes funcionam como porta de acesso a conhecimentos e informações que não se esgotam” (Instituto Claro, 2009) e assim, o conteúdo pode ser extrapolado. Além disso, podem retratar épocas, sociedades, aspectos culturais, políticos e econômicos. Desta

forma, contribuem para a "formação de estereótipos, modelos e expectativas pelas quais a ciência e a técnica são percebidas por grande parte da sociedade" (Vieira; Leal, 2008).

O filme *Amazônia em Chamas* (figura 1), do diretor John Frankenheimer, relata a saga do sindicalista Chico Mendes e dos seringueiros em defesa da Floresta Amazônica. Relaciona a questão ambiental, o trabalho, o poder e a desigualdade. De nome original *The Burning Season*, foi produzido em 1994 pela HBO e tem no elenco Raul Julia no papel de Chico Mendes.

A partir dos anos 80, a exploração predatória de madeira na maior região florestal do país, que cobre grande parte do território da América do Sul, começou a devastar a Amazônia e consequentemente findar com o trabalho dos seringueiros. Diversas atividades econômicas como a pecuária, extração de madeira e agricultura são ainda hoje praticadas de forma indiscriminada e ilegal, destruindo a floresta. Enquanto a Amazônia corria o risco de ser destruída para a criação de gado e estradas, Chico Mendes e um grupo de ativistas corajosos e esperançosos faziam de tudo para salvar os seringueiros e suas terras. Chico Mendes, cuja história é retratada em *Amazônia em Chamas*, lembra todos nós que uma pessoa pode realizar qualquer coisa quando está disposta a agir.

Desde sua infância, Chico Mendes foi testemunha das brutalidades cometidas contra os seringueiros, que eram explorados por seus patrões. Ainda jovem, optou por dedicar-se a uma luta em favor de justiça para o povo de sua região. Os poderosos fazendeiros se armavam e praticavam atos de violência como repressão contra a luta dos seringueiros. Em oposição a esse contexto, Chico Mendes representa o homem simples, sem posses e que não se armou para lutar. De pequenas discussões com criadores de gado, passando pela liderança de seu sindicato a uma campanha internacional contra a devastação da Floresta Amazônica, Chico Mendes acreditava no diálogo e em soluções sem violência. Acabou transformando-se em uma figura de importância nacional, um herói local e um peso ainda maior para os seus inimigos... Até que uma emboscada marcou o fim de sua vida de dedicação e esperança.

A partir do filme é possível relacionar trabalho, sustento, economia e exploração de recursos naturais. A questão da conservação e do uso sustentável das florestas deve ser contextualizada.

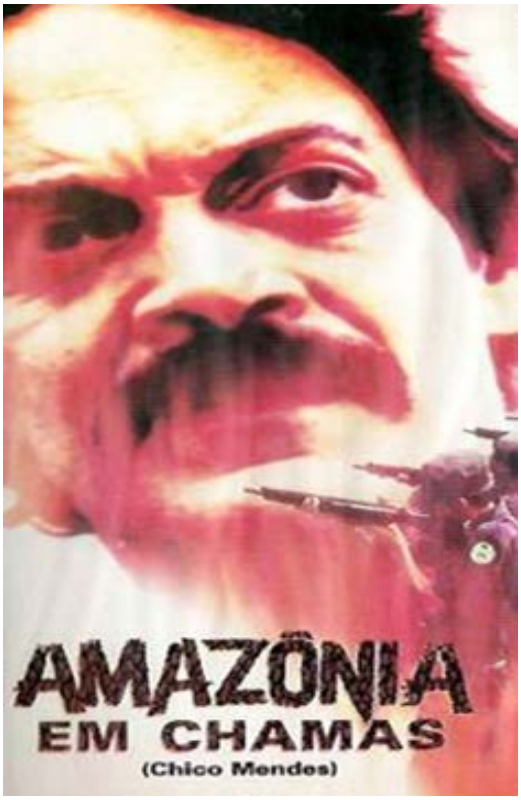
Além das questões socioambientais, é possível extrapolar temas políticos, sociais e culturais. A ostentação de poder e a violência também são aspectos relevantes que levam a questões de desigualdade social. Oferece também aos educadores a oportunidade de explorar a idéia de responsabilidade individual e coletiva, ao examinar o papel da comunidade no

mundo. Estes aspectos podem auxiliar no processo de construção de valores desejáveis, previstos nos parâmetros curriculares nacionais.

Este trabalho é um complemento para o filme e foi desenvolvido para oferecer subsídios que estimulem o desenvolvimento de atividades e práticas que podem ser realizadas dentro e fora da sala de aula, envolvendo aprendizados sobre Ciências e Biologia através da linguagem audiovisual. Sugere algumas atividades no intuito de demonstrar as possibilidades pedagógicas do filme em questão e as diferentes formas de aliar o cinema ao ensino de Biologia.

Por se tratar de uma história brasileira em defesa da floresta e da sustentabilidade é que se propõe trabalhar o filme em sala de aula com estudantes do ensino médio. Há muitas perguntas que podem ser feitas em relação ao papel do indivíduo. O que move qualquer um de nós para a ação? O que influencia nossas ações e comportamentos? Como poderemos mobilizar os outros?

Figura 1: Filme Amazônia em Chamas



Fonte: http://zip.net/bbnnCd

Como usar este guia

Amazônia em Chamas lida com uma série de questões que são muito difíceis para a maioria das pessoas entenderem, inclusive os estudantes. O filme possibilita um entendimento dentro da Ciência, Arte e Cultura, Meio Ambiente, Ecologia, Botânica, Biodiversidade, Biogeografia, Fauna e Flora e Bacia Hidrográfica. Todos os aspectos podem ser abordados, inclusive a relação com os povos da floresta e o sustento que advêm do uso consciente da mesma.

Este guia fornece temas para os professores envolverem os alunos em atividades e lições que lhes permitam ganhar uma maior compreensão dessas questões. Sugere-se que o professor discuta alguns componentes - chave do filme com seus alunos, como conservação do meio ambiente e a importância da Amazônia, antes de assisti-lo.

Cada lição visa dar ao professor uma abordagem diferente que pode ser utilizada com seus alunos. Com base no tempo disponível, o professor pode optar por utilizar toda a lição ou adaptá-lo ao enfoque desejado. As adequações são importantes para a articulação do filme com o conteúdo didático (Vieira; Leal, 2008). Como várias outras mídias, o filme pode ser o ponto de partida para diversas atividades.

Ele pode ser utilizado nas aulas de Biologia, Geografia, História, Sociologia, entre outras que se percebam inseridas com os conteúdos e temas aqui propostos, e também pode servir como uma oportunidade de aprendizagem autônoma.

Guia de Atividades

Sessão programada – Filme: Amazônia em Chamas

O uso do cinema na educação estimula a interpretação da linguagem audiovisual, a pesquisa cultural e contribui para a formação crítica do aluno (Vieira; Leal, 2008). É também o ponto inicial para a discussão de diversos assuntos e desenvolvimento das demais propostas.

Ações:

• Agende uma aula para exposição do filme *Amazônia em Chamas*;

• Antes da sessão solicite aos alunos a leitura da sinopse do filme;

• Devem ser entregues folhas de papel a fim de registrarem seus pensamentos e como eles se relacionam com as diferentes questões;

• Após a sessão, conduzir e estimular uma discussão expondo os principais aspectos.

Avaliação: pode ser realizada de forma contínua, durante a atividade, observando o interesse dos alunos pelo filme e a participação no debate.

Cuidando da Floresta - Responsabilidade individual e coletiva

Chico Mendes, em sua infância, sofreu grandes influências. Quando se tornou adulto, lutou por justiça e correu atrás do que era certo. Para discutir sobre isso, os alunos deverão se dividir em grupos e analisar sua infância e a forma como cada um cresceu.

Esta atividade tem o objetivo de identificar a importância da responsabilidade individual e coletiva para a sociedade e examinar as motivações pessoais que levam a ação.

Ações:

• Organize os alunos em grupos de três a quatro pessoas para discutir o seguinte:

- Que papel Euclides Távora desempenhou na formação de Chico Mendes?
- Quem mais influenciou a infância de Chico Mendes?
- Como você caracteriza a importância de Chico Mendes para a Floresta Amazônica?

• Peça aos alunos para se dividirem em duplas para discutir as seguintes experiências pessoais:

- Lembre-se de um momento em que vocês presenciaram uma injustiça alguma vez na vida.
- Você pensou em intervir para tentar minimizar essa injustiça?
- O que influenciou o seu pensamento?
- Como você se sentiu quando testemunhou isso acontecendo?
- Coloque-se no lugar da vítima. O que você gostaria que as pessoas fizessem para te ajudar?
- Você reagiria de forma diferente?

Avaliação: quando os alunos acabarem a atividade, o professor deverá discutir o seguinte: O que podemos aprender sobre a responsabilidade individual e coletiva?

Conscientizando sobre a floresta - Meio ambiente

A Floresta Amazônica é a maior floresta tropical do mundo, ocupando quase a metade do território brasileiro. Infelizmente, o desmatamento vem contribuindo para a sua devastação. Portanto, devem ser adotados novos comportamentos e atitudes antes que ela seja completamente destruída, e para que isso aconteça é muito importante a conscientização de todos.

O objetivo da aprendizagem é desenvolver uma compreensão sobre a importância da Floresta Amazônica para o mundo e analisar o que pode acontecer caso ela seja destruída. Para conscientizar os alunos, eles deverão ler os sites indicados e discutir sobre o assunto.

Ações:

• Organize os alunos em duplas para que discutam o que aprenderam com base nas fontes indicadas. Em seguida, peça para que respondam as seguintes questões:

- Por que a Floresta Amazônica deve ser conservada?

- Se ela for destruída, quais serão as possíveis consequências para as pessoas e para o meio ambiente?

Avaliação: após a conclusão da atividade, o professor deverá discutir com os alunos o seguinte:

- Qual o papel de cada um de nós dentro da comunidade?

- O que podemos fazer para conservar a Floresta Amazônica?

Recursos:

• Especialistas comentam o aumento do desmatamento da Amazônia:

http://amazonia.org.br/

• Floresta Amazônica:

http://floresta-amazonica.info/

• Tom da Amazônia:

http://www.tomdaamazonia.org.br/index.asp?id=home

• Green Peace Brasil:

http://www.greenpeace.org/brasil/pt/

• World Wildlife Fund Brasil (Fundo Mundial da Natureza):

http://www.wwf.org.br/

Compreendendo a floresta - Produção de texto

A produção de texto estimula a leitura, interpretação e consulta a diferentes fontes. Com esta atividade o aluno deverá ser capaz de relacionar temas e produzir textos.

Ações:

• Solicite uma pesquisa sobre o filme e questões relacionadas;

• Os alunos devem produzir um texto em que metade da turma escreva sob o ponto de vista dos seringueiros e a outra metade em defesa dos exploradores.

Avaliação: A fundamentação e argumentação deverão ser bem trabalhadas. Considere também as fontes consultadas.

Conceituando a floresta - Mapa de conceitos

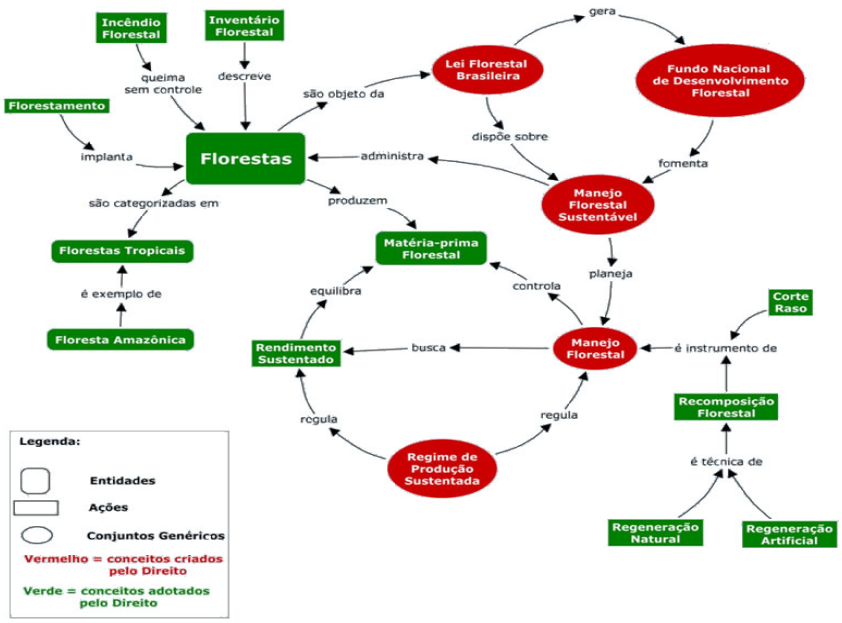
O mapa de conceitos trabalha o desenvolvimento cognitivo e psicomotor. Permite organizar dados, fixar e relacionar conceitos. Com esta atividade o aluno deverá ser capaz de confeccionar um mapa conceitual (figura 2) sobre a Floresta Amazônica.

Ações:

- Apresente um mapa de conceitos;
- Solicite que cada aluno construa o seu.

Avaliação: habilidades cognitivas, psicomotoras e coerência.

Figura 2: Mapa conceitual



Fonte: http://zip.net/bdnnR0

Despertando para questões da floresta - Projeto de mobilização

Contextualizando a questão da conservação ambiental, esta atividade visa a conscientização. Através da realização de uma pesquisa, os alunos deverão levantar os problemas ecológicos da escola e propor soluções, bem como projetar uma ação de mobilização rápida, mais conhecida como Flash Mob.

Mobilizar é convocar vontades para atuar na busca de um propósito comum, sob uma interpretação e um sentido também compartilhados" (Toro; Werneck, 2004). Já o Flash Mob, do inglês "flash mobilization", que significa mobilização rápida, trata-se de uma aglomeração

instantânea de pessoas em um local público para realizar uma ação previamente organizada. As pessoas se dispersam tão rápido quanto se reúnem.

Criatividade, organização e o trabalho em grupo serão primordiais nesta atividade. Deve ser realizada em grupo e cada etapa guiada pelo educador.

Ações:

• Solicite um levantamento dos principais problemas ecológicos da escola;

• A partir da pesquisa solicite que proponham soluções simples para estes problemas;

• Depois, peça o planejamento da mobilização. Como chamar a atenção das pessoas de forma rápida e criativa para estes problemas? Quais atitudes as pessoas deveriam ter? Quais recursos utilizar? E como utilizar?

• As demais etapas deverão ser conduzidas pelo educador até a finalização do projeto.

Avaliação: habilidades cognitivas, organização e liderança.

Extrapolando: sendo viável, conduza a realização desta mobilização na escola ou na comunidade.

Narrando a floresta – Charge e História em Quadrinhos

A linguagem dos quadrinhos geralmente faz parte da vida de muitos estudantes. O estudo através das charges e quadrinhos (figura 3) estimula a interpretação de outro tipo de linguagem e estilo, além do campo visual das ilustrações.

Ações:

• Os alunos devem fazer uma interpretação de charge. O educador deve guiar a leitura da mesma;

• Um pequeno questionário acerca do tema abordado pela HQ poderá ser aplicado.

Avaliação: habilidades cognitivas e interpretação simbólica.

Extrapolando: crie uma revista em quadrinhos, reunindo HQs criadas pelos próprios estudantes. Há diversos sites e softwares livres que permitem a construção dessas HQs.

Recursos:

• HagáQuê (software gratuito):

http://www.ticsnaeducacao.com.br/index.php?id=10982

• Pixton (página eletrônica):

http://www.pixton.com/br/

• Quadritiras (página eletrônica):

http://www.quadritiras.com.br/node/45



Fonte: http://zip.net/bbnnBm

Figura 3: Charges e Tirinhas em Quadrinhos



http://zip.net/bbnpMW



Fonte: http://zip.net/bxnplj

Noticiando a floresta - Jornal

O contato com a linguagem jornalística é muito importante porque permite ao aluno refletir sobre o modo como o mundo vê as questões ambientais através da imprensa, além de estimular a visão crítica.

Ações:

• Solicite uma hemeroteca sobre a Floresta Amazônica;

• Oriente a interpretação e análise de uma reportagem de revista ou jornal;

• Proponha a produção de um texto jornalístico sobre a Floresta Amazônica para compor a hemeroteca.

Avaliação: interpretação e produção de texto.

Extrapolando: monte o jornal da Floresta Amazônica, reunindo todas as reportagens da classe. O jornal poderá circular por toda a escola ou compor um jornal mural.

Interpretando a floresta - Teatro

O teatro permite o desenvolvimento e interpretação de uma linguagem artística associada a uma temática biológica, além de estimular a oralidade em público, o trabalho em grupo e a criatividade.

Ações:

• Proponha a produção de uma peça de teatro;

• Cada grupo pode ficar responsável por uma parte da produção;

• Oriente cada etapa como julgar adequado.

Avaliação: desenvolvimento criativo e reflexivo.

Extrapolando: leve os estudantes para assistir uma peça de teatro para depois dialogar em sala. Sugerimos *Manga, mangueira, meu pé de brincadeira* (figura 4), do Grupo Galpão de Belo Horizonte, inspirado na fábula *A árvore genero*sa de Shel Silverstein. A obra faz uma reflexão sobre a relação do homem com a natureza.

Figura 4: Manga, mangueira, meu pé de brincadeira.



Fonte: http://zip.net/bwnnj3

Cantando a floresta - Música

A música faz parte do quotidiano e, utilizada em sala de aula, tende a tornar o processo de ensino-aprendizagem lúdico e motivador. “A música pode então ser entendida como um agente estimulador da aprendizagem” (Ribas e Guimarães, 2004).

A música *Matança* do compositor e violeiro Xangai fala da degradação ambiental das florestas e permite contextualizar assuntos como conservação ambiental e exploração dos recurso naturais, além de ser uma excelente estratégia para o ensino de Botânica.

Ações:

• Disponibilize a letra da música para que os alunos possam acompanhar durante a audição;

• Promova uma discussão sobre a música;

• Solicite um ensaio reflexivo sobre uma música a escolher.

Avaliação: desenvolvimento criativo e cognitivo.

Extrapolando: oriente a criação e apresentação de uma paródia relacionada ao meio ambiente e a floresta a partir de uma música brasileira.

Considerações finais

Este Guia do Educador pretende estimular e inspirar atividades que explorem o filme *Amazônia em Chamas* como ponto de partida para um processo de ensino-aprendizagem mais motivador. As atividades foram elaboradas para realização em ambientes formais e informais de educação, sendo adaptáveis a outros eixos e até a oficinas.

Espera-se que os professores possam se apropriar dessa ideia e que criem, de acordo com suas propostas de ensino, materiais neste viés. Afinal, aliar ensino e cultura pode contribuir para aproximar conceitos científicos e biológicos ao cotidiano do estudante, aproximando a Arte da Ciência.

REFERÊNCIAS

Amazônia em Chamas. Disponível em: <http://www.adital.com.br/site/noticia_imp.asp?lang=PT&img=S&cod=68122>.

Arte: Semana da criança no Teatro. Disponível em: <http://www.soubh.com.br/plus/modulos/agenda/ver.php?id=9338&categoria=4>.

Charge. Disponível em: <http://2.bp.blogspot.com/-eoBdf6OyNHg/TzBxOob9evI/AAAAAAAADnY/xgeUmIduVrg/s1600/herfil.jpg>.

Charge. Disponpivel em: <http://t1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQHPPlC78g8Yij2tLTXyt9VyNgsdgg62WLyRSUPiFMVdwIeIyZZqQ

Chico Mendes: Líder sindical seringalista, ativista ambiental brasileiro. Disponível em: <http://educacao.uol.com.br/biografias/chico-mendes.jhtm>.

Galpão Cine Horto: Centro Cultural do Grupo Galpão. Disponível em: <http://www.galpaocinehorto.com.br>.

Guia do Educador: Experimentação audiovisual em ambientes educativos. Disponível em: <https://www.institutoclaro.org.br/banco_arquivos/cc_guia_educador.pdf>.

Manga, mangueira, meu pé de brincadeira. Disponível em: <http://blogdanorte.blogspot.com.br/2013_08_01_archive.html>.

Mapas conceituais. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/termisul/biblioteca/mapas_conceituais/mapas_conceituais.php>.

RIBAS, L. C.; GUIMARÃES, L. B**. Cantando o mundo vivo:** aprendendo biologia no pop-rock brasileiro. Ciência e Ensino, n°12, p.4-9, Dez. 2004.

Tirinha. Disponível em: <http://t2.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcTk9kvoXY1CkvcMequGFC6aTOvk-LGGLoyRMpCgsgadVRr00S9d>.

TORO, A. J. B.; WERNECK, N. M. D. **Mobilização social:** um modo de construir a democracia e a participação. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

VIEIRA, T. V. A.; LEAL, M. C. **Césio-137, Cinema e Educação Científica.** XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, n° 14, Curitiba, PR, Jul. 2008.

ENSINO E FORMAÇÃO ESCOLAR: ALGUMAS IMPLICAÇÕES DE MODELOS DE ENSINO VIVENCIADOS EM PROCESSOS EDUCATIVOS

Lílian Corrêa Costa Beber (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – Bolsista Pibic – Unijuí e voluntária PET-MEC/Sesu)

Jéssica TaíseSostKogler (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – Bolsista Pibic – CNPq)

Marli DallagnolFrison (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Professora do DCVida e do PPG Educação nas Ciências e Membro do Gipec-Unijuí)

Resumo: Este estudo teve como objetivo analisar e compreender as potencialidades e limitações de modelos de ensino presentes em sala de aulas de Ciências, especialmente o modelo tradicional e o histórico-cultural. A pesquisa é qualitativa e se insere na modalidade estudo de caso. Para a produção de dados foram utilizados questionários aplicados a estudantes de Ensino Fundamental (EF), professores em formação inicial (PFI) e professores de Ciências (PC)que atuam na Educação Básica, e entrevista semiestruturada realizada com os PCs. Resultados mostram que o ensino tradicional limita as condições de aprendizagem do aluno, enquanto o histórico-cultural aumenta as possibilidades para que ela ocorra.
Palavras-chave: Conhecimento escolar. Contextualização. Interação.

INTRODUÇÃO

O ensino desenvolvido em sala de aula é determinante na aprendizagem dos alunos e na qualidade do trabalho do professor. Existem vários modelos de ensino, dentre os quais encontramos o tradicional e o histórico-cultural que, nas práticas pedagógicas, são os maisutilizados, pelo menos nas escolas envolvidas neste estudo.

O modelo tradicional, apesar de ser comum em instituições de Educação Básica e Ensino Superior, é criticado por estudiosos ante as limitações que traz para a aprendizagem dos alunos. Segundo Pimenta e Anastasiou (2005), “houve momentos, na história da didática, em que a importância do ensinar predominou sobre o aprender”.

A didática tradicional é, portanto, caracterizada por um professor ativo que transmite conhecimentos e um aluno passivo que, simplesmente, memoriza e utiliza fórmulas sem compreendê-las (REBOUL apud PIMENTA; ANASTASIOU, 2005).

O ensino que atualmente vem sendo apontado para melhorar a educação escolar e, por isso, muito discutido em eventos da área educacional é o *histórico-cultural* (VYGOTSKY, 2000). Segundo esse modelo, é sob a perspectiva da história e da cultura que o conhecimento é produzido e o indivíduo se desenvolve, tanto na teoria quanto na prática (VYGOTSKY, 2000). Para esse autor, o aprender não pode ser obtido de forma passiva, como foi difundido no modelo tradicional. O conhecimento só pode ser construído por intermédio da interação

coletiva. Também é importante considerar que o conhecimento não pode ser transmitido do professor para o aluno, estando esse último como um agente passivo. Para que a aprendizagem aconteça é necessário que tanto o aluno quanto o professor sejam ativos e interativos.

Nesse sentido, o presente estudo buscou analisar o trabalho de professores de Ciências que atuamna Educação Básica e investigou manifestações de licenciandos que frequentam o Ensino Superior, em cursos da Área de Ciências Naturais, sobre o ensino que recebem e as suas implicações na aprendizagem dos alunos.

Considerando que o modo como o professor organiza e desenvolve o ensino em sala de aula tem implicações nas aprendizagens dos conceitos envolvidos no processo, este estudo foi orientado pela seguinte questão: *Quais são as potencialidades e as limitações do ensino tradicional e do histórico-cultural para a aprendizagem dos conceitos, para estudantes da Educação Básica e da Educação Superior e para o trabalho de professores de Ciências que atuam no Ensino Fundamental?*

METODOLOGIA

A presente pesquisa é de natureza qualitativa e se insere na modalidade estudo de caso. Segundo Lüdke e André (1986), ele se caracteriza pelo estudo de um só caso, seja simples ou complexo. De acordo com os mesmos autores, essa modalidade visa à descoberta durante o processo; enfoca a importância das características do contexto em que o estudo está sendo realizado para a obtenção desses resultados; usa um vasto campo de informações e vários informantes; permite generalizações naturalísticas; e procura trazer claramente os resultados.

Para a coleta e produção de dados foram realizados três questionários e entrevista semiestruturada. O primeiro questionário e a entrevista envolveramseis professores de Ciências do Ensino Fundamental em exercício de duas escolas, sendo uma particular do município de Ijuí (RS) e outra pública de Augusto Pestana (RS). O segundo questionário foi aplicado para 15 professores em formação inicial, 14 deles do curso de Ciências Biológicas e 1 do curso deQuímica, sendo ambos os cursos de uma Universidade Comunitária.O terceiroenvolveu 62 alunos do Ensino Fundamental das duas escolassuprarreferidas.

Os dados produzidos foram organizados seguindo os pressupostos da Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2011). Para estes autores, a ATD é definida “como um processo de desconstrução, seguido de reconstrução, de um conjunto de materiais

linguísticos e discursivos, produzindo-se a partir disso novos entendimentos sobre os fenômenos e discursos investigados" (p. 112).

A partir da leitura das respostas os dados foram organizados em focos temáticos, seguidos de categorias e proposições. O foco temático apresentado neste texto foi denominado "*Potencialidades e limitações de modelos de ensino para aaprendizagem"*. A partir dele foram elaboradas duas categorias: a) *Contextualização e* b) *Interação*. Na primeira categoria ficamos atentos ao aproveitamento de conhecimentos do cotidiano e interações entre professores e alunos que enriquecem os momentos de aprendizagem e contribuem para a compreensão dos conceitos científicos. Na segunda, o foco se direcionou para os instrumentos pedagógicos utilizados e para as interações estabelecidas entre os sujeitos no espaço/tempo da sala de aula, enfatizando a corresponsabilidade do estudante nesse processo.

Entende-se a necessidade de preservar a identidade dos envolvidos e, para tanto, foram utilizados nomes fictícios com letra inicial maiúscula L para professores em formação inicial, também denominados neste texto de licenciandos, C para professores de Ciências da Educação Básica e A para alunos do Ensino Fundamental.

1. Potencialidades e limitações de modelos de ensino para a aprendizagem

São vastas as diferenças encontradas entre os modelos de ensino. Tanto o ensino tradicional quanto o histórico-cultural apresentam potencialidades e limitações. Este último oferece mais benefícios à aprendizagem dos alunos, à formação docente e ao trabalho dos professores em exercício, pois permite diálogo e negociação de significados. Estes dois fatores possibilitam que os conhecimentos prévios dos alunos sejam considerados durante o desenvolvimento das atividades e que sejam expostos para a turma, de modo que todos ajam coletivamente na construção de informações. Nesse sentido, apresentamos a seguinte categoria.

1.1. Contextualização

Esta categoria valoriza os conhecimentos do cotidiano de alunos, professores em exercício e licenciandos. Estes são de grande valia na contextualização dos conceitos científicos no ensino histórico-cultural, aproveitando-se de um mundo visível para explicar um mundo abstrato. Entende-se por contextualização um "recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo" (BRASIL, 1998apud LOBATO, 2008). É nessa perspectiva que neste texto enfatizamos as oportunidades de trocas de experiências entre os alunos e professores durante as aulas.

É nosso entendimento que o aproveitamento de conhecimentos do cotidiano e as interações alunos/alunos e alunos/professores enriquecem os momentos de aprendizagem e auxiliam na contextualização dos conteúdos. Em concordância com esse argumento, Carlos afirma que em suas aulas "o início dos estudos sempre parte do conhecimento prévio, pois jamais podemos esquecer os conhecimentos adquiridos antes de começarem os estudos escolares e, a partir desses, realiza-se a elaboração dos conceitos 'chamados' formais".

Esse depoimento deixa explícita a preocupação com a inserção dos conceitos em situações do contexto em que os alunos estão inseridos, estando em concordância com as ideias de Vygotsky (2000), precursor do modelo histórico-cultural, segundo o qual o homem só pode se desenvolver enquanto indivíduo se suas atividades se desenrolarem em contexto e por meio de interações com um grupo.

O aluno produtor do seu próprio conhecimento deve ser ativo em sua relação ao objeto ou fenômeno de estudo, de modo que suas ideias possam ser reconstruídas e reutilizadas no seu cotidiano. Em relação a isso, André traz em seu depoimento que "tudo que aprendemos em sala de aula levamos para a vida inteira e podemos perceber muito bem isso em nosso cotidiano. Se olharmos a nossa voltapodemos perceberque a vida sempre esteve presente na ciência e a ciência sempre esteve em nossas vidas".

A fala de André nos leva a pensar que a metodologia utilizada pelo professor permite o estabelecimento de relações entre os conteúdos científicos e o cotidiano, permitindo que o conhecimento construído em sala de aula seja usado no seu dia a dia. Nesse sentido, Oliveira e Duarte (1986) acreditam que a ciência não pode ser desvinculada da realidade em que é produzida e, portanto, o ensino deve tratar a ciência em sua dinâmica.

Outros depoimentos são reveladores da importância e influência dos modos de produzir o ensino na ressignificação dos conceitos. Caroline, professora de Ciências em exercício, manifestou sua concepção em relação ao ensino e às metodologias/instrumentos pedagógicos que podem potencializar as aprendizagens:

> Procuro sempre utilizar na minha prática, linguagem próxima a do contexto sociocultural dos meus alunos, possibilitando uma aprendizagem mais significativa. É quase impossível que os conteúdos de Ciências não façam referência ao contexto, mas muitos de nós professores, ainda insistimos em adotar metodologias que não consideram a existência de conhecimentos anteriormente adquiridos pelos alunos, tornando, assim, cada vez mais doloroso para quem ensina como para quem aprende (questionário).

A fala de Caroline revela sua preocupação na produção de um ensino que tenha significado para os estudantes, por isso diz trabalhar seus conteúdos de forma contextualizada,

incentivando os alunos e possibilitando uma melhora na sua aprendizagem. Em seu depoimento, reconhece que muitos de seus colegas professores não se envolvem na elaboração de atividades que consideram os conhecimentos prévios apresentados pelos alunos. Ela ainda adverte que esses professores, ao agirem dessa forma conservadora, dificultam a aprendizagem dos alunos e o seu próprio trabalho.

Em concordância com esse fato, Dewey (2013)argumenta a respeito da importância das experiências cotidianas na construção do conhecimento, quando afirma que "o princípio da continuidade de experiência significa que toda e qualquer experiência toma algo das experiências passadas e modifica de algum modo as experiências subsequentes".

Nesse sentido, o autor indiretamente defende que as experiências prévias são necessárias para a construção dos conceitos, pois são conjuntos de conhecimentos produzidosnas interações socioculturais dos alunos e que vão auxiliar na compreensão daquelas que estão por vir. No seu entendimento, é imprescindível que essas experiências sejam socializadas e contextualizadas para que a compreensão se torne possível.

Quanto à forma de interação entre os sujeitos que se encontram no espaço e tempo de sala de aula – professor e estudantes –, há algumas divergências entre os depoimentos dos professores. Em geral, eles afirmam que os alunos têm liberdade para interagir durante as aulas, mas que são poucos os que colaboram nas atividades. Percebe-se também que o trabalho realizado pelo professor é um dos determinadores da forma com que a interação entre o sujeito e o objeto de estudo vai se estabelecer. Nessadireção, Catarina expressa:

> Sempre estou presente, auxiliando nas pesquisas e sugerindo leituras. Explicando o conteúdo e ajudando a resolver as atividades propostas, procuro estar sempre presente trazendo exercícios que contribuem para a sistematização dos conteúdos trabalhados, esclarecendo os mesmos da melhor forma possível (entrevista).

Catarina deixa evidências de que a presença do professor é muito importante para esclarecer dúvidas que surgem por ocasião de atividades, exercícios e da produção de conhecimento. Segundo Oliveira (2005), "o professor tem o papel explícito de interferir na zona de desenvolvimento proximal dos alunos, provocando os avanços que não ocorreriam espontaneamente. [...] A intervenção do professor é fundamental para a promoção do desenvolvimento do indivíduo".

De acordo com esse autor, no ensino histórico-cultural cabe ao professor a função de interferir nas atividades dos alunos, agindo como um guia na produção de conhecimento e possibilitando a aprendizagem de conceitos que não ocorreria naturalmente. Nesse mesmo sentido, Rodrigues, Moura e Testa (2003) expõem sobre o ensino histórico-cultural, quando

afirmam que o professor passa a agir como um coordenador das atividades e como um guia do aprendizado do aluno, promovendo atividades significativas que ajudam a superar obstáculos. Percebe-se então que a existência de interações melhora muito a aprendizagem dos alunos e o trabalho do professor. Se o professor é capaz de compreender os seus alunos e auxiliar nas situações em que se encontram, ele facilita a construção do conhecimento.

Esse fato pode ser observado no depoimento da Alana, quando afirma que "o professor sempre tenta nos ajudar e facilitar o nosso aprendizado e, dependendo dos conteúdos, o professor nos traz vídeos". Conforme a manifestação da aluna, a presença do professor é muito importante no processo de aprendizagem, pois o auxilia com o uso de atividades diferenciadas.

A escola deve possibilitar que os alunos tenham uma interação com o professor e também com o objeto de estudo. O professor, por sua vez, também deve dar um espaço para o aluno demonstrar interesse nas atividades em sala de aula. Gasparin (2007, p.26) assevera que "a partir da realidade vivenciada, os alunos desafiam a si mesmos e ao professor a irem além do proposto, do conhecido, do programado. É um convite a ultrapassar o cotidiano, o imediato, o aparente". Conforme cita o autor, tanto o professor quanto o aluno podem ser estimulados e desafiados por intermédio de atividades diferenciadas, fazendo com que eles passem a trabalhar além do que era programado. Para isso, é necessário investir em espaços interativos, com valorização e respeito aos sujeitos e as suas ideias. É nesse sentido que apresentamos a segunda categoria.

1.2. Interação

Essa categoria valoriza as implicações dos diferentes instrumentos empregados para trabalhar em sala de aula no processo de aprendizagem dos alunos. Também dá especial importância a materiais tradicionais, como o livro didático, que apresentam potencialidades e muitas fragilidades, pois, se utilizados exclusivamente, dificultam a interação dos alunos com o objeto de estudo, o seu envolvimento na busca por informações e a construção de conhecimento. Le Coadic (2004apudINAZAWA; BAPTISTA, 2012, p. 3) define interação como "o processo intermediário que permite a troca de informações entre as pessoas". Nesse sentido, o uso de metodologias diferenciadas, como aulas práticas, trabalhos em grupo, atividades de pesquisa, saídas a campo, produção de desenhos, seminários com relatos de resultados de atividades, dentre outras, podem se constituir em instrumentos pedagógicos que possibilitam maior interação dos alunos entre si e com os seus materiais ou fenômenos a serem estudados.

Embora diversos autores fazem referência sobre a importância de serem utilizados diferentes instrumentos pedagógicos, constatamos que o livro didático é um dos instrumentos mais usados pelos professores, mesmo que ele não seja suficiente para satisfazer as necessidades educacionais dos alunos, uma vez que não fornece nenhuma relação com a prática e nenhuma contextualização com o conhecimento prévio. Além disso, o livro acaba trazendo conforto aos professores que se acomodam e não elaboram as suas próprias atividades.

Por outro lado, o uso de instrumentos diferenciados no desenvolvimento de atividades inovadoras, como seminários, integrações entre grupos e aulas práticas, favorece a ocorrência de interações entre os colegas e deles com os objetos de estudo, corresponsabilizando os estudantes pela sua aprendizagem. Nesse sentido, Luciano traz aspectos que deixaram marcas em sua escolarização anterior à acadêmica, ao proferir que:

> O único instrumento pedagógico utilizado era o livro didático. Na escola havia laboratórios de Ciências, mas o professor nunca fez uma aula no mesmo. Era somente sala de aula. Houve muitas limitações, pois só o livro didático não bastava para suprir as necessidades de conhecimento (questionário).

Conforme o depoimento de Luciano, a sua Educação Básica foi marcada pelo uso exclusivo do livro didático, evidenciando um forte tradicionalismo nos instrumentos utilizados em sala de aula. Segundo ele, a escola possuía um laboratório de Ciências, mas nunca foi aproveitado pelo professor em suas aulas. Ele declara, no final da sua manifestação, que o livro didático não é suficiente para satisfazer as necessidades de conhecimento dos alunos.

Ainda nessa linha, Laís traz duas metodologias utilizadas na sua formação, sendo uma da Educação Básica e outra do Ensino Superior, e que contrastam entre si, quando afirma que o "livro didático é bom para a complementação, mas o ensino não pode ser somente baseado nele. (...) A pesquisa faz o aluno perceber que há sempre mais coisas para saber".

Laís concorda com as afirmações de Luciano quando declara em seu depoimento que o livro didático deve ser utilizado para complementar as aulas, mas não como base. Ela evidencia que as aulas devem contemplar atividades que estimulem a pesquisa, pois "faz o aluno perceber que há mais coisas para saber".

A partir dos depoimentos dos professores em formação inicial citados anteriormente, os instrumentos utilizados por eles revelam uma forte dependência de conhecimentos prontos e que não precisam ser reconstruídos. Em relação a esses materiais didáticos, Becker (1993) afirma que remetem ao ensino tradicional, uma vez que o conhecimento é transmitido como

se não fosse passível de falhas, como se a Ciência fosse indubitavelmente correta. O dizer do autor indiretamente se refere ao uso de livros didáticos, pois é uma forma de assimilar conceitos já produzidos e que não estimulam os alunos a refletir e construir um conhecimento do qual possam se apropriar.

Nessecontexto, Marques e Marques (2006) criticam o tradicional livro didático quando afirmam que a interação social e a heterogeneidade do grupo são indispensáveis para que os alunos consigam ampliar as capacidades individuais e produzir os seus conhecimentos, o que não é conseguido a partir do livro didático, pois seu uso exclusivo não permite trocas de informações entre os integrantes do grupo.

Conforme esses autores, a carência de interações durante a aula e a existência de um grupo muito homogêneo impossibilita a produção de conhecimentos pelo aluno. Consequentemente, os professores que restringem suas aulas ao livro didático dificultam a aprendizagem dos alunos, uma vez que não permitem que eles se relacionem com os colegas.

Essa relação dos professores com os materiais tradicionais pode ser observada no depoimento de Caroline, quando afirma: “a maneira que mais utilizo são as técnicas tradicionais, em que tanto a escola quanto nós os professores nos sentimos mais seguros, pois é algo que já temos o domínio”. Ela evidencia também que se inspira “(...) diariamente com os exemplos dos próprios colegas que trabalham próximos de nós, trocando informações, atividades, sugestões e até mesmo experiências, apresentando tímidas mudanças, mas mantendo a base tradicional”.

Conforme o depoimento de Caroline, ela constitui-se como uma profissional que carrega profundas marcas de professora tradicional, e menciona que se sente mais segura ao trabalhar com os instrumentos tradicionais, com os quais já está acostumada. Anuncia também que considera vários fatores para melhorar as suas aulas, mas tem dificuldade de abandonar a base tradicional. Essa base tradicional se constitui na existência de um professor ativo e um aluno passivo, que memoriza todos os conteúdos e não consegue construir um conhecimento a partir disso. Saviani (1991, p. 18) manifesta-se sobre esse modelo quando assevera que as iniciativas cabem ao professor, que “expõe lições que os alunos seguem atentamente e aplica exercícios que os alunos devem realizar disciplinadamente”. Conforme afirma o autor, o ensino tradicional se desenvolve com um único sujeito ativo na produção do conhecimento – o professor. Ao aluno cabe ouvir e assistir passivamente a transmissão de informações.

Mediante o depoimento de Caroline,percebe-se que vários professores ainda adotam o modelo tradicional, desconsiderando os conhecimentos anteriores dos alunos. Essa postura é

fruto de políticas educacionais que ainda hoje oferecem uma formação de baixa qualidade e, também, por condições econômicas que não permitem investimentos em instrumentos ou cursos de aperfeiçoamento e qualificação profissional (ROCHA; BORGES; BASSO, 2007).

Nessa mesma linha de pensamento, Baptista (2008, p. 184) adverte que:

> As dificuldades enfrentadas pelo professor no seu fazer pedagógico como a falta de estrutura de trabalho e o choque cultural entre professores e alunos, assim como a desvalorização profissional que se reflete nos baixos salários e nas condições de trabalho, vão dia-a-dia envolvendo o professor e o afastando de uma reflexão teórica acerca dessa prática. Enfim, inviabilizando uma concepção crítica acerca da educação.

De acordo com esse autor, as diferenças culturais existentes entre o professor e o aluno, a carência de estrutura de trabalho e a desvalorização profissional, são responsáveis por envolverem os professores em outras atividades, afastando-os da reflexão sobre as suas práticas de sala de aula. Assim, os professores passam a agir de forma tradicional, sem que tenham tempo para avaliar o seu trabalho e julgar se ele está tendo resultados positivos na turma.

Há professores, contudo, que inovam na elaboração de atividades, como fica claro naspalavras de Alan: “Nossas aulas são compostas de muitas práticas, muitas vezes necessárias para podermos compreender o conteúdo estudado”. Para esse aluno, aulas práticas são muito importantes para a compreensão dos seus conteúdos. Outros alunos também se manifestam a favor de atividades diferenciadas, típicas do modelo histórico-cultural, para a facilitação da aprendizagem. Andressa evidencia: “quando participamos de algumas atividades e de práticas demonstrativas ficamos observando e anotando no relatório”.

Andressa traz em seu depoimento que as aulas das quais participa são diferenciadas e não restritas ao livro didático. Afirma também que participa de atividades práticas, observa e anota os resultados obtidos. Nesse sentido, os experimentos são importantes facilitadores da sua aprendizagem, pois agem como uma forma de interação com o objeto de estudo por meio do qual o aluno compreende aquilo que estuda.

Para outros alunos, a teoria é complementada com a prática. Andriele explica em seu depoimento que: “é impossível citar ou generalizar qual traz mais conhecimento, mas com certeza as duas, em conjunto, teoria e prática, nos trazem um conhecimento de ótimo nível”.

Conforme o depoimento da aluna, o trabalho que articula teoria eprática apresenta maior potencial para a aprendizagem, pois possibilita que o aluno expresse sua opinião sobre o que está vivenciando e, assim, reconstrua e se aproprie dos conceitos trabalhados. Nessa direção, Machado e Mortimer (apud ZANON; MALDANER, 2007, p.36) afirmam que

“transformar a prática de sala de aula numa prática dialógica significa dar voz aos alunos, não apenas para que reproduzam as ‘respostas certas’ da professora, mas para que expressem sua própria visão de mundo”.

Segundo esses autores, o desenvolvimento de aulas práticas é de suma importância, pois possibilita que os alunos cheguem as suas próprias conclusões sobre os conteúdos estudados. Sob esse aspecto, as interações são também muito importantes. Dessa forma, o aluno é capaz de interromper a aula e fornecer informações relacionadas ao seu cotidiano que vão auxiliar na construção do seu conhecimento. Tanto o complemento quanto o questionamento pelo aluno mostram que ele participa das aulas e se julga responsável pela sua aprendizagem, o que está de acordo com o modelo histórico-cultural. Quando o aluno interage com o professor e com os materiais estudados, ele se corresponsabiliza pela sua aprendizagem, pois se interessa pelo que está estudando e passa a procurar respostas, ampliando o seu conhecimento.

Nesse sentido, entendemos que a escola deve disponibilizar tempo e materiais diversos para que os professores possam inovar na produção das suas atividades. Para que os alunos consigam ser ativos e interativos na procura e socialização de informações e na produção de conhecimentos, o professor e a escola devem incentivá-los.

Resultados deste estudo revelam o quanto é difícil produzir mudanças na escola e nos modos de agir dos professores e estudantes. Isso porque a vivência e as experiências adquiridas em processo formativo conduziram à constituição de professores e de estudantes que carregam concepções de ensino, de aprendizagem e de formação do modelo tradicional que precisam ser superadas. Essa é uma responsabilidade que precisa ser assumida pelas instituições formadoras, escola e universidade, pois a mudança precisa ser coletiva. A reflexão epistemológica é um dos caminhos que pode levar ao sucesso do ensino, da aprendizagem e da formação.

Algumas considerações

O ensino trabalhado em sala de aula é determinante na aprendizagem dos alunos e na qualidade do trabalho do professor, pois influencia nos conhecimentos requisitados durante as atividades, nas interações alunos/alunos, alunos/professores e alunos/objeto de estudo, nos instrumentos didáticos utilizados e na corresponsabilização dos sujeitos pela produção de conhecimentos.

Os resultados mostram que alguns professores em exercício partem dos conhecimentos cotidianos para trabalhar os conceitos escolares. Os depoimentos dos licenciandos e dos alunos da Educação Básica evidenciam o quanto o aproveitamento desses conhecimentos

adquiridos em práticas cotidianas auxilia na contextualização dos conteúdos e facilita a aprendizagem. Esses fatos remetem às ideias histórico-culturais, evidenciando as potencialidades desse modelo se comparado ao ensino tradicional.

O estudo nos leva a concluir que parte dos professores em exercício se sente mais segura em trabalhar com práticas tradicionais, provavelmente devido à formação que receberam. Esse modelo de ensino traz muitas limitações para a aprendizagem do aluno, uma vez que não considera a anterioridade de conhecimento, ou seja, encarao aluno como um recipiente vazio, cujo único conhecimento é memorizado em salas de aula, além de trabalhar os conceitos de forma descontextualizada e fragmentada.

Outra limitação do ensino tradicional, explícito nos resultados, foi a carência de interações entre alunos e professores. Os depoimentos indicaram que professores permitem que os alunos exponham suas ideias durante as aulas, mas são poucos os que se sentem confortáveis ao fazê-lo, evidenciando que o docente continua sendo o principal envolvido no processo educativo, atuando na "transmissão" de conhecimentos e, com isso, os alunos não se corresponsabilizam pelas suas aprendizagens e as de seus colegas.

Este estudo mostra que a maioria dos professores em formação inicial teve parte da sua formação em contato com o modelo tradicional e parte com o histórico-cultural. A sua Educação Básica foi marcada pelo uso do tradicional livro didático, enquanto o Ensino Superior foi marcado pelo uso de outras metodologias, como a pesquisa. Os resultados deste estudo concluem que o uso de instrumentos diferenciados nas atividades de sala de aula promove interações e corresponsabiliza o estudante pela sua aprendizagem, concordando com as ideias histórico-culturais. Depoimentos dos participantes desta pesquisanos levam a afirmar que a realização de exercícios diversificados, experimentos práticos articulados com a teoria, conteúdos contextualizados e ligados a outras áreas do conhecimento, possibilitam a produção de conhecimentos relevantes, necessários para a construção da cidadania.

Referências

BAPTISTA, M. G. A. **A concepção do professor sobre sua função social**: das práticas idealistas à possibilidade de uma ação crítica.2008.Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2008.

BECKER, F. Modelos pedagógicos e modelos epistemológicos. **Paixão de Aprender**, Porto Alegre, n. 5, p. 18-23, 1993.

DEWEY, J. **Democracia e educação**: introdução à filosofia da educação. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/hfe/dewey>. Acesso em: 3nov. 2013.

GASPARIN, J. L. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. 4.ed. Campinas: Autores Associados, 2007.

INAZAWA, F. K.; BAPTISTA, S. G. Modelo conceitual de comunicação da informação para estudos de interação informacional baseado em competências conversacionais em serviço de referência. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 17, n. 1, 2012.

LOBATO, A. C. Contextualização: um conceito em debate. **Educação**, 2008.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 1.ed. São Paulo: Editora Edu, 1986.

MARQUES, L. P.; MARQUES, C. A. Dialogando com Paulo Freire e Vygotsky sobre Educação. **Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (Anped) 29.**,Minas Gerais, 2006.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**.2.ed. Ijuí: Ed.Unijuí, 2011.

OLIVEIRA, B.; DUARTE, N. **A socialização do saber escolar**. 2.ed. São Paulo: Autores Associados, 1986.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky**: aprendizado e desenvolvimento: um processo sócio-histórico. 4.ed. São Paulo: Scipione, 2005.

PIMENTA, S. G.; ANASTASIOU, L. G. C. **Docência do ensino superior**.2. ed. São Paulo: Cortez, 2005.

ROCHA, J. B. F.; BORGES, R.; BASSO, N. R. S. **Transdisciplinaridade**: a natureza íntima da Educação Científica. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

RODRIGUES, L. P.; MOURA, L. S.; TESTA, E. O tradicional e o moderno quanto à didática no Ensino Superior. **Revista Científica do ITPAC**, Araguaína, v.4, n. 3, 2003.

SAVIANI, D. **Escola e democracia.** 24. ed. São Paulo: Cortez, 1991.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** Trad. Paulo Bezerra. 1.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. **Fundamentos e propostas de ensino de química para a educação básica no Brasil**. Ijuí: Ed.Unijuí, 2007.

IMPLICAÇÕES DA VIVÊNCIA ESCOLAR E DA DIDÁTICA DOCENTE PARA A APRENDIZAGEM DOS ALUNOS

Lílian Corrêa Costa Beber (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – Bolsista Pibic – Unijuí e voluntária PET-MEC/Sesu)

Marli DallagnolFrison (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, docente e membro do Gipec)

Resumo: Este estudo tem como objetivo investigar e compreender *quais as implicações da vivência escolar e da didática docente na aprendizagem dos alunos.* A pesquisa é qualitativa e se insere na modalidade estudo de caso. Os dados foram coletados a partir de questionário aplicado a alunos do Ensino Médio de escola do município de Ijuí. Os resultados apontam para as implicações da didática escolar e interações alunos/professores e alunos/alunos na motivação e aprendizagem da turma, e indicam que um bom professor é aquele que desenvolve atividades diferentes, com calma, de modo a permitir que todos os alunos compreendam, e revelam a importância das atividades grupais para a aprendizagem dos conceitos, pois permitem que os alunos troquem informações e experiências de modo que uns ensinem os outros.

Palavras-chave: Formação de professores; conhecimentos docentes; interações escolares.

INTRODUÇÃO

A vivência escolar e a didática docente são fatores determinantes na atração que a escola desperta nos alunos. O contato com colegas e professores, as conversas e brincadeiras que ocorrem nesse meio e a didática docente, têm especial importância para a vida dos educandos, podendo motivá-los ou repeli-los da sala de aula e influenciar no seu aprendizado.

As interações no ambiente escolar são de suma importância para o desenvolvimento do aluno enquanto indivíduo. Segundo Vygotsky (2000), o conhecimento só pode ser construído mediante a interatividade. Na escola, os alunos se encontram e trocam informações sobre o cotidiano e sobre os conteúdos escolares, de modo que aqueles que compreenderam melhor auxiliam na aprendizagem dos demais. Na perspectiva de Mortimore (1988 apud MORGADO, 2004, p. 87):

> Quando alunos trabalham na mesma tarefa que outros alunos com níveis de competência próximos, ou quando todos os alunos trabalham na mesma área curricular mas em tarefas diferentes consoante ao seu próprio nível, o efeito parece ser positivo. Quando se realizam situações em que todos os alunos realizam exatamente a mesma tarefa, o efeito tende a ser negativo.

A interação entre os colegas auxilia no desenvolvimento individual de cada um, na formação de opiniões sobre acontecimentos do cotidiano e também na aprendizagem. Conforme afirma o autor, quando alunos trabalham em uma área e apresentam níveis de

competência próximos é provável que o resultado seja satisfatório e que aprendam trabalhando em conjunto. Nesse caso, as interações escolares direcionadas ao estudo se referem indiretamente à maneira de os professores trabalharem suas aulas, a didática docente e a sua dificuldade em construir o aprendizado discente. Nesse sentido, entende-se como didática, "o estudo do processo de ensino-aprendizagem em sala de aula e de seus resultados" (MASETTO, 2003, p. 32) de modo a melhorar a atividade educativa (HOUAISS; VILAR, 2001) por meio de ideais trazidos em práticas escolares (PENSIN; NIKOLAI, 2013).

Um professor que facilita a aprendizagem é aquele que permite interações entre alunos e professores e possibilita que ambos sejam ativos neste processo. De acordo com Werner e Bower (1984), educar deixa de ser "a arte de introduzir ideia na cabeça das pessoas, mas de fazer brotar ideias". As práticas docentes devem incentivar os alunos para que eles ousem na procura por informações, produzam seus conhecimentos e não se satisfaçam com ideias prontas.

Com base na importância das interações alunos/alunos, professores/alunos e da didática adotada pelos professores para a aprendizagem discente, esta pesquisa traz depoimentos de alunos de Ensino Médio, dados como resposta a um questionário aplicado visando a responder a seguinte pergunta: Quais as implicações da vivência escolar e da didática docente na aprendizagem dos alunos?

METODOLOGIA

A presente pesquisa é qualitativa e se insere na modalidade estudo de caso. Segundo Yin (2005), "se trata de uma forma de fazer pesquisa investigativa de fenômenos atuais dentro de seu contexto real, em situações em que as fronteiras entre o fenômeno e o contexto não estão claramente estabelecidas." O autor afirma que o estudo de caso corresponde a uma metodologia de pesquisa que permite a análise do comportamento de sujeitos em um contexto.

Foram aplicados dois questionários a alunos do Ensino Médio de escolas do município de Ijuí (RS). A coleta de dados foi realizada por professores em formação inicial durante a realização do componente curricular Estágio Curricular Supervisionado V: Ensino de Química II.

Os dados foram organizados e analisados conforme a Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011) e utilizados na construção de categorias. Segundo os mesmos autores, "a categorização corresponde a um processo de classificação das unidades de análise

produzidas a partir do ‘corpus’. É com base nela que se constrói a estrutura de compreensão e de explicação dos fenômenos investigados” (p. 116).

Nesse sentido, foi construído um foco temático denominado “*Didática docente, convivência escolar e suas influências na construção de conhecimentos pelos alunos*.” A partir desse foco foram elaboradas duas categorias: *Didática docente como fator importante para atrair ou repelir a atenção do aluno em relação à disciplina;* e *Vivência escolar e convivência com colegas como determinantes para o bem-estar do aluno e para a sua vontade de participar das aulas.* Com base na primeira categoria, foi produzida a proposição “*A didática docente, assim como traços de personalidade dos professores,é capaz de atrair os alunos e instigá-los a procurar informações, ou de repeli-los em razão da monotonia das aulas*.” A partir da segunda foram elaboradas duas proposições “*A convivência com o meio escolar e a interação entre alunos, professores e colegas influencia no comportamento de ambos, atua como um centro de disseminação de informações e favorece o aprendizado mútuo”;*e *“A convivência escolar entre os colegas é um incentivo para que os alunos compareçam às aulas e participem de atividades grupais, contribuindo para a sua aprendizagem*”.

Para preservar a identidade dos envolvidos, foram adotados nomes fictícios com letra inicial maiúscula A para os alunos do primeiro e segundo anos do Ensino Médio.

1. Didática docente, convivência escolar e suas influências na construção de conhecimentos pelos alunos

Este foco temático foi construído com base na constatação de que a didática docente e a convivência entre colegas influenciam demasiadamente na construção de conhecimentos pelos alunos. A didática docente pode atrair ou repelir estudantes das aulas e pode facilitar ou dificultar a aprendizagem dos mesmos. As interações entre os sujeitos da educação, por sua vez, são saudáveis e propiciam momentos enriquecedores para o desenvolvimento de cada um. Enquanto conversam, possibilitam a troca de experiências e de ideias acerca de determinados assuntos, o que contribui para a apropriação de informações.

1.1.Didática docente como fator importante para atrair ou repelir a atenção do aluno em relação à disciplina

Essa categoria valoriza a importância da didática docente para a aprendizagem discente, uma vez que aulas monótonas não despertam o empenho do aluno e dificultam a sua aprendizagem, enquanto aulas inovadoras e interativas incentivam o aluno a se envolver e procurar informações. Também enfatiza que o interesse do aluno pela disciplina auxilia na sua aprendizagem, pois se sente estimulado a estudar os conteúdos contemplados por ela. A partir dessas constatações foi possível construir a seguinte proposição ou afirmação:

1.1.1. A didática docente, assim como traços de personalidade dos professores,é capaz de atrair os alunos e instigá-los a procurar informações, ou de repeli-los em razão da monotonia das aulas

Essa proposição foi construída a partir da constatação de que a didática e a personalidade dos professores são determinantes da atração ou repulsa que os alunos sentem em relação às aulas. Nesse sentido, Angelina traz em seu depoimento que "um bom professor é aquele que faz com que os alunos tenham vontade de entrar em sala de aula para estudar", e continua afirmando que "uma boa aula de Química é aquela em que não vemos o tempo passar".

A aluna alega que um professor facilitador da aprendizagem é aquele que apresenta personalidade e humor que atraem os alunos para a sala de aula, incentiva que eles procurem outras informações além daquelas trabalhadas e que proporciona uma aula agradável. De acordo com Silva e Borba (2011), poucos professores têm essas características, e

> muitos estão certamente atentos às inovações pedagógicas, sobretudo no referente à tecnologia material de ensino, mas muitos outros mantém uma atitude conservadora. Isto não significa que a generalidade dos professores negligencie a qualidade do ensino a que são devotados, mas que, de modo geral, não tem incentivos para desenvolver a sua capacidade pedagógica e que, muitas vezes, nem dispõe de informação complementar necessária para a solução de problemas concretos, estruturando racionalmente os conhecimentos que vai adquirindo, entrelaçando o que lhe é transmitido com o que ele próprio procura. Com isto, o ensino passa a ser mais do que a transmissão de conhecimento (p. 10).

A grande maioria dos professores é conservadora e ainda considera o ensino uma transmissão de conhecimentos. Alguns, no entanto, estão sempre atentos às inovações tecnológicas e pedagógicas, passíveis de serem contempladas em sala de aula. Esses professores adequam os conhecimentos adquiridos na sua formação com aqueles construídos durante o exercício da sua profissão, tornando o seu ensino mais que uma transmissão de informações. Esses professores que adequam sua didática proporcionam aulas atraentes e despertam o interesse dos alunos.

Ainda nessa linha, Alice expressa o potencial que a didática do professor tem para motivar os alunos, quando afirma: “eu tenho facilidade para aprender quando os professores conversam com calma e não exigem demais de forma a pressionar. Eu aprenderia melhor se houvesse mais diálogo e menos cobrança”.

O depoimento evidencia os sentimentos que os alunos têm em relação às diferentes formas de o professor trabalhar suas aulas. Conforme o citado, os alunos têm mais facilidade para compreender os conteúdos e para interagir com os docentes quando eles agem com paciência e entendem que a turma tem dificuldade em aprender certas coisas.

Nesse sentido, Kourganoff (1972 apus SILVA; BORBA, 2011) destaca que a didática docente melhora à medida que o professor desenvolve seu espírito investigativo. Isto permite que ele reflita sobre quais os melhores métodos de facilitar a aprendizagem dos alunos. Enquanto ele analisa suas atividades e as respostas da turma, produz aulas mais atraentes que proporcionam um maior aprendizado.

Alyson expõe sua concepção de um bom professor quando assevera: “para mim um bom professor é aquele que explica bem e explica várias vezes. Não gosto de professores que ficam se achando”. No seu depoimento, o aluno refere-se à disposição que o professor deve ter para explicar quantas vezes for necessário para proporcionar o aprendizado discente. Além disso, ele também evidencia que um bom professor trata os alunos como iguais a ele, motivando-os.

Nérici (1993, p. 75) destaca que a motivação corresponde ao “processo que se desenvolve no interior do indivíduo e o impulsiona a agir, mental ou fisicamente, em função de algo. O indivíduo motivado encontra-se disposto a despender esforços para alcançar seus objetivos”. De acordo com o autor, a motivação é o processo que impulsiona o interesse e a aprendizagem do aluno.

A maneira com que os conteúdos são tratados em sala de aula faz parte da didática de cada professor. Cabe a cada um encontrar uma forma de contextualizar os conceitos científicos de modo que eles tenham sentido para a vida dos alunos, possibilitando que eles se sintam mais motivados a comparecer às aulas. Werneck (1987) acrescenta:

> Creio que ensinamos demais e os alunos aprendem de menos e cadavez menos! Aprendem menos porque os assuntos são a cada dia maisdesinteressantes, mais desligados da realidade dos fatos e os objetivosmais distantes da realidade da vida dos adolescentes (p. 13).

Alguns professores agem como se a aula fosse apenas uma transmissão de conhecimento, preocupando-se somente em passar os conteúdos e não com a aprendizagem dos alunos. Esse fator torna os assuntos desinteressantes sob o ponto de vista da turma, pois ela não compreende a utilidade desses conceitos para a sua vida.

Essa concepção do ensino como uma arte de transmitir ideias remete ao ensino tradicional, necessário de ser substituído. Adriana lembra, então, que "um bom professor não pode ser aquele professor antigo, que traz sempre coisas monótonas, velhas". Ela sustenta que um bom professor deve inovar para tornar suas aulas agradáveis. Ainda nessa direção, Silva e Borba (2011) expõem"que a inovação remete (...) à produção de algo novo, à interrupção de determinado comportamento ou padrão que se repete no tempo, à modificação das situações tradicionais de sala de aula e de docência (...)".

A inovação remete à ruptura com os ideais pedagógicos anteriores e à produção de algo novo. É um dos fatores que auxiliam na melhoria das aulas e na aprendizagem dos alunos, juntamente com a disposição dos professores em explicar o mesmo conteúdo quantas vezes forem necessárias e com o bom humor docente, uma vez que a sua arrogância repele os alunos, que passam a se sentir desconfortáveis em sua presença.

1.2. Vivência escolar e convivência com colegas como determinantes para o bem-estar do aluno e para a sua vontade de participar das aulas

Esta categoria valoriza a importância da vivência escolar e da convivência com colegas e professores como atrativos para os alunos comparecerem à escola e participarem das aulas. Ela também dá especial enfoque às interações alunos/alunos e alunos/professores para a discussão de assuntos do cotidiano e de informações trazidas em salas de aulas, atuando como centros de disseminação de conhecimentos e de auxílio a alunos com mais dificuldade, contribuindo para o aumento do aprendizado de todos. A seguinte proposição ou afirmação foi possível ser defendida:

1.2.1. A convivência com o meio escolar e a interação entre alunos, professores e colegas influencia no comportamento de ambos, atua como um centro de disseminação de informações e favorece o aprendizado mútuo

Essa proposição foi construída com base na constatação de que as interações alunos/alunos e alunos/professores, ocorridas no meio escolar, são de suma importância para o desenvolvimento de ambos enquanto indivíduos. Além disso, influenciam no

comportamento da turma, uma vez que professores extrovertidos atraem mais os alunos para as suas aulas, e também auxiliam na procura por informações além das trabalhadas em sala de aula, favorecendo a aprendizagem mútua.

Agatha registra em seu depoimento: “para mim um bom professor é aquele que faz amizade com o aluno (...)”. De acordo com ela, um bom professor não é apenas um professor, mas um amigo, com o qual a turma se sente à vontade para conversar e tirar dúvidas. Já Aldair expressa que “uma boa aula de Química é descontraída (...)”. Ambos os depoimentos evidenciam os sentimentos dos alunos em relação à pressão existente na maioria das salas de aula. As constantes exigências, o excesso de provas e trabalhos, além de aulas pouco didáticas, fazem com que os alunos hesitem em esclarecer suas dúvidas com o professor, dificultando sua aprendizagem. Mourão (2004) defende a prescrição de trabalhos de casa, afirmando que eles têm o objetivo de possibilitar que o aluno se envolva ativamente na produção de seus conhecimentos a partir dos conteúdos tratados em sala de aula.

As potencialidades dos trabalhos de casa raramente são consideradas pelos professores, que estão mais preocupados com os resultados obtidos do que com os processos envolvidos. De acordo com Corno (1995), os alunos, quando entregues à própria sorte na realização desses trabalhos, “facilmente vacilam”. Como consequência desse processo, os alunos se sentem sobrecarregados de provas, trabalhos e deveres. Para eles, a cobrança é muito grande e acabam não aproveitando todo o potencial dessas atividades e se distanciando da escola.

É importante que os professores exponham as finalidades de cada atividade trabalhada no ambiente intra ou extraescolar e que compreendam as limitações de tempo e de conhecimento de cada aluno. Nesse sentido, Aline afirma: “eu acredito que não aprendi certos conteúdos porque a professora fazia tudo correndo, não tinha tempo para fazer os exercícios, não dava tempo nem para raciocinar”.

Os professores devem considerar que a sua disciplina não é exclusiva e que alguns trabalham no turno inverso ou que apresentam problemas familiares que dificultam sua concentração quando estão em casa. O corpo docente também deve ponderar que os alunos têm distintos ritmos de aprendizagem e devem adotar maneiras diferentes para trabalhar os conteúdos, de modo a não prejudicar ninguém.

Perrenoud (1997 apud SANTANA, 2000) explica que diferenciar os alunos é

> romper com a pedagogia magistral – a mesma lição e o mesmo exercício para todos ao mesmo tempo – mas é, sobretudo, uma maneira de pôr em funcionamento uma organização de trabalho que integre dispositivos didáticos, de forma a colocar cada aluno perante a situação mais favorável ao seu processo de aprendizagem.

Conforme salienta o autor, o professor deve considerar os diferentes ritmos de aprendizagem presentes em sala de aula, produzindo atividades diferenciadas que introduzam cada aluno na situação mais favorável para a construção de conhecimento. Nesses casos, as interações entre os sujeitos envolvidos são importantes, uma vez que permitem o aprendizado mútuo por meio da crítica construtiva e possibilitam que um aluno com facilidade para aprender ajude outro a compreender determinados conceitos trabalhados em sala de aula.

Amanda acrescenta que "uma boa aula de Química é quando TODOS se dedicam e prestam atenção". O depoimento mostra que todos devem interagir para a construção de conhecimento em sala de aula; não somente os professores e os alunos, mas também os alunos com os seus colegas. Silva e Borba (2011, p. 10) argumentam sobre a importância das interações no ensino:

> não é difícil constatar que o ensino torna-se mais eficaz quando os alunos de fato participam. As aulas tornam-se mais vivas e interessantes quando são entrecortadas com perguntas feitas aos alunos. Elas conduzem a rumos diferentes, conforme as respostas dos alunos. Uma resposta suscita uma informação adicional que suscita outra pergunta e, consequentemente, outra resposta. Dessa forma, as aulas passam geralmente a requerer uma breve revisão, que é feita coloquialmente com a participação dos alunos.

De acordo com o que expressam os autores, as interações entre alunos e professores ocorridas no interior de uma sala de aula são benéficas para a aprendizagem de ambos. Quando um aluno interrompe a explicação de um conteúdo para expor uma dúvida, ele permite que novas informações sejam trazidas para a turma e que novas dúvidas surjam, em um ciclo contínuo. As interações também possibilitam a exposição de críticas construtivas em relação à aula, permitindo que o professor possa melhorar a sua didática. Diante dessas constatações, a segunda proposição foi construída, a qual é apresentada a seguir:

1.2.2. A convivência escolar entre os colegas é um incentivo para que os alunos compareçam às aulas e participem de atividades grupais, contribuindo para a sua aprendizagem

Esta proposição foi construída com base na constatação de que a convivência dos alunos com os seus colegas é um dos fatores motivadores para comparecer à escola e participar das aulas. Além disso, os laços de afeto e desafeto que se formam no meio escolar

estimulam o espírito competitivo durante as atividades grupais, o que possui um lado positivo – a busca por querer sempre aprender mais.

Alice expõe suas preferências na escola quando afirma: “na escola eu gosto de estudar, tirar minhas dúvidas e trocar ideias e não gosto de ficar separada dos meus melhores amigos”. O depoimento evidencia a importância que a convivência entre os colegas tem para atrair os alunos para a escola. Vasconcelos (2001) assevera que as relações entre professores e alunos tendem a ser diferentes das do passado, uma vez que os próprios alunos de hoje são diferentes.

A existência de interações entre alunos é benéfica para a aprendizagem (VYGOTSKY, 2000) e também atua como um atrativo a mais na escola. Ane, em seu depoimento, diz: “na escola eu gosto de estudar, se divertir, conversar com os amigos(as) e não gosto de fazer muita bagunça”. Conforme destaca a aluna, um dos atrativos da escola é a convivência entre colegas. A comunicação entre colegas é de suma importância. Nesses meios de interação, eles tratam de assuntos cotidianos e relacionados às aulas; há debates sobre a didática de determinados professores e também explicações entre colegas, visando à aprendizagem daqueles que têm dificuldade em compreender os conteúdos.

Morales (2000), Estrela (2002), Schabbel (2002) e Freire (2007) afirmam que a comunicação é indispensável. Quando ela não é satisfatória, ou um não sabe ouvir o outro, os relacionamentos se desintegram e surgem sentimentos indesejáveis. No meio escolar, as interações entre os alunos permitem que eles se relacionem e criem laços de amizade, além de possibilitar que ajam em conjunto na procura por informações.

Ana Luíza contribui:“o que mais gosto é das atividades que têm na escola como: gincana, torneio, participação de dança, etc.” O depoimento desta aluna evidencia a importância que o convívio entre amigos tem para atrair os alunos para a escola. Ela salienta que gosta de atividades diferenciadas no meio escolar, como gincanas e torneios. São atividades grupais que estimulam o espírito competitivo. Bento (2006, p. 14) concorda com o potencial das atividades competitivas quando conclui: “goste-se ou não, a competição e a concorrência são a alma e o grande motor do desporto e da vida”.

Assim, é evidente que as conversas entre amigos, as atividades grupais e as competições, são motivadoras e potencializadoras da aprendizagem. Elas permitem que os alunos interajam, conversando sobre assuntos cotidianos e relacionados a conteúdos em que têm dificuldades. Nesse ponto, eles se organizam de modo a se auxiliar e facilitar a

apropriação dos conceitos por aqueles que têm mais dificuldade. As competições também têm seu lado positivo – o anseio por vencer impulsiona os alunos na procura por informações.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Os depoimentos apontam para a influência da didática e personalidade dos professores na aprendizagem da turma, uma vez que podem motivá-los ou repeli-los da sala de aula. Foi constatado que os alunos se sentem acuados em contato com professores que não se mostram disponíveis a explicar incansavelmente um conteúdo até que todos consigam compreender. Os teóricos evidenciam o quanto é importante que os professores consigam propor atividades diferenciadas para satisfazer as diversas capacidades de aprendizagem.

Os resultados também indicam que um bom professor atrai os alunos para as aulas, promove atividades inovadoras, permite as interações e enriquece os momentos de aprendizagem. Muitos alunos trouxeram, em seus depoimentos, que conseguem aprender melhor quando realizam as atividades em conjunto. Quando o trabalho é realizado em grupo aquele que tem mais facilidade auxilia o outro. Além disso, a oportunidade de conversar com os amigos, por si só, age como um atrativo. Desse modo, permitir as interações em sala de aula é como unir o útil da aprendizagem ao agradável da convivência escolar.

REFERÊNCIAS

BENTO, J. O. Pedagogia do desporte: definições, conceitos e orientações. In: TANI, G.; BENTO, J. O.; PETERSEN, R. D. S. (Orgs.). **Pedagogia do desporto**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

CORNO, L. Comments on Winne: Analytic and systematic research are both needed. **EducationalPsychologist**, n. 4, 1995.

ESTRELA, M. T. **Relação pedagógica, disciplina e indisciplina na sala de aula**. 4. ed. Porto: Porto Editora, 2002.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. 30. ed. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2007.

HOUAISS, A.; VILAR, M. S. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

MASETTO, M. T. **Competência pedagógica do professor universitário**. São Paulo: Summus, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 2. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

MORALES, P. **A relação professor-aluno**. 2. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2000.

MORGADO, J. **Qualidade de educação**: um desafio para os professores. Lisboa: Editora Presença, 2004.

MOURÃO, R. **TPC's quês e porquês**: uma rota de leitura de trabalho de casa em Língua Inglesa, através do olhar dos alunos do 2º e 3º. 2004. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Minho, Braga, 2004. (Não publicada).

NÉRICI, I. G. **Didática**: uma introdução. São Paulo: Atlas, 1993.

PENSIN, D. P.; NIKOLAI, D. A inovação e a prática pedagógica no contexto da Educação Superior. **Unoesc & Ciência**, Joaçaba, v. 4, 2013.

SANTANA, I. Práticas pedagógicas diferenciadas. **Escola Moderna**, n. 8, 2000.

SCHABBEL, C. **Mediação escolar de pares** – semeando a paz entre os jovens. São Paulo: Antakarana Cultura Arte Ciências; WHH, 2002.

SILVA, R. N.; BORBA, E. O. **A importância da didática no Ensino Superior**. 2011. Disponível em: <http://www.ice.edu.br/TNX/storage/webdisco/2011/11/10/outros/75a110b-febd8a88954-e5f511ca9bdf8c.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2014.

VASCONCELOS, M. L. M. C. **(In)disciplina, escola e contemporaneidade**. São Paulo: Editora Mackenzie, 2001.

VYGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** Trad. Paulo Bezerra. 1.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

WERNECK, H. **Ensinamos demais, aprendemos de menos**.Petrópolis: Vozes, 1987.

WERNER, D.; BOWER, B. **Aprendendo e ensinando a cuidar da saúde**. 3.ed. São Paulo: Paulinas, 1984.

YIN, R. K. **Estudo de caso**. Planejamento e métodos. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

O DESENHO ANIMADO COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA NA DISCIPLINA DE ENSINO DE CIÊNCIAS

Eder Spuri de Paula (Universidade Federal de Lavras – Bolsista PIBID)
Antonio Fernandes Nascimento Junior (Universidade Federal de Lavras - Departamento de Biologia)

RESUMO

A sala de aula possibilita formação de cidadãos críticos, reflexivos, atuantes em sua realidade. A relação entre o professor e o aluno, torna-se elemento necessário para esse processo de construção de uma visão plural e possibilita ao aluno o refinamento cultural além do resgate do encanto em aprender. O presente trabalho relata uma atividade desenvolvida na disciplina Metodologia do Ensino de Ciências, da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Minas Gerais, destinada para criação de novas estratégias pedagógicas. Nesse contexto, surgem os desenhos animados e poesias para auxiliar a construção do conhecimento de maneira significativa e que permitam ao aluno assimilar o objeto de estudo teórico de maneira lúdica, se distanciando dos métodos tradicionais de ensino.

Palavras-chaves: Educação Ambiental, Desenho Animado, Estratégias Pedagógicas.

INTRODUÇÃO:

A escola assim como a sala de aula se caracteriza como um espaço complexo, onde presenciamos a multiplicidade de experiências, visões, crenças, culturas e valores. Dessa forma, torna-se viável uma metodologia baseada na diversidade e na visão pluralista, a fim de que a diferença não seja interpretada como algo negativo e que não pratiquemos uma pedagogia excludente.

De acordo com o Conteúdo Básico Comum (CBC), “O ensino de ciências deve estar comprometido com a promoção de uma crescente autonomia dos estudantes, visando seu desenvolvimento pessoal e provendo-os de ferramentas para o pensar e agir de modo informado e responsável num mundo cada vez mais permeado pela ciência e tecnologia” (MINAS GERAIS, 2007).

A educação ambiental surge como instrumento de reflexão para criação de formas

sustentáveis na relação do homem com o ambiente, levando a redução da degradação ambiental, de recursos naturais e promovendo um desenvolvimento sustentável. Para que se trabalhe Educação Ambiental no contexto escolar é necessário que se tenha entendimento acerca de suas perspectivas, contribuições e desafios.

De acordo com a Lei 9.795/99,

> Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

A educação ambiental não é uma responsabilidade individual, em sua dimensão transformadora e coletiva promove uma nova forma de desenvolvimento sustentável. (JACOBI, 2003). É preciso mostrar aos alunos a importância da preservação do meio ambiente, da identificação dos problemas ambientais em decorrência da ação humana e os possíveis riscos de extinção de espécies. Ainda de acordo com esse autor, compreender a temática da sustentabilidade é refletir acerca do tipo de desenvolvimento vivenciado pela sociedade contemporânea, e dessa forma, entender os reflexos dessas interferências, direta e indireta, do homem na natureza. Percebe-se ainda, que essa interferência tem consequências complexas em aspectos tanto quantitativos quanto qualitativos.

Além de uma prática educacional envolvendo questões ambientais, a Educação Ambiental como disciplina nos espaços escolares, oferece subsídios para que se possa discutir sobre problemas socioeconômicos, culturais, históricos e políticos. Permite a participação coletiva e comunitária, contribuindo para que o indivíduo exerça sua cidadania de forma consciente e sustentável. A sala de aula pode utilizar de práticas e metodologias que permitam ao aluno assimilar o objeto de estudo de forma mais significativa. Essas ferramentas metodológicas possibilitam a realização de procedimentos e reflexão que atendam as necessidades dos estudantes não apenas informando, mas lhe fornecendo subsídios para formular ideias e argumentos, sendo também um instrumento de desenvolvimento moral e intelectual.

Nesse contexto, os desenhos animados e a poesia surgem como instrumentos para auxiliar o desenvolvimento dos conteúdos construídos em sala de aula, induzindo o aluno à associação entre mundo real e imaginário, preenchendo lacunas deixadas pelo processo de ensino-aprendizagem, permitindo o desenvolvimento de novos conhecimentos. De acordo

com Silva Junior e Trevisol (2009), “os desenhos animados representam um conjunto de estímulos visuais, auditivos, reflexivos de mensagens e informações sobre diferentes contextos”.

Segundo Gomes e colaboradores (2012), a utilização de desenhos animados, permite a formação de uma consciência crítica, promovendo a criação de conceitos e valores a partir de sua relação com a natureza. Os desenhos possibilitam o refino cultural para as questões ambientais e seu contexto histórico. Os mesmos funcionam como um recurso atrativo por envolver uma gama de alternativas a serem trabalhadas pelo professor dentro de sala de aula. Isso acontece pelo fato de promover o encantamento no aluno por fazer uso de imagens sequenciais, cores, sons e situações vivenciadas pelos personagens. O recurso incentiva ainda o educando a realizar uma investigação sobre o que está sendo lhe apresentado.

Os desenhos animados apesar de ricos terão seus benefícios em função da diversidade de telespectadores, atingindo os mesmos de forma diferente. É válido ressaltar que os valores culturais também variam conforme a programação, podendo não se caracterizar como uma estratégia pedagógica significativa (MENDONÇA et. al, 2005). Para que esse recurso possa representar uma ferramenta funcional, motivadora e que aproxime os alunos ao conhecimento é necessário que o professor esteja disposto a aprender, se organizar e planejar sobre as diversas formas das quais ele pode usar essa ferramenta e adequá-la de modo que contemple os conteúdos abordados em sala de aula.

De acordo com Oliveira (2009), a poesia possibilita o desenvolvimento dos conteúdos construídos em sala de aula, aproximação do espaço escolar e ao conteúdo de ciências, bem como a promoção do encantamento do aluno. Devido sua natureza, permite ao mesmo se expressar, confrontar, desconstruir e construir conhecimento, aprender a argumentar, expor e participar de forma ativa no processo de ensino-aprendizagem.

O texto poético constitui uma ponte entre a criança e o conhecimento, já que, ao jogar com a linguagem comum promove o desenvolvimento da sensibilidade para a vida, capacitando o leitor para a leitura também de todo e qualquer tipo de texto. (OLIVEIRA, 2009). O uso de poesia torna-se um instrumento no auxílio do desenvolvimento de leitores críticos, que veem na leitura a possibilidade de expor de maneira segura o que se aprende, na medida em que essa proporciona ao aluno a capacidade de oratória, compreensão dos textos que se está lendo, a relação entre demais textos e sua realidade.

CONSTRUÇÃO DA METODOLOGIA:

O presente trabalho relata uma atividade desenvolvida na disciplina Metodologia do Ensino de Ciências, da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Minas Gerais e teve como proposta, a criação de uma ferramenta pedagógica que permita construir o conhecimento acerca dos impactos ambientais e extinção de espécies, com os alunos do ensino fundamental.

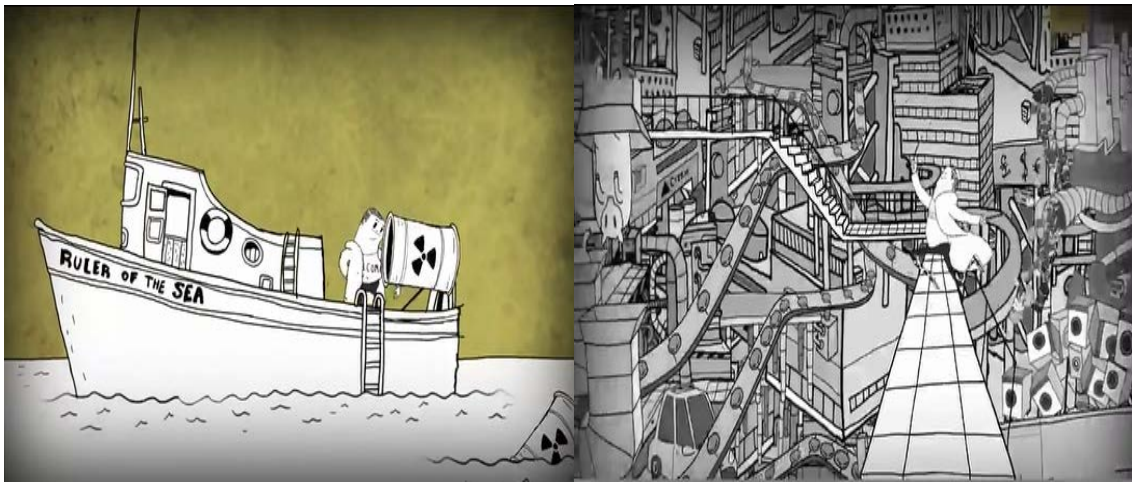
A prática teve suas bases no Conteúdo Básico Comum (CBC) de Ciências, contemplando alunos Ensino Fundamental do 6º ao 9º ano. Através do tema "Impactos ambientais e extinção de espécies" que se caracteriza como tópico complementar, as ferramentas utilizadas podem permitir ao aluno interpretar informações de diferentes fontes sobre transformações nos ambientes provocadas pela ação humana e o risco de extinção de espécies.

Como forma de avaliar se a atividade seria viável de ser aplicada em sala de aula, ela foi apresentada aos membros do PIBID de Biologia da UFLA, juntamente aos alunos de outras metodologias, no Museu de História Natural, localizado no campus histórico da Universidade Federal de Lavras. Nesta apresentação, foram destacadas as etapas que compunham a atividade a ser realizada, seus objetivos, ferramentas e modo de avaliação. Através de gravações feitas durante a apresentação, analisou-se de forma detalhada as críticas, dúvidas e sugestões dos ouvintes.

DESENVOLVIMENTO:

A atividade proposta é dividida em três momentos:

Em um primeiro momento, propõe-se que seja utilizado o desenho animado "MAN" como base para discussões referentes aos Impactos ambientais e extinção de espécies. A animação mostra o relacionamento do homem com o mundo natural e é de autoria de Steve Cutts, um artista independente com sede em Londres, especializado em animação, ilustração e arte e produziu vídeos para Coca-Cola, Bacardi, Toyota, Reebok, Sony PSP, The Guardian, Kelloggs, Philips, Three and Jamesons entre outros. A música executada na animação é: In the Hall of the Mountain King by Edvard Grieg.



Imagens retiradas do vídeo: MAN, por Steve Cutts.

No Segundo momento, por meio de perguntas o professor deve estimular o aluno a pensar sobre as diferentes formas de impactos realizadas pelo homem na natureza, retratadas a partir do desenho animado. Além de procurar diagnosticar possíveis riscos de extinção de espécies, relacionando o processo de expansão tecnológica ligado ao consumismo, sendo este uma das maiores fontes de degradação do ambiente. Algumas perguntas norteadoras para esse momento são apresentadas abaixo:

1. O que foi apresentado pelo vídeo é muito distante do que você vivência no cotidiano?
2. Quais os pontos chamaram atenção no vídeo?
3. Qual a relação entre o capitalismo, consumismo, impacto ambiental e sustentabilidade?
4. O que você sabe sobre extração de matérias primas e uso de utensílios agrícolas?
5. Quais mudanças você percebe após a Revolução Industrial?
6. Como a mídia tem ligação com as diferentes formas de impacto?
7. Existem problemas ambientais na rua ou no bairro onde você mora? Quais tipos você conseguiria apontar?
8. Quem você acredita que sejam os maiores responsáveis pela degradação do meio ambiente, seus recursos naturais, etc.;
9. De que maneira você pode contribuir para a preservação de meio ambiente?

O terceiro momento, é caracterizado pela avaliação, ocorrendo em ambos os momentos: durante a utilização e aplicação da ferramenta e com o uso da poesia. Após discussão do tema

proposto e suas diretrizes, os alunos da sala, reunidos em grupos devem escrevem poesia na medida em que contemple o que foi abordado durante a aula para que não se torne restritiva em apenas um âmbito. Assim os alunos podem trabalhar características como:

1. O que foi construído de conhecimento a cerca de impactos ambientais.
2. Tipos de impactos.
3. Interferência do homem no ambiente e suas consequências.
4. Possíveis soluções para tais problemas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

As falas relatadas abaixo foram transcritas da gravação da apresentação do trabalho de Metodologia do Ensino de Ciências. Para manter o sigilo na análise das falas dos participantes identificados pela letra "P".

Fala dos participantes

P 1 – " *Queria parabenizar o trabalho, o jeito que você abordou o tema e o fato de você querer trazer a discussão em relação ao consumismo e tudo isso. Não entra em minha cabeça o fato de ser complementar (referência ao tópico), tinha que ser obrigatório. E hoje em dia os adolescentes ficam muito preocupados, porque precisam "ter" para "ser" alguém e eu acho isso muito triste, ter é ótimo, mas você não ter você é o mesmo ser a mesma pessoa. Então eu acho que isso tem que ser muito trabalhado tanto para questão ambiental quanto para o psicológico. Achei muito legal o fato de você ter abordado isso."*

P2 – "*Tem uma questão que eu fiquei pensando depois que, para a gente pensar um pouco talvez, de se colocar nas ultimas questões que você colocou a questão das necessidades. As vezes elas não são necessidades vitais, são necessidades criadas por exemplo: a necessidade de se ter um celular que não apague o visor enquanto você está olhando para ele ou de estar conectado ao mundo virtual o tempo inteiro. É uma necessidade? Parece que sim, só que ela é uma condição da espécie humana? Ela é criada culturalmente. Então é pensar um pouco: a quem esses interesses, dessas necessidades servem e refletir um pouco nessa questão de porque que essas necessidades surgem, porque elas nos tomam tão rapidamente. Hoje já se percebe na sala de aula mesmo quando vamos trabalhar que ninguém fica desligado do celular. Então é um mesmo aparelho que vem mudando de função ao longo do tempo que é uma questão interessante para você colocar no final."*

As falas dos participantes P1, P2, apontaram para a necessidade de se construir cidadãos que reflitam sobre as reais necessidades de se ter algo, e em função disso como o consumismo afeta essa relação do indivíduo com o ambiente em sua volta. Neste sentido, concordamos com Salgado (2005, p.8):

> Há uma dimensão educativa nos desenhos animados, principalmente se considerarmos o aspecto ativo dos valores que podem ser construídos quando a criança interage com eles. Isto, por outro lado, não pode se confundir com um tipo de pedagogia diretiva, onde o desenho animado traz valores e modelos determinados que serão copiados pela criança, no sentido de afetar e modelar sua conduta.

Os valores e atitudes constituem-se parte fundamental para um ensino de Ciências, que esteja voltada para a sociedade, sua relação com a tecnologia, seu desenvolvimento, impactos, questões ambientais e políticas destinadas a esses processos, os quais presenciamos na contínua de modernização da sociedade.

P3 – *"Eu gostei muito, achei bem legal. O trabalho é muito interessante, acho que vai chamar atenção dos alunos. Acho que eles vão se sentir parte, porque é algo que chama atenção, é interessante os quadrinhos, os desenhos. E promove uma crítica."*

P4 – *"O que eu mais gostei, é a sua mediação em cima do desenho. Porque eu cansei de ver desenhos na escola sem saber o motivo. A sua mediação foi o que achei mais importante porque vai aproximar o conteúdo e mostrou um leque de possibilidades que se tem para o assunto que você vai abordar na sala de e também a reflexão que você deixou para que os alunos."*

Em relação a metodologia e ferramenta utilizada, as falas dos participantes P3 e P4, reafirmaram a necessidade de que o professor esteja disposto a aprender sobre a ferramenta da qual se pretende utilizar, para que a mesma contribua de forma significativa na construção do conhecimento do aluno. Segundo Silva Junior e Trevisol (2009), através dos recursos audiovisuais, a criança pelas suas vivências consegue reformular o que é incorporado, se apropriando de acordo com suas necessidades. Nos mostram também, os reais valores de se trabalhar com os desenhos animados, permitindo ao aluno um novo olhar sobre aquilo que está sendo apresentando, possibilitando a reflexão e fazendo com que ele se sinta parte do processo de construção de uma sociedade com uma melhor qualidade de vida aliada a sustentabilidade.

P5 – *"Parabéns, sensacional a sua apresentação. Pouco tempo atrás aqui, em uma apresentação de outra metodologia sobre o mesmo assunto e a gente viu que teve uma discussão bem bacana e foi difícil o pessoal enxergar a ideia da educação ambiental conservadora e a educação ambiental crítica. Você trouxe isso de uma forma perfeita. Acho que se tinha alguma dúvida, agora a gente não tem mais"*.

P6 – *"Parabéns pela apresentação, eu gostei muito. Em relação a metodologia eu acho que é muito válida trazer vídeo, principalmente desenho até para estar estimulando os menino a fazerem algo parecido; Acho que dá para fazer uma outra avaliação também com história em quadrinhos."*

As falas dos participantes P5 e P6 nos mostram a necessidade de metodologias que abordem a educação ambiental crítica, e do desenho animado como ferramenta de transformação na busca por cidadãos críticos, reflexivos, atuantes em sua realidade;

Conforme mostra, Santos (2007) é importante que os indivíduos participem do processo de conservação e preservação do ambiente, sendo necessário para isso, uma conscientização e práticas que provoquem uma mudança de comportamento, estimule a integração e harmonia dos indivíduos com o meio ambiente, envolvendo os alunos de forma ativa nesse processo.

Além do processo de democratização do acesso a educação, é preciso pensar em seu conteúdo para que esse contemple a comunidade escolar e sua relação com a sociedade. O estudante deve se sentir próximo ao espaço escolar e ao conteúdo de ciências, com isso se expressando, confrontando, desconstruindo e construindo conhecimento, aprender a argumentar, expor e participar de forma ativa no processo de ensino-aprendizagem.

P7 – *"Eu enxerguei muitas possibilidades de trazer justamente isso para fora das aulas de Biologia. A linguagem do vídeo, eu não vi ainda, mas a última imagem que você mostrou (imagem da cidade) para mim está cheia de possibilidades. Inclusive depois de passar o vídeo, parar o vídeo e transformar aquilo em imagem para que as crianças possam ter outro olhar. Pareceu que uma confusão de coisas, mas parece que é uma confusão que tem muita coisa para ser explorada. Eu gostei muito da ideia da poesia justamente por causa disso. Porque você trabalhar um olhar de uma coisa e depois transpor esse olhar para outra coisa. O olhar visual da questão das imagens, depois transformar isso em palavras e ainda a questão da interdisciplinaridade por exemplo, o trabalho disso de interpretar linguagens diferentes é muito rico. A gente viu no pibid agora o quanto a produção artística ela pode ser*

uma ferramenta de avaliação exepcional para avaliar coisas que passam por uma dimensão que é objetiva do conhecimento que foi aprendido mas que passam por uma dimensão que é subjetiva também que é dos valores. E aí eu achei que você foi muito feliz na questão da escolha da poesia por causa disso, porque não é uma prova, não é só um debate onde alguns podem falar e outros não. Tem que se colocar ali e inclusive nessa dimensão que eu falei, mais subjetiva dos valores que estão ligados a essa questão da questão ambiental. O potencial do diálogo entre as duas linguagem, o vídeo e a poesia e da questão do vídeo trabalhar no final uma perspectiva ambiental que é para além da natureza e aí você pode dialogar com Geografia, História, a questão de como a sociedade capitalista evolui. A discussão pode ser muito rica depois do vídeo, por causa disso, e o mérito maior do vídeo é a parte final onde ele se volta para a cidade."

P2 - *"Eu fiquei pensando nessa questão da interdisciplinaridade, e me veio essa questão do tema atual dos "rolêzinhos". Então, como a ideia de consumo, como que o valor consumo, o valor ter, está ligado a um problemas que conseguiu mobilizar um país inteiro, mesmo o problema de saneamento básico que alguém falou é muito maior que ele. Então, eu acho que é uma questão interessante de se trazer, se perguntar porque que jovens de periferia em sua maioria negros, estariam interessados e fazer esse tipo de movimento em um shopping que é onde estão sendo vendidas todas essas coisas que o personagem aparece usando aí. Então acho que é uma coisa interessante trazer, mesmo porque se a gente pensar em trabalhar em escola pública, provavelmente a gente vai lidar com alguns alunos que estão participando desse movimento. Não talvez aqui, porque isso são coisas de grandes centros, mas tentar discutir essa questão de uma maneira contextualizada. As vezes você uma coisa que está acontecendo atualmente, aí você consegue tirar muito desse contexto que principalmente a mídia tem feito que é colocar, que é trazer essa questão o sujeito. O sujeito faz isso porque ele é ruim, porque ele é chato, porque ele não tem mais o que fazer e trazer para uma questão social que é discutir quais os valores da nossa sociedade que no nosso contexto histórico, nosso momento atual faz ou permite que esse tipo de coisa aconteça e porque ela ganhou essa grande repercussão na mídia e no Brasil, sendo que nós temos problemas mais sérios para resolver. Acho que é uma questão interessante que dá para se discutir em cima disso tudo."*

P7 – "Complementando algo que eu esqueci, é que eu achei muito massa também, você fazendo a discussão do celular, o papel que a proposta dá para tecnologia nessa

questão. Porque a gente vive uma época de discurso de senso comum em que a tecnologia é vista como a solução dos problemas ambientais e nunca como a possível causa de uma séria de coisas. E aí eu achei legal isso, colocar a tecnologia em xeque. A gente está trabalhando, buscando avanços tecnológicos o tempo inteiro, mas que não estão necessariamente melhorando a qualidade de vida, pelo contrário estão criando novas sensações de falta de qualidade de vida. E eu achei isso muito interessante, quase sempre a gente discuti a questão ambiental colocando a tecnologia como salvadora da pátria, quem vai resolver, quem vai buscar o papel, quem vai reciclar lixo, quem vai despoluir rio? A gente coloca o desenvolvimento da tecnologia como resolução e nunca como uma questão a ser questionada. A gente precisa de tanta tecnologia assim mesmo? Carro a hidrogênio foi inventado a 20 anos e a gente continua consumindo petróleo. Não é possível que em 20 anos ele não avançou?".

As falas dos participantes P2 e P7 apontaram a relação do trabalho apresentado com a interdisciplinaridade, na medida em que o vídeo e a maneira como este pode ser utilizado contemplam outras disciplinas, formando um vínculo sólido entre os variados setores da educação e um problema que se torna de todos: os impactos ambientais em decorrência das ações humanas..

A utilização da interdisciplinaridade se dá para:

> (...) caracterizar a colaboração existente entre disciplinas diversas ou entre setores heterogêneos de uma mesma ciência (Exemplo: Psicologia e seus diferentes setores: Personalidade, Desenvolvimento Social etc.). Caracteriza-se por uma intensa reciprocidade nas trocas, visando um enriquecimento mútuo. (FAZENDA, 2002, p. 41).

É necessário realizar associações com o contexto do qual o aluno está inserido e sua realidade a fim de formar uma nova consciência sobre o valor da natureza. Além disso, utilizar as diferentes formas, figuras e situações do desenho animado e se apropriar de uma forma plural, sendo trabalhado desde problemas passados que se perduraram até os problemas presenciados em nosso cotidiano. Segundo Campos e colaboradores (2003):

> A apropriação e a aprendizagem significativa de conhecimentos são facilitadas quando tomam a forma aparente de atividade lúdica, pois os alunos ficam entusiasmados quando recebem a proposta de aprender de uma forma mais interativa e divertida, resultando em um aprendizado significativo.

Essas ferramentas proporcionam ao aluno assimilar o objeto de estudo teórico através de uma metodologia não tradicionalista, de uma forma não expositiva contribuindo significativamente para o seu conhecimento.

CONDISERAÇÕES FINAIS:

Após a análise das falas dos participantes, chegou-se a conclusão de que os resultados são satisfatórios para o uso do recurso e à aplicação da metodologia. Dessa forma, o uso de desenhos animados como estratégias pedagógicas na Educação Ambiental e Ensino de Ciências caracteriza-se como uma ferramenta motivadora. Ela proporciona ao aluno uma maior participação nos processos relativos ao homem e ao meio ambiente, bem como a forma que ambos se relacionam, além de possibilitar a reflexão acerca dos problemas e possíveis riscos da intervenção do homem no meio em que está inserido. Caracteriza-se como instigante, na medida em que permite ao aluno se questionar sobre os processos de impactos ambientais, suas consequências, e seu papel como agente causador e como responsável por colocar em prática as possíveis soluções apontadas. O uso de poesia como ferramenta de avaliação, proporciona ao aluno o encantamento por escrever, expor além de possibilitar a expressão corporal e oratória, uma vez que estimula a subjetividade e identidade do indivíduo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BRASIL. Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília: **Diário Oficial da União**,1999

CAMPOS, L. M. L. ; FELICIO, A. K. C. ; BORTOLOTTO, T. M. . A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia : uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos Núcleos de Ensino**, 2003(em andamento), p. 35-48, 2003.

FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologias.**5.ed. São Paulo: Edições Loyola, 2002.

GOMES, M. P.; MACHADO, M. T. C.; MANHÃES, A. C. T. S.; SANTOS, T. S.; SOARES R. A.R. Desenho animado: recurso pedagógico no processo ensino aprendizagem. In: **III Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente**. Niterói, RJ, 2012

JACOBI, P. "Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade". **Cadernos de pesquisa**, vol.113, p. 189-205. São Paulo: Fundação Carlos Chagas, março, 2003

MINAS GERAIS. Secretaria do Estado de Educação . **Conteúdo Básico Comum**: CBC de Ciências. Belo Horizonte: SEE, 2007.

MENDONÇA, A. V. P. M.; MENDES, J. D'Arc U.; SOUZA, S.C. C.; **Uma reflexão sobre a influência dos desenhos animados e a possibilidade de utilizá-los como recurso pedagógico**. Disponível em: http://webserver.falnatal.com.br/revista_nova/a3_v2/artigo_8.pdf> acesso: 17 de janeiro de 2014.

OLIVEIRA, M. R. . O desafio de ensinar poesia na sala de aula. In: **Anais do SILEL**. Volume 1. Uberlândia: EDUFU, 2009

SALGADO, R. O brincar e os desenhos animados: um diálogo com os super-heróis mirins. **Entrevista Ponto e contraponto**, 2005.

SANTOS, E. T. A. **Educação ambiental na escola: conscientização da necessidade de proteção da camada de ozônio**. Monografia. Pós-Graduação em Educação Ambiental da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS). 2001. 96p.

SILVA JÚNIOR, A. G.; TREVISOL, M. T. C. Os desenhos animados como ferramenta pedagógica para o desenvolvimento da moralidade. IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE; **III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia**, 2009. Disponível em: http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3137_1761.pdf. Acesso em: 11 de dezembro de 2013.

STEVE CUTTS – MAN. Disponível em:<http://www.stevecutts.com> Acesso em: 27 dez. 2012.

ASPECTOS DA HISTÓRIA, FILOSOFIA E SOCIOLOGIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE ORIGEM DA VIDA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Flávio Henrique Chaves Filho (Universidade federal de Lavras – Bolsista PIBID)

Sabrina Alves Casana (Universidade federal de Lavras – Bolsista PIBID)

Antonio Fernandes Nascimento Junior (Universidade Federal de Lavras – Departamento de Biologia)

Resumo: O seguinte trabalho apresenta o relato de uma metodologia que objetiva o uso da história, filosofia e sociologia da ciência (HFSC) como recurso pedagógico para o ensino de origem da vida. A escola, vinculada a interesses econômicos, promove um ensino de Ciências com a apresentação de leis e conceitos, prontos e acabados, incapazes de desenvolver nos estudantes uma formação sociocultural mais abrangente. Desta forma, precisamos repensar o modo de agir tradicional, destacando a importância de se utilizar a HFSC no ensino. O recurso pode facilitar a construção do conhecimento dos alunos, dando visibilidade à quebra de paradigmas, assim como à influência de interesses econômicos, políticos e ideológicos sobre as realizações científicas de uma determinada época.

Palavras-chave: ensino de ciências; história e filosofia da ciência; origem da vida.

Considerações iniciais

A disciplina de Biologia, juntamente com as demais áreas do conhecimento, contribui para a formação do indivíduo para o trabalho e o exercício da cidadania. Suas diferentes áreas, como a Bioquímica, Ecologia, Genética, Evolução, fundamentam saberes práticos, próprios da medicina, pecuária e agricultura (MINAS GERAIS, 2007). Assim, no discurso proferido pelos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 2002) e nos Conteúdos Básicos Comuns – CBC (MINAS GERAIS, 2007), há uma ênfase no papel da escola em formar indivíduos para as necessidades do mundo do trabalho. Dessa forma, a apropriação de tais diretrizes pelos professores, tem apontado para uma reprodução prática-utilitária dos saberes construídos pela humanidade.

O espaço institucionalizado para a apropriação dos saberes é a escola. É recorrente aos professores se depararem com indagações como “Porque preciso aprender isso?”. Tratando-se de conteúdo, a escola contemporânea promove um ensino de Ciências com a apresentação de leis e conceitos que não têm significados no cotidiano do educando e nem é capaz de

desenvolver nos estudantes uma formação sociocultural mais abrangente. Segundo Macedo (2004) o ensino de Ciências só tem sentido se puder criar condições para que o indivíduo possa adquirir uma postura crítica em relação ao conhecimento científico e tecnológico, relacionando-se ao comportamento do homem em relação à natureza.

Dentre vários outros, um dos objetos de estudo da Biologia é o fenômeno da vida, seu surgimento e diversidade de manifestações. O estudo deste tópico reúne algumas das respostas às indagações que vêm sendo formulada pelo ser humano para compreensão da origem, a reprodução e a evolução da vida em toda sua diversidade (BRASIL, 2002). A oportunidade de reconhecer e estudar as várias concepções e explicações sobre a origem do universo, da Terra e da vida na Terra, permite ao aluno posicionar-se frente a elas de forma crítica, com uso de argumentos consistentes para adotá-las ou refutá-las. Concomitantemente, ele terá o contato com as atividades científicas e teorias que embasam o estudo da origem da vida. Sendo assim, o aluno é estimulado a conhecer a história da ciência relativa a essa temática, relacionando as razões pelas quais uma concepção prevaleceu na sociedade uma determinada época.

Porém, sabe-se que isso não é fácil de ser desenvolvido dentro da estrutura atual de ensino, onde o conhecimento científico é imposto como se fosse um produto pronto e acabado (BUSATO, 2001), ao passo que, deveria ser mostrado como um processo em desenvolvimento influenciado por fatores econômicos, políticos e sociais, passível de novas descobertas (QUEIRÓS et al., 2013). Assim, torna-se necessária uma abordagem histórica, filosófica e sociológica da prática científica no ensino, para que aluno possa estabelecer parâmetros entre o que existe e o passado e caracterizar o processo de produção do conhecimento como uma dinâmica de busca da compreensão da realidade (MATHEWS, 1995).

Frente às dificuldades do modelo educacional vigente, a solução também passa pela busca por alternativas de ensino que procurem, segundo Santos (2006), apreender os aspectos históricos, cognitivos, sociais, afetivos e culturais. Dessa forma, é preciso, portanto, selecionar conteúdos e escolher metodologias coerentes com nossas intenções educativas (BRASIL, 2002).

A história, filosofia e sociologia da ciência (HFSC) no ensino de ciências

O Homem, diferente dos demais animais, produz sua própria existência, se apropriando da natureza para si, através do trabalho, uma ação adequada a finalidades.

Segundo Saviani (1984), a educação é um fenômeno humano, fruto do trabalho. Para o autor, a educação pertence ao âmbito de trabalho não-material, tendo a ver com conhecimentos, ideias, valores, símbolos, hábitos e habilidades. Se tais aspectos, exteriores ao homem, são produzidos pelos mesmos, então dependemos deles para a construção do que somos, ou seja, o que não é garantido pela natureza tem que ser produzido historicamente pelos homens. O trabalho educativo é o ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens (SAVIANI, 1984).

A educação não se resume ao ensino, entretanto ambos participam do fenômeno educativo, que ocorre também nas escolas. Tais instituições são responsáveis pela apropriação dos saberes produzido pela humanidade. A preocupação então é como a escola tem conduzido esta apropriação. O objetivo do processo educativo pode contribuir para a formação de sujeitos alienados socialmente. Então, a escola deveria atuar em uma perspectiva que possibilite aos estudantes construir uma relação consciente e crítica com as ações humanas e o produto de suas ideias.

Isto se torna difícil sob as relações de dominação existentes na nossa sociedade. A escola, com função de preparar o aluno para o mundo do trabalho e o desenvolvimento de competências (BRASIL, 2002), trabalha numa lógica posta pelo mercado. Assim, o processo de ensino se reduz a uma reprodução prática-utilitária dos saberes construídos histórico-socialmente (QUEIRÓS et al., 2013), sendo estes apropriados e vinculados à propósitos capitalistas.

Na tentativa de superar tais questões, a estratégia pedagógica escolhida para a atividade que será relatada nesta comunicação, foi a utilização da HFSC para o ensino de origem da vida. Dessa forma, busca-se uma alternativa de prática pedagógica que mostre aos estudantes que a construção de um conceito científico não é neutra e nem absoluto, mas influenciada pela cultura de uma época, por interesses econômicos, políticos nos quais a produção do conhecimento científico está inserida (QUEIRÓS et al., 2013).

Para salientar, Matthews (1995) propõe a inclusão da HFSC no ensino. Ele acredita que a associação dessas áreas, além de humanizar a ciência, também auxilia na formação do professor no uso de recursos epistemológicos e o ajuda a ter uma maior compreensão da estrutura e do espaço da ciência no sistema intelectual.

Na busca por uma filosofia da ciência que permita a inserção da história e sociologia, nos apoiamos em aspectos dos estudos de Thomas Kuhn, sobre as realizações científicas. De acordo com este cientista, a construção do conhecimento científico acerca de um conceito, se

dá de forma descontínua, através de saltos qualitativos. Tais ações ocorrem nos períodos de realizações científicas, onde são questionados e postos em causa os princípios, as teorias os conceitos básicos e as metodologias, que até então orientavam toda a investigação e toda a prática científica (KUHN, 2003).

Os Conteúdos Básicos Comuns (CBC)

O CBC sugere que o tema "origem da vida" seja tratado no terceiro ano do ensino médio, a serem desenvolvidas algumas habilidades básicas. São elas: analisar argumentos e experimentos dos principais cientistas que se envolveram com a explicação do fenômeno, estudar aspectos da Terra primitiva e assimilar o surgimento da vida como um processo lento e dependente das condições do planeta na época (MINAS GERAIS, 2007). Além disso, o documento propõe que se desenvolva com os estudantes, a capacidade de identificar as diferentes explicações sobre o surgimento da vida.

Dessa forma, seria interessante contemplar as diferentes explicações do fenômeno, presentes no repertório dos alunos. Segundo Coutinho (2007), existe conceitos que podem adquirir diversas formas de explicação, constituindo assim um perfil conceitual. Sendo assim, ele afirma que o ensino de Ciências não demanda uma ruptura dos estudantes com suas concepções prévias, mas sim um enriquecimento dos perfis conceituais. Portanto, o educador deveria construir, com os alunos, argumentos e críticas sobre as diversas leituras do fenômeno da vida.

O objetivo deste trabalho é relatar a prática realizada por docentes em formação, na tentativa de discutir o uso da história, filosofia e sociologia da ciência (HFSC) como estratégia pedagógica para o ensino de origem da vida.

A estratégia pedagógica

Foi desenvolvida uma estratégia pedagógica do tema origem da vida por bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de iniciação à Docência (PIBID) de biologia, da Universidade Federal de Lavras (UFLA). A atividade fez parte da programação da Semana de Evolução da Biologia, realizada nos dias 4 a 7 de fevereiro de 2014 na UFLA. A prática foi direcionada a graduandos de Ciências Biológicas e docentes em formação.

Toda a atividade foi filmada e as impressões dos participantes foram coletadas para uma posterior análise e avaliação. Foram elaboradas dinâmicas participativas para que

houvesse uma maior troca de conhecimento entre os estudantes e os professores. A prática foi dividida em três momentos:

Primeiro momento: Dinâmica da cebola de ideias (explicada no próximo item), abordando o conteúdo de Origem da Vida. O conteúdo consistia em abordar os experimentos dos principais cientistas relacionados à temática, utilizando a HFSC.

Segundo momento: Dinâmica para a construção da noção de vida como propriedade dos seres vivos (explicada no próximo item).

Terceiro momento: Coleta das impressões e avaliação dos participantes.

O desenvolvimento da estratégia

Como estratégia pedagógica, para a realização da aula escolheu-se uma dinâmica, na tentativa de aproximar os estudantes dos professores e tornar o processo de ensino-aprendizagem mais interativo. Esta iniciativa foi uma tentativa de superar o agir tradicional presente na escola, o qual torna a vivência de sala de aula menos produtiva, o que coloca o educando no papel de ouvinte (ROSSASI, 2007).

A dinâmica iniciou-se com o auxilio da 'cebola de ideias', onde o mediador estaria com uma bola feita de folhas de papel, uma cobrindo a outra, análoga a uma cebola e suas camadas. Cada uma das partes continham frases relacionadas ao conteúdo a ser construído. O mediador direcionaria o objeto ao aluno. Recebendo-o, este retiraria a primeira casca da cebola, ou seja, a primeira folha, e leria a frase. Em seguida, o aluno deveria relacionar a frase com os cartazes previamente fixados na parede, o qual apresentam aspectos correlacionados às ideias da cebola. Seguindo, o aluno lançaria o item para outro e assim sucessivamente. A cada jogada, os mediadores realizaram problematizações sobre o conteúdo.

A atividade foi desenvolvida ao longo de 10 jogadas. O quadro (Quadro 1) a seguir mostra as etapas da prática, as locuções relacionadas e considerações acerca do que foi tratado:

Quadro 1

Etapa	Ideia na camada	Ideia no cartaz	Considerações
1	Biogênese	A vida surge a partir da matéria viva	Apresentação dos conceitos que perpassarão por todas as etapas da atividade. Contribuições de Anaximandro e Aristóteles para a temática. Construção da noção de crise do paradigma da abiogênese.
2	A vida surge a partir da matéria bruta.	Abiogênese	

3	Montagem de uma estratégia para provar ou falsear uma hipótese.	Experimento	Construir com os alunos a noção de prática científica, realizada através de experimentos, os quais buscam corroborar ou falsear hipóteses geradas a partir dos paradigmas científicos, influenciadas pelo contexto.
4	Ofereceu um premio para quem melhor explicasse a questão da heterogênese.	Academia de Ciência de Paris	Explicitar a influência do contexto social para o surgimento de colaborações científicas. Apresentação das contribuições de Louis Pasteur e Feliz Pouchet.
5	Elaboraram uma teoria para o surgimento da vida.	Oparin e Haldane	Problematizações acerca da influência do contexto sobre as realizações científicas, discutindo sobre os avanços científicos e tecnológicos que permitiram a elaboração da teoria criada por Aleksandr I. Oparin e John Burdon S. Haldane (1924 e 1927).
6	Nelas estão presentes gases essenciais para a vida.	Atmosfera	Comparação entre a situação atual da atmosfera e a da Terra Primitiva. Condições que propiciaram o surgimento dos primeiros seres vivos.
7	Um dos primeiros a propor a teoria segundo a qual os seres vivos nasciam da matéria bruta, mas não chegou a divulga-la.	Darwin	Tentativa de mostrar aos participantes da prática, a diversidade de cientistas envolvidos com a questão da origem da vida.
8	Aglomerado de moléculas que surgiram nas condições da Terra primitiva.	Coacervado	Discorreu-se sobre o surgimento dos coacervados a partir das condições da Terra primitiva e a teoria vinculada a eles.
9	, NH3, H e H2O + Energia => Aas	Aminoácidos	Apresentação das colaborações de Stanley Lloyd Miller e Harold C. Urey, endossando a Teoria Oparin-Haldane. Discorreu-se sobre o experimento realizado pela dupla de cientistas, o qual o resultado foi o surgimento de

			aminoácidos. Outras formas de explicação do fenômeno de origem da vida foram citadas.
10	Necessário para o funcionamento de um organismo.	Manutenção	Início de outra dinâmica para construção da noção de vida como propriedade dos seres vivos.

Nas etapas 1 e 2, as ideias de Anaximandro e Aristóteles (século VI) sobre a abiogênese significaram as formas de explicação para o fenômeno de surgimento da vida até o fortalecimento dos mitos de criação. Em meados do século XVII, a ideia da abiogênese começa a enfraquecer. De acordo com Zaia (2003, p. 260), os resultados dos experimentos do italiano Francesco Redi foram um duro golpe na geração espontânea, porém alguns cientistas mantiveram-se resistentes, defendendo a abiogênese. Anos após estas realizações, o cientista italiano Lazzaro Spalanzani repetiu os experimentos de Needham, expondo falhas. Como a opinião pública comungava com as de Needham, a abiogênese ficou acreditada na época. Assim, pode-se trabalhar o ensino de ciências, utilizando os paradigmas como cenário da discussão.

As etapas 3, 4 e 5, foram importantes para a discussão sobre como o contexto da época pôde influenciar as realizações científicas. No caso da etapa 4, o prêmio oferecido pela Academia de Ciências de Paris influenciou a opinião da comunidade científica da época. Segundo Martins (1989, p.15), em 1860, a Academia de Ciências de Paris propôs um prêmio, em dinheiro, para quem melhor esclarecesse a questão do surgimento da vida. Ressaltaram-se então as realizações de dois cientistas, o químico Louis Pasteur (adepto às ideias da biogênese) e o médico Felix Pouchet (favorável à heterogênese), que inscreveram os resultados de seus trabalhos para a premiação. Pouchet desistiu, pois tudo indicava que os membros da Academia eram favoráveis às realizações de Pasteur (SANTOS, 2006). De acordo com autora A desistência do médico se deu ao fato de que membros da Academia eram contra as ideias de Darwin, acreditando que estas eram favoráveis à heterogênese. Segundo ela, tinha-se a ideia de que caso colocassem um fim à geração espontânea, também se acabaria com o darwinismo. Darwin também contribuiu para a teoria que propunha que os seres vivos surgiram da matéria bruta, porém não divulgou os resultados Zaia (2003, p. 261). Esta consideração foi apresentada na etapa 7.

A preocupação na etapa 5 foi acerca do porquê da demora do surgimento de novos questionamentos sobre a origem da vida por parte da comunidade científica. Foi possível compreender que uma das razões do atraso foi a quantidade de informações obtidas, ao longo destes anos, a respeito da morfologia e funcionamento celular e o desenvolvimento científico-tecnológico que impulsionou estudos e discussões a respeito da idade e formação da Terra e do Sistema Solar (SANTOS, 2006).

Para explicar a correlação das ideias da décima etapa foi utilizada outra dinâmica. Alguns alunos foram dispostos em roda. Em seguida, um objeto foi oferecido a eles, seguido das instruções da prática. Tal objeto deveria ser passado, para qualquer pessoa, não havendo uma repetição, sendo que o objeto passaria por todos da roda. Assim, eles construiriam uma sequência, que deveria ser lembrada e iterada. À medida que a sequência foi construída, foi pedido com que se aumentasse a velocidade, até que o objeto foi trocado, por um que apresentou uma maior dificuldade para passá-lo, diferindo do primeiro em tamanho, forma e peso. Então, os participantes deveriam repetir a sequência. Logo em seguida, foi dado um ovo aos estudantes, sendo que este deveria ser passado na mesma sequência. Assim, os participantes foram forçados a pensar em uma maneira mais segura de repetir a dinâmica de passagem, reorganizando a roda, para que passassem o ovo de mão em mão, repetindo a sequência inicial que os próprios criaram. Neste momento, discorreu-se sobre o significado de vida, sendo esta uma propriedade dos seres vivos, que são capazes de se reorganizar a partir de um desequilíbrio causado por estímulos externos.

Análise dos vídeos

A atividade foi filmada e ao final, alguns participantes (P) puderam avaliar a prática, contribuindo com alguns pontos que poderão enriquecer a metodologia, contribuindo também para a formação docente. Assim, temos o relato de aspectos de algumas falas:

P1: "Achei muito interessante. A simplicidade da ideia faz com que a ideia seja eficiente. A ideia de relacionar e conhecer a coisa pra dar nome, pra mim é mais interessante que apresentar os conceitos prontos [...] conseguindo perceber os processos para depois entender, fazendo a linha histórica, a gente consegue perceber que teve uma contribuição de cada cientista".

P2: "A primeira parte vai ser um pouco complicada, apesar de descontraída. A associação dependendo pode ser à base do chute. Pensar uma forma de não dar a resposta. Pensar uma forma de contornar isso. Utilizar o conhecimento prévio".

P3: "Gostei muito da ideia, porque ela abrange muitas coisas, por mais simples que seja. A facilidade que o professor tem para construir a metodologia, não usa nada de caro. O fato de conseguir integrar todos os alunos, conseguir fazer uma conexão entre os alunos e o professor. A questão dá pra tentar a interdisciplinaridade, juntar a química e a história e aí cabe ao professor pensar no que mais."

P4: "A ferramenta da história faz isso, a construção das coisas, não linear. Acho que isso não foi um ponto negativo, mas sim positivo, pois vai desconstruir a ideia de linearidade. [...] O que enriquece a tua prática é exatamente a desconstrução da linearidade".

P5: "Na dinâmica final, hoje eu vi umas coisas novas. Como ela tem potencial para ser bem explicativa, do processo mesmo. Acho que se fizerem uns rearranjos e deixar claro para a galera que eles devem ficar próximos que aquilo simula uma membrana e já trazer a ideia do coacervado como o primeiro grupo de moléculas envolvidas por membrana. De trazer a questão de que cada objeto ser um estímulo diferente e de colocar a memorização da sequencia, trazendo num contexto de que a vida encontra caminhos metabólicos para resolver seus problemas. E se os caminhos são funcionais, eles devem ser repetidos, então a sequencia não deve variar. A vida tem que manter certa identidade com essas coisas. Eu vi vários pequenos elementos que me fizeram ver que a dinâmica final tem muito mais potencial pra ser representativa do processo de origem da vida. É só uma questão de saber conceituar algumas pequenas coisas da organização da dinâmica, deixar mais claro".

Concordando com o referencial teórico construído, em diálogo com aspectos das falas de P1 e P4, o conhecimento científico não se constrói de forma contínua (KUHN, 2003) e sim por saltos qualitativos. Sendo assim, essa dinâmica deve servir de cenário para as aulas de ciências, afim de que os alunos percebam as influências de diversos cientistas e do contexto sobre as realizações científicas, caracterizando o processo de produção do conhecimento como uma dinâmica de busca da compreensão da realidade (MATHEWS, 1995). Em P3, a facilidade de obtenção de materiais para a construção da metodologia deve ser apontada. De acordo com Nascimento Junior e Souza (2009) a produção de material alternativo de baixo custo torna-se uma ferramenta para o auxílio do educador. Portanto, é necessário entender a realidade da escola e do professor para construir metodologias que sejam compatíveis, propondo novas maneiras de se ensinar.

Considerações Finais

Diante das diversas dificuldades enfrentadas pela escola, destaca-se a forma como ela tem exercido a educação. Os saberes produzidos pela humanidade deveriam ser apropriados pelos alunos de forma critica, no sentido de produzir uma prática socialmente referenciada. Tal perspectiva difere da lógica exercida por grande parte dessas instituições, que tem a função de atender a economia e não viabilizar uma verdadeira emancipação dos estudantes. Dessa forma, a escola deixaria de formar indivíduos alienados e contribuiria para o combate das relações de poder estruturadas na sociedade brasileira capitalista.

Observou-se que o uso de metodologias não tradicionais tem um potencial para a superação do modelo de ensino clássico, fazendo com que o processo de ensino-aprendizagem seja mais participativo. Dessa forma, pode-se criar um ambiente que disponha a oportunidade de se trabalhar conceitos e temáticas que adquiriram diversas formas de explicação. Assim, a utilização da HFSC se mostra importante no ensino de origem da vida, uma vez que permite que o aluno visualize a dinâmica das práticas científicas ao longo da história, a sobreposição de ideias de diversos cientistas e a quebra dos paradigmas, em um dado contexto.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio**: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.

Coutinho, F. A.; MORTIMER, E. F.; ELHANI, Charbel Nino. **Construção de um perfil para o conceito biológico de vida**. Investigações em Ensino de Ciências (Online), Porto Alegre, v. 12, n.1, p. 115-137, 2007.

KUHN, Thomas S. **A Estrutura das revoluções científicas**. 8. ed. São Paulo: Perspectiva, 2003.

MACEDO, E. Ciência, **Tecnologia e Desenvolvimento: uma visão cultural do currículo de ciências**. In: MACEDO, E.; LOPES, A. R. C. (Orgs). Currículo de ciências em debate. Campinas: Papirus, 2004.

MARTINS, Lilian Al-Chueyr P.; MARTINS, Roberto de A. **Geração Espontânea: dois pontos de vista**. *Perspicillum* 3 (1): 5-32, 1989. Disponível em http://ghtc.ifi.unicamp.br/pdf/lacpm-01.pdf/.

MATTHEWS, Michael R. História, filosofia e ensino de ciências: A tendência atual de reaproximação. **Cad. Cat. Ens. Fis.**, v. 12, n.3, Florianópolis, p. 164-214, Dez. Santa Catarina, 1995. Perspectiva, 2003.

NASCIMENTO JUNIOR, A. F., SOUZA, D. C. O fazer artístico na popularização do conhecimento biológico: relato de experiências. **Rev. eletrônica Mestr. Educ. Ambient**. ISSN 1517-1256, v. 23, julho a dezembro de 2009.

QUEIRÓS, W. P.; SOUZA, D. C.; NASCIMENTO JUNIOR, A. F.. Possibilidades da Filosofia, História e Sociologia da Ciência para superação de uma concepção prática-utilitária da educação científica: caminhos a serem percorridos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. vol. 6, p. 23-40, 2013.

ROSSASI, L.B.; POLINARSKI, C. A. **Reflexões sobre metodologias para o ensino de Biologia: uma perspectiva a partir da prática docente**. 2007. 25 f. (Monografia) Programa de Desenvolvimento Educacional. Unioeste, Paraná, 2007.

SANTOS, Cecília Helena Vechiatto dos. **História e Filosofia da Ciência nos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio: Análise do conteúdo sobre a Origem da Vida**. 2006. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, PR.

SAVIANI, DERMEVAL Sobre A Natureza E Especificidade Da Educação. **Em aberto**, Brasília, ano 3, n. 22, p.1-6, jul./ago. 1984

MINAS GERAIS. Secretaria de estado de educação de Minas Gerais. **Conteúdo Básico Comum** – 2007. Educação Básica - Ensino Médio.

ZAIA, Dimas A. M. **Da geração espontânea à química prebiótica**. Química Nova, v.26, n. 2, p. 260-264, 2003. Disponível em http://www.scielo.br/pdf/qn/v26n2/14999.pdf.

O PAPEL DIDÁTICO DA EXPERIMENTAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE O TEMA "CICLO HIDROLÓGICO"

Maria Beatriz Pereira de Camargo (Escola Estadual Dr. Jorge Coury)

Narjara Zimmermann (Programa de Pós-Graduação em Ensino e História de Ciências da Terra- Instituto de Geociências - Unicamp)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo refletir sobre o papel didático da experimentação para a aprendizagem do tema "ciclo hidrológico" na aplicação de uma sequência didática (SD), no contexto das aulas de ciências em uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública paulista. A partir do levantamento de questões prévias e da reaplicação, comparou-se os conhecimentos construídos ao longo da proposta, identificando as possíveis contribuições de dois experimentos para aprendizagem do tema. Verificou-se que houve uma melhor compreensão sobre ciclo hidrológico e a importância da vegetação, estabelecendo relações locais entre chuva-solo-vegetação. As atividades experimentais indicaram um papel importante para uma aprendizagem mais efetiva e instigante dos conhecimentos científicos.

Palavras-chave: sequência didática, ensino de ciências, ciclo hidrológico, experimentação

INTRODUÇÃO

Um dos principais fenômenos que devem ser conhecidos em uma região é o escoamento superficial das águas da chuva, de modo a evitar enchentes e enxurradas que produzem grandes estragos, principalmente no contexto urbano. Nesse sentido, a cobertura vegetal constitui-se como defesa natural contra os processos erosivos, ao proteger contra o impacto direto da água das chuvas. A presença da vegetação também causa o aumento da infiltração da água por produzir poros no solo pela ação das raízes, aumentando significativamente a capacidade de retenção de água pela estruturação do solo por meio desta incorporação da matéria orgânica (YOSHIOKA e LIMA, 2005).

De acordo com a descrição no trabalho dos autores Yoshioka e Lima (2005), a erosão, inicialmente, "é causada pelo impacto de uma gota d'água, esta gota de chuva, pela ação do impacto sobre a superfície do solo desnudo, atua compactando-o e desagregando as partículas componentes, fazendo saltá-las a uma certa altura, as quais são colhidas pela película da água que escorre" (RIO GRANDE DO SUL, 1985, apud YOSHIOKA e LIMA 2005, p. 10). Para que haja tal compreensão, os autores, Yoshioka e Lima (2005), apontam a importância das aulas experimentais. Em seu trabalho, os autores trazem os experimentos sobre o tema solo, indicados para o terceiro e quarto ciclo do Ensino Fundamental. De acordo

com esses mesmos autores, “o professor deve veicular aos alunos sobre o custo de restauração do ambiente degradado, ressaltando a importância das práticas de preservação, da importância da cobertura vegetal” (p.15).

Nesse sentido, os professores de ciências podem explorar esse contexto sobre o ciclo hidrológico e a importância da vegetação para o solo através da experimentação, envolvendo práticas que demonstrem a influência de processos naturais como a precipitação e também a interferência do homem ocasionando problemas ambientais. As atividades experimentais, além do seu caráter motivador, contribuem de forma significativa para o processo de ensino e aprendizagem. Hoje, uma das maiores preocupações e discussões é o baixo nível de aprendizagem dos alunos, sendo uma das demandas dos professores encontrar alternativas que ajudem a desenvolver essa aprendizagem. Desse modo, uma abordagem investigativa através de experimentos torna o tema mais significativo, auxiliando na construção de conceitos abstratos a partir de concreto (OLIVEIRA, 2010).

Relatos da literatura demonstram o interesse dos alunos por atividades experimentais, contribuindo no ensino em geral. Segundo Bevilacqua e Silva (2007), realização de experimentos, em ciências, representa uma excelente ferramenta para que os estudantes possam estabelecer relação entre teoria e prática. A importância da experimentação no processo de aprendizagem também é discutida por Bazin (1987 apud BEVILACQUA e SILVA, 2007, p. 85) que “em uma experiência de ensino não formal de ciências, aposta na maior significância desta metodologia do que na simples memorização da informação, método tradicionalmente empregado nas salas de aula”.

As aulas experimentais podem ser utilizadas com diferentes objetivos, fornecendo variadas e importantes contribuições no processo de ensino e aprendizagem de ciências, desde estratégias que focalizam a simples ilustração ou verificação de leis e teorias, até aquelas que estimulam a criatividade dos alunos, dando condições para refletirem e reverem suas ideias a respeito dos fenômenos científicos (OLIVEIRA, 2010).

Araújo e Abib (2003) classificam as atividades experimentais em três tipos de abordagens ou modalidades: atividades de demonstração, de verificação e de investigação. No entanto, os experimentos do tipo investigativo têm ganhado bastante destaque em estudos mais recentes, pois representam uma estratégia que permite aos alunos ocuparem uma posição mais ativa no processo de construção do conhecimento, sendo o professor mediador ou facilitador desse processo. Na essência das atividades experimentais investigativas, está sua capacidade de proporcionar uma maior participação dos alunos em todas as etapas da investigação, desde a interpretação do problema a uma possível solução para ele.

De acordo com Oliveira (2010), são muitas as contribuições da experimentação no ensino de ciências, principalmente, quando busca proporcionar a reflexão e a participação do aluno na construção do conhecimento científico.

Nesse sentido, Giordan (1999) aponta que

> tomar a experimentação como parte de um processo pleno de investigação é uma necessidade reconhecida entre aqueles que passam e fazem o ensino de ciências, pois a formação do pensamento e das atividades do sujeito deve se dar preferencialmente nos entremeios da atividades investigativas. (p.44).

Diante da relevância do tema "ciclo hidrológico" e das potencialidades da experimentação para o contexto escolar, este trabalho tem como objetivo principal relatar e refletir sobre o papel da experimentação do desenvolvimento de uma sequência didática (SD) sobre a dinâmica e interferência da água no solo, principalmente, nos leitos dos rios em decorrência da retirada da mata ciliar.

METODOLOGIA

Esta pesquisa foi desenvolvida no contexto do Curso de Especialização em Ensino de Ciências ano 2011/2012, da Rede São Paulo de Formação Docente (REDEFOR), em parceria com a Universidade de São Paulo (USP), a partir da aplicação e análise da sequência didática "A água e seus efeitos sobre o solo e a importância da vegetação".

A pesquisa foi desenvolvida com uma turma de 6º ano/5ª série do Ensino Fundamental contendo 28 alunos, com idade entre 10 e 11 anos, em uma escola estadual no interior do Estado de São Paulo. A SD contemplou oito aulas de cinquenta minutos, no contexto da disciplina de ciências. A SD buscou relacionar o ciclo hidrológico com a formação dos rios e seus afluentes, destacando o papel da água como agente geológico, importante no processo de formação dos solos. Além disso, buscou-se destacar a importância da vegetação para os leitos dos rios, de modo a diminuir as ações da água, articulado a um exemplo local, o Rio Piracicaba, em Piracicaba, SP.

Na elaboração da SD, utilizou-se de várias metodologias diferenciadas, em especial dois experimentos: a construção de um terrário e a simulação de solos com vegetação e sem vegetação em garrafas pets. As aulas experimentais tiveram um papel central na SD e foram desenvolvidas na própria sala de aula, desde a montagem dos experimentos até as observações e discussões dos resultados.

Foram coletados, durante a aplicação da SD, questionários iniciais e finais com questões semelhantes para uma análise qualitativa, sendo selecionados questionários de três alunos para uma amostragem das respostas, de forma a indicar as possíveis mudanças de compreensão sobre o tema durante o processo de aprendizagem.

A seguir, na tabela 1, consta de modo resumido as principais atividades desenvolvidas. Isto é, as estratégias metodológicas aplicadas na sequência didática.

Tabela 1- Estratégias metodológicas aplicadas na SD

Aulas	**Atividades desenvolvidas**
1	Cinco questões prévias: 1- Qual a função da vegetação para o solo? 2- O que seria a erosão e o assoreamento dos rios? 3- Quais as etapas do ciclo hidrológico? 4- Qual a função da vegetação para o solo principalmente quando chove? 5- Qual a principal causa das enchentes em uma cidade? Projeções de slides com diferentes imagens de paisagens contendo rios, oceanos, cachoeiras e lagos, com fundo musical da música "Planeta Água", de Guilherme Arantes.
2	Análise da música "Planeta Água" e entrega do desenho sobre o ciclo hidrológico.
3	Slides sobre a formação da água no planeta e o rio Piracicaba e seus afluentes. Síntese em grupo sobre os principais aspectos discutidos.
4	Experimento 1 - montagem de um terrário
5	Apresentação em grupo do terrário, os alunos socializaram os resultados das observações.
6	Leitura compartilhada do texto "Formação do solo"; Análise de imagem (rocha matriz).
7	Interpretação de texto: "A água como agente geológico"- síntese em dupla, sobre desagregação do solo, erosão e assoreamento dos rios.
8	Experimento 2: "Solo e o papel da vegetação"; Coleta de dados das pesquisas em grupo e cinco questões finais: 1-Qual a função da vegetação para o solo? 2- Qual a função da vegetação no solo principalmente quando chove? 3- Quais as etapas do ciclo hidrológico? 4- Qual a principal causa das enchentes em uma cidade? 5- O que seria a erosão e o assoreamento dos rios?

Para a tabulação das respostas dos alunos, nos questionários iniciais e finais, foi realizado o tratamento de dados, classificando e quantificando as respostas em satisfatórias ou insatisfatórias, para posterior comparação e verificação da mudança de compreensão dos alunos. Foram realizadas comparações entre as respostas dos alunos realizadas depois que participaram dos experimentos, comparando-se as respostas finais com as iniciais, de modo a verificar se os alunos conseguiram chegar a uma definição mais coerente sobre o tema. Considerações acerca da compreensão de respostas satisfatórias e insatisfatórias:

Satisfatória: consideram-se satisfatórias as respostas dos alunos que conseguem argumentar corretamente a relação entre a água da chuva com a função da vegetação no solo, articulando, minimamente, o processo de erosão e a causa do assoreamento dos rios.

Insatisfatórias: consideram-se insatisfatórias as respostas que não contemplaram, nas questões tanto prévias como finais, relações entre causa e efeito, de modo a elaborar argumentações sobre a função da vegetação no solo e indicado às relações da retirada da mata ciliar com os processos erosivos e o assoreamento dos rios.

Tabela 2: Exemplos de respostas satisfatórias e insatisfatórias dos alunos, a partir das questões prévias e finais

Questões prévias iniciais satisfatórias:	**Respostas mais frequentes:**
1- Qual a função da vegetação para o solo?	*A vegetação protege o solo.*
2- O que seria a erosão e o assoreamento dos rios?	*Sem a vegetação as montanhas começam a abrir.*
Questões prévias insatisfatórias:	**Respostas mais frequentes:**
1- Qual a função da vegetação para o solo?	*Não sei.*
2- O que seria a erosão e o assoreamento dos rios?	*Não sei.*
Questões finais satisfatórias:	**Respostas mais frequentes:**
1- Qual a função da vegetação para o solo?	*Para proteger das enxurradas e para segurar o solo.*
2- O que seria a erosão e o assoreamento dos rios?	*Um solo sem cobertura vegetal fica sujeito à ação das chuvas, perdendo muitas partículas, sem a mata ciliar, o solo devido a enxurrada é levado para dentro do rio.*
Questões finais insatisfatórias:	**Respostas mais frequentes:**
1- Qual a função da vegetação para o solo?	*Quando chove a planta cresce no solo.*
2- O que seria a erosão e o assoreamento dos rios?	*A retirada do solo.*

Nesta tabela 2, de modo a exemplificar a categorização de satisfatório e insatisfatório, apresenta-se uma amostra das respostas mais frequentes dos alunos da classe em questão, selecionando as respostas que atingiram tanto no conhecimento prévio como no conhecimento final uma colocação mais satisfatória para análise da pesquisa.

Buscou-se, também, comparar a qualidade e a mudança de compreensão dos alunos a partir das respostas das questões 1 e 2 de três alunos, identificados como alunos A, B e C.

Além disso, para verificar se os experimentos apresentaram um papel importante na compreensão do tema, os alunos tiveram que responder questões após o experimento 2, conforme tabela 3. Tais respostas também foram utilizadas para a discussão dos resultados.

Tabela 3: Questões pós-experimentos

1- Qual das garrafas pets a infiltração foi maior?
2 - Qual é o efeito da vegetação no solo?
3- A precipitação é um processo natural do ciclo hidrológico, no qual a falta de vegetação ocasionaria vários danos ao solo. Quais são?

4- No experimento, foi simulada a chuva nas duas garrafas pets. Quais garrafas ocorreram a desagregação do solo?
5- Se a garrafa sem vegetação fosse um barranco de um rio, o que aconteceria?

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o desenvolvimento da sequência didática, verificamos que houve uma mudança satisfatória no conhecimento dos alunos sobre a relação entre chuva-vegetação-solo. Por meio das questões prévias, observou-se a dificuldade nessas respostas iniciais. De modo geral, os alunos não compreendiam a importância do vegetal para o solo e sua relação. Ao analisar as questões prévias, que buscaram coletar quais seriam os conhecimentos iniciais dos alunos sobre o ciclo da água, função dos vegetais no solo e a sua influência com o ambiente, observamos que os alunos não souberam responder qual o papel da vegetação no solo e o que seria uma erosão pluvial e o problema do assoreamento dos rios.

Diagnosticamos, também, que os alunos, em relação às outras questões do levantamento prévio, não conseguem visualizar as etapas do ciclo hidrológico, principalmente, o papel da precipitação e a importância da vegetação para que ocorra uma melhor infiltração da água da chuva, impedindo a erosão e o assoreamento dos rios. Neste sentido, Hagy e Villanova (2007) também apontam que um dos problemas identificados na compreensão dos alunos sobre esse tema é não conseguirem interligar os fluxos "que existem dentro do ciclo da água. Muitos deles não conseguem relacionar precipitação com infiltração e a consequente recarga dos reservatórios subterrâneos, bem como a relação entre a evaporação nos oceanos e a umidade que chega ao continente" (p. 121).

Tabela 4: Respostas dos alunos (A, B e C) em relação às questões 1 e 2 (prévias e finais)

QUESTÃO INICIAL
1- Qual a função da vegetação para o solo, principalmente quando chove?
Aluno A: *a chuva cai na vegetação e depois sai o Sol, e cresce.*
Aluno B: *saciar a sede da vegetação.*
Aluno C: *não sei.*
QUESTÃO FINAL
1- Qual a função da vegetação para o solo, principalmente quando chove?
Aluno A: *a função da vegetação é segurar o solo, e também ajuda na absorção da água.*
Aluno B: *a função da vegetação no solo é de proteger contra a chuva, impedindo que a terra escorra.*
Aluno C: *a função é de proteger, evitando que o solo fique pobre, a chuva leva os nutrientes do solo.*
QUESTÃO INICIAL
2- O que seria erosão e assoreamentos dos rios?
Aluno A: *crescimento de terra.*
Aluno B: *a retirada do solo.*
Aluno C: *não sei.*

QUESTÃO FINAL
2- O que seria erosão assoreamento dos rios?
Aluno A: *Um solo sem cobertura vegetal fica sujeito à ação das chuvas, perdendo muitas partículas, sem a mata ciliar, o solo devido a enxurrada é levado para dentro do rio.*
Aluno B: *sem a vegetação o solo fica desprotegido e começa a perder partículas, e o assoreamento é o acúmulo de solo que entra no rio.*
Aluno C: *erosão ocorre por falta da vegetação, e o assoreamento é a terra do barranco do rio que entra com a chuva.*

Por meio da tabela 4, verificamos uma grande mudança na concepção da compreensão dos alunos, em relação à função dos vegetais no solo. Na resposta do aluno A, na questão 1, a água é colocada como muito importante para a vegetação, mas não conseguia relacionar com o solo. Já na resposta final, esse aluno apresentou um compreensão da importância do vegetal fazendo a relação com a precipitação observada durante a simulação da chuva no experimento 2, conseguindo chegar a uma conclusão que a vegetação contribui para a amenizar o assoreamentos dos rios. O aluno B também tinha uma compreensão da importância da água para os vegetais, mas também apresentou no final da SD um entendimento mais amplo da necessidade do vegetal no solo. Percebemos que nesses dois casos a ação da água foi ampliada, indo além de sua importância para a vida dos seres vivos. O aluno C no início não para não compreender a função da água da chuva, colocando como resposta *"não sei"*. Já em sua resposta final, apresenta uma compreensão satisfatória sobre o contexto do ciclo hidrológico, trazem relações entre vegetação e solo.

Em relação à pergunta 2, os alunos A, B e C, nas respostas iniciais, não apresentavam um entendimento principalmente sobre os conceitos, que ocorreram pela primeira vez durante a própria aplicação do questionário prévio. Assim, responderam essa questão fazendo deduções e nota-se que são insatisfatórias. Já nas respostas finais desta mesma questão os mesmos três alunos A, B e C já compreendiam os conceitos e como ocasionava a erosão e o assoreamento dos rios.

Uma das metodologias que auxiliou na compreensão foram os experimentos desenvolvidos durante a SD, que estavam interligados com as discussões e outras atividades realizadas também durante a proposta.

No experimento 1, por meio da construção do terrário, os alunos visualizaram a formação de gotas de água. Tinha como intuito auxiliar na compreensão do ciclo da água, por ser possível a simulação do processo de precipitação. Já no experimento 2, por meio da simulação do processo de precipitação e escoamento da água sobre o solo[1], os alunos

[1] Nesse experimento, utilizaram-se duas garrafas pet previamente montadas pelos grupos, sendo uma sem vegetação e a outra com vegetação. Com o regador de água simula-se a chuva, colocando-o à altura de 1 metro

puderam identificar a importância da vegetação. Assim, quando jogaram água no solo desnudo, visualizaram a desagregação do solo. Isto é, a terra "pulando para todos os lados" (expressão dos próprios alunos) e, em seguida, ocorrendo a formação da enxurrada. Vale ressaltar que, quando a terra contida na garrafa pet escorreu para fora, os alunos associaram com os slides assistidos sobre o rio Piracicaba e os textos lidos sobre a formação do solo e erosão (aulas 3 e 6).

Os experimentos foram montados pelos alunos na sala de aula, permanecendo na lateral da sala. Por ser um ambiente aberto com ventilação e luz natural, favorecendo o crescimento dos vegetais, cada grupo pôde observar as mudanças necessárias para interpretação do processo. Através desses experimentos investigativos, notou-se, por parte dos alunos, o envolvimento na construção do conhecimento, eram constantes os relatos dos alunos que ficavam espantados com os resultados, buscando relacionar o que estavam observando com os textos estudados e com as demais atividades.

Durante a aplicação e investigação do experimento 2 (*O solo e o papel da vegetação*), os alunos concluíram e visualizaram, através da manipulação e das observações, a importância do vegetal na garrafa pet plantada para o solo. Assim, após a metodologia experimental, a professora fez algumas perguntas sobre o experimento e observou que, através das respostas dos alunos, eles conseguiram compreender todo o processo que envolve a chuva-vegetação-solo. A tabela 5 traz um exemplo das respostas dos alunos depois que ocorreu a aplicação e investigação do experimento 2.

Tabela 5: Levantamento das respostas das questões pós-experimentos

1- Qual das garrafas pets a infiltração foi maior?	*Foi a que estava com vegetação, e a garrafa com terra só encharcou, quando a professora a inclinou para frente saiu a água e caiu um pouco de terra.*
2- Qual é o efeito da vegetação no solo?	*A função da vegetação é que quando chove a água não escorre muito.*
3- A precipitação é um processo natural do ciclo hidrológico, no qual a falta de vegetação ocasionaria vários danos ao solo. Quais são?	*A desagregação do solo, erosão pluvial, separa as partículas do solo, retira os nutrientes e causa o assoreamento dos rios.*
4- No experimento, foi simulada a chuva nas duas garrafas pets. Quais das garrafas ocorreram à desagregação do solo?	*Na garrafa que estava sem vegetação, a professora jogou água e a terra pulou para fora.*
5- Se a garrafa sem vegetação fosse um barranco de um rio o que aconteceria?	*A terra escorreria causando o assoreamento e com isso as enchentes.*

De modo a dimensionar as mudanças de concepções dos alunos sobre as relações entre chuva-vegetação-solo, apresentamos na tabela 6 a quantificação das respostas satisfatórias e

de cada caixa. O objetivo desse experimento é relacionar a importância da vegetação no solo com o ciclo hidrológico (YOSHIOKA e LIMA, 2005).

insatisfatórias iniciais e finais. Nota-se uma grande inversão nos resultados em relação às respostas dos alunos. Assim, dos 28 alunos, na questão prévia 1 (*Qual a função da vegetação para o solo, principalmente quando chove?*), apenas 29% apresentaram uma resposta satisfatória e 71% deram uma resposta insatisfatória. Após o desenvolvimento da sequência didática, inclusive com as investigações dos experimentos, ocorreu uma inversão significativa nas respostas finais. Dos 28 alunos apenas 14% responderam insatisfatoriamente, sendo que 86% dos alunos conseguiram chegar a uma resposta satisfatória.

Em relação à questão 2 (*O que seria a erosão e assoreamento dos rios?*), também as respostas iniciais e finais se inverteram, sendo que 21% foram satisfatórias e 79% insatisfatórias. Já na resposta final, 79% dos alunos conseguiram responder corretamente e 21% não chegaram a uma resposta plausível. Vale destacar que a pequena parcela de alunos que não conseguiu chegar a uma resposta satisfatória pode ser explicada pelas ausências durante as apresentações e explicações dos experimentos.

Tabela 6: Comparação do desenvolvimento das questões iniciais e finais

QUESTÕES PRÉVIAS:	
1- Qual a função da vegetação para o solo, principalmente quando chove?	*Respostas satisfatórias:* ***29%*** *Respostas insatisfatórias:* ***71%***
2- O que seria a erosão e o assoreamento dos rios?	*Respostas satisfatórias:* ***21%*** *Respostas insatisfatórias:* ***79%***
QUESTÕES FINAIS:	
1- Qual a função da vegetação para o solo principalmente, quando chove?	*Respostas satisfatórias:* ***86%*** *Respostas insatisfatórias:* ***14%***
2- O que seria a erosão e o assoreamento dos rios?	*Respostas satisfatórias:* ***79%*** *Respostas insatisfatórias:* ***21%***

Assim, há indícios, através dos dados apresentados, que os experimentos, aliados às outras metodologias utilizadas, contribuíram para aprendizagem dos alunos. As respostas finais foram elaboradas com mais detalhes, contendo argumentos concretos e corretos sobre o tema. Houve, por exemplo, uma melhor compreensão da importância de se manter a mata ciliar na encosta do rio, quando visualizaram no experimento a ação da chuva com o solo.

De acordo com Oliveira (2010), as contribuições atribuídas às aulas experimentais estão ligadas diretamente ao aprendizado de conceitos científicos, aprimoramento da capacidade de observação, registros de informações, capacidade de analisar dados, refletirem, propor hipóteses.

O envolvimento dos alunos é decisivo para o processo de ensino aprendizagem. “A motivação nas aulas experimentais é, sim, um fator que favorece a aprendizagem. Os fatores

que fazem com que os alunos gostem e sejam atraídos pelas atividades experimentais" (OLIVEIRA, 2010, p. 36). Fato que também foi verificado ao longo da aplicação da SD. Não há como negar o grande envolvimento dos alunos nas atividades, principalmente nas experimentais, contribuindo para os resultados obtidos.

CONCLUSÃO

Este trabalho possibilitou um novo olhar para os processos de elaboração de conceitos científicos no âmbito da sala de aula para os sujeitos envolvidos no processo, a professora e os alunos da turma em questão.

Os resultados obtidos através do desenvolvimento da SD demonstraram que a utilização da experimentação, aliado às demais atividades e discussões, contribuiu para a compreensão do tema desenvolvido em sala de aula e para complementar e facilitar o entendimento de termos e conceitos abstratos, sendo uma metodologia com muitos aspectos positivos.

Mas é preciso compreender e estabelecer os limites do papel da experimentação, pois esta é uma atividade mediada e está inserida em um contexto, no qual o direcionamento das questões, discussões e demais atividades influenciam no modo como o conhecimento é construído. Nesse sentido, complementam Francisco, Ferreira e Hartwig (2008). Para os autores, a experimentação tem como uma de suas funções enquanto recurso didático

> mediatizar os educandos e o objeto cognoscitivo. Como estratégia de ensino, a experimentação deve ser problematizadora do conhecimento. É no diálogo da realidade observada, na problematização e reflexão crítica de professores e estudantes, que se faz o conhecimento (p. 40).

Sem essa visão de processo e de mediação, a experimentação pode reforçar um ensino pautado na memorização, tendo um papel meramente ilustrativo, focado em resultados (na confirmação de resultados). Com isso, corre-se o risco de construir (e reforçar) uma visão de Ciência dogmática (SILVA e ZANON, 2000).

A participação dos alunos na investigação, demonstração e explicação dos experimentos favoreceu a aprendizagem, além de ser uma metodologia motivadora. Esse tipo de metodologia desenvolve no aluno a cooperação, a divisão de tarefas, trabalho em equipe, enriquecendo as teorias desenvolvidas em sala de aula (OLIVEIRA, 2010). Com o auxílio dessa metodologia, os alunos conseguiram compreender melhor um problema local: a degradação do leito do rio Piracicaba pela retirada da mata ciliar.

Grande parte dos alunos relacionou, através da investigação, a principal causa das enchentes no rio de sua cidade, ao compreenderem a relação entre chuva-vegetação-solo, identificando o problema da erosão do solo, do assoreamento dos rios relacionados com o ciclo hidrológico, causado principalmente pela à ação do homem sobre o ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, Porto Alegre, v.25, n.2, p.176-194, jun. 2003.

BEVILACQUA, Gabriela D.; SILVA, Robson C. O ensino de Ciências na 5ª série através da experimentação. *Ciências & Cognição*, vol.10, p. 84-92, mar, 2007. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v10/m317138.pdf> Acesso em: 02 de maio de 2014.

FRANCISCO, Wilmo E. Jr.; FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio R. Experimentação problematizadora: fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de ciências. *Química Nova na Escola*, n. 30, 2008. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc30/07-PEQ-4708.pdf> Acesso em: 30 de julho de 2014.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. *Química Nova na Escola*, São Paulo, n.10, p.43-49, nov. 1999. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf> Acesso em: 30 de abril de 2014.

HAGY Renato D. e VILLANOVA Gil L. Ciclo da água e a urbanização: um estudo do meio (micro bacia de drenagem do córrego de campos) com alunos da Terceira série do ensino médio. In: I SIMPÓSIO DE PESQUISA EM ENSINO DE HISTÓRIA DE CIÊNCIAS DA TERRA, Campinas, SP 2007. *Atas...* Campinas: Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, p.119-124, 2007.

OLIVEIRA, Jane R. S. A Perspectiva Sócio-histórica de Vygotsky e suas relações com a Prática da Experimentação no Ensino de Química. *Alexandria - Revista de Educação em Ciências e Tecnologia*, v. 3, n. 3, p.25-45, 2010. Disponível em: <http://alexandria.ppgect.ufsc.br/files/2012/03/jane.pdf> Acesso em: 02 de maio de 2014.

SILVA, Lenice H. S.; ZANON, Lenir B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, Roseli P.; ARAGÃO, Rosália M. R. (Orgs). *Ensino de ciências:* fundamentos e abordagens, 1ª ed. Campinas: R. Vieira, 2000.

YOSHIOKA, Maria H.; LIMA Marcelo R.; Experimentos de Solos. *Projeto solo na escola*. Departamento de Solos e Engenharia Agrícola da UFPR, 2005. Disponível em: <http://www.escola.agrarias.ufpr.br/arquivospdf/experimentotecasolos5.pdf> Acesso em: 02 de maio de 2014.

O ENSINO DE EVOLUÇÃO E DIVERSIDADES EM UM JOGO DE ESTRATÉGIA (RPG) – UMA VISÃO HISTÓRICA DA FICÇÃO.

Gilberto Yoshio Suzuki (Centro de Ciências Naturais e Humanas – UFABC - Licenciando),
Gabriela Gotlieb Ribas (Centro de Ciências Naturais e Humanas – UFABC - Licenciando)
Fernanda Franzolin (Centro de Ciências Naturais e Humanas – UFABC)

Resumo

O pluralismo metodológico tem defendido como uma proposta interessante para atingir a melhoria da aprendizagem dos indivíduos, incentivar o desenvolvimento habilidades e competências e despertar o interesse dos estudantes por um tema. A partir dessa concepção grupo elaborou-se um jogo de RPG como material didático a ser aplicado principalmente nas escolas para ensino de evolução dos seres vivos e processo de especiação. Esse jogo foi testado em uma aula de Práticas de Ensino de Biologia II e levantou o interesse dos alunos no momento da participação, Envolvendo a ansiedade dos alunos nesse momento, trabalho em grupo, competitividade e compreensão dos conceitos.

Palavras-chave: Especiação, Evolução, Jogo, Material didático, RPG.

Introdução

Segundo Borges (2002, p. 292) o ensino tradicional de ciências, do primário à graduação, não é eficaz para estudantes, professores e sociedade. Entre as soluções propostas pelo autor, o aluno deve compreender os métodos utilizados pelos cientistas para a produção de novos conhecimentos, ter experiência com eles e compreender a importância da ciência para o mundo.

A presente proposta utiliza a simulação como ferramenta didática para compreensão dos conhecimentos relacionados com origem da vida, sistemática e evolução. A simulação segundo Krasilchik (2004, p. 85) auxilia no desenvolvimento de previsão de consequências e tomada de decisões, pois cria uma atmosfera artificial sobre determinado tema. As simulações ainda utilizam analogias e metáforas.

Muitas vezes o uso da linguagem ordinária pode não ser o suficiente para a compreensão de um conceito, assim, surge a necessidade de criar estratégias diferentes de assimilação, usando de analogias e metáforas. Há um ‘empréstimo’ de idéias conhecidas para

apresentar determinado assunto, abstraindo suas complexidades. Depois da assimilação da ideia inicial, o novo conceito é complementado, gerando novos significados e novo conhecimento. (SANTOS et al., 2011). As analogias são comparações explícitas entre dois domínios, sendo um deles familiar e o outro, o domínio desconhecido que se pretende através dela conhecer. Já a metáfora, se estrutura numa comparação entre dois domínios de forma implícita.

Segundo Vygotsky, a base do processo de aprendizagem é a formação de conceitos. Há duas categorias de conceitos: os espontâneos, construídos no cotidiano de acordo com os acontecimentos experimentados e observados e os conhecimentos científicos, construídos formalmente nas instituições de ensino. O educador precisa estimular a correlação entre conceitos espontâneos e os científicos, para que os conceitos espontâneos passam a se inserir de maneira mais concisa e formal na realidade e os conhecimentos científicos concretizem-se apoiados aos conceitos espontâneos gerados pela própria vivência do aluno.

A partir da aplicação dessa didática de simulações com o uso de metáforas e analogias, pretende-se desenvolver a alfabetização científica. Acredita-se que o aluno deve ter a capacidade de organizar o pensamento de maneira lógica visando o desenvolvimento da consciência crítica do mundo a seu redor, dando-lhe a capacidade de interferir em sua própria realidade de maneira consciente.

Uma pessoa pode ser considerada alfabetizada cientificamente se possuir conhecimento das relações entre Ciência e Sociedade e entre Ciências e as Humanidades; além de saber sobre a ética que monitora o cientista; e possuir conhecimento sobre conceitos básicos das ciências, é preciso que a pessoa saiba utilizar os conceitos científicos, sendo capaz de integrá-los e com eles saber tomar decisões responsáveis e conscientes no dia-a-dia (SASSERON et al., 2011).

Na visão do pluralismo metodológico parte-se do pressuposto da existência de uma diversidade significativa dentro de uma sociedade, incluindo o ambiente escolar, no qual existe uma variedade de formas de aprender. Sendo assim sugere-se utilizar diversas modalidades de ensino e formas de avaliação. Nesta proposta sugere-se não restringir a forma de aprender, que pode ser contemplada por aulas expositiva, seminários, debates, experimentos, jogos, saídas de campo, filmes, entre outros (CARVALHO, 2005; LABURU, 2003). Seu objetivo é atingir a diversidade de pessoas, partindo do pressuposto que cada indivíduo tem sua forma particular de aprendizado. Essa proposta acaba agindo de três formas: melhor a aprendizagem dos indivíduos que são excluídos pelo ensino tradicional;

incentiva o desenvolvimento de habilidades e competências dos estudantes, sugeridas pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1998); e desperta o interesse dos estudantes

Como uma das possibilidade para se contemplar o pluralismo metodológico, a utilização de jogos didáticos pode ajudar na transmissão e recepção de conhecimentos, no trabalho em grupo, estimular o interesse do aluno e gerar experiências. Ainda, constitui-se em um importante recurso para o professor ao desenvolver a habilidade de resolução de problemas, favorecer a apropriação de conceitos e atender às características da adolescência (CAMPOS et al., 2003).

Segundo Miranda et al. (2002), o jogo didático pode trazer resultados expressivos em diversos âmbitos como na cognição (desenvolvendo a inteligência e a personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos), na socialização (trabalhando-se com a vivência do aluno), na afeição (estreitando-se laços de amizades e afinidades e desenvolvem-se a sensibilidade e a estima); na motivação (gerando alegria, ânimo, entusiasmo, ação, desfio e curiosidade) e criatividade (auxiliando na formação da tomada de decisões).

Tendo em vista a subjetividade em se ensinar o conteúdo de origem das espécies, evolução, e arranjos de grupos, percebe-se a dificuldade em se ensinar sobre esses processos e a sua dinâmica, assim propõe-se um jogo de caráter histórico favorecendo a imagem da evolução das espécies, por meio de uma simulação gerada pela versatilidade dela e como esse processo desencadeia a diversidade de seres vivos.

O jogo elaborado trata-se de um RPG, que consiste em um jogo de simulação:

> "Um RPG é um jogo em que o usuário controla um personagem em um ambiente. Nesse ambiente seu personagem encontra outros personagens e com eles interage. Dependendo das ações e escolhas do usuário os atributos dos personagens podem ir se alterando construindo dinamicamente uma história.[...] os jogos estratégicos se focam na sabedoria e habilidades de negócio do usuário, principalmente no que tange a construção ou administração de algo. Esse tipo de jogo pode proporcionar uma simulação em que o usuário aplica conhecimentos adquiridos em sala de aula, percebendo uma forma prática de aplicá-los" (TAROUCO et al., 2004, p.3)

Como a autora TAROUCO et al.(2004) colocou, o RPG trabalha com atributos, escolhas, história, estratégia, personagens dinâmica, sendo o ideal para uma simulação histórica do processo evolutivo das espécies para geração de novas espécies. Com isso, incentivando a tomada de decisões dos alunos e dinâmica no processo de aprendizagem da evolução, de maneira divertida, visual e garantindo uma melhor compreensão do tema que a princípio é abstrato.

O material didático visa compreender que a ciência está sempre em processo de aprimoramento sendo passível de mudanças, assim como ocorreu ao longo do tempo. As sequências de causa e conseqüência podem ditar a construção histórica, a partir de vantagens e desvantagem dadas aleatoriamente. Os alunos poderão compreender os processos de especiação e suas condições de uma maneira histórica. Eles poderão relacionar o jogo contendo uma história com as teorias de origem das espécies, evolução, sistemática e fatores que a influenciam com os conhecimentos voltados para esse processo. Os alunos compreenderão que a história é linear, mas o processo evolutivo e a sistematização de grupos ocorre de forma ramificada e paralela, além de desenvolver o alfabetismo científico e a diversidade de palavras no processo de diálogo com outros alunos, professores e demais indivíduos.

Confecção do jogo.

A idéia do jogo de RPG foi elaborado na disciplina de Práticas de Ensino de Biologia II, do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do ABC, no qual deveria ser planejado uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) com o tema de Origem da Vida e Evolução.

Para a produção do jogo foram elaborados um tabuleiro (mapa com curva de nível quadriculado – vide Figura 1) em cartolina pintado com lápis de cor, contendo um desenho de uma ilha; cartões de ocorrência para serem retirados no decorrer do jogo (os quais podem conter características ou variação dos indivíduos da população, conferindo características que poderão ser adicionadas aos personagens no ato de retirada do cartão, podendo ser benéfico ou maléfico dependendo do caso - vide anexo 1); cartão dos personagens em duplicata, um para os participantes e o outro para o mestre do jogo, contendo nome do personagem, características a serem anotadas e quantidades de indivíduos para atualização no decorrer do jogo equivalendo a vida da sua população; bonecos pequenos simbolizando população de indivíduos; dois dados; giz; canetas/lápis para fazerem as anotações. Foi produzido uma linha do tempo para posterior elaboração de um cladograma, não sendo um item obrigatório para a realização do jogo.

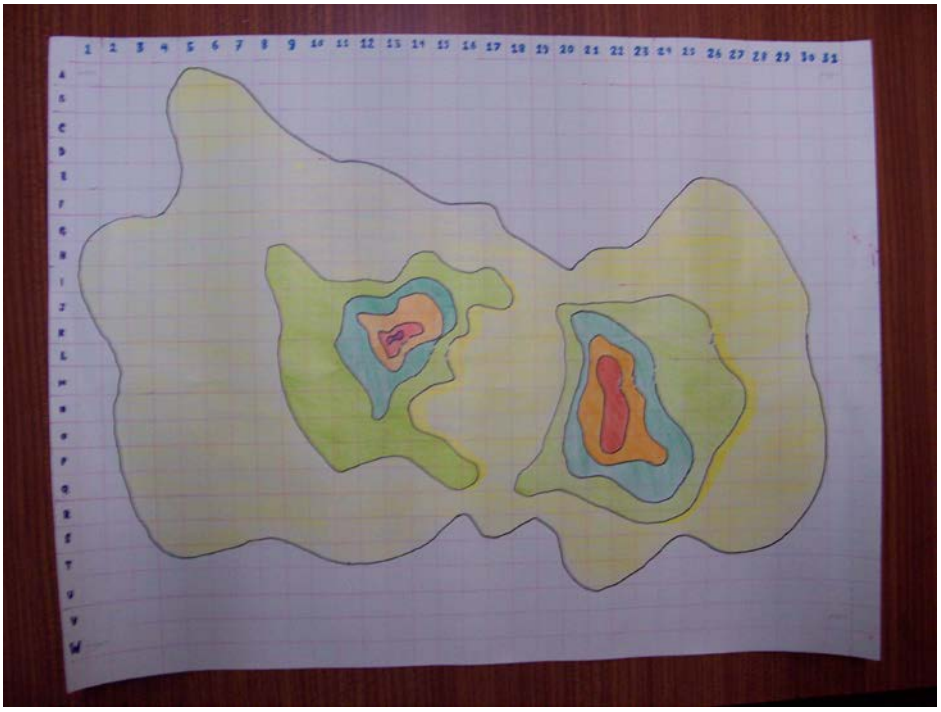


Figura 1: Tabuleiro de jogo

Regras do jogo e como jogar:

A princípio o mestre (que no caso seria o próprio professor) deverá elaborar uma história (vide anexo 2) para que se acompanhe ao decorrer do jogo e as ocorrências em cada casa. Essa história deverá falar sobre ordens de acontecimentos e se referir a mutações que geram características com vantagens e desvantagens, as quais serão distribuídas entre os personagens representando populações. O plano inicial dos personagens confere de um ser sem habilidades e mutações.

Os alunos deverão formar grupos de no máximo quatro pessoas e será distribuído dois personagens para cada grupo, sendo que cada grupo deverá batizar seus dois personagens com nomes fictícios. Cada personagem simbolizará uma população contendo inicialmente 20 indivíduos.

Cada personagem possui uma folha contendo suas características e com espaços para anotar mudança de característica quando adotado. Nesse mesmo cartão deverá anotar as mortes que ocorreram ao decorrer do jogo e o motivo da morte, dando assim um histórico de acontecimentos para cada população.

O mestre irá ler sua história para introduzir os grupos na situação do jogo e após essa leitura os grupos irão colocar os seus personagens no mapa a critério deles, lembrando-se quais são os seus personagens para que não seja confundido com os dos outros grupos.

O jogador deverá jogar os dois dados e dividir seus passos entre seus personagens (população). Por exemplo, caso o grupo tire em um dado o número três (3) e no outro dado o número cinco (5), o grupo deverá escolher um personagem para andar três (3) casas e o outro personagem para andar cinco (5) casas. Os passos que o personagem poderá andar deverá ser na horizontal ou vertical, não sendo possível passos na diagonal.

Cada casa poderá ter um acontecimento (que foi distribuído anteriormente pelo mestre no decorrer do tabuleiro), sendo eles neutros ou referentes a perda ou ganho de indivíduos. O mestre lê o acontecimento e o grupo deve anotar nos cartões de personagem se perdeu, ganhou ou manteve sua população. Ao final de seu turno, o grupo retirará uma carta de característica para distribuir entre um de seus personagens, ficando a critério do grupo em qual colocar personagem colocar. Após a atribuição de características o grupo deverá anotar essa característica que mudou no cartão. Não é permitido dar características seguidas a um mesmo personagem, a menos que o jogador possua um único personagem.

O mestre controlará o ambiente do jogo, as tragédias e demais ocorrências e deverá anotar os acontecimentos e estar munido do controle (cartão semelhante ao do jogador) dos personagens. Ele poderá eleger catástrofes (vide anexo 3) no decorrer do jogo, sendo premeditado anteriormente, simulando as catástrofes ocorridas no nosso planeta.

O jogo acaba quando apenas um jogador sobreviver com pelo menos uma população ou a história do jogo acabar. Poderá ser elegido um prêmio a critério do professor.

Teste do jogo

O jogo foi apresentado e testado junto a aula de planejamento da SEI, na disciplina de Práticas de Ensino de Biologia II da Universidade Federal do ABC, que se iniciou com a apresentação do planejamento de SEI, com a justificativa, modalidades didáticas das aulas, avaliações, seus objetivos, tempo de atividades e imprevistos. A apresentação do jogo representou um recorte desse planejamento que foi trazido a aula para ser desenvolvido junto a outros alunos da disciplina. A turma foi dividida em quatro grupos sendo distribuídos dois personagens para cada grupo. Esses graduandos representaram os avaliadores do jogo para aprimoramento do material didático, que foi feito posteriormente. No final do jogo foi

explicado alguns conceitos específicos a serem atingidos como, por exemplo, a compreensão de seleção natural.

Resultados e Discussão da aplicação piloto.

O jogo trabalhou com conteúdos específicos como o tempo geológico, a história do universo e da Terra, a evolução em seres vivos e não vivos se influenciam mutuamente, a deriva genética, a seleção sexual, a relação fenótipo e genótipo, a espécie humana como integrante e causadora de mudanças, a expressão do DNA e implicações disso em vários níveis (mudança em organelas, células, tecidos, órgãos, organismos, população ’ o que gerará de mudanças).

As análises feitas dentro da aula de Práticas de Ensino de Biologia mostraram que os alunos (graduandos) se interessaram pelo jogo, demonstrado pela expressão na fala e competitividade entre os grupos, mostrando o potencial do jogo para ser posteriormente trabalhado.

Os alunos trabalharam em grupo para a escolha dos nomes dos personagens e com estratégias para seus personagens buscando a sobrevivência dos mesmos no decorrer do jogo, diante disso eles conversavam entre si prevendo qual personagem poderia ter a habilidade desenvolvida.

Demonstrou-se a ansiedade dos grupos para saber o que aconteceria em cada casa do jogo, esperando pelas orientações do mestre e pelo que aconteceria a cada turno como desenvolvimento de mutações (por exemplo, superexpressão de melanina) e habilidades desenvolvidas que não tinham relação genética (por exemplo, a aprendizagem da natação). Ocorreram brincadeiras com outros grupos com relação às características desenvolvidas pelos personagens, sendo elas de forma respeitosa.

Dentre as limitações previstas, há possibilidade de ocorrer dificuldade na mediação do jogo devido à necessidade de uma história que seja coerente com a realidade e que facilite o raciocínio, a compreensão das regras do jogo, o controle dos alunos, sendo necessárias intervenções do professor quando identificado algum problema. Outra dificuldade pode ser o

tempo para a realização do jogo, sendo necessário que se reserve um tempo hábil, pois é difícil prever o tempo necessário para a realização da mesma.

Houve sugestões de melhorias que foram ouvidas pelos desenvolvedores do jogo buscando dar dinamismo e tornando-o mais interessante para o transcorrer do jogo como a existência de mais acontecimentos e cartas, mudanças na estrutura das regras, entre outras.

A partir do jogo é possível posteriormente, como sugestão, trabalhar com questionários, elaboração de cladograma, discussões, síntese dos conhecimentos, redação, ficando a critério do professor (aplicador da atividade/jogo).

Conclusão

A partir da aplicação do jogo, foi possível constatar sua efetiva funcionalidade na aprendizagem de conceitos relacionados à evolução das espécies processo de especiação, sendo capaz de abordar expressivos conhecimentos sobre o assunto. Percebeu-se a funcionalidade do jogo diante de conceitos muitas vezes abstratos e que foi facilitado com essa ferramenta.

Houve o interesse dos alunos (graduação) em participar do jogo demonstrado pelo trabalho em grupo, competitividade e ansiedade dos participantes. Mostrou a importância do trabalho em equipe nesse jogo e a tomada de decisão para elaborar estratégias.

O jogo atingiu os pontos descritos por Miranda et al. (2002) na cognição, socialização, afeição, motivação e criatividade, demonstrando um interessante jogo com potencial para ser aplicado nas escolas, podendo extrapolar para fora desses ambientes.

Referências Bibliográficas

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais.** Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, MEC, 1998.

BORGES, A.T., Novos rumos da ciência para o laboratório escolar de ciências. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 19, n. 3: p. 291-313, dez. 2002.

CAMPOS, L.M.L., BORTOLOTO, T.M., FELÍCIO, A.K.C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem.** 2003. Disponível em http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf. Acesso em: 15 mai. 2014

CARVALHO, M. **Construtivismo, pluralismo metodológico e formação de professores para o ensino de Ciências Naturais**. Semina: Ciências Biológicas e da Saúde, Londrina/PR, p. 83-94, 2005.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia.** 4ª ed. rev. e ampl. - São Paulo. Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

LABURU, C.E., ARRUDA, S.M., NARDI, R. Pluralismo metodológico no ensino de ciências. **Ciências e Educação**, v. 9, n. 2, p. 247-260, 2003.

MIRANDA, A. C. B. et al. Alfabetização Ecológica e Formação de Conceitos na Educação Infantil por Meio de Atividades Lúdicas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 1, 2010.

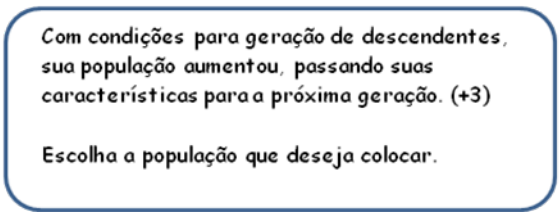
SANTOS, S. C. S; TERÁN, A. F; SILVA-FORSBERG, M.C. Analogias em livros didáticos de biologia no ensino de zoologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 15, n. 3, p.591-603, 2011.

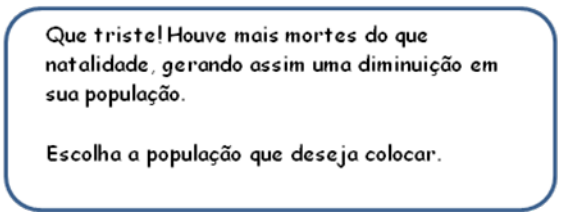
SASSERON, L. H. CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: Uma revisão Bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p.59-77, 2011.

TAROUCO, L.M.R, ROLAND, L.C., FABRE, M.J.M., KONRATH, M.L.P. Jogos educacionais. **Novas Tecnologias na Educação**, v.2, n.1, 2004.

ANEXOS

Anexo 1: Exemplos de cartões de ocorrência.





Anexo 2: História fictícia do RPG

Em 1852, no oceano Atlântico uma embarcação clandestina chamada Santa Clara (talvez em homenagem a nossa aluna) contendo uma tripulação vinda da Europa até as terras da América do Sul. Era uma época em que dificuldades na Europa predominavam nessas terras e muitas famílias possuíam a vontade de conhecer esses países e quem sabe se dar bem em novas terras. Esse navio saiu de uma região litorânea famosa por navios clandestino e que foi abandonada pelo governo da Espanha e tinha o intuito de arrecadar fundos em troca da promessa de morar no Novo Mundo. Era uma viagem extremamente longa, cansativa e exigia extrema atenção para chegar em seu destino.

Nos três primeiros dias, foram observados mares remotos, temperatura entre 24ºC, ares úmidos e a ânsia de chegar ao destino fazia com que a agitação tomasse conta da

tripulação. Dentro desse navio havia bastante diversão, cassino, piscina (ao qual sempre estava lotada), a alimentação era da melhor qualidade (digno do preço pago), a noite tinha festas com bons DJs e uma orquestra tocando ao som ambiente para os apreciadores, além jogos para as crianças se divertirem.

Após 6 dias foram observados peixes voadores numa dança exótica, com um toque sutil e formoso, dignos de admiração entre a tripulação. Os peixes ornamentavam os céus e brilhavam cintilantemente diante do horizonte em uma alegria apreciável e em um contentamento extravagante de um teatro mudo.

Após 8 dias foi avistado nas proximidades do navio golfinhos que cantavam, se apresentavam para aquela tripulação e tentavam conversar com sua platéia, parecia imaginar que eles entendiam o que falavam em uma sonorização perfeitamente exuberante.

No 9º dia, uma tempestade com ventos fortes obrigou o navio a se deslocar levemente de sua trajetória, mas algo que parecia fútil para o seu destino e pela experiência do capitão do navio.

Após 10 dias, os ventos fortes e a tempestade cessou e foi avistado no horizonte uma baleia desfilando por esses mares com seu filhote, parecia se orgulhar de apresentar seu filhote por todos aquele oceano Atlântico. Sua sonorização parecia dizer que era um privilégio ter encontrado no caminho e desejava boa sorte aos viajantes e atentava aos perigos do oceano. Um cuidado digno de pais.

Porém, de uma maneira inesperada, o navio encalhou no meio do oceano com terras ao horizonte. Mas como poderia acontecer isso? No meio do oceano? E o GPS não identificou esse local? Foi algo preocupante e gerou pânico na tripulação. Eles diziam:

- Aonde estamos?

- O que aconteceu?

- Será que é o Deus dos Mares estão querendo acabar com nossa viagem?

- Quando continuaremos nossa viagem? Quero ver as praias da América do Sul!

- Como que o capitão não pode prever esse acidente?

Pessoas rezavam para seus Deuses e pediam para que os ajudassem e os tirassem daquele local.

Não se sabe quem ou qual Deus que fez aquele milagre, mas independente de qual seja, de repente o mar começa a abaixar e surge um caminho único que levava até as terras avistadas no horizonte. Algo extremamente anormal e divino.

Como uma única saída, eles seguiram a trilha e chegaram ao navio, deixando o navio para trás pois arrumar o navio não era viável e o jeito era esperar por ajuda. Poderia demorar muito tempo, mas eles tinham a esperança de conseguir um caminho para ir para algum lugar habitável.

Esse acontecimento não foi computado na história, principalmente pelo fato do navio ser clandestino, e por isso não foi descrito e nem foi avisado de seu desaparecimento com medo de ocorrer represálias diante do acontecido.

Ao fazer o conhecimento das terras encontradas, perceberam que se tratava de uma ilha deserta e que era habitada apenas por animais, vegetais e microorganismos (sim, haviam bactérias, elas estão em todo lugar, e muitas baratas!!!!!).

Com a acomodação da tripulação, enquanto não aparecia o resgate, houve crescimento e disseminação pela ilha. Criaram um mecanismo de alimentação, não havia lideres, todos tinham um papel dentro da comunidade e criaram casas feitas com as árvores do local. Acabando por residir naquela ilha e formar grupos gerando assim uma nova comunidade. Com o tempo, e sem resgate o grupo cresceu exponencialmente a ponto de haverem discussões dentro do grupo e quebrar. Formaram-se _____ (nº de personagens) grupos em forma de populações que se tornaram independentes e auto-sustentáveis.

Anexo 3: Exemplo de catástrofe

1- Eu estava a toa vendo a lua a brilhar, ela era linda, deslumbrante. Nunca foi observado uma lua tão linda, não desde meu nascimento. As estrelas ao redor brilhavam cintilantemente, digna de foto no Instagram. Porém surgiram estrelas de repente e foram crescendo, e crescendo e crescendo até percebermos que ela estava chegando perto.
Não era estrelas, eram meteoritos! Cuidado, socorro! Salve-se quem puder!
Ocorrência: Morreram 4 indivíduos em cada local (efeito espalhado)

2 - Um som estridente começa a surgir. Será que é um grilo? talvez uma cigarra? Só sei que é extremamente barulhento a ponto de estourar os tímpanos. Por que nessa ilha não toca uma musiquinha mais legal?
Ocorrência: Morte de 4 indivíduos com o tímpano estourado na floresta.
Sensibilidade ao som gera morte de 8 indivíduos.

ENSINO DE BIOLOGIA NO ÂMBITO DO PIBID: UM ESTUDO DE CASO

Maria Márcia Melo de Castro Martins – UECE/FECLI
Raquel Crosara Maia Leite – UFC/FACED

RESUMO

Este trabalho objetiva socializar as experiências dos sujeitos da pesquisa, ex-bolsistas do PIBID/BIOLOGIA/UFC, destacadamente no tocante às dificuldades que identificaram no ensino de Biologia e à construção de saberes para o exercício da docência. Trata de um Estudo de caso e utilizou como técnica de coleta de dados a entrevista semi-estruturada. Em relação às dificuldades no ensino de Biologia, estas se concentram em torno das condições em que a prática docente é desenvolvida na escola. Foi possível também concluir que o PIBID auxiliou a construir e pensar metodologias de ensino criativas, sobretudo possibilitando uma formação pedagógica mais situada no contexto de atuação profissional, diminuindo a distância entre o excesso dos discursos e a pobreza das práticas na formação docente.

.

Palavras- chave: Ensino de Biologia. Limites. PIBID. Saberes

1. Introdução

A escola, historicamente, tem se constituído como uma instituição social de reconhecido papel formativo e vem sendo desafiada, diante do acelerado avanço científico e tecnológico vivenciado pela sociedade contemporânea, particularmente no campo da Biologia, a tornar acessível aos estudantes os conhecimentos produzidos pelas diversas ciências.

A partir da década de 70, o ensino de Ciências passou a ser bastante discutido. Vários pesquisadores (Angotti, 1993; Cachapuz, 2005; Carvalho e Gil-Pérez, 2001; Delizoicov *et al*, 2002; Krasilchick, 1987; Bastos, 1998 e Schnetzler, 1992, 2002) têm se dedicado a investigar como os docentes trabalham, em suas escolas, os conhecimentos científicos produzidos historicamente pela humanidade.

Associado ao ensino de ciências investiga-se também a formação dos professores. Inclusive, à deficitária formação destes atribui-se o fracasso da aprendizagem de Ciências e

Biologia na escola, fato agravado pelo acesso massivo à escolarização: "A expansão das redes de ensino em curto espaço de tempo e o crescente aumento das necessidades docentes não foi acompanhada pela formação adequada para possibilitar um ensino de ciências de qualidade, [...]" (CARNEIRO, 2007, p. 257-258).

Tradicionalmente, as ciências têm sido ensinadas como uma coleção de fatos, descrição de fenômenos e enunciados de teorias a decorar. Assim "para muitos alunos, aprender Ciências é decorar um conjunto de normas, fórmulas, descrições de instrumentos, substâncias e enunciados de leis" (KRASILCHIK, 1987, p.52). Além da memorização de muitos fatos, outro problema do ensino de Ciências é a inadequação do que é ensinado à idade dos alunos, pois o que se ensina à grande parte dos alunos não tem sentido, por não ser compatível com seu desenvolvimento intelectual e emocional.

Quanto ao ensino de Biologia, especificamente, uma parcela significativa das informações nessa área é obtida por meio de observação direta dos organismos ou fenômenos ou por meio de observação de figuras, modelos, etc. Contudo, nem sempre é possível observar o objeto de estudo, que é, então, substituído por ilustrações e, ao utilizá-las, os professores nem sempre consideram as dificuldades para a compreensão de representações simbólicas (KRASILCHIK, 1996).

Nesse sentido, para a consecução da aprendizagem é necessário levar em consideração a adequabilidade da metodologia empregada, bem como os conhecimentos/saberes que a fundamentam. Entendemos que esses são aspectos ainda pouco discutidos nos cursos de licenciatura nas áreas científicas, especialmente durante as disciplinas específicas. Geralmente, deixa-se essa discussão a cargo das disciplinas pedagógicas, particularmente da Prática de Ensino. No entanto, enfatizamos que essa questão deveria permear todas as disciplinas que formam os professores de Ciências e Biologia.

É igualmente importante que o professor perceba se o conteúdo que está abordando é compatível com o desenvolvimento intelectual dos aprendizes, uma vez que, para Cardoso *et al* (2003), constituem-se como grandes obstáculos ao processo de ensino-aprendizagem de Ciências e de Biologia o seu caráter abstrato e sua considerável complexidade, que pode ser evidenciada na pouca compreensão dos alunos em relação à tridimensionalidade[1] inerente aos organismos e às estruturas biológicas, o que exigirá do professor uma formação adequada para pensar e elaborar estratégias de ensino que gerem uma aprendizagem significativa.

[1] As estruturas biológicas apresentam-se estruturadas em três dimensões (largura, comprimento e profundidade), no entanto, estas nem sempre são contempladas nas ilustrações contidas nos livros didáticos.

Na medida em que a complexidade e a abstração dos conceitos científicos abordados nas aulas de ciências e de Biologia revelam a necessidade de torná-los mais acessíveis aos educandos, desafiam os docentes quanto às metodologias de ensino, à sua prática pedagógica e aos saberes que a fundamentam, particularmente o saber pedagógico.

O domínio do saber-fazer e a reflexão epistemológica da prática docente são fundamentais, sobretudo nas áreas de ciências e matemática, pois segundo Fiorentini (1995 *apud* FIORENTINI *et al*, 1998) a forma como concebemos e conhecemos os conteúdos de ensino tem fortes implicações no modo como os selecionamos e os reelaboramos, didaticamente, em saber escolar e, especialmente, no modo como o exploramos/problematizamos em nossas aulas.

Nesse sentido, é preciso que o professor avance para além da dimensão do conhecimento específico da matéria a ser ensinada. É necessário que compreenda a importância das metodologias de ensino, das estratégias e dos recursos didáticos como elementos essenciais no processo de transformar o conhecimento científico produzido, historicamente, em conhecimento escolar socialmente significado.

Para tanto, é preciso que o professor leve em consideração que o aluno não aprende somente pela simples internalização de algum significado recebido de fora, isto é, dito pelo professor, mas por um processo seu, idiossincrático, próprio, de atribuição de significado que resulta na interação de novas ideias com as já existentes na sua estrutura cognitiva. Por isso, o professor tem que levar em conta o que o aluno já sabe (SCHNETZLER, 1992).

Assim, as questões levantadas em torno das dificuldades para efetivação do processo de ensino-aprendizagem de Ciências e Biologia nos instigaram a compreender, no âmbito da formação inicial dos futuros professores dessas áreas, como vem se constituindo os saberes da docência, particularmente o saber pedagógico, uma vez que admitimos ser este saber, ou a falta dele, que concorre para o (não) aprendizado dos conteúdos científicos pelos discentes.

Nessa direção, e no contexto da formação inicial de professores de Biologia, nossa pesquisa de mestrado, intitulada: Saberes pedagógicos e o desenvolvimento de metodologias de ensino: o PIBID como elemento de construção, desenvolvida no Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará (2010 – 2012), teve como um de seus objetivos conhecer as contribuições do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID no processo de desenvolvimento de metodologias de ensino de Biologia. O estudo teve como sujeitos sete ex-bolsistas do referido Programa (2009 -2011), ex-alunos do

Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará – UFC e que, à época da pesquisa, atuavam ou tinham atuado profissionalmente na Educação Básica. Os sujeitos receberam os nomes fictícios de Emanuel, Estrela, Flor, Guilherme, Leon, Mar e Pérola.

Dentre as ações desenvolvidas nas escolas parceiras do Programa (duas escolas públicas – X e Y, de Ensino Médio, no município de Fortaleza), este artigo destacará as aprendizagens dos ex-bolsistas relacionadas ao ensino de Biologia, sobretudo as dificuldades que encontraram nesse processo, ao proporem metodologias inovadoras e a construção de saberes no âmbito da docência. Desse modo, intenciona socializar as experiências desses sujeitos. A pesquisa caracterizou-se como Estudo de Caso (YIN, 2010) e teve como técnica de coleta de dados a entrevista semi-estruturada. Após o trabalho de campo, os dados foram submetidos à análise de conteúdo (BARDIN,1977).

2. Dificuldades em relação ao ensino de Biologia e a construção de saberes docentes: as percepções dos sujeitos quando de sua atuação como bolsistas do Programa.

Destacamos, de modo geral, as dificuldades que permearam a atuação dos sujeitos quanto ao desenvolvimento das metodologias de ensino nas escolas parceiras do PIBID, metodologias que, além de pautadas na tomada de consciência, buscavam valorizar o lúdico, a interação e a participação ativa dos estudantes, como apontam Estrela e Pérola:

> *A gente achava, tentava achar algo que tivesse uma abordagem plena, pelo menos o máximo que desse daquele conteúdo, e de forma... a gente buscava algo lúdico, né, sair um pouco daquele tradicionalismo do pincel, aluno, professor, né, e só aquela... jogando conhecimento, jogando conhecimento...; em algo que eles tivessem participação. Muitos de nossos projetos, tirando as regências - até as regências a gente tentou a participação deles também, a gente focava nisso. Porque a gente sabe que o ensino-aprendizagem não se dá apenas em um único sentido, tem que ter... é algo... uma via de mão dupla que a gente chama.* (ESTRELA).

> **[...]** ***a gente tinha muito assim de levar um texto, levar alguma coisa que motivasse o aluno. Isso pode parecer por fora da Biologia, mas eu acho que não. Foi o que eu aprendi, que se motivar um aluno ele vai querer saber, se ele vai pra uma aula motivado, sabendo o porquê estar lá, então, facilita no que você vai ensinar, essa troca de experiência de levar em consideração o que o aluno sabe e trazer pra dentro da Biologia, então isso foi muito, muito importante, assistir um filme que talvez não tenha nada a ver, tirar daquele filme algo da Biologia e saber que ele entendeu, um vídeo, que ele nunca tinha visto desse jeito, muito do PIBID foi isso, essas coisas todas, essas dinâmicas, essas atividades de busca e tudo***. (PÉROLA). Grifo nosso.

Interessou-nos conhecer as dificuldades em relação ao ensino de Biologia, propriamente.

A indisciplina e a falta de interesse dos estudantes foram apontadas como obstáculos ao processo de ensino aprendizagem de Biologia e têm constituído verdadeiros desafios à prática docente, pois o trabalho do professor está inserido em um contexto repleto de condicionantes que minam sua efetiva atuação e comprometem, negativamente, o êxito de suas propostas de ensino. As metodologias estão nesse caminho e aparecem no cenário de disputa entre o tempo de aula em sala, de elaboração de provas, de correção, de preenchimento de diários, de correção de atividades, etc.

Diversificar as metodologias de ensino de Biologia nesse contexto e despertar o aluno para o conhecimento são atitudes que tangem ao trabalho docente, mas ao mesmo tempo parecem fugir à sua possibilidade de realização. Pensar e refletir sobre a aula, reelaborá-la a partir de outros elementos, mobilizando outros saberes de naturezas diversas, requer um esforço do docente para além das condições que lhe são postas. Longe de um otimismo ingênuo, defendemos aqui a necessidade de uma identificação mais estreita com a profissão, que permita ao professor realizar um trabalho construtivo a partir das contradições do que está estabelecido:

> [...] ***eu via alguns com desinteresse; outros focados mais em querer sair; indisciplina, né, sair de sala, fazer outras coisas, né; gravidez também, tinha na escola garotas grávidas; tinha envolvimento com drogas. Então, é essa questão mesmo de indisciplina, também dificultou bastante***. (ESTRELA). Grifo nosso.

> [...] ***acho que tem muita falta de interesse, essa é uma dificuldade muito grande, porque por mais que, muitas vezes, a gente tentasse mudar a metodologia e como abordá-la, mas sempre tinha aquele aluno que tava lá, e assim, não se envolvia.*** [...] *eu acho que as dificuldades da própria concepção do ensino de biologia ele não está só restrito ao ensino de biologia, ele depende da* ***questão estrutural da escola****, por exemplo, até que ponto eu consigo envolver todos os alunos e mostrar isso pra eles, se eu não conheço as necessidades de cada um deles, e eu trabalho com* ***uma sala de cinquenta alunos****, entendeu, eu não consigo acompanhar, eu* ***não consigo avaliar e até que ponto eu posso interferir nisso como professor sozinho***. [...] ***Então, assim, eu acho que limitação da execução de atividades e de projetos ela tá muito além da capacidade do professor, por mais que ele procure inovar, por mais que ele procure desenvolver outras atividades, eu acho que as limitações estão relacionadas às questões estruturais e o que significa o ensino público hoje.*** (FLOR). Grifo nosso.

Além da indisciplina e da falta de interesse dos estudantes durante as aulas (atitudes que podem ter sua gênese no contexto extraescolar) se constituírem como fatores geradores de dificuldades ao ensino de Biologia, os sujeitos também apontaram questões relacionadas a aspectos intrínsecos da própria disciplina, como o fato de a compreensão dos

conteúdos requererem considerável nível de abstração (KRASILCHIK, 1996; CARDOSO *et al*, 2003) como a Citologia, mobilização de conhecimentos de outros campos disciplinares e apropriação da nomenclatura/terminologia biológica.

> **[...]** ***muitos conhecimentos de Biologia é... são de uma abstração gicantesca***...(LEON). Grifo nosso.

> [...] *E* ***a diferença grande foi no período da noite***.[...]. *Então****, a minha dificuldade, no ensino de Biologia, foi questão mesmo de modificar a minha abordagem, a minha fala, para que eles pudessem compreender. [...] aí tinha que fazer uma abordagem, infelizmente, bem básica, porque alguns não sabiam o básico do básico do que a matéria exigia.*** (ESTRELA). Grifo nosso.

> ***Alguns conteúdos de Biologia, eles são bem complicadinhos de compreender, porque exige não somente conhecimento biológico, exige um conhecimento matemático, alguns deles. Genética. Genética, se você for ensinar Genética, você precisa saber fração, proporção, né. Tem que ter. Isso aí é básico. Se ele não souber isso, fica difícil ensinar esse conteúdo, né, de Genética. A questão... até ciclo celular, mitose, meiose, divisão celular, se não souber matemática, fica difícil compreender. Então, a gente fala assim, ah! tem que sempre trabalhar com coisa lúdica. Eu, no meu ver; tem conhecimento, tem conteúdo que não dá. Se você trabalhar de forma lúdica, eles não conseguiriam relacionar. Perde o foco.*** *Eu acho.* (ESTRELA). Grifo nosso.

> *Pra muita gente Biologia é um mistério, digamos assim, é* ***muita abstração, muita complicação, muito, sempre que se reclama, muito nome pra decorar, muita, muita coisa que não se vê, digamos assim, que não se pega, quando você vai trabalhar com célula e tudo mais, é tudo meio que muito abstrato [...]****, é você falar sobre uma coisa que teoricamente não se vê, que é presente, mas não se vê. Ai, muito nome, muito nome complicado, aí eles falam: pra que tanto nome? Pra que tanto isso? Acho que isso é o que mais dificulta.* (PÉROLA). Grifo nosso.

As dificuldades intrinsecamente relacionadas ao ensino/aprendizagem de Ciências e Biologia, em contextos escolares, já haviam sido apontadas por Krasilchik (1987) na década de 1980. A Didática das Ciências, como campo específico de investigação do ensino de ciências também aponta essas e outras inadequações deste ensino, e vem trazendo, desde os anos 70, contribuições importantes para o avanço em relação a essas questões.

Embora já disponhamos de uma imensa produção de conhecimentos oriundos das investigações no campo da Didática das Ciências (CACHAPUZ *et al,* 2005), os professores, de modo geral, ainda não se apropriaram destas pesquisas, as quais poderiam ajudar-lhes a superar as dificuldades postas pela complexidade do ensino e aprendizagem das ciências, ora como conhecimentos produzidos a partir de questões específicas e intrínsecas do ensinar/aprender ciências, ora como questões “externas” a essa esfera (p. e. a relação ciência e sociedade, políticas educacionais).

Outras dificuldades são inerentes às limitações dos alunos em perceber as relações existentes entre os conteúdos biológicos e discutir seu processo de produção e implicações em um contexto mais amplo (histórico, social, político, econômico, cultural, etc.). Parte dessa dificuldade é associada à pouca prática de leitura entre os estudantes e à forma como as disciplinas Ciências e Biologia vêm sendo desenvolvidas na escola.

> [...] ***o que eu percebo muito é uma dificuldade dos estudantes raciocinarem, principalmente quando você quer trabalhar e discutir questões como ecologia***. [...] *Esse* ***raciocínio biológico é profundamente difícil de construir***, ***e ele é profundamente difícil de construir porque eles não estão sendo ensinados a pensar, porque ele não é estimulado a pensar, porque o ensino ele é conceitual na sala de aula, entendeu?*** (FLOR). Grifo nosso.

> ***Eles não lêem, eles não se sentem estimulados a ler, eles não têm curiosidade. É muito difícil estabelecer um raciocínio, toda atividade que a gente tentou desenvolver mais especificamente essas questões que são mais amplas, eles tem dificuldades,*** *eles* ***não conseguem entender, muitas vezes, o funcionamento da célula, que dirá entender isso e relacionar com outros aspectos da complexidade ambiental, entendeu?*** (FLOR). Grifo nosso.

> ***Então, às vezes, o menino não consegue conectar esses conceitos, essas coisas, associar. Uma das coisas que eu busco e tento fazer é tentar focar, fazer esses links, eu sinto uma dificuldade muito grande nos meninos, eu acho que além de você pensar, avaliar, refletir, tentar conduzir os meninos a fazer essas ligações que eles não fazem. Eu ainda sinto que o negócio é muito fechado, no primeiro ano estuda só célula, isso até na cabeça dos próprios alunos, no segundo ano estuda só seres vivos e no terceiro só ecologia com outras coisinhas mais.*** (GUILHERME). Grifo nosso.

Nesse sentido, Cachapuz *et al* (2005) apontam a necessidade de superação das visões deformadas[2] que os professores apresentam sobre a Ciência e a Tecnologia, como requisito essencial para a renovação da educação científica. Nesse sentido, as metodologias de ensino de biologia se inserem nesse contexto, pois refletem a concepção de ciências e de ensino/aprendizagem dos docentes.

> *Eu* ***acho que tem a questão da fragmentação das ciências, das disciplinas né, a gente tenta trabalhar isso na questão da interdisciplinaridade, mas essa interdisciplinaridade ela tem muitas limitações.*** [...] ***Então eu acho que essa limitação das disciplinas, de estar muito em caixinhas, de eles não conseguirem estabelecer essa relação, tem muito a ver com essa forma.*** *Sinceramente, como é que a gente pode fazer uma aula completamente diferente, super inovadora nessa estrutura que a gente tem hoje de escola pública?* [...]. (FLOR). Grifo nosso.

[2]Cachapuz *et al* (2005) identifica algumas destas visões deformadas que os docentes apresentam sobre as ciências: uma visão descontextualizada, uma concepção individualista e elitista, uma concepção empiro-indutivista e ateórica, uma visão rígida, algorítimica e infalível, uma visão a-problemática e a-histórica, visão exclusivamente analítica, visão cumulativa e de crescimento linear.

A apropriação dos conhecimentos produzidos pela Didática das Ciências em suas diversas linhas de investigação e, particularmente, o processo de didatização dos conteúdos precisam ser apropriados pelos docentes na construção dos saberes pedagógicos, no intuito de potencializar a aprendizagem dos estudantes. Sabemos que essas práticas não são nada fáceis de serem realizadas e se constituem como grandes desafios à formação de professores. Nessa direção, Zeichner (1995, p. 126) defende que "os formadores de professores têm obrigação de ajudar os futuros professores a interiorizarem, durante a formação inicial, a disposição e a capacidade de estudar a maneira como ensinam".

Desenvolver a capacidade de estudar a maneira como ensina pode se constituir, para o professor, em uma fonte de aprendizagem contínua da docência e a oportunidade de estar construindo e reconstruindo seus saberes pedagógicos. Selles e Ferreira (2009) destacam-nos como saberes imprescindíveis à docência, advogando-os na perspectiva de Tardif (2002), segundo o qual esses saberes estão além de uma mera expressão de conhecimentos técnicos aplicados a situações de ensino.

As referidas autoras também analisam a necessidade de o professor conhecer aspectos distintivos entre conhecimentos escolares e os conhecimentos científicos e acadêmicos, "compreendendo como os primeiros se estruturam em disciplinas escolares e passam a fazer parte de um repertório de saberes a serem apropriados pelos futuros professores de ciências e biologia" (SELLES; FERREIRA, 2009, p. 51). Nesse movimento: "Os futuros professores vão-se dando conta das características e das especificidades das disciplinas escolares, entendo a necessidade de ressignificar conteúdos e métodos de ensino aprendidos na formação acadêmica" (p. 57).

As referidas autoras concordam com Shulman (1987) quando este afirma que o magistério é uma "profissão aprendida" e que:

> embora haja desajustes de ordem teórico-prática na formação inicial universitária, é igualmente possível defendermos que o enfrentamento desses problemas requer uma melhor compreensão dos saberes que a sustentam e não uma negação das suas possibilidades formativas (SELLES; FERREIRA, 2009, p. 53).

Outra aprendizagem importante que podemos destacar como saber pedagógico construído pelos sujeitos diz respeito ao conhecimento das especificidades das disciplinas escolares:

> ***Eu acho que a gente tem que tentar buscar sair mais, acho que tentar enxugar esse conteúdo todo de biologia e trazer a biologia mais pra vivência daquelas pessoas.*** [...] (GUILHERME). Grifo nosso.

Diferentemente das disciplinas acadêmicas, a disciplina escolar Biologia, ainda que:

> [...] guarde proximidade com o desenvolvimento das Ciências Biológicas, ela deve ser compreendida de modo que sejam resgatadas as especificidades que o contexto escolar imprime neste processo. Afinal, quando ensinamos Biologia no nível médio, ainda que reconheçamos a necessidade de tratar conteúdos mais abstratos e vinculados ao mundo acadêmico, não deixamos de abordar outros conteúdos de caráter mais utilitário, isto é, que atendam às necessidades sociais de nossos alunos. (MARANDINO *et al*, 2009, p. 53).

As dificuldades apontadas pelos sujeitos dizem respeito a questões originadas por fatores diversos que envolvem: a formação de professores, aspectos intrínsecos do ensino/aprendizagem das ciências, condições objetivas de trabalho, assim como a infraestrutura da escola e recursos didáticos disponíveis. Todos esses fatores exercem influência sobre o desenvolvimento de metodologias de ensino. Por exemplo, em relação à infraestrutura, Emanuel destaca que embora a escola Y, no geral, apresente boa infraestrutura, o laboratório é pequeno para a demanda de alunos por turma:

> ***Talvez o laboratório, porque não tem muito espaço pra desenvolver com muitos alunos****, a parte estrutural, mas mesmo assim, eu nem reclamo porque é tão equipado o laboratório de lá. Muito mais equipado que qualquer outro laboratório de biologia de escola particular, então nem vejo isso muito como um grande problema, basicamente isso* [...]. (EMANUEL).

Esta é uma dificuldade que vem sendo apontada desde a década de 80, pois ora as escolas apresentam laboratórios sucateados, ora apresentam-nos bem equipados, mas são pequenos para atender a demanda dos estudantes. Ainda que essas condições fossem atendidas, o grande número de alunos por turma inviabiliza a realização de atividades práticas no laboratório.

Outras dificuldades se mostram mais complicadas de serem superadas, e nesse sentido as metodologias de ensino precisam ainda contemplar questões que não estão restritas ao ensinar-aprender Ciências/ Biologia. As metodologias precisam ser intencionais e pensadas para despertar nos alunos o desejo de conhecer, a motivação para aprender, para construírem-se cidadãos conscientes de seu papel na sociedade. Uma vez que muitos estudantes têm suas vidas repletas de conflitos e dificilmente percebem significados nos conteúdos que lhes são apresentados na escola. E esta nem sempre toma o contexto social no qual está inserida como ponto de partida para pensar suas ações. Entendemos que os problemas sociais são complexos que e a escola não pode, sozinha, solucioná-los, entretanto isso não a isenta de discuti-los no bojo de sua proposta pedagógica.

Concordamos com Saviani (2011) quando defende que a função social da escola é permitir e promover o acesso ao conhecimento historicamente acumulado pela humanidade e que esse direito não pode ser negado aos filhos da classe trabalhadora. Entretanto, essa função tem sido diluída entre tantas outras que lhe são delegadas, como aponta um dos sujeitos:

> [...] *E outra dificuldade que eu vejo é a* ***responsabilidade completa da escola, na formação daquele indivíduo, quando não é somente a escola que tem que tá atuando, né; mas, infelizmente, é assim que tá hoje em dia, a escola é responsável por tudo, tudo daquele aluno, daqueles alunos.*** *[...]*. (ESTRELA). Grifo nosso.

A nosso ver, esse acúmulo de atribuições conferidas à escola a desviam do cumprimento de seu papel central, embora entendamos que os sujeitos que dela fazem parte devem ser respeitados e atendidos em suas muitas outras necessidades. Os conteúdos e o ensino de biologia não devem ficar alheios ou indiferentes a essas questões. Pensar metodologias que contemplem essas questões não é tarefa fácil:

> ***E eu confesso que não foi, assim, eu também não procurei alcançar, né, saber o que é que tava acontecendo de dificuldade (em relação à indisciplina, uso de drogas na escola, gravidez na adolescência) e tentar superar.*** *Não lembro se realmente fiz alguma coisa pra reverter a situação.* (ESTRELA). Grifo nosso.

> **[...]** ***a gente percebia que, grande parte, assim, eram problemas que vinham deles, das séries mais básicas que tinham forte relação com falta de apoio dentro de casa, com o trabalho que tinha que ser realizado já muito jovens, assim, né, tinham que ajudar na composição da renda familiar; e alguns problemas com déficits de atenção, falta de acompanhamento psicológico, em alguns casos, de orientação médica que acabava jogando uma carga que a gente teve muita dificuldade, de fato, de chegar ao objetivo, chegar a executar e definir um trabalho que a gente conseguisse dar conta dele. Porque eu percebia que o arco das necessidades das competências que eram exigidas ultrapassavam aquele grupo do PIBID.*** (LEON). Grifo nosso.

De modo geral, os projetos desenvolvidos pelos ex-bolsistas, bem como as metodologias de ensino, desde o início buscaram atender as demandas dos estudantes, desde dificuldades de aprendizagem em determinados conteúdos, como questões relacionadas à sexualidade, à saúde e à responsabilidade diante das questões sociais e ambientais. Os projetos pensados no âmbito do PIBID tinham essa perspectiva e trabalhavam com ênfase na tomada de consciência. A superação de problemáticas que envolvem uso de drogas pelos alunos, gravidez na adolescência, indisciplina, preconceito, etc. não se dará apenas a partir da escola, mas tão pouco ocorrerá sem suas contribuições.

Este estudo destacou as dificuldades no ensino de Biologia relacionadas ao período em que os ex-bolsistas estavam vinculados ao PIBID, bem como os saberes doentes

que resultaram desse processo, quando da busca dos sujeitos em potencializar o ensino e a aprendizagem em Biologia. Perceber essas questões ainda na licenciatura constituiu uma experiência formativa significativa para o exercício da docência, especialmente em relação ao desenvolvimento das metodologias de ensino, pois lhes foi possível, além de perceber essas dificuldades, buscar formas de superação. Estas constituem verdadeiros saberes para o exercício de uma docência socialmente situada e comprometida com a aprendizagem efetiva dos educandos.

3. Considerações Finais

As experiências formativas adquiridas pelos sujeitos ao longo de suas vivências no PIBID constituíram-se em importantes conhecimentos produzidos no espaço escolar e revelaram os limites no tocante ao desenvolvimento de metodologias para o ensino de Biologia, os quais se revelaram mais acentuados quando assumiram, profissionalmente, a docência.

Nessa direção, torna-se infrutífero tratar de metodologias de ensino de Biologia sem considerar seu contexto de produção e desenvolvimento. A pesquisa também evidenciou que não existem formas infalíveis de ensino que garantam a aprendizagem dos conteúdos biológicos, mas há formas potencialmente mais favoráveis que outras, fundamentadas em um saber pedagógico que não se restringe à dimensão técnica do ensinar, antes assume intencionalidades mais amplas e comprometidas com a construção da emancipação humana.

Foi possível concluir, ainda, que o PIBID auxiliou os ex-bolsistas a construir e pensar metodologias de ensino criativas, sobretudo possibilitando uma formação pedagógica mais situada no contexto de atuação profissional, diminuindo a distância entre o excesso dos discursos e a pobreza das práticas na formação docente.

Referências

ANGOTTI, J. A. P. Conceitos unificadores e ensino de Física. *In*: **Revista Brasileira de Ensino de Física,** vol. 15, nº s (1 a 4), 1993.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BASTOS, F. Construtivismo e ensino de ciências. In: NARDI, R. *et al*. **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras, 1998.

CACHAPUZ, A. *et al* (Orgs.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARDOSO, N. S.; CASTRO, M. M. M.de.; SILVA, J. R. F. **A busca de novas ferramentas para a atividade docente no ensino de embriologia e histologia**: modelos tridimensionais. *In:* Encontro Nacional de Biólogos, 5., 2003, Natal. Anais...Natal, 2003, p. 151-152.

CARNEIRO, C. C. B. de S. **O ensino na área de Ciências**: necessidades de formação docente. In: SALES, *et al.* (Orgs.). Formação e práticas docentes. Fortaleza: EdUece, 2007.

CARVALHO, A. M. P de.; GIL-PEREZ, D. **Formação de professores de ciências**: tendências e inovações. 6. ed., São Paulo: Cortez, 2001.
_____. Construção do conhecimento e ensino de ciências. **Em aberto: Tendências na Educação de Ciências**, Brasília, ano XI, n. 55, p.9-14, jul/set. 1992.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências:** fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002. (Coleção docência em formação - ensino fundamental).

FIORENTINI, D.; SOUZA JÚNIOR, A. J. de.; MELO, G. F. A. de. Saberes docentes**:** um desafio para acadêmicos e práticos. *In*: GERADI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. de A. (Orgs.). **Cartografia do trabalho docente:** professor (a)-pesquisador(a). Campinas: Mercado de Letras, 1998.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: Edusp, 1987.
_____. Prática de Ensino de Biologia. 4. ed. São Paulo: Edusp, 1996.

MARANDINO, M. ; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia:** histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

SAVIANI, D. **Histórias das ideias pedagógicas no Brasil**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

SCHNETZLER, R. P. Práticas de ensino nas ciências naturais: desafios atuais e contribuições da pesquisa. *In*: ROSA, D. E. G.; SOUZA, V. C. (Orgs.). **Didática e práticas de ensino**: interfaces com diferentes saberes e lugares formativos. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.
_____. Construção do conhecimento e ensino de ciências. **Em aberto: Tendências na Educação do Brasil**, Brasília, ano XI, n. 55, p.17-21, set. 1992.

SHULMAN, Lee. S. Knowledge and theaching: foundations of a new reform. **Havard Educational Review**, v. 57, n.1. 1987.

SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S.; BARZANO, M. A. L.; SILVA, E. P. de Q. (Org.). **Ensino de Biologia:** histórias, saberes e práticas formativas. Uberlândia: UDUFU, 2009.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

YIN, R. K. **Estudo de caso***:* planejamento e método. Porto Alegre: Bookman, 2010.

ZEICHNER, K. M. Novos caminhos para o *praticum*: uma perspectiva para os anos 90. *In:* NÓVOA, A. **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

FORMANDO JOVENS DIVULGADORES DA CIÊNCIA, AÇÕES DE ALFABETIZAÇÃO E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Cynthia Iszlaji (Instituto Butantan)
Juliane Quinteiro Novo (Instituto Butantan)
Luciana Conrado Martins (Percebe)
Martha Marandino (Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo)

Resumo

Este trabalho é um relato de experiência que descreve a aproximação de duas turmas de alunos do Ensino Médio, de escolas públicas da cidade de São Paulo, com aspectos da cultura científica e da divulgação científica, por meio de atividades de alfabetização científica e pelo contato com diferentes formas, ações e materiais de difusão da ciência para o público em geral e especializado. O projeto "Formandos Divulgadores da Ciência" foi desenvolvido pela Faculdade de Educação da USP dentro do programa de Pré-Iniciação Científica promovido pela Secretária da Educação do Estado de São Paulo em parceria com a Universidade de São Paulo, Santander e CNPq e também envolveu o Núcleo de Difusão do INCTTOX (Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Toxinas).

Palavras-chave: Divulgação da ciência. Ensino Médio. Cultura científica. Jovens.

Introdução

A presença da ciência e tecnologia (C&T) no cotidiano dos cidadãos transforma a divulgação científica em uma ferramenta importante para a socialização do conhecimento científico e a formação de uma população crítica em razão de diversos fatores, como um maior controle social sobre os impactos das atividades de C&T, a necessidade de ações para solução de problemas cotidianos e a crescente produção da ciência e sua complexidade (LEITÃO e ALBAGLI, 1997).

Para Durant (2005) e para Valério e Bazzo (2006), a divulgação científica tem uma grande importância, pois os atuais sistemas educacionais e alguns meios de comunicação tratam a ciência de forma descontextualizada do universo da sociedade e pouco instigante da prática da cidadania e não é capaz de formar cidadãos aptos a criticar e tomar decisões sobre C&T. Em um levantamento realizado por Kosminsky e Giordan (2002), com alunos do ensino médio, os autores apresentam desenhos e descrições feitos por eles e pode-se observar "um cientista do sexo masculino, solitário e interagindo somente com seu mundo", que vive entre seus experimentos e faz descobertas incríveis. Segundo Barca (2005), os meios de comunicação contribuíram para que a população construísse esta imagem dos cientistas.

A incompreensão de termos e conceitos científicos, aliada à essa imagem do pesquisador, pode gerar o desinteresse pela ciência, o que poderia ser evitado com atividades

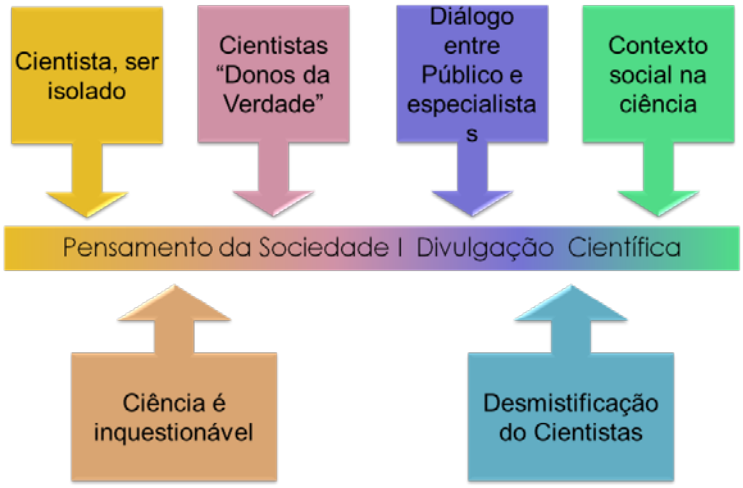
de aproximação da cultura científica e sua aplicabilidade pelos meios de comunicação e pelas mídias de comunicação, mas é importante considerar que a não contextualização da informação seguida da figura estereotipada do cientista pode dificultar o interesse pelos assuntos científicos, fazendo com que os cidadãos não visualizem uma funcionalidade para o conhecimento científico.

Valério e Bazzo (2006) afirmam que as atividades de divulgação e de educação científica que instigam uma visão crítica da ciência e da tecnologia, também tem o papel de desmistificar visões errôneas da ciência, dos cientistas e até de conceitos e, com isso, subsidiar discussões sobre as funções sociais da ciência, colaborando com a cultura e com o desenvolvimento de um país.

> A compreensão e o conhecimento da ciência são entendidos como competências importantes para a vida quotidiana dos cidadãos, pois só desta forma serão capazes de intervir de um modo autônomo e reflexivo em debates de âmbito científico, perceber aspectos da tecnologia e da ciência que implicam as suas vidas e tomarem consciência do poder que possuem sobre o desenvolvimento da ciência e da tecnologia (ROCHA, 2003, p.3).

O esquema a seguir (Figura 1) foi formulado por duas educadoras, a partir da literatura e da experiência no projeto “Formando Divulgadores da Ciência” e busca representar alguns objetivos da divulgação e a aproximação da sociedade com a ciência. O projeto estabelece canais de comunicação entre universidade, institutos de pesquisa e educandos do Ensino Médio na linguagem da divulgação para aproximar a discussão sobre os processos de produção da ciência.

Figura 1 – Divulgação científica, aproximação da sociedade com a ciência.



Fonte: Genehr e Novo (2012)

Com base nesse cenário e considerando a carência de debates e discussões acerca dessa temática, no que se refere a formação de alunos da escola básica, elaborou-se o projeto "Formando Divulgadores da Ciência", desenvolvido pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FEUSP) dentro do programa de Pré-Iniciação Científica promovido pela Secretária da Educação do Estado de São Paulo em parceria com a Universidade de São Paulo, Santander e CNPq (CONTIER et al., 2010).

O projeto "Formandos Divulgadores da Ciência" envolveu também o Instituto Butantan em uma ação conjunta do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Toxinas (INCTTOX/CNPq), com o objetivo de despertar o interesse e aproximar e os estudantes da cultura e da divulgação da ciência, por meio do aprimoramento da alfabetização científica, pelo contato com diferentes formas de difusão como a produção de ações e materiais de divulgação ciêntífica para o público em geral e especializado. Para tal os jovens participam de uma série de atividades em horário fora da grade escolar (contraturno) com intuito de conhecer os processos de produção da ciência especialmente voltados para a pesquisa em Toxinas e Biosprospecção, temáticas centrais do INCTTOX.

O desenvolvimento do projeto

O projeto foi estruturado em quatro blocos temáticos: Aproximação da Cultura Científica, Divulgação Científica e Produção dos Alunos. As atividades aproximavam os alunos de conceitos científicos, do modo de geração do conhecimento científico, de diferentes meios de divulgação científica e na produção de materiais de difusão.

Com a finalidade de aproximar gradualmente alunos com a cultura científica e formar divulgadores da ciência estruturou-se um cronograma de atividades em quatro grandes eixos:

1) Bloco Aproximação com o INCTTOX: atividades que envolviam o levantamento de expectativas dos alunos e apresentação das instituições envolvidas; E teve como objetivos, apresentar o programa de modo geral.

2) Bloco Cultura Científica: os alunos puderam conhecer algumas produções do INCTTOX, por meio de visitas à laboratórios do Instituto Butantan e pelo contato direto com pesquisadores responsáveis por estudar e investigar questões sobre biodiversidade, toxinas, vacinas veterinárias. Os laboratórios visitados foram: Laboratório de Parasitologia e Entomologia, Laboratório de Biologia Molecular, Laboratório de Pesquisa e Desenvolvimento de Imunobiológicos Veterinários, Laboratório de Bioquímica e Biofísica e Laboratório de Imunoquímica. O objetivo desse bloco foi problematizar a relação existente

entre as pesquisas desenvolvidas nesses laboratórios com a sociedade, por meio da divulgação científica.

3) Bloco Divulgação Científica: encontros para o desenvolvimento de projetos de divulgação científica embasados em discussões ocorridas nos blocos anteriores e em técnicas de divulgação; Por último, o terceiro bloco buscou aproximar os alunos de materiais de divulgação produzidos por instituições de pesquisas e de educação não-formal. Além disso, apresentou-se aos alunos diferentes mídias de divulgação científica, como histórias em quadrinhos e charges, rádio, revistas e museus. Uma das atividades que permearam a realização dos blocos foi a produção e alimentação de um *blog*[1] de divulgação. Para isso os alunos deveriam postar com regularidade síntese das atividades por eles desenvolvidas com a finalidade de divulgar as ações desenvolvidas no âmbito do INCTTOX.

4) Bloco Apresentação dos Projetos: momentos finais das atividades em que os alunos apresentaram os trabalhos desenvolvidos durante o projeto. Como tarefa final, cada turma gerou um produto de divulgação, a primeira turma apenas trabalhou nas postagens do blog. A segunda turma desenvolveu uma pesquisa de opinião pública sobre toxinas e publicou no *blog*[1]. A terceira turma desenvolveu um pôster sobre suas produções realizadas ao longo do projeto o qual foi apresentado em um evento que reuniu todos os alunos da SEE/SP que participaram do Programa de Pré-Iniciação Científica.

Os blocos sofreram alterações com relação aos nomes e a ordem de aplicação para cada turma, contudo, os objetivos continuaram os mesmos. Os blocos foram desenvolvidos de forma articulada com o objetivo de fazer com que os alunos percebessem que os três fatores - a ciência, a divulgação e a sociedade - estão relacionados e que os divulgadores tem um papel importante na intermediação entre a ciência e a sociedade.

O projeto primordial idealizava atender estudantes de várias escolas públicas no sistema de contraturno, ou seja, uma atividade não obrigatória, extra-classe sobre temas diferenciados, que ocorre no horário contrário ao escolar (CONTIER, et al., 2010). Com a estruturação do projeto e a avaliação de aspectos operacionais, como bolsas disponíveis para contratação de pessoal, financiamento de insumos, local e materiais necessários para desenvolvimento e criação das atividades, a abrangência do projeto foi reduzida para a uma única escola por turma.

As atividades aconteciam em encontros semanais com duração de duas horas e meia, com a primeira turma de abril à Julho com alunos da Escola de Aplicação (EA) da USP, a

[1] *Blog* "Divulgadores da Ciência".< http://divulgadoresdaciencia.blogspot.com.br/>.

segunda turma foi de setembro à dezembro de 2010 com os alunos da Escola Estadual Professor Flávio José Osório Negrini e a terceira turma de maio à dezembro de 2011 com os alunos do 2º Ensino Médio da Escola Aplicação da Faculdade de Educação da USP. Os alunos da segunda turma receberam uma bolsa de auxílio financeiro do CNPq durante o período de um ano.

O objetivo desses encontros foi realizar atividades que abordassem algumas características do processo de produção da ciência e por outro, ações e meios de divulgação científica. Os encontros foram realizados tanto na Faculdade de Educação da USP como em à diferentes instituições como museus, rádio, revista de divulgação científica e laboratórios do Instituto Butantan, além de palestras e oficinas com profissionais envolvidos na difusão da ciência.

Como forma estratégica operacional, as atividades foram elaboradas com a participação de diferentes integrantes da equipe, de acordo com a agenda pessoal e com a afinidade e domínio do assunto a ser abordado, ou seja, ocorreu um rodízio de integrantes para a aplicação das atividades. Desta forma, não era necessário e viável que a equipe estivesse completa para os planejamentos. Houve momentos em que a participação de outros profissionais foi de fundamental importância, pois além de especialistas sobre o tema da atividade, permitiram o contato dos alunos com pessoas de diferentes meios de trabalhos da ciência e da divulgação.

A equipe multidisciplinar se reunia uma vez por semana para planejar as atividades. A formação do grupo de trabalho mudou em quantidade e tipos de profissionais durante os anos do projeto.

Em Genehr e Novo (2012) há uma extensa relação os envolvidos no projeto, assim segue um resumo da mesma:

Na primeira turma, havia duas representantes da Escola de Aplicação, uma professora de biologia e a coordenadora da escola, três membros do INCTTOX, sendo um bolsista de mestrado em educação em ciências, uma pesquisadora e a coordenadora do projeto, uma aluna voluntária do curso de física da USP, duas biólogas bolsistas do programa de Aprimoramento Profissional (PAP) do Instituto Butantan (IBu). Na segunda turma de 2010, a equipe foi formada pela professora de biologia da Escola Estadual Flávio José Osório Negrini, os membros do INCTTOX e as biólogas bolsistas. Na terceira turma, já em 2011, da EA, o grupo de trabalho foi formado por um membro do INCTTOX, a coordenadora do projeto, duas mestrandas em educação em ciências, bolsistas da Faculdade de Educação e três biólogas

bolsistas do PAP do IBu. Pontualmente participaram outros bolsistas do projeto, funcionários e pesquisadores das escolas envolvidas e do instituto em questão.

Descrição das atividades e das produções dos alunos

A participação dos alunos no projeto foi pautada não só em visitas e palestras, mas também nas produções individuais e coletivas, que se configuraram em momentos de reflexão, discussão e sistematização de assuntos da temática de divulgação científica. Todos os encontros tinham um roteiro norteador contendo o objetivo da atividade, descrição do material necessário, o local, a metodologia e um fechamento da atividade. O roteiro era lido em todo início de encontro pelos educadores e alunos.

Para este artigo, destacam-se algumas atividades significativas e que expressam a identidade do projeto "Formando Divulgadores da Ciência":

- Produção de um diorama[2]. O foco da atividade foi produzir um cenário que representasse algumas ideias sobre biodiversidade, a partir de uma visita a um museu de ciências, neste caso, o Museu Biológico do Instituto Butantan. O grupo recebeu uma monitoria exclusiva, um roteiro de visita elaborado pela equipe e um texto de apoio da revista Ciência Hoje, intitulado "Jararaca da Ilha da Queimada Grande", para produzirem um diorama. Os alunos, no papel de divulgadores da ciência, tiveram o desafio de representar, por meio de uma cena aspectos da biodiversidade para o público em geral.
- Releitura da vida profissional e da vida social do cientista. O objetivo foi fazer com que os alunos realizassem uma releitura da imagem do cientista, humanizando-o e distanciando-o de estereótipos midiáticos atribuídos a eles, como profissionais solitários e loucos que vivem trancados em seus laboratórios Para guiar essa atividade foi utilizado o texto "Vida de Laboratório" escrito por Bruno Latour e Stevem Woolgar[3]. Após a discussão, foram apresentadas algumas formas de releitura de texto, usando como exemplo a música "Como é grande o meu amor por você" do cantor Roberto Carlos, a canção foi alvo de diferentes releituras de fãs, representada por animações, peça de teatro, fotografias, pinturas e até objetos confeccionados sob a inspiração da letra musical, como jóias e almofadas. Os alunos optaram pela confecção de uma maquete e de um desenho em quadrinhos que representava o

[2] Dioramas são objetos expositivos tradicionais de museus de História Natural. São cenários, representações de cenas reais de espécies animais e plantas em ambientes naturais (OLIVEIRA, 2010).
[3] LATOUR, B.; WOOLGAR, S. A Vida de Laboratório: a produção dos fatos científicos, Rio de janeiro: Relume Dumarã, 1997.

cotidiano de um pesquisador em diversas situações como trabalhando sozinho e em equipe, compartilhando resultados, comendo no laboratório, despreocupado jogando lixo no chão no lanoratório e lendo jornal com os pés na mesa.

- Visita ao laboratório de pesquisa. A ação educativa incluiu a visita em laboratórios e conversa com cientistas do Instituto Butantan, pertencentes ao INCTTOX, que abordaram as contribuições de suas pesquisas para sociedade e o papel fundamental da divulgação para ciência. A atividade foi estruturada em uma missão nomeada como "Enigma da Ciência" que buscou aproximar os estudantes dos pesquisadores, por meio da coleta de pistas intrísecas nos discursos dos cientistas que explicavam como suas pesquisas chegam à sociedade e como esta pode influenciar seus estudos. A investigação dos dados encontrados nos locais visitados, foi norteada por meio de perguntas e charadas descritas em um roteiro de visita e teve o intuito de inserir os estudantes no papel de cientistas que, por meio da análise de informações e criação de hipóteses, busca as respostas para suas indagações.
- Entrevista com pesquisador. O foco desta atividade foi elaborar um roteiro de entrevista para uma pesquisadora do Laboratório de Imunoquímica, a fim de divulgar a pesquisa realizada por ela em seu laboratório. No primeiro momento, os alunos exploraram os materiais científicos e de divulgação fornecidos pela pesquisadora, para conhecer o assunto pesquisado por ela, a fim de subsidiar os alunos na elaboração das perguntas da entrevista. A equipe passou, também orientações para a elaboração do roteiro de entrevista que continha perguntas sobre a vida profissional e pessoal da entrevistada. No segundo momento, os alunos foram ao laboratório da pesquisadora com os equipamentos para realizar a gravação e a filmagem. Esse exercício foi interessante para que os alunos entrassem em contato com diferentes formas de registro de informação e com a linguagem jornalística.
- Meio de comunicação e divulgação da ciência. Essa atividade foi realizada, no projeto, de diferentes maneiras. Um exemplo foi a visita ao Museu de Microbiologia do Instituto Butantan, a fim de conhecer um local que divulga a ciência através da exposição e de ações educativas para diferentes públicos. Outra atividade foi feita por meio de análise de reportagens de revista científica. Também foram feitas visitas a uma emissora de rádio (Rádio USP) e à redação de uma revista de divulgação científica (Revista Pesquisa Fapesp). Além disso, os alunos tiveram a oportunidade de participar de uma oficina promovida por um cartunista especializado em temas de ciência, o Jão ou João Garcia.

- Elaboração de um mapa de conceitos. Ao longo dos encontros, os alunos tinham a tarefa de anotar as palavras-chave que representavam conceitos e ideias ligadas aos quatros eixos relacionadas ao projeto: ciência, divulgação, sociedade e pesquisa. Na etapa final do projeto, as educadoras convidaram um palestrante para explicar o que é um mapa conceitual e como é elaborado, em seguida, os alunos resgataram todas as palavras registradas nos encontros e produziram uma lista de conceitos separando-os nos quatro eixos e produziram o mapa de conceitos utilizando a lista de conceitos e uma questão focal "Qual a relação entre ciência, pesquisa, divulgação e sociedade?". O mapa de conceitos é elaborado com diversos objetivos como, por exemplo, levantar os conhecimentos prévios dos alunos, para a compreensão de conteúdos e para avaliação de desempenho. No projeto "Formandos Divulgadores da Ciência", o mapa de conceitos foi utilizado como instrumento da avaliação do próprio projeto e da efetividade das atividades desenvolvidas. Buscava-se identificar as relações construídas pelos alunos entre os seguintes conceitos: ciência, pesquisa, divulgação e sociedade.
- Criação de um *blog*. Durante a realização dos três blocos, os alunos criaram e alimentaram um *blog* com relatos das atividades desenvolvidas, suas produções escritas e fotografias, sempre com a preocupação de utilizar uma linguagem acessível à todos públicos que por ventura visitem *blogs* de ciência.

Considerações finais

Considera-se que a experiência do projeto "Formando Divulgadores da Ciência" foi bastante proveitosa para os alunos, na medida em que se aproximaram de elementos característicos da cultura científica como a produção de conhecimento por meio de pesquisas, a divulgação dessas para a sociedade, e a própria vivência no espaço universitário.

O intuito foi fazer com que os alunos percebessem que a ciência, a divulgação e a sociedade estão relacionados de inúmeras formas, que passam por questões políticas, éticas, econômicas e culturais. E que os divulgadores têm um papel importante na intermediação entre a ciência e a sociedade. Dessa forma, os encontros e as atividades buscavam aliar a consciência da aplicabilidade do conhecimento gerado pelos cientistas à ação investigativa do próprio aluno através de ações de caráter exploratório, interativo e lúdico, de modo que os alunos participassem ativamente dos encontros.

Contudo destacam-se também os desafios de desenvolvimento de projetos dessa natureza, voltados para os alunos de ensino médio e desenvolvidos fora do currículo escolar.

O envolvimento, presença e comprometimento dos alunos no projeto foram evoluindo ao longo do processo e mostrou a necessidade de estabelecer negociações não só com os representantes da escola – professores e coordenadores – como com os próprios alunos para o desenvolvimento das atividades e conclusão dos produtos finais.

Para além dos desafios acima mencionados é importante destacar o caráter inovador da proposta que insere os alunos em um processo de formação crítica a respeito da divulgação e da geração do conhecimento científico em relação com a sociedade. Essa proposta incentivou diretores e pesquisadores do Instituto Butantan, a captar bolsas e inserir alunos de Ensino Médio em diferentes pesquisas desenvolvidas na instituição.

O enfoque inovador do projeto resultou na publicação de um livro com a compilação das atividades desenvolvidas com os alunos com a finalidade de serem adaptadas a diferentes públicos, em distintos espaços educacionais, focando no entendimento dos temas relacionados a produção da ciência, a sua relação com a sociedade e a sua divulgação, formando assim jovens mais conscientes e envolvidos no processo de divulgação do conhecimento científico.

Referências Bibliográficas

BARCA, L. As múltiplas imagens do cientista no cinema. *Comunicação & Educação*, São Paulo, v.10, n. 1, pp. 31-39, Abr. 2005. Disponível em: <http://www.revistasusp.sibi.usp.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-68292005000100005&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 12 mai. 2012.

CONTIER, D.; OLIVEIRA, A. D.; BIZERRA, A.; CAFFAGNI, C. W.; SCHUNCK, A.; SCARPA, D.; GIORDAN, M.; MARANDINO, M. Ações de educação e comunicação do laboratório de proução e avaliação de materiais de Ensino de Ciências e Divulgação Científica – INCTTOX. *Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia* (SBEenBio). v.3, outubro de 2010.

DURANT, J. "O que é alfabetização científica?" In: MASSARANI, L.; TURNEY, J.; MOREIRA, I. de C. (orgs). *Terra incógnita: a interface entre Ciência e público.* Série Terra Incógnita, Rio de Janeiro: Casa da Ciência/UFRJ. 2005. Disponível em: <http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/terraincognita/cienciainterface/cienciainterface.html>. Acesso em: 27 jul. 2012

GENEHR, Andrea; NOVO, Juliane. *A Alfabetização e Divulgação Científica Aplicada no Instituto Butantan com O Projeto Formando Divulgadores da Ciência.* 2012. 91 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Programa de Aprimoramento Profissional/SES) – Instituto Butantan, São Paulo, 2012.

KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. Visões de ciências e sobre o cientista entre estudantes do Ensino Médio. *Revista Química Nova na Escola*. São Paulo, v. 15, pp.11-18, Mai. 2002. Disponível em: <http://pauling.fe.usp.br/textos/educ/pdf/visaodecienc.pdf>. Acesso em: 03 ago. 2012.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. *Ensino de Ciências e cidadania*. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.

LATOUR, B.; WOOLGAR, S. *A Vida de Laboratório: a produção dos fatos científicos*, Rio de janeiro: Relume Dumarã, 1997.

LEITÃO, P.; ALBAGLI, S. Popularización de la ciencia y la tecnología: una revisión de la literatura. In: MARTÍNEZ, E.; FLORES, J. *La popularización de la ciencia y la tecnología:* Reflexiones básicas. México: Fondo de cultura económica, 1997.

OLIVEIRA, A. D. de. *Biodiversidade e museus de ciências:* um estudo sobre transposição museográfica nos dioramas. 2010. 173 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

ROCHA, P. A. dos S. P. da. *O trabalho de campo no processo de alfabetização científica dos cidadãos:* Investigação desenvolvida na praia de Lavadores - Vila Nova de Gaia. 2003. 119f. Dissertação (Mestrado em Geologia para o Ensino) - Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2003.
Disponível em: <http://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/9617?mode=full>. Acesso em: 09 set. 2012.

VALÉRIO, M.; BAZZO, W. A. O papel da divulgação científica em nossa sociedade de risco: em prol de uma nova ordem de relações entre ciência, tecnologia e sociedade. *Revista Ibero-americana de Ciência, Tecnologia, Sociedad e Innovación*, n. 7, Set-Dez. 2006. Disponível em: <http://www.oei.es/revistactsi/numero7/articulo02b.htm>. Acesso em: 20. out. 2012.

AS CONCEPÇÕES DE BIODIVERSIDADE APRESENTADAS POR MONITORES DE PROJETO ENVOLVENDO ATIVIDADES DE TRABALHO DE CAMPO

Rafael Gil de Castro (Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto - USP – Bolsista CAPES)

Marcelo Tadeu Motokane (Docente da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto - USP)

Danilo Seithi Kato (Docente da Universidade Federal do Triângulo Mineiro)

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo identificar as concepções de Biodiversidade presentes nas falas de monitores uma atividade de visita a um espaço não formal de ensino. A análise dos dados permitiu identificar abordagens nos vários níveis hierárquicos das Ciências Biológicas. Nesse sentido, para que a biodiversidade possa ser trabalhada com esta amplitude, faz-se necessário por parte dos monitores, além de terem formação acadêmica dentro da área específica das ciências naturais, realizarem constante diálogo da biologia com outras áreas do conhecimento, notadamente as de ciências humanas.

Palavras-chave: biodiversidade, trabalho de campo, concepções de monitores

INTRODUÇÃO

Apesar do termo biodiversidade atualmente ser muito utilizado nas Ciências Biológicas, ele foi cunhado há pouco tempo, em 1986 na cidade de Washington durante o *National Forum on BioDiversity*. Neste mesmo fórum, organizado pela *National Academy of Scienses* e o *Smithsonian Institution*, os resumos foram publicados dois anos depois, em 1988, com o título de *BioDiversity* e tornaram-se um *"best-seller"* da *National Academy Press*. Dentre os autores dos resumos estavam especialistas de diversas áreas do conhecimento, como a Economia, Filosofia, Direito, Biologia, Antropologia e etc (MOTOKANE, 2005).

Seis anos depois, o termo biodiversidade figura como o centro das discussões durante a conferência mundial sobre o meio ambiente (ECO-92), promovida pela

UNESCO no Rio de Janeiro. Durante a conferência, 179 países ratificaram a "Convenção sobre a Diversidade Biológica", a CDB (MOTOKANE, 2005). Após estes dois eventos globais, o termo biodiversidade extrapola os muros da Ciência e passa a orbitar como questão central de assuntos políticos e econômicos. Além disso, também começam a surgir na comunidade científica diversas definições sobre o termo (OLIVEIRA, 2005). Dentre as primeiras definições, tem-se a de Wilson (1992), em que a biodiversidade representa a:

> *"(...) variedade de organismos considerada em todos os níveis, desde variações genéticas pertencentes à mesma espécie até as diversas séries de espécies, gêneros, famílias e outros níveis taxonômicos superiores. Inclui variedade de ecossistemas, que abrange tanto as comunidades de organismos em um ou mais habitats quanto às condições físicas sob as quais elas vivem" (WILSON, 1992: p.412).*

Sete anos depois (1999), outro autor relevante para o estudo da biodiversidade, Cristian Lévêque, publica o livro "A biodiversidade", no qual ele pontua que a biodiversidade se refere a três níveis interligados da hierarquia biológica:

> *"a diversidade das espécies: A identificação das espécies e seu inventário constituem a maneira mais simples de apreciar a diversidade biológica de uma área geográfica. Foi a evolução biológica que deu forma, no decorrer do temo, a esta imensa diversidade de formas e de espécies.*
>
> *a diversidade genética: Cada espécie é diferente das outras do ponto de vista da sua constituição genética (genes, cromossomos). Da mesma forma, as pesquisas em biologia molecular colocaram em evidência a existência de uma variabilidade genética entre populações isoladas pertencentes a uma mesma espécie, bem como entre indivíduos no seio de uma população. A diversidade genética é o conjunto da informação genética contida dentro de todos os seres vivos, correspondendo à variabilidade dos genes e dos genótipos entre espécies e no seio de cada espécie.*
>
> *a diversidade ecológica: Os ecossistemas estão constituídos pelos complexos de espécies (ou biocenoses) e seu ambiente físico. Distinguimos numerosos tipos de ecossistemas naturais, como as florestas tropicais, os recifes de coral, os manguezais, as savanas, as tundras, etc., bem como os*

> *ecossistemas agrícolas. Cada um destes ecossistemas abriga uma combinação característica de plantas e de animais. Esses próprios ecossistemas evoluem em função do tempo, sob o efeito das variações climáticas sazonais ou a longo prazo" (LÉVÊQUE, 1999: p.16-18).*

Ao analisarmos as definições do termo biodiversidade supracitadas neste trabalho, poderemos notar que existe um plano básico de se observar a biodiversidade, pelo menos dentro do campo da Biologia. Há uma convergência entre os autores de centrar a questão da biodiversidade em três eixos estruturais: a diversidade genética, a diversidade de espécies e a diversidade de ecossistemas. O presente trabalho utilizou estes eixos para criar as categorias de análise dos resultados, assim como o fez Oliveira (2005) em sua dissertação de mestrado.

Embora haja uma relativa concordância sobre o significado da biodiversidade entre os biólogos, o mesmo não se dá entre os outros profissionais. Quando a biodiversidade é vista sob a óptica de recursos naturais, por exemplo, ela apresenta outras demandas de análise, que tocam dimensões éticas, econômicas e estéticas (MOTOKANE, 2005). Mas, para Lévêque (1999) isso não é necessariamente um problema, mas sim um reflexo das preocupações disciplinares que cada área do conhecimento apresenta, sendo os cientistas mais interessados nos inventários e na dimensão ecológica, os políticos preocupando-se mais com a dimensão econômica, e as ONG´s e outras organizações de conservação da natureza voltadas à dimensão ética. Para o autor, a biodiversidade é um conceito federativo, que une os sistemas ecológicos aos sociais, e que pode possibilitar a valorização e a gestão dos recursos naturais.

Portanto, como evidenciado por Oliveira (2005), no contexto da Biologia as concepções e definições de biodiversidade se alocam numa categorização básica, em que se posicionam entre a diversidade genética, de organismos e de ecossistemas, sendo estas três categorias podendo ser consideradas em conjunto ou isoladas, ou com diferentes ênfases, o que evidencia a linha de pesquisa dos autores em análise. Dentre algumas outras definições que surgem, tem-se a químico-molecular (GOTTLIEB, 1992) e a de caracteres (AMORIM, 2002), que também estão envolvidas direta ou indiretamente com as três grandes categorias supracitadas. As demais definições, que se situam além do contexto científico da biologia, orbitam entre as esferas sociais, econômicas, políticas, culturais, estéticas e etc, sendo muito plurais e divergentes estas

definições, uma vez que cada profissional irá se utilizar do termo de acordo com os referenciais de sua área de conhecimento (DIAS, 1996).

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é verificar qual é a compreensão do conceito de biodiversidade dos monitores do projeto Trilhas da Biodiversidade, levando em consideração a demanda dos coordenadores e do contexto envolvido do projeto.

METODOLOGIA

Foram registradas entrevistas com os três monitores do projeto nos dias 12 e 13 de junho de 2013 em sala do bloco 28, pertencente ao Departamento de Biologia da FFCLRP, com o consentimento dos participantes. As gravações foram realizadas com a câmera JVC, modelo GZ-MG630, e o registro das mesmas foi arquivado em HD externo da marca Samsung, modelo M3, pertencente ao LEB.

As entrevistas são do tipo semi-estruturada, sendo compostas por perguntas abertas pré-definidas pelo pesquisador, mas que foram ampliadas no decorrer da entrevista conforme a necessidade de clareza na resposta do entrevistado (BONI & QUARESMA, 2005). Além disso, as entrevistas foram transcritas integralmente e de acordo com as normas observadas por Preti (1999).

O roteiro da entrevista apresenta tópicos em que emergem as questões mais específicas. Nestes tópicos, tem-se a presença de questões que buscam investigar a fonte primária de onde os entrevistados leram a respeito do conceito de biodiversidade, como pensaram na modificação deste conceito acadêmico para as atividades da trilha, fatores extra bibliografia (algum acontecimento na sociedade, por exemplo) que eventualmente possam ter interferido na transposição do conteúdo, as dificuldades encontradas em se trabalhar com o conceito de biodiversidade, quais práticas eles modificaram ao longo do projeto e, por fim, qual era a concepção que tinham sobre a biodiversidade.

As categorias e subcategorias de análise dos dados foram organizadas conforme a ocorrência de termos e expressões específicos nas falas dos indivíduos e agrupadas de acordo com a natureza do conhecimento que abrangem. Nesse sentido, agrupamos as falas dos monitores em duas categorias: biológica e social. A categoria biológica foi baseada em Oliveira (2010) e expressa os níveis de biodiversidade encontrados na

literatura acadêmica, já a categoria social foi de autoria dos pesquisadores deste trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A transcrição da fala dos entrevistados foi analisada e organizada, e gerou os dados plotados na tabela abaixo, em que evidencia a ocorrência do conceito de biodiversidade tanto no campo das Ciências Biológicas como no das Ciências Humanas. A tabela 1 evidencia que o conhecimento biológico se faz presente em maior quantidade na fala dos indivíduos do que o discurso das outras áreas do conhecimento, uma vez que das 27 vezes em que as subcategorias foram citadas, 24 pertenciam àquelas de cunho biológico. E, dentro destas categorias, o viés ecossistêmico foi o mais citado, totalizando 11 vezes. Por outro lado, a subcategoria referente à diversidade genética foi a menos lembrada durante a entrevista por todos os indivíduos, apenas 4 vezes.

Tabela 1. Quantificação do número de subcategorias conforme o aparecimento na fala dos indivíduos durante a entrevista

	D.G	D.Es	D.Ec	D.Econ	D.C	Total
Indivíduo 1	2	3	3	1	1	10
Indivíduo 2	0	2	3	0	1	6
Indivíduo 3	2	4	5	0	0	11
Total	4	9	11	1	2	27

A tabela 1 evidencia que o conhecimento biológico se faz presente em maior quantidade na fala dos indivíduos do que o discurso das outras áreas do conhecimento, uma vez que das 27 vezes em que as subcategorias foram citadas, 24 pertenciam àquelas de cunho biológico. E, dentro destas categorias, o viés ecossistêmico foi o mais citado, totalizando 11 vezes. Por outro lado, a subcategoria referente à diversidade genética foi a menos lembrada durante a entrevista por todos os indivíduos, apenas 4 vezes.

Uma das explicações para o fato de que a diversidade ecossistêmica tenha sido a mais citada pelos monitores ao longo da entrevista é a própria concepção ambiental do

projeto, uma vez que o mesmo aborda aspectos ecológicos de uma área de reflorestamento, e isso se reflete na leitura utilizada pelos monitores para buscarem os conceitos de biodiversidade. Além disso, os coordenadores do projeto estão situados dentro de um laboratório que tem como linha de pesquisa trabalhos na área do Ensino de Ciências que abordam conceitos da Ecologia, o que também influencia diretamente nas diretrizes do Trilhas da Biodiversidade.

O conhecimento presente na categoria social apareceu somente nos indivíduos que apresentam formação acadêmica cujos cursos contemplam a área das Ciências Humanas. Estes dois monitores buscaram este conhecimento de biodiversidade vinculado às Ciências Humanas diretamente de uma gama complexa de interações que envolvem seus próprios conhecimentos de biodiversidade numa perspectiva biológica, o conhecimento proveniente de cada um de acordo com sua formação específica, as discussões de pesquisa no laboratório, e as próprias discussões com os idealizadores do projeto.

Isto evidencia a importância da formação de monitores para a execução de projetos que envolvem atividades de campo com temáticas ambientais, já que tais temáticas, para que sejam abordadas em sua plenitude, exigem um amplo repertório de conhecimento, que vai além das Ciências Biológicas.

Tabela 2. Categorias e subcategorias do conceito de biodiversidade

Categorias	Subcategorias	Indivíduo 1	Indivíduo 2	Indivíduo 3
Biológica	Diversidade genética	"eles não conseguiam ver a questão da variabilidade genética na mesma espécie isso também é uma questão de biodiversidade..."		"então a ideia naquela época era divulgar a importância do banco genético mostrar que nós temos um banco genético explicar o que significa banco genético... dai entrava naquela parte de diversidade é:: é:: diversidade alélica né? e diversidade é:: ge/ge/genética mesmo..."
	Diversidade de espécies	"é:: a questão de diferenças (...) eles não vê a diferença de árvore."	"ai a gente trabalhou (...) a diversidade de árvores e de insetos que aparece ou alguns animais também"	"as diferenças das bióticas de certa forma mostravam... é:: a-a-a/ uma questão de observação mesmo... então se a gente ia na borda eles percebiam muito mais capim colonial ... eles viam a morfologia das-das-das folhas... eu tentava chamar atenção a que tipo de folha tem na serapilheira?"
	Diversidade de ecossistemas	"na trilha eu acho que o conceito de biodiversidade ele fica mais pautado na questão florestal mesmo na questão de borda-interior"	"que isso tá atrelado nicho ecológico dos animais... a cadeia alimentar nível trófico assim... mais esse conceito mesmo..."	"então eles percebiam um número maior de interações e como eu falei biodiversidade tá como pano de fundo né? pra ter um maior número de interações teria um maior número de biodiversidade"
Social	Diversidade econômica	"né ou diferenças de costumes até ah uma classe social maior tem um costume diferente de uma classe social já mais:: mais humilde... é:: questão de comportamento...é:: uma questão que está relacionada com o meio né... e eu também posso chamar isso de uma biodiversidade"		

Todos os monitores concordaram quanto ao foco do conceito de biodiversidade que o projeto Trilhas da Biodiversidade apresenta. Podemos observar este foco na fala do primeiro indivíduo entrevistado, em que

> *"...na trilha eu acho que o conceito de biodiversidade ele fica mais pautado na questão florestal mesmo na questão de borda-interior né... (...) ... se é no interior ou na borda né isso eu acho que fica muito evidente pro aluno"*

A tabela 2 apresenta os trechos das falas dos monitores que exemplificam cada uma das subcategorias deste trabalho. Quando o monitor (indivíduo 1) evidencia que *"eles não conseguiam ver a questão da variabilidade na mesma espécie isso também é uma questão de biodiversidade..."*, nos indica que ele compreende as diferenças intraespecíficas, sendo que estas são ocasionadas na maioria dos casos por uma variabilidade genética entre os indivíduos da mesma espécie.

Outro exemplo deste caso se dá na fala do indivíduo 3:

> *"então... a ideia naquela época era divulgar a importância do banco genético mostrar que nós temos um banco genético explicar o que significa banco genético...daí entrava naquela parte de diversidade é:: é:: diversidade alélica né? e diversidade é:: ge/ge/genética mesmo..."*.

No que tange à subcategoria diversidade de espécies, podemos analisar o trecho *"ai a gente trabalhou (...) a diversidade de árvores e de insetos que aparece ou alguns animais também"*, evidencia que o monitor compreende também como biodiversidade a quantidade no número de espécies (insetos, árvores ou outros animais) de determinada região. O trecho da fala do terceiro monitor também traz exemplo de compreensão desta subcategoria:

> *"as diferenças das bióticas de certa forma mostravam... é:: a-a-a/ uma questão de observação mesmo... então se a gente ia na borda eles percebiam muito mais capim colonial ... eles viam a morfologia das-das-das folhas... eu tentava chamar atenção a que tipo de folha tem na serapilheira?"*.

Já na terceira subcategoria biológica, tem-se a seguinte fala do indivíduo 3: *"então eles percebiam um número maior de interações e como eu falei biodiversidade tá como pano de fundo né? pra ter um maior número de interações teria um número maior de biodiversidade"*, que representa a maneira como o monitor compreende as relações ecológicas dentro do contexto da biodiversidade. Nesse sentido, ele entende que a quantidade de relações ecológicas de determinado ambiente (no caso, uma região de reflorestamento do *campus* da universidade) também representa um nível de compreensão da biodiversidade. Os indivíduos 1 e 2 também apresentaram falas semelhantes quanto à compreensão da biodiversidade neste nível hierárquico, respectivamente: *"que isso tá atrelado nicho ecológico dos animais... a cadeia alimentar nível trófico assim... mais esse conceito mesmo..."; e "na trilha eu acho que o conceito de biodiversidade ele fica mais pautado na questão florestal mesmo na questão de borda-interior"*.

Sobre as subcategorias da biodiversidade social, tem-se o seguinte trecho da fala do primeiro indivíduo :

> *"né ou diferenças de costumes até ah uma classe social maior tem um costume diferente de uma classe social já mais:: mais humilde.. é:: questão de comportamento...é:: uma questão que está relacionada com o meio né... e eu também posso chamar isso de uma biodiversidade"*

Tal trecho mostra que o monitor entende as diferenças comportamentais apresentadas pelas distintas classes econômicas da sociedade como um fator de biodiversidade. Esta relação da biodiversidade com os costumes das diferentes classes sociais se dá principalmente devido à formação deste monitor no curso de História.

Tal relação é fundamental para o ensino de ciências, pois possibilita aos alunos mobilizarem conhecimentos de diversas áreas do conhecimento, ampliando a capacidade cognitiva dos mesmos, além de proporcionar uma visão mais crítica sobre a

realidade dos conflitos e problemas sociais que o mundo passa, conforme relata Lévêque (1999):

> *"É preciso mobilizar, por esses objetivos prioritários, todo o arsenal dos conhecimentos científicos adquiridos, como também sensibilizar o público e os políticos sobre as consequências econômicas, ecológicas e, é claro, sociais de, de uma degradação acelerada da biodiversidade."*
>
> *(p.11)*

Na última subcategoria da tabela 6, sobre a biodiversidade em nível cultural, tem-se o seguinte trecho da fala do monitor 2*: "dessa questão sociocultural...então trazer:: ah é:: trazer a questão da biodiversidade mais pro aspecto sociocultural assim pra... tocar o aluno mesmo"*. Este trecho evidencia que o monitor insere e compreende a biodiversidade como um elemento dentro do universo sociocultural dos alunos, numa tentativa de aproximá-la dos mesmos (*"pra.. tocar o aluno mesmo"*). Relacionar a biodiversidade ao contexto dos alunos promove com que este conceito faça mais sentido e, com isso, tem a possibilidade de gerar mais significados e ser melhor assimilado. Além disso, tal abordagem se distancia da mera descrição e caracterização de espécies, que apenas esvazia o tema da biodiversidade e distancia o aluno cada vez mais de uma visão crítica e reflexiva de sua realidade.

CONCLUSÕES

A análise dos dados gerados pelas entrevistas indica que os monitores apresentam um amplo repertório para abordar o conceito de biodiversidade, que abrange os diversos níveis hierárquicos das Ciências Biológicas (dos genes à biosfera) e também agrega alguns aspectos das Ciências Humanas, como pode ser notado pelo surgimento da categoria social. Isto evidencia a importância da capacitação de monitores para trabalharem com conceitos complexos da Biologia, sendo que se faz necessário por parte destes monitores, além de terem uma formação acadêmica dentro da área específica das ciências naturais, realizarem um diálogo constante da Biologia com outras áreas do conhecimento. Como isso, tem-se um potencial para uma abordagem pedagógica interdisciplinar deste conceito.

O conceito de biodiversidade, por ser bastante amplo e estar constantemente em contato com diversos meios de comunicação social, pode ser entendido por alguns críticos como sendo um conceito obscuro cuja interpretação depende dos grupos de interesse presentes e, com isso dá margem à polêmicas (LÉVÊQUE, 1999). Entretanto, como visto no parágrafo anterior, a biodiversidade é um conceito que realiza a mediação entre os aspectos ecológicos e sociais da biosfera e, portanto, para que se possa compreendê-la em sua totalidade faz-se necessário um esforço intelectual de vários ramos das Ciências, tanto Humanas quanto Biológicas e Exatas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, D.S. **Elementos básicos de sistemática filogenética**. Ribeirão Preto, SP: Editora Holos, 2002.

DIAS, B.F.S. A implementação da Convenção sobre diversidade biológica no Brasil: desafios e oportunidades. In: **Biodiversidade: perspectivas e oportunidades tecnológicas.** Fundação tropical de pesquisas e tecnologia André Tosello, 1996.

GOTTLIEB, O.R. Biodiversidade: uma teoria molecular. **Química Nova**. v.15, n.2, p.167-172, 1992.

LÉVÊQUE, C. **A Biodiversidade**. Bauru: EDUSC, 1999.

MOTOKANE, M.T. **Educação e biodiversidade:** elementos do processo de produção de materiais pedagógicos. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2005.

OLIVEIRA, L.B. **As concepções de biodiversidade:** do professor-formador ao professor de Biologia em serviço. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2005.

OLIVEIRA, A.D. **Biodiversidade e museus de ciências:** um estudo sobre transposição museográfica nos dioramas. Dissertação de Mestrado. Instituto de Física, Instituto de Química, Instituto de Biociências e Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2010.

PRETI, D. **O discurso oral culto**. 2 ed. São Paulo: Humanitas Publicações, 1999.

QUARESMA, S.J; BONI, V. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais.**Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC**, v.2, n.1, p.68-80, jan./jul. 2005.

WILSON, E.O. Introduction. In: REAKA-KUDLA, M.L.; WILSON, D.E & WINSON, E.O. – **Biodiversity II: understanding and protecting our biological resources.** Washington: Joseph Henri Press, 1997.

WILSON, E.O. **Diversidade da vida**. São Paulo: Companhia das Letras, 1994.

UTILIZAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS NO ENSINO-APRENDIZADO EM IMUNOLOGIA

Fernanda Pires Corpe (Universidade Federal do Ceará – Bolsista PID- UFC)

Erika Freitas Mota (Professora Adjunta do Departamento de Biologia- Universidade Federal do Ceará e Coordenadora do PIBID-Biologia-UFC)

RESUMO

Diariamente, os professores se deparam com a dificuldade na aprendizagem e com a desmotivação dos alunos. Para ultrapassar as diversas barreiras, os modelos didáticos são excelentes alternativas. Esse trabalho objetivou a confecção e aplicação de dois modelos didáticos, na disciplina de Imunologia do Curso de Ciências Biológicas da UFC-CE. Os dois modelos didáticos priorizaram os conteúdos considerados complexos e de difícil compreensão pelos alunos. Para a confecção do primeiro modelo, foram utilizadas cartolina, barbante, fita adesiva, tesoura e canetinhas coloridas. Já para o segundo modelo, usou-se E.V.A. Esses modelos constituíram importantes ferramentas para melhorar a aprendizagem da Imunologia e possibilitaram a construção de novos saberes a partir da prática lúdica e interativa.

Palavras-chave: Modelos didáticos, Ensino de Biologia, Imunologia

Introdução

Ao se pensar na realidade em sala de aula, os professores se deparam com a dificuldade na aprendizagem e na desmotivação dos alunos. As práticas pedagógicas vivenciadas que não apresentam nenhuma relação com o cotidiano do aluno despertam pouco sua curiosidade, privilegiando o acúmulo de conhecimentos, valores e normas vigentes na sociedade passados de forma conteudista e desarticulada, resultando no desinteresse do aluno que não percebe o sentido daquilo que está sendo ensinado (BEHAR, PASSERINO & BERNARDI, 2007). Muito se tem questionado sobre como ultrapassar as diversas barreiras impostas pelo sistema tradicional de educação. Diante dessas barreiras e entraves em sala de aula, é de fundamental importância que os educadores desenvolvam métodos pedagógicos diferenciados que promovam o aprimoramento das aulas.

Um dos métodos muito difundido nas instituições de ensino consiste na utilização de modelos didáticos visando contribuir no ensino-aprendizado por parte dos professores e alunos. A utilização de estímulos visuais é abordada por Piaget em sua teoria a respeito do desenvolvimento da inteligência, fazendo-se o uso da imagem mental e da memória no processo de construção intelectual (AMORIM, 2013).

Para Cavalcante e Silva (2008), os modelos didáticos permitem a experimentação, dando oportunidade aos estudantes de correlacionarem a teoria com a prática. Propiciando a compreensão dos conceitos, o desenvolvimento de habilidades e competências.

Almeida (2003) apud Orlando (2009, p.13) enuncia que o rendimento dos estudantes aumenta de forma significativa quando se trabalha de forma interativa e participativa. Logo, o envolvimento dos estudantes nas atividades que utilizam modelos didáticos e ilustrações promove uma melhor assimilação dos conteúdos e aquisição do conhecimento por parte dos estudantes.

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivos a confecção e aplicação de dois modelos didáticos, nas aulas da disciplina de Imunologia, para alunos do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceará (UFC).

Material e métodos

Foram elaborados dois modelos didáticos, intitulados “Modelo do rearranjo dos receptores de células T e anticorpos” e “Modelo do processamento e apresentação de antígenos”. O primeiro modelo vem sendo aplicado com êxito em turmas da disciplina de Imunologia desde 2010. O segundo modelo foi elaborado, aplicado e avaliado pela turma de Imunologia, do curso de Ciências Biológicas, no primeiro semestre de 2014, cujo conteúdo programático aborda esses assuntos. Nesse semestre de 2014, após a aplicação dos dois modelos didáticos, os estudantes responderam questionários.

Esses modelos priorizaram os principais conteúdos da disciplina considerados complexos e de difícil compreensão pelos alunos.

O modelo do rearranjo consistiu basicamente em simular os principais eventos de rearranjo somáticos que ocorrem para a geração do repertório de diversidade dos receptores de células T e anticorpos (imunoglobulinas). Os receptores de células T e os anticorpos são proteínas, e portanto, precisam passar pelo processo de tradução, antecedido pelo processo de transcrição dos genes contidos no DNA dos linfócitos T e B. Essas proteínas possuem cadeias leves e pesadas, as quais apresentam domínios de regiões variáveis e regiões constantes, sendo a região variável constituída por segmentos gênicos separados (segmento V, D e J), unidos por recombinação somática para formar um exon completo da região variável. Para que a união desses segmentos ocorra, há a necessidade de enzimas específicas que promovam esse processo, denominadas proteínas RAG 1 e RAG 2, que juntas formam um complexo ativo. Outra fração da diversidade dos receptores advém dos processos de diversidade juncional. Os processos de junção consistem na inserção aleatória de nucleotídeos P e N e por deleção de alguns nucleotídeos nas extremidades dos segmentos gênicos, catalisados pela enzima específica desoxinuleotidil terminal (TdT). O processo de recombinação somática envolve além das enzimas já descritas, outras que auxiliam os eventos para a formação das regiões variáveis, como a enzima Artemis e Dna ligase (ABBAS *et al*, 2008). Levando em consideração esses aspectos do conteúdo, para a confecção desse modelo, foram utilizados materiais de fácil obtenção, como cartolina, barbante, fita adesiva, tesoura, canetinhas coloridas e um roteiro (Figura 1).

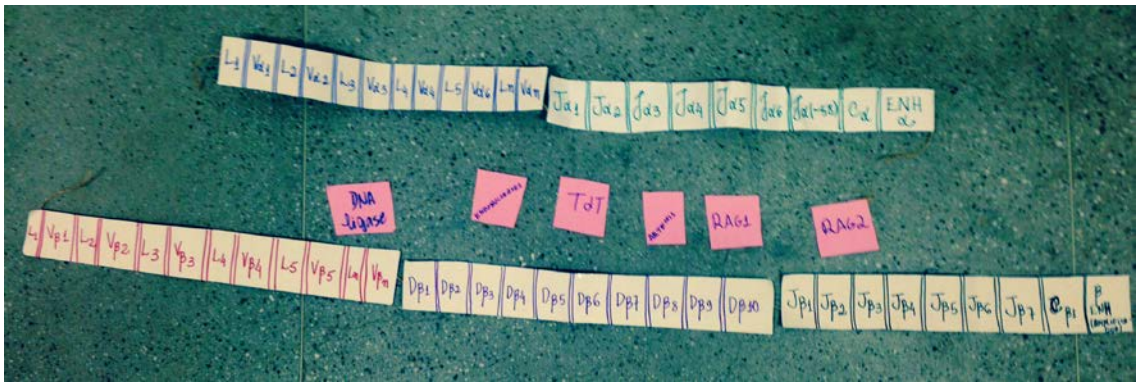


Figura 1: Modelo do rearranjo de receptores de células T e anticorpos. Fonte: arquivo pessoal

As cartolinas simularam os segmentos gênicos envolvidos no processo de rearranjo, constituindo os segmentos V, D e J para as cadeias pesadas e segmentos

gênicos V e J para as cadeias leves dos receptores de antígenos. As cartolinas foram aderidas a um barbante, simulando a sequência da região genômica na cadeia de DNA. Após a sua confecção, os alunos puderam realizar os eventos necessários para a geração dos receptores. A tesoura simulou a ação endonucleásica do complexo RAG, que promove um corte nas ligações fosfodiéster dos segmentos gênicos de DNA, deixando uma hidroxila livre que reage formando um grampo na extremidade codificadora. A ação da enzima Artemis, juntamente com outras proteínas, promoveu a abertura do grampo formado, permitindo a criação de extremidades diversas através da adição de nucleotídeos pela TdT. As extremidades foram ligadas pela enzima Dna Ligase, simulada pela fita adesiva.

O modelo de processamento e apresentação dos antígenos aos linfócitos foi confeccionado a partir de folhas de E.V.A. com diferentes cores (Figura 2). Esse modelo possibilitou demonstrar a interação entre duas células, a que processa o antígeno e o apresenta às células T (célula apresentadora de antígeno- APC) e a célula T que o reconhece especificamente com seus receptores (TCR) e efetua mecanismos que possibilitam a eliminação dos patógenos. O modelo funciona basicamente como um jogo de quebra-cabeças, no qual os estudantes precisam encaixar cada elemento na sequência adequada para o processamento dos antígenos e sua apresentação. Três situações foram propostas aos estudantes, as quais consistiam na captura e processamento de antígenos extracelulares; no processamento de antígenos intracelulares e secreção de anticorpos pelas células B.

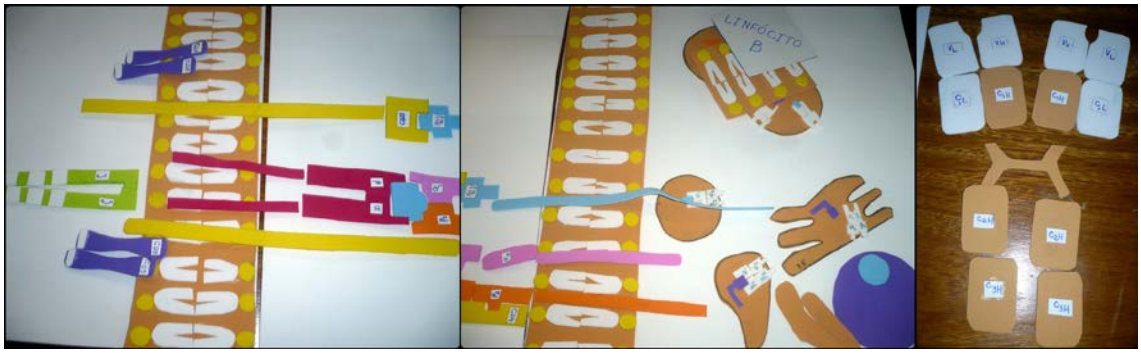


Figura 2: Modelo do processamento e apresentação de antígenos. Fonte: arquivo pessoal

Para a primeira situação e segunda situação, o quebra-cabeça consistiu em elementos fundamentais que representavam a captura e processamento de antígenos

extracelulares. Esse processo envolve desde a fagocitose dos peptídeos antigênicos, seu processamento por proteases específicas em vesículas endossômicas, com concomitante síntese do complexo de histocompatibilidade principal de classe II (MHC-II), responsável por apresentar o peptídeo antigênico na superfície celular da APC. Ou ainda o processamento de peptídeos antigênicos intracelulares pelo proteassoma e seu transporte ao retículo endoplasmático por proteínas específicas denominadas TAP e ligação ao MHC de classe I (MHC-I). Além dessa sequência de eventos, os estudantes tiveram que correlacionar o MHC apropriado para a apresentação, bem como identificar a sua estrutura, que consistia em duas cadeias polimórficas alfa e beta, com uma cauda citoplasmática para cada cadeia, encaixando-as de modo a formar a fenda de ligação ao peptídeo adequado ou ainda uma cadeia polimórfica alfa e não polimórfica beta-2-microglobulina. O complexo MHC-peptídeo pôde ser reconhecido pelo receptor de célula T (TCR). Esse também é formado por duas cadeias, uma alfa e outra beta; e em algumas células T por cadeias gama e delta, com uma cauda citoplasmática curta, em cada cadeia. Além desses elementos, existem proteínas que juntamente com o TCR formam o complexo TCR, que são as cadeias zeta e as CD3, responsáveis pela transdução de sinais que culminam na ativação da célula T. Outros elementos também foram confeccionados e apresentam grande importância nesse processo, os correceptores, CD4 (em células T que se ligam ao MHC II) e CD8 (em células T que se ligam ao MHC I); bem como co-estimuladores, CD28 e CD2 que auxiliam na estimulação dos linfócitos (ABBAS *et al,* 2008). Todos esses receptores foram representados na confecção do quebra-cabeça.

Para a terceira situação, a síntese de anticorpo consistia na secreção do anticorpo apropriado pelas células B e que levariam à neutralização do patógeno ou de toxinas solúveis. Os estudantes tiveram que montar e identificar a estrutura desses anticorpos, constituídos basicamente por duas cadeias leves (kappa ou lambda) e duas cadeias pesadas (alfa, delta, gama, mu ou épsilon), constituídas por regiões variáveis e constantes; bem como as porções responsáveis pela ligação ao antígeno (Fab) e a porção cristalizável (Fc), responsável pelos mecanismos efetores.

Foram elaborados dois questionários semi-estruturados e os mesmos foram respondidos pelos alunos após a aplicação dos modelos, a fim de avaliar a opinião dos

mesmos quanto à aplicabilidade e aprendizagem. Os questionários continham 10 perguntas (Quadros 1 e 2). As respostas foram analisadas e discutidas.

Quadro 1: Questionário sobre "Modelo do rearranjo de receptores de células T e anticorpos "

"Modelo do rearranjo de receptores de células T e anticorpos "
1. Você assistiu à aula teórica sobre o rearranjo de células T e anticorpos? ( ) SIM ( ) NÃO 2. Você estudou previamente esse assunto antes da aplicação do modelo? ( ) SIM ( ) NÃO 3. A prática com o modelo ajudou na compreensão do conteúdo? ( ) SIM ( ) NÃO 4. Como você classifica o nível de dificuldade do conteúdo em questão? ( ) FÁCIL ( ) RAZOÁVEL ( ) DIFÍCIL 5. Antes da aplicação do modelo, como você classifica o seu nível de aprendizado sobre o conteúdo abordado? ( ) BOM ( ) SATISFATÓRIO ( ) INSATISFATÓRIO 6. Após a aplicação do modelo, como você avalia o seu nível de compreensão? ( ) BOM ( ) SATISFATÓRIO ( ) INSATISFATÓRIO 7. Você acha importante a confecção de materiais, como o modelo aplicado, para o aprendizado na disciplina? ( ) SIM ( ) NÃO 8. No geral, o modelo auxiliou no seu aprendizado? ( ) SIM ( ) NÃO 9. Que sugestões você daria para melhorar o modelo aplicado? 10. Dos assuntos abordados até agora, que sugestão de modelo(s) você daria para que fosse(m) aplicado(s) nas próximas aulas?

Quadro 2: Questionário sobre "Modelo do processamento e apresentação de antígenos"

"Modelo do processamento e apresentação de antígenos"
1. Você assistiu à aula teórica sobre o processamento e apresentação de antígenos? ( ) SIM ( ) NÃO 2. Você estudou previamente esse assunto antes da aplicação do modelo?

( ) SIM ( ) NÃO

3. A prática com o modelo ajudou na compreensão do conteúdo?
( ) SIM ( ) NÃO

4. Antes da aplicação do modelo, como você classifica o seu nível de aprendizado sobre o conteúdo abordado?
( ) BOM ( ) SATISFATÓRIO ( ) INSATISFATÓRIO

5. Após a aplicação do modelo, como você avalia o seu nível de compreensão?
( ) BOM ( ) SATISFATÓRIO ( ) INSATISFATÓRIO

6. Você acha importante a confecção de materiais, como o modelo aplicado, para o aprendizado na disciplina?
( ) SIM ( ) NÃO

7. No geral, o modelo auxiliou no seu aprendizado?
( ) SIM ( ) NÃO

8. Que sugestões você daria para melhorar o modelo aplicado?

9. Dos assuntos abordados até agora, que sugestão de modelo(s) você daria para que fosse(m) aplicado(s) nas próximas aulas?

Resultados e discussão

O Ensino da Imunologia é, em geral, tradicional, centralizando-se na simples memorização e repetição de nomes, vias de ativação, siglas de receptores, totalmente desvinculados do dia-a-dia e da realidade em que os alunos se encontram. A Imunologia, nessa situação, torna-se muitas vezes uma disciplina maçante e monótona, fazendo com que os próprios estudantes questionem o motivo pelo qual ela lhes é ensinada. Por outro lado, quando o estudo da Imunologia apresenta a relação entre os organismos e aproxima do cotidiano, ressaltando a importância dessa área de estudo que permite ao nosso organismo sobreviver frente a vários desafios e participa juntamente com os sistemas nervoso e endócrino do controle e da homeostase do nosso organismo, o estudante passa a ter um maior interesse pelo assunto, quando lhes são dadas condições de perceber e discutir situações relacionadas ao conteúdo. Uma das maiores dificuldades enfrentadas na disciplina é que o estudante precisa trazer consigo aprendizado de outras disciplinas como Biologia Celular, Bioquímica, Biologia Molecular, Genética, dentre outras áreas correlacionadas. Ademais, as práticas

experimentais muitas vezes tendem a não ser executadas por serem na maioria práticas que exigem materiais caros e sofisticados que não são disponibilizados pela Universidade. Dessa forma há um desafio a ser superado para se ensinar a Imunologia e torná-la atrativa para os estudantes, uma ideia é fazer com que o estudante participe de atividades lúdicas e se envolva com o desenvolvimento do conteúdo de uma forma interativa. Desse modo os dois modelos intitulados "Modelo do rearranjo dos receptores de células T e anticorpos" e "Modelo do processamento e apresentação de antígenos" foram elaborados objetivando suprir essa carência de práticas relacionadas e buscando atingir os alunos de forma não conteudista.

Com a análise das respostas ao questionário sobre modelo do processamento e apresentação de antígenos, observou-se que 100% dos avaliados afirmaram que a prática com o modelo ajudou na compreensão do conteúdo. Chama atenção que 87,5% dos alunos responderem já ter assistido às aulas teóricas referentes ao conteúdo abordado e ainda apresentavam dificuldade na compreensão do mesmo. Além disso, 100% dos alunos afirmaram importante a utilização de materiais didáticos para o aprendizado na disciplina. Embora 62,5% dos alunos afirmarem não ter estudado previamente os assuntos abordados, antes da aplicação do modelo, os mesmos responderam que após a aplicação do modelo, seu nível de aprendizado foi satisfatório. Ausubel (1980, p. 282, apud VINHOLI JUNIOR, 2010) afirma que o aprendizado é fruto também do esforço pessoal dos educandos, ancorado aos conhecimentos prévios dos mesmos. O mesmo autor afirma também que ideias e conceitos já existentes entre os alunos são importantes para a construção de significados, contribuindo na assimilação de uma nova informação.

Com a análise do questionário sobre o modelo do rearranjo, foi observado que 100% dos estudantes tinham assistido às aulas teóricas referentes ao assunto em questão, porém 50% desses responderam não ter estudado o conteúdo previamente à aplicação do modelo. De todos os avaliados, 87,5% responderam como difícil o conteúdo apresentado. No entanto, todos responderam como satisfatório o seu nível de compreensão após a aplicação do modelo. Segundo Miranda (2001), as atividades lúdicas promovem um maior aprendizado, devido à motivação dos alunos observada numa prática entusiasmante e nova. Portanto, a utilização de recursos visuais se torna efetiva no tocante à motivação e entusiasmo pelos estudantes, conferindo aos

professores, alternativas para o ensino. Os estudantes mostraram interesse em participar da aplicação do modelo (Figura 3).



Figura 3: Participação dos alunos na atividade com os modelos. Fonte: arquivo pessoal

Aprender e ensinar brincando, enriquece as visões do mundo e as possibilidades de relacionamento e companheirismo, de socialização e troca de experiências, de conhecimento do outro e respeito às diferenças e de reflexão sobre as ações (CABRERA & SALVI, 2005). Vale ressaltar que os modelos didáticos são representações teóricas da realidade, confeccionadas a partir de material concreto que representem processos e estruturas biológicas (MATOS *et al*, 2009). Um dos grandes desafios da utilização dos modelos didáticos seria mostrar aos estudantes o quanto o modelo científico difere do processo biológico real e que nenhum modelo é uma representação perfeita da realidade. A partir daí, poderiam surgir interpretações errôneas dos processos, comprometendo o aprendizado. Melo e Neto (2012) afirmam que o articulador ou professor deve promover discussões com os estudantes sobre essas diferenças para que o aprendizado se torne mais efetivo. Ainda assim, o modelo didático, caracterizando-se como um recurso lúdico, é um importante instrumento de trabalho no qual o mediador, no caso o professor, deve oferecer possibilidades para a elaboração do conhecimento, respeitando as diversas singularidades, dando oportunidade para interlocução de saberes, a socialização e o desenvolvimento pessoal, social e cognitivo. Ademais o uso de modelos torna possível uma relação plural entre docente e discentes, condição básica para a constituição de uma prática educativa de qualidade (SANTANA & REZENDE, 2007).

No final dos questionários, os estudantes foram instigados a sugerir a confecção de novos modelos e modificações necessárias aos modelos já apresentados. Houve sugestão para confecção de modelos associados com a migração celular, sistema complemento, etc. Tendo em vista que os dois modelos didáticos apresentaram boa aceitação pelos estudantes, pode-se pensar na confecção de novos modelos, jogos e outras formas lúdicas para estimular o aprendizado.

Considerações finais

Apesar das limitações existentes nos modelos didáticos, os materiais elaborados constituíram-se como importantes ferramentas para auxiliar o ensino-aprendizado da Imunologia. Esses recursos possibilitaram a construção de novos saberes a partir da prática lúdica, prazerosa e interativa.

Referências Bibliográficas

ABBAS, Abul K.; LICHTMAN, Andrew H.; PILAI, Shiv. **Imunologia Celular e Molecular.** 6ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

AMORIM, A.dos S. **A influência do uso de jogos e modelos didáticos no ensino de biologia para alunos do ensino médio.** Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Universidade Estadual do Ceará, 2013.

BEHAR, P. A.; PASSERINO, L.; BERNARDI, M. **Modelos pedagógicos para educação à distância: pressupostos teóricos para a construção de objetos de aprendizagem.** RENOTE. Revista novas tecnologias na educação. v. 5, p. 25-38. 2007.

CABRERA, W. B.; SALVI, R. A ludicidade no ensino médio: Aspirações de pesquisa numa perspectiva construtivista. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5. **Atas**, 2005.

CAMPOS, L.M.L.; BORTOLOTO, T. M.; FELÍCIO, A. K. C. **A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia**: uma proposta para favorecer a aprendizagem. 2002.

CAVALCANTE, Dannuza; SILVA, Aparecida. **Modelos didáticos e professores: concepções de ensino-aprendizagem e experimentações**. In: XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, Curitiba, UFRP, Julho de 2008. Disponível em: http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0519-1.pdf Acessado em: 10/05/2014.

MATOS, C. H. C.; OLIVEIRA, C. R.F.; SANTOS, M. P. F.; FERRAZ, C. S. **Utilização de modelos didáticos no ensino de entomologia.** Revista de biologia e ciências da terra, v. 9, n. 1, 2009.

MELO, M. R.; NETO, E. G.L.; Dificuldades de ensino e aprendizagem dos modelos atômicos em química. Pesquisa no ensino de química. 2012. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/08-PE-81-10.pdf >. Acesso em: 22/07/2014.

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

ORLANDO, Tereza et al. **Planejamento, Montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas**. 1ª Ed. Minas Gerais, 2009.

KAPRAS, Sonia; QUEIROZ, Glória; COLINVAUX, Dominique. **Modelos:** uma análise de sentidos na literatura de pesquisa em ensino de ciências. 1997. *Revista Investigação no Ensino de Ciências***.** Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/vol2/n3/krapas.htm>. Acesso em 14/05/2014.

KISHIMOTO, T. M**. O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira, 1994.

SANTANA, E.M; REZENDE, D.B. **A INFLUÊNCIA DE JOGOS E ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUÍMICA.** 2007. Disponível em: http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p467.pdf. Acesso em: 10 de maio de 2014.

VINHOLI JUNIOR, A. J. **Contribuições da Teoria da Aprendizagem Significativa para a aprendizagem de conceitos em botânica**. Acta Scientiarum. Education. Maringá, v. 33, n.2, p. 281-288, 2011.

SALA DE AULA DE BIOLOGIA: PRÁTICAS COGNITIVAS E CONSTRUÇÃO DE SIGNIFICADOS BIOLÓGICOS

Lígia Cristina Ferreira Machado (Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro)

Resumo:

Assumindo a aprendizagem em Biologia em uma perspectiva sociointeracionista, este estudo focaliza uma sala de aula de Biologia do Ensino Médio-Técnico a fim de evidenciar as práticas de natureza cognitiva que se realizam em torno do processo de construção/produção de significados biológicos. As análises evidenciam que os alunos mobilizam conceitos anteriormente construídos, estabelecem relações conceituais, articulam os conceitos biológicos a situações concretas bem como a dimensões mais amplas como a ética, a política e a econômica. Assim, considera-se que os conceitos tanto quanto as práticas de natureza cognitiva necessárias aos processos de construção de significados se constituem em objetos da aprendizagem em Biologia.

Palavras-chave: Aprendizagem em Biologia, Práticas cognitivas, Sala de aula de Biologia.

1. Introdução:

Este trabalho é parte de um estudo maior acerca da aprendizagem e, mais especificamente acerca da aprendizagem em Biologia que se realiza na escola, institucionalmente o espaço/tempo privilegiado de socialização e apropriação dos sistemas organizados de conhecimento e de suas formas de funcionamento intelectual (OLIVEIRA, 2000).

Acompanhando uma tendência na pesquisa em Educação em Ciências que desloca os estudos sobre o entendimento individual dos estudantes sobre fenômenos específicos para a construção/produção de significados em contextos interativos (MORTIMER; SCOTT, 2002), este estudo focaliza a sala de aula de Biologia povoada por diferentes sujeitos e diferentes histórias evidenciando sua complexidade. Assim, a aprendizagem é assumida como prática social envolvendo, portanto, processo de intensa negociação entre os sujeitos que dela fazem parte. Este processo, dada sua natureza predominantemente social, envolve tensão e, às vezes, conflitos, mas também alinhamentos e compartilhamentos. Neste movimento, espera-se, a emergência de novos significados que se constituem como co-construções, como produções coletivas, que garantem certo nível de entendimento e, ainda, a emergência de novos modos de pensar, falar e fazer acerca de questões e fenômenos biológicos (ARCÀ; GUIDONI; MAZZOLI, 1990).

Desta perspectiva, este estudo ao focalizar uma sala de aula de Biologia tem como objetivo evidenciar movimentos e práticas cognitivas realizados pelos alunos em contextos interativos que resultam na construção de significados de natureza biológica.

2. Fundamentos teórico-metodológicos: articulando teoria e empiria

Neste trabalho assumimos a aprendizagem em uma perspectiva sociointeracionista, portanto como um processo que envolve movimento dos alunos em torno da construção de significados biológicos. Daí o caráter dinâmico da aprendizagem que vai exigir a apropriação de práticas de caráter cognitivas para a construção/produção desses significados que se constituem igualmente em objetos da aprendizagem.

Nesta direção, Engle e Conant (2002) descrevem a aprendizagem como um processo de *engajamento disciplinar produtivo* materializado a partir da participação dos alunos em questões e práticas disciplinares específicas e, ainda, por indícios de *progressos intelectuais* que se manifestam no curso das aulas. O engajamento disciplinar dos alunos pode ser sinalizado pela construção de argumentos mais elaborados e sofisticados ao longo do tempo, pelo levantamento de novas questões e problemas, pelo reconhecimento de conflitos, pelo estabelecimento de novas conexões entre ideias, ou ainda, pelo planejamento de alguma coisa para atingir ou satisfazer objetivos que tenham sido estabelecidos (ENGLE; CONANT, 2002). De acordo com os autores, para promover este engajamento disciplinar produtivo, os contextos de aprendizagem devem se revestir de alguns elementos que se encontram inter-relacionados, tais como: a) problematização do conteúdo formulada tanto pelo professor quanto pelos alunos; b) dar autoridade para os alunos encaminharem, de forma responsável, soluções para os problemas que foram delineados a fim de se fazerem autores e produtores de seu próprio conhecimento; c) manter os alunos responsáveis pelo outro e também por normas disciplinares de forma a garantir que o trabalho intelectual que realizam seja correspondente a conteúdos e práticas disciplinares estabelecidas por intelectuais que se situam no interior ou mesmo fora do contexto da aprendizagem e d) proporcionar diferentes e relevantes recursos para manter e sustentar o engajamento disciplinar produtivo que possibilitem aos alunos desenvolver e utilizar habilidades, conhecimentos, representações, materiais e tecnologias para enfrentar questões de uma disciplina específica.

Apropriando-nos desses elementos teóricos realizamos um estudo em uma turma de 1° ano do ensino Médio-técnico em aulas de Biologia, videogravadas ao longo de um bimestre letivo quando da realização de uma unidade de ensino acerca da reprodução dos seres vivos

no nível molecular. Esta temática articulava questões atuais - transgênicos, clones e células-tronco - a conceitos biológicos básicos através de diferentes atividades como leituras de textos, prática de laboratório, construção de ideogramas, simulação do processo de síntese de proteínas e apresentação de trabalhos. Esperava-se com estas atividades investir no desenvolvimento de práticas cognitivas tais como problematização, relações conceituais, relações entre as dimensões macro e microscópica e formulação de hipóteses. Para leitura e análise dos dados videogravados, adaptou-se uma matriz analítica proposta por Mortimer et al (2007) de modo a orientar na definição de episódios e sequências interativas a serem analisados para a caracterização dos movimentos/práticas que entram em jogo no processo de significação pelos alunos. Especificamente neste trabalho, foram selecionados para análise alguns extratos e uma seqüência interativa extraídos da atividade de apresentação de trabalhos realizada pelos alunos ao final da unidade de ensino.

Para a realização destes trabalhos, organizados em grupo, foram propostos temas – clonagem, células-tronco e organismos transgênicos - a fim de se aprofundar e sistematizar o estudo em torno da reprodução dos seres vivos. Consideramos que o caminho investigativo é uma alternativa didático-pedagógica que abre possibilidade para o envolvimento dos alunos em atividades situadas e significativas e, por isso mesmo, para a construção de significados mais próximos daqueles que queremos compartilhar. Neste sentido, o exercício da pesquisa pelos alunos envolvendo consulta a diferentes fontes de informação que devem ser confiáveis, a sistematização de leituras, a seleção dos aspectos a serem abordados já que se tratavam de temáticas abrangentes que incluíam questões de ordem ética, e, finalmente, a organização do material em formato de apresentação pública, contribui de forma decisiva para que ocorra a construção e apropriação de conceitos biológicos. Tomando como referência a noção de engajamento disciplinar produtivo proposto por Engle e Conant (2002), podemos considerar que a realização desses trabalhos viabiliza a aproximação desses alunos com práticas escolares relativas a uma disciplina específica: a Biologia.

3. Estrutura geral e formas de abordagem da apresentação dos trabalhos dos alunos

Em linhas gerais, podemos considerar que os trabalhos seguem uma estrutura padrão de apresentação que se inicia com uma breve introdução, seguida do desenvolvimento e da conclusão, quando os alunos se posicionam contra ou a favor da questão tratada. Todos os grupos fazem uso de slides apresentados em data show. Tais slides sistematizam conceitos, perspectivas históricas e também esquemas relativos às técnicas para produção de organismos transgênicos, células tronco e clones e se revelam bastantes didáticos pois apóiam os alunos

em suas explicações ao mesmo tempo que se constituem em uma memória que pode ser compartilhada pela turma, favorecendo a construção de debates e discussões. Talvez por conta da necessidade de preparação e organização dos materiais obtidos acerca dos temas, os alunos tenham podido esclarecer e ampliar alguns aspectos que porventura tenham ficado obscuros ao longo das atividades desenvolvidas ou mesmo outros que não tenham sido contemplados. Os grupos se valeram de diferentes recursos em suas apresentações: dramatização, vídeos com entrevistas de especialistas e referências a artigos publicados em sites de divulgação científica.

Na perspectiva de Engle e Conant (2002) sobre aprendizagem enquanto engajamento disciplinar produtivo deve-se construir uma atmosfera em que os alunos se sintam responsáveis por outros e por normas disciplinares. Isto significa que "o professor e outros membros da comunidade de aprendizagem devem encorajar a responsabilidade do aluno para garantir que o trabalho intelectual seja correspondente a conteúdos e práticas estabelecidas por 'acionistas intelectuais', sejam eles pertencentes ou não ao espaço imediato de aprendizagem [...] " (ENGLE; CONANT, 2002, p. 405). No engajamento disciplinar produtivo, os alunos devem reconhecer a importância de se consultar outras fontes e pessoas como parte do processo de compreensão e apropriação em um determinado domínio. Neste movimento, os alunos não precisam necessariamente aceitar ou se alinhar às posições daqueles que lhes servem de referência, mas agir em relação a eles de uma maneira receptiva. Este aspecto enfatizado pelos autores refere-se à dimensão coletiva que envolve a construção do conhecimento científico na sala de aula uma vez que "cada membro de uma comunidade de aprendizagem não é por si mesmo uma autoridade mas um 'acionista intelectual' entre muitos outros na sala de aula e além dela". (ENGLE; CONANT, 2002, p. 405).

4. Tecendo relações para situar as temáticas

Durante a apresentação dos trabalhos, percebemos que a maioria dos grupos estabelece algum tipo de relação para introduzir e situar o tema abordado. Tais relações integram conceitos e definições, ou ainda, conceitos e situações contextuais mais amplas contribuindo para a inserção e articulação do conhecimento biológico a esferas sociais, econômicas e mesmo políticas. Assim, a apresentação dos trabalhos, de certa forma, evidencia a ciência como uma construção histórica, social e culturalmente situada, que envolve versões, modelos explicativos sobre o mundo. O uso de relações pelos alunos, logo no inicio da apresentação dos trabalhos, sugere uma tentativa de contextualizar a temática e também o reconhecimento de que o entendimento mais profundo da ciência pressupõe a construção de uma rede que

demanda mecanismos e estratégias específicas para a construção de significados. Alguns exemplos que passamos a apresentar ilustram estes movimentos.

O primeiro grupo a se apresentar é formado pelos alunos Lorena[1], Camila Assunção, João e Thales e trata da clonagem. Logo em sua introdução, resgatam a organização geral dos seres vivos mais complexos como os humanos dizendo:

> *"O organismo completo é formado por vários tipos de células, tecidos e órgãos".*

Este é um conceito tido como supostamente construído e compartilhado pela turma à medida que Thales logo em seguida enuncia: "*Mas isto todos sabem!"* Com isto parece estabelecer-se certo estado de inrtersubjetividade que irá garantir e sustentar a sequência da apresentação do trabalho com a introdução do conceito chave relativo à "células-tronco":

> *"Além de células maduras, que realizam funções, o organismo tem um pequeno número de células que não tem função específica, a não ser repor aquelas que, por vários motivos, vão morrendo ao longo do tempo – as células-tronco".*

Com este movimento, os alunos estabelecem uma primeira relação conceitual reconhecendo a existência de um processo de diferenciação celular que ocorre marcadamente ainda no estágio inicial do desenvolvimento embrionário mas também ao longo da vida do ser vivo e, através de mecanismos bioquímicos ainda não bem esclarecidos, promoverá a ativação e inativação de genes nas células promovendo a variedade de tipos celulares. Este é um conceito decisivo para se compreender o sentido da pesquisa com células-tronco e, mais especificamente, a diferença entre células-tronco adultas e embrionárias que será abordada por todos os grupos que tratam desse tema.

Um outro grupo, formado por Isamar, Tatiana, Júlia, Larissa, Thaiana e Luigi, realiza um movimento diferenciado para a introdução dessa mesma temática. Isamar inicia situando o que se tem "*ouvido dizer"* acerca de células-tronco, enumerando alguns aspectos positivos que justificam o investimento em pesquisas dessa natureza. Neste momento, a aluna, aparentemente, assume certa visão "utilitarista" da ciência ao depositar uma crença nos benefícios que a mesma possa trazer para a humanidade em geral. Assim Isamar enuncia:

> *"Bom gente, nosso trabalho é sobre células-tronco... é... muito se tem ouvido dizer sobre isso. Células-tronco podem servir para o tratamento*

> *de certas doenças que hoje não têm cura. É... além disso, tem várias discussões entre políticos, cientistas, religião para (inaudível) essa tecnologia ir fundo para poder melhorar a vida de várias pessoas. Tem vários prós e contras e toda essa introdução que eu falei vai ser desenvolvida em nosso trabalho".*

Dessa forma, a aluna sinaliza para um debate que está posto acerca dos estudos com células-tronco que atinge diferentes segmentos da sociedade – políticos, científicos e religiosos. Isto sugere que o grupo reconhece a dimensão social e ética da pesquisa com células-tronco e de um modo geral a pesquisa científica. Isto será confirmado ao longo da apresentação que o grupo realiza.

O grupo que trata de organismos transgênicos é formado por Alex, Thalita, Luisa, Renata, Suzane e Camila Dias e inicia a apresentação com uma definição geral de engenharia genética. No movimento que realizam, os alunos trazem exemplos que ilustram o início dos estudos que envolvem a manipulação genética. Isto ajuda a situar a produção científica como um processo em construção. Alex inicia dizendo:

> *"Bom gente, olha só... prá gente entender o que é transgênico, primeiro temos que ter algumas noções do que é engenharia genética. Ela consiste, principalmente, em manipular os genes e... criar combinações desses genes em organismos diferentes. É... os primeiros experimentos que envolveram a manipulação desse material genético em animais e plantas foi a transferência desses genes para leveduras e bactérias que crescem normalmente em grandes quantidades."*

A fala de Alex evidencia uma preocupação do grupo em estabelecer uma relação conceitual – engenharia genética e transgênico – como mecanismo necessário para o entendimento mais amplo de uma determinada questão. Tendo estabelecido esse primeiro vínculo conceitual, o grupo, através de Renata, passa a mapear os supostos benefícios trazidos pelos avanços nesta área de pesquisa particularmente no que se refere aos de ordem econômica. As palavras de Alex:

> *"Bom gente através da Engenharia Genética, eu posso... quer dizer os cientistas podem ver a fragilidade que um organismo apresenta e, a partir daí, os cientistas poderiam criar uma vacina que pudesse suprir essa necessidade que o organismo apresentou. É... através da engenharia genética os cientistas podem criar antibióticos, fazerem remédios e até mesmo criar substâncias que o organismo não produz. É claro, através da engenharia genética poder criar as plantas... plantas mais resistentes a doenças [...] com maior qualidade nutricional".*

Neste percurso o grupo, tal como o anterior, parece filiar-se, em princípio, a um "cientificismo" onde a ciência é vista como necessária ao progresso e bem estar da humanidade. A partir desse ponto, formulam então um conceito geral para organismos transgênicos que irá sustentar o desenvolvimento do trabalho. É Talita quem define:

> *"Transgênicos resultam de experimentos da engenharia genética nos quais o material genético de um ser vivo é removido para outro ser vivo visando (inaudível) características específicas entre ambos os seres [...]".*

Já o grupo formado por Nathan, Manuela, Thaiane, Thais, Luise e Camila Guimarães, ao abordarem a clonagem humana, toma como referência inicial o texto "Dessacralização da vida"[1]. Manuela começa por definir o significado da expressão "dessacralização" dizendo: *"A palavra 'sacra' significa santo e o prefixo 'des' significa assim... deixar de ser"*, para logo em seguida relacionar esta expressão ao contexto da discussão que se anuncia:

> *"Então, tipo assim... a dessacralização da vida quer dizer tirar o que tem de magnífico na vida... é pegar uma pessoa e vai lá tipo e interfere..."*

A fala de Manuela é interrompida por Camila Guimarães que chama a atenção para o seguinte aspecto:

> *"[..]. porque todo mundo tem a vida como algo de divino. A vida não deixa de ser algo divino. Então o que acontece? A clonagem tira essa ideologia de vida que a gente tem."*

Ao fazer esta intervenção, Camila Guimarães parece definir que a dimensão ética em torno da clonagem marcará o tom da apresentação do grupo, o que parece ser confirmado quando vemos surgir algumas controvérsias entre os integrantes do grupo com os demais alunos da turma. Assim, para além de conceitos, os alunos, enquanto sujeitos históricos, vão assumindo suas posições frente às temáticas apelando, por vezes, a justificativas que revelam um sentimento religioso que não coincide com os ideais da produção científica. Por outro lado, a fala das alunas nos permite outra consideração no que diz respeito aos processos de re-significações que alguns conceitos sofrem à medida que vivenciamos o avanço do

[1] Disponível em http://www.comciencia.br

conhecimento científico. Astolfi e Develay (1995), por exemplo, evidenciam as mudanças de sentido que se produzem na história de dois conceitos: os de fecundação e de calor. Supomos que as alunas desejam evidenciar este aspecto pois, até há algum tempo, a concepção de um novo ser humano dependia exclusivamente do encontro de gametas femininos e masculinos e, numa perspectiva mais biológica, das combinações aleatórias dos genes transmitidos por essas células. Hoje, já se fala em clonagem humana, um processo de reprodução que envolve manipulação e dispensa a figura do pai ou da mãe, ou como diz Camila Guimarães, *"A clonagem tira essa ideologia de vida que a gente tem"*. Neste sentido, as alunas parecem apontar para dois aspectos relativos à produção científica: a manipulação e o controle.

Seguindo-se a Camila Guimarães, Thais enfatiza a diferença entre clonagem artificial e natural, o que, para nós, é importante pois, ao início da unidade de ensino foi aplicado um questionário para levantamento das concepções prévias dos alunos sobre o tema e as análises revelaram que havia um entendimento predominante da clonagem como um processo artificial realizado no interior dos laboratórios. Ao mesmo tempo, esse grupo, a exemplo de outros, mobiliza os conceitos de reprodução sexuada e assexuada, ressaltando o primeiro como um mecanismo que garante maior variabilidade genética dos organismos enquanto o segundo produz cópias genéticas. Neste sentido, evidencia a clonagem como um mecanismo de reprodução que se processa naturalmente entre algumas espécies. Realizadas estas articulações conceituais, os alunos apresentam um primeiro questionamento: *"Quais são os limites da clonagem em humanos?"* Com esta questão o grupo parece reconhecer os riscos e incertezas que acompanham as pesquisas que envolvam a manipulação gênica.

5. Fazendo uso de conceitos anteriormente construídos para explicar novas situações

Durante o desenvolvimento do trabalho, percebemos que os alunos fizeram circular antigos significados que emergiram ao longo da realização da unidade de ensino e são então mobilizados para explicar novas situações que vão surgindo. Para explicar este movimento que foi recorrente ao longo da apresentação dos trabalhos, selecionamos uma situação para ilustrá-lo.

A sequência que transcrevemos a seguir faz parte da apresentação do trabalho do grupo que trata de organismos transgênicos. Neste momento da apresentação, os alunos desse grupo falam acerca de plantas transgênicas:

1. *Suzane: As plantas em certos lugares..... Alterações de sabor, tamanho, textura....*

2. *João: Você tem uma plantação de laranjas transgênicas, por exemplo, tem como ter ... dar laranja transgênica e também laranja normal?*
3. *Camila Dias: Se você modifica o organismo primeiramente você vai gerar o organismo, você não vai pegar o organismo e injetar nele assim. Você vai criar ele, botar o DNA ... o transgene nele, no DNA dele. Então o que é transgênico vai ser transgênico. A reprodução passa a ser assexuada. Então a célula duplica o filamento de DNA... e também o transgene... passa de pai para filho e também todos os descendentes vão ser transgênicos.*
4. *Júlio: Camila, a gente aprendeu na aula de Geografia que a soja (inaudível) ela foi adaptada pra ser desenvolvida aqui. Então é uma planta transgênica?*
5. *Camila Dias: É. Muitos casos são. Porque muitas sojas (inaudível) tem pragas, bichos que atacam, ela tem que ser modificada, ela tem que ter alguma coisa nela que faça evitar esse ataque de insetos, doenças. Então é preciso que se modifique o gene dela para que ela se adapte e produza bem pois nem todo lugar é suscetível a essas plantas.*
6. *Isamar: (inaudível) podem fazer mal pra nós que estamos nos alimentando dela?*
7. *Camila Dias: Olha tem uma pesquisa ... muitas são contra dizem que não. Em alguns casos pode fazer porque ninguém prova, não tem ciência que prove isso por enquanto. Eu acho que tem que investir neste setor pra você saber, pra você ter certeza ... Antes que você ofereça um produto pro consumidor você tem que ter certeza de que ele vale a pena.*

Suzane inicia sua apresentação situando os efeitos percebidos em uma planta transgênica como, por exemplo, o sabor, o tamanho e a textura. Dessa forma, evidencia uma relação entre uma dimensão visível e observável e uma dimensão estrutural relativa à manipulação no material genético de um organismo. João apresenta uma questão ao grupo que parece acompanhar o movimento de Suzane articulando o observável – uma plantação que produz laranjas – ao estrutural – laranjas transgênicas e normais, ou seja, organismos que tiveram ou não seu material genético manipulado. Camila Dias poderia ter respondido apenas sim ou não mas, valendo-se dos conceitos de genes e transgenes e ainda de reprodução assexuada, procura construir uma resposta coerente para dar conta da questão proposta ao grupo. Camila Dias, inicialmente, procura evidenciar a manipulação gênica que se processa para se obter um transgênico: *"Você vai criar ele, botar o DNA... o transgene nele, no DNA dele"*. Em seguida, recorre ao mecanismo de autoduplicação do DNA dizendo: *"Então a célula duplica o filamento de DNA... e também o transgene"*. Ou seja, uma vez transferido um gene para uma molécula de DNA, à medida que esse DNA se duplica, há igualmente duplicação desse gene que será transmitido às gerações seguintes já que a reprodução assexuada reduz as chances de variabilidade genética "e*ntão o que é transgênico vai ser*

transgênico". A aluna recupera, portanto, um conceito trabalhado durante as aulas para elaborar sua resposta. Podemos pensar, a exemplo de outras situações, que o significado relativo à duplicação do DNA é incorporado pela aluna e se constitui em um instrumento que lhe permite pensar sobre uma nova situação – a de uma plantação de transgênicos – a partir de uma perspectiva biológica. A nosso ver, esses diferentes conceitos que acabam por integrar sua explicação lhe permitem uma visão mais ampla e profunda da temática em questão. Neste caso, a aluna elabora uma explicação já que importa um modelo teórico para se referir a um fenômeno específico (MORTIMER; SCOTT, 2002).

No curso da discussão, Julio formula uma questão especificamente para Camila. O aluno introduz no contexto de discussão uma informação trazida das aulas de Geografia pressupondo-a como uma construção coletiva e compartilhada (*a gente aprendeu na aula de Geografia...*). Dando visibilidade ao caráter polifônico da palavra, tão discutido por Bakhtin (1992, 1995), o aluno recupera "vozes" de outro contexto para trazer um novo elemento que possa ampliar e aprofundar a discussão. Do ponto de vista conceitual, Julio parece reconhecer que a adaptação de algumas plantas a determinadas condições ambientais decorre de modificações gênicas, o que situa seu pensamento em uma perspectiva evolucionista neodarwinista, ainda que esses conceitos não tenham sido explicitados no curso da discussão. Mais que isso, o aluno traz o exemplo do cultivo de soja transgênica, o que tem sido motivo de grande polêmica em diversos paises, incluindo o Brasil. Camila Dias é cuidadosa e evita a generalização (*É. Muitos casos são*). Seu enunciado evidencia que a produção de plantas transgênicas está diretamente relacionada a interesses econômicos que buscam reduzir a competição entre as espécies (*muitas sojas (inaudível) tem pragas, bichos que atacam, ela tem que ser modificada, ela tem que ter alguma coisa nela que faça evitar esse ataque de insetos, doenças)* o que viabiliza o aumento da produtividade (*Então é preciso que se modifique o gene dela para que ela se adapte e produza bem).* Neste momento da discussão, Isamar intervém problematizando os efeitos do consumo de alimentos transgênicos pelo homem (*... podem fazer mal pra nós que estamos nos alimentando dela?).* A dimensão social da ciência vai sendo então delineada, à medida que há um reconhecimento por parte dos alunos que o uso de plantas transgênicas é objeto de intensos debates por parte de especialistas pois ainda existem questionamentos sobre se fazem ou não mal à saúde ou mesmo ao ambiente. O conhecimento biológico vai sendo integrado a uma dimensão contextual mais ampla que ultrapassa os limites da sala de aula de Biologia. A resposta elaborada por Camila Dias revela as incertezas e paradoxos que acompanham o próprio

desenvolvimento da ciência (*Olha tem uma pesquisa ... muitas são contra dizem que não. Em alguns casos pode fazer porque ninguém prova, não tem ciência que prove isso por enquanto).* Ou seja, a ciência é capaz de produzir soluções para muitas questões sociais mas, ao mesmo tempo, oferece riscos para a sobrevivência da humanidade já que nem sempre é capaz de produzir diagnósticos seguros acerca da utilização de seus produtos.

Nesta sequência, dois aspectos podem ser considerados. Primeiro, a evidência de uma apropriação conceitual (duplicação de DNA e organismos transgênicos) que é então mobilizada para analisar e interpretar novas situações. Neste momento, o que parece estar em jogo é a manipulação de certo suporte teórico fornecido pela ciência e construído durante as aulas para melhor entender situações significativas e relacionadas ao tema em estudo. Segundo, a assunção pelos alunos da ciência como um processo em construção que decorre da atividade humana. A visão de uma ciência que tem sempre uma resposta concebida como uma verdade absoluta vai cedendo lugar a uma ciência capitaneada por interesses que necessariamente não caminha por um terreno de grandes certezas.

6. Considerações Finais

Um olhar atento aos trabalhos produzidos pelos alunos, nos permite reconhecer uma organização coerente que articula diferentes conceitos biológicos bem como conceitos biológicos a situações concretas e, por vezes, vivida. Assim, assistimos a apresentações que fazem circular vários conceitos tais como reprodução sexuada e assexuada, células somáticas e células reprodutivas, fases do desenvolvimento embrionário, mas agora situados em novos contextos e situações. Isto permite, por um lado, evidenciar a apropriação de conceitos anteriormente construídos através de seus usos e aplicações a novas situações. Por outro, insere o conhecimento biológico em dimensões mais amplas como a ética, a política e a econômica uma vez que questões relativas aos efeitos decorrentes da produção científica que envolve a manipulação gênica são problematizadas pelos alunos ao longo das apresentações. Dessa forma, os alunos, por vezes, realizam movimentos que parecem romper com uma visão cientificista reconhecendo, por exemplo, os interesses econômicos bem como o caráter manipulativo que acompanham o processo de produção do conhecimento científico. Nesse sentido, percebemos que os alunos mobilizam conceitos de natureza biológica a fim de interpretar situações e este talvez seja o caminho para se enfrentar de modo mais crítico e seguro questões sociocientíficas que demandam a tomada de decisões e ações.

Assim, as análises evidenciam os movimentos e práticas cognitivas que se realizam em torno da construção/produção de significados biológicos, constituindo-se, tanto quanto os conceitos, em objetos da aprendizagem em Biologia. A aprendizagem em Biologia se revela como um processo social e complexo pois "põe frente a frente, em uma interação que nunca é uma simples circulação de informações, um sujeito e o mundo, um aprendiz que já sabe sempre alguma coisa e um saber que só existe porque é reconstruído" (MEIRIEU, 1998, p. 79).

Referências Bibliográficas:

ARCÀ, M.; GUIDONI, P.; MAZZOLI, P. **Enseñar Ciência - como empezar: reflexiones para uma educación de base.** Barcelona/Buenos Aires:Paidos, 1990.

ASTOLFI, J.P.; DEVELAY, M. **A Didática das Ciências.** Campinas, SP: Papirus, 1995.

BAKHTIN, M. (VOLICHINOV). **Marxismo e Filosofia da Linguagem**. São Paulo:Hucitec, 1992.

_____.**Questões de Literatura e Estética: a teoria do romance**. 3. ed. São Paulo, Unesp/Hucitec, 1993.

ENGLE, Randi, A.; CONANT, Faith, R. Guiding Principles for Fostering Productive Disciplinary Engagement: explaining an emergent argument in a community of learners classroom. **Cognition and Instruction**. Lawrence Erlbaum Associates Inc. 20(4), p.399-483, 2002.

MERIEU, PHILIPPE. **Aprender... Sim, Mas Como?** 7ª. ed. Porto Alegre-RS:Artemd, 1998.

MORTIMER, Eduardo Fleury et al. Uma Metodologia para Caracterizar os Gêneros de Discurso como Tipos de Estratégias Enunciativas nas Aulas de Ciências. In: NARDI, Roberto. **Pesquisas em Educação em Ciências no Brasil: recortes atuais.** São Paulo: Escrituras, 2007 (no prelo).

_____; SCOTT, P. **Atividade Discursiva nas salas de Aula de Ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino**. 2002 Disponível: <http://www. If. Ufrgs.br/public/ensino/vol7_n3_a7.htm>.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. O Pensamento de Vygotsky como fonte de reflexão sobre educação. **Cadernos Cedes,** Campinas, 35, 11-18, 2000.

[1] A divulgação dos nomes dos alunos foi previamente autorizada.

O FILME DE ANIMAÇÃO "HAPPY FEET 2" COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Daiane Lorezon – URI – Campus Santo Ângelo – Bolsista PIBIC
Neusa Maria John Scheid – URI – Campus Santo Ângelo

Resumo

O presente artigo tem por finalidade analisar e sugerir, como recurso didático para o ensino de Ciências o uso do filme "Happy Feet 2" com foco na educação ambiental. Este busca, por meio da análise de recortes do filme, demonstrar pontos importantes e assuntos relevantes, a serem explorados em sala de aula, como por exemplo: poluição, cadeia alimentar, mimetismo, camuflagem, relações ecológicas, adaptação ao meio, derretimento das calotas polares e mudanças climáticas. Os resultados indicam que o filme possui potencial para ser utilizado como recurso didático. Além de tornar as aulas mais dinâmicas e motivadoras será um importante estímulo para discutir assuntos relacionados a diversos temas do currículo de ciências e da educação ambiental.

Palavras-chave: Cinema e educação[1], Educação ambiental[2], Ensino de Ciências[3].

Abstract

This article aims to analyze and suggest as an educational resource for science teaching using the movie "Happy Feet 2" with a focus on environmental education. This seeks through the analysis of film clippings, demonstrate important points and relevant issues, to be explored in the classroom, such as: pollution, food chain, mimicry, camouflage, ecological relationships, adapting to the environment, melting ice caps polar and climate change. The results indicate that the film has potential to be used as a teaching resource. In addition to making the most dynamic and motivating lessons will be an important stimulus to discuss issues related to various topics of the curriculum of science and environmental education.

Key-words: Cinema and education, Enviromental education, Science Teaching.

1. INTRODUÇÃO

Educar, nos dias atuais, não se limita apenas ao saber técnico e científico, pois o ato educativo não se caracteriza pela simples transposição mecânica e linear dos conhecimentos transmitidos pelo professor aos alunos. Outros saberes (social, político, humano, ético, pedagógico, entre outros) fazem-se necessários para entender a totalidade do ato educativo que, por se construir numa práxis, é extraordinariamente complexo devendo, portanto, contrapor-se a visão cartesiana que prioriza uma teoria desvinculada da prática como consequência de uma sólida formação teórica. (TAMINATO, 2006).

Tendo em vista as múltiplas formas e meios de aprendizagem do aluno, e também que o educador faz parte do processo de aprendizagem, é que cresce a

necessidade de desenvolvimento e produção de novas ferramentas / materiais didáticos para subsidiar os professores no ensino de ciências[3] com materiais e possibilidades que o tornem capaz de transmitir competências e conhecimentos de forma que os alunos sejam capazes de compreender os conteúdos propostos e desenvolvê-los em sala de aula. Para tanto, é preciso conhecer melhor as possibilidades de uso de tecnologias e de recursos inovadores. O conceito de cinema e educação[1] é difundido como uma ferramenta para o ensino de ciências biológicas.

Nesta linha de raciocínio, Duarte (2004, p.213) constatou que a educação de hoje oferecida exige novos caminhos, entre estes aquele que "admite produção e difusão de conhecimentos por textos compostos em imagem-som e que possam ter legitimidade, confiabilidade e valor epistemológico como de outras fontes".

A transversalidade é uma proposta pedagógica que vai ao encontro do pensamento de Paulo Freire, no qual o conhecimento não é hierarquizado e nem independente do conhecimento cotidiano. Desse modo, a transversalidade é um mecanismo que auxilia a compreensão do mundo e da relação do mesmo com o homem e natureza, podendo representar uma importante contribuição para a formação de cidadania através do estudo de temas como sustentabilidade, por exemplo, pois indiretamente trás consigo reflexão para as nossas práticas sociais perante o meio ambiente (CADEI, 2010).

Para Krasilchik (2004), os filmes representam um recurso valioso e insubstituível para determinadas situações de aprendizagem, pois técnicas difíceis de descrever podem ser vistas e aprendidas rapidamente quando os estudantes observam os detalhes do processo e repetem essa observação. No entanto, é preciso abrir espaço para analisar e discutir sobre o que está contido nos filmes.

Nesse contexto, é preciso discutir com os alunos a realidade concreta a que se deve associar a disciplina, cujo conteúdo se ensina, a violência, a convivência das

[3] Para favorecer a superação de algumas das visões simplistas predominantes no ensino de ciências é necessário que as aulas de laboratório contemplem discussões teóricas que se estendam além de definições, fatos, conceitos ou generalizações, pois o ensino de ciências, a nosso ver , é uma área muito rica para se explorar diversas estratégias metodológicas, no qual a natureza e as transformações nela ocorridas estão à disposição como recursos didáticos, possibilitando a construção de conhecimentos Científicos de modo significativo (RAMOS, ANTUNES; SILVA, 2010, p. 8)

[1] A relação cinema e educação ocorre, segundo Setton, devido a dois fatores: ênfase nos novos problemas colocados pelas novas tecnologias, na pesquisa, no ensino e no saber, e a necessidade de transformação do processo educativo, nos níveis institucionais e pedagógicos, como resposta aos imperativos crescentes das demandas sociais e da produção industrial.

pessoas, as implicações políticas e ideológicas. O conhecimento da realidade é muito importante. (FREIRE, 1996, p. 52).

Assim, o filme como elemento didático pode completar, mas não aliviar ou substituir a atividade do professor. Levantar questões para serem pesquisadas e discutidas, bem como encaminhar o aprendizado significativo dos alunos, exige estudo e planejamento do professor. Importa que a curiosidade seja provocada para que o aluno preste atenção ao filme e pense questões que promovam a ação em direção ao conhecimento. Trabalhar com o cinema em sala de aula é "ajudar a escola a reencontrar a cultura ao mesmo tempo cotidiana e elevada, pois o cinema é o campo no qual a estética, o lazer, a ideologia e os valores sociais mais amplos são sintetizados numa mesma obra de arte" (NAPOLITANO, 2009, p. 11-12).

Acredita-se, que os diferentes olhares acerca do cinema permitem considerar que um dos motivos de sua importância didático-pedagógica, decorra do fato de ele ser um objeto em relação ao qual se encontram os saberes historicamente construídos, e que provavelmente tecem, por intermédio de diferentes temporalidades e contextos, o seu significado social presente, na forma de um saber prático, de como os indivíduos sentem, apreendem e interpretam o mundo (DANTAS, 2007).

Um engano comum é considerar a imagem do filme como sendo a verdade final e derradeira do tema narrado. O desafio a ser posto para aluno está na abertura para novas interpretações e possibilidades para a vida sugeridas a partir do filme. Assim, o cinema atingirá, de forma bastante plena, suas possibilidades educativas (RODRIGUEZ, 2009).

Embora o cinema seja utilizado há algum tempo por muitos professores, pelo menos desde o final de 1980, só mais recentemente estão surgindo algumas propostas mais sintetizadas que orientem o professor. [...] Acreditamos que é possível, mesmo o professor não se tornando um crítico cinematográfico altamente especializado, incorporar o cinema em sala de aula e em projetos escolares, de forma ir muito além do "conteúdo" representado pelo filme. O significado de um texto/filme é o todo, amálgama desse conjunto de pequenas partes em que cada uma só não é suficiente para explicá-lo, porém, todas são necessárias e cada uma só tem significação plena em relação a todas as outras. (ALMEIDA apud NAPOLITANO, 2008, p.12).

2. DESENVOLVIMENTO

Partiu-se primeiramente de revisão bibliográfica e de prévia avaliação dos estudos recentes acerca das ferramentas e materiais didáticos e/ou aplicados no ensino de ciências e na educação ambiental[2], a partir desse levantamento registrou-se a busca por novas ferramentas didáticas para o desenvolvimento do ensino básico. Dentre as possibilidades de novas ferramentas, destaca-se em especial o uso de recursos audiovisuais para formação de novos materiais, como apresentações de slides, música, vídeos e produção de vídeos.

Na abordagem das novas tecnologias, notou-se que estas vêm para renovar as formas como o professor se relaciona com o aluno e como ele pode desenvolver suas técnicas didáticas, neste aspecto justifica-se a pesquisa e a elaboração de novas ferramentas, e para este trabalho utilizou-se o tema filmes na educação ambiental e no ensino de ciências para formular uma proposta didática, dentro desta proposta buscou-se a seleção de um filme que abrangesse tanto conhecimentos de educação ambiental como conceitos do ensino de ciências como relações ecológicas e estudo dos seres vivos. Fez-se necessário, a escolha de um filme para trabalhar esses conceitos em sala de aula, então foram encontrados trabalhos recentes que sugeriam o uso do filme de animação Happy Feet para o estudo de educação ambiental, segundo SILVA (2007) e SANTOS, FLIZOLA e GOMES, (2009).

> Apesar de algumas mensagens ficarem subtendidas, "Happy Feet" é um filme que aborda de forma séria, sem exagero, os problemas ambientais que trabalha. Apesar dos seres humanos serem tratados como ETs, ele deixa claro que os problemas causados àquele ecossistema ocorreram devido às ações extremadas de espécies que não fazem parte daquele meio. E, o mais importante, mostra que a mudança de atitude dos homens é fundamental para que o meio ambiente não mais sofra as consequências de atos irresponsáveis. (SANTOS, FLIZOLA e GOMES, 2009, p.9).

Baseado nas publicações de pesquisas acerca do uso do filme Happy Feet verificou-se necessidade de se produzir material sobre a sequência desse filme, Happy Feet Two (Happy Feet 2), pois esse apresenta muitas questões voltadas ao ensino de ciências. Assim foi feita a análise do filme em forma de recortes com frases retiradas do filme para maior explanação dos temas a serem tratados em sala de aula.

a) FICHA TÉCNICA DO FILME

[2] Segundo Carvalho (2006) a Educação Ambiental é concebida inicialmente como preocupação dos movimentos ecológicos com a prática de conscientização capaz de chamar a atenção para a finitude e má distribuição do acesso aos recursos naturais e envolver os cidadãos em ações sociais ambientalmente apropriadas.

Título original: Happy Feet Two

Diretor: George Miller

Elenco: Elijah Wood, Robin Williams, Alecia Moore, Elizabeth Daily, Sofía Vergara, Brad Pitt, Matt Damon, Hank Azaria, Carlos Alazraqui, Johnny A. Sanchez, Lombardo Boyar.

Produção: George Miller, Bill Miller, Doug Mitchell

Roteiro: Gary Eck, George Miller, Paul Livingston, Warren Coleman

Fotografia: Freddie Bonfanti

Música: John Powell, Pink.

Duração: 100 min.

Ano: 2011

País: Austrália/EUA

Gênero: Animação/Musical

Cor: Colorido

Distribuidora: Warner Bros. Pictures

Estúdio: Village Roadshow Pictures

Classificação: Livre

b) SINOPSE:

Mano é um especialista do sapateado, mas agora ele cresceu e enfrenta problemas com o filho Erik, um filhote de pinguim Imperador pra lá de fofinho e muito questionador. Estimulado por Ramon, um pinguim adulto amigo da família, ele acaba conhecendo o idolatrado Sven, que defende a ideia de que basta desejar para resolver os problemas, mas uma grande ameaça nunca antes imaginada coloca a vida de todos em perigo e eles precisarão de muito mais do que a força do pensamento para sobreviver.

c) RECORTES

Recorte nº 1

Linha de tempo no filme: 00min00s - 01min11s

"Tudo nesse mundo, não importa se é grande ou se é pequeno, está interligado de maneiras que nunca suspeitamos".

A frase inicial do filme demonstra uma eterna ligação entre a natureza e seus membros, sendo que toda ação de um ser gera uma reação em forma de consequências para o meio. Esta representação se dá no filme quando uma gota de água cai, provocando uma fissura em uma geleira, que por sua vez cresce e divide esta ao meio.

Recorte nº 2

Linha de tempo no filme: 08min30s - 14min27s

"E isso é o que somos: comida. E pensar que passamos a vida toda sem saber a verdade..." (Frase dita por Will, personagem pertencente a espécie dos Krills).

É apresentado ao espectador o "krill antártico" que é um dos habitantes do continente antártico. Trata-se de um crustáceo cujo comprimento varia de 7 a 8 cm. Este pequeno ser vivo fica decepcionado ao perceber que seu cardume serve de alimento para outros seres maiores e decide abandoná-lo, o personagem Will está passando por uma crise existencial na qual acredita que ele pode fazer algo mais importante do que apenas ser um alimento.

Na continuação da cena de apresentação do Krill, o filme demonstra várias relações de cadeia alimentar, no qual o seu cardume serve de alimento para focas, baleias, pinguins e peixes. Ao decorrer deste recorte e apresentado blocos de gelos derretendo, esta passagem se apresenta como uma introdução dos fatos que iram ocorrer no filme.

Recorte nº 3

Linha de tempo no filme: 17min00s – 19min05s

"Um pinguim que sabe voar".

Para este momento é retirada uma pequena parte onde fica explicita a questão das características dos pinguins, com o surgimento de um novo pinguim na cena, pode-se observar características distintas nele, como sua capacidade de voar, diferença na formação dos membros inferiores, tendo pés assemelhados às patas de um pato, bico colorido e grande em relação aos bicos dos pinguins e plumagem atrás da nuca. Os pinguins não conseguem compreender como isto é possível, mas ficam simplesmente fascinados com ele, acreditam que este possui poderes. Apesar de não conhecerem realmente quem é ele, identificam este como sendo um "super pinguim". O termo camuflagem é utilizado nas entre linhas, devido ao pinguim diferente atestar ser deveras integrante da comunidade pinguim se camuflando como tal e agindo como eles.

Recorte nº 4

Linha de tempo no filme: 19min15s – 28min40s

"Ele encontrou alienígenas, que de joelhos se mostraram leais".Neste recorte é apresentado de forma explicita ao espectador a questão do derretimento das calotas polares, os pinguins imperadores viviam num vale de gelo rodeado de grandes geleiras e

com apenas uma saída, porém com a movimentação de *icebergs*, ocorre o bloqueio do habitat natural dos pinguins imperadores, desta forma ocorre o aprisionamento de toda essa espécie, deixando-os sem acesso ao oceano, fonte de alimento para eles, pois são animais que se alimentam quase especificamente de peixes e outros crustáceos menores. É importante ressaltar quanto às mudanças climáticas e a influência do homem tem relação direta com esse trecho em questão.

Assim quando Sven o pinguim diferente conta a sua história, ele mostra ao espectador o quanto o assunto "poluição" dos mares afetou a sua vinda ao polo sul. Afinal com o derretimento das calotas polares, as mudanças climáticas fazem com que ele acabe por se perder e consiga chegar até um navio onde consegue abrigo provisório e posteriormente ao polo sul.

Recorte nº 5

Linha de tempo no filme: 28min50s a 38min23s

Adaptação: 28min50s

"É a nossa hora Bill, adaptação ou morte ou morte meu amigo".

Neste momento o personagem krill, decide não mais fazer parte da cadeia alimentar de outros animais, e avisa seu companheiro de jornada que a partir da li irá se adaptar ao novo mundo que está conhecendo e que vai subir na cadeia alimentar, como o mais novo predador.

Seleção natural: 30min09s

"O rei da praia não cede para ninguém"

"Um dia vou ter que proteger a minha praia".

No trecho acontece o encontro de duas espécies de animais (pinguim e elefante-marinho), não ligados diretamente na cadeia alimentar (nenhum é predador direto do outro), nesta parte de filme é apresentado às relações ecológicas, a primeira delas é a competição intraespecífica por espaço onde o elefante- marinho não cede espaço de passagem para o pinguim. O primeiro explica a necessidade de competir pelo espaço e pelas fêmeas de sua espécie. A segunda e a questão de liderança de um grupo de indivíduos que neste caso é comunidade de elefante-marinhos no qual vive e que somente o mais forte pode comandar, e ficar com as melhores fêmeas, a melhor comida e o melhor espaço.

No entanto, no decorrer do filme há uma inversão da ordem de dominância da seleção natural, na qual o elefante-marinho depara-se com uma situação de risco, no

qual somente consegue sair desta com a ajuda do pinguim que deveras seria o elo fraco da cadeia alimentar, o que ressalta ainda mais a questão de relações de dominância.

Controle natural de espécies: 38min06s

"Eles precisam de um predador que controle o número de indivíduos da espécie".

O pequenino krill ressalta a ideia de controle natural de espécie, onde se intitula sendo o próximo predador direto das focas animal no qual acaba de morder.

Este trecho é de suma importância para relatar que em alguns casos existe no meio animal seres que se adaptam a novos ambientes, e que por sua vez trocam a sua alimentação por outra, tornando-se predadores direto de espécie que não possuíam animais acima na cadeia alimentar e que alteram o controle natural de espécies.

Recorte nº 6

Linha de tempo no filme: 47min – 53min

Apresentação da aurora austral: 47min

Um pequeno trecho do filme mostra a Aurora Austral a qual além de obter tamanha beleza, indica aos espectadores por suas características diferenciadas que este se passa no polo sul.

Distúrbio na cadeia alimentar: 49min52s

"O só meu prato favorito, pinguins presos em uma parede de gelo".

O filme apresenta uma parte referente aos distúrbios alimentares, onde gaivotas que são aves que se alimentam de restos de animais e peixes, aderido a alimentar-se dos pinguins que estão presos e que não podem escapar destas. Assim tornando-se neste momento predadores direto dos pinguins. 51min 21s

"Fiquem juntos, não se afastem".

No entanto, os pinguins ao perceberem a aproximação das gaivotas utilizam métodos de sobrevivência da espécie, no qual consiste na união de todos em um grande grupo, pra que seus novos predadores se intimidem com eles.

Recorte nº 7

Linha de tempo no filme: 53min25s

"Há união das nações, isso que é solidariedade"

A passagem mostra que de alguma forma quando uma espécie está para ser extinta e isso afetará diretamente a outra, essas se unem para a defesa de um bem maior que, nesse caso, é a sobrevivência das espécies de pinguins.

O homem: 1h00min25s

"Os comedores de aves".

"Eu sei exatamente como chamar, a atenção dos nossos bem feitores alienígenas"

Depois de mostrar toda a relação entre animais, espaço e disputa por comida, o filme traz à tona a questão de como os animais encheram os "homens". Esta pequena parte demostra a fragilidade de uma espécie, na qual para poder sobreviver teve que pedir auxilia dos alienígenas (homens). Contudo após a tentativa dar errado, estes se veem ao meio da frustração ao perceber que apesar de tentar, os homens não conseguem ajudá-los.

Recorte nº8

Linha de tempo no filme: 1h10min03s – 1h20min04s.

Mimetismo: 1h10min08s

"Eu não sou um pinguim, sou um papagaio do mar"

Em um dado momento fica clara a questão do mimetismo, quando Sven (papagaio do mar) revela a sua verdadeira identidade para os pinguins, estes não querem crer que um animal de tamanha semelhança não é realmente um deles. Assim o mimetismo serve também para explicar quando uma espécie imita as características da outra espécie.

Adaptação: 1h19min25s

"Eu contei a eles que existem predadores e que temos que nos adaptar".

Quando Will - o pequeno krill aventureiro - resolve desistir de sua aventura pelos mares, ele reencontra seu antigo companheiro de viagem Bill e diz a ele que tudo não passou de uma ilusão e que vai desistir. No entanto, esse diz a ele que não desista e que o cardume inteiro está ali vivo, porque souberam de suas histórias de aventura e que agora sabem que devem se adaptar ao novo mundo e aos novos predadores para que assim possam sobreviver.

Recorte nº9

Linha de tempo no filme: 1h24min30s – 1h30min32s

União do mais fraco ao mais forte: 1h24min43s

O ápice do filme ocorre neste trecho, onde em caráter de retribuição, a espécie elefante-marinho, ajuda a comunidade pinguim. A passagem mostra que quando há a união das espécies a força para realizar algo é ainda maior. Os pequenos pinguins com ajuda dos novos companheiros de batalha e com a ajuda inesperada dos Krills conseguem salvar os pinguins imperadores aprisionados pelo paredão de gelo.

O krill: 1h27min00s

"Vai ver que e só um alivio momentâneo dos terrores existenciais da existência". O krill Will começa a dançar e o pequeno krill Bill pergunta o porquê de ele fazer isso e este simplesmente reponde "ver que é só um alivio momentâneo dos terrores existenciais da existência", explicação essa que o pequeno Bill não entende, mas começa a dançar também junto com os outros Krills do cardume. Mal sabiam eles que a sua pequena ajuda tornar-se-ia gigantesca diante da dificuldade que a comunidade pinguim vinha enfrentando. Foi ele, o Krill Will, quem deu o último passo para a salvação.

d) ANÁLISE DO FILME – POSSIBILIDADES DIDÁTICAS

O filme apresentou além de muita aventura uma grande variedade de questões a serem tratadas no dia a dia escolar, como, por exemplo, as questões ambientais que estão muito explicitas nele, pode-se ver o quanto um pequeno acontecimento como a "gota" de água que caiu no começo do filme, pode afetar toda uma cadeia de acontecimentos que um pequeno distúrbio na cadeia alimentar de um ser vivo pode levar praticamente a extinção de uma espécie. A pequena gota que desencadeou a separação de uma parede de gelo que futuramente aprisionaria toda comunidade dos pinguins imperadores.

O material demonstra também as relações ecológicas entre os seres vivos, tanto de espécies diferentes, como de seres da mesma espécie, as relações ecológicas, questões essas tão citadas em sala de aulas por professores de educação de ciências.

Pequenos trechos são de maior valor educativo, pois contém informações sobre cadeia alimentar, adaptação dos seres vivos ao meio, mimetismo, camuflagem, relações interespecíficas no que se cita disputa por alimento, por fêmea para procriação e espaço para viver. Além de conter caráter educativo o filme apresenta a questão do trabalho em grupo, a solidariedade, o encantamento pelo novo, a coragem de pequenos seres entre outros tantos aspectos.

O filme apresentou além de um criativo roteiro com muitos efeitos audiovisuais, muita aventura e vastas possibilidades pedagógicas, o que hoje se vê muito necessária em sala de aula. Assim, este é indicado como um recurso pedagógico para auxiliar os professores e, claro, não deixando de ressaltar que existem outras grandes obras a serem analisadas.

REFERENCIAS

CADEI, M. de S. **Educação Ambiental e Agenda 21 escolar: formando elos de cidadania** – 2ª edição – Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ. 2010. 311p.

CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental:** a formação do sujeito ecológico. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2006.

DANTAS, A. L. **O cinema como ferramenta pedagógica no ensino médio**. Londrina-PR: Facudade Pitágoras de Londrina, 2007.

DUARTE, R. **Cinema & Educação**. Belo Horizonte, Autêntica, 2004.

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

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

NAPOLITANO, M. **Como usar o cinema na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2009.

NAPOLITANO, M. **Como usar o cinema na sala de aula**, São Paulo, Ed. Contexto, 2008.

RAMOS, L. da S.; ANTUNES, F.; SILVA, L. H. de A. **Concepções de professores de Ciências sobre o ensino de Ciências.** Revista da SBEnBio Número – 03, Out 2010.

RODRIGUEZ, V. A. El cine por una educación ambiental. **Educação e Realidade**, v. 34, n. 3, p. 133-145, 2009.

SANTOS, N. de A.; FELIZOLA, M. P.M.; GOMES, L. J.**Análise da aplicabilidade das animações Happy Feet, Os Simpsons e Peixe Frito como instrumentos de sensibilização e conscientização na Educação Ambiental**. Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. XI Congresso de Ciências da Comunicação na Região Centro-Oeste-Brasília- 4 a 6 de junho de 2009. 13p.

SETTON, Maria da Graça Jacintho (Org.). **A cultura da mídia na escola:** ensaios sobre cinema e educação. São Paulo: Annablume: USP, 2004. 176 p.

SILVA, C. L. Da. **Avaliação do exercício dos eixos-cognitivos da matriz de referência para o ENEM 2009, através do uso do filme Happy Feet como ferramenta didática no ensino de ciências.** Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas), Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2007.

TAMINATO, M. **Redimensionando o papel da Universidade para a formação ética dos jovens e adultos**. *Cadernos* Centro Universitário São Camilo, São Paulo: Centro Universitário São Camilo, v. 12, n. 3, p. 44-50, Jul/Set 2006.

ABO DO SANGUE: O LÚDICO, ABP E EXPERIMENTAÇÃO PARA COMPREENDER O FENÔMENO DA TRANSFUSÃO SANGUÍNEA.

Bruna Lorena Valentim da Hora (Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN)
Evanoel Fernandes Nunes (Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN)
Sheila Alves Pinheiro (Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN)
Thiago Laurentino Araújo (Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN)
Ivaneide Alves Soares da Costa (Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN)

Resumo: O presente trabalho objetivou mostrar que a utilização de estratégias metodológicas como dinâmicas temáticas, aulas experimentais e atividades lúdicas são potencialmente significativas no processo de ensino-aprendizagem de conceitos abstratos. Os resultados apontam que quando o docente integraliza tais abordagens metodológicas para explicar conceitos abstratos, os alunos apresentam amadurecimento em suas respostas. Ao avaliar a aceitação dos alunos com relação às atividades desenvolvidas, percebeu-se que este tipo de metodologia atrai e motiva os alunos na busca do saber. Observa-se que a utilização de estratégias lúdica com enfoque ABP, dinâmicas temáticas e aulas experimentais para abordar e retomar os conteúdos de difícil compreensão, os estudantes aprendem com maior facilidade.

Palavras chaves: atividades lúdicas, aulas experimentais, dinâmicas temáticas, estratégias metodológicas.

ABO DO SANGUE: O LÚDICO, ABP E EXPERIMENTAÇÃO PARA COMPREENDER O FENÔMENO DA TRANSFUSÃO SANGUÍNEA.

INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios do ensino de biologia é promover a aprendizagem de conceitos e fenômenos abstratos, cuja compreensão, geralmente, exige que o professor recorra a estratégias que facilitem o aprendizado. Cid e Neto (2005) relatam que “as dificuldades que os conteúdos científicos levantam decorrem, frequentemente, da própria natureza desses conceitos, como é, por exemplo, o caso dos conceitos de ADN,

proteína ou gene, os quais escapam a um acesso sensorial direto dos alunos." Diante das dificuldades em abordar conceitos abstratos em biologia, como os presentes no ensino de genética (MARTINEZ *et al.*, 2008), é necessário que se lance mão de metodologias que contribuam para a construção do conhecimento (PEREIRA *et al.*, 2010). Nesse contexto, Krasilchik (2008) recomenda a elaboração e execução de metodologias inovadoras, diversificadas e motivadoras, permitindo ao docente perceber o potencial de cada situação proposta. Essa premissa remete ao ensino construtivista, cuja prática Cyrino e Pereira (2004) refletem que "contrapondo-se à prática corrente do ensino tradicional, a prática construtivista situa o professor no papel de provocar o raciocínio do aluno, procurando gerar desequilíbrios cognitivos (conflitos, problemas) em relação ao objeto de conhecimento a fim de possibilitar interações ativas com o conhecimento que levem o aluno a uma aprendizagem significativa".

Partindo destas considerações, é consenso entre vários pesquisadores que atividades lúdicas e experimentais valorizam diferenças individuais, estimula o interesse do aluno, permitem uma maior interação entre conhecimento-aluno-professor, além de proporcionar condições para o desenvolvimento de um espírito crítico e competitivo, o respeito mútuo e a apropriação do conteúdo de maneira mais fácil (JUSTINIANO *et al.*, 2006; MARTINEZ *et al.*, 2008; PINHEIRO, 2013). Martinez *et al.* (2008) afirma que "métodos inovadores de ensino que envolvam arte, modelos e jogos mostram-se promissores para serem aplicados no ensino de Genética. "

Quanto ao jogo Miranda (2002) afirma que a diversão e o prazer proporcionados pelo por este material, o torna uma das ferramentas mais eficazes de ensino, contribuindo para um melhor desempenho dos alunos no estudo de conceitos de difícil compreensão, pois auxilia, segundo Justiniano *et al*. (2006) na sua abordagem e compreensão. Outra estratégia interessante e motivadora é a experimentação que, segundo Wilmo Junior *et al.* (2008) possibilita a obtenção de informações que fundamentam as discussões, reflexões e explicações, levando o aluno a interpretar o mundo sob diversas perspectivas, por meio da ciência. Ainda segundo os autores, "à medida que se planejam experimentos com os quais é possível estreitar o elo entre motivação e aprendizagem, espera-se que o envolvimento dos alunos seja mais vívido e, com isso, acarrete evoluções em termos conceituais." Portanto, assim como explicita Cyrino e Pereira (2004) o professor deve se dispor a realizar um trabalho criativo, o qual

não estará preocupado não só com o conteúdo, mas com o processo de sua construção pelo aluno.

Partindo dessas premissas, visando facilitar a compreensão dos conceitos de genética, intrinsecamente, relacionados ao fenômeno da transfusão, o presente trabalho objetivou mostrar que a utilização de estratégias metodológicas como dinâmicas temáticas, aulas experimentais e atividades lúdicas são estratégias potencialmente significativas no processo de ensino-aprendizagem de conceitos abstratos. Este trabalho buscou também sensibilizar os educandos quanto à importância de doar sangue.

METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido com alunos da 3ª série do ensino médio em uma escola pública de ensino básico, localizada em Natal/RN. As atividades foram realizadas pelos bolsistas do programa PIBID/BIOLOGIA/UFRN. Para a análise dos resultados considerou-se a observação participante (qualitativa) mediando-se com os dados quantitativos. Os resultados foram analisados segundo Bardin (2004). Os critérios usados para classificação das respostas foram definidos de acordo com a coerência total (respostas corretas), parcial, inexistente (não respondeu) e incoerente (respostas erradas) com os conhecimentos científicos relacionados aos conteúdos em questão.

Primeiramente, para sondar as concepções prévias dos discentes em relação aos conceitos de genética foi aplicado um pré-teste. Posteriormente, considerando que os alunos já haviam tido aula de genética, o docente fez uma breve revisão deste conteúdo. No terceiro encontro, textos diferentes foram distribuídos para os grupos, após término da leitura os estudantes deveriam trocar de grupo, o objetivo dessa troca foi fazer com que um explicasse o conteúdo do texto lido para o outro e vice-versa. Para que ao final todos ficassem a par dos conteúdos de todos os textos.

Partindo da premissa que a interação dos sujeitos é um artifício fundamental no processo de ensino-aprendizagem, foi proposta para a quarta etapa, a dinâmica “Hemácia que passa-passa”. Para aplicação da mesma, os alunos formando um círculo para a passagem de uma hemácia (modelo didático construído previamente pelo professor), quando a música finalizava, o aluno que estava segurando a hemácia seria o “estudante” e os demais os “universitários” os quais deveriam ajudar ao “estudante” a responder a questão escolhida aleatoriamente.

Sabendo da necessidade de realizar atividade experimental, foi executada uma aula experimental da tipagem sanguínea. Tendo em vista que durante o transcorrer da ação, o aluno foi sensibilizado quanto à importância de saber o tipo sanguíneo, o objetivo de etapa foi levar o estudante para o laboratório da escola para fazer sua tipagem sanguínea.

Na última etapa, a aula foi norteada pela utilização Aprendizagem Baseada em Problematização (ABP). O início da aula foi marcado pela exposição da situação-problema, em seguida foi proposto que os alunos resolvessem o problema através do jogo, o qual contém os personagens envolvidos na situação proposta, elementos essenciais (informações) que proporcionam as condições para resolução do problema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

É importante salientar que durante a aplicação do pré-teste se fez presente quatorze alunos, sendo estes considerados os 100% para análises dos pré-testes. No entanto, somente dez estudantes participaram da etapa de aplicação dos pós-testes, sendo este número considerado o percentual total da amostragem para análise dos pós-testes.

Durante a etapa de revisão, a abordagem do conteúdo foi realizada levando em consideração que os alunos já apresentavam algum conhecimento sobre os conceitos básicos de genética, pois os mesmos já havia tido aula desse conteúdo. No entanto, as análises do pré e pós-teste observou-se que para as perguntas: *Você sabe o que são genes?Você sabe o que é genoma? Você sabe o que são alelos? Você sabe o que é mutação? Você sabe o que são alelos múltiplos?* Não foram obtidos resultados significativos.

Para a questão: *Você sabe o que são genes?* No pré-teste 28,57% ofertaram respostas que podem ser consideradas corretas. Relacionaram o conceito de gene como "*seguimento de DNA que faz parte da genética, sendo responsáveis pelas características herdadas dos pais*". É possível notar que alguns discentes já apresentam a ideia de que o produto da transcrição gênica irá influenciar nas características e que elas são herdadas.

Ao analisar esta mesma questão no pós-teste, nota-se um equívoco, pois dos dez alunos que participaram desse teste, 60% continuaram sem responder ao questionamento. Somente 20% responderam corretamente. Diante disso, é possível

afirmar que os resultados foram influenciados pela diferença de amostragem, pois esperava-se no mínimo que 40% houvessem respondido à questão; 10% responderam parcialmente correto e os outros responderam errado.

Para as questões indicadas acima, como já explicitadas, tanto no pré-teste quanto no pós-teste não foram obtidos resultados significativos. Em contra partida, estes resultados apontam que a aplicação da atividade de revisão, a qual não houve a utilização de nenhuma estratégia de ensino inovador como (ABP- Aprendizagem baseada em problematização, experimentação problematizadora, atividades lúdicas-jogos) não favoreceu a aprendizagem significativa.

Assim, é possível refletir a respeito das estratégias metodológicas utilizadas pelos professores de educação básica. Para fundamentar tal resultado Borges e Lima (2007) afirmam que, metodologias que privilegiam a memorização dos conteúdos tornam os processos de ensino aprendizagem pouco eficientes. Cid e Neto. (2005), explicitam que, se tratando dos conceitos biológicos, os educandos apresentam muitas dificuldades, principalmente, quando esses conceitos estão relacionados com a abstração conceitual da genética. Além da dificuldade de compreensão, os resultados encontrados nessas primeiras questões avaliadas apontam que, quando esses conceitos são pouco retomados, os alunos de fato não aprendem.

Os resultados até agora elencados são confirmados a partir das análises do pré e pós-teste para as seguintes questões: *Você sabe o que significa sistema ABO? Você sabe o qual a importância de conhecer o tipo sanguíneo? Você sabe o que são aglutininas e aglutinogênios? Você sabe o que é eritroblastose fetal? Você sabe qual a importância de se saber o tipo sanguíneo durante uma transfusão de sangue? Você sabe o que é fator Rh do sangue?*

Em acordo com os autores Cid e Neto (2005), que afirmam que o educador deve, além de buscar conhecimento das dificuldades apresentadas por seus alunos na finalidade de saná-las. Deve promover aprendizagem que os façam ser críticos diante das situações cotidianas, ter a incumbência de convidá-los ao conhecimento, bem como suscitar sua curiosidade (WILMO JÚNIOR *et al.*, 2008). É válido salientar que para abordagem dos conteúdos, os quais contemplam as sete questões citadas anteriormente, foram utilizadas várias estratégias de ensino como (Dinâmicas, experimentação problematizadora, jogo com enfoque ABP). Tais estratégias foram usadas para facilitar o entendimento dos conceitos de genética com maior grau de abstração.

Sendo assim, ao ser indagado "*Você sabe o que significa sistema ABO?"* Percebe-se que 85,70% dos alunos que participaram do pré-teste não ofertaram respostas para esta pergunta, no entanto, ao analisar os testes realizados depois da execução das atividades 90% dos estudantes participantes do pós-teste deram respostas corretas (Vê gráfico 1). Este dado possibilita inferir que aulas atrativas para abordar conteúdos abstratos são potencialmente significativas para a aprendizagem. Em acordo com o explicitado por Leite *et al.* (2005), os quais alegam em seu estudo que aulas práticas servem de estratégia para auxiliar ao docente a retomar assuntos já abordados, construindo com seus alunos uma nova visão sobre um tema. Torna-se possível dizer, que os discentes participantes deste projeto apresentam uma melhor forma de expor o aprendido, principalmente, quando o conteúdo foi retomado.

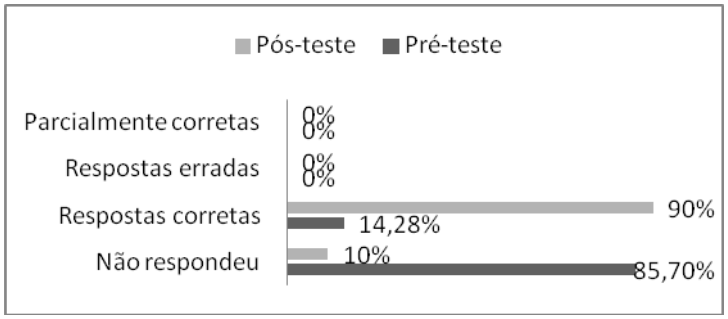


Gráfico 1. Você sabe o que significa sistema ABO?

Quando se perguntou "*Qual a importância de conhecer seu tipo sanguíneo?"* Os resultados das análises do pré-teste indicam que alguns discentes apresentavam conhecimentos sobre a importância de conhecer o tipo sanguíneo, pois 42,85% responderam corretamente. No entanto, se torna nítido que a aplicação do projeto foi potencialmente significativa, pois 90% dos discentes que responderam ao pós-teste compreenderam de fato a importância de conhecer o grupo sanguíneo. (Vê dados no gráfico 2).

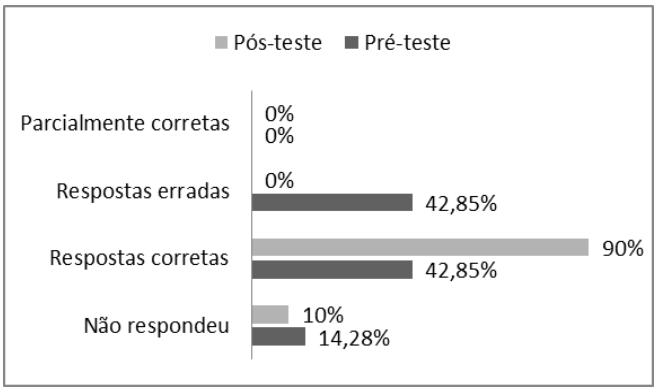


Gráfico 2. Qual a importância de conhecer seu tipo sanguíneo?

Um dado interessante foi obtido ao ser interpelado *"Você sabe o que são aglutininas?"* Nas análises foi identificado que 100% dos estudantes não responderam a pergunta no pré-teste e, doze participantes do pré-teste afirmaram nunca terem escutado falar em aglutininas. Esta afirmativa, possivelmente, está atrelada ao fato de que poucos professores abordam o conceito de aglutininas em sala de aula e, sendo somente evidenciado no ensino médio. Para fundamentar tal resultado Valadares e Resende (2009), corroboram com a ideia ao explicitarem que os livros didáticos do ensino fundamental, geralmente, não apresentam o conteúdo de grupos sanguíneos. E quando abordado na disciplina de ciências, mencionam apenas a determinação genética dos fatores ABO e Rh e, a importância de saber o tipo sanguíneo é tratada de forma bastante elementar.

No entanto, é notado no pós-teste que embora, somente, 30% dos estudantes desta amostragem tenham ofertado resposta corretas, 40% dos alunos tentaram desenvolver suas respostas. Este fato é considerável, pois demonstra algum conhecimento obtido pelo aluno (Vê gráfico 3).

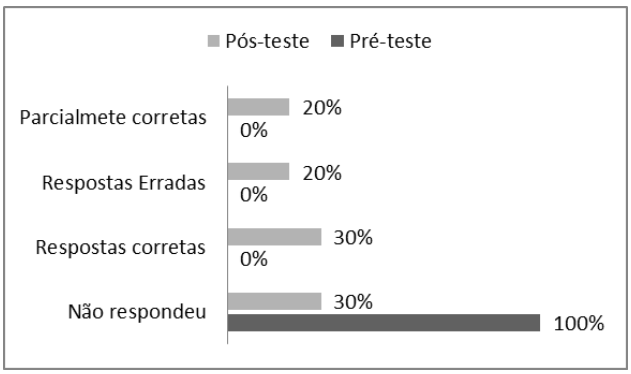


Gráfico 3. Você sabe o que são aglutininas?

Ainda segundo Valadares e Resende (2009) a determinação dos grupos sanguíneos é um conteúdo muito importante dentro do programa curricular de biologia, devido ao fato de permitir o professor tratar de diversos tópicos da genética, dentre os tópicos os autores citam a possibilidade de discutir a importância da genética aplicada à saúde como, por exemplo, das transfusões sanguíneas e da eritroblastose fetal. Em concordância com os autores, de fato, o tópico possibilita a abordagem da genética

aplicada à saúde, tendo em vista que o presente estudo permitiu que os discentes tomassem conhecimento e discutissem sobre o evento da eritroblastose fetal .

Nas respostas do pré-teste para a questão: *Você sabe o que é eritroblastose fetal?* Todos os participantes afirmaram não ter conhecimento sobre a doença. No pós-teste 30% responderam corretamente, outros 30% ofertaram respostas parcialmente corretas, já os 40% restante não souberam responder ao questionamento (Vê gráfico 4).

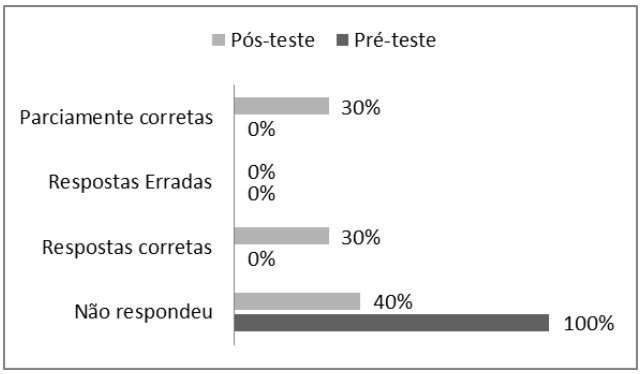


Gráfico 4. Você sabe o que é eritroblastose fetal?

Sendo um dos objetivos do projeto à sensibilização dos discentes quanto à importância de doar sangue e saber o grupo sanguíneo, houve bastante enfoque nesses dois quesitos. Assim, tanto no pré e pós-teste foi interpelado: *Qual a importância de saber o tipo sanguíneo?* Durante a análise dos dados do pré-teste 50% dos estudantes responderam corretamente a questão, já no pós-teste houve o acréscimo de um participante que ofertou a resposta correta (Vê gráfico 5).

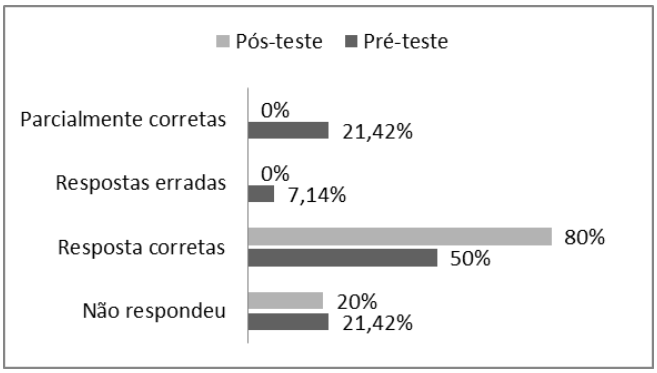


Gráfico 5. Qual a importância de saber o tipo sanguíneo?

Embora esta análise demonstre resultados pouco significativos para esta pergunta, vale salientar que, as respostas ofertadas pelos discentes no pós-teste se apresentam mais coerentes e científicas, demonstrando assim, que houve

amadurecimento nas respostas dos estudantes (Vê quadro 1). Os alunos demonstram também entendimento dos conceitos de *transfusão sanguínea*, *eritroblastose fetal*, *aglutinação e compatibilidade sanguínea*; além disso, é observada nas respostas a aplicação médica desses conceitos, principalmente, porque todos relacionam a importância de saber o tipo sanguíneo às causas de saúde.

Quadro 1: Comparação de fragmentos de respostas dos alunos antes e depois da execução do projeto. Para a questão: *Qual a importância de saber o tipo sanguíneo?*

Pré-teste	Pós-teste
"Porque caso ocorra algum acidente fica mais fácil para os médicos."	*"Porque não podemos receber um sangue que não seja **compatível** com o nosso, pois nosso corpo cria **anticorpos** contra o sangue recebido errado, esse pode **aglutinar** podendo causar a morte."*
"Pois todo mundo deve conhecer seu tipo sanguíneo para poder doar a outras pessoas que estão necessitando. Saber se é positivo ou negativo para não ocorrer problemas."	*"No caso de um acidente, no qual, o paciente precisa de uma **transfusão** urgente; quando uma mulher **(Rh-)** tem um bebê **(Rh+)** a **segunda gravidez** pode trazer **riscos**. Sendo assim, nestes dois casos conhecer o tipo sanguíneo é de extrema importância."*
"É importante caso venha precisar doar ou receber sangue."	*"Para facilitar o atendimento emergente de vítimas que necessitam de **transfusão**."*
"Facilita em caso de emergências."	*"Para não ocorrer **aglutinação** do sangue durante a transfusão."*

Fonte: arquivo pessoal.

Tal dado demonstra que as atividades executadas para abordagem desses conteúdos estão de acordo com os parâmetros exigidos pelos Pcnem (2014), o qual designa para o ensino médio a competência de formar o aluno de maneira que o faça se apropriar dos conceitos biológicos e compreender sua aplicabilidade, consequentemente, é possível afirmar que as atividades desenvolvidas neste projeto contribuíram para o entendimento da saúde como um valor pessoal e social.

Ao ser questionado: *Você sabe o que é fator Rh do sangue?* No pré-teste verifica-se que nenhum aluno respondeu a tal questionamento. No entanto, após aplicação do projeto observa-se que 70% dos discentes conseguem responder coerentemente, demonstrando que aprenderam o que é fator Rh (Vê gráfico 6).

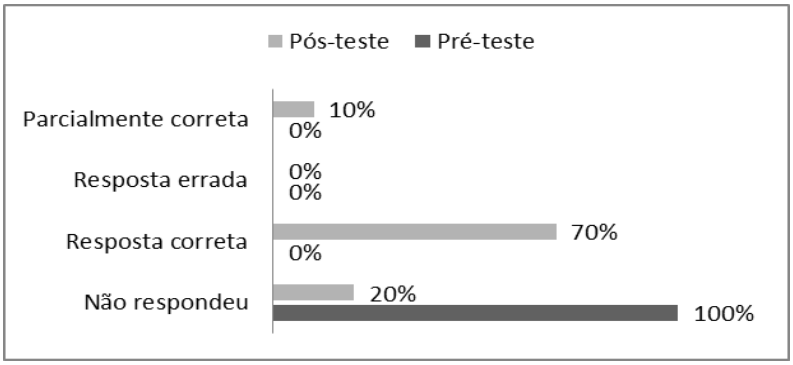


Gráfico 6. Você sabe o que é fator Rh do sangue?

Muitos professores ao aplicar novas as estratégias de ensino (ABP, experimentação problematizadora) percebem uma não aceitação por parte dos alunos. Historicamente, este comportamento está vinculado ao fato de que por muitos anos o ensino foi organizado de modo a privilegiar somente a transmissão do saber. Neste contexto, o professor atua como o dono do saber o qual transmite, sistematicamente, os conteúdos. Atualmente, com o avanço tecnológico do mundo globalizado e a grande quantidade de conhecimento que está sendo veiculado, nota-se a necessidade emergente de formar alunos para atuação na sociedade atual, largamente cercada por artefatos da sociedade científica e tecnológica (SASSERON E CARVALHO, 2011). Tal situação coloca em declínio a educação tradicional. Desta forma, para acompanha esta demanda global, busca-se mudança na forma de ensinar.

Desta forma, para avaliar a aceitação dos alunos com relação às atividades desenvolvidas neste projeto, foram realizados questionamentos referentes às etapas de aula experimental, de utilização de jogo com enfoque ABP e dinâmica temáticas.

Ao indagar se o projeto desenvolvido contribuiu tanto para formação deles quanto para aprendizagem em genética, é percebida nos resultados uma aceitação das atividades desenvolvidas, pois 90% dos dez alunos que responderam ao pós-teste afirmaram que as atividades desenvolvidas contribuem tanto para sua formação quanto para o aprendizado dos conteúdos de genética, os quais são considerados de difícil compreensão.

Com relação à dinâmica "Hemácia que passa-passa" das dez pessoas que participaram do pós-teste oito alunos ofertaram respostas que se enquadram na seguinte "*Foi muito interessante participar desta dinâmica, pois é uma nova forma de aprender coisas que parecem tão difíceis. Além disso, permitiu a interação entre os colegas fazendo um aprender com o outro."* Para justificar tal expressividade dos alunos

Matinez *et al*. (2008), afirmam que atividades inovadoras quando aplicadas de forma lúdica auxiliam a compreensão dos conteúdos teóricos de difícil entendimento e trazem contribuição para o processo de ensino-aprendizagem.

As respostas dadas para a pergunta referente à aula laboratorial, nove pessoas responderam e suas respostas se enquadram na seguinte *"Foi ótimo lá, pois vi como acontece a aglutinação do sangue, como é feito o exame para saber o tipo sanguíneo, os materiais usados, além de ser uma nova forma de aprender e ajudar a fixar o conteúdo aprendido em sala de aula"*.

Reis (2001) explicita que as atividades lúdicas, quando utilizadas de forma crítica e criativa, torna-se um material didático muito rico e interessante, os quais possibilitam ao educador ampliar sua ação educativa. Corrobora com essa ideia, os resultados obtidos para a questão referente à aplicação do jogo, na qual foi notadas três categorias de respostas diferentes. Três alunos afirmaram que o jogo ajudou muito na compreensão dos conceitos, entretanto, eles não justificaram como isso aconteceu. Cinco alunos explicitaram que a *"aplicação do jogo foi uma das etapas mais importantes, pois os fizeram usar, de fato, o aprendido em sala de aula além de permitir aprender uma pouco mais sobre o processo de cruzamento e da transfusão"*.

Tais respostas também podem ser embasadas com as afirmações de Miranda (2002), o jogo funciona como uma estratégia didática que facilitam o entendimento de conceitos de difícil compreensão. Além disso, é importante salientar que, o jogo aplicado despertou nos estudantes a experiência de aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo do projeto, suscitando neles o interesse para resolver situações problemas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao fim da execução deste trabalho percebeu-se que quando utilizado estratégias lúdica com enfoque ABP, dinâmicas temáticas e aulas experimentais para abordar e retomar os conteúdos abstratos de difícil compreensão, os alunos aprendem com maior facilidade. Além disso, observou-se que conteúdos abstratos quando trabalhados na perspectiva de motivar a busca ao conhecimento do aluno e envolvê-lo na construção do seu conhecimento tem resultado positivo sobre a aprendizagem dos discentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio-PCNEM. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias – PCNEM. Brasília-DF, p.33, 2014.

BARDIN, L. Análise de Conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2004.

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. *Revista Electrónica Ensenãnza de Las Ciencias*. Porto Alegre, n.1, p.165-175, 2007.

CID, M.; NETO, A. J. Dificuldades de aprendizagem e conhecimento pedagógico do conteúdo: O caso da genética. *Revista Electrónica Ensenãnza de Las Ciencias*. VII Congresso, Portugal, n. extra, p. 1-5, 2005.

CYRINO, E. G & PEREIRA, M. L. T. Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizado por descoberta na área da saúde: a problematização e a aprendizagem baseada em problemas. Cadernos de saúde pública, Rio de Janeiro, v.20, n.3, p. 780-788, 2004.

JUSTINIANO, S. C. B.; MORONI, R. B.; MORONI, F. T.; SANTOS, J. M. M. Genética revisando e fixando os conceitos. *Revista genética na escola.* Manaus, p. 51-53, 2006.

KRASILCHIK, M. Prática de ensino de biologia. 4ª ed. rev. ampl, 2ª reimpr- São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

LEITE, A. C. S.; SILVA, P. A. B.; VAZ, A. C. R. A importância das aulas práticas para alunos jovens e adultos: uma abordagem investigativa sobre a percepção dos alunos do PROEF II. *Ensaio Pesquisa em Educação e Ciências*. Vol. 7, n 3, 2005.

MARTINEZ, E. R. M.; FUJIHARA, R. T.; MARTINS C. Show da genética: Um jogo interativo para o ensino de genética. *Revista genética na escola.* São Paulo, p. 1-4, 2008.

MIRANDA, S. No fascínio do jogo, a alegria de aprender. *Linha críticas.* Brasília, v. 08, p. 21-34, 2002.

PEREIRA, B. B.; JÚNIOR, E. O. C.; BONETTI, A. M. Extração de DNA por meio de uma abordagem experimental investigativa. *Revista genética na escola*. Uberlândia, p. 20-22, 2010.

PINHEIRO, S. A.; COSTA. I. A. S.; SILVA, F. M. Aplicação e teste de uma sequência didática sobre sistema sanguíneo ABO no ensino médio de biologia. Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC. São Paulo, p. 2-8, 2013.

REIS, M. S. A. As revistas em quadrinhos como recurso didático no ensino de ciências. Ensino em Re-vista, v. 9, n. 1, p. 105-114. 2001.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: Uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*. São Paulo, v.16, p. 59-77, 2011.

VALADARES, B. L. B.; RESENDE, R. O. "Na trilha do sangue": O jogo dos grupos sanguíneos. *Revista genética na escola.* Rio de Janeiro, p. 10-16, 2009.

WILMO JÚNIOR, E. F.; FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R. Experimentação problematizadora: Fundamentos teóricos e práticos para a aplicação em salas de aula de ciências. *Pesquisa no ensino de química: Química nova na escola*. n 30, p. 34-41, 2008.

COMO OS INSETOS SÃO LEVADOS ÀS ESCOLAS: UMA ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS

Arthur Prado Fleury Magalhães (CEM Jardim Solemar/São José-SC e Obeduc – UFSC)
Adriana Mohr (CED – UFSC)

Resumo: O artigo analisa o tema Insetos em livros didáticos do Ensino Fundamental integrantes do Programa Nacional do Livro didático (PNLD) 2011. O grupo *Insecta* é o mais diverso da Zoologia e desenvolve inúmeras relações com ambientes naturais e sociedades humanas. Por sua vez, o PNLD é importante política pública, movimentando altas cifras e envolvendo muitos profissionais. O livro didático é um material frequente na sala de aula e pode influenciar a prática docente e as concepções discentes. A presente análise foi feita com critérios para três aspectos: texto, atividades propostas e abordagem. Os resultados revelam grande homogeneidade entre as obras, que ainda estão distantes do proposto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, principalmente no que tange à utilização da abordagem evolutiva.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Ensino Fundamental. Insetos. Livro didático.

INTRODUÇÃO

O livro é o recurso didático mais presente dentro das escolas (SILVA *et al*., 2009) e, segundo Delizoicov (1995), dada as características da população que frequenta a escola pública, muitas vezes este é o único livro acessível. Trabalhos apontam que o livro didático é um elemento central tanto para o professor, que por vezes, devido à excessiva carga horária ou falta de motivação, acaba por tomar o sumário do livro como plano de ensino, tendo-o como principal elemento bibliográfico para as aulas, como para os estudantes, como fonte de pesquisa e estudo (MOHR, 1994; SANTOS *et al*., 2007; ROSA; MOHR, 2010).

O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) objetiva prover as escolas públicas de ensino fundamental e médio com livros didáticos, dicionários e obras complementares. Este Programa implantado em 1985 é uma reformulação de programas anteriores e difere-se deles, principalmente, por funcionar a partir de triênios (cada livro é utilizado por três anos e cada etapa da educação básica – séries iniciais, séries finais e ensino médio – é atendida em um ano) e por atribuir ao professor a escolha dos livros didáticos utilizados na escola (BRASIL, 2013). Höfling (2006) afirma que o PNLD constitui-se em um dos mais amplos programas governamentais no mundo. Em 2013, o Programa investiu mais de 1,1 bilhão de reais destinados à aquisição e à distribuição de livros, atendendo um total de mais de 33 milhões de estudantes (BRASIL, 2013).

Lopes (2007) diz que o ensino de Ciências no Brasil é fortemente direcionado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), os quais sustentam que os objetivos da disciplina de Ciências no ensino fundamental sejam concebidos para a formação de um cidadão crítico, e afirma que estes balizam também os livros didáticos deste componente curricular. Nos livros didáticos, as recomendações dos PCNs são entendidas como essenciais, sendo citadas frequentemente no manual do professor de cada um deles. Igualmente, a adequação aos parâmetros é utilizada como um aspecto positivo do livro, quando a editora faz sua propaganda. No entanto, Rocha (2013), ao analisar os conteúdos de Zoologia em livros didáticos de Ciências, observa que o livro está distante de formar um cidadão crítico e autônomo, segundo objetivam a legislação e os PCNs.

Rocha (2013) também afirma que, em geral, os livros de Ciências e Biologia valorizam um ensino altamente teórico, estanque, descontextualizado, com raras possibilidades de interdisciplinaridade, não contemplando uma postura reflexiva e investigativa frente aos fenômenos estudados. Desta maneira o conhecimento não se constrói e o educando torna-se um figurante do processo (VASCONCELOS; SOUTO, 2003; ROCHA, 2013).

Segundo Malafaia e Rodrigues (2008), com o crescente investimento governamental na avaliação e aquisição de livros didáticos, os trabalhos que analisam estas obras são importantes, uma vez que o conteúdo veiculado por elas pode conter uma série de erros conceituais, abordagens inadequadas, imagens confusas, ou apresentar, de forma prejudicial, uma quantidade muito grande de informações para o aluno.

O ensino de conteúdos referentes à Zoologia é importante na medida em que os animais são o componente da biosfera que os humanos identificam mais facilmente desde a infância. As relações que a criança e o jovem desenvolvem com o reino animal são amplas e diversas, ultrapassando as fronteiras das disciplinas. Os inúmeros sentimentos que estes seres despertam nas crianças e jovens pode variar de curiosidade e empatia até preconceito, aversão ou medo (ESPINOLA, 2007).

Estes sentimentos são bem observados quando se trata do grupo dos insetos, o mais diverso da Zoologia, que representa sozinho cerca de 66% de todo o reino animal, com pouco mais de um milhão de espécies conhecidas. Os insetos podem representar desde um sinal de sorte até figurar como seres extremamente perigosos. Essa já poderia ser por si só uma das justificativas para estudar os insetos na educação básica, já que eles estão tão presentes em nosso cotidiano. Em termo das Ciências Biológicas, existem ainda diversas razões para se estudar insetos, já que este grupo de invertebrados, tão bem sucedido, pode dominar cadeias e

teias alimentares, tanto em volume, quanto em número; estão distribuídos por todo o planeta, em ecossistemas naturais ou modificados, terrestres ou aquáticos; são protagonistas de diversos processos ecológicos, além de terem impactos sociais na economia, medicina e cultura (COSTA-NETO; MAGALHÃES, 2007; GULLAN; CRANSTON, 2008).

No que tange à importância ecológica dos insetos, deve-se ressaltar que eles são essenciais para: reciclagem de nutrientes; propagação de plantas; controle das comunidades vegetal e animal tendo importante papel nas cadeias tróficas. A presença dos insetos na maioria dos processos ecológicos é fundamental, havendo inclusive insetos considerados espécies-chave, porque seu desaparecimento poderia levar um ecossistema inteiro ao colapso (GULLAN; CRANSTON, 2008).

O estudo e a utilização de insetos também é de interesse médico e veterinário, uma vez que eles podem desenvolver diversas formas de interações com humanos e outros animais como patógeno, parasita ou vetor. Além disso, os insetos podem ser utilizados como medicina alternativa ou complementar, tendo seu corpo ou produtos de seu metabolismo empregados na elaboração de medicamentos. Esta prática é conhecida como Entomoterapia (COSTA-NETO; PACHECO, 2005). Ainda existe o campo da Entomologia Forense, que estuda a sucessão de ocorrência de ínstares larvais e adultos de grupos de besouros, mariposas e moscas em cadáveres, podendo assim, o profissional perito, calcular o tempo decorrido da morte do indivíduo, e até mesmo as condições ambientais (GULLAN; CRANSTON, 2008).

Os insetos também são de interesse econômico, já que contribuem na polinização em cultivos de diversas frutas e podem ser criados tanto para a comercialização de produtos como para uso na alimentação humana e de animais domésticos (COSTA-NETO, 2000, 2011). Os insetos estiveram presentes em diversas representações religiosas e culturais ao longo da história, como os escaravelhos no Egito, as cigarras na China, libélulas na Mesopotâmia, formigas e lagartas para comunidades aborígenes na Austrália. A beleza e forma conspícua de borboletas, percevejos, besouros, libélulas e moscas também são admiradas e representadas nas artes plásticas.

Como pudemos ver, o estudo dos insetos compreende um panorama enorme de relações e peculiaridades que podem ser exploradas no ensino de Ciências com abordagens que valorizem o cotidiano dos alunos e que resgatem seus conhecimentos prévios.

METODOLOGIA

A análise dos conteúdos de insetos foi limitada ao tema “seres vivos” dos anos finais do Ensino Fundamental. Das onze coleções integrantes do guia de livros didáticos do PNLD 2011, apenas cinco delas eram utilizadas nesta rede municipal de ensino de Florianópolis. Analisamos livros de três dessas coleções, já que eram as utilizadas por 92% dos alunos matriculados na rede em 2011 (Orlandi, 2011). As três coleções e as respectivas abreviações utilizadas neste texto são: Barros e Paulino (2010), BP; Favalli *et al*. (2010), PR; Gewandsznajder (2010), FG. Nas três coleções o conteúdo de insetos é tratado no livro do 7º ano.

Organizamos **critérios de análise** sob cinco **aspectos** do livro didático: presença e organização do tema, texto, imagens, atividades propostas e abordagem. Para estabelecer os critérios de análise, levamos em conta trabalhos como os de Mohr (1994), Vasconcelos e Souto (2003), Espinola (2007), Lamarque e Terrazzan (2009), Rosa e Mohr (2010) e Orlandi (2011). Neste artigo, serão detalhados três dos aspectos que trouxeram os resultados mais relevantes. Estes aspectos e seus critérios são apresentados abaixo.

TEXTO

É toda a parte escrita do livro referente à apresentação e desenvolvimento do conteúdo. Os critérios estabelecidos foram: **qualidade científica do texto**; **utilização de terminologia científica**; **textos em destaque**; e **oportunidade de contextualização**. No primeiro foi verificado se os conhecimentos do livro didático estão de acordo com as publicações da última década especializadas no tema. O segundo critério analisou a forma como os termos científicos são apresentados e como se dá sua conceituação, se é implícita ou explícita (MOHR, 1994). O terceiro buscou compreender a função dos textos que se destacam (também chamados em outros trabalhos de textos adicionais ou complementares). O último critério deste aspecto verifica se o livro oferece oportunidades de contextualização do conteúdo ao cotidiano dos estudantes.

ATIVIDADES PROPOSTAS

Este aspecto inclui as proposições feitas pelo autor ao usuário da obra. Identificamos dois tipos de atividades: (1) questões, para as quais realizamos uma **classificação,** que pode ser situação-problema ou memorização conceitual (LAMARQUE; TERRAZZAN, 2009) e (2) atividades práticas, que envolvem, segundo Dourado (2001), atividades laboratoriais, trabalhos de campo, experimentos e demais práticas que envolvam pesquisa. Para estas, verificamos se há proposição de **atividade prática**, ou seja, se o livro estimula professores e alunos a realizarem experimentos científicos, observações e coletas em campo ou visitas a

museus e parques, entre outras possibilidades; e sua **viabilidade (**grau de facilidade e as condições de segurança das práticas propostas).

ABORDAGEM

O desenvolvimento do tema Zoologia (neste caso insetos) em materiais didáticos, pode ser feito a partir de diversas abordagens. Neste trabalho, definimos seis delas: Antropocêntrica, Ciclo de vida, Ecológica, Evolutiva, Morfofisiológica e Sistemática. Essas abordagens não são excludentes entre si, podendo acontecer conjuntamente em um mesmo trecho de texto. Para identificá-las utilizamos indicadores em trechos, parágrafos ou figuras e verificamos quais delas estão presentes, se há predominância de alguma e se elas estão relacionadas ou articuladas.

Os livros foram examinados individualmente e os resultados anotados em fichas-resumo e anotações descritivas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Texto

Em geral, o texto presente nos livros tem poucos erros conceituais. Foram encontrados equívocos no que tange ao processo de muda, desenvolvimento, riqueza taxonômica e sistemática, fisiologia e morfologia. O livro PR apresentou menor número de erros proporcionalmente ao número de páginas dedicadas ao tema.

A conceituação explícita, aquela que precede ou sucede imediatamente o termo, é bastante presente em BP e PR, em detrimento à conceituação implícita, caracterizada por levar o leitor a compreender o conceito por meio de analogias, do contexto ou da etimologia da palavra, por exemplo. FG utiliza ambas as conceituações em igual proporção. Nas partes analisadas das obras, existem palavras não conceituadas, mas que são trabalhadas em outros capítulos. Entende-se, entretanto, que o livro didático pode ser utilizado de forma flexibilizada, dependendo do planejamento do professor. Portanto, é um problema assumir que o capítulo anterior foi lido e que o posterior será, necessariamente, lido. Sugere-se que, nestes casos, o termo seja acompanhado de uma indicação para a consulta nos outros capítulos. Há glossário nas três obras (57 termos em PR, 76 em BP e 216 em FG). Excetuando-se PR, os livros não sugerem a consulta ao glossário. A utilização de termos científicos sem conceituação é problemática, pois a mensagem torna-se criptográfica.

Definimos como textos em destaque não somente aqueles com realce, mas todos que se apartam da sequência linear do texto principal. Poucos são os textos em destaque que

aparecem na obra para chamar atenção para algum detalhe e complementar informações do texto principal em pequenas caixas de texto. A maior parte dos textos destacados são seções previstas em cada coleção. Sua função e objetivos são explicitados na introdução do livro do aluno ou no manual do professor. Tais seções, segundo os autores, pretendem trabalhar com concepções prévias, instigar curiosidade, apresentar curiosidades, sugerir reflexões e discussões, mostrar a ciência no cotidiano e em aspectos sociais, instigar a busca de alternativas para problemas, aprofundar em temas, promover interação em grupo e sugerir experimentos.

Estes objetivos vão ao encontro da caracterização feita por outros autores acerca deste tipo de texto, sugerindo que esse modo de apresentação concentra tentativas de contextualização e de aproximação da realidade social dos estudantes, facilitando o aprendizado (VASCONCELOS; SOUTO, 2003; ALMEIDA *et al.*, 2008; DECIAN; TERRAZZAN, 2012). Nossa análise mostra que alguns dos temas presentes nos textos destacados compreendem insetos na saúde, insetos como pragas e drosófilas no contexto do desenvolvimento da genética. FG, apesar de apresentar poucas seções de textos adicionais, aborda dentro do texto principal e, com grande frequência, temáticas ausentes no texto principal das outras obras, como insetos sociais, relações ambientais e importância ecológica dos insetos e a importância econômica dos insetos.

Almeida e colaboradores (2008) verificaram um aumento de mais de 90% na presença de textos complementares em obras didáticas da década de 1980 para as mais recentes. Os autores acreditam que este fato relaciona-se à importância da contextualização nas tendências pedagógicas atuais. É importante entender como estes textos são apresentados, quais conteúdos trazem e como eles articulam-se com o texto principal, uma vez que estes podem ser considerados secundários, como apontam Decian e Terrazzan (2012), em relação à opinião de muitos professores. Mas, se levarmos em conta suas cores chamativas e imagens coloridas, pode-se considerar a possibilidade de ser o único ou o principal texto consultado pelos estudantes quando estes abrirem os livros didáticos.

As três obras analisadas oferecem oportunidades de contextualização, principalmente associadas a temas como presença de exoesqueleto, insetos como pragas, insetos como polinizadores, insetos como vetores de doenças e insetos no controle biológico. Foram encontradas cinco oportunidades de contextualização em BP, onze em FG e onze também em PR[1].

[1] Para exemplo de uma oportunidade de contextualização ver PÁGINA 194 em BARROS; PAULINO (2010).

A oferta de oportunidades para relacionar os conteúdos à realidade e cotidiano dos alunos, apesar de ser algo positivo, não garante que o trabalho será realizado desta maneira, uma vez que a utilização do livro didático pelo professor dependerá, entre outros fatores, da disponibilidade das obras e do preparo do professor para utilizá-las (NASCIMENTO; CARNEIRO, 2005).

Atividades propostas

Em geral, as três obras não incentivam atividades práticas. Foram encontradas duas propostas de atividades práticas. Em FG há uma sugestão de pesquisa em grupo que estimula visita a museus com coleções biológicas. Já em PR há uma proposta de coleta de invertebrados no solo, dentro da seção "Experimentando".

As três obras analisadas apresentam questões em seções ao final do capítulo onde se encontra o tema Insetos. Estas seções têm objetivos diferenciados, algumas tendendo a questões de memorização conceitual e outras para situações-problema. Apenas em PR há uma série de questões ao longo do capítulo, cujo objetivo é direcionar o estudo e instigar a curiosidade.

BP e FG possuem uma estrutura muito parecida, na qual predominam questões de memorização conceitual. Em ambos os casos há questões do tipo situação-problema no início e no final do capítulo. PR traz algumas questões do tipo situação-problema e, mesmo naquelas de memorização conceitual, foi observada a exigência de algum grau de reflexão. Nesta obra, as questões ao longo do capítulo também são sempre do tipo situações-problema.

Abordagem

A Tabela 1 apresenta o total de ocorrências de cada abordagem em cada livro analisado.

Há uma tendência entre os três livros na qual predominam as abordagens Morfofisiológica, Ecológica e Antropocêntrica. Em BP e FG há um maior equilíbrio e melhor distribuição dessas abordagens no livro.

Tabela 1. Total de ocorrências das abordagens nas três obras analisadas

Tipo de abordagem	Livro		
	BP	PR	FG
Antropocêntrica	12	19	22
Ciclo de vida	11	16	14
Ecológica	11	26	38

Evolutiva	5	3	6
Morfofisiológica	16	31	32
Sistemática	4	10	5
TOTAL	**59**	**105**	**117**

Em PR, ao menos no texto principal, há um domínio claro de descrição da morfologia funcional. Por outro lado, nesta mesma obra há um texto em destaque intitulado “insetos e o controle biológico” no qual estão apenas as abordagens Antropocêntrica e Ecológica. A abordagem Antropocêntrica está ausente no texto principal, já as abordagens de Ciclo de vida, Ecológica e Sistemática aparecem em mesma proporção.

Outra tendência verificada nas três obras é a escassa aparição das abordagens Sistemática e Evolutiva. Esta última ocorre apenas articulada com alguma característica morfológica ou ecológica do grupo.

No que diz respeito às questões, a abordagem do tema dos insetos nas três coleções recai principalmente sobre aspectos morfofuncionais. Em BP, em segundo lugar estão os aspectos de ciclo de vida e desenvolvimento. Em PR, exige-se um pouco mais sobre temas ecológicos. Já em FG, há equilíbrio entre questões com viés ecológico e de ciclo de vida, e questões com abordagem Antropocêntrica.

Apesar de haver alguma diferença na distribuição, frequência e modo de abordar os insetos nos livros didáticos, as três obras privilegiam certas abordagens em detrimento de outras. As questões em forma de exercício reforçam a memorização de informações sobre morfologia, ciclo de vida e relações ecológicas. Quando há questões reflexivas, a abordagem é quase sempre Antropocêntrica, com forte viés utilitarista.

Chama a atenção a pouca abordagem Evolutiva nestas obras, uma vez que no manual do professor dos livros analisados sempre é reforçada a conformidade da obra aos PCNs, e estes documentos apontam para um ensino de Ciências no qual a diversidade da vida deve ser entendida à luz das adaptações ao meio ambiente. Os PCNs também sugerem que os aspectos evolutivos sejam contemplados em diversos momentos do Ensino Fundamental (BRASIL, 1998). Publicações recentes também apontam a necessidade de se trabalhar a perspectiva evolutiva e os conceitos de adaptação nesses casos (TRINDADE *et al.*, 2012; ROCHA, 2013).

Verificamos pouca articulação entre as abordagens nas três obras. Em PR havia uma clara separação de abordagens por cada tópico trabalhado. Acreditamos que a articulação entre as abordagens é essencial para que a informação não se torne deslocada de um contexto.

A diversidade biológica se dá por meio da adaptação da morfofisiologia às condições ambientais. O estudo dos seres vivos apoia-se na sistemática e filogênese. Entre as várias relações ecológicas em que, por exemplo, os insetos participam, algumas compreendem as sociedades humanas, que vão reagir e relacionar-se culturalmente com estes animais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho revelou que as três obras analisadas apresentam características em comum, tais como: recursos textuais separados em seções específicas com objetivos determinados; textos em destaque ao longo e ao final dos capítulos com frequentes oportunidades de contextualização do ensino; insetos sempre abordados após apresentação dos artrópodes e de suas características básicas; poucos erros conceituais; uso satisfatório da terminologia científica; proposta de ensino compartimentalizada com pouca articulação de abordagens, privilegiando descrições morfofuncionais, descrições de ciclos de vida, pouco tratamento de aspectos ecológicos e um olhar depreciativo sobre os insetos sob uma abordagem Antropocêntrica.

Embora seja possível perceber pequenas variações entre uma obra e outra, os dados sugerem uma uniformidade do volume sobre seres vivos das coleções mais utilizadas na rede municipal de ensino de Florianópolis. Os livros analisados possuem essencialmente os mesmos pressupostos de ensino-aprendizagem, privilegiando os mesmos aspectos do conhecimento escolar de Ciências.

Os livros procuram possibilitar uma contextualização do ensino, trazendo assuntos da mídia ou fenômenos observáveis no cotidiano. Essas tentativas concentram-se nos textos em destaque, que possuem caráter complementar. Sugerem-se pesquisas mais aprofundadas para entender como estes textos são trabalhados pelos professores e encarados pelos alunos.

No que diz respeito às abordagens, as obras analisadas trazem uma escassa abordagem Evolutiva sobre os insetos, ao passo que, frequentemente, apresentam uma abordagem Antropocêntrica utilitarista. Entende-se que a abordagem Antropocêntrica é importante e não deve ser abolida. As relações homem-inseto são inúmeras e devem ser compreendidas em sua profundidade, por meio de seus aspectos sociais, econômicos, médicos, ambientais e éticos. Trindade e colaboradores (2012), ao pesquisarem as representações sociais de estudantes de ensino médio sobre insetos, salientam:

> [...] a importância da atuação da escola na desmistificação das concepções equivocadas sustentadas pelos estudantes em relação aos insetos. É preciso pensar em aulas sobre o assunto que problematizem as perspectivas antropocêntricas e utilitaristas e, além disso, levem em conta as dimensões ecológicas e evolutivas sobre os insetos: é preciso

> deslocar a abordagem dos assuntos relacionados ao estudo dos seres vivos de uma visão estritamente "pautada no humano" para uma perspectiva que leve em conta "as adaptações dos seres vivos aos seus ambientes, bem como suas relações com os demais seres vivos, sem uma leitura antropocêntrica de suas ações" (p. 48).

Diante desse panorama, percebe-se que as obras ainda estão distantes dos objetivos propostos por esses autores ou aquele proposto por Rocha (2013), que ressalta a compreensão crítica da biodiversidade animal e sua importância histórica evolutiva em comum aos seres humanos.

Trindade e colaboradores (2012) identificam que estudantes de ensino médio entrevistados possuem, em geral, uma imagem depreciativa dos insetos, centralizada na percepção de nocividade. Os autores sustentam que tal representação é fortemente influenciada pelo conhecimento adquirido por meio de interações e práticas sociais cotidianas, tais como informações da mídia, a aprendizagem da escola e a cultura popular. A pesquisa dos autores revela que o livro didático exerce uma grande influência nas representações sociais dos alunos sobre insetos.

O ensino da Zoologia sob uma perspectiva crítica pode auxiliar os educandos a refletirem sobre a biodiversidade, as relações ecológicas estabelecidas e como as sociedades humanas inserem-se nas relações com os diversos animais. A partir desta compreensão, suas ações serão embasadas a partir da ressignificação da sua compreensão sobre os seres vivos e o ambiente. Os insetos são animais que, na cultura ocidental, sofrem grande aversão disseminada culturalmente e pela mídia. Atualmente o ensino, influenciado pelos livros didáticos, não resolve este problema, ao tratar os insetos de forma descontextualizada do ambiente, insistindo na memorização de estruturas e características morfológicas e abordando sua relação com o homem de maneira utilitarista.

Em estudos anteriores sobre insetos em livros didáticos, há pouca preocupação com a forma de abordagem e como ela pode influenciar no ensino. Em geral, os trabalhos focavam na quantidade de informação trazida, área de mancha e qualidade científica, muitas vezes com uma rigorosa comparação do conhecimento escolar, presente nos livros didáticos, com o conhecimento científico (VASCONCELOS E SOUTO, 2003; ALMEIDA *et al.*, 2008). Acredita-se que este trabalho possa contribuir para o estudo deste importante aspecto do livro didático ao propor critérios de análise que podem estender-se para outros grupos zoológicos e até outros reinos.

Pesquisas acerca da seleção e uso dos livros pelos docentes ainda se fazem necessárias, uma vez que a relação dos profissionais com este material está em transformação. Alguns professores estão relativizando o uso destas obras servindo-se delas como material de

apoio (ROSA, 2013). Porém, uma lacuna ainda a ser preenchida é o estudo do uso dos livros didáticos pelos discentes. É importante entender as relações que este material estabelece nas instituições de ensino, uma vez que o governo investe centenas de milhões de reais anualmente para prover as prateleiras das escolas. Além disso, a pesquisa sobre livros didáticos é uma área que está longe de se esgotar, pois ela ainda gera resultados importantes para discussão da prática didática, além de fornecer opções de critérios de análise que podem ser úteis para os professores da educação básica no momento em que estes procederem à própria análise dos livros.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. V.; SILVA, L. S. T.; BRITO, R. L. Desenvolvimento do conteúdo sobre insetos nos livros didáticos de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 1, 17pp., 2008.

BARROS, C.; PAULINO, W. **Ciências:** 7º ano. São Paulo: Ática, 2010.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Ciências Naturais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. **Guia de livros didáticos**: PNLD 2011: Ciências. – Brasília: MEC/SEB, 2010.

_____. **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**. Programas - Livro Didático. 2013. Disponível em http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-dados-estatisticos. Acesso em: 13/07/2013.

COSTA-NETO. **Introdução à Etnoentomologia**: considerações metodológicas e estudos de casos. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2000.

_____. **Antropoentomofagia**: insetos na alimentação humana. Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana, Bahia, 2011.

COSTA-NETO, E. M.; MAGALHÃES, H. F. The ethnocategory "insect" in the conception of the inhabitants of Tapera County, São Gonçalo dos Campos, Bahia, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 79, n. 2, p. 239-249, 2007.

COSTA-NETO, E. M.; PACHECO, J. M. Utilização medicinal de insetos no povoado de Pedra Branca, Santa Terezinha, Bahia, Brasil. **Biotemas**, v. 18, n. 1, p. 113-133, 2005.

DECIAN, E.; TERRAZZAN, E. A. **O livro didático na organização de textos adicionais para o ensino de física**. In: XIV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2012, Maresias. Atas do XIV EPEF, 2012.

DELIZOICOV, N. C. **O professor de Ciências Naturais e o Livro Didático** (No Ensino de Programas de Saúde). Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Educação, Florianópolis, SC, Universidade Federal de Santa Catarina, 1995.

DOURADO, L. Trabalho prático, trabalho laboratorial, trabalho de campo e trabalho experimental no ensino de ciências – contributo para uma clarificação de termos. In:

VERÍSSIMO, A.; PEDROSA, A.; RIBEIRO, R. **Ensino experimental de ciências**. 3º v.: (Re)pensar o ensino das ciências, 2001.

ESPINOLA, C. R. R. **Aves na escola**: análise de livros didáticos do Ensino Fundamental. Trabalho de Conclusão de Curso, Florianópolis, SC, Universidade Federal de Santa Catarina, 2007.

FAVALLI, L. D.; ANGELO, E.; PÊSSOA, K. A. **Projeto Radix Ciências:** 7º ano. São Paulo: Scipione, 2010.

GEWANDSZNAJDER, F. **Ciências:** a vida e a Terra. 4. ed. São Paulo: Ática, 2010.

GULLAN, P. J. & CRANSTON, P. S. **Os insetos:** um resumo de entomologia. 3. ed. São Paulo: Editora Roca, 2008.

HÖFLING, E. M. **A trajetória do Programa Nacional do Livro Didático do Ministério da Educação no Brasil**. In: FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. (orgs). O livro didático de ciências no Brasil. São Paulo, Campinas: Editora Komedi, 2006.

LAMARQUE, T.; TERRAZZAN, E. A. **Física moderna nos livros didáticos do programa nacional do livro didático para o ensino médio (PNLEM)**. In: XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física. Santa Maria: UFSM, 10 pp. 2009.

LOPES, A. C. **Currículo e Epistemologia**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MALAFAIA, G.; RODRIGUES, A. S. L. Uma reflexão sobre o Ensino de Ciências no nível Fundamental da Educação. **Ciência & Ensino**, v. 2, n. 2, p. 1-9, 2008.

MOHR, A. **A Saúde na escola:** análise de livros didáticos de 1ª a 4ª séries. Dissertação (Mestrado em Educação), Instituto de Estudos Avançados em Educação, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 1994.

NASCIMENTO, G. G. O.; CARNEIRO, M. H. S. **O livro didático e a prática pedagógica**. In: V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005, Bauru. Atas do V ENPEC, 2005.

ORLANDI, E. M. **Análise do conteúdo de parasitoses em livros didáticos do ensino fundamental**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

ROCHA, A. L. F. **A possibilidade de uma abordagem crítica de zoologia:** das situações-limite à práxis pedagógica. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

ROSA, M. D. **Seleção e uso do livro didático na visão de professores de ciências:** um estudo na rede municipal de ensino de Florianópolis. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

ROSA, M. D.; MOHR, A. Os fungos na escola: análise dos conteúdos de micologia em livros didáticos do ensino fundamental em Florianópolis. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 5, n. 3, p. 95-102, 2010.

SANTOS, J. C.; ALVES, L. F. A.; CORRÊA, J. J.; SILVA, E. R. L. Análise comparativa do filo Mollusca em livro didático e apostilas do ensino médio de Cascavel, Paraná. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 3, p. 311-322, 2007.

SILVA, S. N.; SOUZA, M. L.; DUARTE, A. C. **O professor de ciências e sua relação com o livro didático**. In: TEIXEIRA, P. M. M.; RAZERA, J. C. C. R. (Orgs.). Ensino de ciências: pesquisas e pontos em discussão. Campinas: Komedi, pág. 147-166, 2009.

TRINDADE, O. S. N.; JÚNIOR, J. C. S.; TEIXEIRA, P. M. M. Um estudo das representações sociais de estudantes do ensino médio sobre os insetos. **Revista Ensaio**, v. 14, n. 3, p. 37-50, 2012.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de ciências no ensino fundamental - proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

USO DO PORTAL DO PROFESSOR E PONTOCIÊNCIA PARA DIVULGAR PRÁTICAS E JOGOS SOBRE A SELEÇÃO NATURAL

Diego Dayvison Dias (Departamento de Biologia Geral – Instituto de Ciências Biológicas – Universidade Federal de Minas Gerais UFMG - Bolsista UFMG/MEC)
E-mail: diegodayvison@gmail.com
Adlane Vilas-Boas (Departamento de Biologia Geral – Instituto de Ciências Biológicas – Universidade Federal de Minas Gerais UFMG)
E-mail: adlane@ufmg.br

Resumo: A Teoria da Evolução é um eixo integrador dos conteúdos de Biologia. Apesar disso, os professores encontram muitas dificuldades em ensinar a Evolução através de nosso atual modelo de aulas expositivas. Conteúdos como o de Seleção Natural são de difícil compreensão para os alunos por serem muito abstratos e distantes da sua realidade. Isso compromete o aprendizado da Biologia como um todo e é refletido no desempenho do Brasil em avaliações internacionais de ensino em Ciências. Esse artigo tem por objetivo propor práticas e jogos para o ensino da Seleção Natural que visam melhorar o aprendizado do aluno e discutir a importância dos portais do Professor e pontociência na divulgação de recursos didáticos.

Palavras-chave: Seleção Natural, Evolução, Ensino Investigativo, Práticas, Jogos, Portais, Internet, divulgação, recursos didáticos, materiais didáticos.

1. INTRODUÇÃO

A Teoria da Evolução é considerada o eixo central e integrador dos conteúdos de Biologia (BRASIL, 2006) e é, portanto, de grande importância para o aprendizado desta disciplina. A correta compreensão dos conceitos, mecanismos e processos evolutivos permite a aproximação com a natureza e a unificação dos conteúdos de Biologia, normalmente ensinados de forma fragmentada, mostrando que a natureza é dinâmica e integrada. Isso amplia o horizonte de aprendizagem do aluno, tornando-o mais consciente, crítico e reflexivo.

Apesar da importância dada aos conteúdos de Evolução, dificuldades conceituais e metodológicas representam grandes desafios para o seu ensino (Silva *et al*, 2012). Os complexos conceitos, de difícil visualização para o aluno, e os aspectos culturais e religiosos presentes no nosso meio sócio-cultural, geram conflitos entre a educação científica e o

sistema de crenças. Aliado a isso, podemos apontar também o despreparo e desconhecimento dos professores a respeito do assunto, e suas próprias crenças pessoais e religiosas. A não compreensão dos conteúdos por parte dos alunos leva-os a buscarem concepções alternativas e explicações para os fenômenos naturais incompatíveis com as teorias científicas (Tidon & Lewontin, 2004). Essas concepções são fortemente baseadas em suas visões de mundo e contexto cultural em que foram educados, persistindo mesmo após longo período

O modelo de ensino científico existente em nosso país prioriza a memorização de conceitos e o que está escrito no livro didático. Dessa forma, deixa-se de lado o desenvolvimento do raciocínio, capacidade de aplicação dos conteúdos, resolução de problemas e a experiência prática. Esse tipo de abordagem utilizada em Ciências, cria cidadãos desinteressados que não veem a ciência como um instrumento para resolução de problemas e com pouco interesse pela carreira de cientista, comprometendo toda a futura produção científica do Brasil.Nosso país não tem conseguido bons desempenhos em exames internacionais, como o PISA (Programme for International Student Assessment), demonstrando como o ensino de Ciências no Brasil não vai bem (Waiselfisz, 2009).

Uma alternativa muito interessante para a solução destes problemas é a utilização de práticas, jogos e uma abordagem investigativa nas atividades da disciplina de Biologia. Assim, o aluno é levado a raciocinar sobre um problema proposto pelo professor e buscar a solução deste problema pesquisando sobre assunto, aplicando o conteúdo aprendido através da prática.

A seleção natural, foco do material apresentado neste trabalho, é um dos principais conceitos da Teoria da Evolução e que, infelizmente, é também um dos menos compreendidos. Por ser muito abstrato, ele é de difícil aprendizado para o aluno. A não compreensão do conceito da seleção natural e da forma como ela atua, impossibilita o real aprendizado da teoria evolutiva. Dessa forma, torna-se necessário a utilização de uma abordagem que não seja apenas a aula expositiva no ensino desse conteúdo.

O compartilhamento de atividades didáticas com outros colegas vem sendo estimulado pelo Ministério da Educação (Carvalho *et al.* 2012). Nesse contexto é que portais como o Portal do Professor e o pontociência tornam-se um grande recurso para o Professor. Nestes sites, há uma grande variedade de sugestões de aulas e práticas que podem auxiliar o professor na busca de diferentes abordagens para os mais variados assuntos.

Através destes portais, muitos materiais produzidos por professores e alunos de cursos de licenciatura ganham visibilidade e podem chegar até as salas de aula. Apesar disso, infelizmente, estes portais ainda são desconhecidos para muitos professores e profissionais da educação. A experiência que relatamos aqui mostra que, ainda assim, os portais são uma importante ferramenta na divulgação de materiais didáticos.

2. OBJETIVOS

O presente artigo apresenta uma discussão sobre a importância dos portais do Professor e pontociência na divulgação e compartilhamento de uma aula contendo práticas e jogos sobre o tema Seleção natural.

3. DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

A aula "*Entendendo a seleção natural com práticas e jogos*", como o próprio nome diz, busca explicar os conceitos da seleção natural através de atividades práticas e jogos, com o intuito de facilitar a compreensão e o aprendizado destes conteúdos. Ela está disponível no seguinte endereço: http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=51175 onde encontram-se sua descrição, orientações para sua aplicação e links para o *download* das atividades.

As atividades foram publicadas por diferentes autores no Portal pontociência (www.pontociencia.org.br) e podem ser realizadas tanto em sala de aula quanto no Laboratório de Ciências. A compilação das diferentes atividades em uma única aula no Portal do Professor auxilia o estabelecimento de uma lógica pedagógica. Os autores são integrantes do portal pontociência sendo que muitos são licenciandos apresentando trabalhos preparados para a disciplina Laboratório de Ensino de Genética do curso de Ciências Biológicas da UFMG.

As atividades estão brevemente descritas a seguir:

- *Genética, Ecologia, Evolução! Os tentilhões de Darwin:* esta prática tem por objetivo rever as bases estruturais da genética e compreender como se relacionam com o ambiente e entre si, e como se aplicam na natureza. É uma espécie de representação da experiência vivida por Charles Darwin em sua viagem, onde os alunos são convidados a fazer observações semelhantes as do naturalista utilizando representações de diferentes espécies de tentilhões em EVA (Espumas Vinílicas Acetinadas), fazendo uma relação com DNA (Genótipo/Fenótipo).

Darwin ainda não conhecia sobre o DNA, e o professor pode mostrar aos alunos como este conhecimento teria ajudado ao ilustre cientista. No roteiro do aluno, encontram-se questões que direcionam a atividade e levam o aluno a raciocinar sobre o que ele está observando e a discutir suas respostas com seu grupo.



Fotos retiradas do roteiro postado no site do pontociência
http://www.pontociencia.org.br/imgdb/experimentos/790490af9de8810561998e1f1413d06b.jpg

- *Jogo das Populações:* esta atividade aborda assuntos de Genética, Evolução e Ecologia. O Jogo basicamente simula as variações de populações em ambientes que sofrem diversos eventos de chuvas, secas, predação, migração, entre outros. Com este jogo, o professor poderá de forma bem rápida e simples mostrar como diversos eventos naturais afetam as populações de seres vivos e como o ambiente vai selecionando as espécies que nele vivem.



Fotos retiradas do roteiro postado no site do pontociência

http://pontociencia.org.br/pdf/FOTOS_DO_JOGO.pdf

- *Aula dinâmica – Seleção Natural:* O objetivo desta prática é de que através de sua aplicação ocorra uma aprendizagem significativa sobre a seleção natural e a Evolução. É uma atividade bem simples e rápida. Apesar disso, por ser muito dinâmica e com efetiva participação dos alunos, torna-se bem divertida e permite uma ampla discussão abordando diversos assuntos.

- *Praticando a Seleção Natural:* é uma prática simples, em que é possível simular como a seleção natural procede e o que pode interferir neste processo. De maneira bem simplificada os alunos atuam como "predadores" de borboletas. Através da camuflagem das borboletas os alunos tem a oportunidade de ver uma das formas como a seleção natural atua na natureza, estratégias para evitar-se a predação, entre outros assuntos.







CORES / ALUNOS	AZUL	ROXO	ROSA	AMARELO	MARROM	TOTAL
ALUNO 1						
ALUNO 2						
ALUNO 3						
ALUNO 4						
ALUNO 5						
ALUNO 6						
ALUNO 7						
ALUNO 8						
ALUNO 9						
ALUNO 10						
TOTAL						

Fotos retiradas do roteiro postado no site do pontociência

http://www.pontociencia.org.br/experimentos-interna.php?experimento=289&PRATICANDO+A+SELECAO+NATURA

Os materiais necessários para a elaboração das atividades são fáceis de se encontrar, baratos e podem ser produzidos pelo próprio professor. Caso seja possível, seria interessante que o professor de Biologia faça esta atividade em conjunto com o professor de Artes, onde os materiais seriam produzidos pelos próprios alunos na disciplina de Artes. Essa seria uma forma bem construtiva de se trabalhar de forma interdisciplinar e de proporcionar uma maior participação do aluno, indo um pouco além das aulas de Biologia. Uma vez que o aluno seria responsável pela confecção do próprio material.

Na página da aula, no Portal do Professor, são disponibilizados roteiros do aluno editáveis para cada atividade, caso o professor queira fazer alterações para seus alunos.

Estão disponíveis, também, recursos complementares de áudio, animações e atividades para que o professor possa usar como material em sala durante as aulas ou como material de estudo, para a preparação da aula. Além disso, o professor pode ter acesso a modelos de relatórios de aula prática para que utilize como modo de avaliação das atividades. Estão acompanhados a estes modelos, instruções e um relatório preenchido, como exemplo, para auxiliar o professor em como o relatório deve ser escrito.

O relatório foi utilizado como ferramenta de avaliação dessas atividades, porque através dele o professor poderá fazer um bom diagnóstico do que os alunos puderam aprender com as atividades realizadas. Já que o aluno terá que descrever o que foi feito nas atividades, contextualizá-la para o leitor, registrar suas observações e apresentar conclusões. O que exige muitas habilidades dos alunos, como raciocíno, habilidade de escrita, além de, avaliar a capacidade de redigir textos e articular ideias.

4. VISIBILIDADE DAS ATIVIDADES NOS PORTAIS

Antes que esta aula fosse postada no site do Portal do Professor (http://portaldoprofessor.mec.gov.br/index.html) algumas atividades haviam sido publicadas no portal pontociência há bastante tempo. E tiveram um grande número de acessos desde sua publicação. A FIGURA 1 mostra o número total de vezes que estas atividades foram visualizadas desde sua publicação. É interessante o fato de que todas as atividades tiveram em média uma visibilidade mensal acima de 100 acessos. Isso mostra como existe um grande interesse por recursos didáticos diferentes por pessoas interessadas em ciência ou ligadas à educação.

FIGURA 1. Número total de acessos das atividades no portal pontociência e média de acessos por ano e por mês, desde a sua publicação.

Atividade prática	Data de publicação	Número total de acessos	Média de acessos por ano	Média de acessos por mês
Aula prática - Seleção Natural	7/10/2009	10517	2276,41	189,84
Genética, Ecologia, Evolução! Os tentilhões de Darwin	16/5/2013	1895	1895	157,92

Jogo das populações	7/5/2013	1200	1200	100
Praticando a Seleção Natural	15/6/2009	8715	1782,21	147,39

A FIGURA 2 mostra o número de acessos da sugestão de aula com todas as atividades desde sua publicação no Portal do Professor em 2014. Com pouco mais de três meses já contava com 1649 acessos. Consideramos este um valor alto, que pode ser justificado pela grande amplitude que o Portal do Professor possui e pelo interesse na busca de recursos didáticos para as aulas de Seleção Natural. Isso reforça a ideia de que os professores têm dificuldades em aplicar o conteúdo e por isso buscam no portal materiais que possam ajudá-lo. A média mensal de acessos da aula de 454,27 é quase 4 vezes maior que a média de visualização de qualquer uma das atividades escolhidas do pontociência.

FIGURA 2. Número de acessos da sugestão de aula no Portal do Professor e a sua média mensal e diária de visualizações.

Data de publicação	Número de acessos até 18/05/2014	Média de acessos por mês	Média de acessos por dia (108 dias)
30/1/2014	1649	454,27	15,27

A importância destes dois portais fica evidenciada no caso das práticas *Jogo das Populações* e *Genética, Ecologia, Evolução! Os tentilhões de Darwin.* Ambas foram atividades de uma disciplina, Laboratório de Ensino em Genética, do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), ministrada pela Professora Adlane Vilas-Boas. Foi solicitado que as atividades criadas pelos alunos fossem publicadas no site do pontociência, desconhecido para muitos alunos. Do contrário, estas atividades dificilmente teriam sido divulgadas e talvez nem chegassem às salas de aula. Assim sendo, é necessário que seja mostrada aos alunos a existência destes canais de divulgação para que os materiais produzidos estejam disponíveis aos profissionais de Educação, tornando-se uma alternativa a artigos e revistas de Educação.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades propostas visam a proporcionar ao aluno uma visão mais clara de como a Seleção Natural acontece na natureza. Essa forma lúdica de se estudar o assunto permitirá que o aluno veja, e execute, na prática os conceitos abstratos do livro. Isso fará com que o aluno se coloque no papel de cientista, dando-lhe uma pequena mostra de como é realizado este trabalho.

Esse "exercício da Ciência" pode fazer com que o aluno se interesse por esta, e abandone a visão de que os conteúdos de Biologia são "chatos" e apenas uma memorização de nomes. Dependendo de como o professor abordar estas atividades, o aluno terá a oportunidade de buscar o conhecimento por si só. Através de suas observações, raciocínio e da pesquisa, com a orientação do professor. Essa abordagem investigativa desperta no aluno a curiosidade e o sentimento de desafio ao defrontá-lo com um problema no qual ele deverá colocar em prática o que aprendeu e buscar aquilo que ele não domina. Concluímos enfatizando a importância do uso de portais eletrônicos como do MEC e pontociência para a divulgação de aulas criadas por diferentes usuários. Neles um grande número de pessoas tiveram acesso a estes materiais, que de outra forma dificilmente seriam divulgados. Estes Portais mostram-se como uma alternativa a outros meios de publicação de materiais didáticos, como artigos publicados em revistas de Educação, muitas vezes desconhecidos ou inacessíveis para muitos professores.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais (Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias). Brasília: 2002, 144p.

CARVALHO, A. A.; GARCIA, J. S.; MATEUS, A. L.; VILAS-BOAS, A. Pontociência: portal colaborativo para o compartilhamento de experimentos em Ciência. *Revista da SBEnBio/Associação Brasileira de Ensino em Biologia*, V. 5, p. 10, 2012.

PONTOCIÊNCIA. Em <http://pontociencia.org.br/>. Acesso em: 18 maio. 2014.

PORTAL DO PROFESSOR. Em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/estatisticas.html>. Acesso em: 18 maio. 2014.

SILVA, T.G.R.; ROSA, V.L.; DUSO, L. Explicações para o fenômeno evolutivo da

resistência bacteriana por universitários cristãos. *Revista da SBEnBio/Associação Brasileira de Ensino em Biologia*, V. 5, 2012.

TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. Teaching Evolutionary Biology. Genetics and Molecular Biology, Brazil, 2004, n. 1, v. 24, p. 124-131.

WAISELFISZ, J.J. O ensino das Ciências no Brasil e o PISA. São Paulo: Sangari, 2009. 126 p.

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS(ABPs) COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO APRENDIZAGEM SOBRE EDUCAÇÃO ALIMENTAR

Narjara Cinthya de Freitas Vitoriano (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)Bruna Rânelly Rodrigues de Lima(Universidade Federal do Rio Grande do Norte) Renata Rafaela Alves Gomes(Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
Ivaneide Alves Soares da Costa (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)
Angélica Érica da Silva Sotero (Universidade Federal do Rio Grande do Norte)

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivoavaliar as contribuições do uso de ABPs relacionadas à temática da educação alimentar, de modo a permitir que os alunos reflitam os seus hábitos alimentares relacionando-os à qualidade de vida. Tal experiência constitui-se uma das ações desenvolvidas no âmbito do PIBID BIOLOGIA da Universidade federal do Rio Grande do Norte. Pode-se perceber que o uso das ABPsna sequencia de atividades favoreceu a discussão e debates a cerca da temática da educação alimentar, criando possibilidades para que os alunos pudessem expressar seus conhecimentos, refletir sobre seus hábitos e mudar suas posturas frente às questões da temática alimentar, pois perceberam os riscos de uma dieta desequilibrada por meio das questões problemas trabalhadas.

1. INTRODUÇÃO

O mundo vem passando por diversas mudanças ambientais, tecnológicas e sociais. Com essas mudanças, o modo de viver das pessoas também vai se transformando, de modo a tentar acompanhar as mudanças ocorridas. Dentre estes processos de transformações se encontram os hábitos alimentares dos indivíduos, que têm se tornado cada vez mais prejudiciais à sua saúde, baseados em alimentações rápidas (fastfood), de má qualidade e desequilibradas no que diz respeito aos nutrientes necessários para uma dieta saudável.

Diante dessas mudanças nos hábitos alimentares e do crescente número de doenças decorrentes da má alimentação, a prática da educação alimentar se faz cada vez mais necessária. Segundo Valente (2002), esta prática é adequada quando contribui para a

construção de seres humanos saudáveis, conscientes de seus direitos e deveres, assim como sua responsabilidade para com o meio ambiente. Segundo BRASIL (2001), não há espaços mais privilegiados para trabalhar esta prática, do que o ambiente familiar e a escola. BOOG (1997) define que toda orientação que vise à prevenção de algumas doenças causadas pelo mau hábito alimentar que garanta uma vida saudável pode ser considerada educação alimentar.

Outra definição de educação alimentar é citada por FAGIOLI e NASSER (2006), que a define como “uma variedade de experiências planejadas para facilitar a adoção voluntária de hábitos alimentares ou de qualquer comportamento relacionado à alimentação, que conduz à saúde e ao bem estar”. Portanto, quaisquer práticas que sensibilizem os alunos no sentido de perceberem que as mudanças nos hábitos alimentares sãoimportantes para sua qualidade de vida, já são práticas válidas na perspectiva da educação alimentar.

Neste sentido, é importante que o professor utilize estratégias metodológicas que possibilitem trabalhar esta temática transversal na escola, mediante a importância dela para o próprio desempenho escolar do aluno. Mediante esta necessidade, o uso da abordagem por problemas (ABP) vem se destacando como uma importante ferramenta no processo de ensino-aprendizagem na área de Ciências Naturais.Sakai e Lima (1996) relatam que essa metodologia é formativa à medida que estimula uma atitude ativa do aluno em busca do conhecimento e não meramente informativa como é o caso da prática pedagógica tradicional.

A aprendizagem baseada em problemas tem como inspiração os princípios da escola ativa, do método científico, de um ensino integrado e integrador dos conteúdos, dos ciclos de estudos e das diferentes áreas envolvidas, em que os alunos aprendem a aprender e se preparam para resolver problemas, BERBEL (1998, p.152). É fundamental que os problemas que nortearão o aprendizado dos alunos sejam relacionados ao seu cotidiano, em acontecimentos do seu dia a dia, pois segundo Hmelo-Silver (2004),elas motivam a participação dos estudantes, uma vez que eles se deparam com questões realistas e possíveis de serem resolvidas com a experiência dos próprios alunos.

É essencial, portanto,que o professor propicie situações didáticas que possibilitem aos alunos pensarem, refletirem e expressarem seus conhecimentos, e o uso de ABPsproporcionar isto, pois"permite aos alunos a oportunidade de considerar como os conhecimentos por eles obtidos se relacionam com o problema que eles têm em mãos. Isso os obriga a perguntar o que eles têm de saber. A ABP tem o potencial para ajudar alunos a se tornarem pensadores reflexivos e flexíveis, capazes de utilizar o conhecimento para agir", Hmelo-Silver (2004, p. 261).

Nesta perspectiva, o presente trabalho teve por objetivoavaliar as contribuições do uso de ABPsrelacionadas à temática da educação alimentar, de modo a permitir que os alunos reflitam os seus hábitos alimentares relacionando-os à qualidade de vida.

2. PERCURSO METODOLÓGICO

Este trabalho constitui-se uma das ações desenvolvidas no Âmbito do PIBID BIOLOGIA da Universidade federal do Rio Grande do Norte, em uma escola pública de ensino médio no município de Natal/RN. O trabalho foi elaborado em uma sequencia de atividades, com duração de três meses e composta por cinco etapas: 1ª etapa: Conhecendo os hábitos alimentares dos alunos; 2ª Etapa: Reconstrução da dieta em forma de pirâmide alimentar; 3ª Etapa: Elaboração de resumos; 4ª Etapa: Reprodução de a pirâmide alimentar móvel; e 5ª Etapa: Culminância do projeto, conforme descrito por VITORIANO et al (2014).Neste presente artigo dar-se-á ênfase às contribuições do uso de ABPsna temática da educação alimentar.

Como parte da primeira etapa do trabalho, os alunos construíram seu próprio cardápio alimentar por meio de imagens de alimentos disponibilizados, de modo que ficaram livres para fazer isto. Com o objetivo de trabalhar as consequências para a saúde decorrentes do mau hábito alimentar, foram utilizadas questões problemas relacionadas a doenças que podem ser desencadeadas por uma dieta desequilibrada.

Ao todo foram trabalhadas cinco doenças: hipertensão, diabetes, anemia, obesidade e gastrite. Os alunos ainda não tinham visto os conceitos sobre essas doenças, elestiveram acesso apenas às questões, sem estarem identificadas quais as doenças remetidas. Os conteúdos das enfermidades foram trabalhados ao longo das discussões das questões problemas. Desta forma, eles tiveram um tempo para discutir a questão

entre si e associar os sintomas descritos à possível doença relacionada. O objetivo do uso destas questões foi incentivaros alunos a utilizarem de seus conhecimentos préviospara responder as questões, de modo que eles percebessem que o desencadeamento de tais doenças pode está associada ao modo como se alimentam.As questões problemas trabalhadas se encontram abaixo:

Hipertensão

Um trabalhador foi ao médico se queixando de constantes dores de cabeça e tonturas. Após uma conversa o médico constatou que o homem tinha uma alimentação muito rica em sal, e que agora precisaria tomar remédios todos os dias para controlar o bombeamento de sangue pelo coração. Qual a possível doença diagnosticada pelo médico? Como deve ser a alimentação deste trabalhador após esse diagnóstico?

Anemia

Uma pessoa esta sentindo tonturas, fraqueza, e está muito pálida. Em um exame de sangue ficou constatado que o nível de hemoglobina no sangue estava baixo. O médico recomendou que esta pessoa comesse bastante carne vermelha e feijão, além de fígado. Qual a provável doença essa pessoa apresenta? Por que foi recomendado que ela comesse esses tipos alimentos?

Diabetes

João foi diagnosticado com uma doença que afeta o metabolismo da glicose, onde esta molécula não consegue ser quebrada devido a falta ou má absorção de insulina, um hormônio cuja função é quebrar a glicose para transformá-la em energia. Agora João terá que diariamente injetar certas quantidades de insulina no sangue para controlar os níveis de glicemia. Qual doença João apresenta? Quais alimentos ele deve evitar?

Obesidade

Uma criança foi ao médico e este deu diagnostico de acumulo excessivo de gordura corporal, associado a problemas de saúde. Esta criança não costuma correr, nem brincar, apenas gosta de ficar no computador. Além disto, suas comidas favoritas são doces e salgadinhos, comendo varias vezes ao dia, ainda é muito fã de refrigerante. Se

esta criança continuar com estes hábitos alimentares o que pode ocorrer com ela? Além de praticar exercícios físicos o que ela deve fazer para reduzir seu peso?

Gastrite

Júlia foi diagnosticada com uma inflamação na mucosa do estômago, que pode ser classificada como aguda ou crônica. Muitas vezes essa está associada à azia devido à acidez do estômago. Embora não seja os alimentos a causa principal do desenvolvimento desta doença, eles têm papel fundamental, tanto no auxílio do tratamento quanto na prevenção. Qual a provável doença de Maria? Quais alimentos ela deve evitar consumir?

Após os alunos discutirem sobre as questões e chegarem a um consenso sobre qual doença o problema estava relacionado, eles socializaram com os demais grupos, e puderam confrontar ideias, expressar seus conhecimentos prévios sobre as doenças levantadas nas questões problemas e refletir sobre a relação destas com seus hábitos alimentares. Aproveitando os conhecimentos expressos pelos alunos e as discussões dos grupos, foram trabalhadas essas cinco doenças, enfatizando sobre suas principais características, incluindo sintomas, causas e a relação com a alimentação.

Depois de discutidas as doenças, os alunos então puderam rever as suas respostas iniciais, de modo a perceberem se realmente a sua respectiva questão problema estava relacionada à doença que eles haviam pensado inicialmente. Posteriormente, eles socializaram e discutiram com todos sobre suas reavaliações. Neste momento, os estudantes foram orientados a discutirem e relacionarem as doenças abordadas com seus respectivos cardápios, de modo a refletirem se seus hábitos alimentares poderiam ser desencadeadores de algumas dessas doenças.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo das atividades propostas foram perceptíveisas mudanças de postura dos alunos frente a seus hábitos alimentares, em que os mesmos perceberam a necessidade de reeducarem sua alimentação, ou, ao menos, refletirem sobre ela. Este processo de reflexão por parte dos estudantes foi possibilitado principalmente por meio do uso das

ABPs, pois ao tratar de doenças tão comuns e recorrentes, os alunos logo compreenderam e chegaram a uma resposta para a problemática, associando corretamente os sintomas presentes na questão á sua respectiva doença relacionada.

Na questão problema relacionada à hipertensão o grupo de alunos logo diagnosticou a doença. Quando perguntado a eles o porquê dessa conclusão, todos alegaram o fato da dieta do indivíduo ser muito rico em sal. Quando perguntado a eles qual a relação do excesso do sal com o bombeamento do sangue pelo coração, os mesmos não conseguiram estabelecer relações contundentes, o que mostra a superficialidade de conhecimentos que eles têm em associar apenas a hipertensão em relação ao sal, sem cientificamente saber o porquê desta relação. A partir das discussões e questionamentos que foram surgindo, foi explicado mais profundamente sobre a hipertensão e sua relação com o sal, por meio de vídeos e imagens.

Na questão problema relacionada à anemia, os alunos também logo chegaram à conclusão do diagnóstico da doença, utilizando a própria experiência para argumentarem. Dois dos alunos relataram que já tiverem a doença e que o médico havia indicado justamente o que a questão problema se referia: fígado e feijão. Logo, os demais alunos começaram a relatar sobre pessoas conhecidas que também já apresentaram a doença. Ao longo dos relatos muitos questionamentos começaram a surgir: *"professora, por que quando a gente tem anemia dentro do olho fica amarelado?"; "Por que temos que comer bastante fígado, feijão e verdura quando estamos com anemia? "Por que ficamos pálidos?"*. Todas estas questões foram trabalhadas ao longo da aula sobre a anemia, e quando os alunos conheceram a função da hemoglobina no sangue, logo começaram a fazer as relações e chegar às respostas dos questionamentos levantados, por meio do intermédio do professor. Estes questionamentos e dúvidas surgidos pelos alunos evidencia o quanto instigante e motivador é o uso de questões problemas,pois envolvem fatos relacionados ao cotidiano do aluno, possibilitando que o mesmo participe de forma mais efetiva do processo de aprendizagem, facilitando a aquisição de conhecimentos.

A questão problema trabalhada sobre o diabetes também levantou muitos questionamentos e explicações por parte dos alunos. O grupo também conseguiu chegar ao diagnóstico, utilizando como principal argumento o fato do paciente ter usado insulina. Quando perguntado a eles qual a relação da insulina com o açúcar, um dos

alunos falou: *"é por que a insulina irá ajuda a baixar o açúcar no organismo"*; *" A insulina vai retirar o excesso de açúcar no organismo e levar para a urina pra ser eliminada*". Através das respostas pode-se perceber que eles tinham ideia sobre o assunto em questão, mas os conhecimentos não estavam fundamentados, e, portanto, possuíam erros conceituais e concepções alternativas. À medida que o assunto foi sendo tratado ao longo das discussões, os estudantes conseguiram esclarecer e organizar suas ideias prévias em relação ao assunto trabalhado.

A questão sobre a obesidade talvez tenha sido a mais fácil para os alunos compreenderem e diagnosticarem. O interessante desta questão foi que os alunos não apenas associaram a obesidade à alimentação, mas conseguiram estabelecer relações mais abrangentes, como o próprio estilo de vida atual da sociedade. Um dos alunos falou algo bem interessante neste sentido: "*Professora, hoje em dia com a tecnologia as pessoas não fazem muitos esforços, é tudo muito fácil e rápido, até as comidas são preparadas mais rapidamente, daí as pessoas engordam cada vez mais*."; Na fala de outro aluno ficou evidenciado a relação entre a obesidade e a prática de exercícios físicos *"As pessoas também comem demais e não se preocupam em praticar exercícios, e isso também contribui mais e mais pra elas engordarem"*. Com essas discussões percebe-se que os alunos, por meio das questões problemas, conseguiram ter uma visão difusa em relação ao tema obesidade, e perceber que um conjunto de fatores interfere no desencadeamento deste distúrbio, e não apenas os hábitos alimentares.

A questão problema sobre a gastrite foi a que mais os alunos sentiram dificuldade em diagnosticar, e isso talvez se deva ao fato dessa doença não ser tão comum ao cotidiano deles quanto às demais. O grupo não chegou ao consenso sobre a doença, e a maioria dos alunos falou que a questão se tratava da azia. Quando questionado o porquê dessa resposta eles argumentaram o fato da questão falar sobre a acidez no estômago. Eles foram então questionados sobre quais doenças provocam a azia, e alguns falaram sobre a gastrite. Foi então perguntado se eles conheciam alguém com gastrite, e uma aluna falou: "*minha mãe já teve, e o médico proibiu ela de comer alimentos ácidos, tipo refrigerante"*. A partir desta fala da aluna vários questionamentos e discussões foram surgindo e ao longo da abordagem sobre essa relação dos alimentos ácidos com o estômago, e os alunos conseguiram identificar que a questão tratava mesmo sobre a gastrite.

A partir da socialização e discussão das ABPs, os alunos relataram experiências vividas por familiares e amigosreferentes às doenças trabalhadas nas questões problemas, e conseguiram associar estas doenças aos hábitos alimentares dessas pessoas, percebendo que existe grande influencia destes no desencadeamento de problemas de saúde. Este processo de socialização dos alunos foi importante e é uma característica da aprendizagem baseada em problemas, pois segundo GADOTTI (1991, p. 135), "o diálogo e as perguntas abrem o espaço novo das respostas que não foram preparadas". Desta forma, os alunos ficam livres e mais à vontade para expressarem seus conhecimentos e experiências.

Os alunos também propuseram várias soluções para a prevenção das doenças, dentre as quais, a mais comentada foi a prática de exercícios físicos aliada a uma alimentação balanceada. Muitos alunos pensaram até na questão da sustentabilidade, apontando alimentos mais saudáveis e baratos, como por exemplo, substituir alimentos industrializados pelos caseiros, como as hortas que podem ser facilmente cultivadas em casa.

O uso da abordagem baseada em problemas se mostrou importante para que o aluno pudesse repensar seus hábitos alimentares relacionando às doenças trabalhadas nas questões, em que eles mesmos perceberam a necessidade de mudançasem relação à sua alimentação, pois os próprios relataram que estavam susceptíveis a essas doenças, devido à sua dieta desequilibrada e desproporcional. Desta forma, os alunos foram construindo seus próprios conceitos e entendimento, sempre mediados pelo professor. Isto vai ao encontro do que afirma DEELMAN E HOEBERIGS(2009, p.82), ao falarem que "aprender é um processo ao longo do qual os conhecimentos são construídos de maneira ativa, o que representa outro extremo de receber os conhecimentos passivamente, mediante instrução".

Esses resultados qualitativos puderam ser observados nos fragmentos de respostas dos alunos, presentes no trabalho de VITORIANO et al (2014), como visto a seguir:

"Percebi que a vida não é só doces e gorduras... os alimentos que são essenciais, comemos em pouca quantidade."

"Descobri que alguns alimentos que fazem parte da minha alimentação diária não são saudáveis."

"Contribuiu para que eu mudasse meus hábitos alimentares, me ajudou na escolha de alimentos mais nutritivos como, por exemplo: As frutas e os legumes."

"Me fez refletir sobre a minha alimentação de como ela não está nada saudável."

"Nós adolescentes estamos com uma alimentação muito comprometida, comemos muitas gorduras, como os lipídios."

"O projeto ajudou muito em relação a qual alimento podemos comer de forma que não nos faça mal, pois se comemos exageradamente podemos ter problemas de saúde."

"... agora penso melhor antes de comer lipídios."

"A pirâmide alimentar nos mostra que o que está na base é o que deve ser mais consumido e o que esta na ponta é os que você não pode consumir toda hora só de vez em quando."

Logo, pode-se perceber que o uso das ABPs aliadas a uma sequencia de atividades favoreceu a discussão e debates a cerca da temática da educação alimentar, criando possibilidades de os alunos expressarem seus conhecimentos prévios e refletirem sobre seus hábitos, adotando assim uma postura diferente frente a essas questões relacionadas à alimentação, pois perceberam por meio das questões problemas, que os riscos para quem adota uma dieta desequilibrada são reais, podendo trazer complicações para o resto da vida. Estas mudanças de posturas reflexivas puderam ser observadas quando os alunos foram orientados a reelaborarem seus cardápios, visto que os mesmos foram bem diferentes dos cardápios iniciais, o que reflete na sensibilização provocada nos alunos frente à necessidade de adotar uma alimentação mais equilibrada.

Portanto, os resultados do projeto se mostraram altamente positivos mediante o alcance dos objetivos iniciais, de modo que os alunos puderam repensar seus hábitos alimentares respaldados de conhecimentos aprendidos durante as atividades propostas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados apresentados, pode-se perceberque o uso das ABPs favoreceu aos alunos associarem as suas experiências sobre os conhecimentos das doenças discutidas nas questões, facilitando assim a reflexão sobre as consequências que os maus hábitos alimentares podem desencadear, comprometendo a qualidade de vida. Quanto àprática docente, o projeto foi de suma importância por proporcionar aos licenciandosum estreitamento com os alunos e o planejamento articulado de atividades que pudessem atender aos objetivos propostos, e isto foi importante para perceber o quanto este planejamento é necessário ao se executar atividades como essas. Além de muito gratificante é um estímulo para os docentes em formação quando se organiza e aplica um projeto com este, pois se vivenciam experiências que muito acrescentam pessoalmente e profissionalmente.

5. REFERENCIAS

BOOG, M.C.F. **Educação nutricional: passado, presente, futuro**. Revista de Nutrição, Campinas, 10(1): 5-19, 1997.

BERBEL, N. A. N. **A Problematização e a Aprendizagem Baseada em Problemas: Diferentes Termos ou Diferentes Caminhos?** ***Interface: Comunicação, Saúde, Educação***. Vol. 2, n° 2, Fevereiro, 1998, p. 139-154.

BRASIL. MEC/**Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. História da Merenda Escolar** - 1954 a 2001.Brasília: FNDE 2001.

FAGIOLI, D.; NASSER, L.A. **Educação nutricional na infância e na adolescência: planejamento, intervenção, avaliação e dinâmicas.** São Paulo: RCN, 2006. 244p.

GADOTTI, Moacir (1991**). Pensamento pedagógico brasileiro**. São Paulo: Ática.

HMELO-SILVER, C. E. **"Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn?**"*Educational Psychology Review*.Vol. 16, n° 3, September, 2004, p.235-266.

OLIVEIRA, S. P.Thébaud-Mony A. **Estudo do consumo alimentar: em busca de uma abordagem multidisciplinar**. Revista Saúde Pública 1997, vol. 31, p. 201.

SAKAI, M. H.; LIMA, G.Z. **PBL: uma visão geral do método**. Olho Mágico, Londrina, v. 2, n. 5/6, n. esp., 1996.

ROSA, C. W.; FILHO, J. P**.** A. Evocação Espontânea do Pensamento Metacognitivo das Aulas de Física: Estabelecendo Comparações com as Situações Cotidianas**. Investigações em Ensino de Ciências.** V.17 n.1, 2012, P.7-19.

VITORIANO, N. C.; LIMA, B. R. R.; GOMES, R.R.A; **COSTA, I. A. S.. (Des) estruturando a pirâmide alimentar como percepção de hábitos alimentares**. In: III Seminário nacional de ensino e III simpósio de pós-graduação em educação da UERN: currículo, aprendizagens, saberes., 2013, Mossoró. Anais do III seminário nacional de ensino III simpósio de pós-graduação em educação da UERN: Currículo, aprendizagens, saberes. MOSSORÓ: UERN, 2013. v. 03. p. 112-119

VALENTE, F. (org.). **Direito Humano à alimentação: desafios e conquistas**. São Paulo: Cortez, 2002.

YUS, R. **Temas Transversais** . Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

OS PROCESSOS INVESTIGATIVOS NA FORMAÇÃO DO EDUCADOR DO CAMPO NA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA

Thais Gabriella Reinert da Silva (Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica – Bolsista CAPES)
Néli Suzana Quadros Britto (Departamento de Metodologia de Ensino – UFSC)
Sylvia Regina Pedrosa Maestrelli (Departamento de Biologia Celular, Embriologia e Genética - UFSC)

RESUMO
Este artigo apresenta resultados parciais da pesquisa que investiga a Licenciatura em Educação do Campo – Área de Ciências da Natureza e Matemática da UFSC, no qual se tem como foco os processos investigativos que orientam o projeto político pedagógico desse curso. Imerso nas discussões sobre a interdisciplinaridade, o ensino de ciências e a pesquisa na formação de professores, este trabalho já aponta elementos para reflexão sobre a relação teoria/ prática na formação do educador do campo, desafiado a investigar a realidade do campo e ressignificá-la a partir dos conhecimentos da Biologia, da Química, da Física e da Matemática.
Palavras-chave: Ciências da Natureza e Matemática, Educação do Campo, Formação de Professores, Pesquisa.

1. Introdução

A proposição de cursos de Licenciatura em Educação do Campo se insere no bojo das políticas públicas de educação[1] comprometidas com o atendimento qualificado à escolarização dos anos finais do Ensino Fundamental e Médio nas escolas do campo, no sentido da construção de escolas que considerem o universo cultural e as formas de aprendizagem dos sujeitos do campo, onde ocorra o reconhecimento e legitimação dos saberes construídos a partir das experiências de vida desses sujeitos. Em consonância com os princípios de uma Educação do Campo, de consideração do campo como lugar de vida e de desenvolvimento, não cabe pensar esta formação a partir de uma educação que seja *para* o campo ou somente *no* campo, mas cabe pensar a construção de uma prática educativa que

[1] Em 2002 foram instituídas as Diretrizes Operacionais para a Educação Básica nas Escolas do Campo, e mais tarde, em 2009, Diretrizes Político Pedagógicas para as Licenciaturas em Educação do Campo foram especificadas no Edital de Convocação nº 09, de 29 de abril de 2009.

considere os saberes dos povos do campo. Os elementos que auxiliam na proposição de uma prática educativa diferenciada nesta formação de professores são a formação por área de conhecimentos; a interdisciplinaridade; e a alternância[2] entre Tempos Comunidade (TC) e Tempos Escola/Universidade (TU). Estes estão ancorados nos pressupostos de uma educação que visa transformar a realidade do campo, e que para isto propõe desenvolver no futuro educador um olhar investigativo sobre esta realidade:

> Esta concepção de pesquisa põe em prática um dos princípios fundamentais da Educação do Campo, que é integrar ao processo de formação do educador uma estratégia individual e coletiva de intervenção social transformadora da realidade das escolas e comunidades do campo, por meio da produção de um conhecimento pertinente durante esse processo de intervenção, em diálogo com o conhecimento científico acumulado (MOLINA; SÁ, 2011, p. 56).

No caminho para a concretização desta intervenção social transformadora está a construção de uma formação que tenha na realidade o seu ponto de partida e de chegada, o que implica numa organização curricular que permita este diálogo com a realidade, e uma equipe docente multidisciplinar que trabalhe de forma coletiva a fim de refletir sobre a realidade a partir de uma abordagem interdisciplinar.

Este artigo versa sobre a construção dos processos investigativos[3] na formação de educadores do campo. Temos aqui o compromisso de socializar e debater sobre a dinâmica de pesquisa construída nesta formação inicial por entender que no seu fundamento estão concepções de ciência, conhecimento e realidade determinantes de uma organização curricular que pensa a relação teoria/ prática na formação de professores de Ciências e Biologia. Entendemos que seja importante estabelecer o diálogo com o ensino de Ciências e Biologia pelo caráter inovador com que esse campo de conhecimento contribui na compreensão dos fenômenos do campo catarinense, que através da leitura da realidade exige a articulação dos conhecimentos biológicos aos conhecimentos físicos, químicos e matemáticos.

[2] No caso da educação brasileira, a Pedagogia da Alternância teve seu início em 1969 no Estado do Espírito Santo, contudo os quarenta anos de experiências nas CEFFAs - Centros Familiares de Formação por Alternância-, dentre estes existem basicamente três tipos: Casa Familiar Rural (CFR), Escola Família Agrícola (EFA) e Escolas Comunitárias Rurais (ECOR). Constitui uma formação baseada na alternância entre tempos/espaços formativos escolares (ou universitários) e familiares (ou comunitários). Apesar de existirem há décadas, formações baseadas na alternância ainda são experiências principiantes no meio acadêmico. (Teixeira *et al.* 2008). No caso da LEdoC a alternância ocorre entre um período formativo na universidade (Tempo Universidade) e um na comunidade de origem do licenciando (Tempo Comunidade).

[3] Optamos por nos referir à pesquisa que está sendo investigada neste trabalho como "processos investigativos" por compreender que esta se diferencia dos demais significados dados ao termo "pesquisa" no campo teórico da formação de professores.

Esta dinâmica preza também por uma formação menos tecnicista, nos moldes do que era a formação de professores nas décadas de 60 e 70 (AZEVEDO et al., 2012), e nos abre caminhos para a reflexão sobre o papel da educação científica na leitura da realidade e no entendimento da necessidade de transformação desta, ao propor o envolvimento dos professores na construção do conhecimento quando no tratamento científico dos problemas.

2. Metodologia

Na pesquisa em foco optamos por uma abordagem de investigação de natureza qualitativa, tendo como objetivo reconhecer o construto acadêmico-profissional sobre pesquisa de parte da equipe docente da LEdoC/UFSC. Nesta perspectiva, entendemos que a descrição e compreensão do contexto são mais importantes que a verificação e confirmação de hipóteses (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

Inicialmente analisamos os Projetos Políticos Pedagógicos e a matriz curricular do curso, para depois complementar nossa investigação com a entrevista semidirigida reflexiva, apontada por Szymanski (2008) como solução no estudo de significados subjetivos e tópicos complexos, cuja investigação com instrumentos de formatos mais fechados e padronizados não seria ideal. A construção dos roteiros de entrevista se deu a partir de questões balizadoras dos processos investigativos do curso: o quê se entende por pesquisa; por que se pesquisa; para quê se pesquisa; quem pesquisa e como se pesquisa. Foram realizadas entrevistas semi-estruturadas reflexivas para a coleta de dados referentes às concepções da equipe docente da LEdoC que remetem à construção dos processos investigativos do curso por entender que este procedimento permite a reflexão conjunta (entrevistador e entrevistado) sobre o tema investigado. Cada entrevista constou de dois encontros, sendo o primeiro para um aquecimento e uma exploração inicial de percepções do sujeito, e o segundo para retomada de aspectos que a pesquisadora considerou necessários na construção de uma reflexão sobre o tema. Neste artigo são apresentadas as análises parciais de 02 entrevistas, devido ao processo de coleta de dados ainda estar em andamento. As entrevistas foram gravadas e transcritas, e as transcrições foram disponibilizadas aos docentes, caso desejassem alguma modificação, seguindo posteriormente para as análises.

Os critérios de análise dos dados são as cinco questões de objetivação ou crítico-reflexivas (o quê, por que, para quê, para quem, como). Tendo por base Freire (1994), mais especificamente a perspectiva de compreensão da totalidade no processo de desenvolvimento

de postura crítica frente às situações-limite[4], o estabelecimento das cinco questões de objetivação atende ao compromisso de efetivação da práxis, unindo a reflexão à ação na medida em que questiona não só a ação (O quê) ou o método (Como), mas também os objetivos da ação (Para quê), a justificativa para a ação (Por que) e os sujeitos envolvidos na ação (Quem/Para quem).

Esta metodologia apresenta distintas dimensões: epistemológica, analítica e pedagógica. É epistemológica na medida em que fundamenta o estabelecimento deste problema de pesquisa considerando toda uma totalidade, ou seja, que nos possibilita a consciência de que nossas práticas enquanto pesquisadoras demandam clareza de intencionalidade. É analítica na medida em que permite tanto a construção de instrumentos de coleta de dados quanto a análise destes, explicitando nestes dois momentos a definição, intenção, justificativa, método e sujeito da prática investigada. Por fim, pedagógica na medida em que estabelece ao sujeito entrevistado outro patamar de reflexão, ao exigir de sua prática investigativa docente uma explicitação de intencionalidades e justificativas, uma possibilidade de metodologia pensada a partir destes, e uma reflexão sobre os sujeitos envolvidos no processo educativo.

Considerando a dimensão analítica deste percurso teórico metodológico, o procedimento de análise consistiu na leitura intensa das transcrições das entrevistas na busca por falas que explicitassem concepções sobre os processos investigativos do curso. Após identificação das falas, realizamos um diálogo destas concepções com as perspectivas de formação do educador do campo, refletindo sobre o construto acadêmico-profissional da equipe docente referente à pesquisa no contexto da consolidação das Licenciaturas em Educação do Campo enquanto projeto de emancipação dos povos do campo e de construção da formação na Área de Conhecimento de Ciências da Natureza e Matemática.

3. Primeiras aproximações...

Para um efetivo reconhecimento da construção dos processos investigativos no curso, apresentamos em seguida trechos da fala de duas docentes a partir dos critérios de objetivação. Neste artigo não nos dedicaremos à análise dos documentos do curso, mas sim

[4] De acordo com Freire (1994), situações-limite são dimensões concretas e históricas de uma dada realidade que desafiam os homens. Quando vistas criticamente oferecem uma série de possibilidades de superação na direção de ser mais, na direção da humanização.

aos elementos emergentes das entrevistas. As duas entrevistadas participaram ativamente da construção da base curricular do curso[5].

A partir da análise inicial destas duas entrevistas que podem ser consideradas como pilotos, podemos construir um quadro para representação dos elementos emergentes dos resultados parciais:

Quadro 1. Representação do construto docente sobre os processos investigativos na LEdoC/UFSC

Critério	Construto
O que é a pesquisa	• Processo ao longo do curso que consiste em olhar e problematizar a realidade do campo; • Processo de investigação de problemáticas que gera demandas aos componentes curriculares, elemento de construção curricular; • Processo de observação, análise e sistematização de dados: possibilita a reflexão sobre a construção do conhecimento.
Como ela se materializa	• Pedagogia da Alternância: elemento de organização curricular que prevê não só o contato alternado com a realidade do campo, mas o diálogo entre o Tempo Comunidade e o Tempo Universidade. • Formação por Área: elemento de organização curricular que pretende a interdisciplinaridade e demanda o estudo de uma realidade complexa, interdisciplinar. • Trabalho coletivo docente: Planejamento e avaliação docente coletivos nos processos investigativos, elemento que envolve: tempo, formação, linha teórica, concepção de Educação do Campo, entre outros. • Seminários de avaliação: Momento de apresentação das atividades que dialogaram os TC com os TU, e avaliação coletiva dos mesmos pelas distintas turmas do curso. • Investigação Temática: Opção teórico-metodológica atual do curso na estruturação dos processos investigativos do curso.
Por que se pesquisa	• Estruturação da Área de Ciências da Natureza e Matemática: a pesquisa sobre a realidade justifica a escolha dos conteúdos a serem trabalhados destas ciências. • Possibilidade de reflexão sobre o conhecimento científico: ao investigar a realidade e relacionar saberes dos povos do campo aos conhecimentos historicamente sistematizados, propõe-se que se reconheça o campo como local de produção de conhecimentos e de organização. • Necessidade de efetivação de um currículo integrado: a pesquisa é capaz de articular todas as disciplinas, rompendo com as barreiras disciplinares existentes em outras formações.
Para quê	• Formação de um professor diferenciado, com uma prática

[5] Destacamos a participação de uma das docentes como coordenadora do curso durante os primeiros quatro anos do curso.

se pesquisa	pedagógica que considere mais do que a rol de conteúdos já estabelecidos: considere os sujeitos do campo e as necessidades desta realidade, ou seja, com um olhar problematizador. • Conscientização de que a produção do conhecimento não se dá de forma neutra, mas que pode ocorrer no campo para a emancipação destes povos. • Desenvolvimento de habilidades de escrita e leitura como compensação da defasagem de ensino no campo. • Formação do professor pesquisador.
Quem pesquisa	• Os sujeitos que participam dos processos investigativos são os licenciandos, seus professores/orientadores e os professores das escolas envolvidos com o PIBID. Em alguns momentos a comunidade e a escola podem participar de forma mais ampla.

A análise das entrevistas e a construção do quadro acima nos permitem fazer algumas inferências. Em relação ao critério da essência da investigação (O quê), até o momento identificamos diversos elementos nas falas sobre o que seriam os processos investigativos no curso: olhar problematizador, processo, reflexão, princípio da pesquisa e investigação para a construção curricular da área de CN e MTM. Determinadas falas associam o desenvolvimento de um olhar problematizador com a perspectiva de professor pesquisador, indicando um possível lócus de reflexão futura, dadas as diferentes vertentes do papel da pesquisa na formação e atuação docente. De acordo com Molina e Sá (2011) a investigação da realidade do campo durante os TC e o tratamento destes dados durante os TU caracterizam uma ruptura do paradigma predominante no ensino e na pesquisa, a partir do tratamento da realidade não mais como exemplo ilustrativo da ciência, mas como centro em torno do qual as ciências e outras formas de conhecimento se articulam.

Ao olhar para as afirmações das docentes entendemos que há uma aproximação destas concepções de pesquisa com a investigação-ação proposta por Carr e Kemmis (1988), no sentido de investigação como estratégia de melhoria de uma dada realidade.

No que concerne a visão das entrevistadas sobre como a pesquisa se materializa na LEdoC/UFSC são apresentados os seguintes aspectos: 1) o trabalho coletivo docente, 2) a construção da área de Ciências da Natureza e Matemática a partir da Investigação Temática, e 3) a Pedagogia da Alternância.

Como primeiro elemento o planejamento conjunto por equipes multidisciplinares é citado pelas docentes como base metodológica dessa organização curricular tão diferenciada. De acordo com as entrevistadas, não raro são encontrados dois a três professores durante uma aula onde são analisados os dados trazidos do TC, e a própria compreensão de como os dados

coletados devem ser trabalhados ao longo dos componentes curriculares se efetua durante os planejamentos conjuntos. Não raras também são as dificuldades de diálogo entre os docentes dos distintos campos de conhecimento:

> Nós somos seres disciplinares, não interdisciplinares. Nós não temos uma formação interdisciplinar, nós temos uma formação disciplinar. [...] Nós temos medo de evidenciar pro outro pequenas falhas, pequenas incompreensões, nós temos dificuldade de aceitar a ideia do outro que tem um marco teórico diferente do nosso. (E1).

Nas palavras desta mesma docente "[...] ter um clima de cooperação é remar contra a corrente. É isso o que a gente faz na Educação do Campo, a gente tenta instaurar outra perspectiva de trabalho".

Em relação ao elemento da Pedagogia da Alternância citado como uma das ações de materialização da pesquisa, as falas docentes nos ajudam a apontar a existência de um tipo de alternância característico no curso, na medida em que parece não ocorrer apenas um regime de alternância no formato de momentos dissociados de formação (TC e TU). Há indícios de que a alternância do curso seja efetivamente pedagógica, aproximando-se da alternância chamada por Queiroz (2004) de integrativa, na qual é estabelecida uma articulação entre os meios de vida comunitários, políticos, sócio-profissionais e escolares em uma unidade de tempos formativos. Como evidência desta profunda relação entre os distintos tempos e espaços formativos, a entrevistada E1 declarou "Eu trabalho a escola, é alimento. É alimento pro debate. Estes dados que eles vão trazendo alimentam a minha disciplina diretamente".

Em relação à visão das docentes sobre a finalidade dos processos investigativos do curso, estas apontam uma série de elementos que vão desde o desenvolvimento de habilidades de leitura e escrita, desenvolvimento de um olhar problematizador, formação de professor pesquisador e reflexão sobre a produção do conhecimento científico, até a estruturação da Área de CN e MTM.

As docentes expressam uma preocupação de que a pesquisa permita a discussão dos mesmos objetos explicitados por Antunes-Rocha et al. (2011, p. 23), de onde se tem que é necessário olhar e investigar para transformar "o modelo escolar que produz analfabetos, evasões, distorção idade/série, baixo salário dos docentes, precariedade das instalações físicas, fragilidade pedagógica, escassez de oferta para as séries finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio". Suas afirmações nos permitem inferir que esta visão dos processos investigativos na formação docente corrobora com a apresentada por Molina e Sá (2011, p. 56), que entendem a pesquisa enquanto um

> [...] Conjunto articulado de ações formativas que respondem à necessidade de costurar teoria-prática, articulando conhecimentos ao mesmo tempo em que realiza uma intervenção social. Esta concepção de pesquisa põe em prática um dos princípios fundamentais da Educação do Campo, que é integrar ao processo de formação do educador uma estratégia individual e coletiva de intervenção social transformadora da realidade das escolas e comunidades do campo, por meio da produção de um conhecimento pertinente durante esse processo de intervenção, em diálogo com o conhecimento científico acumulado. Nesse sentido, trata-se de um exercício teórico prático individual e coletivo de produção de conhecimento, voltado para os desafios de intervenção social identificados junto às escolas, comunidades e organizações sociais de origem dos estudantes.

Percebemos que há preocupação por parte das docentes de que a produção de conhecimento ao longo do curso seja intencional, que leve em consideração os conhecimentos produzidos pelas populações do campo além dos conhecimentos científicos historicamente acumulados. Há o entendimento de que a reflexão sobre essa construção do conhecimento seja necessária ao educador que vai atuar no campo, e que coerentemente, a formação deva possibilitar essa reflexão por meio da pesquisa.

No que concerne às justificativas das docentes para o estabelecimento de uma dinâmica de investigação tão acentuada, um dos elementos emergentes é de que o entendimento do contexto só é possível mediante articulação de diferentes disciplinas, e por isso a concepção de currículo integrado dá sentido à pesquisa no curso. O currículo integrado é um modelo de currículo que se caracteriza pela ausência de territórios disciplinares, propondo o alcance de metas interdisciplinares a partir de uma profunda interconexão conceitual e estrutural entre as disciplinas.

Outros dois elementos são apontados para justificar os processos investigativos do curso: auxílio na organização das populações do campo por meio da reflexão sobre o conhecimento científico, e a necessidade de construção da Área de Conhecimento de Ciências da Natureza e Matemática. Uma das entrevistadas cita que a pesquisa tal como é realizada na formação se justifica pela ausência de discussões de cunho social na área científica. No entendimento desta docente, as ciências possuem um cunho muito mais empírico do que social, e a reflexão social destes conhecimentos científicos seria então essencial para a formação do educador do campo em Ciências da Natureza e Matemática, justificando a presença dos processos investigativos do curso.

Por fim, em relação à visão das docentes sobre os sujeitos envolvidos nos processos investigativos, ambas enxergam a participação conjunta dos docentes e discentes do curso, em alguns casos citando nomes de docentes mais envolvidos com os processos realizados ao

longo dos estágios curriculares envolvendo a Investigação Temática Freireana. Os professores são vistos como orientadores de seus alunos, acompanhando-os também nos TC. As falas remetem a pouca participação dos professores da escola e da comunidade nos processos investigativos, principalmente devido à distância geográfica das comunidades em relação à universidade onde acontece a maior parte das discussões. Ainda sim, surgem indícios de que a Investigação Temática Freireana, na busca pelo que é problemático e significativo às comunidades do campo, elenque a escola e a comunidade como participantes do processo investigativo. Por fim, ambas apontam para os projetos PET (Programa de Educação Tutorial) e PIBID (Programa de Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) como lócus de participação dos professores das escolas do campo na investigação sobre as realidades do campo.

4. Perspectivas

Uma formação de professores de Ciências da Natureza e Matemática com uma abordagem interdisciplinar e com uma organização curricular que preza a relação entre teoria e prática ao longo de toda a formação vem sendo o desafio concreto da Licenciatura em Educação do Campo. O processo investigativo construído pelos docentes não indica uma proposição de pesquisa com foco exclusivo na investigação da prática docente da sala de aula, mas, contextualizada no cotidiano da comunidade escolar e pautada pela historicidade dos movimentos sociais do campo, resulta de um compromisso com a transformação da realidade atual do campo brasileiro.

Acreditamos que as concepções de realidade e conhecimento que pautam os processos investigativos do curso se aproximem da perspectiva de Demo (2006, p. 29), onde a pesquisa adquire cunho explicitamente político e transformador, não alegando neutralidade científica nem admitindo uma realidade pronta e disponível à mente de todos. Ao olhar para a pesquisa no curso desta perspectiva, concordamos com Demo (2006) de que há que se entender a ciência a partir de uma concepção histórico-estrutural: o objeto que investigamos é construído por nós (DEMO, 2006). Nesta relação de construção pode habitar a esperança da transformação, pois na medida em que investigamos não deixamos o investigado intacto materialmente e desvelado conscientemente, mas o fazemos para transformá-lo simultaneamente ao desvelamento.

Nestes moldes, a pesquisa enquanto processo ao longo de toda a formação é entendida nesta licenciatura como leitura da realidade, investigação sobre uma realidade complexa que

não somente a sala de aula, mas sim todo um contexto onde a escola do campo está inserida: o próprio campo. Este compromisso com a emancipação dos povos do campo a partir da construção de processos escolares e comunitários é materializada atualmente nesta formação por meio da Investigação Temática Freireana, na qual temáticas significativas para a comunidade do campo são identificadas e estudadas. A opção pela Investigação Temática enquanto estruturadora dos processos investigativos do curso tem uma historicidade, por meio do ingresso de docentes com trajetória de pesquisa e ensino nesta perspectiva. A articulação dos elementos que compõe a Investigação Temática com os elementos que compõe a alternância pedagógica vem sendo construídos em processo, e a análise da construção dessa relação pode ser um dos aspectos para reflexão mais profunda deste trabalho futuramente.

Disto entendemos esta opção teórico metodológica como possibilidade de construção curricular da própria formação, a partir da necessidade de estruturação da Área de Conhecimento de CN e MTM. Apesar de inicialmente a perspectiva Freireana destinar-se à alfabetização de jovens e adultos, esta foi transposta posteriormente para experiências de Reorientações Curriculares no Brasil no âmbito da formação continuada de professores atuantes nas escolas de redes públicas de ensino (SILVA, 2004). Deriva que o estudo da realidade como referência para a formação de professores para a Educação do Campo é uma discussão relativamente nova, e nos cabe explicitar algumas de suas concepções fundamentais.

A Investigação Temática constitui uma prática curricular diferenciada e comprometida com a transformação das contradições em programas de ensino, na qual o levantamento preliminar da realidade é parâmetro para respostas do tipo “o que”, “por que” e “como olhar” com a comunidade escolar e seu entorno. Entendemos a Investigação Temática como um marco diferencial de concepção educacional, o que se evidencia na proposição das cinco etapas (Freire, 1994), articuladas aos princípios da pesquisa participante: a) levantamento preliminar, através de conversas informais para coleta dos dados sobre as condições da localidade; b) análise de situações-codificações, trabalhando com os dados coletados na etapa anterior, e escolha das situações que serão codificadas, através do trabalho da equipe interdisciplinar de especialistas; c) diálogos descodificadores–problematização, com a identificação da cultura primeira dos envolvidos sobre a situação escolhida e seu diálogo-questionamento através de diálogos entre a equipe de especialistas e os educandos/as; d) redução temática, quando ocorre o estudo sistemático e interdisciplinar dos dados da etapa anterior e são elaborados os temas articulados pelos conteúdos das distintas áreas de

conhecimento pelas equipes multi- ou interdisciplinares de especialistas; e) trabalho em sala de aula.

Esta prática curricular exige o comprometimento com a atuação e formação de educadores que adotem uma postura investigativa sobre a própria prática e sobre a realidade mais ampla, recorrendo a subsídios teóricos que lhes auxiliem na compreensão do processo educativo e dos fenômenos externos a escola. Esta perspectiva vem ao encontro das finalidades da Licenciatura em Educação do Campo, sob uma concepção de currículo que se contrapõe à fragmentação de conhecimentos, na medida em que o processo de Investigação Temática proposto por Freire (1994) tem como pressuposto a realização de uma educação problematizadora e dialógica, na qual o estudo interdisciplinar durante o processo não consiste na negação das disciplinas em sua constituição e historicidade, mas na valorização destas na potencialidade de, em conjunto e articuladas pelo coletivo docente, auxiliar na interpretação da realidade em suas várias dimensões, não mais de forma fragmentada como a disciplinarização dos conteúdos.

Na construção deste percurso teórico metodológico, as docentes sinalizam diversas dificuldades, entre as quais a própria insegurança de docentes e discentes em lidar com um currículo não acabado, de conteúdos das ciências não pré-determinados. A isto, somam-se as dinâmicas de trabalho coletivo docente no esforço de uma equipe de formação disciplinar na construção de uma formação interdisciplinar. Acima destes limites está a possibilidade de construção de um currículo de formação de professores de CN e MTM capaz de articular os saberes do campo aos conhecimentos científicos por meio da pesquisa.

Acreditamos que os elementos propostos nesta licenciatura para formação de um educador capaz de refletir sobre a construção do conhecimento para além do ensino de conteúdos pré-determinados geralmente desvinculados das realidades das escolas brasileiras, sejam ricos lócus de investigação sobre o Ensino de Ciências e Biologia, dado o desafio de superação das barreiras disciplinares e do desafio de propor um estudo que tenha como foco e origem a realidade, não um rol de conceitos. A partir dos dados parciais apresentados e das reflexões realizadas indagamos: de que forma os debates sobre as reformas curriculares das licenciaturas, em especial no Ensino de Ciências e Biologia, têm considerado e efetivado as alternativas de desenhos curriculares sob uma perspectiva que ultrapasse as fronteiras disciplinares de conhecimentos?

Finalizamos este artigo com a compreensão de que nossas reflexões e indagações são pontuais, mas agregam aos debates mais amplos sobre a contribuição da pesquisa na formação

de professores. Entendemos que a socialização destas reflexões vem ao encontro da necessidade de discussão sobre a seleção e organização de conteúdos das Ciências, também no sentido de oferecimento de subsídios teórico práticos para a docência no Ensino Superior.

5. Referências

ANTUNES-ROCHA, Maria Isabel; DINIZ, Luciane de Souza; OLIVEIRA, Ariane Martins. Percurso formativo da Turma Dom José Mauro: segunda turma do curso de Licenciatura em Educação do Campo da FAE-UFMG. **In: Licenciaturas em Educação do Campo: Registros e Reflexões a partir das Experiências Piloto**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011, p. 19-34. (Coleção Caminhos da Educação do Campo; 5).

AZEVEDO, Rosa Oliveira Martins; GUEDIN, Evandro; SILVA-FORSBERG, Maria Clara; GONZAGA, Amarildo Menezes. Formação inicial de professores da educação básica no Brasil: trajetória e perspectivas. **Rev. Diálogo Educ.,** Curitiba, v. 12, n.37, p.997-1026. 2012.

CARR, Wilfred; KEMMIS, Stephen. **Teoría crítica de la enseñansa: La investigación-acción em la formación del profesorado**. Barcelona: Martinez Rocca, 1988.

DEMO, Pedro. **Pesquisa: princípio científico e educativo.** 12 ed. São Paulo: Cortez, 2006. (Biblioteca da Educação, Série 1 Escola; v. 14).

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 11ª ed. Rio de Janeiro: Paz e terra, 1994.

LÜDKE, Menga. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. Menga Lüdke e Marli E. D. A. André (Orgs.). São Paulo: EPU, 1986. (Temas básicos de Educação e Ensino).

MOLINA, Mônica Castagna; SÁ, Laís Mourão. A Licenciatura em Educação do Campo da Universidade de Brasília: Estratégias Político Pedagógicas na Formação de Educadores do Campo. In **Licenciaturas em Educação do Campo: Registros e Reflexões a partir das Experiências Piloto**. MOLINA, Mônica Castagna e SÁ, Laís Mourão (Orgs.). Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011, p. 35-61. (Coleção Caminhos da Educação do Campo; 5).

QUEIROZ, João Batista Pereira. **Construção das Escolas Famílias Agrícolas no Brasil: ensino médio e educação profissional.** Brasília, 2004. Tese Doutorado em Educação. – Universidade de Brasília, Brasília, 2004.

SILVA, Antonio Fernando Gouvêa. **Das Falas Significativas às Práticas Contextualizadas: A construção do Currículo na Perspectiva Crítica e Popular**. 2004. 405 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação: Currículo, Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

SZYMANSKI, Heloisa. **A entrevista na Educação: a prática reflexiva**. Heloisa Szymanski (Org.), Laurinda Ramalho de Almeida, Regina Célia Almeida Rego Prandini. – Brasília: Líber Livro Editora, 2004. 2ª Ed (2008). 87p. (Série Pesquisa, 4).

METODOLOGIA DE ENSINO VOLTADO PARA FITOPLÂNCTON E ZOOPLÂNCTON ATRAVÉS DE MONTAGENS DE LÂMINAS PERMANENTES, DO RIO GUAMÁ, BELÉM, PARÁ

PORTILHO, A.J.S. [1]; SILVA, R.M.A.[1]; FERREIRA, R.T.P.[1]; CASTRO, S.M.V[2].

1. Universidade do Estado do Pará – Bolsista PIBID Biologia
2. Universidade do Estado do Pará - Professora Dra. Coordenadora PIBID Biologia

RESUMO

Na região amazônica, o crescimento urbano e o desenvolvimento industrial acelerado têm se tornado fator preocupante, principalmente devido aos constantes eventos de contaminação e poluição aquática e terrestre. Diante dessa situação emerge o interesse em desenvolver o projeto com o objetivo de realizar práticas metodológicas para o ensino de comunidades planctônicas através da produção de lâminas que contenham amostras de espécies encontradas no Rio Guamá. O estudo será realizado em uma escola de ensino fundamental, com coletas que serão realizadas em 5 estações georrefenciadas ao longo do rio Guamá através de arrastos horizontais na subsuperfície da água. Esperamos que os alunos mostrem comprometimento, participação com as metodologias que serão aplicadas para o ensino de Biologia.

Palavras chaves**:** Ensino de biologia, ambientes aquáticos e comunidades planctônicas.

METODOLOGIA DE ENSINO VOLTADO PARA FITOPLÂNCTON E ZOOPLÂNCTON ATRAVÉS DE MONTAGENS DE LÂMINAS PERMANENTES DO RIO GUAMÁ, BELÉM, PARÁ.

PORTILHO, A.J.S. [1]; SILVA, R.M.A.[1]; FERREIRA, R.T.P.[1]; CASTRO, S.M.V[2].

1. Universidade do Estado do Pará – Bolsista PIBID Biologia
2. Universidade do Estado do Pará - Professora Dra. Coordenadora PIBID Biologia

INTRODUÇÃO

Na região amazônica, o crescimento urbano e o desenvolvimento industrial acelerado têm se tornado fator preocupante, principalmente devido aos constantes eventos de contaminação e poluição aquática e terrestre. O despejo de efluentes domésticos, industriais, detergentes fosfatados, água proveniente do uso agrícola e dejetos oriundos da criação de animais domésticos nas proximidades dos corpos lênticos enriquecem os corpos d'água com macronutrientes (sobretudo fósforo, nitrogênio e carbono).

O sistema hidrográfico de Belém é constituído por dois grandes corpos hídricos: a baía do Guajará e o rio Guamá. A importância do rio Guamá para a cidade de Belém deve-se ao fato de que ele, juntamente com os agos Água Preta e Bolonha, manancial que abastece a cidade (PIMENTEL *et al*., 2012).

O rio Guamá antes de juntar-se à baía do Guajará, sofre uma inflexão para norte numa extensão de 29 km, até a confluência do rio Maguari. No trecho que corre de leste para oeste, ao sul de Belém, a largura média do rio é de 2.450 m, ao passo que no trecho em direção ao norte é de 4.200 m (BRAZ & MELLO, 2005).

Este rio e seus afluentes sofrem influência das marés oceânicas, recebendo constantes sedimentos da baía de Guajará com suas águas barrentas e, temporariamente, salobras no ápice do verão. A oscilação de suas águas, provocando variações sazonais, chega a alagar parte das dezenas de ilhas da região e eleva o nível da água dos canais, inclusive alagando alguns setores da cidade (BRAZ & MELLO, 2005).

Essa situação, aliada a outros parâmetros ambientais e antropogênicos, é prejudicial ao abastecimento público, pois grande parte da água distribuída à população de Belém é aduzida do rio Guamá para o Lago Água Preta e daí para o lago Bolonha de onde é então captada e transportada para as Estações de Tratamento de Água do Bolonha, de São Brás e do 5º Setor (BRAZ & MELLO, 2005).

Como consequência, observa-se então a elevação da temperatura da água, retirada da vegetação ripária dos rios, redução do canal, desestruturação de habitats para as espécies aquáticas, redução das interações entre os rios e sua bacia de drenagem e a ocorrência do processo de eutrofização artificial, fenômeno que ocorre na maioria dos ambientes aquáticos que sofrem influências antrópicas.

Em condições naturais, os lagos levam centenas de anos para disponibilizar a carga inorgânica no processo denominado eutrofização natural. Os impactos ambientais podem ser vistos como parte de uma relação de causa e efeito. Do ponto de vista analítico, o impacto ambiental pode ser considerado como a diferença entre a condição ambiental que existiu sem esta ação.

Uma alteração ambiental pode ser natural ou induzida pelo homem, enquanto um efeito é uma alteração antrópica. Por este motivo, é importante que o ensino de biologia, seja bem orientado pelo professor, criará no aluno atitudes de inestimável utilidade na vida comum, atitudes que o levem a enfrentar o problema com maiores possibilidades de sucesso, tornando-o mais livre, mais consciente e mais feliz.

REFERENCIAL TEÓRICO

A socialização é uma das principais funções das instituições educativas, ou seja, é um processo que visa inserir o educando numa sociedade em constante movimento. Socializar, nesse contexto, significa oferecer estrutura psicológica e cognitiva para que o aluno possa viver com qualidade, apropriando-se dos conhecimentos necessários para que isso se torne efetivo. A escola é o espaço ativo onde é desenvolvida a autonomia e o respeito à diversidade cultural, e também que proporciona a ampliação e a disponibilidade para a aprendizagem. Neste contexto, destaca-se como um dos principais atores o professor.

> Quando entro na sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidades às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e

> inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho, a de ensinar e não a de transferir conhecimento". (FREIRE, 1996).

A atividade educativa é um contexto dinâmico, que visa à aprendizagem. Para que esse movimento aconteça, é preciso conhecer a função do espaço escolar e buscar o desenvolvimento dos alunos que por ele circulam. Quanto a isso, Ausubel (1982) considerava a aprendizagem significativa um processo pelo qual uma nova informação, relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo.

Para compreender a escola é necessário entender que ela é um espaço gerador de uma cultura própria, a "cultura escolar". Esta identificação está relacionada ao tipo de ambiente usado para educar e também à distribuição das atividades dentro de uma rotina delimitada pelo tempo. É um espaço de construção coletiva e permanente, onde se faz necessário conhecer o sujeito do processo de aprendizagem e o papel de cada um na educação.

> "A cultura escolar, em geral, é tomada como um conjunto de normas e práticas das instituições escolares, que visa a determinados fins não apenas pedagógicos...". (JULIA, 2000).

Um grande desafio para o aprendizado é a falta de relação do conhecimento adquirido com a vida cotidiana do aluno. Segundo Chervel (1990), a prática escolar fornece informações sobre a produção do conhecimento que não são encontradas no nível de sua produção dentro da ciência ou em outras instâncias da sociedade. Dessa forma, cabe à escola conhecer o universo social do aluno, pois ela é o espaço para aprender e apreender o conhecimento histórico. É também o lugar para se exercitar a convivência, e refletir sobre as diversas formas de convívio social, onde precisamos da teoria e da prática para se fazer uma reflexão crítica sobre o papel de educadores e do que está sendo ensinado.

> A organização do ensino a fim de facilitar ao educando o alcance dos objetivos, isto é, procedimentos que envolvem a atividade do aluno ou experiências de aprendizagem, concentra-se todo esforço que deverá ser feito pela escola para a formação do indivíduo social". (MARTINS, 1990).

O Ensino de Biologia deve buscar dar significado ao conhecimento científico criando instrumentos no aluno para que, diante de situações reais, seja capaz de se posicionar, ou, pelo menos elaborar argumentos fundamentados a favor e contra os fatos apresentados. Trata-se, portanto, de organizar o conhecimento de uma forma

contextualizada, a partir de situações de aprendizagem que partam de situações de vivência e referências do aluno, e que lhe permita adquirir um instrumental para agir em diferentes situações do cotidiano, ampliando a compreensão sobre a realidade (BIZZO, 2000).

O Ensino de Biologia, se bem orientado pelo professor, criará no aluno atitudes de inestimável utilidade na vida comum, atitudes que o levem a enfrentar o problema com maiores possibilidades de sucesso, tornando-o mais livre, mais consciente e mais feliz. Nesse contexto, caberá ao professor abordar durante sua prática pedagógica.

É importante que o Projeto Político Pedagógico elaborado pela escola, considere a realidade regional e a de seus alunos. A partir dessa construção coletiva, o professor, em sala de aula, organiza o trabalho procurando, em situações particulares, os caminhos mais significativos para seus alunos, pois o processo ensino-aprendizagem é bilateral, dinâmico e coletivo, portanto é necessário que se estabeleçam parcerias entre o professor e os alunos e dos alunos entre si. Diversas são as estratégias que propiciam a instalação de uma relação dialógica em sala de aula, e, entre elas, podemos destacar algumas que, pelas características, podem ser privilegiadas no ensino da Biologia, como utilizar: os meios tecnológicos para ministrar aulas, metodologias que se aproximem da realidade do alunado.

Neste projeto, pretende-se trabalhar o ensino de ecologia e meio ambiente, para alunos do ensino fundamental, a partir da análise de fitoplânctons como bioindicadores da qualidade de água em uma escola do município de Belém, no Estado do Pará.

OBJETIVOS

GERAL

Aplicar metodologia para o ensino das comunidades planctônicas, através da produção de lâminas que contenham espécies encontradas no Rio Guamá, incentivando a preservçaõ de ambientes aquaticos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar a composição da comunidade fitoplanctônica do Rio Guamá, ao menor nível taxonômico possível;

- Fazer as montagens de lâminas permanentes;
- Mostrar para o a educando a importância do fitoplâncton e do zooplâncton para a análise da qualidade de água;
- Utilizar questionário avaliativo fechado para que os alunos participantes do projeto e informem suas impressões sobre o conteúdo aplicado.

METODOLOGIA

ÁREA DE ESTUDO

O estudo será realizado pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Lauro Sodré, será selecionada uma turma de 6ª série com 30 alunos, e acontecerá no ano de 2014. A escola foi escolhida, pois apresenta estrutura suficiente para o desenvolvimento do projeto, a mesma possui laboratório com dois microscópios em perfeitas condições para o uso nas atividades, contando também que os professores de Biologia estão dispostos a apoiar o projeto para que juntos possamos somar conhecimento e contribuir na consolidação do assunto abordado. Os dados analisados serão provenientes do rio Guamá (FIGURA 1).

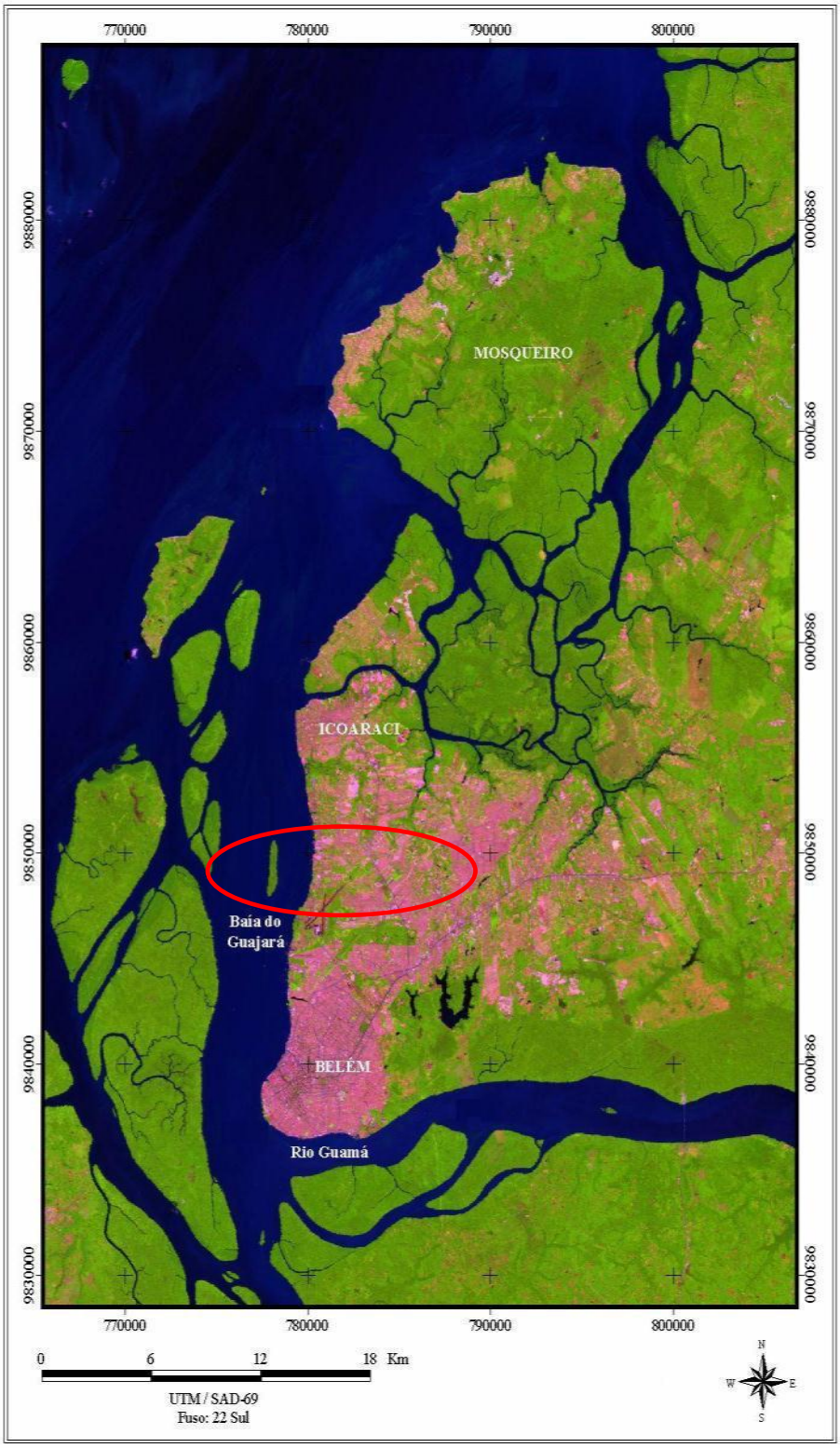


Figura 1 (JPG). Imagem de satélite evidenciando a área de estudo (Fonte: MIRANDA *et al.*, 2004. Adaptado).

METODOLOGIA DE FITOPLÂNCTON

As amostras da comunidade microfitoplanctônica serão coletas em 5 estações georrefenciadas ao longo do rio Guamá através de arrastos horizontais na subsuperfície da água, utilizando-se redes de plâncton cônico-cilíndricas com malha de 20µm de abertura, com auxílio de um barco a motor durante cinco minutos; imediatamente após a coleta parte do material biológico será acondicionado em frasco de polietileno de 250 ml, fixado em solução de *transeau* (BICUDO & MENEZES, 2005).

Todo material obtido será devidamente etiquetado com informações sobre o ponto de coleta e armazenado no LABIO-UFPA, ressaltando a parceira com o laboratório, já que a Universidade do Estado do Pará não possui estrutura para guardar as amostras da comunidade microfiplanctônica.

A análise qualitativa do fitoplâncton será realizada a partir da observação de lâminas semipermanentes, preparadas entre lâmina-lamínula, as quais serão observadas ao microscópio óptico binocular com aumento de 200 e 400X.

Serão examinadas, no mínimo, 10 lâminas preparadas do material concentrado de cada unidade amostral. Com intuito de observar o maior número possível de exemplares de cada tipo e esgotar taxonomicamente cada unidade amostral.

De posse dos dados levantados durante as observações ao microscópio, das medidas e ilustrações, será realizada a identificação taxonômica que, em nível de gênero, será baseada em Bourrely (1972); Komárek & Fott (1983); Komárek & Anagnostidis (1989); Round *et al*. (1990) e Bicudo & Menezes (2005). Para identificação das categorias infragenéricas, ou seja, de espécies, variedades e formas taxonômicas, serão utilizadas obras específicas para cada classe.

Para a análise quantitativa e cálculo da densidade do microfitoplâncton total, as amostras após leve homogeneização, serão colocadas para sedimentar segundo a técnica de Utermöhl (1958), durante 24 h em câmaras de 20 ml. As análises dos organismos serão realizadas em microscópio invertido com aumento de 200 e 400X e câmara fotográfica digital acoplada. Para cada amostra, serão preparadas três câmaras e adicionada cinco gotas de corante Rosa de Bengala para distinguir as células fitoplanctônicas dos detritos e partículas de sedimentos.

Para a organização e apresentação dos táxons fitoplanctônicos será utilizada a classificação de Round (1990), que contempla a maioria dos gêneros, além de Bicudo & Menezes (2005).

METODOLOGIA DE ZOOPLÂNCTON

As coletas de zooplâncton serão realizadas por meio de redes de plâncton (60 µm) em arrasto horizontal na superfície da coluna d'água, dotada de fluxômetro para a medição do volume de água filtrada. Enquanto a abordagem vertical será realizada utilizando-se também redes de plâncton (60 µm e 45 µm) em diferentes estratos da coluna d'água (a profundidade depende do período de coleta).

As amostras serão fixadas com formol a 4% e levados ao LABIO- UFPA, para serem processadas. A análise quantitativa será feita por meio de subamostragens de 1m utilizando-se pipeta de Stempel de 1 ml, sendo depositadas na câmara de Sedgwick-Rafter com capacidade de 1ml e examinados em microscópio invertido sob aumento de 400 vezes, para os rotíferos.

Enquanto para os demais grupos do zooplâncton será realizado por meio de placas de contagem de zooplâncton, com auxílio de um microscópio invertido e um microscópio estereoscópio.

Para a identificação sistemática dos organismos, será utilizada a literatura pertinente, sempre que possível, a nível específico.

COLETA DE DADOS

A coleta dos dados foi delineada de forma a cobrir todos os aspectos relacionados à biologia da espécie, ao rendimento e produtividade das pescarias, às condições ambientais e os aspectos econômicos da atividade. Estes dados serão obtidos através de diferentes tipos de amostras que serão realizadas a bordo, nos locais de desembarques, nas indústrias de processamento e de informações coletadas junto aos diversos agentes da cadeia produtiva, bem como da compilação de dados já existentes em outros projetos e instituições.

As metodologias de coleta de dados e amostras biológicas serão padronizadas de acordo com a bibliografia especializada disponível (manuais e trabalhos científicos), com base na qual será elaborado um manual de campo, para orientar técnicos e coletores de dados. O manual de campo constará de orientações

detalhadas para identificação das espécies, procedimentos de coleta dos dados e amostras, agrupamento e armazenagem de dados, estocagem do material biológico, etc.

METODOLOGIA QUE SERÁ UTILIZADA COM OS ALUNOS

Para a preparação da aula, levaremos as amostras coletadas para o laboratório da escola e com o auxílio dos alunos:

- Preparar lâminas permanentes para facilitar a identificação das espécies;
- Realização de aulas expositivas direcionadas para a complementação de conceitos já adquiridos pelos alunos sobre: ecologia, meio ambiente e ecologia aquática, destacando exemplos vivenciados por estes no seu cotidiano doméstico e escolar, para que o aluno perceba que faz parte do contexto ministrado, e que a biologia está presente diretamente na sua vida e na sua existência;
- Organização de uma palestra que abordará curiosidades sobre ecologia, meio ambiente e ecologia aquática;
- Aplicação de um questionário avaliativo fechado para que os alunos participantes do projeto e informem suas impressões sobre o conteúdo aplicado.

RESULTADOS ESPERADOS

Quanto a metodologia que será utilizada, esperamos que os alunos:

- Mostrem comprometimento, participação com as metodologias que serão aplicadas como: cuidado com as amostras, preparação e observação das lâminas;
- Melhorem seu nível de aprendizado acerca da temática abordada;
- Apresentem interesse pelas aulas expositivas que serão realizadas.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

Braz, V. N. & Mello, V. S. A. **Estudo temporal da qualidade da água do rio guamá. Belém-pa**. 23º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Campo Grande(MS), 2005.

BICUDO, C. E. M. & M. MENEZES. **Gêneros de algas continentais do Brasil: chave para identificação e descrição**. 2ª Ed. Rima, São Carlos, São Paulo. 508 pp, 2005.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** 2. ed. São Paulo: Ática, 2000.

BOURRELLY, P. 1972. **Les algues d'eau douce: Initiation à la systématique.** ÉDITIONS M. BOUBÉE & CIE. (Collection "Faunes et Flore Actuelly"), Tome I. Les algues vertes Paris, França. 509 pp.

CHERVEL, A. **História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. Teoria e Educação**, Porto Alegre, Panonica, nº 2, p.177-229, 1990.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia – Saberes Necessários à Prática Educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

JULIA, D. **A Cultura Escolar Como Objeto Histórico**. Revista Brasileira de História da Educação. Campinas, n.1, p. 9-43, 2000.

KOMÁREK, J. & ANAGNOSTIDIS, K. 1989. **Modern approach to the classification system of cyanophytes 4 - Nostocales. Algological Studies** 56: 247-345.

KOMAREK, J. & B. FOTT. 1983. **Chlorophyceae (Grunalgen) Ordnung: Chlorococcales. E. Schweizerbart' sche Verlagsbuchhandlung.** HUBER-PESTALOZZI, G. Ed. Das Phytoplankton des Susswassers; Sistematik und Biologie. Stuttgart, Alemanha. 1044 pp.

MARTINS, Carlos Benedito. **A pluralidade dos mundos e das condutas sociais: A contribuição de Bourdieu para a sociologia da educação.** Em aberto, ano 9, n. 46, Abr/Jun, p. 59-72, 1990.

MIRANDA, E. E.; COUTINHO, A. C. (Coord.). **Brasil visto do espaço**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. Disponível em:

<http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 05 out. 2012.

PIMENTEL, M. A. S.; SANTOS, V. C.; SILVA, F. A. O.; GONÇALVES, A. C. **A ocupação das várzeas na cidade de Belém: causas e conseqüências socioambientais.** Revista Geonorte, Edição Especial, V.2, N.4, p.34 – 45, 2012.

ROUND, F. E., R. M.CRAWFORD & D. G. MANN. **The diatoms: Biology and morphology of the genera.** Cambridge University Press, Cambridge, Inglaterra. 747 pp., 1990.

UTERMÖHL, H., **Zur Vervollkomrnnung ver quantitativen Phytoplankton-Methodic.** Mitt. Int. Verein. Limnol., n° 1-38, 1958.

TRILHAS INTERPRETATIVAS NA ÁREA VERDE DA ESCOLA COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO PARA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS ECOLÓGICOS

Emilie Saraiva Alves da Costa (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática- PPGECNM- Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN) **Ivaneide Alves Soares da Costa** (Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN) **Kaline Soares de Oliveira** (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática- PPGECNM- Universidade Federal do Rio Grande do Norte- UFRN) **Andreia Varela de Melo** (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática- PPGECNM- Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN)

RESUMO

A pesquisa visa avaliar as contribuições de uma trilha interpretativa desenvolvida nas áreas verdes da escola como estratégia de ensino para aprendizagem de conteúdos de ecologia na educação básica. Objetivou-se demonstrar a importância ecológica das árvores para a manutenção da vida; identificar as relações ecológicas envolvidas durante a transferência de energia nas cadeias alimentares existentes nas áreas verdes da escola e incentivar a prática de atitudes sustentáveis. Desse modo, a trilha interpretativa buscou incentivar a captação e compreensão dos conceitos ecológicos em um nível crescente de complexidade; como também desenvolver nos alunos a capacidade de observação, interpretação e reflexão crítica dos recursos naturais e a promoção da sensibilização ambiental.

Palavras-chave: trilha interpretativa, estratégia de ensino, conteúdos de ecologia, educação básica.

INTRODUÇÃO

A utilização das trilhas interpretativas no ensino de ciências contribui positivamente na construção de conceitos científicos relevantes, pois favorecem ganhos cognitivos. Como também, ganhos relativos às dimensões sociais e afetivas, proporcionando aos alunos uma melhoria na autoestima, no senso de responsabilidade pessoal e coletiva no que concerne a construção da cidadania.

Nesse sentido, Santos et. al. (2012, p.986) afirmam que

> as trilhas, como meio de interpretação ambiental, visa não somente a transmissão de conhecimento, mas também propiciam

> atividades que revelam os significados e as características do ambiente por meio de usos dos elementos originais, por experiência direta e por meios ilustrativos, sendo assim, encaixa-se como um instrumento básico de educação ambiental.

Além disso, as trilhas interpretativas são alternativas atrativas no processo de aprendizagem de conceitos ecológicos, pois fazem com que os alunos percebam-se como parte integrante e não apenas meros expectadores de tais inter-relações. Tais constatações os ajudam a despertar o interesse em se engajarem em ações socioambientais que contribuam com a efetiva construção de uma sociedade mais justa, onde todos tenham direito a um meio ambiente ecologicamente sustentável.

Igualmente, os autores Tomazello e Ferreira (2001, p.199) revelam que "educar ambientalmente é educar a partir da concepção de uma realidade complexa, isto é, em que todos os elementos constituintes do ambiente estão em contínua interação". Por sua vez, Jacobi (2003, p.199) enfatiza que

> os professores (as) devem estar cada vez mais preparados para reelaborar as informações que recebem, e dentre elas, as ambientais, a fim de poderem transmitir e decodificar para os alunos a expressão dos significados sobre o meio ambiente e a ecologia nas suas múltiplas determinações e intersecções.

Dessa maneira, acredita-se que as aulas de campo desenvolvidas nas áreas verdes da escola podem ser instrumentos didáticos importantíssimos para facilitar a aprendizagem de conceitos ecológicos de difícil compreensão, por despertar nos jovens um interesse maior em estudar os conceitos científicos inerentes à ecologia, tais como: meio ambiente; cadeia alimentar e suas relações ecológicas, e, por conseguinte, podem vir a gerar mudanças conceituais, procedimentais e atitudinais visando à sensibilização ambiental, tão necessária nos dias atuais, a fim de auxiliar exponencialmente com o protagonismo juvenil.

> As trilhas interpretativas se apresentam como notáveis recursos didáticos para a Educação Biológica e Ambiental, capazes de incentivar a capacidade de observação e reflexão, viabilizando assim a informação biológica, a sensibilização e a conscientização ambiental (...) a interpretação ambiental é uma oportunidade de desenvolvimento humano que estimula a capacidade investigadora, levando o homem a repensar seu modo de ver e sentir o planeta como um todo, a partir da leitura

> e da percepção da realidade ambiental. Dessa forma, a natureza se firma como ferramenta facilitadora do aprendizado. (Bedim, 2009, p.6).

Nesse aspecto, Gonçalves (2009, p.9) destaca que "por meio de trilhas interpretativas podemos abordar não só elementos ecológicos e naturais do meio ambiente; como também podemos incluir nessa situação elementos culturais, éticos, lúdicos e sociais e de percepção ambiental". Os autores Oliveira e Nishida (2011, p.169) também apontam "a interpretação ambiental como um dos recursos que podem ser utilizados durante o percurso de uma trilha, já que é uma forma estimulante de fazer com que as pessoas entendam e interajam com seu entorno ecológico".

Para tanto, é imprescindível escolher pontos interpretativos relevantes e interessantes, os quais tragam elementos que contribuam com a aprendizagem e torne a interpretação ambiental algo prazeroso para o aluno fazendo com que o mesmo sinta-se instigado a conhecer os elementos constituintes do ambiente do qual faz parte de uma maneira criativa.

No entanto, faz-se necessário ressaltar que as aulas de campo por si só não garantem a aprendizagem de conceitos científicos e por essa razão não devem ser a única estratégia para ensinar conceitos ecológicos, sendo imprescindível planejar e aplicar concomitantemente uma sequência didática com atividades que deverão conter outras estratégias metodológicas que complementem a aprendizagem desses conceitos, tornando-os mais significativo para os alunos.

Dentro dessa perspectiva, Marandino, Selles e Ferreira (2009, p.145) alertam para "a necessidade de dimensionar bem não só os conteúdos a ser "observados" numa viagem a campo, mas também como eles serão efetivamente "extraídos" para a análise, é elemento fundamental num planejamento". Os autores também afirmam que "a atividade de campo por si só, não resolve os problemas de ensino, sendo fundamental organizar as situações de mediação entre o conhecimento presente nos ambientes e objetos e o público".

Diante do exposto, acredita-se que a utilização das áreas verdes da escola como espaço educativo, aliado ao desenvolvimento de atividades diversificadas, seja um caminho viável para elucidar as possíveis dificuldades inerentes ao ensino e aprendizagem de conteúdos ecológicos no ensino de Ciências. Dentro desse contexto, as trilhas interpretativas tornam-se "laboratórios vivos", ao permitir o desenvolvimento de ações educativas eficazes quanto à aprendizagem de conceitos ecológicos, por aliarem

teoria e prática através da interpretação e análise dos recursos naturais "*in loco*" por meio da reflexão sobre as relações entre o ser humano e o meio ambiente.

A trilha interpretativa teve como finalidade incentivar a captação e compreensão dos conceitos básicos de ecologia em um nível crescente de complexidade; como também desenvolver nos alunos a capacidade de observação, interpretação e reflexão crítica dos recursos naturais e a promoção da sensibilização ambiental dos alunos com relação à importância das áreas verdes para a preservação da população de saguis existente na escola.

Objetivou-se demonstrar a importância ecológica das árvores para a manutenção da vida; identificar as relações ecológicas envolvidas durante a transferência de energia nas cadeias alimentares existentes nas áreas verdes da escola e incentivar a prática de atitudes sustentáveis.

METODOLOGIA

A pesquisa foi aplicada em uma turma do 7º ano na "Escola Estadual Dr. Manoel Villaça", que atende ao ensino fundamental II no município de Natal-RN. Com o objetivo de manter preservada a identidade dos alunos, cada um recebeu um código de identificação composto pela letra A, que significa aluno associado a um número em substituição aos nomes.

Esta trilha interpretativa foi planejada para ser do tipo guiado, pois todo o percurso contou com a presença da professora como mediadora e intérprete dos recursos naturais, evidenciando o potencial educativo existente em cada ponto interpretativo. Nesse sentido, a implementação da trilha interpretativa resultou nas seguintes etapas:

1 Levantamento do potencial pedagógico das áreas verdes da escola tendo como referência o eixo temático dos "PCN'S- vida e ambiente" (BRASIL, 1998).

2 Criação da infraestrutura física através da limpeza da área; delimitação e escolha do percurso; construção dos banquinhos; fabricação e colocação das placas informativo-educativas.

3 Elaboração do roteiro do percurso com seis pontos interpretativos para subsidiar o trabalho docente.

A trilha interpretativa seguiu uma sequência que teve seis pontos interpretativos previamente selecionados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante todo o percurso da trilha, buscou-se despertar o espírito investigativo e a reflexão crítica dos alunos ao tentar construir em conjunto o conhecimento científico. Procurou-se intercalar a explicação dos aspectos contidos nos pontos interpretativos com alguns questionamentos. E com isso fazer com que os alunos participassem ativamente da construção dos conceitos.

De acordo com Marandino, Selles e Ferreira (2009, p.149): "A aula de campo controla quais entidades ganham força, quais ficam latentes e quais vão ser alijadas do discurso que o grupo está construindo, tratando-se de um processo de seleção de paisagens, objetos e conteúdos".

Observa-se no Quadro 01, o roteiro do percurso da trilha interpretativa que teve como espaço educativo as áreas verdes da escola contendo seis pontos interpretativos com seus respectivos conteúdos.

Quadro 01 – Roteiro do percurso com seus pontos interpretativos

Ponto interpretativo	Aspectos abordados em cada ponto
P1 Jaqueira	• A folha - Aspectos anatômicos: tipo de folha (simples e inteira); partes da folha (Limbo, nervuras centrais e periféricas, pecíolo e bainha). Aspectos fisiológicos: fotossíntese, condução da seiva bruta e elaborada. • Tipo de fruto- Aspectos anatômicos: baga e carnoso; distribuição dos frutos na árvore; Aspecto socioeconômico dos frutos (utilidade da polpa e sementes).
P2 Mangueira	• A folha – Aspectos anatômicos: tipo de folha (inteira e composta); textura (coreácea); formato (lanceolado). • Tipo de fruto- Aspectos anatômicos: drupa e carnoso. Aspecto socioeconômico (utilidade da polpa)
P3 Cajueiro	• A folha – Aspectos anatômicos: tipo de folha (simples e inteira); textura (coreácea). • Tipo de fruto- Aspectos anatômicos: duro e oleaginoso, polpa (pseudofruto), castanha (fruto verdadeiro); Aspecto socioeconômico (utilidade da polpa e fruto)
P4 Erva de passarinho	• Relação ecológica: parasitismo vegetal.
P5 Insetos sociais	• Relação ecológica: sociedade dos cupins e formigas • Castas sociais
P6 Serrapilheira	• Composição: Matéria orgânica vegetal e animal • Cadeia alimentar: seres decompositores (fungos e bactérias) • Importância ecológica dos seres decompositores

No início da trilha interpretativa (ponto P1-Jaqueira), pediu-se para que os alunos observassem atentamente a árvore deste a sua base, passando pelos seus troncos, galhos e folhas; buscando perceber as estruturas dessa árvore. Após alguns minutos de observação, os alunos foram questionados com relação à distribuição dos frutos na jaqueira.

O aluno A6 respondeu: ***"Eu percebi que os frutos são grandes e eu fiquei de bobeira com o fato da jaca nascer desde o tronco até lá em cima, é incrível";*** o aluno A10 complementou: ***É verdade, desde o caule até o topo dela a gente consegue ver os frutos".***

Logo após, falou-se sobre os aspectos anatômicos e fisiológicos das folhas com a indicação do tipo da folha como sendo simples e inteira e houve a explicação dos nomes e funções das seguintes estruturas: Limbo, nervuras centrais e periféricas, pecíolo e bainha. Aproveitou-se o momento para explicar a importância ecológica das árvores nos ecossistemas terrestres e o porquê das plantas serem consideradas como seres produtores dentro de uma cadeia alimentar. Nesse sentido, houve uma breve explicação sobre a fotossíntese. Em seguida, os alunos foram incentivados a explicar com as próprias palavras. Surgiram algumas respostas, tais como:

A2: "A seiva antes da fotossíntese é chamada de seiva bruta, pois tem água, sais minerais. Então a seiva bruta vai subir pelo caule até chegar à folha e na presença da luz solar e gás carbônico, vai acontecer à fotossíntese, que vai produzir a seiva elaborada, que é o alimento da planta e do bicho que se alimentar dela".

A16: "O limbo é a parte da folha que dá o formato dela, as nervuras servem para distribuir a seiva, o pecíolo é de onde parte a folha simples e inteira; a bainha é essa parte aqui mais dilatada".

Como também, alguns frutos da jaqueira foram coletados e abertos, a fim de que os alunos pudessem observar o tipo de fruto como sendo baga e carnoso. Alguns desses momentos de observação e análise do ponto interpretativo P1 (jaqueira) podem ser visualizados nas fotografias 01 e 02.

Fotografia 01 e 02 – Ponto interpretativo P1 (jaqueira)



Fonte: Eduardo Idalino, 2012

Aproveitando o clima de descontração e interesse, os alunos foram encaminhados para o ponto interpretativo P2 (Mangueira). Ao chegar nesse ponto interpretativo, foi pedido aos alunos que comparassem a folha da jaqueira com a folha da mangueira e tentassem identificar o que elas tinham em comum e ao mesmo tempo o que havia de diferente entre elas. Essa estratégia buscou aguçar a habilidade de observação dos alunos. Nesse sentido o aluno A24 respondeu: **"As folhas da mangueira tem muitas partindo de um galho e na jaqueira parte apenas uma"**. Outro A17 complementou: **"Eu sei o que as folhas da jaqueira e da mangueira têm de semelhantes, é que elas possuem as estruturas bainha, pecíolo, e elas também são inteiras e possuem as nervuras".**

Percebeu-se que o fato dos alunos terem visualizado as estruturas "in loco" facilitou a aprendizagem dos nomes e funções das estruturas das folhas. Dessa forma, complementou-se explicando que as folhas da mangueira são do tipo inteira e composta. Como também, pediu que os alunos observassem o formato da folha e sentissem a sua textura.

Nesse momento, sobre o formato o aluno A15 respondeu: **"A folha é pontuda".** E quanto à textura a aluna A21 respondeu: **"Ela é grossa".**

Então, foi explicado aos alunos que o formato da folha da mangueira é lanceolado justamente por ser pontuda e lembrar uma lança, quanto à textura é coreácea, pois lembra o couro. O ponto interpretativo P2 (mangueira) pode ser visualizado nas fotografias 03 e 04.

Fotografias 03 e 04 – Ponto interpretativo P2 (mangueira)




Fonte: Eduardo Idalino, 2012

No ponto interpretativo (P3-cajueiro) os alunos puderam perceber semelhanças entre as folhas da mangueira e cajueiro quanto à textura coreácea e semelhanças entre as folhas do cajueiro e jaqueira quanto ao tipo inteira e simples. Além das estruturas bainha, pecíolo, limbo e nervuras centrais e periféricas já mencionadas anteriormente.

Nesse ponto interpretativo, buscou-se trabalhar a importância socioeconômica da polpa do caju e da castanha na subsistência da agricultura familiar. Nesse momento, os alunos foram incentivados a dizer as diferentes maneiras de consumo da castanha e da polpa do caju. Aproveitou-se o momento para explicar o porquê do caju ser considerado pseudofruto e a castanha ser o verdadeiro fruto. Ver fotografias 05 e 06.

Fotografias 05 e 06 – Ponto interpretativo P3 (cajueiro)




Fonte: Eduardo Idalino, 2012

Ao sair do cajueiro, os alunos se encaminharam para o quarto ponto interpretativo (P4- erva de passarinho). Ao chegarem lá, solicitou-se aos alunos que observassem exatamente no ponto onde existia a erva de passarinho. Após a observação, lançou-se o seguinte questionamento: ***"O que vocês perceberam?".*** O aluno A10 falou:

"Eu percebi que essa árvore tem dois tipos de folha, eu acho que teve o cruzamento entre duas árvores diferentes e nasceu essa misturada".

Analisando esse comentário, pode-se dizer que o aluno não conseguiu identificar a erva de passarinho como sendo outra espécie alojada na mangueira e sim como sendo um prolongamento da mangueira. O diálogo entre a professora e alunos continuou. O debate e reflexões feitas com a mediação docente sobre esse ponto interpretativo foi necessário para que a partir daí, houvesse a mudança conceitual.

Dessa forma, os questionamentos continuaram: ***"gente, lance suas hipóteses sobre a existência desses dois tipos de folhas nessa planta?".*** Nesse momento os alunos começaram a dizer as suas opiniões. Dentre elas, destacamos a fala do aluno A9: ***"Eu acho que são duas plantas diferentes".***

Nesse mesmo momento, a aluna A2 lembrou sobre o tema: relações ecológicas entre os seres vivos, que havia estudado no ano anterior e disse: ***"Já sei, estou me lembrando das aulas do ano passado; o professor me falou sobre essa planta, não lembro o nome, mas eu lembro que ele me disse que ela é uma parasita, que suga o alimento da outra".*** A professora perguntou à aluna: ***"E como você acha que ela se alojou na mangueira?"*** A aluna A2 respondeu: ***"Não sei, essa parte eu não lembro".***

Nesse momento, houve uma explicação a respeito do parasitismo vegetal, exemplificando o porquê dessa planta chamar-se "erva de passarinho" e complementou-se dizendo que a relação ecológica parasitismo é desarmônica, pois apenas uma espécie é beneficiada em detrimento da outra. Ver fotografias 07 e 08.

Fotografias 07 e 08 – Ponto interpretativo P4 (erva de passarinho)



Fonte: Eduardo Idalino, 2012

Nesse clima de descontração, todos seguiram para o ponto interpretativo (P5-insetos sociais). Ao chegar, pediu-se para que os alunos observassem a entrada de um

formigueiro e os caminhos construídos pelos cupins desde o solo até as árvores e questionou: ***"O que vocês estão vendo no solo? E em cima daquela árvore? O que vocês imaginam que seja aquela estrutura marrom no topo dos galhos? Quem vive lá? Será que há algum tipo de prejuízo para a árvore?"*** Os alunos responderam: **"São formigas e cupins".** Quanto ao cupinzeiro no galho da árvore o aluno A2 respondeu: ***"Eu acho que os cupins estão se alimentando da árvore".*** Dando continuidade, houve outro questionamento: ***"Vocês sabem como os cupins e formigas se organizam para dividir as atividades dentro do formigueiro e cupinzeiro?"*** Os alunos não souberam responder.

Nesse momento, foi explicado aos alunos que os seres vivos na natureza interagem uns com os outros de diferentes maneiras e essas interações são chamadas de relações ecológicas e que no caso dos cupins e formigas, eles são considerados insetos sociais, pois vivem em uma sociedade formada por colônias com as tarefas divididas em castas sociais.

Em seguida, falou-se da importância ecológica dos cupins e formigas na natureza. Ver fotografias 09 e 10.

Fotografias 09 e 10 – Ponto interpretativo P5 (insetos sociais)



Fonte: Eduardo Idalino, 2012

Deu-se continuidade à trilha interpretativa. Os alunos foram convidados a irem observar o sexto ponto interpretativo (P6- serrapilheira), houve a explicação sobre a composição da serrapilheira e foi pedido aos alunos que lessem a plaquinha com a seguinte afirmação***: "A serrapilheira não é lixo, é adubo orgânico".*** Nesse momento, ocorreu o seguinte questionamento: ***"Qual o significado dessa afirmação?"*** Dentre as respostas dadas pelos alunos, destacamos essa afirmação A19: ***"Como a senhora falou***

que a serrapilheira é formada por matéria orgânica em decomposição, que por sua vez é formada por tudo que vem de um ser vivo, então aqui, por exemplo: têm folhas secas, galhos, insetos mortos, frutas e eu acho que tudo isso vai apodrecendo e vira adubo para as plantas".

Aproveitou-se o momento para explicar sobre a importância dos seres decompositores nos ecossistemas. Ver fotografias 11 e 12, ponto interpretativo P6 (serrapilheira).

Fotografias 11 e 12 – Ponto interpretativo P6 (serrapilheira)



Fonte: Eduardo Idalino, 2012

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização das trilhas interpretativas nesta pesquisa contribuiu positivamente na construção de conceitos científicos relevantes, pois favoreceu ganhos cognitivos. Como também, ganhos relativos às dimensões sociais e afetivas, proporcionando aos alunos uma melhoria na autoestima, no senso de responsabilidade pessoal e coletiva no que concerne a construção da cidadania. Percebeu-se que os alunos demonstraram interesse em aprender sobre os conteúdos ecológicos com essa metodologia, pois estavam concentrados, participando ativamente com questionamentos e afirmações pertinentes a respeito dos conteúdos ecológicos abordados nesta pesquisa.

Desse modo, verificou-se que a utilização das áreas verdes da escola como espaço educativo, contribuiu no aspecto motivacional, pois os alunos foram protagonistas ao longo de todo processo de ensino-aprendizagem, ao participarem ativamente da trilha ecológica interpretativa.

REFERÊNCIAS

BEDIM, B. P. **Trilhas interpretativas como instrumento pedagógico para a educação biológica e ambiental:** reflexões. 2009. Disponível em: <http://www.ldes.unige.ch/info/archives/bioed2004/pdf/bedim.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2011.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais:** Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138p.

GONÇALVES, M. da G. **Educação ambiental:** planejamento e uso de trilhas ecológicas interpretativas para estudantes com deficiência intelectual. 2009. 69f. Dissertação (Mestrado em Planejamento e Gestão Ambiental) Universidade Católica de Brasília. Brasília, 2009. Disponível em: <http://www.bdtd.ucb.br/tede/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1043>. Acesso em: 19 jan. 2012.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade**. Cadernos de Pesquisa**, n. 118, p. 189-205, março/ 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2011.
KAWASAKI, C. S.; CARVALHO, L. M. de. Tendências da pesquisa em educação ambiental. **Educ. rev. [online],** v.25, n.3, p. 143-157, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/edur/v25n3/08.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2011.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de biologia:** histórias e práticas em diferentes espaços educativos. 1.ed. São Paulo: Cortez, 2009.

OLIVEIRA, S. C. C.; NISHIDA, A. K. A Interpretação ambiental como instrumento de diversificação das atividades recreativas e educativas das trilhas do Jardim Botânico Benjamim Maranhão (João Pessoa, Paraíba, Brasil). **Revista Turismo Visão e Ação**, v.13, n.2, p.166-185, maio-ago. 2011. Disponível em: <www.univali.br/revistaturismo>. Acesso em: 18 mar. 2012.

SANTOS, M. C. et al. Educação ambiental por meio de trilhas ecológicas interpretativas com alunos nees. **Monografias ambientais**, v.5, n.5, p. 982-991, 2012. Disponível em: <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/remoa/article/viewFile/4222/2769>. Acesso em: 27 set. 2012.

TOMAZELLO, M. G. C.; FERREIRA, T. R. das Chagas. Educação ambiental: que critérios adotar para avaliar a adequação pedagógica de seus projetos? **Revista Ciência & Educação**, v.7, n.2, p.199-207, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n2/05.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2011.

O TEMA BIORREMEDIAÇÃO NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Feliphe Lacerda Souza de Alencar [1] (UFRN) - feliphe.lacerda7@hotmail.com
Ermeton Duarte do Nascimento [2](UFRN) - ermeton_duarte@yahoo.com.br
Magnólia Fernandes Florêncio de Araújo [3] (UFRN) - magffaraujo@gmail.com

Resumo

Entre as novas tecnologias aplicadas à atenuação da poluição ambiental, nos últimos anos, destaca-se a biorremediação, um assunto atual, contextualizado e interdisciplinar. O objetivo deste estudo foi analisar a abordagem da temática biorremediação em livros didáticos do ensino fundamental e médio aprovados e indicados pelo PNLD 2014 e 2012, respectivamente. Neste trabalho, todos os livros didáticos analisados, embora tenham sido recomendados pelo PNLD, ainda apresentam carências quanto à temática, de forma que, uma reformulação da interface educação ambiental e biotecnologia precisam ser reavaliadas, com a finalidade de possibilitar ao docente e ao estudante uma reflexão mais crítica sobre as relações que envolvem a poluição ambiental e as possíveis ferramentas mitigadoras dessa problemática.

Palavras chave: Biorremediação; Livro didático; poluição ambiental

Justificativas

O livro didático no Brasil tem sido considerado por muitos professores e pesquisadores como importante ferramenta de auxílio à prática docente e necessário no processo de aprendizagem dos estudantes (TATARA; LISOVSKI, 2011). Sua importância tem sido atestada, entre outros fatores, pelo debate em torno da sua função na democratização dos saberes relacionados aos diferentes campos do conhecimento, pelo seu papel como estruturador da atividade docente, pelos interesses econômicos em torno da sua produção e comercialização, e pelos investimentos dos governos em programas de avaliação (MARTINS; GOUVÊA; VILANOVA, 2012).

No ensino de ciências e biologia os livros didáticos constituem um recurso de fundamental importância, já que representam, em muitos casos, o único material de apoio

didático disponível para alunos e professores (SPIASSI, 2008), e devem obedecer às propostas do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), instituído desde a década de 90.

No PNLD de 2014, além dos critérios eliminatórios comuns a todas as áreas, para o componente curricular Ciências, entre os critérios específicos que podem incluir a discussão da temática avaliada, deve ser observado se a coleção apresenta:

> " 3. a iniciação às diferentes áreas do conhecimento científico, assegurando abordagem de aspectos centrais em física, astronomia, química, geociências, ecologia, biologia e saúde;
> 4. articulação dos conteúdos de ciências com outros campos disciplinares;
> 9. incentivo a uma postura de respeito ao ambiente, conservação e manejo corretos;"(BRASIL. MEC, 2014, p.10).

Usando-se essa mesma abordagem para o PNLD de 2012, além dos critérios comuns para todas as áreas do ensino médio, entre aqueles específicos do componente curricular Biologia, na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, deve ser observado se:

> " 2. possibilita ao aluno a participação no debate de temas polêmicos contemporâneos que envolvem os conhecimentos da área de Biologia em articulação com outros saberes (filosófico, sociológico e outros), como o uso de transgênicos, clonagem, reprodução assistida entre outros assuntos visando contribuir para que o aluno se posicione frente a essas questões e outras do seu dia a dia;
> 8. propicia a relação dos conceitos da Biologia com os de outras ciências, para entender processos como os referentes à origem e à evolução da vida e do universo, o fluxo da energia nos sistemas biológicos, a dinâmica para sustentabilidade dos ambientes naturais, a própria produção do conhecimento biológico;
> 9. possibilita que o aluno perceba e utilize os códigos intrínsecos da cultura da Biologia. Para isso, deve apresentar, de forma organizada, o conhecimento biológico, utilizando as formas específicas de expressão da linguagem científica e tecnológica, bem como suas manifestações nas mídias;" (BRASIL. MEC, 2012, p. 9-10).

No contexto em que se enquadra a temática biorremediação, um assunto atual, contextualizado e interdisciplinar que pode ser levado não apenas para o espaço da sala de aula, mas também para espaços não formais de ensino, é que se insere esta pesquisa. A abordagem da biorremediação nos livros de ciências e biologia pode estar relacionada a diversos tópicos de conteúdo e aspectos esperados ou propostos pelo PNLD de 2014 para o componente curricular Ciências e PNLD 2012 para o livros do Biologia, inserindo-se em assuntos, tais como, a água e o ambiente; o desequilíbrio ambiental; a diversidade da vida na terra; e o reino monera.

Referencial Teórico

Os avanços e as inovações tecnológicas têm proporcionado rápidas transformações no meio ambiente, pondo em risco a saúde humana e a qualidade dos nossos ecossistemas. Nos últimos anos, percebe-se uma gradativa conscientização social em relação à qualidade ambiental, exigindo-se atuações cada vez maiores das autoridades, através da implantação de medidas mitigadoras de combate à poluição do ambiente. Diante disso, muitos pesquisadores têm constatado que o futuro da humanidade depende diretamente da relação sustentável homem - natureza, levando assim a avanços tecnológicos significativos ocorridos nas últimas décadas, visando à recuperação ambiental (SPILBORGHS, 1997).

Diversas tecnologias de remediação têm sido desenvolvidas e consolidadas principalmente pelos países desenvolvidos. No Brasil tem-se observado nos últimos anos uma maior preocupação com a degradação ambiental, e métodos de mitigação de poluentes ambientais têm sido desenvolvidos ou adaptados àqueles já existentes. Entre as novas tecnologias aplicadas à atenuação da poluição ambiental destaca-se a biorremediação, a qual pode ser definida como um processo biotecnológico baseado no uso de agentes biológicos, geralmente plantas, microrganismos ou suas enzimas com a finalidade de eliminar poluentes ambientais ou reduzi-los a compostos de baixa toxicidade (GAYLARD; BELLINASO e MANFIO, 2005).

A biorremediação apresenta ampla diversidade de uso, sendo considerada uma valiosa ferramenta para o controle da problemática poluição ambiental, e entre as vantagens dessa técnica destacam-se: a capacidade de microrganismos biodegradar substâncias nocivas ao invés de transferir o contaminante de um meio a outro, baixo custo se comparado a outras técnicas de remediação e a elevada diversidade de ação, permitindo a incorporação dessa técnica a uma variedade de agentes contaminantes e poluentes (YAKUBU, 2007).

O debate sobre a temática biorremedição em livros de ciências e biologia torna-se essencial para a construção de um conteúdo didático mais amplo, no qual a relação conhecimento técnico-científico e meio ambiente seja complementada (BRASIL, 1997). Essa discussão se insere nos critérios de seleção do PNLD 2014 e 2012 que avaliam os livros didáticos de ciências e biologia respectivamente, respeitando a legislação, as diretrizes e as normas oficiais relativas ao ensino fundamental e médio.

Na educação não basta cumprir com uma exigência teórica, como a simples transmissão de conteúdos, sendo preciso ir além. Para preencher as lacunas com relação à construção do conhecimento, é necessário promover, além de atividades, a inserção da

comunidade para realidade global, demonstrando a importância dessa ação para a educação ambiental (RODRIGUES, 2008).

A inserção, em livros didáticos, de conteúdos específicos sobre poluição ambiental e biorremediação, por exemplo, através da incorporação do saber científico no âmbito escolar, desperta no jovem cidadão um conhecimento amplo sobre ciências. Dessa forma, a acumulação do conhecimento científico no pensar crítico do jovem estudante garante-lhe maior embasamento técnico na discussão da problemática ambiental, transformando os jovens em valiosos agentes disseminadores do conhecimento, com capacidades sensibilizadoras para esse contexto.

Diversas pesquisas têm mostrado que o livro didático no Brasil, assim como em outros países, passou a ser o principal controlador do currículo, e que a maioria dos professores o utilizam como principal instrumento para orientar o conteúdo a ser ministrado, a sequência desses conteúdos, as atividades de aprendizagem e a avaliação para o ensino das ciências (NETO; FRACALANZA, 2003; VASCONCELOS; SOUTO, 2003; SPIASSI, 2008; MARPICA; LOGAREZZI, 2010).

Sendo assim, avaliar o conteúdo dos livros didáticos de ciências e biologia, no que concerne a temática biorremediação, compreende uma atividade de extrema importância que deve se basear tanto nos critérios de inclusão do PNLD de 2014 e 2012, como nos princípios norteadores das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e Médio, do Ministério da Educação - MEC e do Conselho Nacional de Educação - CNE no que diz respeito à correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos.

Objetivos

Identificar a temática biorremediação em livros didáticos de ciências e biologia, descrevendo as principais técnicas abordadas, suas aplicações, os microrganismos relacionados a esse processo, inclusive os mais prevalentes, bem como as adequações conceituais sobre o tema. Além disso, pretende-se identificar, nas unidades de registro utilizadas, a contextualização do tema em análise frente aos problemas ambientais contemporâneos.

Metodologia

Para a determinação da expectativa conceitual realizou-se uma abordagem temática sobre biorremediação em livros didáticos de ciências e biologia. Os livros inicialmente foram agrupados conforme o grau de ensino, em livros de ciências, do 6º ao 9º ano do ensino fundamental e livros de biologia, do 1º ao 3º ano do ensino médio. Em seguida, estabeleceu-se uma correlação entre as unidades de registro contidas em cada livro com conceitos chaves previamente estabelecidos, através de um referencial teórico, sobre o tema biorremediação. Na pesquisa, foram realizados como unidades de registro, recortes de frases, parágrafos, títulos e subtítulos, os quais abordaram a temática biorremediação e posterior comparação com conteúdos pré-estabelecidos.

A análise das unidades de registro contidas em cada livro foi realizada a partir da adaptação da metodologia de análise de conteúdo de Bardin (2004) e organizada conforme as seguintes etapas: levantamento teórico; escolha do universo da análise; exploração do material, tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

Na etapa de levantamento teórico estabeleceu-se um planejamento sistematizado do tema biorremediação, através de um estudo em bibliografia especializada, objetivando-se criar uma expectativa conceitual sobre o tema, bem como, a elaboração de termos chaves comparativos associados à temática em análise (quadro 1).

Quadro 1. Expectativa conceitual sobre biorremediação criada a partir dos referenciais teóricos, termos alternativos aceitos e classificação dos termos utilizados.

Biorremediação é um **processo (1)** biotecnológico pelo qual determinados **seres vivos (2)** ou seus **produtos metabólicos (3)** realizam a **degradação (4)** de diversas **substâncias (5),** como compostos químicos tóxicos ou outros **poluentes (6)**, **lançados no meio ambiente (7)** e considerados **nocivos (8)** aos ecossistemas. Esse processo tem como objetivo **minimizar os efeitos (9)** danosos dos poluentes.		
TERMOS ALTERNATIVOS	**CLASSIFICAÇÃO DOS TERMOS**	
(1) (uma técnica) (2) (microrganismos, bactérias, fungos, plantas) (3) (enzimas) (4) (transformação, mineralização, metabolização, remediação, redução, remoção, eliminação) (5) (produtos, agentes, compostos, materiais) (6) (contaminantes, produtos tóxicos) (7) (lançados no solo, lançados na água) (8) (tóxicos, perigosos, danosos) (9) (mitigar os danos, amenizar os problemas, diminuir as consequências, gerar substâncias em níveis aceitáveis ou inócuas)	***Essenciais***	***Complementares***
	(1) processo (2) seres vivos (4) degradação (6) poluentes (7) lançados no meio ambiente	(3) produtos metabólicos (5) substâncias (8) nocivos (9) minimizar os efeitos

Após a elaboração dessa expectativa conceitual procedeu-se a escolha do universo da análise, selecionando-se todos os fragmentos textuais correlativos com os termos chaves da

temática. Por fim, procedeu-se a elaboração de eixos de análise, categorizados em: conteúdo teórico; recursos visuais e atividades propostas inseridas na temática e foi construída uma ficha de avaliação (Quadro 2), com o objetivo de unificar os critérios de análises.

Quadro 2. Ficha de avaliação dos livros didáticos de ciências e biologia sobre o conteúdo biorremediação.

DISCUTINDO A BIORREMEDIAÇÃO NO BRASIL: UMA FERRAMENTA INTERDISCIPLINAR PARA O CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO AMBIENTAL

IDENTIFICAÇÃO DO TEMA BIORREMEDIAÇÃO NOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

FICHA DE AVALIAÇÃO			
DESCRIÇÃO DO LIVRO			
TÍTULO			
AUTOR (ES)			
EDITORA			
ANO	**PUBLICAÇÃO**	**PNLD**	**ENSINO**
SOBRE BIORREMEDIAÇÃO			
CONTÉUDO TEÓRICO			
		SIM	**NÃO**
Aborda o tema?		( )	( )
Descreve o conceito		( )	( )
O conceito apresenta relação com a expectativa conceitual?		( )	( )
Qual a classificação quanto a expectativa conceitual?		( ) Conceito completo (aborda todos os elementos da classificação - Essenciais e complementares) ( ) Conceito parcial (aborda apenas os elementos essenciais da classificação) ( ) Conceito incompleto (aborda parcialmente os elementos essenciais da classificação)	
Descreve a classificação de biorremediação? (*in-situ* e *ex-situ*)		( )	( )
Cita técnicas de biorremediação?		( )	( )
		Qual?	
Destaca os agentes biológicos envolvidos no processo?		( )	( )
		Qual?	
Aponta os principais ambientes onde as técnicas são usadas?		( )	( )
Apresenta textos complementares?		( )	( )
		Qual?	
RECURSOS VISUAIS			
Apresenta ilustrações sobre o tema?		( )	( )
Há relação da ilustração com o texto?		( )	( )
ATIVIDADES PROPOSTAS			
O tema é problematizado?		( )	( )
Propõe questões ao final de cada capítulo/tema?		( )	( )
Propõe atividades em grupo?		( )	( )
Propõe projetos para trabalho do tema exposto?		( )	( )
As atividades têm relação com o conteúdo trabalhado?		( )	( )
Estimula a utilização de novas tecnologias educacionais? (ex. internet)		( )	( )

Na avaliação do conteúdo teórico foi realizada uma análise minuciosa sobre a biorremediação, buscando-se nas unidades de registro: detalhamento conceitual, classificação, técnicas, agentes biológicos prevalentes, bem como a correlação temática entre meio ambiente e biorremediação. Na avaliação dos recursos visuais foi discutida a relação estabelecida entre texto e imagem, enquanto que na avaliação das atividades propostas foi feita uma análise direcionada à contextualização e problematização do tema, bem como, a identificação de atividades propositivas voltadas à realização de trabalhos e projetos no âmbito escolar.

Resultados e Discussão

Do total de 31 livros analisados, 20 (64,5%) são adotados no ensino fundamental (livros de ciências) e 11(35,5%) no ensino médio (livros de biologia). Analisando-se a distribuição dos livros por ano de ensino e ano de publicação, constatou-se que, do total de livros de ciências avaliados, cinco (25%) correspondiam ao 6º ano, sendo todos publicados em 2012, seis (30%) ao 7º ano, sendo um publicado em 2011 e os demais em 2012, três (15%) ao 8º ano, todos publicados em 2012 e seis (30%) ao 9º ano, com cinco publicados em 2012 e apenas um em 2011. Enquanto que para o livros de biologia, três (27,5%) pertenciam ao 1º ano, com um publicado em 2010 e dois em 2011, e quatro (36,3%) ao 2º e 3º anos cada, sendo dois publicados em 2010 e dois em 2011. Os livros avaliados do ensino fundamental enquadraram-se nos critérios do PNLD de 2014, ao passo que os livros do ensino médio inseriram-se no PNLD de 2012.

De todos os livros de ciências analisados, a temática biorremediação somente foi abordada em quatro deles (20%), três do 6° ano e um do 9º, e entre esses, apenas um livro foi classificado de acordo com a expectativa conceitual proposta, sendo considerado como conceito parcial de biorremediação.

Nas coleções de ensino de ciências, a maior parte dos livros que abordou a temática é do sexto ano. Resultados semelhantes foram encontrados por Suleiman e Zancul (2012), quando avaliaram a temática meio ambiente nos livros didáticos do ensino fundamental e, segundo esses autores, a abordagem nesses livros é considerada antropocêntrica e utilitarista dos recursos naturais já que, nos livros analisados, o meio ambiente deve atender aos interesses do ser humano. Resultados semelhantes também foram visos por Oliveira e Viviani (2008).

Na análise dos livros de biologia, do total de 11 livros, apenas quatro (36,4%) abordaram a temática biorremediação, um (9,1%), pertencente ao 1º e 3 º anos cada e dois (18,2%) ao 2º ano. O conceito de biorremedição foi abordado, de forma parcial, somente em um livro do 2º ano. Dessa forma, é importante ressaltar que a temática biorremediação tem sido abordada nos livros didáticos, tanto de ciências quanto de biologia, no entanto, de forma ainda superficial. Isso fica claro quando vemos que oito livros abordam o tema, entretanto apenas dois descrevem o conceito, de forma parcial (Quadro 4). Resultados semelhantes foram encontrados por Marpica e Logarezzi (2010), quando avaliaram a abordagem sobre a temática ambiental nos livros didáticos de várias disciplinas em diversas pesquisas, e perceberam que, de uma forma geral, são encontradas várias lacunas e incoerências nos livros

avaliados. Os autores ainda ressaltam que entre os trabalhos avaliados também é rara uma abordagem atitudinal da prática educativa voltada ao ambiente, e nesse contexto pode ser inserida a biorremediação, considerada uma prática voltada à recuperação e preservação de áreas degradadas.

Vale salientar que trabalhar conteúdos contextualizados junto aos alunos, possibilita o desenvolvimento de uma atitude crítica sobre seu comportamento, além de contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos a decidirem e atuarem na realidade socioambiental, de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade, local e global (OLIVEIRA; VIVIANI, 2008). Além disso, percebe-se que a temática biorremediação não apresentou um padrão de abordagem, sendo discutida em diferentes capítulos, tratada separadamente ou em conexão com outros conteúdos. Parece ser comum que a abordagem da temática meio ambiente siga esse padrão, já que resultados semelhantes foram encontrados em um trabalho que avaliou a temática meio ambiente nos livros didáticos para os anos finais do ensino fundamental (SULEIMAN; ZANCUL, 2012).

A ausência de padronização também foi observada quando se avaliou a temática biorremediação e o tipo de técnica empregada nesse processo. Algumas técnicas foram correlacionadas à temática, sendo citadas, descritas e/ou ilustradas. Entre as unidades de registros dos livros de ciências que incluíram a temática biorremediação, 75% citaram ou descreveram as técnicas empregadas no processo, sendo o uso de biorreatores a mais prevalente, citada isoladamente (25%) ou concomitantemente à compostagem (50%). Avaliando-se os livros de biologia, nos quais o tema foi citado e/ou descrito, constatou-se que 27,3% destacaram o tipo de técnica empregada na biorremediação, e o uso de biorreatores e a compostagem apresentaram um consonância de prevalência quando citados de forma isolada (9,1%) ou conjuntamente (9,1%).

Neste trabalho, os livros de ciências que abordaram a temática não especificaram gêneros e/ou espécies de microrganismos envolvidos nas técnicas citadas. Constatou-se, apenas, a indicação do grupo taxonômico no qual o agente biológico se insere. Esses livros destacaram as bactérias como os agentes mais prevalentes (100%), associadas à biorremediação. Entre os livros de biologia 18,2% evidenciaram o grupo taxonômico do microrganismo envolvido na temática e apenas 9,1% especificou o gênero e a espécie do respectivo agente. A bactéria foi o grupo taxonômico mais prevalente (100%) das citações e a *Pseudomonas spp*, a única espécie de microrganismo citada.

Não foram encontrados trabalhos com foco na análise de como os microrganismos são abordados nos livros didáticos de ciências e biologia, mas em uma pesquisa sobre concepções

alternativas de alunos do ensino fundamental de 6° ao 9° ano, ficou claro que os estudantes do 6° e do 7° ano apresentam concepções erradas sobre as bactérias e que no 8° e no 9º ano esses erros são amenizados (SILVEIRA; OLIVEIROS; ARAÚJO, 2012). Nesse contexto, um fator preocupante sobre a temática biorremediação abordada nos livros de ciências, é que a maioria dos livros didáticos, onde foi encontrada uma discussão sobre o assunto, eram do 6º ano. E considerando que no 6º ano, o conteúdo referente aos microrganismos ainda não foi visto, podemos considerar que a discussão sobre a biorremediação pode não ser bem compreendida ou assimilada pelos estudantes.

Entre os livros de ciências que abordaram a temática, 75% citaram ou descreveram o ambiente aquático como o mais prevalente para o uso da biorremediação, isoladamente (25%) ou juntamente com o solo (50%), por meio de tratamento de esgoto sanitário (biorreatores) e aterro sanitário (compostagem) respectivamente. Nos livros de biologia observou-se que 36,4% destacaram o local de emprego das técnicas, sendo o ambiente aquático e o solo com igual prevalência (50%) cada e também a compostagem e o uso de biorreatores com 50% cada.

As ilustrações referentes ao tema biorremediação, observadas nos livros avaliados nesse estudo, facilitam a atividade didática desempenhada pelo docente em sala de aula e conferem ao aluno uma melhor aprendizagem. Dessa forma, os recursos visuais quando associados à linguagem textual fornecem um eficiente suporte às informações presentes nos livros, tornando-as mais claras e objetivas e estimulando, portanto, a compreensão e a interação entre leitores e texto científico (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

Verificou-se que, nos livros que abordavam a temática, fossem eles de ciências ou de biologia, apenas 25% apresentaram textos complementares e 50% ilustraram as técnicas de biorremediação. Diante do exposto, constata-se que a baixa prevalência de textos complementares contidos nos livros avaliados compromete a problematização do tema, visto que, a complementaridade do assunto garante uma abordagem atualizada, geradora de discussões entre os estudantes, bem como, possibilita ao aluno a incorporação de questões contextualizadas à sua realidade. Esses dados são corroborados pelo trabalho de Oliveira e Viviani (2008), que encontraram 34,6% de livros de ciências que utilizavam textos complementares.

Entre os livros de ciências, 50% propuseram questões direcionadas ao tema no final de cada capítulo e incentivaram a busca de novas fontes de pesquisa, sendo a internet a mais comumente citada, e apenas 25% propuseram atividades em grupos e projetos relacionados ao tema. Dentre os livros de biologia que abordaram a temática constatou-se que 75%

propuseram questões relativas à biorremediação, e apenas 25%, projetos para o trabalho do tema exposto. Também se constatou que 50% destacaram a necessidade da utilização de novas tecnologias educacionais, sendo a internet a mais citada. Resultados semelhantes foram encontrados por Oliveira e Viviani (2008).

A aplicação de projetos científicos associados a questões problematizadas permite ao aluno perceber que o conhecimento científico não se limita a laboratórios sofisticados, mas pode ser reconstituído em sua sala de aula através de parcerias com docentes e colegas (VASCONCELOS; SOUTO, 2003). Além disso, a junção entre didática e tecnologia, possibilita ao estudante enxergar a poluição ambiental com um novo olhar, um olhar consciente e otimista, levando-os a passar a crer que a ciência dispõe de ferramentas eficientes que podem auxiliar na solução das problemáticas ambientais.

É nesse contexto, que a biorremediação surge como um mecanismo promissor e de grande relevância tecnológica, cuja aplicabilidade é ampla, abrangendo uma variedade de campos de ação, além de atuar eficientemente na mitigação ou combate a diversos agentes poluentes ou contaminantes do meio. E não deve ser entendida apenas como um conjunto de técnicas a ser memorizado, mas como um agrupamento de conhecimentos que de forma interdisciplinar se complementam para solucionar a problemática da contaminação ambiental. Dessa forma, pode ser considerada de grande valia a sua abordagem em livros didáticos, possibilitando um maior conhecimento sobre as novas ferramentas biotecnológicas incorporadas no mercado, bem como a sua relação com o meio ambiente.

Conclusão

A constante revisão didático-pedagógica do processo educacional torna-se imprescindível e reformulações, baseadas na interdependência entre os diversos campos do conhecimento, são essenciais para a formação de estudantes comprometidos com a realidade social (BITTENCOURT, 2004). O ensino de ciências e biologia precisa problematizar o contexto social no qual nos inserimos, abordando temáticas interdisciplinares que abranjam a dimensão ambiental, científica, cultural, filosófica, histórica e ética, das questões ambientais (RODRIGUES, 2008).

Neste trabalho, todos os livros didáticos analisados, embora tenham sido recomendados pelo PNLD, ainda apresentam carências quanto à temática biorremediação, de forma que uma reformulação da interface educação ambiental e biotecnologia precisam ser reavaliadas, com a finalidade de possibilitar ao docente e ao estudante de ensino médio e

fundamental uma reflexão mais crítica sobre as relações que envolvem a poluição ambiental e as possíveis ferramentas mitigadoras dessa problemática.

Constatou-se ainda que a abordagem do tema proposto, bem como sua descrição conceitual, apresentam definições limitadas, as quais comprometem discussões aprofundadas sobre o tema. Acreditamos que tal abordagem pouco contribui para a formação de sujeitos críticos, participativos e capazes de uma mudança de atitude frente às questões ambientais vigentes. Apesar disso, destacamos a impossibilidade de um livro didático conter todo o saber científico-educacional, sendo, portanto, relevante que a construção do saber se origine da reunião de diversas fontes de pesquisa, possibilitando ao aluno um conhecimento de diferentes abordagens didáticas.

Portanto, apesar dos avanços tecnológicos e da enorme variedade de materiais curriculares atualmente disponíveis no mercado, o livro didático ainda constitui o recurso mais utilizado para a incorporação do saber educacional (VASCONCELOS; SOUTO, 2003; SPIASSI, 2008). Embora isso seja um fator relevante e considerável, a escolha de um bom livro, aliado ao comprometimento do docente, no que concerne à implantação de novos mecanismos educacionais, possibilita uma maior eficiência na abordagem de conteúdos e consequentemente na formação critica do estudante.

Referências

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. 3. ed. Lisboa: Edições 70. 2004.

BRASIL. MEC. **Guia do Livro didático - PNLD - Biologia.** Brasilia, Brasil, 2012.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **PNLD - 2014 - Guia do livro didático - Ciências**Brasil, 2014.

BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. Parâmetros curriculares nacionais (PCN): introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BITTENCOURT, J. Sentidos da integração curricular e o ensino de matemática nos Parâmetros Curriculares Nacionais. **Zetetiké,** Cempem – Unicamp, v. 12-22, jul./dez. 2004.

ENSINO FUNDAMENTAL – PROPOSTA DE CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DO CONTEÚDO ZOOLÓGICO The science text book in the Elementary Education –. **Ciência e Educação**, v. 9, n. 1, p. 93–104, 2003.

GAYLARDE, C. C.; BELLINASO, M. D. L.; MANFIO, G. P. Biorremediação: Aspectos biológicos e técnicos da biorremediação de xenobioticos. **Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento**, v.8, n. 34 – janeiro/ junho, 2005.

MARPICA, N. S.; LOGAREZZI, A. J. M. UM PANORAMA DAS PESQUISAS SOBRE LIVRO DIDÁTICO E EDUCAÇÃO AMBIENTAL. **Ciência da Informação**, v. 16, n. 1, p. 115–130, 2010.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; VILANOVA, R. **O Livro Didático de Ciências: contextos de exigências, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: FAPERJ, 2012. p. 202

NETO, J. M.; FRACALANZA, H. O LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS/: Science texbooks/: problems and solutions. **Ciência e Educação**, v. 9, n. 2, p. 147–157, 2003.

OLIVEIRA, K. R. DE; VIVIANI, L. M. Livro didático de ciências e meio ambiente/: possibilidades de educação para a cidadania. **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 1, n. 1, p. 1–10, 2008.

RODRIGUES, L. D. Conhecimento e ressignificação: prática pedagógica em educação ambiental. In: BAGGIO; BARCELOS (Org.). **Educação Ambiental e complexidade – entre pensamentos e ações**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2008.

SILVEIRA, M. L. DA; OLIVEIROS, P. B.; ARAÚJO, M. F. F. DE. Concepções espontâneas sobre bactérias de alunos do 6º ao 9º ano. **VIII ENPEC**, v. 1, n. 1, p. 1–13, 2012.

SPIASSI, A. ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS/: UM ESTUDO DE CASO. **Revista Trama**, v. 4, n. 7, p. 45–54, 2008.

SPILBORGHS, M. C. F. Biorremediação de aqüífero contaminado com hidrocarboneto. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 1997.

SULEIMAN, M.; ZANCUL, M. C. DE S. Universidade Federal do Rio Grande - FURG. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 1, n. 28, p. 2–15, 2012.

TATARA, E.; LISOVSKI, L. A. **LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS: O INÍCIO DE SEU PROCESSO DE AVALIAÇÃO NO BRASIL** (A. A. P. da Silva, R. F. Pátaro, Eds.)VI EPCT - Encontro de Produção Científica e Tecnológica. **Anais**...Campo Mourão / PR: FECILCAM/NUPEM, 2011

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O LIVRO DIDÁTICO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL – PROPOSTA DE CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DO CONTEÚDO ZOOLÓGICO The science text book in the Elementary Education –. **Ciência e Educação**, v. 9, n. 1, p. 93–104, 2003

YAKUBU, M. B. Biological approach to oil spills remediation in the soil. **African Journal of Biotechnology**, Nigeria, v. 6, n. 24, p. 2735-2739, Dec. 2007.

ESTRATÉGIA TEÓRICO-METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA NA EDUCAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA

Fernanda Zandonadi Ramos (Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - UFMS)
Lenice Heloísa de Arruda Silva (Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD)

Resumo: Esse trabalho apresenta uma proposta de sequência didática para o processo de ensino-aprendizagem de Botânica na educação escolar indígena, fundamentada em uma perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, a partir das ideias de Vigotski. Consideramos que o desenvolvimento dessa sequência didática poderá propiciar contribuições significativas para a apropriação dos conhecimentos científicos articulados com os conhecimentos cotidianos e socioculturais da comunidade indígena. Ressaltamos que esse material didático poderá ser readequado conforme os conteúdos trabalhados, as possibilidades cognitivas dos alunos e o contexto sociocultural.

Palavras-chaves: Cultura indígena; Ensino-aprendizagem de Botânica; Sequência didática.

Introdução

Este trabalho apresenta uma sequência didática elaborada para o processo de ensino-aprendizagem de Botânica na educação escolar indígena. Destacamos que essa sequência é uma readequação/reelaboração do produto de dissertação do Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências, da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, e se fundamenta em estudos teórico-metodológicos por nós desenvolvidos (RAMOS, 2012; RAMOS e SILVA, 2013).

A realização desse trabalho se pauta na necessidade da compreensão de conceitos sistematizados e princípios da ciência ocidental, para garantir o diálogo entre as culturas. Nesses termos, os indígenas poderão se apropriar de instrumentos e/ou conhecimentos científicos, além de garantir o reconhecimento de sua cultura e outras identidades culturais (BRASIL; MEC, 1998).

Com relação à educação escolar indígena, o Artigo 78 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996 – LDB, que trata especificamente sobre esse sistema educacional,

garante aos índios o acesso às informações, conhecimentos técnicos e científicos da sociedade nacional e demais sociedades indígenas ou não.

Um estudo realizado por Perrelli (2008) mostra que índios da sociedade Kaiowá/Guarani do Mato Grosso do Sul, ainda lutam pelo direito à diferença e a escola indígena específica, bilíngue e intercultural, conferido pela Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988 Art. 231). Para essa autora, a escola indígena deve ser um espaço para pesquisar, ensinar e aprender as tradições veiculadas à sua cultura e, ainda, deve propiciar aos alunos os conhecimentos produzidos pela ciência ocidental e/ou por outras sociedades tradicionais, visando diferentes diálogos entre diversas culturas.

Vale destacar que, conforme a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2002), o termo cultura pode ser estabelecido a partir dos traços distintivos espirituais e/ou materiais, intelectuais e afetivos. Assim, esses traços podem caracterizar um grupo social/sociedade, envolvendo seus modos de vida, crenças, valores e tradições.

Desse modo, o estudo de ciências a partir da compreensão do mundo que nos cerca e da influência desse conhecimento na nossa vida cotidiana e/ou cultural, poderá ser significativo para resolver problemas que afetam diretamente as sociedades. Nesse sentido, ressltamos que na sociedade indígena esse estudo e tal compreensão, muitas vezes, poderão ser considerados como um desafio, pelo fato de que em algumas situações o sujeito terá que superar uma ideia que parece óbvia a partir das observações cotidianas (BRASIL, MEC, 1998), entendendo que essa é uma das características para sua própria sobrevivência - atenção constante, observação contínua e a ação - e, ainda, o que possibilita um suporte para o desenvolvimento de técnicas e/ou ferramentas, que lhe permita um controle eficaz sobre a fauna e a flora do seu território. Tais características é o que possibilita aos indivíduos da cultura indígena, por exemplo, “extrair substâncias das plantas e utilizá-las para obter remédios, analgésicos, óleos, infusões medicinais, perfumes, condimentos e pigmentos de diversas cores” (BRASIL, MEC, 1998).

Assim, tomando como referência o conhecimento botânico, consideramos, de acordo com Azevedo (1994), que esse teve início no Brasil com os saberes dos indígenas. Pode-se dizer que esses saberes eram expressos de forma simples e rudimentar, por meio da realização de tarefas cotidianas, construídos a partir de observação direta dos animais como, por exemplo, o seu comportamento ao ingerir alguma espécie de vegetal. Nesse processo histórico, os indígenas

utilizavam os conhecimentos construídos socioculturalmente para sua própria sobrevivência em relação à moradia, nutrição, medicação, entre outros. Tais conhecimentos eram transmitidos de geração a geração.

Dessa forma, podemos ponderar que a capacidade de observar está relacionada à origem do pensamento biológico ou científico, pois a curiosidade humana a respeito do mundo circundante sempre esteve presente, no desejo de conhecê-lo e compreendê-lo. Aliado a isso, conforme destaca Mayr (1998, p. 168-9), "havia também a necessidade puramente prática de saber que animais e plantas, podiam ser-lhe úteis, em particular como alimento e, no caso das plantas, também como medicina".

Ferri (1979 – 1980) reitera as ideias acima, quando analisa os documentos deixados pelos primeiros cronistas que vieram ao Brasil:

> Os indígenas, quando aqui chegaram os portugueses, já possuíam uma "cultura Botânica" que nem mesmo se pode chamar de muito rudimentar (...) todas as mencionadas atividades dos indígenas, pressupunham uma boa capacidade de observação que levava da comparação à escolha. Isso se infere, por exemplo, pela designação dada pelos gentios e muitas plantas, fundamentada em suas características mais salientes. É o caso da bananeira. Eles a chamavam de pacobeira, ou seja, planta que é tudo folha. Com efeito, a bananeira, na sua parte visível, é praticamente só constituída de folhas, uma vez que seu tronco não passa de um rizoma, já próximo da superfície do solo (FERRI, 1979 – 1980. p.79, grifo meu).

De acordo com os primeiros cronistas[1], os indígenas apresentavam como cultura da tribo o cultivo de algodão, fumo, batata-doce, feijão, mandioca, amendoim, entre outros, baseado nos conhecimentos botânicos rudimentares transmitidos por seus ancestrais. Além disso, os mesmos eram capazes de confeccionar suas moradias, arcos, flechas, tecer redes e, ainda, fabricar bebida alcoólica, com materiais e instrumentos de origem vegetal.

Porém, apesar dos indígenas apresentarem todo esse conhecimento, Motoyama *et al* (2004) relatam que nem todos conhecimentos botânicos transmitidos por eles eram/são coerentes ou próximos dos conhecimentos sistematizados, apresentando equívocos conceituais e terapêuticos, como, por exemplo, o uso constante do fumo para funções terapêuticas e digestivas e, principalmente, eficiente contra a asma.

Em face disso, considerando, coforme apontado acima, que oficialmente se garantiu aos índios o acesso às informações, conhecimentos técnicos e científicos da sociedade nacional e demais sociedades indígenas ou não, assim como a escola indígena deve ser um espaço para

[1] Anchieta, Hans Staden, Gandavo, Lery, Nóbrega, Thevet, entre outros (Azevedo, 1994).

pesquisar, ensinar e aprender as tradições veiculadas à sua cultura e, ainda, para propiciar aos alunos os conhecimentos produzidos pela ciência ocidental e/ou por outras sociedades tradicionais, visando diferentes diálogos entre diversas culturas, neste trabalho apresentamos uma proposta de sequência didática para o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos botânicos na educação escolar indígena.

Destacamos aqui, sucintamente, que a sequência didática pode ser definida como a organização e ordenação de uma sequência de atividades que serão realizadas. Segundo Zabala (1998, p.18), essas sequências são consideradas como materiais didáticos que apresentam alguns elementos em comum como o "conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim, conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos".

Conforme apontado anteriormente, essa sequência é uma readequação/reelaboração do produto de dissertação do Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências, da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, e se fundamenta em estudos teórico-metodológicos por nós desenvolvidos (RAMOS, 2012; RAMOS e SILVA, 2013). Complementamos que a sequência didática original, foi realizada com alunos do nível médio, de uma escola pública de um município do Estado de Mato Grosso do Sul, e propiciou contribuições significativas na apropriação e evolução de conceitos botânicos por parte desses alunos (RAMOS e SILVA, 2013).

Por isso, considerando as concepções apresentadas sobre a educação escolar indígena, se faz necessário readequar alguns passos da sequência de atividades, possibilitando diálogos entre as diferentes culturas, enfocando os aspectos pedagógicos e, ainda, considerando o caráter social/cultural dos fatores que interferem na apropriação dos conhecimentos sistematizados, bem como a articulação desses conhecimentos com os conhecimentos próprios da cultura indígina. Para tal, buscamos apoio em indicações da teoria histórico-cultural do desenvolvimento humano, fundamentada no pensamento de Vigotski (2009), particularmente, no que se refere aos processos de construção dos signos e da formação de conceitos científicos. Acrescentamos, ainda, a concepção de aprendizagem proposta por essa teoria como processo/produto de interações sociais, nas quais participam ativamente ao menos um parceiro mais capaz, podendo ser este o professor ou um colega da turma.

Proposta de uma sequência didática para apropriação do conteúdo de Botânica, na educação escolar indígena.

As atividades que compõem essa sequência foram fundamentadas na perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano, a partir das ideias de Vygotsky, em relação à formação do conceito científico e aos processos de construção dos novos signos, considerando os fatores culturais e sociais do contexto no qual os sujeitos estão inseridos.

Vigotski (2009) apresenta um estudo que lhe permitiu "*observar como o sujeito experimental aplica os signos como meio de orientação das suas operações intelectuais e como, dependendo do meio e do emprego da palavra e da sua explicação funcional, transcorre todo o processo de formação do conceito*" (VIGOTSKI, 2009, p. 165). Tal estudo, clínico e experimental, demonstrou que a questão central no processo de desenvolvimento do conceito "*é o emprego funcional do signo ou da palavra como meio através do qual o adolescente subordina ao seu poder as suas próprias operações psicológicas*". São estas operações que orientam o sujeito na resolução dos problemas.

Para esse teórico, a compreensão de uma palavra implica na compreensão do conceito que ela exprime, ou seja, "a palavra está quase sempre pronta quando o conceito que a exprime está pronto" (VIGOTSKI, 2009, p. 13). Nessa perspectiva, observamos que há a necessidade do desenvolvimento de estruturas básicas para a formação das redes neurais indispensáveis neste processo. Segundo Vigotski (2009), essas podem ser desenvolvidas a partir da aprendizagem dos conceitos científicos e pela mediação do professor que já passou por essa transição.

Com base nessas ideias, apresentamos a seguir a proposta de etapas de uma sequência didática elaborada para o desenvolvimento dos conhecimentos botânicos na educação escolar indígena.

I Etapa: Levantamento do conhecimento dos alunos sobre conceitos veiculados aos conteúdos de Botânica

Esta etapa tem por objetivo fazer um levantamento do conhecimento que os alunos possuem em relação aos conteúdos referentes à Botânica, ou seja, os conhecimentos cotidianos adquiridos pelos alunos a partir do convívio com a sociedade indígena/sociocultural. Para tal, apresentamos algumas atividades que podem ser desenvolvidas.

Na primeira atividade, os alunos realizarão um desenho representando o que sabem sobre Botânica e/ou seu conteúdo (Raiz, Caule, Folha, Flor, Fruto). Este desenho propiciará ao professor subsídios necessários para identificar qual é a representação mental e/ou simbólica que os alunos possuem em relação a esse conteúdo e, ainda, o que os alunos consideram como conceitos veiculados ao conteúdo de Botânica.

O uso do desenho nesta etapa se apoia no fato de que, conforme Vygotsky (1984, p.127), ele é considerado como uma linguagem gráfica que tem sua origem baseada na linguagem verbal. Assim, este pode ser analisado como uma forma de o aluno representar o que sabe sobre os conceitos trabalhados e qual a sua representação mental, sem utilizar palavras.

Nesse sentido, Fontana e Cruz (1997), fundamentadas em Vygotsky, relatam que o desenho pode servir como elemento de apoio para a compreensão de um conteúdo, bem como indicador do nível de desenvolvimento cognitivo do aluno. Segundo as autoras, a criança não se preocupa com a representação da realidade observada. Assim “ela não começa desenhando o que vê, mas sim o que sabe sobre os objetos” (FONTANA E CRUZ, 1997, p. 147), demonstrando certo grau de generalização elaborado, a partir do convívio com a sociedade em que vivem, como os conceitos verbais.

Na continuidade deste trabalho será realizada a segunda atividade, na qual os alunos apresentaram de forma oral uma descrição das estruturas desenhadas. Esta atividade será realizada com a finalidade de evidenciar se os alunos estabelecem relação entre o signo desenhado (estruturas das plantas) e as palavras que expressa o seu significado (conceitos: raiz caule, folha, flor, fruto).

O interesse no desenvolvimento desta atividade, que visa identificar o conhecimento cotidiano dos alunos, por meio das definições apresentadas pelos mesmos com relação a alguns termos referentes ao conteúdo, se faz necessário, pois, segundo Vigotski (2009), ensinar o aluno o que ele já sabe é tão infértil quanto tentar ensinar algo muito além da sua zona de possibilidades cognitivas. Nesse caso, o professor, como sujeito mediador no processo de ensino-aprendizagem, deve definir o limiar inferior (o que o aluno já sabe) e o superior da aprendizagem (algo que seja muito além da sua capacidade cognitiva), para trabalhar somente na fronteira desses dois limiares, uma vez que só assim poderá ocorrer a aprendizagem de conceitos científicos.

Para Vigotski (2009), a aprendizagem só é possível se o parceiro mais capaz como, por exemplo, o professor, respeitar a capacidade que cada aluno tem de adquirir o conhecimento

ensinado, o que só pode ocorrer se esse conhecimento, do ponto de vista cognitivo, estiver ao alcance desses alunos.

Consideramos que é possível obter, por meio da avaliação das atividades desenvolvidas em sala de aula, indicações de que as interações socioculturais, desencadeadas a partir do discurso estabelecido em sala, possam proporcionar situações efetivas de aprendizagem.

Dessa forma, evidenciando que essas interações socioculturais influenciam no processo de aprendizagem, os alunos desenvolveram a terceira atividade, na qual deverão fazer uma pesquisa na comunidade/sociedade indígena em que vivem, para evidenciar a concepção do seu povo sobre os conceitos veiculados à botânica, que são transmitidos de gerações a gerações. Nesse contexto, poderão ser investigados os tipos de plantas que são utilizadas pela comunidade na forma medicinal e/ou instrumental, para confecção de moradias e/ou artefatos e, além disso, nessa produção, quais as estruturas das plantas (raiz, caule, folha, flor, fruto) que são utilizadas na fabricação, como determinam quais plantas devem utilizar, como esses conhecimentos foram adquiridos e, ainda, como eles são transmitidos às demais gerações.

Ademais, visando à interdisciplinaridade, a investigação deverá conter aspectos relacionados à história dessa Ciência, Botânica, nos povos indígenas. Para tal, o aluno irá entrevistar os mais velhos para obter informações referentes às formas de utilização das plantas pelos seus ancestrais, evidenciando os aspectos apontados anteriormente.

O desenvolvimento dessa atividade encontra respaldo na teoria de Vigotski (2000), o qual defende que o sujeito se apropria e elabora conhecimentos, ao passo que se constitui nas relações interpessoais, sociais e culturais, por meio da linguagem, podendo ser esta escrita ou falada (SMOLKA, 1997). Dessa forma, consideramos indispensável às interações e relações estabelecidas entre os alunos, seu povo e o professor, para fortalecer os diálogos entre as culturas.

Assim, com o desenvolvimento desta atividade o professor terá dados suficientes sobre o conhecimento construído pelos alunos em seu cotidiano, no convívio sociocultural. Ressaltamos que, o interesse em identificar tais conhecimentos se justifica porque, segundo Vigotski (2000), estes são elaborados nas relações sociais, antes mesmo do indivíduo frequentar o ambiente escolar, ocorrendo de maneira assistemática, sem uma hierarquia conceitual lógica, por meio de situações vivenciadas na cultura e experiências do dia-a-dia. Nesse caso, se o conhecimento cotidiano/cultural desses alunos estiver em um nível de desenvolvimento elevado, este poderá proporcionar, aos mesmos, estruturas cognitivas que abrem caminho para a apropriação dos

conceitos científicos que, por sua vez, também tem a potencialidade de abrir caminho para o desenvolvimento dos conceitos cotidianos.

Segundo Vigotski (2009), os conceitos cotidianos e os conceitos científicos seguem caminhos diferentes, mas se inter-relacionam e é no confronto entre esses conhecimentos que se dá a evolução conceitual. Nessa perspectiva, a aprendizagem de conceitos científicos não exclui os conceitos cotidianos, mas eleva estes para um nível de conhecimento mais elaborado. Dessa forma, o citado teórico considera que o desenvolvimento do conceito cotidiano deve atingir um determinado nível para que a criança possa aprender o conceito científico e tomar consciência dele.

Após o desenvolvimento das atividades, o professor deverá realizar uma análise dos dados obtidos nessa etapa, pois fundamentadas no referencial teórico observamos que há a necessidade de desenvolver a articulação destes conhecimentos cotidianos com os conceitos científicos, que são constituídos nas escolas, durante o processo de sistematização e hierarquização destes conhecimentos. Assim, visando esta sistematização e sua articulação aos conceitos cotidianos, apresentamos a II etapa desta sequência didática.

II Etapa: Sistematização do conhecimento científico articulado aos conceitos cotidiano da cultura indígena

Esta etapa tem por objetivo fazer uma introdução aos conceitos veiculados ao conteúdo de Botânica, visando à elaboração conceitual, o desenvolvimento do conhecimento científico e sua articulação aos conhecimentos cotidianos dos alunos indígenas.

Para essa sistematização, os conceitos cotidianos trazidos pelos alunos a partir das atividades desenvolvidas na primeira etapa devem ser organizados dentro de uma lógica conceitual hierárquica, visando garantir sua coerência e articulação ao conceito sistemático, já que no contexto escolar um conceito é sempre mediado por outro (FONTANA, 1996).

Ademais, considerando a importância da interdisciplinaridade no processo de ensino-aprendizagem, o contexto histórico do ensino de Botânica no Brasil antes mesmo da sua institucionalização como ciência, para ensino e pesquisa, - período em que consideramos que tais conhecimentos eram tidos de forma rudimentar, por meio das observações e aplicações práticas

dos povos indígenas -, devem ser apresentado aos alunos visando articular esse saber aos conceitos apresentados pelas pessoas da sociedade indígena, que foram entrevistas pelos alunos.

Desse modo, nesta sequência de atividades sugerimos que a organização conceitual seja apresentada aos alunos, por meio de definição e, ainda, pela representação, a partir de espécies encontradas na aldeia e/ou próximas ao ambiente escolar.

Nesse processo de ensino e hierarquização do conhecimento científico, o aluno terá acesso a palavras novas como, por exemplo, termos científicos presentes no conteúdo. Provavelmente, inicialmente, estes termos possuirão um som vazio, pois para eles estes ainda não apresentam significado algum. Tal ideia se apoia no pensamento de Vigotski (2009, p.246), o qual entende que quando uma palavra nova juntamente com o seu significado é apresentada e aprendida pelo aluno, este é apenas o início do seu desenvolvimento. Nesse caso, a princípio cada termo e/ou palavra nova apresentada aos alunos será apenas uma generalização primária que conforme o desenvolvimento dos alunos e das atividades, esta poderá se transformar e ser substituída por generalizações em nível cada vez mais elevado, resultando no processo de formação do conceito, na construção de significados e/ou evolução conceitual.

Apoiando-nos na teoria de Vigotski, podemos destacar que no processo de ensino/aprendizagem e a partir dos conhecimentos cotidianos apropriados pelos alunos, estes podem começar a compreender o conteúdo trabalhado baseados no discurso do professor e por meio da imitação das operações intelectuais utilizada pelo mesmo.

Nesse sentido, conforme o aluno for imitando o professor, utilizando as palavras mencionadas por ele, durante o processo de sistematização do conhecimento científico, ele irá internalizando-as. Porém, antes de o aluno internalizar o conceito de forma autônoma é o professor, como mediador, que o auxilia e orienta na realização das operações intelectuais, de forma conjunta e compartilhada. Assim, o que o aluno é capaz de fazer hoje, por meio da imitação e/ou com a ajuda do professor poderá fazer amanhã sozinho.

Dessa forma, destacamos que o aluno imita, aprende e, posteriormente, começa a operar com a nova palavra e/ou conceito, começando a praticar o pensamento conceitual antes mesmo de ter clareza do processo dessas operações. Cabe ressaltar que este processo de imitação defendido por Vigotski, não é uma simples imitação, mas sim um processo de recriar a partir de um modelo pré-determinado, no qual o sujeito só é capaz de imitar aquilo que está dentro de sua zona de possibilidades. Dessa forma, quando o aluno se encontra frente a um conhecimento

científico desconhecido, ele se apóia e busca significados a partir de conceitos já internalizados e/ou na sua aproximação com alguns signos que poderão servir como indícios.

Enfim, reforçamos que no processo de sistematização do conhecimento científico, o professor deve proporcionar situações que possam permitir que os conceitos cotidianos, adquiridos na convivência social e/ou cultural do dia a dia possam evoluir para o nível científico (GÓES, 2000), no qual os conhecimentos são sistematizados a partir de uma organização lógica. Desse modo, destacamos que esse não é o fim, mas o início do processo de aprendizagem, de elaboração conceitual.

Visando analisar se houve aquisição dos conceitos trabalhados durante o desenvolvimento da sequência didática, deve se desenvolver a última etapa dessa sequência didática.

III: Verificação da apropriação do conhecimento

Esta etapa tem por objetivo verificar se os alunos se apropriaram dos conceitos referentes ao conteúdo de Botânica. Para tal, além de analisar as atividades desenvolvidas, o professor deverá observar as falas dos alunos durante o processo do desenvolvimento das mesmas. Desse modo, evidenciará se os alunos entenderam os conceitos desenvolvidos, internalizaram e/ou se apropriaram desse conhecimento.

Além dessas evidências, o professor poderá solicitar aos alunos que desenvolvam um novo desenho representando o que aprenderam, definindo as estruturas desenhadas e, posteriormente, fazer uma descrição dos conceitos aprendidos em sua cultura articulados aos conceitos científicos trabalhados em sala de aula.

Assim, os dados obtidos a partir da fala, dos desenhos e da interação dos alunos e dos mesmos com o professor e a comunidade indígena, no desenvolvimento das atividades, podem ser avaliados, a fim de evidenciar as contribuições que a sequência didática pode proporcionar aos alunos, com relação à apropriação dos conceitos científicos articulador com o saber cotidiano/cultural.

Considerações finais

Essa sequência didática poderá propiciar aos alunos contribuições significativas, no que se refere à formação e/ou evolução de conceitos botânicos, a partir da apropriação/construção do significado dos termos científicos trabalhados nesse conteúdo, pela elaboração de representações simbólicas/mentais, sistematização do conteúdo e sua representação a partir de exemplares encontradas no cotidiano dos alunos, ou seja, na aldeia e/ou na proximidade do ambiente escolar, bem como, na articulação do conhecimento adquirido pelo convívio sociocultural com o conhecimento científico desenvolvido em sala de aula.

A partir disso, consideramos que a sequência didática com o referencial teórico que a sustenta, poderá servir como uma proposta alternativa para o ensino de Ciências/Biologia, especialmente, dos conteúdos de Botânica no contexto escolar indígena. Acreditamos que esta proposta pode se estender para os demais conteúdos pelo processo de readequação/reelaboração. Ademais, considerando as diversas culturas nas diferentes sociedades indígenas, ressaltamos que essa também poderá ser readequada conforme as possibilidades cognitivas dos alunos, a realidade da sala de aula e do contexto social, cultural e escolar.

Referências

AZEVEDO, F. *A cultura brasileira*, 6. Ed., Rio de Janeiro/ Brasília, Ed. UFRJ/EdUnB, 1994.

BRASIL. Congresso Nacional. *Constituição Federal da República Federativa do Brasil*. Brasília, 1988.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *Referencial Curricular Nacional para as Escolas Indígenas*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

FERRI, M.G. História da Botânica no Brasil. In: FERRI, M.G & MOTOYAMA, S. *História das Ciências do Brasil*. São Paulo, EPU/ Edusp, 1979 – 1980.

FONTANA, R. A.C. *A mediação pedagógica na sala de aula*. Campinas: Autores Associados, 1996.

FONTANA, R. e CRUZ, N. *Psicologia e trabalho pedagógico*. 1. ed. São Paulo: Atual, 1997.

GÓES, M.C.R. A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: Uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade. *Cad. CEDES* vol.20, Campinas: SP, Apr. 2000.

GÜLLICH, R.I. da C. *A botânica e o seu ensino: história, concepção e currículo*. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Ijuí, 2003.

HOEHNE, F. C. Programa instructivo e educativo. *Resenha Histórica*, p. 67-82, 1937.

MAYR, E. *O desenvolvimento do pensamento biológico: diversidade, evolução e herança*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1998. 1107p.

MOTOYAMA. S; NAGAMINI, M; QUEIROZ. F.A. VARGAS. M. *Prelúdio para uma história: ciência e tecnologia no Brasil*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

NOGUEIRA, E. *Uma história brasileira da Botânica*. Brasília: Paralelo 15 – São Paulo, Marco Zero, 2000.

PERRELLI, Maria Aparecida de Souza. "Conhecimento tradicional" e currículo multicultural: notas com base em uma experiência com estudantes indígenas Kaiowá/Guarani. *Ciência & Educação* (Bauru) [online], v. 14, n. 3, p. 381-396, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v14n3/a02v14n3.pdf.

RAMOS, F. Z; SILVA, L. H. A. *Contextualizando o Processo de Ensino-Aprendizagem de Botânica*. Curitiba: Prismas, 2013.

RAMOS, F.Z. Limitações e contribuições da mediação de conceitos de Botânica no contexto escolar. *Dissertação* (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2012.

SMOLKA, A.L.B. "Esboço de uma perspectiva teórico-metodológica no estudo de processos de construção de conhecimento". In: Góes, M.C.R. e Smolka, A.L.B. (orgs.) (1997). *A significação nos espaços educacionais: Interação social e subjetivação*. Campinas: Papirus, cap. 2. 1997.

UNESCO. *Declaração universal sobre a diversidade cultural*. 2002. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001271/127160por.pdf>. Acesso em: 12 Março. 2013.

VIGOTSKI. L.S. *A Construção do Pensamento e da Linguagem*. Tradução: Paulo Bezerra. – 2 ed. - São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.

VYGOTSKY, L.S. *Formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes. 2000. (Texto original, 1984).

VIGOTSKI, L. S. *Pensamento e Linguagem.* São Paulo: Martins fontes, 2000.

ZABALA, A. *A prática educativa*. Porto Alegra: Artmed, 1998.

O TEMPO ESCOLAR E O ENSINO DE CIÊNCIAS: MEMÓRIAS DE CONTEXTOS PERMEADOS DE INTERAÇÕES E DE APRENDIZAGENS

Marli Dallagnol Frison (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Professora do DCVida e do PPG em Educação nas Ciências. Membro do Gipec-Unijuí).

Patricia Madke (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Mestranda PPG em Educação nas Ciências).

Renata de Souza Santos (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Mestranda PPG em Educação nas Ciências).

Resumo: Este estudo teve como objetivo investigar e refletir sobre a influência das interações entre professor e estudantes nos processos de ensino e de aprendizagem escolar. Buscou analisar concepções de estudantes da Educação Básica sobre expectativas e desejos em relação à escola e aos seus professores. Esta pesquisa é de abordagem qualitativa, modalidade estudo de caso, com utilização de um questionário contendo 13 questões abertas, aplicado por 8 licenciandos a 238 estudantes de escolas públicas de Ijuí (RS). Neste texto a questão analisada foi: *Para mim, o que é um bom professor?* Resultados indicam que o tipo de interação entre professor e estudante é fator importante nos processos de ensino e de aprendizagem porque cria um ambiente dialógico que possibilita negociações de significados.

Palavras-chave: Conhecimento escolar. Desenvolvimento humano. Prática docente.

Introdução

A aprendizagem escolar depende cada vez mais de professores comprometidos em melhorar a sua atuação em sala de aula. Para Rego (2005), não é qualquer escola nem qualquer prática pedagógica que proporcionarão ao indivíduo a possibilidade de desenvolver funções psíquicas mais elaboradas.

Essa perspectiva teórica mostra que o impacto da escolarização dependerá da qualidade do trabalho pedagógico à qual está associada a capacidade de promoção de avanços no desenvolvimento do aluno, pois, como refere Vigotsky (2001), o ensino só é efetivo e eficaz quando se adianta ao desenvolvimento.

No processo constitutivo da criança, especialmente nas séries iniciais do Ensino Fundamental, os vínculos afetivos entre docente e estudante vão ampliando-se e a figura do professor surge com grande importância na relação de ensino e aprendizagem. Com o passar do tempo, o excesso de conteúdos curriculares, as atividades extracurriculares, o amadurecimento dos estudantes (autonomia) e as exigências feitas ao professor, fazem com

que esta relação seja desgastada, mas não menos importante nos processos do ensinar e do aprender.

Nessa mesma linha de pensamento, Fernandéz (1991) salienta que, para ocorrer aprendizagens, necessitam-se dois personagens (ensinante e aprendente) e o estabelecimento de um vínculo afetivo entre eles. Conforme o autor, “não aprendemos de qualquer um, aprendemos daquele a quem outorgamos confiança e direito de ensinar” (p. 52).

A interação entre estudantes e professor é fundamental para o desenvolvimento humano que envolve a construção de aprendizagens e a constituição do sujeito. Nesse contexto, Freire (2004) defende a necessidade de estabelecer relações de estímulo e motivação entre os sujeitos da educação a partir do diálogo problematizador. O autor prioriza a constituição de um sujeito cognoscente, que aprende e ensina sem sobrepor-se ao outro, mas valoriza as diferenças. Freire (2004) busca no diálogo a constituição do sujeito como um ser político e social, entendendo que o diálogo/interação apresenta-se como princípio norteador das práticas docentes, uma vez que representa uma relação comunicativa entre pessoas.

Entende-se como interação e relação entre professor e estudante um conjunto de variáveis que são essenciais no processo bidirecional de construção, tanto da aprendizagem quanto do desenvolvimento humano (ARANHA; LARANJEIRA, 1995; SALVADOR, 1994; CARVALHO, 1986).

Com base na concepção de que cada sujeito se constitui e desenvolve suas potencialidades na interação com o outro por meio da linguagem (VIGOTSKY, 2001), deve-se buscar, nos diálogos, respeitar os saberes, as convicções, as vivências e as inseguranças. Assim, cada indivíduo se constitui de modo diferente, mas com o objetivo de compreender coletivamente algo que faz parte do cotidiano escolar.

Nessa perspectiva, as interações estabelecidas entre professor e estudantes no ambiente escolar permitem pensar que o desenvolvimento do sujeito ocorre pela intervenção intencional do outro, numa posição interativa; sujeitos que agem, retroagem e crescem uns com os outros (VIGOTSKY, 2001).

Nos contextos escolares, Cunha (1999) destaca que há, entre alunos e docente, um jogo de expectativas relacionado ao desempenho dos estudantes e à atuação do professor, entendendo-se que parte da relação entre estes é influenciada pelo meio social. Por isso, certas atitudes tomadas nas interações estabelecidas em sala de aula devem ser interpretadas considerando suas vivências dentro e fora do ambiente escolar.

Os estudos realizados por Dorval, Mckinney e Feagans (1982), Siperstein e Goding (1985) e Slate e Saudargas (1986), mostram que professores buscam estabelecer interações com estudantes que apresentam problemas de aprendizagem ou deficiência física. Todos os alunos, porém, necessitam receber o olhar do professor e realizar trocas, a fim de que se sintam ouvidos e atendidos durante o processo de construção do conhecimento.

É nessa perspectiva que a presente pesquisa buscou investigar em que medida as interações entre professor e estudantes influenciam nos processos de ensino e de aprendizagem escolar, além de analisar concepções de estudantes da Educação Básica sobre suas expectativas em relação à escola e aos seus professores.

O foco de análise é um questionário semiestruturado no qual os estudantes deste grau de ensino foram solicitados a se expressarem sobre "o que é ser um bom professor". A pesquisa insere-se numa abordagem qualitativa e está referenciada teoricamente por Vygotsky (2001), Freire (2004), Moreira (2014) e outros que tratam desta temática.

Metodologia

Esta pesquisa é qualitativa situada na modalidade de estudo de caso. Esta é adequada para acompanhar um processo formativo como o que se está analisando, e foi escolhida tendo em vista que reconhece a dimensão subjetiva da busca pelo conhecimento (BOGDAN; BIKLEN,1994; ANDRÉ; LÜDKE, 1986). Seu desdobramento permite compreender como ocorre a interação entre estudantes e professores no contexto escolar e analisar a influência desta na aprendizagem e desenvolvimento dos alunos.

Atuaram como atores no processo 8 estagiários de um curso de Licenciatura, responsável pela formação de professores da área de Ciências Naturais da Unijuí, 125 estudantes da primeira série do Ensino Médio, 24 da segunda série e 89 alunos da terceira série, totalizando 238 estudantes de escolas públicas estaduais do município de Ijuí, RS, Brasil. No presente texto apresenta-se uma análise das manifestações destes estudantes realizadas a partir de um questionário semiestruturado, que permite identificar os desejos e as expectativas deles em relação à escola e aos professores. As questões foram: *Para mim, um bom professor é aquele que...; Eu não gosto de professores que...; Se eu pudesse, na escola eu mudaria...; O que mais gosto na escola é...* O questionário foi elaborado e aplicado pelos licenciandos durante o estágio de docência desenvolvido junto a oito turmas do Ensino Médio, no período de março a junho de 2009.

Os dados utilizados neste trabalho são recortes de manifestações expressas pelos estudantes, relacionadas à questão: *Para mim, um bom professor é aquele que...,* a qual se refere a uma das perguntas que compõem o referido questionário. As respostas obtidas foram categorizadas considerando: (I) ações que propiciem interação; (II) domínio dos conteúdos; (III) postura profissional; (IV) não respondido. Posteriormente foi realizada análise qualitativa baseada nos dados obtidos e referenciais teóricos.

Resultados e Discussões

A aprendizagem dos estudantes é construída mediante processo de relação do sujeito com seu ambiente sociocultural e interação com outros indivíduos mais experientes. Assim, Vigosty (2001) entende que, a partir dessas relações, as potencialidades do aprendiz são transformadas em situações que ativam nele esquemas processuais cognitivos ou comportamentais. Pode acontecer também que este convívio produza no indivíduo novas potencialidades, num processo dialético contínuo.

Nesse sentido, o autor defende que o sujeito não é apenas ativo, mas interativo, porque forma conhecimentos e se constitui a partir de relações intra e interpessoais. É na troca com outros sujeitos e consigo próprio que se vão internalizando conhecimentos, papéis e funções sociais, o que permite a formação de conhecimentos e da própria consciência.

Assim, a escola almejada deve ter seus objetivos educacionais voltados ao desenvolvimento de seus alunos. É necessário que esta, a partir das potencialidades do aprendiz, permita o amadurecimento intelectual, com um currículo que forneça as condições necessárias para desenvolver os conteúdos escolares de forma contextualizada e interligada.

A análise e discussão das respostas dadas pelos estudantes têm deixado à mostra a complexidade das relações envolvidas no processo de ensinar e aprender. As situações interativas e a necessidade de estabelecimento de trocas entre os estudantes e professores, têm sido apontadas como uma dinâmica de trabalho em sala de aula, deixando evidente o papel da mediação nesse processo. O desejo de autonomia por parte do professor para que ele possa ser um “bom professor”, traz a indicação de que a escola ainda trabalha com a perspectiva da Pedagogia Tecnicista, em que o processo educativo está organizado de forma objetiva e operacional, rejeitando a subjetividade dos sujeitos que constituem a escola (MARQUES, 2006).

Silva e Zanon (2000) corroboram com essa ideia ao destacar que a escola deve oferecer

> [...] um ensino em que se tematiza o mundo da vida, ao mesmo tempo que se ensina a pensar, a se posicionar, a tomar conscienciosas decisões, a utilizar estratégias de pensamentos em resposta aos desafios vividos; um ensino que se preocupa em desenvolver e cultivar habilidades de pensamentos críticos, criativos, de resolução de problemas, no qual os modos de condução das aprendizagens implicam as formas dialógicas, reflexivas e de ação individual/coletiva refletida (p. 157).

Enquanto Moysés (1994) destaca em seus estudos que o "bom professor" era considerado aquele que exerce o papel de formador do cidadão crítico e bem-informado, os estudantes pesquisados entendem que "bom professor" é o que interage de forma afetiva, valorizando a individualidade, os desejos e as expectativas dos estudantes. As concepções de "bom professor", obtidas junto aos estudantes envolvidos neste estudo, se referem, especialmente, à boa interação entre professor-aluno, em um espaço micro que é a escola. Sendo a interação social indispensável para a concretização de um episódio de ensino, professor e alunos devem compartilham significados (MOREIRA, 2014).

Uma análise preliminar destes apontamentos leva-nos a pensar que a interação social é um recurso para o desenvolvimento humano, sendo necessário que esta interação seja sadia. No contexto escolar defende-se que, para favorecer este desenvolvimento, as interações que se estabelecem em seu interior devem ser positivas, ou seja, percebidas e vividas por seus atores sociais como algo prazeroso, enriquecedor e que satisfaz suas necessidades. Sendo assim, a compreensão de que a relação professor-estudantes é importante para que o aluno desperte e mantenha seu interesse pela escola, precisa vir associada a recursos adotados pelo professor com o intuito de efetivamente tornar essa relação um instrumento do desenvolvimento.

Em outros depoimentos, os estudantes investigados manifestam que a relação professor-aluno está bastante desgastada e apontam para as condições de trabalho como uma das situações que interferem na ação docente. Esse mal-estar prejudica a mediação no processo de ensino-aprendizagem e, consequentemente, o desenvolvimento de estudantes e professores.

A aprendizagem dos estudantes vai sendo construída mediante relação do indivíduo com seu ambiente sociocultural e com o suporte de outros sujeitos mais experientes, pois "a aprendizagem significativa é progressiva, quer dizer, os significados vão sendo captados e internalizados progressivamente e nesse processo a linguagem e a interação pessoal são muito importantes" (MOREIRA, 2009, p. 4).

As manifestações dos estudantes remetem ao entendimento da educação dialógica proposta por Freire (2004), ao assinalar o diálogo entre o conhecimento dos educandos e dos educadores como uma das características fundamentais do ato educativo. A educação dialógica se refere, sobretudo, ao respeito dos saberes de alunos e professores. O autor também reforça a ideia de que é nesse diálogo que emergem os problemas ou situações significativas que nortearão o ensino.

Com a análise do questionário, percebeu-se uma heterogeneidade quanto à faixa etária dos estudantes, que variava de 13 a 27 anos, embora a maior parte ainda possuísse entre 15 e 16 anos. Esses estudantes apresentam modos de vida parecidos e realizam atividades diversificadas. Eles veem o mundo com muitas desigualdades, preconceitos, injustiças, corrupção, e relatam que gostariam que existissem somente pessoas boas. Esses sentimentos são produtores de suas concepções e crenças sobre o mundo, a sociedade, a escola e os professores e, de certa forma, são eles os responsáveis pela maneira de agir e de atuar dos estudantes, na sociedade.

Nessa perspectiva, entendemos que são as relações humanas que formam a essência do objeto de conhecimento, pois este só existe mediante seu uso social. É a partir de um intenso processo de interação com o meio social, por intermédio da mediação feita pelo outro, que se dá a apropriação dos objetos culturais. É por essa mediação que o objeto de conhecimento ganha significado e sentido. Assim, a escola é o lugar onde a intervenção pedagógica intencional desencadeia os processos de ensino e de aprendizagem e, consequentemente, o de desenvolvimento humano.

Klein (1996, p. 94) corrobora com esta questão, argumentando que o objeto de conhecimento não existe fora das relações humanas: “De fato, para chegar ao objeto, é necessário que o sujeito entre em relação com outros sujeitos que estão, pela função social que lhe atribuem, constituindo esse objeto enquanto tal”. Na verdade, são as experiências vivenciadas com outras pessoas que irão marcar e conferir aos objetos um sentido afetivo, determinando, dessa forma, a qualidade do objeto internalizado.

Pode-se supor, assim, que no processo de internalização estão envolvidos não só os aspectos cognitivos, mas também os afetivos. Desse modo, são as relações humanas que formam a essência do objeto de conhecimento, pois este só existe a partir de seu uso social. Nesta mesma linha de pensamento, Smolka e Góes (1995, p. 9) salientam que “é através de

outros que o sujeito estabelece relações com objetos de conhecimento, ou seja, que a elaboração cognitiva se funda na relação com o outro".

As manifestações dos estudantes também indicam que a relação entre professor e aluno está bastante desgastada e isso interfere na aprendizagem dos conteúdos desenvolvidos em sala de aula. Assim, alguns professores não se sentem motivados para o desenvolvimento de um trabalho que seja mais significativo para os estudantes, o que reflete na aprendizagem dos conteúdos, na relação entre os sujeitos na escola, no comportamento deles em sala de aula e, também, no desgosto em relação a alguns professores e o papel destes na escola.

Para além dessas constatações, Moll (1999, p. 480) salienta que "a relação afetiva abre a relação com o saber". Neste propósito, Codo e Gazzotti (1999, p. 50) argumenta que "é por meio do estabelecimento das relações afetivas que o processo de ensino-aprendizagem se realiza". Os estudos de Altet (1994) e Hess e Weigand (1994), no entanto, mostram que as dificuldades na aprendizagem são produtos de não ajustamentos entre professores e estudantes e que, portanto, se constroem na sala de aula, nas interações pedagógicas.

Os depoimentos dos estudantes revelam o descontentamento deles em relação aos professores e ressaltam que um bom professor é aquele que "se importa com os estudantes" ou "é companheiro e dá atenção". Suas falas demonstram que percebem "quando o professor realmente tem vontade de ensinar e quando apenas está lá para transmitir conhecimentos". Ao serem questionados sobre *"para mim, o que é ser um bom professor...?"*, os dados indicam que a característica principal considerada está relacionada a aspectos que dizem respeito à capacidade de o professor promover interações em sala de aula. Das 319 respostas obtidas, 201 delas (63%) referem-se à promoção de ações que propiciem interação; 71 (22,25%) estão relacionadas ao domínio dos conteúdos; 40 (12,53%) dizem respeito à postura profissional e 7 (2,19%) não se manifestaram.

Quanto aos estudantes da 1ª série, constatou-se que 51,38% consideram "bom professor" aquele que promove ações que propiciem interação; 35,35% consideram "bom professor" aquele que demonstra domínio dos conteúdos; 9,94% referem-se à postura profissional e 3,31% não se manifestaram.

Dos estudantes da 2ª série, 62,66% consideram "bom professor" o que propõe ações que propiciem interação; 7,41% o que demonstra domínio dos conteúdos; 25,93% referem-se à postura profissional e 3,70% não responderam.

Já entre os estudantes da 3ª série, um "bom professor" é aquele que promove ações que propiciem interação (81,98 %), que demonstra domínio dos conteúdos (4,50%) e, para 13,51%, o que conta é a postura profissional.

Os dados produzidos revelam que no espaço tempo escolar, à medida que avançam nos anos de escolaridade, os estudantes passam a valorizar cada vez mais os processos e as ações que propiciam interações, como mostram 51,38% das manifestações dos estudantes da 1ª série, 62,66% dos da 2ª série e 81,98% dos da 3ª série. Estes dados revelam que, com o passar do tempo, os estudantes confiam que seus professores têm domínio de conteúdos ainda que não apresentem interação com eles, e, por outro lado, preferem uma postura mais amigável e respeitosa de seu professor em relação a aulas recheadas de conteúdos não debatidos e distantes da realidade.

Sobre o que pensam a respeito do "bom professor", seus depoimentos indicam que ele "teria que explicar bem", "ajudar os alunos nas dificuldades" e "ser parceiro", "ser simpático", "não gritar", "ser respeitoso" e "gostar do que faz". Explicar bem e ajudar os alunos nas dificuldades eram respostas esperadas, porque todos gostam daqueles professores que realmente nos dão condições de ter uma melhor compreensão sobre os conteúdos. "Ser parceiro", "ser simpático", "não gritar" e, "ser respeitoso", porém, são manifestações que revelam a importância das interações no tempo escolar e o quanto estas podem interferir no desempenho e na formação dos estudantes.

A esse respeito, Vigotsky (2001) adverte que é na escola, como instituição universalmente responsável pela socialização e produção do saber sistematizado, que o processo de aprendizado acontece. Nessa ótica, acredita-se que propostas de ensino que contemplem situações vivenciais dos estudantes, seriam uma das possibilidades para motivá-los a se envolver nos processos de ensinar e aprender. Propostas pedagógicas que tratam de questões do cotidiano dos estudantes apresentam potencialidades para fazer com que a turma se envolva mais nos processos de ensino e de aprendizagem, fazendo com que as aulas sejam mais agradáveis e significativas tanto para os alunos quanto para os professores. Sendo assim, quando for abordada uma temática que seja do interesse do estudante, ele irá aprender melhor, como pode ser percebido na fala de um aluno, que diz que um bom professor é "aquele que faz aulas diferentes que motivem o estudante a participar e se envolver na aula".

Diante disso, as possibilidades de um estudante gostar de estudar, de se envolver e ter mais interesse em aprender, depende da forma pela qual o professor conduz seu trabalho e dos

espaços proporcionados e permitidos de participação nas aulas. As propostas contextualizadas de ensino e o estabelecimento de um processo interativo e dialógico propiciam maior probabilidade de acontecer aprendizagem; podem, contudo, influenciar nos processos de desenvolvimento cognitivo, pois, no entendimento de Leite e Tassoni (2002, p. 8),

> as interações que ocorrem no contexto escolar também são marcadas pela afetividade em todos os seus aspectos. Pode-se supor, também, que a afetividade constitui um fator de grande importância na determinação da natureza das relações que se estabelecem entre os sujeitos (aluno) e os diversos objetos de conhecimento (áreas e conteúdos escolares).

Outra questão que chamou a atenção foi quando os próprios alunos reconheceram que um bom professor é aquele que gosta do que faz. Eles salientam que está explícito na expressão de muitos professores o desânimo, o desgaste e a falta de incentivo para propor atividades que estimulem o envolvimento dos alunos.

O questionário foi um instrumento que permitiu conhecer melhor os estudantes das oito turmas em que os licenciandos atuaram como estagiários. Este instrumento possibilitou conhecer suas histórias de vida e proporcionou explicações para alguns comportamentos. As reflexões sobre as respostas analisadas direcionaram a questionamentos como: Ser um professor com as características descritas por eles direcionaria à construção de aprendizagens efetivas? Qual a contribuição deles nesse processo? Quais responsabilidades são atribuídas ao professor e aos estudantes?

Entendemos que, quando criados espaços de diálogo, o estudante participa mais intensamente nas atividades e nos discursos da sala de aula. Dessa forma, há um maior envolvimento por parte dos sujeitos, intensificando as interações e, consequentemente, a aprendizagem. As interações entre os indivíduos que compõem o ambiente escolar, portanto assimétricas, são essenciais para que a construção de conhecimentos se efetive.

Algumas considerações

O conhecimento é visto como uma construção social e, por isso, o processo educativo é favorecido pela participação social em ambientes que propiciem a interação e o diálogo. As interações estabelecidas entre os estudantes e entre estes e o professor possibilitam que eles aprendam e se desenvolvam. Ademais, percebeu-se que os ambientes de aprendizagem exigem que o professor tenha domínio dos conteúdos e desenvolva ações que ofereçam espaços de interação.

Os relatos dos alunos pesquisados demonstram que a interação entre eles e entre eles

com seus professores é o principal aspecto levado em conta na avaliação de um bom professor. Como outrora exposto, sendo a relação professor-estudantes um fator relevante da aprendizagem, uma vez que ela se dá na interação com o outro, vê-se a necessidade de trazer este tema para debate nos grupos de docentes.

Assim, a existência de um diálogo aberto, em que estudantes e professores respeitem-se mutuamente, vendo o outro e se vendo como agente de mudanças, é uma das condições que poderia trazer melhorias no ambiente escolar, inclusive proporcionando um aprendizado mais efetivo. Desta forma, o diálogo em sala de aula, com as diferentes maneiras de o estudante se manifestar, precisa ser estabelecido.

Os depoimentos dos estudantes apontam a necessidade de produzir um currículo que permita à escola oferecer um ensino em que se tematiza o mundo da vida, ao mesmo tempo em que ensina a pensar, a se posicionar, a tomar decisões conscientes e a utilizar estratégias de pensamento em resposta aos desafios vividos.

O estudo realizado permite concluir que o tempo escolar é um tempo de socialização e de vivências culturais, de desafios e de investimento na autonomia, de desenvolvimento do ser humano em todas as suas dimensões, de prazer e de alegria e de desenvolvimento profissional do professor. Os currículos têm sido tratados como um programa, considerado, de modo geral, como uma organização de conteúdos numa determinada sequência e utilizando um determinado critério. O tempo escolar e o ensino de Ciências precisam considerar os diferentes conhecimentos que circulam na sala de aula, o uso que as pessoas fazem desses conhecimentos em suas vidas e os critérios e a sequência dos conteúdos apresentados aos estudantes.

Referências

ALTET, M. *La formation des enseignants*. Paris: PUF, 1994.

ANDRÉ, M. E.; LÜDKE, M. *Pesquisa em educação:* abordagens qualitativas. São Paulo: EDU, 1986.

ARANHA, M. S. F.; LARANJEIRA, M. I. *Brasil, século XX, última década*. 1995. (Mimeo.).

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Investigação qualitativa em educação*: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

CARVALHO, A. M. P. *Estudo descritivo da interação professor-aluno:* uma abordagem individualizada. 1986. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1986.

CODO, W.; GAZZOTTI, A. A. Trabalho e afetividade. In: CODO W. (Dir.). *Educação, carinho e trabalho*. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 1999. p. 48–59.

CUNHA, M. I. *O bom professor e sua prática*. Campinas: Papirus, 1999.

DORVAL, B.; MCKINNEY, J. D.; FEAGANS, L. Teacher interaction with learning disabled children and average achievers. *Journal of Pediatric Psychology*, 7, 317-330, 1982.

FERNANDÉZ, A. *A inteligência aprisionada*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1991.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia:* saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2004.

HESS, R.; WEIGAND, G. *La relation pédagogique.* Paris: Armand Colin, 1994.

KLEIN, L. R. *Alfabetização:* quem tem medo de ensinar. São Paulo: Cortez, 1996.

LEITE, S. A. S.; TASSONI, E. C. M. A afetividade em sala de aula: as condições de ensino e a mediação do professor. In: AZZI, R. G.; SADALLA, A. M. F. A. (Org.). *Psicologia e formação docente:* desafios e conversas. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002.

MARQUES, M. O. *A aprendizagem na mediação social do aprendido e da docência.* Ijuí: Ed. Unijuí, 2006.

MOLL, J. La dimension affective dans la formation des adultes. In: CHAPPAZ, G. (Dir.). *La dimension affective dans l'apprentissage et la formation.* Paris: SFP; Unapec, 1999. p. 103-130.

MOREIRA, M. A. *Aprendizagem significativa crítica*. 2009. Disponível em: <www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritiport.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2014.

MOYSÉS, L. *O desafio de saber ensinar*. Campinas: Papirus, 1994.

REGO, T. C. Ensino e constituição do sujeito. *Revista Mente & Cérebro*, Coleção memória da Pedagogia, n. 2: Lev Semenovich Vygostky, São Paulo: Segmento-Duetto, 2005.

SALVADOR, C. C. *Aprendizagem escolar e construção de conhecimento*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

SILVA, L. H. da; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. *Ensino de Ciências*: fundamentos e abordagens. Campinas: R. Vieira Gráfica e Editora, 2000.

SIPERSTEIN, G. N.; GODING, M. J. Teachers behavior toward LD and Non-LD children: A strategy for change. *Journal of Learning Disabilities*, v. 23, p. 32-37, 1985.

SLATE, J. R.; SAUDARGAS, R. A. Differences in learning disabled and average students classroom behaviors. *Learning Disability Quarterly*, v. 9, p. 61-67, 1986.

SMOLKA, A. L. B.; GÓES, M. C. (Orgs.). *A linguagem e o outro no espaço escolar:* Vygotsky e a construção do conhecimento. São Paulo: Editora Papirus, 1995.

VIGOTSKY, Lev Semenovich. *A construção do pensamento e da linguagem.* São Paulo. Martins Fontes, 2001.

OS JOGOS DE BOLINHAS DE GUDE COMO INSTRUMENTOS PARA O ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Ana Carla da Cruz (Bolsista PIBID/UFOP,CAPES)
Maria Isabel M. da Costa Coura (E. M. Tomás A. Gonzaga, PIBID /UFOP, CAPES)
Fábio Augusto Rodrigues e Silva (DEBIO/ PIBID/ UFOP, CAPES)
Leandro Márcio Moreira (DECBI/ PIBID/UFOP, CAPES)

Resumo

A atividade relatada neste trabalho ocorreu em turmas do nono ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Tomás Antônio Gonzaga da cidade de Ouro Preto – MG e consistiu na discussão de conceitos físicos inerentes a Movimento a partir de um jogo com bolinhas de gude que possibilitou aos estudantes relacionarem o conteúdo à prática. Essa atividade e seu potencial lúdico possibilitaram grande envolvimento com os temas discutidos e sugerem uma mudança nos métodos tradicionais de ensino de Física que muitas vezes estimulam a memorização mecânica de fórmulas matemáticas, causando aversão e a falta de interesse pela disciplina.

Fomento: PIBID CAPES

Palavras chave

Bolinhas de gude, Ludicidade, Ensino de Física

Introdução

Os professores de ciências dos anos finais do ensino fundamental encontram muitas dificuldades para ensinar os conteúdos da física. Na maioria dos casos, essas dificuldades tem origem em certa defasagem ou pouco domínio dos conceitos da física por parte desses docentes que se formaram em cursos de licenciatura de ciências biológicas. Nesses cursos, os licenciandos têm disciplinas que apresentam o conteúdo da física, identificado como um dos conteúdos específicos desta licenciatura (BRASIL, 2001).

Para lidar com essas dificuldades, alguns docentes se apoiam em atividades experimentais. Eles partem das premissas que esse tipo de atividade pode contribuir com a aprendizagem por meio da experiência direta e que mobilizam o aluno para sair de uma posição passiva da sala de aula de ciências (BORGES, 2002). As atividades experimentais são vistas como contextos que permitem trabalhar os fenômenos físicos propiciando experiências, vivências individuais e subjetivas, que possibilitam: o

estabelecimento de relações entre fatos; a fundamentação de conceitos; a descoberta de regularidades e a generalização e aplicação de modelos didáticos-explicativos (PAULA, 2004). Dessa forma, procura-se desenvolver um ensino de ciências que aproxima os professores e alunos dos fenômenos e dos objetos que são estudados, sem uma preocupação tão centrada na memorização de fórmulas e conceitos.

Em nosso subprojeto interdisciplinar de Ciências do Programa de Bolsas de Iniciação a Docência da Universidade Federal de Ouro Preto (PIBID Ciências) temos privilegiado o desenvolvimento e aplicação de atividades práticas que dão suporte aos professores supervisores. Essa busca de novas metodologias se assenta na orientação do pluralismo metodológico para o ensino de ciências, segundo o qual devemos estar atentos a complexidade da aprendizagem científica, que envolve vários tipos de saberes e também para os múltiplos modos de aprendizagem dos alunos (LABURU et al, 2003). Com isso, procuramos valorizar e empregar um conjunto mais amplo de atividades para favorecer oportunidades de aprendizagem para os alunos que atendemos.

Neste artigo, portanto, trazemos um relato de uma experiência de uma atividade desenvolvida por bolsistas do PIBID Ciências que consiste em uma prática que utiliza o jogo de bolinha de gude como recurso para abordar os conceitos e fenômenos relacionados ao tema "Movimento". Na escola em que foi feita essa intervenção, esse tema é trabalhado no nono ano, já que os professores de ciências da escola adotam a divisão tradicional, na qual os conteúdos da física e da química são ensinados no último ano do ensino fundamental.

A escolha pelo jogo de bolinha de gude foi motivada pela necessidade de se criar uma atividade que envolvesse o movimento de corpos e objetos, uma forma de competição, mas que fosse inclusiva para os adolescentes do sexo masculino e feminino. Nas lembranças da infância foram resgatados, os momentos de jogos de bolinha de gude, que reuniam crianças de ambos os sexos.

As bolinhas de gude podem ser utilizadas em uma variedade de jogos, em geral, envolvendo o lançamento de uma esfera que se choca com outras em repouso. As regras variam, mas o princípio do lançamento é encontrado nas diferentes formas de jogar. Pimentel (2007) defende que as brincadeiras e os brinquedos podem contribuir para o ensino de física, pois a ludicidade pode despertar a curiosidade epistemológica acerca dos objetos e propiciar um maior aprendizado por parte tanto dos alunos como pelos professores.

Diante dessa possibilidade, foi desenvolvida uma proposta de atividade que por meio da manipulação das bolinhas de gude, propiciava o trabalho com ideias e representações, de modo que os alunos pudessem empregar os conhecimentos da física que foram apresentadas nas aulas. A proposta se caracteriza com uma metodologia que visa se distanciar de um ensino pautado na memorização o que frequentemente ocasiona a aversão e o desinteresse de muitos estudantes pela física. Dessa forma, a aplicação dos conhecimentos, matemático e físico, são empregados na resolução de exercícios em situações vivenciadas pelos estudantes por meio de uma atividade experimental e lúdica.

Referencial teórico

As aulas práticas como instrumentos para o ensino de física

O ensino público de qualidade é um anseio social e foco de constantes discussões. Segundo Borges (2002), medidas como, por exemplo, as reformas curriculares, programas de avaliação de livros didáticos e mudanças na forma de organização do trabalho escolar tem sido implementadas ao longo dos anos com o intuito de melhorar alguns problemas relacionados à qualidade do ensino no Brasil, em contrapartida, medidas igualmente importantes como a valorização da carreira docente, dos espaços escolares e o investimento em programas de aperfeiçoamento profissional docente foram proteladas por muito tempo.

Segundo este autor, na área de Ciências e, se tratando principalmente ao de ensino de física, os professores frequentemente atribuem a inserção de aulas experimentais no currículo como um possível contributo para a melhoria do ensino nessa área do saber. Porém, há por vezes um grande equívoco quanto à concepção de práticas experimentais por parte do profissional da educação que geralmente associa as atividades experimentais à manipulação de objetos, pré-definida por um roteiro fixo meramente focado na descrição de procedimentos realizados em um laboratório, com a finalidade de reproduzir experimentos que possibilitariam ao estudante o contato com os processos e métodos científicos. Essa perspectiva inviabiliza as possibilidades de utilização do laboratório de ensino porque não corrobora a relevância da visão de mundo do sujeito no desenvolvimento do experimento e na construção do conhecimento (PAULA, 2004).

Entretanto, segundo Borges (2002) não se pode afirmar que as práticas em laboratórios escolares não tenham seus méritos e que, portanto, são dispensáveis ou apenas acessórios à educação científica. Essas atividades propiciam ao estudante trabalhar

ações de comportamento social, interagir com instrumentos específicos utilizados naquele ambiente, além de romper com a formalidade sala de aula. Entretanto estas práticas em laboratório frequentemente são percebidas pelo estudante como eventos isolados, desconexos dos conceitos estudados.

Desse modo, as atividades prático-experimentais necessitam de propósitos bem delimitados para que tenham efetividade, possibilitando que o ensino experimental e o ensino teórico ocorram promovendo a integração ou entendimento entre conteúdo (conhecimento teórico) e contexto (conhecimento prático). Uma das formas de expandir os horizontes de possibilidades de atividades práticas no ensino de ciências é por meio de atividades lúdicas que por meio da utilização de materiais alternativos colocam em cheque as concepções de que os experimentos só podem ser realizados em laboratórios escolares (OLIVEIRA E SOARES, 2010).

A ludicidade e aulas práticas de física

Crianças em tenra idade interagem com o mundo através de brinquedos, brincadeiras e jogos. Desse modo quando a criança inicia o processo de escolarização as atividades em sala de aula se caracterizam por priorizar um ensino voltado para o desenvolvimento de atividades lúdicas. Defende-se que a diversão e a brincadeira são eventos que trazem uma seriedade porque permitem àquele que brinca o envolvimento, a interação e explorar o objeto e o que ele pode oferecer (PIMENTEL, 2007). Autores como Piaget, Vygotsky, entre outros, atribuíram aos brinquedos e jogos funções importantes na psicologia infantil e no desenvolvimento cognitivo. O jogo, quando utilizado de forma bem estruturada, pode potencializar a estruturação e a ressignificação dos saberes escolares. Para isso é preciso criatividade e que professor tenha consciência do seu papel transformador (ANDRADE, 2007).

As transformações sociais ocorridas principalmente a partir do século XX, segundo Andrade (2007), muito tem contribuído para a modificação da infância e um dos fatores que evidenciam essa mudança está no aumento do consumo de massa por objetos e brinquedos de alta tecnologia. Estes demandam uma ação individualizante onde o objeto de consumo em si tem valor e não mais a ação do brincar.

À medida que se passam os anos, a própria escola enquanto reflexo do contexto social ao qual está inserida retira as atividades lúdicas do convívio do aluno, submetendo-o a uma rotina de caráter estritamente tradicional que demonstra, ainda que de forma

implícita para muitos, uma preocupação demasiada com conteúdo. Neste aspecto referimo-nos a quantidade, e, consequentemente índices de aprovação regidos por questões de ordem políticas que não são o propósito desta discussão. O desenvolvimento de atividades lúdicas se faz cada vez menos presente no âmbito escolar e a ausência da ludicidade pode ser uma das razões para o grande quadro de desinteresse dos estudantes por disciplinas, tais como a Ciências, especificamente os conteúdos da física, na qual existe uma variedade de conceitos de difícil assimilação, que exigem mais do que a exposição do conteúdo.

A ludicidade oferecida pelos jogos e brinquedos mobiliza a participação efetiva dos estudantes na atividade, porque desenvolve competências que requerem a atenção do envolvido. Além disso, coloca-o em situações em que deve seguir regras, trabalhar em equipe e envolve a tomada de decisões (BRAZ DA SILVA, et al 2007). A utilização de jogos e brinquedos como ferramentas pedagógicas para o ensino de Física tem mostrado vantagens nos resultados dados pelos estudantes uma vez que os mantem engajados na atividade possibilitando a reflexão dos fenômenos.

Além disso, dependendo do jogo ou material utilizado, podem-se ressaltar aspectos sociais e culturais, como por exemplo, dos jogos com bolinhas de gude, conforme a proposta descrita neste trabalho.

As relações trazidas pelas bolinhas de gude na sociedade são pouco descritas na literatura, desse modo, as informações históricas acerca deste artefato são encontradas mais frequentemente em sítios *online.* O levantamento feito nesses sítios converge para o surgimento dos jogos com bolinhas de gude atrelado ao das civilizações, tendo como possíveis berços o Egito, o Oriente Médio, a Grécia e o Império Romano, de onde se difundiram para outros continentes a partir do processo de invasão e dominação de territórios.

Dos materiais utilizados para a fabricação há variações de acordo com os locais de origem, que vão desde pedras semipreciosas até o vidro mais comumente encontrado atualmente, além disso, por se tratar de um objeto milenar diversas funções podem ter sido atribuídas a este objeto, não apenas a diversão trazida pelo jogo. Em regiões da África, por exemplo, o objeto tem papel relevante no processo político, devido ao baixo grau de escolaridade dos habitantes dessas regiões, a eleição é realizada com o lançamento de bolinhas de gude com a imagem e a cor dos candidatos (ANDRADE e QUEIROZ E MELO, 2009).

Acredita-se que no Brasil o jogo tenha chegado pelos colonizadores europeus, prova disso são os diversos nomes dados aos diferentes tipos de jogos em cada região do país. Atualmente se observa com menos frequência crianças e adolescentes fazendo uso deste brinquedo nos quintais, uma vez que como foi aqui exposto e defende Andrade (2007) a modernização dos brinquedos coloca em detrimento a memória de artefatos mais simples e antigos, reforçando uma postura cada vez mais individualizada distanciando as pessoas dos processos de interação social. Diante desse quadro, o professor e sua importante função transformadora do meio, e a escola como local onde se estabelecem as relações de convívio, oferece um ambiente propício para o ressignificação cultural por meio da utilização de jogos com bolinha de gude como mediadores no ensino de física.

Descrição da atividade

A proposta de ensino de física com jogos de bolinha de gude envolveu quatro etapas. No primeiro momento, ocorreu uma revisão dos conteúdos por meio de uma aula expositiva dialogada na qual foram feitos os seguintes questionamentos: Quando se fala em movimento o que vem a cabeça de vocês? Como vocês definiriam movimento? - O que é um percurso? Como se delimita a distância percorrida por um objeto em movimento? Sabendo a distância percorrida por um objeto e o tempo gasto no percurso, qual grandeza importante na Física pode ser calculada? Conhecendo a velocidade média de um objeto ao longo de uma trajetória, é possível saber a aceleração deste objeto? O que é enunciado em cada lei de Newton?

No segundo momento, mantendo a lógica de priorizar a fala dos estudantes, foi perguntado se já conheciam o jogo de bolinha de gude, já haviam visto ou jogado. Foi perguntado também quanto à história do objeto e da brincadeira, como a maioria desconhecia, foi feita uma breve contextualização histórica da brincadeira. Para exemplificar foi apresentado com um esquema no quadro o jogo mais conhecido, o triângulo. Para jogá-lo, é necessário desenhar no chão um círculo circunscrito a um triângulo e pontos distintos com distâncias de um metro do triângulo, na linha que delimita este foram dispostas dez bolinhas de gude. O jogador deve arremessar uma bolinha com o intuito de retirar aquelas que se encontram em repouso para fora do círculo que envolve o triângulo.

Depois de informar sobre a dinâmica e as regras do jogo, os alunos foram apresentados aos procedimentos do experimento prático. Também foram feitos questionamentos a fim de instigar a pensarem nos conceitos discutidos e estabelecerem conexão destes conceitos à atividade.

No terceiro momento, os alunos foram levados ao pátio da escola, no chão foram desenhadas as figuras geométricas. Foram marcados os pontos com distâncias de um metro, um metro e cinquenta centímetros e dois metros de cada bolinha em repouso disposta na figura. Esses pontos eram o marco inicial para as jogadas e um segmento de reta representava a provável trajetória da bolinha de gude arremessada.

Divididos em grupos, os estudantes começaram a jogar. Os dois estudantes fizeram o primeiro arremesso. Os outros estudantes ficam responsáveis: um para fazer as anotações, um para medir a distância percorrida pela bola de gude e um para cronometrar o tempo. Cada estudante deveria arremessar a bolinha principal, que seria o corpo designado para realizar o movimento, escolhendo um dos pontos pré-definidos, ponto determinado como posição inicial ou Si = 0.

O estudante que arremessasse a bolinha de gude deveria dizer “já” para que o colega responsável por medir o tempo dispare o cronômetro, e a pessoa responsável pelo cronômetro deveria estar atenta para o momento em que a bolinha de gude cessasse o movimento para assim parar o cronômetro. Em seguida um estudante marcaria com giz o local onde a bolinha de gude parou (S_f) e o estudante com a fita métrica mediu a distância. Caso a bolinha arremessada batesse em outra a tirando do lugar, seria considerada posição final aquela posição ocupada pela bolinha atingida dentro do circulo. A distância percorrida medida e o tempo gasto deveriam ser informados ao estudante que estava anotando.

Antes de iniciar a atividade, foi importante lembrar aos estudantes que existe um tempo de resposta (centésimos ou milésimos de segundos) que geralmente envolve uma ação muscular, ou seja, o disparar o cronômetro, induzida pelo processamento no sistema nervoso central a partir das informações captadas do ambiente pelos nossos órgãos sensoriais. Esse tempo não foi levado em consideração porque é um intervalo de tempo relativamente pequeno e um dos intuitos da atividade era mensurar os dados e aplicar nas fórmulas já conhecidas.

Não houve vencedores neste jogo porque o intuito deste foi incentivar o trabalho em equipe, delegar aos estudantes responsabilidade e propiciar a compreensão de conceitos físicos em uma atividade descontraída.

No quarto momento os alunos foram reconduzidos a sala de aula para realizarem uma atividade em grupo. Essa atividade continha questões: a) que solicitava a construção de uma tabela dividida em três colunas nas quais deveriam ser organizados os dados de distância e tempo obtidos na atividade, e o cálculo da velocidade média; b) que exigia o cálculo da aceleração média a partir da escolha da velocidade calculada em uma das jogadas da questão anterior; c) solicitando o valor da força sobre uma das velocidades expressas na tabela em um tempo de 5 segundos, considerando a massa do objeto igual a 0,02 quilogramas; d) que pedia a representação dos tipos de forças possíveis de identificar no jogo considerando as três Leis de Newton.

Resultados e Discussão

A atividade proposta teve grande aceitação por parte dos estudantes, porque além de proporcionarem a interação entre os pares, objeto e fenômenos estudados tornou a atividade mais prazerosa, possibilitando grande envolvimento e dedicação. Nas três turmas em que a atividade foi desenvolvida, esses efeitos ficaram evidenciados pela participação e motivação durante todas as etapas de sua realização. Durante a primeira etapa as respostas dadas aos questionamentos levantados e a partir de suas concepções a teoria estudada foi discutida, sempre priorizando a fala dos estudantes e incluindo perguntas que os levassem a refletir em suas respostas.

Os alunos propuseram que a resolução da tarefa avaliativa em sala fosse realizada em grupos, pode-se observar que a maioria (90 %) dos estudantes conseguiu efetuar o cálculo da velocidade média em cada uma das jogadas, ou seja, chegaram a uma resposta correta de acordo com os valores mensurados nas jogadas (TABELA 1).

Tabela 1 - Organização dos dados mensurados na atividade em uma tabela com a distância, o tempo e cálculo da Velocidade Média.

Respostas	**%**
Errada	7,5
Correta	90,6
Incompleta	1,9
Em branco	0,0

Uma das dificuldades observadas durante a quarta etapa foi quanto falta de atenção à leitura do enunciado das questões. Na primeira questão, por exemplo, poucos alunos

montaram a tabela e organizaram os dados, apenas substituíam os dados obtidos na fórmula da Velocidade. Neste momento percebemos a necessidade da leitura coletiva com os alunos para explicitar a finalidade de construir aquela tabela como forma de organizar os dados anotados. O mesmo procedimento foi adotado com as questões seguintes, porém a leitura era realizada e os alunos eram questionados quanto ao que deveriam fazer. Em cada turma foram realizados números de arremessos diferentes devido ao tempo de discussão demandado na primeira etapa.

Na segunda questão observou-se também um problema na leitura do enunciado que exigia o cálculo da aceleração média a partir da escolha da velocidade calculada em uma das jogadas da questão anterior. Aproximadamente de 87% dos estudantes responderam a questão corretamente (TABELA 2). Os erros representados por aproximadamente 9% das respostas, eram recorrentes da falta da organização dos dados na tabela.

Tabela 2 - Atividade solicitando um exemplo de valor de aceleração a partir dos dados obtidos na atividade anterior.

Respostas	**%**
Errada	9,4
Correta	86,8
Incompleta	1,9
Em branco	1,9

Para a terceira atividade a margem de erros foi a maior de todas as respostas dadas, em média 36%. O que se atribui a novamente por um problema de leitura e atenção ao que o enunciado da questão solicitava (TABELA 3).

Tabela 3 - Atividade com dados hipotéticos. Cálculo da Força aplicada em uma das jogadas sob o tempo de 5 segundos

Respostas	**%**
Errada	35,8
Correta	58,5
Incompleta	5,7
Em branco	0,0

Nesta questão, a leitura da atividade e o atendimento aos grupos foi realizada pelos bolsistas de forma que cada um atendesse um grupo diferente. Ainda assim, os alunos substituíram na fórmula que expressa a Segunda Lei de Newton, $F = m \cdot a$, o valor de

aceleração encontrado na questão anterior. Desse modo, desprezaram o tempo informado na questão para um valor de velocidade de sua escolha obtido e descrito na primeira questão.

Para a questão que solicitava a representação por meio de desenhos dos tipos de força identificáveis no jogo de bolinha de gude (TABELA 4), observamos que em 66% das respostas foram representados os tipos de força tais como força resultante, força normal, força peso e força de atrito no que se refere à Primeira Lei de Newton, quando as bolinhas estão dispostas sem que sofram ação de uma força externa que a possibilite entrar em movimento, e, à Segunda Lei, quando um corpo com uma determinada massa adquire aceleração, ou seja, entra em movimento a partir do momento em que uma força maior que a força de atrito é exercida sobre este corpo. No que se refere à Terceira Lei, da ação e reação, cerca de 28% das respostas fornecidas fizeram referência aos tipos de força passíveis de representação utilizando formas criativas de representar, sendo que os estudantes desenharam uma pessoa a aplicar uma força na bolinha A expressando uma ação sobre a bolinha B que reage entrando em movimento.

Tabela 4 - Representação dos tipos de Força identificáveis no jogo.

Respostas	**%**
Errada	5,7
Correta	28,3
Incompleta	66,0
Em branco	0,0

Novamente neste caso observamos o mesmo problema com a leitura e ainda com a reprodução dos exemplos usualmente trazidos por livros didáticos. Ainda que, conversando com os estudantes, fazendo a leitura oral da questão, alguns insistiram na ideia de reproduzir desenhos de blocos em movimento.

Diante desse quadro apresentado com o problema da leitura propomos para o melhor aproveitamento por parte dos alunos que essa tarefa seja realizada conjuntamente com o professor utilizando o quadro. Portanto, o professor deve escrever no quadro as questões por etapas e os alunos dos grupos que estiverem dispostos, podem ir ao quadro e fazer a atividade com o auxílio dos colegas. No caso de haver alunos tímidos que não desejem ir à frente da turma o grupo indica pela fala suas respostas e o professor registra no quadro. A desvantagem de se trabalhar nessa perspectiva é que se prioriza a oralidade em lugar da leitura e escrita, incentivando a cópia.

Considerações finais

O artigo apresenta um dos exemplos que, por meio de uma atividade com materiais de fácil aquisição pelo professor e de baixo custo, possibilitou ao estudante participar ativamente e relacionar os eventos propiciados pelo jogo de bolinha de gude aos conceitos associados ao movimento abordados em sala aula. Como foi apresentado existem limitações de ordem estrutural ou pelas demandas exigidas que dificultam o planejamento dos experimentos, mas mudanças no sentido de otimizar o trabalho docente se fazem prementes para uma melhoria da educação científica brasileira.

Nesse sentido, o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, PIBID, gerenciado pela CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior, emerge como uma das iniciativas que visam uma melhoria na qualificação profissional dos alunos de licenciatura para a atuação no Ensino Básico, levando para as escolas propostas pedagógicas que auxiliem o educador no desenvolvimento/aprimoramento das aulas práticas em concordância com as aulas tradicionais. Isso o torna um fator estimulador para que o profissional atuante busque aprimorar suas práticas.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, D. E. J. **O lúdico e o sério: experiências com jogos no ensino de história.** História & Ensino. Londrina, v. 13, nº, p. 91-106, set. 2007. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/histensino/article/view/11646>. Acesso em: 15 Mai.2014. doi: <http://dx.doi.org/10.5433/2238-3018.2007v13n0p91>

ANDRADE, E. A.; QUEIROZ E MELO, M. F. A.. **Jogo de bolinhas de gude: conflitos e desafios na negociação de regras**. In: XV Encontro Nacional da Abrapso, 2009, Maceió, AL. Anais do XV Encontro Nacional da Abrapso, 2009.

AZOUBEL, R. **Bolinha de gude. Educação Física e Jogos.** Disponível em: <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao_fisica/0003.html>. Acesso em: 02 Mai. 2013.

BORGES, A. T. **Novos rumos para o laboratório escolar de ciências.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, [S.l.], p. 9-30, jan. 2004. ISSN 2175-7941. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/9896/9119>. Acesso em: 12 Mai. 2014. doi <:http://dx.doi.org/10.5007/9896>

BRAZ DA SILVA, A.M.T.; METTRAU, M. B.; BARRETO, M. S. L. **O lúdico no processo de ensino-aprendizagem das Ciências.** Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos. Brasília, v. 88, nº. 220, p.445-458, 2007.

MEC. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas.** Brasília: CNE/CES 1.301/2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1301.pdf>. Acesso em: 12 Mai. 2014

PAULA, H. F. **Dicionário Crítico da Educação: Experimentos e Experiências.** Presença Pedagógica, Editora Dimensão, v. 10, n.60, p. 74-76, 2004.

PIMENTEL, E. C. B, **A Física nos Brinquedos – O Brinquedo Como recurso instrucional no Ensino da Terceira Lei de Newton**. 2007. 187 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física/Química, Universidade de Brasília, Brasília. 2007.

REFLETIR SOBRE O LIXO: OPORTUNIDADE PARA BRINCAR, CRIAR E APRENDER CIÊNCIAS E ARTE NA ESCOLA

Alan Clavelland Ochioni (IB/UFF - PROEXT/MEC/SESu)
Simone Rocha Salomão (FE/UFF - PROEXT/MEC/SESu - FAPERJ)

RESUMO

O lixo é um grande problema na nossa sociedade contemporânea, constituindo-se em conteúdo de ensino relevante e em tema a ser amplamente discutido com os alunos nas escolas. Esse relato, que é parte de um trabalho de monografia de Licenciatura em Ciências Biológicas, visa apresentar resultados de um conjunto de atividades desenvolvidas com crianças de turma de 4º ano do Ensino Fundamental de escola pública de Niterói/RJ. Tratou-se da problemática do lixo, com destaque para a reutilização de materiais, com a produção de trabalhos em arte baseados na obra do artista Vik Muniz. As análises desenvolvidas contribuem para a reflexão sobre as aproximações entre arte e ensino de ciências nas séries iniciais, visando à potencialização da aprendizagem dos alunos.

PALAVRAS-CHAVES: Lixo, Ensino de Ciências, Séries Iniciais, Arte e Ciência

INTRODUÇÃO

Este relato de experiência apresenta a reflexão desenvolvida a partir de um conjunto de atividades realizadas com uma turma de 4º ano do Ensino Fundamental aproximando a problemática do lixo com questões de cultura, tendo como referência a obra do artista plástico Vik Muniz. Tais atividades se deram no contexto de um projeto de extensão e da produção da monografia de Licenciatura em Ciências Biológicas do primeiro autor (OCHIONI, 2012).

Considerações teóricas

Uma das maiores preocupações da gestão ambiental atualmente é a disposição do lixo sólido produzido cada vez mais em maiores quantidades nas cidades brasileiras. É fato que o desordenamento do descarte desses resíduos pode ocasionar problemas de natureza social, econômica e ambiental (DIAS, 2008). Sobre isso, um dos principais questionamentos feitos é a destinação do lixo domiciliar. Estudos apontam que cerca de 300 quilos são produzidos por pessoa, sendo muitas vezes jogado de maneira inadequada no ambiente. Embora esta seja uma questão bastante complexa, um dos principais problemas existentes refere-se à inexistência de

políticas públicas específicas ao tratamento e destino do lixo (RODRIGUES, 1998; SCHALCH *et al*, 2002; SANTOS, 2005; DIAS, 2008).

O lixo é um problema de nível internacional, pois os resíduos sólidos estão em qualquer cidade, estado ou país e é uma preocupação relativamente recente, o que propicia reflexões das mais variadas, essencialmente as que rementem à forma de geração, volume produzido, capacidade de reciclagem e a transferência de resíduos. Considerando que a produção e destinação dos resíduos sólidos nunca acabarão, visto serem consequência direta da própria atividade humana, tornam-se necessárias pesquisas capazes de auxiliar na redução do lixo, identificando oportunidades de reciclagem ou aproveitamento (LOURENÇO, 2003). Vemos que a produção e o destino do lixo são temas bastante complexos que envolvem diversas vertentes e ao mesmo tempo exige uma visão global do problema. Um dos caminhos a se percorrer diz mesmo respeito à contenção do consumo, além do desenvolvimento de estratégias que possibilitem a redução do número de resíduos, e que venham proporcionar a reutilização e reciclagem dos materiais descartados (CALDERONI, 1999; OLIVEIRA, 2006).

O lixo sempre foi um problema no meio ambiente e um tema bastante discutido tanto no meio acadêmico como na sociedade. O aspecto ambiental do lixo é de importância indiscutível. Entretanto, pouco se fala ainda das suas implicações sociais, e outra vertente também pouco discutida é sua relação com a cultura. No que diz respeito a suas implicações sociais, a problemática do lixo relaciona-se à forma como cada parcela da sociedade pode lidar com o tema, sendo pela forma de lançar o lixo no ambiente ou pela forma de minimizar os impactos causados pela deposição errada do lixo, oferecendo novas alternativas sobre o que fazer com ele. Em relação aos aspectos culturais, a problemática relaciona-se, principalmente, com as atividades humanas, ou seja, a forma como um determinado grupo pode lidar com o lixo. Por exemplo, uma sociedade pode ser vista através do tipo de lixo que ela produz ou pelas formas de como esse lixo é visto por ela própria.

Nesse contexto, podemos perguntar como o tema lixo tem sido trabalhado nas escolas. Reconhecemos que já tem sido tratado frequentemente de inúmeras formas no cotidiano escolar, sendo discutido vinculado à Educação Ambiental e encarado como um problema sério que precisa ser enfrentado por todos. Nesse movimento, se discute com os alunos formas de diminuir a produção de lixo e formas de reaproveitamento e reciclagem do lixo já produzido. Outra perspectiva de abordagem do tema consiste em explorar as iniciativas de artesãos e artistas plásticos que tomam o lixo como matéria de suas expressões e obras. Nesse cenário, destacamos o artista Vik Muniz, cujos trabalhos podem ser tomados como recursos que nos permitem

pensar questões relacionadas à aproximação do ensino de Ciências com expressões da arte, podendo subsidiar experiências significativas junto às crianças na escola.

Nos tempos atuais, ciência e arte podem ser compreendidas como formas criativas de representação do mundo e expressão do conhecimento. A presença da ciência na vida das pessoas é amplamente reconhecida, muitas vezes sendo confundida como verdade absoluta. É por isso que novos paradigmas no campo da educação precisam ser criados para substituírem os que afirmam uma postura absoluta e dogmática da ciência, que alimenta a fragmentação dos conhecimentos e a desconsideração de outras formas de ver e explicar o mundo (NOGUEIRA, 2007).

Nessa perspectiva, a articulação entre ciência e arte no ensino escolar pode funcionar como estratégia pedagógica para a própria educação cientifica dos alunos, potencializando sua aprendizagem, e como caminho para o desenvolvimento de sua formação cultural. Segundo Leão (2007), a arte precisa ser mais bem compreendida e valorizada na educação escolar, em todos os níveis de ensino. O autor enfatiza que tanto a arte como a ciência são caminhos necessários para o completo entendimento do mundo e das interações que nele ocorrem. Ambos os saberes podem ser considerados importantes instrumentos de investigação da realidade, onde as pessoas têm acesso a questões que envolvem o fazer e o pensar, assim como a troca de experiência e a criação de novos significados. Consideramos que no contexto das séries iniciais tais afirmações são bastante pertinentes, indicando as possibilidades de recursos e atividades que podem ser empreendidas pelos docentes em sua prática pedagógica.

Assim, além da reflexão sobre aspectos apontados nos estudos que discutem as especificidades do trabalho com Ciências junto às crianças, buscando enfrentar e superar os inúmeros desafios que se colocam nesse campo (GONÇALVES, 1993; MARTINS, 2001; ZANON & FREITAS, 2007; CÂNDIDO, 2007), consideramos que a procura por estratégias de ensino que busquem abordar os conteúdos científicos de forma a contemplar mais amplamente a dimensão cultural se faz bastante necessária e produtiva.

Muitos artistas utilizam o lixo como matéria prima para a construção de suas obras de arte. Segundo Lago (2009), o termo *pop art* foi utilizado pela primeira vez na década de 1950, pelo critico de arte inglês Lawrence Allowey, para se referir a artistas que utilizavam como matéria-prima para seu trabalho fontes populares de arte, como cinema, ficção científica, anúncios, jogos e elementos da cultura de massa em geral. A arte *pop* parecia ter como objetivo buscar uma nova forma de se aproximar da realidade, valorizando elementos antes desprezados, como lixo, detritos urbanos e objetos comuns. Conferindo um novo sentido à natureza, seus artistas incluem em suas obras a técnica, a cidade, a publicidade e a indústria, e procuram

interagir com o real de forma direta e imediata. Cada fragmento do cotidiano é valorizado, porque se considera que possua um potencial artístico genuíno.

Um dos maiores artistas contemporâneos que se destaca no meio artístico através do uso do lixo como matéria-prima para a construção de suas obras é o brasileiro Vik Muniz. Lago (2009) apresenta dados de sua trajetória pessoal e profissional, destacando a riqueza de elementos e referências que são mobilizadas em seus trabalhos e a surpresa e impacto que conseguem promover no público que visita suas exposições.

AS ATIVIDADES COM AS CRIANÇAS NA ESCOLA

O trabalho foi realizado na Escola Municipal Lúcia Maria Silveira Rocha, localizada no bairro de Jurujuba em Niterói-RJ, com uma turma de 4º ano do Ensino Fundamental. O conjunto de atividades se desenvolveu em cinco etapas, através das quais procuramos: (i) abordar aspectos sobre o lixo, principalmente analisando as concepções prévias dos alunos sobre o tema; (ii) focalizar práticas de reaproveitamento do lixo; (iii) sondar se os alunos já tinham visto alguma expressão de arte utilizando lixo; (iv) produzir com os alunos obras de arte utilizando lixo; (v) analisar como os alunos passam a ver o lixo após a atividade de reaproveitamento e reutilização e, por fim, (vi) analisar o que os alunos escreveram em suas cartas para o artista Vik Muniz. A seguir apresentamos detalhes das atividades.

1ª etapa - Produção pelos alunos do relatório 1 onde eles poderiam escrever e/ou desenhar respondendo à questão "o que você sabe sobre o lixo?". Após a produção do relatório, realizamos uma discussão, através de uma apresentação em Power Point onde foram tratados os principais aspectos do lixo, como tipos, tempo de decomposição no ambiente, formas de reaproveitamento, reciclagem e redução da produção e a possibilidade de construção de obras de arte inspiradas em Vik Muniz. Após a conversa, os alunos produziram o relatório 2, no qual tinham que escolher uma ficha de um tipo de material - papel, plástico, vidro e metal, colando-a no relatório e relacionando-a com o tempo de decomposição e formas como aquele material pode estar presente no ambiente.

2ª etapa – Oficina de brinquedos, onde os alunos foram orientados para construírem brinquedos utilizando diversos materiais considerados lixo, principalmente garrafas pet, rolinhos de papelão e tampinhas de garrafa. Para decorar os brinquedos montados foram utilizadas tintas guache, durex colorido, pincéis, cola, folhas de papel ofício e varetas coloridas, fiapos de lã, bolas de gude e tesoura. Os alunos foram divididos em três grupos que produziram, respectivamente, um "tira-varetas", um "cavalo" e um "carro".

3ª etapa – Discussão com os alunos sobre reciclagem de lixo e reaproveitamento dos materiais e sobre a oficina de construção de brinquedos. Foram mostrados insetos de brinquedo como formiga, barata, mosca e louva-Deus, produzidos pelo CABE/UFF (projeto de extensão da Faculdade de Educação da UFF, que desenvolve brinquedos reutilizando materiais). Essa conversa também serviu para apresentar o artista Vik Muniz mostrando em slides dados de sua biografia e algumas de suas obras. Ao final propomos aos alunos a produção de obras inspiradas em Vik Muniz que seria realizada na aula seguinte e para tal foi pedido que trouxessem materiais secos que considerassem lixo.

4ª etapa – Confecção das obras baseadas em Vik Muniz. Nesse momento foi apresentado um livro sobre sua obra completa (LAGO, 2009) para que os alunos folheassem e pudessem conhecê-la um pouco mais. Conforme combinado na aula anterior, os alunos trouxeram os materiais pedidos. Foram propostos três trabalhos: coletivamente foram realizados o Mapa Mundi, baseado diretamente em obra do artista, e o retrato da professora Lucia Maria, que dá nome à escola, seguindo exemplo de vários retratos produzidos por Vik Muniz. Ambos foram feitos sobre cartazes previamente riscados com o contorno das figuras. E, individualmente, produziram uma obra de tema livre à escolha de cada aluno.

5ª etapa – Produção de dois textos: (i) Foi distribuída uma história em quadrinhos, onde dois personagens discutiam a respeito do lixo, sendo que um deles dizia que é possível fazer coisas interessantes como brinquedos e até mesmo obras de arte utilizando o lixo, enquanto o outro não acreditava, dizendo que o lixo era só o que é nojento e não serve mais para nada. Os alunos deveriam usar sua experiência para escrever o final da história, ajudando o primeiro personagem a convencer o outro; (ii) Cada aluno escreveu uma carta para Vik Muniz, contando sua experiência e o que aprendeu ao longo do trabalho na escola. Nessa etapa a professora regente explorou com a turma a estrutura textual de uma carta.

Os comentários dos alunos foram anotados em diário de campo. O diálogo ocorrido durante a oficina de brinquedos foi gravado em áudio e transcrito. Esses dados juntamente com a produção escrita dos alunos foram objeto de análises quantitativas e qualitativas.

ANÁLISES E REFLEXÕES A PARTIR DO QUE FOI EXPERIMENTADO

Relatório 1, conversa sobre o lixo e relatório 2, tipos de materiais

No relatório inicial os alunos poderiam desenhar e/ou escrever respondendo à questão "o que você sabe sobre o lixo?". A maioria optou por desenhar e escrever. Entre os relatórios onde os alunos somente desenharam, encontramos desenhos com muito conteúdo representado, e entre os alunos que desenharam e escreveram encontramos textos extensos e desenhos

bastante detalhados. Esses resultados sugerem que a atividade despertou o interesse dos alunos e que a prática de produção de escrita tem sido bem desenvolvida com a turma, a qual mostrou disposição para participar. Além disso, indicam que a temática do lixo faz parte da realidade dos alunos e que, possivelmente, já vinha sendo explorada na escola. O conteúdo dos textos e desenhos dá destaque ao lixo como um problema e indica formas para procurar eliminá-lo, como nos enunciados a seguir.

"*A gente pega o lixo, a gente joga o lixo na rua e os lixos vão para o bueiro, vão transbordar e vai para a casa das pessoas e as pessoas ficam inundadas e pegam doenças e as pessoas acabam morrendo etc*."

"*O lixo polui e as pessoas tem que cuidar do meio ambiente, as pessoas jogam lixo no chão que entope os valões e tem pessoas que respeitam a natureza e outros não*".

"*Vamos cuidar do nosso Planeta que está poluído vamos jogar na lixeira*".

Na sequência, a conversa sobre o lixo desenvolvida a partir de uma apresentação de slides contou com a participação ativa das crianças. Quando mencionamos o tempo de decomposição do vidro, uma das alunas disse: "*Se demora tanto tempo para uma garrafa de vidro se decompor porque não quebra a garrafa assim deve melhorar*". Apesar de o fato de que certos materiais estarem em pedaços auxilia sua decomposição não ser significativo para o vidro, o enunciado da aluna demonstra seu conhecimento dessa questão. Explicamos que mesmo assim o tempo de decomposição ia continuar a ser muito longo. Quando falamos sobre reciclagem, um dos alunos disse: "*É pegar o que é velho (lixo) e transformar em outra coisa*". Quando perguntado o que seria reutilizar o mesmo aluno disse: "*É utilizar de novo de outra forma*". A partir disso trabalhamos os conceitos de reciclar, reutilizar e reduzir o lixo.

O relatório sobre os tipos de lixo incluía a colagem de fichas sobre o tipo de material, registro sobre o tempo de decomposição e desenhos sobre as formas em que o lixo escolhido por eles aparece no ambiente. A maioria dos alunos respondeu da maneira esperada à proposta, mostrando uma apropriação das informações que foram discutidas a partir dos slides. Dois alunos não entenderam claramente a proposta, mas produziram relatos com conteúdo pertinente, indicando formas dos materiais tratados aparecerem no ambiente.

A produção dos brinquedos

Conforme já dito, para a montagem dos brinquedos utilizando materiais considerados lixo os alunos foram divididos em três grupos e cada um ficou responsável pela confecção de um brinquedo diferente. Foram montados respectivamente um "Tira-Varetas", um "cavalo" e "um carro". De forma geral as crianças dos três grupos se mostraram bastante interessadas e

empolgadas com a montagem dos brinquedos, principalmente com relação à decoração das peças. Depois de montados os brinquedos foram guardados na sala de aula pela professora.

Conversando sobre "o que mais podemos fazer com o lixo?"

A oficina de brinquedos já havia terminado e realizamos outra conversa com os alunos, a respeito do reaproveitamento do lixo. Nesta conversa, perguntamos aos alunos se a reciclagem era a única forma de reaproveitar o lixo. Vários disseram que sim, como no enunciado a seguir: "*Pode fazer bolsas e outros brinquedos*". Depois disso mostrei aos alunos outros exemplos de brinquedos que podemos fazer com materiais que seriam descartados. Esses outros brinquedos mostrados foram emprestados pelo CABE/UFF, um projeto da FE/UFF, que desenvolve atividades de pesquisa e extensão sobre brinquedos e brincadeiras e através do qual alunos do curso de Pedagogia da UFF realizam trabalhos nas escolas. Os alunos se mostraram muito curiosos para saber como se faziam tais brinquedos e alguns brincaram durante a conversa. Dissemos que para fazê-los seriam necessários vontade e tudo o que eles considerassem lixo. A professora gostou bastante da atividade, expressando desejo de fazer bonecos com material reciclável para apresentar um teatro de fantoches para as turmas da Educação Infantil da escola. Portanto, a construção de brinquedos na oficina e a mostra de outros exemplos de brinquedos despertaram o interesse não só dos alunos, mas também da professora, motivando projetos futuros utilizando a temática do lixo.

A conversa se seguiu com a apresentação de elementos da vida e da obra do artista plástico Vik Muniz, através dos slides preparados. Ao ser contado um pouco de sua história, a professora e os alunos se mostraram bastante interessados. Quando foi mostrada uma das obras do artista, cuja imagem foi utilizada na abertura de uma telenovela, alguns alunos disseram o seguinte: "*Ah eu já conheço da novela Passione*". Foi interessante perceber que muitos não conheciam o artista, mas já conheciam uma de suas obras.

Quando mostramos outras obras como o Mapa Mundi e o retrato de uma pessoa, os alunos ficaram muito curiosos perguntando como ele os fazia. Anunciamos que iriamos fazer duas obras inspiradas em seu trabalho e, assim, experimentaríamos a produção de trabalhos nessa perspectiva. Empolgados, muitos alunos disseram: "*EBA!!!!!!*".

Confecção dos trabalhos a partir da obra de Vik Muniz

Como na aula anterior foi dito aos alunos que faríamos obras inspiradas em Vik Muniz, foi pedido que trouxessem materiais que considerassem lixo, para produção dos trabalhos. Combinamos que eles fariam duas obras, o retrato da Profa. Lúcia Maria Silveira Rocha,

educadora homenageada que deu nome à escola, e outra o Mapa Mundi, também inspirada na obra de Vik Muniz.

A confecção das obras foi feita no pátio da escola, com amplo espaço para o trabalho e onde os alunos podiam circular livremente. Para sua confecção, dividimos a turma em dois grupos, um responsável pela obra do retrato da professora e outro pelo Mapa Mundi. Inicialmente, no grupo do retrato, mostrei o livro com as obras de Vik Muniz (LAGO, 2009) e conversei um pouco com os alunos sobre suas obras e expliquei como faríamos a nossa. A mesma coisa foi feita depois no outro grupo.

A confecção começou e os alunos se mostraram bastante focados e interessados, acompanhando nossa orientação, juntamente com a professora e as estagiárias que ajudaram durante o trabalho. As duas obras foram montadas sobre dois esboços a lápis do contorno das figuras pretendidas, feitos previamente em papel cartão. Sobre eles foram colados os materiais trazidos e selecionados pelas crianças. A colagem dos materiais nos esboços procurou seguir algumas referências que observamos com as crianças nas obras do artista, como por exemplo: nos retratos “o lixo” é colocado no entorno do rosto e compondo outros elementos da figura; no Mapa Mundi ocorre o contrário, sendo “o lixo” colocado dentro do próprio mapa em si. A escolha dos materiais a serem colados nas diversas partes dos desenhos, foi feita pelos alunos. Observamos que escolheram materiais com cores e formas variadas procurando dar beleza e expressando criatividade ao compor o trabalho como, por exemplo, quando uma das alunas propôs usar as fitas K-7 disponibilizadas para fazer o cabelo da figura da professora retratada.

Durante a confecção, a professora da turma escolheu uma frase bastante interessante do livro de Vik Muniz para que fosse impressa e colocada no mural da escola: “Para Vik a educação visual é tão importante quanto o aprendizado da linguagem. Saber ler uma imagem e entender seu contexto, avaliar sua verdade, acreditar nela e enxergar a parte de ilusão deveria segundo, ele, integrar o ensino básico” (LAGO, 2009).

Ao serem terminadas, as obras foram coladas em murais no pátio da escola juntamente com a frase do livro das obras de Vik Muniz. Após a atividade, conversamos com os alunos e dissemos que agora eles iriam fazer suas próprias obras seguindo a mesma linha do artista, ou seja, utilizando materiais que fossem considerados lixo. Essa atividade foi realizada em casa por cada aluno e entregue à professora nas aulas seguintes, mostrando o empenho e a criatividade das crianças. Os trabalhos individuais foram colados no mural juntamente com as outras duas obras coletivas.

Assim que o trabalho de confecção das obras tinha terminado, ouvimos muitos comentários positivos de outras professoras e funcionários da escola, dizendo que o trabalho ficara

ótimo. A diretora da escola inclusive, disse que iria entrar em contato com a família da Profa. Lucia Maria Silveira Rocha e mostrar o trabalho dos alunos, para que eles também pudessem admirá-lo. Uma professoras relatou que um dos alunos que estava na confecção das obras, lhe disse o seguinte: "*Olha quanto coisa legal a gente pode fazer com o lixo*", mostrando o interesse e o comprometimento dos alunos com o trabalho e os novos sentidos que estavam sendo produzidos para o lixo através dessa experiência com a arte.

A história em quadrinhos e a carta para o artista

Após a confecção das obras, foi aplicado um relatório em forma de historinha em quadrinhos, para que eles pudessem responder sobre o que haviam aprendido até aqui, deixando claro que eles poderiam desenhar e escrever, somente desenhar ou somente escrever.

Nos relatórios analisados doze alunos somente escreveram, enquanto dois alunos escreveram e desenharam. Os resultados mostram que boa parte dos alunos se interessou pela escrita, visto que nenhum deles apenas desenhou. Os alunos produziram textos extensos com muito conteúdo a respeito do tema.

Analisando os relatórios identificamos o que mais destacaram durante o desenvolvimento do trabalho. A experiência de construir obras inspiradas em Vik Muniz, a importância do lixo como forma de se ganhar dinheiro e a construção de novas coisas utilizando lixo foram dados destacadas por onze alunos. Um aluno destacou a experiência de construir obras inspiradas em Vik Muniz e a importância da reciclagem. Outros dois alunos indicaram a experiência de construir obras inspiradas em Vik Muniz, além da importância da reciclagem, o reaproveitamento do lixo como forma de ganhar dinheiro e um relato de Educação Ambiental dizendo porque não devemos jogar lixo nas ruas.

Estes resultados indicam a produção de conhecimento ao longo do trabalho realizado e que a confecção dos quadros, conhecer um artista que utiliza o lixo como matéria-prima para suas obras de arte e a construção de coisas novas como brinquedos, mostrando a importância da reciclagem e do reaproveitamento, foi o que mais chamou a atenção dos alunos. Depois que o relatório final foi aplicado, conversamos com a turma sobre o que eles gostariam de dizer para Vik Muniz se tivessem a chance de lhe escrever uma carta. A partir das respostas das crianças, foi proposto que elas escrevessem individualmente uma carta para o artista e a professora se disponibilizou a trabalhar a estrutura de uma carta e encaminhar sua redação.

Com relação ao conteúdo das cartas escritas para o artista, os alunos relataram como foi sua experiência no desenvolvimento dos painéis baseados em sua obra, dizendo que gostaram muito de fazer arte utilizando lixo. Revelaram relações de afeto e também o desejo de

conhecer Vik Muniz pessoalmente e falaram, ainda, que com o trabalho desenvolvido aprenderam são só a cuidar melhor do lixo, mas também outras formas de reaproveitar o que não é mais utilizado. Alguns até fizeram referências a nós no texto da cartinha, explicando sobre o trabalho que realizamos na escola. A seguir trazemos alguns enunciados retirados das cartas produzidas.

> *"Você tem muito talento com arte, tipo, O mapa Mundi Eu ti aprecio muito. Que você ensine arte para as pessoas de sua família e até quem não é da sua família Eu queria saber desenhar, caprichado para ser um artista."*
>
> *"Eu gostei da novela Passione eu gostaria de conhecer você eu gosto de sua obra. O tio Alan da UFF eu e meus amigos fisemos o Mapa Mundi e a Lucia Maria com o lixo."*
>
> *"Vik Muniz a gente fez um trabalho muito legal e a gente fez o Mapa Mundi, e a gente fez em sua homenagem."*
>
> *"Querido Vik Muniz eu sou uma das alunos da turma GRH4, e queria muito de conhecer, gosto muito do seu trabalho adorei sua obra com sucata."*

Os alunos produziram excelentes textos, alguns deles bastante decorados com desenhos, mostrando muito interesse e comprometimento, o que nos permitiu pensar sobre como as cartas foram importantes como forma de expressão estética das crianças e sobre as possibilidades de o ensino de Ciências auxiliar no desenvolvimento de sua produção escrita.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência vivenciada na escola acerca da temática lixo nos trouxe questões e ideias muito interessantes, que merecem uma reflexão mais ampla para que se possam compreender elementos importantes para uma aprendizagem mais significativa pelos alunos. Entendemos que a confecção de obras de arte utilizando lixo e seu reaproveitamento em atividades didáticas são atividades modestas frente à complexa problemática do lixo em nossa sociedade. Porém, a prática desenvolvida neste trabalho pode nos levar a pensar outras medidas para ajudar a solucioná-la, relativas à participação de cada indivíduo.

Este trabalho teve como propósito principal a discussão do uso do lixo, não somente como forma de aproveitamento através da reciclagem, mas, também, utilizando-o como matéria-prima para uma nova roupagem das obras de arte. Foi dado destaque à articulação entre ciência e arte tanto mostrando um novo saber científico a respeito do reaproveitamento do lixo, como apresentando a obra de um artista plástico e vivenciando a utilização de novas formas de se construir obras de arte. Nesse sentido, entendemos as atividades de Ciências contribuindo para ampliar a formação cultural dos alunos.

Ao refletir sobre as atividades, destacamos a importância da análise dos conhecimentos prévios dos alunos. Muitas vezes pensamos que tais noções são consideradas erradas e que, consequentemente, devem ser esquecidas pelos alunos. Vimos que não é bem assim, pois existe todo um conhecimento que o aluno traz consigo, que faz sentido em seu cotidiano, e que pode ajudar a compreender melhor o novo conteúdo trabalhado.

Ao refletir também sobre as atividades empreendidas, observamos que os alunos se mostraram bastante focados e interessados e que essas estratégias auxiliam a construção de conhecimentos, principalmente quando são realizados desenhos e outros objetos que os alunos podem construir e manipular a sua maneira, vivenciando experiências estéticas. Devemos mencionar também que mesmo com a agitação da turma, principalmente na construção dos brinquedos e das pequenas obras de arte, o resultado visto mostrou que os alunos estavam participativos e comprometidos com a conclusão do trabalho. Curiosamente, ao final, um dos alunos relatou interesse em seguir carreira como artista depois dessa experiência.

Por fim, destacamos a importância deste trabalho na própria jornada do licenciando pesquisador e futuro profissional da educação. Através das atividades tivemos oportunidade de um maior contato com o ambiente escolar e com as séries iniciais. Além disso, a perspectiva de trabalhar com ciência articulada à arte nos fez crescer culturalmente e enxergar novas abordagens para o ensino de Ciências nas escolas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CALDERONI, SABETAI. *Os Bilhões perdidos no lixo.* 3ed. São Paulo: Humanitas, 1999.

CANDIDO, W.F.F. *Experimentação no Ensino de Ciências: Um olhar construtivista na formação dos professores das séries iniciais do Ensino Fundamental.* 2007. 59p. Monografia de Conclusão de curso – Niterói: IB/UFF.

DIAS, REINALDO. *Turismo sustentável e meio ambiente.* São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, M. DE SOUZA. *Ciência para crianças: pré-escola e séries iniciais.* 1Œd. Santa Catarina: Editora do Autor; 1993, p. 18-41.

LAGO, PEDRO C. *Vik Muniz obra completa,* ed. Capivara, São Paulo; p. 28-29; p.546; 2009.

LEÃO, R.M. *Espaços alternativos para o exercício da expressão criadora.* 2007. Disponível em <=http://Raimundo.isocool.net/=>. Acesso em 15 de abril de 2012.

LOURENÇO, MARIA SALVELINA MARQUES. *Trabalho pleno: construção e desenvolvimento local.* Sobral-CE: UVA, 2003. Disponível em <=http://www.sobral.ce.gov.br/sec/d_eco/downloads/trabalho_pleno.pdf.=> . Acesso em: 12 março de 2012.

MARTINS, J. S. *O trabalho com projetos de pesquisa do Ensino Fundamental ao Ensino Médio*. 1Œd. Editora Papirus, 2001 135p.

NOGUEIRA, JEANE DE SOUZA. *Proposta de Educação ambiental Integrando Ciência e Arte*, 2007. p. 9-10. Monografia de Conclusão de Curso – Niterói: IB/UFF.

OCHIONI, A. C. *Refletir sobre o lixo: oportunidade para brincar, criar e aprender ciências e arte na escola*. Monografia de Licenciatura em Ciências Biológicas. Niterói, RJ: Instituto de Biologia/UFF, 2012.

OLIVEIRA, NILZA APARECIDA DA SILVA. *A percepção dos resíduos sólidos (lixo) de origem domiciliar, no Bairro Cajuru-Curitiba-PR:* um olhar reflexivo a partir da educação ambiental. Dissertação (Mestrado), 2006. 174f. Disponível em: <=http://dspace.c3s1.ufpr.br/dspace/bitstream/1884/122/1/Nilza.pdf/=>. Acesso em: 12 de março de 2012.

RODRIGUES, ARLETE MOISES. *Produção e Consumo do e no espaço:* problemática atual urbana. São Paulo Hucitec, 1998.

SANTOS, C. L. *Prevenção a Poluição Industrial*: identificação de Oportunidades, Análises e Benefícios e Barreiras. Tese de Doutorado. São Paulo: USP, 2005.

SCHALCH, V. *et al*. *Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos*. São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos – Universidade de São Paulo, 2002.

ZANON, A. V. & FREITAS, D. A aula de Ciências nas series inicias do Ensino Fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. In: Ciências & Cognição, 10: p.93 – 103, 2007.

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA NO AMBIENTE ESCOLAR: UMA PROPOSTA A PARTIR DO USO DE MÍDIAS DIGITAIS

Thamyres Cristina Rosa Boa Esperança (Bolsista Pibid/CAPES/UERJ)
Carlos Eduardo da Silva Filomeno (Bolsista Pibid/CAPES/UERJ)
Débora de Aguiar Lage (Coordenadora Pibid/CAPES/Biologia CAp-UERJ)

Resumo: As Ciências e a tecnologia possuem um papel fundamental para o desenvolvimento social e econômico. Neste cenário, a divulgação científica ganha destaque assumindo o papel de transmitir à população, de forma dinâmica e simples, o conhecimento científico. O presente trabalho apresenta uma abordagem de natureza qualitativa sobre a ótica da importância da divulgação científica no ambiente escolar a partir de mídias digitais e a contribuição do acesso às informações de boa qualidade para a formação do cidadão. Com as experiências vivenciadas, observa-se que o uso didático da divulgação científica associado à tecnologia como ferramenta pedagógica, propiciou uma mudança no ambiente de aprendizagem, favorecendo a construção do conhecimento científico e da capacidade crítica do educando.

Palavras-chave: Divulgação científica; Ensino de Biologia; Mídias digitais.

INTRODUÇÃO

As Ciências e a tecnologia assumem um papel fundamental para o desenvolvimento social e econômico. Na sociedade contemporânea, elas são estratégias que favorecem a compreensão da complexidade do mundo, bem como os interesses e as influências de determinados grupos sociais dentro de um contexto político e social. Neste cenário, a educação científica possibilita aos cidadãos um reconhecimento da ciência como parte integrante da cultura humana, uma vez que o seu processo de produção é muito influenciado pelo momento histórico da sociedade. Deste modo, a divulgação científica como preceito fundamental busca a socialização de informações científicas e tecnológicas, visando incluir a população na produção e compartilhamentos de saberes e conhecimentos (MATEUS e GONÇALVES, 2012).

Germano e Kulesza (2007) buscam a definição do termo Divulgação Científica (DC) no conceito de divulgação, o qual de acordo com os autores "pode ser entendido como o ato ou ação de divulgar; do latim *divulgare*, tornar conhecido; propalar, difundir, publicar, transmitir ao vulgo, ou ainda, dar-se a conhecer; fazer-se popular" (GERMANO e KULESZA, 2007, p.14).

Quando falamos de DC temos em mente que é apenas a simples transposição do que está sendo realizados nos laboratórios, as mais recentes pesquisas e o que há de mais inovador em ciências, entretanto, a divulgação científica é além desta prática limitada. Trabalhar DC apenas por esta perspectiva exclui o enorme campo científico que é produzido dentro da escola. E este campo merece valor, devendo ser praticado pelos profissionais que lidam diretamente com os agentes construtores do saber. Para este século é importante resgatar a escola como referência do saber, mas não como um saber fechado teórico e restrito, e sim como um espaço onde a diversidade cultural e o conjunto de informações do mundo que nos cerca possam ser somados à construção e divulgação da ciência. Como afirma Chassot (2003), assim sendo, podemos repensar a escola como um pólo de disseminação de informações privilegiadas.

Certamente a escola tem um papel especial no processo de divulgação. Contudo, grande parte do conhecimento transmitido nas escolas é apresentada como se todas as informações e teorias tivessem sido produzidas há muito tempo, por cientistas de países distantes em seus laboratórios. Aliás, muitos desses conhecimentos são mostrados, como se já estivessem prontos, "desde sempre". Assim, os modelos tradicionais de ensino tendem a afastar o conhecimento científico do cotidiano do aluno, impossibilitando a apropriação do conhecimento científico.

Segundo Santos (2012), o aluno precisa ser o personagem principal dessa novela chamada aprendizagem. Já não tem mais sentido continuarmos a escrever, dirigir e atuar neste cenário de forma unilateral, onde o personagem principal fica sentado no sofá, estático e passivo, assistindo, na maioria das vezes, a cenas que ele não entende.

A globalização tem conferido uma nova possibilidade das escolas migrarem de uma perspectiva mercadológica e acrítica para uma científico-social. Compartilhando a sabedoria de Chassot (1993), nós educadores temos um desafio contínuo: fazermos a migração do esoterismo ao exoterismo. Assim sendo, a linguagem puramente hermética, o discurso fechado e esotérico se faz oculto àqueles que são os atores do processo de aprendizagem. A saída deste modelo implica na autonomia do indivíduo, na participação do público sem

restrições, por meio de um diálogo verossímil. Isso é, através de um conhecimento possível de divulgado para o público. Esta é a chave, migrar do esoterismo para o exoterismo.

Na sociedade contemporânea, a informação, o conhecimento e a comunicação interativa têm se destacado fortemente. E a internet e suas ferramentas eletrônicas são canais potencializadores para a popularização de informações científicas e tecnológicas nas redes digitais mediante arquivos em formato de textos, sons, vídeos e rede sociais. Estas ferramentas de divulgação científica tem sido um papel fundamental para desmistificar mitos e fantasias sobre o modo como as informações científicas são produzidas e para divulgar o conhecimento científico (MATEUS e GONÇALVES, 2012).

Ter acesso à produção científica e ser reconhecido como produtor de saberes e conhecimentos são um direito de cidadania. Porém uma parcela significativa da população no mundo tem dificuldades de acesso à informação científica. Desta forma, o papel central da escola é promover a educação científica e tecnológica, auxiliando o aluno na construção de conhecimentos, habilidades e valores necessários às tomadas de decisões sobre questões de ciência e tecnologia, além de atuar na solução de questões relacionadas à sociedade que o afetam. Isso exige ter acesso à informação e, também, saber processá-la e ressignificá-la, ou seja, a formação possibilitando uma adequada apropriação da informação.

Neste sentido, o presente trabalho apresenta uma abordagem de natureza estritamente qualitativa sobre a ótica da importância da divulgação científica no ambiente escolar e a contribuição do acesso às informações de boa qualidade para a formação do cidadão na interface do subprojeto de Biologia (Pibid/CAPES/UERJ) do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ).

METODOLOGIA

O campo de estudo deste trabalho foi o Colégio Estadual João Alfredo, localizado no bairro de Vila Isabel, no Rio de Janeiro - RJ, no qual se desenvolve o subprojeto de Biologia do Instituto de Aplicação Fernando Rodrigues da Silveira (CAp-UERJ). As atividades foram desenvolvidas com cerca de 150 alunos do segundo ano do Ensino médio. Entretanto, tratando-se de divulgação a partir de mídias digitais, espera-se que a proposta tenha alcançado um número bem maior de pessoas.

Como procedimento metodológico, a internet e suas diversas ferramentas eletrônicas foram consideradas essenciais, devido ao amplo potencial de difusão na atual sociedade.

Deste modo, este estudo avaliou o potencial da divulgação científica através da internet, especificamente a partir de blogs de Ciências e Biologia, site de Biologia e *fan page* da principal rede social utilizada pelos estudantes, o *Facebook*, no qual foi considerado o discurso vigente que privilegia um modelo de participação dos mesmos. Neste contexto, sabendo que a Ciência não existe sem a divulgação dos seus resultados, a escolha destas mídias se deu pela sua grande difusão no meio social dos estudantes.

A internet e os grandes portais de comunicação são exemplos do novo momento de criação e difusão de informações de produção científica. A atividade de DC na escola foi baseada na utilização de mídias digitais para a divulgação de informações de cunho científico, a partir de matérias publicadas em jornais, revistas científicas, páginas de ciências na web, enquetes científicas e eventos de divulgação científica que acontecem na Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

Deste modo, ao longo do ano letivo de 2013, a partir da introdução de um determinado do conteúdo em sala de aula, os bolsistas iniciavam uma intensa pesquisa sobre o tema trabalhado e suas aplicações para a sociedade. Após esta etapa, as notícias mais relevantes eram selecionadas e publicadas nas mídias digitais desenvolvidas para o projeto. Em seguida, uma das notícias publicadas era trabalhada em sala de aula com os alunos, onde estes eram estimulados a visitar as mídias produzidas para saber um pouco mais sobre o conteúdo estudado na aula teórica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a ampla divulgação do conhecimento científico, foram produzidas três mídias digitais: um site (http://cejabio.wix.com/cejabio), um blog (http://ceja-bio2.webnode.com/) e a *fan Page* (CEJA Bio – Pibid), pois acreditamos que estas ferramentas constituam hoje uma proposta para a queda das barreiras que ainda persiste entre a produção, a divulgação e a sociedade. Uma vez que a sigla da escola onde foi desenvolvido o trabalho é CEJA (Colégio Estadual João Alfredo), foi utilizada a expressão “CEJA Bio” em todas as mídias, a fim de atrair a atenção dos alunos para a disciplina de Biologia.

Deste modo, ao longo do ano letivo, diversas notícias, vídeos e exposições de cunho científico foram divulgadas nas diferentes mídias construídas, de forma atrativa e descontraída, a fim de estimular a leitura dos estudantes. Nestas mídias, também foram publicados diversos registros fotográficos, os quais eram produzidos durante a execução das

atividades realizadas pelo projeto. Assim, os estudantes passaram a se sentir parte atuante do processo de ensino e aprendizagem. A Figura 1 mostra algumas imagens da divulgação científica realizada através das mídias digitais.



Figura 1: Divulgação científica a partir de diferentes mídias digitais.

O papel social da escola é propiciar aos alunos a construção do saber científico e sistematizado. De acordo com Mendonça (2010), a escola e as mídias possuem um papel muito importante na divulgação científica, permitindo, de forma simples, a aproximação entre a dinâmica da ciência e a população. Entretanto, para Grigoletto (2005), embora as mídias possuam um papel de destaque na divulgação científica, é preciso ser crítico frente as suas informações, pois as mesmas selecionam, dentre os diversos trabalhos, apenas aqueles que consideram relevantes para informar ao público.

Neste sentido, é importante que o currículo da educação básica discuta a educação científica e tecnológica com os alunos, sem excluir os aspectos culturais e humanísticos dos atores envolvidos na construção e divulgação das ciências.

Para isso, acreditamos que seja de suma importância a articulação dos meios tecnológicos presentes nas escolas com o seu projeto pedagógico. Neste cenário, o currículo precisa ser redimensionado e transformado. Ele precisa ser hipertextual.

Essas mudanças curriculares se constituem um desafio para a escola, pois toda inovação na educação (e em qualquer área do conhecimento) deve ser respaldada em um referencial teórico capaz de nortear a prática pedagógica, em qualquer nível de ensino. Sem um embamento teórico recai-se no vazio de seguir receitas prontas, uma prática desprovida de reflexões críticas pertinentes. Assim, o fazer pedagógico limita-se à realização de tarefas, (ALVES e SILVA, 2009, p.43)

Faz-se necessário democratizar os conhecimentos científicos, de forma que a população em geral tenha acesso a esses conhecimentos, pois a informação científica é um fator essencial para o desenvolvimento das pessoas e dos povos. Segundo Mendonça (1982), não cabe à divulgação científica apenas levar a informação, mas também atuar de modo a produzir as condições de formação crítica do cidadão em relação à ciência. Neste cenário a escola é fundamental, mas em sintonia com os centros de pesquisas e universidades por meio de projetos e de adequação curricular. No entanto, é essencial que o professor tenha a clara visão que a escola é um importante campo de construção de ciência, não ficando apenas à luz da divulgação.

Ferrari e colaboradores (2005, p.20), destacam três objetivos fundamentais da divulgação científica: “fornecer um vocabulário científico essencial para a compreensão de notícias; tornar públicos os processos de produção científica e contribuir para o esclarecimento das relações entre ciência, tecnologia e sociedade”. Deste modo, considerando que ao oferecer à população condições de acesso democrático à informação, é possível

socializar o conhecimento e permitir sua inclusão social, muitos pesquisadores apontam a divulgação científica como uma forma eficiente de tornar a sociedade parte da cultura científica (TIAGO, 2010).

Como as pessoas possuem um conhecimento precário e incipiente sobre os aspectos da ciência, não compreendem a linguagem da ciência e não dominam minimamente os códigos inerentes a esse ramo das atividades humanas, a tendência é que fiquem na dependência dos técnicos, cientistas, pesquisadores, médicos, economistas, dentre outros. Portanto, vislumbra-se um quadro demasiadamente perigoso, demandando cuidado, no sentido de que temos que buscar alternativas para que possamos alterar o rumo da ciência que é ensinada em nossas escolas. Segundo Menezes (1997), não é mais possível ensinar uma ciência em que se eliminam as ricas contradições pelas quais ela se desenvolve, nas quais estão ausentes os componentes sociais.

A utilização de textos de DC consiste em uma prática muito comum no ensino de Ciências e Biologia. Contudo, vale ressaltar que tais textos são produzidos de acordo com diferentes sentidos, posições e interesses que podem estar ocultos ou não, perante os quais a sociedade deve ser crítica (SILVA, 2006). Neste sentido, para Cunha e Giordan (2009), os textos de DC devem ser empregados em sala de aula na forma de debates e discussões, visando a construção de um olhar crítico do aluno, não apenas à produção da Ciência, mas também a respeito dos diferentes veículos de informação.

O uso da Divulgação Científica no ambiente escolar tem produzido resultados positivos para alunos do ensino fundamental (E.F.) e médio (E.M.). Ao utilizar um texto sobre clonagem para alunos do 7º ano do E.F., Martins e colaboradores (2004), destacam que o texto de divulgação auxiliou na construção do conhecimento, estimulando debates com grande participação dos alunos. Camargo e colaboradores (2008), em uma pesquisa realizada com alunos do E.M., comparou um vídeo popular com um documentário científico sobre o tema HIV/Aids. Assim, constatou-se que a qualidade científica apresentada pelo documentário, proporcionou um aprendizado mais significativo. Neste contexto, Ferrari e colaboradores (2005) sugerem o emprego da Divulgação Científica no ambiente escolar como um material paradidático, abordando os diferentes conhecimentos científicos com maior clareza e de forma mais prazerosa, contribuindo para o desenvolvimento da ciência, da tecnologia e da sociedade.

Ao longo da realização deste estudo, foi possível observar que o trabalho desenvolvido com os alunos do segundo ano do Ensino médio sobre a Divulgação Científica na escola a

partir de mídias digitais, resultou em uma maior participação dos alunos nas aulas de Biologia, aproximando o saber científico e o saber escolar. Deste modo, considerando que o conhecimento tem fundamental importância nas decisões de destino da humanidade (LIMA e MIOTO, 2007), o trabalho com DC no cotidiano escolar permite que os estudantes sintam-se parte integrante do conhecimento, uma vez que este passa a ser constituído de significado, implicação e função para a sociedade, segundo Cervo e Bervian (2002).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Divulgação Científica em ambiente escolar é fundamental no sentido de fortalecer a cultura científica no país, através de um processo coletivo que envolve diversos segmentos da sociedade, como: instituições de pesquisa, universidades, sociedade científica, governo, comunicadores, educadores e estudantes. Neste contexto, a DC é praticada em muitos outros lugares, além dos muros da escola, como museus, bibliotecas, centros culturais e comunidades. E a escola deve ser considerada um lócus de produção científica. Um ponto importante a ser refletido é o quanto as diferentes instituições têm buscado interagir com a escola e vice-versa, visando à construção de redes dinâmicas de troca e produção de conhecimentos.

Mídias digitais representam ferramentas de grande potencial para o aprendizado de Ciências e Biologia. Com as experiências vividas, constatamos que o uso da tecnologia como ferramenta pedagógica, propiciou uma mudança no ambiente de aprendizagem e favoreceu a construção do conhecimento do educando, tornando o ensino cooperativo e estimulando uma postura interdisciplinar do professor.

Neste sentido, a utilização destas ferramentas no cotidiano escolar pode constituir um elemento valorizador das práticas pedagógicas. Contudo, ela não é o elixir para todos os males que a escola padece, mas sim, uma estratégia que pode ser útil na divulgação científica e na construção de um saber crítico e reflexivo pelos alunos dependendo da abordagem que for realizada. Assim, ratifica-se a importância que a adequação e a reestruturação do currículo, bem como a orientação dos docentes, sejam significativas para que a atividade científico-educativa seja efetivamente alcançada.

Deste modo, concluímos que a relação tecnologia-educação contribui positivamente para o processo educacional e o desenvolvimento cognitivo, tornando possível cumprir com um dos objetivos assumidos pela Educação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, L. R. G; SILVA, J. B. **Educação e Cibercultura**. Salvador: EDUFBA, 2009, p.43.

CAMARGO, B V.; BARBARÁ, A.; BERTOLDO, R. B. A influência dos vídeos documentários na divulgação científica de conhecimento sobre a Aids. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 21, n. 2, p. 179-185, 2008.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**, 5ª Ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2002. 250p.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: uma possibilidade de inclusão social**. In: Revista Brasileira de Educação. Número 22. Jan/fev.mar/abr de 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09.pdf Acessado em maio de 2014.

CUNHA, M. B.; GIORDAN, M. **A divulgação científica como um gênero de discurso: implicações na sala de aula**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis. *Resumos do VII ENPEC*, Florianópolis: UFSC, p. 1-11, 2009.

FERRARI, A. P.; ANGOTTI, J. A.; CRUZ, F. F. S. A. **A divulgação científica na educação escolar: discutindo um exemplo**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, 2005. *ATAS DO V ENPEC*: ABRAPEC, 2005, p. 1-12.

GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. **Popularização da Ciência: uma revisão conceitual**. Cad. Bras. Ens. Fís., v.24, n.1, p.7-25, 2007. Disponível em: http://www.fsc.ufsc.br/cbef/port/24-1/artpdf/a1.pdf. Acesso em maio de 2013.

GROGOLETTO, E. **O discurso de divulgação científica: um espaço discursivo intercalar**. 2005. 269f. Tese (Doutorado em Letras) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

LIMA, T. C. S; MIOTO, R. C. T. **Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica**. *Revista Katálysis*, v. 10, n. esp., p. 37-45, 2007.

MARTINS, I.; NASCIMENTO, T. G.; ABREU, T. B. Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 1, p. 95-111, 2004.

MATEUS, W. D.; GONÇALVES, C, B. **Discutindo a Divulgação científica: O Discurso e as Possibilidades de Divulgar Ciência na Internet**. Rev. Areté., 5, n.9, p.29-43, 2012.

MENDONÇA, H. **Divulgação Científica e Educação**, 1982.

MENDONÇA, R. H. **Apresentação da série: In: Divulgação científica e educação,** ***salto para o futuro/TV Escola (MEC).*** Brasíliam p. 3-4, 2010. Disponível em: <http://tvbrasil.org.br/saltoparaofuturo/boletins.asp>. Acesso em dezembro de 2013.

MENEZES, L. C. de. et al. **A formação dos professores e as várias dimensões da educação para as ciências**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 1, 1997, Águas de Lindóia. Atas. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, p. 308-314, 1997.

MORA, A. M. S. **A Divulgação da Ciência como Literatura. Traduzido por Silvia Pérez Amato**. Rio de Janeiro, Casa da Ciência, Universidade Federal do Rio de Janeiro: Editora UFRJ, 2003.

SANTOS, M. E. **Encruzilhadas de mudança no limiar do século XXI: co-construção do saber científico e da cidadania via ensino CTS de ciências**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2., 1999, Valinhos. Atas...Valinhos, 1999.

SANTOS, Júlio César Furtado dos. **O papel do professor na promoção da aprendizagem significativa**, 2012.

SILVA, H. C. **O que é divulgação científica?** ***Ciência & Ensino***, v. 1, n.1, p. 53-59, 2006.

TIAGO, S. S. **Divulgação científica e educação: In: Divulgação científica e educação,** ***Sato para o fututo/TV Escola (MEC)***, Brasília, p. 5-8, 2010. Disponível em: <http://tvbrasil.org.br/saltoparaofuturo/boletins.asp>. Acesso em janeiro de 2014.

DIDÁTICA E EPISTEMOLOGIA DAS CIÊNCIAS: ANÁLISE DE 2003-2013 DOS ARTIGOS DA REVISTA ENSAIO E ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC)

Eglaia de Carvalho (Universidade Estadual de Londrina – UEL)

Marcia Costa (Universidade Estadual de Londrina – UEL)

Joseana SteccaFarezimKnapp (Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD e Universidade Estadual de Londrina - UEL)

Resumo: Apresentamos o resultado de um levantamento bibliográfico de artigos com o tema Epistemologia e Didática das Ciências, publicados na revista Ensaio e no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Foi feita a busca de artigos e trabalhos dos últimos dez anos. Como estratégia de pesquisa buscamos pelas palavras Epistemologia e Didática em títulos, palavras-chave e os resumos dos trabalhos, no total encontramos 39 artigos. Estes foram unitarizados em três Unidades Temáticas: Didática das ciências, Epistemologia das ciências e Didática e Epistemologia das ciências**.** Os resultados mostram que existe uma enorme quantidade de trabalhos referente à Epistemologia das ciências, se comparado aos trabalhos publicados referente a Didática dasciências no mesmo período.

Palavras-chaves: Epistemologia, Didática das Ciências, Revista Ensaio, ENPEC

Introdução

Normalmente as ideias ensinadas, compartilhadas e discutidas a respeito de Ciências remete ao conhecimento construído e acumulado ao longo da história. O entendimento de como a Ciência éproduzida pode influenciar no modo como ela é vista e entendida.A Ciência como produto da criação humana está sujeita a inúmeros fatores que a influenciam como, economia, história, politica, ambiente, sociedade, etc.

Discussõesa respeito da História da Ciência, e como ela vem sendo formulada passaram a fortalecer os laços da História da Ciência com o campo da própria História, da Sociologia e de outras áreas,repercutindo sobre a origem, transmissão e de transformação dos conceitos científicos.

Desta forma nos dias de hoje, a História da Ciência, embora mantenha a epistemologia como uma de suas possíveis abordagens, não se limita a ela e na busca por esclarecer o significado do conceito de Epistemologia e Didática da Ciência, como o conjunto de conhecimento acumulado ao longo da história. São várias as pesquisas discutem o processo de construção desse pensamento (BATISTA, 1999 e2004; MORGAN e MORRISON, 1999; GERRERO PINO, 2003;

DUTRA, 2005; ROSENBERG,2005; JUSTI, 2006; MAGALHÃES e KRAUSE, 2006; SENSEVY, G. et all., 2008; ADÚRIZ-BRAVO, A. e IZQUIERDO-AYMERICH, M., 2009).

A epistemologia tem como um dos temas principais a reflexão a respeito do saber científico na medida em que a Ciência se revelou como um meio privilegiado do conhecimento do real. A descontinuidade no desenvolvimento da ciência ligada à ideia de obstáculoepistemológico e o papel positivo do erro são altamente considerados, com objetivo de esclarecer a elaboração das teorias científicas e de sua interferência naconstituição e desenvolvimento de diferentes saberes. A epistemologia é permeada porproblemáticas bem diversas e estabelece múltiplas relações temáticas com a Ciência e suahistória.

Ela tem como principal característica a reflexão a respeito da argumentação dos processosdo conhecimento científico. Argumentação essa que se desenvolve em um pano de fundoem que se entrelaçam diferentes concepções de ciência e outras posições de natureza ética,estética, filosófica, religiosa, política, ideológica etc. É nesse cenário de fundo quedevemos situar as diferentes epistemologias para podermos compreendê-las em seu aspectomais essencial, tomando-se o cuidado de não extraí-las de seu contexto de modo a subtraí-lhesa historicidade que lhes é inerente. Isso porque toda epistemologia é formulada edesenvolvida em meio a posições conflituosas que conduzem a controvérsias.

Em termos de formação acadêmica e científica, as reflexões epistemológicas são defendidas em cursos de formação para possibilitar que o possível docente ou cientista não carregue consigo uma visão deformada do que é e o que é fazer ciência (PÉREZ *et al*, 2001). Trabalhos citados em Pérez *et al* (2001), mostram diversas visões deformadas que o ensino de ciências poderia ou pode estar transmitindo, como por exemplo, concepção empírico-indutivista e ateórica, visão rígida, algorítmica, exata, infalível, visão aproblemática e ahistórica, visão exclusivamente analítica, visão acumulativa de crescimento linear, visão individualista e elitista e por fim a visão de que a ciência é neutra. Assim, ter uma compreensão correta do trabalho científico se faz uma característica essencial para os responsáveis pela formação científica, evitando a disseminação de concepções errôneas de ciência.

Além de uma boa formação epistemológica, o que mais é necessário para ensinar ciências?

Preocupados com os desafios no ensino e aprendizagem, muitos pesquisadores da área da educação passaram a investigar o desenvolvimento da educação em ciências. A reflexão dos obstáculos e desafios presentes levou os pesquisadores a reconhecer que as abordagens vigentes em campos como Psicologia da Educação, Didática Geral e Filosofia da Educação não eram suficientes para atender as necessidades específicas, ou seja, os conhecimentos gerais não davam conta dos desafios e obstáculos (CACHAPUZ*et al,* 2001). A forma como ocorreu a construção do conhecimento nas diversas ciências é característico de cada uma, possuindo um caráter epistemológico próprio.

A História, Filosofia e Sociologia das Ciências acabaram se tornando importantes referenciais para as pesquisas nessa nova perspectiva, que foi denominada Didática das Ciências. Outro fator de grande importância para os desdobramentos da Didática das Ciências foi o movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), que possibilitou a contextualização do Ensino de Ciências por meio de questões que ampliam as noções dos alunos a respeito das relações entre o que veem em sala de aula e a realidade cotidiana (BASTOS, HEERDET, BATISTA, 2012).

Como toda ciência, a Didática é aberta às novas descobertas que enriquecem o saber humano. Assim, a Didática contemporânea faz ver ao educador certos conceitos novos ou novas abordagens desses conceitos, por isso é sempre importante para o educador estar se reciclando, enriquecendo-se.A Didática é uma ferramenta cotidiana do professor e, como tal, está em contínua evolução, razão porque os conteúdos deste curso destinam-se não só a reforçar os conceitos fundamentais dessa disciplina, mas, sobretudo, aperfeiçoar e atualizar o professor pelo conhecimento de novas técnicas que possam vir a ser utilizadas em sala de aula.

No processo ensino-aprendizagem, em qualquer contexto em que se esteja inserido, é necessário que se conheça as categorias que integram este processo como elementos fundamentais para um melhor aproveitamento da aprendizagem.

Uma característica que preocupa, ainda nos dias atuais, é a visão que alguns alunos de cursos de licenciatura apresentam de Didática, sendo uma disciplina na qual se aprende a ensinar os conteúdos que aprenderam nas disciplinas específicas do curso. E que em muitas vezes carregam consigo a ideia de que as disciplinas voltadas para a área de ensino não contribuem na sua

formação docente por acreditarem que uma boa docência se aprende na prática (CALDEIRA E BASTOS, 2009).

De acordo com Cachapuz et.al (2001), devemos evitar a perigosa crença de que ensinar é uma tarefa fácil, que depende apenas de domínio de conteúdo e algumas noções gerais de prática docente. Enquanto essa crença se estabelece a Didática das Ciências pouco afetará as atividades escolares, que desencadeia num obstáculo para o seu desenvolvimento.

De acordo com Cachapuz et.al (2001) e Bastos, Heerdet e Batista (2012), o campo de pesquisa em Didática das Ciências, já é um campo consolidado e faz-se necessário a articulação entre as pesquisas da área e a formação de professores, com a finalidade de que os mesmos construam saberes a respeito da docência que possam dar suporte para atuação em sala de aula.

Essa articulação pode se dar quando os professores entram em contato com as pesquisas da área. Porém, as propostas feitas por especialistas não estão sendo pouco aproveitadas pelos professores. O que sugere que os professores participem mais ativamente na construção dos novos conhecimentos didáticos, investigando os problemas de ensino-aprendizagem das ciências que acorrem em sua sala de aula. Seria essa uma estratégia para que os professores se apropriassem dos resultados das investigações didáticas, fazendo com que a mesma seja valorizada e possa influenciar ativamente na sala de aula (CACHAPUZ *et al,* 2001).

Metodologia

Este trabalho é decorrente de um levantamento bibliográfico das produções na área de pesquisa em Ensino de Ciências[1], nos últimos 10 anos, a partir de 2003,a respeito de Epistemologia e Didática das Ciências. A busca foi feita nas edições do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC) e na Revista Ensaio.

Como o enfoque deste trabalho foi mensurar as pesquisas relacionadas à temática de Epistemologia e Didática no ensino de ciências, assim como indicam Bogdan e Biklen (1994) a análise dos dados assemelhou-se a um funil, mais aberta no início e mais específicas no extremo final. Nesse sentido, iniciamos a

[1] Quando nos referimos a ciências, não nos limitamos à disciplina de Ciências, nos referimos também às ciências específicas, Biologia, Física e Química.

busca pelas palavras-chave "epistemologia", "didática" e "epistemologia e didática[2]". Com essas palavras obtivemos um grande número de trabalhos, porém, muitos deles tratavam de livros didáticos e um dos critérios para avaliarmos os artigos era que os mesmos tratassem de alguma forma discussões a respeito da História e Filosofia da Ciência. Assim, esse número de trabalhos diminuiu.

Coletados os artigos, a fim de organizá-los para a unitarização denominamos os mesmos da seguinte forma, os artigos da revista Ensaio: R1, R2, ...RN, e os artigos do ENPEC: E1, E2, ... EN. Os artigos foram unitarizados em três Unidades Temáticas (UT), Didática das ciências, Epistemologia das ciências e Epistemologia e Didática das ciências, que se encontram descritas no quadro abaixo juntamente com as Unidades de Registro[3] (UR) de cada uma delas.

Em anexo, segue uma síntese parcial dos artigos analisados, com títulos, autoria, palavras-chave e resumos.

Quadro 1: Unidades Temáticas para a unitarização dos artigos.

UT1. Didática das ciências. Trata de artigos que abordam o tema Didática das Ciências
UR1.1 Situações didáticas na construção do conhecimento científico: Artigos que tratem de situações didáticas na construção do conhecimento científico. **UR1.2Propostas didáticas incorporando História e/ou Filosofia da Ciência**: Artigos que apresentem abordagens didáticas que façam uso da História da Ciência, Filosofia da Ciência ou de ambas. **UR1.3 História da Didática das ciências e formação docente**: Artigos que tratem da história da Didática e a formação docente.
UT2. Epistemologia das ciências. Trata de artigos que abordam o tema Epistemologia das Ciências.
UR2.1 Epistemologia Bachelardiana: Agrupa artigos que abordam o tema Epistemologia Bachelardiana. **UR2.2 Epistemologia e História da Ciência**: Reúne trabalhos que discutam a relação entre Epistemologia e História da Ciência. **UR2.3 Epistemologia e formação de professores**: Agrupa os artigos que se referem epistemologia na formação de docentes. **UR2.4 Epistemologia Genética**: Trata dos artigos que discutem o tema Epistemologia Genética. **UR2.5 Epistemologia das Ciências**: Reúne artigos que abordem o tema Epistemologia

[2] Usamos a palavra-chave "epistemologia e didática" porque era de interesse de fazer um levantamento dos artigos que estavam trabalhando com as duas temáticas em conjunto. No momento da análise se fez necessária uma Unidade Temática que abordasse os dois temas.

[3] As Unidades de Registro são todas emergentes.

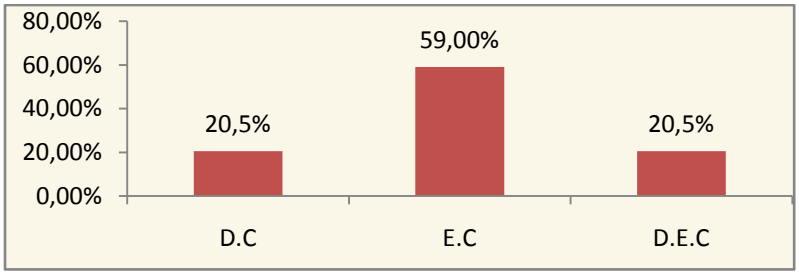
das Ciências. **UR2.6 Contribuições da epistemologia ao ensino de ciências/pesquisa**: Agrupa artigos que apresentem contribuições da epistemologia no ensino de ciências e/ou na pesquisa. **UR2.7 Epistemologia sistêmica**: Reúne artigos que abordem o tema Epistemologia sistêmica.
UT3. Didática e Epistemologia das ciências[4]. Trata de artigos que abordam o tema Didática e Epistemologia das Ciências.
UR3.1 Concepções a respeito da Natureza da Ciência/ Conhecimento científico: Agrupa artigos que apresentem as concepções a respeito da Natureza da Ciência e/ ou do conhecimento científico. **UR3.2 Aspectos epistemológicos no ensino de Ciências**: Reúne artigos que tratem dos aspectos epistemológicos no ensino de Ciências.

Fonte: as autoras.

Resultados e Discussões

Ao todo, encontramos 39 artigos, sendo 12 deles na Revista Ensaio e 27 no ENPEC. Agrupando esses artigos nas Unidades Temáticas ficamos com oito artigos na Unidade Temática**Didática das ciências** (D.C), 23 na Unidade Temática **Epistemologia das ciências** (E.C) e oito na Unidade Temática **Epistemologia e Didática das ciências** (D.E.C). Como pode ser visto no histograma abaixo.

Histograma 1: Frequência relativa X Unidades Temáticas.



Fonte: as autoras

Em seguida apresentamos um extrato das Unidades de Registro de todas as Unidades Temáticas, começando pela UT1**Didática das ciências**, na qual temos oito artigos distribuídos nas seguintes Unidades de Registro, um na UR1.1, seis na UR1.2 e um na UR1.3. Na UT2**Epistemologia das ciências** se concentraram a maioria dos artigos, num total de 22, na qual ficaram quatro artigos em cada uma das seguintes Unidades de Registro: 2.1, 2.2, 2.3 e 2,5, um

[4] Essa Unidade Temática surgiu da necessidade de agrupar os artigos que abordavam as duas temáticas ao mesmo tempo.

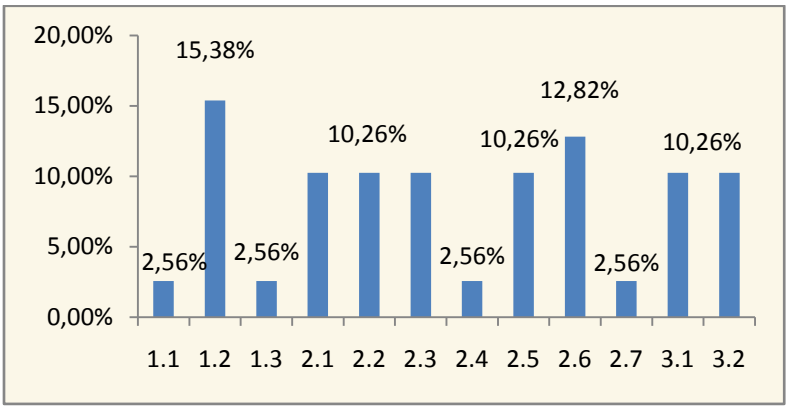
artigo na UR2.4 e na UR2.7 e cinco na UR2.6. Por fim, na UT3**Epistemologia e Didática das ciências**, dos oito artigos, ficaram quatro artigos em cada uma das Unidades de Registro 3.1 e 3.2. Para uma melhor visualização dos dados apresentamos a tabela e o histograma abaixo.

Tabela 1 – Artigos agrupados nasUnidades Temáticas: Didática das ciências (1), Epistemologia das ciências (2) e Didática e Epistemologia das ciências (3)

Unidades de Registro das Unidades Temáticas	Número de trabalhos	Fonte Ensaio/ ENPEC
1.1 -Situações didáticas na construção do conhecimento científico.	1	R 4/ -
1.2 - Propostas didáticas incorporando história e/ou filosofia da ciência.	6	R10, R6, R7 /E1,E2,E3.
1.3 - História da Didática das ciências e formação docente.	1	- /E6
2.1 - Epistemologia Bachelardiana.	4	R3, R5 / E9, E12
2.2 -Epistemologia e História da Ciência.	4	R8 / E10, E11, E21
2.3 - Epistemologia e Formação de professores.	4	R9 / E7, E20, E23
2.4 - Epistemologia Genética.	1	- / E8
2.5 - Epistemologia das ciências.	4	- / E 17, E20, E22, E26
2.6 - Contribuições da epistemologia ao ensino de ciências/pesquisa.	5	R2 / E15, E16, E19, E25
2.7 -Epistemologia sistêmica.	1	- / E24
3.1 - Concepções sobre a Natureza da Ciência/Conhecimento científico	4	R11 /E13, E14, E18
3.2 -Aspectos epistemológicos no ensino de ciências	4	R1, R12 / E4, E27

Fonte: as autoras

Histograma 2: Frequência relativa para cada Unidade de Registro.



Fonte: as autoras.

Como se pode observar na tabela 1 e no histograma 2, a maioria dos artigos são relacionados ao tema Epistemologia das ciências, nas outras duas Unidades Temáticas se concentrou o mesmo número de artigos. Com um destaque para a Unidade de Registro 1.2 que agrupou a maioria dos artigos em relação às demais Unidades de Registro, o que é reflexo do incentivo dado às abordagens histórico filosóficas no Ensino de Ciências, porém, se faz necessária a ressalva de que nem todos os trabalhos tratam de uma investigação empírica dessas abordagens em sala de aula.

Pretende-se em um trabalho futuro averiguar a forma como os temas Epistemologia e Didática estão sendo trabalhados em conjunto, bem como investigar a forma como a História e Filosofia da Ciência vem sendo aplicada no contesto de sala de aula, a fim de trazer esclarecimentos das possibilidades e limitações dessas abordagens.

Considerações Finais

Podemos destacar a escassa produção acadêmica referente à inovação de material para serem utilizados em Didática daciências, a análise dos dados nos permitiu elaborar algumas questões que podem direcionar pesquisas futuras relacionadas a esse tema: Como vem sendo trabalhado os temas Didática e Epistemologia das ciências? É mais fácil classificar e mensurar o que já foi produzido, do que trabalhar em inovar? Como apontar direcionamentos e respostas ao que foi apontado como Didática? Qual seria a necessidade de novos materiais com esse enfoque? Quais as propostas que eles fazem para novas

metodologias e materiais? As respostas dessas questões podem ajudar a nortear a necessidade de elaboração de recursos e melhorar o que já existe, e não tanto se pesquisar e criticar o que está sendo aplicado sem realmente mostrar uma resposta eficiente de como consertar ou melhorar.

Os dados obtidos nos permitem verificar a ausência de trabalhos relacionados à instrumentalização das atividades didáticas, ou mesmo a divulgação de trabalhos que veem dando resultados que contribuam como multiplicadores de casos de sucesso.

Destacamos, também, a carência de temas contemporâneos e de discussões de ordem ética e política nos quesitos Epistemologia e Didática das Ciências.

REFERENCIAS

BASTOS, V.C.; HEERDT, B.; BATISTA, I.L. A didática das ciências e da biologia nas licenciaturas em ciências biológicas das instituições de ensino superior públicas
do Paraná. IX ANPED SUL, Seminário de Psquisa em Educação da Região Sul, 2012.

CACHAPUZ, António et al. A emergência da didáctica das Ciências como campo específico de conhecimento. In. Revista Portuguesa de Educação, 2001, v.14, n.1, p.155-195.

CALDEIRA, Ana Maria de Andrade; BASTOS, Fernando. A Didática como área deconhecimento. In: CALDEIRA, Ana Maria de Andrade; ARAUJO, Elaine S. NicoliniNabuco de. (Orgs.). Introdução à Didática da Biologia. São Paulo, Escrituras, 2009,p.13-33.

PÉREZ *et al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. Ciência e Educação. V.7, n.2, p.125-153, 2001.

BACHELARD, G. A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto,1996.

"epistemologia", in Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2013, http://www.priberam.pt/dlpo/epistemologia [consultado em 10-12-2013].

"didática", in Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha], 2008-2013, http://www.priberam.pt/dlpo/did%C3%A1tica [consultado em 10-12-2013].

Anexo I: Síntese parcial dos artigos analisados.

R1 - Condillac e o ensino de ciências: que relações podemos encontrar ainda hoje?
Autora :Maria Emília Caixeta
Palavras-chave: livros didáticos de ciências, ensino fundamental de ciências.
R2 - Contribuições da análise do discurso e da epistemologia de fleck para a compreensão da divulgação científica e sua introdução em aulas de ciências
Autora: Tatiana Galieta Nascimento
Palavras-chave: divulgação científica; análise do discurso; Fleck; ensino de ciências.
R3 - Educação científica na perspectiva bachelardiana: ensino enquanto formação.
Autor: José Ernane Carneiro Carvalho Filho
Palavras chaves: Formação, Obstáculo epistemológico e Perfil epistemológico.
R4 - Fundamentos teóricos que envolvem a concepção de conceitos científicos na construção do conhecimento das ciências naturais.
Autor(a): Francimar Martins Teixeira
Palavras-chave: Conceitos Científicos, Definições, Rede de Conhecimentos.
R5 – O perfil epistemológico do conceito de tempo a partir de sua representação social.
Autores:*Adahir Gonzaga da Silva Júnior, Alexandro Cardoso Tenório, Heloisa Flora Brasil Nóbrega Bastos*
Palavras-chave: perfil epistemológico, representação social do tempo.
R6 - Uma estratégia de ensino inspirada em lakatos com instrução de racionalidade por uma reconstrução racional didática.
Autores: *Osmar Henrique Moura da Silva, Roberto Nardi, Carlos Eduardo Laburú*
Palavras-chave: Ensino de Física, Estratégias Racionais de Ensino, Analogia, História e Filosofia da Ciência.
R7 - Um estudo da preparação dos estudantes para debates racionais entre teorias e/ou concepções rivais numa estratégia de ensino de física inspirada em lakatos.
Autores: *Osmar Henrique Moura da Silva, Roberto Nardi, Carlos Eduardo Laburú*
Palavras-chave: Estratégia de Ensino, Reconstrução Racional Didática, História e Filosofia da Ciência no Ensino, Ensino de Calor e Temperatura.
R8 - Saberes previos y sentido comúnenlaenseñanza-aprendizaje de lasciencias: un enfoque desde lahistoria epistemológica de las ciências
Autor :Raymond Devos
Pavavras chaves: historia epistemológica de lasciencias ,actitud científica, enseñanza-aprendizaje.
R9 - Epistemologia, ética e política na formação de professores de ciências
Autores: *Paulo Sérgio Araújo da Silva*, *Sílvia Nogueira Chaves*
Palavras-chave: Formação de professores de ciências. Epistemologia da ciência. Investigação narrativa. Ética e política na ciência e no ensino de ciências.
R10 - Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens
Autores: Andreia Freitas Zômpero, Carlos Eduardo Laburú
Palavras-chave: Ensino de ciências, atividades investigativas, aspectos históricos.
R11 - Contribuições da reconstrução racional didática no desenvolvimento de concepções epistemologicamente mais aceitáveis sobre a natureza da ciência e do progresso científico
Autores: Osmar Henrique Moura da Silva, Carlos Eduardo Laburú, Roberto Nardi
Palavras-chave: reconstrução racional didática, história e filosofia da ciência, ensino médio.
R12 - A construção de um processo didático-pedagógico dialógico: aspectos epistemológicos
Autores: Cristiane Muenchen, Demétrio Delizoicov
Palavras-chave: Três Momentos Pedagógicos; Freire; Fleck.
ENPEC
E1 - A tabela periódica a partir da abordagem história e filosofia da ciência: análise de uma proposta didática
Palavras-chave: Ensino de Ciências, História e Filosofia da Ciência, Paradigma, Tabela Periódica.
E2 - El desarrollo histórico del modelo científico de membrana plasmática: perspectivas didácticas.

Autores:Joglar, Carol, Quintanilla, Mario, Ravanal, Eduardo, Brunstein, Juan
Palabras clave: membrana celular, modelo científico escolar, historia de la ciência
E3 - La historia de lacienciaen contexto escolar: um ejemplo de uso didáctico de biografías científicas
Autores: NúriaSolsonaPairó, Mario QuintanillaGatica.
Palabras Claves: Historia de laciencia, enfoque didáctico, contexto escolar.
E4 - A perspectiva epistemológica de humbertomaturana e suas contribuições para a didática das ciências.
Autores: *Michelle CamaraPizzato, Marco Antonio Moreira*.
Palavras-chave: modelo didático, epistemologia, sistema autopoiético, formação de
professores de ciências.
E5 - Apraxis química como fundamento didático para a química: uma proposta.
Autores: Marcos Antonio Pinto Ribeiro, Duarte Costa Pereira, Simone Barreto.
Palavras chaves: Filosofia da química, praxis química, currículo, conhecimento tátito.
E6 - A história da didática das ciências como disciplina acadêmica no currículo da formação docente na amazônia.
Autores: Karla dos Santos Guterres Alves, Maura Ventura Chinelli, Maria Clara Forsberg.
Palavras-chave: Currículo, Didática das Ciências, Formação Docente.
E7 - Bases epistemológicas da ciência: impressões de uma professora em formação.
Autora: Sandra Nazaré Dias Bastos.
Palavras Chave: Formação de professores de Ciências, Pensamento Científico,
Epistemologia da Ciência, Investigação Narrativa.
E8 - Repensando o ensino de astronomia a partir dos pressupostos construtivistas.
Autores: *Roberta ChiesaBartelmebs, Roque Moraes.*
Palavras – chave: Ensino de astronomia. Anos Iniciais. Epistemologia Genética.
E9 - Compreensões sobre representações de estruturas submicroscópicas à luz da epistemologia de hessen e bachelard.
Autores: Fábio André Sangiogo, Carlos Alberto Marques.
Palavras-Chave: teoria do conhecimento, natureza da ciência, representações de estruturas submicroscópicas, reflexão epistemológica.
E10 - Leis & teorias: identificando aspectos sobre visões de natureza da ciência em estudantes do ensino médio num curso de física experimental.
Palavras-chave: Epistemologia, Natureza da Ciência, Física Experimental, Ensino Médio.
E11 - A epistemologia e a história do conceito experimento/experimentação e seu uso em artigos científicos sobre ensino das ciências
Autores :*KênioErithon Cavalcante Lima, Francimar Martins Teixeira*
Palavras chave: Experiência; Ensino das Ciências; Alfabetização Cientifica; Divulgação Científica;
E12 - Conceito de espaço no ensino de física: construindo categorias de análise a luz da epistemologia de bachelard.
Autores: Paulo Henrique de Souza, João Zanetic, Maria Eduarda Santos.
Palavras-chave: espaço, história da ciência, perfil epistemológico, Bachelard.
E13 - Natureza da ciência na licenciatura em física do ifrn: comparando ingressantes e concluintes.
Autores: Wesley Costa de Oliveira, Juliana Mesquita Hidalgo Ferreira.
Palavras-chave: Natureza da Ciência, Ensino de Física, Epistemologia da Ciência, Formação de professores.
E14 - (Re)significando concepções de ciências de futuros professores de química
Autores: Diego Vinícius do Nascimento, Graziele Borges de Oliveira Pena.
Palavras-chave: Concepções de Ciências, Formação Docente, Epistemologia do Conhecimento Científico, Método Científico, Modelos, Ensino de Química.
E15 - Contribuições da epistemologia para o ensino das ciências
Autor: Arden Zylbersztajn
E16 - A contribuição da epistemologia da ciência para o ensino e a pesquisa em ensino de ciências: de laudan a mayr
Autores: *SILVEIRA, Felipa P.R.A., OLIVEIRA, Tânia R.C., PINHEIRO, Lisiane, MENDONÇA, Conceição A.S., KOCK, Anderson*
Palavras-chave: epistemologia; ciências; ensino; pesquisa.

E17 - Relações interespecíficas na ecologia: das definições tradicionais às análises tridimensionais
Autores: *Fúlvia Eloá Maricato; Graça Simões de Carvalho*.
Palavras-chave: Epistemologia da Biologia; Ensino de Biologia; Conhecimento sistêmico.
E18 - Concepções sobre a ciência e os cientistas entre estudantes do ensino médio do distrito federal.
Autores: *Maria Rita Avanzi, Maria Luiza Gastal, Soraya Lage de Sá, Eliane Luiz de Freitas, Paulo Henrique Oliveira Canabarro, Larissa Ohana Bonfim de Lima, Kássia Gomes de Sousa, Ana Paula da Conceição de Almeida*
Palavras chave: concepções de ciência, filosofia da ciência, epistemologia, educação Científica.
E19 - Depois de mais de cem anos sem revolução científica, física (e ciências da natureza) ainda é (são) *cultura*?
Autor: *José André Peres Angotti.*
Palavras chaves: Revolução Científica; Revolução Tecnocientífica; Epistemologia e Ensino de Ciências; Epistemologia, Ciência e Tecnologia Contemporâneas.
E20 - A articulação entre os conhecimentos de ecologia: noções de professores em formação.
Autores: Fernanda da Rocha Brando, Mariana Aparecida Bologna Soares de Andrade, Fernanda Aparecida Meglhioratti, Ana Maria de Andrade Caldeira.
Palavras-chave: epistemologia da Biologia, ensino de Ecologia, formação de pesquisadores e professores.
E21 - História da ciência, epistemologia e ensino: uma proposta para atualizar esse diálogo.
Autores: *Maria Helena Roxo Beltran&Fumikazu Saito.*
Palavras-chave: história da ciência, epistemologia, história da ciência e ensino, Gaston Bachelard.
E22 - Discursos produzidos pelo enem sobre o tema mudanças climáticas globais na perspectiva epistemológica das geociências
Autores: *Daiane Martins Galvão, Henrique César da Silva.*
Palavras-chave: Análise de Discurso, ENEM, Epistemologia, Geociências, Mudanças
Climáticas Globais.
E23 - A fundamentação epistemológica e a formação inicial docente – reflexões sobre a pesquisa em ensino de ciências
Autora: *Camila Itikawa Gimenes.*
Palavras-chave: epistemologia, formação inicial docente, pesquisa em ensino de ciências.
E24 - O conflito entre políticos e cientistas face a votação do novo código florestal brasileiro: um alerta acerca da necessidade de implantação de uma concepção epistemológica sistêmica
Autores: Claudia Gimenes, Laércio Ferracioli.
Palavras-chave: desfragmentação; conhecimento científico; epistemologia sistêmica.
E25 - Conhecimento e discurso: reflexões sobre articulações entre a epistemologia de fleck e a análise de discurso em educação científica e tecnológica e no ensino de ciências.
Autor: *João Henrique Ávila de Barros.*
Palavras-chave: Epistemologia, Análise de Discurso, Fleck.
E26 - Modelos científicos e suas relações com a epistemologia da ciência e a educação científica.
Autores:Irinéa de Lourdes Batista, Rosana Figueiredo Salvi, Lucken Bueno Lucas
Palavras-chave: Modelos científicos, Epistemologia da Ciência, Educação Científica.
E27 -Aspectos epistemológicos dialéticos do ensino das ciências: algumas reflexões
Autora: *Eliane Maria Pinto Pedrosa.*
Palavras-chave: Epistemologia. Ensino de Ciências. Histórico-Crítica.

A PROFESSORA DE CIÊNCIAS E SUA MOTIVAÇÃO PARA TRABALHAR COM PROJETOS EM SALA DE AULA

Marcello Paul Casanova (Secretaria de Estado de Educação)

José Moysés Alves (Universidade Federal do Pará)

RESUMO

A pedagogia de projetos tem sido utilizada como uma alternativa ao ensino tradicional promovendo maior autonomia e participação ativa dos estudantes. Neste artigo buscamos compreender a motivação de uma professora de ciências para trabalhar com projetos em sala de aula, a partir dos sentidos subjetivos produzidos por ela. A pesquisa foi fundamentada na Teoria da Subjetividade de González Rey. Assumimos como método o estudo de caso na perspectiva da pesquisa qualitativa. Os resultados mostraram que a motivação da professora esteve relacionada com a compreensão de ciências e ensino-aprendizagem, gestão escolar, política educacional, relações afetivas e experiências anteriores com projetos. Estes sentidos subjetivos foram produzidos em vários contextos de sua vida pessoal e profissional.

Palavras-chave: Motivação, Pedagogia de Projetos, Subjetividade

INTRODUÇÃO

A pedagogia de projetos e o aprendiz ativo

Nas propostas de ensino tradicionais dificilmente os estudantes têm experiências que relacionem a aprendizagem com a compreensão do mundo, que venham proporcionar uma cidadania crítica e reflexiva.

A aprendizagem através de trabalho com projetos tem sido uma das vias alternativas ao ensino tradicional. Embora algumas escolas adotem a pedagogia de projetos, nem sempre o que se vê são atitudes que valorizem a participação nas decisões e a liberdade dos alunos para fazer escolhas. Existem vários tipos de projetos, mas de acordo com Nogueira (2004) muitas vezes eles são frutos de um trabalho da coordenação pedagógica, que decide o tema gerador, os objetivos, o público-alvo, as ações de trabalho e as estratégias utilizadas para alcançar o objetivo proposto, com pouca participação dos estudantes, o que não está de acordo com a proposta da Pedagogia de Projetos.

A expressão *Pedagogia de Projetos* está relacionada à corrente teórica da pesquisadora francesa Josette Jolibert e seus colaboradores, do Instituto Nacional de Pesquisas Pedagógicas da França (INRP) e também com o trabalho do pesquisador espanhol Fernando Hernández, professor da Universidade de Barcelona (GIROTTO, 2006).

No Brasil a Pedagogia de Projetos começou a ser difundida a partir do movimento da "Escola Nova" tendo como precursores Anísio Teixeira e Lourenço Filho. A proposta surgiu como uma maneira de (re)pensar a escola e o currículo na prática pedagógica, valorizando a

participação do educando e do educador. Hoje serve de subsídio para uma pedagogia dinâmica, criativa, valorizando a construção do conhecimento pelo aluno, mais do que a transmissão do conhecimento pelo professor (AMARAL, 2000).

A aprendizagem deixa de ser apenas memorística e o ato de ensinar vai além do repasse de conteúdos, sendo o conhecimento construído em íntima relação com os aspectos cognitivos, emocionais e sociais presentes no processo. A formação do aluno passa a ser um processo global e complexo, não apenas intelectual, no qual conhecer e intervir no real estão imbricados. Dessa forma, o aluno aprende quando participa, expressa suas ideias, opiniões e emoções, se posiciona diante dos fatos e escolhe procedimentos para atingir seus objetivos. Assim o ensino se faz não somente pela transmissão de conteúdos, mas por proporcionar experiências, criar problemas e desencadear ações (ALVAREZ LEITE, 1996).

Ao envolver várias áreas do conhecimento, presentes na escola e no contexto extra-escolar, o projeto pode proporcionar ao estudante uma experiência educativa que esteja relacionada às suas práticas vividas, utilizando as experiências do seu cotidiano.

Trabalhar com projetos requer uma postura ativa dos sujeitos envolvidos e, de acordo com Hernández e Ventura (1998) possibilita que os alunos sejam autores da construção de seus próprios conhecimentos, propiciando o desenvolvimento de atitudes que estimulam o seu senso crítico. Neste sentido, o estudante, com oportunidades de discutir e decidir, torna-se protagonista de sua aprendizagem. O professor, em vez de transmitir um conhecimento pronto, incentiva e apoia a construção do aluno, ajudando-o a formular suas indagações, a decidir os procedimentos que usará para respondê-las, discutindo com ele os resultados, etc. Assim, a pedagogia de projetos favorece intensa intersubjetividade, que constitui a cultura escolar e é por ela constituída. Desta forma, entendemos que cada professor, cada turma e cada escola terão histórias diferenciadas e isto afetará a maneira como a pedagogia de projetos será colocada em prática.

A subjetividade no trabalho com projetos

A compreensão da subjetividade abre um caminho diferente para os estudos dos processos de ensino-aprendizagem. Nesta perspectiva, o caráter educativo da experiência é definido pela capacidade de desencadear novas reflexões, emoções e relações entre os participantes, estimulando-os a assumirem uma posição dentro do espaço social, integrando um caminho de intercâmbio, crítica e reflexão, no qual se desenvolve tanto a pessoa como o próprio espaço social (GONZÁLEZ REY, 2009).

Pouca atenção tem sido dada aos aspectos subjetivos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. Compreender os motivos que leva um(a) professor(a) a optar por uma

determinada proposta pedagógica em detrimento de outra, significa buscar entender os sentidos que tem para esse professor essa escolha, a partir da compreensão de sua subjetividade.

De acordo com González Rey, a subjetividade pode ser compreendida "como a organização dos processos de sentido e significação que aparecem e se organizam de diferentes formas e em diferentes níveis do sujeito e na personalidade, assim como nos diferentes espaços sociais em que o sujeito atua" (GONZÁLEZ REY, 1999, p.108).

Para González Rey (2003, p.202) a subjetividade não é algo interno ao indivíduo e nem uma cópia internalizada de uma realidade externa, "mas um sistema complexo produzido de forma simultânea no nível social e individual" que se relacionam recursivamente. Nesse sentido, a subjetividade integra homem e cultura em processos diversos e contraditórios.

Podemos compreender a motivação como uma produção subjetiva, construída em função das possibilidades oferecidas pelo contexto em que se realiza o processo de ensino-aprendizagem e que também depende de processos singulares da vida das pessoas, nos quais os sentidos subjetivos que elas atribuem às situações de ensino estão imbricados ao seu contexto social, histórico e cultural. Para González Rey, a motivação "a partir de sua definição como configuração subjetiva, permite definir cada ato motivado como uma síntese subjetiva da experiência vivida em múltiplos espaços e tempos, que não se perpetua no vivido como experiência concreta, mas em sua dimensão subjetiva" (GONZÁLEZ REY, 2009, p.17).

Ainda no contexto da Teoria da Subjetividade, são importantes os conceitos de sentido subjetivo e de configurações subjetivas. González Rey (2007, p.136) define sentido subjetivo como a "unidade do emocional e do simbólico sobre uma definição produzida pela cultura, unidade na qual um aspecto evoca o outro sem se converter em sua causa". Para o autor, o sentido subjetivo se expressa na processualidade da ação humana dentro de suas diferentes atividades, em diferentes espaços. Já as configurações subjetivas são uma maneira de compreender a realidade a partir de uma representação complexa. As configurações subjetivas têm um caráter gerador, pois definem o surgimento dos sentidos subjetivos, mas também se atravessam uns aos outros, ocorrendo contradições e tensões causadoras de mudanças, gerando modificações em ambos (GONZÁLEZ REY, 2007).

As configurações subjetivas de professores e estudantes constituem a motivação destes no processo de ensino e aprendizagem, processo que, simultaneamente, contribui para o desenvolvimento da motivação dos sujeitos envolvidos nele. Assim, partimos da hipótese de que a experiência educativa com projetos motivará estudantes e professores de forma diferenciada, pois terá diferentes sentidos subjetivos para cada um deles e afetará sua

motivação futura para esse tipo de atividade escolar.

OBJETIVO

A partir dessa perspectiva teórica, objetivamos no presente estudo compreender como o trabalho com projetos se configura subjetivamente para uma professora de ciências de escola pública e o que a motiva a ensinar desta maneira, discutindo como suas crenças e valores emergem ao longo de sua história pessoal e profissional. De outra forma, pretendemos saber: 1 – O que motiva um(a) professor(a) a trabalhar com a pedagogia de projetos? 2 – Quais suas concepções de ciências e sobre o ensino de ciências? e 3 – Que experiências de sua história pessoal, escolar e de formação relacionam-se com essa opção?

MÉTODO

Entendemos o estudo de caso que realizamos como uma pesquisa qualitativa, por valorizar a perspectiva tanto da professora que participou como sujeito da pesquisa, como dos próprios pesquisadores, compreendendo que o sujeito ao se relacionar com o conhecimento, produz sentidos sobre aquilo que ensina e aprende. A pesquisa qualitativa descentraliza o foco da pesquisa dos instrumentos e o coloca nos sujeitos que serão pesquisados, nos contextos em que eles atuam e nas interações que caracterizam o processo de pesquisa.

A partir de três entrevistas de aproximadamente uma hora e meia e conversas informais com a professora de ciências, buscamos indicadores que expressassem os sentidos subjetivos que esta professora produziu sobre o trabalho com projetos, ao relatar sua história e experiência docente.

A professora possui Licenciatura Plena em Biologia, Mestrado em Gestão, Planejamento e Desenvolvimento e cursos na área de Moderação de Conflitos. Licenciada há catorze anos, também exerceu função na Secretaria de Meio Ambiente, da qual pediu exoneração para dedicar-se exclusivamente à função docente. Para manter a ética e o anonimato da professora em questão, passamos a chamá-la de Dulce.

Solicitamos a professora que relatasse sua trajetória acadêmica e indicasse o momento em que começou a trabalhar com projetos. Após o relato construímos indicadores da motivação de Dulce, identificando os motivos que a levaram a trabalhar dessa maneira, quais as suas metas, em que acredita, o que valoriza e como emergem tais concepções e valores em sua história pessoal e profissional.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sentidos subjetivos do trabalho com projetos para a professora Dulce

A professora relatou sua trajetória afirmando que sempre estudou em escolas públicas,

que era boa aluna e sabia que queria ser professora desde quando cursou a quinta série (6º ano do ensino fundamental). Comentou que começou a trabalhar com projetos desde a época em que era estudante universitária: “Na faculdade trabalhei com projetos de pesquisa em manguezais, com peixes, sempre na área da Ecologia, na biologia pura” e hoje, como professora, afirma que não consegue desvincular a pesquisa da sala de aula.

Ela trabalha em escolas públicas desde 2001, mas nem sempre conseguiu utilizar os projetos nas escolas, no início por não conhecer os problemas da escola local e em outros momentos devido à falta de apoio da gestão escolar, greves ou à exigência de avaliações conteudistas. Comenta que em um total de 12 anos, em seis foi possível trabalhar com projetos.

Argumenta que os projetos devem ser interdisciplinares, entendendo que “a vida é complexa, tem muitas variáveis e [trabalhar] só uma disciplina, traz só um universo, só um olhar. É muito pouco!”. E continua: “Se não for interdisciplinar, nem vale à pena”. A perspectiva da interdisciplinaridade aparece como um novo princípio na reformulação das estruturas de ensino, reorganizando as disciplinas científicas, mas por ser uma inovação provoca atitudes de medo e recusa (AMARAL, 2000). A professora pontua essa dificuldade para trabalhar de forma interdisciplinar nas escolas, principalmente por causa da resistência dos professores. Dulce comentou que alguns casos estão relacionados à insegurança dos professores em aceitar uma proposta diferente ou devido ao ego profissional em querer manter as fronteiras e o domínio do conhecimento disciplinar. Para ela, essas atitudes só prejudicam os estudantes e o processo de ensino-aprendizagem: “Se você coloca barreira no conhecimento, aí cria resistência [por parte dos alunos]”, diz ela, referindo-se ao fato de alguns professores optarem por não experimentar essa proposta diferente, reforçando a passividade e a insegurança dos estudantes para também se envolverem nesta proposta. Para Amaral (2000, p.7), “o trabalho coletivo, envolvendo professores de diferentes áreas, mesmo que apenas no âmbito da interdisciplinaridade, ainda é um grande desafio”, o desafio torna-se maior na perspectiva dos projetos.

A professora entende que o projeto deva ter uma continuidade mesmo depois de ter alcançado seu objetivo final, após sua culminância. Esta continuidade, que poderia ser com os mesmos alunos em um outro nível mais adiantado ou com novos alunos oriundos de uma série anterior, deveria trazer novas propostas integradoras que continuassem a envolver os professores das diversas disciplinas.

Porém, para a professora, é necessário haver mobilização da gestão escolar para que as propostas se concretizem. Segundo ela: “Se a escola não tem uma estrutura organizacional,

não consegue trabalhar com projetos a contento", e "O mínimo que se requer é um ofício, um espaço e articulação [para os projetos maiores]", diz ainda que "a falta de planejamento e gestão atrapalham muito o trabalho com projetos". A continuidade dos projetos, a partir dos resultados conquistados, é uma orientação encontrada na literatura, porém, de acordo com a perspectiva dos Projetos de Trabalho, é necessário o envolvimento da escola como um todo, em um esforço conjunto, para que os objetivos dos projetos escolares sejam alcançados (HERNÁNDEZ; VENTURA, 1998).

Dulce comenta a necessidade do engajamento e participação da direção e dos professores para que o projeto tenha êxito. Para ela, os melhores projetos são desenvolvidos a partir de uma ação coletiva, com enfoque em diversas áreas do conhecimento e das ciências.

Sobre sua concepção de ciências, Dulce afirma que "ciências é a explicação das coisas, ela instiga as pessoas a pensarem" e que a "biologia explica muito do teu corpo e da tua vida". Para ela, ciências se relaciona com várias outras disciplinas das áreas humanas como a antropologia, filosofia e a sociologia, revelando um aspecto do conhecimento como construção humana. O sentido subjetivo que Dulce atribui ao relacionamento da biologia com outras disciplinas, tem a ver com o fato de suas irmãs serem professoras de história e geografia e de conversarem frequente e demoradamente sobre a educação e os conteúdos disciplinares.

A concepção da professora sobre o ensino de ciências fundamenta-se em uma compreensão de mundo em construção, que demanda conscientização e sensibilização para a questão ambiental e reflexão para um futuro melhor. Em sua opinião, os professores agem como facilitadores deste processo. Para Dulce, tudo isto pode ser trabalhado a partir dos projetos. Afirma que se tornou mais convencida destas ideias ao retornar à docência, após o período de licença para o mestrado. Isto pode ser observado nas seguintes falas: "Não dava para voltar a dar aulas sem pensar em reflexão" e "Os projetos, além de poder trabalhar a interdisciplinaridade, vê a questão do ser humano, da cidadania".

Para Dulce, trabalhar com projetos nas escolas não é fácil. Requer uma postura firme e determinada para que os projetos tragam retorno para os alunos e para a escola. Um dos projetos criado pela professora relacionou-se com a questão ambiental. O fato de ter trabalhado anteriormente na Secretaria do Meio Ambiente colaborou para que a professora tivesse acesso às informações sobre a problemática ambiental e de certa forma a sensibilizou (ou motivou) na construção de projetos nessa área. Nesta Secretaria, Dulce trabalhou com desenvolvimento de projetos que pretendiam viabilizar a conservação de áreas que sofreram impactos ambientais, relatando que muitas vezes se sentia frustrada com o desfecho desses

projetos por não resultarem em atitudes concretas em prol desse objetivo. Entendemos que, para Dulce, um dos sentidos subjetivos para trabalhar com projetos está na possibilidade de trazer à discussão a problemática ambiental, fazendo os alunos se perceberem como agentes capazes de transformação da sociedade e partícipes na construção de um mundo melhor. Essa perspectiva epistemológica de ensinar ciências discutindo elementos associados à educação ambiental também aparece em artigos que utilizam a Pedagogia de Projetos (p. ex. RODRIGUES; ANJOS; RÔÇAS, 2008).

A professora fica entusiasmada quando relata o prazer de trabalhar com projetos no ensino fundamental. Para ela trabalhar no ensino fundamental "é perceber o início das coisas, as ideias mais brilhantes são dos alunos da sexta série, as perguntas mais instigantes são do ensino fundamental". Esse entusiasmo parece estar relacionado com o significado e o sentido subjetivo de sua própria experiência nesta série. Ao relatar seu trajeto para chegar à docência, Dulce lembra-se de uma professora de ciências, da sexta série, que lhe encantava e que lhe mostrou o processo de ensino-aprendizagem como uma atitude de "fé e esperança", como ela afirmou: "Tinha uma professora de ciências que me seduzia, porque ela falava de uma maneira que me fascinava, me fazia ter sonhos, ter esperança".

Para Dulce, muitas crianças buscam na escola referências de família, que se perderam em "muitos lares desestruturados" e relata a importância dos pais na educação escolar. Segundo ela, "as crianças [de hoje] vem de uma realidade tão opressiva que pouco elas tem de fé e esperança", e em outro momento comenta: "Faço parte de uma geração que antigamente os pais protegiam mais [as crianças], tinham uma mãe que ficava em casa, enquanto o pai trabalhava. Hoje em dia não tem mais essa referência de família". Dulce reconhece a importância do apoio da família na educação dos estudantes, no acompanhamento do rendimento escolar e visitas periódicas à escola e conta que muitos pais só aparecem para saber se o aluno passou de ano.

Em outro projeto sobre o tema sexualidade, ela mencionou que uma mãe havia reclamado na direção o fato de a filha ter tido acesso a um preservativo, mostrado pela professora. Para ela os pais devem participar do projeto para estarem conscientes sobre o que está sendo trabalhado na escola, a ponto de influenciar e "serem influenciados por seus filhos". Esta afirmação corrobora com a perspectiva de que a aprendizagem não está apenas relacionada à transmissão de conteúdos disciplinares, mas que aprender configura um sistema mais complexo em que a escola, a família, o cotidiano, as experiências vividas são fatores indissociáveis desse processo. Os sentidos subjetivos que Dulce revela em relação aos valores familiares, à fé e à esperança estão relacionados com a concepção de mundo a partir de sua

convicção religiosa, que ela afirmou ter na entrevista.

Segundo a professora, para trabalhar com projetos é necessário um planejamento antecipado e não algo “feito às pressas”, para ela, os projetos podem ser resultados de um diagnóstico ou a identificação de um problema na escola. Esta assertiva aparece bem enfatizada nos textos de Hernández e Ventura (1998) e na proposta de Nogueira (2004). Dulce comenta, ainda, que ao fazer um diagnóstico em uma turma, procura “saber o que eles precisam e com o que eles estão preocupados, qual é a realidade deles” e delinear o projeto “com o pouco que eles já sabem”. Nesta fala, percebemos aproximações com a teoria da aprendizagem significativa, valorizada na perspectiva dos trabalhos com projetos (HERNÁNDEZ, VENTURA, 1998)

Quanto à escolha do tema, Dulce geralmente o escolhe de acordo com os conteúdos definidos para aquela série, de maneira que se torne mais fácil o engajamento dos estudantes. No sexto e sétimo anos prefere trabalhar com meio ambiente e no oitavo ano opta por trabalhar saúde e sexualidade. Alvarez Leite (1996, p.5) comenta que o mais importante no projetos não é a origem do tema e sim o tratamento que se dá a ele, “no sentido de torná-lo uma questão do grupo como um todo e não apenas de alguns ou do professor”. Cada projeto deve ser singular, construído coletivamente com os alunos, valorizando os aspectos subjetivos daquele determinado grupo. Segundo Leite, Oliveira e Maldonado (1998, p.61), “mesmo que duas turmas da mesma série desenvolvam projetos sobre o mesmo tema ou problema, com certeza cada um será diferente: cada turma é única e vivencia seu próprio processo de aprendizagem”.

Dulce fala ainda de seu compromisso em escolher o tema e ouvir o aluno: “Eu não gosto de trabalhar numa área [com temas] que eu não tenho formação, porque na hora de falar, eu tenho que ter compromisso (...) de colocar todos os pensamentos para poder refletir, porque se está formando uma opinião. Tu não estás inibindo [o aluno], 'empurrando' uma ideia, mas sim provocando uma reflexão”. Embora esta atitude colabore para que a opinião do aluno seja ouvida, também reflete a insegurança da professora para abordar temas que não fazem parte de seu leque de conhecimento, algo que parece contrastar com a ideia de conhecimento como construção. Ela diz: “Eu tenho problema em trabalhar com uma coisa [temas] em que eu não possa fazer uma correlação maior, que eu conheça pouco.” O sentido subjetivo que a professora apresenta quanto à escolha do tema está relacionado em ter o domínio e conhecimento do assunto, talvez pela comodidade de se manter na zona de conforto e não se arriscar a não ter respostas, sobre as indagações dos estudantes sobre os assuntos que ela não conheça.

Nesta perspectiva, Dulce não considera a possibilidade de aprender sobre o tema no momento que vão surgindo novas indagações sobre o mesmo, para as quais os seus conhecimentos do momento não são suficientes. Porém, é importante na perspectiva da pedagogia de projetos que os temas estejam direcionados para os interesses dos alunos (HERNÁNDEZ; VENTURA, 1998; NOGUEIRA, 2004). Nesse sentido, haveria maior liberdade de escolha e autonomia se as opções partissem dos estudantes

Em relação à escolha dos conteúdos a serem ministrados, Dulce entende que não se limita àqueles prescritos nos livros didáticos, mas que "dependendo do governo vigente, [o professor] fica mais livre para escolher os conteúdos que acha mais pertinentes" para serem trabalhados em sala de aula. Esta opção parece mais difícil nas escolas particulares, pois segundo ela "as escolas particulares são muito conteudistas", e avalia: "já dei aula em escola particular, mas não gosto. O tempo ofertado é altamente improdutivo, tem um nível de prova [e de exigência de conteúdo] que obriga o aluno a "saber". Outro indicador de sua motivação aparece nesse complemento : "Gosto de trabalhar de acordo com os meus conceitos [maneira de interpretar o processo de ensino-aprendizagem], se eu perder isso, perco a motivação". Percebemos nessa fala de Dulce uma relação entre motivação e autonomia. Na entrevista, a professora fala que prefere trabalhar em "escolas de bairro" por uma "questão política", para promover melhorias, apontando as dificuldades e incentivando a turma a se mobilizar em prol de uma sociedade melhor. Assim, Dulce atribui à escolha de trabalhar com projetos em escolas públicas a possibilidade de ter maior flexibilidade no processo de ensino-aprendizagem e engajamento social.

Para a professora Dulce, o projeto precisa ser desenvolvido mediante a participação ativa do estudante e julga necessário trabalhar os aspectos sociais. Em uma das atividades, no projeto sobre o meio ambiente, ela apresentou imagens que instigavam os alunos a refletirem sobre o impacto ambiental, trabalhou com vídeos e apresentou a proposta dos três Rs (Reduzir, reutilizar e reciclar papeis, plásticos,metais, vidros).

Em uma atividade fora da escola, os estudantes visitaram o Parque do Utinga, uma reserva ecológica na cidade de Belém-PA. Neste local, participaram de atividades relacionadas com a biodiversidade local e com a questão do lixo, como resíduo sólido, o objetivo da professora foi sensibilizar *o olhar* e *o ouvir* dos estudantes para as questões ambientais e também treinar a observação deles como pesquisadores, segundo *o método científico*, já que eles tiveram oportunidade de aprender, entre outras coisas, sobre medição da altura das árvores.

O projeto culminou com uma apresentação na semana cultural da escola. Os alunos

fizeram atividades com jardinagem, identificaram e plantaram mudas, montaram vasos com garrafas plásticas e outros estudantes, por iniciativa própria, decidiram limpar os espaços ao redor da escola, valorizando o jardim construído.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A motivação da professora Dulce para trabalhar com projetos

Entendemos que a motivação para trabalhar com projetos da professora Dulce depende da configuração dos sentidos subjetivos que tem para ela este tipo de pedagogia. Estes sentidos subjetivos envolvem aspectos simbólicos e emocionais, que se expressam nas suas crenças e valores relacionados com os projetos e que têm uma gênese social tanto nos momentos em que realiza os projetos na escola quanto em outros momentos de sua história pessoal e profissional. Desta maneira, podemos organizar os indicadores de sentidos subjetivos do trabalho com projetos para a professora, entendendo o que ela pretende quando realiza os projetos na escola e de que forma acredita que eles devam ser executados.

Notamos nas expressões da professora Dulce não apenas as suas concepções, mas o seu envolvimento afetivo e o valor que atribui a certas práticas. Assim, compreendemos que a política educacional do país, a gestão escolar, as relações afetivas (com os estudantes, com seus familiares, com a direção da escola e com os colegas professores), as concepções de ciências e do processo de ensino e aprendizagem, sua experiência anterior com projetos, são importantes para os sentidos subjetivos que o trabalho com projetos tem para a professora. A seu ver, a política educacional afeta o grau de liberdade para trabalhar com os projetos na escola. A gestão escolar, os colegas professores e os familiares dos estudantes também vão contribuir, apoiando ou não as iniciativas da professora, ajudando ou não no trabalho interdisciplinar, colaborando ou não com o desenvolvimento do projeto. Na experiência pessoal e profissional da professora Dulce destacamos momentos que ajudam a compreender o valor que atribui a esses fatores. Ela teve experiências na área de gestão e moderação de conflitos e isso influencia sua compreensão sobre o papel da política educacional, da gestão escolar e a necessidade do apoio da comunidade. A possibilidade de compartilhar experiências com suas duas irmãs, professoras de outras áreas de ensino, influencia suas concepções de interdisciplinaridade que deve ter o projeto. Além disso, sua história escolar e de formação a motivam para o trabalho com projetos, preferencialmente em escolas publicas, valorizando a produção de conhecimentos relevantes para a construção de um mundo melhor. Embora ela escolha os temas dos projetos sem discutir com os estudantes e guiada pelos conteúdos programáticos das séries escolares, ela valoriza os problemas da comunidade e a participação

dos estudantes nas etapas da realização e avaliação do projeto.

Os resultados confirmam a nossa hipótese de trabalho de que a pedagogia de projetos terá diferentes sentidos subjetivos para os professores e eles estarão motivados a praticá-la com diferentes ênfases em função de sua história pessoal. Estes resultados podem contribuir com a literatura ao considerar os aspectos subjetivos no processo de ensino e aprendizagem, que é pouco valorizado nas pesquisas, e ao valorizar o conhecimento de como professores concretos dão sentido ao trabalho com projetos e de como isso motiva suas práticas, ajudando a pensar condições de aprendizagem que favoreçam a sua motivação e suas competências para trabalhar com os projetos na escola.

REFERÊNCIAS

ALVAREZ LEITE, L. H. **Pedagogia de projetos**: intervenção no presente. Revista Presença Pedagógica. v.2. n.8. mar/abr. 1996. Disponível em <http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/index.asp?id_projeto=27&ID_OBJETO=29781&tipo=ob&cp=000000&cb=> Acesso em ago. 2011.

AMARAL, A. L. **Conflito conteúdo/forma em pedagogias inovadoras**: a pedagogia de projetos na implantação de escola plural. 2000. Disponível em: <http://homes.dcc.ufba.br/~frieda/pedagogiadeprojetos/conteudos/escolaplural.htm> Acesso em ago. 2011.

GIROTTO, C. G. G. A metodologia de projetos e a articulação do trabalho didático-pedagógico com as crianças pequenas. **Educação em Revista**. v.7. n.1/2. p. 31-42. Marília. 2006. Disponível em: <http://www2.marilia.unesp.br/revistas/index.php/educacaoemrevista/article/view/605/488> acesso em abr. 2012.

GONZÁLEZ REY, F. Psicologia e educação: desafios e projeções. IN: RAYS, O. A. (Org.). **Trabalho pedagógico**: realidades e perspectivas. Porto Alegre: Sulina. 1999.

GONZÁLEZ REY, F. L. **Sujeito e subjetividade**: uma aproximação histórico-cultural. GUZZO, R. S. L. (Trad.). São Paulo: Pioneira Thomson Learning. 2003.

GONZÁLEZ REY, F. L. **Psicoterapia, subjetividade e pós-modernidade**: uma aproximação histórico-cultural. São Paulo: Pioneira Thomson Learning. 2007.

GONZÁLEZ REY, F. L. La Significación de Vygotsky para la consideración de lo afectivo en la educación: las bases para la cuestión de la subjetividad. **Actualidades Investigativas en Educación**. v.9, Número Especial. 2009. Disponível em <http://revista.inie.ucr.ac.cr> acesso em ago. 2011.

HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. **A Organização do currículo por projetos de trabalho.** 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

LEITE, L. H. A.; OLIVEIRA, M. E. P.; MALDONADO, M. D. Projetos de trabalho. In:

MEC. Cadernos da TV Escola: Diários – Projetos de Trabalho. cap.2. Brasília: MEC/SED. 1998. Disponível em: <http://www.mec.gov.br/seed/tvescola/pdf/diarios.pdf> acesso em jul. 2008.

NOGUEIRA, N. R. **Pedagogia dos Projetos**: Uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências. 3. ed. São Paulo: Érica. 2004.

RODRIGUES, L. C. P.; ANJOS, M. B.; RÔÇAS, G. Pedagogia de projetos: resultados de uma experiência. **Ciências e Cognição**. v.13 (1): 65-71. 2008. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org> acesso em ago. 2012.

APLICAÇÃO DO JOGO ELETRÔNICO CALANGOS NO ENSINO DO CONCEITO DE NICHO ECOLÓGICO

Ricardo Ferreira Machado (Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia/Universidade Estadual de Feira de Santana – Bolsista de mestrado da CAPES)

CharbelNiño El-Hani (Professor da Universidade Federal da Bahia)

Angelo Conrado Loula (Professor da Universidade Estadual de Feira de Santana)

Maria da Conceição Lago Carneiro (Professora do Instituto de Educação Gastão Guimarães – Feira de Santana, Bahia)

Vanessa Perpétua Garcia Santana Reis (Professora do Instituto de Educação Gastão Guimarães e estudante do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências UFBA/UEFS)

Cláudia de Alencar Serra e Sepulveda (Professora da Universidade Estadual de Feira de Santana)

Resumo: Este trabalho relata os resultados parciais de um estudo de desenvolvimento de uma inovação educacional, a inserção do jogo eletrônico Calangos em salas de aula de biologia para promover a compreensão do conceito Hutchinsoniano de nicho ecológico. Foram realizadas duas intervenções em turmas e em períodos distintos. Na primeira delas investigou-se a receptividade dos estudantes ao uso do jogo em sala de aula. Em um segundo momento, investigou-se a aplicação do jogo como atividade de uma sequencia didática para o ensino do conceito de nicho ecológico, considerada o primeiro protótipo da pesquisa de desenvolvimento. Os resultados desse estudo apontam que o jogo Calangos é uma ferramenta didática promissora para a compreensão do conceito de nicho aqui proposto.

Introdução

Os conceitos da ecologia cumprem um papel de elevada relevância no ensino e aprendizagem da Biologia por proverem os estudantes de ferramentas não só para entendimento dos impactos oriundos da relação entre os seres humanos e os outros seres vivos e o meio ambiente, como também para a compreensão de mecanismos da evolução biológica. Um dos

conceitos de ecologia que tem sido considerado como relevante para o ensino de evolução é o de nicho ecológico. Sepulveda e El-Hani (2008) argumentam que os avanços da biologia evolutiva, especificamente, o recente programa de pesquisa sobre a construção de nicho (ODLING-SMEE; LALAND; FELDMAN, 2003) e suas implicações para a compreensão de evolução, apontam para importância de se investir na transposição didática de abordagens mais adequadas do nicho ecológico que permitam entender a complexidade das relações entre organismo e meio no processo evolutivo.

O conceito de nicho ecológico é tratado em muitos livros didáticos como o papel ou atividades desempenhadas pelos organismos nos ecossistemas, associada à proposta de separação entre nicho e habitat, de Whittaker e colaboradores (1973). Sepulveda e ElHani (2008) afirmam que nesta abordagem o nicho é concebido como uma espécie de cavidade a ser ocupada na comunidade ecológica, imutável, com existência independente de seus ocupantes. Esta noção de nicho é inadequada para uma abordagem do processo evolutivo concebido a partir de uma relação dialética entre organismo e ambiente. Estes autores consideram que o conceito mais adequado para este fim seria o de Hutchinson (1957), segundo o qual nicho é concebido como *a região de hiperespaço n-dimensional, formando um hiper-volume e as variáveis bióticas e abióticas do nicho são representadas como eixos num espaço geométrico*. Sepulveda e El-Hani (2008) reconhecem, no entanto, as dificuldades de transpor este conceito para o ensino médio, mas propõe que seja possível, ao introduzir a noção de fatores limitantes e ao tratar o nicho de um organismo como o conjunto de fatores que limitam sua sobrevivência, de maneira compatível com certa faixa de variação destes fatores. Argumentam ainda que seja possível e desejável salientar que tal variação se deve não somente a mudanças estocásticas do ambiente, mas também às atividades dos próprios organismos.

Em uma revisão de literatura acerca das concepções alternativas no campo da ecologia, Munson (2007) encontrou concepções alternativas sobre nicho. O autor concluiu que os estudantes possuem familiaridade com o termo, mas não dominam o significado científico de nicho. É frequente entre os estudantes, por exemplo, a crença de que as necessidades de qualquer espécie têm um caráter generalizável, sendo as mesmas apresentadas por espécies similares e que desempenham papéis semelhantes no ambiente. A implicação desta concepção alternativa, por exemplo, é a de que os estudantes não compreendem que cada espécie tem um efeito específico no ecossistema.

Neste trabalho, partimos do pressuposto que um caminho para proporcionar a compreensão adequada do conceito de nicho, tal como proposto por Sepulveda e El-Hani (2008), é a discussão proporcionada pela aplicação do jogo Calangos em sala de aula, por meio do qual é possível trabalhar conteúdos de evolução e ecologia.

O jogo Calangos é um jogo eletrônico em 3D[1], no qual o jogador assume o papel de um lagarto no ambiente semiárido das dunas do São Francisco (LOULA et al. , 2014). Esse jogo é baseado na realidade de uma área de vegetação de caatinga das dunas do São Francisco no município de Barra na Bahia. Há nesta área um alto endemismo de fauna e flora possivelmente em decorrência de características relacionadas ao tipo de solo e à precipitação (ROCHA; QUEIROZ e PIRANI, 2004). O fato do jogo Calangos ser modelado a partir de dados de pesquisas científicas garante maior validade desse instrumento educativo para as aulas de biologia.

Ao jogar Calangos é possível observar relações ecológicas de competição intraespecífica e interespecífica e predação. Além disso, o jogador se depara com as mudanças na temperatura corporal do calango que variam de acordo com a temperatura ambiental e, pode inferir o quão a vida do lagarto depende da manutenção da temperatura corporal em níveis toleráveis pelo animal. De um modo geral, o jogador pode vivenciar os desafios de sobrevivência do lagarto, não só relativos à regulação térmica por vias comportamentais, como também a fuga de predadores e a obtenção de alimento. Por esta razão, temos a expectativa de que o uso do jogo Calangos em sala de aula, por meio de discussão a respeito dos seus desafios, mediada pelo(a) professor(a) de biologia, pode proporcionar a construção da noção de fatores limitantes, limites de tolerância e a compreensão de que há uma faixa de variação de tais fatores que em conjunto constituem o nicho.

Diante desta perspectiva, planejamos um estudo de desenvolvimento de uma sequência didática que objetiva promover a compreensão do conceito de nicho, tal como proposto por Hutchinson (1957), por meio da aplicação do jogo Calangos em salas de aula do ensino médio. Neste trabalho serão apresentados os percursos metodológicos e os resultados parciais desta investigação.

Metodologia

Esse estudo foi desenvolvido seguindo a proposta metodológica da *Design Research* (PLOMP

[1] O jogo está disponível para baixar no endereço eletrônico http://calangos.sourceforge.net/

& NIEVEEN, 2013). Essa forma de pesquisar o desenvolvimento de inovações educacionais organiza o estudo em fases cíclicas de planejamento, aplicação, avaliação e produção de conhecimento a respeito tanto do produto quanto do processo de investigação. Na figura 1, observa-se um esquema adaptado de McKenney para descrever este caráter cíclico e iterativo dos estudos em design research (2001, *apud* PLOMP, 2007, p. 14). Ao longo destes ciclos de investigação, os protótipos da inovação educacional em desenvolvimento são aprimorados, e é produzido conhecimento generalizável na forma de princípios de planejamento (design).

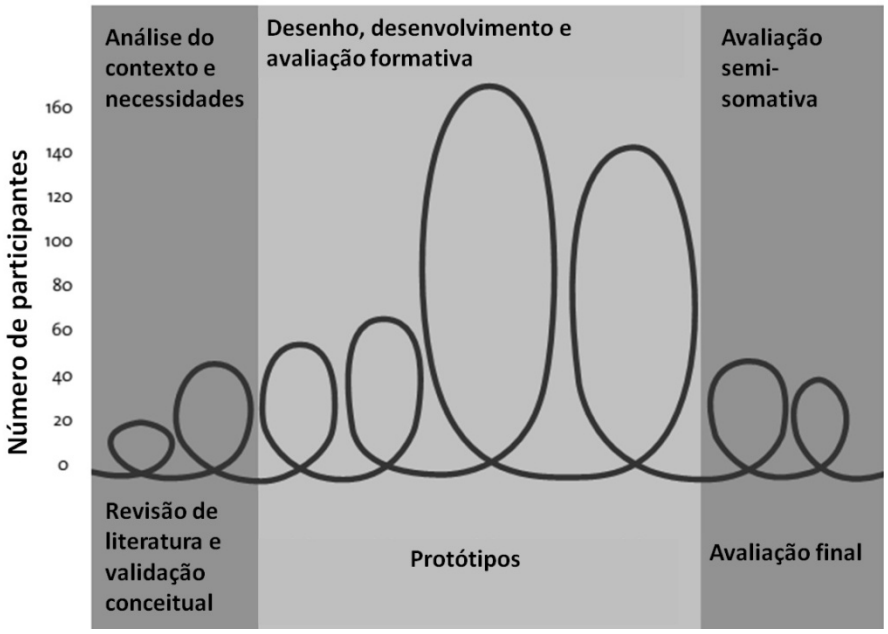


Figura 1: Desenho geral de uma pesquisa delineada com a perspectiva da *Design Reseach*.

No caso do nosso estudo, a aplicação do primeiro protótipo da sequência didática para o ensino do conceito de nicho ecológico proposto por Hutchinson foi precedida por uma avaliação da receptividade dos estudantes ao uso de jogo Calangos. Nesse primeiro momento, foi aplicado o jogo em 2 turmas do 1º ano do ensino médio do Instituto de Educação Gastão Guimarães em Feira de Santana, Bahia. Os estudantes jogaram o jogo Calangos em duplas. Em algumas duplas, enquanto um dos estudantes jogava, o outro observava as ações do colega e lhe dava dicas de como proceder e alternaram seus papéis ao longo do tempo. Em outras duplas, os estudantes jogaram juntos de forma simultânea, para tanto, um estudante ficava com alguns comandos do teclado e o outro com os comandos do mouse. Nós aplicamos questionários para observar o que os estudantes estavam entendendo do jogo e o quão o consideravam atraente. Além disso, algumas questões buscaram acessar o envolvimento desses estudantes com os jogos eletrônicos para além do espaço escolar. Esse questionário foi

respondido por 39 estudantes.

Com base nos resultados desta primeira investigação, construímos uma sequência didática sobre o ensino de nicho ecológico de Hutchinson (1957), na qual o jogo Calangos é utilizado como ferramenta didática para os estudantes vivenciarem os desafios da vida de um lagarto e gerar um ambiente de aprendizagem a partir do qual pretende-se desenvolver o conceito de nicho. Essa sequência didática é composta por seis momentos: (1) apresentação do jogo Calangos e do contexto ambiental que inspirou a criação desse jogo; (2) uso do jogo pelas duplas de estudantes; (3) proposição de hipóteses sobre as dificuldades de sobrevivência enfrentadas pelos lagartos (no jogo), por meio de interações discursivas entre alunos e professora; (4) discussão sobre os desafios da regulação térmica pelo lagarto no jogo; (5) orientação para os alunos observarem o comportamento das variáveis ambientais e das variáveis relacionadas à fisiologia do lagarto que estão disponíveis na barra lateral e a formação de gráficos com essas variáveis (Figura 1); e (6) uma abordagem explícita do nicho hutchinsoniano pela professora, aplicada ao problema de regulação térmica, por meio da análise de dados gerados pela discussão da experiência dos alunos com o jogo.

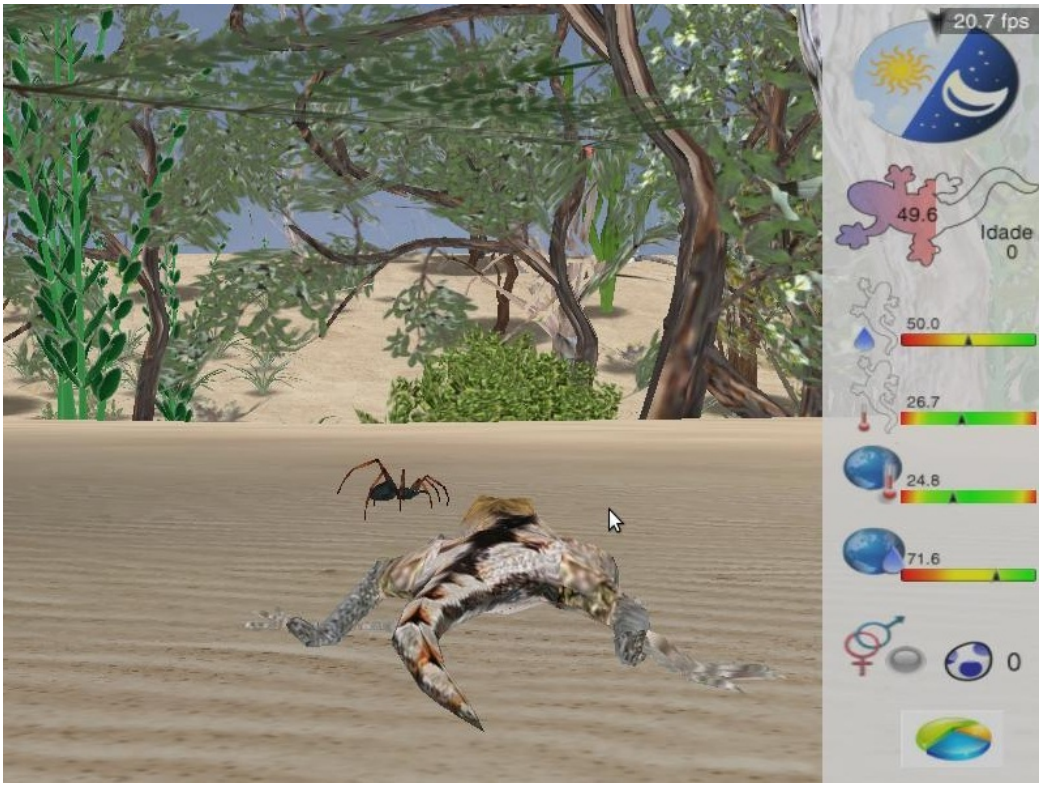


Figura 1: Lagarto no ambiente das dunas do São Francisco. Ao lado direito podemos observar algumas variáveis relacionadas às mudanças ambientais e fisiológicas do lagarto.

A seqüência de ensino foi implementada em três turmas do primeiro ano do ensino médio em duas sessões de 100 minutos, envolvendo 45 alunos entre 15 e 16 anos. Essas turmas participavam do Programa Ensino Médio Inovador (ProEMI), contexto pedagógico em que a sequencia foi implementada. Ambas as sessões foram totalmente gravadas, compreendendo 10 horas de gravação. Foram selecionados episódios de ensino, por meio dos quais foram analisadas as interações discursivas entre professora e alunos e destes entre si, de modo a avaliar o engajamento comportamental dos alunos nas atividades.

Além disso, foi aplicado um questionário como pré-teste e pós-teste a fim de avaliar o papel do jogo na promoção da aprendizagem conceitual. O questionário é composto por três situações problema que avaliam a compreensão dos alunos sobre (1) a relação entre variação de temperatura ambiental e variação de temperatura corporal em animais ectotérmicos, (2) as estratégias comportamentais utilizadas por estes animais para regular a temperatura do corpo, e (3) o conceito de nicho ecológico. Na primeira situação problema foi apresentado um gráfico que mostra o aumento da temperatura do ambiente e do aumento da temperatura corporal interna do lagarto ao longo do tempo, seguido de uma pergunta sobre quais as informações que os alunos foram capazes de extrair a partir do gráfico, e outra questão que demandava uma explicação sobre o porquê das variações de temperatura frequentes em um ambiente semiárido desafiam a sobrevivência dos lagartos. Na segunda, foi fornecido um desenho esquemático mostrando mudanças comportamentais do lagarto em diferentes períodos do dia, e, em seguida, os alunos foram convidados a explicar por que o lagarto permaneceu embaixo de uma rocha ao meio-dia e como as mudanças de comportamento apresentadas foram relacionadas à interação entre meio ambiente e a temperatura do corpo; e o quê essas alterações comportamentais revelam em relação às estratégias de sobrevivência do lagarto. Na última questão, apresentava-se um cenário em que o ambiente de dunas do São Francisco era descrito em seus aspectos físicos e bióticos, e solicitava-se aos alunos que escrevessem um texto que descrevesse os desafios enfrentados pelos lagartos para sobreviver e reproduzir nesse ambiente. Para a construção do texto, foi sugerido aos estudantes que usassem os seguintes termos: nicho ecológico, temperatura ambiente, temperatura do solo, temperatura interna do lagarto, hipotermia, hipertermia, predadores e reprodução. Finalmente, para avaliar a experiência dos alunos ao jogar Calangos, pedimos a eles para responder à seguinte pergunta: "qual a sua impressão sobre o Jogo Calangos?”

Nessa primeira prototipagem,18 alunos responderam o questionário, tanto no pré-teste e pós-teste. Discutimos abaixo alguns resultados obtidos nestas duas etapas da investigação, de

modo a oferecer uma avaliação inicial do potencial do jogo como ferramenta didática no ensino de ecologia.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeira aplicação do Jogo Calangos – receptividade dos estudantes

Nessa etapa 100% dos estudantes falaram que jogam de forma corriqueira em seu cotidiano. Os equipamentos tecnológicos usados por esses estudantes para jogar são variados, mais frequentemente, celulares, computadores e tablet. Com o acesso das pessoas a esses diversos equipamentos, o planejamento para desenvolvimento de jogos educativos pode abarcar gráficos que possam ser lidos por essa diversidade de aparelhos multifuncionais. Isso possibilitaria mais acesso aos novos instrumentos eletrônicos educativos.

Todos os estudantes consideraram os jogos eletrônicos atraentes e motivadores. Segundo os estudantes, os diferentes tipos de jogos despertam sentimentos distintos. Para Marcos[2], por exemplo, os jogos de fase lhes proporciona diversão, felicidade e "ansiedade em passar de fase". Para o estudante Mateus, nos jogos de simulação, ele se sente protagonizando pessoas que ele poderia ser.

Esses mesmos estudantes indicam que os jogos eletrônicos podem colaborar em seus aprendizados. Eles afirmam que com os jogos educativos é possível aprender, pois o jogo propicia uma maneira divertida de se relacionar com os conteúdos (Marcos). Essa afirmação nos remete a repensar os processos de ensino e aprendizagem que a escola oferece e o que ela pode oferecer, uma vez que o uso de ferramentas eletrônicas como essa expande os caminhos de interação que são fundamentais para a aprendizagem.

Após os estudantes jogarem, foram questionados sobre o que eles acharam do jogo. Todos os estudantes responderam que acharam o jogo interessante, atraente e educativo. A estudante Tamiris afirma que ela achou o jogo Calangos "muito legal, porque mostra todos os obstáculos que temos que enfrentar para sobreviver e reproduzir. É um jogo muito divertido e educativo".

Primeiro Protótipo – resultados da pesquisa de desenvolvimento

[2] Para preservar a identidade dos estudantes estamos utilizando nomes fictícios para os estudantes que participaram dessa pesquisa.

No primeiro protótipo tivemos como objetivo o ensino do conceito de nicho Hutchinsoniano. Alguns dados desse protótipo estão publicados em um artigo de Loula e colaborados (2014). Para a construção desse conceito em sala de aula, usaram-se os desafios para a sobrevivência e reprodução dos lagartos vivenciados pelos estudantes ao jogarem o jogo Calangos. Ao analisarmos as interações discursivas entre a professora e os estudantes sobre os acontecimentos ocorridos ao longo do jogo percebemos que os estudantes conseguem interpretá-los em termos de fenômenos biológicos, de modo a propiciar uma análise dos fatores limitantes à sobrevivência do lagarto e o desenvolvimento do conceito de regulação térmica em animais ectotérmicos.

Professora: O que mais aconteceu no jogo?

Estudantes: Morremos.

Professora: Por quê?

Estudante 1: Por temperatura alta.

Estudante 2: Por desnutrição e temperatura baixa.

Professora: Como é que vocês resolvem esse problema, morte por temperatura alta?

Estudante 3: É só ficar na sombra?!

Estudante 4: Aí o lagarto morre de frio.

Estudante 3: Ah, é!

Estudante 5: É ele ir para a sombra e para o sol para igualar a temperatura do corpo. Não é igualar... é, para ajustar.

Estudante 6: Equilibrar a temperatura.

Professora: Tipo ajustar. Por que isso acontece com os lagartos? Por que os lagartos têm "*sangue frio*". O que seria "*sangue frio*"?

Estudante 5: Ele depende do sol para poder manter a..

Professora: Ele depende do ambiente para regular a temperatura interna. Eles são animais ectotérmicos.

Esses resultados estão de acordo com os dados obtidos por meio questionário, segundo os quais, a maioria dos alunos (12 em 18) entenderam como a temperatura do corpo de animais ectotérmicos varia de acordo com a temperatura do ambiente. Um aluno, por exemplo, escreveu no pré-teste que a variação de temperatura, comum em ambientes semiáridos, é um desafio para a vida do lagarto que necessita manter a temperatura do corpo em níveis toleráveis. Este mesmo aluno, em resposta ao pós-teste, mostrou uma compreensão mais profunda do fenômeno em questão, reconhecendo que para o lagarto controlar a temperatura interna do corpo ele precisa usar estratégias comportamentais, expondo-se ao sol ou mudando-se para microambientes sombreados.

Quando solicitados a explicar o comportamento do lagarto de ficar embaixo de uma rocha ao meio dia, poucos estudantes no pré-teste relacionaram esse comportamento com a regulação da temperatura corporal. A seguinte resposta exemplifica a forma como os estudantes interpretaram esse fato no pré-teste: “ele está descansando, porque o sol está muito quente e ele vai descansar debaixo dessa rocha”. No pós-teste, por outro lado, observamos que a maioria dos estudantes explicou esse comportamento do lagarto como uma estratégia utilizada pelo animal para manter a temperatura do corpo dentro de níveis toleráveis. Esta mudança de abordagem pode ser exemplificada pela seguinte resposta: “a temperatura do ambiente é muito alta nesse horário e aí ele se protege na sombra para não elevar a temperatura corporal e assim evita morrer”.

Em relação ao conceito de nicho ecológico, os resultados de aprendizagem foram muito mais limitados. No pré-teste nenhum estudante usou o termo “nicho ecológico” em seus textos. No pós-teste apenas quatro estudantes usaram o termo “nicho ecológico” em seus textos, o que sugere que a maioria dos estudantes não dominou o significado deste conceito após a intervenção. Esta interpretação é reforçada por respostas como a seguinte: “O lagarto que vive nesse ambiente (ambiente de dunas) depende da temperatura do solo e do nicho ecológico para sobreviver”. Estes resultados limitados podem estar relacionados com a natureza um tanto abstrata do nicho hutchinsoniano, mostrando que será necessário aumentar o tempo de discussão em sala de aula sobre esse conceito e investir mais na abordagem explícita do conceito hutchinsoniano de nicho ecológico.

Ao analisarmos outras respostas dos alunos obtivemos resultados promissores no que diz respeito à compreensão do conceito de Nicho proposto por Hutchinson. Estes estudantes identificaram fatores ambientais que afetam as chances de sobrevivência e reprodução dos

lagartos, um passo importante para formular a interpretação hutchinsoniana do nicho. No pré-teste, 11 alunos mencionaram alguma variável biótica e/ou abiótico influenciando as chances de sobrevivência e reprodução. No pós-teste, este número aumentou para 17 entre os 18 alunos respondentes. Aqui está um exemplo: “há vários desafios para o lagarto enfrentar, como fugir dos predadores, sua nutrição e hidratação. Mas o pior problema é manter a temperatura que requer estratégias de sobrevivência, como, por exemplo, se manter na sombra” (pós-teste).

Além de apoiar a aprendizagem conceitual, o jogo Calangos motivou o engajamento comportamental dos alunos em interpretar e discutir o fenômeno biológico simulado no jogo. O potencial do jogo para promover este engajamento pôde ser inferido não só da análise das interações discursivas em sala de aula, como, de forma independente, pelas respostas ao questionário. Todos os 18 alunos consideraram o jogo interessante, divertido e educativo. Um estudante, por exemplo, descreveu sua experiência com o jogo da seguinte forma: “muito bom e interessante, porque a gente acaba se envolvendo no jogo. Eu senti como se eu mesmo estivesse lá”.

Considerações finais

Nesse estudo conseguimos observar que os estudantes possuem familiaridade com os jogos eletrônicos e que o uso de jogos eletrônicos, como o jogo Calangos, pode ser uma ferramenta promissora para o ensino de biologia. No caso específico do jogo Calangos, o seu uso em sala de aula apresenta uma vasta possibilidade de vias de discussão sobre as relações ecológicas vivenciadas pelo seu “personagem”, e os desafios que enfrenta para sobreviver e se reproduzir. Por meio destas discussões, é possível organizar propostas de ensino de conceitos centrais da ecologia que têm grande relevância para o ensino de evolução, como os de recursos limitados, competição, sobrevivência limitada e nicho ecológico.

Apesar dessas possibilidades fornecidas pelo jogo Calangos, percebemos que sua potencialidade para o ensino do conceito de nicho tal como proposto por Hutchinson ainda apresenta limites no modo como foi utilizado no primeiro protótipo da sequencia didática em desenvolvimento. Este potencial precisa ser investigado de forma mais ampla nas próximas fases dessa pesquisa de desenvolvimento, à medida que este primeiro protótipo é reformulado e aplicado a novos contextos de ensino.

Referências

HUTCHINSON, G.E. **Concluding remarks**. Cold Spring Harbor Symposium of Quantitative Biology, 22, 415-427, 1957.

LOULA, A.C. ; CASTRO, L.N. ; APOLINARIO JR., A. L. ; ROCHA, P. ; CARNEIRO, M. C. L. ; REIS, V. P. G. S. ; MACHADO, R. F. ; SEPULVEDA, C. ; EL-HANI, C.N. . Modeling a Virtual World for the Educational Game Calangos.**International Journal of Computer Games Technology**, v. 2014, p. 1-14, 2014.

MUNSON, B.H. Ecological misconceptions. **Journal of Environmental Education, Summer,** 94, Vol. 25, 2007.

ODLING-SMEE, F.J.; LALAND, K.N e FELDMAN, M.W. **Niche construction: the neglected process in evolution**. Princeton: Princeton University Press, 2003.

PLOMP, T. Educational design research: An introduction. In: PLOMP,T. ; NIEVEEN, N. (Ed.). **An introduction to educational design research**. Enschede: SLO – Netherlands Institute for Curriculum Development, p.9-35, 2007.

Plomp, T., &Nieveen, N. (Eds). (2013). **Educational design research – part A: An introduction**. Enschede, the Netherlands: SLO

ROCHA, P.L.B.; QUEIROZ, L.P.; PIRANI, J.R.Plant species and habitat structure in a sand dune field in the Brazilian Caatinga: a homogeneous habitat harbouring an endemic biota. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 27, n.4, p. 739-755, 2004.

SEPULVEDA, C.**Perfil conceitual de adaptação: Uma ferramenta para a análise de discurso das salas de aula de biologia em contextos de ensino de evolução**. Tese (Doutorado em Ensino,Filosofia e História das Ciências) - Universidade Federal da Bahia. 2010

SEPULVEDA, C.; El-HANI, C.N. Adaptacionismo versus Exaptacionismo: O Que Este Debate Tem a Dizer ao Ensino de Evolução? **Ciência&Ambiente,** v. 36, p. 93-124, 2008.

WHITTAKER, J.H.; LEVIN, S.A.; ROOT, R.B. “Niche, habitat and ecotope”. **American Naturalist**., Vol. 107, p 321-338, 1973.

ENDEREÇAMENTOS E ADAPTAÇÕES: A RECEPÇÃO DE UM VÍDEO EDUCATIVO POR ALUNOS DE ENSINO MÉDIO

Wagner Gonçalves Bastos (Universidade Federal do Rio de Janeiro – NUTES)
Luiz Augusto de Coimbra Rezende Filho (Universidade Federal do Rio de Janeiro – NUTES)
Américo de Araujo Pastor (Universidade Federal do Rio de Janeiro – NUTES)

Resumo: Neste artigo analisamos a produção e a recepção de um vídeo produzido por alunos de Licenciatura, a fim de identificar as intenções dos produtores, as leituras dos espectadorese as adaptações feitas por uma professora para seu uso. Para isso, analisamos o vídeo, entrevistamos os produtores e fizemos uma exibição para alunos de ensino médio, onde observamos a atuação da professora. Os resultados indicam que os espectadores identificaram um significado preferencial ligeiramente diferente daquele concebido pelos produtores, e avaliaram como adequadas as estratégias de endereçamento utilizadas. Evidenciamos que a produção de um vídeo educativopode estar imersa em indeterminações, e que os lugares construídos para o espectador podem ser diversamente reconfigurados por ele.
Palavras-chave: Vídeo educativo; Estudos de recepção fílmica;Ensino de Biologia.

1 INTRODUÇÃO

Os recursos audiovisuais, em particular o vídeo educativo, têm sido utilizados por muitos professores como ferramentas que apresentam a possibilidade de despertar ou reforçar o interesse dos alunos, estimulando sua curiosidade e aumentando sua motivação para o estudo de novos temas. Vários artigos da área de educação em ensino de ciências apontam essas potencialidades do audiovisual. Eles partem do pressuposto segundo o qual os vídeos oferecem enorme potencial para realizar o que as palavras não conseguem fazer. No entanto, estas são premissas que têm sido aceitas sem maior confirmação (WORTH, 1981). Na área da educação em ciências pouco tem sido questionado e investigado sobre as especificidades dos recursos audiovisuais quando utilizados em processos de ensino-aprendizagem.

Para investigar que elementos afetam e condicionam o processo educacional mediado pelo audiovisual, julgamos ser necessário saber mais sobre como o aluno é construído e se constrói como espectador de obras audiovisuais em sala de aula e como faz inferências sobre o que lhe é exibido com base na cultura e experiências socioculturais em que está imerso.

Neste artigo, trazemos os estudos de recepção, já consolidados na área da Comunicação, para colaborar com as pesquisas educacionais sobre uso do audiovisual na

educação. Também esperamos lançar alguma luz sobre os pressupostos que cercam essa temática, como indicado acima, e contribuir para discuti-los. Apresentamos, então, um estudo da produção e da recepção de um vídeo elaborado por alunos de Licenciatura em Biologia, de uma universidade pública do estado do Rio de Janeiro. Os objetivos deste estudo foram: identificar o endereçamento e o significado preferencial do vídeo produzido e identificar convergências e divergênciascom as leituras produzidas pelos alunos que o assistiram; identificar o modo de leitura construído no contexto da atividade de exibição; descrever e analisar as posições de leitura adotadas pelos espectadores em relação ao vídeo produzido; e determinar em que medidaseu "reendereçamento" por uma professora mediou essas leituras.

2 MARCO TEÓRICO

A maioria das decisões sobre a narrativa de um filme, seu acabamento e sua aparência final é feita à luz de pressupostos conscientes e inconscientes sobre quem são os possíveis públicos espectadores, o que estes desejam e como veem os filmes (ELLSWORTH, 2001). Esta situação não é diferente para os filmes científicos e educativos.

Segundo Ellsworth (2001), para que um filme “funcione” o espectador deve entrar em uma relação particular com a história e o sistema de imagem do filme. A esta relação, a autora chama de *modo de endereçamento* e o entende comoum ajuste que os produtores fazem nos textos fílmicos para que eles sejam compreendidos de uma determinada maneira por um público imaginado. Por outro lado,refere-setambém às adaptações feitas pelos receptores em seus posicionamentos para ler o texto audiovisual de maneiras que podem não ter sido previstas pelos produtores, mas são mais ou menos compatíveis com o texto.

A questão do endereçamento nos leva à questão da recepção, da produção de sentido como fenômeno multidimensional, não linear e condicionado tanto por elementos previamente determinados quanto pelo caráter indeterminado das leituras produzidas pelos sujeitos. Os estudos de recepção ganharam relevância no campo da Comunicação quando se deslocaram as preocupações com o problema tradicional do estudo do polo da produção para o polo do consumo, da recepção, reconhecendo este último como local estratégico e relevante de negociação e estruturação de significados (LEAL, 1995). Tendências mais contemporâneas, no entanto, mostraram que o polo da produção produz certas determinações que podem também condicionar e estruturar de forma importante a produção de sentido. Tem sido apontada, portanto, a necessidade de investimento em pesquisas que se fundamentem em uma visão holística sobre o processo da comunicação audiovisual, envolvendo de forma

complexa e indissociável os dois polos, produção e recepção (DEACON, 2003).

Assim, os estudos de recepção na contemporaneidade têm destacado não só o papel ativo (no que diz respeito à produção de resistências e adesões) e criativo (no que diz respeito à produção de leituras variadas que se alimentam de referências diversas) do espectador, mas também o grau de determinação e controle que pode ser exercido pelo produtor na maneira como ele endereça a obra ou como escolhe e delimita determinados significados e leituras preferenciais. Por isto estes estudos podem proceder a uma dupla investigação: de um lado, sobre as próprias características da obra e de sua produção, procurando identificar o *significado preferencial* pensado pelos produtores, isto é, o sentido por eles pretendido e desejado para a obra (HALL, 2003) e/ou o seu modo de endereçamento. Por outro lado, pode-se proceder a um estudo sobre as leituras e sentidos produzidos pelos espectadores em diferentes dimensões ou níveis de relação e atribuição de significado e valor à obra. Pode-se também buscar identificar como um contexto determinado de exibição pode produzir variações sobre a forma como uma obra audiovisual é compreendida e experienciada, dando origem a diferentes *modos de leitura* (ODIN, 2005).

Para Hall (2003), existiriam três posições possíveis de decodificação/leitura: dominante, negociada e de oposição. Todas essas posições se relacionam a como o espectador apreende o que ele entende como o significado preferencial da obra, tal como parece estar definido por seu produtor. Assim, o *significado preferencial* está mais ligado ao âmbito da codificação, representado pelo sentido adotado pelo produtor na elaboração de uma "mensagem", e a *leitura preferencial*, à decodificação, não homogênea, em que ocorrem diferentes leituras, que correspondem às leituras realizadas pela maioria dos espectadores (SCHRØDER, 2000).

Schrøder (2000) ampliou o modelo de Hall ao identificar e incorporar outras dimensões de produção de sentido. Este modelo divide-se em dois grupos: um que corresponde aos elementos constituintes das "leituras" e outro ao das "implicações". Existem quatro dimensões de leitura no primeiro grupo:(1) Motivação: refere-se ao modo como os indivíduos estabelecem que uma determinada mensagem audiovisual merece ser lida e a como fatores diversos, cognitivos e afetivos, podem determinar a motivação para ler ou não dada obra; (2) Compreensão: refere-se a como os espectadores compreendem signos verbais e visuais, como atribuem uma determinada identidade ao que veem/leem, como os signos são decodificados de acordo com fatores macrossociais (classe, gênero, raça) e microssociais (escolaridade, relações situacionais, cultura); (3) Discriminação: refere-se a como os

espectadores podem adotar ou não uma posição esteticamente crítica frente ao texto fílmico e a como e quanto uma determinada leitura está caracterizada por uma consciência sobre o caráter de construção e de artifício de todo produto audiovisual. Essa dimensão inclui ainda um elemento de discriminação estética, em dois eixos paralelos: de imersão fraca a imersão intensa e de distanciamento fraco a distanciamento intenso; (4) Posição: refere-se ao nível ideológico "subjetivo" (manifestado pelos sujeitos) e a como os espectadores se posicionam pessoalmente em relação ao sentido que compreendem da mensagem. Essa dimensão de leitura varia da aceitação até a rejeição da posição textual identificada pelo leitor e dos diversos elementos do texto a que ele atribui tal posicionamento.

O segundo grupo("implicações") está relacionado com a possibilidade de utilização do significado social das leituras como ferramenta para ações políticas e não será discutido neste artigo.

Além das diversas dimensões da leitura, o contexto de exibição de uma obra audiovisual também é relevante para os estudos de recepção. Segundo Odin (2005), de acordo com o contexto de exibição, o espectador recebe imposições de leitura dependentes das instituições – escolar, familiar, científica, profissional – a que este contexto estiver submetido.

A recepção deve, portanto, ser relacionada e analisada também em relação àsimposições do contexto de visualização do filme (ODIN, 2005). Odin caracteriza um conjunto de nove modos de leitura, dos quais destacamos apenas os que se relacionam mais proximamente a esta pesquisa: (1) Modo documentário: ver um filme para obter informações sobre a realidade das coisas do mundo, como em filmes históricos, etnográficos e documentários; (2) Modo argumentativo/persuasivo: ver um filme para poder elaborar um discurso, para convencer, para argumentar e debater questões consideradas relevantes; (3) Modo estético: ver um filme interessando-se pelo trabalho feito com as imagens e os sons, pela forma como a obra é construída esteticamente; (4) Modo privado: ver um filme voltando-se para a vivência pessoal do indivíduo ou a de um grupo, buscando rememorar ou compartilhar experiências restritas ao grupo ao qual se pertence, reforçando identidades e cumplicidades, tal como ocorre frequentemente na exibição de filmes e vídeos domésticos.

Para entendermos, então, os limites e as potencialidades da utilização de recursos audiovisuais em sala de aula, precisamos analisar a experiência dos estudantes como espectadores nestes espaços. Precisamos conhecer que aspectos da recepção e das obras lhes permitem criar resistência ou aceitação a produções e atividades educativas com audiovisual – ou mesmo às disciplinas escolares, tendo em vista que suas preferências e resistências podem

vir a se evidenciar em sala de aula durante a exibição de um vídeo. Precisamos, ainda, considerar em que medidao reendereçamento, ou seja, as alterações ou adaptações que os professores fazem no endereçamento original do vídeo para o seu uso,afeta as leituras que os espectadores fazem do vídeo.

3 METODOLOGIA E RESULTADOS

Para alcançar os objetivos propostos neste estudo, fizemos uma pesquisa qualitativa, empírica, holística, na qual investigamos a produção e a recepção de um vídeo feito por licenciandos em Biologia. Para estudar a produção, analisamos o vídeo produzido utilizando a análise fílmica francesa (VANOYE/GOLIOT-LÉTÉ, 2008), assim como as respostas dadas pelos seus produtores, em uma entrevista. A análise dessa entrevista foi feita por meio da análise de conteúdo, tal como proposta por Bardin (2011). Para estudar a recepção, fizemos uma exibição do vídeo para uma turma de alunos de ensino médio, observamos o contexto criado por uma professora para esta exibição e aplicamos um questionário aos espectadores.

3.1 A produção do vídeo

A atividade de produção de vídeos foi proposta a uma turma de alunos do 4º período do curso de Licenciatura em Biologia de uma universidade pública do estado do Rio de Janeiro,todos na faixa dos 21 anos. O tema a ser desenvolvido pelos alunos foi “Corpo humano e suas defesas – atitudes para uma vida saudável”. A turma foi dividida em cinco grupos e lhes foi solicitado que procurassem endereçar as produções a alunos de ensino médio, na faixa etária de 15 a 18 anos, para que pudessem ser apresentadas como complemento ao ensino em aulas de Biologia cujo tema abordado fosse a saúde.

Os alunos passaram por uma capacitação para compreenderem e utilizarem na produção do vídeo os conceitos de endereçamento/sentido preferencial (conforme proposto por Ellsworth e Hall), assim como os possíveis modos de leitura/exibição (de acordo com Hall, Schrøder e Odin). Esta capacitação ocorreu por meio de leitura e discussão de um texto extraído e adaptado de Pastor (2012).

Após todos os vídeos terem sido produzidos e exibidos à turma, foi escolhido pelos participantes um vídeo para o estudo de recepção, sendo sugerido que escolhessem o vídeo que teria cumprido da melhor forma os objetivos propostos.Os produtores do vídeo escolhido foram entrevistados para averiguar como pensaram estruturar o vídeo para o endereçamento/significado preferencial pretendido. Para eles os significados preferenciais

pretendidos eram: "atitudes produzem consequências, temos controle sobre algumas delas, o corpo apresenta defesas naturais, precisamos refletir, ser críticos, ter responsabilidade". Para endereçá-lo a adolescentes pensaram em primeiro lugar nas músicas e em segundo lugar nas imagens interessantes, mas também impactantes, para chamar a atenção, por considerá-los "frios". Além disso, escolheram os temas “anabolizantes” e “bebidas alcoólicas” pelo fato de estarem na moda entre os adolescentes, o que os faria “naturalmente” se interessarem pelo vídeo.

O vídeo escolhidotem cerca de dez minutos deduração. É uma edição feita com imagens, fotografias e pequenos trechos de vídeos profissionais disponíveis na Internet, intercalados e divididos em três seções, com ênfase em assuntos distintose que isoladamente apresentaram, de acordo com nossa análise, os seguintes significados preferenciais: (1) nosso corpo tem mecanismos naturais de defesa; (2) podemos melhorar nosso corpo, deixá-lo mais forte, por meio de exercícios e alimentação adequada, mas muitos tentam acelerar esse fortalecimento pelo uso de anabolizantes, sem pensar nas consequências, que podem ser muito graves para o organismo; (3) o álcool é muito consumido pela sociedade, mas seu consumo, principalmente em grandes doses, traz sérias consequências.

As escolhas estéticas, de narrativa, de imagens, efeitos e de edição resultaram num vídeo que intercala conhecimentos científicos e conteúdos moralistas, na tentativa de convencer seus espectadores dos riscos de determinados hábitos. É um vídeo com mensagem pronta, normativa, que explora imagens de modo sensacionalista, tentando ser enfático e impactante.Seus autores intercalaram quadros legendados entre imagens e vídeos, procurando produzir uma sequência lógica. Utilizaram, ainda, três músicas instrumentais, famosas e ouvidas pela faixa etária à qual o vídeo deveria ser endereçado. Usaram, também, o diálogo direto com seu público, por exemplo: “Você que é jovem...” ou “Se liga!”, tentando estimular a sensibilidade do espectador jovem.

Do modo como foi feito, apresenta-se de forma similar a um documentário de propaganda, relatando quais são as doenças provocadas pelo uso excessivo de anabolizantes e de bebidas alcoólicas, e enfatizando, sobretudo, os riscos que se corre.Apela, também, para a fala científica para tentar dar maior credibilidade ao que é dito e atingir seu espectador na sua ética, sua moral, procurando fazê-lo mudar de atitude ou não adotar determinados tipos de comportamento. Usando a credibilidade do científico procura indicar normas corretas de conduta e, explorando situações limítrofes de uso de anabolizantes e bebidas alcoólicas, tenta causar impacto nos espectadores e medo quanto a esse uso.

3.2 A recepção do vídeo por alunos do ensino médio

Com o intuito de termos uma visão da apropriação que poderia ser feita por um professor ao usar o vídeo, convidamos um docente a utilizá-lo.A professora convidada é formada em Biologia, tem 35 anos, já fez mestrado e atualmente cursa o doutorado na área de Zoologia, tem experiência de doze anos de magistério, dos quais dez no ensino médio.

A turma escolhida para apresentação do vídeo, composta por 32 alunos, cursa a 3ª série do ensino médionuma escola particular da região oceânica do Rio de Janeiro, apresenta média de 17 anos, sendo de classe média ou média/alta. Após a apresentação do vídeo esses alunos foram convidados a responder um questionário.

Durante a apresentação alguns poucos alunos trocaram comentários sobre algumas cenas do vídeo, principalmente quando apareceram imagens de atletas com musculatura muito desenvolvida. Quase todos assistiram ao vídeo com atenção, apontaram uns para os outros em algumas cenas, como naquelas em que aparecem atores e nas de jovens confraternizando com bebidas alcoólicas, indicando identificação com as mesmas. Riram, também, de algumas cenas, como a de um homem espirrando, em que seu espirro aparece na foto, e de algumas charges. Alguns fizeram perguntas, durante essa exibição, mostrando interesse pelo assunto, mas a professora pediu que as guardassem para o final e que responderia a todas elas.

Após a exibição, a professora passou a conversar com os alunos sobre o vídeo. Disse que eles estão numa faixa etária em que é comum o uso de anabolizantes e, por isso, seria legal abordar esse assunto.Perguntou se já tinham lido ou procurado saber alguma coisa sobre o assunto e alguns alunos disseram que sim. Dois alunos disseram que pesquisaram porque estavam com vontade de usar e, por isso, buscaram algum tipo de informação, mas um deles disse que depois de ter visto este vídeo já tinha mudado de ideia quanto a fazer uso dessas substâncias.

A professora explicou sua opção por enfatizar os anabolizantes e não o álcool, pois acredita ser comum na faixa etária dos alunos a busca por “um corpo mais forte, mais musculoso, mais sarado”. Por isso ela deixou em segundo plano os perigos do uso doálcool, “embora este também seja muito importante, pelo fato de a grande maioria das pessoas usá-lo”. Ela disse que pretendia comparar anabolizantes com suplementos alimentares uma vez que é comum ocorrerem dúvidas sobre esses assuntos.Toda essa preleção durou cerca de 5 minutos.

Passou, então, à sua apresentaçãode slides (em Power Point) em que explorou, inicialmente, a diferença entre suplementos alimentares e anabolizantes. Avisou que havia

retirado o material de uma reportagem do site da “Rede Globo”. Sobre os suplementos falou de ferro, zinco, vitamina C, complexo B, cálcio, vitamina D e vitamina E, indicando para que servem e o resultado de sua carência no organismo.

Mostrou, ainda, na apresentação de slides, os efeitos colaterais dos anabolizantes, em homens e mulheres e indicou 10 coisas importantes que os alunos deveriam saber sobre os anabolizantes, dizendo que são instruções da Sociedade Brasileira de Endocrinologia e Metabologia sobre os problemas causados ao organismo pelo uso dos anabolizantes esteroides.

Mostrou também slides contendo os artigos de lei do código penal brasileiro que proíbem a comercialização desses e também a facilidade, via sites da WEB, de se obter uma prescrição online de um ciclo de uso de anabolizantes. Para exemplificar, mostrou uma página da Internet, com propaganda de venda e de ciclos de uso.Sua aula, incluindo a apresentação do vídeo, durou cerca de 45 minutos.

Ao utilizar o vídeo a professora admitiu que o principal tema apresentado foi “o anabolizante” e, por acreditar ser um assunto não muito abordado pelas pessoas em geral, optou por restringir sua aula a ele.Após a exibição ela foi convidada a responder um questionário para se tentar entender como produziu sentido na leitura deste vídeo, e como alterou ou adaptou o endereçamento original deste vídeo, reendereçando-o para uso em sua aula.

Ao responder à primeira pergunta do questionário, sobre a leitura preferencial, a professora disse acreditar que o vídeo “apresenta um alerta para o uso indiscriminado de anabolizantes e álcool e sua interferência no corpo humano”, confirmando que fez uma leitura próxima ao significado preferencial tal como pensado pelos produtores.

Espontaneamente ela disse ter utilizado o vídeo na íntegra, sem cortes ou paradas para discussão com seus alunos, como uma forma de motivá-los para o tema que acreditou ser o mais evidente. Ainda assim, esclareceu que ele tinha relação com o assunto que ela estava ensinando.

Ao responder à segunda pergunta do questionário, sobre os autores terem sido bem sucedidos em sua intenção, a professora acredita que sim, e diz que “O vídeo mostrou consequências do uso e as possibilidades de prevenção”.

Para justificar sua escolha de falar apenas sobre anabolizantes, citou que na faixa etária dos seus alunos é comum o uso de anabolizantes e, por isso, seria legal abordar esse assunto.Mais adiante ela reforça essa ideia, por conta dos adolescentes desejarem *ter um corpo mais forte, mais musculoso, mais sarado,* enquanto o uso do álcool já estaria liberado para todos e a qualquer momento.

Tentou dar maior credibilidade à sua fala ao citar como muito confiável a fonte do artigo que apresentou como suporte para discutir o tema, e ao mostrar os artigos de lei do código penal brasileiro, que proíbem a comercialização de anabolizantes, assim como a facilidade de conseguir esses produtos via WEB, apesar da lei.Para justificar disse ser necessário, ao se pesquisar, usar as fontes mais importantes e não os sites que falam coisas generalizadas, sem uma indicação específica de maior confiança.

Ao responder à terceira pergunta, sobre as escolhas dos autores para alcançar seu objetivo, a professora citou “dramaturgia, músicas e efeitos. A narrativa indica que o vídeo foi produzido para alunos de ensino médio”.

Na quarta pergunta, sobre se as escolhas dos autores foram corretas, a professora acredita que “sim, apesar de ter saltado alguns pontos de conexão entre algumas partes, inclusive em relação ao som”.

Na quinta pergunta sobre o que faria diferente, a professora citou novamente as mesmas objeções: “melhorar a conexão entre alguns pontos do vídeo e a qualidade de algumas imagens”.

Podemos concluir que as ações da professora de certo modo procuraram reforçar o endereçamento do vídeo para seus alunos, e que ela não manifestou no uso do vídeo nenhuma objeção clara ao seu modo de endereçamento, não sentindo necessidade de fazer qualquer ressalva para que os alunos entendessem algo que não foi feito para eles ou que a própria professora achasse inadequado.

Após a apresentação do vídeo à turma, todos os 32 alunos foram convidados a responder algumas perguntas.Foram para isso agrupados em 10 duplas e quatro trios, não tendo sido pedida qualquer identificação dos participantes na folha entregue. Na análise que fizemos, alguns grupos foram categorizados em mais de um padrão de resposta.

Na primeira pergunta, “Que mensagem foi transmitida pelo vídeo?”, disseram que era: alertar para as consequências/riscos do uso dos anabolizantes (12 grupos) e do uso de álcool (10 grupos). Dois grupos também citaram ser do uso de anabolizantes “sem receita” e quatro grupos também citaram ser do uso de álcool “em excesso”.

Na segunda pergunta, “Em sua opinião, o que o autor pretendia com este vídeo? Acredita que ele foi bem sucedido em sua intenção? Por quê?”, a maioria (12 grupos) disse que seria “informar/alertar os jovens”, também disseram ser “conscientizar” (2 grupos) e “mostrar a importância de alimentação balanceada” (1 grupo). Em relação ao sucesso da intenção, onze grupos acreditam que o autor foi bem sucedido (os demais não responderam) e quanto ao

porque, creditaram ao fato de ter mostrado consequências graves (3 grupos), de ter feito um vídeo de forma clara/objetiva (3 grupos), pelo uso de "imagens reais/chocantes" (2 grupos), porque despertou a atenção (2 grupos), porque produziu receio/temor (2 grupos), e porque mostrou exemplos bem marcantes (1 grupo).

Na terceira pergunta, "Você acredita que os produtores fizeram escolhas adequadas para transmitir a mensagem pretendida? Por quê?", todos os quatorze grupos responderam que sim, porque foi bem elaborado, com boa linguagem visual (4 grupos), prendeu a atenção (4 grupos), porque tem imagens impactantes que mostram a realidade e/ou provocam reflexão e cautela (4 grupos), imagens e textos tornaram as informações claras (3 grupos), e porque choca e não sai da cabeça (2 grupos).

Na quarta pergunta, "Se não, o que você acha que deveria ter sido feito de forma diferente? Como o faria?", citaram colocar entrevistas contando casos reais de pessoas, imagens mais detalhadas e mostrar exemplos de artistas e/ou fisiculturistas que usaram anabolizantes com sucesso e acompanhamento médico.

Na quinta pergunta, "Em sua opinião, quais elementos deste vídeo indicam que ele foi produzido para ser assistido por alunos de ensino médio? Justifique.", citaram: o tema *anabolizantes e álcool* é de grande interesse dos jovens (8 grupos), a linguagem usada é para adolescentes, informal – "se liga" (6 grupos), as músicas escolhidas são ouvidas por adolescentes (2 grupos) e imagem, som e texto utilizados prendem a atenção do jovem que lida diariamente com tecnologia (1 grupo).

Percebemos pelas respostas da maioria desses alunos que eles fizeram uma leitura próxima do significado preferencial que encontramos na análise do vídeo, mas não totalmente coincidente com aquele pensado pelos produtores, ao entenderem que a mensagem pretendida por ele seria "alertar para as consequências/riscos do uso dos anabolizantes e do álcool". Isso indica uma leitura com posição intermediária entre a monossemia e a polissemia, na dimensão de compreensão (SCHRØDER, 2000).

Na dimensão de discriminação, percebemos que a maioria dos alunos adotou uma postura de imersão/não distanciamento do vídeo quando enxergam que os produtores foram bem sucedidos na edição do vídeo por ele ter mostrado consequências graves, ter sido feito de forma clara/objetiva, pelo uso de "imagens reais/chocantes", porque despertou a atenção, porque produziu receio/temor, e porque mostrou exemplos bem marcantes.

Interessante notar que em alguns momentos certos alunos misturaram os conteúdos da aula e do vídeo, por exemplo, quando indicaram o uso de anabolizantes "sem receita". Seu uso

com indicação médica e, portanto, com receita, foi citado apenas pela professora, durante sua aula.

Comparando as falas dos espectadores com a dos produtores, percebemos que para os primeiros as escolhas dos recursos para o endereçamento do vídeo foi acertada, e elas coincidem com o que foi dito, pelo menos em parte, pelos produtores. Isso pode ser confirmado nas falas de alguns deles, quando disseram que os temas *anabolizantes e álcool* são de grande interesse dos jovens, a linguagem usada é para adolescentes, informal e as músicas escolhidas são ouvidas por adolescentes.De fato esses foram os recursos mais usados pelos produtores para endereçar o vídeo. Podemos afirmar que esse grupo reconheceu os recursos de endereçamento usados pelos produtores.

Acreditamos, ainda, que os alunos adotaram o *modo documentário* de leitura, em que o espectador vê o filme para obter informações sobre a realidade das coisas do mundo, como em documentários. A fala da professora levou à adoção deste modo de leiturapor incentivar os alunos aprestarem atenção às informações e considerações que o vídeo trazia, que estavam diretamente relacionadas com a idade deles. Isso pode ser visto, por exemplo, na fala em que elaindicaaos alunos que seria interessante abordar o uso de anabolizantes, por eles estarem numa faixa etária em que é comum a utilização dessas substâncias para alcançar rapidamente um corpo mais forte, musculoso. Essa afirmação pode ser reforçada pelo fato de a professora ter conferido credibilidade ao vídeo ao aproximá-lo de outras fontes de informação também apresentadas como confiáveis.

4 CONCLUSÕES

Nesse estudo,evidenciamos como a produção de um vídeo, mesmo tendo intenções educativas explícitas e sendo destinado a um público pré-determinado, está imersa em indeterminações.Os resultados que encontramos confirmam a ideia segundo a qual não existe uma obrigatória identidade entre os sentidos produzidos no polo da produção e as leituras obtidas no polo da recepção de produtos de mídia.Foi o que observamos ao verificar que, para a professora, o significado preferencial do vídeo era "apresentar um alerta para o uso indiscriminado de anabolizantes e álcool e sua interferência no corpo humano", não inteiramente convergente ao que foi imaginado pelos produtores.

Mostrou, ainda, como o contexto de exibição é um elemento capaz de produzir indeterminações no uso do vídeo. Foio que evidenciamos ao observar que os alunos adotaram o modo documentário de leitura, provavelmente induzido pela professoraao conduzir a

exibição.Ela reendereçou parcialmente o vídeo, quando explorou o assunto que considerou principal utilizando uma apresentação de slides com imagens e fragmentos de textos que citou serem de fontes confiáveis. Essa mediação da professora pode ter levado alguns alunos a misturar em suas falas conteúdos do vídeo e da aula, como se fossem apenas do vídeo. Assim, há algumas evidências de que a professora adapta ligeiramente o vídeo aos seus objetivos de ensino e medeia a leitura dos alunos em direção a um entendimento do vídeo como uma fonte confiável de informações, porque foi colocado ao lado de outras fontes consideradas como confiáveis também por ela.

Esses resultados nos mostram, como citado por Hall (1981), que o uso educativo de vídeos não é uma atividade simples e transparente, que o processo comunicativo não é linear, mas sim circular, sendo problemático mesmo na esfera da produção, já que os próprios produtores não têm controle absoluto sobre a clareza ou a diretividade de suas escolhas e produções.

Concluímos, assim, que pesquisar sobre este assunto pode ajudar a diminuir uma lacuna de conhecimento, e permitir que se confirmem (ou não) pressuposições assumidas por alguns pesquisadores, que se problematize o uso de recursos audiovisuais na Educação em Ciências e que se torne mais complexo o entendimento sobre o uso desta tecnologia, suas características e limites.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011. 229 p.

DEACON, D. Holism, communion and conversion: integrating media consumption and production research. **Media, Culture & Society**, v. 25, n. 2, p. 209-231, 2003.

ELLSWORTH, E. Modos de endereçamento: uma coisa de cinema; uma coisa de educação também. In: SILVA, T. T. (Org.). **Nunca fomos humanos***:*nos rastros do sujeito. Belo Horizonte: Autêntica, p. 7-76, 2001.

HALL, S. Reflexões sobre o modelo de Codificação/Decodificação (entrevista com Stuart Hall). In: **Da diáspora**. Belo Horizonte: UFMG, 2003. p. 353-386.

LEAL, O. F. Etnografia de audiência: uma discussão metodológica. In: SOUZA, M. (Org.). **Sujeito, o lado oculto do receptor**. São Paulo: Brasiliense, 1995. 231 p.

ODIN, R. A Questão do público: uma abordagem semiopragmática. In: RAMOS, F. (Org.). **Teoria Contemporânea do Cinema (vol. II)**. São Paulo: Senac, 2005. p. 27-45.

SCHRØDER, K. Making sense of audience discourses: Towards a multidimensional model of mass media reception. **European Journal of Cultural Studies**, v. 3, n. 2, p. 233-258. Sage: 2000.

VANOYE, Francis & GOLIOT-LÉTÉ, Anne. **Ensaio sobre a análise fílmica**. Campinas: Papirus, 2008. 152 p.

WORTH. The Uses of Film in Education and Communication. In: Larry Gross (Ed.). **Studying Visual Communication**. Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1981. Cap. 4, p. 108-133.

RECURSOS PEDAGÓGICOS PARA A ABORDAGEM DE TEMAS POLÊMICOS EM AULAS DE BIOLOGIA: OS ESQUETES TEATRAIS COMO OPÇÃO

Kaylanne Montenegro da Silva (IB - Universidade Federal Fluminense)
Luiz Antônio Botelho Andrade (IB - Universidade Federal Fluminense)
Simone Rocha Salomão (FE - Universidade Federal Fluminense)

RESUMO

Este estudo problematizou o debate entre Ciência e Religião no âmbito do Ensino de Evolução, através de um esquete teatral, visto como atividade lúdica e cultural, adequada à abordagem de temas polêmicos. Foi produzido um roteiro tratando do debate criacionismo x evolucionismo e desenvolvida a montagem de duas apresentações, junto a alunos do Ensino Fundamental e de licenciandos de Ciências Biológicas. Para os últimos houve, também, a aplicação de um questionário, explorando aspectos da atividade. Os esquetes produzidos foram apreciados pelos estudantes, suscitando discussões proveitosas. As análises apresentadas dão destaque às respostas dos licenciandos ao questionário proposto, evidenciando a eficácia desse recurso pedagógico e da pertinência da sua discussão no âmbito da licenciatura.

PALAVRAS CHAVE: ensino de ciências, religião, evolucionismo, criacionismo, teatro.

INTRODUÇÃO

O ensino de Evolução nas escolas e a construção do pensamento evolutivo pelos alunos são aspectos muito importantes, posto que o processo de evolução biológica é considerado como eixo central e unificador de toda a Biologia. Citando Dobzhansky (1973), “nada faz sentido em biologia se não for à luz da evolução”.

De acordo com muitos cientistas, a biologia evolutiva é o eixo transversal que percorre todas as áreas das ciências biológicas, atravessando inclusive alguns segmentos das ciências exatas e humanas. O aprendizado da Evolução não explica só a diversidade da vida, mas também proporciona uma excelente oportunidade para análises e reflexão crítica daqueles que a estudam. Devido a isso, esta disciplina mostra-se significativa para formar cidadãos críticos e informados, capazes de tomar autonomamente suas decisões e não terem uma visão unilateral do mundo (TIDON & VIEIRA, 2009).

Além de reconhecer a importância teórica da Evolução como conteúdo de ensino, podemos também destacá-la como um tema complexo e bastante polêmico visto os conflitos que suscita com as concepções religiosas dos alunos e professores. Segundo Dorvillé (2010),

é importante enfatizar a delimitação dos campos científico e religioso para atuar no âmbito da escola e garantir a qualidade de suas ações pedagógicas. Para o autor, devido ao número crescente de docentes religiosos na área de ensino de ciências, surge uma preocupação de se promover uma discussão mais ampla e de se produzir materiais didáticos que permitam delimitar tais campos e, quiçá, produzir alterações nas visões de mundo de nossos alunos.

Percebemos que diversos problemas dificultam o ensino e o aprendizado de temas evolutivos, em todos os níveis de ensino. Alguns educadores se queixam da resistência dogmática, cada vez maior, de estudantes com forte matiz criacionista. Há de se ressaltar, no entanto, que o problema não está somente nos estudantes. Muitos professores saem da faculdade e se deparam com a obrigação de ensinar um conteúdo que eles próprios não estão preparados, seja pelas dificuldades em sua formação, seja porque eles próprios estão comprometidos por concepções religiosas, de cunho criacionista (ALMEIDA, 2005; GOEDERT, 2004). Além dos problemas intrínsecos aos estudantes e aos professores, restam ainda os problemas conceituais e concepções equivocadas sobre evolução, expressos em muitos livros didáticos (AZEVEDO *et al*. 2010; DIAS *et al*. 2009; OLEQUES *et al*. 2011).

Assim, ultrapassando o conteúdo ensinado, ou pretensamente ensinado, é necessário desenvolver uma reflexão crítica sobre as metodologias a serem empregadas no contexto escolar. Esta reflexão é relevante porque já se sabe que um dos fundamentos básicos do processo ensino-aprendizagem é o aceitar, mas este não é neutro. Ou seja, para além do plano formal das explicações, uma explicação só é explicação para alguém se ela for compreendida e aceita, no embate com o quadro de valores, conhecimentos e concepções prévias dos sujeitos. Assim, o ato de ensinar não pode ser mecânico e meramente instrucional, sobretudo quando se trata de conteúdos carregados de matizes religiosos como é o caso da evolução.

Os resultados educacionais podem ser bem diferentes quando se utiliza uma ou outra estratégia pedagógica. O conteúdo de uma aula tradicional pode ser totalmente rejeitado simplesmente porque o professor não consegue, adequadamente, colocar os problemas em questão. No caso do ensino de temas evolutivos, para além do problema, é importante que os estudantes entendam o seu sistema de crenças e possam fazer, eles mesmos, algumas reflexões críticas, quebrando resistências e distinguindo os distintos campos de conhecimento.

Com essa realidade, é importante produzir e utilizar recursos pedagógicos focando esta discussão, em todos os níveis de ensino. Sobretudo no Ensino Fundamental, entendemos que a encenação de júri-simulado e a montagem de esquetes teatrais, enquanto recursos dinâmicos e lúdicos são bem apreciados pelos estudantes e proveitosos para a abordagem de temas polêmicos e de implicações sociais.

Especificamente com relação à produção de esquetes teatrais em aulas de Ciências, podemos considerar alguns aspectos. A possibilidade de aproximar o ensino de Ciências das diferentes formas de expressão artística tem sido explorada por diversos estudos, como Salomão (1998); Montenegro *et al*. (2005); Conceição *et al*. (2012). Tais trabalhos consideram que os contextos de criação estética e expressão de diferentes linguagens potencializam a cognição e a sensibilidade e, assim, facilitam o ensino de todas as disciplinas. Aproximações da ciência com a arte são executadas tanto por artistas, que buscam na ciência novos temas e recursos tecnológicos, como por cientistas e professores, que encontram nas artes novos modos de gerar hipóteses, interpretar fenômenos, promover a divulgação científica e despertar o interesse dos alunos. Nesse âmbito da união da ciência com a arte, uma se completa com a outra, sem que ambas percam suas identidades (SALOMÃO, 2005).

De forma geral, a importância cultural e pedagógica do teatro é antiga e tradicionalmente reconhecida em muitas sociedades, sendo bastante destacada nos estudos sobre a história da arte dramática e sobre o trabalho com o teatro nas escolas. No contexto escolar, o teatro pode potencializar, entre outros aspectos, a socialização e participação ativa dos alunos, a expressão corporal, a memorização de conteúdos, a capacidade de reflexão crítica, o envolvimento afetivo, além da formação cultural mais ampla. (ROVERBEL, 1989; CARVALHO, 2006; GARDAIR *et al*., 2009; FRANÇA, 2009; MOREIRA, 2012).

O teatro como atividade lúdica e instrumento de comunicação pode ser utilizado pelos professores para problematizar vários conteúdos polêmicos e densos de forma criativa e agradável. Teorias, debates e aplicações e implicações da ciência nos dias de hoje são alguns exemplos de temas que podem ser dramatizados. Dessa maneira, a sala de aula se transforma em palco para atrair e cativar os estudantes para questionamentos, provocações e reflexões sobre a natureza da ciência, que está presente no cotidiano das pessoas e cada vez mais presente nos assuntos sociais, políticos e econômicos (MEDINA, 2010).

Nessa perspectiva, esse trabalho é parte de uma pesquisa mais ampla de Monografia de Licenciatura em Ciências Biológicas (da Silva, 2013) e tem como objetivo refletir sobre a produção de esquetes teatrais em torno do tema Evolução, particularmente do conflito entre “Evolucionismo e Criacionismo” no âmbito do Ensino Fundamental e da Licenciatura, avaliando sua eficácia como estratégia didática e pedagógica.

METODOLOGIA

A parte empírica do trabalho – produção de um roteiro teatral e posterior montagem de um esquete com a temática principal “Evolucionismo x Criacionismo”, foi realizada em dois

contextos diferentes. Primeiro, o esquete foi realizado em escola privada de Niterói/RJ, na qual a primeira autora desenvolveu atividades pedagógicas de estágio supervisionado, com os alunos do 9º ano do Ensino Fundamental. E segundo, foi realizado em turma de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal Fluminense, no âmbito da disciplina Pesquisa e Prática de Ensino IV.

Em conjunto, as atividades constaram de cinco partes: (i) Produção de um roteiro teatral para ser utilizado no Ensino Fundamental para problematizar a tensão entre Ciência e Religião; (ii) montagem e apresentação de um esquete teatral com os estudantes do Ensino Fundamental; (iii**)** Adaptação do roteiro junto aos estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFF; (iv) Montagem e apresentação do esquete teatral com estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFF; (v) Avaliação da eficácia da atividade teatral realizada com os estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas enquanto ferramenta pedagógica através de um questionário escrito com duas questões discursivas. Um maior detalhamento dessas atividades será apresentado na seção de discussão dos resultados.

As observações realizadas durante a produção do roteiro e durante a montagem e apresentação dos dois esquetes, anotadas em diário de campo, bem como as respostas dos licenciandos ao questionário aplicado após a realização do esquete foram objeto de análises quantitativa e qualitativa. No presente texto, na discussão dos resultados será dado destaque às respostas dos licenciandos ao questionário proposto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Buscando a articulação entre ensino de Ciências e arte, na primeira parte deste trabalho foi desenvolvido um texto teatral tomando como temática central a ocorrência de um debate fictício entre as teorias criacionistas e evolucionistas, no ano de 1900, e a passagem dessa discussão até os dias atuais em uma sala de aula, cujos personagens principais foram os pesquisadores defensores de cada teoria, a professora e os alunos.

Para a produção do texto foram consideradas observações realizadas nas aulas de Ciências que tratavam de Evolução na turma de nono ano da escola envolvida, além de pesquisas em livros didáticos e consulta a monitores da disciplina Evolução da Graduação em Ciências Biológicas da UFF, para que não houvesse erros conceituais e para que ficasse didático para ajudar na compreensão pelos alunos. Buscou-se focalizar um debate que tomou conta de todo o mundo intelectual e social, mostrando, de forma bastante explícita, como os debatedores de cada lado apresentavam e defendiam suas teorias e como essa discussão ainda permanece viva e potente nas salas de aula.

A história começa com um jornaleiro gritando como se estive na rua, para divulgar sobre o debate que irá ocorrer na cidade e distribuindo um folheto para quem está assistindo, a fim de haver uma interação com o público. No folheto constam informações que dizem que o debate se passará no Rio de Janeiro no ano de 1900, no Teatro Municipal. Logo após, já transpondo para o espaço do debate, aparece um mediador que apresenta os pesquisadores participantes que entram em cena nesse momento. Dois participantes do criacionismo e dois participantes do evolucionismo, que começam o debate com cada lado expondo suas teorias sobre a origem da vida e evolução biológica. O debate é finalizado com uma indagação dos criacionistas que era muito importante e provocadora na época: “qual a origem da diversidade das espécies?”.

Ao fim o debate, o cenário se volta para uma sala de aula nos dias de hoje com a professora explicando para seus alunos sobre a origem da diversidade das espécies e o aluno indaga de onde veio a origem dessa variação. Nesse momento, surge de forma inusitada na sala de aula um personagem vestido como monge católico. Este responde a pergunta do aluno e sai de cena. O aluno pergunta quem era aquele homem e a professora responde que era Gregor Mendel e explica sua teoria dos caracteres hereditários, mostrando elementos para explicar a diversidade das espécies. Após sua explicação a professora volta a escrever no quadro e o aluno diz para a turma: “para mim isso não passa de uma teoria que alguém inventou, prefiro continuar acreditando naquilo em que sempre tive fé”. Esse final do esquete teatral, focalizando uma aula qualquer de Evolução e Genética nos dias atuais, teve a finalidade de representar que esse conflito “ciência e religião” continua atualmente na sociedade e se manifesta nas salas de aula e em várias partes do mundo.

Entendemos que o roteiro mostrou-se interessante, comunicativo e funcional para o ensino, pois o estudante pode conhecer os conceitos básicos das explicações da origem da vida de ambos os lados, sendo abordadas ao longo de todo o debate questões sobre o processo de Seleção Natural, o processo de Especiação, a origem dos fósseis, os estudos geológicos, a evolução do homem, teoria do ancestral comum, a origem da diversidade das espécies, teoria de Mendel e a passagem para o neodarwinismo.

Na segunda parte da pesquisa, desenvolvemos o esquete teatral com os alunos do nono ano, o qual foi apresentado para outras turmas do Ensino Fundamental da escola. Foi decido realizar o esquete pela facilidade de montagem e execução no âmbito da escola. O esquete pode ainda favorecer a apropriação intelectual do texto pelos estudantes, execução da criatividade dramatúrgica e ajudar na compreensão científica das questões que o texto apresenta. Nos comentários sobre a apresentação, ficou evidente o esclarecimento de algumas

questões do conteúdo como, por exemplo, a ideia equivocada trazida por muitos estudantes de que o homem descende dos macacos.

Na terceira parte do trabalho, o mesmo esquete teatral foi adaptado e apresentado por estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas na disciplina Pesquisa e Prática de Ensino IV (PPE). Cumpre destacar que a atividade se deu no contexto da discussão sobre linguagem no ensino de Ciências, promovida por essa disciplina. Para diminuir a seriedade do tema, na adaptação do texto buscou-se aplicar um efeito cômico a algumas falas dos pesquisadores e à sua postura radical no debate, tornando o texto mais comunicativo e agradável para o público. O esquete foi apresentado para os alunos da própria turma e para outra turma de PPE II. Após a apresentação, a fim de avaliar a eficiência da atividade e as impressões dos licenciandos, todos os estudantes que assistiram e realizaram a peça foram submetidos a um questionário de opinião sobre o esquete.

A fim de continuar a pesquisa referente a eficiência da atividade do teatro no âmbito do ensino, o mesmo questionário foi aplicado também as próximas turmas de PPE, para a turma que realizava o teatro e para as turmas que assistiam ao espetáculo.

Um total de 45 questionários foram respondidos.

A primeira pergunta diz o seguinte: *"Você considera a produção de uma peça teatral em sala de aula um bom método para problematizar o tema em questão, Ciência e Religião? Você usaria este método em suas aulas de evolução? Comente sobre sua opinião."* Para a primeira parte desta pergunta, todos os alunos responderam positivamente, que consideram a produção de uma peça teatral em sala de aula um bom método para problematizar o tema em questão. E para a segunda parte da pergunta, a maioria diz que utilizaria este método nas aulas de Evolução. Seguem algumas respostas dos estudantes:

> *"Uma peça teatral é um bom método para se tratar da Ciência e da Religião por ser um meio mais dinâmico e menos teórico em ser abordar essa temática. É uma boa ideia para se trabalhar um tema tão polêmico e eu usaria sim em sala de aula. Talvez antes de preparar a peça, passar uma folha para os estudantes escreverem as principais dúvidas que eles têm sobre o assunto, seria interessante para montar um teatro mais direcionado."*

Essa resposta foi relevante, pois o estudante além de apreciar a atividade até propõe uma atividade antes da construção da peça, que envolve descobrir as dúvidas e conceitos prévios dos estudantes para ajudar na elaboração de um roteiro que atenda às necessidades daquela turma específica.

"Sim, a peça teatral acaba chamando mais a atenção dos alunos para essa questão da Ciência e da Religião. São visões contrárias, mas que devem sim ser apresentadas aos alunos, faz parte do conhecimento. A peça pode mostrar os dois pontos de vista e deixar por conta do aluno em que acreditar. Mas o papel de informar as várias possibilidades de teorias, tem que ser apresentado."

"Acho bastante pertinente, mormente da maneira que foi apresentada, com imparcialidade mostrando os prós e contras das duas teorias, criacionista e evolucionista. Eu usaria sim este método. Com um tema polêmico desse apresentar uma peça teatral sem se tendenciosa e ainda tornando-a engraçada como foi, provocaria menos polêmica e causaria também identificações com esses dois pensamentos."

Essa resposta nos permite refletir que, inicialmente, a primeira coisa que foi considerada antes de montar o roteiro, foi pensar um modo de respeitar as subjetividades e de apresentar esses temas sem fazer uma provocação às crenças e cultura dos alunos. Então, durante toda produção do roteiro foi tomado esse cuidado, para que fosse um texto totalmente imparcial, que conseguisse explicitar os dois modos de pensar de uma forma justa e explicativa.

A segunda e última questão do questionário faz a seguinte pergunta: *"Você considera importante a atividade de produção de esquetes para alunos de licenciatura em Ciências Biológicas? Justifique sua resposta."* A finalidade desta pergunta foi avaliar a importância dessa atividade para os próprios licenciandos. A maioria dos estudantes respondeu positivamente a essa questão, porém alguns não a consideraram muito relevante.

Apresentamos algumas respostas a seguir.

"Sim, pois podemos verificar um novo método de ensino, podendo usar futuramente em nossas aulas. Além da possibilidade de aprendermos melhor determinado conteúdo e ser algo prazeroso e divertido. Alguns temas parecem abstratos para os alunos."

"Sim, e eu diria até fundamental, pois a disciplina de Biologia possibilita esse tipo de atividade, a qual apresenta muito sucesso perante os alunos, facilitando no aprendizado."

"Sim, pois estimula a criatividade dos participantes, a pesquisa e incentiva o uso das artes para auxiliar o ensino de ciências."

"Não, acho que pode ser utilizada, mas não acho importante ou essencial."

"Depende, não só para alunos de Ciências Biológicas, mas para qualquer Licenciatura, porém, não acho fundamental."

Com relação aos aspectos positivos, notamos que a construção do roteiro demandou bastante pesquisa, pois os assuntos de evolução geram dúvidas e ao longo da produção do texto muitas questões foram surgindo e foi necessário muito estudo com professores, colegas de faculdade, livros e internet para poder escrever o roteiro e produzir uma discussão com os estudantes.

"Considero muito importante, por achar que o "teatro" é um recurso rico para o ensino de qualquer disciplina, e em especial de Ciências/Biologia, por diversos motivos. Entre eles: contemplar diferenças individuais dos alunos, abordar conteúdos de forma lúdica e agradável, contribuir para a formação cultural dos alunos e superar dificuldades da linguagem cientifica. Assim é importante que se discuta sobre o trabalho com teatro na Licenciatura, para fomentar essa possibilidade junto aos futuros professores."

Nessa última resposta, a professora da disciplina, também respondendo ao questionário, comenta sobre o trabalho com o teatro nas turmas de Licenciatura, entendendo que ele contribui para vários aspectos no processo de ensino-aprendizagem e que pode servir como ferramenta para a futura prática pedagógica dos alunos.

A partir da análise do questionário conclui-se que o trabalho com o teatro é bem é reconhecido como significativo para problematizar o tema Ciência e Religião na sala de aula e que promover e estimular a atividade teatral no âmbito da Licenciatura é relevante para desenvolver habilidades necessárias à formação acadêmica e à prática pedagógica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso trabalho buscou construir junto aos estudantes do ensino fundamental e com licenciandos do Curso de Ciências Biológicas da UFF uma estratégia lúdica - esquete teatral - para problematizar o debate entre ciência e religião em sala de aula, enriquecendo o ensino de temas evolutivos.

Na pesquisa mais ampla que dá origem a este trabalho, encontramos resultados que indicam que o esquete teatral foi muito apreciado pelos estudantes dos dois segmentos envolvidos nas atividades, mas, conforme anunciamos na metodologia, destacamos aqui as análises do questionário aplicado aos licenciandos. Podemos dizer, portanto, que o esquete teatral, realizado na Licenciatura, alcançou o sucesso esperado, ou seja, os estudantes se empenharam e demonstraram grande interesse em todas as etapas do mesmo, desde as

adaptações do roteiro, escolha do figurino e definição dos personagens até o momento da apresentação. A partir da análise do questionário sobre a atividade realizada, a maioria dos estudantes concordou que a produção de uma peça teatral em sala de aula é um bom recurso didático para problematizar o debate entre ciência e religião. Isto foi corroborado pela afirmação da maioria de que eles próprios utilizariam este recurso em suas futuras atividades docentes, no Magistério. A produção e realização de esquetes como atividade para estudantes de Licenciatura foram consideradas relevantes, tanto na questão do conteúdo, quanto no desenvolvimento de habilidades necessárias à formação docente.

A partir das reflexões realizadas, nota-se a importância deste trabalho no âmbito das pesquisas sobre o ensino de Evolução, pois este estudo mostra para a sala de aula e para a atividade docente o recurso metodológico do teatro, que se mostrou eficiente na tarefa de contribuir para a problematização de duas áreas tão divergente como Ciências e a Religião. Nesse sentido, outras pesquisas podem ampliar o caminho aqui percorrido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. V.; FALCÃO, J. T. R. A estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar. In: *Ciência & Educação*, Bauru, v. 11, n. 1, p. 17-32, 2005.

AZEVEDO, R. C.; MOTOKANE, M. T. A evolução nos livros didáticos do Ensino Fundamental aprovadas pelo MEC: uma reflexão a partir da análise de suas coleções. In: *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Nutes-UFRJ, 2010.

CARVALHO, S. H. M. Uma viagem pela física e Astronomia através do Teatro e da Dança. In: *Física na Escola*, v.7, n.1, 2006.

CONCEIÇÃO, N.E.; SILVA A. P. J.; SCARTON, J. G.; TOSTO, K, L.; SALOMÃO, S. R. Ciência e teatro: trabalhando com histórias e máscaras no ensino de ciências na educação infantil e séries iniciais. In: *Anais do VI EREBIO - Encontro Regional de Ensino de Biologia - Regional 02 (RJ/ES)*. CEFET/ RJ, 2012.

DIAS, F. M. G; BORTOLOZZI, J. Como a evolução biológica é tratada nos livros didáticos do ensino médio. In: *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 2009.

DOBZHANSKY, T. Nothing in biology makes sense except in the Light of Evolution. The American Biology Teacher, 35:125-129, 1973.

DORVILLÉ, L. F. M. Religião, Escola e Ciência: Conflitos e tensões nas visões de mundo de alunos de uma Licenciatura em Ciências Biológicas. Tese de Doutorado, UFF, 2010.

FRANÇA, D. A. G.; "*A contribuição do teatro para o sucesso cognitivo na educação pública de Minas Gerais.*" Item 2, Capítulo 1. Monografia UNIPAC – CDD 792.021; 2009.

GARDAIR, T. L. C.; SCHALL, V. T. Ciência, Teatro e Aprendizagem no Desenvolvimento de Eventos Culturais. In: *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis, 2009.

GOEDERT, L. A formação do professor de Biologia e o ensino da Evolução Biológica. 122f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.

OLEQUES, L. C.; SANTOS, M. L. B. BOER, N. Evolução biológica: percepção de professores de biologia. In: *Revista Eletrônica de Ensino de Ciências*. Vol. 10, n.2, 243-263, 2011.

MEDINA, M.; BRAGA, M. O teatro como ferramenta de aprendizagem da física e de problematização da natureza da ciência. In: *Cad. Bras. Ens. Fís*., v.27, n.2, pg. 313-333, ago, 2010.

MONTENEGRO, B., FREITAS, A.L.P., MAGALHÃES, P.J.C., SANTOS, A.A.S. & VALE, M.R. *O papel do teatro na divulgação científica: a experiência da Seara da Ciência.* Cienc. Cult., São Paulo, v. 57, n. 4. 2005.

MOREIRA, N. S. *Articulação entre ciência e arte para ressaltar a importância de Lavoisier na mudança paradigmática da Alquimia à Química Moderna*. Monografia de conclusão de curso, UFF, 2012.

REVERBEL, O. *Jogos teatrais na escola*. São Paulo: Scipione, 1989.

SALOMÃO, S. R. *O Espaço Cultural na Escola Pública – Momentos Habitados.* (Dissertação) Mestrado em Educação. Campinas: UNICAMP, 1998.

_____. *Lições da Botânica: um ensaio para as aulas de Ciências*. (Tese) Doutorado em Educação. Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2005.

SILVA, K. M. *O teatro como recurso pedagógico para problematizar o debate entre ciências e religião em sala de aula*. (Monografia de Licenciatura em Ciências Biológicas). Niterói, RJ: IB/UFF, 2013.

TIDON, R.; VIEIRA, E. O ensino da evolução biológica: um desafio para o século XXI. In: Site *Com Ciência*. 2009. Disponível em: <http://comciencia.br/comciencia/?section=8&edicao=45&id=535> Acessado em: 05/05/2013.

EDUCAÇÃO E PERCEPÇÃO AMBIENTAL: A IMPORTÂNCIA DO AMBIENTE ESCOLAR NO COTIDIANO DOS ALUNOS.

Tyciane de Souza Nascimento (UFC - Bolsista PIBID)
Raul Rodrigues (UFC - Monitor PID/LEBIO)
Romana Aguiar (UFC - Ex-Bolsista PIBID)
Rivanildo Barbosa da Silva (Faculdade de Educação – Bolsista CAPES/PROPAG)
Raquel Holanda Varela (UFC- Ex-Bolsista PIBID e Monitora PID)
Pedro Icaro Costa Lima (UFC- Bolsista PIBID)
Erika Freitas Mota (Professora Adjunta do Departamento de Biologia- UFC
Coordenadora PIBID-subprojeto Biologia-UFC)

RESUMO:

A percepção ambiental relaciona-se com o modo como os indivíduos experienciam os aspectos ambientais em seu entorno. Nesse contexto, mudanças que viabilizem melhorias na área física da escola e que sejam percebidas e ressignificadas pelos alunos apresentam relevância a fim de produzir espaços agradáveis que possibilitem o estabelecimento de relações amigáveis e saudáveis, estimulem práticas de educação ambiental, e que facilitam valorização do indivíduo como agente ativo do processo de educação, de apropriação e valorização do seu espaço escolar. Nesse contexto, o PIBID-UFC- Biologia desenvolveu, na Escola Estadual Justiniano de Serpa um projeto de revitalização e avaliou a percepção dos alunos quanto ao ambiente físico escolar geral e ao espaço revitalizado.

PALAVRAS CHAVES: Revitalização, PIBID, Ambiente escolar, Educação Ambiental, Psicologia Ambiental.

INTRODUÇÃO

Tem crescido o interesse por estudos sobre percepção ambiental nas mais diversas áreas, uma vez que a percepção ambiental relaciona-se com o modo como os indivíduos experienciam os aspectos ambientais em seu entorno, sendo importante considerar nesse caso

os aspectos físicos, sociais e históricos (ELALI, 2010). Nesse contexto, mudanças que viabilizem melhorias na área física da escola e que sejam percebidas e ressignificadas pelos alunos apresentam relevância socioeducacional e a percepção ambiental exerce papel fundamental nesse processo de apropriação e de identificação de espaços e ambientes.

Como um dos principais agentes socializadores, a escola é responsável não apenas pela difusão de conhecimentos, mas pela transmissão dos valores de uma cultura entre gerações (Martin-Baró, 1992 apud ELALI, 2010).

Segundo Sommer (1973, apud ELALI, 2010), a disposição dos elementos físicos e as condições ambientais (acústica, temperatura, insolação, ventilação, luminosidade) podem ser refletidas em fatores tão diversos quanto à sociabilidade dos usuários, seu desempenho acadêmico e mesmo sua saúde.

> Assim cada local é caracterizado por uma ambiência singular, cuja construção é cotidiana e tem como base a articulação entre muitos fatores visíveis e invisíveis que o impregnam, muitos dos quais atuam de modo inconsciente sobre as pessoas que se encontram no local e definem sua identidade. Ela é composta por aspectos físicos, culturais, sociais, de uso e de temporalidade, entre outros, muitos dos quais operam de modo inconsciente (Thibaud, 2004, apud ELALI, 2010).

"O ambiente observado não é necessariamente o ambiente real" – cada pessoa percebe o ambiente de modo particular, selecionando os aspectos que mais chamam sua atenção, além disso, ao ambiente são associados sentimentos particulares, o que dá uma conotação afetiva aos diversos ambientes (ELALI, 2010).

Desta forma, a psicologia ambiental volta-se para a forma que as pessoas sentem, pensam e vivenciam o espaço em que estão implicadas. Pautando-se não somente na compreensão dos problemas ambientais, mas, sobretudo, na questão da sustentabilidade da vida enquanto responsabilidade dos seres humanos (LIMA; BOMFIM, 2009).

Nas escolas há uma grande preocupação em se trabalhar educação ambiental, sempre visando desenvolver atitudes de respeito para com o meio ambiente e com finalidade de uma educação que leve aos discentes respeitar o ambiente e evitar gerar prejuízos ao mesmo. Nesse contexto, o PIBID-Biologia-UFC, desenvolveu, na Escola Estadual Justiniano de Serpa no ano de 2013, um projeto sobre o Lixo, desde seus aspectos históricos até iniciativas voltadas para despertar a conscientização dos 3 R´s (redução, reutilização e reciclagem). Durante as atividades do projeto sobre o Lixo, os estudantes foram ouvidos e uma das

demandas era um espaço de convivência e isso implicava em buscar no espaço da escola um local subutilizado e desenvolver projetos que levassem uma melhoria para o espaço físico da escola e que pudesse vir a ser usado pelos discentes como um local de convivência. Iniciou-se junto aos estudantes a busca por esse local e sugestões foram dadas. É importante ressaltar que cada pessoa percebe, avalia e tem atitudes individuais em relação ao seu ambiente físico e social (MOSER, 1998, p. 221), mas durante o processo de trabalho na escola foi possível evidenciar um espaço com potencial de sofrer as modificações.

OBJETIVO

Este trabalho objetiva relatar o projeto de revitalização desenvolvido pelo PIBID-Biologia-UFC na Escola de Ensino Médio Justiniano de Serpa, bem como fazer uma reflexão da importância do ambiente físico escolar para o corpo discente como ferramenta para a prática educacional e a percepção ambiental dos estudantes acerca das mudanças ocorridas no espaço físico da escola.

METODOLOGIA

O Projeto de Revitalização realizado pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID), subprojeto Biologia da Universidade Federal do Ceará, deu-se no período de Dezembro de 2013 e Fevereiro de 2014, na Escola Estadual de Ensino Médio Justiniano de Serpa (EEEMJS), situada no município de Fortaleza, Ceará.

O projeto de revitalização constituiu-se de quatro etapas e foi executado pelos bolsistas do PIBID da escola, alunos e colaboradores. O primeiro período, com duração de um mês e meio, consistiu na limpeza do local e modificações necessárias e foi realizada majoritariamente pelos bolsistas. Após a limpeza do local foram feitas modificações necessárias antes de iniciar o trabalho junto aos alunos, assim foram colocadas telas de proteção nas janelas das salas de aula e banheiros que se dirigiam ao local, a fim de evitar o descarte inapropriado de lixo no local. Foi feita uma pintura das paredes do local, para limpar e evitar uma nova proliferação de fungos, bem como melhorar a estética do local.

A segunda etapa do projeto, com duração de um mês, consistiu no trabalho junto aos alunos, com realização de oficinas para a confecção de material de decoração para o local a partir de material reciclável (flores e vasos de garrafas PET, placas com pedaços de madeira descartados etc.), bem como a discussão da temática trabalhada.

A terceira parte consistiu na realização de uma oficina para montagem e entrega do local aos alunos e envolveu pintura artística das paredes, bancos e mesas realizada pelos estudantes, a fim de tornar o espaço mais agradável e mais próximo da realidade dos alunos. Foram colocados os materiais produzidos nas oficinas no local, flores, placas, jarros, bem como uma mesa de carretel de madeira, que foi redecorada etc.

A quarta etapa consistiu em avaliar a percepção dos alunos quanto ao ambiente físico escolar geral e ao espaço revitalizado. Para tanto, foi elaborado um questionário semi-estruturado (Quadro 1), composto de seis questões abertas. Após um período de dois meses da execução da revitalização, o questionário foi aplicado aleatoriamente em três turmas do Segundo Ano da EEEMJS, durante o horário de aula.

Para análise, as questões foram divididas em dois blocos, o primeiro (três primeiras perguntas) relacionado à percepção e inserção dos alunos no espaço físico escolar e o segundo (três ultimas perguntas) objetivava avaliar a impressão dos alunos quanto à intervenção realizada pelo PIBID-Biologia na escola. Os resultados foram ainda posteriormente separados em duas categorias, alunos que participaram diretamente da intervenção no espaço e alunos que não participaram das atividades junto ao PIBID-Biologia na revitalização. A partir da análise dos dados foram produzidos gráficos utilizando programa Microsoft Excel 2013.

Quadro 01: Questionário elaborado pelo PIBID- Biologia e aplicado aos alunos da Escola Estadual de Ensino Médio Justiniano de Serpa

Questionário elaborado pelo PIBID- Biologia *A identidade dos voluntários desta pesquisa será mantida em anonimato, podendo esses abandonar a mesma no momento em que desejarem, sem qualquer prejuízo.*
• O que você acha sobre os espaços físicos da escola (banheiros, refeitórios, pátio, espaço atrás da quadra etc.)? • Quais ambientes você mais frequenta? Justifique. • Como os espaços de convivência da escola poderiam ser melhorados? Justifique. • Você percebeu alguma melhoria nos últimos meses em algum espaço extraclasse da escola? Quais?/Justifique. • O que você achou dessas mudanças? Justifique. • Você participou de alguma atividade do PIBID-Biologia nos últimos meses? Qual(is)?

RESULTADOS E ANÁLISE DE DADOS

O projeto de revitalização que foi desenvolvido pelos bolsistas do PIBID-Biologia-UFC na EEEMJS visava resgatar um espaço abandonado a fim de transformá-lo em um

espaço agradável de convivência e encerrou as atividades do PIBID- Biologia nessa escola. O local se encontrava impróprio para a permanência dos discentes, pois estava tomado pelo acúmulo de lixo descartado pelos próprios estudantes, havia vários vetores de doenças (baratas, fungos, etc.), grades enferrujadas, vegetação oportunista etc. Após o término das atividades executadas durante o projeto, o local tornou-se próprio para ser ocupado e utilizado, sem conferir maiores riscos para a saúde dos estudantes. A mudança podia ser observada desde a modificação das cores das paredes, que passaram a apresentarem-se limpas, mas com desenhos artísticos e frases espalhadas por todo o ambiente (paredes, colunas e mesas), além das flores artesanais de garrafa PET, que constituíram a ornamentação das paredes próximas ao teto, em conjunto com as placas de mensagens e jarrinhos com mudas, também produzidos nas oficinas. Há um ambiente coberto, que contava com uma mesa de tênis e estruturas de mesas e banquinhos, que foram todos recuperados e decorados. Também se acrescentou ao ambiente uma mesa produzida de carretel de linha de madeira recuperado da própria escola. Dessa forma aplicando-se o princípio de reutilização. Assim o ambiente passou a constituir mais um espaço de convivência da escola, e se observou que a prática de jogar lixo no local, levando ao acumulo desenfreado, cessou. Após dois meses de interação com esse novo ambiente, foram aplicados os questionários, tendo sido obtidos ao final da aplicação 40 questionários respondidos.

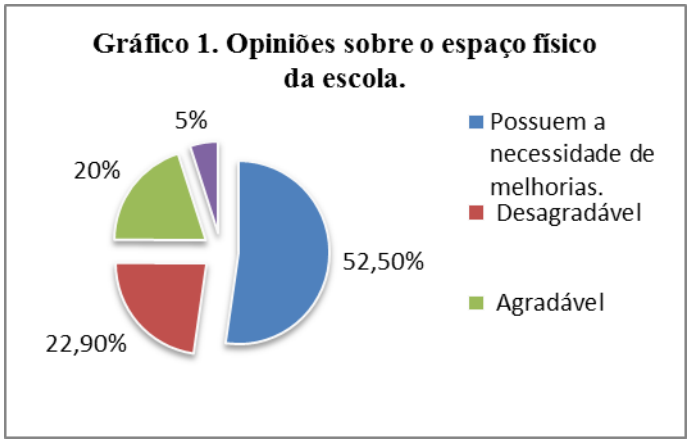
Segundo ELALI (2010) :

> "O modo como um indivíduo ou grupo se apropria de um ambiente é reflexo direto das ligações afetivas pessoa-ambiente e das relações de poder consolidadas no local. Se tais fatores assumem um aspecto agradável (positivo para a pessoa ou o grupo), a apropriação pode se refletir em atitudes de respeito para com o ambiente; por outro lado, quando tais relações são pouco prazerosas (negativas) ,os esforços de apropriação podem assumir características agressivas (grafitarem, invasões, e similares), ou caracterizar-se como descuido com o local".

Percebe-se assim que a possibilidade de apropriação do local, pelos alunos, e de torná-lo mais agradável, sendo eles próprios agentes dessa mudança, estimulou práticas de respeito e cuidado com o local, bem como atitudes ambientalmente responsáveis.

Em relação à impressão dos discentes acerca do espaço físico escolar (Gráfico 1) ficou evidente o descontentamento com o espaço geral da escola. Após agrupar as respostas, observa-se que 52,5 % apontaram a necessidade de melhorias; 22,9 % classificaram-no como

desagradável. Apenas 20% indicaram o espaço como agradável e 5% declararam que o espaço é “mal aproveitado”.



A percepção ambiental está relacionada ao modo como as pessoas experienciam os aspectos ambientais presentes em seu entorno. Para Piaget (1978 apud KUHNEN 2011), essa é um instrumento essencial no processo cognitivo, pois elas no permite tomar consciência do mundo, principalmente pela visão.

Segundo MOSER (2001), esses:

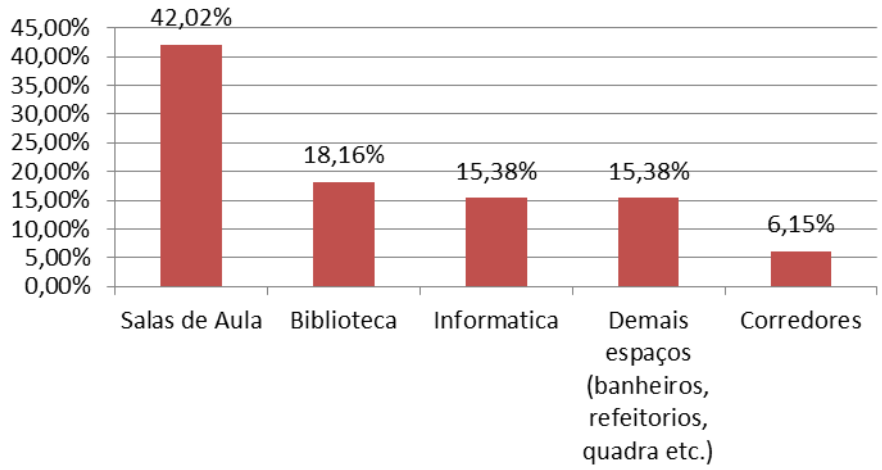
> “modos de se relacionar ao meio constituem um importante elemento contribuinte do bem estar físico e mental do individuo. O bem estar depende de como o meio imediato é capaz de preencher as necessidades específicas de pessoas de diferentes culturas, consequentemente, de proporcionarem oportunidade de apropriação.”

Desse modo, um diagnóstico como o realizado na EEEMJS apresenta grande relevância.

No que se refere à ocupação dos locais durante os intervalos, período em que não há aula (Gráfico 2), dos 65 espaços citados, 42,02 % corresponde à própria sala de aula, escolha justificada por 65,5 % alunos pela necessidade ou falta de opções de locais mais agradáveis. Já 18,16 % optaram pela biblioteca e 15,38% pela sala de informática, os quais 50 e 80 %, respectivamente, justificaram a escolha pela estrutura do local, por ser mais confortável ou mais agradável ou por necessidade. Outros 6,15 % citaram os corredores, destes, 75 % justificaram e apontaram a falta de opções de outros locais de convivência e citaram como fator determinante para a preferência, o fato de esse ser um local agradável. Os demais espaços citados (banheiros, refeitório, quadra, jardim atrás das salas e quadra) somam juntos 15,38 %, sendo essas escolhas justificadas por necessidades individuais, mas também como

local para ficar com os amigos. Dados que corroboram com OLIVA (2004), que relata que as relações com os iguais, sobretudo com os amigos, é uma experiência muito gratificante que enriquece a vida do jovem. Segundo Piaget (1932, apud OLIVA, 2004) é de suma importância a interação com os companheiros para o desenvolvimento de uma alta autoestima e uma melhor compreensão dos demais, além de proporcionar apoio instrumental para a resolução de determinados problemas práticos, assim como a informação sobre diferentes temas como relações pessoais, ou assuntos acadêmicos.

Gráfico 2. Ocupação do espaço físico escolar pelos discentes

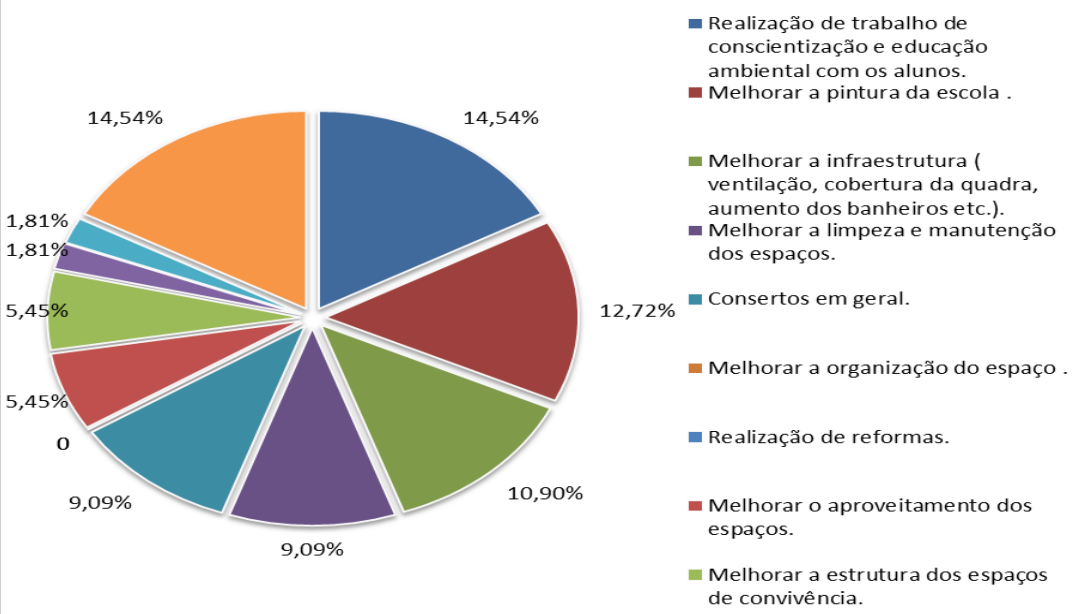


Desse modo, produzir espaços agradáveis que possibilitem o estabelecimento de relações amigáveis e saudáveis deve ser também priorizado pelas escolas e esses espaços devem considerados fundamentais. Visto que a escola é um dos principais agentes socializadores nesse período e que suas funções vão além da difusão do conhecimento, somado ao fato de que os jovens passam grande parte do seu dia no ambiente escolar, estabelecendo relações com seus iguais. Tem-se que chamar atenção de que conhecer como as pessoas percebem, vivenciam e valorizam o ambiente em que se acham inseridas ou que almejam é uma informação crucial para que os gestores de políticas públicas e de áreas afins possam planejar e atender as demandas sociais (KUHNEN, 2011).

Frente ao tema trabalhado, as sugestões de melhoria dos locais foram bem diversificadas, totalizando 55 possibilidades apontadas como necessárias (Gráfico 3). A sugestão mais frequente nas respostas, totalizando 14,54 % destas, foi o trabalho de conscientização e educação ambiental com os alunos, justificada pela constante prática de degradação do ambiente na escola e depredação do patrimônio escolar. 12,72% apontaram a pintura da escola como melhoria, pois, segundo os discentes, tornaria o ambiente mais

agradável. Investir na melhoria da infraestrutura, como ventilação, cobertura da quadra, aumento no número de banheiros, etc, representou 10,90% das respostas, sem justificativas apresentadas. 9,09 % investiriam na limpeza e manutenção dos espaços, e a mesma porcentagem de alunos indicou a realização de consertos em geral. 7,27% indicaram a melhoria da organização do espaço e a realização de reformas como meios de aperfeiçoar o espaço escolar. Foi sugerida ainda um melhor aproveitamento dos espaços (5,45%), a implementação de bancos, cadeiras etc. nos espaços de convivência (5,45 %), a realização de ações revitalizadoras (1,81 %), a produção de mais espaços verdes no ambiente escolar, com adição de mais plantas e árvores (1,81 %). Já 14,54 % dos consultados não acreditam em possíveis melhoras, ou não indicaram nenhuma.

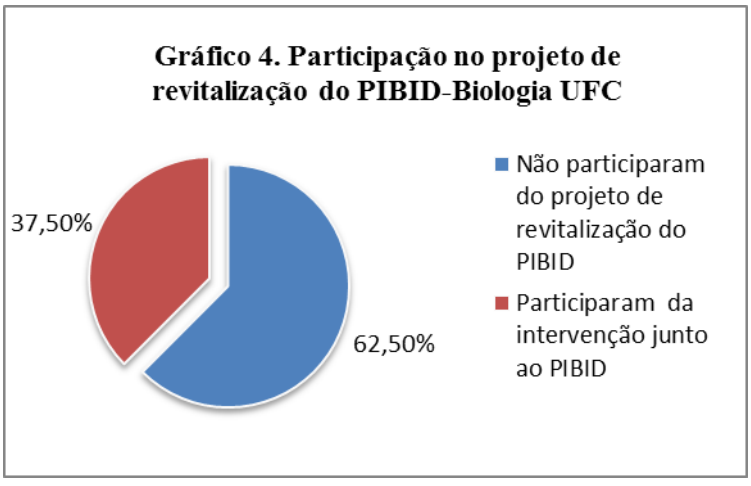
Gráfico 3. Ações propostas para a melhoria do ambiente escolar



Diante das sugestões apresentadas, foi percebido que grande parte dos elementos que geram descontentamento com o ambiente provém de atitudes promovidas pelos próprios alunos. Fato que direciona para percepção da necessidade de ações educativas, a fim de estimular o respeito e a manutenção dos espaços da escola. Contudo, vale ressaltar que esse tipo de conduta depreciativa com o meio em que se inserem, pode resultar de relações de apropriação pouco prazerosas com o meio. Desse modo, é importante estimular ações nas quais os próprios alunos se tornem agentes transformadores, frente a necessidades simples de melhora do ambiente e esperar que com a participação ativa haja uma melhor apropriação e

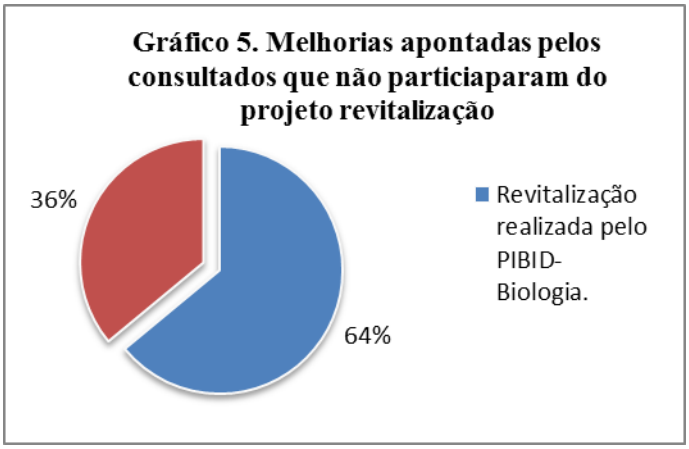
percepção do espaço. É também visível a gama de soluções propostas pelos alunos frente a uma problemática real apresentada, sendo essa uma das competências propostas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN +) (BRASIL, 2002).

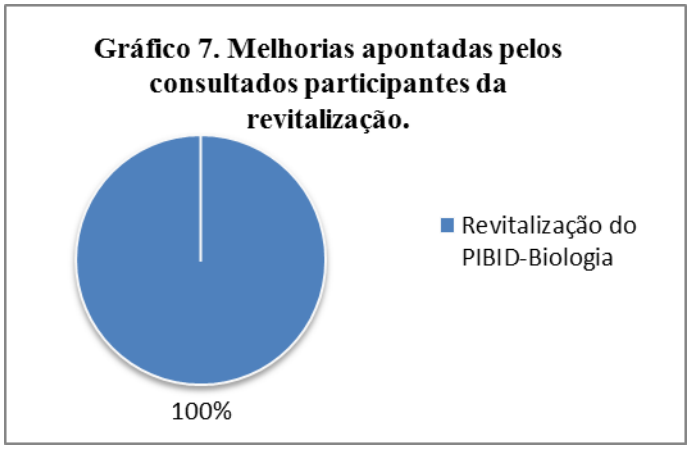
Dos 40 questionários respondidos, 62,5% dos indivíduos não haviam participado do projeto de revitalização (Gráfico 4) realizado pelo PIBID-Biologia, ou seja, não fizeram parte da intervenção direta do espaço físico da escola. Destes, 64 % mesmo não tendo participado da revitalização, quando questionados sobre melhorias percebidas no espaço extraclasse nos últimos meses, apontaram a revitalização realizada pelo PIBID-Biologia (Gráfico 5), os 36% restantes citaram melhorias na biblioteca, sala de informática, diretoria ou não perceberam mudanças. Dos consultados que indicaram a intervenção do PIBID, quando questionados sobre suas opiniões acerca dessas mudanças (Gráfico 6), 68,75 % classificaram como ótima, boa ou legal, sendo a maioria das respostas justificadas pela melhoria na aparência do local, e em ter mais uma opção de espaço de convivência agradável durante a permanência na escola, como uma mudança motivadora e como um ato de preocupação com o bem estar dos alunos. 25 % classificaram a revitalização como simples ou razoável, justificando que a mesma deveria ter sido mais extensa ou "radical". Apenas 6,25% não acharam a mudança significativa e não justificaram a resposta. A maneira de ocupar um espaço e transformar sua materialidade está relacionada à natureza social dos comportamentos associados àqueles objetos ou contexto físico (KUHNEN, 2011).

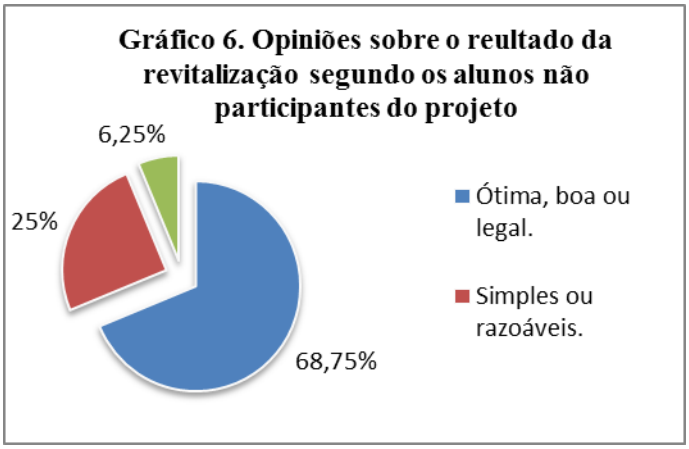


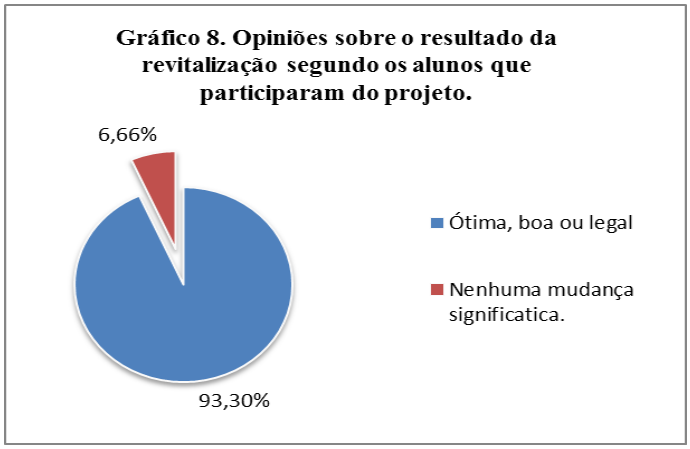
Dos 37,5 % que representam os alunos que participaram ativamente da intervenção junto ao PIBID, 100% apontou a intervenção realizada na área de revitalização, quando questionados sobre melhorias percebidas no espaço extraclasse nos últimos meses (Gráfico 7). Destes, 93,3 % acharam a mudança ótima, boa ou legal (Gráfico 8), sendo a maioria das

respostas justificadas pela melhoria na aparência do local, e em ter mais uma opção de espaço de convivência agradável durante a permanência na escola, como uma prática que estimula os alunos a se preocupar em participarem da melhoria dos espaços e outras ações do gênero. Os 6,66 % restantes não acharam a mudança significativa e não justificaram. É importante chamar atenção que a melhoria no espaço pode ajudar nas relações interpessoais e que as relações com os amigos têm uma importância fundamental para a estabilidade emocional, essa desestruturação do entorno social pode repercutir negativamente em sua adaptação a nova situação (OLIVA, 2004). Ademais os aspectos físicos que fazem parte de um espaço social são capazes de retratar os aspectos socioculturais próprios das pessoas nele inseridas (KUHNEN, 2011). Assim, a maneira de ocupar um espaço e transformar sua materialidade está ligada à natureza social dos comportamentos associados àqueles objetos ou contexto físico.









Quando comparados os resultados entre os alunos que participaram diretamente da revitalização e os não participantes fica clara a importância da participação ativa dos alunos como agentes transformadores do espaço, e de projetos que atuem nesse sentido. Segundo Prado (2003), a atualização de projetos leva a aprendizagem significativa uma vez que o aluno aprende fazendo e reconhece a própria autoria naquilo que produz e nessa situação de

aprendizagem, o aluno precisa selecionar informações significativas, tomar decisões, trabalhar em grupo, gerenciar confrontos de ideias etc., levando-o a desenvolver competências interpessoais pra aprender de forma colaborativa com seus pares. Assim para além da mudança dos ganhos com a melhora do espaço em si, esse tipo de intervenção ou quaisquer mudanças se tornam muito mais significativas e estimulantes para os discentes. A participação direta nas ações de intervenção parece favorecer o afeto em relação ao ambiente, podendo levar ao apego, imprimindo ao lugar algo da própria identidade (GIULIANE, 2004; HIDALGO, 2002; KUHNEN, 2002). As preferências relacionadas ao ambiente e o que o indivíduo coloca na transformação do ambiente acaba determinando o grau de atratividade dos elementos para as pessoas e esses parâmetros podem auxiliar na compreensão dos aspectos que tornam o lugar atrativo ou repulsivo (GALINDO;CORRALIZA, 2000; PERÓN, 2002).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi notável a relação entre apropriação do espaço com a possibilidade da participação ativa no processo de criação e/ou modificação do mesmo. É preciso conscientizar estudantes, professores e gestores da necessidade de espaços de convivência para que haja desenvolvimento das relações interpessoais necessárias para o desenvolvimento pessoal e cognitivo dos discentes. A percepção que cada um tem de seu ambiente, influencia em suas ações, podendo influir positivamente ou negativamente em sua relação de cuidado com o ambiente. Esses lugares em que se estimulam além das práticas de educação ambiental, o convívio são mais fáceis de se trabalhar a valorização do indivíduo como agente ativo do processo de educação, de apropriação e valorização do seu espaço escolar.

RÊFERENCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. ***Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias***. Brasília: MEC, 2002.

ELALI, Gleice Azambuja. 2010. Disponível em: http://0602.nccdn.net/000/000/04e/cb0/Artigo-GLEICE-ELALI-FULL.pdf. Acesso em: 15 de maio de 2014.

KUHNEN, Ariane. Percepção ambiental. In: CAVALCANTE, Sylvia; ELALI, Gleice A. (Orgs.). **Temas Básicos em Psicologia Ambiental**. Petrópolis:RJ: Vozes, 2011. p. 250 – 266.
LIMA, Deyseane Maria Araújo; BOMFIM, Zulmira Áurea Cruz. **Vinculação afetiva pessoa-ambiente: diálogos na psicologia comunitária e psicologia ambiental.** 2009. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/revistapsico/article/view/4711/4936>. Acesso em: 16 maio 2014.

MOSER, G**..** Psicologia ambiental no novo milênio: integrando a dinâmica cultural e a dimensao temporal. In E. Tassara (Org.), **Panoramas interdisciplinares para uma psicologia ambiental do urbano** (pp. 189-210). São Paulo: EDUC / FAPESP, 2001.
MOSER, Gabriel. Psicologia Ambiental. **Estud. psicol. (Natal)**, Natal , v. 3, n. 1, June 1998 . Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-294X1998000100008&lng=en&nrm=iso>. access on 14 May 2014. http://dx.doi.org/10.1590/S1413-294X1998000100008

OLIVA, Alfredo. Desenvolvimento social durante a adolescência. In: COLL, César; MARCHESI, Álvaro; PALACIOS, Jesús. **Desenvolvimento psicológico e educação. Psicologia evolutiva**. v.1. Porto Alegre: Artmed, 2004, p. 350-367

Pedagogia de Projetos: fundamentos e implicações. In: ALMEIDA, Maria Elizabeth B. de & MORAN, José Manuel (orgs). **Integração das Tecnologias na Educação.** Salto para o Futuro. Secretaria de Educação a Distância: Brasília, Seed, 2005b. p. 13-17. Disponível em: http://www.tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/145723IntegracaoTec.pdf. Acesso em: 29 de Abril de 2014.

ATIVIDADE DE ENSINO SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA FORMAÇÃO INICIAL: ANÁLISE DA PRODUÇÃO DE LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Katherine Kelda Castro (Departamento de Ciências, Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Bolsista DEPEX/UERJ)
Tatiana Galieta (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade, FFP/UERJ – Apoio FAPERJ)

Resumo

O presente trabalho relata uma atividade sobre o tema Educação Ambiental (EA) realizada com alunos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Os licenciandos foram divididos em grupos e elaboraram planos de aula tendo como recursos didáticos livros paradidáticos contendo assuntos ambientais no contexto da disciplina Laboratório I, após o estudo de textos sobre EA crítica. A análise dos planos mostrou que a maioria dos licenciandos estabeleceu relação entre as ações do homem sobre natureza, criticando o modelo de sociedade de consumo atual, as ações antrópicas e o ambiente. Todos os grupos apresentaram preocupação com a conscientização dos alunos, mesmo que de forma implícita nos planos de aula.

Palavras-chave: Educação Ambiental, atividade didática, Formação de Professores, Ensino de Biologia.

Introdução

A partir de 1973, a Educação Ambiental (EA) surge na legislação brasileira pela atribuição da primeira Secretaria Especial do Meio Ambiente (Sema) ligada à Presidência da República. A criação da Secretaria foi realizada para atender as recomendações da conferência de Estocolmo, que iniciou as discussões ambientais de cunho internacional. No Brasil, a EA ganhou mais destaque nos anos 1980 e 1990, quando houve o avanço da consciência ambiental se tornando foco de políticas públicas e de movimentos sociais (CARVALHO, 2008). Na escola (educação básica), a EA passa a ser obrigatória após a publicação da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) em 2002.

A EA no ensino básico no Brasil não deve ser tratada como disciplina isolada, mas sim como um tema transversal, que pode ser trabalhada por professores de diferentes áreas e não apenas o de Ciências ou de Biologia. O desenvolvimento da EA na escola vem se dando pela implantação de projetos (isolados ou em sintonia com o Projeto Político Pedagógico), por meio de feiras e oficinas realizadas por professores engajados no tema, em disciplinas isoladas ou pelo incentivo de alguma empresa privada (TRAJBER e MENDONÇA, 2006; LIMA, 2007).

No ensino superior esse molde é alterado, possibilitando assim a existência de disciplinas exclusivas para tratar a EA, algo que não tem sido realizado pela maioria das universidades brasileiras. A ausência de discussões sistemáticas sobre a EA foi investigada em uma pesquisa realizada com licenciandos dos cursos de Ciências Biológicas e Geografia de duas instituições diferentes apontando que, cerca de 27% dos alunos não se sentem aptos a serem educadores ambientais, devido a não preparação no ensino superior (BITTAR et al,2007). Essa superficialidade em que EAé tratada também se reflete na pesquisa de Giubbina e cols.(2008), que indica que alunos do curso de Químicapossuem poucas aulas nas quais a EA é trabalhada no decorrer da graduação. Uma pesquisa realizada com licenciandos de Ciências Biológicas na UERJ/FFP por Reis e cols. (2013) mostrou que a maioria dos alunos apresentaram concepções de EA dos tipos integradora e de resolução de problemas e que se consideram aptos a trabalharem com temas ambientais nas escolas.

Devido a esse cenário no qual a EAtem sido pouco problematizada na formação inicial, o objetivo deste trabalho é relatar uma atividade didática realizada em uma disciplina obrigatória do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da FFP/UERJ. Esta atividade tinha como propósito a elaboração de planos de aula cujo tema central era a EA, de modo que os futuros professores pudessem ao mesmo tempo promover o exercício de organização de aulas em torno de assuntos relacionados ao ambiente e, através disso,analisar como eles abordavam o tema em questão em suas aulas.

O cenário da atividade

A elaboração dos planos de aula foi realizada por alunos da disciplina Laboratório de Ensino I, disciplina essaobrigatória e oferecida no primeiro período do curso[1]. A ementa da disciplina apresenta os seguintes objetivos:“compreender as questões de saúde, ambiente e sexualidade a partir de uma perspectiva histórica; analisar práticas e materiais didáticos

[1] No currículo da licenciatura em Ciências Biológicas da FFP/UERJ existem ainda outras três disciplinas semelhantes e subsequentes a esta (Laboratório de Ensino II, III e IV).

envolvendo os temas educação ambiental, saúde e sexualidade no contexto da escola básica e de espaços educativos não-formais; produzir materiais e metodologias inovadoras para o trabalho com estes temas; elaborar projetos educativos para espaços escolares e/ou comunitários".

A disciplina tem sido ministrada pela segunda autora deste trabalho há quatro semestres e é organizada em blocos onde têm sido abordados os três temas supracitados de forma ampla e integrada, buscando relações entre ambiente, saúde e sociedade (OLIVEIRA e GALIETA, 2014). O primeiro bloco, dedicado ao estudo da consolidação histórica da EA no Brasil, bem como das práticas de EA presentes nas escolas, tem pretendido abordar a EA dentro de uma perspectiva crítica e questionadora dos diferentes discursos sobre o ambiente em nossa sociedade contemporânea.No semestre de 2014-1, a primeira aula do bloco promoveu uma discussão sobre as concepções dos alunos sobre EA. Na segunda e terceira aulafoi realizadaa discussão de três artigos (a partir da leitura prévia pelos alunos) sobre o surgimento da EA no Brasil, projetos e práticas de EA nas escolas. Na quarta aula os alunos assistiram e depois houve uma rodada de discussão de três vídeos que tratavam da relação entre a cheia da bacia hidrográfica do Rio Madeira, no Acre e em Rondônia, e a construção e funcionamento de duas hidrelétricas na região (as usinas de Santo Antônio e Girau). Nesta aula foram abordadas às relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), avaliando os discursos dos diferentes indivíduos envolvidos no episódio da cheia (jornalistas, engenheiros, técnicos das empresas construtoras das usinas, população local e mídia independente). Na quinta aula houve a elaboração dos planos de aula e na sexta aula, a primeira avaliação (prova escrita).

Neste trabalho fazemos uma análise dos planos de aula produzidos pelos licenciandos após toda a discussão anteriormente feita por meio da leitura de textos, discussão de vídeos e reflexões em torno de suas próprias concepções de EA. Por isso, entendemos que os planos de aula consistem em um bom instrumento de avaliação acerca das aprendizagens consolidadas em torno do tema nessa disciplina.

Descrição da atividade

A atividade relatada neste trabalho foi realizada com a turma de 1º período do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, dentro da disciplina Laboratório de Ensino I, durante o semestre de 2014-1. Dos 39 alunos inscritos na disciplina neste semestre, apenas

26participaram da atividade[2]. Os alunos foram divididos em 4 (quatro) grupos de seis integrantes e 1 (um) grupo com duas alunas. A professora solicitou a produção de um plano de aula, de acordo com um modelo impresso e distribuído a cada um dos grupos, sobre o tema EA a partir da seleção e leitura de textos integrantes de livros paradidáticos disponibilizados (ver Figura 1). Os licenciandos elaboraram o plano em sala de aula ao longo de 3 (três) tempos de aula (cerca de 2h30m), embora tenham tido grupos que finalizaram a atividade em tempo menor que os demais.



Figura 1: Licenciandos organizados em grupos para a elaboração dos planos de aula sobre EA

A opção pelo uso de livros paradidáticos (e não livros didáticos) como fonte de consulta para a elaboração dos planos de aula foi feita por entendermos, assim como Faroulo e cols. (2012), que pelo fato da inserção de temas ambientais se dar formalmente no currículo do Ensino Fundamental via tema transversal "Meio Ambiente" nos Parâmetros Curriculares Nacionais este tipo de recurso permite ao professor complementar "o conteúdo dos livros didáticos com os temas transversais que neles são abordados" (FAROULO et al., 2012, p. 2). Eles ainda comentam que:

> o professor escolhe o livro didático, mas não tem conhecimento suficiente sobre o seu conteúdo e ao usá-lo percebe que não atende a todas as particularidades da sua

[2]O número elevado de ausências nesta aula deveu-se a existência, naquele dia, da paralisação dos funcionários rodoviários da cidade do Rio de Janeiro.

> disciplina, principalmente na temática ambiental, optando pela escolha de um livro paradidático que possa suprir tal lacuna (FAROULO et al., op. cit., p. 3).

A professora da disciplina auxiliou diretamente e efetivamente no processo de elaboração dos planos de aula, uma vez que esta era a primeira vez que os licenciandos tinham contato com este recurso pedagógico tão utilizado na atividade docente. As dúvidas apresentadas pelos licenciandos eram imediatamente respondidas pela professora que também buscou questionar algumas das opções metodológicas dos alunos, sobretudo no que se referia: 1) à relação entre os objetivos e conteúdos escolhidos e o procedimento adotado na aula e 2) à proposta de avaliação para aquela aula, principalmente, buscando fazê-los repensar sobre a pertinência de um determinado tipo de avaliação como meio efetivo de avaliar a aprendizagem do aluno naquela aula dada. Além disso, a professora enfatizou a importância de existirem critérios bem delimitados não apenas para a proposição da avaliação, mas também para a atribuição de notas aos alunos.

Foram produzidos 5 (cinco) planos de aula com variados temas relacionados à EA e pautados em diferentes livros paradidáticos[3].Na próxima seção, apresentaremos uma análise dos planos de aula produzidos pelos licenciandos buscando ressaltar as concepções de ensino e de EA (tradicional ou crítica) apresentadas, bem como a relação entre a natureza dos textos escolhidos e as metodologias e avaliações propostas nos planos.

Análise da produção dos licenciandos

O modelo de plano de aula apresentava as seguintes lacunas a serem preenchidas conforme a preferência dos licenciandos: a disciplina em que iria ser aplicada aquela aula (Ciências ou Biologia), a série, o nível de ensino (fundamental ou médio), o objetivo geral da aula, os conteúdos a serem abordados, os procedimentos (metodologia da aula), os recursos didáticos utilizados na aula, a avaliação e a bibliografia consultada para elaboração da aula.

Na tabela 1 sintetizamos as escolhas do primeiro grupo.Na parte dos procedimentos, os licenciandos organizaram em 3 (três) aulas a seguinte metodologia: em um primeiro momento ocorreria a realização de uma aula introdutória discutindo os problemas ambientais e as medidas que poderiam miniza-los; na aula seguinte os alunos deveriam levar um trabalho em que relacionariam os temas e discorreriam sobre o assunto; após a apresentação dos trabalhos, em uma terceira aula,haveria um debate com a turma e os alunos deveriam propor

[3]LEITE, M. Meio ambiente e soiciedade, São Paulo, Editora ática, 2005;
BURATTINI, C. M. P. Energia uma abordagem multidisciplinar. São Paulo, Livraria da Física, 2008;
CARUSO, F. e SILVEIRA, C.Questões ambientais em tirinhas.São Paulo, Livraria da Física, 2008;
ROTHSCHILD, D. Planeta Terra-Enciclopédia de Ecologia. São Paulo, Editora Abril, 2008.

possíveis soluções para os problemas apresentados por outros grupos, sendo essa atividade contabilizada como avaliação, e os critérios escolhidos para serem verificados durante a apresentação foram a observação da desenvoltura, a criatividade, os conteúdo das apresentações e a participação dos alunos no debate.Ficaria a cargo do professor incentiva-los a participar efetivamente das propostas dadas em sala.

Tabela1: Dados básicos presentes no plano de aula do grupo 1

Grupo 1	
Livro	Questões ambientais em tirinhas
Série/Nível de Ensino	6ª ano/Ensino Fundamental
Tema da aula	Educação Ambiental
Objetivo	Conscientização ambiental
Conteúdos	Efeito estufa e desmatamento Lixo e enchente Reflorestamento e queimadas Água e saneamento Equilíbrio ecológico e poluição Reciclagem e atitude

Sobre o plano de aula do grupo 1 é possível observar um enfoque na discussão de conceitos e de soluções para problemas ambientais, apostando em atividades que focassem na criatividade e desenvoltura dos alunos, sem que o conteúdo deixasse de ser aplicado. O livro escolhido traz uma série de tirinhas com uma visão crítica de EA que relaciona o modelo de sociedade com os problemas encontrados na natureza. Observamos que essa postura crítica presente no material paradidático pode ter sido uma influênciana elaboração das metodologias e das avaliações propostas pelos licenciandos uma vez que buscavam a solução das problemáticas abordadas no livro.

O grupo 2organizou seu plano ao longo de 4 (quatro) aulas: a primeira aula seria teórica a partir da explicação dos conceitos presentes no livro paradidático; em seguida, haveriauma saída de campo, nos entornos da escolapara que os alunos pudessem visualizar as consequências do desequilíbrio causado pelo homem no ambiente. Nas aulas seguintes seria realizada a entrega das atividades, debate sobre ele e a confeccção de um mural. Na tabela 2 sintetizamos as principais informações presentes no plano de aula do grupo 2.

Tabela 2: Dados básicos presentes no plano de aula do grupo 2

Grupo 2	
Livro	Meio ambiente e sociedade
Série/Nível de Ensino	8ª ano/Ensino Fundametal
Tema da aula	Desequilíbrio ecológico

Objetivos	Apresentar o verdadeiro conceito de educação ambiental Expor as causas, consequências e possíveis soluções Inserir o tema no contexto social
Conteúdo	O homem como principal modificador do meio ambiente Métodos para amenizar o desequilíbrio ecológico O homem como parte da natureza

A avaliação proposta pelo grupo 2 é a criação de um artigo sobre o desequilíbrio da região, onde os dados serão coletados em diferentes bairros do entorno da escola, através da análise de entrevistas e imagens. Ocorrendo depois a discussão do material criado e a confecção do mural para ser exposto em sala de aula.

A análise do plano de aula do grupo 2 mostra a aula expositora como base para a abordagem dos conceitos presentes no material paradidático, mas também há uma iniciativa de saída de campo para o aprofundamento da discussão dos conteúdos trabalhados em sala de aula. Assim como o grupo 1, os licenciandos deste grupo também apresentaram uma visão crítica da relação do homem com a natureza, embora ainda com um enfoque antropocêntrico. Os procedimentos e as avaliações propostas visam à integração dos alunos para construção de um mural e a realização das pesquisas, além de despertar e estimular a escrita científica.

O terceiro grupo adotou uma estratégia diferente nos procedimentos, no decorrer de duas aulas em um primeiro diaseriaexposto em data show trechos do texto “Oceano ameaçado”, presente no livro planeta Terra, no segundo dia seria feita a leitura e debate do texto “Depósito de lixo no mar” presente no mesmo livro. Como avaliação da aprendizagem, seria solicitado aos alunos uma redação relacionando os textos e o debate, o grupo não descreveu quais seriam os critérios para atribuição da nota. Na tabela 3 apresentamos uma síntese do plano de aula elaborado pelo grupo 3.

Tabela 3: Dados básicos presentes no plano de aula do grupo 3.

Grupo 3	
Livro	Planeta Terra – Enciclopédia de ecologia
Série/Nível de ensino	9ª ano/Ensino Fundamental
Tema da aula	“O oceano ameaçado”, o impacto humano na vida marinha
Objetivo	Informar os alunos sobre as interferências humana no habitat marinho demonstrando suas causas e consequências
Conteúdo	Ecossistema Marinho

O grupo 3 também apresenta uma visão em que há a ênfase na relação do homem com a natureza, criticando essa ação antrópica no ambiente marinho. A aula se daria de forma expositiva, que não focaria em algum conteúdo específico da Biologia, mas sim em pontos dos textos considerados relevantes pelos licenciandos.A avaliação proposta busca estimular a interação entre os dois textos discutidos em sala de aula, a partir da redação de um texto escrito individualmente que serviria como espaço de reflexão sobre os temas das aulas.

O quarto grupo utiliza uma outra forma de atingir o objetivo, durante dois tempos, eles utilizam de um vídeo em uma primeira aula mostrando a evaporação e a pouca incidência de chuva em algumas regiões. Em uma segunda aula utilizariam um mapa mostrando os tipos de desertos, apresentando juntamente com figuras que correspondessem as eles, auxiliando assim visualização e o entendimento do tema. A avaliação seria realizada em duas etapas: na primeira os alunos deveriam apresentar semináriose osaspectos observados seriam, a utilização de imagens para melhor entendimento dos outros alunos, avaliando também a expressão verbal na apresentação, a abordagem de questões importantes para explicar os fenômenos e se o aluno apresentou boa leitura dos textos. A segunda avaliação seria uma prova escrita, com o seguinte modelo de questão “Relacione o tipo de deseto com a sua localização geográfica no mapa (estaria presente na prova). Encaixar os tipos de desertos nos seus respectivos lugares, usando as numerações indicadas. 1) quente; 2) frio; 3) costeiro. E explique o processo de desetificação sofrido por eles nas respectivas ordens citadas acima”. Na tabela 4apresentamos uma síntese do plano de aula elaborado pelo grupo 4.

Tabela 4: Dados básicos presentes no plano de aula do grupo 4.

Grupo 4	
Livro	Planeta Terra – Enciclopédia de ecologia
Série/Nível de Ensino	9ª ano/Ensino Fundamental
Tema da aula	Desertos
Objetivo	Causas da desertificação, tipos de desertos, importância dos desertos
Conteúdo	Qual a causa dos desertos e o processo de desertificação, tipos de desertos

O grupo 4 apresentou uma visão mais preservacionista de EA, de acordo com a qual não são discutidas as relações entre ambiente e sociedade (ou até mesmo sobre a ação do homem na natureza) nas problemáticas apresentadas. Nos procedimentos o grupo não propõe uma aula expositiva como os demais, de modo que nessa proposta o vídeo e a utilização do

mapa fazem com que a aula possa ficar mais dinâmica e interativa. No entanto, percebemos que as escolhas metodológicas não necessariamente estão relacionadas à concepção de EA intrínseca as aulas. A avaliação também foi diferente dos outros grupos, pois apresenta uma avaliação tradicional, na forma de prova escrita, além também de apresentar um seminário que não avaliaria somente o conteúdo abordado, mas sim a expressão verbal e a utilização de recursos que facilitassem o aprendizado da turma; o que pode denotar no caso da avaliação uma abordagem pedagógica mais tradicional a respeito dos tipos de aulas anteriormente ministradas.

Em uma primeira aula o quinto grupo focou nos danos que o carvão e os combustíveis fósseis causam no ambiente e a vantagem da produção e consumo da energia limpa, e em uma segunda aula abordoua geração de energia elétrica por fontes limpas, a importância da energia solar na fotossíntese das plantas ea produção de energia eólica por cataventos. A avaliação seria uma redação individual na qual o aluno deveria dissertar sobre um tipo de energia renovável e todas as suas utilidades práticas e individuais. Na tabela 5apresentamos uma síntese do plano de aula elaborado pelo grupo 5.

Tabela 5: Dados básicos presentes no plano de aula do grupo 5.

Grupo 5	
Livro	Energia uma abordagem multidisciplinar
Série/Nivel de Ensino	Entre 5ª e 9ª ano
Tema da aula	Fontes naturais e renováveis de energia
Objetivo	Conscientizar crianças e adolescentes sobre a importância de fontes limpas de energia
Conteúdo	Diferença de energia limpa e renovável da não limpa
	Energia solar, eólica, hidráulica e geotérmica

O quinto grupoenfatizou explicitamente a relação do homem com a natureza, buscando ressaltar as formas de exploração do ambiente a favor do homem, juntamente com a minimização de danos à natureza. Esse grupo também trouxe aula expositiva para a abordagem do conteúdo sem que houvesse qualquer discussão de textos ou algum outro material para debate. A avaliação assim como o grupo 3 basearia-se na elaboração de uma redação dissertativa. Entendemos que os licenciandos do grupo 5 focalizaram a EA de acordo com uma visão utilitarista de recursos ambientais a favor do consumo por parte do homem, de forma que questionamentos mais amplos acerca do modelo societário estavam ausentes,

apesar de considerarem os impactos das escolhas do homem pelo uso de determinados modos de produção de energia no ambiente.

É interessante notar que todos os cinco grupos planejaram aulas para o ensino fundamental a partir do uso de livros paradidáticos. Este resultado corrobora algo que já havíamos observado em trabalho anterior no qual percebemos a preferência por este nível de ensino por licenciandos que fizeram planos de aula ao final desta disciplina (OLIVEIRA e GALIETA, 2014). Acreditamos que este dado esteja relacionado à possibilidade de, em séries do ensino fundamental, haver a possibilidade de uma abordagem mais generalista e integrada de EA com menor aprofundamento de conceitos biológicos e/ou ecológicos.

Por outro lado, entendemos que o uso de livros paradidáticos como recurso didático no planejamento de aulas sobre EA, sobretudo quando se pretende que esta seja feita por meio de uma concepção crítica e transformadora, deve ser mediado pelo professor que já possua esta visão. Faroulo e cols. (2012), ao analisarem dois livros paradidáticos que abordavam a questão ambiental, perceberam que estes não tratavam a EA de forma crítica mas tinham potencial para serem utilizados pelo professor como ferramentas introdutórias para uma EA crítica. Segundo estes autores:

> De qualquer forma, a utilização dos livros paradidáticos sobre a temática ambiental é um importante recurso didático, que deve ser utilizado por todos os professores, pois a sua utilização complementa o livro didático e contribui para o aprendizado do aluno, sendo o professor ator principal na abordagem do tema e o responsável por uma compreensão da EA crítica por parte dos alunos (FAROULO et al., 2012, p. 10).

Entendemos, dessa forma, que este momento formativo dos futuros professores de ciências e biologia seja fundamental para o exercício de habilidades de mediação docente no uso de livros paradidáticos e para que, futuramente, práticas de ensino de EA críticas sejam de fato instituídas na educação básica.

Considerações finais

O presente trabalho analisou uma atividade realizada com alunos da licenciatura em Ciências Biológicas da FFP/UERJ no contexto da disciplina Laboratório de Ensino I dentro do bloco sobre EA buscando compreender as opções metodológicas e as concepções de EA presentes em planos de aulas.

Notamos que durante a elaboração dos planos os licenciandos apresentaram certa dificuldade na realização da atividade, principalmente na delimitação dos conteúdos e a relação entre eles e a os procedimentos e o tempo necessário para abordar os conteúdos.

Porém, a maior dificuldade que tiveram foi pensar em uma avaliação coerente entre os objetivos e os conteúdos abordados. Vários grupos refizeram as propostas de avaliação quando eram questionados se aquela seria a melhor forma de avaliar a aprendizagem dos alunos naquela aula.

Um ponto interessante na análise foi que apenas um grupo utilizou a prova escrita como avaliação central das aulas, todos os outros usaram formas diferenciadas como a escrita de um artigo, a realização de seminários, redação e debates. No entanto, consideramos que essa diversidade de avaliações esteja relacionada aos questionamentos da professora da disciplina durante a realização da atividade que estimulou os alunos a pensarem em avaliações que condissessem com o tipo de aula que desenvolveram.

Esta reflexão estimulada pela professora deu-se em função dos licenciandos mostrarem não ter uma ideia de avaliação como parte do processo de ensino e aprendizagem, entendendo o processo avaliativo como "ponto de chegada"geralmente por meio de provas e/ou uma atividade obrigatória (como seminários), embora alguns grupos tenham solicitado produções escritas individuais que poderiam servir como espaço para reflexão dos conhecimentos abordados em sala de aula. Esse modelo avaliativo tradicional está presente na vida dos alunos desde o ingresso na vida escolar e, por isso, entendemos a existência de certa resistência e dificuldade na mudança desses modelos. Existiria ainda outro aspecto a ser considerado no contexto de avaliação dos planos elaborados que é o fato desses licenciandos estarem no primeiro período do curso e não possuírem experiência na formulação desse tipo de atividade.

Através de um primeiro movimento de análise sobre os planos dos licenciandos constatamos que a maioria dos alunos estabeleceurelações entre as ações do homem sobre a natureza, embora nem sempre estivesse presente uma visão mais crítica sobre o modelo de sociedade de consumo atual, as ações antrópicas e o ambiente. Por outro lado, todos os grupos mostraram uma preocupação com a conscientização dos alunos, mesmo que de forma implícita, apesar de considerarmos necessário haver uma problematização em torno da conceituação deste termo.

Finalmente, percebemos que os modelos de ensino retratados nos planos de aula estão relacionados a uma concepção de ensino tradicional com pouca abertura para o diálogo com os conhecimentos prévios dos alunos e com suas visões de mundo. Este pode vir a consistir no principal entrave para a promoção de uma EA crítica e transformadora uma vez que esta se

propõe dialógica e transformadora das relações opressoras entre diferentes sujeitos da sociedade.

Referências

BITTAR, M; PEREIRA, B.K.A; GRIGOLI, G. A. J. Educação ambiental e universidade: algumas considerações sobre a formação de professores.*VII Jornada do HISTEDBR*. Campo Grande, MS, 2007.

CARVALHO, I. C. M. A Educação Ambiental no Brasil. In: BRASIL. Ministério da Educação.*Salto para o Futuro*. Ano XVIII, boletim 01, março de 2008 (p. 13-20). Disponível em: http://www.tvbrasil.org.br/fotos/salto/series/164816Educambiental-br.pdf.

FAROULO, T. C. L. M.; OLIVEIRA, V. L. de; BOMFIM, A. M. do. Livros paradidáticos das disciplinas Ciências e Geografia: em busca da abordagem da Educação Ambiental crítica.*Anais do III Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente*, Niterói/RJ, 2012. Disponível em: http://www.ensinosaudeambiente.com.br/eneciencias/anaisiiieneciencias/trabalhos/T54.pdf.

GUIMARÃES, J. de M. M.; ALVES, J. M. Formação de professores na área de Educação Ambiental: uma análise dos anais da ANPEd (2009-2011). *Pesquisa em Educação Ambiental*, vol. 7, n. 1, p. 49-66, 2012. Disponível em http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/6786/4953.

LIMA, M. J. G. S. O que fazem as escolas que fazem educação ambiental no Rio de Janeiro? Uma análise da pesquisa realizada pelo MEC/UFRJ/ANPEd à luz da teorização curricular. *30ª Reunião Anual da ANPEd*. 2007. Disponível em http://www.anped.org.br/reunioes/30ra/trabalhos/GT22-3266--Int.pdf.

OLIVEIRA, N. M.e GALIETA, T.Ambiente e saúde: buscando a integração nas produções didáticas de licenciandos em Biologia. *Anais do IV Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente*, Niterói/RJ, 2014. Disponível em: http://www.ivenecienciassubmissao.uff.br/index.php/ivenecienciassubmissao/eneciencias/paper/view/202/93.

REIS, M.; OLIVEIRA, N. M.; PERLIGEIRO,R.V.; GALIETA, T. A educação ambiental na fornação inicial de professores de Biologia: concepções, componentes curriculares e possibilidades de ações segundo os licenciados. *Ensino, Saúde e Ambiente*, vol. 6, n.3, p. 96-113, dez. 2013. Disponível em: http://ensinosaudeambiente.uff.br/index.php/ensinosaudeambiente/article/view/148/146.

TRAJBER, R.; MENDONÇA, P. R. (Orgs.). *Educação na diversidade*: o que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental. Brasília: Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2006.

DIRETRIZES CURRICULARES E IDENTIDADE DOCENTE DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Cicero Magérbio Gomes Torres (Estudante do Programa de Pós – Graduação em Educação Brasileira – UFC)
Claudia Christina Bravo e Sá Carneiro (Professora do Programa de Pós – Graduação em Educação Brasileira – UFC)

Resumo

A Formação de professores de Ciências/Biologia tem se constituído um campo profícuo de investigação na área da didática, principalmente quanto às lacunas da formação inicial. Tem-se como objetivo, perceber como se constitui a identidade docente em Cursos de Ciências Biológicas. Trata-se de uma análise documental, onde é mantido um diálogo com autores que discutem sobre o tema.Nosdocumentos analisados não se percebe a afirmação da identidade docente na perspectiva de uma formação que possibilite a construção de um sujeito historicamente situado, inserido na dinâmica de sua profissão.Conclui-se ser relevante ampliar os espaços de discussão sobre a importância da reestruturação das Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Ciências Biológicas, bem como as Resoluções CNE 01 e 02/2002.

Palavras – Chave: Diretrizes.Formação. Identidade. Ciências Biológicas.

Introdução

A Formação de professores de Ciências/Biologia tem se constituído um campo profícuo de investigaçãona área da didática.Inúmeras são as razões para esta investigação: estudos sobre a profissionalização docente, a identidade e os saberes dos professores de Ciências/Biologia, a influência das novas configurações do trabalho na sociedade contemporânea da informação e do conhecimento face àsnovas tecnologias avançadas, a emergência da inclusão nos espaços escolares e não escolares entre outros.Todaviaessas razões não se constituem um fim em si mesmo, frente às lacunas que impulsionam a necessidade de novas investigações.

Este campo de investigação tem desvelado várias problemáticas, sobretudo aquelas que se referem às lacunas da formação inicial, diretamente correlacionadasàs questões de ordem didático-pedagógica, que se interligam a ação docente universitária.

São verificados, segundo a literatura(Pimenta, 2010; Alarcão, 2008; Nóvoa, 2008; D`Ávila e Veiga, 2013; Carvalho e Gil – Péres, 2011),problemas metodológicos em sala de aula, como dificuldades com a contextualização do ensino, elaboração de instrumentos didáticos, planejamento de ensino, avaliação doensino e aprendizagem. Há, portanto, indicações de queos professoresformadoresde Ciências/Biologianão tiveram o devido preparo

pedagógico para assumirem o cotidiano de uma sala de aula. Na universidade, por exemplo, a grande maioria provém de áreas que pouco, ou em sua totalidade, não dialoga com o campo pedagógico(D`ÁVILA E VEIGA, 2013).

Embora os docentes possuam experiências significativas e mesmo anos de estudos em sua área específica, predomina o despreparo e até desconhecimento científico do que seja o campo didático. De acordo com Pimenta e Anastasiou (2010, p. 25),

> No atual panorama nacional e internacional, há a preocupação com o crescente número de profissionais não qualificados para a docência universitária em atuação,o que estaria apontando para uma preocupação com os resultados do ensino de graduação.

Nesse sentido, problematizar a qualidade da formação dos professores formadores de Ciências/Biologia tende a ser uma questão imprescindível, na medida em que a falta deidentidade dos estudantes com a profissão docente amplia-se, face ao processo de desvalorização e perda de significação social.

Ao que se refereà Legislação Brasileira, especificamente a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacionalnº 9.394/96, está explicitado no Art. 66, que:

> A preparação pedagógica para o exercício da docência no ensino superior far-se-á em nível de pós-graduação, prioritariamente em programas de mestrado e doutorado. Parágrafo único: o notório saber, reconhecido por universidade com curso de doutorado em área afim, poderá suprir a exigência de título acadêmico (LDBEN, Art. 66).

Quanto às exigências de titulação para o ensino superior, o Decreto 2.207/97 determina que, no segundo ano de sua vigência, as instituições de ensino superior deveriamcontar com 15% de seus docentes titulados na pós – graduação stricto sensu, dos quais 5% de doutores, pelo menos; no quinto ano de vigência, com 25%, dos quais 10% de doutores, pelo menos; e no oitavo ano de vigência, com um terço, dos quais 15% de doutores, pelo menos.

Para Pimenta e Anastasiou (2010,p. 25)“essa lei não concebe a docência universitária como um processo de formação, mas sim como preparação para o exercício do magistério superior”, que será realizada prioritariamente (não exclusivamente) em pós-graduação stricto sensu.

Se considerarmos a formação dos docentes para atuar na educação básica, tem-se que, além das universidades e institutos superiores de educação, a formação docente poderá se

dar também em outras instituições de ensino superior, tais como, faculdades integradas, faculdades isoladas e centros universitários. Com a promulgação da Lei nº 12. 796, de 04 de abril de 2013, que altera a lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, a formação de professores para atuar na educação básica poderá ser feita por meio do ensino a distância. De acordo com o §4º da Lei nº 12. 796, de 04 de abril de 2013, "A União, o Distrito Federal, os Estados e os Municípios adotarão mecanismos facilitadores de acesso e permanência em cursos de formação de docentes em nível superior para atuar na educação básica pública".

Diante dos novos desafios para a docência, o domínio restrito de uma área científica do conhecimento não é suficiente. O futuro professor deve desenvolver também umsaber pedagógico e um saber político, além de outros saberes que se configuram na profissão docente.

Frente a essas considerações, o debate sobre a questão da identidade do professor de Ciências/Biologia faz-se presente na história de Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicasdesde as suas origens, daí a grande importância do qual se reveste esse campo de conhecimento. Neste sentido, nos perguntamos: como a identidade docente se revela no Curso de Ciências Biológicas, tomando por base as orientações das Diretrizes Curriculares Nacionais para Cursos de Ciências Biológicas? O que se entende por Identidadedocente?

Buscar respostas para essas questões e propormos caminhos para a afirmação da identidade docente é o que pretendemos fazer nesse trabalho. Sendo assim, frente a esta problemática, tem-se como objetivoperceber como se configura a identidadedocente em Cursos de Ciências Biológicas, tomando-se por base as Diretrizes Curriculares Nacionais para osCursos de Ciências Biológicas e as Resoluções CNE/CP 01/2002 e 02/2002.

Face ao objetivo descrito, caracterizou-se esta pesquisa como um estudo documental, pois a fonte de coleta dos dados esteve restrita a documentos oficiais. A escolha dessa metodologia justifica-se por, os estudos documentais,constituírem fontes fidedignas de dados (LAKATOS, 2001), possibilitando assim, estabelecermos interpretações e comparações entre identidade docente e as diretrizes para os cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, objeto de estudo desta investigação.

Para a realização da análise dos dados selecionamos a Lei de Diretrizes de Bases da Educação Nacional (9.394/96), as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas, as Resoluções CNE/CP 01/2002 e 02/2002, bem como os teóricos da área de formação de professores, ou seja, Pimenta (2010), Alarcão (2008), Nóvoa(2008),

D`Ávila e Veiga (2013) e do Ensino de CiênciasCarvalho, a saber, Gil – Péres (2011), Piconez (1991), Macedo (2003).

Constatada e reconhecida à importância da identidade na formação docente,buscamos, em um primeiro momento,apresentar como essas questões estão sendo encaminhadas na atual política educacional do Brasil.

Identidade Docente

> Enquanto tomo café vou me lembrando de um homem modesto que conheci antigamente. Quando vinha deixar o pão à porta do apartamento ele apertava a campainha, mas, para não incomodar os moradores, avisava gritando:
> - Não é ninguém, é o padeiro!
> Interroguei-o uma vez: como tivera a coragem de gritar aquilo?
> - Então você não é ninguém?
> Ele abriu um sorriso largo. Explicou que aprendera aquilo de ouvido. Muitas vezes lhe acontecera bater a campainha de uma casa e ser atendido por uma empregada ou outra pessoa qualquer, e ouvir a pessoa que o atendera dizer para dentro: "não é ninguém, não senhora, é o padeiro".
> Assim ficara sabendo que não era ninguém.
>
> *Rubem Braga*

O texto de Rubem Braga nos faz refletir sobre a importância da identidade na contemporaneidade, seja por razões políticas, teóricas ou práticas. A desintegração e a diminuição do poder aglutinador das comunidades, complementadas pela revolução tecnológica, possibilita pôr em evidência a discussão da identidade.

Em termos políticos, sua atualidade evidencia-se nas lutas de inúmeros grupos sociais, há muito objeto de inaceitáveis preconceitos e discriminações, contra a situação de opressão que os têm vitimado.

Em termos teóricos, tem-se sugerido que o objeto principal de investigação para as ciências sociais deve ser a identidade. Ressalta-se a importância de definirmos nossas identidades, de vermos quem somos, de refletirmos sobre quem somos, de nos referirmos aosindicadores de pertença que nos deem segurança afetiva e clareza sobre os grupos com os quais podemos e devemos nos relacionar e nos entender.

Em termos práticos, focalizando particularmente as instituições escolares, reiteram-se, em numerosos estudos do currículo em ação, as dificuldades vividas pelos professores em decorrência da entrada intempestiva, em sala de aula, de alunos de grupos indenitários até então pouco presentes no espaço escolar (MOREIRA, 2010).

Na tentativa de conceituar a identidadedocente, Nóvoa (1996, p.57) aponta que "a identidade (ser e sentir-se professor) não é um dado, não é uma propriedade, não é um

produto: identidade é um lugar de lutas e conflitos, é um espaço de construção de maneiras de ser e de estar na profissão".

Isto significa que a formação inicial de professores, situada no tempo e no espaço, deve se estabelecer dentro de um sistema que possibilite aos sujeitos historicamente situados a sua afirmação, seja por meio da garantia de uma estrutura democrática que lhes permita se perceberem inseridos no processo de formação, seja por meio de um currículo que os revele e que os permitam aprender a profissão docente.

Corroborando com o pensamento de Nóvoa (1996), Pimenta (1999, p.16) entende que esse processo de construção tem um caráter histórico, ou seja, o sujeito localizado no tempo e no espaço, por meio de sua ação constrói, cria o conhecimento e o seu fazer profissional, dentro das possibilidades de seu determinante espaço - estrutural.

Essa construção histórica, que ao longo do tempo passa por sucessivas mudanças, sofrendo influências de cada período, nos faz entender que a construção da identidade ainda pressupõe verificar a "significação social da profissão", revisar as tradições, porém reafirmando as práticas culturais adotadas como significativas em cada momento histórico, bem como, confrontar as teorias e práticas, bem como a análise das práticas à luz das teorias existentes necessárias a construção de novas teorias (PIMENTA, 1999).

Assim, Pimenta (1999), destaca três passos para a construção da identidade do professor. O primeiro consiste na mobilização dos saberes da sua experiência acumulados como profissional, isto é, os saberes produzidos pelo docente no seu cotidiano, num processo constante de reflexão crítica sobre a sua prática em sala de aula, enriquecida pelas contribuições da prática dos colegas de trabalho, por textos produzidos de outras autorias e incrementados pela habilidade de pesquisa da prática(PIMENTA, 1999).

O segundo passo refere-se ao conhecimento ou domínio das áreas específicas. Para Pimenta (1999), o termo conhecimento deve ser entendido num sentido mais amplo do que a mera obtenção da informação.

O terceiro passo consiste na construção da identidade a partir dos saberes pedagógicos, inerentes ao profissional docente (PIMENTA, 1999). Saber ensinar pressupõe experiência, conhecimentos específicos e saberes pedagógicos didáticos. É nesse tripé que podemos apoiar a formação do profissional docente e atribuir-lhe uma identidade.

Parafraseando Moreira (2001) acreditamos que a complexidade das relações, tensões e conflitos resultados dos choques entre essas identidades docentes e de suas lutas por afirmação e representação em políticas e práticas sociais, extrapola o âmbito da investigação e

da reflexão que se desenvolve nas universidades. Neste sentido, eamparando-se no pensamento de Zeichner (1993), ratificamos a importância de compreendermos as condiçõessociais e culturais em que a docência se desenvolve e, a partir deste processo, contribuirmos para a formação das identidades docentes e discentes.

A Formação dos professores de Ciências Biológicas: uma questão de identidade?

Nos últimos anosos cursos de licenciatura do Brasil, responsáveis pela formação inicial docente, estiveram envolvidos em discussões a respeito da revisão dos seus ProjetosPedagógicos de Curso. No âmbito deste debate, uma discussão central consistiu na definição da estrutura e matriz curricular dos cursos de formação inicial e a adequação às necessidades da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (9.394/96), as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas de 06 de novembro de 2001 e as ResoluçõesCNE/CP 01 e 02 de fevereiro de 2002.

No entanto, tendo em vista a necessidade da adequação dos projetos pedagógicos dos cursos de Ciências Biológicas à legislação vigente, percebe-se que as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas utiliza a expressão bacharel logo no inicio do seu texto, para definir o perfil dos formandos em Ciências Biológicas.

A singularidade deste fato incide na perspectiva de não perceber a interligação, a interdisciplinaridade entre o bacharelado e a licenciatura, fato presente naspróprias Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas, sinalizada no “item e” (p. 03), do perfil dos formandos e expressa da seguinte forma: “o bacharel em Ciências Biológicas deverá ser consciente de sua responsabilidade como educador, nos vários contextos de atuação profissional”.Em continuidade,o “item f” (p. 03), apresenta que esse bacharel deve estar “apto a atuar multi e interdisciplinarmente, adaptável à dinâmica do mercado de trabalho e às situações de mudança contínua do mesmo.”

Num contexto de intensa desvalorização da profissão docente a afirmação da identidade docente nos cursos de licenciatura tem sido uma meta perseguida e de difícil alcance, uma vez que as concepções de formação docente predominantes ainda estão bastante atreladas ao antigo modelo esquema “três mais um”, esquema este, que consiste numa dissociação fragmentadora entre disciplinas específicas e disciplinas pedagógicas, reforçando o binarismo entre ciência e docência, implicando, em última instância, na representação da licenciatura como apêndice do bacharelado.

Face ao exposto, podemos considerar que, as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas privilegia as dimensões técnicas do trabalho docente (MACEDO, 2003). Com isso, não se percebe a firmação da identidade docente na perspectiva de uma formação que possibilite a construção de um sujeito historicamente situado, inserido na dinâmica de sua profissão, compreendendo a ciência da vida como uma prática social. Para Pimenta (2012, p. 20)

> [...]uma identidade profissional se constrói, pois a partir da significação social da profissão; da revisão constante dos significados sociais da profissão; da revisão das tradições. Mas também da reafirmação de práticas consagradas culturalmente e que permanecem significativas.

Nesse contexto, as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas não faz menção à significação social da profissão, não se percebe alusão aos saberes pedagógicos e aos saberes da experiência. Nessa direção, as diretrizes reconhecem o papel de educador em qualquer contexto de atuação do biólogo,independente de ser um bacharel ou um licenciado o que, obviamente, nos leva a refletir sobre o espaço de atuação desse "bacharel–educador" que, segundo o documento, nem precisa sê-lo realmente, bastando apenas "portar-se como educador".

Em relação àestrutura do curso preconizada pela Diretriz, a formação se relaciona diretamente em privilegiar atividades de campo, laboratório e adequada instrumentação técnica. Percebe-se aqui, um enorme distanciamento com o espaço escolar, com a sala de aula, com outros espaços não escolares, imprescindíveis para a formação do professor de Ciências Biológicas. Não que durante a formação os referidos espaços apontados pela resolução não sejam significativos para o processo de formação de professores de Ciências Biológicas.Contudo, face às necessidades de se desenvolver uma formação que venhaa atender as realidades atuais, possivelmente limitar-se-iam os espaços necessários à formação de professores de Ciências Biológicas.

Em um contexto como esse, considerando, ainda, a omissão das Diretrizes quanto à especificação do perfil do licenciado, não é de se surpreenderque os alunos de Cursos de Biologia sintam-se desestimulados para atuação na docência.

Para fundamentar os encaminhamentos dessas questões, queremos sinalizar que, somente ao abordarem sobre os conteúdos específicos é que as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas referem-se pela primeira vez à modalidade licenciatura:

> A modalidade Licenciatura deverá contemplar, além dos conteúdos próprios das Ciências Biológicas, conteúdos nas áreas de Química, Física e da Saúde, para atender ao ensino fundamental e médio. A formação pedagógica, além de suas especificidades, deverá contemplar uma visão geral da educação e dos processos formativos dos educandos. Deverá também enfatizar a instrumentação para o ensino de Ciências no nível fundamental e para o ensino da Biologia, no nível médio (DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA OS CURSOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DE 06 DE NOVEMBRO DE 2001, p. 06).

Tomando-se por base a Resolução CNE/CP 02 de 2002, os referidos conteúdos devem atender às seguintes orientações:

> Art. 1º A carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, será efetivada mediante a integralização de, no mínimo, 2.800 (duas mil e oitocentas) horas, nas quais a articulação teoria - prática garanta, nos termos dos seus projetos pedagógicos, as seguintes dimensões dos componentes comuns: I – 400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular, vivenciadas ao longo do curso; II – 400 (quatrocentas) horas de estágio curricular supervisionado a partir do início da segunda metade do curso; III - 1800 (mil e oitocentas) horas de aulas para os conteúdos curriculares de natureza científico-cultural; IV – 200 (duzentas) horas para outras formas de atividades acadêmico-científico-culturais.

Vale considerar que, em virtude às novas proposições definidas pela Resolução CNE/CP de 2/2002, a disciplina Prática de Ensino que integralizava o currículo de alguns cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas no Brasil, conforme relata Guimarães (2005), passa a constituir um conjunto de atividades que deverá permear todo o curso, para assim atender o que preconiza o inciso I do Art. 1º da referida resolução. Nesta perspectiva, o conceito de prática trazida pela resolução, se limita às 400 (quatrocentas) horas como componente curricular, não incluindo neste conceito o estágio curricular supervisionado, sendo assim, a articulação teoria e prática permanece conforme dito anteriormente, dicotomizada.

Considerando que os saberes docentes só se constituem a partir da prática, que os confronta e os reelabora, Pimenta (2012, p. 16), nos diz que, em relação à formação inicial, pesquisas como a de Piconez (1991); Pimenta (1994) e de Leite (1995) têm:

> Demonstrado que os cursos de formação, ao desenvolverem um currículo formal com conteúdos e atividades de estágios distanciados da realidade das

> escolas, numa perspectiva burocrática e cartorial que não dá conta de captar as contradições presentes na prática social de educar, pouco tem contribuído para gestar uma nova identidade do profissional docente (PIMENTA, 2012, p. 16).

O desafio, por conseguinte, posto aos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas, é o de colaborar no processo de passagem dos alunos de seu "ver o professor como aluno", conforme diz Pimenta (2012), ao seu "ver-se como professor". Isto é, de construir a sua identidade de professor nos limites de uma carga horária que trás consigo infinitos desafios de ordem técnica, pedagógica, científica, legislativa e operativa.

Considerações

As reflexões sistematizadas neste texto apresentam um caráter inconcluso, face àefervescência de pesquisas que vêm se construindo nos últimos anos no campo do ensino de Ciências e sobre a formação de professores de Ciências/Biologia, tendo em vista a dinâmica e mobilidade das bases legais que subsidiam a formação de professores em nosso país.

Nesse sentidoé importante ressaltar o quanto as pesquisas produzidas no âmbito da formação de professores vêm destacando a importância da reflexão sobre as finalidades dos cursos de licenciatura e suas interfaces com a legislação em vigor, na medida em que esta, a licenciatura, além de conferir uma habilitação legal para o exercício da docência possa,nos cursos de formação inicial,formar o professor na perspectiva de construção e valorização de suas identidades.

Quando nos referimos a formar o professor na perspectiva da construção e valorização de suas identidades, estamos nos referindo a um processo que culmine na possibilidade da construção de uma identidade que colabore para o exercício da atividade docente, ou seja, nesta perspectiva, ser professor não significaria apenas possuir conhecimentos científicos especializados de uma determinada área, ou deterem-seas atividades burocráticas inerentes a esta profissão.

Face à natureza do trabalho docente, que é ensinar para a construção da autonomia, do processo de humanização e para a felicidade dos estudantes, espera-se que toda e qualquer legislação que trate, ou venha a tratar, da formação dos professores e aqui destacamos a formação dos professores de Ciências/Biologia objeto desta reflexão, maior clareza quanto às competências, habilidades, atitudes e valores sobre os elementos que subsidiem a afirmação

da identidade do professor, bem como a construção do fazer docente a partir das necessidades e desafios que o ensino como prática social lhe colocam no cotidiano da escola.

Referencias Bibliográficas

ALARCÃO, I. **Professores Reflexivos em uma escola reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2008.

CARVALHO, A. M. P de; GIL-PÉRES, Daniel. **Formação de Professores de Ciências**: Tendências e Inovações. São Paulo: Cortez, 2011.

BRASIL. **Decreto nº 2.207, de 15 de abril de 1997.** Regulamenta, para o Sistema Federal de Ensino, as disposições contidas nos arts. 19, 20, 45, 46 e § 1º, 52, parágrafo único, 54 e 88 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e dá outras providências. Presidência da República**.** Subchefia para Assuntos Jurídicos.

BRASIL. **Lei 9.394/1996 de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Presidência da República**.** Subchefia para Assuntos Jurídicos.

BRASIL. **Lei nº 12.796, de 4 de abril de 2013**.Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências. Presidência da República**.** Subchefia para Assuntos Jurídicos.

BRASIL. **Resolução CNE/CP 1/2002**. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Presidência da República**.** Subchefia para Assuntos Jurídicos.

BRASIL. **Resolução CNE/CP 2/2002**. Institui a duração e a carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior. Presidência da República**.** Subchefia para Assuntos Jurídicos.

D`ÁVILA, C. M; VEIGA, I. P. A. **Profissão Docente na Educação Superior**. Curitiba, PR: CRV, 2013.

GUIMARÃES, L. B. Desnaturalizando Práticas de Ensino de Biologia. In: MARANDINO, M; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. (et al). **Ensino de Biologia**: Conhecimentos e valores em disputa. Niterói, Eduff, 2005.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 2001.

LEITE, Y. U. F. **A formação de professores em nível de 2º grau e a melhoria do ensino da escola pública**. Tese (Doutorado) – Unicamp, Campinas, 1995.

MACEDO, E. Identidade Profissional e Diretrizes Curriculares de Formação de Professores da Educação Básica. In: VERBENA, M. S. de S. L e SOUSA, L. F. E. C. P. (Orgs). **Políticas**

Educacionais, Práticas Escolares e Alternativas de Inclusão Escolar. XI ENDIPE/Rio de Janeiro/Ed. DP&A, 2003, p. 39 - 89

NÓVOA, A. (org.). **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

NÓVOA, A. As ciências da educação e os processos de mudanças. In: PIMENTA. Selma Garrido. **Pedagogia, ciência da educação**?São Paulo, Cortez, 1996.

NÓVOA, A. (org.). **Profissão Professor**. Porto - Portugual: Porto Editora, 2008.

MOREIRA, A. F. B. **Currículo**: política e prática. 12ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2010.

MOREIRA, A. F. B. Currículo, cultura e formação de professores. **Revista Educar**. Curitiba, n. 17, p. 39-52, Editora da UFPR, 2001.

PICONEZ, S. (coord). **A Prática de Ensino e o Estágio Supervisionado**. Campinas: Papirus, 1991.

PIMENTA, S. G. **O Estágio na formação de professores**: unidade, teoria e prática? São Paulo: Cortez, 1994.

PIMENTA, S. G. (org.). **Saberes Pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 1999.

PIMENTA, S. G. e ANASTASIOU, L. G. C. **Docência no Ensino Superior**. 4. Ed. São Paulo: Cortez, 2010.

PIMENTA, S. G. (org.). **Saberes Pedagógicose atividade docente**. 8. Ed.São Paulo: Cortez, 2012.

PIMENTA, Selma G.; ANASTASIOU, L. G. C.; CAVALLET, Valdo, J. Docência e ensino superior: construindo caminhos. In: BARBOSA, Raquel L.L. (Org.). **Formação de educadores**: desafios e perspectivas. São Paulo: UNESP, 2003. p. 267-278.

SILVA, Tomaz Tadeu. **Identidades terminais***:* as transformaçõesna política da pedagogia e na pedagogia da política. Petrópolis:Vozes, 1996.

UM JOGO DE BOLINHAS: ENTENDENDO O TEOREMA DE HARDY-WEINBERG

Alan Bonner da Silva Costa (Laboratório de Genética Marinha e Evolução - Departamento de Biologia Marinha - Instituto de Biologia - UFF - Bolsista PROGRAD)
Edson Pereira da Silva (Laboratório de Genética Marinha e Evolução - Departamento de Biologia Marinha - Instituto de Biologia - UFF)

RESUMO

Jogos didáticos têm como função facilitar o aprendizado de conteúdos escolares. No presente trabalho é apresentada uma proposta de jogo didático para auxiliar o aprendizado dos conceitos envolvidos no teste da hipótese de equilíbrio de Hardy-Weinberg, bem como resultados da sua avaliação por parte de alunos universitários. O Teorema de Hardy-Weinberg tem sido apontado, por professores e alunos, como um dos temas de maior dificuldade tanto de ensino, quanto de aprendizagem em relação à teoria evolutiva. Desta forma, espera-se que a apresentação deste jogo e dos resultados positivos da sua avaliação desperte o interesse de professores para reproduzir esta atividade em suas aulas de genética e evolução.

Palavras-chave: jogos didáticos, ensino de evolução, equilíbrio de Hardy-Weinberg

UM JOGO DE BOLINHAS: ENTENDENDO O TEOREMA DE HARDY-WEINBERG

Alan Bonner da Silva Costa (Laboratório de Genética Marinha e Evolução - Departamento de Biologia Marinha - Instituto de Biologia - UFF - Bolsista PROGRAD)
Edson Pereira da Silva (Laboratório de Genética Marinha e Evolução - Departamento de Biologia Marinha - Instituto de Biologia - UFF)

INTRODUÇÃO

O Teorema de Hardy-Weinberg foi postulado no início do século XX pelo matemático inglês Godfrey Harold Hardy e pelo médico alemão Wilhelm Weinberg de maneira independente (HARDY, 1908; WEINBERG, 1908). Esta hipótese propõe que as frequências gênicas de uma determinada população permanecerão constantes ao longo das gerações, independentemente das frequências iniciais, se não houver a ação de nenhuma das forças evolutivas (SENE, 2008).

O Teorema de Hardy-Weinberg possui diversas utilidades no trabalho com genética de populações como, por exemplo, sugerir se uma força evolutiva está agindo sobre as frequências de um dado lócus em uma população (DOBZHANSKY & LEVENE, 1948; KERR & WRIGHT, 1954), estimar coeficientes de endogamia, identificar de erros de amostragem, entre outros (FUTUYMA, 2009).

A despeito de sua importância em genética de populações, o ensino do Teorema de Hardy-Weinberg no ensino básico e superior enfrenta resistências (MERTENS, 1992). Em pesquisa sobre o ensino da teoria evolutiva em escolas brasileiras, Tidon & Lewontin (2004) relataram que os professores consideram os conteúdos relacionados a frequências alélicas e ao Teorema de Hardy-Weinberg como os mais difíceis de ensinar dentre os conceitos que envolvem a evolução biológica.

O presente trabalho se dedica a apresentar um jogo didático no qual o Equilíbrio de Hardy-Weinberg é testado para populações artificiais. Os jogos didáticos têm sido apontados como importantes ferramentas de auxilio a aprendizagem de conceitos científicos (GRIFFITH & MAYER-SMITH, 2000; KRASILCHIK, 2008). Desta forma, pretende-se contribuir para o ensino-aprendizagem deste conteúdo em sala de aula por professores e alunos.

Esta atividade faz parte do programa de aulas práticas da disciplina “Evolução” do curso de graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal Fluminense. Além da apresentação do jogo, este trabalho traz também os resultados da avaliação que os estudantes fazem ao término da disciplina sobre esta atividade.

MATERIAL NECESSÁRIO

Para o jogo, serão necessários os seguintes materiais:

1) 300 bolinhas pretas (as bolinhas podem ser de qualquer cor, desde que a metade do total delas seja de cor diferente da outra metade);

2) 300 bolinhas brancas (as bolinhas podem ser de qualquer cor, desde que a metade do total delas seja de cor diferente da outra metade);

3) 3 sacos opacos;

4) Roteiro de atividades (descrito em "Roteiro de Atividades").

CONSTRUÇÃO DO JOGO

As bolinhas deverão ser divididas entre os três sacos opacos de forma a representar 3 populações com 200 alelos (cada alelo representado por uma bolinha, portanto, 200 bolinhas em cada saco):

- POPULAÇÃO 1 - 100 bolinhas pretas representando o alelo A e 100 bolinhas brancas representando o alelo B. Neste caso, portanto, teremos uma população onde os dois alelos têm a mesma frequência [f(A) = f(B) = 0,5].
- POPULAÇÃO 2 - 160 bolinhas pretas representando o alelo A e 40 bolinhas brancas representando o alelo B. Neste caso, portanto, teremos uma população onde o alelo A tem frequência de 80% e, o alelo B, frequência de 20% [f(A) = 0,8 e f(B) = 0,2].
- POPULAÇÃO 3 - 40 bolinhas pretas representando o alelo A e 160 bolinhas brancas representando o alelo B. Neste caso, portanto, teremos uma população onde o alelo A tem frequência de 20% e, o alelo B, frequência de 80% [f(A) = 0,2 e f(B) = 0,8].

É importante que cada um dos sacos opacos seja identificado como uma das 3 populações definidas.

ROTEIRO DE ATIVIDADES

Após organizar as populações em seus respectivos saquinhos, propõe-se um roteiro de atividades como o que se segue.

Jogo do Teorema de Hardy-Weinberg

Hardy e Weinberg mostraram (HARDY, 1908; WEINBERG, 1908) que as frequências alélicas e genotípicas de uma população mantêm-se constantes ao longo das gerações, independente de quão raros ou frequentes sejam os alelos em questão. Este modelo pressupõe que:

1. O tamanho da população seja infinito ou efetivamente infinito (ausência de deriva genética);
2. Que os cruzamentos aconteçam ao acaso (panmixia);
3. Não haja diferença na taxa de reposição dos alelos (ausência de seleção natural), e;
4. Que não haja a entrada de novas cópias dos alelos na população por meio de qualquer fonte externa (ausência de migração ou modificações na estrutura dos alelos por força da mutação).

O jogo

O jogo é composto por três populações de um lócus com dois alelos (A e B) e com três frequências genotípicas diferentes entre si. Os alelos são representados por bolinhas de duas cores distintas. Portanto, em cada saquinho são encontrados 200 alelos (bolinhas) e 100 indivíduos (pares de bolinhas) com proporções genotípicas assumidas como em equilíbrio de Hardy-Weinberg, o que significa que as freqüências genotípicas em cada uma das populações são respectivamente:

- POPULAÇÃO 1 - Genótipos: 25 AA - 50AB - 25 BB, [f(A) = f(B) = 0,5].
- POPULAÇÃO 2 - Genótipos: 64 AA - 32 AB - 04 BB, [f(A) = 0,8 e f(B) = 0,2].
- POPULAÇÃO 3 - Genótipos: 04 AA - 32 AB - 64 BB, [f(A) = 0,2 e f(B) = 0,8].

As regras

Para fundar a F1 de cada população deve-se retirar, ao acaso, uma bolinha por vez, anotar o alelo que ela representa e devolvê-la para o saco. A cada duas bolinhas sorteadas, tem-se o genótipo de um indivíduo, que deve ser anotado a parte. Proceder desta forma até

obter uma amostra (prole - F1) com um total de 40 indivíduos para cada população (ou seja, serão sorteadas, ao todo, 80 bolinhas para cada população).

Responda as questões

1. Quais são as frequências alélicas da F1 de cada uma das três populações?
2. Comparando os valores de frequência obtidos na F1 com aqueles da geração parental, o que você observa?
3. Teste a hipótese do equilíbrio de Hardy-Weinberg para a F1 de cada uma das três populações usando a seguinte fórmula:

$Ç^2 = \bullet [(o-e)^2/e]$, onde:

"o" = valores genotípicos observados

"e" = valores genotípicos esperados.

A frequência genotípica esperada é obtida usando o binômio: $p^2+2pq+q^2$, onde:

"p" = frequência do alelo A [f(A) da F1]

"q" = frequência do alelo B [f(B) da F1]

Graus de liberdade: GL = número de fenótipos - número de alelos

A Tabela I apresenta a distribuição de valores qui-quadrado e suas probabilidades até cinco graus de liberdade.

4. Como você explica os resultados presentes na questão anterior?

Tabela I- Distribuição de qui-quadrado

G.L./P	0,9	0,8	0,7	0,5	0,3	0,2	0,1	0,05	0,01
1	0,016	0,064	0,148	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	6,635
2	0,211	0,446	0,713	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	9,21
3	0,584	1,005	1,424	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	11,345
4	1,064	1,649	2,195	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	13,27
5	1,61	2,343	3	4,351	6,064	7,289	9,236	11,07	15,08

APLICANDO A ATIVIDADE

Este jogo deve ser aplicado como prática de uma aula teórica na qual os conteúdos referentes ao equilíbrio de Hardy-Weinberg tenham sido desenvolvidos (pressupostos, graus de liberdade, qui-quadrado, trinômio do quadrado perfeito etc.). Desta forma, o objetivo desta atividade é fazer que os alunos apliquem os seus conhecimentos sobre a hipótese de equilíbrio de Hardy-Weinberg em uma situação prática. Portanto, espera-se, no momento da prática, a operacionalização de conceitos. Assim, mais do que memorizar uma definição e seus pressupostos ou resolver exercícios teóricos, o jogo aproxima o aluno da situação modelo de reprodução sexuada em populações naturais. Este é um momento adequado (um segundo momento, já que o primeiro foi a aula teórica) para que dúvidas e dificuldades sejam evidenciadas e trabalhadas. O professor pode, ainda, exemplificar, de forma concreta, o que já foi discutido em aula e os alunos têm a oportunidade de testar a hipótese de equilíbrio de Hardy-Weinberg numa situação modelo.

RESPOSTAS ESPERADAS

A seguir são apresentadas respostas esperadas para cada uma das quatro questões propostas. Os resultados numéricos são exemplos concretos obtidos de relatórios respondidos por alunos que realizaram a prática.

1. Quais são as frequências alélicas da F1 de cada uma das 3 populações?

Resposta esperada

Exemplo 1

Genótipos	População 1	População 2	População 3
AA	10	17	01
AB	22	21	09
BB	08	02	30

Exemplo 2

Genótipos	População 1	População 2	População 3
AA	08	26	02
AB	19	12	10
BB	13	02	28

Para calcular as frequências alélicas a partir das frequências genotípicas, é necessária a fórmula: f(A) = [(2xHo)+He]/2xN, onde:

Ho = número de genótipos homozigotos

He = número de genótipos heterozigotos

N = tamanho da população

Assim, para o *Exemplo 1*, temos:

População 1: f(A) = [(2.10) + 22]/80 = 0,52 e f(B) = [(2.8) + 22]/80 = 0,48

População 2: f(A) = [(17.2) + 21]/80 = 0,69 e f(B) = [(2.2) + 21]/80 = 0,31

População 3: f(A) = [(2.1) + 9]/80 = 0,14 e f(B) = [(2.30) + 9]/80 = 0,86

No *Exemplo 2*, temos:

População 1: f(A) = [(2.8) + 19]/80 = 0,43 e f(B) = [(2.13) + 19]/80 = 0,57

População 2: f(A) = [(2.26) + 12]/80 = 0,80 e f(B) = [(2.2) + 12]/80 = 0,20

População 3: f(A) = [(2.2) + 14]/80 = 0,175 e f(B) = [(2.28) + 14]/80 = 0,825

2. Compare os valores de frequência obtidos com os da população parental. O que você observa?

Resposta esperada: Existe uma diferença entre as frequências genotípicas e gênicas da F1 e da geração parental.

3. Teste a hipótese do equilíbrio de Hardy-Weinberg para a F1 de cada uma das populações.

Resposta esperada

Para solucionar esta questão é preciso, primeiramente, obter os valores de frequência genotípica esperada para cada genótipo de cada população. Para que o valor obtido seja relativo a toda a amostra da população, deve-se multiplicar cada valor do binômio pelo tamanho da população (no caso, 40 indivíduos).

Exemplo 1

População 1	População 2	População 3
$p^2 = (0,52)^2.40 = 10,816$	$p^2 = (0,69)^2.40 = 19,044$	$p^2 = (0,14)^2.40 = 0,784$
$q^2 = (0,48)^2.40 = 9,216$	$q^2 = (0,31)^2.40 = 3,844$	$q^2 = (0,86)^2.40 = 29,584$
$2pq = 2.(0,48).(0,52).40 = 19,968$	$2pq = 2.(0,69).(0,31).40 = 17,112$	$2pq = 2.(0,14).(0,86).40 = 9,632$

Exemplo 2

População 1	População 2	População 3
$p^2 = (0,43)^2.40 = 7,396$	$p^2 = (0,80)^2.40 = 25,6$	$p^2 = (0,175)^2.40 = 1,225$
$q^2 = (0,57)^2.40 = 12,996$	$q^2 = (0,20)^2.40 = 1,6$	$q^2 = (0,825)^2.40 = 27,225$

2pq = 2.(0,43).(0,57).40 = 19,608 2pq = 2.(0,80).(0,20).40 = 12,8 2pq = 2.(0,175).(0,825).40 = 11,55

Conhecendo as frequências genotípicas esperadas, é preciso compará-las com aquelas observadas, obtendo o valor de qui-quadrado, que nada mais é do que um somatório do módulo do valor do desvio de cada uma das classes genotípicas estandardizado pela frequência genotípica esperada naquela classe. O valor do qui-quadrado nos oferece, portanto, uma medida do desvio entre as frequências genotípicas observadas e as esperadas teoricamente para a próxima geração. No *Exemplo 1* temos:

População 1	**Observado (o)**	**Esperado (e)**	**o-e**	**(o-e)²**	**(o-e)²/e**
AA	10	10,816	-0,816	0,66586	0,06156
AB	22	19,968	2,032	4,12902	0,20678
BB	8	9,216	-1,216	1,47866	0,1604
Ç2					0,4287

População 2	**Observado (o)**	**Esperado (e)**	**o-e**	**(o-e)²**	**(o-e)²/e**
AA	17	19,044	-2,044	4,17793	0,21938
AB	21	17,112	3,888	15,1165	0,88339
BB	2	3,844	-1,844	3,4003	0,88458
Ç2					1,9873

População 3	**Observado (o)**	**Esperado (e)**	**o-e**	**(o-e)²**	**(o-e)²/e**
AA	1	0,784	0,216	0,04666	0,05951
AB	9	9,632	-0,632	0,39942	0,04147
BB	30	29,584	0,416	0,17306	0,00585
Ç²					0,1068

No *Exemplo 2*, temos:

População 1	**Observado (o)**	**Esperado (e)**	**o-e**	**(o-e)²**	**(o-e)²/e**
AA	8	7,396	0,604	0,3648	0,0493
AB	19	19,608	-0,608	0,3697	0,0188
BB	13	12,996	0,004	0,000016	≅ 0
Ç2					0,0681
População 2	**Observado (o)**	**Esperado (e)**	**o-e**	**(o-e)²**	**(o-e)²/e**
AA	26	25,6	0,4	0,16	0,00625
AB	12	12,8	-0,8	0,64	0,5
BB	2	1,6	0,4	0,16	0,00625
Ç2					0,5125

População 3	**Observado (o)**	**Esperado (e)**	**o-e**	**(o-e)²**	**(o-e)²/e**
AA	2	1,225	0,775	0,6006	0,4903
AB	10	11,55	-1,155	1,3340	0,1155
BB	28	27,225	0,775	0,6006	0,4903
Ç²					1,0961

Obtidos os valores de qui-quadrado é preciso, ainda, calcular os graus de liberdade. Os graus de liberdade equivalem ao número de classes genotípicas esperadas que são

estatisticamente independentes. Aqui é importante chamar a atenção para o fato de que os três casos em questão têm apenas um grau de liberdade, apesar de existirem três classes esperadas. É que para o cálculo das classes esperadas são necessárias duas informações, isto é, o tamanho da amostra e a freqüência de um dos alelos. Sabendo-se que o número de graus de liberdade do qui-quadrado é igual ao número de classes esperadas menos o número necessário de informações da amostra para o cálculo das proporções nessas classes, tem-se, neste caso, que esse número é igual a um, pois 3 - 2 = 1, ou seja, GL = número de fenótipos - número de alelos. Feito isto, é possível, com o auxilio da tabela oferecida, verificar que, para os exemplos descritos, as chances de se encontrar desvios do tamanho daqueles obtidos para as populações artificiais são:

No *Exemplo 1*:

População 1 ($Ç^2$ = 0,4287), chance de ocorrência do desvio está entre 50-70%.
População 2 ($Ç^2$ = 1,9873) chance de ocorrência do desvio está entre 10-20%.
População 3 ($Ç^2$ = 0,1068) chance de ocorrência do desvio está entre 70-80%.

No *Exemplo 2*:

População 1 (Ç2 = 0,0681), chance de ocorrência do desvio está entre 70-80%.
População 2 (Ç2 = 0,5125) chance de ocorrência do desvio está entre 30-50%
População 3 (Ç2 = 1,0961) chance de ocorrência do desvio está entre 20-30%.

4. Como você explica os resultados presentes na questão anterior?

***Resposta esperada*:** não é possível rejeitar a hipótese de equilíbrio de Hardy-Weinberg para nenhum dos casos estudados, uma vez que a chance de se encontrar desvios como os obtidos apenas por acaso é muito alta (Mínimo de 10%, Máximo de 80%) e acima do nível de significância estatística utilizado de 5%.

AVALIAÇÃO DA PRÁTICA

Esta atividade é aplicada regularmente em aulas práticas da disciplina “Evolução” do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal Fluminense. As turmas desta disciplina contam em média com 50 alunos e ao seu final os estudantes respondem um questionário de avaliação da disciplina que contém perguntas sobre todas as práticas, incluindo o jogo sobre o

Teorema de Hardy-Weinberg. A Tabela II apresenta resultados da avaliação que este jogo tem recebido por estes alunos.

Tabela II- Avaliação do Jogo do Teorema de Hardy-Weinberg realizada por alunos do curso de graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal Fluminense (8 turmas = 278 alunos).

Pergunta/Resposta	Sim	Parcialmente	Não
Você gostou do jogo?	83,4%	8,5%	8,1%
Você acredita ter aprendido com o jogo?	95,6%	0%	4,4%
Você acha que o jogo deve continuar na disciplina?	94,7%	X	5,3%

Na Figura 1 é apresentada a variação semestral da aceitação do Jogo do Teorema de Hardy-Weinberg pelos dos alunos.

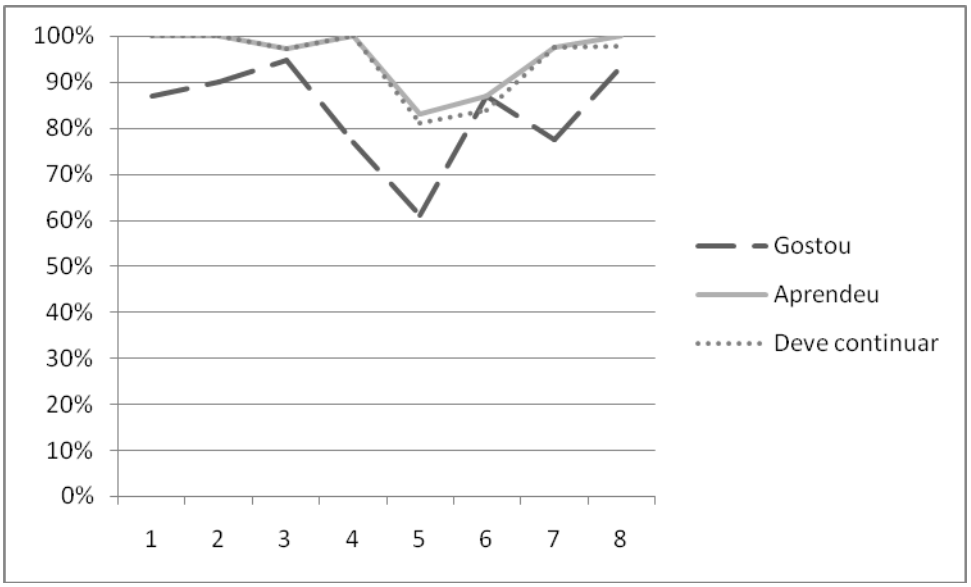


Figura 1- Variação semestral da aceitação do Jogo do Teorema de Hardy-Weinberg por alunos do curso de graduação em Ciências Biológicas da Universidade Federal Fluminense (8 turmas = 278 alunos).

Os resultados destas avaliações demonstram que o jogo vem obtendo boa aceitação por parte dos alunos, indicando que esta atividade pode ser uma boa alternativa para todos aqueles professores que encontram dificuldade em trabalhar com a teoria evolutiva, especialmente no que se refere ao ensino do Teorema de Hardy-Weinberg (TIDON;

LEWONTIN, 2004). Mais que isso, o contato com os alunos durante o desenvolvimento da atividade permitiu observar duas particularidades. Primeiro, o jogo tem o mérito de esclarecer o significado do Teorema de Hardy-Weinberg. Por exemplo, noção de que o teorema representa um esperado teórico, que as frequências gênicas de uma determinada população permanecem constantes ao longo das gerações e que se está testando uma hipótese. A segunda particularidade é evidenciar dúvidas pontuais. Por exemplo, os alunos enfrentam dificuldades em entender as probabilidades apresentadas na tabela de qui-quadrado. Baseados nisso, outras atividades têm sido desenvolvidas com o intuito de solucionar problemas que apresentam certa regularidade. Por exemplo, jogos com moedas nos quais os alunos podem praticar e entender melhor conceitos relacionados à frequência de desvios.

Espera-se que esta apresentação do Jogo do Teorema de Hardy-Weinberg, bem como dos resultados positivos que ele vem alcançando, desperte o interesse de professores para reproduzir esta atividade em suas aulas de genética e evolução e, também, promova a reflexão sobre novas estratégias, alternativas e caminhos para o ensino da teoria evolutiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOBZHANSKY, T; LEVENE, H. Genetics of natural populations XVII.: Proof of operation of natural selection in wild populations of *Drosophila pseudoobscura*. *Genetics*, Maryland, v. 33, n. 6, p. 537-547, 1948.

FUTUYMA, D.J. *Biologia Evolutiva*. Ribeirão Preto: FUNPEC Editora, 2009. 830 p.

GRIFFITH, A. J. F.; MAYER-SMITHIES, J. *Understanding Genetics*: Strategies for Teachers and Learners in Universities and High Schools. New York: WH Freeman and Company, 2000. 164 p.

HARDY, G. H. Mendelian Proportions in a Mixed Population. *Science*, Washington, v. 28, n. 708, p. 49-50, 1908.

KERR W. E.; WRIGHT; S. Experimental studies of the distribution of gene frequencies in very small populations of *Drosophila melanogaster*: I. Forked. *Evolution*, New Jersey, v. 8, n. 2, p. 172-177, 1954.

KRASILCHIK, M. *Prática de Ensino de Biologia*. São Paulo: EdUSP, 2008. 197 p.

MERTENS, T. R. Introducing students to population genetics & the Hardy-Weinberg principle. *The American Biology Teacher*, Virginia, v. 54, n. 2, p. 103-107, 1992.

SENE, F. M. O Teorema de Hardy-Weinberg completa 100 anos. *Genética na Escola*, Ribeirão Preto, v. 3, n. 2, p. 39-41, 2008.

TIDON, R; LEWONTIN, R. C. Teaching Evolutionary Biology. *Genetics and Molecular Biology*, Ribeirão Preto, v. 1, n. 27, p. 124-131, 2004.

WEINBERG, W. Über den Nachweis der Vererbung beim Menschen. Jahresh. *Ver. väter. Naturk. Württemb*. n. 64, p. 369-382, 1908.

HISTÓRIA E FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS: CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO CONTEXTUALIZADO DE CIÊNCIAS

Maria Elba Soares (Supervisora Pedagógica do Colégio Santa Cecília e Professora da Faculdade 7 de Setembro)
Claudia Christina Bravo e Sá Carneiro (Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira da Universidade Federal do Ceará)

RESUMO

Neste trabalho, que tem o objetivo de refletir sobre o ensino contextualizado de Ciências através da História e Filosofia das Ciências e foi utilizada a metodologia de abordagem qualitativa com delineamento do estudo de caso. A investigação foi realizada pela técnica do Grupo Focal e se propôs a fazer uma leitura crítica sobre as concepções de Ciências dos professores do Ensino Fundamental dos anos finais e buscar as relações entre as crenças dos professores e o ensino contextualizado de Ciências. As conclusões apontam para a necessidade de revisitar as concepções dos professores de Ciências através da formação continuada.
Palavras-chave: História e Filosofia das Ciências, Concepção de Ciências, Ensino.

Introdução

A sociedade contemporânea atravessa tempos de muitas mudanças, especialmente, impulsionadas pelo aparato científico; descobertas e inventos desacomodam os modos culturalmente assimilados e os arranjos sociais passam a se configurar em modelos ainda em construção. Esse processo coloca o homem em meio a um turbilhão de transformações e o deixa à margem desse contexto e do conhecimento científico, o que tem gerado questões inquietantes, como: A educação científica faz parte do currículo escolar? As disciplinas ditas humanas são científicas? Em qual visão se ancora o ensino de Ciência? Tudo tem que passar pelo crivo científico para ser validado? Afinal o que é Ciência e qual a sua interferência na ação do homem?

Portanto, ao inferir que a Ciência tem um respaldo social e acadêmico preponderante, que chega a referendar a ideia de verdade, visto que na ocorrência de convencer alguém de uma ideia ou de algum encaminhamento, isso é dito como uma comprovação científica, um argumento que tem selo de credibilidade. Essas questões, em geral, permeiam diálogos vividos com os alunos e professores, que muitas vezes valorizam mais as chamadas Ciências Exatas e Biológicas, ficando a área de humanas entendida como as

disciplinas de memorização: “basta ler pra prova e responder o questionário”. Esse contexto conduziu à reflexão sobre essas incongruências e segregamentos dos saberes.

Por conseguinte, a fragmentação da Ciência entre Exatas, Naturais e Humanas parece tornar alegórico aquilo eminentemente humano: a História. Assim, o contexto educacional incorpora problemáticas sérias sobre essas classificações e valorizações, formando uma cultura cientificista dentro das escolas. Como compreender o processo de criação e descoberta científica da humanidade sem a reflexão histórica? Como avaliar o valor e as consequências dos inventos se o homem não compuser este cenário? Como colocar a humanidade dentro da Ciência? São estas inquietações que conduziram a pesquisa sobre o ensino de Ciências através da História e Filosofia das Ciências a fim de procurar possíveis respostas ao ensino integrado.

No Brasil, a concepção de Ciência dogmática e empírico-indutivista atravessou séculos de escolaridade tomando-a como base. O início da reformulação deste sistema iniciou-se após a primeira Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1961, Lei 4024/61, que tornou obrigatório o ensino de Ciências a todas as séries do curso ginasial[1]. Com a modificação legal que deu surgimento à lei 5.692.71, a disciplina passou a ser obrigatória nas oito séries do Primeiro Grau[2]. Neste contexto, entre encontros e desencontros da história da educação científica no Brasil, ocorreu uma herança de um Ensino de Ciências tradicionalista.

O Ensino de Ciências, nas últimas décadas, tem ganhado ainda mais notoriedade, especialmente, quando a educação científica passou a ser discutida em decorrência da sua importância para o desenvolvimento dos povos e das nações. (CACHAPUZ et al, 2005). Partindo dessa relevância da Ciência, considera-se a responsabilidade de uma formação científica preocupada com a cidadania, que adote uma educação tendo como base um ensino crítico e participativo, desde que implica na promoção do desenvolvimento da sociedade. Atribui-se, aqui, ao ensino, a responsabilidade relevante no processo de formação cidadã e científica, principalmente, diante do impacto que o desenvolvimento da Ciência tem provocado na vida cotidiana.

As inquietações e reflexões sobre o ensino de Ciências levaram à seguinte questão: qual concepção de Ciências têm os professores de Ciências do Ensino Fundamental e qual a sua influência na contextualização do ensino de Ciências através da HFC?

[1] Atualmente correspondente aos anos finais do Ensino Fundamental.
[2] Hoje Ensino Fundamental.

Assim, o objetivo central desta pesquisa foi analisar a utilização, por professores de Ciências do Ensino Fundamental, da HFC para a contextualização das discussões a respeito do conhecimento científico e como estratégia didática no ensino e aprendizagem das Ciências Naturais.

Este artigo é um recorte de uma dissertação de mestrado, onde foi utilizada a abordagem qualitativa e o delineamento do estudo de caso, com os instrumentos de coleta de dados: entrevista semiestruturada, análise de documento e grupo focal. Aqui, serão discutidos os aspectos relacionados à percepção de um grupo de oito professores de Ciências de uma escola privada, sobre a concepção de Ciências. A discussão será em torno dos dados obtidos através de uma das sessões do Grupo Focal.

O significado da contextualização no Ensino de Ciências

Segundo Tomaz Tadeu (2010), a origem etimológica da palavra *currículo* significa um caminho a ser percorrido. Em relação ao currículo escolar, é em um percurso de formação escolar; e para pensar sobre o currículo é preciso responder a algumas questões fundamentais, como: *O que ensinar? Que conhecimento deve ser ensinado? Para que ensinar? Por que ensinar determinados conteúdos?* As perguntas ancoram-se no projeto de ser humano idealizado por cada sociedade e as respostas e escolhas corresponderão ao indivíduo desejado a cada tempo.

Em relação ao currículo de Ciências no contexto contemporâneo que visa à formação de um indivíduo participativo, crítico e cidadão, se evidencia a importância da integração entre a Ciência e o homem comum como parte significante de um ensino contextualizado. Refletir sobre as Ciências numa imagem atual, bem como compreender os impactos das descobertas científicas no contexto social, implica assumir um currículo de Ciências que tenha como proposta a formação de um sujeito que saiba ler os dilemas sociais e culturais, que saiba utilizar a favor da humanidade os inventos da Ciência e que, também, participe das tomadas de decisões científicas tendo usado a referência do campo ético.

> Na medida em que a Ciência e a Tecnologia foram reconhecidas como essenciais no desenvolvimento econômico, cultural e social, o ensino das Ciências em todos os níveis foi também crescendo de importância, sendo objeto de inúmeros movimentos de transformação do ensino, podendo servir de ilustração para tentativas e efeitos das reformas educacionais. (KRASILCHIK, 2000, p. 85)

A articulação entre o conhecimento científico e a vida comum, cotidiana, exige interrelação, pois ambos influenciam e modificam o conjunto de atitudes e valores sociais.

O reconhecimento da intencionalidade e da força das descobertas das Ciências legitima a necessidade de que o currículo de Ciências atue cada vez mais voltado para formar uma sociedade alfabetizada cientificamente, capaz de aplicar os conhecimentos científicos com compromisso e politicidade. Consequentemente torna-se imprescindível que o ensino de Ciências atente ao significado do que é ensinado e de como se ensina. Esse processo se encontra dentro do jogo curricular das relações de cultura, poder e transformações que ocorrem na sociedade.

Considerando o modelo de educação de um ensino de Ciências livresco, praticado ainda nas escolas, pautado pelo tradicionalismo, que forma o aluno para a passividade e para repetir as respostas das indagações postas, podemos inferir que o conhecimento científico nesta perspectiva coloca-se num pedestal e se distancia da compreensão e da participação dos sujeitos. Ponderando que os dias atuais carregam o ideal de ensino democrático impõem-se outras dimensões para o ensino de Ciências, exigindo articulação, reflexão, uma ação crítica e histórica. Assim, o papel do ensino na formação do indivíduo irá implicar em estratégias didáticas que articulem o conhecimento científico às práticas e atitudes comprometidas com o bem comum. Portanto, essa mudança deve-se iniciar nos cursos de formação de professores com objetivo de preparar o professor para assumir um ensino de Ciências contextualizado, histórico e filosófico, aliado ao compromisso e à consCiência de um ensino transformador.

> Ocorre que a escola tradicionalmente não vem ensinando os alunos a fazer a leitura da linguagem científica e muito menos a fazer uso da argumentação científica. O ensino de Ciências tem-se limitado a um processo de memorização de vocábulos, de sistemas classificatórios e de fórmulas por meio de estratégias didáticas em que os estudantes aprendem os termos científicos, mas não são capazes de extrair o significado de sua linguagem. (SANTOS, 2007, p. 484)

Podemos conceber que esta compreensão do ensino de Ciências é uma proposta de mudança e renovação, ampliando a competência de atuação do sujeito através do conhecimento científico, da capacidade de analisar a realidade e de se posicionar diante das questões e dos dilemas éticos, adotando uma atitude política de participar e ler a dinâmica científica pela ótica social participando ativa e conscientemente das transformações que a Ciência imprime no cotidiano.

Assim, trataremos de investigar as concepções dos professores de Ciências a fim de fazer uma relação com suas escolhas didáticas.

A HFC como estratégia didática para contextualizar o Ensino de Ciências

As novas abordagens do Ensino de Ciências destacam a importância da contextualização como o Construtivismo, a CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade e aqui trazemos o Ensino de Ciência através da HFC, que trata a educação científica a partir dos processos histórico-filosóficos, propondo-se a conhecer o esforço, as hipóteses, os erros e conquistas das comunidades científicas e dos cientistas e o sentido e significado dos momentos vividos pela Ciência. Compreende-se esta abordagem dentro do conjunto de concepções renovadas do Ensino de Ciências e entende-se, também, que esta altera a ação docente de tendência tradicional, reestruturando os planejamentos e o conjunto de atividades vivenciadas na sala de aula.

Visto isto, é importante destacar a questão da contextualização histórico-social do conhecimento científico, que implica em conferir sentido às temáticas das aulas de Ciências, desenvolvendo, dessa forma, a competência intelectual do aluno de fazer Ciência, relacionando conceitos à vida cotidiana, de analisar, de investigar o porquê das coisas, de procurar possíveis respostas. Um trabalho pedagógico que nos coloca na postura de permanentes investigadores e descobridores.

A abordagem da HFC já esteve presente no debate educacional através de outras perspectivas, tais como o Positivismo e o Historicismo, que entendiam a História da Ciência separada da Filosofia da Ciência, no entanto, por mais que os historiadores se esforçassem, esbarravam sempre em princípios filosóficos, necessários a uma leitura ampla e densa dos fenômenos estudados. E os filósofos precisavam da História para a compreensão dos processos e dos contextos em que ocorrem os fenômenos.

> Veremos que a história científica não podia escapar a uma filosofia da história implícita. Os historiadores, mesmo procurando se diferenciar de Heguel e dos iluministas, estavam impregnados de filosofia da história. O historiador é incapaz de abordar o material histórico sem pressuposições; está impregnado, sem confessá-lo, de ideias filosóficas. (REIS, 2011, p. 17)

Segundo Matthews (1995), *a Filosofia da Ciência está vazia sem História da Ciência; a História da Ciência está cega sem Filosofia da Ciência* (p. 174). Dessa forma, a

HFC passa a ser definida como uma concepção capaz de investigar de forma crítica os fenômenos contemporâneos. E, da mesma forma que a HFC ganha notoriedade no atual debate da Ciência, também ganha nas questões pedagógicas do Ensino de Ciências. Esta perspectiva propõe superar o ensino livresco e ahistórico; aprofundar a reflexão sobre os impactos da Ciência na sociedade; adota práticas de ensino dentro da Pedagogia Crítica, todas as considerações visam desenvolver amplamente o pensamento científico.

Requerer para o campo pedagógico este debate da História e Filosofia das Ciências é reconhecer a função social do Ensino de Ciências, entendendo que a Ciência integra a vida e que, portanto, deve visar à formação científica da sociedade. Nesta pesquisa, será investigada a concepção de Ciências do professor, desta maneira, acredita-se ser possível, do mesmo modo, analisar as possibilidades de uso da HFC no Ensino de Ciência.

Crenças e concepções: entre certezas e crises

O Ensino de Ciências comprometido socialmente com a formação do cidadão ultrapassa a ideia de transmissão-recepção e passa a operar numa nova racionalidade, numa abordagem problematizadora, numa relação reflexiva entre os conceitos e os contextos, não satisfazendo listar informações e repeti-las, tornando-se, deste modo, importante diferenciar informação e conhecimento. Neste sentido, para Pimenta (1997), conhecer implica um estágio de trabalhar com as informações classificando-as, analisando-as e contextualizando-as.

Assim, as formações inicial e continuada são espaços para refletir e reelaborar a crença epistemológica dos professores, sendo importante revisitar as principais abordagens epistemológicas da Ciência.

A formação contínua do professor implicará na passagem de cenários antigos para cenários renovados do Ensino de Ciências. De acordo com Cachapuz (2005) para renovar as imagens que são constitutivas da Ciência, é preciso primeiramente rever as premissas e como estão organizadas as formações inicial e continuada dos professores, a fim de atualizá-las.

É recorrente o Ensino de Ciências abordado por transmissão-recepção dos conhecimentos científicos já elaborados, de forma fechada e como única verdade, sem relacioná-los com mundo social e debatê-los diante das experiências dos estudantes. Deste modo, os conhecimentos científicos são distanciados dos conhecimentos prévios dos alunos e

dos processos de como são elaborados, levando a visões reducionistas ou inalcançáveis da Ciência, que provocam desinteresse e geram obstáculos para o aprendizado.

A concepção do ensino integrada ao pensamento reflexivo extrapola a perspectiva do treino e da preparação e considera a capacidade de aprender reflexivamente o saber científico. Essa abordagem proporciona um olhar de superação para a cultura educacional tradicionalista. Assim, pensar o Ensino de Ciências requer adotar não apenas novos métodos, mas, sobretudo, uma nova concepção, uma nova cultura educacional que, de forma imprecisa, possa ser vinculada ao chamado construtivismo. (POZO; CRESPO, 2009, p.19)

Considerando a necessidade de uma nova abordagem para o Ensino de Ciências, torna-se importante que o professor renove suas concepções considerando a dinâmica contemporânea educacional para poder realizar uma real intervenção pedagógica nas aulas de Ciências objetivando a aprendizagem significativa. Esse é o jogo e a disposição da aprendizagem: compor as Ciências de um conjunto de propósitos articulados ao ensino.

A fala do professor e os seus significados

Para a coleta dos dados foi aplicada a técnica do Grupo Focal, visto proporcionar a manifestação das percepções e das compreensões dos participantes sobre o assunto investigado.

O GF foi vivenciado na própria escola, contexto no qual ocorrem os significados conferidos por seus próprios agentes. Nesta perspectiva, a técnica do GF serviu para dialogar com a realidade escolar e com os seus professores, sendo útil, também para integrar o pesquisador com os participantes da pesquisa.

Portanto, o GF teve como destaque a discussão coletiva dirigida, coletando elementos e subsídios de caráter qualitativo sobre a questão investigada. Este processo foi capaz de trazer à tona os consensos do grupo, bem como as discordâncias sobre o tema investigado, ampliando o campo de possibilidades da pesquisa.

Sobre a tendência de limitar-se aos consensos nos grupos focais, pondera-se, como aponta Gui (2003), que é preciso, antes, avaliar o objetivo da pesquisa, visto que há questões que imprimem necessidades e posicionamentos diversos, tornando-se improvável que os participantes concordem com todas as proposições. Neste caso, o objetivo não é mais

um consenso, passando a ser uma estrutura explicativa sobre um dado problema, tomando como referência as proposições da pesquisa.

Para a montagem do GF, escolheu-se o grupo já existente na escola que forma a área de Ciências e Biologia, com um total de oito participantes, visando potencializar a pesquisa, visto que, *fazer grupos focais com equipes preexistentes pode facilitar respostas mais balanceadas e refletidas* (BARBOUR, 2009).

Para a montagem do grupo utilizamos os seguintes critérios: professor de Ciências do Ensino Fundamental dos anos finais, licenciado em Ciências, Biologia, Química ou Física, com mais de dois anos de experiência e que atuam no ensino de Ciências.

Segundo Gondim (2003), o pesquisador deve ficar atento aos processos que emergem no grupo, ele deve ter atenção no jogo de interinfluências que ocorrem na compreensão do tema da pesquisa e às suas reações. Para garantir a atenção do pesquisador às falas e aos seus sentidos, fez-se o registro por escrito e a gravação em áudio.

Na sessão do GF foi abordado a seguinte questão: qual a concepção de Ciência externada pelos professores da disciplina de Ciências da Educação Básica. Participaram da sessão de discussão os seis professores de Ciências do Ensino Fundamental, escolhidos conforme os critérios já comentados. Os trabalhos se iniciaram a partir da compreensão sobre a Ciência, ou seja, sobre as concepções manifestadas pelos professores participantes. As perguntas desencadeadoras foram: *Como você entende a Ciência? O que representa para você o ensino de Ciências?* A partir desta problematização, coletou-se um conjunto de dados oriundos da visão dos professores.

Percebeu-se que o grupo imprimiu relevância à concepção construtivista, mesmo sem citar explicitamente a nomenclatura, e usou durante o diálogo as premissas desta abordagem. Tal posicionamento ficou explícito nas falas dos professores sobre a integração da Ciência com o cotidiano, como relacionar os conteúdos com a vida do estudante, com a consideração do conhecimento prévio do aluno, com a ideia de que os conteúdos devem ter sentido e devem ultrapassar a memorização de dados, e, especialmente, com o posicionamento de que a relação entre professor e aluno precisa ser dialógica. No discurso os professores estão coadunados com as discussões mais recentes sobre o Ensino de Ciências.

No entanto, paralelo aos posicionamentos destacados, revelam as dificuldades em desenvolver um ensino de Ciências nos moldes pretendidos, ou seja, de acordo com as ideias de um ensino construtivo, tendo em vista a maior participação do aluno, Ciência para a cidadania etc. As falas denotavam um “desabafo” e retrataram o ciclo de dificuldades em que

o Ensino de Ciência no Brasil está inserido. É um discurso moderno diante de um problema antigo.

Torna-se interessante, agora, detalhar os posicionamentos obtidos durante a sessão de GF, onde as ideias fluíram, mostrando consensos, contradições, desabafos e desejos: [3]

PROPOSIÇÕES	**ELEMENTOS**
Concepções de Ciências externadas por professores de Ciências.	"Eu comecei a ler um livro: Ciência como consCiência, de Edgar Morin, muito lindo e ele fala que qualquer pessoa conscientemente pode fazer Ciência... quando tá numa floresta e descobre algo novo e começa a procurar saber o que é aquilo, então acho que é muito interessante essa opinião de que qualquer pessoa pode fazer Ciência."
	"É uma coisa muito engraçada. Mas os alunos estão fazendo Ciência o tempo todo, ó como eles pensam na troca, né, eles, da maneira deles, eles ainda não tão ligados com o dia a dia, nem que seja explodir alguma coisa, mas tão trocando. O professor irá ai ajudar nesta relação de descoberta da aprendizagem."
	"É significativo quando você vê acontecer, quando você tá lendo uma reportagem no jornal, eu, todo domingo, leio o jornal e de lá tiro dois, três textos e guardo porque é muito fácil associar o nosso conteúdo com esse cotidiano que acontece no mundo, né?! Isso dá um significado pr'aquilo que a gente tá ensinado."

Ainda nesta sessão, localiza-se uma postura contraditória: de um lado a afirmação sobre o valor de um ensino contextualizado e, do outro, falas que revelam que não se pratica este modelo de ensino nas salas de aula. Fica claro uma retórica sobre um ensino moderno *versus* a aula tradicional.

É, portanto, revelado no GF uma visão rescindida do Ensino de Ciências, fala-se teoricamente com um vocabulário moderno, mas quando na ação docente, no que efetivamente ocorre na sala de aula, os professores relevam que separam o conteúdo dado do

[3] O quadro apresentado contém as proposições e os elementos coletados na sessão do GF.

conteúdo em relação ao mundo e à sociedade, mostrando que, na prática, os velhos moldes do ensino descontextualizado ainda se faz presente.

No quadro a seguir se poderá acompanhar esta face da pesquisa:

PROPOSIÇÕES	ELEMENTOS
Incongruência entre Discurso e Prática: uma contradição do docente.	"Eu acho que o nosso ensino de Ciências tá muito aquém do que a gente quer mesmo, porque o sonho aqui, eu acho que o sonho de cada um aqui, professor de Ciências, Biologia, né, é a gente ter uma sala temática pra trabalhar tudo aquilo que a gente tá falando, acho que é um sonho, uma utopia."
	"A grande questão do trabalho de Ciências é essa falta de tempo. Essa falta de tempo que me obriga a explicar uma coisa mostrando só uma imagem onde eu poderia fazer algo muito mais interessante."
	"É, você pega uma sala com trinta, quarenta alunos, como é que você vai individualmente tentar acompanhar aquilo ali, isso reflete até depois na vida, vamos dizer assim, adulta da criança, da criança não, né, da pessoa, do indivíduo, quando ela passa a ver o vestibular como a única coisa, como a família inteira vê como a única fonte de futuro o vestibular."
	"Eu trabalhei num colégio "x", que a aula de Biologia era uma aula por semana, no nono ano e conteúdo imenso, assim, não tem aula de revisão, não tem aula de tira- dúvida, o aluno não tinha tempo de fazer questionamento, porque se eu não usasse os cinquenta minutos da aula falando eu num chegava nem perto de terminar aquele conteúdo, assim, isso me angustiava, uma coisa horrível, saber que os meninos precisavam de um tempo a mais pra processar aquilo, pra

	questionar, pra dar um exemplo prático, pra fazer uma pergunta e não podia, quando eles começavam a fazer várias perguntas eu: "Gente tá bom, infelizmente não tem condições mais de vocês perguntarem porque senão num vai dar tempo", então é horrível isso, é horrível, isso não é... é... é horrível."
	"O Ensino tá é preocupado com vestibular, né...e...

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intenção deste artigo é de dialogar sobre o tema e instigar novos debates e pesquisas sobre a concepção de Ciência externada pelos professores, relacionada neste estudo a ideia do uso da HFC. Os achados mostram, fundamentalmente, a relevância dada pelos professores investigados à visão construtivista aliada à contextualização do Ensino de Ciências. As falas dos professores, seus discursos, são direcionadas para um Ensino de Ciências contextualizado, onde os conhecimentos devem ser construídos e devem estar relacionados ao cotidiano do aluno.

No entanto, também se percebe uma dubiedade na argumentação, quando surgem falas que são antagônicas a esse pensamento, quando em relação à ação em sala de aula expõem características de um ensino pautado no tradicionalismo.

Os professores pesquisados anunciam em seus discursos uma abordagem renovada do Ensino de Ciências, mas assumem práticas tradicionais e se justificam por não trabalharem na vertente renovada do ensino, apontando uma série de razões: as longas listas de conteúdo, a exigência de sucesso individual dos alunos, a carga horária pequena, e a dificuldade de recursos adequados ao Ensino de Ciências.

A manifestação dos professores na pesquisa demonstrou que as concepções que alcançam, de fato, a sala de aula, ainda sofrem influência do Empirismo e do Positivismo**,** favorecendo, portanto, uma prática envolvida implicada no ensino tradicional.

Dessa forma, infere-se que é necessário investir num saber crítico e seguro, consciente da teoria e da prática que o compõe, superando o discurso apenas repetido e não compreendido, é preciso ser estudado, debatido e aplicado. É imprescindível que se tenha uma ação com base na concepção renovada do Ensino de Ciências, sendo assim de suma importância envolver os professores na formação continuada revisitando suas concepções,

estudando e trocando experiências. Através da formação inicial e continuada a HFC da Ciência será entendida e incorporada pelos professores em seus planejamentos, a fim de fazer valer uma verdadeira mudança nas crenças e estratégias dos professores em suas salas de aula.

REFERÊNCIAS

BARBOUR, Rosaline. **Grupos Focais**. Porto Alegre: Artmed, 2009. Tradução Marcelo Figueiredo Duarte.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Lei nº 9394, 20 de dezembro de 1996.

CACHAPUZ, A. et al (Org.). **A Necessária Renovação do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

GONDIM, Sônia Mª Guedes. **Grupos focais como técnica de investigação qualitativa**: desafios metodológicos. Paidéia (Ribeirão Preto), v. 12, n. 24, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci arttext&pid>. Acessado em: 04/maio/2010.

GUI, Roque Tadeu. **Grupo focal em pesquisa qualitativa aplicada:** intersubjetividade e construção de sentido. *Rev. Psicol., Organ. Trab.* [online]. 2003, vol.3, n.1, pp. 135-159. ISSN 1984-6657.

KRASILCHIK M. **O Professor e o currículo das Ciências**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1987.

MATTHEWS, Michael R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a Tendência Atual de Reaproximação. **Revista Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 12, n. 3: p. 164-214, dez. 1995. Disponível em: <http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7084> Acesso em: 20 Mar. 2011.

PIMENTA, Selma Garrido. **Formação de Professores:** Saberes da Docência e Identidade do Professor. Nuances - Vol. III. São Paulo. 1997

POZO, J. L.;CRESPO, G. M. A. **A Aprendizagem e o Ensino de Ciências**. 5.ed. São Paulo: Artmed, 2009.

REIS, José Carlos. **A História entre a Filosofia e a Ciência.** 3.ed., 1 reimp. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

SANTOS, W. L .P. MORTIMER, E. F.. **Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência–Tecnologia–Sociedade) no contexto da educação brasileira.** Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, v.2, n. 2, p. 1-23, 2002. São Paulo: Paz e Terra. 2000

CONHECIMENTOS E DIFICULDADES NA PRODUÇÃO DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA POR ALUNOS DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Raul Vasconcelos Rodrigues (UFC – Monitor LEBIO)

Tyciane de Souza Nascimento (UFC – Bolsista PIBID)

Diego Adaylano Monteiro Rodrigues (Departamento de Biologia/Centro de Ciências/UFC)

RESUMO

A divulgação cientifica (DC) pode ser compreendida como a tradução da ciência para que a população leiga consiga compreender seus objetivos e resultados, desenvolvendo, assim, nas pessoas sua cidadania e espírito crítico. O presente trabalho objetiva analisar a percepção acerca de Textos de DC (TDC) e as maiores dificuldades na sua produção por alunos do Curso de Ciências Biológicas (UFC). Foram aplicados questionários abordando a temática de divulgação cientifica. A maioria das respostas aponta a linguagem como característica importante, bem como uma das principais dificuldades na produção desses textos. A produção de TDC estimulou os alunos a buscarem a leitura de diferentes meios onde a informação científica é divulgada.

Palavras Chaves: Linguagem, Divulgação Científica, Dificuldades.

INTRODUÇÃO

Por várias ordens de razão, a ciência foi um dos bens culturais que entraram na disputa social como bens cobiçados a partir do final da Idade Média (ROJO, 2008).A própria ideia de divulgação, isto é, a ação de dar ao vulgo os bens do conhecimento, nasce desse movimento de acesso sucessivo das massas aos bens culturais valorizados (ROJO, 2008).

Segundo Albagli (1996, p.397), “divulgação supõe a tradução de uma linguagem especializada para uma leiga, visando atingir um público mais amplo”. Então se pode dizer que a divulgação cientifica seria a tradução da ciência de uma forma em que a população leiga consiga compreender seus objetivos e resultados em prol do

progresso, ao mesmo tempo em que promove a relação entre “cientistas/pesquisadores” e “jornalistas/divulgadores” facilitando intercâmbio de experiências (BUENO, 2010 apud CARVALHO et al , 2011).

O progresso científico-tecnológico incorpora-se ao rol de questões que integram o domínio da esfera pública, sendo nela institucionalizada; por outro lado, ciência e tecnologia passam a constituir-se de bens mercantis, ao mesmo tempo disponibilizados e protegidos no mercado global (ALBAGLI, 1996, p. 396). Segundo a autora, no mesmo trabalho, essa inserção da ciência e da tecnologia amplia o interesse da sociedade em melhor conhecer (e, consequentemente, controlar) o que é produzido pela ciência.

O papel da divulgação científica pode variar dependendo do enfoque e do contexto em que ele esteja inserido. Basicamente, podem ser destacados três enfoques (ALBAGLI, 1996):

- Educacional, ou seja, a ampliação do conhecimento e da compreensão do público leigo a respeito do processo científico e sua lógica. Esse tem como um dos objetivos desenvolver a curiosidade científica da população.

- Cívico, isto é, o desenvolvimento de uma opinião pública informada sobre os impactos do desenvolvimento científico e tecnológico sobre a sociedade, particularmente em áreas críticas do processo de tomada de decisões. Esse enfoque faz com que a população tenha uma visão melhorada acerca de questões sociais, econômicas e ambientais.

- Mobilização popular, quer dizer, ampliação da possibilidade e da qualidade de participação da sociedade na formulação de políticas públicas e na escolha de opções tecnológicas (por exemplo, no debate relativo às alternativas energéticas).

Os textos de divulgação científica são uma das melhores formas de transmitir o conhecimento científico para a população, a fim de suprir o interesse coletivo de ampliar o conhecimento a respeito do que a ciência anda produzindo.

A alfabetização científica é outro tema muito abordado no contexto atual da ciência. A definição que utilizaremos nesse trabalho é:

> Quando se discute a aspiração da sociedade para adquirir melhor entendimento da ciência, sua imagem pública e como ela se forma, em regra, o debate gira em torno daquilo que a população sabe ou deveria saber sobre ciência. Tal entendimento tem sido classificado como alfabetização científica (Cazelli 1992. p.1)

Segundo Krasilchik:

> ... o processo de alfabetização em ciências é contínuo e transcende o período escolar, demandando aquisição permanente de novos conhecimentos. Escolas, museus, programas de rádio e televisão, revistas, jornais impressos devem se colocar como parceiros nessa empreitada de se socializar o conhecimento científico (KRASILCHIK, 2004, p. 14)

Hoje em dia, os termos “alfabetização científica”, “ciência, tecnologia e sociedade”, “compreensão pública da ciência” são muito utilizados em variados lugares e contextos. Porém, segundo uma pesquisa realizada no Brasil por Marandino e colaboradores em 2003, nem mesmo na literatura a definição desses termos é encontrada de forma clara, mostrando que ainda se tem muito a aprender nessa área.

A divulgação cientifica é uma das mais importantes ferramentas do meio cientifico, sendo assim um importante componente da educação de nível superior, pois é a partir dela que o conhecimento será transmitido à população, permitindo o desenvolvimento do pensamento critico e a da curiosidade científica.

Assim, os cursos de ciências devem ter como um de seus enfoques o desenvolvimento da capacidade dos futuros profissionais ou cientistas de transmitirem os conhecimentos em prol do desenvolvimento científico-tecnológico, promovendo assim a alfabetização científica.

Segundo o Parecer nº CNE/CES 1.301/2001:

> O Bacharel em Ciências Biológicas deverá: Atuar em pesquisa básica e aplicada nas diferentes áreas das Ciências Biológicas, comprometendo-se com a divulgação dos resultados das pesquisas em veículos adequados para ampliar a difusão e ampliação do conhecimento; Portar-se como educador consciente de seu papel na formação de cidadãos, inclusive na perspectiva socioambiental;
>
> O Bacharel em Ciências Biológicas deverá ser: comprometido com os resultados de sua atuação, pautando sua conduta profissional por critérios humanísticos, compromisso com a cidadania e rigor científico, bem como por referenciais éticos legais; consciente de sua

> responsabilidade como educador, nos vários contextos de atuação profissional.

Na Resolução nº 227/2010, de 18 de agosto de 2010, ficam estabelecidas, dentre outras, as seguintes atividades para o biólogo: “Direção, gerenciamento, fiscalização; Ensino, extensão, desenvolvimento, divulgação técnica, demonstração, treinamento, condução de equipe;”, ou seja, no próprio código do biólogo já é afirmado o seu dever para com a sociedade de produzir e divulgar a ciência.

Assim, é necessário saber qual o nível de conhecimento que os alunos possuem para criar uma estratégia educacional que ajude no desenvolvimento de novos divulgadores do conhecimento científico.

O presente trabalho tem como objetivo analisar a percepção dos alunos do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Ceara (UFC) acerca de Textos de Divulgação Científica e as maiores dificuldades que os mesmos enfrentam na sua produção.

METODOLOGIA

Foram aplicados questionários com cinco questões, sendo quatro abertas e uma fechada, para trinta e três alunos que estão cursando a disciplina de Instrumentalização Para o Estudo da Ciência II (IPEC II), que compõe o segundo semestre do curso de Ciências Biológicas (Bacharelado e Licenciatura) da Universidade Federal do Ceará (UFC).

O questionário aplicado aborda perguntas relacionadas ao tema Texto de Divulgação Científica, baseadas em uma atividade desenvolvida por esses alunos no semestre anterior durante a disciplina de Instrumentalização Para o Estudo da Ciência I (IPEC I). Nessa atividade os alunos desenvolveram um texto tendo como público-alvo crianças de 8 a 10 anos de idade.

Cada questão subjetiva foi analisada e suas respostas foram agrupadas em categorias gerais que englobassem as respostas de uma maneira mais organizada.

A primeira questão tinha como objetivo descobrir quais as principais características que os entrevistados consideram fundamentais para um texto ser

considerado um texto de divulgação científica. Já a segunda questão buscava conhecer qual a importância que os alunos atribuem aos textos de divulgação científica.

A terceira questão foi a única objetiva e questiona a respeito da experiência com produções previas e dificuldades encontradas em se tratando de textos de divulgação científica.

A quarta questão trata de um apanhado geral das dificuldades encontradas na experiência com esse gênero textual. Já a quinta questão objetiva verificar as possíveis resoluções empregadas pelos alunos frente às dificuldades encontradas.

Para as duas primeiras questões, as analises foram feitas agrupando-se os tópicos mais semelhantes em categorias. Logo após isso foram calculadas as percentagens relativas em que cada tópico apareceu nas respostas.

Para a terceira questão, a análise levou em conta o número de vezes que cada item foi assinalado. Apenas um item foi considerado por questionário.

Para as duas ultimas questões, foram considerados apenas os questionário em que os alunos as responderam, sendo totalizados 29 questionários para análise. Nesses, as análises foram feitas agrupando-se os tópicos semelhantes em categorias, assim como feito nas duas primeiras questões.

RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

No referente às características que um texto deve possuir pra ser considerado de divulgação cientifica, foram obtidas 80 respostas que foram divididas em 15 categorias: Linguagem acessível; Uso de recursos linguísticos; Uso de recursos textuais; Informação científica; Informativo; Explicativo; Relação cotidiana; Veracidade dos fatos; Texto interativo; Formatação adequada; Linguagem formal; Adequação para um público alvo; Leitura simples; Divulgação; e Texto didático.

O Gráfico 1 mostra as principais características citadas pelos alunos.

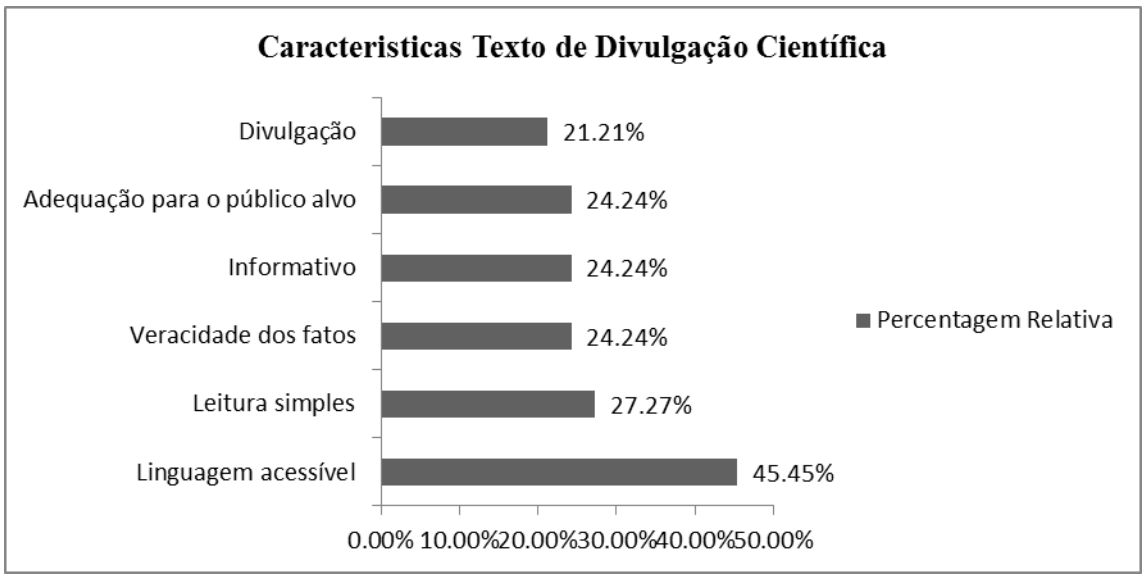


Gráfico 1: Percentual relativo das categoria que mais apareceram nas respostas obtidas na questão1.

Pelo que foi visto, a linguagem acessível é considerada uma das características mais importantes para esse tipo de texto, pois é normalmente por meio dela que o conhecimento será passado ao publico alvo.

A adequação dessa linguagem de forma que o público alvo consiga absorver esse conhecimento é uma das principais características que um texto de divulgação deve possuir, porque essa linguagem está diretamente ligada ao local em que esse texto será divulgado. O resultado da pesquisa vem ao encontro do postulado por Barros (1992), segundo o qual existem cinco tipos de divulgação científica e uma das características que elas possuem em comum é uma linguagem apropriada para simplificar e divulgar a ciência.

A Divulgação é outra característica bastante importante, pois é por meio dela que a população terá acesso ao conteúdo abordado. Ela foi bastante citada pelos alunos, o que mostra uma percepção desta característica por eles.

Segundo Krasilchik (2004), a divulgação deve estar associada à alfabetização científica e deve ser levada em conta a perspectiva cultural dessa divulgação. Os produtores da ciência não são os únicos responsáveis por realizar esse processo de divulgação, devendo atuar em conjunto com a população, museus, jornais impressos, sites, entre outros meios de comunicação..

Outra característica citada é a Veracidade dos Fatos. Para isso, os textos devem ser fundamentados em experimentos concretos e que provem que a informação é verídica. Passar conhecimento inexato irá apenas fazer com que a população se afaste do verdadeiro conhecimento científico.

Aqui já pode ser visto outra importância da alfabetização científica. Para Krasilchik (2004), o processo de divulgação científica está muito associado ao interesse público de melhoria e sede de conhecimento que vem aumentando desde 1970, quando a população começou a questionar o *status* do cientista como privilegiado do conhecimento científico. Desde então, foram crescendo os trabalhos que abordam o tema de divulgação e alfabetização científica.

A propósito da importância dos textos de divulgação cientifica, foram obtidas 51 respostas que foram divididas em 7 categorias (Gráfico 2) : Popularizar o Conhecimento Científico; Desenvolver o Pensamento Crítico/Científico; Informar a População; Quebrar Paradigmas; Tirar Dúvidas; Estimular a Busca Pela Ciência; e Banco de Dados

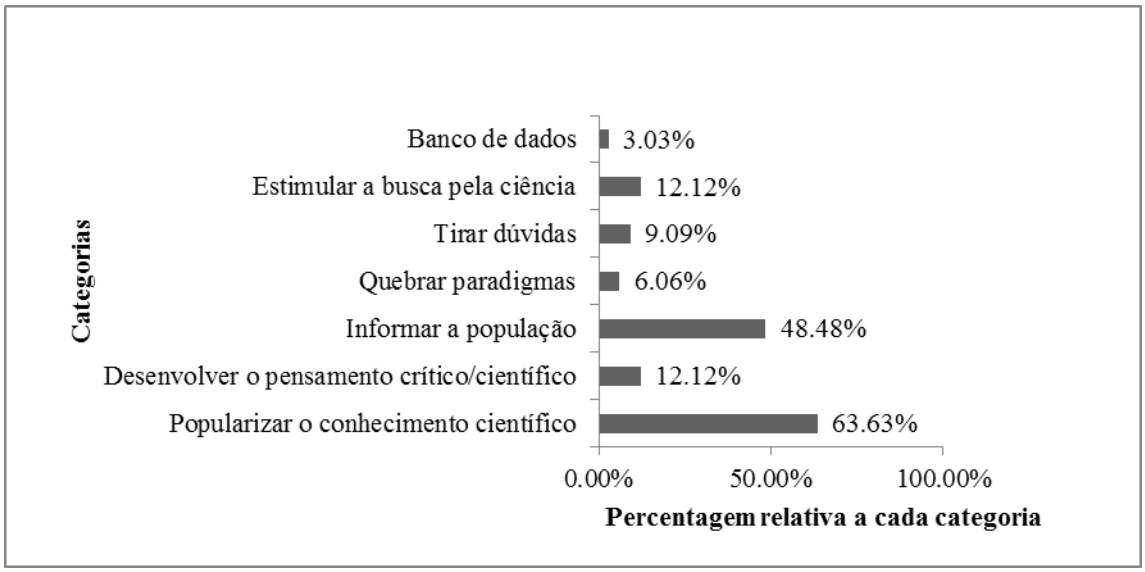


Gráfico 2: Percentual relativo de cada categoria das respostas obtidas na questão 2.

Na categoria “Popularizar o Conhecimento Científico” foram incluídas as resposta que tratavam sobre expor os conhecimentos científicos de uma maneira simples, de modo a facilitar a aprendizagem e fixação desses pela população. Já na categoria “Informar a População” foram agrupadas as respostas que se relacionavam a

divulgar os resultados mais recentes da ciência para a população, porém sem explicar esses resultados.

Assim podemos ver que esse pensamento possui semelhanças com as perspectivas abordadas por Krasilchik (2004), em que a alfabetização é vista como uma forma de melhorar a cultura das pessoas e assim desenvolver um verdadeiro elo entre a ciência e a sociedade.

Isso mostra que os alunos conseguiram perceber a importância desse tipo de texto. O menor número de categorias pode demonstrar um senso comum sobre a importância dos textos de divulgação cientifica pelos mesmos.

Esses resultados demonstram que para os discentes os textos de divulgação são ferramentas importantes para a alfabetização cientifica, servindo como um fator de aproximação entre o conhecimento popular e o científico.

No referente à experiência de produção prévia de textos científicos e a possíveis dificuldades enfrentadas, foram obtidas 33 respostas, sendo que o item “a” (sim e sim) representa 63,63% das respostas (21 respostas), o item “b” (sim e não) somou 36,36% das respostas (12 respostas) e nenhum dos entrevistados nunca elaborou um texto de divulgação cientifica, para o item “c”, totalizando 0% das respostas.

Com relação às dificuldades encontradas, foram obtidas 38 respostas que foram agrupadas em 6 categorias: Divulgação do texto; Escassez de assuntos; Ferramentas para criação do texto; Linguagem; Desenvolvimento do texto; e Não fugir do Tema (Gráfico 3).

A Linguagem é uma das partes mais dificultosas na elaboração desse tipo de texto, exigindo a adaptação linguística de acordo com o publico destinado. O escritor deve se utilizar de expressões e palavras que sejam de conhecimento popular para que os leitores se situem sobre o assunto.

É importante lembrar que a linguagem também foi apontada como a característica mais importante desse tipo de literatura. Levando em conta isso, é importante perceber que devem se tomar medidas durante a formação do cientista para que essa dificuldade possa ser superada. Essa barreira linguística demonstra o quão

longe a ciência está do conhecimento popular, e o quão difícil é para os cientistas acharem uma maneira de se comunicar com a população.

Segundo Lyotard (2000, p.73), os locais instituídos de produção e divulgação acadêmicos têm regras específicas de operacionalização dessa linguagem, "jogos de linguagem", onde "se privilegiam certos tipos de enunciados, por vezes um único, cuja predominância caracteriza o discurso de uma instituição". Essas regras são um dos motivos que dificultam a produção do texto.

Para Strack (2009) a ciência precisa do ensino como seu complemento necessário, afinal é necessário que o cientista possua um destinatário que possa ser um remetente do conhecimento produzido. Algumas formas de isso ser feito seriam durante sua formação existir a produção de muitos textos para diferentes públicos, assim essa forma de escrita seria treinada ajudando a superar essa dificuldade e criar esse elo entre a ciência produzida e o público leigo.

O Desenvolvimento desse gênero textual também é algo diferente do usual. Nesse tipo de texto normalmente se utilizam imagens, figuras ou algum recurso visual que chame a atenção dos leitores (principalmente quando o público-alvo são crianças e. seu formato também varia dependendo do local onde este será publicado.

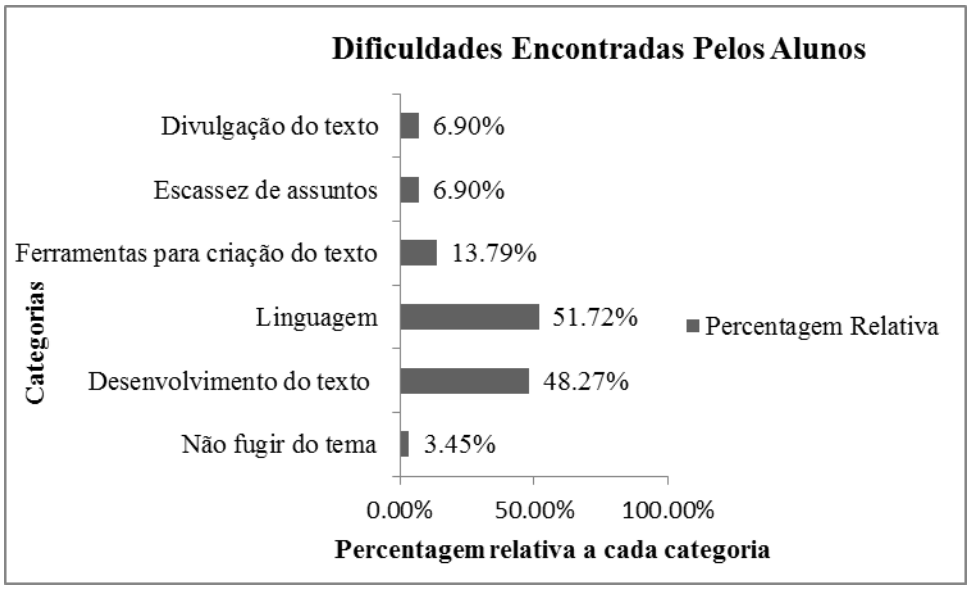


Gráfico 3: Percentual relativo de cada categoria das respostas obtidas na questão 4.

No tocante às possíveis soluções para as dificuldades encontradas (Gráfico 4), foram obtidas 44 respostas que foram agrupadas em 11 categorias: Focar no objetivo; Praticando a escrita; Adaptar a linguagem adequada; Assunto do cotidiano; Aceitando opiniões/críticas; Visando imagens; Lendo outros textos de divulgação científica; Tirando dúvidas; Aprender a utilizar ferramentas para criação do texto; Pesquisando sobre o assunto; e Meio em que será divulgado.

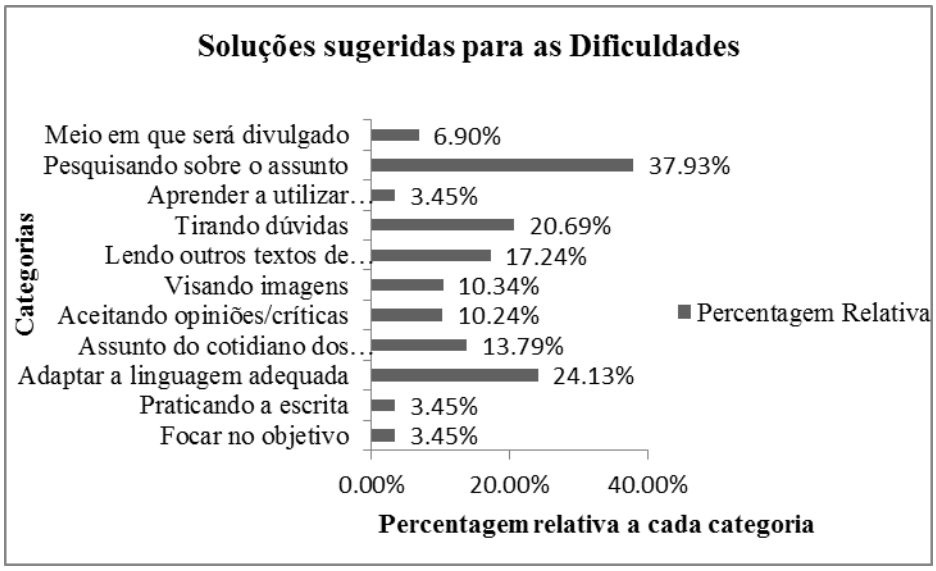


Gráfico4: Percentual relativo de cada categoria das respostas obtidas na questão 5.

As categorias mais citadas foram: Pesquisar sobre o assunto (37,93%); Adaptar a linguagem adequada (24,13%) e Tirando dúvidas (20,69%).

Quando você conhece o seu publico alvo fica mais fácil adaptar a linguagem que vai ser utilizada e escrever para eles. Para isso é necessário que durante a pesquisa leia-se alguns trabalhos que tenham um publico alvo semelhante ao que esta sendo escrito.

Muitas pessoas possuem dificuldades para montar o texto (como foi visto na questão passada), que poderão ser sanadas ao se aprender a utilizar certas ferramentas para essa elaboração textual. Essas ferramentas podem ser tanto de texto quanto de imagens ou vídeos, que servem para chamar a atenção do leitor e organizar seus dados.

Pesquisar sobre o assunto ajuda na compreensão do mesmo, e ao ter essa compreensão pode-se transmitir esse conhecimento a um maior público. Isso mostra

também que a produção de textos estimula os alunos na busca pelo conhecimento científico, desenvolvendo seu pensamento crítico e ajudando na sua enculturação em ciências ou alfabetização científica.

CONCLUSÃO

Os alunos conseguiram compreender algumas das características de um texto de divulgação científica, em especial a linguagem e a veracidade das informações divulgadas, além de perceberem importância da divulgação da ciência para a sociedade. Foi notado que a produção dos textos de divulgação científica ajudou os alunos a desenvolverem sua autonomia e os estimulou a pesquisarem sobre novas formas de superarem suas dificuldades, sendo importante o estímulo à produção de textos de divulgação científica para a formação dos discentes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBAGLI, Sarita. Divulgação científica: informação científica para cidadania. **Ciência da informação**, v. 25, n. 3, 1996.

BARROS, Henrique L. Quatro Cantos de Origem. Perspicillum, Museu de Astronomia e Ciências Afins, v. 6, n. 1, p. 57-74, 1992.

CARVALHO, Mary Tânia dos Santos; GONZAGA, Amarildo Menezes; NORONHA, Evelyn Lauria. Divulgação Cientifica: Dimensões e tendências no ensino de ciências e matemática. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências,** Manaus, v. 4, n. 7, p.99-114, ago. 2011.

CAZELLI, Sibele. Alfabetização Científica e os Museus Interativos de Ciência. Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). Departamento de Educação. Rio de Janeiro, 1992.

KRASILCHIK, M; MARANDINO, M., Ensino de ciências e cidadania, São Paulo: Moderna, 2004, 1ª Edição.

LYOTARD, J.-F. A condição pós-moderna. 5. ed. Rio de Janeiro: José Olympio, 2000.

MARANDINO, M. Da Ciência Biologia ao Ensino e Biologia nos Espaços Formal e Não-Formal. In: Selles et al. Anais o II Encontro Regional de Ensino de Biologia – Regional 02. Niterói, 2003.

ROJO, Roxane. O Letramento escolar e os textos da divulgação científica: a apropriação dos gêneros do discurso na escola. Revista Linguagem em (Dis) curso, v. 8, n. 3, p. 581-612, set./dez. 2008.

STRACK, Ricardo; LOGUERCIO, Rochele; DEL PINO, José Claudio. Percepções de professores de ensino superior sobre a literatura de divulgação científica. **Ciênc. educ. (Bauru)**, Bauru , v. 15, n. 2, 2009 .

EXAMINANDO DIFICULDADES DE ALUNOS DE UM CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS SOBRE A TEORIA DA EVOLUÇÃO

Meriane Ribeiro de Lima (Mestranda do Programa de Pós-Graduação Educação Científica e Formação de Professores, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia)
Paulo Marcelo M. Teixeira (Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia)

RESUMO

Nesta comunicação, analisamos dados sobre a compreensão dos estudantes de um curso de Ciências Biológicas em relação a determinados aspectos referentes à Teoria da Evolução. No protocolo de coleta de dados, reproduzimos cinco afirmativas retiradas do livro *"Evolução: o sentido da Biologia"* (MEYER; EL-HANI, 2005), que foram analisadas de forma quantitativa e qualitativa. Comparamos o grau de conhecimento dos estudantes iniciantes e concluintes do curso e avaliamos se houve ou não desenvolvimento conceitual sobre o assunto. A pesquisa mostrou que muitos estudantes, participantes da pesquisa, apresentaram dificuldades conceituais em relação a diferentes aspectos da Biologia Evolutiva.

Palavras-chave: Teoria da Evolução, Ensino-Aprendizagem, Alunos, Licenciatura.

Introdução

O processo evolutivo é dado como fato consumado pela comunidade científica e a "evolução" é proposta como um conceito central para a unificação da própria Biologia enquanto ciência (FUTUYMA, 2002; RIDLEY, 2006). Daí a importância de ensiná-la nas aulas referentes às disciplinas escolares ligadas às Ciências Biológicas. Porém, pesquisas que focalizam aspectos relacionados ao ensino-aprendizagem da "Biologia Evolutiva" detectaram que alguns conceitos relacionados à Evolução Biológica como adaptação, seleção natural, mutação, população e o próprio conceito de Evolução são mal compreendidos pelos estudantes. Há também distorções no âmbito do entendimento mais amplo sobre aspectos epistemológicos ligados à Teoria da Evolução. Esses problemas, vinculados em parte a questões conceituais e, em outra parte, a aspectos relativos à natureza da ciência, também foram objeto de nossas preocupações no âmbito deste trabalho. Tais dificuldades parecem associadas à complexidade inerente a alguns desses conceitos e a sentidos diversos que eles recebem no contexto da linguagem quotidiana (VALENÇA; FALCÃO, 2012). De fato, parece consenso na literatura que ensinar conceitos e a própria teoria evolutiva é uma tarefa desafiadora para os educadores em Biologia na atualidade.

Analisamos nesta comunicação dados sobre a compreensão dos estudantes de um curso de Ciências Biológicas sobre determinados aspectos referentes à Teoria da Evolução. De modo mais específico a pesquisa que subsidiou este trabalho pretendia: i) identificar dificuldades conceituais manifestadas pelos estudantes em relação ao assunto; ii) comparar o

grau de conhecimento dos estudantes que estão cursando os primeiros semestres do curso, com aqueles que eram concluintes; iii) avaliar se houve ou não, desenvolvimento conceitual nos estudantes do referido curso com relação a elementos teóricos da Biologia Evolutiva.

Metodologia de Pesquisa

A pesquisa foi realizada com alunos do curso de Ciências Biológicas da *Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Jequié/BA*, englobando estudantes do 1º ano e os que estavam concluindo o curso. A coleta de dados foi realizada junto a duas turmas do 2º semestre (53 alunos), duas turmas do 8º (26 alunos) e uma turma do 9º semestre (14 alunos). No total participaram do estudo 88 sujeitos.

O protocolo para coleta de dados foi aplicado nos meses de outubro e novembro de 2012, em horários cedidos por professores do curso em suas aulas. Os alunos tiveram aproximadamente 50 minutos para responder os 13 itens do protocolo. Ele foi divido em duas partes: na primeira, foram reproduzidas 5 afirmativas retiradas do livro "*Evolução: o sentido da Biologia"* (MEYER; EL-HANI, 2005, p. 119-123). Aplicamos a essas afirmativas uma escala tipo *Likert* na qual os estudantes julgavam as afirmativas conforme o seu grau de aceitação, tendo a possibilidade de escolher entre 5 posições distintas: discordo fortemente; discordo; indiferente; concordo; concordo fortemente. Também solicitamos aos estudantes a justificativa para a sua posição para cada uma das frases apresentadas. Na segunda parte do protocolo, foram reproduzidas 7 questões retiradas de livros didáticos utilizados no 3º ano - ensino médio, entre as quais fixamos questões de múltipla escolha. Aqui também solicitamos que os estudantes justificassem suas respostas. Na parte final do protocolo, solicitamos aos estudantes que apresentassem críticas a uma situação-problema relacionada ao conceito de adaptação.

A análise foi realizada considerando a dimensão quantitativa (análise de percentuais, índices de acertos/erros, gráficos e tabelas) das respostas obtidas em ambas as partes do protocolo e uma análise qualitativa, centrada no conteúdo das justificativas que os alunos construíram para cada item do protocolo. Para preservar a identidade dos participantes da pesquisa, os alunos iniciantes foram numerados de I1 a I53 e os concluintes de C1 a C35. Devido à restrição de espaço, aqui nos limitaremos a apresentar apenas os resultados obtidos na análise das cinco afirmativas retiradas da primeira parte do protocolo de coleta de dados.

Resultados e Discussão

Para que o leitor tenha ideia mais precisa das afirmações a que os estudantes foram submetidos ao tomar contato com a primeira parte do protocolo de coleta de dados, nas linhas abaixo reproduziremos todas elas.

Frase 1: "A evolução não é algo que enxergamos, portanto ela não é cientificamente aceitável".
Frase 2: "A evolução é somente uma teoria. Ela não é algo provado e, por isso, carrega muitas incertezas".
Frase 3: "É difícil crer que estruturas complexas, como os olhos, tenham surgido por um processo que depende do acaso".
Frase 4: "A complexidade das estruturas biológicas não pode ser explicada pela seleção natural".
frase 5: "A teoria evolutiva e o darwinismo estão em crise e, se ainda não o foram, serão superados".

Fonte: Meyer e El-Hani (2005, p. 119-123).

Como foi dito, em todos os casos, os estudantes faziam a opção por uma entre as cinco alternativas propostas numa *escala likert*. Além disso, foi solicitado que eles justificassem suas respectivas posições. Segundo Meyer e El Hani (2002) as afirmações propostas são comumente construídas para sustentar formas de objeção dos criacionistas à evolução.

Ao propormos a primeira frase aos alunos, esperávamos a tendência maior para discordância, pois, "assim como não enxergamos a evolução, também não enxergamos átomos, genes, gravitação etc.", ou seja, uma determinada teoria é aceita quando está apoiada em evidências, "mesmo que as entidades e os processos aos quais se refira não sejam diretamente vistos, sentidos, tocados ou escutados". Para os autores supracitados, a 1ª frase denota uma compreensão inadequada "da natureza do conhecimento científico e da relação entre conhecimento e evidência" (MEYER; EL-HANI, 2005, p.119).

Ao analisar as respostas, verificamos que a maioria dos alunos (88,6%) optou por discordar da referida assertiva. Apenas três estudantes expressaram concordância. Entretanto, os dados mais interessantes surgiram quando analisamos as justificativas dos sujeitos participantes para as suas respostas. Examinando os argumentos dos alunos que apresentaram posição discordante em relação à frase, encontramos argumentos como os listados abaixo:

"Não é preciso ver as mudanças evolucionistas para compreender que ela ocorreu. Mas, registros históricos mostram que ocorreu" *(I48).*

"Não enxergamos a evolução, porém temos dados científicos e vestígios concretos de que ela ocorreu" (I16).
"Milhões de anos influenciaram para o que conhecemos hoje sobre evolução, e existe uma base científica por traz dela para tentar explicá-la" *(I27).*

Em suas respostas esses estudantes demonstram entender que para uma teoria ser cientificamente aceita é preciso que ela esteja fortemente apoiada em evidências, dados e registros. Tal posição parece ser corroborada pelo argumento proposto por Ward et al. (2010), ao afirmarem que a postura dos cientistas e alunos em relação à ciência deveria envolver,

entre outros aspectos, o respeito pelas evidências, reflexão crítica e disposição para tolerar a incerteza (p. 20).

Analisando outras justificativas dos alunos encontramos também argumentos de natureza criacionista, sobretudo nos casos de alunos que concordaram com a assertiva. Um exemplo pode ser encontrado na seguinte justificativa apresentada por um dos participantes: ***"Não sou evolucionista, sou criacionista, embora na faculdade tenha que seguir as ideias evolucionistas"*** *(I12).*

No caso da 2ª frase, a maior parte dos estudantes também apresenta posição discordante (63%). Para Meyer e El-Hani (2005) essa frase corresponde também a uma compreensão inapropriada em relação à natureza do conhecimento científico. Segundo os autores "o conhecimento científico é conjectural: ele não pode nem deve ser concebido como verdade absoluta ou considerado correspondente à realidade" (MEYER; EL-HANI, 2005, p.119). Isto quer dizer que, "muitas vezes [o que] chamamos de "fatos" são também teorias ou hipóteses em que temos imensa confiança, graças ao acúmulo de observações ao seu favor e à sua coerência com outras ideias que constituem o conhecimento científico" (Idem, p.119).

Nesta questão houve mais dispersão nas respostas. Percebemos que elas foram distribuídas entre as 5 opções possíveis, num contínuo que vai da aceitação para a não aceitação da afirmativa. Entre alunos iniciantes e concluintes, 5 concordaram fortemente com essa afirmação e um estudante justificou sua posição com o seguinte argumento**: *"Por não ser provada a teoria da evolução traz muitas dúvidas ao explicar algo complexo"*** *(I2);* outro mencionou a seguinte ideia: ***"Concordo fortemente porque não tem dados que comprovam se a evolução de fato existe"*** *(I11).* É notório que estes estudantes não estão levando em conta anos e anos de estudos sobre a teoria evolutiva; e que existe um grande volume de informações originárias de diversas áreas que sustentam amplamente os princípios explicativos que regem a *Teoria da Evolução* (MEYER; EL-HANI, 2005). Devido ao acúmulo dessas informações a evolução alcançou, dentro das Ciências Biológicas, o *status* de teoria, já que é uma ideia que acumulou conhecimentos de várias áreas como forma de explicar o desenvolvimento da vida no planeta (TIDON; LEWONTIN, 2004; ZIMMERMANN, 2012). Por isso *ela* é altamente aceita dentro do campo científico e, portanto, não é sensato dizer que "nada é comprovado", como mencionaram alguns dos alunos.

Um aspecto observado, tanto nos alunos que concordaram, quanto naqueles que discordaram da frase 2, é a ideia imprecisa e vaga que eles sustentam sobre o que é uma teoria no campo científico. Para muitos estudantes teoria significa algo frouxo e sem sustentação em evidências de pesquisa. Eles parecem compreender "teoria" como uma mera hipótese. As

frases abaixo, extraídas de suas respostas, ilustram o que queremos dizer: i) ***"Na ciência há muitas falhas no que se diz evolução. Nada é comprovado e tudo não passa de teorias" (I15);*** *ii)* ***"Apesar de ser teoria, hoje sabe-se comprovadamente e existência dela [...]"*** *(C22).*

Outro aspecto interessante presente em algumas respostas e, considerado como algo extremamente positivo, é que alguns alunos reconhecem que o conhecimento científico não pode e nem deve ser concebido como "verdade absoluta". Apesar deste conhecimento ser conjectural, existem muitas evidências convincentes em relação à teoria evolutiva. Exemplos desses casos são apresentados abaixo:

"Embora não existam verdades absolutas na ciência, atualmente a teoria da evolução é algo cientificamente respaldado pelas evidências [...]". Porém como a ciência é mutável, não há como defender a evolução como algo absoluto e imutável" *(C26).*

"Existem diversas evidências que provam a teoria da evolução, apesar de também haver algumas incertezas em torno desta, isso não invalida a teoria" *(C18).*

Na análise das justificativas fornecidas pelo grupo de alunos que expuseram posição discordante em relação à frase, também encontramos argumentos como os listados abaixo:

"Para a ciência a evolução não é apenas uma teoria, pois existem vários aspectos que a comprovam. Apesar disso ainda existem incertezas sobre detalhes de como ela ocorreu" *(C19).*
"Hoje, após muitos estudos, a evolução é cientificamente comprovada, as incertezas que podem vir a surgir são consequências das mudanças que ocorrem constantemente, como tudo na ciência, nada é estático" *(C29).*

Os estudantes demonstram entender que apesar do conhecimento científico não ser tratado como verdade absoluta, isto não significa que, no caso da Teoria da Evolução, este conhecimento não tenha valor, pois, "é tamanho o volume de informações oriundas de todas as áreas da Biologia, que a endossam, que temos uma teoria altamente convincente, na qual podemos depositar grande confiança" (MEYER; EL-HANI, 2005, p.120). Um último aspecto a salientar é que, comparando os resultados da análise da frase 2, entre estudantes iniciantes e concluintes, não notamos diferenças significativas daqueles que tomaram posição discordante em relação à frase. Entretanto, considerando a parcela de alunos que concordaram com a referida frase, prevaleceu discretamente o grupo de alunos iniciantes. Esse resultado era esperado, já que os alunos iniciantes mal começaram a estudar conteúdos evolutivos dentro do curso.

Quanto à 3ª frase, analisando a literatura relativa à Biologia Evolutiva, encontramos argumentos a defender que a dimensão do "acaso" tem papel significativo no processo evolutivo. Por exemplo, há autores que sugerem que o estoque de variantes genéticas constantemente criadas pelo processo de mutação persiste ou não em uma população por acaso, e não por um efeito da seleção natural ou contrária a tais variantes (KIMURA, 1983; MEYER; EL-HANI, 2005). "A mudança na constituição genética de uma população,

resultante do acaso, é chamada de *deriva genética"* (MEYER; EL-HANI, 2005, p. 68). Sobre o papel do acaso na Biologia ver também Mayr (1998; 2005).

Considerando a totalidade dos alunos participantes, podemos verificar que parte significativa dos alunos (41%) expressa concordância com a frase; 34% demonstra posição indiferente; 24% discorda da afirmação; apenas um estudante não respondeu. Considerando tanto os alunos iniciantes quanto os concluintes, o que se vê é certa dispersão do grupo total de alunos em torno das três possíveis posições, isto é, há um número significativo de alunos posicionando-se em cada uma das modalidades de resposta: posição discordante (21 alunos); posição indiferente (30); posição concordante (36).

Um detalhe a salientar é que os alunos, em geral, tiveram forte dificuldade para analisar a frase, emitir seu posicionamento e justificá-lo em sequência. As evidências que mostram tal fato são encontradas quando quantificamos o número de alunos a tomar posição "indiferente" em relação à frase, adicionados ao número de alunos que não conseguiram apresentar justificativas para seu posicionamento e mais àqueles que expressaram afirmações do tipo: ***"não sei explicar"*** *(I31)* ou ***"não tenho conhecimento sobre o assunto"*** *(I37).*

Examinando as justificativas fornecidas pelo grupo de alunos concluintes que apresentou posição concordante em relação à frase, encontramos o seguinte argumento: ***"A evolução é um processo contínuo e gradual de mudanças intermediado pela seleção natural. Esse processo leva à seleção de características vantajosas à sobrevivência no meio; (...) o surgimento dos olhos foi um advento dependente das mudanças no meio e da necessidade de adaptação e como todas as outras estruturas complexas, não foi obra do acaso"*** *(C26).*

Nota-se na "fala" desse aluno, o entendimento da evolução por seleção natural resultando em características vantajosas presentes em indivíduos de determinada população que poderiam ser transmitidas para diferentes gerações, podendo chegar a sua fixação, uma vez que não ocorram mudanças drásticas no ambiente. Entretanto, sabemos que para que a seleção natural atue, faz-se necessário a existência de variações na população (MAYR, 2005). Segundo Futuyma (2002), a variação nas características dos organismos de uma população surge por meio de mutações aleatórias de sequências de DNA, ou seja, ao acaso, afetando aquelas características. Portanto, não podemos deixar de lado o papel do acaso na existência da complexidade dos olhos.

Um estudante apresentou, em sua justificativa, argumentos baseados na "lei do uso e desuso": ***"Nada surge simplesmente por acaso, tudo tem seu devido papel, como, por exemplo, os olhos, que evoluiu de uma estrutura não muito especializada e foi sendo especializada ao longo dos tempos em alguns***

grupos de animais pela necessidade de seu uso, por causa de seu modo de vida (ser predador ativo, por exemplo)" *(C33).*

Outro aspecto interessante detectado nas justificativas dos alunos para essa 3ª frase foi a presença de expressões teleológicas, isto é, expressões que denotam a ideia de que o processo evolutivo é guiado ou orientado para atingir certas finalidades. Neste caso, há a confiança "numa tendência intrínseca da natureza para o progresso ou para uma meta final" (MAYR, 2005, p. 57). Outros trabalhos encontrados na literatura também mostram resultados similares, tanto nas concepções de alunos, como também nas sustentadas por professores (OLEQUES et al. 2011; VALENÇA; FALCÃO, 2012). Os excertos apresentados a seguir ilustram esse tipo de situação: i) ***"Do acaso não! Da necessidade do indivíduo para tal estrutura em relação a seu meio"*** *(I27);*. ii) ***"Nada surge ao acaso às coisas se desenvolvem devido à necessidade"*** *(I36).*

Também encontramos argumentos de natureza criacionista para justificar posições concordantes com a frase, a exemplo dos citados a seguir: ***"Nada foi por acaso. Fomos criados de acordo com a mais perfeita engenharia de Deus" (I15); "apesar de todas as informações, eu acredito na teoria criacionista e não que o surgimento foi por acaso"*** *(C3).*

De qualquer forma, os dados encontrados para essa questão parecem mostrar que os alunos têm uma noção pouco clara sobre o papel do acaso no processo evolutivo.

No tocante à 4ª frase, para os darwinistas, a seleção natural, juntamente com outros fatores que interferem no processo evolutivo, pode sim explicar a complexidade de estruturas biológicas. Meyer e El-Hani (2005) mostram a existência de uma extensa "lista de exemplos de características que evoluíram por etapas intermediárias, incluindo os olhos de vertebrados" (p.121). Segundo os autores, por exemplo, um indivíduo que possui "um olho com estruturas faltando pode parecer, à primeira vista, de pouca utilidade" (p.121), mas, presume-se que ter um olho menos eficaz na formação de imagens é muito melhor que não ter olho algum.

A maioria dos participantes da pesquisa (57,9%) discordou do conteúdo da frase. Dentre os demais estudantes, 20,4% demonstrou indiferença em relação à mesma e 20,4% concordância. Será que isso significa que a maior parte desses alunos concorda com a ideia de que a complexidade das estruturas biológicas pode ser explicada pelo processo evolutivo? Ao comparar os dois grupos de estudantes, notamos que, em geral, eles sustentam linhas de raciocínio semelhantes em relação à origem da complexidade das estruturas biológicas, isto é, a maior parcela dos alunos tende a aceitar que a seleção natural pode explicar essa complexidade. Assim, no grupo de estudantes que discordou da frase encontramos os seguintes tipos argumentos:

"Seleção natural é o processo evolutivo, ligado às adaptações, onde são privilegiados os indivíduos mais aptos às condições de ambiente. Estruturas biológicas mais complexas podem ter sido selecionadas por (representarem) uma vantagem, como mais apta"*. (C25)*

"A complexidade das estruturas biológicas pode sim ser explicada pela seleção natural. E como o exemplo dos olhos citado acima, esse mecanismo (seleção natural) é o responsável por selecionar características vantajosas e esse processo ao longo do tempo leva a complexidade das estruturas biológicas" *(C26).*

"A seleção natural é um importante fator, pois muitas espécies sofreram seleção natural no decorrer do tempo, e ela pode ser utilizada para explicar a complexidade das estruturas" *(I17).*

Já no grupo dos estudantes que se manifestaram em posição de concordância com a 4ª frase, ou seja, tomando posição contrária à Biologia Evolutiva, encontramos alunos argumentando que a seleção natural é um dos mecanismos responsáveis pela manutenção da complexidade das estruturas biológicas na população, mas que não explica o surgimento dessas estruturas, que ocorreria devido a mutações, como veremos no exemplo a seguir:

"As diversas estruturas biológicas surgem por mutações sendo a seleção natural responsável por "selecionar" as que forem mais aptas às modificações ambientais. Sendo assim, as complexas estruturas atuais são resultado da seleção natural, porém não surgiram devido a ela" *(C19).*

Dentre os alunos que se mostram indiferentes a esta afirmativa, muitos afirmaram não ter conhecimento suficiente para estabelecer argumentações sobre o assunto. Um dos alunos afirmou que a complexidade das estruturas biológicas não pode ser explicada pela seleção natural, justificando a sua resposta da seguinte forma: ***"Não pode ser explicada por nada, só temos teorias"*** *(I38).* Aqui volta a redução de teoria ao *status* de mera hipótese. I38 demonstra entender o processo de seleção natural como uma hipótese não comprovada, o que denota falta de conhecimento sobre o que é uma teoria no campo da ciência.

Observamos também nas respostas para a 4ª frase que alguns dos estudantes demonstram acreditar que a seleção natural, por si só, não explica a complexidade das estruturas biológicas. É o caso deste aluno que justificou a sua posição da seguinte forma: ***"As estruturas biológicas são muito complexas para serem explicadas apenas pela seleção natural"*** *(I53).* O poder da seleção natural como explicação para as adaptações e sua utilidade como base para a investigação sobre transformações evolutivas já indica sua importância central para a Biologia (MEYER; EL-HANI, 2005, p. 50). Ao longo de muitos anos, estudos foram desenvolvidos para mostrar como a seleção natural de fato ocorre na natureza. Um exemplo citado pelos autores é o do uso indiscriminado de antibióticos pelo homem. O uso desnecessário do antibiótico pode trazer malefícios para a saúde pública, pois uma vez que utilizamos antibióticos, estamos selecionando bactérias que possuem características genéticas que lhes permitem resistência. Essas novas populações mais resistentes acabam substituindo a população de bactérias não resistentes. Com o passar do tempo à população bacteriana como um todo se torna resistente. Com isso, se o indivíduo vier a contrair uma infecção grave, terá maiores chances de estar carregando bactérias resistentes. Como podemos observar, o

surgimento de populações bacterianas resistentes é um exemplo bastante convincente de que esse processo é movido pela seleção natural, em que os agentes seletivos são os antibióticos e onde as bactérias que possuem características vantajosas na presença do antibiótico são favorecidas por este processo (MEYER; EL-HANI, 2005, p. 53).

Podemos observar ainda que alguns estudantes não compreendem o conceito de seleção natural, o que os leva a fazer ponderações errôneas em relação a essa ideia, como podemos observar nos exemplos a seguir:

"Muitas estruturas biológicas podem ser explicadas pela seleção natural, pois é na seleção natural que os melhores são conservados e os piores são deixados para traz e junto com eles são abandonadas características não mais necessárias" *(I42).*

"Pois conforme a seleção natural o mais forte sobrevive e, no entanto, não determina as estruturas adquiridas e sim a adaptação" *(I6).*

"Tudo que acontece em se tratando de melhorar tem com certeza fundamentos na seleção natural" *(C2).*

Do ponto de vista da teoria evolutiva não faz muito sentido dizer que a evolução gera seres vivos melhores, piores, mais fortes etc. Tudo isso é relativo. Quando um indivíduo apresenta adaptações a certas condições ambientais, não significa que este é o mais forte ou que seja o melhor, em relação aos demais indivíduos da população ou da comunidade. Meyer e El-Hani (2005) apontam que a seleção natural deriva das diferenças nas taxas de sobrevivência e reprodução entre organismos de uma mesma população, e que as características adaptativas, somente permitem que os indivíduos que as apresentam tenham mais sucesso, em relação aos outros indivíduos da população, na sobrevivência e reprodução em um determinado momento.

Outro aspecto observado foi um modesto número de estudantes (18%) que não justificam sua posição ou utilizam ideias sem sentido, vagas ou lacônicas, como nos exemplos a seguir: ***"Nem tudo pode ser explicado cientificamente"*** *(I48)****; "É muito relativo"*** *(I29)****; "Depende das estruturas"*** *(C31)****; "Não sei explicar"*** *(I31).* Frases com argumentos de natureza criacionista também foram encontradas nas respostas dos estudantes para a 4ª frase, o que pode ser observado no exemplo a seguir: ***"Existe um ser maior que está coordenando tudo"*** *(C6).*

Por fim, na análise da 5ª frase esperávamos que a maioria dos estudantes apresentasse posição de discordância. Conforme apontam Meyer e El-Hani (2005) o argumento apresentado na frase é equivocado do ponto de vista científico, pois, se não houver discordância entre adeptos de teorias rivais não haveria avanço no conhecimento. Isto quer dizer que nenhum dos cientistas envolvidos em debates coloca em dúvida "a ideia central do pensamento evolutivo: a de que os seres vivos são todos aparentados, resultando de um processo de descendência com modificações" (MEYER; EL-HANI, 2005, p.123).

Os autores mostram que mesmo que haja discussões em relação às ideias evolutivas, isto não significa "que uma teoria está em crise ou que foi superada" (Idem, p.123). Os debates ocorrem quando novas ideias são apresentadas e se defrontam com ideias antigas, afim de que haja avanços no conhecimento científico.

A maioria relativa (46,6%) dos alunos apresentou posição de discordância em relação à frase, 29,5% mostraram-se indiferentes, 19,3% concordaram e quatro estudantes não responderam. Na análise das respostas daqueles que discordaram da frase, encontramos os seguintes argumentos:

"A teoria evolutiva permanece consistente e o darwinismo sofreu um acréscimo da genética para [que] a teoria tivesse uma consistência maior (neodarwinismo) sendo assim, acredito que não serão superadas" *(C24).*

"A teoria evolutiva contribuiu e continua a contribuir para diversos campos do conhecimento, da saúde, etc. O que está em crise é o não entendimento correto do que realmente diz a teoria, bem como, as diversas correntes de pensamento pseudocientíficos que desconsideram o método científico, mas se espalham como tal" *(C15).*

Como se nota acima, os trechos dos depoimentos dos estudantes mostram que eles se aproximam das ideias propostas pelos autores que estamos utilizando para amparar nossa discussão de dados. Esses alunos entendem que, em alguns momentos, no campo científico se fazem necessárias discussões acerca de determinados conhecimentos para que haja avanços nos mesmos. Aliás, uma das distinções que Mayr (2005; 1998) levanta sobre a Biologia como ciência é justamente sua característica de avançar pelo aprimoramento de conceitos.

Analisando as respostas dos estudantes em geral (iniciantes e concluintes), que apresentaram posições tanto de discordância, concordância ou indiferença em relação à frase, observamos que muitos dos alunos não souberam argumentar se a teoria evolutiva e o darwinismo estariam em crise ou não, e se seriam superados. Notamos também que alguns alunos, assim como para a 4ª frase, apresentaram justificativas com argumentos vagos, lacônicos, sem sentido e ponderações equivocadas, como podemos ver nos seguintes exemplos: ***"Os argumentos utilizados são muito fracos"*** *(C32);* ***"Não sei informar sobre a teoria evolutiva se está em crise ou não, porque tenho um conhecimento superficial desse assunto"*** *(I24);* ***"A teoria evolutiva e o darwinismo em nada contribuíram para a humanidade. Ao contrário, trouxeram grandes prejuízos: A segunda guerra mundial é apenas um exemplo"*** *(I12).*

Outros estudantes utilizaram o argumento de que na ciência nada é estável, e assim, justificaram a sua posição. Para exemplificar, um estudante fez a seguinte afirmação: ***"Para a ciência o conhecimento é algo que está em constante movimento. Sendo assim uma teoria vai ser dada como certa até [que] alguém prove o contrário"*** *(I30).* Outro estudante justificou a sua posição da seguinte forma: ***"A ciência acredita em algo hoje, mas se amanhã surgir um novo estudo que***

derrube, a ciência mudará de opinião. Sempre foi assim e sempre será. Então esta questão é relativa" *(C30).*

De acordo com Meyer e El-Hani (2005) de fato a ciência não é algo que deve ser concebido como verdade absoluta, mas o que existe na comunidade científica são debates sobre a importância dos diferentes fatores e mecanismos na modificação evolutiva, "mas nenhum dos evolucionistas atuais questiona a ocorrência da evolução ou propõe que devamos deixar de lado a seleção natural" (Idem, p.123) e as outras teorias existentes.

Assim, como na análise das demais frases, para a justificação da sua posição para a 5ª afirmativa, o estudante I15 também apresentou argumentos de natureza criacionista. Exemplo: ***"Foram várias as contribuições desses cientistas para a humanidade. Todavia, eles procuram explicações científicas para cada fato que existe no mundo. Nesse impasse acabam por gerar teorias e por falta de justificativa melhor acaba sendo aceitável. Porém a Criação explica tudo"*** *(I15).*

Considerações Finais

Essa pesquisa mostra que muitos estudantes apresentaram dificuldades em relação a diferentes aspectos conceituais da Biologia Evolutiva e também sobre aspectos relativos à natureza da Ciência. Os alunos apresentaram dificuldades referentes a confusões em torno da compreensão dos termos "teoria" e "hipótese". Quando uma determinada teoria é aceita significa que está apoiada em evidências, diferentemente de uma mera hipótese, que é algo que ainda não foi comprovado. Portanto, no campo científico, para uma hipótese receber o *status* de teoria, este conhecimento deve estar embasado em evidências oriundas das diferentes áreas da Biologia. Muitos estudantes demonstraram não compreender o que é uma teoria no campo científico.

Os conceitos de mutação e seleção natural são mal compreendidos pelos estudantes. A má compreensão desses conceitos ocorre devido ao fato deles sustentarem um pensamento do tipo teleológico, defendendo que tudo acontece em função de uma finalidade. Os alunos entendem mutação e a seleção natural como fenômenos que ocorrem de forma consciente, nos quais os indivíduos "percebem" a necessidade de se adaptar. Mas, sabemos que as mutações geram variação genética ao acaso na população, ou seja, "sem levar em conta suas possíveis consequências na sobrevivência e na reprodução" (FUTUYMA, 2002, p. 9). A seleção natural seleciona uma variação genética na população por apresentar vantagem sobre os demais, aumentando a frequência dessa variante na população. Compreendemos que ao ensinar os conceitos evolutivos os educadores em Biologia precisam deixar claro que a evolução não ocorre no sentido de melhoramento e que é "guiada" ao acaso sem finalidade ou pretensão.

Os estudantes ainda apresentaram dificuldades para expressar suas justificavas para o papel do acaso no processo evolutivo, demonstrando pouco ou nenhum conhecimento sobre o assunto, pois muitos justificaram as afirmativas com respostas vagas, lacônicas ou sem sentido; crenças religiosas também estiveram presentes em algumas respostas.

Apesar das dificuldades encontradas, um ponto positivo é que boa parte dos alunos compreende que o conhecimento científico não pode e nem deve ser concebido como uma verdade absoluta, e que não é "possível se pensar numa ciência da Biologia sem a ideia da evolução" (MEYER; EL-HANI, 2005, p.119). A evolução é tomada como elemento indispensável para a compreensão apropriada da grande maioria dos conceitos e das teorias encontradas na Biologia. Como afirmou Santos (2002), a sala de aula é um cenário onde o professor necessariamente tem de agir como pesquisador. Porque sem a atitude investigativa em relação à atividade docente, nosso entendimento das "dificuldades dos estudantes", bem como de nossas próprias intervenções, certamente tenderão a ser mera reprodução do que já é "senso-comum" (SANTOS, 2002, p. 125). Por isso, devemos ampliar o conhecimento dos professores de Biologia com o desenvolvimento de práticas pedagógicas voltadas para o tema, afim de que este seja abordado de forma clara para o entendimento dos estudantes.

Referências

FUTUYMA, D. J. **Evolução, Ciência e Sociedade**. São Paulo: SBG, 2002.

KIMURA, M. **The neutral theory of molecular evolution**. Cambridge: CUP, 1983.

MAYR, E. **Biologia, ciência única**. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

MAYR, E. **O desenvolvimento do pensamento biológico**. Brasília: Ed. UnB, 1998.

MEYER, D.; EL-HANI, C. **Evolução**: o sentido da Biologia. São Paulo: Ed. Unesp, 2005.

OLEQUES, L. C. et al. Evolução biológica: percepções de professores de Biologia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 10, n. 2, p. 243-263.

RIDLEY, M. **Evolução**. Porto Alegre: ArtMed, 2006.

SANTOS, S. **Evolução biológica**: ensino e aprendizagem no cotidiano de sala de aula**.** São Paulo: Annablume: Fapesp: Pró Reitoria de Pesquisa, 2002.

TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. Teaching Evolutionary Biology. **Genetics and Molecular Biology**, v. 27, n. 1, p. 124-131, 2004.

VALENÇA, C. R.; FALCÃO, B. M. Teoria da evolução: representações de professores-pesquisadores de Biologia e suas relações com o ensino médio. **Revista Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias,** v. 11, n. 2, 471-486, 2012.

WARD, H. et al. **Ensino de Ciências**. Porto Alegre: ArtMed, 2010.

ZIMMERMANN, N. Para além da seleção natural: algumas considerações sobre as contribuições de 'Darwin como Geólogo' para o ensino de Biologia. **Terrae**, v.9, n.1-2, p. 2-11, 2012.

OFICINA DE CIÊNCIAS – UMA EXPERIÊNCIA INTERDICISPLINAR

Rute Alves de Sousa - Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Lidiane Gomes Pinheiro - Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Bolsista monitoria
Jéssica Luana Fidelis Lopes - Universidade Federal do Rio Grande do Norte – Bolsista monitoria

Resumo

O Parque da Ciência é um espaço não formal de ensino na área de Ciências da Natureza que atua na divulgação científica, recebendo alunos da rede básica de ensino. Os monitores que atuam nesse espaço são alunos de licenciatura dos cursos de Ciências Biológicas, Física e Química. Esses monitores foram estimulados a produzirem e ministrarem oficinas interdisciplinares tendo como público alvo estudantes de licenciatura, alunos e professores da rede básica de ensino. O objetivo dessa proposta era fazer com que os monitores pudessem pensar e refletir de forma interdisciplinar dentro do local em que atuavam. A análise dos questionários aplicados após a realização das oficinas mostra que eles conseguiram desenvolver uma proposta de atividade interdisciplinar.

Palavras-chave: Interdisciplinar, Espaço não formal, Formação de professores.

Introdução

As instituições escolares brasileiras não oferecem condições para, sozinhas, cumprirem a tarefa de discutir aspectos mais abrangentes da cultura científica com a população (CSIKSZENTMIHALYI e HERMANSON, 1995 *apud* WOLINSKI *et al*, 2011). Dessa forma, destaca-se a importância da utilização de espaços não formais de ensino para a divulgação científica e a aproximação da sociedade dos conhecimentos produzidos nas academias, estando os centros de ciência colaborando diretamente para a ampliação do conhecimento da população, principalmente no que diz respeito a assuntos relacionados à ciência e tecnologia.

O termo ‘espaço não formal de ensino’ apresenta uma definição complexa, porém de forma geral, tem sido utilizado com o intuito de descrever ambientes diferentes das salas de aula nos quais é possível o desenvolvimento de atividades educativas. A educação não formal, desta forma, proporciona a aprendizagem de

conteúdos da escolarização formal em espaços fora do ambiente escolar (JACOBUCCI, 2008;VIEIRA e BIANCONI, 2007).

Vieira e Bianconi (2007) afirmam que esses espaços oferecem a oportunidade de suprir, ao menos em parte, algumas das carências da escola como a falta de laboratórios, recursos audiovisuais, entre outros, o que vem ao encontro com os pensamentos de Matos e Valadares (2001), quando, concordando com investigadores em educação, comentam que para uma boa aprendizagem tem-se a necessidade de participação ativa do aluno, de modo a construir e reconstruir o seu próprio conhecimento.

De acordo com Jacobucci (2008) os espaços não formais de ensino têm como objetivos aumentar a consciência sobre o papel e a importância da ciência na sociedade, proporcionar experiências educativas para que os usuários compreendam princípios científicos e tecnológicos, além de despertar o interesse pela ciência e tecnologia. Nesses espaços, assim como em sala de aula, Matos e Valadares (2001) relatam sobre a importância de o professor assumir um papel dinamizador e facilitador da aprendizagem do aluno, ao contrário do que sucedia no modelo tradicional de ensino em que o professor era entendido como um mero veículo transmissor de conhecimentos.

Atualmente, os museus e centros de ciência, com o principal objetivo de divulgação científica, reestruturaram-se e reinventaram-se como espaços que buscam uma maior interatividade entre o público e o conhecimento científico, proporcionando além da educação, também o entretenimento. Estes ambientes têm apresentado maior dinamicidade, os quais proporcionam uma aprendizagem ativa por parte dos visitantes, sem a formalidade das escolas ou salas de aulas, apresentando-se, desta forma, como espaços alternativos complementares, nos quais é desenvolvida a aprendizagem não formal (WOLINSKI *et al*, 2011).

Nesta perspectiva atua o Parque da Ciência, espaço interativo na área de Ciências da Natureza da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, em funcionamento desde o primeiro semestre de 2006. Neste espaço tem três salas distintas dentro de um mesmo ambiente, são as salas de Física (Física Interativa), Química (Química em Cena), e Biologia (Espaço da Vida). Desde que iniciou seu funcionamento, o Parque da Ciência recebe, com o apoio de seus monitores, visitas de estudantes do ensino fundamental e médio, oriundos de instituições públicas e privadas da capital e do interior do estado.

O Parque da Ciência com suas salas de Biologia, Física e Química apresenta potencial para o desenvolvimento de atividades interdisciplinares, no entanto, a proposta de atuação dele é totalmente disciplinar, sem nenhuma comunicação entre as salas ou os conteúdos abordados. Considerando a importância da interdisciplinaridade para o desenvolvimento de práticas educativas consistentes, no ano de 2013, os monitores do Parque da Ciência foram orientados a desenvolverem uma proposta de oficina interdisciplinar com estudantes de licenciatura, professores e alunos da rede básica de ensino. O objetivo dessa proposta era fazer com que os monitores pudessem pensar e refletir de forma interdisciplinar dentro do local em que atuavam.

Desenvolvimento do Projeto

O projeto de realização da oficina teve como tema "Ciências da visão: arte, luzes e cores" e foi desenvolvido em sete meses em três etapas distintas:

1ª etapa – Apresentação da proposta e organização dos grupos de estudos disciplinares

O Parque da Ciência conta com 12 monitores / bolsistas, sendo quatro do curso de Ciências Biológicas, quatro do curso de Física e quatro do curso de Química. Num primeiro momento o professor orientador apresentou a proposta da oficina e no grupo de discussão foi sugerido que os monitores, por curso, fizessem um estudo sobre o óptica / visão, tentando identificar os principais conceitos trabalhados sobre esse assunto na sua área de conhecimento. Este estudo foi feito sob a orientação do professor da área, e, posteriormente os monitores apresentaram para os demais colegas, em forma de seminário, os conhecimentos adquiridos por meio do estudo. Em encontros quinzenais os monitores apresentaram os seus seminários, tendo o cuidado de grifar em suas apresentações dúvidas em relação ao tema que dizia respeito à outra área de conhecimento. Dessa forma, embora a proposta inicial tenha sido disciplinar, os monitores já traziam para as discussões questões interdisciplinares.

2ª etapa – Definição e organização da oficina

Após a apresentação dos seminários de cada área foi feita uma reunião para se pensar como deveria ser trabalhada a oficina interdisciplinar. Inicialmente foi solicitado que os monitores apresentassem propostas de atividades experimentais que pudessem ser trabalhadas interdisciplinarmente, entretanto, os monitores tiveram dificuldades de

pensarem nessa atividade. Diante disso, optou-se por reorganizar os grupos, de modo que em cada novo grupo formado tivesse monitores das diferentes áreas de conhecimento. Em uma roda de conversa o professor orientador questionou, aos novos grupos formados, quais atividades experimentais poderiam ser desenvolvidas que abordassem conceitos de Biologia, Física e Química. Surgiram quatro propostas de atividades:

- 1ª proposta: O tema era "Captação da luz solar: produção de energia". Infelizmente o aluno que estava propondo essa atividade no grupo teve que deixar a monitoria e o novo integrante optou por trabalhar com outra atividade, já que os demais alunos não haviam compreendido bem como seria a proposta inicial. Nesse caso a nova proposta sugerida foi "A curva que a luz realiza".
- 2ª proposta: Fogos de artifícios. Essa proposta, embora tenha sido bem interessante, deu bastante trabalho para conseguir as substâncias, e no final surgiu uma discussão interessante sobre a toxicidade dos sais utilizados.
- 3º proposta: Arco íris. A ideia era fazer com que os participantes percebessem como era fácil apresentar o arco íris para a turma de modo que eles compreendessem os conceitos científicos relacionados com esse fenômeno.
- 4ª proposta: Microscópio caseiro. A última proposta dos monitores foi a utilização de um lazer para ampliar o tamanho da imagem.

Fazenda (2011), diz que num projeto de capacitação docente que tem a pretensão de trabalhar a interdisciplinaridade no ensino deve levar em conta alguns itens, entre eles está o processo de engajamento do educador, mesmo que sua formação tenha sido fragmentada e propiciar condições para troca com outras disciplinas, ainda que o educador esteja em formação. Esta autora descreve em seu livro alguns exemplos de projetos coletivos que abordam essa temática.

3ª etapa – O desenvolvimento das oficinas

A oficina aconteceu em três momentos distintos e em cada um dos momentos contou com um público bem diversificado, que foi desde professores e alunos da rede básica até licenciandos dos cursos de Ciências Biológicas, Química, Pedagogia, Ciência e Tecnologia e Engenharia elétrica.

No primeiro momento da oficina, os participantes ao chegarem ao local eram reunidos em uma sala onde era feita uma breve apresentação do tema e o objetivo da

oficina. Posteriormente eles eram levados aos demais espaços do Parque da Ciência onde se encontravam os monitores com a proposta de atividade para ser apresentada. Os experimentos eram realizados primeiramente com a participação ativa dos participantes, deixando-os à vontade para aguçar a curiosidade científica. Após este primeiro momento, com auxílio e questionamentos dos monitores, os participantes chegavam a conclusão dos experimentos, e em seguida era realizada uma breve explicação teórica sobre os mesmos, visando sempre a interdisciplinaridade e relação com o cotidiano.

Em um segundo momento, após a realização e explicação teórica de cada experimento da oficina foi iniciado um debate sobre a importância da mesma para a formação de professores e como utilizá-la na rede básica de ensino. A todos os participantes foi passada uma ficha de avaliação da oficina ministrada, para obterem-se conclusões sobre o alcance dos objetivos da mesma.

Avaliação das oficinas

A ficha de avaliação levava em consideração nove aspectos diferentes da oficina onde os participantes tinham as opções de números do 1 ao 5, em que 1 (ruim) e 5 (muito bom) (Quadro 1). Além desse pequeno questionário havia também um espaço para observações, comentários ou sugestões dos participantes.

Quadro 1 – Critérios de avaliação da oficina

Avaliação da Oficina / Classifique a oficina relativamente a:	1	2	3	4	5
Clareza da linguagem utilizada					
A oficina conseguiu atingir a interdisciplinaridade					
Material de fácil acesso para aquisição e reprodução					
A oficina correspondeu as suas expectativas					
Considera que a oficina contribuiu para sua formação					
Importância do tema e dos conceitos abordados					
As estratégias utilizadas foram significativas					
Você recomendaria essa oficina para outras pessoas					

A oficina teve a participação de 45 pessoas, entre licenciandos, professores da rede básica de ensino e, inclusive alunos da rede básica, no entanto, apenas 23 responderam a ficha de avaliação, pois as mesmas não foram dadas aos alunos da rede básica de ensino por ter sido direcionada ao professor ou licenciando.

Em relação ao item “Clareza de linguagem” 15 dos entrevistados consideraram nota cinco, seis consideraram nota quatro e dois consideraram nota 3. Esse resultado é plausível considerando que 35 % dos entrevistados já eram professores da rede básica e que pelo menos 56,5 % eram graduandos como os monitores, o que poderia tê-los deixados tensos durante a realização das atividades. Em relação ao item que questionava se a oficina havia atingido a interdisciplinaridade 91% deram a nota máxima, apenas dois participantes consideraram nota inferior a 5, sendo que um considerou 4 e outro considerou nota 3. Mais de 80 % dos entrevistados consideraram que o material utilizado para a realização das oficinas era de fácil acesso para aquisição e reprodução. Apenas três dos entrevistados considerou nota 4 para o item que abordava a motivação para o envolvimento nas atividades escolares, todos os demais deram 5 para esse item. Apenas dois entrevistados consideraram 3 no item que questionava se a oficina havia correspondido as expectativas, 65 % deram nota 5. O tema foi considerado muito importante para 61 % dos entrevistados e 82,6 % consideraram que as estratégias utilizadas foram significativas com nota 5 e 17,4 % deram nota 4 para este item. Quase 90 % dos entrevistados deram nota 5 para o item que questionava se eles recomendariam a oficina para outras pessoas.

Ao analisar os espaços de comentários, observações ou sugestões, a maioria dos participantes que preencheu esse espaço sugeriu a maior divulgação da oficina interativa, assim como do espaço Parque da Ciência. Foram relatadas análises positivas em relação à oficina ministrada: uma didática construtivista; a presença da interdisciplinaridade em todos os experimentos; melhor explicação prática do que teórica reforçando o construtivismo; a acessibilidade dos experimentos que permite levá-los às salas de aula; a correlação dos experimentos com o cotidiano dos alunos; a presença de participantes de vários níveis de escolaridade tendo todos compreendido e vivenciado as mesmas experiências, porém com visões diferentes, de forma positiva.

Segundo Krasilchik (1996) quanto mais às experiências educativas assemelham-se às futuras situações em que os alunos deverão aplicar seus conhecimentos, mais fácil se tornará a concretização do aprendizado. Portanto, em sala de aula ou fora dela os docentes têm o importante papel de planejar as atividades práticas de forma a facilitar a compreensão dos conteúdos teóricos por parte dos alunos, estimulando seus questionamentos, levantando hipóteses, auxiliando-os a chegar a conclusões e

compreender a situação problema, levando ao desenvolvimento de novos conhecimentos a partir de seus conhecimentos prévios.

Desta forma, as atividades experimentais devem possibilitar significados reais, provocando a elaboração e construção pessoal do conceito, a fim de que seja utilizado para interpretação e para a construção de outras idéias (ZABALA, 1998). Sob este ponto de vista, a oficina ministrada explorou os conhecimentos prévios de seus participantes de níveis diferentes de escolaridade, para fundamentar as hipóteses dos experimentos, testá-las e chegar às suas próprias conclusões. Os participantes tiveram a oportunidade de utilizar, além de seus conhecimentos prévios, uma construção gradativa de conhecimentos juntamente com o grupo como um todo e suas experiências. De acordo com Bevilacqua e Coutinho-Silva (2007), a construção do conhecimento ocorre a partir da investigação científica, e a experimentação é condutora do conhecimento, desta forma, observa-se o importante papel da experimentação e interdisciplinaridade, uma vez que a experimentação no ensino de ciências pode atuar como facilitadora no processo, levando a uma aproximação dos alunos com os conteúdos trabalhados em sala de aula, contribuindo para uma aprendizagem significativa.

Considerações finais

A oficina “Ciências da visão: arte, luzes e cores” atingiu seu objetivo, levando os monitores a pensar e refletir de forma interdisciplinar dentro do local em que atuavam. De acordo com Jeolás e Ferrari (2003), o ponto principal que define uma oficina é sua proposta de aprendizagem compartilhada por meio de atividade grupal, face a face, com o principal objetivo de construir o conhecimento de forma coletiva, estando presente na oficina ministrada a característica forte do construtivismo, atuando positivamente na aprendizagem significativa dos alunos.

Todo o processo de apresentação, desenvolvimento e até o ato de ministrar as oficinas foi bastante proveitoso para a formação dos monitores. Os mesmos se engajaram no projeto desde o início, e, apesar das limitações e insegurança em frente ao desafio, atingiram os objetivos propostos pelo orientador na realização das atividades.

REFERÊNCIAS

BEVILACQUA, G. D. e COUTINHO-SILVA, R. O ensino de ciências na 5ª sérieatravés da experimentação. Revista Ciência e Cognição, vol. 10: 84-92, 2007.

FAZENDA, I.C.A. Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa. 18ª Ed. Papirus editora, 2011.

JACOBUCCI, D.F.C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. *Em extensão,* Uberlândia, v.7, 2008.

JEOLÁS, L.S, FERRARI, R. A. P. Oficinas de prevenção em um serviço de saúde para adolescentes: espaço de reflexão e de conhecimentocompartilhado. Ciência & Saúde Coletiva, 8(2): 611-620, 2003.

KRASILCHIK, M. Educação ambiental na escolabrasileira: passado, presente e futuro. *Revista* Ciência e cultura, ano 38, n.12, p. 1958-1961, 1996.

MATOS, M. G.; VALADARES, J. O efeito da actividade experimental na aprendizagem da ciência pelas crianças do primeiro ciclo do ensino básico. *Investigações em Ensino de Ciências*.v. 6(2), p. 227-239, 2001.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.. A importância do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro para o ensino não-formal em ciências. *Ciências & Cognição*.v. 11. p. 21-33. 2007.

WOLINSKI, A. E. et al. Por que Foi Mesmo que a Gente Foi Lá?: Uma Investigação sobre os Objetivos dos Professores ao Visitar o Parque da Ciência Newton Freire-Maia. *Química nova na escola***.** v. 33, n. 3. 2011.

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar; trad. Ernani. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 39.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL COMO DISCIPLINA CURRICULAR: POSSIBILIDADES FORMATIVAS

Ana Gardênia Sampaio Foeppel (Universidade Estadual do Ceará – UECE, Colégio Santa Cecília e Rede Estadual de Ensino) e **Francisco Marcôncio Targino de Moura** (Universidade Estadual do Ceará – UECE, Colégio Santa Cecília e Rede Municipal de Ensino).

RESUMO

A pesquisa deste trabalho suscitou da questão norteadora: o que diz a legislação sobre a educação ambiental no âmbito escolar? Nosso objetivo foi investigar como a inserção da disciplina de educação ambiental no currículo escolar atua de forma significativa na formação de uma conscientização discente quanto às questões ambientais de forma a provocar mudanças em suas práticas cotidianas. A pesquisa realizada foi predominantemente qualitativa, escolhendo-se como método a pesquisa bibliográfica. Ao ser inserida como uma disciplina curricular a Educação Ambiental passa a ter materiais didáticos e ganha espaço para um trabalho mais sistemático e efetivo quanto a formação crítica, atitudinal e de consciência para as questões ambientais.
Palavras Chaves: Currículo, Disciplina e Educação Ambiental.

INTRODUÇÃO

Os problemas ambientais pelos quais vem passando o nosso planeta, trouxe à tona a necessidade de revermos nossas atitudes para com o meio ambiente. Efeito estufa, chuva ácida, desertificação e muitas outras situações interferem na vida em nosso planeta.

A exploração dos recursos naturais para abastecer as indústrias e o mercado consumidor que tem cada vez mais adeptos prejudica a manutenção da vida na Terra. Para conseguir solucionar os diversos problemas ambientais que afetam o mundo atualmente se faz necessário a participação de todos em estabelecer mudanças de concepções e atitudes.

Silva 2011, citando Noal e Barcelos 2012, afirma que "o descontentamento e a não aceitação passiva do que está acontecendo no mundo é o que pode suscitar nossa criação imaginativa na construção de uma teoria crítica do que existe, e viabilizar sua recuperação". (p.35)

O exercício da cidadania deve começar por cada um de nós, em nossas atitudes cotidianas, nos simples momentos em que agimos para com o meio ambiente.

> Reconhecer-se a si mesmo, como sujeito da história comunitária pode ser mais complicado e penoso do que tentar reconhecer o outro sob o mesmo aspecto. Reconhecer o outro não significa necessariamente apreciá-lo, mas sim, respeitar sua história e individualidade. (SILVA, 2011, p. 35 APUD REIGOTA, 2003).

Para exercer a cidadania se faz necessário não apenas o reconhecimento da própria importância na construção da história da nossa terra, mas também a intervenção e ação de cada um na construção de planeta digno de ser habitado. Esse desafio exige uma nova postura frente às questões ambientais para que possamos atuar como protagonistas do desenvolvimento de um planeta sustentável e não como um espectador de sua destruição.

Partindo do exposto anteriormente, suscitamos como questões norteadoras deste trabalho os seguintes questionamentos: a) O que diz a legislação sobre a educação ambiental (EA) no âmbito escolar?; b) Que relação as abordagens sugeridas para educação ambiental mantêm com o trabalho formativo desenvolvido no contexto escolar? e c) Em que a inserção da disciplina de Educação Ambiental no currículo escolar modifica hábitos, valores e atitudes dos discentes quanto a uma melhor conscientização ambiental?

Ao longo de nossa pesquisa de especialização, procuramos responder esses questionamentos, visando suscitar contribuições para a melhoria do trabalho formativo da Educação Ambiental.

Nosso objetivo geral nesta pesquisa foi investigar como a inserção da disciplina de Educação Ambiental no currículo escolar atua de forma significativa na formação de uma conscientização discente quanto às questões ambientais de forma a provocar mudanças em suas práticas cotidianas. Mais especificamente trilhamos em nosso caminho a busca de: a) Analisar a legislação pertinente a educação ambiental quanto a sua inserção no contexto escolar; b) Observar a relação entre as abordagens sugeridas para educação ambiental e o trabalho docente desenvolvido na disciplina de educação ambiental no currículo do ensino fundamental e c) Investigar em que a inserção da disciplina de Educação Ambiental no currículo escolar modificou hábitos, valores e atitudes dos discentes quanto a uma melhor conscientização ambiental.

Após a escolha do percurso metodológico demos início a uma ampla revisão da literatura buscando fundamentar nosso objeto de pesquisa. Nesse trabalho nos deparamos com periódicos, resoluções, pareceres e livros que abordavam a temática escolhida por nós.

UM MERGULHO NA LITERATURA

Diretrizes Curriculares para a Educação Ambiental

É de grande importância a disseminação dos documentos que legitimam a Educação Ambiental no Brasil, principalmente a Lei No 9795/99 que instituiu a Educação

Ambiental no Brasil e que serviu de base para a resolução Nº. 2, de 15 de junho de 2012, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental, para que os docentes possam direcionar suas práticas na Educação Ambiental em todos os níveis de ensino, desde a Educação Básica ao Ensino Superior.

O Capítulo I das Diretrizes Nacionais Curriculares da Educação Ambiental define os princípios que a norteiam a partir do que dispõe a Lei Nº. 9.795, de 1999, são eles:

> I - totalidade como categoria de análise fundamental em formação, análises, estudos e produção de conhecimento sobre o meio ambiente;
> II - interdependência entre o meio natural, o socioeconômico e o cultural, sob o enfoque humanista, democrático e participativo;
> III - pluralismo de ideias e concepções pedagógicas;
> IV - vinculação entre ética, educação, trabalho e práticas sociais na garantia de continuidade dos estudos e da qualidade social da educação;
> V - articulação na abordagem de uma perspectiva crítica e transformadora dos desafios ambientais a serem enfrentados pelas atuais e futuras gerações, nas dimensões locais, regionais, nacionais e globais. (BRASIL, 2012, p. 70)

Ao observarmos cada um destes princípios norteadores da Educação Ambiental, percebemos algumas palavras chaves que nos servem como conceitos guias: totalidade, interdependência, pluralismo, ética, articulação, perspectiva crítica, transformadora, respeito, pluralidade, multiculturalidade, plurietnicidade, cidadania planetária. São conceitos que devem ser incorporados por todo corpo docente no desenvolvimento da Educação Ambiental.

O Capítulo II das Diretrizes Nacionais Curriculares da Educação Ambiental define os objetivos da Educação Ambiental a serem concretizados conforme cada fase, etapa, modalidade e nível de ensino. São eles:

> I - desenvolver a compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações para fomentar novas práticas sociais e de produção e consumo;
> II - garantir a democratização e o acesso às informações referentes à área socioambiental;
> III - estimular a mobilização social e política e o fortalecimento da consciência crítica sobre a dimensão socioambiental;
> IV - incentivar a participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;
> V - estimular a cooperação entre as diversas regiões do País, em diferentes formas de arranjos territoriais, visando à construção de uma sociedade ambientalmente justa e sustentável;
> VI - fomentar e fortalecer a integração entre ciência e tecnologia, visando à sustentabilidade socioambiental;
> VII - fortalecer a cidadania, a autodeterminação dos povos e a solidariedade, a igualdade e o respeito aos direitos humanos, valendo-se de estratégias democráticas e da interação entre as culturas, como fundamentos para o futuro da humanidade;

> VIII - promover o cuidado com a comunidade de vida, a integridade dos ecossistemas, a justiça econômica, a equidade social, étnica, racial e de gênero, e o diálogo para a convivência e a paz;
> IX - promover os conhecimentos dos diversos grupos sociais formativos do País que utilizam e preservam a biodiversidade. (BRASIL, 2012, p. 70).

Os objetivos listados acima são amplos e representam uma visão sistêmica, buscando o desenvolvimento de uma postura cidadã crítica em relação ao meio ambiente em que vivemos contemplando diversos aspectos: culturais, socioeconômicos, entre outros para as práticas em Educação Ambiental.

O Capítulo III das Diretrizes Nacionais Curriculares da Educação Ambiental propõe a organização curricular, onde se destaca que todos os compromissos da instituição de ensino, inclusive os ambientais, devem está presentes nos projetos institucionais e pedagógicos da Educação Básica e Superior. Deve se considerar os níveis do curso, idades e especificidades dos estudantes, inclusive no que se diz respeito ao ambiente em que estes estudantes estão inseridos. O currículo deve ser diversificado, valorizando-se as diversidades sociais, éticas e culturais dos estudantes, estimulando-os à incorporarem valores de pertence, respeito e cooperação em relação ao meio ambiente.

O planejamento curricular deve estimular uma visão integrada e multidimensional do ambiente, o pensamento crítico para a visão de sustentabilidade ambiental e cooperação, o reconhecimento e valorização das diferentes formas de saberes e olhares para questão ambiental, vivências que possibilitem a formação de um sentimento no qual o discente se sinta parte do meio ambiente, reflexões sobre os diferentes tipos de desigualdades e seus impactos ambientais, linguagens múltiplas para a execução de ações éticas em relação ao meio ambiente.

A Educação Ambiental como disciplina do currículo.

Conforme a Lei 9795/99, a Educação Ambiental não deve estar presente no currículo escolar como uma disciplina, porque ela não se destina a isso, mas sim como um tema que permeia todas as relações e atividades escolares. Com o objetivo de inserir os temas ambientais no fazer diário da escola, dentro das salas de aula, a Educação Ambiental foi inserida no currículo escolar como tema transversal.

Segundo as orientações dos PCN, a Educação Ambiental deve ser trabalhada de forma interdisciplinar. Na teoria, vemos isso nos planos de curso de muitas disciplinas de escolas, mas na prática não acontece. Segundo Bizerril e Faria 2001, para os professores os

PCN não estão totalmente claros e eles sentem dificuldades na compreensão da proposta em si ou então na forma de executá-la e que muitos tendem a fugir do aprofundamento do tema por desinteresse ou despreparo. Isso porque o trabalho interdisciplinar ainda traz angústia e medo, principalmente porque na sua formação não foram preparados para esta prática, e por isso sentem muita dificuldade em executá-lo; outra dificuldade é o excesso de conteúdos que os professores ministram em sua disciplina curricular.

Assim, a falta de preparo na formação dos professores e a grande quantidade de conteúdos em cada disciplina, fazem com que o tema Meio Ambiente seja abordado de uma forma simples e reducionista apenas por disciplinas consideradas mais intimamente ligadas, como ciências e geografia.

O relato de uma professora do Distrito Federal descreve exatamente essa situação

> A gente vê muita resistência. Matérias academicamente mais importantes têm sempre um espaço muito limitado para tentar uma discussão coletiva na escola. Sinto um certo bloqueio para me inserir no contexto escolar, com esta hierarquia. Eu acho que os professores não estão preparados para a interdisciplinaridade, estão muito fechados. (BIZERRIL E FARIA, 2001, p. 61).

Enquanto esse modelo de educação existir, onde as disciplinas curriculares estiverem sobrecarregadas de conteúdos e não houver uma melhor formação para os cursos de licenciaturas ou pelos menos formações continuadas nas instituições de ensino, os temas transversais ficarão de lado e com isso a formação de cidadãos críticos e participativos sobre as questões ambientais também. Para modificar a escola será imprescindível modificar, antes de tudo, a formação de seus professores.

Apesar da Lei 9795/99 indicar que a inclusão da Educação Ambiental no currículo escolar não deve ocorrer na forma de uma disciplina específica do currículo, muitos argumentam que diante de toda problemática ambiental que vivemos hoje, a EA deveria ser inserida na grade curricular como disciplina para produzir resultados mais eficazes para a tomada de consciência e cooperação efetiva para o desenvolvimento sustentável.

Segundo Bernardes e Prieto os principais argumentos usados para a introdução da Educação Ambiental como disciplina curricular são:

> - A transversalidade não funciona na prática, nem há garantias de que ela seja praticada nas escolas e instituições de ensino;
> - Como uma disciplina, a Educação Ambiental ganharia espaço na grade curricular e com isso visibilidade e materiais didáticos específicos;
> - Há diversos Educadores Ambientais, muitos formados em cursos de extensão e de especialização, mas que tem, muitas vezes como obrigação, que ministrar aulas de português, geografia, Ciências e Química para desenvolver atividades de Educação Ambiental nas Escolas. (2010, p. 178)

Diante desta situação, enquanto a Educação Ambiental não se tornar uma disciplina específica do currículo, ela não terá o seu merecido espaço na escola e os cidadãos desse país continuarão a exercer práticas não efetivas quanto a conscientização ambiental.

As abordagens da Educação Ambiental na sua relação com a escola.

O trabalho em Educação Ambiental, assim como qualquer trabalho educativo, que envolva a formação de cidadãos, não pode ser constituído de práticas descontextualizadas. A Educação Ambiental crítica deve possibilitar aos estudantes uma sensibilização com as questões relativas ao meio e a aquisição de conhecimentos geradores de ações, jamais poderá ser usada para alienar pessoas para aceitar o sistema socioeconômico vigente. Assim, a concretização dos objetivos da Educação Ambiental, irá depender da forma como são encaminhadas as diferentes fases de trabalho em EA.

Segundo Dias,

> Os novos métodos para a E.A dão prioridade a problemas concretos, à utilização do meio ambiente imediato como recurso pedagógico, à colaboração entre o pessoal docente de diferentes disciplinas e à necessidade que a escola esteja aberta à comunidade. (2004, p.212).

Utilizar o meio ambiente que o aluno está inserido é a melhor formar de conscientizá-lo dos problemas locais para que ele possa ter uma dimensão dos problemas globais, e assim, conduzir este aluno a mudanças de atitudes. Seria interessante que os alunos não estivessem alheios aos problemas que fazem parte das comunidades em que eles estão inseridos, pois “a ação educativa não consegue sair do marco escolar para interessar-se pela comunidade e fazer como que os alunos participem de suas atividades.” (DIAS, 2004, p. 212).

Segundo Dias 2004 alguns princípios básicos servem como norteadores das abordagens que devem estar presentes no contexto escolar. São eles:

1) Considerar o meio ambiente em sua totalidade, isto é, em seus aspectos naturais e criados pelo homem (político, social, econômico, científico-tecnológico e histórico).

O ambiente deve ser estudado numa abordagem holística, do todo, considerando-se todos os aspectos que afetam direta ou indiretamente a vida, buscando a compreensão da teia de relações ecológicas, políticas, socioculturais e econômicas que fazem parte da constituição deste meio.

2) Construir um processo contínuo e permanente, através de todas as fases do ensino formal e não formal. A EA deve ter apenas início, mas não deve ter meio nem fim,

visto que é um processo que deve começar em casa, antes mesmo de a criança ingressar à escola e perdurar para o resto da vida.

3) Aplicar um enfoque interdisciplinar, aproveitando o conteúdo específico de cada disciplina, de modo que se adquira uma perspectiva global e equilibrada.

O ambiente tem uma natureza complexa e que é possível a abordagem interdisciplinar, no entanto, na prática os professores em sua maioria não se sentem confortáveis com este tipo de trabalho e, assim, a EA vai ficando de lado nas escolas.

OS PASSOS DA CAMINHADA

A pesquisa realizada neste trabalho foi predominantemente qualitativa, uma vez que, "compreende um conjunto de diferentes técnicas interpretativas que visam a descrever e a decodificar os componentes de um sistema complexo de significados" (NEVES, 1996, p.1), escolhendo-se como método a pesquisa bibliográfica.

A pesquisa bibliográfica representa a "coleta e armazenagem de dados de entrada para a revisão, processando-se mediante levantamento das publicações existentes sobre o assunto ou problema em estudo, seleção, leitura e fichamento das informações relevantes" (MOREIRA 2004, P.25, APUD CALDAS, 1986).

Em nossa revisão da literatura foram realizadas consultas às leis, pareceres, resoluções, livros e artigos científicos. Nessa garimpagem pudemos fundamentar melhor nosso objeto de pesquisa, bem como investigar trabalhos e pesquisas que utilizaram o tema.

A pesquisa foi desenvolvida no primeiro semestre de 2013, tendo como lócus de pesquisa uma Escola Particular de Fortaleza.

Os critérios para escolha do lócus de pesquisa foram: a) Boa receptividade para realização da pesquisa e b) possuir a disciplina de EA como componente curricular.

O instrumento usado para coleta de dados foi o questionário aberto com perguntas que procuravam coletar os dados empíricos que fundamentassem nosso objeto de pesquisa.

Os sujeitos da pesquisa foram 10 alunos do 9º ano do ensino fundamental que no ano de 2012, ao cursarem o 8º ano tinham em seu currículo a disciplina de Educação Ambiental e o docente que ministrou a disciplina de EA. A análise se deu confrontando os dados empíricos com a revisão da literatura já realizada, e que apresentaremos a seguir.

AS EVIDÊNCIAS DO PERCURSO

A seguir apresentaremos a análise das principais respostas alcançadas com a aplicação dos questionários investigativos. Assim, poderemos através dos resultados elaborar um cenário que possibilite uma melhor compreensão sobre como a inserção da disciplina de Educação Ambiental no currículo escolar atua de forma significativa na formação de uma conscientização discente quanto às questões ambientais de forma a provocar mudanças em suas práticas cotidianas.

❖ Análises e Discussões do questionário investigativo aplicado a docente.

PERGUNTA 1 - Quais os Objetivos da Disciplina de Educação Ambiental?

Segundo a professora investigada, a Educação Ambiental como disciplina curricular tem como objetivos:

> - Promover a conscientização dos educandos acerca do drama dos problemas ambientais que clamam por soluções imediatas.
> - Promover conhecimento para que os educandos possam discutir sobre projetos ambientais dentro de suas casas, escolas, comunidades, etc.
> - Conscientizar os estudantes quanto à importância e à responsabilidade de suas participações como agentes transformadores que lutam por uma melhor qualidade de vida coletiva e individual; despertando o amor, o respeito e a sensibilidade pelo ambiente equilibrado.

Observa-se que a resposta da professora explicita a Educação Ambiental como um meio de conscientização crítica para as questões relacionadas ao Meio Ambiente.

Os objetivos citados pela professora também expressam coerência com o V princípio das Diretrizes Nacionais Curriculares da Educação Ambiental que diz ser necessária a "articulação na abordagem de uma perspectiva crítica e transformadora dos desafios ambientais a serem enfrentados pelas atuais e futuras gerações, nas dimensões locais, regionais, nacionais e globais". (BRASIL, 2012, p. 70).

PERGUNTA 2 – Como são desenvolvidas as aulas de Educação Ambiental?

Segundo a professora, as aulas são:

> Contextualizadas e estimuladoras da participação do aluno, trabalhando de forma coerente os conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais. O conhecimento tem sempre uma abordagem reflexiva, em que se busca dar sentido a este no cotidiano do educando. Nas aulas usamos recursos como: análise de músicas, de filmes e de vídeos; multimídia, aula de campo; e projetos como o Empresa Sustentável.

Como o objetivo da EA é sensibilizar para a atuação participativa, ela precisa atingir os sentimentos, despertar indignações com a realidade, levar a autocrítica para que os estudantes, saiam da situação de expectadores para agentes transformadores.

Segundo Berna 2001, as atividades de EA na educação formal devem colocar os estudantes em situações que sejam formadoras, estejam dentro de suas realidades e os façam compreender a visão física, cultural, político-econômica e ética do ambiente no qual eles fazem parte.

❖ Análises e Discussões do questionário investigativo aplicado aos discentes.

A análise das respostas do questionário destinado aos alunos será apresentada e discutida a seguir. Como havia uma semelhança muito grande entre algumas das respostas, diferindo apenas em palavras, tomamos a liberdade de sintetizá-las de forma a representar um grupo de alunos quando necessário.

PERGUNTA 1 - Você gostava da disciplina de Educação Ambiental? Por quê?

Observa-se na primeira pergunta que 2 dos sujeitos não gostavam da disciplina EA, enquanto que 8 gostavam da disciplina.

Os que não gostavam da disciplina justificam sua resposta dizendo que:

> Porque aquela disciplina falava de assuntos já vistos em relação à preservação do meio ambiente, fato que tornava as aulas bem entediantes. E eu prefiro ver assuntos relacionados a preservação do meio ambiente em outras matérias. **(ALUNO 5).**
> Porque não era legal. Mas eu acho que a disciplina de educação ambiental é muito importante, porque a população precisa ter consciência ambiental. A preservação do meio ambiente é muito importante para a nossa sobrevivência. **(ALUNO 7).**

Nota-se na fala do aluno 5 que o mesmo prefere que as questões ambientais sejam trabalhadas de forma transversal, perpassando por várias disciplinas como preconizam os PCN. Já o aluno 7 não gostava da disciplina, mas reconhece sua importância na formação crítica dos alunos.

A maioria dos alunos gostava da disciplina de EA, afirmando que:

> Porque a natureza e o meio ambiente nos fornecem uma quantidade enorme de matérias primas, que muitas vezes são exploradas em excesso pelo ser humano. Por isso devemos ter o mínimo de respeito por ela e a disciplina de educação ambiental **serve para conscientizar os alunos da importância de preservar o ecossistema e a natureza, nos ensinando métodos práticos de seguir no dia a dia**. **(ALUNOS 1, 2, 6, 8 e 9, grifo nosso).**

> Porque me ensinava coisas úteis e deixava-me sempre atento com a natureza, para cuidá-la já que é o nosso lar. Ensinava-nos a preservação ambiental e projetos que não prejudicava a natureza. **(ALUNOS 3, 4 e 10).**

Observamos que o pensamento dos alunos expressa conforme Dias, as finalidades da Educação Ambiental que são:

> Proporcionar a todas as pessoas a possibilidade de adquirir conhecimentos, o sentido dos valores, o interesse ativo e as atitudes necessárias para protegerem e melhorarem o meio ambiente; Induzir novas formas de conduta, nos indivíduos e na sociedade, a respeito do meio ambiente. (2004, p. 109 e 110)

Os objetivos da Educação Ambiental têm a finalidade de desenvolver certas atitudes e competências que ajudem os indivíduos e os grupos sociais na tomada de consciência, nos conhecimentos, nas atitudes e na participação efetiva.

PERGUNTA 2 - A disciplina de educação ambiental trabalhava temas que buscavam desenvolver senso crítico para uma consciência de preservação? Quais?

Observamos que 100% dos alunos afirmam que a disciplina de EA forma senso crítico para as questões ligadas a preservação ambiental. Isso denota que um dos objetivos colocados pela professora, como também os apresentados em nossa revisão da literatura para a disciplina estão sendo alcançados.

Sobre quais temas eram trabalhados na disciplina de EA, para desenvolver senso crítico na perspectiva de uma consciência de preservação, os alunos dizem que:

> Aprendíamos através de trabalhos a importância de respeitar a natureza, e incentivarmos os outros a fazer isso também. Fizemos um trabalho muito interessante de criar uma empresa que produzisse produtos sustentáveis, ou seja, de forma dinâmica fomos aprendendo a cuidar do meio ambiente. Estudamos o desenvolvimento sustentável, reutilização de materiais e preservação da água. **(ALUNOS 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10).**

Os temas escolhidos para serem trabalhados em EA devem está dentro da realidade dos sujeitos a quem se deseja a formação, para que eles fiquem motivados, já que através das atividades propostas eles adquirem conhecimentos e não ficam alheios aos problemas que interferem diretamente nas suas qualidades de vida.

PERGUNTA 3 - Você mudou algumas de suas atitudes e valores com relação ao meio ambiente, depois de cursar a disciplina de Educação Ambiental? Quais?

Novamente vê-se que 100% dos alunos afirmam que mudaram suas atitudes e valores com relação ao meio ambiente, depois de cursar a disciplina de Educação Ambiental.

> Através de pequenas ações eu tento fazer a minha parte e quando possível, incentivo o outro a fazer também algo pela natureza. **(ALUNOS 1, 7 e 8).**
> Eu passei a usar a água de forma mais controlada, passei a usar somente o necessário e comecei a pensar duas vezes antes de utilizar uma folha branca, por exemplo. **(ALUNOS 2, 5, 6 e 10).**
> Me ensinou a ter cuidado com o planeta, com a poluição, me ensinou a reciclar, a ter cuidado com a fauna e a flora, além de também ter cuidado com os gases poluentes e com a vida marinha e fluvial. **(ALUNOS 3 e 10).**
> Convenci a minha mãe a comprar lixeiras para coleta seletiva e comprar folhas já recicláveis, ou reutilizar folhas impressas e usar a parte de trás. **(ALUNO 4).**

Para o exercício da cidadania deve-se começar uma mudança pessoal em nossas atitudes cotidianas, nos simples momentos em que agimos para com o meio ambiente, pois "reconhecer-se a si mesmo, como sujeito da história comunitária pode ser mais complicado e penoso do que tentar reconhecer o outro sob o mesmo aspecto. Reconhecer o outro não significa necessariamente apreciá-lo, mas sim, respeitar sua história e individualidade." (SILVA, 2011, p. 35 APUD REIGOTA, 2003).

Para exercer a cidadania se faz necessário não apenas o reconhecimento da própria importância na construção da história da nossa terra, mas também a intervenção e ação de cada um na construção de planeta digno de ser habitado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Educação Ambiental ganhou expressividade a partir de reflexões feitas sobre os impactos ambientais consequentes da ação humana sobre a natureza. Esse fato deu origem à elaboração de uma série de documentos e criação de órgãos que tinham como objetivo refletir sobre as condições ambientais, sugerindo ações que viessem a evitar a degradação ambiental e consequentes prejuízos à vida humana.

A Lei 9795/99 na seção II, que trata da EA no ensino formal, em seu artigo 10º, inciso 1º, afirma que a EA não deve ser implantada como disciplina no currículo de ensino, talvez por isso as questões ambientais passaram a ser tratadas como tema transversal.

Contrária a posição da Lei 9795/99 e dos PCN que coloca o meio ambiente como um tema transversal, autores como Bernardes e Prieto 2010, defendem a inserção da disciplina de EA como um componente curricular, uma vez que a transversalidade não funciona na prática. Ao ser inserida como uma disciplina curricular a EA passa a ter materiais

didáticos e ganha espaço para um trabalho mais sistemático e efetivo quanto a formação crítica, atitudinal e de consciência para com as questões ambientais.

Concluindo o estudo, gostaríamos de enfatizar as seguintes considerações:

1. A disciplina de EA como componente curricular tem seus objetivos em consonância com o que preconizam os vários documentos que tratam da temática;

2. A EA é melhor desenvolvida como disciplina do currículo da Educação Básica, do que como tema transversal, pois alcança de forma mais efetiva seus objetivos e garante seu trabalho de forma mais segura na formação dos alunos;

3. A disciplina promove uma real mudança de postura dos alunos quanto as questões ambientais cotidianas, regionais e mundiais, formando senso crítico e participativo quanto a preservação do meio ambiente.

A maneira mais prática para incentivar os jovens estudantes de hoje, é integrando o conteúdo sobre a preservação do meio ambiente ao seu cotidiano.

A inserção da EA como um componente curricular na educação básica, mostra-se como uma possibilidade efetiva para um trabalho de formação crítica dos alunos como agentes ativos na preservação do planeta.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília: MEC, 1999.

_____. Ministério de Educação e Cultura. Resolução N. 02/2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. Brasília: MEC, 2012.

BERNA,Vilmar. S.D. Como fazer educação ambiental. São Paulo: Paulus, 2001.

BIZERRIL, Marcelo X. A. e FARIA, Dóris. S. Percepção de professores sobre a educação ambiental no ensino fundamental. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**. Brasília, v. 82, n. 200/201/202, p. 57-69, jan./dez. 2001. Disponível em: <http://rbep.inep.gov.br/index.php/RBEP/article/viewFile/414/419> Acesso em: 20 Mar.2013.

BERNARDES, Maria B. J. e PRIETO, Élisson C. Educação Ambiental: disciplina versus tema transversal. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental.** FURG- RS, ISSN 1517-1256, v.24, p. 176-178, jan/jul. 2010. Disponível em: <http://www.seer.furg.br/remea/article/view/3891/2321> Acesso em: 12 Jan. 2013.

DIAS, Genebaldo. F. **Educação Ambiental, princípios e práticas**. São Paulo: Gaia, 2004.

MOREIRA, Walter. Revisão de Literatura. Revista de Literatura e Desenvolvimento Cientifico: conceitos e estratégias para confecção.Ano 1, 2º semestre, p. 21-30, 2004. Disponível em: <http://www.fatea.br/seer/index.php/janus/article/view/1/1> Acesso em: 23 Dez. 2012.

NEVES, J. L. Pesquisa Qualitativa. Características, usos e possibilidades. **Caderno de pesquisas em administração**. São Paulo, V.1 n. 3,2 Sem. 1996. Disponível em <http://www.ead.fea.usp.br/cad-pesq/arquivos/C03-art06.pdf> Acesso em: 22 Fev. 2013.

SILVA, Raffael Coutinho Novaes da. **Impactos socioambientais do Lixo Hospitalar**. Monografia de Especialização. 82f. Rio de Janeiro: Universidade Candido Mendes, Curso de Especialização em Gestão Ambiental, 2011.

PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA A GESTÃO DAS ÁGUAS NO ENSINO DE BIOLOGIA

Leandra Fernandes Alves (Universidade Federal do Rio de Janeiro – Bolsista Capes)
Laísa Freire (Dep. de Ecologia/Instituto de Biologia/Universidade Federal do Rio de Janeiro)

Resumo

A gestão das águas é requerida devido aos diversos problemas ambientais que tal recurso é acometido, além de levar ao prejuízo da população. O objetivo do trabalho foi elaborar uma sequência didática que contemple o tema gestão dos recursos hídricos contidos em documentos do Ministério do Meio Ambiente (MMA) e de recomendações do Ministério da Educação (MEC) no trabalho com Educação Ambiental (EA). A sequência didática elaborada está distribuída três temas: i. Participação pública na gestão das águas; ii. Ecossistema aquático – as águas continentais; iii. Gestão das águas e participação social; e estruturada em cinco aulas. A sequência didática foi desenvolvida para trabalhar no Ensino Médio e envolve outros instrumentos de aprendizagem, tais como: jogos, estudos de caso, saída a campo e leitura de reportagens. Tais elementos são fundamentais no processo de aquisição de conhecimento pelo educando.

Palavras-chave: Ensino de Biologia, Gestão das águas, Sequência didática

1. Introdução

O presente trabalho é parte final de uma dissertação, sobre a gestão das águas na escola desenvolvida no contexto de um mestrado profissional. Apresentamos nesse trabalho a proposta de tratamento do tema gestão dos recursos hídricos no ensino formal, baseado em documentos referentes à gestão de água do Ministério de Meio Ambiente (MMA) e o Ministério da Educação (MEC).

A Lei das Águas (Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997), a qual instituiu o Plano Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SINGREH), tem como objetivo assegurar às futuras gerações a disponibilidade de água, nos padrões adequados de qualidade, e promover uma utilização racional e integrada dos recursos hídricos. Essa nova lei definiu as bacias hidrográficas como unidade de planejamento da gestão de águas, estabelecendo que os Comitês de Bacias Hidrográficas tratem dos conflitos em cada região (Costa e Barreto, 2006). A resolução do CONAMA nº20/1986 estabelece competências e obrigações do poder público em relação à definição de fronteiras e gestão do recurso e à qualidade da água (Silva, 2012).

Silva (*op cit*) ressalta que é importante que a população se faça presente nas consultas públicas nas bacias hidrográficas, levando para as consultas discussões acerca do seu cotidiano e suas relações com a água. Para tal, a comunidade precisa estar ciente dos encontros e empoderada de conhecimentos para os diálogos, para uma participação qualificada nestes processos de gestão.

O recurso água é um bem altamente explorado e esgotável. O entendimento de toda a dinâmica de um recurso hídrico é de extrema importância para que seu uso e gestão ocorram de forma sustentável. A quantidade de água no mundo é de certa forma abundante, porém a sua distribuição não é homogênea. Devido ao aumento demográfico, a mobilidade e distribuição não uniforme da água, o recurso pode ser considerado limitado (Neto, 2012).

Os usos da água estão relacionados em grande parte à agricultura, a indústria e o doméstico, variando na forma de bens de produção predominantes em cada país. Assim, no continente Africano o consumo de água na agricultura chega a 90% enquanto na Europa esse índice é de 52% (Neto, *op cit*). Apesar da grande variação entre esses dois continentes, a agricultura é a atividade que mais consome água no mundo. Porém, "as práticas ineficientes de irrigação e drenagem em diversas regiões têm levado à salinização e à erosão de aproximadamente 10% das terras irrigadas no mundo" (Neto, *op cit*), sendo essa atividade a maior responsável pela diminuição da água armazenada nos aquíferos. O que gera a necessidade de práticas escolares que discutam e problematizem estas questões e não fiquem restritas às atitudes individuais e comportamentos para a economia de água nos processos de higiene pessoal.

Os impactos ambientais relacionados aos recursos hídricos são expressos nas diversas atividades, seja na indústria, no comércio, na agricultura ou no uso doméstico. De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), nos países em desenvolvimento, cerca de 90% da água utilizada retorna para a natureza sem tratamento (Deves, 2008). Uma das soluções para o enfrentamento da problemática da água é a sua gestão, sendo fundamental considerar o movimento descentralizador e as bacias hidrográficas como unidade de pesquisa e gestão (Tundisi, 2008). Nesse caso, a lei das águas (nº 9.433/97) tem em seus fundamentos a descentralização da gestão da água e a participação social. Sendo assim, há a necessidade de assegurar a participação dos usuários dessas águas, auxiliando-os a dialogar e decidir sobre a melhor forma de gerir o recurso.

Sequência didática é um recurso didático que busca resultados mais expressivos no processo de aprendizagem. É uma variante do inglês *teaching-learning-sequence* (TLS) e, de

acordo com Silva e Bejarano (2013), as abordagens das sequências didáticas permitem que os professores possam problematizar conhecimentos científicos em poucas aulas.

De acordo com Andrade *et al*. (2009), "uma sequência apresenta em seu desenvolvimento uma série de atividades que põem em jogo os conteúdos selecionados, tanto conceitos como procedimentos, que o docente decide ensinar". A autora também destaca que o trabalho com sequências didáticas permite aos estudantes realizar aproximações sucessivas a informações sobre um tema e, desse modo, construir conhecimento. Além disso, devem-se considerar os conhecimentos prévios dos estudantes permitindo que eles sejam os protagonistas do processo de aprendizagem, assim, a autora sugere que as atividades iniciais da sequência didática leve em consideração o que os educandos conhecem e as suas ideias em relação às perguntas que estruturam a sequência.

A sequência didática pode ser uma ponte entre o conhecimento científico e o estudante, sendo assim, Aliberas *et al.* (2013) considera que uma atividade científica deve estar ajustada à realidade do estudante, pondo-a ao seu alcance.

Na elaboração de uma sequência didática há variados meios para trabalhar os conceitos e informações. Dentre uma delas está o modelo didático que é uma transposição didática de modelos científicos que estão inseridos no currículo de ensino de Ciências Naturais dos diferentes níveis de ensino (Adúriz-Bravo e Bonan, 2006). Com isso, o modelo didático pode ser utilizado na pesquisa sobre o ensino por meio de sequências didáticas.

O modelo considerado para elaborar a sequência didática esteve baseado em algumas teorias e práticas (e experiências). O modelo *place and community based-education*, descrito por Smith e Sobel (2010), considera a comunidade que o estudante está inserido e tenta ajudá-lo, com o conhecimento, a intervir nos problemas e nos dilemas da atual sociedade. Assim, as aulas elaboradas inserem o contexto da comunidade e, a partir dela, a discussão das questões socioambientais locais.

Os avanços da gestão de águas e a Educação Ambiental (EA) no incentivo à participação da sociedade civil no processo descentralizado da gestão dos recursos hídricos aparecem na Lei das Águas de 1997. Além de ser um tema de importância na gestão ambiental, a água se faz presente no ensino de ciências tendo um espaço privilegiado no currículo e, além disso, faz-se também presente em sua interface com a EA quando do tratamento dos temas transversais meio ambiente e saúde.

A publicação do MEC "O que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental" (Trajber e Mendonça, 2006), indica que o principal tema abordado nos projetos

escolares é água. A motivação principal é proveniente dos professores e a outra está relacionada aos problemas ambientais enfrentados por diversas comunidades, tais como escassez e poluição dos recursos hídricos.

Como preconizado na lei das águas, a participação social é um avanço na gestão descentralizada do recurso permitindo as vozes dos cidadãos nas discussões e nas tomadas de decisão. Porém, para que isso aconteça, a sociedade precisa saber desse espaço de deliberação e, além disso, estar capacitada para participar desses processos.

O III Seminário Formativo em Educação Ambiental do SINGREH, que aconteceu em agosto de 2013 na cidade de Ouro Preto (MG), é um evento promovido pelo MMA e tem como objetivos refletir sobre a EA na Gestão das Águas, instrumentalizar educadores ambientais para atuar em consonância à Lei 9.433/97 e desenvolver projetos no âmbito das bacias (Paula Jr. e Modaelli, 2011). No evento em questão foi demonstrado em diversas falas que a EA escolar é necessária para instrumentalizar a população, usuária direta das bacias. Para exemplificar tal afirmação destaco que, no evento, na atividade do eixo temático "Água: matriz ecopedagógica e cultural" e em suas discussões, os participantes relataram que a escola é um local em que o estudante poderia aprender sobre os cuidados com a água e sobre sua gestão. Além disso, relataram a importância da formação docente nesse processo também para auxiliar na multiplicação das informações.

A partir desse cenário, pensamos ser de grande importância a inserção da escola nessas discussões e, para isso, ela necessita trabalhar diversos conhecimentos para empoderar os estudantes, no futuro, a sociedade.

3. Objetivos

O objetivo do trabalho foi elaborar uma sequência didática para o Ensino Médio que contemple o tema gestão dos recursos hídricos contidos em documentos do MMA e de recomendações do MEC no trabalho com EA.

4. Procedimentos metodológicos

A primeira ação partiu da seleção dos temas apontados por documentos do MEC (PCN+) que incorporam as matérias que abrangem a temática para a gestão, assim como a sugestão do momento de inclusão da sequência no ensino médio. A segunda ação foi a escolha dos recursos didáticos e da montagem das aulas levando em consideração as

recomendações e o resultado da análise dos documentos do MMA e do MEC referentes à gestão das águas desenvolvido por Alves e Freire (2013).

5. Resultados

A sequência didática foi estruturada em três temas, no qual dois deles estão divididos em duas aulas, considerando que cada aula apresenta dois tempos de cinquenta minutos cada. É preferível que seja aplicada na 3ª série do Ensino Médio, pois há conteúdos de Ecologia, gestão dos recursos hídricos e legislação ambiental.

O quadro 1 apresenta a estrutura geral da sequência elaborada.

Quadro 1: Estrutura da sequência didática elaborada

Tema	Aula
1. Participação pública na gestão das águas	**I.** Contextualização e identificação de um problema
2. Ecossistema aquático – as águas continentais	**II.** Conceituando o meio ambiente aquático
	III. Aplicação do jogo Lagoinha
3. Gestão das águas e participação social	**IV.** Aula teórica sobre ação política e atores sociais
	V. Aplicação do jogo "Debate na Lagoa – um jogo sobre gestão ambiental

Tema 1: Participação pública na gestão das águas

Aula 1

Tem como objetivo levar o estudante a ter uma percepção do ambiente, em todos os aspectos, e sensibilizá-lo para a ação, ou seja, um estímulo à atuação dos estudantes frente aos problemas que a comunidade enfrenta, em relação ao recurso hídrico. A proposta é que esse tema esteja permeando todas as outras aulas, e o produto final – seja ele uma mostra fotográfica ou um projeto de ação - será apresentado ao término dessa sequência, ou como preferir o professor, podendo culminar ao final do bimestre.

Quintas (2006) diz que, no processo de apropriação e uso dos recursos ambientais, estão sempre em jogo os interesses da coletividade. Alguns atores sociais possuem interesses específicos, que nem sempre coincidem com os da sociedade e, que esses mesmos atores podem ter poder de influenciar órgãos ambientais a seu favor (Quintas, *op cit*). Segundo o

mesmo autor, é necessário que os órgãos competentes proporcionem igualdade de condições aos diversos atores sociais nas disputas de interesse nas destinações dos recursos ambientais.

No Caderno Água (Czapski, 2008) usado nas conferências de meio ambiente nas escolas como ação pela água, está o questionamento de como "o desenvolvimento de projetos na escola poderão auxiliar a prefeitura, a Câmara de Vereadores e/ou o Comitê de Bacias a adotarem práticas sustentáveis para a água?" (Czapski, *op cit*). Recomenda-se o envolvimento da escola e da comunidade no acompanhamento e na tentativa de influenciar as decisões do comitê de bacia. Como ações transformadoras locais, a influência da escola em liderar a sistematização de informações sobre o problema que o bairro enfrenta e partir para um plano de ação, sempre em conjunto com a comunidade local. O sub-programa IV.2 do Programa IV do Plano Nacional de Recursos Hídricos, que visa a capacitação e educação para a Gestão Integrada dos Recursos Hídricos, salienta a importância da inserção dos sistemas de ensino nas "discussões" sobre os recursos hídricos.

Tema 2: Ecossistema aquático

O segundo tema está relacionado aos conceitos físico, químico e biológicos de um ambiente, não separando o ser humano do ambiente e suas ações, na maioria das vezes negativas.

Aula 2

A primeira aula envolve uma reportagem, podendo ficar a critério do professor a escolha da mesma. A reportagem selecionada foi retirada da revista Ciência Hoje, intitulada "Araruama: uma lagoa ameaçada" (Coutinho *et al*, 2009). A partir da leitura, o professor poderá trabalhar os conceitos que envolvem o funcionamento de um ecossistema aquático e a interação dela com o ser humano, além dos impactos antrópicos que podem afetar o seu funcionamento. Os conceitos sobre o ambiente aquático são referenciados a partir de Esteves (1998), na obra "Fundamentos de Limnologia".

A proposta dessa aula está em fornecer conhecimento químico-físico-biológico ao estudante para que ele possa compreender toda a dinâmica do ecossistema aquática para que as decisões acerca da sua gestão possam ser integradas, além da dinâmica demográfica no ambiente. Esse entendimento está inserido no capítulo III (Diretrizes gerais de ação), artigo 3º, seção II da Lei das águas que diz: "a adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, demográficas, econômicas, sociais, culturais das

diversas regiões do País". Portanto, é necessário um conhecimento integrado para que os processos decisórios sejam ricos em diálogos corretos para cada região.

Aula 3

Na segunda aula, está a sugestão de aplicação de uma dinâmica, o jogo "Lagoinha". Tal jogo compõe o livro *Vivências em Ecologia: contribuições à prática docente* (Bozelli *et al*, 2011). As práticas descritas no livro foram elaboradas e/ou adaptadas e usadas por estudantes de graduação em Ciências Biológicas, da UFRJ, em cursos para professores da escola básica chamado de "Vivências em Ecologia: praticando para educar". O jogo foi recentemente aplicado em uma escola localizada na região do Sana, município de Macaé, por membros do Grupo de Estudos em Educação Ambiental e Ensino de Ciências (Laboratório de Limnologia, UFRJ). Steagall e Vidal (2013) aplicaram o jogo em uma turma de 9º ano de uma escola pública e usaram a região e as suas características (rios, matas e cachoeiras) na dinâmica.

A proposta do jogo na sequência didática está na aplicação prática do que os estudantes aprenderam na aula 2. Nesse momento, o professor irá contextualizar o ambiente em que a escola e os estudantes estão inseridos e convidá-los a participar da inserção de "cada peça" do ambiente no ecossistema representado no jogo.

A inserção dessa aula está relacionada ao capítulo III da Lei das Águas, mencionado anteriormente. Esta aula é uma prática para situar e contextualizar o estudante a um ambiente e permitir que ele atue na inserção das "peças" que compõem esse ecossistema.

Tema 3: Gestão das águas e participação social

O terceiro tema está relacionado à atuação política. Essa proposta vem de encontro às discussões atuais sobre a gestão das águas e a EA. Assim, a proposta desse tema na sequência didática é de fornecer ao docente ideias para que esse conteúdo seja discutido nas escolas, permitindo o contato dos estudantes com a legislação e ação política.

Aula 4

A primeira aula foi desenvolvida com o objetivo de fornecer conhecimento acerca de atuação política e sobre os atores sociais que buscam por seus interesses. De acordo com Quintas (2006), o meio social pode estar organizado através dos atores sociais existentes a partir de variadas motivações. Os atores sociais podem estar na esfera da sociedade civil e do Estado. Com tantos grupos e interesses, temos em diversas vezes os conflitos sociais e

políticos. No caso do ambiente, o conflito está relacionado ao controle de recursos limitados e, sendo o seu uso indiscriminado e intensivo, tem levado a escassez (Quintas, *op cit*). Sabe-se que as decisões de gestão dos recursos estão submetidas aos interesses de uma porção privilegiada da sociedade. Ou seja, as decisões podem ser de prejuízo para muitos e benefícios para alguns. Portanto, é sugerida a gestão ambiental participativa para avaliação dos custos e benefícios de decisões e ações do Estado.

Sendo assim, essa aula fornece informações sobre os atores sociais e suas funções na sociedade para que os estudantes compreendam esses papéis e possam atuar junto à comunidade, como sugerido na Lei das Águas.

Aula 5

Na segunda aula do tema três, os estudantes colocarão em prática os conceitos apreendidos na primeira, através do jogo "Debate na Lagoa: um jogo de gestão ambiental". O jogo foi produzido por uma aluna de iniciação científica do Laboratório de Limnologia, componente do Grupo de Estudo em Ensino de Ciências e EA, com colaboração de pesquisadores do mesmo laboratório e com algumas questões inspiradas em informações provenientes da Lagoa do Veiga, em São João da Barra (RJ) (Santos *et al*., 2013). O jogo foi apresentado no 10º Congresso de Extensão da UFRJ (2013) e ganhou a primeira colocação no Prêmio Luísa Pinho Sartori, na categoria extensão.

A sugestão é que o professor da disciplina Biologia possa fazer parceria com outras disciplinas, tais como História e Geografia de modo a trabalhar os conhecimentos de forma inter-relacionada.

O jogo é composto por dezoito cartas e possui objetivos de estimular o pensamento crítico e a tomada de decisão com base em diversos conhecimentos dos estudantes. Cada carta apresenta imagens e informações sobre propostas de intervenção, tais como construção de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) no local, recomposição da vegetação das margens, dragagem, entre outras ações, e todas associadas a um custo. As intervenções poderão ser a obra ou o programa, e estão associadas com a geração de impactos positivos ao ambiente e/ou impactos positivos sociais.

Os atores sociais (prefeito, Organizações Não-Governamentais, vereador, associação de moradores, empreiteira, empresa de consultoria) são representados e tem seus objetivos associados nas cartas.

A sugestão para usar o jogo é dividir a turma em pequenos grupos e fornecer um ator social para cada grupo. O valor total estipulado para articulação das propostas é de um milhão por grupo. Após a distribuição das cartas e do sorteio dos atores sociais por grupo, o mediador deverá estimulá-los a propor qual tipo de intervenção deverá ser feita na lagoa (no cenário de degradação), dialogando se é melhor desenvolver um programa ou realizar uma obra, sempre levando em consideração os impactos sociais e ambientais (sejam ele positivos ou negativos), o valor (o custo) da intervenção e o objetivo do ator social (o papel do grupo). No final, cada grupo apresenta e justifica as propostas de intervenção escolhidas, por exemplo, "o grupo escolheu esta intervenção x, porque gera emprego para a população local". Nesse momento o ator social é revelado. O jogo é finalizado e não há ganhador. Trata-se de um modelo de reflexão sobre problemas encontrados em lagoas costeiras, o custo financeiro para propor uma solução e os interesses da comunidade, do governo e dos outros atores.

Essa atividade está relacionada à Lei das Águas no tocante a participação social e decisão e influência na gestão dos recursos hídricos e ao Programa IV.2 em que sugere o empoderamento da sociedade e a aquisição de conhecimento para que cidadão possa participar plenamente e em igualdade nas discussões dos Comitês de Bacias. Nessa aula, dinâmica permite que o estudante exerça papéis diferenciados, podendo entender as funções de cada ator social e, futuramente ser mais crítico em suas escolhas e ações.

Finalização da sequência didática

A proposta desenhada foi iniciada com uma aula que focou na contextualização da escola e do estudante. Partiu da problemática de algum recurso hídrico próximo ao estudante e incitou uma movimentação da turma para praticar a política e exigir o direito explicitado na Constituição que é um ambiente ecologicamente equilibrado. Assim, após a aula dois do tema três, os resultados da ação poderão ser apresentados para a escola e comunidade.

6. Conclusão

Todos os temas foram propostos a partir dos resultados de uma análise das políticas públicas levantadas e de acordo com uma visão crítica da EA. Além dos conteúdos conceituais da Biologia, a sequência proposta relaciona as questões da gestão das águas e propõe a superação de limites encontrados nas políticas analisadas, tais como uma abordagem que pouco discute a participação social na gestão de bacias hidrográficas, por exemplo. A sequência didática elaborada também envolve instrumentos de aprendizagem, tais como:

jogos, estudos de caso, saída a campo e leitura de reportagens. Tais elementos são fundamentais no processo de aquisição de conhecimento pelo educando.

A proposta de sequência didática foi um recurso pensado para que as propostas analisadas tanto nos documentos do MMA quanto do MEC analisadas por Alves e Freire (2013) possam ser recontextualizadas em aulas de biologia, mais coerentes com as correntes contemporâneas da educação em ciências que consideram o papel social do ensino de ciências.

A proposta elaborada foi apresentada no grupo de estudos de EA e ensino de ciências do Laboratório de Limnologia, UFRJ, no qual estão inseridos estudantes de iniciação científica, de mestrado e de doutorado. As aulas elaboradas, assim como as ordens das mesmas na sequência, sofreram algumas modificações após horas de discussão e entendimentos em relação à proposta. Além disso, as dinâmicas apresentadas com jogos (Lagoinha e Debate na Lagoa) já foram testadas e validadas. Sabendo da importância da aplicação e validação de toda a sequência elaborada, a proposta será implementada e testada, inicialmente, na escola em que leciono.

Referências

ADÚRIZ-BRAVO, A., BONAN, L. Modelos y analogías em la enseñanza de la física. In: **Enseñar ciências em el nuevo milenio**: retos y propuestas. QUINTANILLA, M., ADÚRIZ-BRAVO, A. (Ed.). Ediciones Universidad Católica de Chile. Chile, 2006.

ALIBERAS, J. *et al*. Diseño de uma secuencia didáctica sobre hidrostática, teóricamente fundamentada: el papel de la modelización y de la emoción. **IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias,** nº extra, p. 84-90, Girona, 2013.

ALVES, L. F., FREIRE, L. Educação científica e educação ambiental: uma análise de políticas públicas para a gestão de recursos hídricos na escola. **IX Congreso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias**. Girona, edición especial, p. 1198-1202, 2013.

ANDRADE, G. *et al*. **Ciencias sociales: orientaciones para La construcción de secuencias didácticas**. Coordinado por Victoria Fernandéz Caso y Adriana Díaz; dirigido por Dafne Vilas. Buenos Aires: Escuela de Capacitación Docente – CePA. 1ª Ed., vol 1, 2009.

BOZELLI, R. L *et al*. Lagoinha. In: **Vivências em ecologia: contribuições à prática docente**. FAPERJ, Instituto de Biologia/UFRJ, Rio de Janeiro, 2011.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Diário Oficial da União, Brasília, 1997.

BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 1999.

COSTA, L., BARRÊTO, S. R. (coord.). **Água para vida, água para todos**. *Cadernos de Educação Ambiental*. Brasília, WWF – Brasil, 2006.

COUTINHO, R. *et al*. Araruama: uma lagoa ameaçada. In: **Revista Ciência Hoje**. Rio de Janeiro, v. 25, n. 149, p. 25-30, 2009.

CZAPSKI, S. **Água**: mudanças ambientais globais. Pensar + agir na escola e na comunidade. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade/ Ministério da Educação, Ministério do Meio Ambiente. Brasília, 2008. Disponível em: < http://conferenciainfanto.mec.gov.br/images/pdf/agua.pdf > Acesso em: 20 jan 2014.

DEVES, O. D. Utilização da água: um estudo do potencial de captação de água das chuvas e a importância das políticas públicas e da educação ambiental. **IV Encontro Nacional da Anppas**. Brasília, DF, junho de 2008.
Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro4/cd/ARQUIVOS/GT12-421-145-20080424085416.pdf.>
Acesso em: 05 out. 2012

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. Editora Interciência, 2ª edição, Rio de Janeiro, 1998.

QUINTAS, J. S. **Introdução à gestão ambiental**. 2ª edição, IBAMA, Brasília, 2006.

NETO, A.C. **água na medida certa:** a hidrometria no Brasil. Agência Nacional das Águas. Brasília, 2012.

PAULA JR, F. de, MODAELLI, S. (org). **Política de águas e educação ambiental:** processos dialógicos e formativos em planejamento e gestão de recursos hídricos. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, Brasília, MMA, 2011.

SANTOS, D. G. G *et al*. Elaboração do jogo "Debate na Lagoa – um jogo de gestão ambiental" como contribuição ao ensino de ciências na escola básica. In: **Anais da 4ª Semana de Integração Acadêmica da UFRJ e 10º Congresso de Extensão**, Rio de Janeiro, p. 173, 2013.

SILVA, E. L., BEJARANO, N. R. R. As tendências das sequências didáticas de ensino desenvolvidas por professores em formação nas disciplinas de estágio supervisionado das Universidades Federal de Sergipe e Federal da Bahia. **IX Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias,** nº extra, p. 1942-1948, Girona, 2013.

SILVA, J. A. M. **Uma proposta de capacitação de comitês de bacia para o enquadramento de corpos d'água em classe de qualidade a partir da ecologia**. 2012. 158 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

SMITH, G. A., DAVID, S. **Place- and comunity- based education in schools**. Routledge, Neu York, 2010.

STEAGALL, E., VIDAL, K. **Encontro entra a universidade e a gestão ambiental pública na escola**. Disponível em: <http://limnonews.wordpress.com/2013/11/14/encontro-entre-a-universidade-e-a-gestao-ambiental-publica-na-escola/>
Acesso em: 25 abr 2014

TRAJBER, R., MENDONÇA, P. R. (org.) **O que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental?** *Coleção Educação para Todos*. Série Avaliação nº 6. Ministério da Educação. Brasília, 2007.

TUNDISI, J. G. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, p. 7-16, 2008.

A EXPERIMENTAÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: MEMÓRIAS, COMPREENSÕES E IMPLICACÕES NO ENSINO

Jéssica Taíse Sost Kogler (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – Bolsista Pibic – CNPq).

Marli Dallagnol Frison (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, professora do DCVida e do PPG em Educação nas Ciências. Membro do Gipec-Unijuí)

Lílian Corrêa Costa Beber (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – Bolsista Pibic – Unijuí e voluntária PET-MEC/Sesu)

Resumo: O estudo se propôs a investigar compreensões de professores sobre a natureza pedagógica da experimentação. A pesquisa busca compreender quais as contribuições da atividade experimental no ensino e na formação para o ensino. A metodologia utilizada foi o estudo de caso, centrando-se prioritariamente nas manifestações de professores de Biologia e Química em formação inicial, expressas nas respostas dadas a um questionário, as quais foram tabuladas e posteriormente analisadas. O estudo está fundamentado na teoria histórico-cultural e teve apoio de autores que estudam e defendem a importância da experimentação nos processos de ensino e formação em Ciências Naturais. Resultados revelam a necessidade de problematizar teorias epistemológicas que concebem uma visão de Ciências neutra e empirista.

Palavras-chave: Mediação. Prática pedagógica. Formação de professor.

Introdução

A experimentação no ensino de Ciências vem sendo amplamente debatida entre pesquisadores da área de educação em Química/Ciências e, geralmente, apontada como um potencial recurso nos processos de elaboração conceitual (GIORDAN, 1999). Estudos realizados por Laburú (2005) e Francisco Jr. (2008) ressaltam o interesse e a motivação dos alunos por práticas de laboratório, bem como a importância da produção de atividades experimentais como recurso pedagógico para a aprendizagem dos conteúdos escolares.

Hodson (1994), por sua vez, adverte que o ensino experimental precisa vir acompanhado de reflexão. Amaral e Silva (2000) corroboram essa ideia e apontam para a necessidade de criação de espaços de sala de aula que permitam o diálogo entre a teoria e o experimento. Nessa mesma linha de pensamento, Mortimeret al. (2000) afirmam que de nada adianta o professor desenvolveratividades práticas em sala de aula se, posteriormente, nesse

ambiente não for oportunizado o momento da discussão teórico-prática que transcende o conhecimento de nível fenomenológico e o conhecimento comum dos estudantes.

Outros estudos remetem para a importância da experimentação como instrumento potencializador de aprendizagens, pois,por meio dela, os estudantes compreendem melhor os conteúdos desenvolvidos em sala de aula. Nessa direção encontramos os estudos de Gonçalves e Galiazzi (2004), os quais indicam que os alunos entendem e se motivam durante o ensino que contempla atividades experimentais. Esses autores advertem que o professor deve partir do conhecimento inicial para problematizá-lo, pois isso significa que, "o surpreendente que caracteriza a atividade experimental precisa ser transcendido na direção da construção de conhecimentos mais consistentes" (p.240).

Na ideia de Reginaldo, Sheid e Güllich (2012, p.2), "a realização de experimentos, em Ciências, representa uma excelente ferramenta para que o aluno faça a experimentação do conteúdo e possa estabelecer a dinâmica e indissociável relação entre teoria e prática", além de permitir o desenvolvimento de um ensino interdisciplinar.

Incentivar os estudantes a prestar atenção nas exposições dos conteúdos de Ciências, motivar os alunos para o estudo, promover interações dos estudantes entre si, entre eles e o professor e entre eles e o objeto de estudo, são atitudes que se espera do professor que atua no ensino de Ciências. A atividade experimental favorece o desenvolvimento dessas atitudes.

Com base no exposto, esta pesquisa teve como objetivo investigar compreensões de professores em formação inicial dos cursos de Ciências Biológicas e Química – Licenciatura –, matriculados na disciplina de Estágio Curricular III: Ensino de Ciências III (Ecsec III), no período de 2010 e 2013, sobre a natureza pedagógica da experimentação e compreender quais as contribuições da atividade experimental nos processos de ensino e aprendizagem dos conteúdos escolares e na formação do professor de Ciências.

Justifica-se, ainda, a importância desta pesquisa pelo fato de que, nessa etapa formativa, na qual é oferecida a disciplina Ecsec III, os professores em formação inicial têm a oportunidade de atuar, pela primeira vez, na docência, assumindo a disciplina de Ciências, junto a uma turma de alunos matriculados entre o 5° e 9°Anos do Ensino Fundamental.

Nessa perspectiva, o estudo buscou responder a seguinte questão: *Quais as implicações das atividades experimentais na produção de conhecimentos específicos e quais as implicações dessas atividades na formação e futura atuação profissional?*

Metodologia

A pesquisa é qualitativa e se insere na modalidade de estudo de caso, utilizando-se de questionário como fonte de produção de dados. Yin (2005) refere que os estudos de caso "representam a estratégia preferida quando se colocam questões do tipo 'como' e 'por que', quando o pesquisador tem pouco controle sobre os acontecimentos e quando o foco se encontra em fenômenos contemporâneos inseridos em alguns contextos da vida real" (p.19). A escolha por esta modalidade de pesquisa considerou, ainda, as ideias de Lüdke e André (2005, p.2), que salientam a importância desse tipo de pesquisa, uma vez que "vêm através do conhecimento que é, portanto, fruto da curiosidade, da inquietação, da inteligência e da atividade investigativa dos indivíduos, a partir e em continuação do que já foi elaborado".

Os dados utilizados para a escrita deste texto foram obtidos de respostas dadas a um questionário aplicado a professores em formação inicial durante o desenvolvimento de uma disciplina oferecida no 7º semestre dos cursos de Ciências Biológicas e Química – Licenciatura –, de uma universidade comunitária. O questionário continha 14 questões abertas e, para este texto, utilizou-se as respostas referentes a duas delas. A primeira diz respeitos a *"O que você mais gosta na universidade*?, e a segunda refere-seà questão: "*O que você menos gosta na universidade?"*As respostas dadas foram lidas, digitalizadas e tabuladas. Posteriormente, os dados foram analisados empregando-se aAnálise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2007).

Considerando que a maioria dos estudantes destacou a experimentação como sendo artefato pedagógico que interfere naquilo que os acadêmicos mais gostam ou menos gostam na universidade, o presente estudo enfocou como as práticas pedagógicas medeiam a constituição do professor e as interações educativas.

As considerações apresentadas neste artigo estão pautadas em estudos de autores como Hodson (1994), Giordan (1999), Galiazzi e Gonçalves (2004), Guimarães (2009), Moraes, Ramos e Galiazzi (2007),Mortimeret al. (2000), Reginaldo, Sheid e Güllich (2012), dentre outros.

Para preservar a identidade dos sujeitos envolvidos nesta pesquisa, utilizamos nomes fictícios com letra maiúscula P para professores em formação inicial.

A análise das manifestações revela que, de forma geral, os professores de Ciências Biológicas e Química, em formação inicial, atribuem à experimentação um papel fundamental tanto para a compreensão dos conteúdos escolares quanto para a produção de saberes docentes

necessária ao exercício profissional. As teorias epistemológicas que sustentam o potencial pedagógico da experimentação no ensino de Ciências, no entanto, necessitam ser problematizadas, pois, de maneira geral, expressam uma visão de Ciência neutra e empirista.

Os dados produzidos a partir da leitura das respostas dadas ao questionário e da leitura e análise das Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Ocnem), permitiram evidenciar duas categorias de análise: i) experimentação como prática que comprova teoria e; ii) experimentação no ensino e na formação para o ensino: concepções e implicações.

i) Experimentação como prática que comprova a teoria

Quando professores manifestam concepções ou entendimentos sobre trabalho experimental em aulas de Ciências, expressam, costumeiramente, que ele é fundamental para qualificar os processos de ensino e de aprendizagem escolar. Condições inadequadas presentes na maioria das escolas de educação básica, como falta de materiais e estrutura física, excesso de alunos nas turmas, falta de técnico de laboratório que auxilie o professor na organização das atividades experimentais em virtudeda carga horária do professor, são algumas das justificativas apontadas como responsáveis pela exclusão da experimentação no ensino de Ciências.

A prevalência desses discursos nas escolas tem inquietado professores em formação inicial quando estes começam a exercer a atividade profissional docente, mesmo que em situação de estágio curricular.

Por meio dos posicionamentos e argumentações levantados pelos estagiários, verifica-se que ainda persiste uma cultura entre a maior parte dos professores que atuam na área de Ciências da Natureza em relação à necessidade de desenvolver um número excessivo de conteúdos, sem, contudo, relacioná-los com os conhecimentos prévios dos estudantes. Cada disciplina do currículo escolar sugere o estudo de conceitos da área desarticulados entre eles e entre as demais disciplinas. A forma de organização desses conceitos e os instrumentos pedagógicos selecionados para a sua apresentação para os estudantes, na maioria das vezes, limitam-se à utilização do livro didático. Experimentos de laboratório e saídas a campo, instrumentos apontados pelos licenciandos como recursos pedagógicos que auxiliam na compreensão dos conteúdos, são desconsiderados. Isso interfere na constituição do futuro professor e no trabalho desenvolvido em sala de aula, como refere Pauline, professora de Ciências, em formação inicial:

> Na minha proposta de trabalho eu procurei inserir atividades práticas porque para mim elas foram importantes na universidade. Eu aprendi melhor a teoria que o professor tinha explicado. Só que na escola não temos condições de desenvolvê-las. Os laboratórios estão desativados e não há, por parte da escola, interesse nisso.

Ao afirmar*"...para mim elas foram importantes na universidade. Eu aprendi melhor a teoria"*, Pauline parece estar superando atendência de usar os experimentos como meio de comprovação das teorias ou apenas como um atrativo que torna a aula mais interessante. Mesmo assim, os conhecimentos e processos privilegiados na formação inicial já não dão mais conta de formar o professor para a realidade atual. Os licenciandos mostram que a constituição profissional que eles adquiriram na formação inicial, por mais sólida que tenha sido em termos de conteúdos químicos, físicos, biológicos e didático-pedagógicos, não os têm habilitado a enfrentar os desafios e a realidade complexa da escola de Educação Básica. Neste sentido, Tardif (2000, p.21) assevera que

> essa é uma tarefa difícil, entre outras coisas porque exige uma transformação dos modelos de carreiras na universidade, com todos os prestígios simbólicos e materiais que os justificam. Ela supõe, por exemplo, que o valor real do trabalho de pesquisa em colaboração com os professores seja reconhecido nos critérios de promoção universitária. Além disso, para impedir a fragmentação dos saberes, característica da lógica disciplinar, essa tarefa implicaria a criação de equipes de formação pluricategóricas (responsáveis de disciplinas, professores, diretores de escola, pedagogos, didatas) estáveis e responsáveis pelos muitos alunos que permanecem juntos durante toda a duração de sua formação.

Libâneo (2001), quando trata das relações entre a escola, o sistema de ensino e a sala de aula,menciona que a organização escolar dá certa conformação às atitudes, às ideias, aos modos de agir tanto de professores quanto de alunos. Neste sentido, segundo ele, as formas de organização e gestão têm um papel educativo sobre os atores sociais que estão na escola. Em consequência disso

> decorre a necessidade de que os futuros professores reconheçam concretamente e compreendam as relações entre o espaço escolar, o sistema de ensino e o sistema social mais amplo. (...) Como responsáveis pela formação intelectual, afetiva e ética dos alunos, os professores necessitam ter consciência das determinações sociais e políticas, das relações de poder implícitas nas decisões administrativas e pedagógicas do sistema e como elas afetam as decisões e as ações levadas a efeito na escola e nas salas de aula (LIBÂNEO et al., 2003, p.297).

Há de se compreender que o experimento deve fazer parte do contexto normal de sala de aula, não simplesmente como um momento que isola a teoria da prática. Para Mortimer e Carvalho (1996), a escola pode se tornar um espaço onde são negociados os significados que a comunidade científica dá aos fenômenos e que o experimento não é o único meio possível para se obter tais resultados.

A concepção de que o trabalho experimental dá garantia à validade das teorias, pela observação e execução da experimentação, continua presente na prática de professores que se

encontram em exercício tanto na escola quanto na universidade. Reginaldo, Sheid e Güllich (2012, p. 6), advertem que:

> A compreensão de que experimentação é um momento de comprovação da teoria previamente estudada é decorrente, especialmente de aulas que em geral são inicialmente teóricas e posteriormente são aplicados experimentos que levam a entender que comprovam a existência de tais conceitos/teorias que são trabalhados na aula antes da execução do experimento.

Observa-se um modelo linear de ensino que requer dos estudantes a capacidade de desenvolver o roteiro proposto pelo professor, de observar, de fazer perguntas, de elaborar e verificar hipóteses, estas muitas vezes produzidas a partir do questionamento do professor e, nesse movimento, acredita-se na produção de conhecimentos ditos científicos e/ou escolares, como bem-expressa Paula em seu depoimento: *"o trabalho de laboratório é interessante, porque aprendemos a fazer o experimento e, aí, se vê como é fácil fazer ciências"*.

Depoimentos como o de Paula remetem à necessidade de questionar visões e crenças de professores que concebem os processos de ensino e aprendizagem como atividade simples, na qual basta apenas desenvolver a atividade prática sem, contudo, compreender, ao nível microscópico, as transformações envolvidas. Ramos, Antunes e Silva (2010)concluem que essas ideias precisam ser questionadas, e afirmam que:

> Para favorecer a superação de algumas das visões simplistas predominantes no ensino de ciências é necessário que as aulas de laboratório contemplem discussões teóricas que se estendam além de definições, fatos, conceitos ou generalizações, pois o ensino de ciências, a nosso ver, é uma área muito rica para se explorar diversas estratégias metodológicas, no qual a natureza e as transformações nelas ocorridas estão à disposição como recursos didáticos, possibilitando a construção de conhecimentos científicos de modo significativo (p. 8).

Nessa mesma linha de pensamento, Izquierdo, Sanmartí e Espinet (1999) apontam para a necessidade de superar a visão de trabalho experimental, cujo objetivo era melhorar a aprendizagem do conteúdo científico, porque os alunos aprendiam os conteúdos mas não sabiam aplicá-los.

Barberá e Valdés (1996) ressaltam que o objetivo das atividades experimentais no ensino não deveria se limitar àprática de destrezas manuais ou técnicas, mas, sim, ao desenvolvimento de atitudes e destrezas cognitivas de elevado nível intelectual.Nessa perspectiva, o conhecimento científico não se faz sobre fatos, mas sobre ideias, uma vez que as entidades conceituais não estão nos fatos para serem vistas.

Embora os professores reconheçam a importância do ensino experimental, para alguns o papel da experimentação em aulas de Ciências traz concepções e princípios empiristas, aprendidos, provavelmente, de forma ambiental durante o processo formativo e que, por não

terem sido questionados, contribuem para a manutenção das ideias e concepções irrefletidas sobre o significado e a importância da experimentação para e na aprendizagem dos conteúdos escolares, como Patrícia expressa em seu depoimento:

> o que eu mais gosto é das aulas que vamos para o laboratório, porque o tempo passa tão rápido que nem percebemos. O professor explica a teoria e depois orienta o trabalho e nós fizemos, alguns vão anotando o que a gente enxerga e depois em grupo é feito o relatório. Parece que vendo a reação acontecer se aprende melhor o conteúdo que foi explicado.

A manifestação de Patrícia remete às palavras de Aragãoet al. (2000), que alertam que essa visão de ensino experimental é fruto do modelo tradicional de ensino centrado na transmissão-recepção, que gera no ensino e na aprendizagem um sujeito passivo, que dificilmente venha a se assumir como produtor de seu conhecimento.

Outras manifestações dos licenciandos sobre experimentação, como aprendizagem dos conteúdos pela prática, comprovar os fatos explicitados nos livros didáticos, aprender técnicas de laboratórios, adquirir habilidade de manuseio, provar as teorias explicadas, mostrar na prática, indicam que a formação inicial pouco contribui para a ressignificação das ideias e compreensões dos licenciandos, uma vez que permanece fortemente a visão empirista.

Seguindo este pensamento, Gil-Pérez et al. (1999) afirmam que a mudança nas aulas de Ciências precisa vir acompanhada pela modificação na epistemologia dos professores. Assim, pensamos que identificar visões deformadas sobre o trabalho científico que, certamente, atuam como obstáculos para a compreensão da experimentação e de seu potencial pedagógico, pode se constituir uma das possibilidades para tornar efetiva a mudança necessária.

Um olhar sobre o contexto de formação e atuação profissional permite elucidar outras variáveis também ligadas à interpretação da experimentação e sua relação com as práticas pedagógicas dos professores. Para isso, olhamos, também, o que dizem dois dos documentos estudados em disciplinas responsáveis pela formação pedagógica de professores de Biologia e Química envolvidos nesta pesquisa– os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) e as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Ocnems) –, quanto ao papel da experimentação no ensino de Ciências/Química/Biologia ou à maneira como inserem as atividades experimentais nos propostas de ensino, segundo depoimento de licenciandos. Deles emerge a segunda categoria, que segue.

ii) Experimentação no ensino e na formação para o ensino: concepções e implicações

Dentre as estratégias de ensino indicadas para estimular a participação dos estudantes nas aulas, a principalé a atividade experimental. Professores e estudantes de disciplinas da área de Ciências Naturais (Ciências, Biologia, Química e Física) consideram que a experimentação é um artefato pedagógico importante porque os alunos se sentem mais motivados para o estudo e, por isso, aprendem mais e melhor os conceitos trabalhados em aula.

A falta de compreensão do potencial pedagógico da experimentação por parte dos professores, no entanto, limita as condições para a produção de conhecimentos científicos escolares, como revela Paulo em seu depoimento: “As aulas de laboratório eu gosto muito, porque se consegue fazer relação com coisas do dia a dia”. Outras manifestações são reveladoras de uma concepção ingênua de ciência que defende a ideia de que as teorias devem preceder as proposições de observação, como refere Patrick: “Os alunos compreendem melhor o que é ensinado na teoria, pois uma imagem de um animal ou de uma planta muitas vezes é diferente do que você ver de verdade e ter contato com ele”. Argumentando em favor da importância da atividade experimental, continua dizendo: “É através de saídas a campo que os alunos têm mais noção dos tipos de espécies que existem no nosso mundo, das variedades de cores e formas”.

Para Patrick, a interação do aluno com o objeto de conhecimento é favorecida pela atividade experimental. Galiazziet al. (2007, p. 384) advertem, entretanto, que a atividade experimental, “para se constituir ferramenta pedagógica efetiva de aprendizagem do discurso químico, exige a atenção do professor ao pensamento do aluno, bem como ao que ele próprio pensa e se manifesta no contexto em que a atividade está inserida”.

Compartilhamos as ideias desses autores e reforçamos a importância da introdução de atividades experimentais nas aulas de Ciências, Química, Física e Biologia. Pensamos que o experimento chama a atenção dos alunos e do professor para o mesmo objeto referente, o qual passa a ser comum no coletivo da sala de aula. Ao realizá-lo macroscopicamente, todos enxergam a mesma coisa, embora o pensamento de cada um seja diferente. Daí o professor se torna fundamental, pois é ele quem deve introduzir os conceitos para que as transformações que estão sendo observadas sejam entendidas ao nível microscópico.

Reportamo-nos às ideias de Maldaner (2007, p. 246) para expressar que

> conceitos são construções humanas históricas que, em novos contextos, adquirem sentidos e significados renovados. Desta forma conceitos e conteúdos científicos são recontextualizados, mesmo que os sentidos iniciais produzidos ainda estejam distantes dos significados precisos que esses conceitos possuem no contexto

> científico ou no sentido conceitual que constituem. O controle de sentidos no contexto pedagógico, geralmente exercido pelo professor, permite que os significados evoluam na direção necessária.

Num programa de formação de professores é fundamental a discussão sobre a essencialidade da mediação didática do professor na construção de processos de ressignificação das ideias/saberes trazidos para o contexto da sala de aula e da responsabilidade do professor no gerenciamento e controle dos processos de produção de sentidos aos conceitos/conteúdos que estão em negociação (ZANON; MALDANER, 2010). Nesse sentido, ao contemplar atividades experimentais o professor deve proporcionar condições para que o aluno produza significado para as palavras que estão sendo utilizadas naquele contexto que está sendo estudado. A abertura para o diálogo é, portanto, um fator importante.

Ressaltamos, com base no pensamento de Galiazziet al. (2007), de que de nada adianta introduzir atividades experimentais se não houver troca de ideias em sala de aula, e isso inclui dialogar sobre conceitos, procedimentos e valores. O aluno precisa ter a oportunidade de expressar o que pensa e dizer de que forma está interpretando as transformações que ocorrem durante o experimento.

Depoimentos de professores em formação inicial revelam o seu reconhecimento sobre o potencial pedagógico de uma aula que utiliza a experimentação, pois ela permite interações entre os estudantes, entre eles e o professor e entre o objeto de conhecimento. Guimarães (2009) adverte que “a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação dos problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação”.

Outros depoimentos de licenciandos revelam como as atividades experimentais medeiam e interferem a/na constituição do professor e as/nas interações educativas. Com a realização de experimentação em salas de aulas, o professor pode contextualizar e estimular os alunos na sua aprendizagem. A aula prática oferece melhores condições para a ocorrência de aprendizagens, pois, à medida que o estudante se envolve na sua execução, as chances de aprendizagens são maiores. Pauline parece reconhecer isso ao referir: “Assim você precisa pensar no que está observando e, muitas vezes, isso ajuda a compreender melhor o processo em que algumas situações acontecem”. Já Paola manifesta: “o que eu mais gosto são aulas e atividades práticas, que são desenvolvidas durante o curso, que nos possibilitam maior compreensão do conteúdo teórico”. Para Moraes, Ramos e Galiazzi (2007, p.202):

> A experimentação e as atividades práticas sempre tiveram uma elevada consideração no encaminhamento de aprendizagens em Química. Continuam a tê-la numa abordagem sociocultural. É importante, todavia, compreender o papel da linguagem desempenha nesses tipos de atividades para se poder explorar seu potencial de aprendizagem para os alunos de Química.

As atividades de experimentação são também uma forma de organizar os problemas e as situações envolvidas. No que diz respeito à organização do ensino, as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Ocnems) defendem uma abordagem de temas sociais e uma experimentação que, não dissociadas da teoria, não sejam meros elementos de motivação ou de ilustração, mas efetivas possibilidades de contextualização dos conhecimentos, tornando-os socialmente mais relevantes (BRASIL, 2006).

Algumas considerações

As questões aqui discutidas mostram que as atividades experimentais utilizadas em aulas de Ciências deixaram marcas importantes na memória de professores e estudantes. Compreendidas como artefato pedagógico, a inclusão de atividades experimentais em aula de Ciências tem se constituído em um instrumento potencializador das interações possíveis entre o professor, os estudantes e o objeto em estudo.

Salientamos, entretanto, a necessidade de problematizar as concepções dos professores e dos alunos, com o propósito de superar visões simplistas que ainda pontuam essa atividade, como recurso para motivar os estudantes ou, ainda, comprovar na prática a teoria estudada em sala de aula.

Entendemos que uma atividade experimental deve superar os conhecimentos iniciais e a simples observação do fenômeno. Para isso, o professor precisa ter clareza dos conceitos que pretende introduzir, o que pode ser conseguido por intermédio de questionamento, construção de argumentos e socialização das ideais construídas individual e coletivamente.

Referências

AMARAL, L. O. F.; SILVA, A. C. Trabalho prático: concepções de professores sobre as aulas experimentais nas disciplinas de Química Geral. *Cadernosde Avaliação,* Belo Horizonte, v. 1, n. 3, p. 130-140, 2000.

ARAGÃO, R. M. R. et al. *Modelos de ensino*: corpo humano, célula, reações de combustão. Piracicaba: Unimep; Capes; Proin, 2000.

BARBERÁ, O.; VALDÉZ, P. El trabajo Práctico en la Enseñanza de las Ciencias: Una Revisión. *Enseñanza de lasCiencias*, Barcelona, v. 14, n. 3, p. 365-379, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria da Educação Média e Tecnológica (Semtec). *Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC; Semtec, 2006.

FRANCISCO JR., W. Uma abordagem problematizadora para o ensino de interações intermoleculares e conceitos afins. *Química Nova na Escola*, n. 29, p. 20-23, 2008.

GALIAZZI, M. do C.; GONÇALVES,F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em Química. *Química Nova*, v. 27, n. 2, p. 326-331, 2004.

GALIAZZI, M. do C. et al. A experimentação na aula de Química: uma aposta na abordagem histórico-cultural para a aprendizagem do discurso químico. In: GALIAZZI, M. do C. et al. (Org.). *Construção curricular em rede na educação em Ciências:* uma aposta de pesquisa na sala de aula. 1. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. p. 375-390. V. 1.

GIL-PÉREZ, D. et al. ¿Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápizy papel y realización de prácticas de laboratorio? *Ensenãnza de lasCiencias*, Barcelona, v. 17, n.2, p. 311-320, 1999.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de Ciências. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação, 2., 1999. Valinhos. *Atas*... Valinhos, 1999.

GONÇALVES, Fábio Peres; GALIAZZI, Maria do Carmo. A natureza das atividades experimentais no ensino de ciências: um programa de pesquisa educativa nos cursos de licenciatura. In: MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo (Orgs.). *Educação em Ciências*: produção de currículos e formação de professores. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no ensino de Química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. *Química Nova na Escola*, Luciana Caixeta Barboza (Editoria QNEsc), vol. 31, n.3, ago. 2009.

HODSON, D. Hacia un enfoque más critico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, Barcelona, v. 12, n. 3, p. 299-313, 1994.

IZQUIERDO, M.; SANMARTÍ, N.; ESPINET, M. Fundamentación y diseño de las practicas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de lasCiencias*, v. 17, n. 1, p. 45-60, 1999.

LABURÚ, C. E. Seleção de experimentos de física no Ensino Médio. Uma investigação a partir da fala de professores. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 10, n. 2, p. 161-178, 2005.

LIBÂNEO, J. C.*Organização e gestão escolar:* teoria e prática. 4. ed. Goiânia: Editora Alternativa, 2001.

LIBÂNEO, J. C. et al. *Educação escolar*: política, estrutura e organização. São Paulo: Cortez, 2003.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. *Pesquisa em Educação:* abordagens qualitativas. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 2005.

MALDANER, O.*A formação inicial e continuada de professores de Química:* professores/pesquisadores. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. (Coleção Educação em Química).

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. *Análise textual discursiva*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

MORAES, Roque; RAMOS, MaurivanGüntzel; GALIAZZI, Maria do Carmo. Aprender Química: promovendo excursões em discursos da Química. In: ZANON, Lenir Basso; MALDANER, Otavio Aloisio (Orgs.). *Fundamentos e propostas de ensino de Química para a Educação Básica no Brasil*. Ijuí: Ed Unijuí, 2007.

MORTIMER, E. F. et al. Proposta curricular de Química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. *Química Nova*, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 273-283, mar./abr.2000.

MORTIMER, E. F.; CARVALHO, A. M. P. de. Referenciais teóricos para análise do processo de ensino de Ciências. *Caderno de Pesquisas*, n. 96, p. 5-14, 1996.

RAMOS, L. S.; ANTUNES, F.; SILVA, L. H. A concepção de professores de Ciências sobre o Ensino de Ciências. *Revista da SBEnBio*, n. 3, p. 1.666-1.674, out. 2010.

REGINALDO, Carla Camargo; SHEID, Neusa John; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. *O ensino de Ciências e a experimentação*. 2012.p.1-13 (artigo). Disponível em: http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/view/2782/286, acesso em 10 de maio de 2014.

TARDIF, Maurice. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas conseqüências em relação à formação para o magistério. In: *Revista Brasileira de Educação*, Campinas: Autores Associados, n. 13, p. 5-24, 2000.

YIN, Robert K. *Estudo de caso, planejamento e métodos*. 3.ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2005.

ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. A Química escolar na inter-relação com outros campos de saber. In: MALDANER, O. A. (Org.). *Ensino de Química em foco.* Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. p. 101-130.

CIRCUITO BIÓLOGO DOCENTE: A RELAÇÃO SER HUMANO – MEIO AMBIENTE - ENSINO

Edilene Freitas (Universidade Federal do Ceará – Ex-Monitora do LEBIO e bolsista BIOLAB)

Gabriel Lima (Universidade Federal do Ceará –Ex-Monitor do LEBIO e bolsista PIBID-Biologia)

George Watson Monteiro (Universidade Federal do Ceará – Ex-Monitor do LEBIO e bolsista PIBID-Biologia)

Kariny de Sousa (Universidade Federal do Ceará – Ex-Monitora do LEBIO e bolsista PIBID-Biologia)

Christiano Franco Verola (Universidade Federal do Ceará – Professor Coordenador do LEBIO)

Erika Freitas Mota (Universidade Federal do Ceará – Professora Adjunta do Departamento de Biologia da UFC e Coordenadora do PIBID Biologia)

Raquel Crosara Maia Leite (Universidade Federal do Ceará – Ex-Professora da Disciplina de IPEC I e atual Professora Adjunta do Departamento de Educação)

RESUMO

O Circuito Biólogo Docente (CBD) é um evento elaborado por monitores das disciplinas de Instrumentalização para o Estudo e Ensino de Ciências da Universidade Federal do Ceará. Durante o período de Setembro à Dezembro de 2013, foram desenvolvidas, no III CBD, diversas atividades que contribuíssem para a formação e valorização do biólogo docente, tais como: Visita guiada ao Parque do Cocó; Exibição e discussão sobre o Documentário "Criança, a alma do negócio" e a Construção do HortoBio. Houve palestras sobre Construtivismo na Prática; Educação Ambiental e Grade Curricular do Curso de Ciências Biológicas Licenciatura. Esse trabalho visa relatar toda a ação desenvolvida, dissociando-se do modelo prussiano e tomando como referencial a transdisciplinaridade.

Palavras-Chave: Circuito Biólogo Docente, Instrumentalizações, Transdisciplinaridade

INTRODUÇÃO

Estamos preparados para nos posicionar como docentes diante de uma sala de aula? Há apenas uma forma de posicionamento? E o comportamento de todos os indivíduos que interagem dentro de uma sala de aula não é fruto do que vivem fora dela? Tais perguntas norteiam o presente trabalho, que vai relatar ações desenvolvidas durante o III Circuito Biólogo Docentes (III CBD), um evento organizado pelos monitores das disciplinas de

Instrumentalização Para o Estudo e Ensino de Ciências e do Laboratório de Ensino de Biologia – LEBIO, com colaboração dos bolsistas do PIBID-Biologia da Universidade Federal do Ceará no ano de 2013.

O percurso escolar muitas vezes nos torna estudantes universitários sem questionamentos, alheios às problemáticas e simplesmente metódicos. Mas qual a origem desse método educativo? A educação pública brasileira teve grande influência dos ideais franceses de liberdade, igualdade, fraternidade, na Revolução Francesa, no qual a população pedia uma educação obrigatória para todas as classes sociais, porém o modelo utilizado nasceu décadas antes, na Prússia. De acordo com Celeti(2011), o modelo educacional prussiano estabelecia uma educação pública obrigatória, porém não partiu do mesmo intuito francês, que buscava uma reformulação social, mas o fortalecimento do Estado perante os cidadãos.

> "Algumas características da Educação Obrigatória são frequentar uma instituição previamente habilitada para tal competência, sendo o excesso de falta punível ao aluno e aos pais negligentes. Os profissionais responsáveis pela educação devem estar previamente habilitados através de certificados aprovado pelo Estado. Os períodos diários, semanal e anual são determinados pelo governo para as instituições de ensino. As grades curriculares devem estar de acordo com as grades definidas pelo governo" (CELETI, 2011).

É notável a instalação do modelo educacional prussiano em nosso país, sendo também observado que o mesmo não supri as carências cognitivas e afetivas do desenvolvimento humano, pois leva em consideração, a aprendizagem como um fator de repetição, a falta de autonomia do aluno e a ausência de importância dos relacionamentos e sentimentos na educação para o crescimento individual e coletivo, Celeti(2011).

Visto que vivemos em meio ao mundo em constantes mudanças e encaramos o ser humano como propulsor e receptor destas, em que esse não é um ser estático que apenas absorve conhecimento, mas possui a capacidade de concordar e discordar, de gerar conhecimento e ser autor da própria história, conforme destaca Feire(1984). Dissociamo-nos do modelo prussiano a que se refere Celeti(2011) e nos apoderamos de outros modelos e ideias educacionais para o desenvolvimento humano por completo, fora da perspectiva de produção e controle político. E buscamos expor e envolver os estudantes nessas mesmas concepções. Portanto, na procura de novos modelos e ideias, embasamos nosso trabalho nas seguintes pergunta e afirmações:

> "Quais as possíveis contribuições do atual pensamento científico para repensar uma nova proposta educacional? (...) Acreditamos que a aplicação dos critérios decorrentes do pensamento pós-moderno na educação e o estudo das teorias que tenha maior correspondência com eles poderão significar uma importante contribuição não apenas em relação aos aspectos educacionais, mas também para o resgate do ser humano, com base em uma visão sistêmica, ecológica, interativa, indeterminada. O aluno passará a ser visto como aquele ser que aprende, que atua na sua realidade, que constrói o conhecimento não apenas usando o seu lado racional, mas também utilizando todo o seu potencial criativo, o seu talento, a sua intuição, o seu sentimento, as suas sensações e as suas emoções" (MORAES, 2006, p.84).

Esse tipo de pensamento é visto também a partir de Gardner(1983) que aborda sobre a Teoria das inteligências múltiplas, na qual cada indivíduo possui habilidades específicas e distintas, estas são identificáveis, cuja a tarefa muitas vezes é cabível ao professor. Por esse e outros motivos, educar sempre foi e sempre será um desafio para o educador, visto que este é um dos primeiros indivíduos que participam da formação de qualquer ser humano fora do âmbito familiar. Participa de todo o processo de desenvolvimento humano, e possui papel fundamental nas conquistas individuais dos alunos, formação da responsabilidade social e construção de valores. Portanto, embasamos nosso trabalho em mais uma afirmação:

> "Quanto mais cedo nos convencermos de que o ensino não é tarefa mecânica, mas uma arte liberal que exige criação, melhor será. Muitas coisas estão dependendo disso. A civilização, em progresso, está grandemente subordinada à educação, para que se permita à escola que continue no seu mister, com processos rudes e empíricos. O ensino precisa ser arte mais elevada, baseada na liberdade da ciência e da filosofia. Só a esse ensino é que a sociedade pode confiar a sua continuidade" (KILPATRICK, 1967, pág. 87).

Segundo Gómez(1995) o professor reflexivo age como um mediador entre a comunidade científica e a sociedade comum, sempre levando e discutindo temas pertinentes ao bem estar da população, tal pensamento constitui um importante conceito trabalhado nas atividades. A partir disto é evidente a capacidade de transformação que a educação possui, mas, no entanto, também fica claro que não se transforma com qualquer educação, necessita-se de um trabalho de construção, reflexivo e filosófico sobre as nossas ações e pensamentos.

Segundo Freire(1984), a consciência se constitui como consciência do mundo e não é possível se conscientizar separadamente dos demais. Nesse contexto, o papel da educação é mais do que possibilitar a mobilidade e progresso individual. Educar é possibilitar que o homem se perceba como autor da história e do mundo, que se entenda como ser capaz de se inter-relacionar com o ambiente em que vive e com as outras pessoas do espaço, ajudando-as a entender a importância da participação de cada um. Para isso é necessário que o professor esteja aberto à mudança e que se entregue a um constante estado de reflexão do seu próprio comportamento, para que ele consiga agir como agente transformador de si mesmo e do mundo. Essa tomada de consciência por parte do ser humano, e especialmente por parte do docente, tem um importante papel propagador, uma vez que segundo Hensor e Eller (2000) o ser humano possui a capacidade de aprendizagem pela observação, ou seja, um indivíduo se modifica em função da exposição ao comportamento de outros indivíduos.

Daí, o propósito do CBD, é criar espaços de relações e mais que isso propor discussão e construção, e a partir do que foi dito anteriormente, propor vivências para que haja mudança pelo exemplo. O grande foco do CBD é a transdisciplinaridade, esta não deve estar presente apenas no ensino básico, mas também presente na universidade, para que o pensamento acadêmico esteja fortemente ligado aos aspectos sociais, principalmente em uma área como a das Ciências Biológicas, que compreende todo o conhecimento relacionado à vida, mas ao mesmo tempo não recebem a importância e atenção devida, justamente por esta falta de ligação com as vivências comuns. Esse fato também justifica-se pela forte tradição disciplinar, que acaba por impedir soluções envolvendo um caráter mais interdisciplinar na formação, vinculado ao campo da prática curricular da escolarização básica (GATTI & BARRETTO, 2009).

Pode-se citar ainda que o processo de oferta dos cursos permite inferir que as condições de formação dos professores continuam longe de serem consideradas satisfatórias, principalmente pela ausência de um desenho mais claro do perfil profissional a ser atingido, vinculado de forma mais orgânica ao campo da prática docente (GATTI & BARRETTO, 2009). O CBD foi pensado e existe para transpor essas barreiras, tendo como ideal traçar novos horizontes e modelos educacionais para torná-los mais próximos dos futuros docentes. Ademais incrementa a formação dos licenciandos com discussões pertinentes e atuais na área de ensino e biologia.

> "A construção de professores críticos e reflexivos, de intelectuais engajados e capacitados para a construção da cidadania na sala de aula é desafio emergente e imprescindível em qualquer tentativa consequente de

> transformação da escola. Favorecer, incentivar, estudar e/ou provocar as condições para que este desenvolvimento ocorra, capacitando os professores para enfrentar estes desafios, é tarefa a que a universidade não pode (mais) se furtar" (DIAS-DA-SILVA, 1998, p. 6).

Desta forma, o Circuito Biólogo Docente apresenta como objetivo principal a valorização do profissional biólogo na área de ensino, através da divulgação do seu trabalho. Outro ponto importante é a proposição de vivências e despertar docentes criadores, reflexivos e transformadores. O CBD visa também evidenciar problemáticas nas áreas sociais que estão relacionadas à biologia, aproximando os futuros docentes dessa visão, para que entendam a relação ambiental e social e a partir disto proponham como docentes atividades contextualizadas para seus alunos. Busca trabalhar e expor metodologias de ensino que procurem a formação humana holística e contribuir na formação dos estudantes e dos monitores das disciplinas.

A CONSTRUÇÃO DO III CBD

A proposta das atividades foi desenvolvida a partir das ideias dos monitores das disciplinas de Instrumentalização para o Estudo e Ensino da Ciência e apoio dos professores orientadores. Escolhemos como tema "A relação ser humano, meio ambiente e ensino" em virtude de mudanças dentro do espaço físico do curso de Ciências Biológicas, no espaço físico da cidade e nos ideais sobre o que é verdadeiramente ter uma boa educação. Os monitores se reuniram semanalmente durante o primeiro semestre de 2013.1 e traçaram datas para o desenvolvimento das atividades, como filmes e palestras. O período do evento foi de 16 de Setembro a 13 de Dezembro do ano de 2013, tal período foi escolhido para que se acolhessem estudantes em diversas datas, contribuindo para uma melhor participação e desenvolvimento do evento. Foram elaboradas 6 atividades, que proporcionassem grande aprendizado e experiências engrandecedoras e reflexivas sobre o papel do ser humano e do biólogo no desenvolvimento social. As atividades realizadas foram: visita guiada ao Parque do Cocó, exibição do documentário "Criança, a alma do negócio", palestra "Construtivismo na prática", construção do HortoBio, Palestra "Educação Ambiental: realidades, experiências e sentimentos" e a palestra "Formação de Professores nas Ciências Biológicas: entre histórias e políticas de currículo". Cada uma das atividades ocorreu com uma carga horária diária de uma a duas horas, exceto à visita guiada ao Parque do Cocó, que teve uma carga horária de seis horas. Todas as atividades tinham ampla divulgação através de páginas na web, por meio da página do LEBIO – Laboratório de Ensino de Biologia no facebook e em seu blog, na qual

foram feitos os posts de cartazes pelos monitores, para a divulgação de horário, local, atividade e vagas.

III CBD: A REALIZAÇÃO

1ª Atividade: A Primeira atividade foi realizada em campo, no Parque do Cocó. Para tanto, houve a locação prévia de um ônibus de forma que as vagas eram limitadas e seguiam a ordem de inscrição no evento. Para os alunos menores de 18 anos foi requerida autorização do responsável legal. A atividade durou em torno de 6 horas juntamente com o deslocamento. Durante a trajetória foi exposta pelos monitores (realizadores do evento) a problemática que o Parque Ecológico do Cocó e o Rio Cocó estavam passando, foi divulgada uma notícia de que o Rio já era considerado 100% poluído, da nascente à foz, e um mapa que falava sobre as propostas de delimitação de área do Parque, e todas as obras que estavam sendo construídas e planejadas, que invadiam cada vez mais essa área. Vale ressaltar que no período da visita, encontrava-se no Parque o *Acampamento Ocupe o Cocó*, um grupo de pessoas que tinha o mesmo objetivo, o de defesa do Parque, pois no local do acampamento em meio à área florestal, o governo pretendia construir um viaduto, este tinha como finalidade melhorar o trânsito local. No entanto, interferia fortemente no meio ambiente, visto que cada vez mais o Parque perdia espaço, ao invés de optarem pela desapropriação de áreas já construídas. Nesse contexto, nós monitores fomos instigados a pensar sobre como inserir estudantes do curso de Ciências Biológicas nessa problemática que estava gerando graves conflitos na cidade e que iria interferir fortemente com o meio ambiente. Foi então que se conseguiu levar 26 alunos do curso de Ciências Biológicas, entre licenciandos, bacharelados e graduados, o guia Leonardo Jales e a representante do BNB, Thaís Monteiro. Por meio destes dois últimos, foi possível a realização da prática, totalizando 28 pessoas. Na chegada ao local, foram identificadas áreas que seriam degradadas. Adentramos, observamos e reconhecemos a flora e fauna do local, em seus diversos ambientes, dentro de um mesmo ecossistema pudemos percorrer a restinga, as dunas, a floresta fechada e úmida próxima ao rio e o apicum, onde neste último já no horário de fim de tarde, sentamos em círculo e pudemos fazer uma breve reflexão sobre o nosso papel, naquele espaço, com aquelas pessoas. Discutimos sobre a justiça ecológica, que de acordo com Leonardo Boff(2004), trata-se de uma responsabilidade individual de prover os recursos ambientais necessários para a manutenção das futuras gerações, ou seja, é uma escolha individual para um bem coletivo. Esse mesmo pensamento foi baseado no seguinte autor:

> "As diferentes raças e culturas não têm o mesmo direito de habitar o planeta terra? Não é da responsabilidade de cada geração da espécie humana de preservar o planeta para as gerações futuras? Edgar Morin (2000) diz que um especialista que somente é especialista é um perigo para o mundo e para a humanidade." (AKIKO SANTOS *Apud* EDGAR MORIN, 2005).

E assim encerrou-se a visita, com reflexões e agradecimentos aos guias e a presença de todos os estudantes.

2ª Atividade: Foi apresentado um documentário: "Criança a alma do negócio" que aborda a temática do consumismo e mostra que o público infantil tornou-se alvo preferencial da publicidade. O documentário expôs vários dados graves sobre o consumo no Brasil, e o papel da mídia para influenciar crianças a desenvolver desde cedo o desejo em possuir exageradamente algo. Nesse contexto, qual o papel dos professores de diversas áreas, em especial professores de biologia, para trabalhar esta questão? Como mudar um comportamento trabalhado pela mídia desde cedo e muitas vezes com o apoio do governo? E como trabalhar a sensação de impotência diante de um problema tão grave e que nos guiará a consequências ruins? Além da questão do consumo influenciado pela mídia, pudemos assistir também a influência da mídia na sexualidade de crianças e pré-adolescentes, dois temas muito presentes nos conteúdos a serem abordados pelo professor de biologia, mas que são assuntos que extrapolam a questão conteudista e que precisam ser trabalhados por envolverem diretamente noções de responsabilidade, o bom relacionamento social e comportamento cidadão. O documentário teve duração de 50 minutos. Ao término os alunos expuseram suas observações e foi feita uma síntese pelos monitores.

3ª Atividade: Palestra "Construtivismo na prática", na qual se discutiu uma nova proposta Pedagógica com uma das coordenadoras e uma professora da Escola Vila, Morena Limaverde e Aline Néris, respectivamente. Diferentemente das escolas tradicionais, o projeto pedagógico da Escola Vila propõe um ambiente de aprendizagem Construtivista que a partir de outros valores essenciais como cooperação e autonomia, trabalha com o aluno os valores humanos, a consciência ecológica e a cidadania, para que dessa forma ele possa, com suas atitudes, assumir responsabilidades. A palestra teve duração de uma hora. Os estudantes tiveram acesso a uma nova ideologia educacional e refletiram sobre os aspectos positivos e negativos perante o ponto de vista individual, de cada futuro profissional docente. Ao final da palestra os alunos relataram experiências positivas e negativas vividas em ambientes escolares, havendo nesse momento uma troca de experiência.

4ª Atividade: Tal atividade teve como objetivo a Construção do Mine Horto dentro do bloco didático da Biologia. Visto que o bloco era novo e havia sido recentemente liberado para as aulas, se encontrando "sem vida" e sem identidade "biológica". Dessa forma, os monitores buscaram desenvolver alguma atividade que tivesse ligação com o tema da palestra anterior sobre Construtivismo, surgindo assim a proposta da construção da identidade dos estudantes com o bloco novo e uma pegada ecológica, através da agroecologia. Para a construção do Horto, houve uma coleta prévia de garrafas descartáveis de refrigerantes de 200 mililitros e de 5 litros. Foram comprados antecipadamente sementes, mudas e adubo. Em um espaço subutilizado dentro do departamento de Biologia, o projeto construção do HortoBio foi iniciado pelos Monitores e alunos com a limpeza. Em seguida os buracos foram cavados e colocado o adubo e posteriormente foram plantadas as mudas. As garrafas de 200 mililitros foram utilizadas para delimitar os espaços entre as mudas, já as garrafas de 5 litros foram utilizadas para algumas mudas serem expostas verticalmente. Alguns alunos trouxeram as mudas de casa. A manutenção do HortoBio ficou sendo feita pelos monitores durante a semana e aos finais de semana ficou sob os cuidados voluntários dos zeladores que também colaboraram com a confecção do mesmo. Em parceria com o Centro Acadêmico da Biologia, eles desenvolveram uma semana zero, com os calouros, para cuidados e revitalização da horta, todo começo de semestre. O local foi denominado como HortoBio e não tem delimitação de tempo para conclusão da construção, pois está sempre sendo aperfeiçoada.. Essa prática se embasou nos pensamentos de Marc Augé(1994) que disserta sobre lugares, ambientes em que há identificação pessoal, sentimento, cuidado e responsabilidade; e não lugares ou ambientes que sem identificação tornam-se apenas locais de passagem.

5ª Atividade: Nessa palestra convidamos o pedagogo, educador ambiental e artista plástico Vinícius Lima, em parceria com o PET Biologia. Ele nos relatou vários fatos que fizeram parte da sua carreira/vivência, alguns que lhe motivaram outros que quase lhe fizeram desistir. Tal exposição de experiências foi muito importante para os estudantes de biologia que desejam seguir a docência. Conhecemos uma educação que prioriza os sentimentos e relacionamentos e que a partir disto pode haver uma troca mútua de conteúdos e conhecimentos bastante respeitosa. É impossível o ser humano conquistar o equilíbrio do ambiente se ele não conseguir conquistar seu próprio equilíbrio. Educar é colocar-se no local do outro, entende-lo, identificar e desenvolver suas capacidades e inteligências múltiplas. A palestra teve duração de 90 minutos. Ao término houve questionamentos e exposição de

alguns de seus trabalhos como artista plástico para os alunos, como pinturas em tela, esculturas, os quais ele utiliza como válvula de escape e criação para futuras ações educativas.

6ª Atividade: Por último, houve a palestra da Professora Márcia Ferreira da Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ, intitulada "Formação de Professores nas Ciências Biológicas: entre histórias e políticas de currículo", em parceria com o PIBID Biologia. Foi importante para que os alunos entendessem como é feita a construção da grade curricular dos estudantes de biologia, modalidade licenciatura. Puderam verificar que nada é estático, e que nos últimos anos o curso vem sofrendo grandes mudanças e reformulações, para que haja cada vez mais inserção de disciplinas de ensino em todas as grades curriculares dos cursos de licenciatura. Além disso, ficou claro ações que visem colocar a escola de ensino básico não mais apenas como destino final do graduado, mas que fosse objeto de estudo e participante da formação dos estudantes de licenciatura ainda na graduação desempenhando um papel de extrema relevância. Isto pode dar-se através da inserção de estágios e programas de iniciação à docência, como o PIBID – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, para aprimorar a formação do licenciado, valorizá-lo e capacitá-lo. A inserção antecipada na dinâmica escolar proporciona maior tempo de adaptação, segurança e desenvolvimento. A palestra teve duração de 90 minutos.

ESTABELECENDO RELAÇÕES

Algumas relações podem ser feitas entre os CBD's já produzidos e o III CBD, no qual participamos ativamente, quanto ao número de participantes, atividades e variedade de abordagens. O que foi observado foi que houve uma diminuição do público, porém um aumento de atividades e variadas abordagens (Quadro 1). Nesse CBD foram usadas diferentes modalidades didáticas, sendo propostas atividades: de campo (Cocó), documentário (Criança, a alma do negócio), palestras (Educação Ambiental, Currículo do licenciado em Ciências Biológicas e Construtivismo) e práticas (Construção do HortoBio). Foram atividades formadoras, criadoras e reflexivas, que buscavam envolver o público com fatores e assuntos que se não hoje, futuramente estarão fortemente relacionadas ao contexto escolar. Os CBD's passados utilizaram-se de apresentações de TCC's, palestras e exposições, podendo possivelmente justificar pelas modalidades utilizadas, o alcance de um público maior.

Quadro 1. Relação entre CBD, alcance, atividades e variedade de abordagens.

	I CBD	II CBD	III CBD
Alcance	104	133	77
Nº de Atividades	5	3	6
Variedade de abordagens	2	1	4

Fonte: CIRCUITO BIÓLOGO DOCENTE: ALIADO NA "FORMAÇÃO E INFORMAÇÃO" DOS LICENCIANDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UFC.

Quando comparados os números de monitores que participaram nas três diferentes edições do CBD, o III CBD teve uma menor quantidade (5 monitores), II CBD (10 monitores) e I CBD (6 monitores), porém apesar disso, foi organizado o máximo de atividades já registradas, sugerindo um maior empenho dos monitores em desenvolverem atividades que contribuam na formação do licenciando em Ciências Biológicas.

RELATOS DOS PARTICIPANTES

"Foi revigorante e motivadora a visita feita ao Parque do Cocó no dia 25 de Setembro de 2013. Começando o tour pela parte recentemente desmatada, pudemos observar um pouco da sucessão ecológica em ação além de sentirmos na pele a diferença térmica dessa área para a parte arborizada do parque. Nas belas trilhas do parque, além de observarmos a fauna e a flora do local, ouvimos nosso guia falar sobre o contexto atual da administração e manejo do parque, os riscos que ele corre o que já vem sendo feito para tentar protege-lo. Ao final da trilha, relaxamos no topo das dunas milenares e parabólicas do Cocó (também ameaçadas), enquanto nos alimentávamos e discutíamos as poligonais do parque. Antes de voltarmos fizemos ainda uma roda de conversa e uma visita ao acampamento que tentava impedir a construção de dois viadutos no final da Antônio Sales (a primeira das 11 obras dentro da poligonal do Cocó). A experiência foi riquíssima: Aprendemos sobre a fauna e a flora do maior parque natural urbano da América Latina, o contexto histórico e administrativo deste, além de conhecermos o dia a dia das pessoas que estavam resistindo às investidas das construtoras. O velho e verdadeiro clichê foi muito bem praticado: Conhecer para preservar!".

Gabriel Aguiar (Estudante do 1º semestre em Ciências Biológicas).

"As palestras foram de grande importância, por envolverem temas tão pertinentes na ação do biólogo docente. Serviu como orientação em diversas temáticas, sobre a grade curricular do curso, além é claro de ter acesso a outras linhas de pensamento sobre a educação e ter acesso

direto a profissionais que vivenciaram isso na prática e puderam expor suas dificuldades e motivações. Foram oportunidades únicas, as quais deveriam sempre estar acontecendo e contribuindo para a boa formação do profissional docente."

Yuri Furtado (Estudante do 7º semestre em Ciências Biológicas).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim como as versões anteriores, o III CBD preocupou-se com a inserção de discussões pertinentes ao ensino de biologia. Nas atividades desenvolvidas no Parque do Cocó e na palestra de Educação Ambiental evidenciou-se bem uma relação de mutualidade entre a atividade docente e a científica, destacando implicações científicas e sociais relacionadas principalmente ao meio ambiente e o papel da educação nesse contexto. Questões sobre uma prática educacional reflexiva voltada para a sensibilização fizeram parte desses dois momentos, mas foi na palestra "Construtivismo na prática" e na palestra "Formação de Professores nas Ciências Biológicas: entre histórias e políticas de currículo" que as discussões direcionadas especialmente para a prática docente se desenvolveram mais fortemente, tanto nos relatos que descortinaram novas práticas de ensino, como nas análises expostas sobre a formação dos professores de ciências e de biologia atualmente.

O documentário "Criança: a alma do negócio" provocou reações interessantes. Assim como nas atividades de caráter ambiental, foi possível uma leitura que considerava os aspectos da biologia sem dissocia-los da realidade. Temas como consumo, sexualidade e saúde foram abordados no filme e despontaram nas discussões revestidas de suas repercussões sociais, éticas, políticas e econômicas. Já a construção do mini-horto foi uma atividade prática que envolveu os participantes à trabalharem com criatividade e colaboração por um bem em comum. O grupo acredita no êxito do evento pelos futuros biólogos e professores de biologia estarem cada vez mais envolvidos e responsáveis pela resolução das problemáticas educativas e socais. As atividades devem servir como instigadores aos futuros docentes pela busca de novas práticas importantes para a realidade atual em que vivemos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUGÉ, Marc. **Não-lugares: introdução a uma antropologia da supermodernidade**. Campinas, Ed. Papirus, 1994.

BOFF, L. **Ecologia: grito da terra, grito dos pobres.** São Paulo: Ed. Ática, 2004.

CELETI, F. R.**Origem da Educação Obrigatória: Um Olhar sobre a Prússia.** Revista Saber Acadêmico, São Paulo, 2012.

DIAS-DA-SILVA, M. H. G. F. **O professor e seu desenvolvimento profissional: superando a concepção do algoz incompetente.** Caderno CEDES, Campinas, v. 19, n. 44, p. 33-45, 1998.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido.** 13. ed. Rio de janeiro: Paz e Terra, 1984. 218p.

GARDNER, Howard. **Estruturas da mente: a Teoria das Múltiplas Inteligências.** Porto Alegre: Artes Médicas, c1994. Publicado originalmente em inglês com o título: The frams of the mind: the Theory of Multiple Intelligences, em 1983.

GATTI, B.; BARRETO, E.S.S. **Professores do Brasil: impasses e desafios.** Brasília, DF: UNESCO, 2009.

GÓMEZ, A. P. **O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional reflexivo.** In: NÓVOA, A. (Org.). Os professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1995. p. 93-114.

HENSON, K.T.; ELLER, B.F. **Psicologia Educativa para la enseñanza eficaz.** Madrid: Thompson editores, 2000.

KILPATRICK, W. H. **Educação para uma civilização em mudança.** 5. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1967.

MORAES, M. C.. **O Paradigma Educacional Emergente.** Ed. Papirus, 12ª ed. São Paulo, 2006.

RODOLFO, S.E.D. et. al. **Circuito Biólogo Docente: Aliado na "Formação e Informação" dos Licenciandos em Ciências Biológicas da UFC.** IV ENEBIO, Goiânia, 2012.

SANTOS, Akiko. **O que é transdisciplinaridade?.** Periódico Rural Semanal. Rio de Janeiro, 2005.

TENDÊNCIAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PRESENTES NA PROPOSTA PEDAGÓGICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS DE REALEZA/PR

Cherlei Marcia Coan (UFFS - Campus Erechim/RS) Caroline HeinigVoltolini(UFFS - Campus Realeza/PR

Resumo:O presente artigo relata um estudo de abordagem qualitativa que teve o objetivo de identificar e analisar as orientações acerca da Educação Ambiental (EA) presentes na proposta pedagógica das escolas públicas de Realeza que atendem estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental. Tal objetivo buscou responder a seguinte pergunta: que tendência alicerça a proposta de EA desenvolvida no currículo das escolas? Como *corpus* da pesquisa foram analisados os projetos político-pedagógicos das escolas, a proposta pedagógica curricular e a transcrição de uma entrevista semiestruturada com gestores e docentes da escola. Os resultados alcançados revelaram que nas experiências de EA presentes nas escolas coexistem diferentes tendências de EA nos discursos das mesmas professoras.
Palavras-chave: Educação Ambiental. Ensino Formal. Currículo.

1. Introdução

Desde as décadas de 60, 70 e 80 foi muito presente o argumento de relacionar a Educação Ambiental (EA) com a proteção e conservação de espécies da fauna e da flora, bem como situar a problemática ambiental no aumento populacional e sua consequente demanda de recursos naturais. Não demorou muito para surgirem às críticas a essas ideias que levantavam como elemento central da questão ambiental a concentração de riquezas, ou seja, o intensivo consumo dos recursos por uma pequena parcela da humanidade, bem como o desperdício e o investimento em produzir artigos sem serventia. Assim, o campo da EA foi se constituindo no Brasil e desde os seus primórdios teve o envolvimento de diferentes grupos, entidades e instituições.

Na medida em que há a expansão do debate ambiental e sua incorporação no universo educativo resultam diferentes práticas de EA demarcando orientações também distintas. Mesmo com a pluralidade das propostas educacionais de EA, Carvalho (2003) identifica duas orientações que se firmam como pontos de referência para as demais tendências existentes: a EA comportamental e a EA popular. A primeira tendência busca a conservação do *status quo* da sociedade, enquanto a segunda opera em sua transformação. A primeira está apoiada na mudança de hábitos e comportamentos considerados predatórios, promovendo o reforço de comportamentos ambientalmente corretos e evitando ou punindo os inadequados, a segunda entende o processo educativo enquanto um ato político no sentido de formar cidadãos críticos e comprometidos com a formação de novos valores sociais e éticos baseados na equidade, na justiça social e no respeito.

Existe muitas formas de compreendermos a EA. Assim como defendem Reigota (2009), Sauvé (2005), Carvalho (2003) e Sato (1997) acreditamos no movimento legítimo e coletivo de associar a EA a transformações que culminem em um novo projeto civilizatório. Este ideário emancipatório no contexto da escola pública só pode se estabelecer quando o ambiental, como qualificador da educação, for pensado na articulação entre as dimensões naturais e socioculturais, estabelecendo relações entre o coletivo dos sujeitos envolvidos, para além de uma área disciplinar de estudo. Também somos conscientes das limitações do papel da escola no trabalho de EA, por isso a importância das parcerias e da compreensão das especificidades de cada contexto na promoção e formação em EA.

Sendo o debate da EA ainda recente no contexto escolar, e que ainda se encontra em processo de consolidação seu tratamento transversal e interdisciplinar, neste artigo relata-se um estudo qualitativo que busca identificar e analisar as orientações acerca da EA presentes na proposta pedagógica das escolas públicas de Realeza. Essa análise se deu a partir de atributos da EA escolar que acenam para uma perspectiva crítica da EA (Torres, Maestrelli, 2012). Tal objetivo buscou responder a seguinte pergunta: que tendência alicerça a proposta de Educação Ambiental desenvolvida no currículo das escolas?

2. As tendências de EA em diálogo com o contexto educativo

Daniella Tilbury (1995) propõe que o trabalho de EA com caráter transformador precisa envolver a comunidade na construção de uma sociedade “sobre”, “no” e “para” o ambiente, incorporando três domínios, o cognitivo, o afetivo e o participativo, com base na proposição de seis etapas (Figura 1).

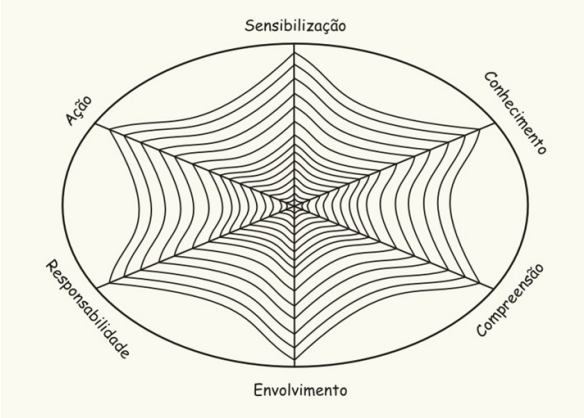


Figura 1 - Os domínios da EA
Fonte: Modificado e traduzido de Tilbury (1995) apud Zakrzevski (2003, p.46)

O domínio cognitivo constitui um campo do saber voltado para o conhecimento e a compreensão dos temas que estão sendo trabalhados a partir do diagnóstico da realidade, dos interesses e problemas vividos pelo público envolvido. O domínio afetivo implica a sensibilização e o envolvimento da pessoa em prol de um agir a favor do ambiente e de um mundo mais justo e democrático, um pensamento baseado nos princípios da coletividade e sustentabilidade. Já o domínio participativo pressupõe os mecanismos de intervenção baseados em conhecimentos e instrumentos técnicos. Os trabalhos de EA que visam a formação de sujeitos responsáveis e participantes implicam abordar os diferentes domínios da EA para que assim possam ter uma orientação política no sentido de transformar realidades.

A constituição do campo da EA no Brasil pode ser considerada a partir das décadas de setenta e oitenta. No cenário educacional, no período do "milagre econômico" com seus lemas do tipo "poluição é progresso", surgiram projetos como resultado da preocupação de educadores de preservar o meio violentamente agredido (Krasilchik, 1986, p. 1958). Ao analisar diversos projetos de EA desenvolvidos na época, Krasilchik constata que desde a sua origem há uma diversidade de compreensões diferentes acerca da EA

> Em um extremo, o meio ambiente é apenas um tema neutro de estudo, na antiga tradição naturalística, visando ao conhecimento direto e íntimo da natureza, acrescendo-se em certos casos, outro objetivo, o de conservação dos recursos naturais. Em outro extremo são incluídos o elemento humano e os fatores que interferem em sua relação com o meio ambiente. Essa análise envolve necessariamente fatores políticos, sociais, econômicos, culturais, bem como a necessidade de tomada de posições ante problemas controvertidos (p. 1959)

Sato (1997) avalia que a EA no seu início, nos anos setenta, foi reformista, uma vez que as experiências pioneiras buscavam resolver e prevenir problemas causados pelo impacto das atividades humanas nos sistemas biofísicos, enfatizando a dimensão natural. Já na década de oitenta merece destaque as construções conceituais da EA. As representações naturalista e antropocêntrica de meio ambiente abrem espaço para o surgimento de uma compreensão globalizante, evidenciando as relações recíprocas entre natureza e sociedade, onde o ambiente é compreendido na complexa relação entre os aspectos sociais, biofísicos, políticos, éticos, econômicos e culturais.

Na década de noventa no Brasil a EA passa a vigorar nas políticas públicas de educação. Merece destaque neste contexto a publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1997), em que é indicado o tema "Meio Ambiente" como transversal aos currículos escolares, e em 1999 é publicada a Lei 9.795/99 que institui a Política Nacional de EA, regulamentada em 2002, que estabelece a obrigatoriedade da EA em todos os níveis de ensino. No entanto, a consolidação da EA na escola demandava o enfrentamento de muitos

desafios: é preciso criar condições adequadas para se estabelecerem espaços de diálogo a fim de fortalecer ações coletivas que visem desenvolver programas de EA articulados a proposta pedagógica da escola. Assim, a EA passou a ser abordada de diferentes modos e esteve associada a diferentes concepções. O problema é que muitas dessas concepções acabam conduzindo a uma prática reducionista da EA.

A partir de 2001, por demandas da CGEA/ MEC, o Censo Escolar do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) incluiu no questionário que as escolas respondem anualmente perguntas sobre a oferta da EA no nível de ensino fundamental. No ano de 2001, 61,2% das escolas declararam que trabalham a temática no currículo, ou em projetos ou mesmo como disciplina específica, percentual que saltou para 94% em 2004, indicando a praticamente total universalização de tal prática (BRASIL, 2006, p.12).

Com o intuito de elaborar um panorama com os dados da realidade brasileira acerca do processo de inserção da EA nas escolas de Ensino Fundamental, a Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade – SECAD/MEC em parceria com o INEP e a Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED), lançou em 2005 o projeto intitulado *O que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental?* (BRASIL, 2006). Para tanto, foi realizada uma pesquisa envolvendo três etapas. Quanto as possíveis modalidades da inserção da EA nas escolas, os resultados da segunda etapa da pesquisa ampliaram as 3 modalidades definidas na etapa anterior (BRASIL, 2005, p. 10). Portanto, ao lado dos projetos, disciplinas especiais e inserção da temática ambiental nas disciplinas, foram incluídos tema transversal, inserção no projeto político-pedagógico (PPP), datas e eventos significativos e atividades comunitárias.

Outro ponto a ser levantado diz respeito à concepção de projetos das diferentes escolas. Os Parâmetros Curriculares em Ação de Meio Ambiente (BRASIL, 2001) diferenciam projetos de atividades funcionais. Os projetos compreenderiam “uma atividade organizada, que tem por objetivo resolver um problema, ou desenvolver uma sequência de ações articuladas e com o propósito de atingir alguns objetivos bem definidos” (p. 387), enquanto que as atividades funcionais são regulares e intermináveis, ou seja, repetem-se com pequenas variações ao longo do tempo.

Os resultados da pesquisa realizada nas escolas brasileiras acerca da presença da EA mostram avanços com relação à universalização, o envolvimento de profissionais de diferentes áreas de formação e na diversidade de formas de aplicação. No entanto alguns desafios ainda são apontados; a pesquisa indica que ainda persiste a visão de que a EA tem

como objetivos a sensibilização e a conscientização em detrimento de articular de modo complexo a ideia de EA "sobre, "no" e "para" o ambiente, ou seja incorporando dialeticamente os domínios cognitivos, afetivos e participativos (Tilbury, 1995). Ainda foi sinalizado na pesquisa o descompasso entre os objetivos mais frequentemente citados, na amostra de escolas investigadas, e os conteúdos efetivamente abordados no contexto da EA escolar. Os dados ainda revelaram que a interação da escola com a comunidade foi muito frágil o que mostra que neste quesito se tem muito para avançar.

Sabemos que sob a expressão "Educação Ambiental" há um variado número de sujeitos com diferentes visões de mundo e práticas pedagógicas que expressam diversos princípios teóricos e metodológicos nos currículos das escolas brasileiras (Brügger, 1998; Carvalho, 2004; Sato, 1997; Sauvé, 1996, 2005). Neste sentido, precisamos nos questionar: de qual EA falamos? Mesmo com a pluralidade das propostas educacionais de EA podemos identificar duas pedagogias que se firmam como pontos de referência para as demais tendências existentes: a pedagogia comportamentalista e a pedagogia crítica (Carvalho, 2004).

Na EA, a visão comportamental tende a operar promovendo o reforço de comportamentos ambientalmente corretos e evitando ou punindo os inadequados; "adestrando" mais do que educando (Brügger, 1998). Este enfoque de EA aparece numa visão reducionista e contribui para a manutenção da ordem vigente, além de considerar a EA apenas numa perspectiva naturalista e conservacionista, priorizando a dimensão natural em detrimento da social. Ao contrário, na perspectiva crítica a EA passa a realizar uma leitura crítica da sociedade, contribuindo para compreender o ambiente na interrelação entre as dimensões social, cultural, ética e política. O processo educativo é entendido enquanto um ato político no sentido de formar cidadãos críticos e comprometidos com a formação de novos valores sociais e éticos baseados na equidade, na justiça social e no respeito.

Reigota (2009) também apresenta o contraste entre duas posições de EA que podem estar presentes no contexto educacional brasileiro. Argumenta a favor da EA que promova a participação política dos cidadãos por meio do diálogo entre conhecimentos, gerações e culturas e da participação. Assim, entende que a presença da EA na escola, em todas as áreas do conhecimento, possibilita "uma melhor compreensão do mundo e da época em que vivemos visando a participação cidadã, a intervenção e a busca de alternativas e de solução" (p.98). A ênfase não recai somente no indivíduo, mas também na sociedade. Essa tendência de EA está próxima ao conceito de meio ambiente entendido pelo autor como globalizante. Essa representação de ambiente as relações recíprocas entre a natureza e sociedade.

3. Metodologia

No período de setembro de 2012 a agosto de 2013 este trabalho foi desenvolvido. Écaracterizada como uma pesquisa de enfoque metodológico qualitativo e foi desenvolvido junto a quatro escolas públicas da rede estadual do município de Realeza/PR, o que constitui o total do universo de escolas no município que atendem alunos dos anos finais do ensino fundamental. Como *corpus* da pesquisa foram analisados os projetos político-pedagógicos (PPP), a proposta pedagógica curricular (PPC) e a transcrição de uma entrevista semiestruturada com docentes das escolas envolvidas. Ao todo foram envolvidos doze docentes.

Como procedimento metodológico de análise do corpus foi utilizada a Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiazzi (2007). A ATD permite operar com significados atribuídos pelo leitor a partir de seus pressupostos teóricos, ou seja, a partir de seus conhecimentos, teorias e discursos e contempla três etapas.

A primeira etapa *Desmontagem dos textos* constitui um exame dos materiais em seus detalhes. Da fragmentação dos textos foram criados quadros que contém: a citação literal do fragmento do texto destacado, as unidades de sentido correspondentes a cada fragmento e um título para cada unidade a fim de explicitar o assunto que trata. Essas unidades de sentido são identificadas em função de um sentido pertinente aos propósitos da pesquisa.

Na segunda etapa ocorre o *Estabelecimento de relações*, denominado de categorização, implica em construir relações entre as unidades base, combinando-as e classificando-as na formação de conjuntos mais complexos. Do total de unidades de sentido construídas se chegou a 3 categorias emergentes finais: a) Representações de EA nos PPP e PPC das Escolas; b) Propostas integradoras de currículo e c) Formação docente e trabalho coletivo.

Já na terceira etapa *Comunicação das compreensões emergentes* é o momento da comunicação das novas compreensões atingidas ao longo dos dois estágios anteriores, assim como de sua crítica e validação, por meio da construção de um metatexto.

4. Significação de Saberes e Práticas: uma constante (re)construção da realidade

A motivação por pensar este trabalho surgiu a partir do início das atividades no campus da UFFS Realeza de professoras que vinham de outros estados do sul e que gostariam de entender melhor o contexto da EA na região. Ouvíamos relatos de professores que diziam não “seguir as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais e sim das Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná”, e, neste sentido, “não se trabalhava com projetos nas

escolas". Pelas experiências anteriores, nossa curiosidade estava em entender como se dava no interior das escolas abordagens mais integradas de temas relacionados com a EA, envolvendo docentes de diferentes disciplinas.

Torres e Maestrelli (2012) apontam que "o contexto de elaboração e de desenvolvimento dos atributos da EA escolar (e não-escolar), no Brasil, foi fortemente influenciado pelos fundamentos da EA estabelecidos ao longo das grandes conferências ambientais no mundo" (p. 125). Segundo as autoras, os resultados das orientações das políticas públicas voltadas a EA, no final dos anos 90, acenam para uma perspectiva crítica de EA com base nos seguintes atributos: *concepção globalizante de meio ambiente*; *enfoque humanista democrático e participativo*; *a dimensão de sustentabilidade*; *o pluralismo metodológico na perspectiva da interdisciplinaridade*. Somado a estes atributos a EA escolar ainda contempla a *articulação das dimensões local e global*, *a produção e disseminação de materiais didático-pedagógicos e sua avaliação crítica* e *o caráter contínuo e permanente da EA como processo educativo*.

Neste trabalho pretendemos analisar os resultados da pesquisa buscando perceber quais atributos da EA se encontram nos documentos (PPP e PPC) das escolas em estudo e nas falas dos gestores e professores acerca das experiências de EA levadas a cabo na escola. Pensamos que a efetivação destes atributos pode subsidiar a formação de sujeitos crítico-transformadores.

Analisando os PPP e a parte introdutória dos PPC de três escolas (1, 2 e 3) foi observado que se referem a EA no eixo dos desafios educacionais contemporâneos (DEC). Esta menção está de acordo com o texto introdutório das DCE do Paraná (2008) onde é ressaltada a importância de trabalhar questões sociais, econômicas e políticas emergentes em todas as áreas do conhecimento do ensino fundamental. Os documentos de três escolas (1, 2 e 3) também apresentam que a temática ambiental deve ser abordada nas diferentes disciplinas do currículo e devem cumprir o papel de contextualizar os conteúdos das mesmas. No que se refere a escola 4, não há menção explícita no PPP sobre a EA ou os DEC, já no seu PPC, aborda os desafios educacionais contemporâneos, que inclui a EA, diluídos nos textos de boa parte das diferentes disciplinas já que não apresenta texto introdutório como as demais.

Como não havia um detalhamento maior nos documentos, recorremos as DCE do Paraná procurando entender de que forma é proposta a relação entre as disciplinas e os DEC. Lá explicitava que "as disciplinas são o pressuposto para a interdisciplinaridade" (DCE, 2008, p. 29), e as relações interdisciplinares se estabelecem, a partir das disciplinas, quando:

> • conceitos, teorias ou práticas de uma disciplina são chamados à discussão e auxiliam a compreensão de um recorte de conteúdo qualquer de outra disciplina;
> • ao tratar do objeto de estudo de uma disciplina, buscam-se nos quadros conceituais de outras disciplinas referenciais teóricos que possibilitem uma abordagem mais abrangente desse objeto (DCE, 2008, p.29).

Tal qual é afirmado nas DCE às relações interdisciplinares ocorrem a partir das relações entre os conteúdos e não propriamente entre os professores via práticas pedagógicas coletivas e integradoras. Acreditamos que essa compreensão favorece a simplificação da realidade, reduzindo-a a explicações isoladas pela ótica de cada área. Seria uma inserção pontual com fins de exemplificar ou chamar a atenção para uma atitude desejada. Neste caso, os DEC, como a EA, surgem como um complemento secundário que cruza esporadicamente com os conteúdos curriculares, a fim de complementar questões específicas dos conteúdos de cada área do conhecimento. Podemos vislumbrar esse posicionamento a partir de falas de gestores e professores entrevistados.

> "(...)Teve uma época que nas escolas a gente fazia muitos projetos, então terminava aquilo acabava, e pronto. Contemplando isso no plano, eu acho que fica muito mais fácil a gente dar uma sequência, se todos os professores, se todas as disciplinas falarem sobre essa questão ambiental acho que a gente vai ter uma mudança de comportamento. (...). Foi feito um trabalho dentro de artes, eles trabalharam com as tintas naturais e daí a professora estagiária fez papel machê, tem um quadro aqui na frente que foi feito com essas tintas naturais e papel machê. Dentro da questão da reciclagem, a gente trabalhou bastante com eles com o professor de ciências, não como um projeto, mas dentro do conteúdo. A questão de reflorestamento que eles fizeram plantio de árvores, e daí assim a gente trabalha com palestras quando tem a oportunidade (...)". (G3)

Fica claro com a fala destacada a perspectiva de inserção da temática no conteúdo das áreas disciplinares, bem como a realização de atividades normalmente vinculadas a datas comemorativas. Neste sentido cabe questionar: Qual deve ser a relação entre os conteúdos disciplinares e os DEC? Sem dúvida, essa questão é complexa, pois sabe-se que a educação básica não objetiva a formação de especialistas em determinada área do conhecimento. Por outro lado, se as temáticas contemporâneas forem tratadas como novos conteúdos a serem incorporados aos já existentes, cumprirão o papel de inchar o currículo e, certamente, alcançarão objetivos semelhantes ao ensino e aprendizagem de conteúdos clássicos. Busquets (2002) propõe que as atuais preocupações sociais devem ser o eixo central dos conteúdos escolares, pois quando se organizam os conteúdos a partir das disciplinas se colabora para uma fragmentação do ensino. Neste sentido, os conhecimentos clássicos das diferentes áreas são "instrumentos através dos quais pretende-se desenvolver a capacidade de pensar e de compreender e manejar adequadamente o mundo que nos rodeia" (p. 38). Potencializar uma aproximação orgânica dos conteúdos das disciplinas curriculares e dos temas contemporâneos

por meio do diálogo dos professores e destes com os estudantes e com a comunidade é imprescindível para garantir a complexidade da realidade.

Reforçando a ideia da relação entre sujeitos e áreas, Fazenda (1979) defende a interdisciplinaridade como *uma atitude diante do conhecimento.* Essa atitude se expressa, por exemplo, como "habilidade para exercer trocas com outros professores (especialistas) e para integrar as disciplinas em projetos comuns" (Fazenda, 1979, p. 25).

Embora as práticas de EA sejam desenvolvidas por meio da via disciplinar podemos perceber que a mesma pessoa podia apresentar mais de uma compreensão acerca da EA de acordo com o tema que estava sendo debatido. Na fala anterior da entrevistada G3 há uma clara orientação de EA focada na mudança de comportamento, no entanto essa mesma pessoa em outro momento da entrevista faz referência à necessidade de questionamento dos valores que vem sendo construídos na sociedade contemporânea e os problemas ambientais decorrentes destes; elementos que apontam para uma visão mais globalizante de meio ambiente

> "Eu penso que nós temos que aumentar as discussões, na nossa região, nós temos um nível elevadíssimo no consumo de agrotóxicos, que é uma situação bem preocupante. Os agrotóxicos, os dissecantes, a repercussão de todos esses componentes químicos na nossa região, eu acho que a gente não tem conhecimento, nós professores não estamos aptos pra trabalhar. As informações que a gente tem é baseado em internet, revista, jornal, ou seja, tendo um posicionamento, uma linha de pensamento influenciada por uma classe que tem interesse por trás disso. (...) dentro dessas questões dos agrotóxicos, a gente vê muita mudança, hoje pra gente encontrar sementes na nossa região, nós não temos mais sementes puras na nossa região, nós não temos um banco de sementes, e é uma região basicamente agrícola. (...)". (G3)

Quando indagada acerca de potencialidades encontradas no trabalho de EA escolar, também aparecem elementos para estabelecer a crítica da sociedade atual na entrevista da P2, aproximando a reflexão de uma EA crítica

> "(...) Consciência, se de um grupo de 50 alunos, um só tomar consciência disso eu já ganhei o meu trabalho, porque tá tão difícil na nossa sociedade, é o dinheiro, é o poder é a roupa bonita, é o celular da moda, sabe, é aquele que tem internet, então eu acho que se eu conseguir atingir a consciência em um dos alunos, eu acho que já está de bom tamanho. (...). O que eu acho mais triste de tudo isso é que a gente só toma consciência a partir do momento que você é cobrado. (...). Fazem vinte e cinco anos que eu sou professora e fazem vinte e cinco anos que eu começo da mesma maneira, trabalhando essa questão dessa consciência, dessa responsabilidade, e que começa lá de baixo e vem vindo. Então hoje com essa questão de ter cada vez mais, eles esquecem dessa questão, é uma coisa que fica pra escola, só pra quando a professora tá cobrando, ou quando tem um feira, daí vamos fazer bem bonito, vamos fazer uma maquete, uma área colorida uma área poluída, mas passou aquilo ali, se foi, isso fica no esquecimento, isso eu acho muito deprimente, muito triste ". (P2)

Muito interessante ressaltar o que diz a professora P2. Ao mesmo tempo em que ela questiona os valores construídos na sociedade do consumismo, a professora deposita a solução na cobrança individual de mudança de comportamentos. Outra questão que emerge

desta fala é a sensação de fracasso, que segundo Barcelos e Noal (1998) é construída a partir de uma ideia de que se existem problemas, eles precisam ser resolvidos e, as pessoas acreditam que seriam capazes de resolvê-los, de preferência de forma imediata e definitiva. Os autores reforçam que este é um problema sério para a EA, pois pode fazer com que as pessoas abandonem o trabalho de EA.

É importante perceber também que alguns participantes compreendem o papel da escola como potencializador do envolvimento e da participação da comunidade no debate ambiental, buscando articular as ações. Vejamos um trabalho desenvolvido em uma escola do campo

> "(...) a gente conseguiu um engenheiro florestal para ir na escola trabalhar essa parte de legislação, daí a gente abriu para a comunidade, para os pais e alunos no geral. Nem todo mundo participou, mas uma quantidade grande veio, porque era de interesse deles, porque estava [sendo debatido] naquele momento a questão, que eles tinham que fazer no campo a medição da propriedade, a parte lá de áreas de preservação permanente, como tinha que ser feito, que tem toda uma burocracia. Então a gente vê que não tem todo o conhecimento da parte de legislação, que envolve essa questão de meio ambiente, mata ciliar, qual o percentual que tem que ficar no lado dos rios, metragem, então ela veio e fez essa fala com os pais, do código florestal, e algumas temáticas que estão voltadas para as propriedades (...)" (P3)

Infelizmente após a mobilização inicial das famílias o trabalho permanece como uma ação isolada no contexto da escola e também não motiva a comunidade a pensar acerca do papel do Estado e de outras instâncias da sociedade. Nosso mestre Paulo Freire (1994) já nos alertava que "*se a educação tudo pudesse, ou se ela pudesse nada, não haveria porque falarmos de suas potencialidades ou limitações*". Insistimos nela, porque, não podendo tudo, pode alguma coisa no conjunto da articulação dos diferentes segmentos da sociedade.

Do ponto de vista metodológico, os quatro documentos (1, 2, 3 e 4) citam atividades desenvolvidas pelas escolas que podem ter relação com a temática ambiental, tais como: realização de viagens de estudos a museus, jardins botânicos, zoológicos, exposições de trabalhos escolares, bem como feiras ou gincanas culturais que envolvem todas as disciplinas. Na maioria dos componentes específicos que apresentavam aspectos metodológicos referentes aos DEC foi ressaltado que a utilização de diferentes modalidades de textos (revistas, jornais, internet, etc.) seriam a base inicial para discussões. Contudo cabe citar que o PPC de Inglês da Escola 4 traz uma relevante reflexão em relação a efetividade desta forma de trabalho "(...) torna-se fundamental superar a visão de que apenas a presença, em aula, de textos com assuntos pertinentes a questões como saúde, meio ambiente, vida familiar e social, por exemplo, seja suficiente para o desenvolvimento dessa consciência cidadã" (p. 8). Neste ponto cabe ressaltar os resultados da pesquisa realizada pelo Grupo de Pesquisa da UNESPque

mostrou que as publicações acadêmicas sobre educação e EA raramente chegam às escolas, evidenciando a precariedade das fontes de informação utilizadas pelos professores para sua formação (Tozoni-Reis et al., 2013).

Considerações

Foi possível perceber que coexistem diferentes tendências de EA nos discursos das mesmas professoras. Do ponto de vista do atributo da concepção globalizante de meio ambiente observamos que a mesma pessoa traz diferentes elementos de acordo com a temática abordada. Com relação a práticas interdisciplinares foi possível identificar que, de acordo com as orientações presentes nas DCE (2008) do Paraná, a temática meio ambiente é um dos desafios educacionais contemporâneos e sua abordagem se dá na inserção da temática nas disciplinas do currículo de modo a complementar os conteúdos específicos, diferente do que compreendemos acerca de uma prática pedagógica interdisciplinar. Quanto aos processos educacionais participativos se evidenciou o envolvimento esporádico da comunidade em eventos programados pela escola. Ainda se constitui num desafio a escola ser pensada enquanto um espaço privilegiado de questionamento da sociedade atual e que soma esforços com outros segmentos no sentido de pensar ações coletivas de transformação social a partir da realidade local. Do ponto de vista metodológico a ênfase recai no estudo de textos e de algumas ações mais imediatistas. É urgente problematizar os processos formativos para enfrentar o reducionismo que se apresenta em muitas práticas educativas ambientais: a ênfase na ação, enquanto uma prática educativa pouco reflexiva ou a supervalorização da teoria em detrimento da prática.

Referências

BRASIL. *Educação na diversidade:* o que fazem as escolas que dizem que fazem educação ambiental. TRAJBER, R.; MENDONÇA, P. R. (orgs). Brasília: SECAD, 2006. 262 p. Coleção Educação para Todos, Série Avaliação n. 6, v. 23. ISBN 978-85-60731-25-1. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao5.pdf

_____. *Um Retrato da Presença da Educação Ambiental no Ensino Fundamental Brasileiro:* O percurso de um processo acelerado de expansão.VEIGA, Alinne; AMORIM, Érica; BLANCO, Mauricio. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2005. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao6.pdf>

_____. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *Programa Parâmetros em Ação, Meio Ambiente na Escola:* guia do formador. Brasília: Secretaria da Educação Fundamental, 2001.

BUSQUETS, M. D. (Org.). *Temas transversais em Educação.* São Paulo: Ática, 2002.

CARVALHO, I.C.M. Qual educação ambiental?:elementos para um debate sobre educação ambiental popular e extensão rural. In: COAN, C.M. *et al.Educação Ambiental na Escola:* abordagens conceituais. Erechim: Edifapes, 2003.

FAZENDA, I.C.A. *Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro:*efetividade ou ideologia? São Paulo: Loyola, 1979.

FREIRE, Paulo. *Professora sim, tia não: cartas a quem ousa ensinar*.4 ed. São Paulo: Editora Olho D´água, 1994.

KRASILCHIK. M; Educação ambiental na escola brasileira – passado, presente e futuro. *Ciência e Cultura*. Dez, 1986.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. *Análise Textual Discursiva*. Ijuí: Unijuí, 2007.

BARCELOS, V.H.de L; NOAL, F.O. A Temática Ambiental e a Educação: uma aproximação necessária. In: NOAL, F.O.; REIGOTA, M.; BARCELOS, V.H.de L. *Tendências da Educação Ambiental Brasileira*. Santa Cruz do Sul, RS: Edunisc, 1998.

PARANÁ, Secretaria de Estado da Educação. *Diretrizes Curriculares de Ciências para a Educação Básica.* Curitiba, 2008.

REIGOTA. Marcos. *O que é educação ambiental*. 2° ed. São Paulo: Brasiliense. 2009.

SATO, Michèle. *Educação para o Ambiente Amazônico*. São Carlos, 1997. Tese (doutorado) – Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1997.

SAUVÉ, Lucie. Educação Ambiental: possibilidades e limitações. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 317-322, maio/ago. 2005.

TILBURY D, Environmental Education for Sustainability: defining the new focus of environmental education in the 1990s. *Environmental Education Research*, v.1, n.2, p. 195-212, 1995.

TORRES, J.R.; MAESTRELLI, S.R..P. Atributos da Educação Ambiental Escolar no Contexto Educacional Brasileiro: Do movimento ambientalista internacional ao nacional. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, Rio Grande, v. 28, p. 114-132, jan./jun. 2012.

TOZONI-REIS, M.F. de C. et al. A Inserção da Educação Ambiental na Educação Básica: Que fontes de informação os professores utilizam para sua formação? *Ciência & Educação*, Bauru, v.19, n.2, p. 359-377, 2013.

ZAKRZEVSKI, S.B.B. As Tendências da Educação Ambiental. In: COAN, C.M. *et al.Educação Ambiental na Escola:* abordagens conceituais. Erechim: Edifapes, 2003.

OFICINAS COMO ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS PARA CONSTRUÇÃO DE CONTEÚDOS

[1]Adhara Lima Brandão; [1]Angela Tamires Nascimento Alexandre; [1]Glenda Alves Quaresma ; [1]Jefferson Herlan Corrêa da Conceição ; [1]Kauê Felippe de Moraes; [1]Yuri Cavaleiro de Macêdo Coelho.

[1]Graduando do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais Habilitação Biologia- UEPA; Bolsista PIBID- Subprojeto Biologia Belém- CAPES/UEPA

Resumo

A partir de uma ação realizada na escola Municipal de Ensino Fundamental Cordolina Fonteles, localizada na periferia da cidade de Belém- PA, no bairro da Pratinha, foi proposto o estudo a cerca da biodiversidade, de maneira mais livre, a fim de levar os alunos a nos dizerem o que entendiam a respeito deste tema, para que assim eles pudessem construir conhecimentos a respeito do assunto, além de aspectos como a importância deste assunto e a compreensão de que todos os seres vivos fazem parte e são primordiais para a manutenção da biodiversidade. Para que estes objetivos pudessem ser concretizados, realizamos uma oficina intitulada "Biodiversidade: Você conhece?" que continha várias etapas necessárias para o cumprimento dos seus objetivos. A atividade proposta se desdobrava em momentos como o da acolhida, conhecimentos prévios, conhecimentos específicos e por fim a atividade de despedida, para que assim o conhecimento prévio pudesse ser exposto, organizado e orientado para a sua complementação. A atividade de acolhida tinha como objetivo a recepção dos alunos, integrando-os uns aos outros e aos professores, mostrando que a atividade contava com momentos, um pouco diferentes da abordagem expositiva da sala de aula. Para isso foi feita a leitura de um texto, no qual cada palavra representava uma ação que seria desenvolvida por todos, tanto alunos, quanto professores. Em seguida, realizou-se a atividade de conhecimentos prévios, na qual os estudantes fizeram desenhos representando o que era a biodiversidade para eles, sendo válida qualquer forma de pensamento, desde elementos da natureza retratados individualmente, como uma gota de água, por exemplo, até desenhos de florestas, sendo aceitos também, desenhos que retratassem eles mesmos. Posteriormente, explanou-se alguns dos conceitos do assunto em questão, sempre buscando uma abordagem dialogada, que trouxesse o tema o mais próximo da realidade dos alunos, tomando como exemplo o cotidiano ao conceituar aspectos para a compreensão do que é biodiversidade. Por fim, foi realizada uma atividade de despedida que compreendia a construção de uma teia, que significava a relação dos seres humanos, na qual a biodiversidade se apoiaria, objetivando a compreensão, do papel do homem na conservação e preservação da biodiversidade. A partir da maior interação entre ministrantes e alunos, pudemos perceber que as ideias que queríamos construir sobre biodiversidade poderiam ser entendidas de modo mais facilitado, já que investigamos os conhecimentos prévios deles a respeito do tema, e também, exemplificamos os conceitos, a partir de acontecimentos corriqueiros na vida de uma criança, como o ato de brincar, por exemplo, pois assim os conceitos podem tomar um caráter mais simplificado durante a explicação. Com isso concluímos que quando escutamos os alunos, todo o trabalho se torna mais fácil, pois eles nos entendem melhor e nós sabemos o que aperfeiçoar a partir

dos conhecimentos que eles já possuem. Além disso, quando retiramos exemplos da rotina deles o conteúdo deixa de ser mais abstrato e passa a ser mais palpável, e real por conta da vivência que ele possui, melhorando a sua aplicabilidade o que acaba facilitando o entendimento, o significado e a importância de conteúdos, que fazem parte da grade curricular de ensino.

Palavras chave: Biodiversidade; Conhecimentos prévios; Construção de conhecimento.

Introdução

Em uma manhã de ação realizada na escola de ensino fundamental de regime municipal Cordolina Fonteles, integrantes do Projeto PIBID UEPA- CAPES, subprojeto Biologia do Programa Institucional de Bolsas à Iniciação Docente da Universidade do Estado do Pará (UEPA), orientandos da professora doutora Sinaida Vasconcelos, realizaram a oficina de título “Biodiversidade: Você conhece?” para alunos do terceiro ano do ensino fundamental, com idades entre 7 e 8 anos. O trabalho tinha por objetivo saber o que as crianças compreendiam por biodiversidade, se elas entendiam a importância deste assunto e como elas se situavam dentro dele, para que pudéssemos trabalhar conceitos mais específicos posteriormente, como equilíbrio ambiental, valor da biodiversidade, onde ela é maior e o motivo, o significado da palavra, conservação e preservação, entre outros. Além do mais, para nós, como investigadores de uma melhor maneira para realização do processo ensino aprendizagem, é importante colocar teorias em prática, como aprendizagem significativa de Ausubel, construtivismo de Piaget, entre outras, a fim de melhorar os métodos de ensino com inovação, técnicas, jogos, experimentos, dentre outras maneiras.

Por estes motivos, uma das etapas fundamentais durante a realização da oficina, foi a atividade de conhecimentos prévios. Segundo Moreira (1981) a aprendizagem significativa ocorre quando uma informação nova, ou um novo conhecimento é ligado a uma informação já existente, sendo que esta possui seu grau de importância, ou seja, passa fazer sentido, pois o conhecimento novo pôde se ancorar em um pré-existente, e que está bem estruturado a ponto de fazer sentido quando há essa interligação. Sendo assim, o aluno pode entender muito melhor quando procuramos relacionar o conteúdo novo com as vivências, experiências, fatos corriqueiros e simples que acontecem na vida de todos, e que possam ser enxergados de maneira fácil. Quando isso acontece, o conteúdo passa a fazer sentido, pois este se torna interessante ao aluno, sendo também importante, por conta da sua assimilação.

Trabalhar a biodiversidade se faz necessário já que vivemos em uma sociedade na qual muitas vezes, acredita-se que somente o que está dentro das florestas, mares e natureza é biodiverso. Porém estes universos frequentemente são distantes da realidade do aluno, principalmente nas capitais, que cada vez mais estão perdendo a sua tonalidade verde, por conta do desmatamento provocado pela urbanização. Para Albagli (2001) o que é variável é biodiversidade. Por isso é tão importante inserir o aluno no contexto, mostrar que tudo o que possui vida e que tem suas especificidades, características únicas também é biodiversidade. Assim indo até a escola em uma manhã mais descontraída, é mais fácil mostrar ao aluno o que é biodiversidade perguntando a ele o que conhece e pensa a respeito do assunto.

Já que para Piaget (1996) o aluno não é uma tabula rasa pronta para receber conhecimento, entendemos que suas vivências e experiências, são grandes o suficiente para que ele possa, auxiliado pelo professor, aprender e construir conceitos. Assim também se faz necessária a diminuição da realidade longínqua e até mesmo abstrata da natureza que vemos pela televisão, que está a quilômetros de distâncias dos centros nos quais os alunos vivem. Sendo nós as ferramentas utilizadas para construção desse conhecimento, temos o papel de estimuladores e orientadores fazendo apenas o direcionamento necessário para o enriquecimento da mente do nosso público-alvo, com os conceitos que almejamos passar.

Neste caso temos a ciência mostrando que o poder cognitivo do aluno é capaz de compreender o que se passa ao seu redor de uma maneira reflexiva e aprofundada, bastando a orientação necessária para que as correlações, reflexões, questionamentos entre outros aspectos do poder cognitivo do aluno, seja instigado. Através desse processo a autonomia do aluno pode ser construída, além de outros aspectos como a cidadania ao abordar questões de interesse social.

A pesquisa se faz na investigação, e isto pode ser feito através de perguntas, observações comportamentais, dos níveis das respostas, e interações. Além do mais, podemos por em prática o que aprendemos em sala de aula, com grandes autores, educadores e psicólogos como Paulo Freire, Jean Piaget e Ausubel, também cumprindo com um dos objetivos do Programa Institucional de Bolsas a Docência, que é a valorização do professor, e a maior procura dessa profissão por parte de alunos de ensino superior, através das práticas que levamos até a sala de aula para os alunos, e futuros iniciantes no mercado de trabalho, relacionando aspectos da pesquisa, e educação dentro da extensão.

Material e Metodologia

A escola na qual o trabalho foi desenvolvido é localizada em um bairro da periferia da cidade de Belém-PA, Pratinha, administrada pela prefeitura e somente com alunos de ensino fundamental menor. Tem um ambiente que possui algumas árvores, provavelmente pequenos insetos, o que tornou favorável o estudo da biodiversidade já que poderíamos construir conceitos com aspectos presentes na escola onde os alunos estudavam.

Utilizamos papeis A4 lápis de cor e de cera, canetas coloridas para que os alunos pudessem pintar e desenhar o que pensavam a respeito da biodiversidade na atividade de conhecimentos prévios. Utilizamos também barbante e um balão para a realização da atividade de despedida.

A nossa oficina foi dividida em quatro etapas para que pudéssemos organizar melhor o trabalho realizado. Na primeira etapa realizamos a atividade de acolhida a partir da leitura de um texto cujo título era “Um garotinho chamado amor”. Essa atividade tinha por objetivos deixar os alunos desinibidos, mais receptíveis com os professores, pois foi o primeiro contato que tivemos com eles, além de dar um caráter mais lúdico a atividade. Antes de ser iniciada a leitura do texto, eram apresentadas palavras chaves que correspondiam a ações que deveriam ser executadas por todas as pessoas presentes na sala. As palavras eram as seguintes: amor que significava abraço; paz que correspondia ao aperto de mão; garra que queria dizer que

todos deveriam bater com o pé no chão e por fim gargalhada, com a qual todos deveriam rir. Então nos abraçamos, rimos, demos as mãos, já que cada palavra correspondia a uma ação. Assim alunos e ministrantes ficavam em pé de igualdade, por conta da ação desempenhada por e entre todos. Isso mostraria que não estávamos ali simplesmente para repassar conceitos, e sim construir todos juntos o conhecimento, e com essas ações acabávamos por transpassar isso aos alunos, já que estávamos muito próximos deles.

Na segunda etapa os alunos deveriam desenhar ou escrever aquilo o que entendiam por biodiversidade, na atividade de conhecimentos prévios, pois assim tomaríamos ciência daquilo o que os alunos sabiam antes da introdução de conceitos do tema em questão. Qualquer desenho era válido, fosse de uma pedra, do planeta, de uma cidade, ou um autorretrato e depois que todos terminassem um dos palestrantes mostraria os desenhos aos outros, explicando a razão pela qual cada retrato se encaixaria no conceito de biodiversidade, frisando assim, que ninguém estava errado e os desenhos estavam de acordo com o pedido. E de fato assim o fizeram, já que os desenhos estavam coerentes com a proposta que estávamos trazendo, mostrando que os conhecimentos prévios, mesmo que trabalhados mais como uma conversa informal, podem servir de introdução a uma aula por exemplo.

O planeta Terra faz parte da biodiversidade, pois, contém a grande variedade de formas de vidas, ambientes, que acaba resultando em todas as diferenças orgânicas que a biodiversidade pode conter. E a cidade também é biodiversidade, pois nela encontramos pessoas que são diferentes umas das outras, que possuem características únicas, e ao se reproduzirem, produzem pessoas com características heterogêneas. Esta seria uma das explicações das cidades estarem incluídas no conceito de biodiversidade por exemplo.

Nesta ocasião tivemos o caso de um garoto com uma espécie de doença cerebral que retratou muito bem o que era biodiversidade. Desenhou animais, o fogo, dentre outras coisas, mesmo que a seu modo, mas que estavam coerentes com o que mais tarde seria explicado. Ele conseguiu nos dizer o que era cada desenho que ele retratou no papel. Isso nos mostra que qualquer criança pode nos dizer aquilo o que pensa, basta que tenhamos interesse em saber interpretar as suas ideias e direcioná-las para que elas possam seguir o caminho mais coerente.

Assim pudemos verificar o que faltava ser direcionado e refletido por parte dos alunos na atividade seguinte que retratava os conhecimentos específicos do conteúdo. A partir do que já se sabe, sondamos o contexto, a realidade e o que aluno conhece, facilitando o modo de se abordar dada temática com o estudante. Neste sentido, a contextualização se dá de maneira mais facilitada, pois a exemplificação concretiza o conteúdo e aproxima da realidade o que se estuda na sala de aula, chegando a revelar o grau de significância de um assunto.

Na terceira etapa nós realizamos uma rápida aula expositivo-dialogada, caracterizando a atividade de conhecimentos específicos, relacionando os desenhos feitos pelos alunos com conceitos mais aprofundados de biodiversidade. A interação com os alunos ocorria através do pedido exemplos, instigando o pensamento deles a buscar na sua realidade, a biodiversidade. Os conceitos aprofundados consistiam na origem da palavra biodiversidade e o seu significado, preservação e conservação, na importância da biodiversidade, onde ela é maior e por que. Colocamos no quadro exemplos para os conceitos, como cadeias alimentares,

explicando a necessidade de existência da biodiversidade, sempre com animais próximos a nossa realidade como bois, frangos, ratos, que utilizamos para nos alimentar, ou mesmo animais que encontramos nas cidades. Utilizamos também atos corriqueiros da vida deles, como brincar. Os brinquedos foram usados como exemplos para a explicação dos conceitos de preservação e conservação, abordando a coleção de brinquedos, que funciona como a preservação, que garante a não exploração dos recursos de uma floresta, por exemplo, e o ato de brincar e guardar o brinquedo, que faz a utilização de um recurso de modo racional a fim de que ele possa ter uma maior duração.

Por fim, na atividade de despedida fizemos uma roda com os alunos, na qual cada um pegava a ponta de um rolo de barbante, e diria o motivo pelo qual faria parte da biodiversidade. Isso poderia ser expresso em uma frase ou mesmo uma palavra, contanto que estivesse dentro de tudo o que foi trabalhado durante a manhã em alguma das atividades. Poderia ser uma frase como: “Eu faço parte da biodiversidade, pois estou vivo”, assim observaríamos o entendimento do aluno quanto ao significado da palavra, já que ele possui vida e características que o torna único. Quando todos estivessem segurando o barbante, formando uma teia, nós jogaríamos um balão com a palavra biodiversidade, escrita nele, com o objetivo de não o deixar cair no chão. Com isso os alunos perceberiam de uma forma mais lúdica e dinâmica, que todos que fazem parte da biodiversidade, e por isso, há necessidade de mover esforços para que ela não deixe de existir, contando com a integração e colaboração de todos, não importando as diferenças existentes entre nós, pois sem elas, nós não conseguimos viver em equilíbrio. O heterogêneo faz-se necessário em qualquer lugar, portanto todas as relações ecológicas dependem das diferenças entre as espécies, e o equilíbrio não é somente local, e sim global. Muitas vezes o que acontece no Ártico, afeta mesmo que de forma indireta quem vive em uma região tropical, por exemplo, por isso a interação é tão importante.

Resultados e Discussões

Foi possível observar a maior interação e entendimento do conteúdo proposto, por parte dos alunos, já que pudemos utilizar os exemplos do cotidiano deles. Isso é muito importante para a aprendizagem a partir do momento que ela passa a ser significante, pois o educando percebe o motivo de estar aprendendo certos assuntos que são ministrados em sala de aula, já que a contextualização minimiza o caráter abstrato das temáticas, conseguindo inseri-las na realidade do aluno. Logo, tudo o que aprendemos tem um motivo e importância. Ao exemplificar um tópico, a percepção do mesmo na rotina do aluno, faz-se possível. Assim ele compreende melhor o motivo da aprendizagem de um assunto que antes, poderia não ter tanta importância assim. O que é aplicável à realidade, torna-se muito mais valioso, e até mesmo prazeroso de ser entendido.

Além disso, a sondagem da realidade e dos conhecimentos prévios é primordial para que o conteúdo seja significativo, já que as novas informações devem ser ancoradas em dados pré-existentes. Dessa forma, a aprendizagem passa a ser relevante, visto que a compreensão do motivo de se aprender determinados conteúdos, torna coerente o sentido deles na vida dos alunos, levando-se em consideração a maior organização das novas informações, devido a

existência de conhecimentos prévios, que podem ser relacionados aos novos dados. Para Ausubel, essa informação prévia é chamada de **subsunçor**.

O lúdico também é importante para essa aprendizagem. Ao realizarmos uma brincadeira, algo mais descontraído, o aluno fica a vontade para questionar, perguntar, dizer o que não entendeu. Em manhãs de ações, sempre procuramos atividades com essas características, já que é um dia que normalmente o aluno não iria à escola, em geral um sábado, ou até um dia que ele teria aula, mas por ser uma atividade diferente da aula expositiva, o estudante possui uma diferença em seu comportamento, sentido-se livre para perguntar. Por isso, é importante mostrar que o aprendizado pode ser prazeroso, e assim a reflexão passa a ser feita sem cobranças, já que este é um dia diferente. Passa a ocorrer de forma natural, pois aconteceu através de brincadeiras, que podem ser repetidas pelos alunos posteriormente sem que seja necessária a nossa presença. A autonomia nas atividades também ocorre de forma natural.









Conclusões

Quando o aluno percebe que um conteúdo ministrado em sala de aula faz parte da sua vida, este passa a compreender melhor aquilo que o professor almeja passar. Desta forma o educando pode refletir sobre o que foi proposto e entender melhor a razão pela qual ele estuda determinado assunto. O aplicável, muitas vezes, parece ser mais importante do que aquilo que está em uma longínqua realidade e que por esse motivo acaba abstraindo ainda mais um conteúdo. O que é palpável é mais importante para uma criança, já que esta geralmente questiona aquilo que está presente na sua realidade, aquilo o que faz parte da sua vivência.

A interação entre ministrantes e ouvintes foi maior, pois participamos junto com eles das atividades propostas, não apontamos o que era certo ou errado, e nem estávamos com um conteúdo concluído, e sim, fizemos o desdobramento do assunto, resultando assim na construção de conhecimento, através da exemplificação, aplicação para uma posterior reflexão. Além disso, foi feita a relação dos desenhos com os conteúdos, sendo que todos os retratos foram aproveitados. Sempre em alguma representação existe algo que pode ser aproveitado, mesmo que seja um autorretrato ou uma poça de água. Tudo o que possui, apresenta ou se relaciona de alguma forma com a vida, está inserido na biodiversidade. Assim, todos puderam opinar, questionar, a fim de construir um conteúdo que passou a ser significativo por fazer parte da realidade do aluno, e também ser retirado do que ele já compreendia do mesmo. Cada ponto de vista pode ser relacionado à visão do outro, podendo resultar na melhor compreensão do grupo já que com a visão de um colega, são produzidas várias facetas de um mesmo assunto, enriquecendo assim, o conhecimento de todos que participam de uma conversa, adaptando ou as vezes mudando uma opinião, pelo fato de que cada realidade foi observada e tomada como exemplo. Nesse contexto, o aluno pôde se ver inserido no assunto em questão, e assim, o conteúdo que antes poderia ser mais abstrato se torna mais real.

Por fim, aprendemos a importância de ouvir o aluno antes de dar início a um conteúdo novo, sondando o que ele já possui como conhecimento prévio a respeito de cada assunto a fim de encontrar o que possa ser aproveitado, e aparar as arestas necessárias, para que nada possa ser perdido no processo ensino aprendizagem, e sim, incrementado, impedindo que o educando seja um mero objeto na educação mas um instrumento ativo nesse processo. Além disso, pudemos mostrar que todos fazem parte da biodiversidade e não somente a fauna e a

flora. Todos somos diferentes e por isso, biodiversos, portanto fazemos parte da biodiversidade e que para esta possa se perpetuar nós devemos mover esforços, conservando, preservando, nos unindo e respeitando as individualidades de cada ser.

Referências:

ALBAGLI, S. Amazônia: Fronteira geopolítica da biodiversidade. Parcerias Estratégicas, n. 12. 2001;

JEAN, P. Epistemologia genética. São Paulo: Vozes. 1970;

MOREIRA, M. A. Ensino e Aprendizagem: Enfoques Técnicos. 3ª Edição. São Paulo. 1981.

SEXUALIDADES: REFLEXÕES SOBRE UMA AÇÃO NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

George Vita de Oliveira (Universidade Federal do Recôncavo da Bahia- Bolsista PIBEX)
Gabriel Ribeiro (Universidade Federal do Recôncavo da Bahia- Professor Assistente II)

Resumo

A sexualidade é um dos grandes temas na vida dos seres humanos, porém muitos educadores apresentam dificuldades para trabalhá-lo. Essas dificuldades podem ser vistas claramente nas escolas, pois uma significativa parcela dos professores não possui formação adequada para tratar dessa temática, ou não se sentem a vontade para discuti-la, por diversos fatores. Atualmente, os professores/pesquisadores dessa área vêm desenvolvendo práticas inovadoras para abordar esse assunto, considerado um dos mais envolventes para os estudantes. Além de utilizar novas formas de abordagem é necessário realizar reflexões com o objetivo de (re)avaliar tais intervenções, aspecto que possibilitará a construção de práticas pedagógicas mais fundamentadas, nos campos da sexualidade.

Palavras-chave: sexualidade, professores, práticas, reflexões.

Introdução

A sexualidade humana é um tema árido, fascinante, complexo que está presente, explícita ou implicitamente, em todos os momentos das nossas vidas, do nascimento até a morte. Ao contrário do que perpassa o senso comum, a sexualidade não se relaciona apenas ao ato sexual, mas também se vincula a questões como prazer, abuso sexual, valorização do corpo, gênero, homossexualidade, masturbação, menstruação, entre outras questões (BRASIL, 1998). O fato de se tratar de uma temática tão ampla justifica o emprego do termo sexualidades ao invés de sexualidade no título do presente trabalho, pois consideramos o mais adequado.

De acordo com Silva e Carvalho (2005), por se tratar de um assunto que faz parte da essência do ser humano, a sexualidade passou a ser objeto de estudo de diversas áreas como biologia, psicologia, medicina, ciências da educação, etc. Esses múltiplos olhares produziram novos conhecimentos nesse campo, mas a formação de professores, em geral, não

acompanhou de perto esse desenvolvimento, aspecto que tem limitado as intervenções pedagógicas na educação básica (SILVA e CARVALHO, 2005). Talvez, um dos principais entraves para as ações na educação básica seja a compreensão dos fatores que podem influenciar o modo como a sexualidade é vivenciada pelos indivíduos. Dentre esses fatores, podem-se destacar as mudanças de valores e práticas sociais ao longo do tempo, aspecto que repercute diretamente na educação a qual foram submetidos, docentes e discentes, nos âmbitos familiar, escolar e, mesmo, na formação universitária.

Neste sentido, continua existindo a necessidade de haver um espaço para que os alunos possam dialogar abertamente sobre a sexualidade, com possibilidades para expor suas dúvidas e anseios, evitando que questões dessa esfera possam comprometer sua vida pessoal e acadêmica (BRASIL, 1998).

Outro ponto preocupante, e relacionado às questões mencionadas anteriormente, é que o currículo da maior parte das escolas não organiza o tema sexualidade em uma perspectiva transversal, ou seja, esse tema é trabalhado preferencialmente nas aulas de Ciências e Biologia (ALENCAR *et al*., 2008) e outras disciplinas, que teriam importante papel no debate, não participam ativamente das discussões. Para Barros e Ribeiro (2012), isso ocorre pelo fato da disciplina Ciências ser responsável por abordar assuntos relacionados ao corpo humano, como sistemas reprodutores, métodos contraceptivos, doenças sexualmente transmissíveis/síndrome da imunodeficiência adquirida (DSTs/AIDS), etc.

Pensando no exposto e nas dificuldades para se alterar esse quadro de responsabilização dos professores de Ciências e Biologia pelas ações em educação sexual, considera-se importante que a formação desses profissionais seja ampliada sob este domínio, para que possam desenvolver ações inovadoras que envolvam reflexões sobre a prática e que possibilitem, em momentos posteriores, interfaces com outros campos do saber.

Um ponto de partida para essa proposição poderia ser as análises reflexivas sobre intervenções pedagógicas, desenvolvidas no campo da sexualidade. De acordo com Ramiro *et al.* (2011), o aumento no número de investigações sobre educação sexual vem fornecendo referenciais teórico-práticos valiosos para a criação de novos modelos de intervenção pedagógica, no campo escolar. Portanto, a literatura já aponta alguns caminhos para o desenvolvimento de atividades dentro dessa temática, seria importante, agora, ampliar o nível de reflexão sobre o que sendo está realizado, algo que pode ser alcançado por meio de uma análise crítica sobre as ações desenvolvidas nos campos associados a essa temática,

considerada elemento estratégico para envolver os alunos nas atividades de ensino e aprendizagem, como exposto por Lima e Vasconcelos (2006).

Desse modo, o presente estudo tem como objetivos (1) discutir algumas intervenções pedagógicas sobre sexualidades, realizadas no âmbito do Ensino de Ciências e Biologia, que forneceram subsídios teórico-práticos para a nossa intervenção, (2) fazer considerações sobre a importância do professor reflexivo, elemento fundante da nossa intervenção e (3) relatar os pontos chave da intervenção pedagógica desenvolvida nos anos finais do ensino fundamental, dentro do campo das sexualidades.

Sexualidades e o Ensino de Ciências e Biologia

Na escola, como citado anteriormente, as discussões sobre as sexualidades são direcionadas, quase que exclusivamente, às disciplinas de Ciências e Biologia, que utilizam, em geral, uma abordagem médico/sanitarista, onde assuntos como DSTs/AIDS, gravidez na adolescência e aspectos anatomofuncionais dos sistemas reprodutores, compõem a tônica das ações.

Barros e Ribeiro (2012), em um estudo com equipes pedagógicas da educação básica, observaram através da narrativa de professoras e também da equipe diretiva, que a maioria dos profissionais entende que assuntos sobre o corpo, sexualidade e gênero devem ser discutidos em disciplinas específicas — Ciências e Biologia — ignorando a possibilidade de transversalizar o assunto. Segundo os PCNs (BRASIL, 1998), tratar a sexualidade de forma superficial, por meio dos aspectos relacionados ao corpo biológico, exclui das abordagens muitos outros assuntos relacionados ao tema, não despertando a curiosidade das crianças e adolescentes para esse domínio.

Partindo desses pressupostos, é evidente a necessidade de se abordar a sexualidade de forma abrangente e que não ignore os seus múltiplos aspectos, porém atentando-se para as necessidades e interesses das crianças e adolescentes, objetivando tornar as aulas mais envolventes. De acordo com Barreto (2009), é necessário conhecer quais os temas são mais instigantes ou os que prendem menos a atenção dos alunos, antes de iniciar qualquer atividade envolvendo educação sexual.

Uma estratégia bastante utilizada pelos profissionais que atuam no ramo da educação sexual é a caixa de perguntas. Nesse tipo de abordagem, primeiramente é entregue uma folha de papel para os alunos, com perguntas norteadoras como: “O que você entende sobre

sexualidade?"; "O que você gostaria de saber sobre sexo?", com o objetivo identificar o conhecimento prévio dos estudantes sobre o tema e, também, suas dúvidas e anseios. Nesta atividade, os alunos escrevem as respostas referentes às perguntas mencionadas anteriormente, sem se identificar, e as depositam em uma caixa, que posteriormente é aberta pelo professor/pesquisador para a análise das respostas.

Outro tipo de abordagem, que considera os interesses dos estudantes, foi utilizada por Barreto (2009), em uma pesquisa com o objetivo de saber o que adolescentes de uma escola municipal de Aracaju querem ou não saber sobre sexualidade. A autora optou por aplicar um questionário contendo os seguintes temas: abuso sexual, DST/AIDS, gravidez na adolescência, homossexualidade, masturbação, menstruação, métodos contraceptivos, namoro, prazer, relações de gênero, relações sexuais e sistemas reprodutores. Anonimamente, os estudantes classificariam os temas anteriores de acordo com o seu grau de interesse, em quatro níveis, que permitem identificar quais temas os estudantes gostariam, ou não, de trabalhar (BARRETO, 2009).

Além da questão do diagnóstico, Oliveira e Faria (2011) consideram que é de inteira responsabilidade do professor, que lida com educação sexual, organizar suas aulas de modo que elas sejam estimulantes e que promovam o aprendizado dos alunos. Nesta perspectiva, serão apresentadas algumas propostas que pretenderam promover práticas em educação alinhadas com esses ideais.

Magalhães (2011) propõe uma dinâmica de grupo denominada *Batata quente sobre os tipos de relação sexual*. Essa prática consiste em organizar a turma em uma roda e passar uma sacola com algumas perguntas enquanto é tocada uma música, quando essa para, o aluno que estiver com a sacola em mãos deve responder uma questão. Outras estratégias, apontadas no estudo de Oliveira e Faria (2011), seriam: (1) discussões referentes a vídeos didáticos relacionados aos sistemas reprodutores/gestação e (2) trabalhos com reportagens e textos voltados a temática homossexualidade.

O Professor Reflexivo

O ensino tradicional, com aulas centradas na figura do professor, ainda se faz muito presente nos dias atuais, em todos os níveis de ensino, contribuindo para a reduzida participação do aluno no processo de ensino e aprendizagem, o que reverbera, também, na

formação de professores. Tal processo formativo é um elemento que está diretamente ligado a esse paradigma de ensino, já que a educação a qual eles foram submetidos é responsável por formar profissionais tecnicistas acostumados a seguir com rigor normas e regras oriundas de um suposto conhecimento científico (FARIAS e CASAGRANDE, 2004).

Esse quadro começou a mudar a partir do momento em que a relevância sobre o ato de pensar acerca das ações desenvolvidas em sala de aula e a sua eficácia na aprendizagem dos estudantes foi levado em consideração pelos pesquisadores da área. Zeichner (2002) afirma que, devido ao surgimento de novas concepções de educação, nas últimas décadas, houve um grande aumento nos trabalhos relacionados à questão do pensamento reflexivo na carreira docente. Por conta das reformas educacionais que aconteceram nesse período, foi exigida uma mudança de postura por parte dos professores, que precisaram adotar uma postura pesquisadora e reflexiva para atender a demanda das novas concepções de educação (SILVA e LOVISOLO, 2011).

Essa nova forma de pensar o ensino é pautada em conceitos que transferem o papel central do educador no processo de ensino/aprendizagem, direcionando-o para o educando. Para isso, são considerados aspectos relacionados ao cotidiano dos alunos e que são realmente relevantes para eles, possibilitando assim a sua participação ativa na construção do conhecimento (JÚNIOR, 2010).

Essa inversão de papéis não minimiza a importância do professor em sala de aula, porém, é necessário o entendimento de que o ato de educar não é apenas passar o conhecimento para o estudante. De acordo com Mendes (2005), o professor precisa perceber que educar está muito mais além do que transmitir o conhecimento, deve-se considerar o seu papel como orientador consciente da função social de sua profissão, que é responsável por formar, acima de tudo, cidadãos bem esclarecidos, política e tecnicamente.

Farias e Casagrande (2004) apontam que os professores reflexivos devem ser capazes de ministrar suas aulas sob a luz de uma perspectiva construtivista, fato que favorece o processo de ensino/aprendizagem dos estudantes, pensando novas formas de atuar a partir da análise de suas ações anteriores. Esses autores partem do pressuposto de que o ato de refletir sobre a prática possibilita ao professor adquirir novos saberes e competências que irão favorecê-lo na sua formação profissional.

A princípio, entender a reflexão como uma forma transformadora e construtivista na educação, e propor esse tipo de abordagem dos professores, parece uma tarefa fácil, porém muitas barreiras são encontradas pelos docentes para que eles possam desenvolver esse tipo

de prática. Segundo Zeichner (2002), um dos principais problemas é que as reformas educacionais são, muitas vezes, propostas por profissionais que estão distantes da sala de aula e que acabam criando normas que reduzem o potencial reflexivo do professor. De acordo com a autora, outro problema frequente é o que se chama de esgotamento dos professores; isso acontece porque eles agem de forma individual, tornando seus os problemas educacionais, ao invés de buscar solucioná-los com seus colegas. Tais problemas são responsáveis pela desmotivação dos docentes que acabam por não cumprir o seu verdadeiro papel em sala de aula.

Outro ponto que prejudica o desenvolvimento da prática reflexiva é que, ainda hoje, acredita-se equivocadamente que professores e alunos que vivem em situação de pobreza não sejam capazes de lidar com uma abordagem construtivista e centrada no aprendiz (ZEICHNER, 2002). Essa autora também afirma que esse fato se agrava quando nos deparamos com problemas na educação cada vez piores, como condições de trabalho e status profissional deteriorado ao passar dos anos, indo de encontro a discurso de que deve haver capacitação e autonomia do professor.

Nesse tópico foi realizada uma análise dos trabalhos relacionados à prática reflexiva em sala de aula, o que permitiu entender que se trata de um tema cercado de ideais e fatores que podem desfavorecer o seu exercício, mas que, quando praticado com comprometimento e embasamento, pode tornar-se uma boa estratégia para ser utilizada na mediação do processo de construção do conhecimento.

Reflexões no Terreno das Sexualidades

Os Participantes e o Registro das Informações

O presente estudo foi desenvolvido através de reflexões a partir de intervenções em educação sexual. As intervenções fazem parte de uma ação extensionista cujo título é *Educação Sexual para além das Doenças Sexualmente Transmissíveis e da Gravidez na Adolescência.* As atividades foram desenvolvidas em um colégio municipal, localizado no município de Cruz das Almas-Ba, em uma turma de estudantes matriculados no 8º ano do ensino fundamental, turno vespertino.

Os encontros entre eu, pesquisador e os estudantes da escola aconteceram no horário compreendido entre as 15h50min e 16h40min, as quartas-feiras, durante os meses de julho a

novembro de 2013. Este horário foi cedido pela coordenadora pedagógica da instituição com o objetivo de suprir a falta do professor da disciplina Espanhol, nesta unidade escolar. Os encontros caracterizavam-se pela realização de oficinas sobre sexualidades, com recurso a dialogicidade, dentro de uma perspectiva construtivista de aprendizagem (SOLÉ e COLL, 1998). Nesses encontros as informações foram registradas, sendo em seguida realizada uma análise reflexiva.

Sobre as reflexões no Terreno das Sexualidades

No dia 17 de Julho de 2013 as atividades foram iniciadas, me apresentei para os alunos e fiz as devidas formalidades explicando que eu era aluno da UFRB, do curso de graduação de Licenciatura em Biologia e estava ali com o objetivo de realizar um projeto sobre sexualidades. A partir do desenvolvimento da primeira atividade, que consistiu na utilização da caixa de perguntas (ALENCAR *et al*., 2008) e na aplicação do questionário proposto por Barreto (2009), pude notar que a maioria das meninas demonstrou timidez ao trabalhar com o tema proposto, fato que pode ser justificado pela grande quantidade de alunos do sexo masculino na sala de aula.

Em geral, os meninos brincavam mais e faziam mais piadinhas sobre os assuntos abordados, com exceção de algumas meninas que também participavam das brincadeiras. Essa configuração se manteve em todos os encontros com a turma. Em um dos momentos desse primeiro encontro, essas meninas “mais desinibidas” fizeram piadinhas sobre mim e os meninos logo falaram “As meninas estão com fogo na periquita”, aspecto que pode ter deixado outras meninas do grupo mais tímidas. Como exposto nos PCNs (BRASIL, 1998), esse tipo de comportamento é comum à faixa etária em que eles se encontravam, entre 13 e 15 anos.

Posteriormente, ao analisar os papéis que os alunos depositaram na caixa de perguntas, pude notar que, assim como no trabalho de Alencar *et al.* (2008), os alunos do presente estudo também possuíam dúvidas sobre reprodução humana, gravidez, métodos contraceptivos, DSTs, e que alguns deles gostariam de saber algumas questões sobre virgindade. Após identificar o grau de preferência sobre determinados temas referentes às sexualidades, através da metodologia utilizada por Barreto (2009), alguns aspectos mostraram-se divergentes dos observados por essa autora. Por exemplo, o tema mais votado no trabalho de Barreto (2009) foi sistemas reprodutores, diferindo do presente estudo, em que o tema namoro obteve a maior

preferência. Esse ponto ratifica a necessidade de se considerar os contextos específicos em que as atividades educativas ocorrem, pois os interesses educativos podem/devem variar nas diferentes culturas. Por outro lado, o tema homossexualidade obteve resultados semelhantes aos expostos por Barreto (2009), sendo o menos votado pelos meninos e um dos menos votados pelas meninas. Desta forma, julgamos importante incluir essa temática nas oficinas realizadas, para entendermos, os motivos para o grau de rejeição e os impactos de determinadas ações dentro dessa temática específica.

Com base nesses aspectos, a primeira atividade que desenvolvemos, após a análise da preferência dos alunos a respeito dos temas, consistiu em perguntar aos estudantes porque o tema homossexualidade foi o menos votado. Alguns deles responderam a questão com os seguintes argumentos, “ninguém gosta de falar sobre isso” e “por causa do preconceito”. De acordo com Oliveira e Faria (2011), comentários preconceituosos referentes a essa temática estão presentes no cotidiano escolar e os professores devem recorrer a estratégias para mediar eventuais conflitos.

Em um segundo momento, organizamos algumas ações, dentre elas, leituras e discussões referentes às possíveis causas da homossexualidade (linha interacionista x linha determinista, ver Borges *et. al* (2013), debate sobre a cura gay, análise de uma reportagem de televisão sobre ataques homofóbicos. O fato dos meninos considerarem esse tema como o menos interessante, durante o diagnóstico inicial, foi evidenciado ao longo do desenvolvimento dessas atividades, pois eles pouco participavam das aulas, enquanto as meninas às vezes discutiam o assunto, mostrando certo conhecimento.

Uma hipótese para isso está relacionada à sociedade heteronormativa em que vivemos, onde os garotos sentem medo de ser taxados como homossexuais pelos colegas, enquanto as meninas conseguem dialogar abertamente sobre o assunto, sem maiores problemas. Para Sales e Paraíso (2013), a heteronormatividade refere-se ao reconhecimento da heterossexualidade como forma padrão de comportamento, aspecto que reprime ou oprime muitos garotos.

A partir do segundo encontro comecei a perceber uma inquietação dos alunos em relação às oficinas sobre sexualidades. Nas aulas posteriores esse fato se tornou cada vez mais evidente. Eles sempre perguntavam que horas terminaria o encontro, se iria demorar muito e, até mesmo, me pediam para não dar aula. Esse comportamento dos estudantes caminha em sentido contrário aos argumentos de Lima e Vasconcelos (2006), quando afirmam que a temática sexualidade pode envolver os estudantes no processo de ensino e aprendizagem. Entretanto, muitos fatores devem ser analisados para afirmar que os alunos não acharam as

oficinas sobre sexualidades envolventes, tais como: (1) minha inexperiência como professor, pois me encontrava no sexto semestre do curso de Licenciatura em Biologia, e, consequentemente, no início do meu desenvolvimento profissional (2) o real interesse dos estudantes em participar das oficinas, já que as mesmas aconteciam em um horário vago, em virtude da ausência de um professor de espanhol e (3) a presença de fatores externos a escola que poderiam estar atraindo mais os estudantes do que as aulas sobre sexualidades.

Retomando os argumentos de Lima e Vasconcelos (2006), sobre o potencial envolvente da aula sobre sexualidade, podemos afirmar que a temática atrai a atenção dos alunos, sendo até mais envolvente do que outras disciplinas do currículo escolar, mas também se deve pensar, neste caso, que os estudantes podem considerar outras coisas mais interessantes do que aprender determinado assunto ou, até mesmo, ir à escola.

Iniciei uma "nova fase", apresentando um vídeo sobre a fisiologia da reprodução humana, levando-se em consideração que relação sexual foi o segundo tema mais votado pelos estudantes, no diagnóstico inicial. Esse vídeo retrata o comportamento do corpo humano durante o ato sexual e os aspectos relacionados à fecundação e gestação. Diante de toda inquietação anterior, fiquei surpreso quando eles permaneceram atentos e demonstraram muito interesse, fato que me incentivou a utilizar esse tipo de estratégia em outros encontros.

Outra metodologia que estimulou os alunos a participar da aula foi a exposição de materiais produzidos por eles. Dando continuidade as atividades sobre os sistemas reprodutores, pedi que os alunos desenhassem em um papel os órgãos sexuais masculinos e femininos. Em seguida, recolhi os desenhos, escaneei alguns e utilizei-os no encontro subsequente. Nesse encontro, os estudantes foram bastante participativos e ajudaram a fazer as correções nos desenhos, quando necessário. Essa estratégia foi utilizada como forma de valorizar o conhecimento do aluno, motivando-o a participar da atividade.

Quando comecei a trabalhar os temas menstruação e DSTs os meninos logo ficaram inquietos e quiseram sair, em contrapartida, as meninas ficaram na sala até o final e se interessaram bastante quando falei das DSTs que afetam mais mulheres do que homens, como o HPV. A questão das doenças pode não ser tão interessante para os garotos, como reflexo do não uso do preservativo e o sentimento de impunidade frente a esse fato. Por outro lado, as meninas sentiram-se ouvidas e respeitadas, participando da aula e demonstrando interesse, aspecto comprovado pela fala de uma aluna ao final da atividade "essa é a aula mais legal". Para Geluda *et al.* (2006), o uso do preservativo nem sempre pode ser negociado pelo casal

antes da relação sexual, fazendo com que a mulher seja obrigada a solicitar o sexo seguro, sendo sujeita à atitudes preconceituosas e até mesmo agressivas, por parte dos seus parceiros.

Em outro encontro, os alunos também se mostraram muito interessados e participativos quando recorri a uma dinâmica de grupo chamada “Batata quente sobre os tipos de relação sexual” (MAGALHÃES, 2011). Através das respostas obtidas durante a atividade, pude perceber que os meninos pouco sabiam sobre os “caminhos” necessários para que a mulher atinja o prazer, reforçando um dos objetivos da dinâmica - valorizar o orgasmo feminino. Nas falas das meninas identifiquei que elas são muito mais preocupadas em fazer o seu parceiro sentir prazer, como exposto nesta resposta: “tem que fazer boquete, fazer gostoso”.

Em uma das atividades sobre o tema namoro, pedi que os alunos escrevessem em um papel quais as vantagens e desvantagens de namorar, ficando evidente a relação que alguns alunos estabelecem entre essa palavra e o sofrimento, decorrente de traição, gravidez ou até dos maus tratos, como observado na fala de uma das alunas: “pode engravidar, ou você toma um corno ou o cara te bate”. Meninos e meninas, em geral, disseram que namorar é bom pelo fato de ter um companheiro do seu lado para lhe apoiar, para se sentir amado, mas também grande parte dos estudantes associou o namoro à falta de liberdade. Muitos também acreditam que namorar está diretamente ligado a autodesvalorização como mostra a fala de um aluno “A pessoa se preocupa muito com o outro e acaba se esquecendo de si mesmo”, em outra fala um aluno relata “Se escolher a pessoa errada pode sofrer por vários motivos”.

Durante o período de convivência com os estudantes me deparei com alguns problemas que favoreceram a minha formação, como professor e pesquisador. Por exemplo, a falta de estrutura oferecida pela instituição me obrigou a cancelar alguns encontros semanais, por conta de um aparelho de DVD que estava com defeito ou até mesmo pela demanda dos recursos audiovisuais como *datashow*, TV, etc. Esse fato me levou a refletir sobre a necessidade de me preparar para situações adversas. Outro ponto importante é a experiência de estar inserido naquele meio, vivendo um pouco do universo daqueles estudantes - meu futuro campo profissional - e tentando compreender o que se passava, através dos seus gestos, frases e produções.

Considerações Finais

Nesse trabalho foram apresentadas algumas práticas pedagógicas em educação sexual, que possibilitaram o desenvolvimento das oficinas, a partir das reais demandas dos sujeitos envolvidos. O estudo também expôs uma breve discussão sobre a prática reflexiva em sala de aula.

Refletir sobre as práticas que foram desenvolvidas durante o período de convivência com os estudantes mostrou-se uma metodologia extremamente contributiva, desde o primeiro momento de contato com o meio escolar até o encerramento das atividades. Através da análise reflexiva sobre as práticas desenvolvidas pude rever os aspectos relacionados aos sujeitos da ação, a relação estabelecida entre nós e também os fenômenos mais marcantes dos encontros. As reflexões me permitiram fazer reformulações que me auxiliaram na forma como preparei as oficinas seguintes. Através delas, também pude realizar uma autoanálise, fato que me ajudou a refletir sobre minha posição como profissional e até mesmo sobre minha vida pessoal.

Referências

ALENCAR, R. A. et al. Desenvolvimento de uma proposta de educação sexual para adolescentes. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 1, p. 159-168, 2008.

BARRETO, M. I. **O que adolescentes de uma escola municipal de Aracaju querem ou não saber sobre sexualidade.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., Florianópolis, 2009. Anais...Florianópolis: Enpec, 2009. p.

BARROS, S. C., RIBEIRO, P. R. C**.** Educação para a sexualidade: uma questão transversal ou disciplinar no currículo escolar? **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. V.11, nº1, p. 164-187. 2012.

BORGES, L. S.; CANUTO, A. A. A.; OLIVEIRA, D. P.; VAZ, R. P. Abordagens de gênero e sexualidade na Psicologia: revendo conceitos, repensando práticas. **Psicologia: Ciência e Profissão**, 2013, 33 (3), 730-745. Disponível em: <http://www.readcube.com/articles/10.1590/S1414-98932013000300016>. Acesso em 18 de janeiro de 2014.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais. Brasília, 1998.

FARIA, J. I. L.; CASAGRANDE, L. D. R. A educação para o século XXI e a formação do professor reflexivo na enfermagem. **Rev. Latino-am Enfermagem**. 2004 setembro-outubro; 12(5):821-7.

GELUDA, K.; BOSI, M. L. M.; CUNHA, A. J. L. A.; TRAJMAN, A. "Quando um não quer, dois não brigam": um estudo sobre o não uso constante de preservativo masculino por

adolescentes do Município do Rio de Janeiro, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 22(8):1671-1680,ago, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/csp/v22n8/15.pdf>. Acesso em 21 de janeiro de 2014.

JÚNIOR, V. C. Rever, Pensar e (Re)significar: a Importância da Reflexão sobre a Prática na Profissão Docente. **Revista brasileira de educação médica**, 34 (4) : 580-586; 2010.

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

MAGALHÃES, C**. Dinâmicas de Grupo Sobre Sexualidade:** Atividades Para Trabalhar**.** Rio de Janeiro: Wak, 2011.

MAHEIRIE, Kátia et al. Oficinas sobre sexualidade com adolescentes: um relato de experiência. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 10, n. 3, p. 537-542, set./dez. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pe/v10n3/v10n3a21.pdf>. Acesso em 20 de dezembro de 2013.

MENDES, B. M. M. Formação de professores reflexivos: limites, possibilidades e desafios. **Linguagens, Educação e Sociedade.** Teresina, n. 13 37 - 45 jul./dez. 2005.

NOGUEIRA, M. J. et al. Criação compartilhada de um jogo: um instrumento para diálogo sobre sexualidade desenvolvimento com adolescentes. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 941-956, 2011.

OLIVEIRA, L. C.; LIMA, J. O.; PAGAN, A. A. **Uso de sequências didáticas para discutir sexualidade nas escolas**. In: VI Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade" São Cristóvão – SE, 2012.

OLIVEIRA, M. L.; FARIA, J. C. N. M. Formação inicial de professores: Desafios e possibilidades do ensino de reprodução e sexualidade no estágio curricular supervisionado. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**. v. 16, nº 3, PP. 509-528, 2011.

QUIRINO, G. S.; ROCHA, J. B. T. Sexualidade e educação sexual na percepção docente. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. 43, p. 205-224. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/educar/article/view/25638/17616>. Acesso em 12 de janeiro de 2014.

RAMIRO, Lúcia et al. Educação sexual, conhecimentos, crenças, atitudes e comportamentos nos adolescentes. **Ver. Port. Saúde Pública**. 2011;29(1):11-21.

SALES, S. R.; PARAISO, M. A. O jovem macho e a jovem difícil: governo da sexualidade no currículo. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 38, n. 2, p. 603-625, abr./jun. 2013. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/edu_realidade>. Acesso em 2 de fevereiro de 2014.

SILVA, M. P., CARVALHO, W. L.P. O desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo de sexualidade na vivência das professoras. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, p. 73-82, 2005.

SILVA, T. M. T.; LOVISOLO, H. R. Educação da mente e do corpo, professor pesquisador reflexivo e a ciência do concreto. **Ver. Bras. Ciênc. Esporte**, Florianópolis, v. 33, n. 3, p. 605-621, jul./set. 2011.

SOUZA, Vânia de. Adolescentes em cena: uma proposta educativa no campo da saúde sexual e reprodutiva. **Rev. esc. enferm**. USP. 2011, vol.45, n.spe2, pp. 1716-1721.

SOLÉ, I.;COLL, C. **Os professores e a concepção construtivista**. In: Coll, C.; Martín, E.; Mauri, T.; Miras, M.; Onrubia, J.; Solé, I.; Zabala, A. (Ed.), O construtivismo na sala de aula. São Paulo: Ática, pp. 9-28, 1998.

ZEICHNER, K. **Formando professores reflexivos para uma educação centrada no aprendiz: possibilidades e contradições.** In: ESTEBAN, M. T.; ZACCUR, E. Professora pesquisadora: uma práxis em construção. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

ASPECTOS DA CONSERVAÇÃO AMBIENTAL A PARTIR DO OLHAR DO PÚBLICO E DA INSTITUIÇÃO: O CASO DE UM ZOOLÓGICO BRASILEIRO

Hélen Akemi de Queiróz Nomura (Instituto de Biociências – USP);
Alessandra Fernandes Bizerra (Instituto de Biociências – USP)

Resumo:

Com a atual crise ambiental, a conservação da biodiversidade tem se tornado um tema constante em instituições como os zoológicos. Dada à relevância da temática, procurou-se levantar aspectos das concepções sobre "conservação" a partir de entrevistas com o público visitante e um organizador de uma bioexposição mantida por um zoológico brasileiro. Com a análise pode-se afirmar que, embora o organizador apresente mais elementos envolvidos em seu entendimento sobre a conservação ambiental, isso não apareceu claramente na bioexposição e nem no discurso dos visitantes. A conservação é abordada apenas a partir de aspectos ecológicos e biológicos, porém, acredita-se que uma perspectiva mais complexa sobre o tema seja importante para uma reflexão mais contextualizada do público visitante.

Palavras-chave: conservação ambiental, zoológicos, sociocultural.

Introdução

As questões ambientais estão cada vez mais em discussão na sociedade contemporânea o que torna as ações educativas ainda mais importantes para se conseguir o apoio e a participação social nas soluções das crises ambientais (UNESCO, 1978). Neste contexto, os zoológicos apresentam um grande potencial para informar o público sobre o mundo natural e a importância de se conservá-lo (IUDZG, 1993; WAZA, 2005). A partir do século XX, a exploração desse potencial aumentou consideravelmente e colocou a conservação das espécies como palco das ações dessas instituições. Desde então, tais instituições se estabeleceram como Centros de Conservação e passaram a desempenhar múltiplos papéis envolvendo a conservação da biodiversidade.

Com tamanho potencial para sensibilizar o público para as questões ambientais e éticas em prol da conservação, espera-se que os zoológicos desenvolvam um papel que vá além de meros expositores de animais e locais de entretenimento e lazer, mas que ampliem

seus objetivos de forma a oferecer suporte para a conservação das espécies e de seus ecossistemas bem como subsídios para o desenvolvimento de pesquisas. Além disso, atribui-se aos zoológicos a tarefa de desenvolver práticas educativas com o público que ressaltem a importância de se conservar os recursos naturais (IUDZG, 1993).

Dentre todos esses, o que menos justifica a permanência de animais em cativeiro é o seu papel recreativo (FROST, 2011). Embora a diversão, o lúdico, o prazer sejam grandes motivações para os visitantes frequentarem os zoológicos (MERGULHÃO, 2002), para essas instituições serem aceitas na sociedade moderna, o foco de seus esforços deve ser a conservação biológica e a educação de seu público para tal tema (FROST, 2011). Nessa direção, Garcia (2006) defende que a maior contribuição desses espaços para a conservação ambiental está no seu viés educativo.

Entretanto, para que esse papel possa ser cumprido é imprescindível que ocorra um constante aperfeiçoamento das práticas educativas dos zoológicos que não devem se ater apenas à apresentação dos problemas ambientais para os públicos, mas sim em fornecer a eles as ferramentas necessárias para que sejam capazes de compreender suas responsabilidades sociais com o meio ambiente e possam se tornar cidadãos ambientalmente envolvidos (GARCIA, 2006).

Portanto, considerando-se a relevância dos esforços para a conservação das espécies procurou-se levantar as concepções sobre “Conservação” a partir de entrevistas com um organizador de uma bioexposição em um zoológico brasileiro e com seu público visitante. Acredita-se que tal informação possa ajudar a compreender como se dá a constituição do conceito de “conservação” nas ações educativas e comunicativas dos zoológicos.

Abordagem teórico-metodológica

As pesquisas em educação apresentam uma crescente tendência pelos métodos qualitativos (BOGDAN; BICKLEN, 1994). Enquanto o estudo quantitativo se preocupa com a medição objetiva e quantificação dos resultados de forma precisa e sem distorções de análise, o qualitativo enfatiza a descrição acerca de pessoas, lugares e processos interativos que permitam compreender o fenômeno em sua totalidade a partir da perspectiva dos sujeitos (GODOY, 1995). Desta forma, para esta pesquisa, adotou-se a abordagem qualitativa para coleta e análise dos dados uma vez que se busca descrever o que é “conservação” a partir da perspectiva dos entrevistados. Além disso, esta pesquisa também está fundamentada na

abordagem sociocultural. Tal perspectiva é baseada nos trabalhos de Vygotsky que valorizou o aspecto cultural no estudo do desenvolvimento psíquico humano. Vygostsky defendia a visão de que o ser humano é um ser biológico e social participante de um processo histórico (OLIVEIRA, 1992). Desta forma, a pesquisa pautada em uma perspectiva sociocultural valoriza o conteúdo histórico e cultural das interações sociais e entende a linguagem como um meio de negociação entre o ensino e a aprendizagem atribuindo ao diálogo um papel importante nessas relações. Portanto, também foram consideradas para a análise as falas dos sujeitos, suas interações e o contexto em que a ação educativa foi desenvolvida. Para isso, algumas entrevistas foram realizadas com o público visitante de uma bioexposição sobre conservação de anfíbios, bem como foram registradas suas negociações durante a visita. Além disso, um dos idealizadores da exposição também foi entrevistado no intuito de levantar o histórico da exposição e suas concepções sobre a temática expositiva.

As entrevistas com os visitantes da bioexposição foram realizadas a partir de algumas visitas ao zoológico selecionado para esta pesquisa, que ocorreram em fevereiro de 2013. O zoológico estudado localiza-se em uma grande capital de estado e recebe cerca de 1,5 milhão de pessoas por ano, com perfil bastante diversificado. Para a entrevista, os visitantes eram abordados na entrada da bioexposição e sua participação era solicitada. Assim que o visitante aceitava participar da pesquisa, uma entrevista semiestruturada era feita antes da entrada na exposição com perguntas referentes à caracterização do perfil dos visitantes, seus dados pessoais bem como sobre suas expectativas sobre a exposição e alguns conhecimentos prévios que pudessem estar relacionados com a temática da conservação das espécies. Em seguida, após assinarem o termo de consentimento, dirigiam-se para a exposição com gravadores de áudio e vídeo e eram aguardados na saída. Neste momento, eram novamente abordados e outra entrevista complementar era feita a respeito de alguns aspectos da exposição e do que poderia ter mudado em relação às respostas dadas na entrevista inicial. Ao todo, foram coletadas nove entrevistas com o público visitante da exposição. Entretanto, somente três foram analisadas neste trabalho. Como não existe uma visita monitorada especificamente para a exposição em análise, apenas o público espontâneo foi considerado para a pesquisa. Os grupos foram abordados aleatoriamente e sua composição era basicamente de familiares.

Para a entrevista com um organizador da exposição também foi utilizado um roteiro para auxiliar na condução da mesma. Com isso, foi possível levantar o processo de criação e as principais temáticas da exposição além da concepção sobre conservação das espécies. Para tal, também foi solicitado um termo de consentimento.

Todas as entrevistas e as elaborações conversacionais foram registradas com equipamento Zoom® Q3HD de gravação profissional. A partir desses registros, foram realizadas as transcrições utilizadas para análise.

Para a análise das transcrições, foram criadas categorias com base em três eixos principais: a dimensão ontológica (compreende a conceituação de Conservação a que se refere à exposição: o que é Conservação? Sobre qual Conservação falam?), a dimensão epistemológica (como sabemos sobre Conservação?) e a dimensão axiológica (por que conservar?). Para esta análise, apenas a dimensão ontológica está sendo considerada uma vez que se trata de uma pesquisa que ainda está em andamento. Uma análise sobre o discurso expositivo representado nos painéis da bioexposição, a partir de tais categorias, foi apresentada em um trabalho anterior (NOMURA *et.al.* 2013).

Em relação à dimensão ontológica (o que é conservação), dois atributos foram considerados: níveis de complexidade e de participação. Quanto ao nível de complexidade, a partir da literatura, foi possível identificar que vários aspectos - como políticos, científicos, sociais, globais e etc. - podem ser considerados no que tange à temática da conservação ambiental. Entretanto, as exposições de zoológicos podem apresentar uma abordagem mais reducionista ou complexa dos fenômenos envolvidos na temática ambiental, consideradas aqui em forma de *continnum.* A categoria que se refere à participação é baseada em duas vertentes filosóficas para a conservação: composicionalismo (*compositionalism*) e funcionalismo (*functionalism*). O composicionalismo considera a espécie humana como uma espécie separada da natureza devido à aquisição de cultura que faz com que nossa interferência no meio ambiente não possa ser considerada natural. Por outro lado, o funcionalismo considera o ser humano como parte da natureza (CALLICOT *et. al.*, 1999).

Resultados e discussões

Com a análise das entrevistas a partir das categorias mencionadas, foi constatada uma abordagem mais reducionista do conceito de Conservação entre as falas registradas a partir das entrevistas com os públicos. Os entrevistados comentaram sobre certos aspectos dos animais presentes na bioexposição como a diversidade de espécies e como parte integrante do meio ambiente. Todavia, não apresentaram aspectos sociais, políticos e/ou científicos.

Exemplos:

Entrevista 02: *"...eles vão influenciar na, no nosso ambiente né. Tipo, se alimentar de outros menores, de insetos em si."*

Entrevista 03: [Quando questionado sobre a importância dos anfíbios] *"Eu acho que ele tem que fazer parte do meio ambiente assim os sapos, os bichos."*
[Quando questionado sobre o que foi mais marcante na exposição] *"É descobri os diferentes anfíbios."*
[Sobre o intuito de a exposição ter sido criada] *"Acho que tudo envolve o meio ambiente. Tudo faz parte do meio ambiente. Cada um tem a sua função né."*

Entrevista 04: *"Você vê que tem diversos tamanhos, diversos tipos,..."*
"Não existe só uma espécie de sapo."

Quanto ao atributo participação, apenas em uma das entrevistas realizadas com o público foi possível perceber uma tendência para uma abordagem mais composicionalista ao colocar o homem como um problema (que o entrevistado colocou como câncer) para o meio ambiente e não como parte dele.

Exemplo:

Entrevista 02:

[Quando questionado sobre o intuito da criação da exposição] *"... o ser humano é um câncer né no mundo né que fica tomando espaço de tudo e infelizmente a gente tem que vim ver os animais no zoológico preso né."*

Contudo, não se trata de uma referência direta sobre o posicionamento do ser humano no ambiente. Como as categorias ainda estão em desenvolvimento, tais considerações ainda estão em discussão. No restante das entrevistas analisadas, apesar do homem não aparecer em uma perspectiva funcionalista, também não se pode afirmar que tende para uma perspectiva composicionalista uma vez que não é feita nenhuma referência direta a essa perspectiva.

No que se refere à entrevista de um dos organizadores da bioexposição, percebe-se que o entrevistado parece apresentar uma abordagem da categoria nível de realidade que tende mais para complexa do que reducionista, pois parece considerar que é preciso que vários

âmbitos se articulem para que a conservação das espécies seja possível e atribui tal responsabilidade a diversos envolvidos como os empresários, biólogos e professores.

Exemplos:

[Quando questionado sobre o que considera ser conservação]*"... a conservação é uma forma de você, você manipular, não manipular, mas você manejar a situação, a gente tem é, não é simplesmente é, vou fechar aquela área e ela não... a conservação você tem que mexer em vários âmbitos..."*

[Quando questionado sobre quem são os responsáveis pela conservação] *"... todos, na verdade todo mundo, ninguém faz conservação sozinho em primeiro lugar, não tem como só o biólogo fazer conservação sem estar linkado com o empresário, sem estar ligado com o, é, professor..."*

Além disso, o entrevistado também parece colocar as ações humanas como prejudiciais ao meio ambiente de forma a colocar o homem como externo à natureza. Portanto, parece ser uma abordagem que sugere ser mais composicionalista.

Exemplos:

"... a gente tem que ver uma forma de tentar reparar o que foi feito e para, e fazer com que as espécies parem de extinguir por conta das nossas ações, é tentar fazer algumas mudanças nas nossas, [...] atitudes, tentar fazer com que as pessoas tenham consciência disso..."

[Quando questionado sobre a importância de se conservar as espécies] *"... o ser humano está passando dos limites comparado a qualquer outro animal, o ser humano tá destruindo, outro animal, assim, pelo o que a gente vê, do histórico, os animais não acabam com o ambiente que é necessário para ele..."*

Entretanto, quando questionado diretamente sobre o assunto, o entrevistado afirma que ao falar do meio ambiente está incluindo também o ser humano como parte disso.

Exemplo:

> [Quando questionado sobre a inclusão ou não do homem no meio ambiente]: "*Claro, claro, essencial, lógico, por isso eu acho que inclusive tá começando a refletir essa questão da importância da conservação porque tá afetando o ser humano...*"

Vale lembrar que a abordagem composicionalista e funcionalista são vistas em um *continuum*, portanto, a análise não é feita de forma dualística em que o posicionamento obrigatoriamente deve estar em um dos extremos.

Sendo assim, é possível perceber que existe uma tendência entre o público de se tratar a conservação a partir de uma perspectiva reducionista embasada em aspectos biológicos e ecológicos dos animais. Por outro lado, o organizador da bioexposição apresenta mais elementos envolvidos em seu entendimento sobre a conservação ambiental. O entrevistado parece perceber a conservação em uma dimensão mais global a partir de uma abordagem menos reducionista e que não se fundamenta apenas em aspectos ecológicos e biológicos. Todavia, essa maior complexidade no entendimento sobre a temática conservacionista, não parece estar presente de forma clara no discurso expositivo analisado (NOMURA *et. al.*, 2013). Quanto ao atributo "participação" da dimensão ontológica, não foi possível identificá-la com clareza nos painéis analisados. Entretanto, verifica-se uma tendência em se colocar as ações humanas como prejudiciais ao meio ambiente sem considerá-las naturais.

Considerações finais

A partir dos dados analisados até o momento, pode-se destacar que o discurso presente na exposição analisada, apresentado em um zoológico brasileiro com o objetivo de abordar a conservação de anfíbios, apresenta limitações como mediador entre instituição e públicos. Observa-se que, apesar de o organizador da bioexposição defender uma visão mais complexa para se abordar a conservação biológica, essa perspectiva não pode ser identificada na exposição, ao se analisar seus principais elementos expositivos (textos e imagens) (NOMURA *et, al*., 2013). Essa visão mais reducionista da Conservação, com foco em aspectos biológicos e ecológicos dos seres vivos, também foi encontrada entre os discursos dos visitantes entrevistados, com resultado semelhante ao de Garcia (2006), ao analisar a interação mediador/estudantes durante visita à outra instituição zoológica.

É possível que a incorporação de uma perspectiva mais complexa sobre a Conservação Biológica no discurso expositivo dessas instituições possa contribuir para uma reflexão mais

contextualizada sobre o tema entre os públicos visitantes. Além disso, uma comunicação mais efetiva entre público e instituição, pautada em diferentes abordagens ontológicas, epistemológicas e axiológicas sobre Conservação Biológica, pode ampliar os repertórios conceitual e de práticas dos diferentes atores envolvidos. Essas questões estão sendo investigadas em um projeto mais amplo, no qual se insere o presente trabalho, que envolve cinco zoológicos brasileiros.

Referências

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S.K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto: Porto Editora. 1994.

CALLICOT, J. B.; CROWNDER, L. B; MUMFORD, K. Current normative concepts in conservation. **Conservation biology**. v. 13, n. 1, p. 22-35, 1999.

FROST, W. Zoos and Tourism in a Changing World. Em: FROST, W. (Org.) **Zoos and Tourism: Conservation, Education, Entertainment?** Great Britain: Short Run Press Ltd., 2011.

GARCIA, V. A. R. **O processo de aprendizagem no Zoológico de Sorocaba: análise da atividade educativa visita orientada a partir dos objetos biológicos.** 2006. 224 f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**. v. 35, n. 2, p. 57-63. mar./abr. 1995.

IUDZG. Executive Summary, The World Zoo Conservation Strategy; The Role of Zoos and Aquaria of the World in Global Conservation. Illinois, **Chicago Zoological Society**. 1993.

MERGULHÃO, M. C.; VASAKI, B. N. G. **Educando para a conservação da natureza: sugestões de atividades em educação ambiental**. São Paulo: EDUC. 2002.

NOMURA, H. A. Q. *et. al.* Parques Zoológicos como espaços voltados à conservação: abordagens expográficas em um zoo brasileiro. **Revista de Investigación y Experiencias Didácticas**, p. 2520-2526, 2013.

OLIVEIRA, M. K. Vygotsky e o processo de formação de conceitos. Em: DE LA TAILLE, Y. *et. al.* **Piaget, Vygotsky e Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus, 1992.

UNESCO. Final report: Intergovernmental Conference on Environmental Education organized by Unesco in co-operation with UNEP, Tbilisi, USSR, out. 14-26, 1997, **Connect**, v. 03, n. 01, jan. 1978.

WAZA. Building a Future for Wildlife: the world zoo and aquarium conservation strategy. **World Association of Zoos and Aquariums**, Bern, Switzerland. 72 p., 2005. Disponível em: http://www.waza.org/files/webcontent/documents/wzacs/wzacs-en.pdf. Acesso em : 10 mai. 2012.

MÁGICA E EXPERIÊNCIA EM UMA SALA DE AULA DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE DE INTERAÇÕES DISCURSIVAS NA CONSTRUÇÃO DO QUE É CIÊNCIA

Elaine Soares França (Centro Pedagógico da EBAP da UFMG)
Luiz Gustavo Franco Silveira (Faculdade de Educação da UFMG)
Vanessa Cappelle (Faculdade de Educação da UFMG)
Danusa Munford (Faculdade de Educação da UFMG)

RESUMO

Nesta pesquisa, adotamos aspectos da etnografia como lógica de investigação para compreender como uma professora e sua turma de ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental constroem relações entre mágica e ciência em sala de aula. Utilizamos como instrumentos de registro e coleta de dados: observação participante, registro em vídeo e caderno de campo. Analisamos um *telling case* para ilustrar processos de construção de critérios usados pelos alunos na diferenciação entre mágica e experiência e o papel da professora na condução das interações discursivas com a turma. Os alunos usaram a palavra "experiência" como referência de atividade representativa da ciência e tentaram estabelecer critérios para diferenciá-la da mágica.

Palavras-chave: Ensino de Ciências nos Anos Iniciais, Mágica, Experimentação, Prática Pedagógica

MÁGICA E EXPERIÊNCIA EM UMA SALA DE AULA DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE DE INTERAÇÕES DISCURSIVAS NA CONSTRUÇÃO DO QUE É CIÊNCIA

INTRODUÇÃO

As pesquisas em Educação em Ciências têm apontado para a valorização do ensino de ciências desde o início do processo de escolarização. Nosso grupo de pesquisa corrobora essa tendência, uma vez que acreditamos que as crianças têm o direito de ter, desde cedo, a oportunidade de compreender melhor o mundo em que vivem (COLOMBO JÚNIOR, et al., 2012; LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001). Negar o ensino de Ciências a elas seria privá-las de um contato mais sistematizado com a realidade (BIZZO, 2000). Além disso, destaca-se a sua importância na formação do cidadão e na educação científica e tecnológica, aspectos considerados fundamentais no cenário educacional contemporâneo, desde os anos iniciais (SASSERON e CARVALHO, 2008). Contudo, no Brasil, o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental é pouco valorizado e ainda é pautado no ensino tradicional de forma descontextualizada (LONGHINI, 2008).

Dessa forma, consideramos que estudar os aspectos relacionados ao processo de ensino-aprendizagem de Ciências com crianças dos anos iniciais é de fundamental importância em nosso campo de pesquisa. Identificamos diversos contextos interessantes relacionados à educação científica de crianças, como a influência de estarem no processo de familiarização com práticas escolares, a presença marcante da curiosidade e a motivação para a descoberta de novidades (COLOMBO JÚNIOR et al., 2012), as potenciais chances de desenvolvimento do gosto pela ciência (CAMPOS, et al., 2012), a forma como usam as experiências cotidianas na construção do conhecimento (SANDOVAL, 2005) e a presença de saberes gerados a partir de contextos, como a brincadeira e a imaginação (MURPHY, 2012). Portanto, o ensino de Ciências nessa etapa é importante para o desenvolvimento dos alunos e o processo de aprendizagem deve considerar as vivências das crianças fora da escola, suas ideias e crenças, reveladas ou não, por meio de um mundo imaginário que é próprio da infância (MURPHY, 2012).

Nesse sentido, o professor tem um papel fundamental. Ele atua como um mediador, organizando o processo no qual os alunos geram os significados (DRIVER, et al., 1999). Ele

encoraja a reflexão ouvindo, considerando e respeitando as opiniões das crianças e trazendo essas opiniões para o contexto da ciência. (DRIVER et al, 1999).

Estamos desenvolvendo um trabalho sistemático em uma sala de aula do Ensino Fundamental, acompanhando principalmente as aulas de Ciências. Essa observação das aulas acontece desde quando os alunos entraram na escola pesquisada (1º ano do Ensino Fundamental) até, pelo menos, o encerramento do 1º ciclo de formação (3º ano do Ensino Fundamental). Neste estudo, analisamos interações discursivas em uma aula do 2° ano do Ensino Fundamental, em que aspectos da mágica e da ciência são explicitamente discutidos e contrastados. Ao realizar essa análise, nosso objetivo foi o de contribuir para uma melhor compreensão de como uma professora e sua turma dos anos iniciais do Ensino Fundamental constroem discursivamente o que é ciência nessa sala de aula, na medida em que controem relações entre o que é ciência e o que não é ciência. Nesse sentido, destacamos o papel da professora, em particular a mediação que faz através do uso da linguagem verbal.

METODOLOGIA

Nosso trabalho está inserido em um projeto de pesquisa mais amplo relacionado ao Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental em uma escola pública situada em uma grande metrópole no sudeste do Brasil. Nesse projeto, uma mesma turma tem sido acompanhada desde 2012, quando os alunos cursavam o 1° ano Ensino Fundamental. No evento analisado para este estudo, estiveram presentes 25 estudantes e a professora, que atua com as crianças nas aulas de Ciências e Língua Portuguesa. Ele foi desenvolvido em uma aula do 2° semestre de 2013, quando os alunos cursavam o 2° ano do Ensino Fundamental.

Adotamos, ao longo dessa pesquisa, aspectos de uma lógica de investigação da etnografia em educação (GREEN et al., 2005), utilizando ferramentas da etnografia interacional (CASTANHEIRA et al., 2001). Fizemos observação participante com registros em notas de campo, além de gravações em vídeo. O trabalho analítico envolveu a construção de quadros das aulas e as atividades para a organização dos registros das observações realizadas. As notas de campo e esses quadros nos permitiram construir uma visão holística das aulas e contribuíram para as escolhas e os recortes realizados ao longo do processo analítico (GREEN *et al.*, 2005). Além disso, a partir destes, selecionamos um evento, identificado como um *telling case* (MITCHELL, 1984) e transcrevemos palavra-a-palavra os

discursos produzidos. Esse evento foi considerado *telling case* por ilustrar: i) processos de construção compartilhada de significados sobre características da mágica e da ciência na sala de aula; ii) tensões que emergem entre as expectativas de apropriação da ciência escolar e outros aspectos inerentes à aprendizagem e iii) o papel da professora, enquanto mediadora, no direcionamento das interações discursivas durante a aula.

Situando o evento no *corpus* de dados da pesquisa

Estamos tentando entender as relações que essa turma faz entre o que é ciência e o que não é ciência. Ao longo das nossas observações, percebemos que para separar o que é ciência e o que não é ciência a turma, mediada pela professora, fala sobre mágica e experimento. Esses dois conceitos são usados na tentativa de delimitar as fronteiras de cada um. Assim, para compreender como as relações entre ciência e magia são construídas discursivamente na sala de aula analisada, selecionamos um *tellig case* que faz parte da sequência de atividades desenvolvida no 2º semestre de 2013, quando os alunos começaram a realizar investigações sobre misturas. Para um melhor entendimento a respeito desse evento, procuramos situá-lo no *corpus* de dados da pesquisa em andamento (Tabela 1).

O conjunto de atividades desenvolvidas, apresentado na tabela 1, foi planejado a partir da perspectiva do ensino de Ciências por investigação (MUNFORD e LIMA, 2007). Nesse sentido, preocupamo-nos em propor atividades que aproximassem a ciência escolar da ciência científica e que permitissem às crianças: elaborar questões, propor e desenvolver experimentos, observar e registrar os resultados obtidos, construir explicações baseadas em evidências e divulgar esses achados para seus pares. Nesse processo, os alunos contavam sempre com a mediação da professora, que exercia um importante papel na condução da atividade, estimulando a participação. As interveções da professora solicitando a participação dos alunos, usando justificativas e, algumas vezes, apenas repetindo a fala deles promovem o pensamento e a reflexão de toda a turma (DRIVER et al, 1999).

Na tabela 1, também é possível notar que, desde o ano de 2012, as crianças estiveram envolvidas em investigações e que estas foram constituídas por atividades que proporcionassem o engajamento da turma em diferentes aspectos da prática científica. Durante o primeiro semestre de 2012, a turma teve a oportunidade de fazer um levantamento a respeito dos fatores ambientais que influenciavam a sobrevivência de diferentes espécies de

plantas e, subsequentemente, de montar experimentos que lhes permitissem testar, por exemplo, a influência da luz no crescimento das plantas que estavam cuidando na sala de aula.

Ano	Semestre	Descrição	Mês	Atividades chaves	
2012	1º	Investigando os fatores relacionados ao crescimento das plantas e a diversidade das espécies vegetais.	Fevereiro	Início das aulas	
			Março	Curiosidades e elaboração de perguntas	Onde está minha mãe?
					Quem fez a coisa?
			Abril	Mapas: leitura e elaboração	O que é Química?
			Maio	Montando experimento com plantas	
			Junho	Observação do experimento	A violeta gosta de sombra
				Observação em campo	
			Julho	Conclusão do experimento	Todas as plantas gostam de sol
					Experimento verde
2012	2º	Investigando os aspectos da biologia do Bicho-pau	Agosto – Novembro	Atividades de observação e investigação dos hábitos e habitat do Bicho-pau.	
2013	1º	Investigando os aspectos do Grilo e comparando esse inseto com o Bicho-pau	Fevereiro - Julho	Atividades de observação de Grilos e Bicho-pau, contrastando os hábitos e habitat.	
2013	2º	Investigando as misturas	Outubro	Discussão sobre as diferenças entre magia e ciência (evento analisado).	

Tabela 1 – Atividades chaves desenvolvidas na turma.

RESULTADOS

O evento analisado tem início a partir da intervenção da aluna Tina, que contava sobre sua participação em um show de mágica. Esse relato ocorreu de forma espontânea e não a partir do planejamento da professora. A intenção da aula era compartilhar uma história pessoal com a turma. Após essa fala da aluna, a professora aproveita para relembrar aos alunos que, no ano anterior, a turma havia realizado uma visita a um museu de História Natural e que nessa ocasião também surgiu o assunto mágica. Tina ofereceu um elemento de sua vida cotidiana para o contexto da sala de aula e a professora deu novo significado ao fato, relacionando-o a uma discussão anterior da turma (linhas 1-7). A professora deu voz aos alunos para que seus conceitos dialogassem com a realidade e com a imaginação presentes na turma, gerando construção, reconstrução e desconstrução de ideias (SOUTO, et al., 2013). A professora, ao relembrar a visita no museu, deixa implícito que aquele será um momento para

se falar também sobre ciência. O museu, como espaço da ciência, aparece como pretexto usado pela professora para redirecionar o assunto da aula e, a partir da resposta de Breno (linha 8), emerge a oportunidade para o início de uma discussão sobre o que é e o que não é ciência através das características da mágica e das características da ciência que serão discutidas pelos alunos.

No discurso de Breno (linhas 8, 10, 12 e 14), encontramos uma relação da ciência a uma atividade específica: a experiência. A professora legitima o uso da experiência como referencial de ciência ao estimular um diálogo no qual os alunos são levados a estabelecer diferenças entre a mágica e a experiência (linhas 19, 21, 23, 25 e 29 p. ex.). As colocações da professora direcionam os alunos na percepção de que existem essas duas atividades, mágica e experiência, e que elas são diferentes. Assim, a palavra "experiência" passou a ser usada para agregar concepções sobre o que é ciência. Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, os alunos estão começando a se apropriar do conhecimento científico (COLOMBO JÚNIOR, et al., 2012) e o aprender Ciências passa pela percepção de que existem atividades que podem ser consideradas científicas, como uma experiência, e outras não, como uma mágica.

A participação da professora é expressiva e possui várias características interessantes no direcionamento da discussão. Das 57 linhas de transcrição, 27 são de falas da professora, e destas, 20 tratam de perguntas. Ou seja, as falas da professora sempre giram em torno de questionamentos, estimulando os alunos a pensarem e a repensarem suas colocações e não dando respostas prontas. A professora atua como descreve Lima e Maués (2006): "O papel que a professora exerce no desenvolvimento da criança é justamente o de forçar a ascendência dos conceitos cotidianos, de mediar o processo que vai abrindo caminho para a posse dos conceitos científicos." (p.170).

As perguntas feitas pela professora foram agrupadas em quatro tipos: compartilhamento de memórias coletivas ou individuais (linhas 2, 4, 7 e 9, p. ex.), solicitação de participação dos alunos (linhas 17, 25, 27, 35, p. ex.), solicitação de justificação (linhas 19, 23, 29 e 31, p. ex.) e repetição de falas dos alunos (linhas 31 e 35, p. ex.).

Em suas respostas, às vezes, os alunos tratam mágica e experiência como similares e, às vezes, como diferentes. O discurso da professora sempre aponta no sentido de valorizar a diferenciação. Uma ideia recorrente dos alunos, usada nessa diferenciação, é que na experiência há misturas (linhas 10, 14, 26, 32) e na mágica não. Além disso, destaca-se a informação da linha 32, quando Marcelo diz que no experimento você estuda as coisas,

referindo-se ao objetivo investigativo da ciência. No que diz respeito à definição das características da mágica, emerge, em três momentos, a ideia que na mágica as coisas aparecem ou desaparecem (linhas 14, 30 e 35) e que palavras mágicas são usadas (linhas 43, 44 e 45).

Apesar de a professora direcionar o discurso no sentido da definição de diferenças entre mágica e experiência, existe um "vai e vem" dos alunos no processo de construção dessas características. Os alunos estabeleceram critérios de diferenciação, mas ainda se confundem. Isso pode ser percebido quando Maurício afirma que mágica e experiência são quase a mesma coisa (linhas 11 e 17) ou quando os alunos usam onomatopeias em suas definições. Nas linhas 14 e 56, por exemplo, encontramos as expressões "puff" e "cabum", respectivamente, usadas para representar resultados de experimentos. Já na linha 26, a expressão "boom" aparece associada à mágica. Essas expressões revelam uma visão de ciência e mágica como similares, uma vez que foram representadas através de um mesmo recurso linguístico que denota a sensação de surpresa ao final da mágica ou da experiência. Isso é evidenciado também quando os alunos reconstroem a explicação da mágica da batata falando, justamente, que foram realizadas misturas (linhas 37, 38 e 40), critério usado, anteriormente, para definir experiência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ensinar Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental implica reconhecer que a construção dos conceitos científicos se apoia em outros recursos, como a imaginação (MURPHY, 2012) e relaciona a atividade científica a outras atividades, como a mágica. Mas, para que os conceitos possam ser compartilhados em sala de aula e favoreçam a aprendizagem científica, é necessário que ocorram direcionamentos.

Nesse sentido, o papel do professor é fundamental. Um fator que se percebe no cenário educativo nacional e que dificulta a aprendizagem dos alunos é a concepção do professor a respeito de como o aluno aprende. Muitos professores acreditam que dar a resposta é suficiente para que os estudantes aprendam (LONGHINI, 2008). Carvalho (2003) constatou que vários professores perceberam que apenas "davam a resposta certa" ao aluno e isto poderia inibir ou cortar o raciocínio dos estudantes. Na formulação das perguntas, a professora desse relato nunca oferece respostas prontas, mas direciona o discurso o tempo todo. Seu movimento discursivo é no sentido de solicitar definições das diferenças entre experiência e mágica, mesmo que em nenhum momento ela tenha citado que essa diferença

existisse. Ela quer que os alunos tragam as próprias experiências para que o conhecimento seja construído (SOUTO et al., 2013) e atua como mediadora para orientar e conduzir a explicação dos alunos (MURPHY, 2012).

Referências Bibliográficas

BIZZO, N. M. V. Falhas no ensino de Ciências. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 159, p. 26-31, 2000.

CAMPOS, B. S.; FERNANDES, S. A.; RAGNI, A. C. P. B.; SOUZA, N. F. Física para Crianças: Abordando Conceitos Físicos a Partir de Situações-Problema. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, vol. 34, n. 1, 2012.

CARVALHO, A. M. P. A inter-relação entre Didática das Ciências e a Prática de Ensino. *In:* SELLES, Sandra Escovedo e FERREIRA, Márcia Serra (orgs.) **Formação docente em Ciências**: memórias e práticas. Niterói: Eduff, 2003. p.117-35

CASTANHEIRA, M. L.; CRAWFORD, T.; DIXON, C.; GREEN, J. Interactional Ethnography: an Approach to Studying the Social Construction of Literate Practices. **Linguistics an Education**, 2001, 11(4):353-400.

COLOMBO JUNIOR, P. D.; LOURENÇO, A. B.; SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Ensino de Física nos Anos Iniciais: Análise da Argumentação na Resolução de uma "Atividade de Conhecimento Físico". **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 2, p. 489-507, 2012. Acesso em 15 abr., 2014. http://www.biblio.fae.ufmg.br/webbiblio/Bibliografia2013.htm

DRIVER, R. et al. Construindo o conhecimento científico na sala de aula. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 9, p. 31-40, 1999.

GREEN, J.; DIXON, C.; ZAHARLICK, A. **A etnografia como uma lógica de investigação**. Educação em Revista, Belo Horizonte. Tradução de Adail Sebastião Rodrigues Júnior e Maria Lúcia Castanheira. v. 42. p. 13-79. 2005.

LIMA, M. E. C. C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Revista Ensaio**, V 8, n. 2, p.161-175, dez. 2006.

LONGHINI, M. D. (2008). O conhecimento do conteúdo científico e a formação do professor das séries iniciais do Ensino Fundamental. **Investigação em Ensino de Ciências**, 13(2), 241-253.

LORENZETTI, L., DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, vol. 3, n. 1, p.1-17, 2001.

MITCHELL, C. J. Typicality and the case study. In R. F. Ellen (Ed.), **Ethnographic research: A guide to general conduct** (pp. 238-241). New York: Academic Press, 1984.

MUNFORD, Danusa; LIMA; Maria Emília Caixeta. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Revista Ensaio**. v. 1, 2007.

MURPHY, C. Vygotsky and Primary Science In: B.J. Fraser et al. (eds.), **Second International Handbook of Science Education**, Londres: Springer, p. 177-187, 2012.

SANDOVAL, W. Understanding students' practical epistemologies and their influence on learning through inquiry. **Science Education**, 89, p. 634–656, 2005.

SASSERON, L.H. e CARVALHO, A.M.P., "Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo", **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13 n.3 pp. 333-352, 2008.

SOUTO, K. C. N.; FRANÇA, E. S.; MUNFORD, D.; NEVES, V. F. A.; COUTINHO, F. A.; MACHADO, M. G. Prática investigativa na sala de aula de Ciências: vozes e saberes nos discursos das crianças de 6 anos. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2013.

Apêndice 1: Transcrição do Evento*

1. Tina: É porque ontem lá no (inaudível), aí tinha um mágico lá.
2. P: Um mágico? Ahn.
3. P: O quê que o mágico estava fazendo?
4. Tina: Tava fazendo mágica com um coelho lá.
5. P: Ahn.
6. Tina: Aí meu primo pediu tanto, tanto, tanto o coelho, que ele ficou com o coelho pra ele.
7. P: Mas teve uma vez que aqui na sala nós conversamos um negócio de mágica. Quem que lembra? Levanta a mão quem lembra quando a gente conversou negócio de mágica, de coisas que vocês viram viu no museu. Breno, você lembra?
8. Breno: Na verdade a gente estava falando sobre experiência.
9. P: Sei. Porque que a gente estava falando de experiência e falou de mágica? Quem lembra a não ser o Breno.
10. Breno: Que experiência você mistura as coisas.
11. Maurício: Experiência é quase a mesma coisa que mágica.
12. Breno: Coloca em alguma coisa.
13. P: Repete o que você falou, que o Maurício vai ser o segundo a falar. A gente estava falando aquela vez, oh, hoje ela falou o negócio de mágica e do coelho. Aquela vez nós estávamos falando lá do museu e vocês falaram de mágica e de experiência. Você lembra?
14. Breno: A gente falou de experiência. É que experiência é parecido com mágica. Você mistura as coisas e faz puff e sai fumacinha e você coloca em alguma coisa e aquilo desaparece. Daí começamos a falar de mágica. O Rafael falou da mágica da batata.
15. P: Ahn!
16. Maurício: É, foi mesmo!
17. P: Então peraí! Maurício, agora você pode falar. Pode falar! Você ia falar o quê?
18. Maurício: Eu ia falar que mágica é quase igual experiência.
19. P: Que mágica é quase igual experiência. Porque? Tenta explicar.

20. Aluno (não identificado): Eu sei lá.
21. P: Tira o estojo da boca pra gente ouvir. Eu tô lembrando dessa essa aula. Eu lembro que ela...nossa, a gente descobriu um tanto de coisa. Ahn? Você acha que mágica é o quê?
22. Maurício: É igual uma experiência.
23. P: Porque? Tenta explicar. Faz de conta que aqui ninguém sabe o quê que mágica e experiência e vai tentar explicar.
24. Maurício: Deixa eu pensar.
25. P: Então pensa. O Ricardo diz que sabe, fica em pé Ricardo. Porque você tá doido pra ficar em pé. Vamo lá! Porque?
26. Ricardo: É porque experiência você mistura as coisas e mágica não. Você só faz mágica e boom!
27. P: Eu acho que eu quero outro, Marcelo.
28. Marcelo: É porque mágica é...
29. P: É porque mágica o quê?
30. Marcelo: É porque mágica você, você faz uma coisa sumir, você faz um negócio assim que você não mistura.
31. P: Mágica não tem mistura? A diferença é que mágica não tem mistura? Você acha que é isso? Ahn, pode explicar.
32. Marcelo: Daí, a experiência estuda as coisas e você faz um negócio com uma mistura.
33. P: Se a gente pudesse colocar assim oh, do lado de cá mágica e do lado de cá experiência. O quê que é diferente mágica de experiência? Tenta dizer para os seus colegas. Marcelo, se aqui tem mágica e aqui tem experiência, o que que é a mágica e o que que é a experiência?
    (Alunos conversando)
34. Marcelo: Mágica é que você faz um negócio sumir e aparecer. Aí, experiência você mistura as coisas.
35. P: Então toda experiência tem que ter mistura e mágica não? Então eu quero outro pra falar o que é que pensa. Ramon que falou, que o Breno falou que naquela aula falou da mágica da batata. (inaudível) Vem cá, vem cá que o Breno ajuda. Breno. Eu acho que eu lembro disso, teve uma coisa de batata. Você quer ajudar o Ramon?
36. Breno: Eu lembro que colocava sal, água, alguma coisa.
37. Lara: Algodão com açúcar.
38. P: Ah, a Lara lembrou.
39. Breno: Que o Ramon, o Ramon misturava água, sal na batata, misturava água sal, daí misturava (...) cenoura, leite e (inaudível).
40. P: Então agora, eu tô escutando barulho de cadeira. Ricardo, lá fora, vamos só escutar o barulho lá de fora. Parem com isso. Ramon, nós estamos conversando sobre mágica e experiência e já lembramos que naquela aula você falou alguma coisa de batata. O que que você lembra, e se hoje você pensa alguma coisa diferente do quê que é mágica e experiência. Pra você é o quê?
41. Ramon: Quando você tava falando com o Marcelo a diferença.
42. P: Sei.
43. Ramon: A mágica porque você precisa falar: “Abracadabra, pé de cabra, sim salabim, bimbim”.
44. P: Sei, a mágica você tem que falar isso: abracadabra...
45. Alunos: abracadabra, pé de cabra, sim salabim, bimbim!
46. P: Aí o quê que acontece?
47. Ramon: Na experiência você tem que misturar os líquidos.
48. P: Você já fez alguma experiência? Psiu!

49. Ramon: Já.
50. P: Qual?
51. Ramon: O meu irmão já e eu também.
52. P: Então pode contar, tem várias pessoas pra contar.
53. Ramon: Ele faz mais de mágicas e eu faço mais de líquidos.
54. P: De quê? De líquidos? Como que são as de líquidos que você faz? Psiu! Então, oh, pode falar da sua experiência com líquidos.
55. Ramon: Meu irmão comprou uns tubinhos cheio de negocinho, uns líquidos e aí eu misturei e aí cabum!
56. P: Mas, aí é uma mágica ou uma experiência? Quando fala “cabum” era mágica ou era uma experiência?
57. Ramon: Experiência!

*Foram utilizados pseudônimos para cada um dos participantes.

O ENSINO DE EVOLUÇÃO NA PERSPECTIVA DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES: ASPECTOS DA PRÁTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR

João Vicente Alfaya dos Santos (Universidade Federal de Santa Catarina-CFH)
Beatriz Pereira (Universidade Federal de Santa Catarina- PPGECT)

Resumo

Este trabalho consiste em um relato de experiência de uma atividade de prática como componente curricular na formação inicial de professores, na disciplina de Evolução Biológica. Nessa experiência os discentes realizaram entrevistas com alunos e professores da Educação Básica sobre o ensino e a aprendizagem da evolução biológica. Dessas entrevistas foram feitos pequenos relatórios cujas impressões sobre as dificuldades encontradas, tanto as relatadas pelos alunos e professores como às da própria atividade realizada, foram compartilhadas em um momento de 'grande roda'. Objetivamos, no presente trabalho, além de descrever a atividade desenvolvida, abordar elementos da legislação nacional sobre a formação de professores e mostrar os limites e as possibilidades da prática realizada.

Palavras-chave: evolução biológica, prática como componente curricular, formação inicial de professores

A evolução biológica

Após a divulgação e popularização do trabalho de Theodosius Dobzhansky (1973), tornou-se comum afirmar que a evolução biológica é um dos eixos estruturantes das Ciências Biológicas. E de fato, a importância deste tema não poderia ser menor, uma vez que é através das teorias evolutivas que se torna viável uma explicação sem invocar a intervenção de um *designer* inteligente[1] para as diversas formas de vida. Em linhas gerais, a ideia central da evolução biológica se assenta em dois pilares principais. O primeiro pilar sustenta que os mais diversos seres vivos tiveram uma origem comum, isto é, a vida no planeta apresenta uma história, registrada principalmente através dos fósseis. É por essa leitura histórica que inferimos que as formas de vida que habitam hoje o planeta, não foram as mesmas que o habitaram no passado. Elas são resultados de processos naturais, cujas causas que atuaram no passado, são as mesmas que atuam hoje. O segundo pilar são os laços de parentesco que as

[1] Designer inteligente ou argumento do desígnio. Argumento que sustenta que todas as formas de vida foram criadas a partir de um planejamento prévio feito por uma mente transcendente.

espécies mantêm entre si, confirmados cada vez mais pelas pesquisas em genética (MEYER; EL-HANI, 2005).

Efetivamente, a evolução biológica é um marco não somente para as Ciências Biológicas. A sua importância foi reconhecida pelas abordagens epistemológicas de Karl Popper (1999) e Thomas Kuhn (2011), e por pensadores como Bertrand Russell (2009). Foi importante, inclusive, para a unificação dos diversos conhecimentos que tratavam dos seres vivos na disciplina escolar de Biologia (SELLES; FERREIRA, 2005). Nossa preocupação, neste trabalho, é relatar e refletir sobre uma proposta de atividade de Prática como Componente Curricular (PCC) na disciplina de Evolução Biológica no curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina.

A Prática como Componente Curricular

Os cursos de formação de professores no Brasil foram criados na década de 1930, no modelo da racionalidade técnica (DINIZ-PEREIRA, 1999). De acordo com o autor, este modelo é conhecido como "3 + 1", cuja duração prevista para as disciplinas científicas era de três anos, seguidos por um ano de disciplinas pedagógicas. Nesse contexto, o professor deveria ser visto como aplicador de técnicas oriundas do conhecimento científico em sua prática educativa (DALL`ORTO, 2000).

Silva e Schnetzler (2001) elencaram três principais problemas na formação inicial pautada no modelo da racionalidade técnica: 1) dicotomia entre teoria e prática, pois durante o curso o licenciando aprendia teorias que deveriam prepará-lo para ser um técnico, para aplicação de métodos, porém a realidade das escolas mostra-se muito distante do que foi aprendido na universidade; 2) supervalorização dos conteúdos científicos em detrimento dos conteúdos pedagógicos; e 3) concepção empiricista-positivista da Ciência, presente tanto nas aulas teóricas, quanto nas aulas práticas. Estas dificuldades eram enfrentadas pela maioria dos licenciandos, que quando em exercício docente, possuíam dificuldade em adequar os conteúdos científicos aprendidos na universidade em conteúdos pedagogicamente assimiláveis por seus alunos, o que limitava sua ação docente (SILVA; SCHNETZLER, 2001).

No ano de 2001, o Conselho Nacional de Educação (CNE) homologou o Parecer CNE/CP nº 09, o qual inicia a discussão sobre as novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) para a formação de professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de

graduação plena. A preocupação dos relatores é justamente os problemas encontrados na formação de professores, como a priorização da formação do bacharel, sendo a licenciatura um complemento desta primeira formação, a falta de integração entre universidade e escola, a falta de integração entre teoria e prática pedagógica, o tratamento restrito da atuação profissional, a concepção restrita de prática, entre outros. Ao final deste documento, tem-se a proposta das novas DCNs, a qual será instituída em 2002, buscando a reforma e melhora da formação inicial de professores (Resolução CNE/CP nº 1 e 2).

Dentre as mudanças trazidas por essa legislação, pode-se destacar o aumento da carga horária destinada à prática. Anteriormente, havia a obrigatoriedade de 300 horas de Prática de Ensino, determinada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional em 1996. A partir de 2002, com as novas DCNs, a carga horária mínima para a prática foi ampliada para 800 horas, sendo estas: 400 horas de Prática como Componente Curricular (PCC) e 400 horas de Estágio Curricular Supervisionado. Observa-se que esta expansão do espaço reservado à prática dentro dos cursos de licenciatura, assim como essa concepção mais ampliada de prática [PCC], buscam sair do modelo da racionalidade técnica (ANDRADE *et al*., 2009).

A PCC foi uma das maiores inovações das DCNs. De acordo com a legislação, ela deve estar presente do início ao fim do curso, ao longo de toda a formação, e as graduações devem proporcionar situações didáticas diversas em que os alunos possam fazer uso do embasamento teórico, mobilizar outros conhecimentos e refletir sobre a prática, não deixando esta função apenas para o estágio supervisionado (BRASIL, 2001). A PCC é o espaço onde ocorrem atividades formativas, as quais promovem experiências de desenvolvimento de procedimentos particulares ao exercício da docência (BRASIL, 2005). Observa-se que a esta prática pode ser desenvolvida tanto no interior de disciplinas, sejam estas pedagógicas ou não, como em tempo e espaço curricular específico para tal (BRASIL, 2001). De acordo com este documento, as DCNs apresentam flexibilidade necessária para que cada Instituição possa construir "*projetos inovadores e próprios* (p.58)".

Pode-se observar que a PCC objetiva articular o conteúdo teórico-prático, refletindo sobre a prática em atividades formativas durante toda a formação inicial (BRASIL, 2001). Além desta integração, vê-se, nesta mesma legislação, que esta prática pode buscar aproximações com a realidade escolar, através de resoluções de situações problemas do exercício docente, as quais podem ser formuladas através de filmes, depoimentos, mídias, livros, entre outros, sem o contato direto com a escola. Para Pereira e Mohr (2013), a sinonímia equivocada da palavra

prática com a necessidade de interagir diretamente com os alunos, com "colocar a mão na massa", tem sido objeto de dúvida em alguns currículos. Para as autoras, a atividade docente não se esgota apenas na ministração de aulas, mas abrange estudar e discutir aspectos teóricos e metodológicos da prática docente, o que é fundamental para a formação inicial dos professores.

A Prática Pedagógica como Componente Curricular e o curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina

A partir de 2002, os cursos de formação de professores precisaram reformar seus currículos motivados pelas novas DCNs. O curso de Ciências Biológicas (CB) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) realizou sua reforma nos anos de 2004 e 2005, sendo o currículo atual iniciado em 2006. O curso é diurno e possui entrada única no vestibular tanto para a licenciatura, quanto para o bacharelado. O aluno opta somente no 5º semestre por uma das duas habilitações. A licenciatura possui o mínimo de dez semestres e o bacharelado de nove. Nos primeiros semestres e mesmo após a escolha das habilitações, há diversas disciplinas e atividades comuns para as duas formações, inclusive a PCC.

Esta prática no curso de CB da UFSC é chamada de Prática Pedagógica como Componente Curricular (PPCC). A carga horária desta atividade é distribuída ao longo de toda a graduação, do primeiro ao último semestre, tanto em disciplinas biológicas, quanto em disciplinas pedagógicas. De acordo com o Projeto Pedagógico (PP) do curso, a "*PPCC em cada uma das disciplinas que a abrigará, será uma reflexão sobre o conteúdo biológico, que está sendo aprendido pelo graduado e que será ensinado por este quando de sua atuação profissional como professor* (p.26)". Além disso, ela deve ainda "*articular o conhecimento biológico aprendido na universidade com condicionantes, particularidades e objetivos deste conhecimento na educação básica formal e em outros espaços não-escolar de educação* (p.26)".

De acordo com o PP, permitir desde o início do curso o exercício da PPCC, no maior número de disciplinas possíveis, possibilita ao aluno maior contato com a docência. Mesmo para o aluno que opte pelo bacharelado, ele terá refletido sobre práticas pedagógicas importantes na formação do "*Biólogo que seja também um educador* (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, 2005, p.5)", um dos perfis pretendidos aos egressos do curso.

Este perfil baseou-se nas Diretrizes Curriculares para os Cursos de Ciências Biológicas as quais afirmam que bacharel em Ciências Biológicas deve "*portar-se como educador, consciente de seu papel na formação de cidadãos* (...)" (Parecer CNE/CES nº 1301/2001, p.3). Mohr e Ferreira (2006) apontam que ao ser responsável pela pesquisa de um parque ou estação ecológica, ao trabalhar em trilhas, em museus, ao organizar palestras, o Biólogo relaciona-se com atividades educativas.

Proposta de Prática Pedagógica como Componente Curricular na disciplina de Evolução Biológica

Antes de descrevermos as atividades desenvolvidas como PPCC, é necessário explicarmos um pouco sobre o contexto em que essas atividades ocorreram. Durante os anos de 2011 e 2013, um dos autores deste trabalho cursava o mestrado em educação científica e tecnológica (PPGECT) na Universidade Federal de Santa Catarina, tendo como objeto de pesquisa o conteúdo de evolução biológica nos livros didáticos do Ensino Médio.

A professora da disciplina de Evolução Biológica para a graduação, conhecedora do teor da pesquisa que vinha sendo realizada, convidou o então mestrando a auxiliá-la com a PPCC. Entre as queixas da professora constava o fato de ela não ser licenciada e assumir a falta de conhecimento pedagógico para avaliação das PPCC feitas até então. Outra queixa era o fato que, desde que a PPCC foi implementada na UFSC, muitos dos trabalhos que os licenciados faziam baseavam-se na construção de jogos didáticos e pouca ou nenhuma inovação era visualizada.

Existiam outros condicionantes para a execução da PPCC: 1) a disciplina de Evolução Biológica, na UFSC, é oferecida na terceira fase do curso, antes que os alunos tenham contato com qualquer disciplina de conhecimento pedagógico, como Didática, Psicologia da Educação, e outras; 2) a proposta da PPCC deveria se limitar a dois encontros ao longo do semestre, sendo que cada encontro seria composto por duas aulas de 50 minutos cada, pois era isto o estabelecido no plano de ensino da disciplina; 3) a atividade proposta deveria não exigir dos alunos mais do que 10,8 horas/aula, pois esta é a carga horária de PPCC estabelecida pelo currículo do curso para a disciplina de Evolução; 4) a atividade proposta não poderia demandar dos alunos reflexões pedagógicas profundas assim como não se antecipar a disciplinas cujo objetivo maior é a articulação dos conhecimentos científicos e pedagógicos no âmbito escolar; 5) o mestrando proponente da PPCC não pretendia fazer uma simples imersão dos licenciandos no ambiente escolar, pois não haveria tempo disponível para

preparar e discutir criticamente os resultados dessa eventual imersão. Os alunos estavam ainda no início do curso e muitos não conseguiriam, sem maior preparo e reflexão, se perceberem como professores e a escola como uma instituição produtora de conhecimentos. Considerou-se então, que alguma atividade que fosse proposta no âmbito escolar, sem devido tempo para reflexão, poderia incursionar em uma visão messiânica e assistencialista dos licenciandos para com alunos e professores da escola.

Diante deste quadro, o que seria possível fazer? Como primeiro passo buscou-se mostrar aos licenciandos que eles ainda não conheciam diversos aspectos relacionados à evolução biológica e a escola para pensarem a preparação de suas aulas, e que possuíam relações com a docência baseadas apenas em sua experiência como alunos. Tentou-se mostrar os múltiplos sujeitos e fatores envolvidos ao se trabalhar determinados assuntos na sala de aula. Por exemplo, como alunos da Educação Básica pensavam o que era a evolução biológica? Como os professores da Educação Básica pensavam a evolução biológica? Como eram as aulas nas escolas sobre evolução biológica (muitos licenciandos não tiveram este conteúdo durante o Ensino Médio)? Por que este conteúdo compõe o currículo? Por que se deveria ensinar evolução biológica na Educação Básica?

Partindo destes questionamentos, pensou-se a atividade de PPCC para trazer estas questões à tona, e com isso gerar nova possibilidade de conhecimento. Podemos dizer que, em certo sentido, buscou-se que os licenciandos, através da PPCC, alcançassem uma consciência máxima possível (FREIRE, 2011) da sua realidade como futuros educadores, percebendo, de forma crítica, como percebiam o ensino de evolução biológica anteriormente. A respeito dessa percepção da percepção anterior, vale ressaltar as palavras de Paulo Freire: “Promovendo a percepção da percepção anterior e o conhecimento do conhecimento anterior, a descodificação, desta forma, promove o surgimento de nova percepção e o desenvolvimento de novo conhecimento” (FREIRE, 2011, p. 153).

Propusemos, então, que os estudantes tivessem uma aproximação com as questões do ensino e da pesquisa no ensino de Ciências. Para isso, eles deveriam fazer entrevistas com alunos da universidade que não cursaram a disciplina de Evolução Biológica, com professores e alunos da Educação Básica sobre questões referentes à evolução biológica. Dividimos a turma em grupos de quatro a cinco alunos por grupo. As questões norteadoras dessas entrevistas foram simples. Para os professores foram perguntadas questões como: O que você entende que seja evolução biológica? Por que ensinar evolução biológica? Qual a importância de ensinar

evolução no EM/EF? O que geralmente é ensinado sobre evolução neste nível de ensino (EM/EF)? Por quê? Quais as principais dificuldades no ensino de evolução biológica?

Para os alunos, tanto da universidade, quanto da Educação Básica, foram indicadas estas perguntas: Teve evolução no EM? É importante aprender evolução biológica? Sim? Não? Por quê? O que foi ensinado sobre evolução biológica no EM? O que você entende por evolução biológica? Quais as principais dificuldades em aprender evolução?

Após a realização das entrevistas, os grupos deveriam entregar para o mestrando a transcrição delas. O objetivo dessas entrevistas era visualizar quais as dificuldades que professores e alunos enxergam no ensino de evolução biológica. E, para os licenciandos, como eles poderiam trabalhar essas dificuldades no futuro.

Em um segundo momento, houve uma reunião com todos os grupos. Para esta reunião, foi solicitado que os alunos entregassem um breve texto com uma reflexão sobre as dificuldades no ensino de evolução biológica que eles perceberam através das entrevistas. Para redigir esse texto, o mestrando indicou revistas da área de ensino de Ciências para que os licenciandos consultassem e embasassem suas reflexões. Esse foi um momento de 'grande roda' em que houve troca de experiências, relatos, desabafos e, claro, intervenção do mestrando constantemente, sempre problematizando as respostas, procurando mostrar que muitos dos problemas levantados, tanto por professores como alunos, não constituem problemas estruturais do ponto de vista pedagógico. Seriam exemplos de problemas estruturais: falta de tempo para explorar o conteúdo, falta de laboratório na escola, baixa remuneração dos professores, e outros. E, igualmente, outros problemas, que deveriam figurar entre as preocupações de alunos e professores, sequer foram levantados.

As análises das entrevistas e reflexões elaboradas pelos licenciandos merecem uma atenção especial que extrapola os limites deste trabalho. Nosso objetivo, neste momento, é análise desta proposta de atividade de prática como componente curricular para a formação de professores.

O objetivo desta atividade de PPCC não era a imersão dos alunos na escola, pelos motivos já destacados anteriormente, porém buscou-se aproximar os futuros docentes do espaço e das problemáticas escolares por meio das entrevistas com os professores e com os alunos da Educação Básica. Neste momento, as trocas realizadas entre eles durante a conversa puderam

proporcionar aos licenciandos reflexões sobre o conteúdo de evolução biológica no contexto escolar e sobre os sujeitos envolvidos.

Considerações finais

Quando os alunos chegam aos cursos de licenciatura, eles já têm diversas representações do que é ser professor. Como bem ressalta Pimenta (2012ª), possuem saberes experienciais, sabem o que é ser professor, dadas suas vivências como aluno, mas não se identificam como professores, pois a visão que têm dos docentes ainda é uma visão não crítica, baseada em pouca reflexão, oriunda de suas experiências imediatas e cotidianas. É tarefa, pois, da formação inicial, iniciar o processo de ruptura entre "ver o professor como aluno" para "ver-se como professor". A atividade de PCC na disciplina de Evolução Biológica tenta proporcionar um início desta ruptura, pois durante a 'grande roda' busca refletir sobre os resultados encontrados pelos alunos a partir das entrevistas, a partir dos saberes experienciais, dos conhecimentos que eles tinham a respeito do ensino de evolução biológica na escola. Neste momento, os licenciandos podem começar a se pensar como futuros professores.

Além disto, a atividade também buscou questionar o conteúdo de evolução biológica ensinado no contexto escolar. Quando os licenciandos perguntam aos professores o porquê ensinar evolução biológica e qual a importância, eles puderam refletir sobre a justificativa do ensino deste assunto no EF e EM. Para Pimenta (2012ª):

> "(...) poucos [futuros professores] já se perguntaram qual o significado que esses conhecimentos [científicos] têm para si próprios; qual o significado desses conhecimentos na sociedade contemporânea; qual a diferença entre conhecimentos e informação; até que ponto conhecimento é poder; qual o papel do conhecimento no mundo do trabalho; qual a relação entre ciência e produção material; entre ciência e produção existencial; entre ciência e sociedade informática: como se colocam aí os conhecimentos históricos, matemáticos, biológicos, das artes cênicas, plásticas, musicais, das ciências sociais e geográficas, da educação física. Qual a relação entre esses conhecimentos? Para que ensiná-los e que significados têm na vida das crianças e dos jovens (alunos dos quais serão professores)? Como as escolas trabalham o conhecimento? Que resultados conseguem? Que condições existem nas escolas para o trabalho com o

> conhecimento na sociedade atual? Como o trabalho das escolas com o conhecimento produz o fracasso escolar? (p. 22-23)"

Neste contexto, pode-se inferir que esta atividade de PPCC, da maneira como foi pensada, leva em consideração os objetivos do curso de CB da UFSC para a prática, ao proporcionar reflexões sobre a evolução biológica com as condicionantes e particularidades e objetivos deste conhecimento na Educação Básica. Porém, acreditamos que existem particularidades da formação do Biólogo como um educador que não foram abrangidas com esta proposta, em parte pela restrição do tempo que se tinha para trabalhar com os alunos. Sabe-se que o bacharel em CB pode tornar-se professor universitário ou pode fazer intervenções com projetos de educação informal em escolas. Sendo assim, não se exclui a importância desta atividade para o mesmo, muito pelo contrário. Acreditamos que a pluralidade de formas de desenvolvimento da atividade de PPCC, tanto para o bacharelando, quanto para o licenciando, enriquece a sua formação quando há reflexão sobre esta prática, para a além do mero cumprimento curricular.

Silva e Duso (2011), ao analisarem a PPCC a partir de questionários que os alunos do curso de CB da UFSC responderam durante uma avaliação curricular em 2010, perceberam que esta geralmente era desenvolvida através da confecção de materiais e recursos didáticos. A partir disso, os autores questionam se esta prática não estava sendo realizada de forma repetida e impensada, onde:

> "a reflexão sobre o processo de ensino aprendizagem prevista no CNE (CNE/CES[sic] 9/2001) pode não ocorrer devido a um "fazer mecânico", possivelmente originado na não compreensão da proposta (...) (p.5)".

A proposta de atividade de PPCC na disciplina de Evolução Biológica analisada buscou refletir sobre os resultados encontrados nas entrevistas e sobre o processo de ensino aprendizagem durante a realização da 'grande roda'. Este momento foi essencial para o desenvolvimento da PPCC, pois sem ele, poderia haver muitos resultados e questionamentos a partir das falas dos alunos e professores e nenhuma descodificação desses resultados. Neste contexto, é importante pensar no preparo dos professores universitários para o desenvolvimento desta atividade. O docente, assim como o mestrando neste caso, deve ser o mediador das reflexões, deve buscar mostrar aos alunos aspectos que eles podem ter deixado de lado, além de dialogar com saberes experienciais dos estudantes. Isto exige preparo

relacionado ao conteúdo de evolução biológica, mas, principalmente, aos saberes pedagógicos daquele mesmo conhecimento, relacionados ao ensino e à escola ou à educação informal.

Por fim, gostaríamos de ressaltar os limites e as possibilidades da proposta de PPCC que foi feita. Pensando na formação de professores, as diretrizes curriculares nacionais propuseram avanços, sobretudo para a superação do modelo da racionalidade técnica, também conhecido como "3+1" (AYRES, 2005). Inserindo propostas práticas e reflexivas durante a formação dentro das chamadas disciplinas biológicas, propõe-se a unidade entre teoria e prática que efetivamente caracteriza a atividade docente (PIMENTA, 2012[b]), ou seja, uma práxis. No entanto, para uma integração efetiva entre teoria prática, acreditamos não bastar a inserção mecânica de propostas práticas dentro de cada disciplina, como se as atividades de PPCC, por elas mesmas, possam modificar o quadro da formação de professores.

Para uma superação efetiva da dicotomia teoria e prática, seria necessário reformular as disciplinas da formação inicial, ou, em outras palavras, proceder a uma análise crítica da formação atual dos professores de Ciências, tal como propõem Carvalho e Gil-Pérez (2011). Para esses autores, o quadro atual de formação de professores necessita de uma mudança didática profunda, que implica não somente a inserção da prática, mas questionamentos norteadores do ensino: o que é Ciência, como o ensino de Ciências e de Biologia normalmente é oferecido, o que é fracasso escolar e em que condições ele se dá, superação do senso comum pedagógico, segundo o qual, "ensinar é fácil, basta conhecer o conteúdo".

Se o ensino das disciplinas biológicas da formação inicial dos professores não efetivar essas mudanças, as inovações propostas pelas DCNs manterão o mesmo formato que suscitaram a sua formulação: a separação teoria e prática continuará se dando ao longo de toda a formação inicial, com a diferença de uma escala temporal, pois aquilo que anteriormente se separava em um intervalo de anos, passou-se a se separar no intervalo de meses, no interior de cada disciplina.

No entanto, consideramos que mesmo dentro desses limites, a proposta conseguiu bons rendimentos. Os discentes entraram em contato com uma área nova de pesquisa, no caso, o ensino de Ciências. Tiveram uma oportunidade para debater as suas percepções sobre essa prática e refletir sobre as dificuldades dos alunos da Educação Básica e dos professores. Os relatórios elaborados pelos alunos, como parte integrante para avaliação da PPCC, mostrou que muitos puderam refletir de forma crítica, sobre os problemas do ensino e sobre as próprias

PPCCs que já realizaram. Tais relatórios serão objeto de estudo detalhado, que, por razões da restrição do presente artigo, não puderam ser incluídos aqui.

Referências

ANDRADE, Everaldo Paiva; FERREIRA, Márcia Selles; VILELA, Mariana Lima; AYRES, Ana Cléa Moreira; SELLES, Sandra Escovedo. A dimensão da prática na formação inicial docente em Ciências Biológicas e em História: modelos formativos em disputa. **Ensino em Re-vista**, v. 12, n. 1, p. 7-21, 2004.

AYRES, Ana Cléa Moreira. As tensões entre a licenciatura e o bacharelado: a formação dos professores de Biologia como território contestado. In: MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra; AMORIM, Antonio Carlos Rodrigues. **Ensino de Biologia:** conhecimentos e valores em disputa. Niterói: EDUFF, 2005.

BRASIL. Parecer CNE/CP 09 de 08 de maio de 2001, publicado em 18 de janeiro de 2002. Proposta de Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de Professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2014.

BRASIL. Parecer CNE/CES 1.301 de 06 de novembro de 2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para o curso de Ciências Biológicas. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2001c. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1301.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2014.

BRASIL. Resolução CNE/CP 1 de 18 de fevereiro de 2002, publicada em 09 de abril de 2002. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2002. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_02.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2014.

BRASIL. Resolução CNE/CP 2 de 19 de fevereiro de 2002, publicada em 04 de março de 2002. Institui a duração e a carga horária dos cursos de formação de Professores da educação básica, em nível superior. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2002. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CP022002.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2014.

BRASIL. Parecer CNE/CES 15 de 02 de fevereiro de 2005, publicado em 13 de maio de 2005. Solicitação de esclarecimento sobre as Resoluções CNE/CP nºs 1 e 2/2002, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 2005. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pces0015_05.pdf. Acesso em: 12 abr. 2014.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de Ciências:** tendências e inovações. São Paulo: Cortez, 2011.

DALL`ORTO, Hilda Lea Rabello. O papel da Didática e da Prática de Ensino na formação de professores de Ciências. **Educação em Foco**, v. 5, n. 1, p. 101-114, 2000.

DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio. As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente. **Educação & Sociedade**, ano XX, nº 68, 1999.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011

KUHN, Thomas. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 2011.

MEYER, Diogo; EL-HANI, Charbel Niño. **Evolução:** o sentido da Biologia. São Paulo: Editora UNESP, 2005.

MOHR, Adriana; FERREIRA, Renan Yamashita. Atitudes de prática pedagógica como componente curricular no currículo do curso de Ciências Biológicas da UFSC. In: ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 2., 2006, Florianópolis, SC. **Anais.** Florianópolis: UFSC, 2006. CD-ROOM.

PEREIRA, Beatriz; MOHR, Adriana. A prática como componente curricular: o que diz a legislação. In: ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 6., 2013, Santo Ângelo, RS. **Anais**. Santo Ângelo: URI, 2013. CD-ROM.

PIMENTA[a], Selma Garrido. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, Selma Garrido (org.). **Saberes Pedagógicos e Atividade Docente**. São Paulo: Cortez, 2012.

PIMENTA[b], Selma Garrido. **O estágio na Formação de professores:** Unidade teoria prática? São Paulo: Cortez, 2012.

POPPER, Karl. **Conhecimento Objetivo**: uma abordagem evolucionária. Belo Horizonte: Editora Itatiaia, 1999.

RUSSELL, Bertrand. **Religião e Ciência**. Ribeirão Preto: FUNPEC Editora, 2009.

SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra. Disciplina escolar Biologia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. In: MARANDINO, Martha; SELLES, Sandra Escovedo; FERREIRA, Marcia Serra; AMORIM, Antonio Carlos Rodrigues (orgs.). **Ensino de Biologia:** conhecimentos e valores em disputa. Niterói: EDUFF, 2005.

SILVA, Lenice Heloísa Arruda; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Contribuições de um formador de área específica para a futura ação docente de licenciandos em Biologia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. ABRAPEC, v.1, n.3, p. 63 – 73, 2001.

SILVA, Thais Gabriella Reinert; DUSO, Leandro. Prática pedagógica como componente curricular: uma avaliação dos alunos do curso de Ciências Biológicas da UFSC. In: ENCONTRO REGIONAL SUL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 5., 2011, Londrina, PR. **Anais**. CD-ROM.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Curso de Ciências Biológicas. **Relatório Final de Atividades da Comissão da Reforma Curricular**. Florianópolis, 2005.

CURRÍCULO DE CIÊNCIAS E RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS: UMA RELAÇÃO EM CONSTRUÇÃO

Fabiana Benvenuto (PPG em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade – UERJ; SEEDUC-RJ; SME-RJ;)

Ana Cléa Moreira Ayres (Faculdade de Formação de Professores; PPG em Ensino de Ciências, Ambiente e Sociedade – UERJ)

Resumo

Para reparar os danos causados pelo processo de escravização da população negra no Brasil, diversas políticas públicas foram implementadas ao longo dos anos. Com relação à educação, destacamos a Lei N° 10.639/03, que determina a obrigatoriedade do ensino da História e Cultura Afro-brasileira e coloca no centro do debate a base de construção curricular das disciplinas escolares. Neste trabalho buscamos confrontar as Orientações Curriculares para a disciplina Ciências da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro e as Diretrizes Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais. Defendemos que o reconhecimento da Lei Nº 10.639/03 e do parecer CNE/CP 003/04 por parte das secretarias de ensino configura uma ação importante para a promoção das relações étnico-raciais.

Palavras chaves: Currículo de Ciências; relações étnico-raciais; diferença; diversidade cultural.

Introdução

A história predominante indica que em 1500 o território hoje denominado Brasil foi invadido e dominado pelos europeus. Tal dominação consistiu no extermínio de milhares de nativos, nomeados pelos invasores de índios, de diferentes nações. Os que não foram exterminados foram escravizados, catequizados e abusados sexualmente. Situação muito semelhante ocorreu com os negros trazidos do continente africano a fim de consolidar a economia colonial, processo esse que se estendeu por longos anos. E foi assim que a tão exaltada mestiçagem brasileira teve seu início, baseada na dominação e violência.

Cento e vinte e seis anos após o fim da escravidão, no Brasil, ainda não é possível observar o reconhecimento da cultura negra como uma das bases estruturais do que hoje se reconhece como sendo a cultura brasileira. A sociedade brasileira ainda é calcada num padrão estético e educacional eurocentrado sem identificar e reconhecer a origem multicultural desse país. Dessa forma, a comunidade negra vive, a partir de 1888, em condições de liberdade formal, mas aprisionada às condições de vida propiciadas pela história. Hoje, os descendentes desse povo ainda comungam das mazelas herdadas de um período histórico em que eram

oficialmente apresentados como seres inferiores em relação à população branca. É importante destacar que reconhecer a cultura negra não diz respeito apenas a sua identificação, posto que reconhecer:

> implica justiça e iguais direitos sociais, civis, culturais e econômicos, bem como a valorização da diversidade daquilo que distingue os negros de outros grupos que compõem a população brasileira [...] requer também que se conheça a sua história e cultura apresentadas, explicadas, buscando-se explicitamente desconstruir o mito da democracia racial na sociedade brasileira [...] requer adoção de políticas educacionais a fim de superar a desigualdade étnico-racial presente na educação escolar brasileira (BRASIL, 2004, p. 3).

Apesar da população negra brasileira ainda amargar o dissabor dessa herança, inúmeros direitos sociais foram conquistados ao longo dos anos. Tais conquistas não se deram sem organização, resistência e insistência do movimento negro e do povo negro como um todo.

Nesse sentido, em 1951, foi criada a lei que proíbe a discriminação racial no país. No entanto, em função da falta de uma punição rígida, a mesma se mostrou pouco eficiente. Para superar tal falha legal, em 1989, foi sancionada a Lei Nº 7716/89, que define o racismo enquanto crime inafiançável. É inegável a contribuição trazida por tal instrumento legal, entretanto, o mesmo não se faz suficiente para a superação do racismo e discriminação racial no Brasil.

Cabe destacar que aqui não utilizaremos o conceito biológico de raça, posto que este se apresenta como superado pela ciência (VERRANGIA e SILVA, 2010). Utilizaremos o conceito social do termo se referindo à construção social que envolve características físicas e culturais (GUIMARÃES, 2003 *apud* VERRANGIA e SILVA, 2010). Concordamos, então, com Gomes (2003, p. 78), que afirma que "raça é um conceito relevante para pensar os lugares ocupados e a situação dos negros e brancos em nossa sociedade [...] ao não politizarmos a "raça" e a cultura negra caímos fatalmente nas malhas do racismo e no mito da democracia racial".

É curioso constatar o quão presente e enraizado é o mito da democracia racial na sociedade brasileira. Ainda que diversos dados estatísticos sejam apresentados, demonstrando a imensa desigualdade dos padrões de vida entre negros e brancos, o mesmo segue como adjetivo chave do país.

Quando comparados os níveis de escolaridade de negros e brancos encontramos uma taxa de analfabetismo de 16,7% e 17,3% das pessoas de cor negra/preta e parda respectivamente, em contraponto a 7,5% das pessoas brancas. A população de 10 anos ou mais de cor negra/preta e parda possui em média 5,5 e 5,2 anos de escolaridade, enquanto que

a população de cor branca apresenta em média 7,1 anos (IBGE, 2003 *apud* SILVA e COELHO, 2013). Dados como esses deixam explícitos a penalização sofrida pelos negros "por meio da exclusão do sistema formal de ensino como também nas outras esferas da vida social" (SILVA e COELHO, 2013, p. 130).

Vivemos em um sistema sócioeconômico que tem por base de edificação e sustentação a exaltação das diferenças para a construção de desigualdades. A diferença foi construída não a partir da valoração da individualidade num universo diversificado. Na maioria dos casos a diferença é "a manifestação do poder ou de chegar a ser, de ter possibilidades de ser e de participar dos bens econômicos e sociais" (SACRISTÁN, 2002, p. 14). Para validar a ideia de que alguns tenham e outros não é necessário que se construa e se consolide no imaginário da sociedade justificativas sociais que legitimem as desigualdades em função de tais diferenças.

Admitir a existência de diferenças e que essas nos remetem a diversos estereótipos é fundamental para nos aprofundarmos e entendermos a grave situação racial do Brasil. Não reconhecer a construção histórica da imagem que temos do outro não faz avançar o debate da superação do racismo, pois:

> quando estamos face a face com outra pessoa, é inegável que seu fenótipo, cor da pele, penteado e forma de vestir-se desencadeiam, de nossa parte, julgamentos sobre quem é, o que faz e até o que pensa tal pessoa. Dessa forma, informados por estereótipos, se não estivermos atentos, podemos manifestar, por palavras e gestos, discriminação, desrespeito, desqualificação. Estes julgamentos decorrem de preconceitos. Pessoas negras têm sido vítimas deles. Não poucas vezes se ouve que pessoas "desta raça", os negros, são feios, sujos, violentos ou preguiçosos. [...] No Brasil, tensas relações étnico-raciais são vividas, principalmente, entre negros e brancos (VERRANGIA e SILVA, 2010, p. 709).

A instituição escolar irá se apresentar como fundamental para construção de uma sociedade onde a diferença seja ponte para a interculturalidade. Sendo assim, pode contribuir para o processo de ressignificação da imagem negra de modo a construir representações positivas sobre o negro, sua história, sua cultura, sua corporeidade e sua estética (GOMES, 2003).

Estamos de acordo com o pensamento de que não compete somente à escola dar conta da superação do racismo na sociedade. No entanto, concordamos com Verrangia e Silva (2010) quando afirmam que a escola, em função da sua diversidade, é um espaço privilegiado para a promoção das relações étnico-raciais. Mais ainda, a mesma se coloca em posição de destaque para a eliminação das desigualdades e para promover a emancipação dos grupos historicamente discriminados (SILVA e COELHO, 2013). Nesse sentido, dedicar atenção especial à escola é primordial por ser nesse espaço que

> se desenvolve o processo de transmissão da cultura socialmente produzida e acumulada, inclusive aquela considerada obrigatória para a população infanto-

> juvenil. Sendo tanto esta obrigatoriedade quanto as próprias condições de acesso e permanência na escola propiciadas, direta ou indiretamente, pelo Estado. (CUNHA, 2009, p. 13).

Com base em tais reflexões precisamos descortinar os condicionantes da existência de currículos e práticas docentes que não contemplem a diversidade cultural presente nas escolas, em especial, a diversidade étnico-racial.

A escola pública teve seu público alterado em função de diversos processos de ampliação de acesso e permanência na mesma. No entanto, a diversidade decorrente desses processos ainda não é reconhecida e incorporada nas práticas docentes da grande maioria das escolas (MULLER, 2013). É preciso se aprofundar no debate da construção de currículos que garantam tanto a representatividade do público escolar, quanto os quesitos legais para se alcançar uma educação que forme para cidadania. Cabe assim problematizar o papel do ensino de Ciências e Biologia para a formação cidadã plena do indivíduo já que hoje a legislação educacional brasileira reconhece a importância de se trabalhar as relações étnico-raciais nos processos educativos com a finalidade de formação para a cidadania (VERRANGIA e SILVA, 2010).

Neste trabalho nos ocupamos de examinar as Orientações Curriculares de Ciências da Secretaria Municipal de Educação do Rio de Janeiro (SME-RJ) cotejando-as com as Diretrizes Nacionais de Educação para as Relações Étnico-Raciais (DCNER). Assim, pretendemos verificar se os princípios presentes nestas Diretrizes foram de alguma forma incorporados pela política curricular municipal para o ensino de Ciências e, desta forma, fornecem subsídios que contribuam na elaboração de ações que promovam a educação das relações étnico-raciais no âmbito desta disciplina.

Este estudo corresponde a uma das primeiras etapas de uma dissertação de mestrado que se dedica a investigar a produção curricular de professores de Ciências que se propõem a educar para as relações étnico-raciais. Neste momento, realizamos uma primeira aproximação no nível das políticas curriculares, através da análise dos dois documentos acima mencionados. A seguir, faremos uma breve discussão sobre currículo e diversidade cultual e sobre as implicações curriculares da Lei 10.639/03, seguida das reflexões construídas a partir do que encontramos no documeento da SME-RJ e das preocupações advindas de tais resultados.

Currículo e diversidade cultural: alguns apontamentos

A igualdade é um dos princípios centrais no ideario da modernidade, desconsiderando qualquer diversidade em nome de uma unidade pretendida (CANDAU, 2009). Esse princípio

da modernidade defendia a ideia de "existir um conjunto cristalino de considerações de que todos os membros partilham, podendo ser reivindicadas como verdadeiras e genuínas" (GABRIEL, 2005 *apud* NUNES, 2011, p. 118).

É plausível compreender a dificuldade apresentada pela instituição escolar de pensar currículos que reconheçam a diversidade cultural existente no seu interior por esta ser uma instituição que historicamente embasa suas concepções curriculares numa perspectiva monocultural e homogeneizadora (NUNES, 2011). Esta perspectiva ainda tem grande força nos dias atuais e, por isso, se faz urgente "romper com esta visão e construir práticas educativas em que a questão da diferença e do multiculturalismo se façam cada vez mais presentes" (CANDAU, 2008 *apud* NUNES, 2011, p. 120).

Dessa maneira, o momento atual vivido pela educação pública no país prima por reflexões em torno daquilo que é ensinado e a forma como os conteúdos são apresentados nas escolas. Vivemos em uma sociedade marcada pela pluralidade e esta, por vezes, é renegada e submetida a cultura branca hegemônica. É preciso criar ações para reverter esse quadro e construir currículos que não só reconheçam a existência de outras culturas, que não a hegemônica, mas que parta dessas diferenças para a construção dos mesmos (WALSH, 2005, *apud* CANDAU, 2009).

Através dos debates e pesquisas oriundas do campo do currículo admitimos que este se constitui fruto de inúmeras disputas e embates carregando em si a marca ideológica de determinado grupo e contexto histórico social (APPLE, 1982). Santomé (1995 *apud* GOMES, 2012), reflete sobre a relação entre currículo e culturas negadas e silenciadas problematizando o lugar ocupado pelas questões étnico-raciais nos currículos. Para o autor:

> Quando se analisam de maneira atenta os conteúdos que são desenvolvidos de forma explícita na maioria das instituições escolares e aquilo que é enfatizado nas propostas curriculares, chama fortemente a atenção à arrasadora presença das culturas que podemos chamar de hegemônicas. As culturas ou vozes dos grupos sociais minoritários e/ou marginalizados que não dispõem de estruturas importantes de poder continuam ser silenciadas, quando não estereotipadas e deformadas, para anular suas possibilidades de reação (Santomé, 1995, *apud* Gomes, 2012, p. 104).

Partindo desse pensamento cabe indagar como se dá o reconhecimento da diversidade cultural trazida pelo novo público que ocupa de forma mais permanente o espaço escolar e se essa diversidade é referendada em suas práticas curriculares. Para Forquin (1993) parte da cultura social é selecionada para ser transmitida na escola e esta não se faz de forma neutra e imparcial, sendo preciso destacar a face do currículo enquanto veículo de conhecimento, poder e cultura (SILVA e COELHO, 2011) e definir a quem desejamos ou não empoderar.

A Lei 10.639/2003: implicações para o currículo

Ao longo dos últimos anos inúmeras políticas públicas foram implementadas na tentativa de reconhecimento dessas novas identidades que passaram a ocupar o cenário da escola básica brasileira e a fim de estabelecer uma contra-hegemonia cultural. Nesse sentido, podemos citar a Lei Nº 10.639/2003 que determina a obrigatoriedade da inclusão no currículo dos estabelecimentos de ensino das escolas básicas oficiais, públicas e particulares, a temática da História e Cultura Afro-Brasileira. Esta lei reconhece a importância da apropriação desse conteúdo para a construção da cidadania de todos os brasileiros, uma vez que o Brasil se afirma enquanto um país fruto da miscigenação.

No entanto, passados onze anos que esta lei foi sancionada, pouco mudou nos currículos das diferentes disciplinas oferecidas nos diversos estabelecimentos de ensino. Reconhecemos que a escola é uma instituição que comumente oferece resistência às mudanças em função de suas tradições e hierarquias (FORQUIN, 1992). No entanto, não podemos também desconsiderar o fato "da educação escolar brasileira ser herdeira direta do sistema discriminatório da sociedade escravista sob dominação imperial onde mesmo com o fim da escravidão, as marcas do escravismo ainda persistem na escola atual" (CUNHA, 2009, p. 31), o que contribui para colocar a temática das relações étnico-raciais em um patamar inferior nas disputas presentes na elaboração do currículo.

Gomes (2012) defende que a Lei Nº 10.639/03, ao alterar a lei maior da educação (Lei Nº 9.394/1996 - LDB), não indica uma adição de conteúdos no currículo escolar e sim uma alteração epistemológica na construção deste. Apenas dessa forma avançaremos na ideia trazida pela constituição federal, de que vivemos em um país construído por várias culturas, e reconheceremos de fato as diversas contribuições trazidas pelos negros africanos à estruturação desse país (SILVA e COELHO, 2013).

Essa lei determina a obrigatoriedade do ensino da História e Cultura Afro-Brasileira em três disciplinas escolares em especial: educação artística, literatura e história brasileira. Isto, no entanto, não anula o debate que deve ser travado no âmbito de todas as disciplinas escolares, sobretudo aquelas como Ciências e Biologia, que ao longo de sua trajetória contribuíram e ainda contribuem de forma direta para o fortalecimento de uma hegemonia cultural branca, já que seus conteúdos são orientados pelas contribuições científicas oriundas de poucos segmentos da população mundial, majoritariamente européia, deixando de expor as contribuições que tiveram origem no continente africano. Além disso, não se pode negar o papel da ciência, em especial da biologia, no fortalecimento de concepções racistas,

conhecidas como “racismo científico”, cuja discussão precisa ser incluída nestas disciplinas escolares (VERRANGIA e SILVA, 2010).

Orientação Curricular de Ciências da rede municipal do Rio de Janeiro e as DCNER: buscando aproximações

Para orientar a aplicação da Lei Nº 10.639/03, em 2004 o Conselho Nacional de Educação aprovou as Diretrizes Curriculares Nacionais para uma Educação das Relações Étnico-Raciais (BRASIL, 2004).

As DCNER buscam orientar para a construção de currículos que contemplem a educação para as relações étnico-raciais. Assim como o explicitado pelo documento, diretrizes são “dimensões normativas, reguladoras de caminhos, embora não fechadas a que historicamente possam, a partir das determinações iniciais, tomar novos rumos” (BRASIL, 2004, p. 16), destinando-se aos administradores e mantenedores de estabelecimentos de ensino.

Este documento deixa explícito que a questão central é a de reformulação de currículos para a superação do racismo e que tal superação só irá ser alcançada a partir e por intermédio de uma educação das relações étnico-raciais onde brancos e negros reconstruam seus valores, suas posturas e seu olhar sobre o outro. Segundo as formulações trazidas pelas diretrizes a busca é para além da identificação das contribuições trazidas pelos negros para a edificação do Brasil, mas, o reconhecimento dessa cultura para que assim as atuais e futuras gerações possam criar um novo campo imagético de si. Nesse sentido, as diretrizes e a lei em questão assim como dito anteriormente, orientam não para adição de conteúdos e sim para uma “mudança nos discursos, raciocínios, lógicas, história e cultura apresentadas, explicitadas, buscando-se especificamente desconstruir o mito da democracia racial na sociedade brasileira” (BRASIL, 2004, p. 3). As DCNER dirigem-se ao conjunto das ações pedagógicas realizadas nas escolas, uma vez que, educar para as relações étnico-raciais exige uma mudança estrutural do currículo e de construção do pensamento de todo o conjunto das disciplinas escolares.

Dez anos após a publicação da Lei Nº 10.639/03 e nove das DCNER a SME-RJ publica a edição revisada das Orientações Curriculares para o Ensino Fundamental de todas as áreas do conhecimento.

Estas Orientações Curriculares refere-se a todos os bimestres do 4º ao 9º ano do ensino fundamental. Aqui trataremos especificamente do 6º ao 9º ano e da disciplina Ciências (RIO DE JANEIRO, 2013). Considerando estes anos, o documento possui 42 páginas, sem texto

introdutório, restringindo-se à apresentar uma listagem de objetivos, conteúdos, habilidades e sugestões de atividades a ser seguida pelos professores.

Com relação à organização dos conteúdos e aos objetivos a serem alcançados, o documento não se diferencia da forma tradicional e amplamente conhecida de se organizar os currículos de Ciências, tal como aparece na grande maioria dos livros didáticos. Para cada item que constitui os conteúdos do documento se encontra uma ou mais sugestões de forma de trabalho. Tais sugestões giram em torno de indicação de vídeos, sites e revistas; realização de experimentos; produção de textos; jogos; interpretação de imagens, dentre outros.

Considerando os objetivos de ensino e suas sugestões do 6º ao 9º ano, o documento apresenta 83 objetivos e 176 sugestões de atividaes. Foi possível detectar ao longo desses um único objetivo, associado a uma única sugestão que menciona a expressão "étnico-racial" e o uso da Lei Nº 11.645/08, que além de orientar sobre o ensino da temática da história e cultura afro-brasileira inclui o ensino da cultura indígena. Em nenhum outro item do conteúdo aparece qualquer termo que nos remeta a esta questão.

A expressão aparece nos objetivos do 4º bimestre do 8º ano referente ao conteúdo "pele". Assim, o documento apresenta como objetivo neste tema: "reconhecer a pele humana como um sistema multifuncional de fator étnico-racial" e traz como sugestão para o alcance do mesmo a realização de "discussão a respeito dos trechos da Lei 11.645 de 10/08/2008 que orienta sobre a obrigatoriedade da temática História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena", conforme indicamos na Figura 1:

Fig. 1: Trecho das Orientações Curriculares para o Ensino de Ciências

ORIENTAÇÕES CURRICULARES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS – 8º ANO						
Objetivos	Conteúdos	1°	2º	3º	4º	Sugestões
Reconhecer a pele humana como sistema multifuncional (estrutural, de excreção, de proteção e de regulação) de fator étnico cultural.	A pele é um órgão que estabelece a relação do corpo com o meio ambiente				x	Discussão a respeito da concentração do pigmento melanina na pele, como fator de proteção. Discussão a respeito dos trechos da Lei 11.645 de 10/08/2008 que orienta sobre a obrigatoriedade da temática História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena. Elaboração de uma cartilha sobre a prevenção do câncer de pele, a partir de material de divulgação publicado pelo INCA.

Fonte: SME-RJ, 2013.

Esse fato instiga algumas reflexões sobre as razões de um documento oficial de orientação curricular publicado dez anos após o sancionamento de uma lei que define a

obrigatoriedade da temática da história e cultura afro-brasileira no currículo mencionar uma única vez a expressão “relações étnico-raciais”. É importante questionar também o quanto o silenciamento dessa temática implica em sua não incorporação no cotidiano das práticas de ensino da disciplina Ciências.

Cabe esclarecer que a Lei N°11.645/08 passou a ser utilizada em substituição da Lei Nº 10.639/03, incluindo, além da temática afro-brasileira, a cultura indígena. No entanto, em função da imensa trajetória de lutas travadas pelo movimento negro organizado para a resolução da Lei Nº 10.639/03, esta continua sendo a lei de referência para o ensino da história e cultura afro-brasileira, na maioria das vezes, por simbolizar em si todo o processo de disputa até a sua publicação.

Alterar o paradigma cultural racista em que vivemos não é uma tarefa fácil bem como não é tarefa apenas da educação, como já apontamos. Por esta razão a Lei Nº 10.639/03 e o Parecer CNE/CP 003/04 primam por políticas públicas de currículo que materializem o discurso da lei em práticas de ensino concretas para que dessa forma seja garantido o direito a formação plena da cidadania de todos os indivíduos do território brasileiro. Nesse sentido, cabe destacar alguns encaminhamentos das DCNER que foram desconsiderados nas Orientações Curriculares de Ciências elaborada pela SME-RJ.

O texto das DCNER, ainda que apóie ações educacionais individuais de combate ao racismo, deixa claro que para que se consiga alterar a mentalidade racista, centrada no padrão cultural europeu, não é possível e aceitável trabalhar de forma improvisada - é necessário ações políticas governamentais que contribuam para a desalienação dos processos pedagógicos. Para superar as ações individuais as DCNER dirigem-se ao conjunto dos profissionais de ensino, entretanto, resvalando a função dos diferentes setores educacionais. Assim, o documento atribui aos administradores e mantenedores de instituições de ensino algumas funções que deverão ser realizadas por estes para que o objetivo da lei seja alcançado. Com isso expõe que,

> Caberá, aos administradores dos sistemas de ensino e das mantenedoras prover as escolas, seus professores e alunos de material bibliográfico e de outros materiais didáticos, além de acompanhar os trabalhos desenvolvidos, a fim de evitar que questões tão complexas, muito pouco tratadas, tanto na formação inicial como continuada de professores, sejam abordadas de maneira resumida, incompleta, com erro (BRASIL, 2004, p. 9).

Mais adiante, as DCNER apontam as responsabilidades dos sistemas de ensino e estabelecimentos que devem garantir, entre outros, “apoio sistemático aos professores para a elaboração de planos, projetos, seleção de conteúdos e métodos de ensino, cujo foco seja História e Cultura Afro-Brasileira e Africana e a Educação das Relações Étnico-Raciais”

(BRASIL, 2004, p. 13). Podemos considerar, então, que ao elaborar um documento de orientação curricular e neste mencionar apenas uma vez esta temática a SME-RJ deixa de cumprir seu papel perante o que preconiza esta legislação.

Cabe destacar que as DCNER, ao determinar as formas de inclusão do ensino sobre História e Cultura Africana no currículo, apontam para algumas temáticas que facilmente se articulam com os conteúdos abordados na disciplina Ciências, como, por exemplo, "as contribuições do Egito para a ciência [...]; as tecnologias de agricultura, de beneficiamento de cultivos, de mineração e de edificações trazidas pelos escravizados, bem como a produção científica [...] na atualidade" (BRASIL, 2004, p. 12). Ignorando tais temas, as Orientações Curriculares da SME-RJ, estranhamente, sugere a discussão de trechos da Lei 11645/2008 como uma atividade a ser desenvolvida com os estudantes do oitavo ano do ensino fundamental.

As pesquisas apontam que o conteúdo da disciplina escolar Biologia traz em si uma busca histórica de aproximação com a área acadêmica das Ciências Biológicas (MARANDINO et al., 2009). Essa busca é menos nítida na disciplina escolar Ciências, que além do seu caráter de "iniciação" aos estudos científicos, não encontra correspondência direta na academia, devido envolver diferentes áreas do conhecimento. Entretanto, ambas mantém-se dando ênfase à formação científica desatreladas dos contextos sociais nos quais se encontram os diferentes alunos das inúmeras realidades brasileiras.

Deixar de expor no escopo dos currículos dessas disciplinas questões étnico-raciais significa, em parte, o não reconhecimento das condições objetivas de vida dos alunos, bem como o contexto histórico o qual os mesmos estão inseridos.

Apesar de se constituir em tema ainda pouco explorado no campo de Educação em Ciências, é possível encontrar na literatura específica algumas contribuições para o enfrentamento desta questão no ensino das disciplinas do campo. No trabalho de Verrangia e Silva (2010), por exemplo, é possível encontrar diferentes aspectos e relações que podem ser feitas entre os conhecimentos e a evolução da ciência e as relações étnico-raciais a fim de incorporar no conteúdo da disciplina Ciências a valorização de cientistas, descobertas e inovações com origem diferente da europeia. Espera-se que os elaboradores de propostas curriculares nas diferentes redes sejam capazes de incorporar tais temas nos documentos que elaboram, apontando, desta forma, alguns caminhos a serem seguidos pelos professores em suas práticas cotidianas.

Considerações Finais

O parecer CNE/CP 003/2004 apresenta importantes encaminhamentos para auxiliar na construção de currículos das diferentes disciplinas escolares para que contemplem a educação das relações étnico-raciais.

Ter reconhecida a Lei Nº 10.639/03 e o parecer CNE/CP 003/2004 por parte das secretarias de educação potencializa a discussão sobre a temática em questão, subsidia e viabiliza a construção de currículos que, no lugar de ações individuais, sirva de base para estruturação de diferentes propostas de políticas curriculares.

É preciso que não só as disciplinas citadas no corpo da Lei Nº 10.639/03 (Educação Artística, Literatura e História), assumam o compromisso de rever sua base epistemológica de construção de currículo, pois esse fato não exime as demais disciplinas do compromisso social de reverter o paradigma cultural eurocentrado vigente. Somente assim superaremos a falsa ideia de democracia racial no país e enfim teremos uma sociedade de fato democrática, de modo que a luta pelo reconhecimento e garantia às diferenças não diga respeito apenas aos negros, mas ao conjunto da sociedade.

Contudo, tais mudanças estruturais não se darão naturalmente e nem excluída de conflitos de diferentes ordens. Ao contrário, a superação do paradigma epistemológico atual para a construção de currículos requererá inúmeras disputas, reivindicações e desenvolvimentos de políticas públicas para esse fim. A menção, ainda que de forma tortuosa, da legislação referente ao tema no documento curricular de Ciências da SME-RJ nos dá uma ideia desta disputa. Também nos faz supor que o tema foi lembrado por algum dos formuladores do documento, porém, por motivos que cabem ser melhor investigados, acabou por aparecer de uma forma que pouco contribui para o enfrentamente da questão na prática dos professores.

Referências

APPLE, M. **Ideologia e currículo**. São Paulo: Brasiliense, 1982.

BRASIL, Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciaia e para o ensino de História e Cultura Afri-brasileira e Africana. Brasília: junho, 2005.

BRASIL. Lei N° 10.639, de 09 de Janeiro de 2003. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para incluir no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Barsileira. Brasília, 2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.639.htm. Acessado em: 25 maio. 2013.

BRASIL. Lei Nº 13/90, de 03 de Julho de 1951. Inclui entre as contravenções penais a prática de atos resultantes de preconceitos de raça ou de cor. Disponível em:

http://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/128801/lei-afonso-arinos-lei-1390-51 Acessado em: 02 maio. 2014.

BRASIL. Lei Nº 7716, de 05 de janeiro de 1989. Define os crimes resultantes de preconceito de raça e cor. Disponível em: http://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/111031/lei-do-crime-racial-lei-7716-89 Acessado em: maio. 2014.

CANDAU, V. M. (Org.). Direitos Humanos, Educação e Interculturalidade: as tensões entre igualdade e diferença, in: CANDAU, V. M. **Educação Intercultural na América Latina:** entre concepções e tensões e propostas. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2009.

CUNHA, L. A. **Educação, Estado e democracia no Brasil**. São Paulo: Cortez; Niterói: EDUFF; Brasília: FLASCO do Brasil, 2009.

FORQUIN, J. C. Saberes escolares, imperativos didáticos e dinâmicas sociais. ***Teoria e Educação,*** nº 5, Porto Alegre: Pannônica, p. 28-49, 1992.

FORQUIN, J. C. **Escola e Cultura: As bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.
GOMES, N. L. Cultura negra e educação. **Revista Brasileira de Educação**, n. 23, p. 75-85, 2003.

GOMES, N. L. Relações Étnico-Raciais, Educação e Descolonização dos Currículos. **Currículo sem Fronteiras**, v. 12, n. 1, p. 98-109, jan./abr., 2012.

JUSTO, M. C.; SOUZA, A. L. L.; ALMEIDA, T. T. O.; BEZERRA, R. J. L.; JÚNIOR, C. L. Reflexões sobre a questão do currículo na perspectiva da diversidade. **3º Congresso Internacional de Educação**, 2011.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos.** São Paulo: Cortez, 2009.

MULLER, M. L. R. Lei 10.639/03 Em Escolas da Região Centro Oeste: Elementos que facilitam e que dificultam sua implantação. Revista Teias, v. 14, n. 34, p. 49-64, 2013.

NUNES, F. G. Interculturalidade e o papel da escola na atualidade; reflexões a partir do filme Entre os muros da escola. **Pro-Posições**, v.22, n. 3(66), p. 113-129, set./dez., 2011.

RIO DE JANEIRO. Secretaria Municipal de Educação. Orientações Curriculares: Áreas Específicas, Ciências – 4º ao 9º ano. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: http://www.rio.rj.gov.br/web/sme/exibeconteudo?id=798880 Acessado em: 28 março. 2014.

SACRISTÁN, J. G. A Construção do Discurso sobre e Diversidade e suas Práticas In: ALCUDIA, A. **Atenção à Diversidade**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SILVA, W. N. B; COELHO, R. M. N. B. A Escola e a Cultura Escolar: É Possível Controlar as Diferenças no/pelo Currículo? **25º Simpósio Brasileiro de Política e Administração da Educação**, São Paulo, abr, 2011.

SILVA, W. N. B; COELHO, R. M. N. B. Os Enunciados nos Documentos Legais: A representação negra, um ritual pedagógico a favor da diferença racial. **Revista Teias**, v. 14, n. 34, p. 112-138, 2013.

VERRANGIA, D.; SILVA, P. B. G. Cidadania, relações étnico-raciais e educação: desafios e potencialidades do ensino de Ciências. **Educação e Pesquisa**, v. 36, n. 3, p. 705-718, set./dez., 2010.

REPRESENTAÇÕES DE ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE A DIVERSIDADE DOS SERES VIVOS

Gabriela Cristina Sganzerla (Universidade de São Paulo – FFCLRP)
Fernanda da Rocha Brando Fernandez (Universidade de São Paulo – FFCLRP)
Camila Sanches Miani (Universidade Estadual Paulista – FC/Bauru)

Resumo:O objetivo deste trabalho é captar a representação social que alunos do quinto ano do ensino fundamental de uma escola estadual possuem sobre diversidade de seres vivos.A pesquisa tem abordagem qualitativa e como referencial teórico a semiótica peirceana, especificamente pautada na tríade perceber-relacionar-conhecer, estando a etapa apresentada neste trabalho no âmbito do perceber. Por meio da realização e análise dessa etapa da pesquisa, pode-se dizer as representações dos alunos refletem a visão construída do homem como principal ser vivo, sua completa independência em relação à natureza, a falta de interação e também a ausência de conhecimentos básicos sobre diversidade dos seres vivos.

Palavras-chave: Ensino de Ciências, Educação Ambiental; Semiótica; Biodiversidade; Conservação.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, nota-se que os alunos de ensino fundamental têm construído conhecimentos em Ciências Naturais de maneira fragmentada, organizada em setores que não relacionam os conteúdos e perdendo-se a noção de complexidade e interelação que envolvem os seres vivos. Meglhioratti *et al*. (2009) ressaltam que os alunos de escolaridade básica, em geral, têm dificuldades em relacionar os conceitos científicos com os fenômenos da natureza, e a representá-los de maneira integrada.

As aulas de Ciências e de Biologia desenvolvidas em ambientes naturais têm sido apontadas como metodologia eficaz tanto por envolverem e motivarem crianças e jovens nas atividades educativas, quanto por constituírem um instrumento de superação dessa fragmentação do conhecimento (SENICIATO, 2004). As aulas de Ciências e Biologia em ambientes naturais também podem contribuir para obtenção das ferramentas necessárias à formação de valores e posturas conscientes em relação à natureza e para isso é crucial que o conhecimento biológico tenha sido adquirido de maneira adequada.

Além disso, o conhecimento biológico deve subsidiar o indivíduo no julgamento de questões polêmicas, como as que dizem respeito ao aproveitamento de recursos naturais, cuja avaliação deve levar em conta a dinâmica dos ecossistemas e organismos. O entendimento da conservação da biodiversidade para a manutenção da vida no planeta é um dos elementos essenciais para um posicionamento criterioso relativo ao conjunto das construções e intervenções humanas no mundo contemporâneo (BRASIL, 2000).

O Brasil, que apresenta uma vasta diversidade biológica, abrigando entre 15% e 20% do número total de espécies do planeta, tem parte considerável desse patrimônio perdido antes mesmo de ser conhecido. Esta perda ocorre muitas vezes em função da fragmentação de habitats, da exploração excessiva dos recursos naturais e da contaminação do solo, das águas e da atmosfera. O conhecimento e a conservação dos biomas brasileiros são essenciais, inclusive para a preservação da vida no planeta (JOLY, 1999).

Assim, a discussão do tema conservação da biodiversidade nos diferentes níveis do ensino básico permite, por exemplo, a articulação de conteúdos, favorecendo uma visão mais sistematizada de questões atuais sobre a problemática ambiental debatida em diferentes esferas da sociedade. Esses elementos podem fornecer subsídios para a reflexão, o posicionamento e a tomada de decisões mais coerentes a respeito da conservação da flora e da fauna brasileira.

Em relação ao Estado de São Paulo, mostra-se relevante o desenvolvimento de atividades educativas que propiciem uma experiência construtiva aos alunos nos fragmentos de florestas restantes. Tais áreas verdes destacam-se como foco de atuação nesse sentido, por serem os remanescentes de vegetação nativa da região que foi reduzida a pequenos trechos de sua cobertura original.

Mediante esta perspectiva temos a seguinte questão: quais interpretantes sobre conservação da biodiversidade são engendrados por alunos do Ensino Fundamental quando confrontados com a realidade de dois ambientes, um ecossistema urbano e uma mata nativa?

Assim, o objetivo desta pesquisa de uma forma mais ampla é analisar as representações de estudantes do Ensino Fundamental a respeito do tema conservação da biodiversidade considerando suas experiências em dois ambientes localizados na cidade de Ribeirão Preto – SP, sendo um deles o Parque Tom Jobim (ecossistema urbano) e o outro a Mata de Santa Tereza (mata nativa).Em todo o momento será a explicitado que a atividade é referente à Mata Atlântica presente na região, e não a todo tipo de vegetação.

Esta pesquisa ainda encontra-se em andamento, sendo aestratégia didática desmembrada em quatro etapas distintas. Neste trabalho somente a primeira etapa será apresentada, no sentido de mostrar a representação social que as crianças do quinto ano do ensino fundamental de uma escola estadual possuem a respeito da diversidade de seres vivos, utilizando a semiótica como ferramenta de análise.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A semiótica é uma das disciplinas que compõem a ampla arquitetura filosófica de Charles Sanders Peirce (1839-1914), um cientista, matemático, lógico e filósofo norte americano. Seu sistema filosófico semiótico está alicerçado pela fenomenologia que tem por objetivo investigar os modos como aprendemos qualquer coisa que se apresente à nossa mente (SANTAELLA, 2002).Para Peirce, o conhecimento é derivado de nossa experiência mediata de mundo, por meio de signos, a partir de outros conhecimentos já adquiridos de forma mais simples, num processo contínuo, denominado semiose.

O signo, na perspectiva peirceana, é qualquer coisa de qualquer espécie que representaoutra coisa, chamada objeto do signo, e que produz um efeito interpretativo em uma mente real ou potencial, efeito esse chamado de interpretante do signo (SANTAELLA, 1983).A importância em estudar e entender o signo deve-se ao fato de que, para Peirce, pensamos somente através de signos e todas as relações de significação que geramos em nosso contato com os fatos são relações sígnicas.

Nesse sentido, os estudos desenvolvidos por Peirce levaram-no a conclusão que todos os fenômenos ou qualquer experiência que se apresentam à percepção e à mente, isto é, tudo que aparece à consciência, ocorre numa gradação de três propriedades, denominadas por ele, num primeiro momento, de: Qualidade; Relação/Reação; Representação/Mediação, e que mais tarde foram nominadas por Primeiridade, Secundidade e Terceiridade (SANTAELLA, 1983).

2.1 Arquitetura filosófica peirceana e a experiência estética

As ideias de Peirce podem ser categorizadas em um sistema disposto sob a forma de um edifício filosófico, sendo este subdividido em: I-Fenomenologia; II- Ciências Normáticas; III- Metafísica.

A Fenomenologia é a base fundamental para qualquer ciência, constitui-se basicamente da observação dos fenômenos (SANTAELLA, 1983). Sob a base da Fenomenologia, desenvolvem-se as Ciências Normativas, sendo estas totalmente independentes da primeira. Tais Ciências se desenvolvem obendencendo a sequência: Estética, Ética e Semiótica ou Lógica. A Estética é a ciência daquilo que é objetivamente admirável, sendo esta a base para a Ética, obtendo então dela os seus primeiros princípios. E finalmente sob ambas as Ciências, estrutura-se a Semiótica (SANTAELLA, 1983). Portanto, estas investigam o modo como os fenômenos agem sobre nós.

No ensino das ciências naturais, como também em pesquisas em Educação que envolvem ambientes naturais, a Estética é um componente característico envolvido no processo. Por ser a primeira das ciências normativas, a estética encontra-se fortemente

marcada pelas características da primeiridade, ou seja, a indeterminação, acaso, originalidade, frescor, presentidade, possibilidade, pura qualidade de sentimento. Mas, por ser uma das ciências normativas, está sob a égide da secundidade, daquilo que age sobre nós, e ao qual, de uma forma ou de outra, nós respondemos. Resumidamente, a ética se pauta pela estética, que, por sua vez, orienta e guia a lógica rumo ao crescimento das potencialidades das ideias voltadas a interesses coletivos. Portanto, a experiência estética possui um potencial reflexivo. Evidencia-se, desse modo, sua importância nos processos educativos, na medida em que, ao fornecer essa nova possibilidade de linguagem, em seu caráter expressivo, possibilita que pessoa critique a si mesma, seus ideais, seus pensamentos e, consequentemente, suas ações (SENICIATO, 2006).

No caso dos ambientes naturais, essa reflexão implica na maneira como o processo educativo contribuirá para conduta dos indivíduos em relação aos ambientes naturais. Se a experiência estética, caracterizada por essa aproximação entre o homem e o objeto natural, faz o homem refletir sobre si mesmo, o faz refletir, simultaneamente, sobre o objeto natural (SENICIATO, 2006). Como a estética de Peirce detém uma relação íntima com a ética e com a lógica, esta pode auxiliar no esclarecimento da conduta humana e de suas implicações para a realidade prática. Por sua vez, a semiótica representa uma ferramenta para extrair dos dados as relações de significação dos fenômenos observados. (SENICIATO, 2009)

3. METODOLOGIA

A abordagem qualitativa foi escolhida para esta pesquisa. Segundo Patton (2002), projetos qualitativos surgem em cenários do mundo real e os pesquisadores não têm a intenção de manipular um fenômeno de interesse, ele surge naturalmente, sem um curso estabelecido. Esses projetos não são previstos para acontecerem em um laboratório ou qualquer outro ambiente controlado.

O público alvo inclui estudantes do quinto ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual localizada nos arredores do Parque Tom Jobim, situado na cidade de Ribeirão Preto, Estado de São Paulo.

Primeiramente, foi realizado um estudo de algumas das obras primárias de Charles Sanders Peirce, analisando os trabalhos referentes à Teoria Semiótica, sendo eles parte da obra *Escritos Coligidos*[1]. Além disso, obras secundárias que tratam desta teoria também foram objeto de estudo e análise, como os trabalhos de Ana Maria de Andrade Caldeira, Tatiana Seniciato, e Lúcia Santaella.

A metodologia para o ensino das ciências naturais proposta por Caldeira (2005) é

alicerçada pela tríade perceber/relacionar/conhecer ou percepção/significação/ressignificação. Essa metodologia possui um caráter investigativo , e propõe que a experiência é o próprio processo de aprendizagem, na medida em que alimenta os pensamentos com a possibilidade de enfrentamento ao real, estabelecendo relações e geração de interpretantes : selecionando-os e tornando as idéias claras.

A primeira etapa está fundamentada na primeira categoria que se apresenta à nossa mente, a percepção, estando então relacionada à fase de perceber da tríade para estudo em Ciências. Segundo Caldeira (2009), é através da percepção que se dá o conhecimento , uma vez que é na percepção que reside toda a potencialidade geradora de interpretantes . Potencialidade essa originária em emoções , pensamentos, ações e processos comunicativos nos quais estamos inseridos.

Portanto, esta etapa encontra-se em nível de primeiridade, pois segundo Peirce, por meio desta ocorre a ligação entre o mundo da linguagem, do pensamento e do mundo exterior, não havendo separação entre p ercepção e conhecimento . E a dinâmica nessa etapa consistirá na realização de um desenho livre pelas crianças do ensino fundamental. Para cada uma delas uma folha em branco escrito:

> *"Pense em organismos vivos que você goste e acha que nunca deveriam deixar de existir, após isso, desenhe e pinte tais organismos da forma que achar melhor."*

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira etapa da dinâmica buscou a identificação da representação social da diversidade de seres vivos que os participantes da pesquisa possuem arraigados, e permeia o âmbito do perceber. Tal identificação inicial mostra-se muito relevante, já que, segundo Reigota (1995), o primeiro passo para se desenvolver um trabalho que envolva questões envolvidas com Educação Ambiental é identificar as representações sociais das pessoas envolvidas. Pois há formas de apropriação de conceitos pelas pessoas, e estes podem ser conceitos científicos, sendo estes parte de um consenso em relação a um determinado conhecimento por parte da comunidade científica, ou uma representação social, como sendo o senso comum sobre um determinado tema somado a preconceitos e ideologias.

O desenho foi o instrumento escolhido para esta etapa, pois segundo Goldeberg (2005),o desenho infantil é um dos aspectos mais importantes para o desenvolvimento integral do indivíduo e constitui -se num elemento mediador de conhecimento e autoconhecimento. A partir do desenho, a criança organiza informações , processa experiências vividas e pensadas , revela seu aprendizado e pode desenvolver um estilo de representação singular do mundo.

Durante a realização da atividade foi possível notar que os alunos não possuem uma clara noção do que seria um ser vivo, ou um organismo vivo, sendo que, para eles, diversos seres vivos não possuíam vida, como a árvore; e muitas vezes, objetos inanimados eram tidos como vivos, como os carros - devido ao fato de estes se locomoverem - ressaltando a ideia arraigada dos alunos de que a vida está necessariamente relacionada com o movimento (Figura 1). Em relação aos desenhos, dentre os 48 desenhos o sol apareceu 17 vezes, podendo refletir a ideia de que o sol é um ser dotado de vida, ou que o sol constitui parte importante do contexto do desenho, já que o sol não apareceu isoladamente, e sim acompanhado de outros seres vivos.

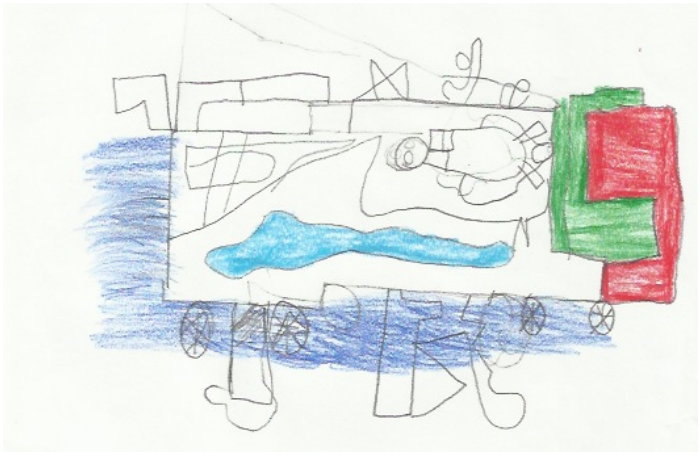


Figura 1. Desenho de um carro como um ser vivo.

Os seres vivos que foram representados nos desenhos foram: os mamíferos, aparecendo em suas mais diversas formas; as plantas; insetos; aves; répteis; peixes e apenas um cnidário. Em relação aos organismos vivos que apareceram em maior número nos desenhos, dentre os animais, os mamíferos claramente foram os que mais se destacaram em praticamente todos os desenhos e as plantas foram os seres vivos mais representados (Gráfico 1).

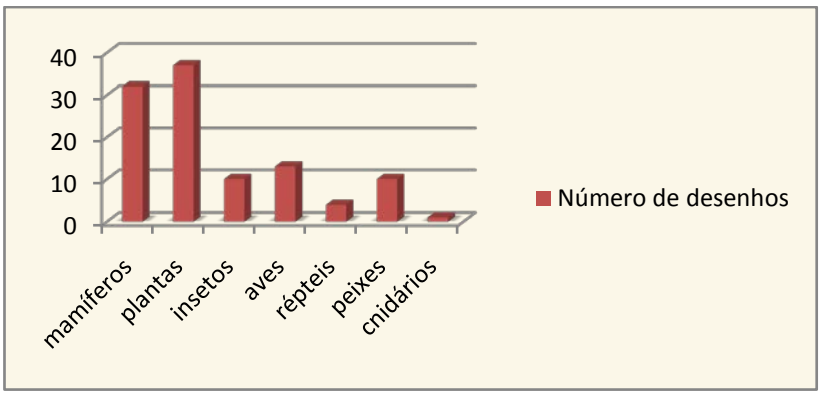


Gráfico 1. Número de desenhos nos quais cada ser vivo foi representado, sendo 48 o número total de desenhos.

Em relação aos animais representados, animais domésticos como cachorro e gato forma esquematizados, devido provavelmente à nossa proximidade em relação à estes em

consequência da domesticação. Além disso, animais que não fazem parte da fauna nativa do Brasil e só podem ser observados em cativeiro no país apareceram em diversos desenhos, como a girafa e o elefante.

Outros animais que apareceram em grande número foram as aves, sendo elas a arara-azul, o tucano, o ganso, o pato, e o pica-pau. Alguns animais desenhados estão ameaçados de extinção, como o mico-leão-dourado, a onça pintada, a arara azul, entre outros.

Ainda em relação aos mamíferos, um aspecto relevante é que o mamífero que mais apareceu dentre as representações foi o ser humano - dentre os 32 desenhos de mamíferos, 21 eram de seres humanos. Diversas crianças fizeram desenhos de suas famílias e amigos como os únicos organismos que nunca deveriam deixar de existir (Figura 2).

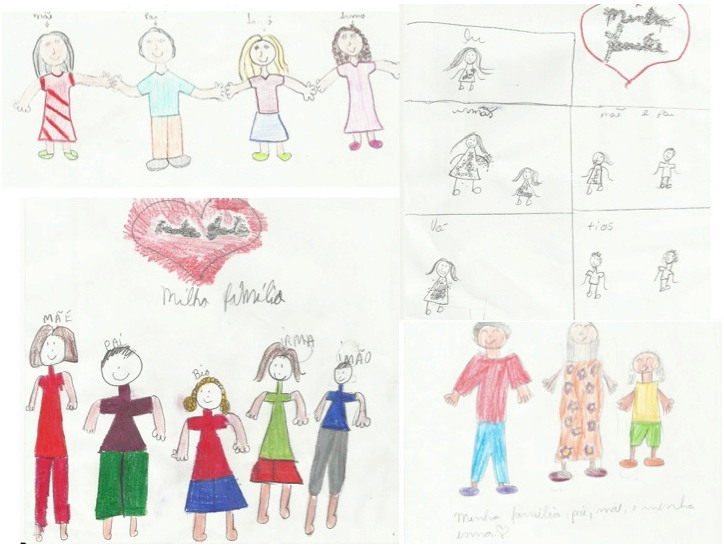


Figura 2. Desenhos representando a família comoos únicos seres vivos que nunca deveriam deixar de existir.

Tais representações refletem a visão construída do homem como o principal ser vivo, sua completa independência em relação à natureza, e a falta de interação e conhecimento dos outros organismos. Devido à intensa urbanização e uma reduzida liberdade para as crianças brincarem sem supervisão, é notável uma perda de oportunidade para as crianças de se envolverem facilmente com os elementos naturais e os seres vivos em seu ambiente, especialmente nas grandes cidades. As crianças no mundo desenvolvido estão cada vez mais fora do contato com a natureza (LOUV, 2005).Para que se desenvolva um melhor entendimento do mundo natural por parte das crianças, educadores devem buscar meios para trazer os alunos para um contato com um maior número de organismos vivos (HARLEN, 2001).

Já em relação às plantas, foram representadas em 37 desenhos dentre os 48 totais. Na grande maioria dos desenhos foi possível encontrar a palavra “animais”, porém a denominação “plantas” raramente foi encontrada, e sim as palavras flores e árvores. Dentre os

37 desenhos de plantas, 25 representaram árvores e 8 representaram flores isoladas.Tal dado remete à uma fragmentação do conhecimento em botânica nos alunos, pois estes não consideram, muitas vezes, que árvores são plantas, consideram as flores como sendo plantas isoladas e não como parte componente de uma planta.Além disso, as árvores, na maioria dos casos, foram representadas de maneira semelhante, ressaltando a dificuldade das crianças de notar as diferenças entre as plantas, divergindo de uma maior facilidade em notar a diversidade animal.

Grande parte das plantas apresentava flor, já que são as partes que chamam atenção das crianças devido às suas características atrativas, como a cor e o aroma. Além disso, em quatro desenhos as flores e árvores foram desenhadas dentro de vasos, como se as plantas familiares a estas crianças fossem somente às que vivem nos vasos e não às que estão no ambiente natural, refletindo o distanciamento das crianças em relação aos ambientes naturais (Figura 3). Porém, o contato com esses elementos, em seus ambientes naturais é de suma importância para o desenvolvimento da criança, pois estimula a curiosidade e a possível geração de conhecimento.



Figura 3. Desenhos representando plantas em vasos.

Portanto, dar maior atençãoàscaracterísticassócio -físicas dos ambientes e àsrelações entre estes e a criança , garantindo a ela oportunidades de contato com espaços variados , tanto construídos pelo homem quanto naturais, é uma maneira de proporcionar à infância condições plenas de desenvolvimento, gerando a consciência de si e do entorno que são provenientes da riqueza experiencial(ELALI, 2003).

Em relação ao distanciamento das crianças da natureza e do papel do professor , Cavassan (1997) afirma que o ensino de Ciências e , sobretudo, o professor de Ciências, tem imensa responsabilidade na formação do caráter e no desenvolvimento de atitudes relativas à preservaçãoe conservação da natureza . Por isso é importante que o professor desenvolva atividades que possam dar ao aluno uma visão mais clara das relações que ocorrem no

ambiente, estimule a reflexão a respeito destas relações e , especialmente, leve a criança a ter um bom relacionamento afetivo com natureza de um modo geral.

O único inseto apresentado, sendo frequente nos desenhos, é a borboleta – dentre os 48 desenhos, 9 a esquematizaram – remetendo aos elementos que chamam a atenção da crianças, como as cores por exemplo. Tal fatopode estar relacionado comuma imagem negativa construída em relação a muitos insetos, sendo diversas vezes reproduzida para as criança ao longo de sua vida por meio do senso comum e pela mídia. As crianças, muitas vezes, não conseguem notar a importância dos insetos e nem criar afetividade com estes, sendo somente a borboleta o alvo de sua atenção, já que desperta a observação da criança pela sua beleza. Lanz (1990) expõe que o mundo fala à criançanão pelo seu conteúdo conceitual , mas por seu aspecto e pela configuração de seus fenômenos . Ela precisa identificar-se com o mundo e, para isso, tanto melhor quanto mais belo o mundo se apresente antes de tentar entendê-lo.

Alguns répteis foram desenhados, assim como os peixes. Em apenas um desenho um cnidário foi representado, sendo este um coral. Dentro os 48 desenhos, em apenas dois desenhos foi possível encontrar uma maior diversidade de seres vivos, incluindo animais e plantas diferentes juntamente (Figura 4).

Os alunos mostraram em seus desenhos pouca familiaridade com o conceito "biodiversidade", e tal fato refletiu-se nos desenhos realizados.Em virtude dos atuais níveis de degradação dos ecossistemas brasileiros e suas consequências para a manutenção do equilíbrio dos sistemas vivos, faz-se necessário que os estudantes reconheçam a relevância do tema biodiversidade e saibam, além de se posicionarem criticamente a respeito , pensarem em alternativas para a problemática ambie ntal decorrente da perda desta biodiversidade (MIANI, 2013).



Figura 4. Desenho representando uma maior diversidade de animais e plantas.

5. CONCLUSÕES PARCIAIS

A primeira etapa esteve permeada pela fase do perceber, detendo-se primordialmente ao nível de significação de primeiridade ou potencialidade, na qual, segundo Brando (2005, p. 37) pode-se entender como um primeiro olhar sobre algo, um sentimento sem reflexão, o que está na consciência em um simples momento, uma primeira apreensão das coisas sem estabelecimento de relações, um primeiro contato com as coisas, de uma forma imprecisa e indeterminada.

Esta análise mostrou que a representação social que as crianças possuem da diversidade dos seres vivos ainda é limitada e superficial, pois grande parte dos organismos vivos esquematizados são animais, dentre os quais se destacaram: aqueles dotados de características que chamam a atenção do homem e despertam uma afeição por parte deste; aqueles conhecidos pela maioria da população; aqueles que frequentemente são apresentados na mídia e aqueles que são recorrentes como exemplos nos materiais didáticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)** - Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, 2000.

BRANDO, F. R. **Escolha profissional: Uma questão de identidade.** Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência). Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2005.

CALDEIRA, A. M. A; MANECHINE, S. R. S. **Apresentação e Representação de Fenômenos Biológicos a partir de um Canteiro de Plantas.** Investigações em Ensino de Ciências (Online) , v. 12, p. 1-35, 2007.

CALDEIRA, A. M. A; ARAUJO, E. S. N. N. **Introdução à Didática da Biologia.** São Paulo: Escrituras Editora, 2009.

ELALI, G. A.**Espaços para educação infantil : um quebra -cabeças?** Tese de doutorado não-publicada. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

GOLDBERG, L. G.; YUNES, M. A. M.; FREITAS, J. V. **O desenho infantil na ótica da ecologia do desenvolvimento humano.** Psicologia em Estudo, Maringá, v. 10, n. 1, p. 97-106, jan./abr. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ pe/v10n1/v10n1a11.pdf>. Acessoem: 28 set. 2008.

HARLEN, W.; QUALTER, A**.The Teaching of science in primary schools.**4 ed. London: David FultonPublishersLtd, 2004.

JOLY, C. A.; BICUDO, C. E. M. **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX**, 7: infra-estrutura para conservação da biodiversidade. Maria Cecilia Wey de Brito; Carlos Alfredo Joly - São Paulo: FAPESP, 1999. 150p.

LOUV, R. **Last Child in the Woods: Saving Our Children from Nature-Deficit Disorder**. Algonquin Books, Chapel Hill, p.34, 2005.

SANTAELLA, L. **O que é semiótica.**São Paulo: Brasiliense, 1993.

SANTAELLA, L. **A percepção.** São Paulo: Experimento, 1983.

SANTAELLA, L. **Semiótica aplicada.** São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

SARDINHA, R. et al. **O que dizem os trabalhos dos anais dos encontros nacionais de pesquisa em ensino de ciências sobre ensino de genética .** In. Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Florianópolis, 2009.

SENICIATO, T. A **formação de valores estéticos em relação ao ambiente natural nas Licenciaturas em Ciências Biológicas da UNESP.** 2006. 194f.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. **Aulas de campo em ambientes naturais e Aprendizagem em ciências – um estudo com Alunos do ensino fundamental.** Ciência & Educação, v.10, n.1, p. 33-147, 2004.

SENICIATO, T. ; CAVASSAN, O. ; CALDEIRA, A. M. **A dimensão estética sobre as florestas tropicais no ensino de Ecologia.** Investigações em Ensino de Ciências (UFRGS), v. 14, p. 163-189, 2009.

SILVEIRA, L.F.B. **Curso Introdutório de Semiótica.**2002 (Apostila digitada).

MACHADO, A. B. M. **Conservação da natureza e educação.**In: Congresso Nacional sobre essências nativas, 1982, Campos do Jordão. Anais. Campos do Jordão: [s.n.], 1982. p. 109-108.

MIANI, C. S. **Ensino de Biodiversidade: Análise do conceito em manuais didáticos e proposição de jogo digital educativo.**Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2013.

PATTON, M. Q. **Qualitative research and evaluation methods**.3ª ed. SagePublications, 2002.

PEIRCE, C. S. **Escritos Coligidos.**Tradução de Armando Mora D'Oliveira e Sérgio Pomerangblum. 3 ed. São Paulo: Abril Cultura, 1983.

PEIRCE, C. S. **Semiótica e Filosofia.**Trad. Mota e Hegenberg. São Paulo, Cultrix, 1972. 164p.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social.** 4. ed., São Paulo: Cortez, Coleção "Primeiros passos", v.41, 1995.

CARACTERÍSTICAS DO LEVANTAMENTO DE HIPÓTESES EM SALA DE AULA

Teresa da Silva Nunes (Universidade de São Paulo – Bolsista CAPES)
Marcelo Tadeu Motokane (Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto – FFCLRP)

Resumo:
A hipótese no âmbito escolar adquire um caráter pedagógico importante na construção do conhecimento científico escolar, podendo serum importante marcador da apropriação da linguagem e de práticas que indicam um ensino aprendizagem voltados a Alfabetização Científica. Nesse sentido objetivou-se nesse trabalho identificar e caracterizar as hipóteses levantadas pelos alunos durante a aplicação de uma sequência didática de ecologia.Assim, no levantamento de hipótese notou-se a intervenção do professor no sentido de mobilizar no aluno a exposição mais clara da hipótese que o mesmo tinha sobre o problema estudado. Nesse sentido tanto a interação aluno/professor, quanto aluno/aluno favoreceram a formulação de uma hipótese.
Palavras-chave: Levantamento de hipóteses, ensino de ciências, ecologia

INTRODUÇÃO

A palavra hipótese vem de hypó, "debaixo de", "sob", e thésis, "proposição". Hipótese é o que está sob a tese, o que está posto por baixo, o que está suposto. Uma preposição testável que pode vir a ser a solução de um problema (ARANHA, 1993; GIL, 1989); como a explicação provisória de fenômenos observados, ou ainda a interpretação antecipada que deverá ser ou não confirmada.

Vários autores definem hipóteses como enunciados que propõem a solução de um problema ou investigação (PARDINAS, 1969; RUDIO, 1978; KERLINGER, 1980). Outros ainda consideram que, a hipótese é uma resposta hipotética, uma tentativa de explicação ou uma suposição temporária (BOUDON & LAZARSFELD, 1979; TRUJILLO, 1974; ANDER-EGG, 1978; SELLTIZ et al, 1965).

Lakatos& Marconi (2003) definem a hipótese como um enunciado geral de relações entre variáveis (fatos ou fenômenos). Esse enunciado geral pode ser formulado como solução provisória para um determinado problema; pode apresentar caráter explicativo ou preditivo; pode ser compatível com o conhecimento científico (coerência externa) e revelando consistência lógica (coerência interna); ou ainda sendo passível de verificação empírica em suas consequências. Essa definição será a adotada.

Lakatos e Marconi(2011) reúnem onze características ou critérios necessários para tornar uma hipótese válida, sendo eles: consistência lógica, verificabilidade, simplicidade, relevância, apoio teórico, especificidade, plausabilidade, clareza, profundidade, fertilidade e originalidade.

A consistência lógica, abrange a consciência interna e a externa. A interna especifica que não pode haver contradição dentro do próprio enunciado e a externa refere-se a compatibilidade da hipótese com o conhecimento científico mais amplo ou com a teoria relacionada.

A verificabilidade, dá conta que as hipóteses são passíveis de serem submetidas a comprovação, tanto diretamente nas hipóteses empíricas quanto nas consequências de hipóteses com termos teóricos.

A simplicidade trata da "economia do enunciado" variando do número e da estrutura dos conceitos, do número e estrutura dos postulados independentes; das regras de transformação dos juízos; simplicidade semântica, ou seja, tem significado independente do contexto.

A relevância, refere-se a aptidão para a explicação dos fatos que uma hipótese possui, não podendo ser composta de propostas contrárias ou contraditórias. A relevância de uma hipótese está no poder preditivo explicativo que a mesma tem. Uma hipótese tem maior ou menor poder preditivo e/ou explicativo que outra à medida que a segunda pode ser deduzida da primeira.

O apoio teórico se refere ao fato das hipóteses estarem relacionadas com uma teoria ou terem apoio teórico, tendo assim maior possibilidade de contribuir efetivamente para a construção do conhecimento.

A especificidade está correlacionada com a possibilidade de ser verificada e resulta na indicação das operações e previsões a que ela deve ser exposta. Quanto mais específica for uma hipótese menor a chance da sua verificação conter equívocos.

A plausibilidade e clareza, apresentam aspectos interligados: a capacidade de ser admissível e a possibilidade de entendimento do que se propõe, ou seja, a abrangência de conceitos comunicáveis e a expressão fatos reais com a utilização de termos com referências empíricas.

A profundidade, fertilidade e originalidade são relacionados a relevância e à consciência logica externa. As hipóteses mais profundas são mais específicas e em decorrência disso mais fortes e informativas. A fertilidade refere-se as consequências deduzíveis da hipótese. Quanto maior o número delas, melhor para a produção do

conhecimento. A originalidade atenta sobre que uma hipótese não deve ser formulada sobre outras já existentes.

Todas essas características, reforçam o papel da hipótese na construção do conhecimento científico e a forte relação desta com à elaboração de estratégias para a coleta e análise de dados e consequentemente à resolução de uma situação problema (HODSON, 1988).

Nesse sentido a hipótese tem um papel de articulação e de diálogo entre as teorias, as observações e as experimentações, servindo de guia à própria investigação (PRAIA, CACHAPUZ & GIL-PÉREZ, 2002). A reunião de dados para testar uma hipótese, a forma da hipótese, a natureza e o método da reunião de dados dependem da teoria que está sendo testada, ou seja, uma hipótese é baseada em uma teoria.

O fazer ciência está ligado à generalização e ao teste de hipóteses e de explicações alternativas, as quais ambas são testadas pelo uso do padrão de raciocínio se-e-então-portanto, sendo que generalizações ou leis descrevem a natureza em termos de padrões identificáveis e explicações (hipóteses e teorias) procuram causas para tais padrões (LOCATELLI, 2006).

No contexto escolar, tenta-se por meio do método hipotético dedutivo aproximar a ciência dos cientistas da ciência praticada em sala de aula (PRAIA, CACHAPUZ & GIL-PÉREZ, 2002). Nesse sentido o levantamento de hipóteses em aulas de ciências pode ser um importante marcador da apropriação da linguagem e de práticas que indicam um ensino aprendizagem voltadas a Alfabetização Científica. A hipótese no âmbito escolar adquire um caráter pedagógico importante na construção do conhecimento científico escolar.

O conhecimento científico escolar pode ser visto como o resultado de um complexo processo de transposição do conhecimento científico, incorporado em manuais universitários, organizado em disciplinas para o contexto do ensino médio e fundamental de Ciências (VILLANI & NASCIMENTO, 2003; LOPES, 1999). O conhecimento escolar envolve a (re)construção do conhecimento científico, sem perder de vista a (re)construção do conhecimento cotidiano (LOPES, 1999).

Para Praia, Cachapuz& Gil-Pérez (2002) a aproximação da ciência dos cientistas da ciência praticada na escola ocorre da seguinte maneira: o problema é percebido e compreendido como uma descontinuidade em relação a uma teoria explicativa. Propõe-se então, uma outra possível solução que é uma hipótese e deduzem-se proposições testáveis a partir da hipótese enunciada que por meio de

experiências e observações, cuidadosamente seguidas, conduzem a tentativas de falsificação, cuja escolha criteriosa se faz a partir da sua relação em diálogo com as teorias.

Nesse sentido objetivou-se nesse trabalho identificar e caracterizar as hipóteses levantadas pelos alunos durante a aplicação de uma sequência didática de ecologia.

METODOLOGIA

Sequências didáticas podem ser consideradas como um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos (ZABALA, 1998). Para Dolz e Schneuwly (1996), uma sequência didática consiste em se elaborar um projeto de apropriação das dimensões constitutivas de um gênero textual, que são como instrumentos que permitem agir em situações de comunicação diversas.

Nesse sentido, o grupo de pesquisa Linguagem no Ensino de Ciências (LINCE), do Laboratório de Ensino de Biologia da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (FFCLRP-USP) visa o ensino a partir da resolução de problemas estruturados em sequências didáticas com o propósito de promover situações argumentativas e explicativas, além disso, gerando conteúdo com conhecimento científico.

As sequências didáticas produzidas pelo grupo de pesquisa LINCE seguem os modelos propostos por Erduran (2006): Predição-observação-explicação ou teorias concorrentes.No modelo de Predição-Observação-Explicação, a primeira etapa é o levantamento de hipóteses - explicações temporárias para o problema / fenômeno em questão. Em seguida, as hipóteses explicativas são testadas e avaliadas a partir de dados (observações) e finalmente, os alunos devem construir por meio da argumentação um modelo explicativo final capaz de resolver o problema.

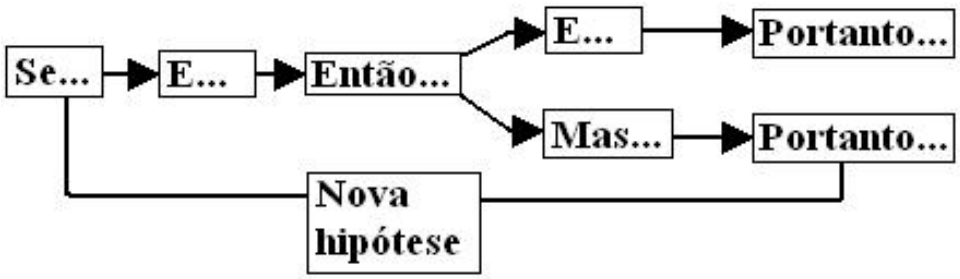
No modelo de Teorias Concorrentes, além do problema, é fornecido aos alunos um conjunto de dados e dois ou mais modelos explicativos para o fenômeno. Nesse tipo de atividade, os alunos devem simplesmente escolher qual modelo consideram o mais correto, justificando suas escolhas por meio da argumentação.

A sequência didática utilizada - Relação entre abelhas uruçu e barbatimão – segue o modelo de predição-observação-explicação e era composta de três atividades, além do material de apoio.A atividade 1 busca a predição dos alunos sob um fenômeno inicial observado pelo personagem cientista. Para isto, no início há uma breve descrição

morfológica sobre o barbatimão, auxiliada por imagens e contextualização da pesquisa. Os alunos devem elaborar uma hipótese sobre a relação entre insetos e frutificação de plantas, baseados em seus conhecimentos prévios. A atividade 2 da sequência apresenta um experimento para estimular os alunos a comparar suas hipóteses elaboradas na atividade 1 com os resultados obtidos pelo experimento do cientista realizado com as abelhas *meliponinas* para explicar o fenômeno. Na Atividade 3 os alunos devem utilizar de vários dados obtidos ao longo das atividades e da discussão realizada em sala de aula, estimulada pelo professor, para fazer a conclusão. Há posteriormente uma discussão das atividades e a correção da atividade 3 (COVER, 2012).

A sequência foi aplicada em uma turma de 3° ano do ensino médio, com 32 alunos. A aula foi filmada e as falas transcritas segundo as regras de Petri, 1999. As análises desse trabalho foram em grande parte em cima das produções escritas dos alunos, mas levando em conta as falas durante a resolução da sequência didática.

As hipóteses foram identificadas segundo o padrão proposto por Lawson (2002) (quadro1) no qual diante de uma “pergunta ou problema” a ser resolvido e dos “dados” extraídos, busca-se formular uma primeira hipótese por meio do padrão do raciocínio hipotético dedutivo com o início com o termo “Se...”, diretamente ligado às hipóteses (uma proposição); o termo “E...” diz respeito ao acréscimo de condições de base (um teste); o termo “Então...” é relativo aos resultados esperados (às consequências esperadas); o termo “E...” ou “Mas...” aos resultados e consequências reais e verdadeiras. O termo “E...” deve ser utilizado caso os resultados obtidos combinem com os esperados e o termo “Mas...”, caso haja um desequilíbrio nos resultados; desta forma, o ciclo reinicia-se com outras hipóteses e, finalmente, o termo “Portanto...” introduz a conclusão a que se chega.



Quadro1: Padrão proposto por Lawson, 2002.

Para a caracterização das hipóteses foram adaptadas as caraterísticas propostas por Lakatos& Marconi (2011) observadas no quadro 2 abaixo.

Características	
Consistência lógica	Não apresenta contradições e exibe conhecimento cientifico
Relevância	Poder preditivo explicativo
Apoio teórico	Relação com teoria ou apoios teóricos

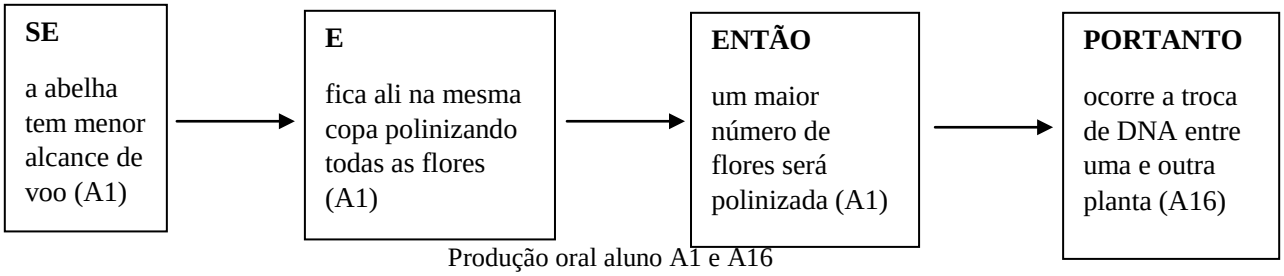
Quadro 2: Adaptação das características propostas por Lakatos e Marconi (2011)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O raciocínio hipotético dedutivo é uma forma de sistematizar ideias e é um primeiro momento da resolução do problema proposto, importante para as demais etapas da sequência didática. A estrutura do padrão de Lawson apresentam variações na fala e na escrita dos alunos. A maioria apresenta uma preposição, uma condição de base e um resultado esperado. Apenas alguns chegam a uma conclusão e tiveram conectores.

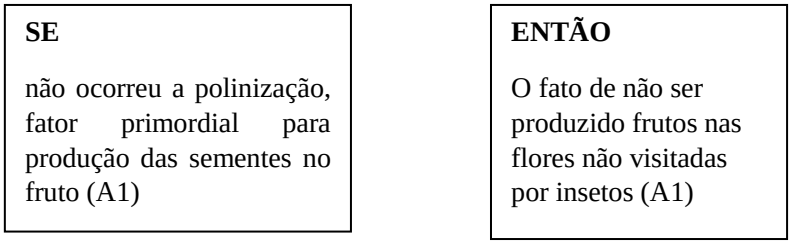
As construções feitas pelos alunos estão relacionadas aconceitos descritivos no qual se estabelecem comparações entre objetos e eventos e a conceitos hipotéticos no qual ocorrem a introdução e teste de explicações alternativas.

No decorrer da sequência didática o aluno A1 foi o único que elaborou uma hipótese oral em conjunto com o aluno A16. Na atividade escrita, o mesmo aluno (A1) elabora uma hipótese com menos refinamento na formulação como pode ser observado a seguir.



Produção oral aluno A1 e A16

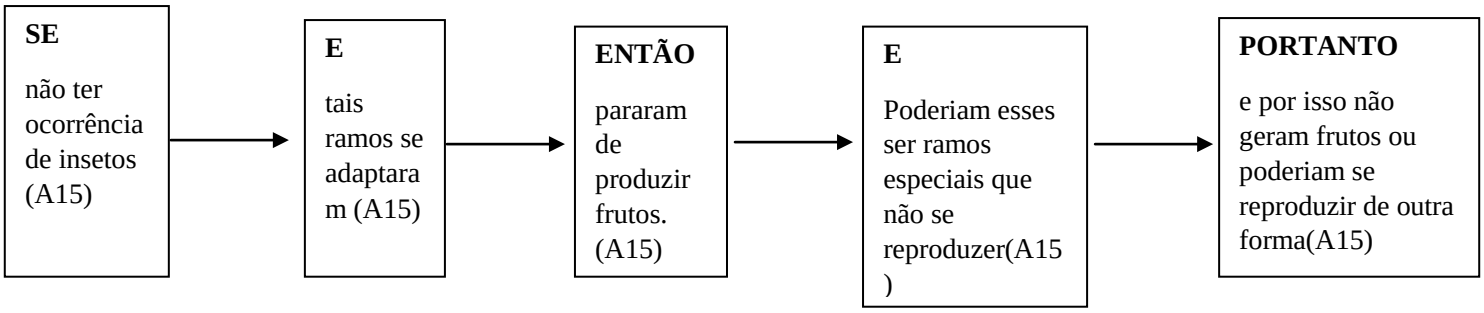
No levantamento de hipótese nota-se a intervenção do professor no sentido de mobilizar no aluno a exposição mais clara da hipótese que o mesmo tinha sobre o problema estudado. Nesse sentido tanto a interação aluno/professor, quanto aluno/aluno favorecem a formulação de uma hipótese que tem os elementos básicos do padrão de Lawson. Já no levantamento de hipóteses escrito, o aluno tem maior dificuldade em explicitar com clareza sua hipótese, apresentando apenas uma preposição e um resultado esperado.



Produção escrita aluno A1

Quanto as características das hipóteses em sala de aula, o enunciado geral resgata conceitos prévios dos alunos e possibilita a emersão de conceitos científicos. A construção da hipótese pelos alunos se relaciona com apoios teóricos e com poder preditivo explicativo. Quanto mais preditiva, maior relevância de uma hipótese.

Na hipótese abaixo o aluno (A15) escreve um enunciado preditivo explicativo relacionado com conceitos que não eram abordados na sequência didática e apoiado teoricamente pelo texto da sequência didática.



Observa-se que a maioria das hipóteses levantadas pelos alunos se caracterizaram pelo apoio teórico e algum grau de poder preditivo explicativo, variando na emersão de conceitos científicos e no resgate de conceitos prévios do aluno. O levantamento de hipóteses é uma etapa importante no desenvolvimento do raciocínio cientifico e a intervenção do professor pode ter auxiliado os alunos nesse sentido.

Dos 32 alunos que participaram desta sequência didática apenas 6 conseguiram elaborar uma hipótese com raciocínio hipotético dedutivo e desses 6 nenhum formulou uma hipótese que tivesse a estrutura completa proposta por Lawson. Os demais alunos emitiram opiniões ou enunciados pouco coerentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento de hipóteses em sala de aula adquire um caráter pedagógico importante para o desenvolvimento de habilidades que podem contribuir para o aprendizado de ciências e sobre a natureza da Ciência. Além disso, incentiva a participação dos alunos por meio de proposições de previsões sobre determinado fenômeno científico, possibilitando que os alunos sejam também autores da construção do conhecimento em sala de aula.

Nota-se uma dificuldade dos alunos em levantar hipóteses de caráter de raciocínio hipotético dedutivo e nesse sentido a intervenção do professor é fundamental no auxílio dessa construção assim como as interações aluno/aluno em sala de aula.

As características das hipóteses em sala de aula não tem o mesmo caráter das hipóteses científicas podendo variar em sua estrutura e talvez ser um marcador da apropriação da linguagem e do raciocínio científico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDER-EGG, E. *Introdutión a las técnicas de investigación social: para trabajadoressocialies*. 7 ed. Buenos Aires: Humanitas, 1978.

ARANHA, M.L.A. *Filosofando: Introdução à filosofia.* 2° ed. Editora Moderna, 1993.

BOUDON, R.; LAZARSFELD, P. *Metodologia de lascienciassociales*. 2 ed. 3v. Barcelona: Laia, 1979.

COVER, C. D. *Práticas pedagógicas promotoras da argumentação no ensino de ecologia.*RibeirãoPreto, 2012.

ERDURAN, S. Promoting ideas, evidence and argument in initial science teacher training. *School Science Review*, 87: 45-50, 2006.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1989.

KERLINGER, F. N. *Metodologia da pesquisa em ciências sociais: um tratamento conceitual.*São Paulo: E.P.U./EDUSP, 1980.

KUHN, D. Thinking as Argument. *Harvard Educational Review*, v. 62, p. 155-178, 1993.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A.*Fundamentos de metodologia científica* 5. ed. - São Paulo: Atlas 2003.

_____ *Metodologia Científica*. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2011.

LAWSON A. E. What does Galileo's Discovery of Jupter's Moons Tell Us About the Process of Scientific Discovery? *Science & Education*, 11, p. 1-24, 2002;

_____ T. rex, the crater of doom, and the nature of scientific discovery. *Science &Education*, 13, p. 155-177, 2004.

LOCATELLI, R.J. *Uma Análise do Raciocínio Utilizado pelos Alunos ao Resolverem os Problemas Propostos nas Atividades de Conhecimento Físico.* Tese (Mestrado em Educação) Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, Brasil, 2006.

LOPES, A. R. C. *Conhecimento escolar: ciência e cotidiano.*Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.

PARDINAS, F. *Metodología y técnicas de investigación em cienciassociales*. México: SigloVienteuno, 1969.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D. A hipótese e a experiência científica em educação em ciência: Contributos para uma reorientação epistemológica. *Ciência & Educação*, v. 8, n. 2, p. 253-262, 2002.

RUDIO, F. V. *Introdução ao projeto de pesquisa científica*. 3. ed. Petropolis. Vozes: 1980.

SELLTIZ, C. et al. *Métodos de pesquisa nas relações sociais*. 2. ed. São Paulo: Herderl, EDUSP, 1967.

TRUJILLO FERRARI, A. *Metodologia da ciência.* 2. ed. Rio de Janeiro: Kennedy, 1974.

VILLANI, C. E. P.; NASCIMENTO, S. S. A argumentação e o Ensino de Ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física do Ensino Médio. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.8, n.3, p. 187-209, 2003.

ZABALLA, A. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998

LUZ E CORES: ESCOLAS E AMBIENTE ATRAVÉS DOS ENCONTROS E DAS FOTOGRAFIAS

Davi Codes (UFSC- Bolsista CAPES)
Marco Barzano (UEFS)

Resumo:

O texto relata uma experiência colaborativa entre Extensão e PIBID-Biologia através de oficinas de fotografia em três escolas públicas de Feira de Santana-BA. O foco foi desmobilizar a centralidade das imagens como produto, apostando nos encontros para fortalecer a noção de dispositivo dentro do processo. Encontros, entre: estudantes em formação docente; entre estudantes e a prática fotográfica; entre universidade, escolas e espaços não formais da educação. O resultado foi a realização de exposições das imagens dos próprios estudantes nas escolas, e uma em museu com autoria coletiva. Reafirmamos o processo artístico, afetivo e plural das oficinas como mais relevante que o produto fotográfico final, capaz de movimentar outros sentidos na relação entre escolas e ambiente.

Palavras-chave: PIBID, Extensão, fotografia, encontros, educação ambiental.

LUZ E CORES: ESCOLAS E AMBIENTE ATRAVÉS DOS ENCONTROS E DAS FOTOGRAFIAS

Davi Codes (UFSC- Bolsista CAPES)
Marco Barzano (UEFS)



1. Não apenas imagens

A imagem foi registrada. A cena estava em andamento quando alguém escolheu congelá-la. Poderiam ser paisagens exuberantes, poderiam ser fotógrafos profissionais, poderiam estar com máquinas de alta tecnologia e mesmo assim, nada garantiria a imagem perfeita, se é que ela existe. A fotografia é ferramenta de expressão de sentidos e nesse encontro entre quem fotografa, a máquina usada e a cena escolhida, muitas coisas acontecem.

Este texto apresentará uma experiência com diferentes sujeitos e contextos da educação. Envolve: cultura escolar, cotidiano, fotografias, museu, estudantes em formação docente e estudantes do ensino médio de três escolas da cidade baiana de Feira de Santana. Envolve acima de tudo, Extensão e PIBID. Nossa intenção com este trabalho é tecer algumas possibilidades de discutir a desmobilização da centralidade da imagem como produto final, enfocando a noção de dispositivo a partir de oficinas e de outros encontros, potencializando a educação ambiental meio aos processos que relacionam os contextos escolares junto às fotografia.

Fomentando encontros através da fotografia, procuramos criar possibilidades de dar mais tempo para promover os sentidos. A confecção da imagem nos possibilita novos enunciados e contribui assim para o "predomínio do olhar" (SOARES, 2008) na Educação Ambiental. Assim como para AlikWunder (2008, p. 3) sobre as fotografias, estas são instantes congelados que somados compõem a filmagem:

> busco uma poética e política de possibilidades para pensar as fotografias (...) não como documentos que atestam fatos ou como objeto de análise de visibilidades, mas como lâminas que possibilitam novas e infinitas dobras de sentidos. Um pensar que mude seus rumos pela passagem inexorável da luz: uma forma, um brilho, um gesto que nos atinge. Uma aventura não programada de nossos dizeres.

Para Wunder (2009) "Uma busca pelo sentido da imagem deveria estar menos centrada na retenção e mais na sua força de expansão. Fotografia-ficção que não para o tempo, não reproduz um acontecido... acontece". Tal como indica ainda esta mesma autora: "No interior do desejo de captação dos sentidos por imagens, efetua-se a força de expansão e invenção" (p. 08).

Nesta perspectiva é que trazemos a imagem que inaugura este relato. Uma imagem que facilmente apresenta: cores bem definidas, texturas e perspectivas bem selecionadas pelo seu autor[1]. Contudo, não vem ao caso aqui discutirmos suas tantas possibilidades de intencionalidades para confecção desta imagem, ou sequer, as dimensões estéticas desta ou de qualquer outra imagem aqui apresentada. São imagens singulares, simplesmente pelo seu contexto de elaboração, sua invenção, sua possibilidade narrativa de subjetividades específicas, possibilidades que existem e que não necessariamente serão narradas, mas evidenciadas como potência.

Uma aproximação talvez daquilo que Wunder (2010) chama de Potência da Imagem:

> A potência que me movia, era justamente do inominável, dos sentidos em constante escape e desconexão. Mesmo sendo um objeto produzido com a intenção de reter e aprisionar sentidos, a fotografia possui uma força outra,

[1] Todas as fotografias presentes neste trabalho fazem parte do acervo da exposição itinerante *Fotografias de um olhar educando sobre o meio ambiente.*

> efetua em sua superficialidade, em seu silêncio, em dizeres balbuciantes, em tênues expressões e deixa a abertura para sentidos não determinados (p.04).



Para tanto, nosso esforço para tratar as imagens trazidas neste texto, é desmobilizá-las de sua centralidade e fim último, passando a olhar para elas como encontros possíveis, encontros: entre cenas, entre cenas e seus fotógrafos e também, entre fotógrafos. Uma perspectiva de olhar mais atentamente aos encontros e não ao que surge deles, mas como eles se processam e como eles nos movem e nos afetam. Pensar em outros modos de se relacionar com a imagem, com a fotografia, não apenas ter as fotografias ao fim de uma oficina, mas permitir-se atuar junto a elas e nessa experiência, reinventar nossas maneiras de estar no mundo.

2. Entre Escolas, fotografias e cotidiano

A primeira perspectiva que nos atravessa para a realização deste trabalho é não perdermos de vista a dimensão tecnológica que está envolvida na utilização de fotografias para a educação. Pensarmos na inserção de uma ferramenta já presente nos cotidianos escolares não é inovador, contudo, reduz-se suas potencialidades a partir da escassez das discussões possíveis de seus usos e apropriações (LEVY, 1999). Não há intenção de anunciar ou valorar um modelo de emprego da fotografia nesta proposta descrita, mas multiplicar e agitar suas possibilidades e enfoques.

Neste sentido evidenciamos que as inovações tecnológicas não ocorrem de maneira isolada, mas fazem parte das transformações ocorridas na sociedade e, consequentemente, na formação das identidades culturais (CASTELLS, 1999). Inevitavelmente, identidades culturais que transbordam e coabitam os contextos escolares, tornando-o um lugar ímpar e único através da sua pluralidade, onde as inovações tecnológicas se frutificam, se realimentam e reinventam a partir dos encontros possíveis dessa pluralidade. Ressignificam-se através dos seus usos.



A não negação da existência das tecnologias em meio ao dia-a-dia da maioria dos jovens e crianças na nossa sociedade escolarizada permite uma reflexão conjunta para as suas potencialidades e usos variados para educação (BUCKINGHAM, 2007). Sendo assim, podemos apresentar sem medo, fotografias feitas amadoramente, com uso de aparelhos celulares, de baixa resolução ou sem grandes domínios estéticos ou paisagens impactantes, e assim, podemos apostar e evidenciar o que há de belo na intencionalidade, nos encontros e na ação.

Na obra de GertBiesta (2013), ele apresenta uma consistente trajetória sobre a constituição dos sujeitos através dos encontros. Utiliza-se dos escritos da filósofa Hannah Arendt para apresentar o que seria a ideia de comunidade, onde coabita a pluralidade, mais que evidente nos contextos escolares, e só se constitui a partir da relação com o outro, havendo assim, o nosso nascimento. A nossa subjetividade não é definida pelos atributos de um indivíduo, mas compreendida como uma qualidade da interação humana, situando-se na ação, nem antes nem depois (p.180). Sendo a partir dessa interação é que para compor cada um, sempre através dos encontros, e a partir deles, é que expomos nosso caráter único distinto e que revelamos ativamente nossas identidades pessoais únicas (p.73).

Para iniciar esta experiência de encontros, com tantos personagens e cenários tão distintos, é preciso partir do começo, de onde se iniciam as intenções desses belos pensamentos. Foi através do projeto de extensão *Luz e Cores: cultura nas escolas e o cotidiano através das fotografias*[2] que todas as etapas dessa trajetória foram se elaborando, principalmente pela dinâmica e recepção dos envolvidos. A proposta inicial detinha-se à elaboração de oficinas de fotografia digital para estudantes da rede pública da cidade de Feira de Santana, mas esta ideia foi melhor se delineando à medida que novos sujeitos integraram-se a proposta de utilização das fotografias nas escolas.

[2] Este projeto de extensão foi realizado de agosto de 2012 a julho de 2013.

3. Uma proposta entre PIBID e Extensão nas escolas

Pensando uma proposta que integrasse escolas da rede pública da cidade é que firmou-se uma frutífera parceria entre este projeto de Extensão Universitária e o Programa PIBID[3]-Biologia. Os estudantes/bolsistas do programa PIBID-Biologia estavam inseridos em três diferentes escolas e a partir de suas experiências, convívios e atuações, é que pudemos pensar coletivamente como melhor integrar as atividades nos contextos tão peculiares de cada escola selecionada. As escolas que participaram destas atividades foram: o Colégio Estadual Governador Luis Viana Filho, o Centro Integrado de Educação Assis Chateaubriand e o Colégio Modelo Luis Eduardo Magalhães.



Como parte das atividades do projeto de extensão, oferecemos um minicurso de oito horas, divididos em quatro encontros para duas turmas de bolsistas do Programa PIBID-Biologia. O tema do minicurso foi: *Introdução à fotografia e usos na educação*. Os encontros baseavam-se em instruir os bolsistas ao uso técnico da fotografia digital básica, mas o mais importante era, como pensar possibilidades de utilização da ferramenta fotográfica e estudos com imagem para a educação, e principalmente no contexto escolar. Para isso, foram estudados conceitos fotográficos, seus aspectos históricos, artísticos e para a educação[4], e assim foi possível fundamentar uma proposta pratica de atuação nas escolas através das exposições com fotografias dos próprios estudantes.

A nossa inspiração surge da própria imersão na imagem, desta vez na imagem do cinema através do filme *Nascidos em Bordeis*[5] e sua linda trajetória de pensar a fotografia como modo de aproximação entre culturas distintas, encontros entre diferentes, o uso das fotografias e potência da imagem. Para nós, disparou o interesse em pensar tudo isso meio à

---

3 PIBID- Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

4 Ademais as obras empregadas neste texto, os estudos foram feitos a partir de FISCHMAN, G. E. E CRUDER, G. *Fotografias Escolares como Evento na Pesquisa em Educação*. Revista Educação e Realidade. 28(2):39-53 jul/dez 2003; e BARTHES, R. *A câmara clara: nota sobre a fotografia*. [Edição especial]. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2012.

5 Zana Briski / Ross Kauffman, Estados Unidos, 2004.

educação ambiental.[6] A exibição do filme dentro do minicurso nos possibilitou pensar conjuntamente quais os desafios de uma incursão educativa que se propõe dar vez aos próprios estudantes de confeccionarem sua expressão, não apenas estética, através da arte e dos afetos.

Dentro do que aponta Fogel (2002) sobre os pensamentos do filosofo Nietzsche, os afetos estariam diretamente ligados à ideia de experiência e também de começo (p.95), além de abrir um campo de relacionamentos e este é ação, atividade (p.94). Esta ideia de afeto como ação se aproxima muito da ideia de Arendt de ação, ligada com a condição humana de *natalidade:* "O novo início inerente ao nascimento só pode se fazer sentir no mundo porque o novo ser possui a capacidade de começar de novo, isto é agir" (BIESTA, 2013, p.73).

Esta é a importância de possibilitar a ação dos estudantes em sua prática contextualizada, seu cotidiano, fora e dentro do espaço escolar. Foi através da fotografia que buscamos esta proposta de realizar experiências, e a partir dela que nos encontramos com os estudantes. Ação mutua. Ação deles enquanto estudantes e agora fotógrafos, ação nossa para pensar a formação docente, todos em encontro e através dos afetos para mais um começo.

As oficinas foram pensadas entre Extensão e PIBID e assim, articuladas para serem executadas nas três escolas. Oferecemos uma oficina dividida em parte teórica sobre fotografia digital básica e suas potencialidades de registrar, informar, denunciar, expressar, múltiplos sentidos e intenções; e uma parte prática que consistia na confecção das imagens.



Os estudantes se organizaram em grupos e individualmente, e a partir da temática que relacionasse seu cotidiano e o ambiente saíram pela escola para fotografar sob acompanhamento dos bolsistas do PIBID-Biologia. Não houve maiores direcionamentos para o que seria fotografado e, ainda, buscou-se difundir a não preocupação com a qualidade técnica ou estética das imagens. Várias atuações puderam ser evidenciadas, desde fotografias individuais ate construções

6 Para melhores informações, ver Barzano (2013).

coletivas na confecção da imagem. Atuação dentro da imagem, fora da imagem, montagem da cena e efeitos na imagem. A livre criação foi permitida.

Com uma média de quarenta alunos participando em cada escola onde as oficinas foram realizadas, com mais de quinhentas fotografias sendo elaboradas. As imagens foram feitas não apenas durante a oficina, em suas restritas três horas, mas também realizadas depois das oficinas, e assim tivemos a surpresa dos efeitos trazidos pela experiência proposta. Eram fotografias de dentro das salas de aula, fora das salas de aula, nos pátios, nos banheiros, entre as árvores das escolas, entre os carros estacionados, com animais, com plantas, com pessoas, com partes das pessoas, com partes das escolas, lugares, caminhos, corredores, habitados e desabitados, escolhidos e casuais, performáticas imagens, mas também inacessíveis visualidades difusas, imagens indecifráveis, seja pela técnica, pela qualidade da imagem, ou pela intenção. Um oceano de imagens e sentidos.

Imagens que nos surgiram por e-mails, por pendrives e cartões de memórias. Todas as imagens foram disparos dos encontros e afetos movidos pela proposta de relacionar fotografias e ambiente. Curiosos disparos, como nos sugere Michel Foucault (2003) a partir do conceito de dispositivo[7], que uma vez constituídos permanecem potentes para novas criações, e sendo assim, pudemos ver multiplicar nossa expectativa sobre esses encontros entre escolas e ambiente.

Dessas tantas imagens, os estudantes do PIBID-Biologia ficaram responsáveis de organizar uma exposição fotográfica em cada escola, divulgando sua proposta de intervenção junto ao mediador das oficinas e mais do que isso, dando visibilidade às fotografias confeccionadas pelos estudantes das escolas. Todas as exposições foram realizadas no período de julho à setembro do ano de 2013 e deram continuidade a noção de dispositivo a que iniciamos, com a repetição de duas outras oficinas para os professores dessas instituições de ensino que também mostraram-se interessados.[8]

Como fechamento dessas atividades articuladas, realizamos à convite da Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Feira de Santana e com apoio do Museu Parque do Saber Dival da Silva Pitombo, uma exposição final com quarenta e cinco fotografias de autoria

7 Para saber mais sobre o conceito veja Sampaio e Guimarães (2012).

8 As oficinas que foram oferecidas para os professores das três instituições contou com a presença de novos estudantes do PIBID-Biologia e teve como formato programático tanto a parte teórica de fotografia digital básica como as discussões textuais de fotografia e educação.

coletiva de todos os estudantes das três escolas participantes que autorizaram a exibição de suas imagens fora do espaço escolar.

A exposição intitulou-se *Fotografias de um olhar educando sobre o meio ambiente*, e desde então se propõe a uma itinerância por entre as escolas da cidade e demais lugares. Vale lembrar, que esta iniciativa de montagem de uma exposição não se detém à apresentação estética das imagens, não deve funcionar como simples resultado de uma série oficinas, e sim configurar-se como dispositivo para as interlocuções entre cultura escolar, cotidiano e ambiente através dos encontros e das fotografias.

4. Reflexões inconclusas sobre esta proposta em itinerância

Nesta escrita breve, buscamos apresentar algumas perspectivas de pensar e utilizar as imagens para a educação através da fotografia. Uma tentativa de descentralizar as fotografias como finitas em si mesmo ou seu caráter conclusivo das propostas educativas. Um esforço de evidenciar a experiência, a ação, os afetos e principalmente os encontros como determinantes para as práticas pedagógicas.

Destes encontros que se iniciam desde a junção entre projeto de Extensão e programa PIBID, buscamos consolidar uma perspectiva colaborativa entre as atividades pedagógicas que podem ser realizadas dentro das escolas, mostrando-se positiva e profícua para a formação docente de ambos os sujeitos. Além de todos os demais encontros que foram se desencadeando em outras oficinas e que culminam na exposição coletiva final, de participação de todas as escolas, num espaço não formal da educação.

Neste sentido, as fotografias se mostram de grande potencialidade para as práticas pedagógicas que buscam relacionar o cotidiano, os contextos escolares e o ambiente, com significativas contribuições para a Educação Ambiental. Mais que uma ferramenta didática, as fotografias potencializam encontros e disparam ações, afetos e sentidos. Como escolha importante para os caminhos percorridos nesta trajetória, esperamos lançar outras tantas possibilidades de interação entre escola, universidade e também espaços não formais de educação, para através de uma dimensão artística, discutir e pensar a educação ambiental meio a pluralidade.

5. Referências

BARZANO, M. A. L. Narradores de Javé e Nascidos em Bordéis: propulsões para debater educação ambiental. In: GUIMARÃES, L. B., GUIDO, L. E., SCARELI, G. **Cinema, educação e ambiente.** Uberlândia: EDUFU, 2013.

BIESTA, G. **Para além da aprendizagem: Educação democrática para um futuro humano.** Tradução RosauraEichenberg. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.

BUCKINGHAM, D. **Crescer na Era das Mídias Eletrônicas**. Edições Loyola, 2007.

CASTELLS. Manuel. **A sociedade em rede**. São Paulo, Paz e Terra, 1999

FOGEL, G. **Por que não teoria do conhecimento? Conhecer é criar**. Cadernos Nietzsche. Nº. 13. São Paulo, 2002.

FOUCAULT, Michel. Sobre a história da sexualidade. In*:* _____. **Microfísica do poder.** Introdução, organização e tradução Roberto Machado. 18. ed. Rio de Janeiro: Edições Graal, 2003.

LEVY, P. **Cibercultura**. Editora 34, 1999.

SAMPAIO, Shaula; GUIMARÃES, Leandro Belinaso. O dispositivo da sustentabilidade: pedagogias no contemporâneo. **Perspectiva** (UFSC), v. 30, p. 395-409, 2012.

WUNDER, A. "A passagem de um vazio" em fotografias de escolas. **Revista Comciência**, v. n. 101, p. 1-5, 2008.

_____. Uma Educação Visual por entre Literatura, Fotografia e Filosofia. **Políticas Educativas**, v. 3, p. 65-78, 2009.

REGULARIDADES DISCURSIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: O QUE É/DEVE SER A FORMAÇÃO DE PROFESSORES EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS?

Leticia Terreri (INEP/PPGE/UFRJ)
Marcia Serra Ferreira (PPGE/FE/UFRJ – Bolsista CNPq e JCNE/FAPERJ)

Resumo: Neste trabalho, temos por objetivo interpretar regularidades discursivas que ordenam a formação inicial de professores em Ciências Biológicas no país. Realizamos um levantamento bibliográfico de textos publicados em quatro periódicos nacionais, entre 2003 e 2013. A análise dos 16 artigos selecionados se deu amparada em uma abordagem discursiva, em diálogo especial com Michel Foucault. Identificamos que a defesa da articulação entre teoria e prática, da necessidade de superação do modelo '3+1', da importância da reflexão, bem como a presença de um discurso que focaliza as falhas e as ausências, constituem regras discursivas que delineiam o que pode ou não ser dito e feito no âmbito da pesquisa e das ações para a formação docente, merecendo problematização e questionamento.
Palavras-chave: Currículo; Discurso; Ensino de Ciências; Formação Inicial de Professores; Ciências Biológicas.

Introdução

Este trabalho se insere no contexto de uma pesquisa de doutorado em andamento[1], no âmbito de um estudo mais amplo denominado 'Sentidos das relações entre teoria e prática em cursos de formação de professores em Ciências Biológicas: entre Histórias e Políticas de Currículo'[2], ambas focalizando a formação inicial de professores nas Ciências Biológicas. Elas vêm sendo desenvolvidas no 'Grupo de Estudos em História do Currículo', que é parte do 'Núcleo de Estudos de Currículo' da Universidade Federal do Rio de Janeiro (NEC/UFRJ), no qual uma série de investigações vêm sendo produzidas na interface entre o campo do Currículo e os 'Ensinos de', articulando a História e as Políticas de Currículo com a Formação de Professores e as Teorias Sociais do Discurso, com destaque para Michel Foucault.

Nele, realizamos um levantamento dos textos produzidos no campo do Ensino de Ciências, no período de 2003 a 2013, que focalizam a formação inicial de professores nas

[1] Estamos nos referindo ao projeto de pesquisa 'O PIBID da CAPES/DEB e de todos nós interessados nos discursos curriculares da formação de professores em Ciências Biológicas', desenvolvido pela primeira autora desse texto e que foi parcialmente financiado pela CAPES e FAPERJ.
[2] Projeto de pesquisa coordenado pela segunda autora com recursos do CNPq e da FAPERJ.

Ciências Biológicas, no intuito de compreender os discursos que vêm significando essa formação no país. Tanto o levantamento quanto a análise produzida foram amparadas em uma abordagem discursiva, em diálogo especial com Foucault (2012) e alguns de seus interlocutores no campo educacional e, em especial, no campo do Currículo (FERREIRA, 2013 e *no prelo*; FISHER, 2012; SOMMER, 2007; VEIGA-NETO, 2012).

Como premissa, entendemos que os discursos sobre o que é ou sobre o que deve ser a formação inicial de professores em Ciências Biológicas não estão dados, de forma naturalizada. De modo distinto, tais discursos são produzidos e hegemonizados, configurando *regimes de verdade* nos quais somos todos enredados e os quais são produzidos por meio de lutas e disputas constantes pela fixação de sentidos e significados. Essas lutas se dão "em torno das definições de quais conhecimentos e racionalidades devem ser considerados *válidos* socialmente, em um movimento que necessariamente envolve relações de poder" (FERREIRA, *no prelo*, p. 2), orientando o que pode ou não pode ser dito em determinados contextos. A partir daí, buscamos identificar as regularidades discursivas que ordenam os espaços e os tempos do ensinar e aprender a ser professor de Ciências Biológicas, e tomamos os enunciados e discursos produzidos na pesquisa no Ensino de Ciências como "construções sócio-históricas e culturais que produzem e hegemonizam significados sobre quem somos e sobre aquilo que sabemos" (FERREIRA, *no prelo*, p. 2).

Em diálogo com Foucault (2012), adotamos uma noção de discurso para além da fala ou da escrita. De forma distinta, o discurso deve ser compreendido e interpretado como prática, sendo a *prática discursiva* definida como um conjunto de regras anônimas, determinadas no tempo e no espaço, que definem as condições de exercício da função enunciativa (FOUCAULT, 2012). Para Foucault (2012), o discurso pode ser entendido, também, como um sistema de relações que compõem formações discursivas, as quais abrangem um sistema de dispersão que possui certa regularidade. A regularidade discursiva é o que agrega enunciados dispersos, criando séries e uma unidade discursiva dentro de uma formação discursiva. As regras, as unidades e séries formadas não estão dadas, mas são interpretadas e construídas pelo olhar e o fazer do pesquisador, situado em determinado momento no tempo e no espaço. Podemos dizer, então, que estamos mais fortemente interessadas nas regras das práticas discursivas e nas regularidades dos discursos que constroem as coisas do mundo, do que nas próprias coisas do mundo em si. É nessa perspectiva que foram produzidas as próximas seções do presente trabalho.

Opções metodológicas

Para dar conta do nosso objetivo, optamos por seguir alguns passos do caminho trilhado por Casariego, Lucas e Ferreira (2011) que, ao traçarem um mapa da recente produção brasileira sobre o tema da 'formação inicial e continuada de professores' no ensino das disciplinas escolares em ciências[3], optaram por levantar as pesquisas socializadas em quatro periódicos nacionais voltados para o Ensino de Ciências, no período de 2000 a 2010, buscando compreender como foram construídos os estudos nesse campo. Os periódicos foram selecionados de acordo com a qualificação (A1 e A2) que possuem junto à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), na área de avaliação de 'Ensino'. Foram eles: *(1)* 'Ciência & Educação'; *(2)* 'Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências'; *(3)* 'Investigações em Ensino de Ciências' (IENCI); *(4)* 'Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências' (RBPEC). Optamos por utilizar os mesmos periódicos como fontes de estudo devido ao reconhecido papel que estes desempenham na socialização dos conhecimentos científicos na área do Ensino de Ciências.

Na intenção de estabelecer um recorte temporal de 10 anos (2003 a 2013), utilizamos os critérios adotados por Casariego, Lucas e Ferreira (2011) para continuar o levantamento das autoras, traçando um panorama mais geral dos trabalhos publicados nos quatro periódicos já mencionados, entre 2011 e 2013, que abordam a formação de professores, inicial e continuada, em diversas áreas do saber. Assim, analisamos os títulos e palavras-chaves de todos os artigos publicados nesses últimos três anos (2011 a 2013), tomando como referência as expressões 'formação de professores', 'formação inicial', 'formação continuada' e 'formação inicial e continuada'. Somando os trabalhos encontrados por nós à aqueles encontrados por Casariego, Lucas e Ferreira (2011), chegamos ao quantitativo apresentado na Tabela 1. Esse mesmo quantitativo pode ser observado em termos de distribuição por periódico, como mostra a Tabela 2.

ANO	TOTAL	FORMAÇÃO INICIAL	FORMAÇÃO CONTINUADA	FORMAÇÃO DE PROFESSORES	FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA
2003	9	5	2	1	1
2004	6	2	2	2	-
2005	6	2	1	3	-
2006	3	-	2	-	1
2007	6	3	-	3	-
2008	7	3	4	-	-
2009	2	-	2	-	-
2010	2	1	1	-	-
2011	33	13	7	12	1
2012	33	15	5	11	2

[3] Referindo-se às disciplinas escolares Biologia, Ciências, Física e Química.

2013	21	6	9	6	0
TOTAL	128	50	35	38	5

Tabela 1 – Distribuição dos artigos por temática entre 2003 e 2010 (CASARIEGO, LUCAS & FERREIRA, 2011) e entre 2011 e 2013.

ANO	TOTAL	RBPEC	CIÊNCIA & EDUCAÇÃO	ENSAIO	IENCI
2003	9	2	2	1	4
2004	6	2	4	-	-
2005	6	2	2	2	-
2006	3	-	2	1	-
2007	6	1	2	-	3
2008	7	3	1	-	3
2009	2	1	-	1	-
2010	2	2	-	-	-
2011	33	5	13	8	7
2012	33	7	16	4	6
2013	21	2	12	4	3
TOTAL	128	27	54	21	26

Tabela 2 – Distribuição dos artigos por periódico entre 2003 e 2010 (CASARIEGO, LUCAS & FERREIRA, 2011) e entre 2011 e 2013.

Após esse primeiro mapeamento, buscamos também nos títulos, palavras-chave e resumos, os trabalhos que focalizavam, especialmente, a formação inicial de professores em Ciências Biológicas/Biologia. Os dezesseis textos selecionados[4] foram lidos na íntegra e interpretados como acontecimentos discursivos que fazem parte de uma população de acontecimentos no espaço do discurso em geral. Na análise, buscamos escapar da fácil "interpretação daquilo que estaria 'por trás' dos documentos procurando explorar ao máximo os materiais, na medida em que eles são uma produção histórica, política; na medida em que as palavras são também construções; na medida em que a linguagem também é constituidora das práticas" (FISCHER, 2012, p. 74). Tomamos cada trabalho, então, como *documento* e assumimos as críticas colocadas por Foucault (2012, p. 7) ao percebê-lo não como "a linguagem de uma voz agora reduzida ao silêncio: seu rastro frágil mas, por sorte, decifrável", nem buscando interpretar se diz a verdade ou o seu valor expressivo. Em diálogo com Ferreira (2013), consideramos os textos como produções discursivas que não mais representam outra realidade, não precisando ser decifrados. De forma distinta, eles foram compreendidos "como monumentos, isto é, em sua espessura própria, na materialidade que os caracteriza" (MACHADO, 2009, p. 154).

[4] Almeida & Farias (2011); Baptista (2003); Castro & Lima (2013); Diniz & Campos (2004); Feitosa, Leite & Freitas (2011); Freitas (2011); Guimarães & Inforsato (2012); Justina, Meglhioratti & Caldeira (2012); Mendes & Munford (2005); Nascimento & Rezende Jr. (2010); Rosa, Weigert & Souza (2012); Silva & Krasilchick (2013); Silveira (2004); Teixeira (2003); Teixeira & Oliveira (2005); Villani, Franzoni & Valadares (2008).

Tomar o *documento* como *monumento* implica trabalhá-lo no interior, definindo, no próprio tecido documental, unidades, conjuntos, séries e relações, bem como operar sobre a positividade dos discursos, os ditos, a superfície dos textos, descrevendo os enunciados a partir de seus acúmulos e suas exterioridades, e não a partir de qualquer fundamento transcendental e/ou lógica interna (FERREIRA, 2013). Nesse movimento, em diálogo com Sommer (2007) e Ferreira (2013), olhamos para os textos acadêmicos, buscando perceber o que tem estado na *ordem* do discurso, focalizando as *regularidades* discursivas que permeiam os sentidos produzidos para a formação inicial de professores nas Ciências Biológicas, sancionando ou interditando a produção e a circulação de determinadas práticas discursivas.

Consideramos que tais regularidades são produzidas no âmbito da pesquisa no Ensino de Ciências, terreno de práticas e lutas discursivas, que estão implicadas no ordenamento da própria pesquisa, bem como das salas de aula, regulando a formação e as práticas docentes. Assim, compreendendo os discursos como práticas sociais produzidas em meio a relações de saber-poder que organizam a realidade, partimos da hipótese de que há certa ordem do discurso que implica em regimes de verdade nesse contexto específico de práticas sócio-culturais, as quais são circunscritas por regras que sancionam ou interditam a produção e a circulação de determinados sentidos para a formação inicial de professores. Passamos à abordagem de tais aspectos na próxima seção, refletindo sobre a produtividade e os efeitos de verdade das práticas discursivas, a capacidade das mesmas de ordenar os espaços e tempos da formação inicial de professores em Ciências Biológicas e de delimitar o que *pode* ser dito e o que está interditado no âmbito das pesquisas no Ensino de Ciências.

Regularidades discursivas na formação de professores em Ciências Biológicas

A análise dos artigos selecionados nos permitiu perceber uma diversidade e uma pulverização de objetivos, de questões de estudo e de problemas de pesquisa, bem como de referenciais teórico-metodológicos, o que pode se referir ao fato de que tais pesquisas foram desenvolvidas no âmbito de programas de pós-graduação igualmente variados, como bem apontam Casariego, Lucas e Ferreira (2011). Mesmo assim, foi possível identificar enunciados que perpassam os diversos textos e que, por isso, consideramos regularidades discursivas que regulam e ordenam a pesquisa e a formação inicial de professores na área.

Interpretamos, por exemplo, que o discurso em defesa da articulação entre a teoria e a prática pode ser considerado uma regularidade que circunscreve muitos dos textos analisados, tais como os de Diniz & Campos (2004), Teixeira & Oliveira (2005), Almeida & Farias

(2011), Rosa, Weigert & Souza (2012) e Castro & Lima (2013), entre outros, sendo produzido por séries de enunciados distintos, em contextos também distintos, que nem sempre mantém uma continuidade, uma articulação ou uma coerência entre si.

Sobretudo nos trabalhos publicados até meados dos anos 2000, tais como em Batista (2003), Teixeira (2003), Diniz & Campos (2004), Silveira (2004) e Teixeira & Oliveira (2005), é possível perceber a presença de enunciados que reforçam a importância da reflexão/reflexão sobre a ação, da investigação e da noção de professor-pesquisador para pensar a formação docente, aspectos que seriam possibilitados e possibilitariam, em uma via de mão dupla, a articulação entre a teoria e a prática. Esses trabalhos estão amparados em autores como Donald Schön e Kenneth Zeichner, que veicularam discursos que significaram a produção acadêmica sobre a formação e o trabalho docente, especialmente, nos anos de 1990.

Foi possível perceber, também, o diálogo de alguns autores, como é o caso de Teixeira (2003), com documentos oficiais brasileiros que incorporam debates acadêmicos, como as Resoluções CNE/CP 1/2002[5] e CNE/CP 2/2002[6], que defendem a superação do modelo da racionalidade técnica, também conhecido como '3+1', e a necessidade de um 'novo' paradigma para a formação docente, tendo como um de seus pilares a necessidade de articulação entre teoria e prática e a valorização da dimensão prática na formação inicial docente (TERRERI, 2008). Tal diálogo pode ser evidenciado no seguinte trecho de Teixeira (2003), que analisou o processo de iniciação à pesquisa em educação em Ciências, desenvolvido no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UESB/Jequié/BA:

> O projeto do novo curso introduziu uma série de inovações, procurando *romper com o tradicional modelo de formação 3+1*, que reduz a formação de professores, na maioria das vezes, aos conteúdos científicos (FURIÓ e GIL-PÉREZ, 1989[7]). Um dos princípios elementares foi proporcionar aos alunos o contato com disciplinas de formação pedagógica desde o início do curso, *articulando teoria e prática* e as preocupações com o ensino de conteúdos na escola básica. Outro princípio foi *tomar a prática como dimensão curricular, desde o início do curso, articulando-a com a teoria*, e por fim, estimular uma concepção de formação de professores caracterizada pela pesquisa, vista como instrumento de modificação das posturas pedagógicas conservadoras e de busca constante por alternativas didáticas voltadas para formação de indivíduos críticos e reflexivos, capazes de atuarem autonomamente na sociedade contemporânea, conhecendo a

[5] BRASIL. Resolução CNE/CP 1/2002. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.
[6] BRASIL. Resolução CNE/CP 2/2002. Institui a duração e a carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior.
[7] FURIÓ, C.; GIL-PÉREZ, D. (1989). La didáctica de las ciencias en la formación inicial Del profesorado: una orientación y un programa teóricamente fundamentados. *Enseñanza de La Ciencias*, 7 (3), 257-65.

> realidade e enfrentando os problemas sociais (TEIXEIRA, 2003, p. 2, *grifos nossos*).

Para autores como Teixeira & Oliveira (2005) e Rosa, Weigert & Souza (2012), a articulação entre a teoria e a prática pode contribuir para a construção de um currículo mais coerente com a realidade da sala de aula da Educação Básica. Teixeira & Oliveira (2005, p. 3) apontam que "a separação, e mesmo oposição, entre teoria e prática é frequentemente denunciada pelos educadores, ao mesmo tempo em que é explicitado o desejo de buscar novas formas de relacionamento entre estas duas dimensões da realidade", e defendem que "a visão de unidade expressa a síntese superadora da dicotomia entre teoria e prática, sendo condição fundamental para a busca de alternativas na formação do educador". As autoras concluem que na formação docente, de forma geral, "há uma grande separação na abordagem desses dois pólos, tornando o currículo fragmentado" e que, no caso investigado, "não há diálogo entre o Instituto de Ciências Biológicas e a Faculdade de Educação, o que torna óbvia a existência desta dicotomia" (TEIXEIRA & OLIVEIRA, 2005, p. 15).

Concordamos que a articulação entre a teoria e a prática é um aspecto relevante a ser debatido, mas nos parece uma raridade discursiva a problematização do que é considerado teoria e prática. Temos defendido ser importante questionar *quê* teorias e *quê* práticas devem estar articuladas, de forma que tal questionamento esteja embasado epistemologicamente (TERRERI, 2008). Consideramos que esta é uma discussão de extrema relevância para fazer avançar a reflexão e as propostas para a formação de professores em Ciências Biológicas (TERRERI & FERREIRA, 2013). Em alguns trabalhos, os autores criticam a dicotomia, mas, ao considerarem a prática e a teoria como dois polos distintos, dicotomizam o próprio olhar investigativo. Em Teixeira & Oliveira (2005), por exemplo, os questionários elaborados para a coleta de dados abordam a teoria e a prática de forma dicotômica, associando a primeira ao saber de referência produzido na universidade e a última ao saber escolar, produzido na escola. Diferentemente, assumimos a importância de olhar para a teoria e para a prática como faces de uma mesma moeda, que são mutuamente constitutivas e que estão presentes e constituem toda e qualquer ação de formação docente, assim como de pesquisa.

Consideramos, ainda, que é raridade, em muitos estudos, uma reflexão acerca das relações entre tradição e inovação nas Licenciaturas em Ciências Biológicas. Trabalhos como os de Batista (2003), Teixeira (2003), Diniz & Campos (2004), Villani, Franzoni & Valadares (2008) e Guimarães & Inforsato (2012), ao defenderem a necessidade de superação do '3+1' e da dicotomia entre teoria e prática, deixam de reconhecer que, desde o início dessa formação

no país, muitas inovações vêm se hibridizando com as tradições curriculares. Em Terreri & Fernandes (2013), consideramos que tal raridade discursiva fragiliza os argumentos e análises, uma vez que deixam de ser reconhecidos, por exemplo, aspectos sócio-históricos que vêm contribuindo de forma expressiva para movimentos curriculares que provocam transformações quanto ao *quê* e *como* ensinar a ser professor de Ciências Biológicas.

Em diálogo com Ferreira (2005 e 2007) e Terreri (2008), entendemos que a formação docente nas universidades vem sendo ressignificada e hibridizada historicamente e que a incorporação de determinadas *inovações*, muitas vezes exige uma espécie de "invenção de tradição". Assim, concordamos com Goodson (1995, p. 27) quando, no diálogo com Hobsbawm (2002), defende que "a elaboração de currículo pode ser considerada um processo pelo qual se inventa tradição", sendo a tradição inventada:

> Um conjunto de práticas, normalmente reguladas por regras tácita ou abertamente aceitas; tais práticas, de natureza ritual ou simbólica, visam inculcar certos valores e normas de comportamento através da repetição, o que implica, automaticamente, uma continuidade em relação ao passado. Aliás, sempre que possível, tenta-se estabelecer continuidade com um passado histórico apropriado (HOBSBAWM, 2002, p. 9).

Assim, defendemos a necessidade de olharmos para os currículos da formação de professores em Ciências Biológicas como um híbrido cultural, um espaço-tempo onde há tensões entre distintas tradições, mas onde a opção possível estará sempre na fronteira em que é preciso negociar (MACEDO, 2006), onde as relações entre o 'velho' e o 'novo', entre tradições e inovações são híbridas e ambivalentes, onde o 'novo' é "resultado de negociações entre o passado e o presente" e "produto de elementos de antigas tradições ressignificadas pela influência de 'novos' elementos que sugerem uma renovação" (TORRES, 2009, p.34).

Outro discurso recorrente em alguns trabalhos analisados, que também regula a problematização acadêmica, bem como as ações na formação de professores em Ciências Biológicas, é o que denominamos 'discurso da falta ou da ausência', presente em trabalhos mais recentes, como os de Almeida & Farias (2011), Justina, Meglhioratti & Caldeira (2012), Guimarães & Inforsato (2012), Silva & Krasilchik (2013) e Castro & Lima (2013). Tais trabalhos se concentram em destacar falhas conceituais ou dificuldades metodológicas presentes entre os licenciandos ou entre professores em exercício e apontam como solução para a formação docente – e até para a Educação Básica – o preenchimento de tais lacunas.

Almeida & Farias (2011, p. 482), ao realizarem uma revisão teórica sobre a natureza da Ciência na formação de professores voltada para o ensino de Ciências, em diálogo com outros autores, destacam que a maioria dos professores sustenta ideias inadequadas sobre o

tema, as quais estariam "próximas a posições predominantes no início do século passado e que estão fundamentadas em posturas empíricas indutivistas ingênuas provavelmente herdadas da própria cultura escolar (VILDÓSOLA-TIBAUD, 2009[8])", devido à falta de uma reflexão crítica e uma educação científica que se limita a uma simples transmissão de conhecimentos já elaborados, o que "ocultaria características essenciais da atividade científica, vindo a contribuir para reforçar algumas deformações, como a suposta "exatidão" da ciência. Nesse sentido, apontam a "necessidade de modificar a epistemologia "espontânea" do professorado, sabendo-se que a mesma pode se constituir num obstáculo capaz de bloquear as iniciativas de renovação do ensino de ciências" (ALMEIDA & FARIAS, 2011, p. 482).

Justina, Meglhioratti & Caldeira (2012, p. 65), ao investigarem as concepções acerca da relação entre genótipo e fenótipo de estudantes da Licenciatura em Ciências Biológicas, evidenciam "a presença de ideias pautadas na relação restrita ao gene e ambiente, sem considerar o organismo e sua história de vida", defendendo que "se queremos mudar a prática do professor quanto ao ensino de genética, precisamos melhorar o seu conhecimento científico específico. Nesse sentido, as licenciaturas em Ciências Biológicas não podem prescindir de atividades que possibilitem uma forte base conceitual da Biologia" (JUSTINA, MEGLHIORATTI & CALDEIRA, 2012, p. 72). As autoras concluem que:

> Face aos avanços científicos e tecnológicos e as dificuldades no ensino da área de genética, é imprescindível que a formação inicial de professores proporcione aos estudantes uma visão sistêmica dos seres vivos, em que a molécula de DNA seja concebida como um componente, entre outros, na intrincada rede de interações celulares e orgânicas (JUSTINA, MEGLHIORATTI & CALDEIRA, 2012, p. 72).

Silva & Krasilchik (2013), por sua vez, ao analisarem como os licenciandos lidam com o ensino de temas controversos, sobretudo a metodologia a ser utilizada em sala de aula, concluem que os licenciandos conseguem perceber conflitos éticos em diversos casos, mas não explicitam as estratégias de como abordá-los e que, portanto, a formação inicial pouco tem contribuído na instrumentalização dos futuros professores no exercício de tomada de posição e o convívio com a divergência. Nesse contexto, as autoras destacam "a importância da Bioética na socialização do debate científico e como um valioso instrumento metodológico no ensino de Ciências" (SILVA e KRASILCHIK, 2013, p. 379). Ao lado de Ferreira, Gabriel e Monteiro (2012, p. 3), consideramos que esse texto – assim como outros analisados –, ao

[8] Vildósola-Timbaud, X. (2009). *Las actitudes de profesores y estudiantes, y la Influencia de factores de aula en la transmisión de la naturaleza de la ciencia en la enseñanza secundaria*. Tesis doctoral, Universidad de Barcelona.

destacarem “as deficiências das escolas, de professores e alunos, além de prescrições sobre os caminhos a serem trilhados para a superação das mesmas”, abordam os currículos da formação de forma *coisificada*, restringindo as propostas à proposição de ‘novas’ metodologias, abordagens e/ou formas de selecionar e organizar os conhecimentos no contexto das disciplinas acadêmicas. É como se o preenchimento de tais lacunas pudesse dar conta da complexidade da formação de professores nas Ciências Biológicas em nosso país.

Considerações finais

A partir das regularidades discursivas apresentadas, destacamos a necessidade de aprofundamento do debate e da reflexão sobre alguns aspectos que estão na ordem do discurso, seja a defesa da articulação entre teoria e prática, da necessidade de superação do modelo ‘3+1’ e da importância da reflexão, seja a frequência de um discurso que focaliza as falhas e as ausências na formação inicial de professores em questão. Na intenção de aprofundar esse debate, ao lado de Ferreira (*no prelo*), Ferreira, Gabriel & Monteiro (2012) e Terreri & Fernandes (2013), consideramos que a ampliação do diálogo com o campo do Currículo pode trazer contribuições significativas, ajudando-nos a desnaturalizar as políticas e práticas curriculares, entendendo-as como sócio-históricas, culturais e discursivas.

Baseando-nos em Veiga-Neto (2012, p. 274), destacamos a necessidade de visitarmos os *porões* do campo do ‘Ensino de’, bem como os da formação de professores nas Ciências Biológicas, sem cairmos em uma simples *militância*, mas exercendo um “*ativismo* mais produtivo, por mais limitado e modesto que seja”. O autor nos chama a atenção para a necessidade de manter a *vigilância epistemológica* e a *hipercrítica*, sendo a primeira, cunhada por Santos (1991 *apud* VEIGA-NETO, 2012, p.274), caracterizada pelo cuidado permanente, teórico, metodológico e conceitual, em relação a tudo o que for pensado e dito, e a segunda, cunhada por Veiga-Neto (1995 *apud* VEIGA-NETO, 2012, p. 274), uma crítica não metafísica, que não conta com pressupostos universais, mas é autoreflexiva, difícil e incômoda, mas sempre humilde, aberta e provisória.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, A. V. de & FARIAS, C. R. O. A Natureza da Ciência na formação de professores: reflexões a partir de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 13, n. 2, p. 473-488, 2011.

BAPTISTA, G. C. S. A importância da reflexão sobre a prática de ensino para a formação docente inicial em Ciências Biológicas. *Ensaio: Pesquisa em educação em Ciências*, v. 5, n. 2, p. 4-12, 2003.

CASARIEGO, F. M.; LUCAS, M. C. & FERREIRA, M. S. Panorama da produção acadêmica sobre formação de professores de Ciências (2000-2010): uma análise em periódicos nacionais. In: *Anais do VIII ENPEC*. Campinas, São Paulo, p. 1-12, 2011.

CASTRO, D. P. & LIMA, D. C. Conhecimento do tema ofidismo entre futuros professores de Ciências Biológicas do estado do Ceará. *Ciênc. Educ.*, v. 19, n. 2, p. 393-407, 2013.

DINIZ, R. E. S. & CAMPOS, L. M. L. Formação inicial reflexiva de professores de ciências e biologia: possibilidades e limites de uma proposta. *RBPEC*, v. 4, n. 1, p. 27-39, 2004.

FEITOSA, R. A.; LEITE, R. C. M. & FREITAS, A. L. P. "Projeto Aprendiz": interação universidade-escola para realização de atividades experimentais no Ensino Médio. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 2, p. 301-320, 2011.

FERREIRA, M. S. *A história da disciplina escolar Ciências no Colégio Pedro II*. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: FE/UFRJ, 2005.

FERREIRA, M. S. Investigando os rumos da disciplina escolar Ciências no Colégio Pedro II (1960-1970). *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 45, p. 127-144, 2007.

FERREIRA, M. S. História do currículo e das disciplinas: apontamentos de pesquisa. In: FAVACHO, A. M. P.; PACHECO, J. A.; SALES, S. R. (Org.) *Currículo, conhecimento e avaliação: divergências e tensões*. Curitiba: CRV, p. 75-88, 2013.

FERREIRA, M. S. Currículo e cultura: diálogos com as disciplinas escolares Ciências e Biologia. In: MOREIRA, A. F., CANDAU, V. (orgs.) *Currículos, disciplinas escolares e saberes*. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, *no prelo*.

FERREIRA, M. S.; GABRIEL, C. T.; MONTEIRO, A. M. Sentidos de currículo e 'ensino de' Biologia e História: deslocando fronteiras. Trabalho encomendado para GT 12-Currículo. XXXV Reunião Anual da ANPEd, 2012. Disponível em: http://www.fe.unicamp.br/gtcurriculoanped/35RA/trabalhos/TE-Anped2012-Biologia-Historia.pdf

FISCHER, R. M. B. *Trabalhar com Foucault: arqueologia de uma* paixão. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

FOUCAULT. M. *A arqueologia do saber*. 8. ed. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 2012.

FREITAS, L. M. Encruzilhadas teóricas: desvios necessários na formação inicial docente. *Ensaio: Pesquisa em educação em Ciências*, v. 13, n. 1, p. 29-42, 2011.

GOODSON, I. *Currículo: Teoria e História*. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1995.

GUIMARÃES, S. S. M. & INFORSATO, E. D. A percepção do professor de Biologia e a sua formação: a Educação Ambiental em questão. *Ciênc. Educ.*, v. 18, n. 3, p. 737-754, 2012.

HOBSBAWM, E. Introdução: a invenção das tradições. In: HOBSBAWM, E.; RANGER, T. (Org.). *A invenção das tradições*. 3. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, p. 9-23, 2002.

JUSTINA, L. A. D; MEGLHIORATTI, F. A. & CALDEIRA, A. M. A. A (re)construção de conceitos biológicos na formação inicial de professores e proposição de um modelo explicativo para a relação genótipo e fenótipo. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências,* v. 14, n. 3, p. 65- 84, 2012.

MACEDO, E. Currículo como espaço-tempo de fronteira cultural. *RBE*, v. 11, n. 32, p. 285-296, 2006.

MACHADO, R. *Foucault, a ciência e o saber*. 3. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2012.

MENDES, R. & MUNFORD, D. Dialogando saberes. Pesquisa e prática de ensino na formação de professores de Ciências e Biologia. *Ensaio: Pesquisa em educação em Ciências,* v. 7, n.3, p. 1-18, 2005.

NASCIMENTO, T. G. & REZENDE JR., M. F. A produção de textos de divulgação científica na formação inicial de licenciandos em ciências naturais. *RBPEC,* v. 10, n. 1, p. 1-22, 2010.

ROSA, J. K. L; WEIGERT, C. & SOUZA, A. C. G. A. Formação docente: reflexões sobre o estágio curricular. *Ciênc. Educ.*, v. 18, n. 3, p. 675-688, 2012.

SILVA, P. F. & KRASILCHIK, M. Bioética e ensino de Ciências: o tratamento de temas controversos – dificuldades apresentadas por futuros professores de Ciências e de Biologia. *Ciênc. Educ.*, v. 19, n. 2, p. 379-392, 2013.

SILVEIRA, F. P. R. A. A aprendizagem significativa na formação de professores de biologia: o uso de mapas conceituais. *RBPEC,* v. 4, n. 3, p. 29-40, 2004.

SOMMER, L. H. A ordem do discurso escolar. *RBE*, vol. 12, n. 34, p. 57-67, 2007.

TEIXEIRA, P. M. M. Iniciação à pesquisa: um eixo de articulação no processo formativo de professores de Ciências Biológicas. *Ensaio: Pesquisa em educação em Ciências,* v. 5, n.1, p. 1-14, 2003.

TEIXEIRA, L. C. R. S. & OLIVEIRA, A. M. A relação teoria-prática na formação do educador e seu significado para a prática pedagógica do professor de Biologia. *Ensaio: Pesquisa em educação em Ciências,* v. 7, n. 3, p. 1-23, 2005.

TERRERI, L. *Políticas curriculares para a formação de professores em Ciências Biológicas:*

investigando sentidos de prática. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: FE/UFRJ, 2008.

TERRERI, L. & FERNANDES, K. B. Currículos enunciados na Pesquisa em Ensino de Ciências: que relações com o campo do Currículo? In: *Anais do VI Colóquio de Políticas e Práticas Curriculares*. João Pessoa: UFPB, p. 62-77, 2013.

TERRERI, L. & FERREIRA, M. S. Políticas curriculares para a formação de professores: sentidos de teoria e prática nas Ciências Biológicas. *Revista de Educação Pública*, v. 22, n. 51, p. 999-1020, set/dez 2013.

VEIGA-NETO, A. É preciso ir aos porões. *RBE*, v. 17, n. 50, pp. 267-282, mai./ago. 2012.

VILLANI, A.; FRANZONI, M & VALADARES, J. M. Desenvolvimento de um grupo de licenciandos numa disciplina de Prática de Ensino de Física e Biologia. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 13, n. 2, p. 143-168, 2008.

ATIVIDADES FORMATIVAS DO PIBID DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS: UMA PERSPECTIVA CRÍTICA DE FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Mateus Paulo da Silva (Universidade Federal de Lavras – Bolsista PIBID)
Antonio Fernandes Nascimento Junior (Universidade Federal de Lavras – orientador)

RESUMO: Entendendo que o professor é um agente de mudança social e que este pode influenciar na formação de seus alunos, torna-se essencial que o mesmo tenha uma formação inicial e continuada voltada para a cidadania. Sendo assim, este trabalho busca analisar como as atividades desenvolvidas pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência de Biologia da Universidade Federal de Lavras, MG (UFLA) no período de 2012 a 2013 influenciaram a formação de seus bolsistas. É possível perceber que as atividades aproximaram os licenciandos de discussões voltadas à formação de professores, aos temas transversais e de práticas em sala de aula. Além disso, permitiu discussões e reflexões referentes a temas de caráter social proporcionando uma formação voltada para a cidadania.

Palavras-chave: Formação inicial de professores, Atividades formativas, Práticas pedagógicas, PIBID.

INTRODUÇÃO

A formação de professores é central na discussão em todas as questões relativas ao sistema educativo, sobretudo a partir do momento em que se atribui à educação e formação um lugar de destaque para a resolução de diversos problemas, principalmente sociais. A centralidade do professor deveria ser colocada também nas universidades porque novos desafios existem quando estas se responsabilizam pela sua formação profissional, de acordo com diferentes modelos, processos e práticas (PACHECO, 2003).

No entanto, a universidade, de um modo geral, tenta formar professores de uma maneira reprodutivista, ou seja, trabalhando a perspectiva de que se o docente domina o conteúdo, conseguirá fazer o aluno aprender, porém, sabe-se não é bem assim que acontece. O professor deve ser capaz de desenvolver o potencial de seu aluno, deve ser um mediador entre o discente e o conhecimento, fazendo uma transposição, que, aliás, não é uma tarefa fácil de realizar.

Além disso, é necessário que o docente entenda o que é contribuir para formar uma pessoa para ser cidadã, sendo este, um dos papéis primários da escola. Para isso, a formação do mesmo deve também ser voltada para a cidadania, pois ninguém consegue ensinar o que não sabe.

Saviani (2006) destaca que no século XVII já era abordada a necessidade da formação de professores. No Brasil, porém, de acordo com Kuenzer (1999), as demandas de formação de professores surgiram em respostas à mudanças ocorridas no mundo do trabalho e nas relações sociais, e as configurações dessas relações foram projetadas pelo grupo que ocupava o poder, ou seja, o professor tem sido usado como uma ferramenta que atua de forma a instruir a população a seguir as regras da sociedade e do mundo do trabalho (elaboradas por quem tem o poder), mesmo que de forma inconsciente, desde os primórdios da instrução popular.

Freitas (2002), no entanto, colocou que no âmbito do movimento da formação, os educadores produziram e evidenciaram concepções avançadas sobre formação do educador, destacando o caráter sócio-histórico dessa formação, a necessidade de um profissional de caráter amplo, com pleno domínio e compreensão da realidade de seu tempo, com desenvolvimento da consciência crítica que lhe permita interferir e transformar as condições da escola, da educação e da sociedade, de modo que esta última se torne justa, democrática e igualitária.

Dessa maneira, o professor pode ser um agente social que pode se limitar a desempenhar o papel reprodutivista do que a sociedade se configura, fazendo da sala de aula um recorte espelhado nela, ou um questionador e, além disso, pode ser co-responsável na construção de outra educação, agregando uma função social para a escola que permita a apropriação dos conhecimentos pelos alunos de forma a questionar a sociedade, e propor transformações.

A proposta desse trabalho é tentar entender como as atividades proporcionadas pelo PIBID de Biologia da Universidade Federal de Lavras influenciaram a formação individual dos discentes do curso e se estas contribuíram na formação de sujeitos com o pensamento crítico e voltado para a cidadania.

METODOLOGIA

Foi proposto que os bolsistas do PIBID de Biologia da UFLA, relatassem por escrito, o que consideram de importante na formação que o programa proporcionou para os mesmos no período de 2012-2013. Para analisar as frases dos bolsistas procurou-se identificar a ideia central de cada uma, sendo assim, o conteúdo de cada ideia seria preservado e após essa primeira análise, esse conteúdo seria enquadrado em categorias previamente definidas, com o objetivo de entender como as ideias de formação se articulam nas respostas dos discentes em questão. Tal método se encaixa na técnica de análise de conteúdos sugerida por Minayo et. al. (1996).

O tempo destinado para que os participantes (P1 a P13) avaliassem as atividades foi variado. Primeiro, foi dado um tempo de um minuto para que os mesmos pensassem e escrevessem sua avaliação. Logo após, foi dado um tempo maior (trinta e cinco minutos) para que os mesmos repensassem a proposta e escrevessem novamente, reelaborando suas ideias. Em seguida foi pedido que os mesmos elaborassem um texto colaborativo, entendendo assim, que ali estaria a visão geral dos bolsistas sobre as atividades.

Para a realização da análise, é necessário, primeiro saber quais foram as atividades que subsidiaram as respostas dos bolsistas. No quadro a seguir, foram colocados os nomes e os objetivos centrais de cada atividade de formação realizada pelo PIBID de Biologia:

Quadro 1: Atividades formativas proporicionadas pelo PIBID de Biologia da UFLA no período de 2012 a 2013.

Atividade Formativa	Objetivo
Minicurso de Práticas Pedagógicas no Ensino de Evolução	Desenvolver uma prática pedagógica para o ensino de um tema relacionado à Evolução e aproximar os licenciandos desse tema.
Oficina de Teatro de Máscaras	Utilizar o lúdico para trabalhar Educação Ambiental nas escolas.
Atividade de trilha, Jogos e Visita guiada ao MHN UFLA	Construir o conceito de Nicho ecológico e Hábitat utilizando a trilha.
Uso de Imagens como Recurso Pedagógico	Utilizar imagens para trabalhar algumas questões relacionadas à ecologia.
Oficina de Reutilização de Material Reciclável	Despertar a atenção para o consumo consciente de embalagens através de uma visão crítica sobre o consumismo.
Minicurso sobre Terrários	Conhecer a ferramenta e sugerir temas para o ensino de ciências e biologia através da mesma.
Uso de Imagens no Ensino de Educação Ambiental Crítica	Despertar reflexões e uma visão crítica a respeito das questões ambientais presentes no cotidiano dos alunos.
Simpósio de práticas de Ensino de Ciências e Biologia	Aproximar os licenciandos da prática docente e de discussões relacionadas à formação inicial.

Fórum de Licenciatura em Biologia	Discutir temas não muito presentes na graduação, mas que são importantes para a formação profissional do educador em Biologia.
I e II Fóruns de Educação Científica e Ambiental	Promover uma integração entre os pesquisadores de Ensino de ciências e Educação Ambiental da UFLA.
Grupo de Estudos de Educação Científica	Contribuir para a formação docente e estimular atividades em grupos.
Minicurso sobre História e Filosofia da Ciência	Aproximar os docentes de assuntos relacionados ao estudo da filosofia da Ciência.
I Biologuia: Biologia e Sociedade	Elaborar atividades para tentar minimizar a fragmentação no ensino de Biologia e ampliar o pensamento crítico licenciando.
Minicurso Sobre as Teorias Pedagógicas da Educação	Entender as Teorias Pedagógicas do Ensino de forma não expositiva.
Minicurso sobre as Concepções de Natureza Através da História e Filosofia	Tentar compreender as modificações da concepção de natureza, tais condições são fundamentais para a existência da ciência moderna.
II Biologuia: Ciência não alienada	Promover um pensamento que interligue a teoria e a prática em Biologia.
Experiências Gerais a Partir das Orientações dos PCN e Temas Transversais	Conhecer o PCN e temas transversais a fim de desenvolver estratégias de ensino para aborda-lo em sala de aula.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1ª parte- Frase elaborada pelos bolsistas em 1 minuto.

(P1) *"As atividades realizadas pelo PIBID tem sido de muita importância para a minha formação, ajudando a me tornar uma pessoa mais crítica"*.

(P2) *"(As atividades) Foram importantes porque nos preparou teoricamente"*.

(P3) *"Sem esses espaços minha formação seria incompleta"*.

(P4) *"O professor deve estar apto para dialogar com os alunos, ter conhecimento acerca de possíveis metodologias de acordo com o contexto da sala e não estar alienado"*.

(P5) *"Na perspectiva em aprender e construir o conhecimento, os minicursos e palestras ajudam no entendimento e compreensão de vários assuntos muitas vezes longes da nossa realidade"*.

(P6) *"Formação inicial completa-se somente através de atividades formativas extracurriculares"*.

(P7) *"As atividades de formação transformaram todo o meu conhecimento e clarearam o papel importante que o educador tem. Além de apresentaro que é preciso para ser um educador de qualidade"*.

(P8) *"As atividades formativas possibilitaram minha formação crítica e reflexiva, que auxiliará na minha futura vida de educadora"*.

(P9) *"As atividades de formação permitem solidificar a base do futuro docente, permitindo o contato com as teorias pedagógicas e elementos históricos e filosóficos que constroem o conhecimento com uma perspectiva diferente da hegemônica"*.

(P10) *"Esses tipos de atividades são de grande importância para a formação inicial e continuada de todos os professores das diversas licenciaturas"*.

(P11) "*Os espaços não formais ajudam ao despertar interesse e isso já soma pontos na hora de cativar o aluno, além de possibilitar a descontrução de conceito"*.

(P12) *"As atividades formativas foram fundamentais para compreender melhor o processo e o ambiente escolar, possibilitando uma formação ambiental, política e social"*.

(P13) *"Há muitas formas de fazer o aluno se interessar nos assuntos e realmente aprender"*.

As ideias centrais de cada relato foram retiradas e agrupadas em categorias às quais foram definidas de acordo com a fala dos participantes, as ideias destacadas foram:

Formação prática: O licenciando percebe a importância das atividades formativas práticas. Tais atividades são aquelas destinadas a adquirir experiência em sala de aula e que de alguma forma o ajudarão na prática docente.

Formação teórica: nessa categoria valoriza-se a formação voltada para o crescimento formativo do sujeito, ou seja, as práticas que darão subsídios para o futuro professor entender aspectos filosóficos e psicológicos do conhecimento.

Formação incompleta: aqui estão as falas que entendem a formação proporcionada pela Universidade como incompleta. Dessa forma, outros espaços são sugeridos para complementá-la.

Formação crítica: Neste tópico estão inclusas as falas que consideram a formação voltada para o questionamento não só da formação que a universidade proporciona, mas também, do modo como a sociedade se organiza.

Formação cidadã: é aquela voltada para o social, que valoriza as diferentes culturas encontradas na sociedade e percebe as desigualdades sociais como um grande problema a ser enfrentado pela escola, tentando assim, atuar na sociedade de modo a combater essas injustiças.

Construção do conhecimento: aqui é levado em conta que o licenciando entende que o conhecimento não é passado, mas sim, construído, dessa forma o professor atua como um mediador entre o aluno e o conhecimento.

Espaços não formais de ensino: Entende que o conhecimento não é construído apenas nas escolas, sendo assim, valoriza os espaços não-formais de ensino como: museus, parques, etc.

Estabelecidas as categorias, o relevante agora é saber com que frequência elas aparecem nos discursos dos bolsistas, tanto no tempo menor (1 minuto), quanto no maior (35 minutos). Para isso, foi montado um quadro com as categorias e marcado com um "X" no discurso do discente que a mesma aparece.

Quadro 2: categorias identificadas no relato apresentado pelos bolsistas em 1 minuto.

Categorias	tempo	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
Formação Teórica	1 min.		X							X				
Formação Prática	1 min.				X	X			X			X	X	X
Formação Incompleta	1 min.			X			X	X		X	X			
Formação Cidadã	1 min.									X			X	
Formação Crítica	1 min.	X							X					
Construção do Conhecimento	1 min.													
Espaços não formais	1 min.											X		

É possível perceber, ao analisar as categorias, que os licenciandos deram destaque maior para as atividades práticas. Assim como afirma Brasil (1997b), é importante que o docente pense em sua prática desde a graduação, dessa forma, ele poderá criar novos instrumentos de trabalho, retomar aspectos a serem revistos, ajustados e reconhecidos como adequados para sua futura prática cotidiana. No entanto, esse destaque revela que questões de senso comum precisam ser superadas, pois a prática em sala de aula é importante, porém não é a mais imprescindível quando trabalha-se a formação de professores. Mas não podemos

deixar de destacar seu caráter formativo, pois o professor deve estar atento a novas metodologias de ensino e saber improvisar para alcançar melhores resultados em sala de aula.

Outro ponto em destaque apontado pelos bolsistas é que a formação proporcionada pela Universidade não é suficiente para se tornarem bons profissionais e o espaço do PIBID representa um complemento a essa formação. Com relação a isso, Gatti (2010) coloca que a universidade possui um problema real, que é o de preocupar-se com a formação dos formadores, essa tem sido uma dificuldade comumente encontrada nas instituições de formadores de licenciados no Brasil. É relevante também destacar que essa formação a que os discentes se referem, é uma formação crítica e cidadã, em concordância com Marcon et.al. (2007), que destaca que a formação não é apenas um acúmulo de conhecimentos, mas deve ser voltada para o social, de modo a tentar romper com as hegemonias impostas pela sociedade. As frases: "tornar uma pessoa mais crítica" e "As atividades formativas possibilitaram minha formação crítica e reflexiva" deixam isso claro, tais atividades fortaleceriam a base do futuro professor para poder atuar na escola e sociedade.

2ª parte - Frase elaborada pelos bolsistas em 35 minutos.

(P1) *"Venho me tornando uma pessoa mais crítica, e refletido sobre os diversos temas tratados. As atividades tem contribuído e auxiliado a minha graduação ativamente"*.

(P2) *"Toda a preparação que fiz desde a minha entrada no PIBID foi importante porque me foi fornecido subsídios teóricos e práticos sobre práticas de ensino, métodos e metodologias. Todas as discussões feitas devido às preparações e atividades me levaram a observar que a graduação por si só, pode não ser suficiente para formar professores realmente capacitados e preparados para atuarem de forma "conscisa" e eficiente de tal forma a usarem métodos e metodologias de ensino que sejam eficazes e também saber usar espaços formais e não formais para prática de ensino"*.

(P3) *"Os espaços que o PIBID proporciona, me permite uma formação que eu não teria em nenhum outro lugar"*.

(P4) *"Professor seja metódico: conheça, entenda, saiba explicar, enxergue e mude se precisar. Ensine conhecer, ensine entender, ensine saber explicar, ensine enxergar, mas mude se precisar".*

(P5) *"Sendo novata do PIBID, partindo do ponto que eu só participei do II Fórum de Licenciatura e do minicurso sobre ética, posso dizer que através das palestras ministradas, pude construir idéias e conhecimentos sobre os assuntos ligados a formação do professor e como deve ser minha conduta, dentro e fora da sala de aula. E percebo a importância que tais palestras tem na formação de professores ao longo do curso de licenciatura, visando que precisamos de mais matérias e práticas curriculares dentro da área de licenciatura na graduação, tanto na biologia quanto nos outros cursos".*

(P6) *"Para que os professores sejam de fato formadores de cidadãos críticos, devem primeiro primeiro serem críticos quanto ao mundo, suas atividades e sua formação. Assim, os espaços de formação oferecidos pelo PIBID preenchem algumas das lacunas existentes na parte obrigatória do atual processo de formação de educadores da universidade".*

(P7) *"As atividades de formação descontruíram visões deturpadas sobre educação, cultura e religião. As atividades com suporte pedagógico me ajudaram a ser uma pessoa de conhecimento amplo, trabalhando gradativamente com a ideia de que o educador pecisa ser plural. Os minicursos junto com os fórunsapresentaram a importância desse conhecimento preciso".*

(P8) *"As atividades formativas ofertadas pelo PIBID possibilitaram a descontrução da ideia de "qualquer um é professor", mostrando que só através do conhecimento dos saberes pedagógicos se torna realmente possível a formação de um educador crítico e reflexivo, atento para a realidade e o papel da educação na sociedade".*

(P9) *"Para que sejam formados verdadeiros educadores, a base da formação precisa ter elementos históricos, filosóficos, pedagógicos e sociais, o que permitirá que esse professor além dos conteúdos eduque na perspectiva da formação para a cidadania e foi exatamente essa a proposta dos espaços do PIBID".*

(P10) *"Na perspectiva de existirem futuros professores capazes de ensinar e de refletir o que está sendo ensinado, sua formação inicial e continuada, tem que ser construída gradativamente com participações em palestras, minicursos, oficinas, além de debates, que se bem mediados se transformam em excelentes ferramentas nesse tipo de formação".*

(P11) *"A graduação que acontece somente nos espaços formais não é suficiente. É necessário que se explore os espaços não-formais para que o graduando se depare com todas as possibilidades de ensino possíveis, em todos os espaços, e construa experiências para exercer o "ser educador"".*

(P12) *"O papel da escola hoje é outro. A perspectiva de formação atual está voltada para uma formação cidadã crítica e reflexiva, que possibilite o aluno compreender o mundo e suas relações sociais, culurais, políticas, econômicas atreando-as aos conteúdos científicos. Assim, é necessário contextualizar a prática pedagógica com as vivências dos alunos, e é importante que se utilize de diversas metodologias para que o ensino se torne mais interessante e eficiente. Para tal é fundamental que estas questões permeiem a formação inicial e contiunuada. Sendo assim, o PIBID tem sido fundamental neste processo".*

(P13) *"Espaços não-formais podem ser uma ótima ferramenta para despertar o interesse a curiosidade dos alunos, fazendo com que o ensino não se torne expositivo e chato. Também pode ser usado para abordar vários assuntos e conceitos passando por diversas áreas do conhecimento, tornando o ensino não-fragmentado".*

O mesmo critério foi utilizado aqui. Agora com 35 minutos. O quadro a seguir aponta para o resultado das frequências com que as ideias aparecem:

Quadro 3: Categorias apresentadas pelos bolsistas em 35 minutos.

Categorias	tempo	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
Formação Teórica	35 min.		X						X	X				
Formação Prática	35 min.		X		X	X					X	X	X	X
Formação Incompleta	35 min.	X	X	X		X	X						X	
Formação Cidadã	35 min.							X	X	X			X	
Formação Crítica	35 min.	X					X		X	X	X		X	
Construção do Conhecimento	35 min.					X		X	X					
Espaços não formais	35 min.											X		X

A criticidade com relação a formação volta à tona ainda com mais força nessas análises, já que a categoria que a representa aparece com maior frequencia. A frase "tornar-se uma pessoa mais crítica" reforça bem essa ideia. Muitas outras frases podem ser consideradas derivadas da mesma, e ainda podem reforçar a ideia de que para que o professor possa formar cidadãos críticos, ele primeiramente deve ter essa formação. Porém, como afirma Freitas (2002), o aligeiramento da formaçãode professores não permite que haja essa formação. Além desse aspecto, outra crítica é feita à formação acadêmica: "A graduação por si só, pode não ser suficiente para formar professores realmente capacitados" e "Preencher lacunas existentes no processo de formação de educadores" são frases que conotam a ideia de "Formação incompleta" e demonstram que os bolsistas percebem a limitação da formação dos cursos de graduação, não apenas da UFLA, inclusive entendendo que essa formação não ocorre apenas no curso de Biologia, mas também em outras licenciaturas. Aspecto também destacado por Braga (2000), quando analisa a formação do professor de Geografia. Sendo assim, muitos destacam a importância do PIBID na sua formação. Uma das formas de minimizar esse problema, tal como afirma Zamunaro (2006), seria uma maior aproximação entre as disciplinas biológicas e as pedagógicas, o que diminuiria esse distanciamento existente entre as vertentes. Já a frase: "O educador precisa ser plural" remete à ideia de "Formação cidadã" e às atividades baseadas nos temas transversais do PCN, que norteou a formação dos bolsistas do PIBID desde o início do programa. Tal frase assume a pluralidade cultural do homem, fazendo com que o professor esteja atento a essa pluralidade, entendendo as diferenças de cada aluno, de forma a respeitar todas as culturas presentes em sua sala de aula e assim, faça com que os próprios alunos respeitem tais diferenças. (BRASIL, 1997b).

3ª parte – Texto coletivo construído pelos bolsistas

"*A formação inicial de professores é a solidificação da base do conhecimento e do saber docente. O professor é o mediador na formação de um cidadão crítico-reflexivo que seja capaz de compreender o mundo em que está inserido e poder transformá-lo. É necessário que o docente tenha em sua formação inicial contato e discussão de elementos históricos, filosóficos, pedagógicos e sociais. Através deste contato é possível a desconstrução da ideia de que ser professor é simples e basta conhecer o conteúdo. O ser educador é muito mais do que isso. É compreender os contextos sociais em que os educandos estão inseridos, entendendo que a educação pode ser uma ferramenta de mudança social, desde que a base permita e esclareça essa posição. É importante que no processo educativo o*

professor utilize de metodologias diferenciadas a fim de torná-lo mais dinâmico e motivador. É preciso estabelecer uma contextualização entre os conteúdos científicos, os conhecimentos prévios e as vivências dos alunos. Além disso, conhecer os documentos que regem os parâmetros educacionais é de suma importância para a atuação profissional.

Nessa perspectiva, é importante que essas discussões críticas e a inserção dessas novas metodologias permeiem, além da formação inicial, a formação continuada dos professores. Essa formação deve acompanhar os momentos históricos, em sua dimensão política, econômica e cultural, contextualizados na sociedade. Portanto, é fundamental a atualização constante e permanente, não só dos docentes, mas de toda comunidade escolar."

Nesta terceira parte, a busca se concentrou na ideia central do texto, não necessitando assim, de se fazer a mesma análise realizada anteriormente. E como consenso entre todos os bolsistas do PIBID, percebeu-se que consideraram a formação inicial como uma base que sustentará o professor ao longo de sua carreira e essa base precisa ser solidificada de forma que o mesmo compreenda os contextos sociais em que os educandos estão inseridos, entendendo que "a educação pode ser uma ferramenta de mudança social". Tal expressão endossa a afirmativa que esteve presente nas avaliações acima, no que diz respeito a uma formação crítica, que estabeleça uma contextualização entre os conteúdos científicos, os conhecimentos prévios e as vivências dos alunos, além de atuar na formação de um cidadão crítico-reflexivo, que seja capaz de compreender o mundo em que está inserido e poder transformá-lo. Além disso, o texto destaca a importância de se conhecer os documentos que regem os parâmetros educacionais e ainda que a formação não se esgota na graduação, nem tampouco no PIBID, mas que ela deve ser continuada e constante.

CONCLUSÃO

É perceptível que os bolsistas entendem a importância de uma formação crítica, percebendo a educação como a chave para a redução das diferenças sociais no nosso país. A frase "a educação pode ser uma ferramenta de mudança social" representa uma ideia que valoriza a educação e a coloca como fator imprescindível para diminuir as desigualdades que persistem no Brasil.

Ao remeter essa afirmação ao começo desse trabalho, quando foi exposto que a escola e a educação sempre foram comandadas por uma minoria detentora do poder e do capital,

percebe-se que ainda é preciso percorrer um longo caminho para que a educação se torne realmente essa ferramenta que dará mais igualdade a todos, porém o pensamento crítico é um começo para tentar executar as mudanças de que a maioria necessita.

BIBLIOGRAFIA

BRAGA, R.B. Formação inicial de professores: uma trajetória com permanências eivada por dissensos e impasses. **Terra Livre**, nº15. São Paulo, 2000.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais, ética**. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997b.

FREITAS, H. C. L. **Formação de Professores no Brasil: 10 anos de embates entre projetos de formação.** Educ. Soc., Campinas, vol. 23, n. 80, 2002, p. 136-167

KUENZER, A. Z. **As Políticas de Formação: A constituição da Identidade do Professor Sobrante.** Educação & Sociedade, nº 68, 1999.

MARCON, D; NASCIMENTO, J. V; GRAÇA, A.B. A construção das competências pedagógicas através da prática como componente curricular na formação inicial em educação física. **Revista Brasileira de educação Física Especial.** V.21. São Paulo, 2007.

MINAYO, M.C. de S; DESLANDES, S.F.; NETO, O.C.; GOMES, R. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**, Petrópolis, v. 14, 1996. p. 68-76

PACHECO, J. A. **Formação de professores. Disponível em: < http://webs.ie.uminho.pt/jpacheco/files/formacaoProfessores.pdf**>Acessado em: 16 de jan. de 2014.

SAVIANI, D. **Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro.** Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, v. 14, n. 40, 2009. p. 143-155.

ZAMUNARO, A. N. B. R. **A prática de ensino de ciências e biologia e seu papel na formação de professores.** 309 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência, Área de Concentração: Ensino de Ciências) – Curso de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista, 2006.

JOGODIDÁTICO “CLASS FISH” COMO ESTRATÉGIADE ENSINO-APRENDIZAGEM DE ZOOLOGIA

Vladimir Vieira do Nascimento (UFRN- Bolsista PIBID Biologia)
Angélica Érica da Silva Sotero (UFRN- Bolsista PIBID Biologia)
Anderson Pereira da Costa (UFRN- Bolsista PIBID Biologia)
Ivaneide Alves Soares da Costa (Coordenadora do PIBID/ Biologia, Dra. Professora Adjunta I, UFRN/Centro de Biociências, Depto. Microbiologia e Parasitologia)

RESUMO

O jogo didático Classfish foi desenvolvido no âmbito do PIBID Biologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN. Este material tem como objetivo proporcionar uma aprendizagemsobreo conteúdo de Vertebrados Peixes, visto que alunos doEnsino Médio apresentamdificuldades de assimilação dos seus conceitos. Para testar a eficácia do material realizou-seuma validação,da qual envolvediscentes do Ensino Médio e de Graduação do Curso de C. Biológicas. As análisesda amostra demonstraram que o jogo possui um grande potencial de consolidação, diversão e competição.
Palavras- chave: Classfish; Jogo didático; Vertebrados Peixes.

JOGODIDÁTICO “CLASS FISH” COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE ZOOLOGIA

INTRODUÇÃO

Nascimento *et al.*,(2011), afirma que o PIBID é um programa que apresenta como objetivoincentivar a formação docente, por meio de vivências das quaisvisam contribuir com experiências ainda durante o processo de formação acadêmica. Dentre algumas atividades pertencentes a este programa existe a observação de aula quepossibilita uma melhora nas práticas de ensino.

Esta observação de aulacontribui para que o docenteainda em formaçãotorne-se um ser mais reflexivo acerca das suaspráticas de ensino. Isto se faz necessário, uma vez que no Brasil persistem fortes evidências de metodologias de ensino focadas no modelo tradicional, cujo direcionamento de uma aulaestá vinculada à exposição teórica dos conteúdos. Santos *et al.*,(2011) corrobora com este pensamentoquando menciona queo livro didático é um dos recursos mais utilizados pelos professores do Ensino Médio, uma vez que este material tendea chegar regularmente nas mãos dosdocentes que ministram as disciplinas de Ciências.

Osprofessores por não apresentarem tempo ou disponibilidade de acesso a outros recursos didáticospermanecem no modelo de ensino tradicional.

Segundo Zanon*et al.,* (2008), as atividades lúdicas das quaisenvolvem o uso de jogos didáticos viabilizam o processo de inovação no ambiente escolar. Por isto que os jogos didáticos caracterizam-se como alternativas que possibilitam o desenvolvimento de habilidades cognitivas que são importantes para o processo de aprendizagem dos alunos, ou seja, estimulam a resolução de problemas, a percepção, a criatividade e o raciocínio rápido.

Villani*et al.,* (2001),aborda que o docente ao utilizar atividades lúdicaspoderá atrair os discentes para a sala de aula. Uma vez que, pode-se inferir que não existe melhor maneira de aprender um conteúdo de difícil abstração, se não por meio de alguma atividade lúdica. Para Alves (2004), o lúdicoassociado a jogos didáticos estimulamprincípios competitivos, dos quais visamuma melhora no rendimento escolar, distração, descontração e fantasia. O que indica uma forma diferente de aprender, visto que os alunos podem cooperar uns com os outros e moldar o conhecimento.

Campos*et al.,* (2003),ainda reforça queuma atividade lúdicavoltada a jogos didáticos, poderá tornaros alunosseres mais ativos ao longo do processo de aprendizagem.Visto que o ato de aprender adquire uma nova roupagem, no caso, passa a ser algo mais interativo e, consequentemente, mais prazeroso.

Assim,os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)descrevem que os métodos ativos, como, no caso, dos jogos didáticos, despertam o interesse nos alunossobre determinados conteúdos, o que conferem sentidos à natureza e à Ciência. Uma vez que não épossívelestudar Ciências Naturais apenas por meio de um livro didático.Santos*et al.,* (2010), ainda reforça que, realmente, existe a necessidade do uso de recursos didáticos ao longo de uma aula, como, por exemplo, os jogos. Principalmente, para táxon de Peixes, pois este apresentauma grande diversidade que nem sempre é passível a uma fácil assimilação e abstração das informaçõesque estão contidas,normalmente,nos livros didáticos.

Veniel*et al.*,(2006),afirma que as cidades localizadas em um ambiente circundado por águas, como, por exemplo, a cidade de Natal/RN, apresenta a pesca como um dos fatores que contribuíram para a sua formaçãoao longo da história. O que torna perceptível que o assunto "Peixes" é relevante neste meio, uma vez que abrange diversos segmentos, no caso: Social, cultural e científico, porém as escolas na atualidade não atribuem a sua devida importância.

A partir disto, percebe-se a necessidade de estimular nos discentesuma percepção sobre a Classe de Vertebrados-Peixes. Nesse sentido, os jogos didáticos, podem contribuir como ferramentas de aprendizagem, pois estimulam o interesse, e, consequentemente, tendem

a desenvolver e enriquecer a personalidade dos agentes envolvidos. O que indica que este instrumento pedagógico direciona o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador ao longo do processo de aprendizagem. Assim, este artigo tem como objetivo colaborar com um ensino dinâmico e divertido sobre Peixes, através de uma proposta intitulada: jogo didático "Classfish" como estratégia de ensino-aprendizagem de Zoologia, da qualvisa facilitar a assimilaçãode conceitos sobre o táxon Peixes.

METODOLOGIA

Material e as regras do jogo:

Este material é composto por: Um tabuleiro (Figura 1), do qual simula o fundo mar, nele existem três trilhas distintas. Possui um dado colorido constituído por duas faces verdes, duas faces vermelhas e duas faces azuis. Além disto, apresenta cartas verdes (Figura 2) com perguntas sobre os Agnatos, das quais totalizam 15 cartas; Um bloco de cartas azuis claras (Figura 2) que contabilizam 15 cartas com questões referentes ao grupo de PeixesOsteictes e um bloco de cartas vermelhas (Figura 2) que possuem 15 cartas com perguntas sobre os Condrictes. Por fim, existe um quarto bloco de cartas de coloração azuis escuras (Figura 2), das quais cada uma delaspossui uma determinada pontuação, cujos valores variam de 1 a 3 pontos, dos quais podem ser positivos ou negativos.

Figura 1- Tabuleiro.

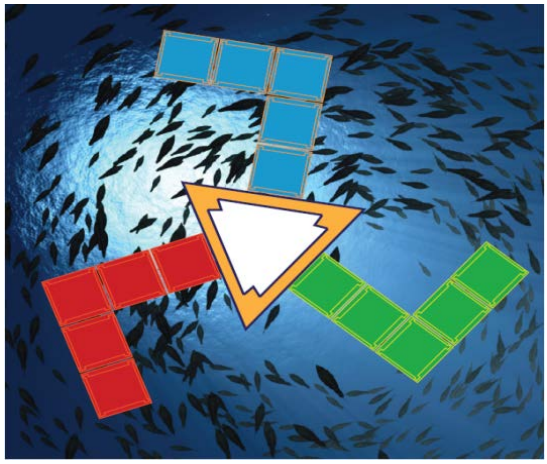


Figura 2- Cartas do jogo.



Para iniciar uma partida, as cartas do jogo devem ser empilhadas, separadamente, de acordo com a sua coloração: O primeiro bloco deverá ser formado apenas por cartas verdes, uma vez que estas apresentam perguntas sobre Agnatos; Já o segundo bloco será constituído por cartas azuis claras, das quais possuem perguntas relacionadas aos Osteíctes; O terceiro bloco é formado por cartas vermelhas, uma vez que apresentam perguntas sobre os Condrictes; Já o quarto bloco é constituído por cartas azuis escuras, estas apresentam uma determinada pontuação. O jogo funciona com o máximo de três equipes por partida e o mínimo de duas equipes por partida. Ficará a critério do professor definir quantos componentes devem pertencer a cada equipe. A princípio, um membro representante de cada grupo deverá puxar uma carta do bloco azul escuro, aquela pessoa que obtiver a maior pontuação deveráestabelecer uma ordem que determinará qual equipe deverá jogar pelo primeiro. Consequentemente, após determinar a ordem, a primeira equipeapresentará o direito de arremessar o dado, este possui seis faces, das quais duas são de cores vermelhas, duas faces são de cores verdes e duas faces são de cores azuis claras, totalizando assim três cores distintas. No dado, a face que ficar voltada para cima corresponderá à cor do bloco de cartas que a equipe deverá puxar, esta ao ser respondida corretamente fará com que a equipe avance uma casa no tabuleiro.

Quando a equipe avançar uma casa deverá puxar mais uma carta no quarto bloco de cartas, estas contém uma determinada pontuação. Assim, as equipes devem ir somando o máximo de pontos possíveis ao longo de sua trajetória, porém existem cartas que podem reduzi-los. Caso a equipe erre a resposta durante a fase de perguntas, ela deverá permanecer no mesmo local, passando a vez da jogada para a próxima equipe.

Por fim, quando uma das equipes percorrerem todas as casas do tabuleiro, o jogo deverá ser encerrado. Consequentemente, os pontos acumulados de todas as equipes deverão ser contabilizados. O grupo que possuir o maior número de pontos será considerado a equipe campeã. Caso nenhuma das equipes consiga completar o percurso definido, ao acabarem as perguntas ocorrerá à análise dos pontos de cada equipe, e a partir disto, aquela que obtiver o maior número de pontos acumulados será considerada a equipe campeã.

Elaboração e dinâmica do jogo

O jogo didático “Classfish” foi idealizado no âmbito do PIBID, Subprojeto Biologia, da UFRN,ao longode uma das atividades decorrentes do ano de 2013, emum curso de produção de recursos audiovisuais e jogos didáticos.Este material apesenta como objetivo estimular a criatividade dos bolsistas do PIBID da instituição, para com isto desenvolver

recursos didáticos, dos quaispossam facilitar o ensino de conteúdos de difícil abstração e que são, normalmente, pouco atrativos ao longo de uma aula expositivo-dialógica.

Inicialmente, foi necessário definir o objeto de estudo para a construção do material, no caso, os Vertebrados da Classe Peixe.Assim, este material didático visa proporcionaraos alunos uma assimilação deconceitos, por meio de atividades lúdicas, tornando o ato de aprender divertido. O jogo também possibilita o desenvolvimentodo ato de cooperação, disponibilidade e abertura para debate; Respeito à vida e ao ambiente; Compreensão da organização e classificação dos seres vivos.

Em seguida realizou-se uma pesquisa teórica sobre o conteúdo de Peixes, em livros didáticos do 2° Ano do Ensino Médio, do qualauxiliouna elaboração de perguntas e respostas, das quais constituem o material didático. Estasperguntas abordam conteúdos conceituais que envolvema classificação de Peixes, anatomia e fisiologia.Por isto, o jogo deve ser utilizado como uma ferramenta consolidadora do conteúdo de Peixes, o que indica que deve ser utilizado ao final de uma aula expositivo-dialógica.

O jogo funciona da seguinte maneira:Após uma aula teórica o docente deverá dividir a turma em três grandes equipes, das quais cada uma poderárepresentar uma cor no tabuleiro. Para iniciar a partida no jogo,um representante de cada equipe deverá puxar uma carta no bloco de cartas azul escuro, estas apresentam uma determinada pontuação, a equipe que conseguir o maior valor poderáiniciara fase de perguntas e respostas. Consequentemente, a equipe vencedora da primeira etapa deverá arremessar um dado coloridoao longo decada rodada, a cor da face que ficar voltada para cima determinará a cor da carta que deverá ser puxada. Posteriormente, caso a equipe acerte a pergunta, avançará uma casa no tabuleiro e puxará,novamente, mais uma carta, no caso, uma pertencente ao bloco de cartas azul escuro. Estas podem apresentar uma pontuação máxima de três pontos positivos, dos quais podem ser acumulativos e uma pontuação mínima de três pontos negativos. Quando uma equipe tende a errara resposta de determinada pergunta,passaráa vez da jogada. Para finalizar apartida a equipe que percorrer toda trajetória e apresentar o maior acúmulopontos será considerada a equipe campeã.

Validação do jogo

A princípio foi desenvolvido um protótipo do jogo a fim de simular o seu funcionamento em uma sala de aula. Esta ação pode ser enquadrada como uma ferramenta poderosa que possibilita encontrar erros ou fragilidades em determinadas situações, das quais o material didático pode ser submetido.

Assim,o processo de validação consistiu em umaavaliaçãointerna,da qual decorreu com bolsistas do PIBID, Subprojeto Biologia, estes jogaram partidas-testes para verificar o funcionamento do material. Posteriormente, ocorreu a validação externa, da qualconsistia em avaliar odesempenho dos alunos de Graduação e do Ensino Médio, ao longo de partidas-testes com o material.Atravésdelas foram realizadasanotaçõespelos autores sobre o funcionamento do jogo (Anexo 3), em seguida cada jogadorrespondeuum questionário pós-jogo (Anexo 2).A validação externadecorreu com uma amostra de10 graduandos do curso de Ciências Biológicas,estes discentes foram convidados a jogar por várias vezes o jogo "Classfish". Em seguidadecorreua validação externafora da UFRN, com o objetivo de verificar o funcionamento do jogo mediante o público alvo, no caso, com6 alunos do 2° Ano do Ensino Médio. Todaa ação culminou em uma amostra de 16 questionários informativos (Anexo 2), em que os participantesexpressaramos seus sentimentos, para com isto contribuir com opiniões que resultassem em modificaçõesou ajustesde aperfeiçoamento dorecurso didático.

Ao analisar os questionários da validação externa,os alunos de graduação em Ciências Biológicasapresentaram as seguintes expectativas: "Acharam que seria algo divertido e que estimularia a competividade, principalmente, por ter sido mencionado a palavra jogo". Entretanto, alguns acharam que seria bastante fácil, por ser algo voltado ao Ensino Médio; O sentimento de ansiedade também foi mencionado, visto que algumas pessoas entenderam o jogo como um desafio.A partir disto,inferiu-se sobre a nossa amostra os seguintes dados que envolvema classificaçãodo jogo: Ótimo/Prazeroso/Bem elaborado, o que totalizou 30% dos entrevistados; Bom/Prazeroso, foi o conceito atribuído por 10% dos participantes; Ótimo, foià concepção atribuída por20% dos jogadores; Bom/Bem elaborado foi o conceito de 50% dos jogadores. Em relação às regras do jogo, nossa amostra corrobora que as mesmasobtiveram 100% de aceitação em termos de facilidadee compreensão. O que se pode inferir que este fator foi determinante para a sua aceitação, visto que as regras quando bem definidas facilitam a sua execução.No contexto de aplicabilidadepercebeu-se 90% de aprovação, no caso, as regras foram consideradas condizentes com a prática.Porém, o nível das perguntas foi classificado como intermediário, para 70% do público; Já para 30% dos jogadores o material didático foi classificado como difícil.

Na questão relacionadaà sensação pós-jogo, obteve-sesobre da amostra os seguintes dados: 10% dos jogadores afirmaram que esqueceram diversos conceitos sobre o tema do jogo; 30% se divertiram; 30% dos jogadores sentiram-se mais felizes,uma vez que o jogo proporciona aprendizagem; 20% relembraram conceitos, uma vez que tinham cursado disciplinas voltadas a Classe de Vertebrados-Peixes. Ao responderem sobre o que é mais

compreensível à prática ou leitura do jogo, 80% dos participantes afirmaram que a prática é mais compreensível, 10% a leitura e os 10% restantes afirmaram que os dois são compreensíveis.

A fim de compreender a viabilidade do jogo para o Ensino Médio,inferiu-se sobre a amostra a seguinte informação: que 80% dos jogadores acharam que o jogo estava pronto para o uso. Visto que proporciona: interatividade, competitividade, aprendizado epossibilidade de retomada de conceitos.

Ao analisar a amostra de dados dos alunos do 2°Ano do Ensino Médio, 80% dos discentes afirmaram que estavam felizes, uma vez quecompreendiam que o jogo possibilita a assimilação de informações; Já paraos 20% restante dos entrevistados, estes apresentavamo sentimento de ânsia, pois achavam que iriam ser testados.

Ao questionar sobre a efetividade do material didático, a amostra corroborou que: era Ótimo/Bem elaborado para 33,3% dos entrevistados; 33,3% dos jogadores afirmaram que o jogo era bom e 33,3% mencionaram que era ótimo/maravilhoso/prazeroso.No contexto em que o material didático foi aplicado, as regras dos jogos foram classificadas como 100% claras ou eficazes. Outro dado inferidopor informações advindas da amostrafoi o de que 66,6% dos discentes preferem à prática do jogo ao invésda leitura das regras e 33,3% dos participantes afirmaram que tanto faz.

No contexto em que foi aplicado o jogo a amostra revelou que na sensação pós-jogo todos os estudantes se sentiram satisfeitos, onde 84,4% afirmaram que aprenderam mais e que 16,6% dos entrevistados perceberam que precisam estudar o conteúdo para compreender melhor os conceitos, entretanto gostaram da atividade. Os dados da amostra corroboram para demonstrar que 100% dos discentes consideram que o jogo proporciona a assimilação de conhecimentos.

Por meio da amostra se percebe que o conceitoreferente ao nível do material didático foi classificado em 84,4% dos questionários como intermediário e em 16,6% como difícil. Nossa análise indicou que em 100% dos questionários o jogo foi considerado aplicável e recomendável ao Ensino Médio.

Nos questionários de observação da amostra (Anexo 3) foi inferido que o jogo apresenta um tempo médio de execução de 45min, estando assim adequado para o tempo estimado de uma aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de ensino-aprendizagem requer que o professorreflita, constantemente,acerca das suas práticas ensino,o que pode resultar nodesenvolvimento de estratégias ou recursos didáticos, dos quais viabilizam uma inovaçãodurante as aulas teórico-expositivas.Isto pode estimular e atrairos discentes para a sala de aula, principalmente,ao tratardaqueles conteúdos de difícil abstração, como, no caso, Peixes. A partir disto, pode-se utilizar como ferreamente lúdica os jogos didáticos, como, por exemplo, o material didático "Classfish".

O jogo possibilita uma maior interaçãodo professorcom os alunos, criando assim um vínculo de confiança. Como consequência o docente poderá visualizaros principais erros conceituais que podem surgir durante a fasede perguntas e respostas, já que os alunos tendem a deixar de lado o medo de errar, o que facilita a avaliação do professor quanto o nível de aprendizagem dos discentes.

Com tudo isto, percebe-se o quão importante e significativoé à elaboração de jogos didáticos, para testar a eficácia deste tipo de material ao longo de uma aula,pode-se fazer download do jogo "Classfish" no seguinte endereço eletrônico: <http://www.pibid.ufrn.br/subprojeto/biologia/documento.php?c=2&id=79856230>.Conseque ntemente, pode-se adaptá-lo de acordo com a necessidade do publico alvo.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. M. .**Atividades lúdicas e jogos no ensino fundamental. In: III encontro de pesquisa em educação da UFPI/II Congresso Internacional em Educação, 2004, Teresina.** III Encontro de Pesquisa em Educação/II Congresso Internacional em Educação. Teresina: editora da UFPI, 2004. v. I. p. 106-107.

CAMPOS, L. M. L.; **BORTOLOTO,** T. M.; **FELICIO,** A. K. C.A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Caderno dos Núcleos de Ensino, p.35-48, 2003.**

MEC – Ministério da Educação – Secretaria de Educação Fundamental - *PCN's ParâmetrosCurriculares Nacionais* (1998). Brasília: MEC/SEF.

NASCIMENTO, J. C. de A.; **MARCOLINO,**G. D.; **ARAÚJO**, Z. F. &**ANDRADE**, C. S.. **A importância da experiência vivenciada no PIBID para a formação de professores de Física. In:** VII CONNEPI, 2012. ISBN 978-85-62830-10-5.

SANTOS, S. C. S. ;**TERÁN,** A. F.&**FORSBERG**, M. C. S.. Analogias em livros didáticos de biologia no ensino de Zoologia. **Investigações em Ensino de Ciências** – V15(3), pp. 591-603, 2011.

VANIEL, B. V. &**BEMVENUTI,** M. de A.. Investigando os peixes nos livros didáticos de ciências do ensino fundamental. Rev. **Cadernos de Ecologia**. ISSN 1980 – 0223. Vol1, N°1.Jan - Jul 2006.

VILLANI, A.; **FREITAS,** D**. Estrutura disciplinar, estratégias didáticas e estilo docente: categorias para interpretar a sala de aula.** In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 24, 2001, Caxambu -MG. Anais... Rio de Janeiro: ANPED, 2001.

ZANON,D. A. V.; **GUERREIRO,** M. A. DA S. &**OLIVEIRA,** R. C. **Rev. Ciências & Cognição 2008; Vol. 13 (1): 72-81.** ISSN 1806-5821 – Publicado *online* em 31 de março de 2008.

ANEXO1: Perguntas pertencentes ao jogo**.**

(1) Cite os principais representantes da Classe Condrictes? (**Resposta:** Raias, cações e tubarões); **(2)** Cite as adaptações morfológicas que contribuíram para queos tubarões pudessem se tornarexímios caçadores? (**Resposta:**Corpo alongado, fusiforme e nadadeira caudal. Além disto, a boca está localizada ventralmente); **(3)** Qual a função do clásper? (**Resposta:** Órgão de copula); **(4)**Classifique a nadadeira da cauda do tubarão: (**Resposta:** Heterocerca); **(5)**Como são classificados os grupos de animais que compõem a Classe dos Condrictes? (**Resposta:**Elasmobranchii e Holocéfalos); **(6)**Qual a função da linha lateral presente nos tubarões? (**Resposta:** Percepção da pressão e dos movimentos no ambiente aquático); **(7)**Em qual região do corpo dos tubarões podemos encontrar as ampolas de Lorenzini? (**Resposta:** Cabeça); **(8)**Qual a função das ampolas de Lorenzini? (**Resposta:** Captar correntes elétricas); **(9)**Defina o tipo de sistema circulatório presente nos Condrictes? (**Resposta:** Sistema circulatório fechado); **(10)**Qual a constituição do sistema circulatório dos Condrictes? (**Resposta:**É composto de veias, artérias e capilares, dos quais estão ligados a um coração, este apresenta duas câmaras, no caso, um átrio e um ventrículo); **(11)**Qual a função da cloaca? (**Resposta**: Comunicar-se com ânus); **(12)** Cite a localização das nadadeiras dos tubarões? (**Resposta:**Tem duas nadadeiras dorsais, dois pares ventrais, um par na região peitoral do corpo e um par de nadadeiras na região anal.Além disso possui nadadeira caudal); **(13)**Comente a função dos espiráculos? (**Resposta:** São estrutura por onde entra a água que banha as brânquias); **(14)**O que são escamas placóides? (**Resposta:** São escamas semelhantes a dentes, cuja base é alargada); **(15)** Qual a função da válvula espiral? (**Resposta:**Retardar o trânsito do alimento, o que resulta em uma maior absorção dos mesmos); **(16)**Cite o nome dos principais seres vivos que representam o grupo dos Agnatos? (**Resposta:** Lampreias e feiticeiras); **(17)**O que significa Ciclóstomos (Agnatos)? (**Resposta:** Seres que apresentam boca circular); **(18)**Quais as características dos Agnatos? (**Resposta:** Corpo alongado,

serpentiforme, semelhante a uma enguia e com boca circular); **(19)**Por que os Agnatos não são classificados como peixes, propriamente, dito? (**Resposta:** Devido não apresentarem escamas e nadadeiras aos pares.Além disto, são desprovidos de mandíbulas); **(20)**O que são fendas brânquias? (**Resposta:** São estruturas que formam as brânquias e estas auxiliam na respiração); **(21)**Qual a relação ecológica dos Agnatos com outros seres vivos? (**Resposta:** Parasitismo); **(22)**Quais estruturas anatômicas são responsáveis pela fixação dos Agnatos em outros seresvivos? (**Resposta:** A Boca circular e a presença de dentes córneos); **(23)**Qual a localização das brânquias nos Agnatos? (**Resposta:** Na região anterior do corpo na cabeça); **(24)**Cite e mencione as estratégias utilizadas pelas feiticeiras para escapar dos predadores? (**Respostas:** São flexíveis e escorregadias); **(25)**As feiticeiras apresentam tentáculos curtos na boca, qual a função? (**Resposta:** Função sensorial); **(26)**Por que as feiticeiras são incluídas no Subfilo Craniata? (**Resposta:** Devido possuírem o crânio cartilaginoso); **(27)**As Feiticeiras não possuem vértebras, então como ocorre à sustentação de seu corpo? (**Resposta:** A sustentação de seu corpo ocorre devido à presença da notocordaque perdura até a fase adulta); **(28)**Qual o nomedas larvas de lampreias? (**Resposta:**Amocetes); **(29)**Qual a função das glândulas salivares presentes nas lampreias?(**Resposta:** Produzir substâncias anticoagulantes); **(30)**Diferencie as lampreias das feiticeiras? (**Resposta:** Nas lampreias existem vértebras rudimentares, o que não ocorrenas feiticeiras. Uma vez que estas são monoicas, já as lampreias são dioicas); **(31)**O que significa a palavra Osteictes? (**Resposta:** Peixes ósseos); **(32)**Quais as principais características dos Actinopterigii? (**Resposta:**Apresentarem escamas achatadas e arranjadas como telhas; Nadadeiras raiadas e brânquias com presença de opérculo); **(33)**Quais os principais tipos de escamas encontradas nos Actinopterigii? (**Resposta:**Ganoide, cicloide e ctenoide); **(34)**Classifique o tipo de nadadeira caudal encontrada nos Actinopterigii? (**Resposta:** Homocerca); **(35)**Quanto à disposição da boca, diferencie os Osteictes dos Condrictes? (**Resposta:** Os Osteictesapresentama boca localizada na região anterior do corpo, já osCondrictes apresentam a boca disposta na porção ventral); **(36)**Qual a função da bexiga natatória? (**Resposta:**Controle da flutuação do peixe); **(37)**Qual estrutura é responsável pela proteção das brânquias nos Actinopterigii? (**Resposta:** Opérculo); **(38)**Qual a função dos neuromastos? (**Resposta:** Detectar vibrações na água); **(39)**Como são chamadas as larvas dos peixes ósseos? (**Resposta:** Alevinos); **(40)**Qual o tipo de nadadeira presente nos Actinopterigii? (**Resposta:** Nadadeiras raiadas); **(41)**Quantos pares de brânquias possuem os peixes ósseos? (Resposta: 4 pares); **(42)**Qual a função das escamas? (**Resposta:** Auxiliar na movimentação durante o nado); **(43)**Qual a função das bolsas olfatórias presentes nos peixes? (**Resposta:**São estruturas

que auxiliam um dos sentidos, no caso, o olfato); **(44)**Qual a função do opérculo? (**Resposta:**Serve para auxiliar na proteção das brânquias); **(45)**Os peixes são considerados seres pecilotermos, por quê? (Resposta: Por que a sua temperatura tende avariar de acordo com o ambiente, no qual está presente).

ANEXO 2: Questionário para avaliação da percepção dos jogadores.

1. Você é aluno de: ( ) Graduação ( ) Pós-Graduação ( ) Ensino Fundamental ( ) Ensino Médio.
2. Idade: _____ anos. Sexo: ( ) Fem. ( ) Mas.
3. Que expectativa você teve ao ser convidado para jogar:
   _____
   _____
4. Em sua opinião como você considera o jogo: (Pode marcar mais de uma questão, caso ache necessário).
   ( ) Bom ( ) Ótimo ( ) Ruim ( ) Bem elaborado
   ( ) Cansativo ( ) Prazeroso ( ) Chato ( ) Demorado
   Outros: (Quais?)
   _____
   _____
5. Em relação ao conceito (Conteúdo) do jogo, você considera:
   ( ) Fácil ( ) Intermediário ( ) Difícil
6. Você considera que as regras do jogo são claras?
   ( ) Sim, claras o suficiente. ( ) Sim, mas precisa de ajustes. ( ) Algumas sim e outras não.
7. Você considera que as regras do jogo são compatíveis com a prática? (Justifique).
   _____
   _____
8. O que você considera mais compreensível à leitura das regras ou a prática do jogo?
   _____
   _____
9. Você conseguiu acompanhar o jogo? ( ) Sim ( ) Não
10. Você acha viável a aplicação desse jogo em uma sala de aula com alunos do Ensino Médio?
    a. ( ) Sim ( ) Não
    Justifique sua resposta:
    _____
    _____

11. Qual a sensação que você teve após o jogo?

_____
_____

12. Em sua opinião, quais os aspectos positivos e negativos do jogo?

_____
_____

ANEXO 3: Questionário de observação de funcionamento do jogo utilizado pelos autores.

Critérios	Participantes N° ___ Graduação ( ) Ensino Médio ( )	Participante N° ___ Graduação ( ) Ensino Médio ( )
Motivação: Reconhecer se o jogo estimula, excita ou empolga os jogadores.		
Metodologia: Observar se o jogo apresenta regras claras e objetivas, proporcionando a compreensão dos conceitos. Reconhecer o nível de complexidade das regras.		
Integração: Reconhecer se o jogo promove a interação entre os participantes. Reconhecer se o jogo promove cooperação ou competição entre os participantes.		
Tempo/Espaço: Reconhecer se o jogo apresenta limitação de tempo e espaço.		
Conceitos: Reconhecer se o jogo promove a aprendizagem dos conceitos envolvidos. Observar se os participantes adquirem conhecimentos ou avalia os conceitos envolvidos. Reconhecer o nível de complexidade dos conceitos e das regras.		
Adequação: Observar a adequação à série proposta.		
Reconhecer se o jogo desperta curiosidade		
Observar se o jogo desperta a criatividade		
Reconhecer se o jogo desperta a memorização		

O JOGO "DETETIVE" COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA À EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CURRÍCULO DO ENSINO DE BIOLOGIA

Adhara Brandão Lima
Universidade do Estado do Pará – Bolsista PIBID Biologia
Aline Wanessa Pinheiro da Silva
Universidade do Estado do Pará – Bolsista PIBID Biologia
Allana Beatriz Aguiar Barbosa
Universidade do Estado do Pará – Bolsista PIBID Biologia
Amylla Cysne Nogueira
Universidade do Estado do Pará – Bolsista PIBID Biologia
Janael Barbosa Costa
Universidade do Estado do Pará – Bolsista PIBID Biologia
Kauê Felippe de Moraes
Universidade do Estado do Pará – Bolsista PIBID Biologia
Sinaida Maria Vasconcelos de Castro
Professora Dra. Universidade do Estado do Pará – Coordenadora PIBID Biologia

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma proposta de jogo didático, elaborado por alunos do PIBID – Biologia da Universidade do Estado do Pará (UEPA). Com a aplicação do jogo se pretende trabalhar a construção de conceitos sobre Educação Ambiental nas salas de aula, promovendo a aproximação dos discentes da realidade que os cerca. A proposta se fundamenta na premissa de que a prática lúdica facilita o processo de aprendizagem de assuntos que são difíceis de serem imaginados pelos alunos. O jogo possui imagens de desastres ecológicos como tema principal, além de trabalhar conceitos de nicho ecológico e população biológica. Desta forma espera-se que a produção e aplicação do jogo didático possa contribuir para o processo de aprendizagem, tornando-o diferenciado e mais atraente para os discentes.

Palavras chaves: Jogos, Educação Ambiental, Aprendizagem.

INTRODUÇÃO

O lúdico é uma ferramenta que integra e facilita o processo de aprendizagem em todas as idades, porém, recebe seu enfoque principalmente no mundo infantil e torna-se fundamental no processo de ensino-aprendizagem nesta fase, onde a realidade e a fantasia se intercalam. Segundo SANTOS et. al. (2005) *apud* Smith (1997:17), a ludicidade é definida:

> [...] como uma síntese de todo os comportamentos da criança, o mais amado e mais interessante, é o comportamento lúdico. É o que ocupa grande parte das atividades livre das crianças e mais amado porque é agradável fazer parte dele, porque da prazer, normalmente é inocente, mostra-nos o interesse da criança através da espontaneidade e criatividade e dá-nos a conhecer a sua própria personalidade.(pág. 1)

Com o ato de jogar, os discentes desenvolvem aspectos essenciais para sua formação, como atenção, criatividade e memória; e encontram apoio para superar as possíveis dificuldades no processo de aprendizagem. No entanto, para o desenvolvimento de tais capacidades no individuo, o jogo deve ter uma finalidade bem definida em relação ao conteúdo ministrado em sala de aula, sempre com a mediação do professor, onde este tem o papel fundamental de nortear todas as ações que envolvem tal prática pedagógica.

Diante disso, torna-se de fundamental importância conhecer as particularidades do aluno para que se tenha conhecimento sobre as aptidões e potencialidades que estão sendo desenvolvidas e quais destas podem ter mais enfoque, e como se poderá estimular esta criança para um ensino mais significativo.

Durante o ato de imaginar, nada se interpõe à fantasia infantil, mas durante a ação corporal que o acompanha, verifica-se uma busca de ajustamento ao mundo exterior, uma espécie de acompanhamento. Por outro lado, a ação imaginada não tem origem na mente apenas, mas na relação concreta da criança com o mundo (FREIRE, 2006, p. 43).

A construção de atividades lúdicas no ensino desenvolve aspectos cognitivos, sociais, motores e afetivos, logo, cria-se uma facilidade na aquisição do conhecimento, no desenvolvimento cultural, social e pessoal, influenciando na formação da criança, tornando-o mais envolvido e atuante na sociedade. Assim, de acordo com Paes e Parasque (2009) materiais paradidáticos têm sido criados e divulgados com a função de auxiliar e promover o prazer de aprender e de transformar os alunos em sujeitos do próprio processo de desenvolvimento, além de proporcionar a troca de experiências com colegas e professores.

De acordo com Valadares e Resende (2009)

> O jogo, como estratégia didática, é uma importante ferramenta educacional que pode auxiliar o trabalho pedagógico em todos os níveis de ensino e nas diversas áreas do conhecimento, tanto como atividade em sala de aula, quanto extraclasse" . (pág. 10)

Brincar é o impulso de qualquer criança, que associado ao ensino torna-se um facilitador na conquista do aprender devido à espontaneidade e casualidade das brincadeiras. A capacidade de simbolização presente no ato da brincadeira permite que o educando possa dominar angustias e medos.

Os jogos auxiliam nos processos de ensino-aprendizagem, seja do nível básico ao superior, desta forma a utilização de jogos didáticos como prática de ensino se torna facilitadora do aprendizado e da compreensão dos conteúdos presentes nos currículos das séries do ensino básico, acrescentando a ludicidade como motivação; além de possibilitar a relação dos conteúdos já aprendidos com o dia a dia, tornando os discentes mais criativos ao criar suas respostas. Assim como Miranda (2001) diz, atividades envolvendo jogos facilitam, de forma divertida e prazerosa, o entendimento de conteúdos considerados de difícil aprendizagem.

A temática ambiental segundo Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 2007) reúne conteúdos que permitem, em essência, desenvolver a concepção de que os seres vivos e o meio constituem um conjunto reciprocamente, compreender a organização sistêmica da vida é essencial para perceber o funcionamento do planeta e a ideia de que as modificações ocorridas em determinados componentes do sistema interferem em muitos outros.

Nesse sentido os jogos didáticos constituem ferramentas que se coadunam com o que preconiza os PCNs no que se refere a percepção entre a relação dos eventos que ocorrem na natureza, cujo nível de abstração muitas vezes dificulta o processo de aprendizagem.

Nessa perspectiva a proposta de construção e aplicação do jogo: Detetive Ambiental visa contribuir para formação socioambiental dos discentes do ensino básico a fim de promover competências e habilidades para repensarmos a prática da educação ambiental no âmbito escolar.

O jogo "Detetive Ambiental" foi um elaborado por bolsistas do Programa Institucional de Bolsas à Iniciação Docente (PIBID/CAPES) da Universidade do Estado do Pará (UEPA), subprojeto "Formação de Professores: Vivências no contexto escolar". Utilizando como base o jogo já existente "Detetive", no qual trata a investigação de um assassinato, onde a vítima é um milionário ocorrido em uma mansão. O objetivo do jogo seria de encontrar o suspeito do crime, a arma que teria usado para cometê-lo e o local onde tudo ocorreu.

Com as adaptações necessárias para adequar o tema estudado pelos alunos ao jogo, o "Detetive Ambiental" vem trabalhar temas da atualidade, onde abordamos os possíveis impactos ambientais antrópicos, que podem causar um desequilíbrio ecológico.

Assuntos como Ecologia, Educação Ambiental e ciências de um modo geral podem ser abordados no jogo, pois no processo de descobrir quem é o causador do problema, o problema e o local onde o impacto pode ter ocorrido, o professor pode usar essa ferramenta didática da forma que achar mais adequada, dando mais exposição ao assunto de seu interesse.

Com o objetivo de ampliar a forma diferenciada de se dar aulas, o jogo proposto foi pensado para ser de baixo custo, com materiais que sejam de fácil acesso para os docentes, dessa forma o processo de aprendizagem se tornará diferenciado e mais atraente para os discentes. De acordo com Reis (2001), atividades lúdicas, utilizadas de forma crítica e criativa, tomam-se um rico e interessante material didático que dão oportunidade ao professor de ampliar sua ação educativa.

MATERIAL E MÉTODOS

De acordo com Kishimoto (1996), "o jogo não é o fim, mas o eixo que conduz a um conteúdo didático específico, resultando em um empréstimo da ação lúdica para a aquisição de informações". A prática lúdica proposta como didática no presente trabalho visa trabalhar assuntos de Relações e Desequilíbrios Ecológicos, além de trabalhar conceitos sobre Educação Ambiental, assunto bastante frequente nas atualidades e vestibular.

O jogo Detetive Ambiental foi construído utilizando como base o já existente jogo "Detetive", sendo necessárias algumas adequações aos temas propostos anteriormente além de mudanças nas regras e na forma do jogo. Podemos ainda indicar como público alvo alunos do Ensino Fundamental e Médio.

Como jogar:

No começo do jogo, três cartas (suspeito, ação e local) são selecionadas pelo instrutor do jogo e colocadas em um envelope, para que ninguém as veja. Estas cartas revelarão quem está cometendo um crime, a ação considerada crime e o local onde aconteceu tal fato. O restante das cartas serão distribuídas para os participantes (Figura 1).

Figura 1 – Cartas do Jogo Detetive Ambiental[1]



Fonte: Arquivo Pessoal (2014)

O objetivo do jogo é resolver o crime, trabalhando ideias gerais de meio ambiente e os possíveis problemas antrópicos causados, envolvendo conceitos de ecologia como: Desequilíbrio ecológico e relações ecológicas. O painel (Figura 2) contendo as imagens dos locais possíveis de serem impactados pelas ações do homem será utilizado para a prática do jogo, com isso vários assuntos como: tipos de energias renováveis, ética na biologia, também podem ser abordados durante o jogo, dependerá do professor qual assunto lhe é de maior interesse no momento em que for aplicado .

Figura 2 – Painel Detetive Ambiental



Fonte: Arquivo Pessoal (2014)

[1] As fotos utilizadas para confecção dos cartões e demais componentes do jogo foram obtidas de diversos sites da internet.

O crime será resolvido quando alguém descobrir quais são as cartas que estão dentro do envelope, podendo haver várias soluções, dependendo das cartas que os jogadores possuem em mãos, e dos palpites dados no decorrer do jogo.

No total existem seis (6) suspeitos, seis (6) ações e nove (9) locais (Figura 3). Durante o jogo, um jogador por vez palpita quais as três cartas que ele acha que está no envelope. Os outros participantes devem desmentir o palpite, exibindo uma das cartas que faça parte do palpite, provando que tal carta não pode estar no envelope.

Figura 3 – Blocos de Anotações do Jogo.



Fonte: Arquivo Pessoal (2014)

Quando um dos jogadores achar que desvendou o crime, faz uma acusação, na qual diz em definitivo quem é o autor do crime, a ação cometida pelo fora da lei, e em qual local ocorreu essa ação. O acusador deve verificar as cartas contidas no envelope, mas em segredo. Caso ele tenha acertado, é o vencedor do jogo. Se ele tiver errado, estará eliminado, apenas podendo desmentir o palpite dos outros participantes.

As cartas do jogo

São três tipos de carta (Suspeitos, Ação e Locais) as cartas de suspeitos tem cores para diferenciá-las (na parte da frente, onde somente a pessoa que a tem saberá sua cor):

Suspeitos

- Cientista (amarelo)
- Hidrelétricas (branco)

- “ONG” (Organização não Governamental) mal intencionada (azul)
- Traficantes de animais silvestres (lilás)
- Latifundiários (preto)
- Navios petroleiros (vermelho)

Ação

- Uso indiscriminado da biodiversidade;
- Devastação da fauna e flora de certo perímetro;
- Uso inapropriado de patrocínio;
- Desequilíbrio da Fauna;
- Solo infértil devido queimadas
- Intoxicação a fauna marinha

Locais

- Laboratório;
- Áreas com grande disponibilidade hídrica;
- Lagos de grande extensão;
- Áreas com fauna diversificada;
- Área de grande extensão territorial;
- Oceanos;
- Áreas de espécies ameaçadas de extinção;
- Mangue;
- Áreas com pouca arborização.

Peças do Jogo:

- Bloquinhos de papel contendo as possíveis formas de ação, crime e locais.
- Um quadro com Imagens coladas dos locais trabalhados no jogo
- Imagens dos Suspeitos soltas
- Cartas com as ações cometidas

Materiais necessários:

- Imãs finos
- Quadro de Ferro
- Papel cartão (ou algum mais resistente)
- Imagens plastificadas
- Envelopes
- Canetas
- Bloco de papel

O jogo pode ser trabalhado em média de 30 minutos, podendo ser jogado em grupo ou individualmente, como o intuito do jogo é interagir com os alunos e fazer deles mais participativos das aulas, aconselha-se que o jogo seja jogado em grupo.

O jogo foi pensado para ser utilizado em séries do ensino fundamental básico até o ensino médio, pensando principalmente em alunos de pré-vestibular que estão ávidos por informações da atualidade, necessitando apenas da adequação do instrutor responsável para adequar o nível de acordo com as séries.

Metas e Resultados Esperados: Jogo Detetive Ambiental

A partir da atividade aqui proposta pretende-se alcançar os objetivos apresentados neste, além de alcançar os seguintes resultados e metas: A criação deste jogo educativo para ser usado em escolas de rede pública, de ensino Fundamental e Médio, aumenta a possibilidade de tornar o jogo um agente transformador à Educação, sensibilizando e conscientizando discentes acerca de alternativas diferentes, que façam com que eles se imaginem em uma situação de problema, e o faça chegar a uma conclusão de qual maneira deve agir corretamente.

O jogo nos dá a possibilidade de uma avaliação individual dos alunos, de como eles podem estar se comportando, suas atitudes durante a prática. Além de ser possível verificar o conhecimento do conteúdo prévio e posterior à didática, observando a participação ativa dos alunos durante a aplicação desse projeto, ou através de perguntas formuladas pelo docente.

De acordo com Santos et. al. (2005), com o jogo, contribuí-se de maneira geral no processo de aprendizagem dos discentes, pois a inteligência, afetividade, motricidade e a sociabilidade são inseparáveis. O jogo é uma prática social, que ajuda a construir regras de convivência.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS**. 2007

FREIRE, João Batista. **Educação de corpo inteiro: Teoria e prática da Educação Física.** Ed. Scipione. São Paulo, 2006.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.** Cortez, São Paulo, 1996.

MIRANDA, S (2001). **No fascínio do jogo, a alegria de aprender.** Ciência Hoje, v. 28, n. 168, p. 64-66.

PAES, Marcela Ferreira; PARESQUE, Roberta. **"Jogo da memória: Onde está o gene?".** Genética na Escola. Pg 26-29 (2009) Disponível em: < www.sbg.org.br> Acesso em: <04.02.2014 >.

REIS, MSA (2001). **As revistas em quadrinhos como recurso didático no ensino de ciências.** Ensino em Re-vista, v. 9, n. 1, p. 105-114.

SANTOS, V. F. **A Formação Do Professor De Educação Física, O Jogo E A Alfabetização.** IX ENCONTRO FLUMINENSE DE EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR 2005, Niteroí. Anais: UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, Departamento de Educação Física e Desportos, 2005.

VALADARES, Bruno Lassmar Bueno; RESENDE, Rafael de Oliveira. **"Na Trilha Do Sangue": O Jogo Dos Grupos Sanguíneos.** Genética na Escola. Pg 10-16 (2009) Disponível em: <www.sbg.org.br> Acesso em: <03.03.2014 >.

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS: UMA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Keici Silva de Almeida (Programa de Pós Graduação Educação em Ciências - UESC)
Viviane Briccia (Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC)
Acta Maiara Evangelista (Programa de Pós Graduação Educação em Ciências - UESC/ Bolsista FAPESB)
Edicleide Pereira Novaes (Programa de Pós Graduação Educação em Ciências - UESC/ Bolsista CAPES)

Resumo

Este trabalho constitui um recorte da pesquisa, em andamento, de mestrado “Compreendendo o processo de alfabetização científica no ensino fundamental I a partir de uma proposta de sequência de ensino por investigação” da primeira autora, que busca identificar como acontece a Alfabetização Científica (AC) com crianças do 2º ano de uma escola municipal do interior da Bahia. Tendo em vista a importância do professor como agente no processo de AC, nos debruçamos sobre os referencias acerca da formação de professores da área de Ensino de Ciências com o objetivo de investigar como tem sido pensada e discutida a formação de professores para AC. Nesta perspectiva realizamos, para este trabalho, uma pesquisa bibliográfica, essencialmente qualitativa, orientada pelo seguinte problema: Como tem sido discutida a formação de professores dos primeiros anos de ensino para a alfabetização científica? Constatamos com essa investigação que lacunas existentes na formação inicial e continuada dos professores de ciências das séries iniciais não corroboram para a promoção da AC por meio do Ensino de Ciências

Palavras chave: Alfabetização científica, formação de professores, ensino de ciências.

Abstract

This work is part of a Master’s research in progress, "Compreendendo o processo de alfabetização científica no ensino fundamental I a partir de uma proposta de sequência de ensino por investigação" by the first author, in order to identify how the Scientific Literacy (SL) happens whit children of the 2nd year of a municipal school in the interior of Bahia. Looking for the importance of the teacher as an agent in the SL process, we concentrate on the references about teacher training in the area of Science Education with the aim of investigating how it has been conceived and discussed the training of teachers for SL. In this perspective we performed, for this work, a essentially qualitative bibliographic research, guided by the following problem: How has been discussed the training of teachers of early years education for scientific literacy? We note with this research that the existing gaps in

initial and continuing training of science teachers of the lower grades do not support the promotion of SL through the Science Education.

Key words: Scientific literacy, teacher training, science education.

Introdução

Nos últimos tempos um considerável número de trabalhos (GIL-PÉREZ; CARVALHO, 2000; GIL-PÉREZ; VILCHES, 2001; AULER; DELIZOICOV, 2001; FOUREZ, 2003) destacam a importância da Educação Científica na sociedade atual, tanto para a preparação de futuros cientistas, quanto para a formação de cidadãos atuantes frente às questões sociais, tecnológicas e ambientais geradas pelos processos de globalização. Neste sentido o conceito de Alfabetização Científica (de agora em diante tratada por AC) é proposto nos finais dos anos 50, e utilizado pelos investigadores, responsáveis pelos currículos e professores de ciências, com a perspectiva de construir conceitos científicos que sejam coerentes e importantes no cotidiano dos alunos.

A proposta de AC é concebida por especialistas como um fator essencial de desenvolvimento das pessoas e dos povos, bem como numa exigência urgente, uma vez que contribui para a formação de cidadãos engajados a participar na tomada fundamentada de decisões em assuntos que se relacionam com a ciência e a tecnologia (CACHAPUZ, ET Al, 2011). Segundo estes autores este é um dos motivos pelos quais vários países têm realizado reformas educativas, no sentido de contemplar a AC como uma das suas principais finalidades. Apesar de na literatura brasileira o termo AC compreender uma pluralidade semântica: “Alfabetização Científica” (AULER; DELIZOICOV, 2001), “Letramento Científico” (SANTOS; MORTIMER, 2005) e “Enculturação Científica” (CARVALHO; TINOCO, 2006), as preocupações dos autores são convergentes quanto ao ensino de Ciências, objetivando-o pautado na resolução de problemas, de modo a desenvolver o pensar científico dos alunos, considerando as múltiplas linguagens peculiares ao ensino de ciências (SOUZA; SASSERON, 2012).

Em se tratando de níveis da educação estudiosos recomendam que a inserção dos processos de AC deva acontecer desde os primeiros anos de vida escolar dos alunos, para que os mesmos se familiarizem com o conhecimento científico, construam conceitos a partir de temas científicos e broblematizem questões históricas em torno da ciência. Vale pontuar que no contexto do Ensino Fundamental Vasconcelos et al (2002) denuncia que 99% dos alunos

que emergem dessa modalidade de educação não sabem o que é ciência ou o que é um cientista, e que a maioria dos professores de ciências trazem para sua vida diária uma concepção errônea de ciência como conjunto acabado e estático de verdades definitivas, o que contribui diretamente para a estatística supracitada. Essa estatística nos chama atenção para o papel do professor como mediador do processo de AC dos alunos mencionados, reconhecendo a implicação direta de suas concepções epistemológicas e pedagógicas sobre o conhecimento científico.

Por entendermos a importância da Ciência ser explorada de forma correta nas primeiras séries de ensino, no sentido de que os alunos não construam visões equivocadas, dogmáticas ou estereotipadas da mesma, já que, uma vez construídas essas visões tornam-se "difíceis de serem substituídas nos anos subsequentes de sua escolarização" (SCHNEIDER, 2011, p. 2), é que buscamos compreender como tem sido pensada a formação de professores das séries iniciais para a AC, tendo em vista a relevância da atuação do professor no processo de AC.

A pesquisa de mestrado em andamento, da qual o presente trabalho faz parte, baseia-se na percepção de que crianças pequenas são capazes de engajar em discussões associadas a temas científicos, porém para este trabalho nos debruçamos sobre os referenciais acerca da formação de professores com o objetivo de compreender quais são as habilidades e conhecimentos necessários aos professores das séries iniciais para que os mesmos se tornem agentes no processo de alfabetização científica. Nesta perspectiva nossa pesquisa bibliográfica foi orientada pelo seguinte problema: Como tem sido discutida a formação de professores dos primeiros anos de ensino para a alfabetização científica? Considerando a importância da temática para o ensino das ciências, a pesquisa teve como objetivo verificar como as pesquisas da área de Ensino de Ciências discutem a formação de professores para o processo de alfabetização científica no contexto das séries iniciais.

Metodologia

Esse trabalho é constituído de uma pesquisa bibliográfica, em uma perspectiva qualitativa, uma vez que buscamos compreender o fenômeno por meio da produção na área de Ensino de Ciências, para então situar uma interpretação acerca daquele. Segundo Marconi e Lakatos (2003), a pesquisa bibliográfica abrange toda bibliografia já tornada pública em relação ao tema de estudo. Assim, em nossa investigação, lançamos mão da revisão de artigos, dissertações, teses e capítulos de livros. Após a seleção de estudos sobre a temática aqui explorada, realizamos uma leitura sistemática do material a partir de elementos de análise de

conteúdo (Bardin, 2004; Franco, 2008) a fim de reconhecer os aspectos que caracterizam a formação de professores para a promoção da AC nos primeiros anos de escolarização.

Algumas considerações sobre a Alfabetização Científica nas séries iniciais

De acordo com Cachapuz et al (2011) AC é compreendida como a expressão de um amplo movimento educativo que se reconhece e mobiliza atrás do símbolo da 'alfabetização científica', os autores trazem que isto pode suscitar ambiguidades, no sentido de que cada pessoa pode atribuir-lhe significados diferentes, gerando dificuldades no "consenso sobre como e pra onde direcionar a sua aplicação" (2011, p. 19).

Ao estudar a literatura estrangeira relacionada à Didática das Ciências Sasseron e Carvalho (2011) perceberam uma variação no uso do termo que defina o ensino de Ciências preocupado com a formação para a cidadania dos alunos, bem como enfatizaram que dificuldades na tradução do termo, já que a expressão inglesa "Scientific Literacy" vem sendo traduzida como "Letramento Científico", enquanto a expressão francesa "Alphabétisation Scientifique" e espanhola "Alfabetización Científica" são sentidas tanto por pesquisadores, cuja língua materna é a portuguesa, quanto por pesquisadores falantes de outras línguas.

Embora não haja um consenso na literatura sobre a conveniência de educar cientificamente o conjunto da população, Cachapuz et al (2011) trazem consistentes argumentos que defendem a contribuição da AC para a formação de cidadãos engajados a participar na tomada fundamentada de decisões em assuntos que se relacionam com a ciência e tecnologia. Este argumento 'democrático' aponta que para tal o cidadão precisa "de um mínimo de conhecimento específicos, perfeitamente acessível a todos, com abordagens globais e considerações éticas que não exigem especialização alguma" (CACHAPUZ ET AL, 2011, p. 23). Neste contexto o alfabetizado cientificamente, necessariamente, não precisa saber sobre as Ciências em totalidade, mas deve ter conhecimentos suficientes de vários campos e saber como os "estudos se transformam em adventos para a sociedade, no sentido de compreender de que modo tais conhecimentos podem afetar sua vida e do planeta" (SOUZA; SASSERON, 2012, p. 596).

Por percebermos que o Ensino de Ciências emerge nos últimos tempos como uma proposta educativa capaz de ampliar e enriquecer a visão de mundo dos sujeitos, tendo em vista a construção de soluções para os desafios impostos pelos processos de globalização, a AC é defendida como um componente básico de uma educação cidadã responsável pelo desenvolvimento do individuo com questões decisivas para o desenvolvimento da sociedade (Fourez, 2003). Segundo esse autor há uma polarização da AC, no que se refere ao ensino de

Ciências, em que de um lado visa à formação de cientistas, e do outro à formação cidadã, assim o referido destaca três objetivos para a perspectiva da AC: *os objetivos humanistas* visam a utilização da ciência para decodificar o universo técnico-científico, bem como manter sua autonomia crítica na sociedade; *os objetivos ligados ao social* promover a autonomia na sociedade técnico-científico e diminuir as desigualdades produzidas pela falta de compreensão das tecno-ciências; e *os objetivos ligados ao econômico e ao político* participar da produção do mundo industrializado, acrescida da promoção de vocações científicas e/ou tecnológicas.

Considerando a abrangência das perspectivas supracitadas, bem como a percepção de que enquanto movimento educativo a AC está relacionada à mudança de objetivos do ensino de ciências, formação para a cidadania, é que trabalhos (SCHNEIDER, 2013; SASSERON; CARVALHO, 2009; FOUREZ, 2003; LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001) defendem e investigam o processo de AC logo nos primeiros anos de escolarização da criança, como primeira oportunidade de contato com o universo das Ciências. Segundo Colinvaux (2004) a iniciação às ciências para crianças pequenas compreende o desafio de articular cognição infantil e educação em ciências, além disso, algumas ideias equivocadas em torno do Ensino de Ciências no Ensino Fundamental faz caracterizar tal tarefa como impossível, pois é recorrente o discurso de que crianças pequenas não estão prontas para se apropriarem de um conhecimento tão abstrato, ou que os educadores que trabalham com a Educação Infantil não são formados na área científica e por isso não dominam conhecimentos científicos.

No entanto uma considerável quantidade de trabalhos não respalda a ideia de impossibilidade cognitiva das crianças pequenas, dentre estes podemos destacar a pesquisa de Sasseron (2008) e a de Schneider (2013) que constataram que a partir de propostas de ensino de Ciências nas quais os alunos precisam investigar problemas e fenômenos naturais que tenham vínculo com seu cotidiano as crianças pequenas conseguem se engajar em discussões associadas a temas científicos, desenvolvendo habilidades como seriar, classificar, observar, argumentar e explicar, todas estas com implicação direta para o Ensino de Ciências.

De acordo com Sasseron (2008) os processos de AC no ensino fundamental são almejados por meio de propostas investigativas, não apenas com o intuito de levar os alunos a trabalhar e discutir problemas, de modo a fornecer apenas conceitos científicos, mas de proporcionar aos alunos a possibilidade de "'fazer ciência', sendo defrontado com problemas autênticos nos quais a investigação seja condição para resolvê-los" (SASSERON; CARVALHO, 2008, p. 335-336). Uma vez defrontados, algumas das habilidades envolvidas na investigação científica devem ser usadas pelos alunos para resolver os problemas

propostos, bem como sua relação com a sociedade e meio-ambiente, a partir das produções discursivas dos estudantes é possível encontrar *indicadores da Alfabetização Científica* (Sasseron, 2008), tais como:

> a *seriação de informações* é um indicador que não necessariamente prevê uma ordem a ser estabelecida, mas pode ser um rol de dados, uma lista de dados trabalhados. Deve surgir quando se almeja o estabelecimento de bases para a ação. A *organização de informações* ocorre nos momentos em que se discute sobre o modo como um trabalho foi realizado. Este indicador pode ser vislumbrado quando se busca mostrar um arranjo para informações novas ou já elencadas anteriormente. Por isso, este indicador pode surgir tanto no início da proposição de um tema quanto na retomada de uma questão. A *classificação de informações* ocorre quando se busca conferir hierarquia às informações obtidas. Constitui-se em um momento de ordenação dos elementos com os quais se está trabalhando procurando uma relação entre eles (2008, p.338).

Tomando como premissa que a ideia central da alfabetização é o de estipular um nível mínimo de habilidades de leitura e escrita, Sasseron e Carvalho (2009) destacam as expressões gráficas, tanto pela escrita de pequenos textos, quanto pelos desenhos dos alunos, como outra possibilidade de observar nuances do processo de AC nos primeiros anos de escolarização.

Ao reconhecermos a AC como um processo multidimensional que envolve questões cognitivas, linguísticas, afetivas e socioculturais é preciso refletir sobre as ações que podem ser realizadas, no sentido de que o Ensino Fundamental possa viabilizar a inserção da criança no mundo do conhecimento científico. Assim, Lorenzetti e Delizoicov (2001) argumentam a favor de um ensino de Ciências capaz de fornecer subsídios para que os alunos consigam compreender e discutir os significados dos assuntos científicos, de modo a aplicá-los em seu entendimento do mundo, para isso os autores sugerem aos professores o uso adaptado dos três momentos pedagógicos (Delizoicov, 1991), como uma opção didático-metodológica com a qual o educador poderá estruturar seu trabalho docente promovido durante as suas aulas.

Os autores supracitados descrevem ainda algumas atividades que podem ser aplicadas com o intuito de promover o inicio do processo AC nas aulas de ciências, a saber: leituras de obras infanto-juvenis que tenha alguma relação com a ciência, bem como de revistas ou suplemento de jornais, visitas a museus e teatro, e aulas práticas com atividades

experimentais. Tais ações devem levar em consideração a escassa atribuição de tempo do currículo escolar conferido à disciplina de Ciências, quando comparado à disciplina de Língua Portuguesa, bem como atender a necessidade de corroborar com os objetivos do ensino de ciências no referido nível de educação, como por exemplo, o de ampliar as relações desse ensino com as questões da sociedade do século XXI. Em consonância os Parâmetros Curriculares Nacionais democratizam que:

> Ao se considerar ser o ensino fundamental o nível de escolarização obrigatório no Brasil, não se pode pensar no ensino de Ciências como um ensino propedêutico, voltado para uma aprendizagem efetiva em momento futuro. A criança não é cidadã do futuro, mas já é cidadã hoje, e, nesse sentido, conhecer ciência é ampliar a sua possibilidade presente de participação social e viabilizar sua capacidade plena de participação social no futuro (BRASIL, 2001, p. 25).

Neste contexto, de desafios e especificidades do ensino de ciências nas séries iniciais, destinamos as próximas páginas deste trabalho para o objeto 'formação de professores' com a finalidade de compreender quais competências e habilidades o professor precisa para desempenhar sua função educativa em sintonia com a perspectiva de ensino de ciências que almeje o processo de AC.

Formação de professores para o processo de Alfabetização Científica

De acordo com Freitas e Villani (2002) a formação dos professores de ciências, geralmente, tem sido pensada como uma tentativa de produzir um profissional apto a incorporar de forma reflexiva o conhecimento conceitual com a perspectiva de construir novas estratégias para a formação de recursos humanos para a educação. Segundo esses autores a exigência desse novo perfil profissional está relacionada à dinâmica de reconstrução de conhecimento, saberes, valores e atitudes impostos pelo rápido desenvolvimento científico e tecnológico.

Ao apresentarem um breve panorama das pesquisas sobre a formação de professores de ciências Lima e Maués (2006) destacam que as pesquisas na referida linha de investigação estão densamente 'interessadas em mapear o conhecimento que os professores produzem como condição para um novo profissionalismo' (2006, p. 162). Em relação à temática AC Lorenzetti e Delizoicov (2001) inferem que os trabalhos desenvolvidos no Brasil pela área de ensino e pesquisa em ensino de ciências compreende uma produção acumulada desde o início

da década de 80, tendo como objetos de pesquisa tanto a 'formação de professores', com atenção para as propostas de intervenção, quanto 'materiais e métodos de ensino de ciências', destinados às séries iniciais.

Em ambos os trabalhos os autores destacam a necessidade de um redirecionamento dos cursos de formação inicial e continuada "que se articule organicamente ao trabalho docente, de modo a poder fornecer condições materiais, profissionais e intelectuais capazes de assegurar aos professores uma atuação educativa" (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p.13) na perspectiva de consolidar o papel do professor como de um agente transformador. Com percepções semelhantes Ramos e Rosa (2008) dizem que como resultado da falta de preparo, bem como da carência de reflexão sobre a ciência e o seu ensino nos cursos de formação inicial, o professor se sente incapaz e inseguro para propiciar aos alunos aprendizagem que seja realmente significativa e funcional para a aprendizagem de ciências nos anos iniciais.

Como constatação dessa insegurança do professor quanto ao desenvolvimento do conhecimento científico em sala de aula de ciências, podemos destacar na literatura a pouca utilização de atividades experimentais, literaturas infantis com conteúdos científicos e das interações discursivas em detrimento a trabalhos pouco inovadores e atraentes como a leitura e realização de atividades propostas pelos livros didáticos, o que não colabora para uma iniciação prazerosa da criança com o mundo dinâmico da ciência. Uma vez que as pesquisas desenvolvidas por Carvalho e colaboradores com a utilização de atividades experimentais enfatizam que tais atividades tornam-se significativas para as crianças quando, previamente, os conceitos e fenômenos naturais, são buscados no cotidiano da criança, bem como em suas brincadeiras.

Em relação ao uso de atividades investigativas, com caráter teórico-experimental o trabalho de Ramos e Rosa (2008) buscou investigar quais são os principais fatores condicionantes que levam professores dos anos iniciais do ensino fundamental a realizarem ou não tal ferramenta metodológica. A partir dos dados coletados por meio de um opiniário e de uma entrevista semiestruturada, os pesquisadores constataram a existência de condicionantes específicos extrínsecos e intrínsecos, dentre os quais destacamos: falta de preparo dos professores durante os cursos de formação inicial e continuada para o desenvolvimento de atividades experimentais, ausência de um planejamento adequado que possibilite o desenvolvimento dos experimentos no tempo disponível de aula, ausência de trabalho coletivo que envolva todos os educadores, falta de incentivo e de orientação por parte dos diretores e coordenadores pedagógicos das escolas, bem como escassez de materiais para

a realização das referidas atividades.

Mesmo que esses dados nos revele que a escola não está preparada para promover um ambiente que fomente a educação científica, ainda sim, caberia a aquela enquanto instituição, mediada pela ação do professor, a reconstrução ou construção dos conceitos científicos no sentido de "fornecer variáveis que contribuem na formação do individuo em seus diferentes aspectos" (ROSA; ROSA; PACATTI, 2007, p. 265). Em relação às atribuições do professor os Parâmetros Curriculares trazem que:

> (...) é papel do professor trazer elementos das teorias científicas e outros sistemas explicativos para a sua classe sob a forma de perguntas, nomeações, indicações para observação e experimentação, leitura de textos e em seu próprio discurso explicativo. É nesse processo intrinsecamente dinâmico de busca de informações e confronto de idéias que o conhecimento científico se constrói. O sujeito que observa, experimenta ou lê põe em ação seus conhecimentos anteriores, interpretando as informações a partir de seus próprios referenciais (BRASIL, 2001, p. 120).

Ao se referir a essa ação mediadora do professor de ciências, Ramos e Rosa (2008) enfatizam que o mesmo não pode deixar de conceber a criança como sujeito de sua aprendizagem, bem como que o papel da experimentação não está associado apenas a fatores motivadores, mas a necessidades cognitivas intrínsecas da criança, já que atividades investigativas têm como uma de suas principais características o desenvolvimento de habilidades que conduzem a apropriação de conceitos.

Em acréscimo Sasseron (2008) salienta que o ensino por investigação como instrumento que vise à iniciação das crianças a AC não precisa somente compreender a manipulação de materiais para a resolução de problemas associados a fenômenos naturais, mas que privilegie questionamentos e discussões, a partir dos quais os alunos "levantem hipóteses, construam argumentos para dar credibilidade a tais hipóteses, justifiquem suas afirmações e busquem reunir argumentos capazes de conferir consistência a uma explicação para o tema sobre o qual se investiga" (2008, p. 38). Nessa direção Zanon e Freitas (2007) sugerem a atuação do professor como orientador, mediador e assessor das atividades, incluindo ações como: lançar ou fazer emergir do grupo questões-problema; motivar e observar as reações dos alunos, dando orientações quando necessário; e ressaltar aspectos que não tenham sido observados pelo grupo e que sejam importantes para a resolução do problema.

Em atenção a este tópico da nossa pesquisa não poderíamos deixar de afirmar os saberes

docentes compilados por Tardif (2002) como possibilidade de reflexão, no sentido de almejarmos uma melhor compreensão das competências e habilidades necessárias aos professores dos anos iniciais de escolarização para a promoção da AC. Dentre esses saberes consideramos salutar ao professor de ciências o saber disciplinar, já que um dos componentes essenciais para a AC é o conhecimento das Ciências da Natureza, e o saber experiencial, este formador de suas crenças e concepções, neste caso concepção de ciência e conhecimento científico, muitas vezes não abaladas pela formação docente, e que atuam como estruturantes de ações pedagógicas futuras. Concebendo a formação inicial docente de forma broblematizadora partilhamos a necessidade da reconstrução desses saberes numa ação conjunta e corente da teoria com a prática, de modo que essa formação não confira um sobrepeso aos conhecimentos teóricos em detrimento a prática, isto é corroborado por Pimenta (2000) da seguinte maneira:

> […] *conhecimento na ação* é o conhecimento tácito, implícito, interiorizado que está na ação […]. É mobilizado pelos profissionais no seu dia-a-dia, configurando um hábito. No entanto, esse conhecimento não é suficiente. […], exigindo uma busca, uma análise, uma contextualização, possíveis explicações, uma compreensão de suas origens, uma problematização, um diálogo com outras perspectivas, uma apropriação de teorias sobre o problema, uma investigação, enfim (2000, p. 20).

Ao passo que reconhecemos os limites e desafios para o ensino de ciências como a dicotomia entre teoria e prática, falta de equipamentos e materiais que auxiliem em inovações metodológicas, bem como os problemas na formação inicial e continuada dos professores de ciências, é hora de pensarmos em possíveis melhorias destas questões. Neste sentido entendemos que o trabalho colaborativo entre os professores, como um grupo, pode promover reflexões sobre: ideias e perspectivas teóricas, ações em sala de aula, além de constituir um momento de democratização de novas sugestões didáticas. Outra potencialidade do trabalho colaborativo apresentada por Bell e Gilbert (1994) compreende o desenvolvimento das ideias desses professores sobre ciência, educação científica, além do esclarecimento de conceitos e crenças sobre ensino de ciências. A introdução desta forma de trabalho na escola, também é defendida por Ramos e Rosa (2008) não apenas por possibilitar a troca de ideias e experiências entre profissionais, mas por incentivar o trabalho de maneira integrada, contornando possivelmente fatores como a escassez de materiais e a falta de tempo para desenvolver de modo adequado a disciplina com os alunos.

Pensar em renovações no ensino de ciências é também pensar na construção de uma prática pedagógica consciente, por meio do exercício de reflexão - ação - reflexão (SCHON, 2000) o professor assume o papel de pesquisador da sua prática com a finalidade de resolver problemas emergenciais. O processo de reflexão é o momento em que o professor toma consciência de suas ações e com certa autonomia busca caminhos que levem a aprendizagem dos alunos.

Considerações Finais

Na perspectiva de ensino para a cidadania o processo de AC nas séries iniciais tem sido apontado como possibilidade de inserção da criança ao mundo da ciência e do conhecimento científico, de modo a contribuir com a sua leitura de mundo. Neste sentido a AC promove o desenvolvimento de habilidades que ajudam na ampliação do senso crítico das crianças e na construção de posicionamento frente aos fenômenos que as rodeiam.

Considerando que uma das finalidades da Educação Científica é formar indivíduos que saibam argumentar, atribuir opiniões fundamentadas teoricamente, criticar e tomar decisões, as lacunas, como por exemplo, a pouca reflexão sobre a ciência e o conhecimento científico, deixadas pela formação inicial e continuada dos educadores de ciências, não tem viabilizado a construção desse perfil de cidadão almejado. Como expressão dessas deficiências da formação de professores destacamos a “forma com que esses profissionais têm selecionado e utilizado os materiais didáticos de que dispõem” (RAMOS; ROSA, 2008, p. 323), uma vez que atividades experimentais de cunho investigativo, geralmente, não são associadas pelos professores às necessidades cognitivas das crianças, por isso são pouco exploradas nas salas de aula de ciências.

Por entendermos que a partir de um ensino de ciências contextualizado os estudantes tem a possibilidade de entender o processo de construção das ciências como uma atividade humana que se dá por acumulação, continuidade ou rupturas de paradigmas, bem como relacionar o desenvolvimento científico com as transformações da sociedade (Queiróz; Batisteti; Justina, 2009) é que apresentamos duas sugestões, como possibilidades de melhorias para o ensino de ciências. A primeira se refere à necessidade da AC ser problematizada no processo de formação de professores de ciências, a segunda, por sua vez, compreende incentivar o professor a adotar o papel de professor-como-pesquisador, para que os mesmos investiguem, constantemente, os aspectos problemáticos do seu ensino e buscar soluções para os mesmos.

Referências

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **Ensaio**: Pesquisa em Educação em Ciências, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 105-116, 2001.

BARDIN, L. Análise de Conteúdo. 3ed. Edições 70, Lisboa, 2004.

BELL, B.; GILBERT, J. Teacher development as professional, personal, and social development. ***Teaching e Teacher Education***, v. 10, n. 5, p. 483-497, 1994.

BRASIL. Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais/ Ministério da educação. Secretaria da Educação Fundamental. 3. ed. Brasília: MEC, 2001.

CACHAPUZ, A. ET AL(org.). A necessária renovação do ensino das ciências. 3ed, Cortez, São Paulo, 2011.

CARVALHO, A. M. P.; TINOCO, S. C. O Ensino de ciências como "enculturação". In: CATANI, D. B.; VICENTINI, P. P. (Org.). **Formação e autoformação**: saberes e práticas nas experiências dos professores. São Paulo: Escrituras, p. 251-255, 2006.

COLINVAUX, D. CIÊNCIAS E CRIANÇAS: Delineando caminhos de uma iniciação às ciências para crianças pequenas. **Contrapontos**. V. 4, n. 1, p. 105-123, 2004.

DELIZOICOV, D. **Conhecimento, tensões e transições**. Tese (Doutorado), Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1991.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? **Investigações em Ensino de Ciências** – V8(2), pp. 109-123, 2003.

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

FREITAS, D. de,; VILLANI, A. Formação de professores de ciências: um desafio sem limites. Investigação em Ensino de Ciências, v. 7, n. 3, p. 215-230, 2002.

GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. Una alfabetización científica para el siglo XXI. Obstáculos y propuestas de actuación. **Investigación en la Escuela**, v.43, pp.27-37, 2001.

GIL-PÉREZ, D. CARVALHO, A. M. Dificuldades para la incorporación a la enseñanza de lós hallazgos de la investigación em didáctica de las ciências. **Educación Química**,11(2), pp. 2244-251, 2000.

LIMA, M. E.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Ensaio**, v. 8, n. 2, p.161-175, Belo Horizonte, 2006.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científica no contexto das séries inicias. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 1-17, 2001.

MARCONI, M.A., LAKATOS, E.M. Fundamentos da Metodologia Científica. São Paulo: Atlas, 2003, 310 p.

PIMENTA. S.G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In: PIMENTA, S.G.; GHEDIN,E. (org). **Professor reflexivo no Brasil**: gênese e crítica de um conceito.Cortez, São Paulo, 2002.

QUEIRÓS, W.; BATISTETI, C.; JUSTINA, L. Tendências das pesquisas em história e filosofia da ciência e ensino de ciências: o que o enpec e o epef nos revelam? **VII Enpec.** Florianópolis, 2009. ISSN: 21766940.

RAMOS, L. B.; ROSA, P. R. O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do ensino fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências** – V13(3), pp.299-331, 2008.

ROSA, C. W. da.; ROSA, Á. B. da.; PECATTI, C. Atividades experimentais nas séries iniciais: relato de uma investigação. Revista Electrónica de **Enseñanza de las Ciencias**, v.6, n.2, p. 263 – 274, 2007. Disponível em: www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen6/ART3_Vol6_N2.pdf. Acesso em: 29 nov. 2013.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

SASSERON, L.H. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula.** Tese (Doutorado), Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

_____. Alfabetização Científica uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências** – v16(1), pp. 59-77, 2011.

_____. Construindo argumentação em sala de aula: A apresentação do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 1, p. 97-114, 2011.

_____. A escrita e desenho: análise das interações presentes nos registros elaborados por alunos do ensino fundamental. **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências**, ISSN: 21766940, Florianópolis, 2009.

SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo**. ArtMed, Porto Alegre, 2000.

SCHNEIDER, T. O desafio de ensinar ciências para crianças pequenas: uma proposta de alfabetização científica e desenvolvimento de ferramentas de argumentação. Disponível em:> http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1094-1.pdf> acesso em: 26 de setembro de 2013.

TARDIF, M. Saberes docentes e formação profissional. Vozes. Rio de Janeiro, 2002.

VASCONCELOS, A. L. et al. Importância da abordagem prática no ensino de Biologia para a formação de professores (Licenciatura plena em Ciências/ Habilitação em Biologia/ Química – UECE) em Limoeiro do Norte – CE. **VI Semana Universitária da UECE** – 18 a 22 novembro de 2002. Resumos.

ZANON, D.; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**, v. 10. p. 93-103, 2007.

MODELO DIDÁTICO TRIDIMENSIONAL DE EPIDERME FOLIAR COMO ESTRATÉGIA PARA INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA VISUAL NO ENSINO DE BOTÂNICA

Jéssica Pauletti, Andréia Belusso, Gleisy Coser de Brito, Jacqueline Graff Reis (Discentes do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas -UFFS/*Campus* Realeza) Caroline Heinig Voltolini (Docente UFFS/*Campus* Realeza)

Resumo: O Ensino de Biologia explora diversos conteúdos relacionados a microscopia e aparatos visuais. Neste sentido, a utilização de recursos de ensino táteis podem trazer significância ao aprendizado de alunos com deficiência visual. Este trabalho tem por objetivo descrever um modelo didático tridimensional que representa os principais constituintes da epiderme vegetal e discutir suas potencialidades. A construção de um modelo didático a partir de instrumentos acessíveis e de baixo custo representa uma estratégia metodológica enriquecedora para o ensino de biologia, e com grande potencial de contribuir com o aprendizado efetivo dos alunos em geral e incluindo aqueles com necessidades educacionais específicas relacionadas à visão.

Palavras-chave: Ensino de Biologia; Deficiência visual; Material didático.

Introdução

Como compreender o mundo microscópico? Essa é uma pergunta recorrente no estudo de Anatomia Vegetal, no entanto, a resposta poderia ser: utilize o microscópio óptico, pois é um instrumento que possibilita ampliar as imagens de determinada estrutura com detalhes inimagináveis. Contudo, essa explicação não é plausível ao pensarmos em escolas cuja infraestrutura é precária e que estão desprovidas deste instrumento ou até mesmo de laboratórios para subsidiar o aprendizado. De maneira geral, muitos aspectos biológicos são trabalhados em aula com abordagens visuais como microscopia, figuras, textos e vídeos (KRASILCHIK, 2008), o que acaba desfavorecendo um contexto inclusivo para alunos com deficiência visual. Muito se discute a educação inclusiva e as adequações pedagógicas e estruturais que o espaço educacional deve ofertar. Nesse sentido, é preciso avançar na construção de conceitos inclusivos no que diz respeito aos conceitos da práxis, tão atualmente focada nos recursos audiovisuais (DRAGO; RODRIGUES, 2008)

A presente proposta é uma reflexão desenvolvida a partir de uma atividade do componente de Anatomia Vegetal e Fisiologia Vegetal (2014/1), do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS - Campus Realeza/PR, na qual desafiou-se os discentes a elaborar modelos didáticos de assuntos abordados em aula, enfatizando a questão da acessibilidade e neste sentido a presente proposta trata da estrutura epidérmica das folhas das plantas. Portanto, este trabalho, além de explicitar os

procedimentos metodológicos que permitem reproduzir este material didático, também aborda conceitos teóricos sobre o conteúdo que permitiu a sua elaboração e discute a utilização deste modelo diante dos desafios na educação inclusiva, com foco na deficiência visual.

Desenvolvimento

A epiderme vegetal: aspectos teóricos

Para a elaboração de um modelo didático de qualidade é necessário compreender as bases teóricas do conteúdo envolvido, portanto, foram realizadas leituras de diferentes livros e artigos que abordavam os conceitos da epiderme em geral e mais especificamente da folha.

A epiderme é um tecido que reveste os órgãos vegetais com estrutura primária, cujas características celulares podem variar em forma e função (ALQUINI *et al.*, 2006). Este tecido é originado através de divisões celulares e diferenciação dos meristemas apicais de raiz e de caule, mais especificamente do tecido meristemático primário denominado protoderme (APPEZZATO-DA-GLÓRIA; CARMELLO-GUERREIRO, 2006).

Em relação à função, a epiderme reveste e protege diferentes órgãos das plantas, principalmente contra agressores biológicos (contra fungos /bactérias), além de controlar a perda de água, para tanto, sua estrutura comporta células justapostas, ou seja, com sem espaços intracelulares (SILVEIRA, 2004).

Nas raízes ocorre a presença de pêlos radiculares na epiderme que permitem a absorção de água e nutrientes minerais (RAVEN, 2010). Contudo, o presente trabalho enfatizou a epiderme das folhas, apresentando estruturas como cutícula, tricomas e estômatos.

A camada protetora denominada de **cutícula**, apresenta cutina, que é basicamente formada por lipídeos, impermeável à água, atuando como uma proteção contra a perda hídrica excessiva (ALQUINI *et al.*, 2006). Além disto, esta estrutura pode atuar na planta contra a entrada de agentes patogênicos, sendo a primeira barreira biológica de proteção. A cutícula pode ainda estar revestida por ceras (SOUZA, 2009).

Os **tricomas** são apêndices epidérmicos que se projetam da superfície da planta, podem ser tectores com função de evitar a perda de água ou hervivoria de pequenos predadores ou glandulares cujo ápice geralmente reserva e/ou secreta diversas substâncias como óleo, néctar, sais, resinas, entre outras (APPEZZATO-DA-GLÓRIA; CARMELLO-GUERREIRO, 2006; SOUZA, 2009).

Destaca-se também a presença de complexos estomáticos ou **estômato**s cuja morfologia de suas células diferem-se das demais células epidérmicas, sendo responsáveis pela regulação das trocas gasosas entre a planta e o seu exterior (SOUZA, 2009). Os estômatos

podem estar em apenas uma das faces da folha (adaxial ou abaxial) ou em ambas e sua quantidade e localização podem variar dependendo do ambiente em que a planta se encontra (RAVEN, 2010). O complexo estomático é na maioria das vezes composto por: células-guarda (que possuem capacidade de controlar a abertura e fechamento dos estômatos), células subsidiárias, além claro, do poro e do ostíolo (SILVEIRA, 2004). Existem diversos tipos de estômato, no presente modelo didático proposto enfatizou-se o tipo tetracítico (com quatro células subsidiárias).

Os desafios do ensino inclusivo

Considerando que durante as aulas teóricas e práticas, da Licenciatura em Ciências Biológicas houve a possibilidade de análise tanto de ilustrações quanto de lâminas temporários e/ou permanentes de tecidos vegetais, nós ficamos encantadas com as especificações da epiderme. Contudo, diante do desafio proposto de criar um material didático que fosse acessível também a alunos com deficiência visual, surgiram questões intrigantes: “Como uma pessoa com deficiência visual seria capaz de entender tais estruturas tão pequenas? Como resolver isso?” E nas escolas em que faltam laboratórios, como ensinar tal conteúdo? Em caso hipotético, o professor poderia levar algumas folhas em sala e pedir para que os estudantes tocassem os tricomas, por exemplo, mas isso ainda não seria suficiente, era preciso ir além.

A fim de responder tais anseios, foi desenvolvido um modelo didático tridimensional de uma epiderme foliar ampliando suas estruturas básicas. Tendo em vista que o Curso de Ciências Biológicas apresenta em sua grade o componente curricular “Educação Especial na Perspectiva da Inclusão’’ (já cursada pelas discentes autoras deste trabalho), foram facilitadas a organização, a montagem do material e qualificadas as reflexões desenvolvidas. Alguns ajustes no modelo didático foram necessários até o resultado final, apresentado em sala para os colegas, auxiliando desta forma na revisão do conteúdo para a turma.

As limitações permitem encontrar alternativas, e uma delas é o uso de modelos didáticos, que buscam estimular a reflexão em torno da tridimensionalidade das estruturas. Destacando que a confecção do material pelo professor “envolve apenas determinação e criatividade, duas faculdades importantes para um cientista-professor de ciências biológicas” (CECCANTINI, 2006, p.335), além do mais é uma metodologia flexível, pois pode ser usado “ tanto como recurso didático, como enquanto método de avaliação e construção de habilidades estruturadoras” (Idem, 2006 p.336).

Além disso, pensando na utilidade do modelo por pessoas cegas ou com baixa visão, desenvolveu-se um material didático tátil com intuito de superar problemas como por exemplo, o tamanho das estruturas, Oliveira *et al.* (p. 452) afirma que

> A dificuldade de contato com o ambiente, por parte da criança deficiente visual, impõe a utilização freqüente de modelos com os quais podem ser razoavelmente superados os problemas de: tamanho dos objetos originais, distância em que se encontram e impossibilidade de contato.

Com um modelo tridimensional, as estruturas microscópicas "ganham vida" e significado aos alunos em geral. A opção de construir tal modelo foi ao encontro do proposto por Fiscarelli (2007) em que a utilização de materiais didáticos em sala de aula vem sendo evidenciado como uma potencialidade de um ensino mais moderno e eficiente.

A possibilidade de compreender o mundo vegetal sob a perspetiva tridimensional é essencial para os biólogos em formação, tanto em trabalhos de outras disciplinas, na área da licenciatura ou até mesmo no bacharelado, trata-se de conhecer as estruturas em um plano espacial ainda pouco evidenciado, nos quais desenhos/esquemas/lâminas mesmo melhorados não permitem vislumbrar. Muitas empresas investiram em materiais tridimensionais feitos de polímeros aos quais possibilitam uma noção melhor da estrutura. No entanto, algumas escolas não possuem laboratório quanto menos disponibilizam de verba para adquirir esses materiais, ficando a mercê de potencializar o ensino (CECCANTINI, 2006). Segundo Faria *et al.* (2003) quando colocados em momentos de aprendizagem como modelagem acessível, a experiência dos cegos é satisfatória, uma vez que os relatos expõem a falta de espaços e aulas de Biologia com esse viés.

Os modelos didáticos tridimensionais além de colaborar com o processo de ensino e aprendizagem de alunos com deficiência visual na Escola de Educação Básica pode ser um aliado importante no Ensino Superior tendo em vista que:

> Vale destacar que os modelos também podem auxiliar a sanar deficiências nos recursos didáticos, cada vez mais frequentes nas Universidades brasileiras. Podem contemplar os laminários deficientes ou suprir indisponibilidade de equipamentos, como micrótomos de deslize ou microscópios eletrônicos de varredura (CECCANTINI, 2006, p. 336).

Procedimentos metodológicos para montagem do modelo didático

Na construção do modelo didático tridimensional visando viabilizar o entendimento e a representação das estruturas presentes na epiderme de uma folha hipotética foram utilizados os seguintes materiais:

- cerca de *Chainlink* isolada;

- Medium Density Fiberboard, em português, Fibra de Média Intensidade, conhecida popularmente por MDF, cujas medições podem variar;

- pregos pequenos e martelo;

- massa de modelar;

- conchas (aquelas coletadas ao caminhar na praia), na falta dessas, podem ser substituídas inclusive por massa de modelar;

- cola quente ou instantânea;

- tesoura;

- fita larga adesiva transparente;

- ramos de flores artificiais e algodão;

Passo-a-passo para a construção do modelo didático

1º Pregou-se a cerca de *Chainlink* isolada sobre toda a superfície do MDF (para representar as células da epiderme);

2º Construiu-se as regiões onde os estômatos estão dispostos pela epiderme, utilizando-se de massa de modelar (para representar as células subsidiárias) e as conchas-do-mar como células-guardas, sendo que o espaço\orifício entre as conchas representa o ostíolo. A composição geral forma o estômato ou complexo estomático. Utilização de cola instantânea para melhor fixação das conchas no MDF;

3º Inseriu-se alguns ramos de flores artificiais sobre a cerca para representar dois tipos de tricomas (glandulares e estrelados);

4º Passou-se fita adesiva sobre a cerca para representar a cutícula que reveste as células epidérmicas e as outras estruturas (tricomas e estômatos);

5º Nas laterais do MDF, há a representação da cutícula (massa de modelar); da presença de tricomas (ramos de flores artificiais) em um corte transversal da folha e a demonstração de como é passar a mão sobre uma folha com tricomas (inserção de algodão) e sem tricomas (apenas massa de modelar).

O esquema apresentado abaixo visa esclarecer os pontos destacados acima, é o resultado das ideias, materiais e procedimentos, contudo destaca-se que outros materiais podem ser adaptados, conforme a situação em que o professor se encontra.

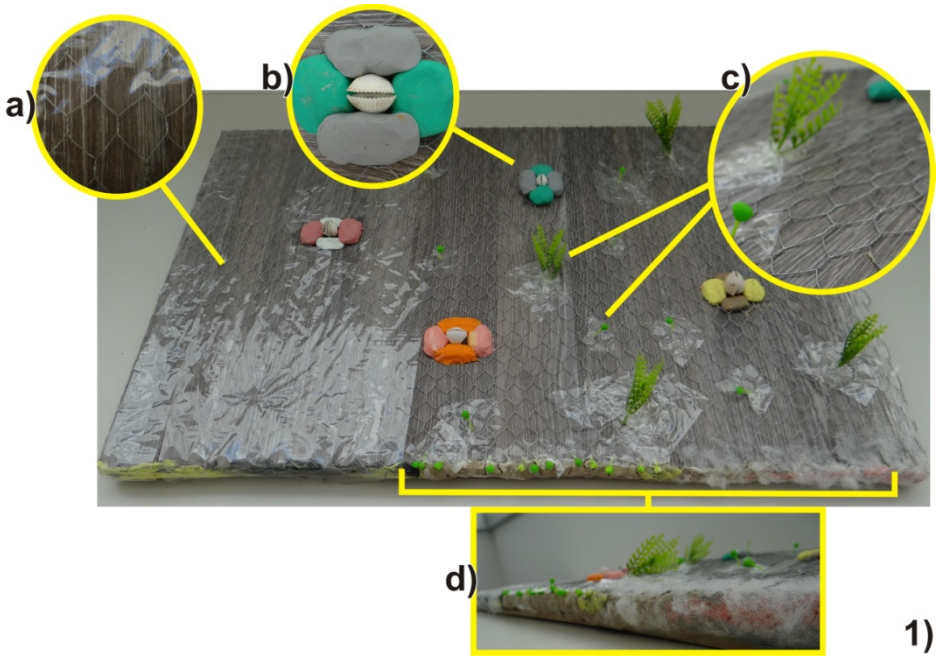


Figura 1 - Modelo didático construído representando a epiderme da folha e seus principais constituintes. a) cutícula; b) complexo estomático; c) e d) tricomas.

Algumas sugestões de utilização do material proposto nesse trabalho, são considerações de aplicação. Pelas colocações da importância e cuidados ao utilizar modelos no ensino de Biologia, destacamos que seu uso pode estar associado a explanação teórica, servindo ainda como suporte de uma revisão e avaliação processual do conteúdo.

Outro aspecto é que a sua confecção pode ser feita de forma coletiva, com todos os alunos, em que cada um é responsável por algum material e a construção ocorre de forma conjunta na sala. Se o professor preferir também poderá lançar aos seus alunos o desafio de construir outros modelos, com outros materiais, expondo o modelo da presente proposta como um exemplo.

O importante é o professor de universidade ou escola permitir-se ousar e instigar a vontade de investigar dos alunos. Sendo que a aula será enriquecida em termos de conceitos e valores:

> Os modelos anatômicos facilitam o estudo das estruturas microscópicas vegetais aos videntes e não videntes, ampliando os instrumentos de educação formal e não formal. Ademais, constituem uma oportunidade de se discutir assuntos como preconceito e inclusão social, propiciando a quebra de paradigmas.(FARIA et al. 2013, p.1)

Considerações finais

Primeiro é importante destacar que a proposta do modelo didático tátil não se limita a favorecer tão somente alunos com deficiência visual, mas a aprendizagem de conteúdos da

Botânica, obrigatórios no ensino de Ciências e Biologia, a todos os alunos do ensino regular. As estruturas evidenciadas no material possuem um aspecto tridimensional, algo ainda pouco trabalhado nos cursos que abordam a anatomia vegetal ou mesmo durante ensino Fundamental e Médio.

O ensino de Botânica, no contexto proposto por uma educação inclusiva, adquire uma complexidade ainda maior, além do enfoque tradicional e sistemático com que a botânica vem sendo tratada, é preciso perceber que o ensino meramente descritivo não atende as especificidades dos alunos que apresentam uma necessidade educacional.

Estas reflexões partem da verificação de que a botânica precisa adquirir significados, associações e percepções no aluno. A partir dessas constatações objetivamos que o material didático produzido facilite o processo de ensino e aprendizagem e que com a interação direta com o objeto de estudo, o aluno seja capaz de observar as diferenças, partes, tipos e formas da estrutura da epiderme vegetal, nesse caso epiderme da folha, sendo uma maneira de facilitar o processo de construir/reconstruir conceitos. E também que possa auxiliar professores de Escolas de Educação Básica demonstrando que é possível desenvolver modelos didáticos com qualificados mesmo utilizando-se materiais de baixo custo na construção dos mesmos.

Referências Bibliográficas

ALQUINI, Y., BONA, C., BOEGER, M.R.T., COSTA, C.G. & BARROS, C.F.Epiderme. In **Anatomia Vegetal** (B. Appezzato-da-Glória & S.M. Carmello-Guerreiro, eds.). UFV, Viçosa, p.87-107, 2006.

APPEZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GURREIRO, S.M. **Anatomia Vegetal**. 2a ed. Viçosa: UFV, 2006.

CECCANTI, Gregório. Os tecidos vegetais tem três dimensões. **Revista Brasileira de Botânica**,V.29, n.2, p. 335-337, abr.-jun. 2006. <Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbb/v29n2/a15v29n2.pdf>. Acesso em: 15 de maio de 2014.

DRAGO, R.; RODRIGUES, P. S. Diversidade e exclusão na escola: em busca da inclusão. **Revista FACEVV**. 2008. Disponível em: <http://www.facevv.edu.br/Revista/01/DIVERSIDADE%20E%20EXCLUS%C3%83O%20NA%20ESCOLA%20EM%20BUSCA%20DA%20INCLUS%C3%83O.pdf>. Acesso em 15/05/2014.

FARIA, et al. Ensino Inclusivo de Anatomia Vegetal a partir do uso de modelos tridimensionais. 64º **Congresso Nacional de Botânica.** Disponível em: <http://www.botanica.org.br/trabalhos-cientificos/64CNBot/resumo-ins20031-id6897.pdf>. Acesso em: 15 de maio de 2014.

FISCARELLI, Rosilene Batista de Oliveira. **Material Didático e Prática Docente**. UNESP – Faculdade de Ciências e Letras de Araraquara- Programa de Pós-Graduação em Educação Escolar, 2007. Disponível em : <seer.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/download/454/333>. Acesso em 12 de maio de 2014.

KRASILCHIK. **Prática de ensino de biologia**. 4. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008.

OLIVEIRA, Fátima Inês Wolf de; BIZ, Vanessa Aparecida; FREIRE, Maisa. **Processo de inclusão de alunos deficientes visuais na rede regular de ensino: confecção e utilização de recursos didáticos adaptados.** Faculdade de Filosofia e Ciências - UNESP. Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2003/Processo%20de%20inclusao%20de%20alunos%20deficientes%20visuais.pdf>, Acesso em: 05 maio de 2014.

RAVEN, Peter H. **Biologia Vegetal.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.
SILVEIRA, Fernando A. O. Anatomia Vegetal. Faculdade de Ciências de Curlevo. Departamento de Ciências Biológicas. Disponível em: <http://www.joinville.udesc.br/sbs/professores/arlindo/materiais/Anatomia_Fernando.pdf>. Acesso em: 22 abril de 2014.

SOUZA, L. A. **Morfologia e anatomia vegetal (célula, tecidos, órgãos e plântula)**. Ponta Grossa: Editora da Universidade Estadual de Ponta Grossa, 2003.

O INTERESSE DE ESTUDANTES DO ENSINO MEDIO PELO TEMA CURRICULAR DE ZOOLOGIA SOB O OLHAR DE DOCENTES EM FORMAÇÃO

Luiza Bastani Itabayana (Universidade Federal de Minas Gerais)
Nerissa Raquel Araújo (Universidade Federal de Minas Gerais)
Alan Sales Barbosa (Universidade Federal de Minas Gerais)
Lucas Saraiva Martins (Universidade Federal de Minas Gerais)
Maria Luiza Rodrigues da Costa Neves (Universidade Federal de Minas Gerais)

RESUMO: Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) propõem objetivos integradores para o ensino de Biologia e Zoologia, contudo as abordagens pedagógicas utilizadas ainda tendem a ser tradicionais. Nestas abordagens, não há preocupação com o desenvolvimento de interesse dos alunos, o que comprovadamente limita seu aprendizado e, sobretudo, sua aquisição de autonomia. Buscamos identificar tipos de interesse em alunos em conclusão do Ensino Médio em relação ao tema curricular de Zoologia. Utilizando análises qualitativas e quantitativas, encontramos uma tipologia de interesse denominado situacional que explica o interesse dos alunos nesta amostra.
PALAVRAS-CHAVE: Currículo de Biologia, Formação Docente, Interesse, Zoologia

INTRODUÇÃO

A Biologia é a ciência que estuda os seres vivos e suas interações e cujo ensino é estruturado em temas traçados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio, sendo eles: a) interação entre os seres vivos; b) qualidade de vida das populações humanas; c) identidade dos seres vivos; d) diversidade da vida; e) transmissão da vida, ética e manipulação gênica e; f) origem e evolução da vida. (BRASIL, 2010). O ensino de Zoologia perpassa todos os temas estruturadores, porém, tanto esse quanto o ensino de toda Biologia, ainda são considerados tradicionais, descontextualizados e fragmentados, o que desestimula a curiosidade dos estudantes e dificultam o aprendizado (PEREIRA, 2012).

No ensino, Mizukami (2010) afirma que a abordagem tradicional é centrada no professor e o aluno é um sujeito passivo e deve aprender mesmo que sem vontade, de forma que o aprendizado torna-se independente do interesse. A motivação para a aprendizagem é extrínseca ao aluno, que deve memorizar o conteúdo ministrado para que possa ser avaliado posteriormente (PEREIRA, 2012).

Por outro lado, existem diferentes abordagens psicopedagógicas que visam uma maior participação do aluno em seu aprendizado e no questionamento de problemas sociais de sua realidade. Assim, o processo de formação do professor é essencial para sua prática e na escolha ou recusa das abordagens que podem ser utilizadas por ele. Mizukami critica a formação dos professores, ao passo que, o aprendizado nas faculdades nada tem a ver com o que esse professor se depara na prática, e que suas concepções prévias são relevantes para essas situações encontradas. Para tanto, os cursos de formação de professores deveriam ser repensados a fim de sempre articular o que é visto na teoria com a prática docente (MIZUKAMI, 2010). Nessa via de questionamento, entende-se que o professor que ensina Zoologia, traz consigo sua formação pedagógica e específica nessa área, bem como suas concepções sobre ensino e aprendizagem. E assim, resta-nos perguntar se o ensino de Zoologia na Educação Básica, especificamente no Ensino médio, tem sido favorecido por práticas inovadoras e por uma atuação desejável do professor de Biologia.

BREVE REVISÃO DA LITERATURA

Apresentamos uma breve revisão da literatura que embasa nosso estudo acerca da formação de professores de Biologia e a interface com o interesse dos estudantes sobre o ensino de Zoologia no Ensino Médio.

MARQUES (2013) analisou publicações nos eventos do ENEBIO (2007, 2010 e 2012), EREBIO SUL (2010/11) e CAPES (2010/11) em relação ao conteúdo de Zoologia e observou um aumento no número dessas publicações em três anos no ENEBIO, o que demonstra uma atenção da pesquisa nessa área para investigar como os professores concebem suas práticas para ensinar Zoologia. Pode-se depreender que com esses resultados é possível inferir que diferentes recursos, quando bem trabalhados pelos professores, podem estimular o interesse e, consequentemente, o aprendizado dos estudantes, deixando claro que o professor pode ser capaz de facilitar o aprendizado do aluno na medida em que aumenta o seu interesse pela Zoologia. A conceituação de interesse exerce um papel fundamental nas estimativas e considerações profissionais dos professores sobre as diferenças individuais de aprendizagem e desenvolvimento (TODT, 1978; TRAVERS, 1978, *apud* Krapp, 1999). Já foi comprovado que o grau de aprendizagem desencadeada pelo interesse em uma atividade é maior do que quando não há o interesse envolvido (KRAPP, 2002). Assim, inúmeras são as pesquisas educacionais que se dedicam a investigar o interesse de estudantes por diversos assuntos. Não obstante, elas consideram uma gama de conceituações sobre o interesse que embasam os estudos investigativos.

Segundo HIDI, 1990 *apud* UITTO, 2006 o interesse é uma relação entre um indivíduo e um objeto. A partir dessa definição, tal interação só ocorre pressupondo uma motivação, conceituando-se como *interesse motivacional*. De acordo com (RYAN & DECI, 2000), o interesse é uma forma de motivação intrínseca que se refere a realizar algo porque é inerentemente interessante ou agradável. Em contraste, a motivação extrínseca refere-se a fazer algo que leva a outro resultado, como elogio ou punição.

Para o presente trabalho, foi considerado o conceito de interesse que envolve o indivíduo, o ambiente e a vontade genuína. Assim, consideramos a classificação do interesse em *situacional* e *individual*, que respectivamente se definem como interesse que surge em resposta a algo no ambiente, de modo repentino e relacionado à natureza emocional; e como interesse que afeta a construção dos conhecimentos e valores ao longo do tempo, de forma gradual (HIDI, 1990). Dessa maneira, a aprendizagem é mais provável se for pessoalmente significativa. Schiefele 2001, 2009 *apud Hide 2011* afirma que, quando o interesse individual é ativado, ele impacta a motivação intrínseca; desse modo, ao se apropriar do interesse do aluno, o professor estimula que esse interesse passe a ser genuíno e fomenta a motivação individual.

Baram-Tsabari e Yarden (2009) descrevem, em sua pesquisa qualitativa, a mudança de interesse relacionado à Zoologia também de acordo com a idade, de forma que estudantes mais novos possuem preferência por questões de Zoologia enquanto estudantes mais velhos parecem ter preferência pela Biologia humana. Além disso, outros estudos têm mostrado que o gênero também pode estar relacionado ao direcionamento do interesse, indicando que meninas possuem preferências distintas das dos meninos (NEVES E TALIM, 2009).

É, portanto, fundamental que o professor, na sua prática docente, saiba avaliar e caracterizar as diversas situações e perfis existentes em sua classe, para que possa desenvolver as estratégias de ensino a serem utilizadas melhor considerando o interesse dos alunos. Assim, o interesse inicial, situacional, pode evoluir para o interesse individual e genuíno, transformando a forma de aprendizagem e permitindo que o sujeito possa tornar-se mais autônomo na busca pelo conhecimento.

METODOLOGIA

A escolha, voltada para um desenho de estudo quasi-experimental foi motivada por questões logísticas. Esta pesquisa foi possível graças à integração de duas disciplinas realizadas pelos licenciandos na faculdade de Educação, a Didática das Ciências da Natureza e o Estágio Supervisionado em Ciências Biológicas. Como parte das tarefas das disciplinas o

estudo foi realizado em uma escola pública da cidade de Belo Horizonte, Minas Gerais. O objetivo central foi avaliar o interesse dos alunos em Biologia e, mais especificamente, em Zoologia. Nesta perspectiva foi aplicado um questionário a 78 alunos de 3º ano do Ensino Médio do turno da manhã, todos da mesma professora, em novembro de 2013. Através de questões objetivas e discursivas, foram colhidas respostas dos alunos sobre a importância das áreas em questão e sobre os fatores que favorecem ou dificultam seu aprendizado em Zoologia. Alguns questionários precisaram ser excluídos da análise sobre fatores que influenciam o aprendizado de Zoologia, bem como da categorização dos tipos de interesse, devido ao preenchimento incorreto de uma questão, totalizando um número amostral de 69 nessas análises, sem prejuízo para a confiabilidade dos dados. Trabalhamos com o estabelecimento de escores (sobretudo percentuais, após a transformação de dados categóricos em numéricos) que permitiram o suporte estatístico às análises, de modo similar aos estudos de Prokop *et al.* (2007). Na comparação de dois grupos, foi usado teste t de Student e, nas demais de dois grupos, teste One-Way ANOVA com pós-teste de Newman-Keuls. A estatística e a construção dos gráficos foi realizada utilizando o programa GraphPad Prism 5.01.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação à Biologia em geral, mais de 60% dos alunos relataram gostar e julgar importante aprender sobre essa área de conhecimento, e mais de 20%, mesmo não gostando, também julgaram-na importante. Assim, os números de alunos que se enquadram em cada um desses grupos foram significativamente maiores que todos os demais (de alunos que não julgam importante – entre os que gostam ou não – e alunos indiferentes) (Fig. 1A). Isso revela, na maioria dos estudantes avaliados, uma predisposição positiva em relação à Biologia em geral. Ao dizerem que gostam de Biologia, pode-se rastrear nos estudantes um componente afetivo do interesse (AINLEY *et al.*, 2002), possivelmente relacionado a uma motivação intrínseca aos próprios indivíduos, já que nenhum contexto específico (que estivesse relacionado ao despertar de um interesse situacional foi levantado ao questionar os alunos.

Assim embasados, passamos a considerar o “gostar” como uma expressão de interesse individual. Um número significativamente maior de alunos apresentou tal interesse (mais de 60%) (Fig. 1B). De modo semelhante, mais de 80% dos alunos julgou a Biologia importante, independente de gostar ou não de aprender sobre ela, percentual significativamente maior que o daqueles que julgaram não importante (Fig. 1C). Isso indica uma massiva noção de valor, outro componente do interesse.

Interpretados conjuntamente, tais dados revelam um grande interesse geral em Biologia, ou na ideia que possuem da área, mesmo em alunos do último ano do Ensino Médio. Isso, a princípio, contradiz o que tem sido consenso na literatura, com extensivos resultados empíricos, sobre o declínio no interesse dos alunos à medida que progridem em sua escolarização (GIBSON & CHASE, 2002). Contudo, entendemos essa antítese como um sinal de que, por trás de certas medições do interesse (sobretudo do situacional ou mesmo em busca de um individual bem desenvolvido) que revelam um legítimo declínio, jaz um interesse individual, com potencial para emergir e que, entretanto, geralmente não é despertado ou explorado. Desse modo, quando indagados genericamente, os alunos revelam um interesse sustentado sobremaneira por componentes afetivos e sentimentais, de modo pouco articulado por noções de valor (geralmente aplicadas à sociedade, mas não à experiência individual) e raramente por componentes mais racionais, relacionados ao conhecimento. Ademais, diante disso e sob análise dos questionários dos alunos que se autoavaliam indiferentes quanto a gostar ou julgar a Biologia importante, vislumbramos, com nossos resultados, que os alunos estão em diferentes fases de desenvolvimento de interesse pela área, o que corrobora com estudos mais recentes que tem buscado perceber tais nuances (RENNINGER & HIDI, 2002; HARACKIEWICZ *et al.*, 2008).

Parte dessas nuances podem ser explicadas pelo diferente relacionamento dos alunos com distintas subáreas da Biologia. É possível perceber que mesmo a noção de valor, vista mais homogênea e intensamente em relação à Biologia em geral, dilui-se diferencialmente entre suas subáreas. Ao avaliar o papel de diferentes subáreas na percepção de importância para os alunos segundo a média geral para um escore de 1 a 5, aprender sobre o Corpo Humano se mostrou como a temática com influência significativamente maior que todas as demais, enquanto Botânica foi aquela significativamente menor. Nessa média, a Zoologia apresentou grau de importância intermediário: significativamente menor que Corpo Humano e maior que Botânica (Fig. 1D). Sob um olhar mais parcimonioso, considerando diferentes pesos qualitativos para diferentes valores atribuídos no escore, outros resultados puderam ser obtidos. O percentual de alunos que classificaram Botânica como a subárea de mínima importância (1 no escore) foi estatisticamente maior que aquele para todas as demais subáreas (Fig. 1E), assim como o percentual de atribuição de máxima importância (escore 5) ao Corpo Humano (Fig. 1H). Interessantemente, ao observar o percentual de baixa importância atribuída (escores 1 ou 2), a Botânica continua em maior destaque, contudo a Zoologia aparece em segundo lugar, apresentando importância significativamente menor que Ecologia, Evolução e Corpo Humano (Fig. 1F). De maneira complementar, a observação dos índices de

alta importância (escore 4 ou 5) revela Corpo Humano em maior destaque e, em seguida, Evolução e Ecologia, no mesmo patamar (Fig. 1I). A distribuição geral dos escores por subárea pode ser vista na Fig. 1G. Tal resultado corrobora e extrapola os achados de diferentes graus e formas de interesse por diferentes disciplinas escolares (TSAI *et al.*, 2008) para diferentes assuntos dentro de cada uma delas. Resta saber: essa disparidade é gerada por peculiaridades intrínsecas a cada área/assunto ou por metodologias de ensino mais aplicadas a umas ou outras? Em outras palavras, é mais fácil/difícil aprender isso que aquilo devido a diferentes graus de interesse individual (genuíno) em cada pessoa por um e por outro, ou, sobretudo pela presença/ausência de situações que gerem e mantenham um interesse situacional, permitindo-o evoluir para um interesse individual bem desenvolvido?

Certamente, ambos os fatores tem sua influência, mas buscando responder a tais perguntas com alguma precisão, investigamos mais especificamente sobre o balanço de um e outro no aprendizado de Zoologia. Ao atribuírem um grau de importância de 1 a 5 para fatores que influenciam seu aprendizado de Zoologia, os alunos destacam o ENEM como fator determinante, o qual obteve média no escore significativamente maior que todos os outros fatores (Fig. 2A). Isso corrobora a relação entre interesse e desenvolvimento de metas – relação apresentada por Krapp (2007) e Krapp & Prenzel (2011) –, e revela a sobrepujança do objetivo propedêutico praticado pelas escolas brasileiras e incutido em seus alunos (muitas vezes de modo pouco instruído): entrar na universidade. Dessa maneira, começa-se a desvendar que a motivação dos alunos se sustenta sobretudo em um interesse situacional, mais especificamente em um pouco definido e, por isso, insólito, que leva muitas vezes mais a uma tentativa de memorização desesperada que à consolidação de um aprendizado.

Em contrapartida, vê-se que, mesmo com a grande preocupação com o ENEM, há um interesse individual em conhecer mais sobre os animais subjacente em muitos alunos, revelado ao dizerem que gostam da disciplina, fator que aparece como o segundo principal, sendo sua média estatisticamente maior que os demais fatores, com exceção do ENEM (Fig. 2A). Realizando a mesma análise qualitativa dos diferentes valores atribuídos no escore, a necessidade de obter boas notas aparece como o principal fator de mínima importância (percentual de escores 1 estatisticamente maior), seguido do fato de terem contato com animais de estimação, com percentual significativamente maior que “gostar” (Fig. 2C). Avaliando a atribuição de baixa importância (escores 1 ou 2), ENEM e “gostar” mostraram-se significativamente menores que todos os demais fatores (contato com animais de estimação, perspectiva de atuação profissional/curso superior em área correlata à Zoologia, e necessidade de boa nota); entre estes fatores, não houve diferença estatística (Fig. 2E). Ainda

corroborando o que foi visto na análise das médias, o ENEM manteve-se isoladamente como o fator de maior importância em relação a todos os demais quando analisado para máxima ou alta importância atribuídas (Fig. 2D e 2F respectivamente). Uma vez mais, o percentual de cada escore para os diferentes fatores que influenciam os alunos a aprenderem Zoologia está mostrado na Fig. 2B. Investigando mais a fundo a efetividade de tais motivadores sobre o aprendizado, os estudantes foram perguntados sobre apresentarem ou não dificuldade em Zoologia. Um número significativamente maior de alunos (mais de 60%) disse não ter passado por dificuldade (Fig. 2G), porém, contraditoriamente, apenas um número estatisticamente bem menor de alunos (aproximadamente 5%) disse que nenhum fator dificultou sua aprendizagem (Fig. 2H).

Perguntados sobre que fatores dificultam seu aprendizado em Zoologia, quase 80% dos alunos apontaram a existência de muitos nomes para decorar como a principal dificuldade, um percentual estatisticamente bem maior que cada um dos demais fatores apresentados; mais uma vez, apenas por volta de 5% dos alunos não apontou qualquer fator (Fig. 2I). Entendendo os “muitos nomes para decorar” como a principal característica que se mantém nas diferentes vertentes do ensino bancário e comparando isso a todos os demais fatores apresentados somados, vistos em conjunto como a ausência de interesses, o ensino bancário revela um percentual estatisticamente bem maior como fator dificultador (Fig. 2J). Destrinchando os dois tipos de interesse discutidos, individual e situacional (no caso, compreendido como a somatória de “inaplicabilidade prática”, “preferência por outro assunto” e “outros”), a ausência do segundo tipo mostrou estatisticamente mais relevante como fator dificultador que a ausência do primeiro (Fig. 2K).

Questionados, pois, sobre fatores que facilitavam seu aprendizado em Zoologia, um percentual significativamente maior de alunos (mais de 60%) apontou a professora e sua didática como o principal fator facilitador; contudo, apontaram mais fortemente também, como um segundo fator, o “gostar” de Zoologia, isto é, seu interesse próprio (individual), que foi estatisticamente maior que cada um dos demais fatores (a familiaridade com animais e o fato de verem aplicação prática para os conhecimentos zoológicos) (Fig. 2L). Comparando o papel da professora com todos os demais fatores somados, chegou-se a um mesmo patamar, sem diferença estatística (Fig. 2M); entretanto, comparando sua intervenção pedagógica aos tipos de interesse inferidos a partir das respostas dos alunos, ela mostrou-se estatisticamente maior que ambos, ao passo em que o interesse individual foi significativamente maior que o situacional (percentual de alunos que apontaram familiaridade com animais somado ao daqueles que veem aplicação prática) (Fig. 2N).

Relacionando tudo isso à baixa “necessidade de boas notas” apontada pelos alunos (vista na Fig. 2) e a respostas subjetivas sobre a satisfação dos alunos com a forma como o conteúdo foi ministrado, pudemos inferir que a professora provavelmente percebe a dificuldade dos alunos, ainda dentro da perspectiva de ensino bancário (sobretudo porque veem apenas “nomes para decorar” e não visualizam a nomenclatura biológica como facilitador de seu aprendizado), e torna os métodos de avaliação “mais fáceis”, de forma que os alunos conseguem boas notas e, assim, concluem que não apresentaram dificuldade ainda que não tenham de fato aprendido. Contudo, para, além disso, destaca-se o papel importantíssimo do professor na criação e manutenção do interesse situacional, inclusive aquele baseado no ENEM, em que os alunos esperam por anos sem saber realmente como é. Esse papel do professor mostra-se mais influente que outros interesses situacionais despertados em outros contextos (provavelmente extraescolares) e mesmo em relação ao interesse individual, visto com certa expressividade na Fig. 2 e na própria Fig. 3. Como uma explicação para isso supomos um estado incipiente de desenvolvimento do interesse em que a maioria dos alunos se encontra. Nesse estado, o desenvolvimento se daria sobretudo por processos cognitivos com menor grau de consciência, além dos afetivos, como discutido por Krapp (2005, 2007), o que justificaria uma maior passividade por parte dos alunos na construção e manutenção de seu próprio interesse. Concluímos, pois, que cabe principalmente ao professor, mais que a outros agentes da educação, pelo menos no nosso contexto educacional brasileiro atual, buscar suprir necessidades psicológicas dos estudantes, entre elas autonomia, competência e relacionamento social (citados em Krapp, 2002, 2005), de modo a gerar um interesse mais sólido. É nesse ponto que a investigação científica acerca do desenvolvimento e medição do interesse se torna mais relevante, podendo oferecer aos educadores um entendimento e talvez ferramentas que facilitem o exercício de sua função e o aprendizado de seus educandos.

Quanto ao contraponto entre o interesse individual, como facilitador mais significativo e a ausência de interesse situacional, como dificultador estatisticamente maior, entendemos que a explicação está no distanciamento entre o ideal e a prática atual: um aprendizado automotivado por um interesse individual é mais produtivo, por ser mais consciente finamente regulado e por promover a autonomia; todavia, em estágios menos desenvolvidos de interesse, como inferimos para a maioria dos nossos entrevistados, o aprendizado depende mais da manutenção de estímulos externos. Isso está mais uma vez relacionado à noção de valor “ver uma aplicação prática” e também à necessidade de surpreender alunos menos interessados com novidades, como discutido por Durik & Harackiewicz (2007).

Buscando rastrear na prática pedagógica da professora recursos que pudessem estar relacionados com tais facilidades/dificuldades e, consequentemente, com o despertar ou não de interesses nos alunos, foram apresentados cinco diferentes recursos (bem como um campo para adição de outros não contemplados nas alternativas) e perguntado qual(is) deles havia(m) sido usado(s) durante o módulo de Zoologia. Percentualmente, o livro didático e imagens foram os recursos significativamente mais apontados (Fig. 3A). Houve grande variedade entre as combinações de respostas de cada aluno, todavia a maioria, pouco mais de 20% dos alunos, marcou concomitantemente "livro didático", "imagem", "texto", e "aula prática", única combinação que foi estatisticamente diferente, e o foi em relação a todas as demais combinações (Fig. 3B). Essa grande variabilidade de respostas indica fortemente como cada aluno assimila e interpreta diferentemente as mesmas metodologias/recursos utilizados. Extrapolando para o relacionamento dos alunos com os conteúdos apresentados, algo bem mais abstrato, é de se esperar uma disparidade bem maior. Isso corrobora, ainda, nossa suposição de que os alunos se encontram em diferentes fases de desenvolvimento de interesse, já que sua falta de percepção do uso de alguns recursos pode sugerir certa falta de interesse.

Avaliamos, portanto, o conhecimento dos alunos e, indiretamente, seu aprendizado, a partir de uma questão simples, mas que revela correlações importantes dentro da teoria e também com a experiência cotidiana dos alunos. Eles foram instruídos a marcarem quais dos seres vivos mostrados em imagens no questionário (homem, pássaro, protozoário, coral e alga) eram classificados como animais. Os seres percentualmente mais marcados foram pássaro, homem, coral, protozoário, e alga respectivamente, havendo diferença estatística entre todas as alternativas e sendo esta última marcada por quase 4% dos alunos (Fig. 3C). Averiguando, portanto, os principais erros na classificação por parte dos alunos, "marcar protozoário" e "não marcar coral" foram significativamente mais cometidos que as demais possibilidades; não marcar pássaro foi o erro significativamente menos recorrente (Fig. 3D). De uma forma geral, constatamos que o percentual de acertos totais, marcação de todos os animais presentes e não marcação daqueles seres que não eram animais, foi de apenas 30%, valor significativamente menor que o número de erros, 70% (Fig. 3E). Entretanto, o número de erros parciais (20%) foi estatisticamente menor que o de acertos (aproximadamente 80%, incluindo parciais) (Fig. 3F). O surpreendente número de erros cometidos pelos alunos, inclusive classificando uma alga como animal,resposta confirmada em questão aberta, mostra que, ainda que tenham visto muito da nomenclatura biológica, pouco assimilaram do seu propósito e das relações evolutivas que ela ajuda a desvendar. Além disso, pudemos observar a barreira em enxergar o ser humano como animal em quase 20% dos alunos, reproduzindo

ideias do senso comum. Pôde-se observar também que o maior número de erros cometidos relaciona-se a seres vivos que são menos comuns ao cotidiano dos alunos, como protozoários e corais. Assim, apesar da vivência do aluno ser uma importante fonte de interesse situacional, o professor deve leva-lo a analisar critica e cientificamente o que já sabe, transpondo-o a um novo patamar de conhecimento e, consequentemente, interesse, ambos mais conscientes e precisos.

Finalmente, categorizando as perguntas e criando um sistema de pontuação para cada tipo de interesse, pudemos avaliá-los quantitativamente. A recorrência de interesse situacional for estatisticamente maior que a de interesse individual, tanto em relação à Biologia (Fig. 4A) quanto à Zoologia (Fig. 4C), cuja grande dispersão corrobora a ideia de alunos em diferentes fases de desenvolvimento. Similarmente, a predominância média de interesse situacional no perfil dos alunos foi significativamente maior que a do individual em ambos os casos (Fig. 4B e 4D), confirmando o papel preponderante desse tipo de interesse. Comparando a recorrência total, interesse individual somado ao situacional, observou-se um interesse geral significativamente maior em Biologia que em Zoologia (Fig. 4E), corroborando o fato de que o interesse por uma área não necessariamente se mantém para suas subáreas.

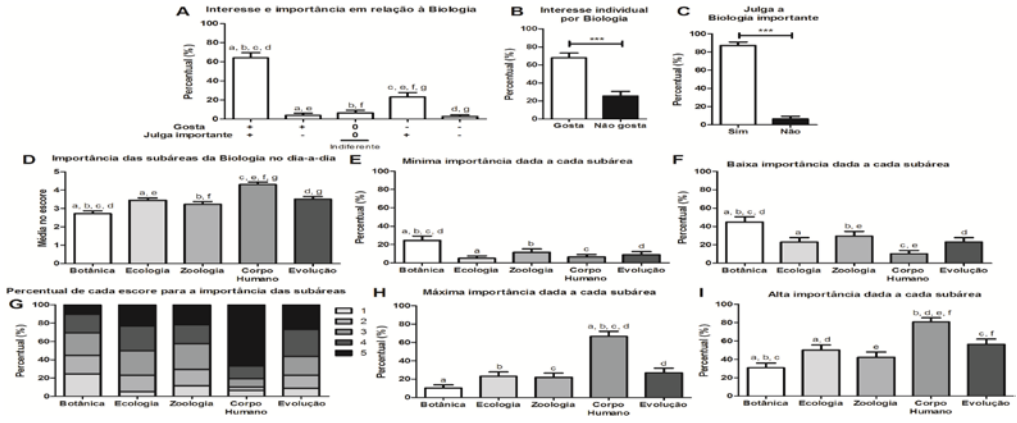


Fig. 1 - Interesse e importância dada à Biologia e suas subáreas. Letras iguais indicam diferença estatística.

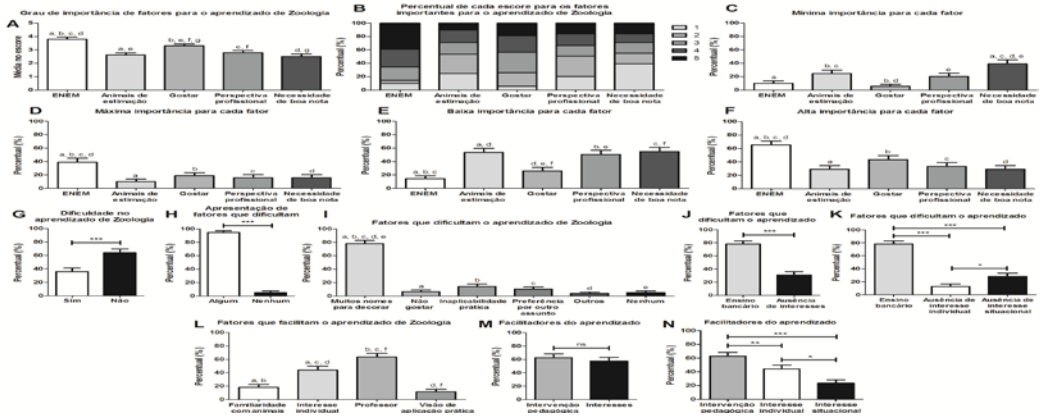


Fig. 2 - Fatores que influenciam o aprendizado de Zoologia. Letras iguais indicam diferença estatística.

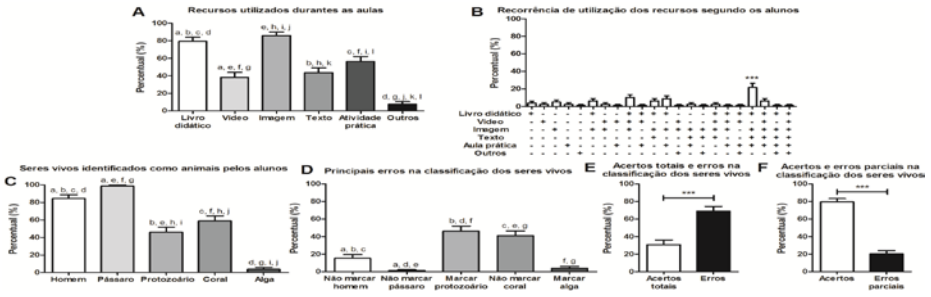


Fig. 3 - Recursos didáticos utilizados e conhecimento de zoologia aferido. Letras iguais indicam diferença estatística.



Fig. 4 - Perfil do interesse em Biologia e Zoologia. Letras iguais indicam diferença estatística.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apontam que pode haver diferentes tipos de interesse na amostra investigada e que os alunos demonstram habilidades em articular os conteúdos de Zoologia com outros da Biologia e com o seu cotidiano. Ainda podemos inferir que os alunos, muitas vezes, por estarem em fases incipientes de desenvolvimento do interesse, dependem sobremaneira da geração e manutenção de seu interesse, função que recai sobretudo sobre o professor. Não obstante, em relação à Biologia e mesmo à Zoologia, os alunos parecem demonstrar interesse situacional, ou seja, dependem de agentes externos para mobilizarem seus interesses sobre determinado conteúdo. Neste sentido caberia ao professor perceber os diferentes tipos de interesse entre seus alunos e utilizar estratégias metodológicas que possam motivá-los, potencializando seu aprendizado, mesmo que seja desafiador explorar estratégias que estejam em acordo com os tipos de interesse, se individual ou situacional. Nesta perspectiva, os cursos de formação docente, inicial e continuada, deveriam considerar estes resultados para elaboração de currículos mais próximos do interesse dos alunos, estreitando as correlações entre a teoria e a prática e apreensão de diferentes metodologias e recursos que se aproximem deste objetivo. Neste ponto, podemos inferir que, a compreensão da teoria do interesse pode ajudar a desenvolver práticas pedagógicas, dos professores de Biologia, que sejam mais promissoras para o desenvolvimento do interesse dos alunos, e estes, podem acessar recursos cognitivos mais complexos para se tornarem mais autônomos na construção do seu próprio aprendizado.

REFERÊNCIAS,

Ainley, M., Hidi, S., & Berndorff, D. (2002). Interest, learning, and the psychological processes that mediate their relationship. *Journal of Educational Psychology, 94,* 545–561.

BARAM-TSABARI, A., YARDEN, A. Identifying Meta-Clusters of Students' Interest in Science and Their Change with Age. *Journal of Research in Science Teaching. vol. 46, N°. 9,* 999–1022 (2009).

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias*. Brasília: MEC, 2002.

Durik, A., & Harackiewicz, J. M., (2007). Different strokes for different folks: How individual interest moderates the effects of situational factors on task interest. *Journal of Educational Psychology, 99,* 597–610.

Gibson H L and Chase C (2002) Longitudinal impact of an inquiry-based science program on middle school students' attitudes toward science. *Science Education*. 86(5) 693-705.

Harackiewicz, J. M., Durik, A.M., Barron, K. E., Linnenbrink, L., & Tauer, J. M. (2008). The role of achievement goals in the development of interest: Reciprocal relations between achievement goals, interest, and performance. *Journal of Educational Psychology, 100*(1), 105–122

Krapp, A. (2002). An educational–psychological theory of interest and its relation to SDT. In E. L. Deci & R. M. Ryan (Eds.), *Handbook of selfdetermination research* (pp. 405–427). New York, NY: University of Rochester Press.

Krapp, A. (2005). Basic needs and the development of interest and intrinsic motivational orientations. *Learning and Instruction, 12,* 383–409.

Krapp, A. (2007). An educational–psychological conceptualization of interest. *International* Journal of Educational and Vocational Guidance, 7, 5–21.

Krapp, Andreas. "Interest, motivation and learning: An educational-psychological perspective." *European Journal of Psychology of Education* 14.1 (1999): 23-40.

MARQUES, R.; ARAÚJO, M.C.P.; BIANCHI, V. *A formação do professor pesquisador: contribuições para o ensino de zoologia.* 2013

MIZUKAMI, M.G.N. *Ensino: As abordagens do processo. Temas básicos de Educação e Ensino.* São Paulo: EPU, 2010.

NEVES, M.L.R.C, TALIM, S.L. O interesse de estudantes de ensino fundamental por temas de ciências: um estudo de caso transversal , Belo Horizonte 2009.

PEREIRA, N.B., *Perspectiva para o ensino de zoologia e os possíveis rumos para uma prática diferente do tradicional.* São Paulo. 2012.

PROKOP, P., Prokop, M., & Tunnicliffe, SD (2007). Is biology boring? Student attitudes toward biology. Journal of Biological Education, 42(1), 36-39.

RENNINGER, K. Ann, and Suzanne Hidi. "Revisiting the conceptualization, measurement, and generation of interest." *Educational Psychologist* 46.3 (2011): 168-184.

RENNINGER, K. A., & HIDI, S. Student interest and achievement: Developmental issues raised by a case study. In A. Wigfield & J. S. Eccles (Eds.), *Development of achievement motivation,* New York, NY: Academic Press 173–195 (2002).

Ryan, Richard M., and Edward L. Deci. "Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions." *Contemporary educational psychology*25.1 (2000): 54-67.

TSAI, Y. M., KUNTER, M., L¨UDTKE, O., TRAUTWEIN, U., & RYAN, R. M. What makes lessons interesting? The role of situational and individual factors in three school subjects. *Journal of Educational Psychology, 100,* 460–472 (2008).

UITTO A., JUUTI K., LAVONEN J. & MEISALO V. Students' interest in biology and their out-of-school experiences, *Journal of Biological Education*, 40:3, 124-129 (2006).

SENTIDOS DA PRÁTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR NOS DOCUMENTOS DO CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Alessandro Tomaz Barbosa (Mestrando do programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica – PPGECT/UFSC – Bolsista Capes)
Suzani Cassiani (Depto. Metodologia do Ensino – CED – PPGECT/UFSC)

Resumo

Este artigo tem por finalidade compreender os sentidos da prática como componente curricular nos documentos do Conselho Nacional de Educação. O referencial teórico e metodológico adotado nesse trabalho é a Análise de Discurso da linha francesa. Buscando compreender os sentidos da prática como componente curricular nos pareceres e resoluções do Conselho Nacional de Educação para a formação de professores da educação básica, recorremos aos conceitos de Intertextualidade e Textualização. Os resultados permitem-nos compreender que a construção de sentidos da prática como componente curricular nesses documentos oficiais estão relacionados a escritos de vários autores da área de educação.

Palavras-chave: Currículo; Funcionamento da linguagem; formação de professores.

INTRODUÇÃO

Nesses últimos anos, a formação inicial de professores no Brasil passou por processos de reestruturações curriculares para atender as novas demandas das políticas curriculares nacionais (Resolução CNE/CP 1/2002 e a Resolução CNE/CP 2/2002).

Com a aprovação das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a formação de professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena, todos os cursos de licenciatura tiveram que reestruturar seus currículos e ampliar o espaço destinado a prática, passando de 300 horas denominadas de Prática de Ensino, determinada pela LDB, para 800 horas. Conforme a Resolução CNE/CP 2/2002, essas horas foram distribuídas em 400 horas destinadas ao Estágio Supervisionado, devendo iniciar-se a partir da segunda metade do curso e mais 400 horas de Prática como Componente Curricular (PCC), distribuídas ao longo do curso. A Resolução CNE/CP 2/2002, em seu primeiro artigo, diz o seguinte:

> A carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, será efetivada mediante a integralização de, no mínimo, 2800 (duas mil e oitocentas) horas, nas quais a articulação teoria-prática garanta, nos termos

> dos seus projetos pedagógicos, as seguintes dimensões dos componentes comuns:
> I – 400 (quatrocentas) horas de prática como componente curricular, vivenciadas ao longo do curso;
> II – 400 (quatrocentas) horas de estágio curricular supervisionado a partir do início da segunda metade do curso;

Consideramos que apesar da constituição das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a formação de professores serem consideradas um avanço no sentido de ampliar a carga horária destinada à prática, há dificuldade de compreensão a respeito da PCC.

Diante das diversas interpretações que a PCC vem recebendo pelos sujeitos envolvidos na construção do currículo dos cursos de formação de professores de Ciências e Biologia, esta pesquisa é justificada pela importância de compreender as possíveis construções de sentidos da prática como componente curricular, a partir das leituras dos documentos do Conselho Nacional de Educação.

Temos investigado a questão da PCC em trabalhos anteriores (BARBOSA; PEREIRA; ROCHA, 2014; BARBOSA, et al., 2013; BARBOSA; PEREIRA; ROCHA, 2013a; BARBOSA; PEREIRA; ROCHA, 2013b) , nos quais nos chamou a atenção a polissemia da palavra **prática,** que muitas vezes é remetida a sentidos de diferentes formações discursivas, fugindo da educacional. Por exemplo, ao entrevistar um estudante de última fase de um curso de Biologia, com a pergunta*: o que você entende por PCC?,* o sujeito respondeu: *Ah é Primeiro Comando da Capital, né?,* se referindo a um grupo armado do estado de São Paulo envolvido com a venda de drogas.

Essa leitura que o estudante fez de sua vivência nos cursos de licenciatura, mostra o desconhecimento do currículo e os silêncios impostos em seu cotidiano. Esses silêncios quando não trabalhados nos cursos de formação de professores também, podem dar a ideia de que as PCCs são as práticas de laboratório, tão comuns em nossos cursos das Ciências da Natureza para formar professores. Por isso, a importância dos pareceres que tem um papel formativo na elaboração dos currículos.

Dessa forma, partimos do seguinte problema de pesquisa: Quais os sentidos da prática como componente curricular nos documentos do Conselho Nacional de Educação?

REFERENCIAL TEÓRICO E METODOLÓGICO

Neste trabalho utilizamos como referencial teórico e metodológico a Análise de Discurso (AD) da linha francesa que tem aportes na obra de Michel Pêcheux e desdobramentos no Brasil, através dos trabalhos de Eni Orlandi.

Na perspectiva da AD, o discurso se dá na mediação entre interlocutores (rompe com o modelo emissor-receptor). Ao citarmos o termo discurso nos referimos ao efeito de sentidos entre interlocutores (PÊCHEUX, 2006).

Nessa perspectiva, o discurso é um processo contínuo que não se esgota em uma situação particular. Outras coisas foram ditas antes e outras serão ditas depois. O que temos são sempre "pedaços", "trajetos", estados do processo discursivo (ORLANDI, 2008, p. 14).

A AD francesa, que tem sua origem nos anos 60, surge em um contexto intelectual afetado por duas rupturas. De um lado, com o progresso da linguística, era possível não mais considerar o sentido apenas como conteúdo. Isto permitia a análise de discurso não visar *o que* o texto quer dizer (posição tradicional da análise de conteúdo frente a um texto), mas *como* um texto funciona. De outro, nesses mesmos anos, há um deslocamento no modo como os intelectuais encaram a "leitura". A leitura aparece não mais como simples decodificação, mas como a construção de um dispositivo teórico (ORLANDI, 2008).

Na perspectiva da AD, um dispositivo tem como característica colocar o dito em relação ao já dito (esquecimento ideológico) e o não dito (esquecimento enunciativo).

Segundo Orlandi (2012a) a AD é composto por dois tipos de dispositivos interpretativos:

- Dispositivo teórico: Noções e conceitos da AD.
- Dispositivo analítico: Especificidade da análise, construído pelo pesquisador em seu campo de pesquisa.

Essa autora cita que o dispositivo analítico é construído a partir da natureza do material analisado, da questão de pesquisa e dos conceitos que o analista mobilizou para a interpretação e descrição. Sendo assim, uma análise não é igual à outra porque mobiliza conceitos diferentes e isso tem resultados cruciais na descrição dos fenômenos.

Orlandi (2012a) enfatiza que quando estamos pensando em construir um dispositivo analítico estamos nos referindo a um dispositivo teórico já "individualizado" pelo analista em uma análise específica.

Nesse trabalho, após o problema de pesquisa estar definido, o contato com o corpus de análise possibilitou mobilizar alguns conceitos da AD, tais como:

- Intertextualidade: Relação de um texto com outros (ORLANDI, 2012b);
- Textualização: Materialização do discurso em texto (ORLANDI, 2008).

Ao nos apoiarmos nesse referencial teórico e metodológico, Orlandi (2012a, p.67) enfatiza que essa análise demanda um "ir-e-vir constante entre teoria, consulta ao corpus e análise".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os documentos do CNE são documentos importantes para entendermos as condições de produção de sentidos para as PCC, que hoje circulam nas universidades do Brasil, as quais possuem uma variedade de sentidos.

Para compreender esses sentidos, nos concentramos especialmente nos pareceres, entendendo que neles estão expressos, mais explicitamente, os discursos e negociações que subsidiaram a elaboração das resoluções que aprovam as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.

Quadro 01: A prática como componente curricular nos documentos do Conselho Nacional de Educação.

Documentos do Conselho Nacional de Educação	Definições de prática como componente curricular
Parecer CNE/CP 9/2001	Uma concepção de prática mais como componente curricular *implica vê-la como uma dimensão do conhecimento que tanto está presente nos cursos de formação, nos momentos em que se trabalha na reflexão sobre a atividade profissional, como durante o estágio,* nos momentos em que se exercita a atividade profissional.
Parecer CNE/CP 28/2001	A prática como componente curricular é, pois, uma prática que *produz algo no âmbito do ensino.* [...] Em articulação intrínseca com o estágio supervisionado e com as atividades de trabalho acadêmico, ela concorre conjuntamente para *a formação da identidade do professor como educador.* A prática, como componente curricular, que terá necessariamente a marca dos Projetos pedagógicos das instituições formadoras, ao transcender a sala de aula para o conjunto do ambiente escolar e da própria educação escolar, *pode envolver uma articulação com os órgãos normativos e com os órgãos executivos dos sistemas.*
Parecer CNE/CES/15/2005	A prática como componente curricular é o conjunto de atividades formativas que *proporcionam experiências de aplicação de conhecimentos ou de desenvolvimento de procedimentos próprios ao exercício da docência.* As atividades caracterizadas como prática como componente curricular podem ser desenvolvidas como núcleo ou como parte de disciplinas ou de outras atividades formativas.

Observa-se que os documentos do Conselho Nacional de Educação (CNE) atribuem à PCC vários sentidos:

- Como uma dimensão do conhecimento que tanto está presente nos cursos de formação, nos momentos em que se trabalha na reflexão sobre a atividade profissional, como durante o estágio (PARECER CNE/CP 9/2001);

- Para a formação da identidade do professor como educador (PARECER CNE/CP 28/2001);
- Conjunto de atividades formativas que proporcionam experiências de aplicação de conhecimentos ou de desenvolvimento de procedimentos próprios ao exercício da docência (PARECER CNE/CES/15/2005).

No parecer CNE/CES/15/2005 percebe-se um discurso ambivalente, inicialmente a PCC é considerado um conjunto de atividades formativas que proporcionam experiências de aplicação de conhecimentos, em seguida, a PCC é responsável em proporcionar *desenvolvimento de procedimentos próprios ao exercício da docência.*

Conforme Orlandi (2012b) todo texto é heterogêneo, ou seja, é atravessado por diferentes posições do sujeito (por exemplo, o professor pode falar na posição de cientista), que correspondem a diversas formações discursivas (religiosa, científica, esportiva, etc). A relação das formações discursivas no texto pode ser de muitas e diferentes naturezas: de confronto, de exclusão, de sustentação e etc.

Em relação a PCC como um conjunto de *atividades formativas que proporcionam experiências de aplicação de conhecimentos*, especificamente nesse trecho,, pode ser compreendida como se inicialmente ocorresse a apropriação do conhecimento por parte dos estudantes e, em seguida, estes conhecimentos são aplicados na prática. Nesse sentido, entendemos que esse parecer reafirma a formação discursiva da racionalidade técnica tão comum nos não tão antigos cursos de licenciatura 3 + 1.

Segundo Tardif (2000), os cursos de formação para o magistério são globalmente idealizados segundo um modelo aplicacionista do conhecimento, em que os alunos passam anos assistindo aulas baseadas em conteúdos e constituídas de conhecimentos proposicionais. Em seguida, ou durante essas aulas, eles vão estagiar para “aplicar” esses conhecimentos.

Contudo, o parecer CNE/CES/15/2005 ao citar também que a PCC é um conjunto de atividades formativas que proporcionam um desenvolvimento de procedimentos próprios ao exercício da docência, por outro lado, pode romper com a visão de que os pesquisadores produzem o conhecimento e o aluno é responsável apenas em aplicá-lo na prática.

Nessa mesma direção, o parecer CNE/CP 28/2001 também explicita a PCC como uma prática que produz algo no âmbito do ensino.

A partir do conceito de intertextualidade, podemos perceber que os sentidos da PCC nos documentos oficiais não estão necessariamente ali, nele. Segundo Orlandi (2012b) o (s) sentido (s) de um texto passa (m) pela relação dele com outros textos. É possível identificar o

processo de intertextualidade na construção de sentidos da PCC, ao observarmos que os sentidos atribuídos a esse termo estão relacionados a textos escritos por diversos autores da área de educação.

Santos e Compiani (2009) citam que a proposta das DCN para a Formação de Professores da Educação Básica, a qual propõe novas bases para organização curricular, exigindo que a formação de conteúdo pedagógico esteja presente ao longo do curso, vem ao encontro das necessidades que sempre se apontou nas discussões nos seminários, congressos e encontros da área. Nesse sentido, podemos afirmar que os textos oficiais incorporaram o discurso produzido pelas produções acadêmicas.

Brito (2011) afirma que as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores são construídas a partir da hibridização de inúmeros discursos e tendências pedagógicas, pois é a partir dessa hibridização que as políticas legitimam suas proposições e ações e criam possibilidades de serem aceitas socialmente.

O termo hibridismo implica entender as políticas curriculares não apenas como produção ou reprodução do conhecimento, mas como políticas culturais (CANCLINI, 2001). Concordamos com Lopes (2005) e Macedo (2006), que as políticas curriculares podem ser compreendidas como políticas culturais, pois estas favorecem uma heterogeneidade e variedade de mensagens que podem ser lidas por diferentes sujeitos e interpretadas de diferentes formas. Dessa maneira, o currículo pode ser pensado como arena de produção cultural, para além das distinções entre produção e implementação.

Por outro lado, buscando apoio na Análise de Discurso para analisar os documentos oficiais, é possível observar que não há um sentido central e somente intertextos de pesquisadores da educação, mas também margens. Nessa perspectiva, as margens do dizer, do texto, também fazem parte dele (ORLANDI, 2012b).

Para chegarmos a tal resultado, compreendemos que os textos dos documentos são discursos instituídos em determinados momentos históricos, que também possuem tradições escolares e curriculares, que por sua vez, influenciam na maneira que os sujeitos vão construir os sentidos. Nesse caminho, enfatizamos que os textos dos documentos do CNE não podem ser vistos como unidades fechadas, pois eles têm relação com outros textos (existentes, possíveis ou imaginados) e com suas condições de produção (os sujeitos e a situação).

Os sentidos da PCC nos documentos do CNE são produzidos a partir de discursos “emprestados” ou intertextuais, como: articulação teoria e prática, aproximação universidade

e escola, o conceito de competência, entre outros. Esses discursos se materializam pela colocação do discurso em texto, em um processo denominado textualização.

Orlandi (2008) destaca que ao pensarmos a relação do discurso com o texto, parte-se da variância para a unidade, a variância é que institui as margens.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dessa análise, consideramos que para compreender os sentidos da PCC nos documentos do Conselho Nacional de Educação torna-se necessário apontarmos o que esses documentos dizem sobre a PCC em relação a outros dizeres, que o constitui. Segundo Orlandi (2012a) a intenção da AD não é atravessar o texto para encontrar um sentido do outro lado, a questão colocada é: “como o texto significa”?

Acreditamos que é importante explicitar como os discursos referentes a articulação entre teoria e prática no processo formativo, a formação baseada em um currículo por competências e a aproximação entre as instituições formadoras e as escolas vêm influenciando a produção de sentidos sobre a prática como componente curricular e consideramos importante expor essas ideias ao leitor, já que o texto é opaco e não transparente, mesmo que muitas vezes não nos pareça.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, A. T.; PEREIRA, M. G.; ROCHA, G. S. D. C. *A prática como componente curricular nos projetos pedagógicos de cursos de licenciatura em Ciências Biológicas em uma universidade pública.* In: IV Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente. Niterói/RJ, 2014.

BARBOSA, A. T.; PEREIRA, M. G.; ROCHA, G. S. D. C.; MOREIRA, M. A. S. P.; SILVA, A. O. Concepção de alunos e professores sobre a prática como componente curricular no curso de formação de professores de ciências e biologia. *Enseñanza de las Ciencias,* v. Extra, p. 270-275, 2013.

BARBOSA, A. T.; PEREIRA, M. G.; ROCHA, G. S. D. C. *A prática como componente curricular em disciplinas específicas e pedagógicas em um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.* In: VI Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia (VI EREBIO Sul) - XVI Semana Acadêmica de Ciências Biológicas URI - Campus de Santo Ângelo (RS), 2013a.

BARBOSA, A. T.; PEREIRA, M. G.; ROCHA, G. S. D. C. *A prática como componente curricular no processo de formação inicial: na prática, a teoria é outra?* In: VI Encontro

Regional Sul de Ensino de Biologia (VI EREBIO Sul) - XVI Semana Acadêmica de Ciências Biológicas URI - Campus de Santo Ângelo (RS), 2013b.

BRASIL. Parecer CNE/CP 9/2001. *Diretrizes curriculares Nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.* Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno.2001.Disponível em http:// www.mec.gov.br. Acesso em: 09 de Março de 2013.

_____. Parecer CNE/CES Nº 15/2005. *Solicitação de esclarecimento sobre as Resoluções CNE/CP nºs1 e 2/2002, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior.* 2005. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/pces0015_05.pdf. Acesso em: 09 de Março de 2013.

_____. Parecer CNE/CP 28/2001.*Dá nova redação ao parecer 21/2001 que estabelece a duração e a carga horária dos cursos de formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena*. Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno. 2001. Disponível em: http://portal.mec.gov.br//cne/Arquivos /pdf/028.pdf. Acesso em: 20/02/2013.

_____. Resolução CNE/CP 1/2002. *Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.*Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno.2002. Disponível em: http:// www.mec.gov.br. Acesso em: 08 de Março de 2013.

_____. Resolução CNE/CP2/2002. *Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da educação básica em nível superior.*Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno. 2002. Disponível em: http:// www.mec.gov.br. Acesso em: 08 de Março de 2013.

CANCLINI, G. N. *Culturas híbridas:* estratégias para entrar e sair da modernidade. São Paulo: Edusp. 1998.

BRITO, L. D. *A configuração da "prática como componente curricular" nos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas das universidades estaduais da Bahia.* 2011. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de São Carlos-UFSCAR, São Carlos-SP, 2011.

LOPES, A. C. Política de currículo: recontextualização e hibridismo. *Currículo sem Fronteiras,* v.5, n.2, pp. 50-64, 2005.

MACEDO, E. Currículo: política cultura e poder. *Currículo sem Fronteiras,* v. 6, n. 2, pp. 98-113, 2006.

ORLANDI, E. P. *Análise de discurso: Princípios e procedimentos*. Campinas, SP: Pontes, 10ª ed. 2012a.

_____. *Discurso e leitura.* Campinas: Cortez, 9ª ed. 2012b.

_____. *Discurso e texto: formulação e circulação dos sentidos*. Campinas, SP: Pontes, 2008.

PÊCHEUX, M. *O Discurso: estrutura ou acontecimento*. Campinas: Pontes, 4ª ed. 2006.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. *Revista Brasileira de Educação*, n. 13, p. 5-24, 2000.

SANTOS, W. T. P.; COMPIANI, M. Como se configuram as atividades da prática de ensino e do estágio supervisionado nos cursos de licenciatura em geografia nas universidades estaduais paranaenses diante das reformulações curriculares? *Ciência e Cultura,* v. extra, n. 40, p. 217-267, Curitiba, 2009.

A PRÁTICA COMO COMPONENTE CURRICULAR NUMA PERSPECTIVA TRANSVERSAL EM UM CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: ALGUNS DESAFIOS

Alessandro Tomaz Barbosa(Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica – PPGECT/UFSC – Bolsista Capes)
Marsílvio Gonçalves Pereira (DME/CE/UFPB; PPGEFHC/UFBA-UEFS; PPGE-FE-USP)
Gewerlys Stallony Diego Costa da Rocha (Bolsista Capes)

Resumo

Este trabalho tem por finalidade analisar o desenvolvimento da prática como componente curricular desde o início do curso de licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública da Paraíba. Os resultados indicam que a prática como componente curricular não vem sendo trabalhada desde o início do curso e que esse componente curricular se faz mais frequente nas disciplinas didático-pedagógicas. Consideramos que para a prática como componente curricular ser efetivada desde o início do curso, é necessário que os professores tanto de disciplinas pedagógicas como de disciplinas que trabalham mais especificamente os conteúdos das Ciências Biológicasestejam comprometidos com a formação dos futuros professores de Ciências e Biologia.

Palavras-chave:Formação de professores; Currículo; Ensino de Ciências e Biologia.

Introdução

Apesar das críticas ao modelo da racionalidade técnica, alguns currículos de formação de professores ainda apresentam características de tal modelo, mostrando-se inadequados quando comparados com o que é solicitado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.

Autores como Zeichner (2008) e Contreras (2002) criticam as perspectivas de formação de professores que se baseiam no modelo da racionalidade técnica caracterizada como um modelo que oferece, em boa parte do curso de formação, conhecimento técnico-científico para posteriormente levar os alunos a colocar em prática o que aprenderam (modelo 3 + 1).

Segundo Gómez (1997), esse modelo consiste em uma atividade profissional, sobretudo instrumental, dirigida para a solução de problemas mediante a aplicação rigorosa de teorias e técnicas científicas. Dessa forma, o ensino torna-se meramente uma atividade técnica. Isso contribui para a formação de um "professor técnico", que trata a prática docente a partir do ponto de vista de uma concepção epistemológica herdada do positivismo, prevalecente ao longo do século XX, servindo de referência para a educação e a socialização profissional, em geral, e dos docentes, em particular.

Buscando romper com o modelo de formação de professores pautado na racionalidade técnica, foram aprovadas no Brasil, nos anos de 2001 e 202, as Resoluções CNE/CP/1 e CNE/CP/2, respectivamente. Estes e outros documentos estão relacionados às políticas curriculares nacionais voltadas para a formação de professores. A partir da aprovação das DCN, todos os cursos de licenciatura tiveram que reestruturar seus currículos e ampliar o espaço destinado à prática, passando de 300 horas denominadas de Prática de Ensino, determinada pela LDB, para 800 horas. Conforme a Resolução CNE/CP 2, de 19 de fevereiro de 2002, essas horas foram distribuídas em 400 horas destinadas ao Estágio Supervisionado, devendo iniciar-se a partir da segunda metade do curso e mais 400 horas de Prática como Componente Curricular (PCC), distribuídas ao longo do curso, ou seja numa perspectiva transversal.

Consideramos que apesar da constituição das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a formação de professores serem consideradas um avanço no sentido de ampliar a carga horária destinada à prática pedagógica, há dificuldade de compreensão e na operacionalização da PCC. Partindo do desafio em desenvolver a PCC desde o início do curso, a questão norteadora deste trabalho de investigação foi: Como a PCC pode ser desenvolvida desde o início do curso de licenciatura em Ciências Biológicas?

Na intenção de contribuir para o debate acerca da formação de professores, este trabalho de investigação tem como objetivo, analisar o desenvolvimento da prática como componente curricular desde o início do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba.

Metodologia

Os sujeitos participantes da pesquisa foram 14 alunos e 18 professores do curso de Ciências Biológicas, modalidade licenciatura, da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), *campus* de João Pessoa.

Buscando garantir o anonimato e a privacidade dos sujeitos, os 14 alunos são representados como aluno 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 e os 18 professores da UFPB foram representados como professor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18.

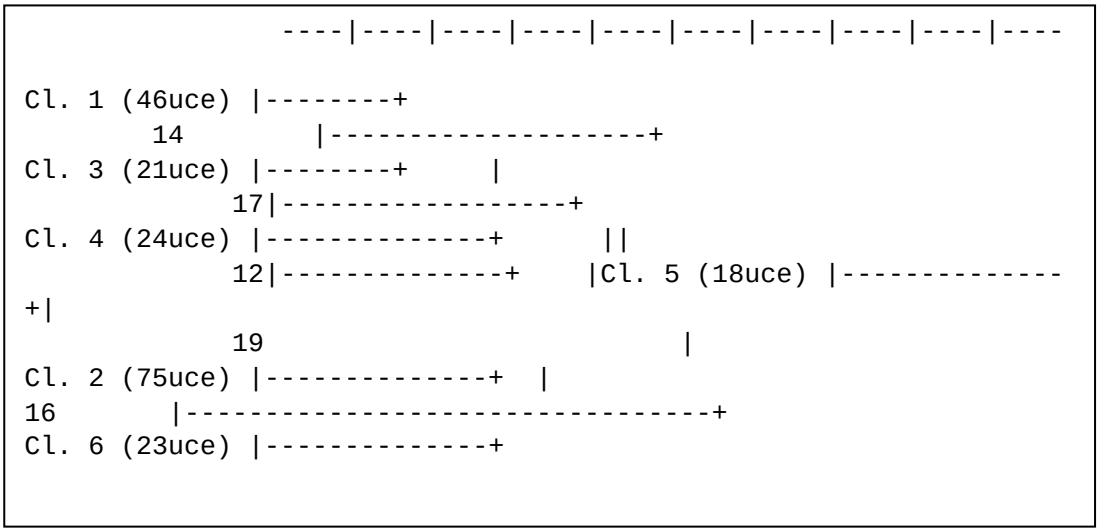
Procurando obter dados complementares aos questionários, foram realizadas entrevistas com um grupo misto de 5 professores, desses, um professor que atua na área de Genética e História e Filosofia da Ciência, respectivamente, dois que trabalham com Botânica e um professor que trabalha com disciplinas didático--pedagógicas.

Os dados coletados através dos questionários e das entrevistas foram submetidos ao software ALCESTE, 2010 (Análise Lexical Contextual de Conjunto de Segmentos de Textos).

Resultados e discussão

As entrevistas e questionários analisados pelo software Alceste constitui um corpus formado por 32 Unidades de Contexto Iniciais (UCI) e 207 Unidades de Contexto Elementar (UCE), classificadas a partir das 319 selecionadas, correspondendo os segmentos de textos dimensionados pelo programa com um aproveitamento de 64.89%.

A análise hierárquica determinou seis categorias de segmentos (UCE), de textos diferentes entre si, apresentadas pelo dendograma a seguir:



Entre essas categorias, destacamos neste artigo a categoria 3 denominada de "*A prática como componente curricular trabalhada desde o início do Curso de Lic. Ciências Biológicas*" formada por 21 UCEs, corresponde a 10,14% das UCEs retidas. As palavras com maior frequência são demonstradas na tabela 1.

Tabela 1: Distribuição das palavras mais significativas segundo a frequência na formação da categoria 3. **Fonte:** Alceste, 2012.

Palavras	Frequência
Componente	21
Importante	7
Contribui	6
Curricular	21
Desde	16
Formação	17
Frequentemente	6
Início	15
Prática	21
Trabalhada	14

Os resultados sinalizam que a maioria dos alunos afirmou que a PCC não vem sendo trabalhada desde o início do curso e que esse componente curricular se faz mais frequente nas disciplinas didático-pedagógicas.

> A prática como componente curricular não vem sendo trabalhada desde o início de minha formação [...]. A prática como componente curricular se faz mais frequentemente nas disciplinas didático-pedagógicas (ALUNO 1).

O aluno 1 enfatiza que as disciplinas que compõem a PCC continuam sob a responsabilidade dos professores que trabalham com as disciplinas didático-pedagógicas, persistindo, dessa forma, a ideia de que nos cursos de licenciatura a responsabilidade pela formação do professor é somente das disciplinas pedagógicas, geralmente localizadas nos Centros ou Faculdades de Educação.

Ressaltamos que um curso de formação de professores onde a PCC está presente apenas nas disciplinas pedagógicas acarreta a ausência de atividades que possibilitem a mobilização dos chamados "saberes pedagógicos do conteúdo".

Segundo Shulman (2005) os saberes pedagógicos do conteúdo são definidos como especial amálgama entre matéria e pedagogia que constitui uma esfera exclusiva dos professores, sua forma própria e especial de compreensão profissional. Esse autor cita que os saberes pedagógicos do conteúdo é possuidor de um valor particular, porque identifica os corpos de conhecimentos distintivos para o ensino, permitindo distinguir o conhecimento do especialista da matéria do pedagogo.

Ao considerarmos os saberes pedagógicos do conteúdo procuramos mostrar que não é possível separar o que se ensina – a matéria ou o conteúdo – de como ensinar – o aspecto metodológico.

Para Terrazzanet al. (2008), as atividades relativas à PCC deverão se constituir momentos de formação privilegiados para articular o conhecimento conceitual da "matéria de ensino" com os conteúdos a serem ensinados na Educação Básica, considerando condicionantes, particularidades e objetivos de cada unidade escolar.

Conforme a legislação vigente, essa forma de trabalhar as horas de PCC apenas nas disciplinas de formação pedagógica não atende as orientações das normativas vigentes. Segundo a Resolução CNE/CP1/2002, a prática deve estar presente desde o início do curso, no interior de todas as áreas ou disciplinas e não apenas nas disciplinas pedagógicas.

De modo a atender a essas prerrogativas, percebe-se nos últimos anos um incremento no espaço curricular ocupado pela dimensão prática. No entanto, é salutar lembrar que mesmo havendo a PCC de modo transversal à formação do docente, isto não substitui de modo algum o Estágio Supervisionado, que tradicionalmente se constituiu nos cursos de licenciatura como o exercício da prática efetiva dos futuros professores nas escolas sob a supervisão de docentes da instituição formadora, e acompanhado por profissionais.

As respostas dos sujeitos sinalizam que as disciplinas que compõem a PCC são trabalhadas com um foco maior na dimensão teórica, como podemos observar na resposta do Professor 2:

> São as disciplinas do curso de Biologia que compõe o elenco de prática como componente curricular que tem trabalhado mais com a teoria (PROFESSOR 2).

Segundo Tardif (2000) a formação de professores está muito calcada na teoria, o que vem fragilizando a atuação dos professores na realidade da sala de aula.

É importante que a PCC ao se configurar desde o início do curso de licenciatura busque potencializar a integração e reciprocidade entre formação de conteúdos específicos da área de Biologia e formação didático-pedagógica, entre universidade e escola e entre teoria e prática.

Além disso, o professor 2 não acredita na operacionalização da PCC no Curso de Ciências Biológicas.

> Atualmente, eu vejo que a gente nas disciplinas tem que dar o conteúdo e essa prática teria que ficar dentro das disciplinas lá do Centro de Educação mesmo, não dar para gente tentar, com o risco de diminuir mais ainda a parte de conteúdo (PROFESSOR 2).

Opondo-nos a essa afirmação, conforme Santos (2011) a prática precisa está articulada com o estágio e com as outras disciplinas do curso para que, com isso possa minimizar a defasagem existente entre conhecimentos teóricos e atividades da prática.

A PCC trabalhada desde o início do curso é defendida pelo professor 4 como podemos evidenciar na fala a seguir.

> Para que a PCC possa ser trabalhada desde o início do curso é necessário ser inserida como parte das disciplinas e não como uma disciplina isolada (PROFESSOR 4).

A partir desse enunciado, percebemos que para a PCC ser trabalhada desde o início do curso é necessário que esse componente se torne presente em todas ou quase todas as disciplinas e que estejam diluídas ao longo do curso e não como uma disciplina isolada.

Apesar de defendermos a PCC sendo operacionalizada desse o início do curso, ressaltamos que as DCN ao determinar que a carga horária destinada a PCC deva-se fazer presente nas disciplinas Biológicas, desconsidera as condições necessárias para a sua efetiva operacionalização, pois os professores responsáveis por essas disciplinas não tem formação na área de ensino para desenvolver esse tipo de atividade.

Nessa perspectiva, Amaral, Justina e Ferraz (2007) citam que uma das principais dificuldades em implementar a PCC reside no fato da falta de entendimento por parte dos formadores voltados às áreas específicas quanto a importância desse tipo de proposta. Essas autoras acreditam que superar tal dificuldade é um dos pontos fundamentais para mudanças mais profundas em termos da formação inicial de professores.

Considerações finais

Percebe-se que a matriz curricular do curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal da Paraíba destina 100% da PCC para algumas disciplinas pedagógicas. Sendo assim, apesar de cumprir a carga horária destinada a PCC, constata-se que essa carga horária fica restrita apenas a essas disciplinas, sendo que a carga horária da PCC precisa estar diluída no corpo das disciplinas tanto de conteúdos Biológicos como dos pedagógicos.

A partir deste trabalho de investigação, consideramos que para a PCCser desenvolvida desde o início do curso de licenciatura em Ciências Biológicas, atendendo o que é solicitado pelas DCN para a formação de professores, torna-se necessário transformar a modalidade da palavra escrita (PCC no currículo) para a ação (prática docente na sala de aula), nessesentido, os professores tanto de disciplinas Biológicas como das pedagógicas precisam está comprometidos com a formação dos futuros professores de Ciências e Biologia.

Concluímos que a PCC se constitui como um projeto institucional que vai além da intenção individual do professor e passa a ser assumido por um coletivo que trabalha para cumpri-la e dar condições para sua existência.

Referências

AMARAL, A. Q.; JUSTINA, L. A. D.; FERRAZ, D. F. *O desenvolvimento da Prática de Ensino na formação inicial de professores de Ciências e Biologia.* In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7., 2007, Florianópolis. *Anais*...Florianópolis, ABRAPEC/UFSC,2007.

CONTRERAS, J. *A autonomia de professores.* São Paulo: Cortez,2002.

GÓMEZ, A. P. O pensamento prático do professor: a formação do professor como profissional. In NÓVOA, A. (Coord.). *Os professores e a sua formação.*3. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997.

RESOLUÇÃO CNE/CP 1/2002. *Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.*Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno.2002. Disponível em: http:// www.mec.gov.br. Acesso em: 08 de Março de 2013.

RESOLUÇÃO CNE/CP2/2002.*Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da educação básica em nível superior*.Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno. 2002.Disponível em: http:// www.mec.gov.br. Acesso em: 08 de Março de 2013.

SANTOS, W. T. P. *Configurações da prática de ensino e do estágio supervisionado nos cursos de licenciatura da UNICENTRO a partir das normativas legais sobre formação de professores.* In: Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, 10., e Seminário Internacional de Representações Sociais – Educação – SIRSSE, 1., 2011, Curitiba. *Anais...* Curitiba: PUCPR, 2011.

SHULMAN, L. S. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de lanueva reforma. Profesorado. *Revista de Currículum y FormacióndelProfesorado Granada-España*, ano 9, n. 2, p. 1-30, 2005.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. *Revista Brasileira de Educação*, n. 13, p. 5-24,2000.

TERRAZZAN, E. A.; DUTRA, E. F.; WINCH, P., G.; SILVA, A. A. Configurações curriculares em cursos de licenciatura e formação identitária de professores. *Rev. Diálogo Educ*., Curitiba, v. 8, n. 23, p. 71-90, 2008.

ZEICHNER, K. M. Uma análise crítica sobre a "reflexão" como conceito estruturante na formação docente. *Educação e Sociedade*. Campinas, vol. 29, nº 103, p. 535-554,2008.

A PANGÊNESE DARWINIANA: O USO DE VELHAS IDEIAS PARA INTRODUZIR NOVIDADES NO ENSINO DE BIOLOGIA

Fernanda Gonçalves Arcanjo (Laboratório de Genética Marinha e Evolução, Universidade Federal Fluminense, fgarcanjo@gmail.com)
Edson Pereira Silva (Laboratório de Genética Marinha e Evolução, Universidade Federal Fluminense, gbmedson@vm.uff.br)

RESUMO

Os trabalhos em epigenética têm demonstrado que alterações nos padrões de expressão de genes podem ser herdadas, embora não sejam determinadas por mudanças na sequência de DNA. Por essa razão, esses estudos vêm sendo apelidados de uma "volta ao Lamarckismo". Contudo, para teoria lamarckista da evolução a questão da herança era secundária. Neste sentido, a epigenética parece ser mais tributária da pangênese darwiniana que do lamarckismo. Assim, neste trabalho é proposto que o exemplo histórico da pangênese pode ser uma boa estratégia para introdução e discussão das teorias evolutivas de Darwin e Lamarck, bem como para introdução de ideias novas do campo da Biologia, como a epigenética, no ensino médio.

Palavras-Chave: Pangênese, Epigenética, Teoria Evolutiva, Herança, Darwin, Lamarck

A PANGÊNESE DARWINIANA: O USO DE VELHAS IDEIAS PARA INTRODUZIR NOVIDADES NO ENSINO DE BIOLOGIA

Fernanda Gonçalves Arcanjo (Laboratório de Genética Marinha e Evolução, Universidade Federal Fluminense, fgarcanjo@gmail.com)
Edson Pereira Silva (Laboratório de Genética Marinha e Evolução, Universidade Federal Fluminense, gbmedson@vm.uff.br)

INTRODUÇÃO

Charles Robert Darwin (1809-1882) é o grande protagonista da evolução biológica nas aulas de biologia do ensino médio. Seu maior legado foi o livro *A Origem das Espécies* (1859) no qual descreveu sua teoria da evolução. Este é, atualmente, seu único trabalho discutido nas salas de aula. Pouco se fala sobre suas outras publicações nas mais diversas áreas da biologia. Uma delas, seu livro *A Variação de Animais e Plantas Sob Domesticação* (*The variation of animals and plants under domestication*, 1868), é uma extensão do primeiro capítulo d'*A Origem* e é onde ele publica, pela primeira vez, sua teoria da hereditariedade: a "Hipótese Provisória da Pangênese", onde são discutidas questões básicas de herança e desenvolvimento embrionário.

Ao elaborar a teoria da pangênese Darwin tinha como objetivo propor respostas a algumas questões que o conhecimento da época sobre a herança ainda não podia elucidar, além de explicar os mecanismos responsáveis pelo surgimento e herança da variação entre indivíduos (CASTANEDA, 1994). A teoria é baseada na ideia de que todas as partes do corpo de um indivíduo são capazes de produzir pequenas gêmulas que, por sua vez, carregam a informação referente àquela região do organismo. As gêmulas produzidas circulam pelo organismo durante certo tempo até que, em dado momento, se acomodam permanentemente nos órgãos reprodutivos. Um novo indivíduo seria gerado pela associação do conjunto de gêmulas de seus progenitores, explicando assim a semelhança dos descendentes com seus parentais. Nesta passagem d'*A Variação* Darwin resume assim sua teoria da pangênese:

> É universalmente admitido que células ou unidades do corpo aumentam, em quantidade, por autodivisão ou proliferação, conservando a mesma natureza, e que formam, em última instância, os vários tecidos e substâncias do corpo. Porém, apesar deste modo de proliferação, eu acredito que essas unidades liberam pequenos grânulos que se dispersam pelo sistema; e que esses, quando nutridos apropriadamente, se multiplicam por autodivisão, e, em dado momento, se desenvolvem em unidades como aquelas de que foram

> originados. Esses grânulos podem ser chamados de gêmulas. Elas são coletadas de todas as partes do sistema para constituir os órgãos sexuais, e seu desenvolvimento, na próxima geração, forma um novo indivíduo; mas elas podem ser transmitidas em estado dormente para futuras gerações e talvez, então, se desenvolverem. Seu desenvolvimento depende de sua união com outras células parcialmente desenvolvidas que as precedem no curso do crescimento do corpo [...] As gêmulas são, supostamente, liberadas por todas as unidades, não apenas no estado adulto, mas durante todos os estágios do desenvolvimento de todos os organismos [...] Finalmente, eu assumo que as gêmulas em seu estado dormente apresentam uma afinidade mútua entre si, levando a sua agregação no broto ou nos órgãos sexuais. Portanto, não são os brotos ou órgãos reprodutivos que geram novos indivíduos, mas sim as unidades que compõe cada indivíduo. Essas afirmações constituem a hipótese provisória a qual eu nomeei Pangênese. [*Variação 1874 (2ª Ed.) vol.2 p. 369-370*]

Além de explicar a semelhança dos descendentes com seus parentais, o problema do atavismo – o reaparecimento de uma característica ancestral numa dada geração após ausente em diversas gerações anteriores – também é explicado, nesta passagem, a partir da capacidade de dormência das gêmulas. Outras diversas questões da época são abordadas e resolvidas na teoria da pangênese, como o porquê de certas características aparecerem em descendentes e parentais na mesma idade, a origem de aberrações do desenvolvimento, o surgimento de híbridos a partir de enxertos etc.

Uma vez que gêmulas de todas as épocas do desenvolvimento eram armazenadas nos órgãos reprodutivos, as mudanças que ocorressem no corpo de um indivíduo ao longo de sua vida também passavam a ser codificadas em parte de suas gêmulas podendo, portanto, ser passadas aos seus descendentes (GHISELIN, 1975). Deste modo, na pangênese, Darwin lançou mão de mecanismos para explicar a lei do uso e desuso associada à lei da herança de caracteres adquiridos, ideias muito discutidas nas salas de aula, mas que, geralmente, não são associadas ao nome de Darwin.

As concepções de uso e desuso e herança do adquirido estão sempre associadas à Jean-Baptiste de Lamarck (1744-1829). Embora estas concepções estejam, de fato, explicitadas nas duas últimas leis de seu sistema teórico, para a teoria evolutiva de Lamarck a questão da herança era secundária, sendo a ideia de evolução como aumento de complexidade o ponto central da sua teoria. (RODRIGUES & SILVA, 2011).

Ainda assim é à teoria de Lamarck que os trabalhos em herança epigenética vêm sendo associados. Estes trabalhos têm demonstrado que alterações nos padrões de expressão de genes podem ser herdadas, embora não sejam determinadas por alterações da sequência de DNA, mas sim por influências externas (JABLONKA & RAZ, 2009). A epigenética é uma

área da biologia ainda distante das salas de aula, mas que tem se desenvolvido com rapidez nas últimas décadas e já trouxe muitos fatos interessantes para o entendimento do fenômeno da hereditariedade. O resgate da herança do adquirido é, sem dúvida, o que mais vem chamando atenção.

As três pernas do tripé (a pangênese de Darwin, a teoria da evolução de Lamarck e o campo da epigenética) apresentam, portanto, um pressuposto em comum: a herança dos caracteres adquiridos. O objetivo deste trabalho é apresentar a teoria da pangênese numa nova perspectiva e defender a proposta de que seu exemplo histórico pode ser uma boa estratégia para introdução, no ensino médio, de ideias novas no campo da Biologia, como a epigenética. Mais que isso, a pangênese pode fornecer uma base melhor para discussão das distinções entre as teorias evolutivas de Darwin e Lamarck.

METODOLOGIA

Os textos de referência para este trabalho foram *Zoological Philosophy* (Lamarck, 1809), com relação à teoria lamarckista de evolução; *Variação de Animais e Plantas sob Domesticação* (*The variation of animals and plants under domestication*, Darwin, 1868) com a relação à teoria darwiniana da pangênese e *Evolução em quatro Dimensões* (Jablonka & Lamb, 2010) para compreensão das novidades no campo da epigenética. Além dos textos de referência, foi realizado um levantamento bibliográfico cruzando as palavras-chave: Darwin, *epigenetic inheritance, epistemology, evolutionary theory, genetic, epigenetic, history of science, inheritance,* Lamarck, *Pangenesis*. O cruzamento foi feito com duas palavras-chave, três, quatro e assim por diante. Este procedimento determinou os melhores filtros para a recuperação de estudos históricos, teóricos e experimentais sobre estes temas. Os bancos de dados utilizados foram *Google Scholar, PubMed* e *Web of Knowledge*. As referências bibliográficas de todos os artigos obtidos foram, também, escrutinadas.

A interpretação da história das ideias referentes ao lamarckismo, pangênese e epigenética apresentada aqui teve como referencial teórico o materialismo dialético, na vertente epistemológica desenvolvida nos trabalhos de Silva (2001) e Solha & Silva (2004). Segundo estes autores existem dois aspectos importantes com relação à atividade científica. O primeiro diz respeito à ontologia, entendida como as relações materiais entre elementos tais quais o estado de desenvolvimento das técnicas, a tradição e interesses específicos da sociedade a que atendem as teorias. O segundo aspecto, de caráter epistemológico, é a relação entre o conhecimento e o seu referencial. Neste sentido, assume-se a posição de que o conhecimento científico é não representativo, embora traga alguma informação sobre o

mundo. Isto é o que Marx (1858) chamou de “concreto de pensamento” e Althusser (1985) de “objetos de pensamento”. Assim, a ideia de progresso do conhecimento é substituída por certa incomensurabilidade produzida em saltos qualitativos. Mais que isso, é possível imaginar situações nas quais teorias consideradas “ultrapassadas” possam ser re-significadas (Silva, 2001).

RESULTADOS & DISCUSSÃO

A “Hipótese Provisória da Pangênese” de Darwin apresenta diversas incoerências com nosso conhecimento atual acerca da hereditariedade, uma vez que as gêmulas, base dos mecanismos descritos por Darwin, jamais foram fisiologicamente descritas. Quanto a isso não há discussão, a teoria da pangênese não é relevante no que diz respeito ao conhecimento atual sobre a fisiologia dos mecanismos hereditários. Contudo, ela pode ser relevante num sentido histórico e pedagógico.

De maneira geral, a herança do adquirido remete automaticamente à Lamarck, especialmente dentro das escolas, aonde o lamarckismo vem associado exclusivamente às leis do uso e desuso e da herança dos caracteres adquiridos. A discussão de Lamarck dentro de sala cumpre o importante propósito de demonstrar que a teoria evolutiva darwiniana, aceita atualmente, não foi a primeira, muito menos a única, a ser proposta. Contudo, a teoria lamarckista é, também, quase sempre, representada em oposição à teoria evolutiva de Darwin em função da sua concepção de herança do adquirido. De fato, a concepção de evolução de Lamarck era bem diferente daquela defendida por Darwin em *A Origem das Espécies* (1859). Porém, esta disparidade não está representada nas leis do uso e desuso e herança dos caracteres adquiridos como é, normalmente, ensinado aos alunos de ensino fundamental e médio. Portanto, faz-se necessário uma mudança na abordagem das contradições entre as ideias de Darwin e Lamarck feita em sala de aula. Isto porque, no que diz respeito ao mecanismo de produção de variação nova e ao modo como ela é repassada aos descendentes, Darwin e Lamarck tinham ideias muito semelhantes. O que não é estranho, uma vez que estas concepções eram senso comum na comunidade científica dos séculos XVIII e XIX.

Onde se encontrava, então, a contradição entre as idéias de Lamarck e Darwin se eles compartilhavam as ideias sobre herança? A discordância diz respeito ao entendimento do processo evolutivo. Para Lamarck, o processo evolutivo se definia como uma tendência natural ao aumento de complexidade dos seres vivos, o que era explicitado nas duas primeiras leis do seu sistema teórico – “tendência para o aumento da complexidade” (1ª lei) e “surgimento de órgãos em função de necessidades que se fazem sentir e se mantém” (2ª lei) –

que não são discutidas em sala de aula. Darwin, por outro lado, não via tendência alguma na evolução que não fosse aquela da transformação da variação intrapopulacional em variação interpopulacional por força da seleção natural. Neste processo, seriam formadas novas espécies que, com o tempo, se distanciavam mais e mais das populações ancestrais. Portanto, na teoria da evolução darwiniana não há mais espaço para a ideia de aumento da complexidade dos seres vivos. A evolução acontece sem propósito e não está mais associada ao progresso, apenas à mudança. A metáfora da escada é substituída pela metáfora da árvore, na qual todos os grupos de seres vivos são representados por ramos igualmente evoluídos, sem hierarquia.

Desta forma, o exemplo da teoria da pangênese serve para evidenciar as semelhanças entre as ideias de herança entre Darwin e Lamarck e, ao mesmo tempo, marcar as diferenças importantes entre as teorias evolutivas dos dois autores. Assim, além de aumentar a precisão histórica do conteúdo "história das teorias evolutivas" em sala de aula, possibilita-se explicitar a verdadeira natureza da ruptura epistemológica (BACHELARD, 1984) presente n'*A Origem das Espécies* ("perspectiva materialista da variação" e "especiação como a transformação da variação intrapopulacional em variação interpopulacional"; SILVA, 2001).

Além da problemática Darwin *versus* Lamarck, outro tema muito discutido em sala de aula, no ensino médio, é o *status* de erro conferido às leis de uso e desuso e herança dos caracteres adquiridos. Desde que August Weismann (1834-1914) propôs, em 1893, que haveria uma separação entre linhagem somática e germinativa (teoria germe-plasma; MARTINS, 2003), as noções de uso e desuso e herança do adquirido passaram a ser desacreditadas no meio científico. Com o avanço da biologia molecular, a teoria de Weismann foi sendo reforçada e as ideias de uso e desuso e herança dos caracteres adquiridos foram abolidas da ciência moderna. Contudo, com o desenvolvimento recente da epigenética, tem sido demonstrado que a ideia de herança de caracteres adquiridos não deve mais ser considerada tão incorreta. Já é sabido que alterações epigenéticas – aquelas não codificadas na sequência de DNA, mas que representam uma mudança fenotípica – podem ser herdadas por várias gerações tendo importante papel no desenvolvimento, principalmente no que diz respeito à diferenciação celular. Por este motivo, os estudos envolvendo herança epigenética vêm sendo apelidados de uma "volta ao lamarckismo". Porém, a ideia de herança de caracteres adquiridos não pode ser considerada tributária dos trabalhos de Lamarck, uma vez que, em seu tempo, essa concepção era amplamente aceita no meio científico.

Mais que isso, para teoria lamarckista da evolução a questão da herança era secundária, apenas uma crua reprodução do senso comum. De modo contrário, na sua

"Hipótese Provisória" Darwin utilizou a ideia de herança dos caracteres adquiridos como base para explicar diversos processos do desenvolvimento embrionário que, por sua vez, eram capazes de responder satisfatoriamente, à época, problemas que envolviam a questão de herança. Podemos concluir, então, que, na pangênese, Darwin operou a "cientifização" da ideia de herança dos caracteres adquiridos, retirando-a do senso comum. Ou seja, integrou a ideia numa hipótese heurística, que poderia ser adotada como diretriz, mesmo que provisória, para o estudo da hereditariedade (STANFORD, 2006).

Ademais, a teoria lamarckista propunha que todas as mudanças que os organismos sofriam ao longo do tempo eram produto de uma necessidade imposta pelo meio. Ou seja, o mecanismo que produzia mudanças funcionava como resposta direta às condições do ambiente. Essas mudanças são, agora, conhecidas como mutações (genéticas ou epigenéticas), sendo todas elas aleatórias. Ou seja, não se pode induzir uma mutação específica, nenhum mecanismo pode gerar um caráter em resposta a uma necessidade. Deste modo, qualquer área de estudo de evolução que entenda as variações como cegas, ou seja, variações que surgem sem função predeterminada, não deveria ser denominada neo-lamarckista. Neste sentido as descobertas da epigenética parecem ter muito mais relação com as ideias de Darwin do que com as de Lamarck propriamente ditas. Por este motivo, a teoria da pangênese se torna, também, uma boa maneira de introduzir, aos alunos de ensino médio, as novidades que a epigenética vem trazendo para a biologia.

Desta forma, discussões que estão hoje ausentes do currículo mínimo podem ser discutidas em sala de aula com o auxílio da teoria lamarckista e da hipótese darwiniana da pangênese. Mais que isso, há hoje uma intensa mitificação midiática do papel e função do DNA. De acordo com estas notícias, nosso código genético abriga as respostas para grande parte dos problemas da biologia e da medicina (SILVA & ANDRADE, 2012). Porém, é sabido que, entre o código genético e expressão dos caracteres, existe muito mais do que simples transcrições e traduções de DNA. Questões como a dificuldade de reconhecimento de regiões promotoras e reguladoras na regulação gênica, processos de edição, presença de íntrons etc. vem relativizando o próprio conceito de gene (SOLHA & SILVA, 2004). Estes problemas e a novidade da herança epigenética relativizam o determinismo biológico exagerado presente na mídia e no cientificismo positivista. Assim, a discussão lamarckismo, darwinismo, pangênese e epigenética dentro de sala de aula permite a introdução de novidades referentes aos avanços recentes da Biologia e a desmistificação da falácia que gira em torno do DNA.

CONCLUSÃO

Enquanto a teoria lamarckista da evolução se preocupava prioritariamente com os mecanismos que davam origem a novos caracteres, a pangênese darwiniana tinha como objetivo propor novos mecanismos de herança para explicar questões sobre a hereditariedade para as quais ainda não se tinha resposta. Desta forma, assim como a moderna epigenética, a teoria da pangênese estava preocupada, sobretudo, com o problema da hereditariedade e da herança do adquirido. Mais que isso, em ambos os casos as variações surgiriam de maneira essencialmente aleatória, rompendo, portanto, com a teoria lamarckista.

Deste modo, podemos concluir que (1) a epigenética pode ser considerada mais tributária da pangênese que do lamarckismo e, neste sentido, o exemplo histórico da "Hipótese Provisória" de Darwin se mostra como um bom veículo para apresentação das novidades da epigenética em sala de aula e (2) a verdadeira discordância entre as ideias de Lamarck e Darwin não estava nas ideias de herança, mas na perspectiva do que era o processo evolutivo (aumento gradual da complexidade para Lamarck, perspectiva populacional para Darwin). Portanto, a discussão da pangênese em sala de aula, pode ser uma boa maneira de, com precisão histórica, descrever as semelhanças e diferenças entre as teorias destes dois naturalistas.

Assim, como conclusão geral deste trabalho, pode ser dito que o uso da história da ciência em sala aula traz a surpresa de que velhas ideias podem ser úteis para introduzir novidades no ensino de biologia.

BIBLIOGRAFIA

ALTHUSSER, L. *Freud e Lacan, Marx e Freud*. Rio de Janeiro: Edições Graal, 1985.

BACHELARD, G. *Filosofia do não*. Lisboa: Presença, 1984.

CASTANEDA, L.A. As idéias de herança de Darwin: Suas explicações e sua importância. *Revista da SBHC,* São Paulo, v. 11, p. 67-73, 1994

DARWIN, C.R. 2002. *A Origem das espécies*. Belo Horizonte: Editora Itatiaia, 2012. Tradução de Eugênio Amado da obra "Origin of Species". London: John Murray, 1859.

DARWIN, C.R. *The variation of animals and plants under domestication*. London: John Murray, 1868.

GHISELIN, M.T. The rationale of pangenesis. *Genetics*, Maryland, v.79, p. 47-57, 1975.

JABLONKA, E. & LAMB, M.J. *Evolução em quatro Dimensões*. São Paulo: Cia das Letras, 2010.

JABLONKA, E. & RAZ, G. Transgenerational epigenetic inheritance: prevalence, mechanisms, and implications for the study of heredity and evolution. *The Quaterly Review of Biology*, Baltimore, v. 84, n. 2, p. 131-176, 2009.

LAMARCK, J.B. *Zoological Philosophy*. London: MacMillan and co., 1914.

MARTINS, L.A.P. August Weismann e evolução: os diferentes níveis de seleção. *Revista da SBHC*, São Paulo, v. 1, p. 53-75, 2003.

MARX, K. *Grundrisse*. London: Pelican Books, 1858.

RODRIGUES, R.F.C. & SILVA, E.P. Lamarck: fatos e boatos. *Ciência Hoje*, Rio de Janeiro, v. 48, n. 285, p. 68-70, 2011.

SILVA, E.P. & ANDRADE, L.A.B. *Para um estudante de Biologia saber*. Niterói: UFF-CEAD, 2012.

SILVA, E.P. A short history of evolutionary theory. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p. 671-687, 2001.

SOLHA, G.C.F. & SILVA, E.P. Onde está o lugar do conceito de gene? *Episteme*, Porto Alegre, v. 19, p. 45-68, 2004.

STANFORD, P.K. Darwin's pangenesis and the problem of unconceived alternatives. *Brit. J. Phil. Sci.*, *London*, v. 57, p. 121-144, 2006.

OS TEMAS TRANSVERSAIS NA EXPERIÊNCIA FORMATIVA DO PIBID DE BIOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS, MG

Laise Vieira Gonçalves (Universidade Federal de Lavras- Bolsista PIBID)
Antonio Fernandes Nascimento Junior (Universidade Federal de Lavras –Departamento de Biologia)

RESUMO: Pensando na perspectiva de uma educação voltada para cidadania, entende-se que o processo de formação docente precisa ser permeado por discussões que possibilitem uma formação mais crítica, reflexiva e contextualizada. Dessa forma, este trabalho busca compreender se as atividades desenvolvidas pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de Biologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), MG relacionadas aos temas transversais, contido nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), contribuíram para uma formação mais contextualizada e transversal de seus integrantes. Pode-se perceber que estas atividades permitiram discussões e reflexões que proporcionaram uma formação social, voltada para a cidadania, contribuindo para uma práxis pedagógica mais eficaz.

Palavras-chave: Formação de professores, transversalidade, PIBID.

INTRODUÇÃO

O processo de formação de professores no Brasil acompanhou os momentos históricos vividos no país. Este processo passou por mudanças importantes que contribuíram para o apontamento de uma formação mais reflexiva e crítica (SAVIANI, 2009). Após o fim da ditadura, as alterações propostas para a Educação Básica trouxeram grandes desafios à formação de professores, questionando e redefinindo o papel do professor de diversas maneiras (BRASIL, 2000).

O parecer CNE/CP 9/2001 do Conselho Nacional de Educação sobre a formação de professores, discute a necessidade do saber profissional, crítico e competente, que se vale de conhecimentos e experiências que propiciarão uma formação específica relacionada às diferentes etapas da educação básica. Também deve propiciar o envolvimento de questões

culturais, sociais, econômicas, conhecimento sobre o desenvolvimento humano e a própria docência (BRASIL, 2001).

Segundo Gatti (2010), é preciso ensinar o conhecimento acumulado e consolidar valores e práticas coerentes com nossa vida civil. Para tal, a formação de professores precisa ser pensada a partir da função social própria à escolarização e não a partir das ciências e seus diversos campos disciplinares.

No entanto, em consonância com Sarkis et al. (2011), o modelo de formação tecnicista ainda não foi superado pela maioria dos cursos de formação inicial docente, pois disciplinas de conteúdo específico continuam precedendo as disciplinas de conteúdo pedagógico e articulando-se pouco com elas. Além do mais, o contato com o ambiente escolar permanece com mais frequência apenas nos momentos finais dos cursos e, ainda pouco integrada com a formação teórica prévia.

Em virtude da sociedade brasileira carregar uma marca autoritária e ser marcada, até hoje, por desigualdades, injustiças e privilégios, boa parte da população se encontra excluída da plena participação nas decisões políticas e não tem acesso a condições de vida digna. Portanto, a discussão da cidadania do Brasil hoje denota a necessidade de transformação das relações sociais, a fim de garantir a todos o direito de serem cidadãos (BRASIL, 1997b).

Formar indivíduos que se realizem como pessoas, cidadãos e profissionais exige da escola muito mais do que a simples transmissão e acúmulo de informações, exige experiências concretas e diversificadas, proporcionando uma educação para vida (BRASIL, 1999).

Pensando nisso, em 1997 foram elaborados os Temas Transversais os quais devem ser incorporados nas áreas já existentes e no trabalho educativo da escola. Eles se dividem em Ética, Pluralidade Cultural, Meio Ambiente, Saúde e Orientação Sexual nos primeiros e segundos ciclos. E, para os terceiros e quartos ciclos e ensino médio foi incorporado, além destes, o tema transversal Trabalho e Consumo.

Segundo os PCN os Temas Transversais correspondem a questões urgentes, importantes e presentes, sob diversas formas, na vida cotidiana. O desafio para as escolas é o de abrirem-se para este debate (BRASIL, 1997a).

Nesta perspectiva, o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação á Docência (PIBID) de biologia da universidade Federal de Lavras, MG (UFLA), têm desenvolvido diversas atividades a fim de aproximar as discussões dos Temas Transversais dos bolsistas do

PIBID, licenciandos em biologia da UFLA e professores de ciências e biologia da educação básica, a fim de contribui para um ensino mais contextualizado e transversal.

Dessa forma, este trabalho propõe compreender se as atividades realizadas pelo PIBID de Biologia da UFLA, no período de 2012 a 2013, contribuíram para uma formação mais contextualizada e transversal de seus integrantes proporcionando uma formação mais crítica e voltada para cidadania.

OS TEMAS TRANSVERSAIS

Os Temas Transversais foram incorporados na perspectiva da construção da cidadania que visa à compreensão do contexto social e dos direitos e responsabilidades relacionadas à vida pessoal, coletiva e ambiental. São estes: Ética, Pluralidade Cultural, Meio Ambiente, Saúde, Orientação Sexual e Trabalho e Consumo. Eles correspondem a questões importantes do cotidiano, traduzindo preocupações tanto da sociedade brasileira, quanto da regional e local (BRASIL, 1997b).

Os temas transversais trabalhados nas atividades e seus respectivos objetivos

Pluralidade cultural	Este tema aborda a questão das culturas que constituem a sociedade brasileira. Sua preocupação se concentra em valorizar a pluralidade cultural que se expressa a margem da cultura hegemônica.
Meio Ambiente	A preocupação deste tema se concentra na importância da questão ambiental no mundo contemporâneo e sua forte relação com as questões sociais.
Trabalho e Consumo	O tema em questão procura refletir sobre as origens e as características do trabalho e do consumo trazendo a perspectiva da compreensão do papel social de cada um**.**
Orientação Sexual	Neste caso, o tema propõe trabalhar as múltiplas faces da questão sexual, valorizando os aspectos contrários aos preconceitos e fortalecendo atitudes de responsabilidade**.**
Ética	A proposta deste tema é contribuir com o estudante para a elaboração de um projeto de vida

	pessoal, utilizando atitudes e valores que valorizem um convívio social e o autoconhecimento.

AS ATIVIDADES FORMATIVAS

As atividades formativas foram desenvolvidas a fim de aproximar os integrantes do PIBID biologia da UFLA das discussões presentes nos PCN referentes aos Temas Transversais. Essas atividades e seus respectivos objetivos encontram-se descritos abaixo:

Atividades Formativas	**Objetivo**
Exposições Culturais	Aproximar a cultura indígena provocando uma sensibilização dos expectadores e despertando para uma valorização desta cultura, sendo esta muitas vezes desconhecidas e desvalorizadas.
Ciclo de Minicursos sobre Cultura	O ciclo de minicursos sobre cultura concentrou nas discussões sobre o conceito de cultura; a relação da cultura, arte e indústria cultural e a relação da cultura e o ensino de ciências e biologia, através de músicas, poemas, pinturas e discussão.
Minicurso sobre Cultura afro-brasileira	Conhecer a realidade atual que é uma realidade excludente para os afro-brasileiros; mostrar os pontos de resistência que são os quilombos; trazer as condições históricas da presença dos afrodescendentes no Brasil, além de uma discussão sobre a religiosidade afro-brasileira através da umbanda e do candomblé.
Minicurso sobre Cultura indígena	Aproximar os participantes da pluralidade cultural, questionando os estereótipos e preconceitos, buscando contextualizar a importância da formação de professores para uma diversidade cultural problematizando como a cultura participa desta formação.
Minicurso sobre Cultura Mineira	Abordar aspectos da cultura caipira e sertaneja retratando o estilo de vida do trabalhador do campo buscando valorizar esta cultura por meio de sua aproximação da formação de professores.
Exposição de fotos	Apresentar as aves e mamíferos ameaçados de extinção da nossa região, proporcionando a familiarização com estes animais que, muitas vezes, são desconhecidos pela população, trazendo um pouco mais sobre seu hábitat,

	alimentação e comportamento a fim de preservá-los.
Oficina de Teatro de Máscaras	Apresentar a ferramenta do teatro de máscaras como prática de ensino e discutir uma situação ambiental vivenciada atualmente no município de Boa Esperança, MG, promovendo o despertar de uma consciência ambiental mais crítica.
Oficina de reutilização de materiais	Levantar reflexões sobre o uso consciente de embalagens a partir de discussões críticas referentes ao modelo econômico vigente, seu modo de produção, consumo e descarte de embalagens, bem como os problemas sociais envolvidos.
Oficina de Trilha	Apresentar a utilização da trilha como recurso para o ensino de ciências e biologia, discutindo diferentes perspectivas do ser humano e sua relação com a natureza a partir da sensibilização ambiental.
Oficina de Educação Ambiental Crítica	Apresentar as duas principais correntes da educação ambiental e aproximar a discussão relacionada à Educação Ambiental Crítica da formação de professores e sua posterior inserção no ambiente escolar utilizando a música.
Curso de Educação Ambiental	Apresentar o histórico da educação ambiental, suas principais correntes e perspectivas, além das conferencias que orientaram a educação ambiental utilizando práticas pedagógicas alternativas.
Oficina de Materiais recicláveis	Discutir as relações do ser humano com o meio ambiente, sua apropriação dos recursos naturais de maneira excessiva; refletir sobre o modelo capitalista vigente, seu processo de produção, consumo e descarte excessivos de materiais no meio ambiente.
Minicurso sobre Diversidade Sexual	Abordar aspectos sobre o tema transversal “Orientação sexual” com enfoque na Diversidade Sexual. Além de discutir a importância da educação como reprodução ou superação do preconceito contra os sujeitos LGBTs.
Minicurso sobre Ética	Discutir questões referente as construções sociais ligadas ao inconsciente abordando os instintos humanos, superego, consciência, o desejo, o medo e o prazer. As discussões a respeito do que é ética e de como a sociedade se constitui através dos princípios éticos e morais.

A AVALIAÇÃO DA PRÁTICA

Para realizar a avaliação das práticas relacionadas aos temas transversais desenvolvidas pelo PIBID foi proposto que os bolsistas relatassem por escrito a importância de tais atividades na sua formação.

A avaliação foi dividida em três etapas. Na primeira, os alunos tiveram 1 minuto para escrever sobre a importância das atividades voltadas para os temas transversais na sua formação. Na segunda etapa, os bolsistas tiveram 35 minutos para responder a mesma pergunta, porém de forma mais elaborada. Após cada uma destas etapas os bolsistas entregavam o relato escrito. Na terceira etapa, os bolsistas se dividiram em dois grupos sendo proposto que cada grupo escrevesse, de forma colaborativa, sobre a mesma pergunta. Ao final, os dois grupos se uniram para escrever um texto colaborativo final a partir dos dois textos construídos anteriormente.

Parte 1- Frase elaborada pelos bolsistas em 1 minuto.

(P1) Mudei como pessoa e enxergo o mundo de outra forma.
(P2) (em branco)
(P3) A partir dos diversos minicursos englobando os temas transversais pude em minha graduação (não terminou)
(P4) Objetivo de todas estas atividades serviu para me formar como professor.
(P5) O trabalho formativo é eixo fundamental para a formação de professores.
(P6) Formação voltada para o social, dinâmica e pensando em uma educação democrática.
(P7) A formação para a docência deve ter contato com essa experiência os temas transversais contribuem para a formação para cidadania.
(P8) O ser humano é uma construção social e todos os minicursos contribuem para melhorar a formação de professores e entender essa diversidade de construções.
(P9) "A metodologia de construção do conhecimento é eficaz a partir do momento que o indivíduo enxerga a necessidade de mudança".
(P10) Homem na sociedade: o que ele é na sociedade, seu papel.
(P11) Colaborou para construção de uma visão crítica permitindo a construção do conhecimento de uma maneira reflexiva.
(P12) As atividades relacionadas aos temas transversais foram fundamentais para minha formação enquanto cidadã crítica e participativa, construindo uma visão não alienada.
(P13) Contribuição para a formação inicial docente numa perspectiva de apresentar os temas transversais e sua aplicabilidade efetiva.
(P14) Conhecer a vivência, experiência dos prováveis alunos.
(P15) Construção do meu ser plural, formando ideias e conceitos universais.
(P16) Enriquecimento crítico-social- educacional.
(P17) Todas as atividades relacionadas aos temas transversais do PCN foram de enorme validade para minha formação.
(P18) Os temas trabalhados contribuíram para a minha formação de professor. Só pude aprender com eles, aprendi coisas essenciais para minha vida pessoal e profissional.
(P19) A proporção de conhecimentos, experiências é incomparável no âmbito acadêmico oferecida para o PIBID.
(P20) A formação de professores, inicial e continuada, vai de encontro com todos os temas transversais propostos.

Na parte 1, onde os relatos foram elaborados em 1 minuto, a frase "O ser humano é uma construção social" é uma definição acerca do que é o ser humano. A ideia de um ser plural complementa esta definição, assumindo a pluralidade cultural do homem contemporâneo. As outras frases se derivam destas primeiras. São falas que procuram atingir e aprimorar a condição social humana. Buscam uma formação voltada para o social, para a cidadania, desenvolvendo uma visão crítica e, portanto, não alienada, assumindo a necessidade de mudança.

Parte 2 – Frase elaborada pelos bolsistas em 35 minutos

(P1) Me sinto tal aqueles homens de Platão: Saí da caverna, mas preciso apenas aprender a lidar com o que apareceu.

(P2) O homem na procura interminável de alcançar conhecimento está sempre em mudança. Por isso, para que seja possível assimilar o conhecimento, é preciso buscar entender as transformações ocorridas, aceitando assim o ser humano como ele é.

(P3) Ao analisar a experiência ao longo desse ano participando do programa entendi os temas transversais como gerador para transformação de uma sociedade de uma forma muito mais abrangente do que poderia enxergar antes da experiência do PIBID. O professor pode e deve agir de forma a possibilitar o aluno ser sujeito capaz de construir uma sociedade mais igualitária e humana, e menos alienada, de um modo a não se sujeitar as imposições vinda de uma sociedade opressora.

(P4) Esse entendimento direciona quais são os passos a serem dados rumo a educação que em si ofereça condições aos estudantes conhecerem, refletirem e compreenderem qual deverá ser sua atuação na sociedade para a resolução de seus problemas que se dá através do trabalho.

(P5) O trabalho formativo é uma atividade que deve estar entre as bases do curso de formação docente. Esse, de forma plural e abrangente, deve estar aliado ás ações que promovam o aprendizado, a crítica e a reflexão nas relações de ensino.

(P6) As atividades nos levam a refletir sobre como a educação está inserida. Assim, baseando nos temas transversais dos PCN’s buscamos ideias e formas para transformá-la em uma educação libertadora, contextualizada e social.

(P7) O PIBID construiu com esses espaços o valor da diversidade e a importância da criticidade e da educação para cidadania.

(P8) Há uma complexidade de situações a que o ser humano está sujeito, que interferem em sua construção. É papel do professor tentar entender essa complexidade através dos temas transversais, pois este atuará na formação de cidadãos.

(P9) “A mudança é necessária, quando se vive em um mundo onde as pessoas são estimuladas a agir como se estivessem sozinhas”. Dessa forma aplica-se uma metodologia de construção do conhecimento.

(P10) Em um mês como participante do grupo, através da leitura dos resumos e após assistir os vídeos das atividades posso afirmar a partir de impressões pessoais que as atividades contribuam para a formação crítica social, cultural e ambiental dos indivíduos envolvidos nas mesmas.

(P11) As atividades contribuíram de forma a despertar a visão crítica norteando-se a reflexão e permitindo durante este processo a construção de conhecimento de uma maneira plural. Através deste processo de desconstrução e construção de conhecimento repensar em minhas práticas em meio ao contexto que estou inserido.

(P12) Durante o projeto, tive a oportunidade de me deparar com a realidade da educação brasileira. A partir dos problemas encontrados, pude perceber a importância dos temas transversais para a reflexão e transformação desta realidade. Os mesmos possibilitaram a construção de uma versão crítica do mundo e a partir daí, a vontade de lutar para a transformação social.

(P13) O contato com os espaços formativos acerca de tais temáticas proporcionou ao nosso grupo a desconstrução de valores, práticas e tabus, até então, hegemônicos e prejudiciais à sociedade,

assim como me auxiliar na formação docente para exercer uma proposta de educação com uma perspectiva libertária, livre de preconceitos e incentivo á participação política.

(P14) As experiências vividas nos minicursos de temas transversais possibilitaram uma visão diferenciada e mais crítica sobre diversos aspectos, de modo que me sinto mais preparada tanto na vida profissional, quanto na vida pessoal (se é que essas duas se separam).

(P15) A contribuição maior foi perceber que o professor é um ser plural e precisa dessa preocupação que é um ser plural e precisa dessa preocupação que o PIBID biologia – UFLA tem: formar através da cultura.

(P16) As políticas e as trocas de informações realizadas durante todo o período evidenciaram e proporcionaram não só um enriquecimento pessoal, mas também do grupo como um todo, permitiu deslocar o foco do objeto inicial do trabalho do PIBID para a formação dos docentes e discentes, tornando aqueles que interessados, pessoas críticas e não somente reprodutivas.

(P17) Os trabalhos com os temas transversais do PCN me aproximaram do "ser educador": formadora de opiniões e exemplo, mudando concepções, ideias e visões construindo o conhecimento para vida.

(P18) Os temas transversais são essenciais na formação de professores para que eles, por sua vez, formem cidadãos críticos, contribuindo para a construção de uma nova sociedade.

(P19) O espaço formativo destinado aos temas transversais com planejamento de atividades, execução e avaliação das mesmas tem proporcionado a mim uma amplitude mental possuindo uma visão detalhada e realista sobre o que me acontece durante o dia em especial nas questões que regem a comunidade escolar.

(P20) É importante que o educador para construir o conhecimento com seus alunos e colaborar na formação crítica dos mesmos, esteja atento a pluralidade cultural que é o que propõe os temas transversais, além da colonização da vivência dos educandos.

Na parte 2, onde os relatos foram construídos em 35 minutos, a frase "Entender o homem como algo em mudança e, assim, aceitá-lo" neste caso parece definir o que é o ser humano, um ser em mudança. Um ser em transformação e plural. Daí o professor é um ser plural, construído pela cultura. A sociedade é organizada pelo trabalho e, compreendê-la participando de suas transformações é tornar-se um cidadão, papel de atuação principal do professor sobre o aluno. Aluno cidadão é um aluno crítico, livre de preconceitos, plural, consciente, não alienado, participativo, solidário, coletivo e cooperativo.

Parte 3 – Texto Colaborativo desenvolvido pelos bolsistas

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de Biologia nos possibilitou o contato com os Temas Transversais propostos pelo PCN sendo fundamental para tornar a formação docente mais completa, visto que é perceptível o déficit da discussão sobre os temas transversais no currículo da graduação. Ao discutir tais temas além de conhecê-los foi possível construir maneiras de exercê-los no contexto das ciências biológicas.

Como reflexo dessa formação houve contribuições para o entendimento das relações entre escola e sociedade. Entendendo que as desigualdades sociais são reproduzidas na escola, a visão crítica construída possibilita que o professor trabalhe a desconstrução e a reconstrução de valores e princípios, superando o conteudismo e o mecanicismo nos processos educacionais. Essa visão crítica está além dos muros da escola e influencia a forma como o professor entende a sociedade.

Tal construção é um processo que pode ajudar a romper com a distância entre o modelo de educação proposto e o de fato executado, e pressupõe que os temas transversais sejam parte da formação do professor e não somente do aluno. Assim, é importante repensar o papel do educador nos processos educativos mais do que como mediador, mas também como um agente de promoção de crítica e transformação social.

Na parte 3, o texto colaborativo foi construído no sentido de que ao se discutirem os temas transversais, estes possibilitaram construir maneiras de exercê-los no contexto das ciências biológicas. Como reflexo dessa formação houve contribuições para o entendimento das relações entre escola e sociedade, superando as desigualdades sociais reproduzidas na escola e ultrapassando o conteudismo e o mecanicismo nos processos educacionais. É interessante, portanto, que os temas transversais sejam parte da formação do professor e não somente do aluno, como um meio de promoção de crítica e transformação social. E, dessa forma buscando romper com a distância entre o modelo de educação proposto e o de fato executado.

UM POUCO DE DISCUSSÃO

As ideias centrais da parte 1 dos relatos dos alunos “buscam uma formação voltada para o social, para a cidadania, desenvolvendo uma visão crítica e, portanto, não alienada, assumindo a necessidade de mudança” se apresentam em sintonia com as orientações expressas nos PCN e descritas na introdução. Conforme os mesmos, os objetivos fundamentais da república é construir uma sociedade livre, justa e solidária. As práticas sociais, no entanto estão distante destes objetivos. Autoritarismo, desigualdades e outras injustiças exclui boa parte da população evitando sua participação política e o acesso a condições de vida digna. A cidadania é uma discussão necessária no Brasil hoje. Desta forma, é necessário que as questões sociais sejam inseridas na aprendizagem e reflexão dos alunos com o intuito de proporcionar uma formação para cidadania (BRASIL, 1997b).

Rosa et al. (2013), em seu trabalho ressaltam que a educação para cidadania vai além do ensino de conteúdos. O professor inserido nessa perspectiva precisa de uma visão de mundo que não ignore os conflitos e o multiculturalismo presentes na sociedade. Também ressaltam que a postura do professor é essencial para a formação crítica do sujeito na escola, que por sua vez precisa do exercício contínuo da construção e desconstrução de concepções

durante a formação sendo as discussões sobre cultura fundamentais para que a educação crítica se concretize.

A questão da cidadania, ao lado da pluralidade, também se destaca na segunda parte do relato dos alunos “Daí o professor é um ser plural, construído pela cultura. A sociedade é organizada pelo trabalho e, compreendê-la participando de suas transformações é tornar-se um cidadão, papel de atuação principal do professor sobre o aluno. Aluno cidadão é um aluno crítico, livre de preconceitos, plural, consciente, não alienado, participativo, solidário, coletivo e cooperativo”.

Estas preocupações encontram-se de acordo com o parecer do Conselho Nacional de Educação CNE/CP 9/2001 o qual entende que a formação de professores deve propiciar o envolvimento de questões culturais, sociais, econômicas, conhecimento sobre o desenvolvimento humano e a própria docência (BRASIL, 2001).

As atividades trabalhadas expressaram uma maior valorização e respeito ás diversidades culturais, buscando uma superação do binômio universidade-escola e contribuindo para visões menos preconceituosas e diminuição das desigualdades sociais. Esta abordagem se insere nas questões mais atuais acerca das preocupações do papel do multiculturalismo na formação de professores tal como nos reporta o trabalho de Canen; Xavier (2005). Também é relevante lembrar-se do trabalho de Silva; Brandim (2008) o qual argumenta que o respeito e a tolerância à diversidade de culturas é uma condição para se pensar e viver o mundo atual. As diferenças, segundo os autores,somente podem ser vistas como um fortalecimento do ser humano dada a sua pluralidade.

O texto colaborativo dos alunos, por sua vez, contribuiu com a orientação dos PCN no sentido de rever modelos de formação docente sugerindo os temas transversais como elementos constitutivos da formação docente. “É interessante, portanto, que os temas transversais sejam parte da formação do professor e não somente do aluno, como um meio de promoção de crítica e transformação social. E, dessa forma buscando romper com a distância entre o modelo de educação proposto e o de fato executado”.

Essas percepções dos participantes, em relação ao déficit referente à aproximação e compreensão dos temas transversais durante a sua formação e a importância de se ter contato com os temas transversais durante esta formação, vão de encontro com o trabalho de Lucas (2000), o qual ressalta a importância de todo e qualquer profissional da educação em conhecer os temas transversais, ressaltando que a maioria destes profissionais respondem mecanicamente às exigências governamentais para a sua implantação, sem questionarem o

que fazem e porque fazem não refletindo sobre o significado dessas novas diretrizes curriculares.

De acordo com Zamunaro (2006), é necessária uma aproximação entre as disciplinas biológicas e as disciplinas pedagógicas, já que os conteúdos tratados serão os mesmos abordados nas escolas. Mas, devido ao distanciamento entre estas disciplinas a transposição didática fica comprometida, assim como a prática do professor. Dessa forma, a pesquisa e a reflexão sobre o processo de ensino aprendizagem torna a prática do professor mais eficaz.

No entanto, como mencionado na introdução, o modelo de formação tecnicista ainda não foi superado pela maioria dos cursos de formação inicial docente (SARKIS et al., 2011), impedindo uma práxis pedagógica eficaz.

Conforme os PCN é necessário rever os modelos de formação docente, de forma a: estimular mudanças no interior das instituições formadoras; aprimorar a formação dos docentes formadores; aperfeiçoar os currículos; articular a formação com a realidade escolar; articular a formação com as mudanças em curso na educação básica brasileira (BRASIL, 2000).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades formativas relacionadas aos temas transversais desenvolvidas pelo PIBID Biologia da UFLA no período de 2012 a 2013 contribuíram para uma aproximação que possibilitou discutir estes temas de forma ampla e contextualizada proporcionando uma formação social, voltada para a cidadania, onde as discussões referentes aos temas transversais são essenciais, bem como a sua inserção no contexto escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997a.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais, ética**. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997b.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio.** Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Conselho Nacional de Educação**. Parecer CNE/CP nº 9. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena, 2001. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>. Acesso em 30/04/2014.

BRASIL. **Proposta de Diretrizes para a formação inicial de professores da Educação Básica em Cursos de Nível Superior.** Grupo de Trabalho do Ministério da Educação. Brasília, maio de 2000. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/basica.pdf>. Acesso em 05/05/2014.

CANEN, A.; XAVIER, G. P. de M. Multiculturalismo, pesquisa e formação de professores: o caso das Diretrizes Curriculares para a Formação Docente. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v.13, n.48, p. 333-344, jul./set. 2005.

CHAVES FILHO, F. H.; MAGACHO, L. N.; NASCIMENTO JUNIOR, A. F. **A abordagem do tema transversal orientação sexual no processo de formação de docentes**. In Anais do IV Congresso Brasileiro de Educação "Ensino e Aprendizagem na Educação Básica: desafios curriculares" UNESP – Campus Bauru – 25 a 28 de junho de 2013.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, v. 31, n. 113, p. 1355-1379. Campinas, 2010. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em: 22/04/ 2014.

LUCAS, M. A. O. F. **Temas transversais: novidade?** In: 23ª Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 2000, Caxambu/MG. Disponível em: <http://23reuniao.anped.org.br/textos/1301t.PDF>. Acesso em 10/05/2014.

ROSA, R. M.; ANDRADE, M. N. B. de; NASCIMENTO JUNIOR, A. F. **A cultura numa perspectiva crítica para a formação inicial de professores: considerações a partir de um minicurso**. In Anais do IV Congresso Brasileiro de Educação "Ensino e Aprendizagem na Educação Básica: desafios curriculares" UNESP – Campus Bauru – 25 a 28 de junho de 2013.

SARKIS, B.; RODRIGUES, J.; LEITE, R. C. M. **Formação de Professores de Biologia: contribuições do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID)**. In: Anais do VII Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, Campinas, 2011.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 40, 2009. p. 143-155.

SILVA, M. J. A. da; BRANDIM, M. R. L. Multiculturalismo e educação: em defesa da diversidade cultural. **Diversa**. Ano I - nº 1. pp. 51-66. jan./jun. 2008.

ZAMUNARO, A. N. B. R. **A prática de ensino de ciências e biologia e seu papel na formação de professores.** 309 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência, Área de Concentração: Ensino de Ciências) – Curso de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista, 2006.

JOGO DIDÁTICO: UMA PROPOSTA LÚDICA PARA O ENSINO DE BOTÂNICA NO ENSINO MÉDIO

Jeobergna de Jesus (Universidade Estadual de Santa Cruz-UESC) [1]
Juliana Nascimento Neres (Universidade Estadual de Santa Cruz- UESC)[1]
Viviane Borges Dias (Universidade Estadual de Santa Cruz- UESC) [2]

RESUMO

A necessidade de criar mecanismos para a aplicação de assuntos referentes ao ensino de Biologia faz com que a elaboração de jogos didáticos venha se tornando um aliado do professor na construção do conhecimento. Os jogos didáticos desempenham papel fundamental na fixação de um novo conteúdo ou na revisão de conceitos já trabalhados. Nesse sentido, este trabalho vem mostrar como ocorreu a elaboração de um jogo didático, proposto como atividade avaliativa da disciplina Metodologia do Ensino de Biologia. O referido jogo foi proposto por alunos do quarto semestre do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz. O objetivo desse relato é apresentar como um jogo didático contendo conteúdos de Botânica pode estimular os alunos na construção do conhecimento, além de evidenciar como a ludicidade presente nos jogos estimula a cooperação e o aprendizado entre os alunos.
Palavras- chaves: Jogo Didático. Ensino de Biologia. Botânica.

INTRODUÇÃO

Um professor precisa desenvolver características suficientes para dominar uma turma, características essas que nem sempre são ensinadas nas faculdades. Entender que existem avanços na educação facilita o desenvolvimento do futuro professor. Desse modo, quanto mais cedo esse futuro profissional aprender metodologias que lhe dê subsídios, para alcançar bons resultados em suas aulas mais tempo ele ganhará em sua trajetória.

Esse trabalho mostra como um futuro docente pode usufruir de um recurso metodológico que contribui para o aprendizado dos seus alunos. Com este trabalho percebe-se a importância do estudante de Biologia se colocar no papel de professor, para que ele consiga entender tudo que pode influenciar em sua prática. Ele então irá refletir sobre a sua prática de maneira a contemplar todos os aspectos necessários para uma boa aplicação do jogo. O objetivo do presente relato é mostrar as contribuições na prática pedagógica deste futuro profissional, através do desenvolvimento de um jogo didático.

[1]Graduanda em Ciências Biológicas Licenciatura. Departamento de Ciências Biológicas. Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus, Bahia, Brasil. Email: superjeo@gmail.com
[1]Graduanda em Ciências Biológicas Licenciatura. Departamento de Ciências Biológicas. Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus, Bahia, Brasil. Email: julianna.neres@gmail.com
[2]Doutoranda em Educação no Programa de Educação e Contemporaneidade da Universidade Estadual da Bahia (UNEB) / Professora Assistente do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus, Bahia, Brasil. Email: vivianebdias7@yahoo.com.br

O jogo didático que será apresentado foi elaborado na disciplina de Metodologia do Ensino de Biologia, com o propósito de mostrar aos licenciandos, que eles podem explorar a criatividade para desenvolver aulas interessantes, criativas, que explorem o lúdico a favor da aprendizagem dos alunos. O tema escolhido foi Botânica, por que é um tema complexo por apresentar muitos termos específicos, os quais muitos profissionais não conseguem explorá-lo de maneira satisfatória e os mesmos podem ser trabalhados de maneira lúdica, com o auxílio dos jogos didáticos, por exemplo. Vale salientar que este tema é de alta relevância para o ensino médio.

REFERENCIAL TEÓRICO

O ensino de Biologia traz consigo uma grande quantidade de conteúdos e conceitos científicos. Para muitos discentes essa característica torna a disciplina difícil de ser compreendida. Já para os docentes torna-se, muitas vezes, um problema a ser resolvido. Essas dificuldades podem estar associadas ao uso de aulas tradicionais que não favorecem a assimilação dos assuntos. Por isso, a necessidade do uso de novas metodologias e novos recursos didáticos, leva o educador a buscar estratégias que favoreçam a aprendizagem do estudante (SANTOS & SANTOS, 2007).

As modalidades didáticas como analogias, filmes, jogos, aula de campo entre outras são grandes aliadas do docente, visto que estimulam o interesse, a compreensão e aprendizagem do aluno. No entanto, de acordo com as pesquisas de Pereira et al (2013) muitos professores utilizam mais o modelo de aula expositiva, apesar de terem disponíveis ao seu redor uma imensidão de recursos didáticos que podem favorecer uma aula dinâmica e diversificada e, por conseguinte, facilita a compreensão dos alunos acerca de um determinado conteúdo.

A procura por recursos que auxiliem o desenvolvimento da aprendizagem por parte dos alunos, têm trazido a atividade lúdica como ferramenta necessária para contribuir no processo de ensino e aprendizagem.

> O lúdico é uma estratégia insubstituível para ser usada como estímulo na construção do conhecimento humano e na progressão das diferentes habilidades operatórias, além disso, é uma importante ferramenta de progresso pessoal e de alcance de objetivos institucionais (FREITAS e SALVI, 2007, p.02).

O lúdico é uma alternativa viável que proporciona aos alunos um incentivo para o desenvolvimento de diversas aptidões, na qual contribuem para a apreensão de

conhecimentos. A atividade lúdica possibilita uma melhor expressão de suas habilidades, possibilitando uma associação com sua realidade. Desta forma, o lúdico,

> Passou a ser uma necessidade básica da personalidade, do corpo e da mente, fazendo parte das atividades essenciais da dinâmica humana e caracterizando-se por ser espontâneo funcional e satisfatório (CABRERA, 2007, p. 33).

O jogo didático, caracterizado como de atividade lúdica facilitadora da apropriação do conhecimento, tem feito com que os jogos venham se destacando no âmbito acadêmico. Desta forma, os jogos educativos têm sido mais requisitados pelos docentes que buscam aprimorar seus recursos didáticos (DA CUNHA, 2012).

Nesse sentido, destacamos o potencial dos jogos didáticos que se configuram como um recurso que contribui no processo de ensino e aprendizagem, pois tem como "pano de fundo" a ludicidade que pode facilitar a aprendizagem, através de situações divertidas, além de estimular o espírito de cooperação entre aluno e professor. A utilização dos jogos no processo de ensino e aprendizagem desperta a curiosidade e a vontade de querer aprender mais, além de aumentar a competividade (SOARES, 2004).

Segundo Krasilchik (2004), os jogos didáticos podem ser utilizados para demonstrar o objeto estudado, além de ser um dos melhores recursos para ser usado nas aulas de Biologia, pois apresenta dinamismo e simplifica o conteúdo trabalhado.

A respeito dos jogos, os PCN+ (BRASIL, 2006), destacam:

> Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando o a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (BRASIL, 2006, p. 28).

Através da utilização deste recurso, o professor terá mais chances de estimular os indivíduos, os quais poderão ajudá-los a serem capazes de se relacionar bem em grupo, além de proporcionar a aquisição de conceitos. Através dos jogos didáticos os alunos desenvolvem assimilação de conhecimento e valorizam a criatividade. Com este artificio, os indivíduos aprendem regras, estimulando a curiosidade para tornar um cidadão mais crítico.

Campos (2002) destaca o potencial dos jogos ao afirmar que:

> [...] o jogo ganha um espaço como a ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno, desenvolve níveis diferentes de experiência pessoal e social, ajuda a construir suas novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade, e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem.(CAMPOS, 2002, p. 48)

De acordo com Araújo et al (2013), no processo de construção do conhecimento, o jogo torna se um artefato importante, o qual facilita o preenchimento das lacunas no processo de transmissão-recepção, pois é um recurso motivador para aprendizagem.

Segundo Da Cunha (2012) acreditava-se antes, que a aprendizagem era garantida pela repetição, e que os estudantes que não aprendiam eram os únicos responsáveis pela falta de sucesso, e hoje se sabe que o professor tem a capacidade de propor um caminho diferenciado que poderá ter resultados positivos ou negativos. O autor supracitado ressalta ainda, que o interesse é a força motora para aprendizagem, pois a partir desse ponto é onde começa a construir novos modelos de pensamentos e de personalidade.

A partir do levantamento de outros trabalhos referentes ao ensino de botânica, percebemos que a utilização de jogo didático para o ensino médio é relevante e tem trazido resultados satisfatórios. Segundo Serra (2013) a ludicidade é um recurso importante e de extremo valor didático, sendo que o jogo didático se torna uma ferramenta interessante que desperta a curiosidade por temas que passam despercebidos em sala de aula. Outro trabalho que aborda de forma interessante é o de Branco (2011) que diz que o ensino de botânica tem se mostrado desestimulante e sem técnicas lúdicas que possam auxiliar no ensino dos conteúdos, desse modo é interessante a elaboração do jogo didático. Segundo Garcia (2010) ao analisar a problemática de ensino e aprendizagem a forma como o currículo de botânica para o ensino médio tem se apresentado, apresenta carência de metodologias que se fundamentem na motivação e aplicabilidade, desse modo o jogo didático é uma opção interessante às propostas pedagógicas.

Nesse sentido, apresentar recursos didáticos que explorem o referido é de suma importância, visto que o aspecto lúdico, envolvido no jogo didático, pode facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

O jogo didático oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnica ativas de ensino, desenvolver capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhe uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se

com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (BRASIL, 2006, p. 28).

METODOLOGIA

Este jogo didático foi aplicado numa turma de quarto semestre, na disciplina Metodologia do Ensino de Biologia, para os próprios alunos da turma. No entanto, a intenção era que os licenciandos elaborassem o jogo didático, pensando num material que pudesse ser aplicado posteriormente na vivência em sala de aula em uma turma de Ensino Médio. A escolha do tema foi livre, e optamos pela Botânica, por entendermos que este tema exige a compreensão de termos específicos, que podem ser mais facilmente assimilados por intermédio do jogo didático. Além disso, acreditamos que a utilização deste recurso didático pode colaborar sobremaneira com a prática pedagógica diária, onde muitas vezes, as aulas expositivas ainda predominam.

Essa atividade pode ser feita como revisão para testar os conhecimentos dos alunos, ou ainda como avaliação de assuntos estudados. O jogo teve duração de 35 minutos e seu desenvolvimento ocorreu de forma dinâmica e houve a participação significativa dos alunos.

Para elaboração do jogo didático utilizamos como modelo o jogo da memória, só que de uma forma diferenciada, em que o painel apresentava cartas com as imagens separadas dos conceitos com intuito de formar os pares. A construção contou com a utilização de uma caixa de papelão para fazer o suporte do jogo e também das cartas; o arame foi utilizado para ligar uma peça à outra e o TNT serviu para forrar o suporte do jogo.

Com a caixa de papelão foi feito o suporte no qual ficavam as peças do jogo. As peças eram divididas em imagens e o optamos para que o par correspondente não fosse outra imagem igual – como nos jogos convencionais – e sim uma característica morfofisiológica referente à imagem.

O diferencial desse jogo é que para o aluno acertar, ele precisa saber associar às imagem com as características da planta. Acreditamos que esta estratégia estimula a pesquisa, o que efetivamente contribui para o processo de aprender.

O tema escolhido para executar o jogo foram os assuntos de Botânica, porém o mesmo jogo didático pode ser adaptado para qualquer outro assunto. As peças ficaram dispostas no suporte com o arame, de modo que as mesmas pudessem ser movimentadas e as imagens e características reveladas. Para a confecção das cartas utilizamos informações veiculadas nos livros didáticos de Biologia, das coleções aprovadas pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

Regras do Jogo

Havendo apenas um tabuleiro, a sala foi dividida em dois grupos, com média de sete alunos por grupo. Entretanto, caso a sala seja muito numerosa, o professor pode dividir a sala em grupos de 4/5 alunos e disponibilizar um tabuleiro para cada grupo.

Na sequencia, um aluno (escolhido previamente, para dar início ao jogo), deve escolher uma carta e virá-la para cima por 30 segundos, de modo que todos vejam a informação ou a imagem contida na carta. Os participantes devem estar atentos para identificar o local com a carta que foi revelada. Posteriormente, o participante deve virar as peças para baixo.

Os alunos de cada grupo terão um minuto para achar a característica referente à imagem. Os pares irão se formando à medida que a carta com a ilustração for combinada com o texto contendo suas características. Quem fizer o maior número de pares, é o vencedor.

Abaixo, alguns exemplos das informações contidas no jogo da Memória Botânica.

Raíz	Órgão da planta normalmente se encontra abaixo da superfície do solo.

Flor	Órgão de reprodução das plantas são a parte de onde sairá à semente ou o fruto.

Infrutescência	Resultado da fecundação de flores de uma inflorescência, como um cacho de uvas, por exemplo.

A seguir apresentamos algumas imagens do momento da aplicação do Jogo Memória Botânica.



Figura 01: Jogo da Memória Botânica.
Fonte: Pesquisa das autoras, 2013.



Figura 02: Alunos participando do Jogo da Memória Botânica.
Fonte: Pesquisa das autoras, 2013.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a execução do jogo didático na disciplina de Metodologia do Ensino de Biologia, percebemos que a elaboração desse tipo de atividade é importante para o melhor entendimento sobre os assuntos ministrados na Botânica. Primeiramente que a execução do jogo faz com que o licenciando se coloque no lugar de professor, observando todos os aspectos pertinentes ao desenvolvimento de uma aula que utilize com o jogo didático, como recurso. A utilização desse jogo didático permitiu contribuir para aprendizagem do aluno de forma associativa. O jogo didático possui informações sobre conceitos e funções dos órgãos vegetais do ensino de Botânica. Ao tentar associar a imagem ao conceito, o aluno irá exercitar

a memória, pois estará utilizando o conhecimento que foi ensinado na sala de aula e de outras fontes de estudo, a visualização da imagem com o conceito insere mais dinamismo no processo da aprendizagem.

Ao analisar fatores como tempo, disponibilidade de recursos, perfil da sala de aula, e qual será a finalidade da aplicação da metodologia, o futuro professor consegue ter uma noção real das responsabilidades futuras. Percebendo então a sua função como educador, consegue traçar a delimitar novos caminhos para que suas aulas não sejam rotineiras e sem sucesso, pois é função do professor possibilitar caminhos acessíveis a seus alunos.

Pensar no jogo didático como um recurso diferenciado é um bom passo para uma aula bem elaborada, pois esse recurso tem fatores interessantes para compreensão de temas complexos e /ou que necessitem da apreensão de termos específicos, visto que o jogo conta com aspectos lúdicos, além de despertar o espírito de colaboração entre os grupos. Percebemos que tais fatores foram fundamentais no processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos de Botânica.

São crescentes as pesquisas relacionadas ao ensino de Botânica, e conseqüentemente diversas pesquisadores estão se preocupando com o assunto e identificando os problemas relacionados a esta temática. Para Garcia (2010) um dos motivos mais evidentes do desinteresse dos estudantes em relação aos assuntos de Botânica está relacionado a relação que nós seres humanos temos em relação às plantas. Nesse sentido, a utilização de jogos didáticos que abordem aspectos da Botânica pode ser um estímulo para aprendizagem dos conceitos relacionados a esta área.

Estudos tem evidenciado que o uso de jogos didáticos, no estudo dos conteúdos de Botânica com alunos de Ensino Médio, trouxeram grandes contribuições no processo de ensino e aprendizagem. A esse respeito, Serra (2013) aponta:

> Concluímos que os estudantes responderam satisfatoriamente às intervenções feitas com o jogo *caminhando com as plantas*, reafirmando a ludicidade como uma estratégia de inquestionável valor didático, que permitiu aos participantes ampliar seus conhecimentos sobre plantas medicinais e tóxicas, principalmente no Brasil [...] (SERRA, 2013, p. 2193).

Ainda a respeito da contribuição dos jogos, Brito (2013) afirma:

> A confecção desse e aplicação do jogo levaram-nos a observarmos a possibilidade de utilizar diversos conteúdos para trabalhar especificamente Botânica, começando por toda a parte da citologia, além de possibilitar o desenvolvimento cognitivo e a memorização através do lúdico- pedagógico de forma prazerosa. (BRITO, 2013.p. 25)

Outro autor que mostra a importância da utilização do jogo didático para o ensino de botânica é o Mendes (2013):

> O presente trabalho destacou o conteúdo de órgãos vegetais tendo em vista a importância de sua compreensão bem como a grande dificuldade encontrada pelos alunos diante dessa temática. É um conteúdo introdutório de Botânica e seu entendimento pleno é imprescindível para a apresentação dos conteúdos posteriores de tecidos vegetais, fotossíntese, hormônios vegetais, movimentos vegetais, interações ecológicas entre outros. Somando a isso, a presença de raízes, caule e folhas são características exclusivas dos indivíduos do Reino *Plantae*. (MENDES, 2013 p.15)

Ao elaborar o *Jogo da Memória Botânica* percebemos que é possível relacionar o divertido com o conhecimento propriamente dito, e que a partir da utilização de imagens com características trabalhadas e estudadas em sala de aula, os alunos puderam buscar as respostas por meio de associações, que tornaram uma atividade cotidiana, num momento divertido e que proporcionou muito aprendizado.

Em relação ao estudo de Botânica, percebemos que a utilização do jogo possibilitou o desenvolveu da capacidade de assimilação, pois os alunos precisavam associar às imagens as características em um determinado tempo. Como o jogo traz em si elementos da ludicidade, percebemos que os participantes demonstraram vontade para aprender, construindo o conhecimento de forma conjunta. Ressaltamos mais uma vez que este jogo foi desenvolvido com licenciandos de Biologia, numa atividade da disciplina de Metodologia do Ensino de Biologia. Entretanto, acreditamos que as características acima descritas, podem ser vivenciadas por alunos do Ensino Médio, público para quem o Jogo da Memória Botânica foi pensado.

Além de todos os aspectos anteriormente citados, este jogo foi elaborado com material de baixo custo, o que favorece e estimula o futuro professor a pensar em alternativas que favoreçam a aprendizagem, mesmo que a escola não disponha de materiais mais elaborados, ou sofisticados.

A elaboração desta atividade foi extremamente relevante para (re) pensarmos nossa prática, como futuros professores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso de jogos didáticos como recurso alternativo para estimular e incentivar os alunos vem se destacando mais recentemente no âmbito educacional. Para utilizar os jogos

educativos de forma a alcançar os objetivos pedagógicos, têm-se exigido dos discentes uma formação continuada para mantê-los constantemente atualizados.

A aproximação, proporcionada pelo lúdico, entre aluno e as temáticas cientificas, por si só, permitirá ao aluno apreender o que lhe é proposto de forma prazerosa e alegre. Dessa maneira, haverá uma construção de valores e conhecimentos para toda sua vida, não apenas uma memorização momentânea. A utilização dos jogos didáticos contribui para o aprendizado da Botânica, pois facilitam a compreensão por utilizar o lúdico, entre outros aspectos já apresentados neste trabalho.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Antonia Maria Leal et al. O lúdico no ensino de Química: caça-palavras. **II EITEC Ciências e Inovação: Tecnologias Sustentáveis Para Preservação do Meio Ambiente. 2013.** Disponível em: http://eitecpicos.com/pdf/volume. Acesso em Julho de 2014.

BRASIL. Ministério da Educação**. Orientações curriculares para o ensino médio. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Vol. 2. Brasília, 2006. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf> Acesso em 19 de março de 2014. Acesso em Julho de 2014.

BRANCO, Amanda Leal Castelo; VIANA, Ivan Becari; RIGOLON, Rafael Gustavo. A utilização do jogo “Perfil Botânico” como estratégia para o ensino de botânica. **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, VIII**, 2011. Disponível em: http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1295-1.pdf. Acesso em Julho de 2014.

BRITO Renata Alves. Materiais Didáticos para o Ensino de Botânica, Confeccionados A partir de Materiais Alternativos. **XIII Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão-JEPEX** 2013. Disponível em: http://www.eventosufrpe.com.br/2013/cd/resumos/R1842-3.pdf. Acesso em Julho de 2014.

CABRERA, Waldirléia Baragatti. A Ludicidade para o ensino médio na disciplina de biologia: contribuições ao processo de aprendizagem em conformidade com o pressuposto teóricos da aprendizagem significativa. 2007. **Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Londrina.** Disponível em: http://bdm.bce.unb.br/bitstream/10483/5901/1/2013_RaquelLuizaRodrigues.pdf Acesso em Maio de 2014.

CAMPOS, Luciana; BORTOLOTO, T.; FELÍCIO, **. A produçào de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem.** BRASIL, 2002. **UNESP** Disponível em: <http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf> Acesso em 19/03/2014

DA CUNHA, Marcia Borin. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. 2012. **Química nova na escola**. Vol. 34, N° 2, p. 92-98, MAIO 2012.

FREITAS, Eliana Sermidi. A Ludicidade e a Aprendizagem Significativa Voltada para o Ensino de Geografia. **Dia a dia educação.** Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/89-4.pdf. Acesso em junho de 2014.

GARCIA, Mariana Watanabe. **Jogo didático como estratégia complementar ao ensino de Botânica no Ensino Médio em uma escola particular de Barretos-SP**. São Paulo, 2010. Disponível em: http://www.mackenzie.br/fileadmin/Graduacao/CCBS/Cursos/Ciencias_Biologicas/1o_2012/Biblioteca_TCC_Lic/2010/2o_2010/MARIANA_WATANABE.pdf.Acesso em junho de 2014.

KRASILCHICK, Myriam. Práticas do ensino de biologia. 4ª. ed. São Paulo**: EDUSP**, 2004. p. 200.

_____. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

MENDES, Mariana Bonfim Pinto. Integrando palavras: Uma nova abordagem didática para o ensino de botânica na escola. **Intercâmbio. Net.** 2013**.** Disponível em: http://unb.revistaintercambio.net.br/24h/pessoa/temp/anexo/1003/1315/2126.pdf

PEREIRA, Marsílvio Gonçalves et al. Modalidades didáticas utilizadas no Ensino de Biologia na educação básica e no ensino superior. In: **X Jornadas Nacionales y V Congreso Internacional de Enseñanza de laBiología**. 2013. Disponível em: http://www.researchgate.net/publication/255965660_modalidades_didticas_ensino_superior_biologia. acesso em junho de 2014.

SANTOS, Paula Regina de Souza; SANTOS, Sandra Regina de Souza. Professor e sua Prática. Do Planejamento às estratégias Pedagógicas. **II Encontro Estadual de Didática e Prática de Ensino, Anápolis**, 2007. Disponível em: http://www.ceped.ueg.br/anais/IIedipe/posters.html. Acesso em junho de 2014

SERRA, Roberta Martini Matos; FREITAS, Hermínia Maria Bastos; Lira-Da-Silva, Rejâne Maria. O jogo como ferramenta didática para o ensino de botânica. **Ix Congreso Internacional Sobre Investigación En Didáctica De Las Ciencias**. 2013. Disponível em: http://congres.manners.es/congres_ciencia/gestio/creacioCD/cd/articulos/art_806.pdf. Acesso em Julho de 2014.

SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa. **O lúdico em Química: jogos e atividades aplicados ao ensino de Química**. 2004. Tese de Doutorado. Universidade Federal de São Carlos. Disponível em: http://www.bdtd.ufscar.br/htdocs/tedeSimplificado/tde_arquivos/18/TDE-2012-02-14T162358Z-4173/Publico/4088.pdf. Acesso em Junho de 2014.

HÁBITOS ALIMENTARES E O CONSUMO DE SAL EM ADOLESCENTES DE ESCOLA PARTICULAR EM XAXIM (SC) – RELATO DE EXPERIÊNCIA

Aline Pradeiczuk (Universidade Comunitária da Região de Chapecó – UNOCHAPECÓ)
Dinara de Nez (Universidade Comunitária da Região de Chapecó – UNOCHAPECÓ)
Geovana Mulinari Stuani (Universidade Comunitária da Região de Chapecó - UNOCHAPECÓ)

RESUMO: Este trabalho tem como objetivo relatar a pesquisa de duas acadêmicas do 7º período de licenciatura em Ciências Biológicas, através de um estudo feito com adolescentes e seus hábitos alimentares na disciplina de laboratório de ensino. O estudo foi realizado através de uma pesquisa, sobre hábitos alimentares e consumo de sódio com estudantes do ensino fundamental de uma escola particular localizada no município de Xaxim/Santa Catarina (SC). Posteriormente foi realizada uma feira de ciências na universidade, esta feira contou com a participação de estudantes do ensino fundamental de escola pública do município vizinho de Chapecó (SC), o objetivo foi fazer a socialização da pesquisa durante a feira, para que conhecessem os hábitos alimentares de adolescentes da mesma faixa etária que a sua.

PALAVRAS-CHAVE: Consumo de sódio; Alimentação de adolescentes; Saúde na escola.

INTRODUÇÃO

As pessoas na sociedade atual vêm tendo cada vez mais problemas de saúde causados por meio da alimentação, não por esta ser precária, mas muitas vezes é pobre em alimentos de qualidade que contenham substâncias benéficas a saúde e necessária para um bom funcionamento do organismo como, vitaminas, sais minerais, proteínas, etc. O auge da alimentação mundial se encontra em torno do dia a dia corrido das pessoas que muitas vezes não tem o tempo disponível para preparar sua própria refeição e acabam optando por fazer refeições rápidas em restaurantes, lanchonetes e fastfood.

Por sua vez a indústria alimentícia busca aprimorar seus produtos na tentativa de suprir as necessidades da população que busca por um produto de qualidade, bom sabor, preço acessível e prático, a partir disto podemos concluir que se tem uma disputa entre empresas que buscam conquistar o seu cliente através de um produto melhor, o fato é, quanto

mais derivado o produto for menos matéria prima terá, uma maior quantidade de produtos químicos será agregada a ele, consequentemente para chegar a ao o consumidor em bom estado dentre estes produtos químicos terá uma grande quantidade de conservantes, dentre destes muitos são a base de sódio que é o elemento do qual trataremos nesta pesquisa.

Com o mundo cada vez mais dinâmico as famílias têm mudado seus hábitos alimentares, optando por refeições rápidas geralmente industrializadas, estas possuem altos níveis de sódio em seu conteúdo, e como consequência ultrapassando o recomendado pela OMS, isso acarreta diversos males, entre eles a hipertensão que é a maior causa de mortes entre os Brasileiros e também a falência renal. Deste modo torna-se necessário um trabalho de sensibilização entre os adolescentes, para que eles possam estar modificando suas refeições tornando-as mais saudáveis.

Deste modo, este trabalho teve como objetivo geral investigar se os adolescentes costumam ingerir alta quantidade de sódio na sua dieta cotidiana, de modo a ressaltar os prejuízos que o sódio pode trazer a saúde e incentivar a hábitos alimentares mais saudáveis. Assim como, conhecer a dieta alimentar dos adolescentes; verificar o conhecimento que os adolescentes possuem sobre as informações nutricionais dos alimentos que costumam ingerir; e relacionar a dieta dos adolescentes com o conhecimento que possuem sobre sódio nos alimentos e os prejuízos acarretados pelo excesso deste no organismo, através do problema de pesquisa: os hábitos alimentares de adolescentes podem ser inadequados e contribuir para o excesso de sódio no organismo, ocasionando problemas a ele?

ALIMENTAÇÃO NA ATUALIDADE

A sociedade moderna adotou alternativas alimentares que facilitam o preparo e o armazenamento dos alimentos, e que trazem mais comodidade tanto para os pais, quanto para as crianças e adolescentes (PONTES, 2009). Porém esses alimentos como lanches, refrigerantes, doces e outros produtos ricos em sódio e gorduras, podem ser fatores de risco para a saúde da comunidade infanto-juvenil, pois são eles que mais consomem esses tipos de alimentos (PAIXÃO & FERNANDES, 2009).

Durante a puberdade encontramos diversas mudanças comportamentais e sociais, biológicas e fisiológicas, e também alimentares (RUVIARO, 2008). Diante disso, por estarem em fase de crescimento, os adolescentes se tornam mais expostos à carências de nutrientes, excessos de substâncias e desequilíbrios alimentares (PONTES, 2009; RUVIARO, 2008).

O sódio é um mineral muito encontrado nos produtos industrializados em geral, pois além de realçar o sabor, é utilizado na conservação destes (SONATI, 2009). O hábito alimentar se relaciona diretamente com a disponibilidade de alimentos em casa, se no ambiente familiar o adolescente está acostumado a ingerir alimentos industrializados, na escola isso irá se repetir (SILVA, 2009). Os principais produtos oferecidos nas escolas, geralmente contêm baixos valores nutricionais, além de possuírem excesso de gorduras e de sódio (SILVA, 2009).

É durante a primeira fase da infância que as crianças formam sua própria opinião e são capazes de influenciar nos cuidados e hábitos familiares dos quais participa, ao mesmo tempo em que é influenciada por estes (PONTES, 2009). Deste modo percebe-se que a mídia televisiva pode ter grande influência sobre os práticas que se constroem nessa formação entre elas as práticas de hábitos alimentares (PONTES, 2009). Almeida, Nascimento e Quaioti (2002), realizaram uma análise qualitativa do marketing alimentício, identificando que 60% dos produtos demonstrados foram óleos e doces alimentos com alta taxa energética e sódio, com ausência de carboidratos complexos.

Entre os alimentos mais consumidos por crianças e adolescentes o refrigerante é o que mais se destaca, de acordo com o departamento de agricultura dos Estados Unidos, o aumento do consumo deste aumentou em 500% nos últimos 50 anos. Possui alto valor calórico sendo um produto com altas taxas de açucares e cafeína, mesmo os fabricantes alegando que os níveis dos ingredientes estão de acordo com o que a legislação permite, desde que ingeridos moderadamente não causam males a saúde (CARVALHO, 2006).

As bebidas nas versões light e diet são desenvolvidas especialmente para pessoas com problemas de saúde e não contém certos tipos de gorduras e açúcares, porém, para atingir o mesmo sabor, apresentam altas taxas de sódio, o que aumenta o risco para hipertensão e problemas renais. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) determinou a redução de sacarina e o ciclamato, adoçantes que contém alto teor de sódio, e que realçam o sabor e o doce do produto (WIRTH, 2010).

O sódio é um elemento químico de símbolo Na, tem seu número atômico 11 e sua massa 23u. É composto alcalino, quando em temperatura ambiente é sólido, tem coloração branca (ATKINS E JONES, 2006). Segundo a PNAN (Plano Nacional de Alimentação e Nutrição), o sódio é um nutriente muito importante para a o organismo, pois, tem a função de regulação osmótica, na condução de estímulos nervosos e na contração muscular, porém o consumo excessivo está associado ao desenvolvimento de hipertensão arterial, doenças

cardiovasculares e renais, estas estão entre as principais causas de interações e óbitos no Brasil.

A OMS (Organização Mundial de Saúde) recomenda uma ingestão diária para adultos de no máximo 2g de sódio ou 5g de sal, no entanto crianças e adolescentes tem essa recomendação reduzida por serem considerados mais vulneráveis, porém a estimativa de que o consumo de sal no Brasil chega a 12g per capita ao dia (BRASIL, 2010).

Uma pesquisa realizada com a população brasileira em 2003 revela que a ingestão de sal atinge uma média de 4,5g a 4,7g de sódio por pessoa por dia, baseada em uma dieta de 2.000Kg por dia, proveniente do sal de cozinha ou de condimentos a base deste, como enlatados (SARNO 2009). O estudo foi realizado em todas as macrorregiões do País em zonas urbanas e rurais e em todos os lugares a disponibilidade e consumo de sódio ultrapassaram duas vezes a máxima recomendada, em São Paulo a média de consumo de sódio em 1999, estimado através de pesquisa foi de 4,4g de sódio por pessoa e no Brasil no ano de 2000, o consumo foi de 6,0g sódio por pessoa por dia (SARNO, 2009).

A hipertensão arterial atinge aproximadamente 35% dos brasileiros com mais de 40 anos, sendo esta uma das principais doenças relacionadas ao consumo de sódio e sal, tem se a estimativa de que em 2010, 23% da população brasileira possui diagnóstico médico como hipertenso (NILSON, 2012). Muitas vezes a causa de doenças renais crônicas e hipertensão, podem ser diretamente elas mesmas, de modo que tanto uma quanto a outra serão causa e consequência das mesmas, a hipertensão arterial benigna ou maligna, pode levar facilmente a uma insuficiência renal crônica terminal, se não tratada adequadamente leva a um quadro de nefrosclerose hipertensiva, o principal mecanismo da hipertensão arterial na insuficiência renal crônica é relacionado com a perda progressiva da capacidade renal de excretar sódio, resultando em sobrecarga salina e de volume fazendo com que o sistema excretor seja danificado (BORTOLOTTO, 2008).

As estratégias de redução do consumo de sódio no Brasil têm como eixos: 1) a promoção da alimentação saudável 2) a realização de ações educativas e informativas para profissionais de saúde, manipuladores e fabricantes de alimentos e população; e 3) a reformulação dos alimentos processados por meio de estratégias como a elaboração e a revisão de guias alimentares, a promoção da alimentação saudável (NILSON, 2012).

CONTEXTO E METODOLOGIA

O presente relato de experiência surgiu depois da realização de uma feira de ciências produzida na disciplina Laboratório de Ensino VI (Ciências) do curso de Ciências Biológicas da Universidade Comunitária da Região de Chapecó (UNOCHAPECÓ). Nessa disciplina, cada grupo de acadêmicos foi responsável pela elaboração de uma apresentação na feira de ciências, que tinha como tema central o ensino de química e física da 9ª série de uma escola municipal de Chapecó. Ao chegarem na sala onde seria realizada a feira de ciências, os estudantes da escola podiam andar livremente de oficina a oficina para apreciar os trabalhos que estavam expostos.

Antes dessa feira, foi feita uma pesquisa com 20 adolescentes do ensino fundamental, onde através de um questionário, quantificamos o consumo de sódio desses adolescentes. Depois estes dados foram mostrados aos estudantes que participaram da feira de ciências.

Nosso projeto, intitulado “Hábitos alimentares e o consumo de sal em adolescentes de escola” visou demonstrar para os estudantes como os seus hábitos alimentares são providos de sódio e como o excesso desse mineral pode causar problemas de saúde ao longo de uma vida.

Foi feita a demonstração do funcionamento dos rins através de um protótipo feito de garrafas pet com filtros de papel dentro, representando os rins, uma outra garrafa pet representando a bexiga e mangueiras representando os ureteres. Utilizamos o próprio sal para o experimento, onde demonstramos que o acumulo de sal que fica depositado nos filtros de papel, é resultado de uma má alimentação e que isso poderia causar algumas doenças como a hipertensão e falência renal.

Através de figuras, apresentamos aos estudantes a quantidade de sódio que alguns dos alimentos mais consumidos pelos estudantes participantes da pesquisa como: pão integral de mercado, pizza industrializada, macarrão instantâneo, refrigerante e outros alimentos industrializados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os estudantes participantes do presente estudo estão na faixa etária de 11 a 16 anos, quando questionados sobre o local onde realizavam as refeições foram identificados três locais, em casa, em restaurante e na escola sendo que alguns estudantes não realizaram algumas das refeições diárias. A maior parte dos estudantes faz o almoço e a janta em suas residências já o café da manhã é a refeição mais realizada na escola. Os resultados obtidos estão expressos no gráfico a seguir.

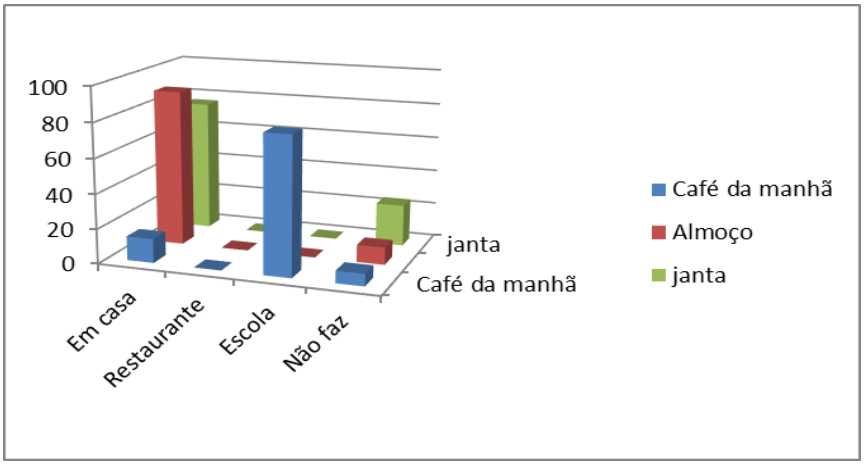


Figura 1. Diferença entre os locais em que os estudantes realizam as refeições.

De acordo com Costa (2007), o alto consumo de sódio pode estar relacionado à maior ingestão de alimentos preparados com temperos prontos e comidas industrializadas. A partir disto podemos relacionar que o maior nível de sódio se encontrará na alimentação realizada fora de casa, ou até mesmo em casa pelo fato de relacionar a correria do dia a dia com a comodidade da refeição pronta.

Quando questionados em relação ao sal e sódio foram abordados os conceitos básicos, com o intuito de perceber se eles sabem as diferenças entre sal e sódio. O gráfico (Figura 2.) a seguir mostra que 90% dos estudantes souberam responder o que é o sal, sobre o conceito de sódio 50% dos estudantes souberam o que é e 50% não souberam, e 55% dos estudantes não sabem se sódio e sal são a mesma coisa.

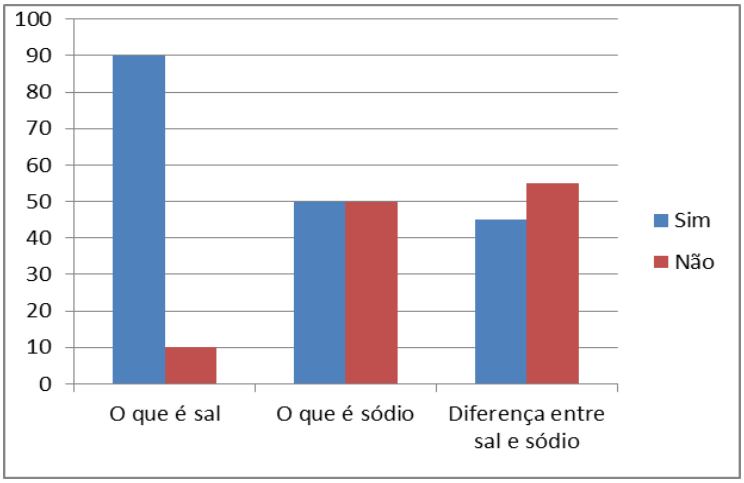


Figura 2. Conceitos básicos sobre sal e sódio.

A partir de uma tabela, os estudantes descreveram com que frequência certos alimentos aparecem em sua dieta alimentar, em geral alguns alimentos se destacam por serem

consumidos mais de duas vezes durante a semana, entre estes se encontram em destaque: pizza 55%, refrigerante 50% e feijão 50%. Entre os alimentos que são consumidos mais de duas vezes ao dia se destacaram: o arroz 65%, as verduras 50% e os embutidos 45%. Os resultados com todos os alimentos investigados estão expressos no gráfico a seguir.

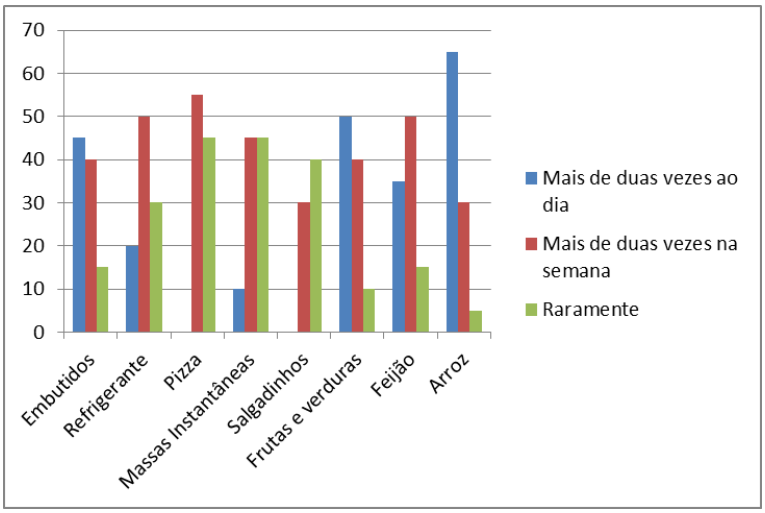


Figura 3. Frequência do consumo de determinados alimentos na dieta.

Em geral a alimentação dos adolescentes não se mostrou muito fora dos padrões da literatura, visto que os alimentos consumidos como arroz, feijão e verduras são vistos como adequados e com menor teor de sódio, quando consumidos em casa, porém produtos industrializados contém alto teor de sódio como os embutidos, pizzas e refrigerantes.

Em estudo sobre a alimentação de acadêmicos, Ribeiro (2010) constatou que 48,33% da população de acadêmicos consomem sódio de modo inadequado e produtos com altos valores de sódio, assim como os adolescentes não possuem o hábito de consumirem alimentos saudáveis e com teor mais baixo de sódio em ambientes como a escola. Esse consumo excessivo de alimentos industrializados pode ser uma das causas mais importantes de hipertensão arterial.

Com relação ao consumo de frutas, verduras e legumes, Blasi (2008) em estudo com adolescentes verificou que 58,4% consumem frutas diariamente e 50% de verduras e legumes, com isso observa-se que os adolescentes não têm o hábito de consumir diariamente esses alimentos, o que é considerado inadequado, já que o baixo consumo de frutas, verduras e legumes leva à carência de nutrientes importantes em uma dieta alimentar. Nota-se que os resultados do nosso estudo não foram insatisfatórios, pois parte dos adolescentes consumem

estes alimentos diariamente, porém também ingerem grande quantidade de alimentos industrializados, principalmente na escola.

A questão final da pesquisa exigiu dos estudantes um pensamento crítico a si mesmo, em avaliar a partir das questões realizadas se a sua alimentação pode ser considerável saudável, a partir dessa questão 60% dos estudantes consideram ter uma alimentação saudável e 40% não consideram sua alimentação saudável, sendo que os mesmos sabem como poderiam tornar sua alimentação mais saudável, mas não colocam em prática seus conhecimentos para mudar seus hábitos alimentares.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, a alimentação desses adolescentes mostrou-se adequada, porém no ambiente escolar, mostrou-se inadequada para a idade dos mesmos, visto que os estudantes se encontram em uma fase de crescimento e é quando há maior necessidade de uma alimentação mais saudável e ingestão de vitaminais. O alto consumo de sódio pelos adolescentes em ambientes fora de casa, pode ser considerado preocupante, já que os hábitos alimentares exercem influência no estado de saúde, podendo determinar se a pessoa vai desenvolver ou não uma doença relacionada à alimentação.

Porém, é necessário investir na educação alimentar e nutricional escolar, para que ela seja mais segura às crianças e adolescentes que passam anos frequentando esses locais. Também se observa a importância de estimular o consumo alimentar saudável, através de ações educativas a fim de conscientizar adolescentes e também os pais, visando a melhora dos hábitos alimentares e promoção da saúde

O Brasil deve atuar no incentivo de consumo dos produtos *in natura,* principalmente os alimentos básicos, e busca a reformulação dos alimentos processados para a diminuição do teor não só de sódio, mas também de gorduras e açúcares nos produtos industrializados, mas sendo o centro de ações para a promoção de alimentação saudável o estímulo ao consumo de alimentos básicos naturais.

Este estudo foi de grande colaboração para a formação docente do todos os acadêmicos participantes, pois pode se perceber que a mudança de hábitos de vida podem influenciar na qualidade de vida da população como um todo, já que os problemas ocasionados pelo sódio possuem grande relevância social, sendo males que acometem rotineiramente direta ou indiretamente a vida das pessoas, e podem ser considerados problemas fáceis de serem diminuídos na população, através de mudanças nos hábitos

alimentares, mesmo sendo um fato que requer um grande esforço não somente das pessoas, mas também do mercado produtor, que ao introduzir a venda produtos mais saudáveis irá influenciar nas escolhas dos consumidores.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA S, Nascimento PC, Quaioti TC. Amount and quality of food advertisement on Brazilian television. *Rev. Saúde Pública*, 2002.

ATKINS, P. W.; JONES, Loretta. *Princípios de química*: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BLASI M., Bruna; CAMPOS, Lisiane C. *Relação do consumo alimentar de adolescentes obesos com escolaridade materna e renda familiar*. Cascavel, 2008.

BORTOLOTTO, Luiz Aparecido. Hipertensão arterial e insuficiência renal crônica. *Rev. Bras Hipertensos*, vol.15(3):152-155, 2008.

BRASIL, Documento de Referência para Guias de Boas Práticas Nutricionais, 2010. Disponível em: portal.anvisa.gov.br. Acessado em: 25/03/2014.

BRASIL, Política Nacional de Alimentação de Nutrição. Disponível em: http://nutricao.saude.gov.br/sodio_artigos.php. Acessado em: 22/03/2014.

CARVALHO, F. A. C. *O livro negro do açúcar*. Rio de Janeiro: Auto-edição, 2006.

COSTA, Fabiana Pires; MACHADO, Sandra Helena. *O consumo de sal e alimentos ricos em sódio pode influenciar na pressão arterial das crianças.* Universidade do Vale do Rio dos Sinos. 2007.

NILSON, E.A.F.; JAIME P.C; Resende DO. Iniciativas Desenvolvidas no Brasil para a Redução do Teor de Sódio em Alimentos Processados. *Rev. Panam Salud Pública 2012*; 34(4): 287-92.

PAIXÃO, Mírian P. C. P. FERNANDES, Kaline das Graças. Hábitos alimentares e Níveis pressóricos de adolescentes de escola pública de Itabira (MG). *Rev SOCERJ*. 22(6): 347-355. novembro/dezembro; 2009.

PONTES, Tatiana E. et al. Orientação nutricional de crianças e adolescentes e os novos padrões de consumo: propagandas, embalagens e rótulos. *Revista Paul Pediatr* 27(1): 99-105; 2009.

RIBEIRO, Carolina D. *Avaliação do consumo de gordura saturada e sódio entre acadêmicos da área da saúde de uma universidade de Guarapuava* (PR). 2010. 27p. Trabalho de conclusão de curso. (Bacharelado em nutrição). Unicentro, Guarapuava.

RUVIARO, Luciana; NOVELLO, Daiana; QUINTILIANO, Daiana A. Avaliação do estado nutricional e consumo alimentar de adolescentes matriculados em um colégio público de Guarapuava- PR. *Revista Salus-Guarapuava-PR.* Jan./Jun. 2(1): 47-56; 2008.

SARNO, Flávio et al. Estimativa de consumo de sódio pela população brasileira, 2002-2003. *Rev Saúde Pública* 43(2): 219-25; 2009.

SILVA, Cleliani de Cassia da. *Alimentação e Crescimento Saudável em Escolares. Alimentação, Atividade Física, e Qualidade de Vida dos Escolares do Município de Venhedo/SP*. Campinas, 2009.

SONATI, Jaqueline Girnos. *A Alimentação e a Saúde do Escolar*. *Alimentação, Atividade Física, e Qualidade de Vida dos Escolares do Município de Venhedo/SP*. Campinas, 2009.

WIRTH, M. Consumo de sucos e refrigerantes: um risco maior para crianças e adolescentes. Sistema Integrado de informação em Saúde. In matéria, 2010. Disponível em: <http://www.sissaude.com.br/sis/inicial.php?case=2&idnot=5819>. Acesso em: 25/03/2014.

O ENSINO DE GENÉTICA MENDELIANA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA UTILIZANDO EXPERIMENTOS CONTROLADOS EM *DROSOPHILA MELANOGASTER*

Vanessa Perpétua Garcia Santana Reis (UEFS/Instituto de Educação Gastão Guimarães, Feira de Santana, BA)

Ana Lúcia Albuquerque Pereira Costa Amarante (Colégio Modelo Luís Eduardo Magalhães, Feira de Santana, BA)

Susie Vieira de Oliveira (UEFS, Departamento de Ciências Biológicas)

Maria da Conceição Lago Careiro (UEFS/Instituto de Educação Gastão Guimarães, Feira de Santana, BA)

Karine Brandão Oliveira Rios (UEFS, Estudante de Licenciatura em Ciências Biológicas)

Claudia de Alencar Serra e Sepúlveda (UEFS, Departamento de Educação)

RESUMO

Este artigo tem como objetivo apresentar uma seqüência didática sobre ensino de genética na Educação Básica e seu processo de construção. Esta inovação tem como foco o ensino do monoibridismo, tendo como estratégia didática a condução de experimentos controlados em *Drosophila melanogaster*. A abordagem metodológica adotada é o *design research*, que pode ser entendida como o estudo sistemático do planejamento, da implementação, da avaliação e da manutenção de intervenções educacionais inovadoras como soluções para problemas da prática educacional. A sequência está estruturada em quatro momentos e terá como critério de validação interna um teste aplicado antes e depois da realização do experimento bem como da discussão dos resultados obtidos.

PALAVRAS-CHAVE

Dificuldades no ensino de genética, sequência didática, monoibridismo, *design research*, mosca-da-fruta

INTRODUÇÃO

A genética é uma área da biologia que traz respostas a algumas questões fundamentais sobre a vida, que os estudantes freqüentemente trazem para a sala de aula. Estas questões em sua grande maioria dizem respeito à transmissão e ao desenvolvimento das características, trazendo à tona conceitos e processos ligados à hereditariedade.

Uma das razões para a importância da genética reside no fato de que, na hierarquia dos fenômenos biológicos, ela atua num nível que permite fazer a ponte entre os níveis biológicos que se ocupam dos organismos e do níveis bioquímicos, que tratam de fenômenos moleculares. Não só por esta razão, ela contribui para a unificação da biologia, mas também por mostrar que os processos genéticos presentes nas diversas espécies apresentam grande similaridade, apesar da grande diversidade da vida (MAYR, 1998).

O ensino de genética se reveste de importância pelo fato de que uma série de tópicos da biologia toma como base os conceitos de herança e o entendimento do fluxo gênico, como é o caso do estudo da evolução e da diversidade dos seres vivos (JIMENÉZ ALEXANDRE, 1992; BANET; AYUSO, 2003). A relevância social e econômica da genética, com todas as implicações tecnológicas, sociais e éticas envolvidas em sua produção, e sua importância na estrutura conceitual das ciências biológicas, são alguns dos fatores que fazem com que o ensino de seus conceitos e modelos explicativos tenha sido um dos tópicos mais investigados pelos pesquisadores que se dedicam ao ensino de biologia (LEWIS; WOOD-ROBINSON, 2000; BANET ;AYUSO, 2003).

Com a mesma veemência que se ressalta a importância do ensino da genética, tem sido também destacada a abrangência das dificuldades no ensino e aprendizagem desta área do conhecimento biológico (STEWART, 1983; BANET; AYUSO, 2003). Uma vasta literatura aponta uma série destas dificuldades, dentre elas, a abordagem fragmentada dos conteúdos de genética, freqüente nos currículos e nos livros didáticos (CANTIELLO; TRIVELATO, 2001; MARBACH, 2001; SILVEIRA; AMABIS, 2003; CHATTOPADHYAY, 2005), a qual desfavorece a compreensão da relação estabelecida entre conteúdos centrais, como entre DNA e cromossomos, ou entre meiose e leis de Mendel.

Outra dificuldade se refere à resolução de problemas, classicamente trabalhados na educação básica para promover a apropriação dos conteúdos de genética pelos estudantes, que, por vezes, conseguem resolver problemas relativos a este campo do conhecimento de modo algorítmico, sem de fato compreender os conceitos envolvidos. (THOMSON; STEWART, 2003; BANET; AYUSO, 2003; AZNAR; IBANEZ, 2005). As dificuldades envolvidas com a resolução de problemas estão também relacionadas ao nível de habilidade matemática e capacidade analítica necessária para lidar com problemas de genética com sucesso. O excesso de vocabulário utilizado no conhecimento escolar de genética é outra fonte de dificuldades, somando-se a já destacada falta de articulação dos conteúdos (RODRÍGUEZ, 1995; BAHAR et al., 1999).

Diante do exposto, e considerando a importância da compreensão acerca das relações entre conceitos em genética, como por exemplo a compreensão da segregação cromossômica na meiose e sua relação com as proporções observadas em cruzamentos mendelianos, como um dos desafios mais comumente relatados por professores, tanto do ensino médio, como no ensino superior (MARILIA; NETO, 2005; FALA et al., 2010), e baseado na literatura acima apontada, bem como na prática docente dos professores envolvidos nesta proposta, apostamos no investimento da produção de uma sequência didática, que tem como mote a condução de experimentos controlados, utilizando-se a *Drosophila melanogaster* como organismo modelo em cruzamentos monoíbridos.

A *Drosofila melanogaster* é popularmente conhecida como a mosca das frutas, e são organismos amplamente utilizados pelos geneticistas, graças às inúmeras vantagens que apresentam, como ciclo de vida curto, grande número de descendentes por cruzamento, cultivo simples e de baixo custo, número haplóide de cromossomos pequeno (n=4), ausência de eventos de permuta nos machos, existência de cromossomos politênicos e grande número de mutações já identificadas e analisadas.

Esta mosca além de ser amplamente utilizada em pesquisas, também pode ser um recurso didático de grande valia, tanto no Ensino Superior quanto na Educação Básica. De maneira eficiente e econômica, os professores podem abordar aspectos relacionados à reprodução, aos ciclos de desenvolvimento e os diversos padrões de herança, pelo desenvolvimento de habilidades de observação, registro e associação entre análise de resultados obtidos e elaboração de conclusões (SEPEL; LORETO, 2010).

Estas facilidades na manipulação destes organismos e potencial pedagógico de sua utilização como modelo são algumas das razões que levaram a apostarmos na realização de experimentos controlados em *Drosophila melanogaster* em sala de aula de Biologia.

Ressaltamos que a proposta de construção e desenvolvimento da sequência didática apresentada se dá no âmbito da dinâmica de um grupo colaborativo engajado na prática social de pesquisa em ensino de ciências e biologia situada na escola. O grupo é composto pesquisadores da área de ensino, filosofia e história das ciências, professores da educação básica atuantes no Ensino Médio de Biologia e Química e no Ensino Fundamental de Ciências, de escolas públicas do Estado da Bahia e alunos de pós-graduação desta mesma área de conhecimento. O grupo se reúne presencialmente uma vez por mês para decidir coletivamente questões relativas ao planejamento e à execução de investigações realizadas em cada escola, focadas em inovações educacionais, mas também para estudar e discutir a literatura acerca da natureza da pesquisa docente, inovação educacional, metodologia da pesquisa educacional. Além destas reuniões mensais, são realizadas reuniões com sub-grupos nos NUPECs (Núcleo de Pesquisa em Ensino de Ciências) das escolas, com o objetivo de tratar de aspectos mais específicos do trabalho pedagógico e da condução das investigações pelos professores. E mantém ainda uma comunicação virtual por meio da participação em uma comunidade virtual de prática, a Comprática, e por meio de troca de mensagens por e-mail de grupo (EL-HANI et al, 2011).

Assim, este artigo tem como objetivo apresentar uma proposta de sequência didática sobre ensino de genética na Educação Básica e seu processo de construção, que tem foco no monoibridismo, tendo como estratégia didática a condução de experimentos controlados em *Drosophila melanogaster*.

PROPOSTA METODOLÓGICA DE CONSTRUÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Adotamos como abordagem metodológica o *design research*, que pode ser entendida como o estudo sistemático do planejamento, da implementação, da avaliação e da manutenção de intervenções educacionais inovadoras como soluções para problemas da prática educacional (BAUMGARTNER et al. 2003; PLOMP,2009).

O processo de investigação de inovações educacionais por *design research* pode

ser descrito, de modo geral, em termos da realização cíclica de três fases: pesquisa preliminar, fase de prototipagem e fase avaliativa. Na primeira fase, a revisão de literatura em ensino de ciências e os conhecimentos oriundos dos estudos teóricos em genética proverão uma estrutura conceitual, a qual em diálogo com o saber experiencial (TARDIF, 2007) dos professores da educação básica, orientará a elaboração de protótipos de intervenções pedagógicas para serem aplicadas em salas de aula reais. Esta fase dá lugar a ciclos de pequenas investigações em que estes protótipos de intervenções são aplicadas, testadas empiricamente e aperfeiçoadas. Por fim, na terceira fase, é feita uma avaliação somativa, de modo a concluir se as intervenções propostas atingiram as expectativas planejadas. Esta fase também resulta em recomendações e diretrizes para o aprimoramento da intervenção.

Ao longo destas três fases, o grupo de pesquisa deve realizar reflexões e documentação sistemática, que levarão à produção de princípios de design e construtos teóricos relativos à área do estudo. Os princípios de design podem desempenhar o papel de generalizações situadas (SIMONS et al (2003, p. 359) , construtos teóricos a serem utilizados por outros professores no planejamento e na aplicação de novas práticas educativas.

A sequência didática proposta encontra-se em fase de planejamento do primeiro protótipo de aplicação, tendo por orientação os princípios de design que nortearam a construção da mesma. Esses princípios foram planejados a partir da literatura utilizada para a construção da sequência e da experiência dos docentes envolvidos.

Desta forma, os princípios de design incorporados à construção da sequência didática foram: (1) introduzir o conceito de herança biológica por meio de uma abordagem contextual, pautada na história e filosofia da ciência para promover uma compreensão de hereditariedade como fenômeno biológico; (2) utilizar experimentos controlados com *Drosophyla melanogaster* com os objetivos de promover a aproximação dos alunos com processo de produção de conhecimento científico e contribuir para a motivação e engajamento dos estudantes no ensino de genética; (3) promover a compreensão da relação entre segregação cromossômica na meiose e a primeira Lei de Mendel (4) construir um processo cooperativo de aprendizagem, à luz da teoria sócio-interacionista de aprendizagem de Vigostky (2001).

Nesta perspectiva, a sequência didática em questão tem como objetivos pedagógicos: (a) discutir a hereditariedade como um fenômeno digno de investigação,

que tem repercussões sociais, culturais e científicas; (b) conhecer a construção histórica do conceito de herança biológica; (c) promover um caráter motivacional no ensino da genética, pela prática na execução de experimentos controlados utilizando drosófilas, permitindo a aproximação dos alunos ao processo de produção de conhecimento científico; (d) propiciar a compreensão da relação entre a segregação cromossômica e as proporções mendelianas esperadas; (e) promover a compreensão de que as proporções mendelianas podem ser modificadas em função do tipo de herança e propiciar a compreensão do papel da meiose na produção de variabilidade genética.

No processo de construção e validação da sequência didática empregamos critérios de justificação a *priori* e de validação a *posteriori* ou empírica (MÉHEUT, 2005; NASCIMENTO; GUIMARÃES; EL-HANI, 2009). Os critérios de justificação a *priori* incluem três dimensões: 1) uma dimensão epistemológica, de acordo com a qual a sequência didática é justificada no que concerne aos conteúdos a serem aprendidos, aos problemas que eles podem resolver e à sua gênese histórica; 2) uma dimensão psicocognitiva, na qual a justificação ocorre mediante a consideração das características cognitivas dos estudantes; e 3) uma dimensão didática, que analisa as restrições do próprio funcionamento da instituição de ensino (programas, cronogramas etc.). Os critérios de validação a *posteriori* , por sua vez, consideram duas dimensões diferentes, mas complementares: uma validação externa e comparativa – em que os resultados da inovação educacional é comparada com outra intervenção educacional desenhada para os mesmos fins – e uma validação interna realizada através da análise dos efeitos da sequência didática em relação aos seus objetivos, por exemplo, comparando-se as vias de aprendizagem que os estudantes efetivamente desenvolveram através da sequência didática com vias de aprendizagem esperadas, identificadas com base no planejamento pedagógico. No caso da sequência em questão, empregaremos apenas o critério de validação interna, numa abordagem própria de estudos de desenvolvimento. Para obter dados para esta validação interna será usado um instrumento de pesquisa aplicado antes (pré-teste) e depois da realização do experimento com as drosófilas (pós-teste), e a filmagem de interações discursivas entre professora e alunos e alunos entre si, ao longo das aluas da sequencia, especialmente aquelas relativas a apresentação, realização e discussão do experimento.

A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática é estruturada em 4 momentos: 1) introdução ao conceito de herança e sua construção histórica; 2) apresentação do trabalho de Gregor Mendel, sua história e contribuição para a compreensão da hereditariedade através dos experimentos com ervilhas; discussão da meiose como mecanismo gerador da variabilidade genética relacionado à formação de gametas; 3) experimentação controlada em *Drosophila melanogaster*; 4) análise e discussão dos resultados obtidos nos cruzamentos realizados nos experimentos.

No primeiro momento, é feito um levantamento das concepções alternativas dos alunos sobre herança biológica através de análise, realizada pelos alunos, de expressões populares, imagens, charges e cenários que mostrem relação com concepções de hereditariedade. Após esse levantamento, há apresentação formal, através de aula expositiva dialogada, sobre a construção histórica do conceito de herança com apresentação das principais ideias desse conceito: Pângenese, Preformacionismo, Herança por mistura x Herança particulada.

No segundo momento, é feita a apresentação do trabalho de Gregor Mendel, utilizando-se duas atividades. Na primeira atividade é oferecido aos estudantes um conjunto de textos sobre os fatos importantes da vida de Mendel, o método empregado em seus experimentos com ervilhas e suas contribuições para a compreensão do conceito de hereditariedade. Os textos são lidos e discutidos em grupos pequenos e, em seguida, faz-se uma discussão geral para toda a turma. A segunda atividade é proposta com o objetivo de proporcionar um melhor entendimento dos cruzamentos monoíbridos feitos por Mendel em seus experimentos com as ervilhas. Essa atividade é realizada com botões de pressão em cores diferentes e simulam a formação de gametas e os resultados dos cruzamentos monoíbridos desses gametas. As simulações são feitas por grupos pequenos de alunos e, em seguida, os resultados são discutidos por toda a turma.

O terceiro momento é dedicado à montagem do experimento controlado em *Drosophyla melanogaster*, organismo modelo em cruzamentos monoíbridos, como estratégia facilitadora da aprendizagem da genética mendeliana. Os alunos, nesse momento, tem a oportunidade de conhecer o organismo, o seu ciclo de desenvolvimento, bem como reconhecer as principais características que permitem fazer a distinção entre macho e fêmea, e entre os tipos selvagem e mutantes das moscas. Esta atividade deverá ser feita em grupos pequenos, com o professor e colaboradores auxiliando os alunos na tarefa. A escola terá a colaboração direta do Laboratório de Drosófilas da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) nesta etapa da sequência, que oferecerá todo o material necessário para a montagem dos experimentos, assim como todo o suporte para o acompanhamento dos mesmos. Para as escolas que não dispuserem de laboratório onde ficarão mantidas as moscas, durante o experimento, é dada a possibilidade aos professores de levarem seus alunos para o laboratório na universidade.

Após a realização dos experimentos, no quarto momento, é feita a análise e discussão dos resultados obtidos nos cruzamentos feitos com as drosófilas, comparando os valores esperados de acordo com as proporções mendelianas e os valores observados no experimento em si. A análise dos resultados também proporciona a discussão da meiose como mecanismo gerador da variabilidade genética, relacionado à formação de gametas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a construção e posterior aplicação da sequência didática para o ensino de genética, descrita neste trabalho, os envolvidos diretamente na produção, bem como o grupo colaborativo, anteriormente mencionado, têm uma grande expectativa nesta inovação educacional, tendo em vista a crença no potencial desta proposta como estratégia motivadora e facilitadora da aprendizagem nesta área.

A perspectiva é de que três escolas do Município de Feira de Santana, Ba, apliquem a sequência neste ano letivo de 2014, caracterizando investigações em que estes protótipos de intervenções serão aplicadas, testadas empiricamente e aperfeiçoadas, e isso permitirá fazer uma avaliação da estratégia em contextos diferentes, caracterizando assim o primeiro protótipo. Esta avaliação levará em conta o

relato de experiência dos professores envolvidos na aplicação como um importante elemento, que resultará em recomendações e diretrizes para o aprimoramento da intervenção.

REFERÊNCIAS

BAHAR, J., JOHNSTONE, A.H., HANSELL, H. Revisiting Learning Difficulties in Biology. **Journal of Biological Education**, v.33, p.84-86, 1999.

BANET, E.; AYUSO, G. E. Teaching of Biological Inheritance and Evolution of Living Beings in Secondary School. **International Journal of Science Education**, v.25, p.373-407, 2003.

BAUMGARTNER, E., BELL, P., BOPHY, S. ET AL. Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. **Educational Researcher**, v.32, p.5–8, 2003.

CANTIELLO, A.C.; TRIVELATO, L.F. O Conceito de herança biológica no currículo do ensino médio. In Anais do III ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA. EM ENSINO DE CIÊNCIAS , Atibaia-SP, 2001.

CHATTOPADHYAY, A. Understanding of genetic information in higher secondary students in Northeast India and the implications for genetics education. **Cell Biology Education**, v.4, p. 97–104, 2005.

EL-HANI, C.; GRECA, I. M. Participação em uma comunidade virtual de prática desenhada como meio de diminuir a lacuna pesquisa-prática na educação em Biologia. **Ciência e Educação**, v. 17, n.3, p. 579- 601, 2011

FALA, A. M., CORREIA, E. M & PEREIRA, H. M. Atividades práticas no ensino médio: uma abordagem experimental para aulas de genética. **Ciências & Cognição,** Vol 15 (1): 137-154. 2010.

JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M.P. Thinking about theories or thinking with theories? A classroom study with Natural Selection. **International Journal of Science Education**, v. 14, p. 51-61, 1992.

LEWIS, J.; LEACH, J.; WOOD-ROBINSON, C. What's in a cell? - Young people's understanding of the genetic relationship between cells within an individual. **Journal of Biological Education**, v.34, p.129-132, 2000b.

MARBACH, A.D.G. Attempting to break the code in student comprehension of genetic concepts. **Journal of Biological Education**, v.35, n. 4, p.183-189, 2001.

MARÍLIA, C. e NETO, A. J. Dificuldades de Aprendizagem e Conhecimento Pedagógico do Conteúdo: o Caso da Genética. **Enseñanza de las Ciencias**, número extra. VII Congreso, 2005.

MAYR, E. **O desenvolvimento do pensamento biológico**: diversidade, evolução e herança. Tradução Ivo Martinazzo. Brasília: Editora da Universidade de Brasília. 1998. 1107p.

MÉHEUT, M. Teaching-learning sequences tools for learning and/or research. In: K. BOERSMA; M. GOEDHART; O. DE JONG & H. EIJKELHOF (Ed.). **Research and the quality of science education**. Dordrecht: Springer, 2005.

NASCIMENTO, L. M. M.; GUIMARÃES, M. D. M. & EL-HANI, C. N. Construção e avaliação de seqüências didáticas para o ensino de biologia: Uma revisão crítica da literatura. In: **Atas** do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), a1002. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2009.

PLOMP, T. Educational Design Research: an Introduction. In: PLOMP, T. NIEVEEN. N. **An introduction to educational Design Research**. Enschede: SLO-Netherlands Institute for Curriculum Development. pp. 9-35. 2009.

RODRIGUES, R.F. O uso de modelagens representativas como estratégia didática no ensino da genética: um estudo de caso. **Experiências em Ensino de Ciências** V.7,1995

SEPEL, L.M.N., LORETO, E.L.S. 2010: Um século de *Drosophila* na genética. **Genética na Escola**, 5(2): 42-47, 2010.

SILVEIRA, R.V.M. & AMABIS, J.M. Como os estudantes do ensino médio relacionam os conceitos de localização e organização do material genético?. In: IV ENCONTRO NACIONALDE PESQUISA. EM ENSINO DE CIÊNCIAS. Bauru-SP, 2003.

SIMONS, H.; KUSHNER, S.; JONES, K. & JAMES, D. From evidence-based practice to practice-based evidence: the idea of situated generalization . **Research Papers in Education**, v. 18, p. 347-364, 2003.

STEWART, J. Student problem solving in high school Genetics. **Science Education** v.67, p. 523-540, 1983.

TARDIF, M.**Saberes docentes e formação profissional**.Petrópolis:Vozes, 8ªEd. 2007.

THOMSON, N.; STEWART, J. Genetics inquiry: strategies and knowledge geneticists use in solving transmission genetics problems. **Science Education**, v.87, p.161-180, 2003

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001

AS DESCOBERTAS DE PIRUVATO: RELATO DA PRODUÇÃO E APLICAÇÃO DE UMA REVISTA EM QUADRINHOS

Daiane Santos Lima (Universidade Federal do Ceará) Adriana Cavalcante de Morais (Universidade Federal do Ceará) Tamires Gonçalves Nogueira (Universidade Federal do Ceará) Diego Adaylano Monteiro Rodrigues (Universidade Federal do Ceará)

RESUMO

Transmitir a ciência com textos narrativos e explicativos sem linguagem técnica é um desafio para os escritores comprometidos com a realização da divulgação científica e a alfabetização científica. Esta última pode ser definida como a capacidade de interpretar a realidade, desenvolver o senso crítico e refletir sobre ideias capazes de transformar o meio. O objetivo deste trabalho é relatar nossa experiência na aplicação de uma revista infantil onde o enfoque é a divulgação científica e o estímulo a alfabetização científica. Aplicamos a revista com crianças em idade de 7 a 11 anos. Os participantes perceberam a importância da reciclagem para o meio ambiente e nos fez concluir que é possível criar novos métodos de ensino, com pequenas atitudes, criatividade e dedicação.

Palavras-chave: Divulgação científica, revista infantil, alfabetização científica

INTRODUÇÃO

A divulgação científica é utilizada como um meio de tornar a ciência mais conhecida de forma simples e sucinta, ela acontece através de diversos meios de comunicação dentre eles a televisão, rádio, internet e literatura. Dentre seus objetivos estão aproximar o leitor de questões até então desconhecidas e dessa forma difundir assuntos e abordagens, tornando a ciência mais popular e acessível (ALBAGLI, 1996).

O conhecimento científico deve ser disseminado para romper o paradigma de que a ciência é algo distante ou só para cientistas em laboratório Authier-Revuz (1998*apud*

FOLLMANN, 2012). A ciência está no cotidiano das pessoas e com o desenvolvimento da tecnologia, pode-se trabalhar com os mais diversos meios de comunicação, no intuito de democratizar a ciência para as pessoas distantes dessa realidade. De modo a desenvolver o senso crítico e promover ideias questionadoras a respeito dos assuntos de cunho cientifico. Os recursos linguísticos utilizados no discurso midiático auxiliam na perpetuação deste conhecimento científico a ponto de aproximar o leitor a cultura científica.

> Quando compartilhado com as pessoas não deixa o cidadão a margem da comunidade acadêmica ou distante das descobertas que acontecem na atualidade, afinal, o leitor faz parte do processo comunicativo da narrativa, a partir do momento em que se identifica com o enredo, incrementa a transmissão de conhecimento. (AUTHIER–REVUZ,1998, p.107e108*apud* FOLLMANN,2012, p.18).

Atualmente, o modelo de aprendizado que temos nas instituições de ensino com disciplinas ministradas através de aulas expositivas e testes estimula pouco à inserção do aluno em uma cultura científica, sendo necessário inovações na metodologia usadas nas aulas, através de pesquisas sobre o assunto.

Transmitir a ciência com textos narrativos e explicativos sem linguagem técnica, com a intenção de atrair a atenção do leitor, é um desafio para os escritores que se dedicam a levar essa informação científica. Segundo Charaudeau (1999), fica mais prático e fácil quando os seus princípios são empregados, por exemplo, o princípio da intencionalidade da narrativa, que diz haver ter um estado inicial, estado de atualização e estado final, e com o desenvolvimento da narrativa será dito o sucesso ou o fracasso do objeto textual e a busca por soluções a respeito daquela problemática que foi levantada. O leitor deve se sentir participante ou já ter vivenciado a respeito do que está sendo divulgado no decorrer do texto de divulgação científica, para que a finalidade e o propósito sejam alcançados e que possam estabelecer relações significativas com o que está sendo narrado.

Sabe-se que as crianças são muito curiosas e para Freire (1996) o ensino deve aprimorar essa curiosidade, pois este é um elemento fundamental do saber humano, a escola neste sentido “freiriano” passa ser agente de transformação, e não mera reprodução, em que o investimento nas habilidades da criança promove a construção do conhecimento. Este processo pode ser favorável

na construção de idéias, já que na infância a taxa de assimilação é bem significativa. Podendo assim, inserirmos estratégias de ensino em que a leitura que explore a curiosidade é valorizada. Adentrar nesse universo é importante para o estímulo da alfabetização científica dessas crianças.

Segundo (PAULO FREIRE, 1980, p.111 *apud* SASSERON e CARVALHO 2011,p. 61),um dos principais pensadores da pedagogia brasileira, a "alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. [...] Implica numa auto formação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto."

Dessa forma, entendemos a alfabetização científica como a capacidade de interpretar a realidade, desenvolver o senso crítico e refletir sobre ideias capazes de transformar o meio.

Segundo Chassot (2003, p. 94), um dos principais pesquisadores da alfabetização científica, seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo – e, preferencialmente, transformá-lo em algo melhor. Tenho sido recorrente na defesa da exigência de com a ciência melhorarmos a vida no planeta, e não torná-la mais perigosa, como ocorre, às vezes, com maus usos de algumas tecnologias, serem alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita à natureza.

Na literatura nacional, podemos encontrar outra denominação: "Letramento Científico" que seguem os conceitos da pesquisadora da linguística brasileira Angela Kleiman. (SASSERON e CARVALHO, 2011). O estudo de Angela Kleiman a respeito do Letramento Científico vai além da alfabetização científica. A autora acredita que a alfabetização segue um modelo de ensinamento sistemático e é a mais divulgada pela escola (SIGNORINI, 2001*apud* JAEGER, 2003). O Letramento visa mudar a prática escolar numa mais social para que os letrados tenham um aprimoramento intelectual e que possam discutir conceitos, não só os já preditos, mas que eles consigam formular, assim, os seus próprios conceitos. (STREET, 1984 *apud* VACCIANO,2009)

"Não é preciso ter o domínio do conhecimento cientifico" COSTA (2006, p.73) basta o mínimo de entendimento para saber relacionar e aplicar o que está sendo explanado com o que o assunto representa para a sociedade em termos de renovação do ensino de ciências no país.

Como toda cultura, a ciência também deve ser divulgada de modo a atingir todas as populações de todas as classes sociais e etnias, com simplicidade e eficácia. Porém, esta não é a realidade social que temos hoje. Existe uma deficiência nos assuntos sobre as ciências no ensino

fundamental e médio das escolas públicas, com sua metodologia desatualizada e falta de investimento financeiro, promovendo, assim, o "analfabetismo científico". É preciso dar alicerce sobre as bases fundamentais das ciências para construir cidadãos conscientes na utilização dos recursos oferecidos pela comunidade científica e também para estimular futuros cientistas.

Uma das ferramentas mais rápidas e de fácil acesso para a divulgação científica é a revista, que proporciona o conhecimento sobre o que acontece na comunidade científica. Essa ferramenta utiliza uma linguagem de fácil compreensão, mas sem deixar de usar termos científicos para que os leitores os possam assimilar e introduzir em seu vocabulário, de modo que sejam estimuladas a adquirir e também a disseminar esse método de conhecimento. Este artigo aborda essa ferramenta para o aprendizado da criança sobre ciências. Em foco, a revista em quadrinho, que causa grande impacto nas crianças, aguça sua curiosidade e torna prazeroso o aprendizado de disciplinas que historicamente são "difíceis" entre elas. Segundo Vergueiro (2012), esse instrumento tem importante relevância como fonte de conhecimento:

> [...] as histórias em quadrinhos podem ter um papel considerável no processo educativo, mas é preciso que educadores e estudantes saibam como empregá-las. É necessária uma triagem do material, separando o que é apropriado às diferentes faixas etárias ou que contém informações relevantes. (VERGUEIRO, 2012, p.93)

A utilização da revista em quadrinho como introdução do leitor no conhecimento sobre ciências traz benefícios na aprendizagem. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é relatar nossa experiência na aplicação da revista infantil onde o enfoque é a divulgação científica e o estímulo a alfabetização científica ou letramento científico.

Produção da revista "As descobertas do Piruvato"

A Revista em quadrinho utilizada na realização desse trabalho foi elaborada inicialmente através da disciplina,Instrumentalização para o estudo da Ciência I (IPEC I), do curso de graduação em Ciências Biológicas na Universidade Federal do Ceará (UFC), que visava o aprendizado sobre divulgação científica. A elaboração do trabalho foi divido em duas partes: a redação, onde foi desenvolvido a história, o diálogo dos personagens e a ilustração.

A revista ilustrativa foi confeccionada com materiais simples: lápis 2B, canetas nanquim 1.0 e 2.0, régua, lápis de cor e uma revista em quadrinho da 'Turma da Mônica', como modelo de uma revista em quadrinho infantil. Após os desenhos prontos, foram xerocados em papel couche para que se assemelhassem com revista. (Figura1)

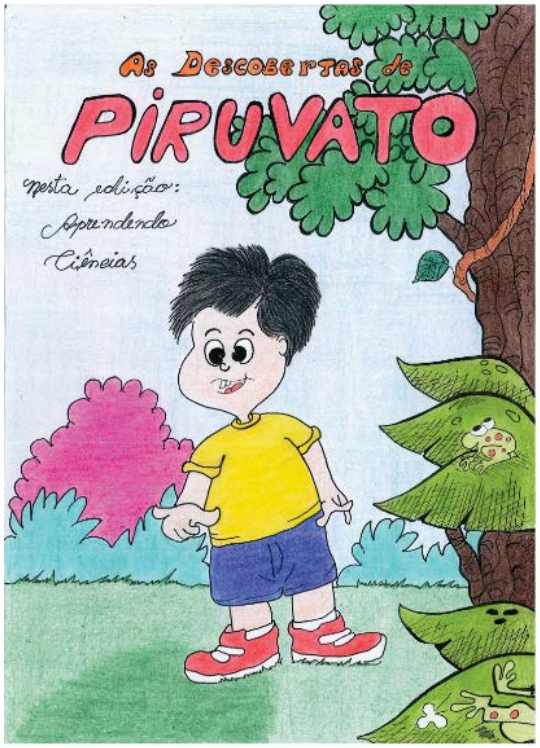


Figura1- capa da revista.Ilustração, Adriana Cavalcante de Morais

Com o objetivo de trabalhar a Ciência de um modo diferente e atrativo, inserimos temas que discorrem situações do cotidiano dos leitores no intuito de conscientizá-los para preservação de modo sustentável.

> Num sentido abrangente, a noção de desenvolvimento sustentável reporta-se à necessária redefinição das relações entre sociedade humana e natureza, e, portanto, a uma substancial do próprio processo civilizatório, introduzindo o desafio de pensar a passagem do conceito para a ação (JACOBI, 2003, p.194)

O ambiente escolar foi bastante explorado durante as histórias e a introdução de organismos já vistos como a aranha, foram discutidos para o conhecimento dos alunos a respeito da classificação e morfologia desse animal. Escolhemos esse animal, por reconhecer o frequente medo desse artrópode, sendo o medo de aranhas um dos medos mais comuns Bourdon *et al.*(1988

apud LIMA *et al*.,2009), A coleta seletiva de lixo foi trabalhada em um ambiente onde os alunos podem atuar e praticar o aprendizado adquirido em sala de aula, sendo inserido a eles conhecimento científico e cidadania.

Aplicação da revista e a percepção dos sujeitos envolvidos

A revista foi utilizada como recurso para aprimorar as idéias dos alunos sobre a coleta seletiva do lixo, para divulgar a importância e o cuidado com o meio ambiente de maneira simples, interativa, com linguagem acessível e com atividades que podem ser realizadas na própria escola. A revista também possui termos científicos importantes para o desenvolvimento do vocabulário dos alunos.

A idéia da metodologia de aplicação da revistinha "As descobertas de Piruvato" foi tornar o aprendizado sobre ciências em um momento recreativo. A revistinha em quadrinho foi aplicada para crianças com idade entre 7 a 11 anos, entre os quais havia uma criança quem não era alfabetizada. Utilizaremos nomes fictícios baseados em nomes de flores para preservar a identidade dos sujeitos que participaram dessa experiência.

A leitura de cada história foi feita pelos próprios participantes e a interpretação foi feita através das imagens com a nossa orientação. Foram esclarecidas dúvidas sobre o contexto das histórias e sobre termos científicos como piruvato, uracila e aracnídeo, usados na revista de forma compreensível para a idade deles.

Com o estímulo do orientador houve um debate sobre cada tema das histórias da revistinha, questionamentos entre os participantes e a reflexão da importância dos temas. A criança que ainda não era alfabetizada não ficou em momento algum à margem, pelo contrário, foi tão interativa quantos os outros por causa da sua interpretação das ilustrações.

O encontro durou cerca de 40 minutos, as crianças mostraram-se bastante interativas e questionadoras na exploração da revistinha em quadrinho. Foi observada a curiosidade que eles transmitiam em cada desenho e a cada informação interpretada por eles, sentiam-se estimulados em sua nova experiência, compreendendo a importância do respeito aos animais, o cuidado com o meio ambiente, a seleção do lixo e seu descarte.

Utilizar abordagens simples, divertida e interativa para lecionar é um desafio para vários educadores, como também a inserção desse tema desde cedo mostrando que os hábitos e modos

de vida que os indivíduos levam na atualidade e que essas atitudes devem ser repensadas para cuidarmos do meio ambiente (JACOBI, 2005) contribuindo na formação de futuros cidadãos.

As três histórias que compõe a revista em quadrinho foram lidas pelos próprios estudantes, depois foram discutidas informações da aranha, que era familiar a eles, como sua classificação, seu mecanismo de alimentação, de defesa e a importância de cuidarmos desse animal para a perpetuação da espécie dentro do ecossistema em que vive. Houve uma interação maior no diálogo quando foi abordada a anatomia do animal. Um dos participantes comentou sobre os "vários pés" e pelos que compunham o corpo deste animal e confessaram não ter o conhecimento do perigo das toxinas que as aranhas carregam, dessa forma compreenderam o motivo de devolvê-las ao seu habitat natural como o personagem Piruvato fez no final da história.

A importância de cuidarmos do lixo foi esclarecida no enredo da segunda história, onde Ensinamos sobre a separação do lixo coletado (Figura 2).



Figura 2- imagem da revista 'As descobertas de Piruvato' que demonstra a coleta seletiva do lixo. Ilustração, Adriana Cavalcante de Morais

Um dos participantes, ao qual chamamos de "Cravo", expôs que em sua casa todo o lixo é colocado em um só local. Após esse comentário foi observado nas ilustrações da revista o lixo

sendo separado e reutilizado transformando-se em brinquedos. Os participantes perceberam a importância da reciclagem para o meio ambiente, as vantagens ambientais da coleta seletiva, a consequente redução da disposição de lixo e dos impactos ambientais decorrentes Waite (2007*apud*SANTOS e MARQUES,2014).Reutilizar, ou seja, usar novamente o mesmo objeto ou material para outros fins, e reciclar, transformar materiais como plástico, papel, metal e vidro em matéria prima, são atitudes simples que deve ser incorporado na nossa cultura.

Foi abordado na terceira história, em uma linguagem infantil, o cuidado e a conservação do planeta como um todo (Figura3).



Figura 3- ‘As descobertas de Piruvato’ cena que retrata a importância de cuidarmos do meio em que vivemos.Ilustração, Adriana Cavalcante de Morais

Os participantes tiveram uma percepção através das ilustrações de como a Terra é prejudicada com a nossa negligência e uma observação foi levantada por um desses participantes, que disse: *“Tia é só colocar o lixo na lixeira, manter as ruas limpas e a Terra não ficará mais triste,não é?Rosa, 9 anos.*

Essa percepção nos fez analisar como o conhecimento é eficaz no desenvolvimento crítico da criança e como a alfabetização cientifica pode colaborar na transformação de uma sociedade.

Nos fez concluir que é possível recriar novos métodos de ensino, com pequenas atitudes, criatividade e dedicação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a aplicação da leitura da revista pelos alunos surgirão perguntas que vão ser adicionadas para a melhoria desse material didático e percebemos que esse material pode ser usado dentro do ambiente familiar para promover a discussão sobre temáticas ambientais e a classificação dos seres vivos. Após as modificações pretendemos desenvolver mais histórias e aplicar esse material na sala de aula.

AGRADECIMENTOS

A disciplina Instrumentalização para o ensino de ciências I (IPECI)-UFC pela motivação no desenvolvimento desse trabalho.

As crianças que participaram dessa atividade.

Aos monitores que nos auxiliaram na escrita desse trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para a cidadania? Ciência da Informação, Brasília, v. 25, n. 3, p. 396-404, set./dez. 1996.

CAMARGO, H. A. V. RESENHA: Modelos de Letramento e as Práticas de Alfabetização na Escola. Linguagem, Práticas Discursivas e Criança, Campinas, p. 1-5, Ago. 2009.

CEZARIO, M. M. Uma proposta didática da teoria de Charaudeau. Rio de Janeiro, p. 52-61.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: Uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação, Rio dos Sinos, n. 22, p. 89-100, Jan./Fev./Mar./Abr. 2003.

COSTA, A. L. P. Alfabetização científica: A sua importância na educação de jovens e adultos. Educação Tecnológica, Belo Horizonte, v. 13, n. 2, p. 42-46, maio. /ago. 2008.

FOLLMANN, E. B. A explicação na divulgação científica para crianças. 2012. 126 f. Dissertação (mestrado) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Linguística Aplicada, São Leopoldo, 2012.

GRANDO, K. B. O Letramento a partir de uma perspectiva teórica: origem do termo, conceituação e relação com a escolarização. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, IX ANPED-SUL, 9. , 2012, Caxias do Sul. Anais: Caxias do Sul: 2012. p. 1-17.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. Cadernos de Pesquisa, São Paulo n. 118, p. 189-205, Mar. 2003.

JACOBI, P. R. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, maio/ago. 2005.

JAEGER, E. V. Letramento: perspectivas e implicações para a educação. Blumenau, v. 2, p. 33-40, Out. 2003.

LIMA, L. V. O.; SANTOS, E. S.; SILVA, M. D.; ARANTES, W. V.; CARDOSO, A.; LAMOUNIER, E. Uma ferramenta para auxiliar o tratamento de pessoas com aracnofobia utilizando técnicas de realidade aumentada. Laboratório de Banco de Dados, Minas Gerais, p. 1-5, 2009.

LORENZETTI, L. Alfabetização no contexto das séries iniciais. ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências, Santa Catarina, v. 03, n. 1, p. 1-17, jun. 2001.

SANTOS, A. G. M.; SANTOS, M. C. M. Práticas de educação ambiental com alunos do ensino fundamental na escola maria menina em alagoa grande - PB. Alagoas, n.47, mar. 2014.

SANTOS, R. E; VERGUEIRO, W. História em quadrinhos no processo de aprendizado: da teoria à prática. EccoS – Revista Científica, São Paulo, n. 27, p.81-95, jan./abr.2012.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: Uma revisão bibliográfica. Investigações em Ensino de Ciências, v. 16, p. 59-77, 2011.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. Investigações em Ensino de Ciências, v. 13, p.333-352, 2008.

TANINO, S. Histórias em quadrinhos como recurso metodológico para os processos de ensinar. 2011. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.

FREIRE, P. Pedagogia de autonomia: saberes necessários á prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996

O TRABALHO DE CAMPO NA FORMAÇÃO DOCENTE: ANÁLISE DE UM GRUPO DE PROFESSORES

Paulo Augusto Berezuk (Universidade Estadual de Maringá – Bolsista CAPES)
Ana Lúcia Olivo Rosas Moreira (Universidade Estadual de Maringá)

Resumo

Com o passar das décadas, nota-se que a sociedade está em constante transformação em vários aspectos. As novas necessidades sociais exigem um novo procedimento de trabalho dos professores com seus alunos, causando mudanças na formação docente. O Trabalho de Campo é um instrumento causador de benefícios importantes e variados à aprendizagem dos estudantes. Este trabalho consistiu em analisar os primeiros dados obtidos por um curso de extensão que são os perfis dos docentes e suas concepções prévias sobre o Trabalho de Campo. Foi realizado um estudo de caso de cunho qualitativo, com o uso de um questionário semiestruturado. Conclui-se que o Trabalho de Campo é melhor compreendido pelos docentes geógrafos do curso em comparação com os de formação em Biologia, Matemática e Química.

Palavras-chave: Atividades práticas, formação continuada, ensino de ciências e biologia.

INTRODUÇÃO

Com o decorrer dos anos, percebe-se que a sociedade passa por variadas mudanças como, por exemplo, as de ordem ambiental, econômica, política, social e tecnológica. Assim, as novas necessidades sociais exigem uma nova postura, um novo procedimento de trabalho dos professores frente aos seus alunos.

Estas modificações também atingem a formação de professores de Ciências e Biologia, pois conforme Moura (2006), os docentes precisam trabalhar utilizando-se de uma perspectiva crítica e, serem agentes de transformação e conscientização dos seus alunos, para que possam ser capazes de mudar a sociedade e estarem aptos para viver nela. Além disso, esses profissionais devem ser mediadores e sempre estar atentos em relação às mudanças ocasionadas pela globalização e pelo avanço científico e tecnológico. Ou seja, medidas para que os professores de Ciências e Biologia não fiquem descontextualizados frente à realidade

dos fatos, e assim, sejam capazes de interligar os conteúdos ministrados nas aulas junto ao cotidiano dos alunos.

Silva e Schnetzler (2004) explicam que a formação docente inicial visa o desenvolvimento das habilidades, disposições, saberes, linguagens, conhecimentos, sensibilidades, atitudes e normas desses profissionais. Este desenvolvimento visa um trabalho docente eficaz no sentido de proporcionar ao estudante a reconstrução de seus conhecimentos e aperfeiçoar a sua formação cidadã.

Carvalho e Gil-Pérez (2003) mostram mais detalhes a serem seguidos pelos cursos de formação inicial em Ciências e Biologia como: saber preparar aulas e atividades que produzam uma aprendizagem efetiva; analisar de forma crítica o ensino tradicional; saber guiar os alunos em seus trabalhos e demais atividades; obter conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem em Ciências e Biologia; e também, ensinar, aos futuros professores, a importância da utilização da pesquisa para a inovação no ensino de Ciências e Biologia, evitando assim, o excessivo uso das metodologias tradicionais de ensino.

Os mesmos autores citam os principais erros cometidos por esses cursos de formação que acabam prejudicando seriamente a qualidade do processo de ensino-aprendizagem dos profissionais da educação. Destacam a falta de domínio dos conhecimentos científicos de sua área, para que seja possível elaborá-los pedagogicamente, e assim, os seus alunos tenham maior eficácia na sua aprendizagem; a dicotomia entre teoria e prática; a falta da construção de uma identidade profissional; a resistência por parte dos professores em mudar a sua metodologia de ensino e o seu tipo de planejamento das aulas; as crenças educacionais que os professores em formação já possuem quando chegam em um curso de formação inicial, dificultando a ocorrência de mudanças.

A constituição do ser professor é um processo contínuo e longo, que possui vários estágios durante a formação e, portanto, não pode ser reduzido à graduação ou formação inicial, pois a docência, devido sua complexidade, exige constante desenvolvimento pessoal e profissional (SILVA; SCHNETZLER, 2004).

Os professores, muitas vezes, não conseguem observar essa continuação da formação docente, desde a formação inicial até a atuação profissional, como se uma não dependesse e nem influenciasse sobre a qualidade e demais outros aspectos do exercício da profissão (TRISTÃO, 2004).

Os problemas apresentados sobre a formação inicial, caso não sejam solucionados, acabam sendo repassados para a formação continuada do professor, sendo presenciados na

rotina de trabalho do docente junto aos seus alunos. Assim, os cursos de formação continuada de professores de Ciências e Biologia devem conscientizar os docentes, a fim de que possam reparar as falhas de suas formações iniciais em relação aos conhecimentos e competências investigativas, para que sejam estimuladas as reflexões e discussões sobre as várias perspectivas do ensino em Ciências e Biologia (PEDROSA, 2001).

Um aspecto que é importante de se abordar durante a formação docente em Ciências e Biologia, focando a diminuição do uso das metodologias tradicionais de ensino e aumentando o contato dos estudantes com o ambiente que os circundam, é o **Trabalho de Campo**. Segundo Dourado (2001), o Trabalho de Campo consiste em atividades que são realizadas ao ar livre, onde são utilizados os materiais presentes no meio ambiente e onde os fenômenos ocorrem. Esta modalidade didática tem como objetivo proporcionar aos estudantes oportunidades de presenciar a complexidade, diversidade e amplitude dos fenômenos naturais e dos fatores que interferem nos seus cursos, de observar a variedade de espécies da fauna e da flora da região e suas interações com o meio ambiente e de desenvolver habilidades importantes para um melhor processo de ensino-aprendizagem, como a observação, interpretação, reflexão e análise dos fenômenos no meio ambiente (CHAVES; PINTO, 2006).

Para Marandino *et al.* (2009), as atividades de visitas de campo aos diversos ecossistemas permitem um melhor entendimento dos vários conteúdos abordados nas aulas de Ciências e Biologia devido a um contato mais direto com esse conhecimento. No entanto, as autoras alertam pela necessidade de se definir bem quais os conteúdos que serão observados durante uma viagem de campo e como serão analisados. Há processos biológicos como, por exemplo, a evolução, o sequestro de carbono e outros mais que dificilmente são observados diretamente no ambiente natural, exigindo assim, um planejamento mais cuidadoso.

A ausência do Trabalho de Campo no processo de ensino tem como consequência o empobrecimento didático. Esta afirmação deriva pela falta de contato do aluno com a realidade, prejudicando o desenvolvimento de sua cidadania. Este tipo de trabalho proporciona aos alunos a oportunidade de observar a frequência e a distribuição de animais e plantas no seu habitat natural, os fenômenos nos quais estão envolvidos, seus papéis no habitat, servindo, também, de estímulo para que os alunos tenham interesse e curiosidade sobre o funcionamento do meio ambiente local e, consequentemente, maior vontade de aprender os conteúdos de Ciências Naturais (DOURADO, 2001).

Portanto, compreendendo a importância do Trabalho de Campo para o ensino de Ciências e Biologia e sua abordagem durante a formação docente inicial e continuada, esta

pesquisa focou-se em verificar um grupo de professores participantes de um curso de extensão intitulado “Trabalho de Campo: uma modalidade didática em sintonia com a Educação Ambiental”. Esses professores são da rede pública de ensino e trabalham no Ensino Fundamental e Médio. O curso de extensão faz parte da metodologia da tese de doutorado que está sendo desenvolvida pelos autores deste artigo. Este trabalho consistiu em analisar os perfis dos docentes participantes do curso, juntamente com as suas concepções prévias sobre a proposta metodológica do Trabalho de Campo.

METODOLOGIA

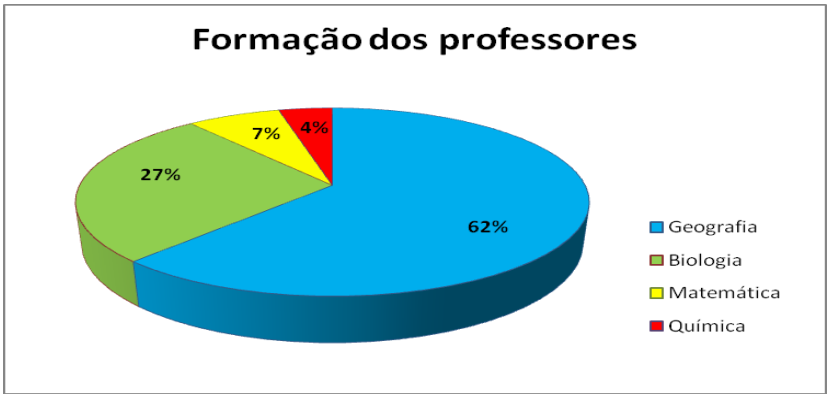
Para a realização desta pesquisa, foi realizado um estudo de caso de cunho qualitativo, pois conforme Chizzotti (2006, p. 136) esse tipo de estudo explora “[...] um caso singular, situado na vida real contemporânea, bem delimitado e contextuado em tempo e lugar para realizar uma busca circunstanciada de informações sobre um caso específico [...]”.

Foi aplicado um questionário semiestruturado, contendo quatro questões, submetido aos vinte e seis professores da rede pública, participantes do curso de extensão. As questões se referiram à formação do professor, seu tempo de atuação como docente e suas concepções prévias sobre o Trabalho de Campo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em relação à formação dos vinte e seis docentes participantes do curso de extensão, por meio do gráfico 1, podemos observar quais formações tiveram maior interesse pelo tema do curso, no qual aborda a ligação do Trabalho de Campo com a Educação Ambiental.

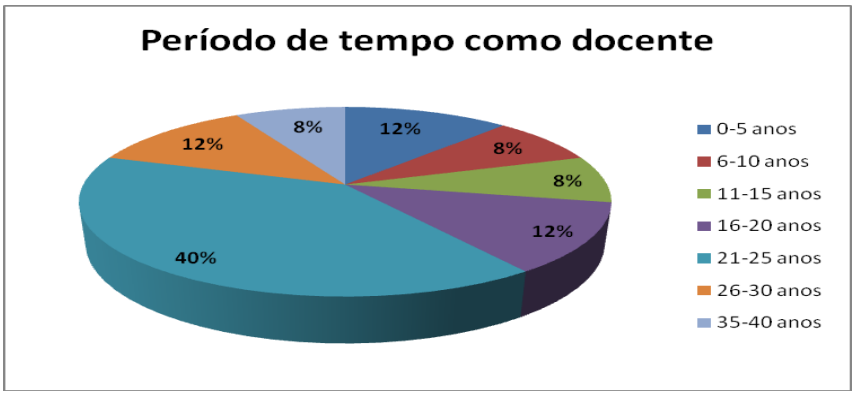
Gráfico 1: Percentual dos tipos de formação dos professores participantes do curso de extensão.



De acordo com o gráfico 1, dezesseis professores (62%) são geógrafos nos quais, entre eles, há dois professores formados em História e um em Pedagogia. Sete participantes (27%) são biólogos, dois docentes (7%) são matemáticos e um é químico (4%). Todos os docentes responderam que possuem pós-graduação. Estes resultados mostram como a modalidade didática do Trabalho de Campo é vista como um instrumento pedagógico utilizado com maior frequência pelos professores de Geografia e menos pelas demais disciplinas, refletindo a maneira como essa modalidade didática é explorada pelas formações docentes iniciais dessas áreas. Rodrigues e Otaviano (2001) explicam que uma das características fundamentais para que o Trabalho de Campo colabore para que os estudantes construam um conhecimento que os permita compreender o mundo com uma visão mais holística, é o uso da interdisciplinaridade. Quanto mais disciplinas estiverem envolvidas em um Trabalho de Campo, mais rica se torna essa atividade no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, pois será maior o número de aspectos de um dado ambiente que serão trabalhados.

O gráfico 2 mostra o período de tempo em que os participantes são professores.

Gráfico 2: Percentual dos períodos de tempo como docente.



Conforme o gráfico 2, mais da metade dos docentes participantes do curso possuem mais de vinte anos de experiência como professor. Estes dados sugerem a necessidade dos professores compreenderem melhor, apesar dos muitos anos de experiência no magistério, que o Trabalho de Campo é bem viável de ser praticado nas escolas em diversas disciplinas. É preciso saber que o Trabalho de Campo não se resume a excursões, visitas aos parques ecológicos ou demais lugares geralmente distantes das escolas, provocando gastos financeiros com transporte que, muitas vezes, não coincidem com a realidade econômica das escolas e de seus alunos. O Trabalho de Campo pode ser praticado no pátio das escolas, no entorno dessas

instituições de ensino e lugares próximos que não demandam transporte. Isto facilita no aumento da frequência de utilização do trabalho de campo sem prejudicar a qualidade de ensino dessas atividades.

As concepções de Trabalho de Campo variam entre as formações docentes na área da Geografia e as demais formações presentes no curso de extensão. Os professores formados em Biologia, Matemática e Química responderam que o Trabalho de Campo é importante para o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, devido ao fato de proporcionar um aumento do contato entre o tema que está sendo estudado e os alunos. Porém, esses docentes não citaram informações mais detalhadas sobre esta metodologia. Destaca, ainda, que alguns desses professores responderam que o Trabalho de Campo seria um passeio com os alunos.

Tratar o Trabalho de Campo como um passeio pode ocasionar o não cumprimento dos objetivos esperados pela atividade, demandando assim, um prévio e detalhado planejamento. Dourado (2006) esclarece que os resultados esperados em um trabalho de campo podem não ser alcançados, porque a motivação dos alunos ocasionada neste caso não é suficiente para que tenham uma aprendizagem dos conceitos e nem consigam adquirir hábitos e destrezas científicas. Soma-se ainda a orientação que se dá no decorrer da atividade, como características prescritivas e com o cumprimento de instruções detalhadas que já orientam os alunos a respostas corretas, servindo, assim, somente para comprovar teorias e desenvolver habilidades manipulativas.

Os professores de Geografia, além de citarem a importância do Trabalho de Campo em aumentar a vivência dos estudantes perante o assunto abordado nos estudos, mencionaram alguns aspectos da metodologia desse tipo de atividade e também que possuem dificuldades em executar essas práticas nas escolas, resultando na diminuição da frequência de utilização desta modalidade didática. Viveiro (2006) explica que esta redução ocorre em decorrência da burocracia das escolas, da falta de condições financeiras e de transporte e até por causa de reclamação de pais dos alunos. Estes temem que esta atividade seja perigosa aos seus filhos, além de acreditarem que aulas de campo significa diversão e, dessa forma, julgam desnecessárias à formação científica e da cidadania.

CONCLUSÕES

Com os primeiros resultados obtidos durante o curso de extensão, pôde-se notar que os professores que mais se interessaram pelo curso são geógrafos e estes possuem uma

concepção mais rica sobre o Trabalho de Campo em comparação aos docentes de Biologia, Matemática e Química.

A metodologia do Trabalho de Campo não é exclusiva do ensino de Geografia. Este método de ensino precisa ser ensinado e explorado na formação inicial e continuada de professores de Ciências, Biologia e demais áreas, sempre levando em consideração as razões de se colocar em prática a interdisciplinaridade.

Não praticar o Trabalho de Campo pode "facilitar" a rotina do professor, porém esta decisão pode causar sérios prejuízos aos estudantes. Dourado (2001) argumenta que os alunos que participam de Trabalhos de Campo, em relação aos que não participam, possuem capacidade de compreensão quando confrontados com problemas complexos, revelando esquema de conhecimentos mais sólidos e maior gama de argumentos para resolver os problemas apresentados. Dessa forma, a escola consegue honrar a sua responsabilidade de educar para a cidadania, criando cidadãos ativos, críticos e intervenientes nas decisões.

Conhecendo os benefícios do uso dessa modalidade didática e os malefícios à aprendizagem dos alunos caso não seja praticado, vale a pena os grupos pedagógicos das escolas terem uma rotina mais cômoda e deixar o Trabalho de Campo de lado?

REFERÊNCIAS

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências.** 7. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

CHAVES, R.; PINTO, C. Actividades de Trabalho Experimental no Ensino das Ciências: Um Plano de Intervenção com Alunos do Ensino Básico. **Ensenãnza de las Ciências,** VII Congreso, Número Extra, 2006. Disponível em: <http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp352acttra.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2014.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais.** Petrópolis: Vozes, 2006.

DOURADO, L. Trabalho Prático (TP), Trabalho Laboratorial (TL), Trabalho de Campo (TC) e Trabalho Experimental (TE) no Ensino das Ciências – Contributo para uma clarificação de Termos. *In*: VERÍSSIMO, A.; PEDROSA, M. A.; RIBEIRO, R. (Coord.). **Ensino experimental das ciências:** (re)pensar o ensino das ciências, 2001. Disponível em: <http://eec.dgidc.min-edu.pt/documentos/publicacoes_repensar.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2014.

_____. O trabalho de campo na formação inicial de professores de Biologia e Geologia: opinião dos estudantes sobre as práticas realizadas. **Boletín das ciencias,** Ano 19, n. 61, 2006. Disponível em: <http://www.enciga.org/files/boletins/61/o_trabalho_de_campo_na_formacao_professores.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2014.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de biologia:** histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MOURA, F. M. T. de. **Professores de ciências em ação:** uma perspectiva de formação docente. Dissertação (Mestrado) – Curso de Mestrado Acadêmico em Educação/ Centro de Educação, Universidade Estadual do Ceará, 2006. Disponível em: <http://www.uece.br/ppge/dmdocuments/'Dissertacao%20Marconcio.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2014.

PEDROSA, M. A. Mudanças de práticas de ensino das ciências – uma reflexão epistemológica. *In*: VERÍSSIMO, A.; PEDROSA, M. A.; RIBEIRO, R. (Coord.). **Ensino experimental das ciências:** (re)pensar o ensino das ciências, 2001. Disponível em: <http://eec.dgidc.min-edu.pt/documentos/publicacoes_repensar.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2014.

RODRIGUES, A. B.; OTAVIANO, C. A. Guia metodológico de trabalho de campo em geografia. **Revista Geografia (Londrina),** v. 10, n. 1, p. 35-43, jan./jun. 2001. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/viewFile/10213/9030>. Acesso em: 23 abr. 2014.

SILVA**,** L. H. A.; SCHNETZLER**,** R. P. A elaboração conceitual na constituição docente de futuros professores de Ciências/Biologia: modos de mediação do formador. *In:* CALDAS, A.; RIBEIRO, L. (Orgs.). **Sociedade, democracia e educação:** qual universidade? 27ª Reunião anual da Anped. Caxambu, MG. 2004. CD-ROM.

TRISTÃO, M. A educação ambiental na formação de professores: redes de saberes. São Paulo: Annablume; Vitória: Facitec, 2004.

VIVEIRO, A. A. **Atividades de campo no ensino das ciências:** investigando concepções e práticas de um grupo de professores. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência – Faculdade de Ciências/UNESP-Bauru, 2006. Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual/ArquivosPDF/DIS_MEST/DIS_MEST20060331_VIVEIRO%20ALESSANDRA%20APARECIDA.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2014.

ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS DO ENSINO DE CIÊNCIAS NO FUNDAMENTAL I: UMA ANÁLISE A PARTIR DE DISSERTAÇÕES

Tamiris Andrade Nascimento (Mestranda do Programa Educação Cientifica e Formação de Professores da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB)
Ana Cristina Santos Duarte (Docentedo Programa Educação Cientifica e Formação de Professores daUniversidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB)

RESUMO

O presente artigo teve como objetivo investigar a produção científica sobre o uso de estratégias pedagógicas para o ensino de ciências no fundamental I, a partir de Dissertações. Trata-se de um estudo descritivo com abordagem quantitativa, por meio de uma busca de resumos no banco de Teses e Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Os resultados encontrados indicam uma carência de pesquisas realizadas na área, assim como a preocupação com o tema supracitado ser recente, considerando que as Dissertações encontradas e analisadas concentram-se, principalmente, nos anos de 2011 e 2012. Assim,ressalta-se a importância de novas pesquisas a respeito do tema, que ainda se mostra um campo amplo a ser estudado.

Palavras-chave: Ensino de ciências, Estratégias pedagógicas, Ensino no fundamental I.

1 Introdução

Se tratando dos problemas da educação fundamental brasileira, o debate sobre o ensino tradicional e novas formas de aprendizagem com uso de estratégias diferenciadas são antigas, mas atéo momento ainda não foram concretizadas as mudanças necessárias. Segundo Kishimoto (1997), os sistemas de ensino, no fundamental I, ainda enfatizam os conteúdos eestão centrados na figura do professor e nas orientações voltadas para a socialização e desenvolvimento da criança. Neste sentido, o referido nível de ensino deve utilizar estratégias diferenciadas como jogos, brincadeiras, histórias, músicas e outros recursos que permitam a criança desenvolver sua criatividade, expressando-se e agindo livremente.

Neste artigo nos reportaremos ao ensino de ciências no fundamental I, o qual comparado com as demais disciplinas trabalhadas no referido nível de escolaridade não possui sua devida importância, já que os profissionais continuam dando foco às demais disciplinas como Linguagem e a matemática (FUMAGALLI, 1998).

No momento em que vivenciamos uma grande crise ambiental, a busca pela saúde e uso sustentável como não focar o ensino de ciências desde os anos iniciais? ALei de Diretrizes eBases (1996) aponta que com os constantes avanços tecnológicos nos dias atuais, a formação em Ciências é fundamental, principalmente, por preparar os alunospara melhor compreendero

mundo em que vivem e por preparar o aluno para o mercado de trabalho, por meio da compreensão da Ciência e da Tecnologia. BeruttieNardelli (1965, p.18), apontam que:

> Visto sob estes aspectos, o ensino de Ciências representa contribuição inestimável na educação de nossas crianças. Não pode, pois, ser considerada matéria de menor importância entreas outrasdo currículo escolar. Isto porque não vai proporcionar, apenas, a aprendizagem de simples fatos científicos, mas, sim procurar tornar a criança uma pessoa bem informada sobre o mundo que o cerca, capaz de compreender os problemas e de procurar solucioná-los da maneira mais eficiente.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) ressalvam a importância de se ensinar conteúdos de ciências desde as primeiras séries da escolarização básica. Visto que é durante esse período que a criança aperfeiçoa, constrói e reconstrói seus conceitos e apreende de modo significativo sobre o ambiente em que esta inserida, através da assimilação e compreensão dos conhecimentos apresentados no ensino das Ciências Naturais.

SegundoFracalanza (1986), o ensino de ciências nos anos iniciais, apresenta princípiosfundamentais que devem ser trabalhados em classe, dentre outros aspectos destaca: a aprendizagem de conceitos básicos das ciências naturais e sua aplicação no dia-a-dia;relações entre a ciência, tecnologia e a sociedade e seus mecanismos de produção e saberes e da cultura regional e local.

Para o ensino deciências no primeiro segmento fundamentalé necessário à busca de novas práticas de ensino, pois sabe-se que não se trata de uma disciplina de fácil compreensão partindo do pressuposto de que ela possui uma grande diversidade de conteúdo que requer grande atenção, essas diferentes praticas de ensino buscam a atenção do aluno e estimulam o gosto desses pelo conhecimento, uma boa estratégias para a aprendizagem das crianças é relacionar os conteúdos a serem trabalhados em sala com a realidade deles.

Portanto, a fim de estimular a aprendizagem do aluno, o ensino de ciências deve partir do cotidiano do aluno. Neste sentido, cabe ao professor desenvolver no aluno a capacidade de estabelecer relações e integrar os conhecimentos trabalhados em sala de aula e a realidade vivida, chegando ao conhecimento formalizado e significativo (HAMBÚRGUER & LIMA, 1989).

Para tanto, a atividade docente deve ser planejada, refletida, avaliada e diversificada, utilizando métodos e recursos variados, a fim de proporcionar a aprendizagem de todos os alunos, valorizando a diversidade e respeitando os ritmos de aprendizagem distintos.

Diante do contexto, objetivamos identificar as estratégias didáticas que estão sendo utilizadas no ensino de ciências nos anos inicias.

2. O uso das estratégias didáticas como instrumento facilitador do Ensino de Ciências

As estratégias didáticas são conceituadas por estudiosos de diferentes maneiras, porémcom um resultado incomum são meios que facilitam o processo de aprendizagem. “As estratégias didáticas ou procedimentos de ensino se destacam como uma forma de intervenção que contribui para o professor colocar o aluno em contato com os fatos ou fenômenos que lhes possibilitem mudar sua conduta”(HAIDT, 1999 apud CAVALCANTE NETO, 2011, p. 04).

Deve-se ter atenção com a estratégia utilizada a qual deve serauxiliar o alcance do objetivo almejado, considerando que a escolha e o uso de estratégia adequada proporcionam uma aula mais dinâmica com maior participação dos estudantes."O uso da atividade lúdica pode favorecer ao educador conhecer melhor grupo escolar onde se trabalha o que pode ser fundamental para estimular o aprendizado por parte dos alunos" (MORATORI, 2003 apud PINTO, 2009,p. 16).

Uma das estratégias didáticas bastante utilizadas em sala de aula é o uso de jogos os quais permitem uma maior socialização do grupo escolar. Pietro et. al. (2005, p.03), vem afirmar em seu estudo que:

> Os jogos ou brinquedos pedagógicos desenvolvidos com a intenção explícita de provocar uma aprendizagem significativa estimulam a construção de um novo conhecimento e, principalmente, desperta o desenvolvimento de uma habilidade operatória, ou seja, uma aptidão ou capacidade cognitiva e apreciativa específica, que possibilita a compreensão e a intervenção do indivíduo nos fenômenos sociais e culturais e o ajuda a construir conexões.

Outro aspecto que facilita o processo de ensino e aprendizagem são as relações sociais e afetivas estabelecidas entre professor e aluno. Assim o estudante se sente mais próximo do professor e mais à vontade para fazer seus questionamentos e tirar suas dúvidas, pois vê na figura do professor um amigo, uma pessoa em que podem confiar, na certeza de que não serão criticados. Então os alunos tendem a dar mais atenção para as aulas já que existe afinidade entre ambos.

Percebemos assim que um material educativo bem concebido e utilizado de forma adequada oferece muitas vantagens, entre elas: fixa os conteúdos; permite a tomada de decisão; dá significado a conceitos de difícil compreensão; requer participação ativa; motiva; desperta a criatividade; a participação, e o prazer de aprender.

3. Metodologia

Este estudo caracteriza-se como descritivo, com abordagem quantitativa no qual se buscou desenvolver um levantamento numérico dasdissertações sobre o uso de estratégias didáticas para o ensino de ciências no fundamental I. A pesquisa teve como fonte de coleta e dados o Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

A coleta de dados foi realizada por meio de busca textual no Banco de Teses da CAPES utilizando os seguintes indicadores: “recursos didáticos no ensino de ciências”, “estratégias didáticas em ciências”, “didáticas para o ensino de ciências”, “ensino de ciências nas séries iniciais”,“estratégias e ensino de ciências” e “ensino de ciências no fundamental”.Para critério de inclusão foram considerados o título dos estudos e a análise dos resumos que abordavam a temática supracitada.

4. Resultados e Discussão

Após a busca no banco de dados da capes foram encontradas apenas dez dissertações relacionadas ao uso de estratégias didáticas no ensino fundamental, sendo que em uma delas propondo uma prática aos professores desse nível de escolaridade para aplicar com seus alunos, as demais apresentaram estratégias usadas pelos pesquisadores onde analisavam o uso das mesmas para um ensino de ciências significativo. Ressaltamos que o uso de diversos indicadores decorreu pela dificuldade de encontrar dissertações relacionadas com o tema supracitado.

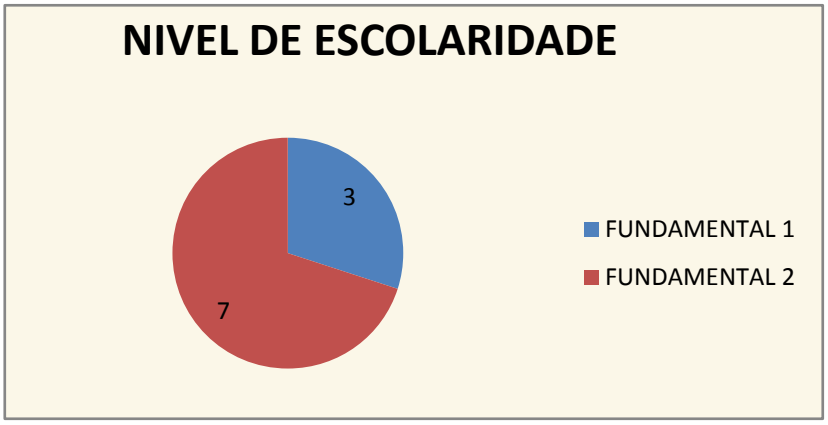
Por meio da pesquisa foi possível confirmar a pouca importância que se da ao ensino de ciências nos anos iniciais, como afirmado por Fumagalli(1998), pois foram encontrados vários trabalhos relacionados ao ensino de matemática neste nível de escolaridade principalmente o uso de jogos didáticos para esta disciplina.

Com as dissertações selecionadas para a pesquisa realizamos a leitura dos resumos destas e do processo metodológico de cada um dos trabalhos, em alguns fizemos ainda a leitura da introdução da pesquisa já que os resumos dos mesmos não se apresentavam de maneira clara e objetiva.

Verificamos com a análise das pesquisas que o uso de estratégias didáticas no ensino fundamental I ocorreu em uma proporção menor em relação ao uso no ensino fundamental II, conforme figura 01, confirmado que o uso de estratégias diferenciadas no ensino de ciências

nas séries iniciais é praticamente inexistente. Isso se deve ao pouco espaço ocupado pelas ciências no fundamental I, como também a dificuldade do docente de se manter atualizado nos diversos conteúdos curriculares previsto para este nível de escolaridade, além de haver uma carga horária maior dedicada ao ensino de Linguagem e Matemática, poisainda prevalece na escola a ideia de que a criança para ser alfabetizada depende apenas desses dois contextos.

FIGURA 01: Quantidade de trabalhos relacionados por nível de escolaridade

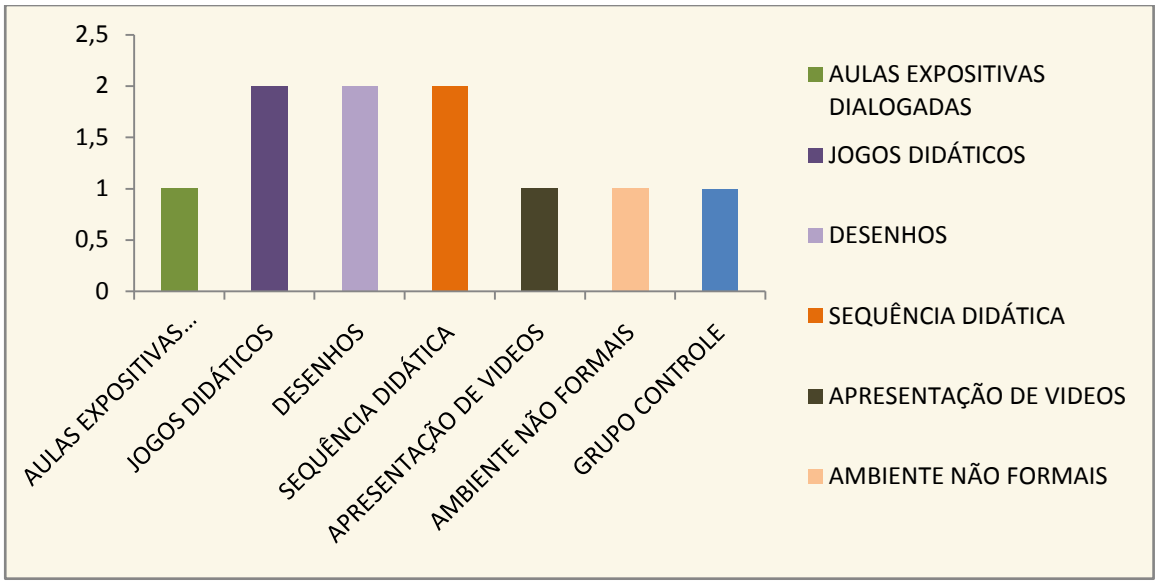


Foram apresentadas nos trabalhos formas variadas para se trabalhar com o ensino de ciências tendo maior destaque o uso de sequências didáticas, a análise de desenho e os jogos como demonstrado na figura 02.

As estratégias são meios diferenciados de ensino utilizados pelo professor para facilitar a aprendizagem do aluno,isso é claramente percebido quando essas são utilizadas nesses anos iniciais, pois para compreender os conteúdos trabalhados é necessário, que de alguma forma, a atenção e interesse dos alunos sejam despertados e que o processo ensino-aprendizagem ocorre de forma coletiva e socializado.

Um destaque das estratégias encontradas foi o uso da análise de desenhos, que constitui em uma ótima oportunidade do aluno demostrar a visão dele sobre determinado assunto, essa estratégia é bastante trabalhada desde o ensino infantil até o fundamental por gerar resultados bastante produtivos.Destacamos ainda o uso dos jogos ou brinquedos pedagógicos que busca desenvolver nos alunos uma aprendizagem significativa, de maneira dinâmica e atrativa.

FIGURA 02: Estratégias utilizadas no ensino de ciências apresentada nas teses e dissertações.



Quanto ao ano de publicação, foram encontrados trabalhos de 2009 até 2012 sendo que omaior número de trabalhos publicados concentrou-se nos anos de em 2011 e 2012 conforme figura 03. Podemos assim perceber que a preocupação em deixar as aulas de ciências mais atrativas e produtivas é recente.

FIGURA 03: Anos de publicação das teses e dissertações.



Sabe-se que o ensino de ciências desempenha um papel muito importante na escola e sua inclusão desde as series iniciais enriquecem a aprendizagem sobre determinados conteúdos. Partindo deste dado percebemos a necessidade da produção de trabalhos relacionados às estratégias para o ensino de ciências.

5. Considerações Finais

A pesquisa sobre o uso das estratégias pedagógicas para o ensino de ciências no fundamental I, de acordo com o levantamento produzido por meio dos resumos das dissertações apresentam características que podem ser reorientadas por pesquisas futuras. Este estudo possibilitou o conhecimento da realidade sobre o assunto, percebemos que uso de estrategias tem sido pouco abordados no ensino fundamnetalnas pesquisas científicas, mostrando uma carência de trabalhos sobre o tema supracitado no bando de Teses da CAPES.

Entretanto, os resultados da pesquisa apontam que dos 10 trabalhos encontrados e analisados, 3foram desenvolvidos no ensino fundamental I e 7 no fundamental II; há uma concentração de trabalhos sobre o uso de estratégias nos anos inicias no período de 2011 e 2012 e que as estratégias mais utilizadas são as sequências didáticas, os jogos e os desenhos.

Portanto, ressalta-se a importância de novas pesquisas a cerca do tema, assim comonovas propostas de estratégias a serem trabalhadas pelos professores ampliando a visão do mesmo sobre o ensino de ciências tornando-o prazeroso para aquele que aprende e o que ensina, este campo das ciências no fundamental é amplo e com muitos assuntos a serem estudados.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília, 1996.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília, 1997.

BERUTTI, J.; NARDELLI.T. **Ciências na escola moderna**. Rio de Janeiro. Editora Nacional de Direito. 1965.

CAVALCANTE NETO, G.L.A; AMARAL, E. M. R. et. al. Ensino de ciências e educação ambiental no nível fundamental: análise de algumas estratégias didáticas. **Revista Ciência & Educação,Pernambuco**, v. 17, n. 1, p. 129-144, 2011.

FUMAGALLI, L. O ensino de ciências naturais no nível fundamental de educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, Hilda (Org.). **Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões**, Porto Alegre: ArtMed, 1998.

FRACALANZA, H. et al. **O ensino de ciências no 1º grau**. São Paulo: Atual, 1986.

HAMBURGER, A.I; LIMA, E.C.A.S.**OAto de Ensinar Ciências**. 1989. Disponível em http://www.pbh. gov.br/ensino/smed/cape/artigos/textos/amelia.htm. Acesso em 12de março de 2014.

HAYDT, R. C. C. **Curso de didática Geral**.6.ed.São Paulo: Ática, 1999.

KISHIMOTO, T. **Jogo, brinquedo, brincadeira e educação**. São Paulo:Cortez, 1997.

MORATORI, P. B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensinoaprendizagem?**Rio de Janeiro: 2003. Disponível em: http://www.nce.ufrj.br/ginape/publicacoes/trabalhos/lado_direito.html

PIETRO, M. L. et. al. Uso das tecnologias digitais em atividades didáticas nas séries iniciais**. Revista Novas Tecnologias na Educação, Rio Grande do Sul, v.** 3, nº 1,p. 3 Maio, 2005

PINTO, L. T. **O uso dos jogos didáticos no ensino de ciências no primeiro segmento do ensino fundamental da rede municipal pública de Duque de Caxias**.2009. 132 f.. Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências)- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. Nilópolis, 2009.

NARRATIVAS DE VIDA COMO PROCESSO DEREFLEXÃO SOBRE A PRÁTICA DOCENTE NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Formatado

Carla Mercês da Silva (Universidade de Brasília – UnB)
Alice Melo Ribeiro (Universidade de Brasília – UnB)
Maria Luiza de Araújo Gastal (Universidade de Brasília – UnB)

Resumo

Parte importante da formação de professores diz respeito à prática e à reflexão a respeito dela. Considerando as dificuldades em desenvolver uma postura reflexiva dos estudantes do Curso de Biologia a distância da UnB durante os estágios supervisionados no ensino de ciências e de biologia, criamos uma disciplina com objetivo de proporcionar momentos de reflexão sobre a formação pessoal e profissional, que também se constitui no *locus* de observação empírica deste trabalho. Apoiamo-nos em António Nóvoa, Marie-Christine Josso e Selma Garrido como referencial teórico; utilizamos as narrativas de vida com ênfase na formação e nas aprendizagens como processo de formação e metodologia da pesquisa.Percebemos quea disciplina possibilitouem alguns uma postura reflexiva sobre sua prática docente.

Palavras-chave:formação de professores, estágio supervisionado, reflexão sobre a prática docente.

Introdução

A formação de professores continua hoje prisioneira de modelos tradicionais, teóricos formais, que dão pouca importância à prática e à sua reflexão e este é, segundo Nóvoa (2007) um desafio para a profissão. Para superar esta dificuldade, a formação de professores deve articular os conhecimentos produzidos pelas universidades e as experiências vivenciadas pelos docentes, de modo a contribuir para a reflexão sobre a ação docente.

Nóvoa (2007, p. 14) afirma que “a formação do professor é, por vezes, excessivamente teórica, outras vezes excessivamente metodológica, mas há um déficit de práticas, de refletir sobre as práticas, de trabalhar sobre as práticas, de saber como fazer”. Acreditamos que o momento oportuno para que os professores possam desenvolver com mais intensidade uma postura reflexiva é durante a realização dos estágios supervisionados, momento da formação profissional que integra teoria, prática e a visão de mundo de cada professor.

Com o objetivo de “oferecer prioritariamente, cursos de licenciatura e de formação inicial e continuada de professores da educação básica” (BRASIL, 2006, p. 4) e contribuir para a

expansão e interiorização dos cursos de educação superior pública o Ministério da Educação (MEC) em parceria com os Estados, Municípios e Universidades Públicas criou o Sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB) por meio do Decreto nº 5.800, de 8 de junho de 2006.

O Curso de Licenciatura em Biologia a distância (CLBaD) da UnB começou a ser ofertado no ano de 2009 em dois polos, nas cidades de Ceilândia, no Distrito Federal, e Itapetininga no Estado de São Paulo, sendo composto por disciplinas específicas e pedagógicas. Dentre as pedagógicas constam os estágios supervisionados nos ensinos de ciências e de biologia, que são realizados nos ensinos fundamental e médio da educação básica (UAB/ UnB, 2011).

Os estágios supervisionados são obrigatórios na formação pedagógica dos cursos de licenciatura e isso não é diferente na licenciatura em biologia a distância, onde são realizados presencialmente, em conformidade às Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas que trazem o estágio como "atividade obrigatória e supervisionada" (BRASIL, 2001).

Segundo Pimenta e Lima (2011, p. 61) "o estágio como campo de conhecimentos e eixo curricular central nos cursos de formação de professores possibilita que sejam trabalhados aspectos indispensáveis à construção da identidade, dos saberes e das posturas específicas ao exercício profissional docente". As autoras também assinalam que "o estágio se configura, para quem já exerce o magistério, como espaço de reflexão de suas práticas, a partir das teorias, de formação contínua, de ressignificação de seus saberes docentes e de produção de conhecimentos" (p. 129). Ainda que a reflexão não deva se limitar ao *locus* dessa disciplina, é nela que os estudantes, confrontados com a prática, podem exercê-la com mais intensidade. Refletir sobre si e sobre suas ações permite encontrar caminhos para repensar e modificar a prática docente construindo assim novos rumos de atuação. Pimenta (2012, p. 52) considera "o desenvolvimento profissional como resultante da combinação entre a formação inicial, o exercício profissional (experiências próprias e dos demais) e as condições concretas que determinam a ambos".

Uma das autoras deste estudo, tutora de estágio supervisionado no ensino de ciências e de biologia encontrou dificuldades em desenvolver uma postura reflexiva dos professores em formação do curso de Biologia à distância. Como atividade principal desenvolvida no ambiente virtual das disciplinas dos estágios, solicitamos que os discentes escrevessem narrativas quatro narrativas em cada estágio sobre os momentos, aprendizados e experiências vivenciadas. Percebemos que a maioria dos professores em formação não conseguiu refletir em suas narrativas, dando maior ênfase a descrição de situações que ocorreram durante o estágio.

Neste trabalho, investigamos como uma disciplina, denominada “Tópicos de Ensino de Ciências”, voltada para as dimensões pessoal e profissional pode contribuir para o desenvolvimento de uma postura reflexiva dos professores em formação do Curso de Biologia a distância da UnB. Apoiamo-nos em António Nóvoa, que é referência na formação de professores, em Selma Garrido Pimenta, que estuda questões ligadas ao estágio supervisionado e a formação do professor reflexivo e em Marie-Christine Josso, que é referencia nasnarrativas de vida com ênfase na formação e nas aprendizagens como processo de formação e metodologia. O presente trabalho consiste em parte de pesquisa qualitativa que se encontra em desenvolvimento no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília.

Metodologia

Esta pesquisa situa-se no contexto da pesquisa qualitativa. Criamos e implementamos uma disciplina, de caráter optativo, denominada “Tópicos de Ensino em Ciências”, ofertada aos professores em formação do CLBaD da UnB que tivessemcursado o Estágio Supervisionado no Ensino de Ciências e de Biologia.

A disciplina “Tópicos de Ensino em Ciências” foi alicerce para esta investigação e teve como objetivo proporcionar momentos de reflexão sobre as formações pessoal e profissional dos estudantes do Curso de Biologia, tendo como referência os estágios supervisionados que já tinham cursado e a atuação docente que muitos estudantes já desenvolviam. Além de servir de *locus* empírico deste trabalho, esperávamos que durante a disciplina os professores em formação desenvolvessem uma postura reflexiva sobre sua atuação docente.

A disciplina teve início em abril e foi encerrada em maio de 2013, com carga horária total de 30 horas/aulas. Contamos com a participação de nove professores em formação, sendo oito estudantes do polo de Ceilândia/ DF (seis são professores e dois não) e uma estudante do polo de Itapetininga/ SP (que não atua como professora). A disciplina foi ofertada na modalidade a distância, com materiais didáticos (*online*) e atividades propostas disponibilizados e desenvolvidos no Ambiente Virtual de Aprendizagem da Plataforma *Moodle*.

A disciplina teve como eixo central a atividade “Álbum da Vida”, que consiste numa dinâmica adaptada de Canísio Mayer (2007). Esta dinâmica tem como objetivos:

> “1) Fazer memória viva da vida por meio de um jeito criativo de registrar os momentos que marcaram a história.
>
> 2) Retomada da vida: perceber o fio condutor da história pessoal.

> 3) Criar uma referência que considera a vida como um todo: experiências vividas, lugares visitados, pessoas companheiras, músicas marcantes…
> 4) Fazer uso da imaginação e criatividade na arte de ressignificar a vida" (MAYER, 2007, p. 124-130).

Para a construção do álbum os estudantes utilizaram os programas do *Microsoft Office* (*Word* ou *Power Point*) no qual escreveram sobre sua história de vida pessoal e profissional, momentos marcantes do período escolar, os aprendizados construídos e as experiências vivenciadas, reflexões sobre a realização do estágio e sobre a atuação como docente. Os estudantes também anexaram a seus álbuns fotos do arquivo pessoal, imagens relacionadas ao momento que estavam escrevendo, músicas e poemas que fazem parte da história de vida.

A atividade "Álbum da Vida" começou a ser confeccionada na primeira semana da disciplina e foi entregue na última semana. Os álbuns, entretanto, foram entregues, mas não finalizados, pois é sugerido que os professores em formação continuem desenvolvendo o álbum com as novas experiências e aprendizados que construirão no decorrer de suas vidas.

Concordamos com Pimenta e Lima (2011, p. 132) que menciona que a reflexão é "elemento de emancipação humana, que é histórico, localizado e intencional. Trata-se de dar um sentido social à própria prática, mediando-a com a realidade vivida e analisando-a criticamente". Dessa forma, com a atividade "Álbum da Vida" buscamos desenvolver nos professores em formação a reflexão sobre a sua própria prática a partir das experiências vividas tanto no âmbito pessoal como profissional.

Na primeira semana da disciplina, convidamos os professores em formação a mergulhar em suas histórias de vida e lembrar as pessoas, lugares, músicas e momentos que marcaram sua vida. O tema da primeira semana, intitulada "Como me tornei o que sou?", foi voltado ao autoconhecimento, estimulando os estudantes a identificarem características da sua personalidade e de seus sentimentos e analisar como estas características influenciam sua formação pessoal e profissional, tendo em vista, que "a base dos processos de reflexão dos professores é constituída por seus saberes adquiridos formal e informalmente" (PIMENTA e LIMA, 2011, p. 131).

Com o objetivo de facilitar essa reflexão, recomendamos aos professores em formação o texto "Foram muitos, os professores" de Bartolomeu Campos de Queirós (1997) que busca refletir sobre os familiares e os primeiros professores que passaram por nossa vida e as marcas que deixaram, bem como refletir sobre o que motiva os estudantes a aprender e a importância do afeto na relação de ensino e aprendizagem. Nessa semana, também disponibilizamos o vídeo

do *Youtube* "O que você quer ser quando crescer" que mostra a responsabilidade de cada um de nós pelo nosso destino, nossas escolhas e nosso trabalho.

As atividades propostas para esta semana foram um fórum de reflexão, no ambiente virtual da disciplina, com enfoque na formação do sujeito, nas pessoas que contribuíram para tornar-se a pessoa que é hoje, bem como nos momentos e eventos que marcaram a formação do eu. Além do fórum, solicitamos a realização de um "Autorretrato Desenhado" que se trata de uma dinâmica adaptada de Serrão e Baleeiro (1999), cujo objetivo é "aprofundar a percepção de si mesmo e perceber as motivações que interferem nos pensamentos, sentimentos e ações" (SERRÃO E BALEEIRO, 1999, p. 70).

O tema da segunda semana, "Como me fiz professor" enfatizava como os professores em formação se constituem professores de ciências. Neste momento, sugerimos a leitura do artigo "Os professores que tivemos e a formação de nossa identidade como docentes: um encontro com a nossa memória" de Quadros *et al*. (2005), que aborda a influência dos professores ao longo da formação acadêmica do sujeito sobre a escolha da profissão professor. Também convidamos os estudantes a realizarem a leitura do texto "A Origem do desejo Apaixonado de Ser Professor" de Maria Cecília Pereira da Silva (2007) que apresenta relatos de docentes sobre a escolha de sua profissão.Criamos outro fórum no ambiente virtual, este intitulado "Como me fiz professor?", com o objetivo de proporcionar aos professores um momento para reflexão sobre como estão se constituindo professores de Ciências e quais aspectos, pessoas, momentos, experiências e aprendizados contribuíram para esta escolha.

A terceira semana foi dedicada ao tema do estágio supervisionado na formação de professores. Para esta semana foi proposta a leitura do texto "Reflexões sobre o Estágio/ Prática de Ensino na Formação de Professores" de Maria Socorro Lucena Lima (2008) que traz reflexões sobre o escrito e o vivido nos estágios supervisionados.Com base nas reflexões realizadas na primeira e segunda semana da disciplina, bem como nos estágios supervisionados, convidamos os professores em formação a escrever uma "Biografia Educativa" que segundo Josso (2010, p. 64) "trata-se de uma narrativa centrada na formação e nas aprendizagens do seu autor" permitindo refletir sobre o passado para propor novas ações tanto no presente, quanto no futuro.

A quarta semana, que teve como tema "Ser Professor" foi destinada a reflexão sobre a profissão professor. Utilizamos o texto "Para uma formação de professores construída dentro da profissão" de António Nóvoa (2009), que apresenta cinco propostas de trabalho que devem inspirar os programas de formação de professores. Disponibilizamos também o vídeo do *Youtube* "Um bom começo, um bom professor" da Campanha de Valorização dos

Profissionais da Educação do Ministério da Educação (MEC). Propusemos como atividade a confecção de uma apresentação em *slides(Power point)* na qual os professores pudessem refletir e expressar o que consideram como vantagens, desafios e expectativas da profissão docente.

A quinta semana teve como tema "Evolução da sua Prática Docente" e buscou compreender como os professores em formação percebiam e refletiam sua atuação docente. Foi proposta a leitura do texto "Ser Professor Reflexivo" de Isabel Alarcão (2005) que traz uma série de respostas a perguntas confeccionadas pela própria autora a respeito da reflexão docente.Disponibilizamos também o vídeo do *Youtube* "Ser Professor, uma reflexão cantante" para que os estudantes pudessem refletir sobre alguns momentos que marcaram a sua prática docente. Ao final, solicitamos aos professores que produzissem tirinhas representando três períodos de sua atuação como professores, são eles: o primeiro contato com a prática docente, uma situação da atual prática como professor e um momento da formação profissional que possibilitou reflexão e que levou a mudança da atuação docente, com essa atividade buscávamos momentos-charneira.

> "A articulação entre esses períodos efetua-se em torno de 'momentos-charneira', designados como tal porque o sujeito escolheu – sentiu-se obrigado a – uma reorientação na sua maneira de se comportar, e/ou na sua maneira de pensar o seu meio ambiente, e/ou de pensar em si por meio de novas atividades. Esses momentos de reorientação articulam-se com situações de conflito, e/ou mudanças de estatuto social, e/ou com relações humanas particularmente intensas, e/ou com acontecimentos socioculturais (familiares, profissionais, políticos e econômicos)" (JOSSO, 2010, p. 70).

Resultados e Discussão

Analisando o material produzido pelos estudantes na disciplina "Tópicos de Ensino em Ciências" observamos que as atividades desenvolvidas na primeira semana, especialmente ao participarem do fórum "Vamos lembrar como tudo começou", os estudantes voltaram ao seu passado e relembraram as pessoas que foram importantes em suas vidas. As principais pessoas mencionadas foram pais, irmãos, avós e tios. Além das pessoas mencionadas, alguns estudantes trouxeram momentos e lugares que marcaram a sua vida e influenciaram a formação do "eu".

Um comentário que nos chamou a atenção foi a de uma estudante que afirmou que não havia como definir, especificamente, quem tivesse contribuído para a sua formação, já todos os que

passaram pela sua vida teriam contribuído direta ou indiretamente para a construção da pessoa que é hoje; abaixo, segue um trecho de seu depoimento.

> "Foram muitas pessoas e muitas marcas, marcas boas e ruins. marcas boas, que quando relembradas trazem saudade e felicidade, marcas ruins que trazem aprendizagem e conhecimento. Ainda não estou completa, mas já consigo manter um certo equilíbrio na minha personalidade, e essas conquistas não podem ser atribuídas a uma única pessoa ou a poucas pessoas. Acredito que aprendemos e crescemos com cada pessoa que passa por nosso caminho, atribuímos os maiores créditos as que deixaram ou deixam marcas mais profundas e visíveis. Aquelas pessoas que cuidam de nós como se fossemos eternas crianças indefesas, aquelas que nos dão suporte, aquelas a quem nós somos o suporte e aquelas nos fazem rir e nos sentir-mos importantes... Não tem como definir quem contribuiu ou não para a formação do ser que sou hoje, apenas posso dizer que todos tiveram sua participação e todas as participações foram fundamentais para essa "construção"..." (ESTUDANTE 1).

Ainda nessa primeira semana, os estudantes realizaram o autorretrato desenhado. Com essa atividade pudemos conhecer algumas percepções que os estudantes possuíam sobre si, bem como identificamos algumas motivações, valores, sentimentos, ideias, ações e objetivos que os professores em formação possuem.

A partir da leitura dos textos, "Os professores que tivemos e a formação da nossa identidade como docentes: um encontro com nossa memória" e "A origem do desejo apaixonado de ser professor", realizadas na segunda semana, convidamos os estudantes a participar do fórum "Como me fiz professor". Nesse fórum, percebemos o interesse de alguns estudantes, que já atuavam como professores, pelos estudos e o desejo de ser professor desde a infância, como pode ser visto na passagem abaixo.

> "No meu caso acho que começou já na infância! Sempre quis ir à escola, onde eu morava no interior do MS não tinha, depois por volta dos sete anos apareceu uma professora que ensinava para uma turma multi-seriada de primeira a quarta-séries, todas juntas, mas com poucos meses a professora foi embora e a escola fechou. Com dez anos mais ou menos peguei a trocha fui para a cidade trabalhar e tentar estudar e jurei a mim mesmo que ajudaria quem quisesse estudar e tivesse as dificuldades que tive. É o que procuro fazer da melhor forma possível até hoje! Com relação a motivação para me tornar professor de Ciência foi depois que comecei a trabalhar como técnico na área da saúde. Depois de algum tempo me formei em Ciências Naturais e Matemática e fiz concurso na área na SEDF" (ESTUDANTE 2).

Além do desejo desde a infância em ser docentes, alguns estudantes tornaram-se professores a partir da influência de alguns membros da família como, por exemplo, pais, tios, irmãos.

Alguns estudantes que já atuam como professores, em áreas diferentes da ciência e biologia, mencionaram o evento/ experiência que proporcionaram o interesse por esse campo do conhecimento, conforme observamos nos comentários a seguir.

> "Minha trajetória na educação teve algumas idas e vindas, Fiz mais magistério no ensino médio, passei a dar aulas muito nova, na minha cidade quando tinha 14 anos, alguns professores que me conheciam me convidavam para substitui-los em algumas situações em que eles precisavam faltar ao trabalho.Com o tempo já era convidada pelas escolas para cobrir licenças médicas de alguns professores, ocupar vagas abertas, quando não havia professores e foi em uma dessas substituições que me apaixonei pela disciplina de Biologia. Precisei substituir uma professora de Biologia, eu tinha que estudar bastante o conteúdo para desenvolver a aula, passei a amar aquela situação e aprendia com muita facilidade o conteúdo que teria que ensinar. Terminei o magistério, e continuei trabalhando com turmas de Ensino médio e de 5ª a 8ª série na época. Depois de um tempo sai da Educação e passei a trabalhar no comércio, com o passar dos anos resolvi voltar para onde realmente me encontro, ou seja, para a sala de aula" (ESTUDANTE 1).

As biografias educativas produzidas na terceira semana possibilitaram aos estudantes refletir sobre as vivências dos estágios supervisionados no ensino de ciências e de biologia. A maioria dos professores em formação que não atuavam como docentes em suas biografias educativas trouxeram os aprendizados construídos e as experiências vivenciadas no decorrer dos estágios, bem como reflexões sobre a prática docente e as concepções sobre a sua atuação como professor, conforme observamos no depoimento abaixo.

> "O estágio para mim foi uma oportunidade de vivenciar outra ocupação na sala de aula, a de professora. O momento de conhecer e refletir sobre o trabalho do professor e criar uma maneira própria de atuação, conhecer por conta própria as inquietações, motivações, facilidades e dificuldades... Ainda me lembro de que uma das coisas que mais me incomodou no início, foi a exposição, estar à frente, com todos olhando... Algumas vezes me incomodei com cochichos e risadas, e lembrei-me de que por mais que o foco seja o conteúdo, em algumas situações ele passa despercebido e a atenção se volta para a aparência, o jeito, enfim, para a pessoa que está á frente. Com o tempo, essa preocupação se atenuou, pois as obrigações se tornaram maiores, como tornar o conteúdo mais compreensível e as aulas agradáveis, como ajudar a criar um ambiente de encorajamento, especialmente para os alunos do EJA que já chegava cansados, e os alunos que tinham dificuldades, pois sabia o quanto isso pode ser prejudicial para a autoestima e o estímulo para seguir com os estudos. Tornei-me mais perspicaz, passei a elogiar em momentos oportunos e criticar com cuidado, a ser enérgica sem ser rude. Convivi com o medo do fracasso, com minhas próprias falhas (algumas ideias não davam tão certo), mas superando o medo de errar, fui experimentando e acho que será assim sempre:

> observando, conhecendo, criando, experimentado, compartilhando... A vontade de fazer a diferença sempre superando o desânimo, a força para passar pelos obstáculos da falta de recursos, da má vontade, do desinteresse, sempre se renovando. O estágio mostra que a prática ensina muito, ajuda a criar confiança e coragem para enfim iniciar o próprio caminho como professor" (ESTUDANTE 3).

Na quarta semana os estudantes expressaram através de uma apresentação em *Power Point*, vantagens, desafios e expectativas relativas à profissão docente. Como vantagens da profissão, citaram ausência de rotina, possibilidade de conhecer novas pessoas e de transformar vidas, constantes aprendizados, possibilidade de ter duas férias durante o ano. Como desafios foram mencionados necessidade de atualização constante, estresse ocasionado pelo excesso de trabalho e dificuldade de atrair a atenção dos alunos para os estudos.

As principais expectativas mencionadas com relação a profissão foram oferta de formação continuada, melhoria das salas de aula, redução da quantidade de alunos por turma, melhoria da infraestrutura das escolas e da remuneração dos profissionais da educação.Encontramos nessa atividade indícios que revelam que alguns estudantes realizaram reflexão sobre a prática docente ancorada nas relações de trabalho, nas dificuldades enfrentadas e nas possibilidades que encontraram no decorrer dos estágios supervisionados e da prática docente que alguns estudantes possuem.

Na quinta semana alguns estudantes produziram tirinha de quadrinhos com foco naqueles que identificam como sendo momentos-charneira. Nessa atividade os estudantes deveriam representar três períodos da atuação como professor, são eles: o primeiro contato com a prática docente, uma situação da atual prática como professor e/ou estagiário e um momento da formação profissional que possibilitou reflexão e que pode levá-lo a mudanças na sua atuação docente.Com essa atividade percebemos que alguns estudantes representaram situações da sua prática docente que marcaram seu desenvolvimento profissional e proporcionaram aprendizados, conforme observamos no depoimento do estudante abaixo.

> "Cheguei à escola e na mesma hora deram-me uma caixa de giz e mandaram-me assumir uma turma com mais de 50 alunos! Sala cheia, barulho, desespero...! Busca de ajuda, em diversas fontes... Correria, busca de material didático" (ESTUDANTE 2).

Nessa atividade tínhamos como objetivo possibilitar reflexão sobre os momentos que foram formadores na trajetória profissional dos professores. Percebemos que os estudantes tiveram dificuldade de atingir o objetivo proposto, pois eles apenas trouxeram momentos importantes da sua atuação e não refletiram sobre estes momentos, pois para que haja reflexão docente é necessário uma postura questionadora da experiência vivenciada e do saber construído.

Ainda nessa semana alguns estudantes participaram do Fórum "Evolução da sua prática docente", neste fórum alguns dos professores em formação realizaram uma autoanálise sobre a sua prática docente, bem como uma avaliação dos estágios e da disciplina, conforme observamos no depoimento abaixo.

> "Como desde o inicio do nosso curso, todas as disciplinas em que estiveram presentes a (…) e a (…) nos proporcionaram ensinamentos não só para a sala de aula, mas para a vida de modo geral. A disciplina com temas que levam a reflexão e auto-reflexão, foi fundamental pra mim, em muitos pontos. Pois tive a oportunidade de rever meus conceitos e muitas posturas das quais adotava em sala de aula acreditando ser a mais correta, mas diante dos estudos realizados na disciplina, pude perceber onde estava errando e como corrigir meus erros. Este processo de rever sua metodologia profissional só enriquece a formação de quem já atua como professor e de quem está iniciando na profissão. Pontos positivos a meu ver foram todos e negativos apenas 1, mas não da Disciplina mas meu perante uma atividade solicitada, o auto-retrato, não consegui realizar, ou seja, fiz vários mas nenhum saiu como eu gostaria...acho que descobri que não sou como gostaria de ser...será??? ....,..Será que esse foi o motivo de não apresentar o auto retrato??" (ESTUDANTE 1).

Conforme exposto na metodologia, a atividade "Álbum da Vida" norteou toda a disciplina. Está atividade foi desenvolvida por mim (uma das autoras e tutora a distância dos estágios e da disciplina) e pelos professores em formação. Ao construir meu álbum pude fazer uma "viagem" ao passado e relembrar momentos importantes da minha vida, em especial durante a minha infância.Durante a construção do meu álbum e também ao ler álbuns confeccionados por alguns licenciandos, percebemos grandes marcas deixadas pelo ingresso na escola e pelos primeiros professores que tivemos; ou seja, vimos a importância das experiências e situações vivenciadas no passado e que elas estão totalmente vinculadas ao presente.

Percebemos que as histórias de vidas dos professores em formação, assim como a minha, possui papel crucial na formação docente, pois ao falar de sobre o "eu" nos remete em voltar para dentro de si e repensar as nossas atitudes possibilitando a reflexão sobre a nossa formação através do vivido. A partir dos álbuns construídos pelos professores em formação foi possível identificar que alguns estudantes refletiram sobre a sua vida, porém nessa atividade não encontramos o que buscávamos que no caso seria uma reflexão sobre a prática docente que muitos já desenvolvem.

Alguns estudantes que não atuavam como professores mencionaram que os estágios e a disciplina Tópicos de Ensino em Ciências foramfundamentais para compreensão da atuação docente e também que a partir do diálogo com os professores e alunos puderam ter uma

aproximação maior com a sua futura profissão e com as futuras situações que irão deparar-se no decorrer do exercício de sua profissão. Já outros, que atuam como professores declararamque foi possível realizar uma reflexão sobre a sua atuação em sala de aula, repensado e questionando-se as atitudes que possuem em sala proporcionando assim algumas mudanças.Alguns professores em formação mencionaram também que a partir da disciplina foi possível voltar para si e relembrar momentos que marcaram a vida pessoal e profissional que contribuíram direta e indiretamente para a escolha da profissão; segundo esses estudantes a partir dessa autoanálise foi possível ordenar os acontecimentos, vivências e aprendizagens do decorrer da vida e reapropriar a própria história.

Considerações finais

Este estudo apresenta considerações parciais da criação, implementação e desenvolvimento da disciplina que faz parte de uma pesquisa qualitativa do Mestrado em Ensino de Ciências. Relacionar as dimensões pessoal e profissional da formação é uma importante estratégia para uma postura reflexiva na formação de professores. Uma vez que refletir não é um exercício simples e nem um processo mecânico, percebemos que a disciplina Tópicos de Ensino em Ciências foi um momento importante para o desenvolvimento desta capacidade nos estudantes. Visando superar as dificuldades de licenciandos em refletir sobre sua prática docente e formação, consideramos fundamental que uma postura reflexiva seja estimulada desde o início da graduação e não apenas no decorrer dos estágios supervisionados, que geralmente são ofertados nos últimos semestres.

Referências

ALARCÃO, I. Ser professor reflexivo. In _____ ALARCÃO, I. (Org.). **Formação reflexiva de professores:** estratégias de supervisão. Portugal: Porto Editora, 2005.

BRASIL. CNE/CES 1.301/2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, DF, 07 dez. 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1301.pdf>. Acesso em: 06 fev. 2013

_____. Decreto nº 5.800, de 8 de junho de 2006. Dispõe sobre o Sistema Universidade Aberta do Brasil – UAB. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil,** Brasília, DF, 09 jun. 2006. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5800.htm>. Acesso em: 03 jan. 2013.

JOSSO, M. C. Da formação do sujeito... Ao sujeito da formação. In _____ NÓVOA, A; FINGER, M. (Orgs.). **O método (auto) biográfico e a formação.** Natal, RN; EDFRN; São Paulo, SP: Paulus, 2010.

LIMA, M. S. L. Reflexões sobre o estágio/ prática de ensino na formação de professores. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 8, n. 23, p. 195-205, jan./abr. 2008. Disponível em: <http://www2.pucpr.br/reol/index.php/dialogo?dd1=1836&dd99=view> Acesso: 16 mar.2013

MAYER, C. **Dinâmicas de grupo e textos criativos.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

NÓVOA, A. **Desafios do trabalho do professor no mundo contemporâneo.** Palestra de António Nóvoa ao Sindicato dos Professores de São Paulo. São Paulo, 2007. Disponível em: <http://www.sinprosp.org.br/arquivos/novoa/livreto_novoa.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2013.

_____. Para uma formação de professores construída dentro da profissão. **Revista Educación.** Madrid, n. 350, p. 203-218, set./dez. 2009. Disponível em: <http://www.revistaeducacion.mec.es/re350/re350_09por.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2013.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e docência.** 6. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

PIMENTA, S. G. Professor reflexivo: construindo uma crítica. In _____ PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (Orgs.). **Professor reflexivo no Brasil:** gênese e crítica de um conceito. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2012.

QUADROS, A. L. *et al.* Os professores que tivemos e a formação da nossa identidade como docentes: um encontro com nossa memória. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências,** vol. 7, n. 1, 2005. Disponível em <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/86/134>. Acesso em: 14 mar. 2013.

QUEIRÓS, B. C. Foram muitos, os professores. In: _____. Fanny Abramovich (org.). **Meu professor inesquecível.** Ensinamentos e aprendizados contados por alguns dos nossos melhores professores escritores. São Paulo, Gente, 1997.

SERRÃO, M. BALEEIRO, M. C. **Aprendendo a ser e a conviver.** São Paulo: FTD, 1999.

SILVA, M. C. P. A origem do desejo apaixonado de ser professor. **Revista Pátio.** Porto Alegre, ago./out. 2007. Disponível em <http://www.grupoa.com.br/busca/Default.aspx?q=o-origem-do-desejo-apaixonado>. Acesso em: 13 mar. 2013.

UAB UnB. **Projeto Político Pedagógico do Curso de Licenciatura em Biologia a distância.** Universidade Aberta do Brasil/ Universidade de Brasília. Brasília, 2011.

PROFESSOR REFLEXIVO: CONTRIBUIÇÕES DA ESCRITA EM BLOGS

Acta Maiara Evangelista Maciel (Universidade Estadual de Santa Cruz - Bolsista FAPESB)[1]
Adriane Lizbehd Halmann (Universidade Estadual de Santa Cruz)
Keici de Almeida (Universidade Estadual de Santa Cruz)
Andreus Bastos Cruz (Universidade Estadual de Santa Cruz- Bolsista FAPESB)
Edcleide da Silva Pereira (Universidade Estadual de Santa Cruz- Bolsista CAPES)

RESUMO

As constantes renovações no ensino e no mundo conferem uma dinâmica de progressiva reconstrução de conhecimento. Neste sentido, muito se tem discutido sobre o que é um professor reflexivo e como este pode modificar e melhorar sua prática pedagógica e carreira. A reflexão por si só não traz resultados, mas, quando feita em blogs, pode tornar-se mais eficaz. Estes espaços na web são propícios à reflexão e interação entre sujeitos que possuem interesses semelhantes. Assim, cooperam para soluções de problemas e melhoria do ensino. Este trabalho consiste em uma revisão bibliográfica no sentido de investigar como a escrita em blogs favorece o processo de construção de um professor reflexivo. Faz-se necessário pensar o que dizem os autores sobre esses conceitos.

Palavras chave: Formação de professores de Ciências, professor reflexivo, blogs.

INTRODUÇÃO

A formação de professores de Ciências requer constantes renovações, cabe aos professores à dinamização das aulas, fazendo com que estas se tornem mais interessantes e que instiguem a investigação e autonomia de seus alunos. Os docentes podem utilizar novas tecnologias para dinamizarem as suas aulas, tecnologias estas que permitem explorar alguns sentidos dos alunos como a visão, a audição e o tato, estimulando ainda mais o processo de ensino e de aprendizagem.

Em uma época de avanços tecnológicos e científicos em que a sociedade requer cada vez mais um cidadão pensante não cabe no ensino de Ciências o professor encher a cabeça do aluno de assuntos, é preciso ensiná-lo problemas de um modo mais ativo e autônomo (POZO E GÓMEZ, 2009). Neste sentido Prada; Freitas e Freitas (2010) discutem que:

> A formação docente é uma contínua caminhada dos profissionais da educação, em cujo caminhar atuam todas as dimensões individuais e coletivas de caráter histórico, biopsicossocial, político, cultural, próprias de seres integrais e autores de sua própria formação. (PRADA; FREITAS; FREITAS, 2010, p. 370)

As discussões a cerca de qual é a postura desejável para os professores têm estado presente em diversos estudos, muitos deles falam em professor reflexivo com uma solução para a reestruturação da epistemologia da prática. Para muitos a prática reflexiva pode ser um agente estruturante na formação docente, tendo em vista que defendem que este perfil de profissional seja capaz de modificar a ação e enfrentar com mais facilidade os dilemas do ambiente escolar.

Em outra direção, há pesquisadores que discordam dessa postura otimista e salientam que a reflexão sozinha não possui valor. Neste contexto se insere os blogs como instrumento de reflexão docente onde os professores podem além de escrever sobre a prática ter contato com outros que possuem dilemas e interesses semelhantes, tendo à possibilidade de ressignificar a prática em coletivo. Não é recomendável que tenhamos uma visão ingênua dos blogs e da tecnologia como um instrumento determinante para o processo de reflexão do professor, e sim trata-lo como um fenômeno social importante e complementar para a prática reflexiva do professor.

No desenrolar desta revisão bibliográfica será possível identificar elementos como, diferentes conceitos de professor reflexivo, como ele é visto pelos autores contemporâneos e como os blogs influenciam na reflexão docente tornando-se um terreno fecundo a reflexão. Esta é uma pesquisa com abordagem qualitativa, do tipo revisão bibliográfica.

Ser um professor reflexivo: um desafio

O ensino de Ciências na atualidade demanda constantes renovações, ao passo que a globalização confere uma dinâmica de constante reconstrução de conhecimento, valores e saberes. O professor é um agente ativo neste processo de renovação do ensino, podendo modificar intensamente sua prática a partir de alguns elementos contribuindo para esta evolução.

Mas, qual seria o papel a ser assumido pelo professor para esse processo de renovação, se a educação se faz por caminhos tão amplos e complexos?

Freitas e Villlani (2002) discutem esse papel da seguinte forma:

> O ponto dominante na literatura atual aponta para uma crescente reflexão sobre qual seria o papel do professor na sociedade moderna, com uma produção de quadros teóricos que definem um novo modelo para sua formação, no qual o saber sobre o ensino deixa de ser visto pela lógica da racionalidade técnica e incorpora a dimensão do conhecimento construído e assumido responsavelmente a partir de uma prática crítico-reflexiva. (FREITAS E VILLLANI, 2002, p. 216)

Alguns autores discutem a concepção de professor reflexivo como um componente

para a melhoria da prática pedagógica, que o auxiliaria em seu cotidiano e no processo de conhecimento profissional. Estes processos que constituem a formação de professores reflexivos são variados e difíceis, muito se contesta sobre como a reflexão pode melhorar o exercício da profissão de professor culminando numa reelaboração e ressignificação desta prática.

Quanto á concepção de professor reflexivo Alarcão frisa: "O conceito de professor reflexivo emergiu inicialmente nos EUA como reação á concepção tecnocrática de professor, mero aplicador de packages curriculares pré-enlatadas numa perspectiva descendente de racionalidade técnica." (Alarcão, 1996, p. 176). Este conceito é elaborado em uma época onde não cabia ao professor uma atitude apática em relação ao seu cotidiano escolar e uma postura tecnocrática, o ato da reflexão o libertaria e faria repensar e relocar alguns elementos do fazer docente, dando mais sentido a suas interações e vivências em ambiente escolar.

Frente à necessidade de remodelamento do ensino, aprendizagem e de como a reflexão pode contribuir para a vida de professor, faz-se necessário pensar: Existe algum caminho para ser/torna-se um professor reflexivo? A reflexão docente é processual ou uma vez reflexivo, sempre reflexivo?

Alarcão sugere que: "O pensamento reflexivo é uma capacidade. Como tal, não desabrocha espontaneamente, mas pode desenvolver-se. Para isso, tem de ser cultivado e requer condições favoráveis para o serem desbravador". (Alarcão, 1996, p. 181)

Neste sentido Schön (1992) um dos percursores deste pensamento salienta que, a concepção do professor reflexivo se dá através de um processo de conhecimento profissional e se revela na prática. O autor indica que a complexidade da sala de aula comporta diversas situações problemáticas. Em seu ver o saber pedagógico estaria sendo elaborado pela "reflexão na ação e reflexão sobre a ação", ou seja, pela reflexão que foi feita durante e depois da ação.

De acordo com Schön (1992):

> [...] é possível olhar retrospectivamente e refletir sobre a reflexão-na-ação. Após a aula, o professor pode pensar no que aconteceu, no que observou, no significado que lhe deu e na eventual adoção de outros sentidos. Refletir sobre a reflexão-na-ação é uma ação, uma observação e uma descrição, que exige o uso de palavras. (SCHON, 1992, p. 83)

Entretanto, para Schön a reflexão na ação não é suficiente, com as experiências diárias os professores "criam" um conjunto de resoluções para seus problemas em sala de aula. No entanto, este repertório acaba por se esvair frente à diversidade do cotidiano escolar, assim

torna-se necessário a reflexão sobre a reflexão-na-ação. Com isso o conceito de professor reflexivo torna-se um pouco mais complexo e agrega mais elementos.

Sobre outro aspecto da formação reflexiva Schön destaca como atribuição de um professor reflexivo,

> Um professor reflexivo tem a tarefa de encorajar e reconhecer, e mesmo de dar valor à confusão dos seus alunos. Mas também de encorajar e dar valor à sua própria confusão. [Pois] se não ficar [confuso], jamais poderá reconhecer o problema que necessita de explicação. O grande inimigo da confusão é a resposta que se assume como verdade única. (SCHÖN, 1992, p. 85)

Nóvoa (1992) acrescenta outro elemento à reflexão, discutindo que a formação do professor deve ser *critico reflexiva*, a formação deve fornecer aos professores meios para buscar um pensamento autônomo, que seja capaz de refletir e perceber na reflexão quais são os pontos que se deve melhorar. O autor ainda considera um "tripé" para que a formação docente desemboque em um processo crítico reflexivo, são eles: desenvolvimento pessoal, desenvolvimento profissional, desenvolvimento organizacional. (NÓVOA, 1992, p. 25)

Zeichner (2008) propõe a reflexão como um ato político e social:

> A "reflexão" é inevitavelmente um ato político que ou contribui ou atrapalha a construção de uma sociedade mais humana, justa e decente. Todas as ações de ensino têm uma variedade de conseqüências, as quais incluem: 1) conseqüências pessoais – os efeitos do ensino sobre o desenvolvimento social e emocional dos estudantes e de suas relações sociais; 2) conseqüências acadêmicas – os efeitos do ensino sobre o desenvolvimento intelectual dos alunos; e 3) conseqüências políticas – os efeitos acumulativos da experiência escolar sobre as mudanças de vida dos estudantes. (ZEICHNER, 2008, p.545)

Em sua visão, para alcançar uma formação docente reflexiva seria necessário abordar todas essas dimensões e não deveria ser apoiada, a não ser que contribua para a construção de uma sociedade melhor para os filhos de todos.

Pimenta (2002) discorre que não é somente da prática que se forma professores, a autora afirma que formar professores também consiste em nutri-los das mais diversas teorias da educação, só assim poderá conceder ao sujeito variados pontos de vista para uma ação contextualizada, localizando o professor como um ser social que precisa ser valorizado.

Pimenta (1997):

> A formação de professores na tendência reflexiva se configura como uma política de valorização do desenvolvimento pessoal-profissional dos professores das instituições escolares, uma vez que supõe condições de trabalho propiciadoras da formação como continua dos professores, no local de trabalho, em redes de autoformação, e em parceria com outras instituições de formação. Isto porque trabalhar o conhecimento na dinâmica da sociedade multimídia, da globalização, da multiculturalidade, das transformações nos mercados produtivos, na formação dos alunos, crianças e jovens, também eles, em constante processo de transformação

> cultural, de valores, de interesses e necessidades, requer permanente formação, entendida como ressignificação identitária dos professores. (PIMENTA, 1997, p.13)

Neste mesmo sentido, outro trabalho importante é o de Zeichner (2008), que pontua outros fatores sobre a reflexão, nele o autor debate sobre a necessidade de se pensar, de que forma e porque é importante o ato da reflexão. Segundo ele a "reflexão" por si mesma não provoca resultados, pois o ato de refletir é intrínseco ao ser humano. Em crítica afirma que o professor reflexivo se tornou um slogan para justificar os cursos de formação continuada sem contribuir de fato para uma melhoria no ensino, aprendizagem e epistemologia da prática.

Zeichner ainda chama a atenção ao listar três aspectos que considera insucessos da reflexão docente: o primeiro o da racionalidade técnica que ainda é presente nos programas de formação que dizem priorizar a formação reflexiva, o segundo é que o papel que resta aos professores permite-se apenas que se ajustem os meios para se atingir objetivos definidos pelos formadores. O terceiro em especial chama atenção é o da individualização da reflexão, neste sentido discute,

> Um terceiro aspecto do insucesso da formação docente reflexiva para promover o desenvolvimento real dos professores é a ênfase clara do foco interiorizado das reflexões dos professores sobre o seu próprio ensino e sobre os estudantes, desconsiderando-se as condições sociais da educação escolar que tanto influenciam o trabalho docente em sala de aula. Esse viés individualista faz com que seja menos provável que professores sejam capazes de confrontar e transformar os aspectos estruturais de seu trabalho que minam a possibilidade de atingirem seus objetivos educacionais. (ZEICHNER, 2008, p. 542)

O autor nos alerta a possibilidade de um foco sobre a reflexão individual dos professores e ao possível esquecimento, de muitos, ao contexto social do ensino desenvolvimento docente levando assim a muitos professores "mergulharem" em seus problemas como exclusivamente seus, e acabar por não os relacionando aos de outros professores ou à estrutura da educação escolar.

Este terceiro aspecto nos instiga a pensar que, os professores convivem dia-a-dia com a coletividade seja em sala de aula ou nos outros ambientes escolares, como se pode tratar a reflexão como um processo que se dá apenas na individualidade? Existem formas ou instrumentos que possam potencializar a reflexão deixando de lado a racionalidade técnica e dando mais voz aos professores? Em que ambiente pode ser possível a reflexão levando em consideração esse aspecto da coletividade? A reflexão pode gerar benefícios á prática docente?

Blogs como espaços fecundos para a reflexão docente

Os blogs são espaços onde se é permitido compartilhar ideias e informações além de

serem espaços de criações. O conteúdo que é fornecido em cada blog varia de acordo com o interesse dos blogueiros (autor do blog), podendo ter o enfoque em diferentes áreas como educação, esporte, moda, ensino e notícias.

Hoje os blogs ou Web logs constituem verdadeiros sistemas de conteúdos postados por um grupo de pessoas e que são atualizados sistematicamente. Desde o seu início, os blogs tiveram as funções paralelas de expressar sentimentos e opiniões de seus donos pela Internet, além de dicas referentes à própria Internet. (MONTARDO E PASSERINO, 2005, p. 2)

Apesar da possibilidade de diversas descrições do que é um blog Shah (2005 apud Amaral; Recuero e Montardo, 2009 p. 31) os conceitua como, um artefato cultural que se define por quem o cria, sendo um poderoso instrumento de identidade. Assim, a autora reforça que os blogs são:

> Um artefato cultural, para evitar qualquer confusão, pode ser claramente definido como um repositório vivo de significados compartilhados produzido por uma comunidade de idéias. Um artefato cultural é um símbolo de comunhão (no sentido não-violento, não religioso da palavra). Um artefato cultural se torna infinitamente mutável e gera muitas auto-referências e narrativas mutuamente definidoras mais do que cria uma narrativa mestra linear. (…) [sua legitimação se dá] pelas práticas vividas das pessoas que os criaram (SHAH, 2005, p. 15 apud AMARAL; RECUERO E MONTARDO, 2009 p. 31).

Por ser uma criação humana possuem muitas características complexas, uma delas é o seu dinamismo e acesso “descomplicado” dando possibilidade a qualquer pessoa que queira manter um blog o tenha.

Halmann (2006) destaca:

> Uma característica importante do blog é o dinamismo, qualquer indivíduo com conceitos mínimos de internet e com vontade de escrita, consegue criar seu blog, é crescente o número de autores (blogueiros), que podem postar rapidamente acelerando o fluxo das informações, onde o usuário “comum” deixa apenas de consumir informações que venham prontas e passa a produzir e complementar conteúdos. Isso tudo pode acontecer de uma forma bastante dinâmica, refletindo em diversas áreas do conhecimento, como o jornalismo, a educação, a produção e a disseminação da ciência. (HALMANN, 2006, p. 31)

Em resultado a esse dinamismo os blogs admitem diversas áreas e interesses. Alguns são utilizados como verdadeiros diários, onde o blogueiros expõem suas experiências cotidianas e abrem espaços para a interação com os leitores. Muitos professores mantêm blogs como diários de aula (que não necessariamente são atualizados todos os dias, como nos diários manuscritos que estamos habituados), em que anotam suas impressões sobre o que vai acontecendo em sua classe e troca informações e experiências com outros professores.

Neste sentido, Amaral; Recuero e Montardo (2009, p. 17) salientam, “Os blogs se transformam não só em um objeto fundamental de pesquisa para as ciências sociais, mas também em um poderoso instrumento pedagógico.” Assim, a autora fomenta a utilização deste recurso no ensino, bem como um instrumento de auxilio na prática pedagógica.

A escrita em blogs pode potencializar a reflexão docente, pois além do registro escrito permite a interação e colaboração de outros indivíduos neste exercício. Neste sentido Zabalza (2004) discute a importância da reflexão materializada em forma de escrita quando diz:

> Escrever sobre o que estamos fazendo como profissional (em aula ou em outros contextos) é um procedimento excelente para nos conscientizarmos dos nossos padrões de trabalho. É uma forma de “distanciamento” reflexivo que nos permite ver em perspectiva nosso modo particular de atuar. É, além disso, uma forma de aprender. (ZABALZA, 2004, p.10)

A reflexão pode se dar através dos blogs, pois são espaços onde se pode escrever, rever e perceber a interação social através dos comentários de seus seguidores e leitores, apoiando-se e estimulando-se mutuamente. Zeichner (2008) salienta a importância da reflexão ocorrer na coletividade:

> Existe ainda muito pouca ênfase sobre a reflexão como uma prática social que acontece em comunidades de professores que se apoiam mutuamente e em que um sustenta o crescimento do outro. Ser desafiado e, ao mesmo tempo, apoiado por meio da interação social é importante para ajudar-nos a clarificar aquilo que nós acreditamos e para ganharmos coragem para perseguir nossas crenças. [...] porém, a ênfase, em muitos lugares, ainda continua na reflexão individual dos professores. (ZEICHNER, 2008, p. 543)

Schön também traz a discussão este aspecto quando destaca: “Todo o processo tem envolvido uma reflexão coletiva sobre a prática do sistema escolar e tem tido grande impacto nos professores”. (Schon, 1992, p.88)

Um olhar atento para esses processos coletivos se faz necessário, pois o professor não é uma ilha, ao contrário, ele está em contato em todo tempo com outros professores, com a direção da escola, com alunos, pais de alunos, entre outros, exercendo seu papel na sociedade resolvendo problemas e enfrentando muitos dilemas que tornam a carreira ainda mais desafiadora.

Zabalza (2004) refere-se aos “diários” (tanto virtuais, como não virtuais) como um recurso para explicitar seus dilemas em relação á atuação profissional, dilemas que ele afirma ser um “conjunto de situações bipolares e multipolares que se oferecem ao professor no desenvolvimento de sua atividade profissional”.

As interações de professores com outros professores podem gerar elementos pra além da reflexão. O ato de escrever em blogs pode gerar a reflexão elucidando a resoluções de

questões do dia a dia docente. Entretanto, a reflexão só se dará e será efetiva se o professor estiver disposto a fazer tais interlocuções e com outros construírem esse espaço, trocando saberes e experiências.

Halmann (2006) salienta as potencialidades dos blogs para a reflexão docente:

> Os blogs dão espaço para algumas formas de expressão da linguagem, com bastante destaque para a escrita, tanto na forma de processo quanto na forma de produto. A escrita enquanto processo possibilita um repensar do objeto da escrita e a provocação das ideias em um ato de articulação de ideias, formulação de questões e respostas, buscando a sistematização da ordem mental para uma forma "compreensível" aos olhos dos outros, questionando-se sobre os principais problemas, a forma como os temas se relacionam e o que pensamos sobre eles. Desta maneira faz-se fundamental o registro escrito das elocubrações da reflexão, afinal, é pelo exercício da escrita que se questiona sobre os problemas e a forma de atuação com eles, como o exercício da prática é exercido, qual nossa inserção/repercussão neste contexto. (HALMANN, 2006, p. 121)

Primo e Smaniotto (2005) chamam atenção para as diversas contribuições que os diálogos travados em blogs podem gerar, a este fenômeno dá o nome de "conversação em blogs" este se dá quando uma publicação gera comentários diversos de blogueiros proporcionando assim o trânsito de ideias, gerando e ou trazendo contribuições para o blogueiro. No mesmo sentido Halmann confirma que:

> Os blogs possibilitam e potencializam tais movimentos, de forma inacabada e sempre aberta a novas formas de expressão, dando espaço para que a reflexão de professores passe a ser entre professores, que colaboram para a ressignificação das práticas educacionais e sua implicação social. (HALMANN, 2006, p. 125)

É necessário também refletir que a escrita em blogs por si só não o torna um instrumento de reflexão ressignificação da prática docente. Fica evidente que a escrita precisa vir acompanhada conexões com o dia a dia do professor para que realmente faça sentido, não podemos compactuar com a ideia de que a formação de professores reflexivos esteja limitada ao uso dos blogs ou de qualquer outro fenômeno social, movimento ou aparato tecnológico.

Para tanto, podemos inferir que os blogs possuem uma grande potencialidade no que diz respeito às questões que tangem o professor reflexivo (professor este que é capaz de refletir criticamente sobre sua prática, sendo autônomo e contribuindo tanto socialmente quanto profissionalmente para a melhoria da sua comunidade), pois, seu espaço favorece a escrita e a reflexão coletiva, objetivando assim um maior grau de reflexão propiciando interações significativas aos docentes envolvidos no processo de reflexão. A formação de professores vai além da reflexão sobre prática, o desenvolvimento do professor reflexivo se dá

de forma dinâmica e plural e desde a sua formação inicial.

O professor aprende com a sua profissão a todo tempo, deste modo, os blogs podem colaborar com suas práticas e proporcionar um modo de reflexão, antes, durante e depois da ação sendo que a reflexão sobre a prática é um exercício diário e continuo na vida do professor.

Ser um professor reflexivo requer um esforço para que as práticas e a profissão sejam repensadas a cada momento e este processo terá mais sucesso se for direcionado por uma ação que abarque a escrita em blogs.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Formar professores de Ciências não é tarefa fácil, frente a tantas modificações do mundo atual esse professor precisa deixar a visão tecnicista e colaborar para a formação de indivíduos autônomos e investigadores.

Sabe-se que a escola não consegue acompanhar lado a lado essas mudanças o que torna o fazer docente ainda mais difícil. Os problemas educacionais são diversos e o professor muitas vezes é tido como culpado, no entanto é apenas mais uma vítima do sistema e de uma série de regras colocadas por instâncias superiores que os sufocam e oprimem.

Na tentativa de formar professores mais capacitados se tem discutido soluções pra a educação no âmbito da melhoria da prática docente, a busca pela identidade perdida do professor e de como a reflexão pode compreender a epistemologia da prática.

Foi possível perceber nos estudos acimas citados que já se sabe que a reflexão sozinha não possui efeito em si mesmo, ela precisa estar acompanhada de outros elementos que colaboram para o seu exercício.

Com o desenvolvimento do conceito de professor reflexivo se propôs que este deveria refletir sobre e na ação, e que estas atitudes precisavam ser vista como uma prática social para que possibilitar uma efetiva melhoria na formação docente.

Diversas críticas surgiram sobre o conceito de professor reflexivo desde que este era um conceito tecnocrático até a eminencia de um professor que apenas consegue experiências através da sua prática. A literatura nos revela que para formar professores é preciso também nutri-los de bases teorias para que assim ele possa entrelaçar caminhos teóricos aos caminhos da prática.

Uma das características pertinentes ao professor reflexivo é o fato deste se constituir em uma coletividade presente em blogs, onde é possível a colaboração, interação e troca de experiências trazidas por suas escritas e mediações de outros professores blogueiros.

Mediante a tudo que foi exposto, o professor reflexivo se forma ou se constrói não apenas pelo processo de reflexão, mas também da valorização social e pessoal, da troca de experiências com seus colegas de profissão, e da valorização de processos que os fazem crescerem como profissionais e ressignificar a identidade docente.

Um caminho é sugerido ao desejável professor reflexivo, e que este lance mão de inúmeras possibilidades de reflexão na ação e sobre a ação, e uma delas é utilizar blogs de forma que contribua para o real desenvolvimento da reflexão por meios da coletividade, escrita e da busca da resolução de dilemas em grupo.

Escrever em blogs significa que este professor possui um espaço para expor sua ação e a partir dela compreender mecanismos para a melhoria da prática indo sempre em busca de novas respostas e caminhos que este ambiente pode proporcionar.

REFERÊNCIAS

AMARAL, A.; RECUERO, R.; MONTARDO, S. (Org) **Blogs: estudos sobre blogs e comunicação**. São Paulo: Momento Editorial, 2009.

FREITAS, D.; VILLANI, A. **Formação de professores de ciências: um desafio sem limites. Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 215-230, dez 2002. Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID90/v7_n3_a2002.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2013.

HALMANN, A. L. **Reflexões entre professores em blogs: aspectos e possibilidades.** Salvador, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/11870/1/Dissertacao_Adriane%20Halmann.pdf> Acesso em: 25 out. 2013

NÓVOA, A. **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

PIMENTA, S. G. Formação de professores - saberes da docência e Identidade do professor. **Nuances.** Presidente Prudente, v. 3, n. 3, p. 5-14, set. 1997. Disponível em: <http://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/download/50/46%E2%80%8E > Acesso em 20 out. 2013

PIMENTA, S. G.; GHEDI, E (Org). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito.** 3. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2002

POZO, J. I; GÓMEZ, M. A. **A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

PRADA, L. E. A; FREITAS, T. C; FREITAS, C. A. Formação continuada de professores: alguns conceitos, interesses, necessidades e propostas. **Revista Diálogo Educacional**. Vol.10, Nº 30. P. 367-387. Maio/ago. 2010.

PRIMO, A; SMANIOTTO A. M. R. **Blogs como espaços de conversação: Interações conversacionais na comunidade de blogs insanus.** Campus, v.1, n.5, p.1-21, 2006 a. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/limc/PDFs/conversacao.pdf> Acesso em 15 nov 2013

SCHÖN, D. A. **Formar professores como profissionais reflexivos**. In: NÓVOA, A. Os professores e sua formação, Lisboa: Dom Quixote, 1992. Disponível em: <http://profmarcusribeiro.com.br/wp-content/uploads/2012/04/Formar-Professores-como-Profissionais-Reflexivos-donald-schon.pdf> Acesso em 23 out. 2013

ZABALZA, Miguel A. **Diários de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento professional.** Porto Alegre: Artmed, 2004.

ZEICHNER, K. M. Uma análise crítica sobre a "reflexão" como conceito estruturante na formação docente. **Educação e Sociedade.** Campinas, v. 29, n. 103, p. 535-554, maio/ago 2008. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/es/v29n103/12.pdf> Acesso em: 20 out. 2013

ENSINO DE BIOLOGIA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA): UM ESTUDO DE REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Maria de Lourdes Oliveira Porto[1] (Colégio Estadual Maria José de Lima Silveira)
Paulo Marcelo Marini Teixeira[2] (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia)

RESUMO: O trabalho traça um panorama geral sobre as pesquisas a respeito do ensino de Biologia no contexto da Educação de Jovens e Adultos. Para isso, realizamos um levantamento buscando dissertações e teses, trabalhos publicados nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPECs) e artigos publicados no periódico *Ciência & Educação.* Para análise dos dados utilizamos a técnica de análise categorial. Os resultados apontam que apesar da EJA se constituir como um campo pedagógico em desenvolvimento, no que tange ao ensino de Biologia, esta modalidade de ensino representa uma identidade institucional em construção e são poucos os trabalhos que se propõem a discuti-lo e a problematizar aspectos relativos à natureza dessa modalidade de ensino, suas especificidades e problemas.

Palavras-Chave: Ensino de Biologia; Educação de Jovens e Adultos; Pesquisa; Ensino-Aprendizagem**.**

1. Introdução

Atualmente, pessoas cada vez mais jovens procuram avançar no seu grau de escolarização por meio dos programas vinculados à Educação de Jovens e Adultos (EJA). A busca pelo avanço nos estudos talvez seja a causa principal a motivar os estudantes a procurarem instituições que ofereçam essa modalidade de ensino. Apesar disso, no campo das políticas públicas, Haddad (2011) enfatiza que é evidente o desinteresse pela EJA, tendo em vista que poucos recursos públicos têm sido dedicados a essa modalidade de educação, evidenciando que os governantes querem construir o futuro, esquecendo-se do passado; apostando no ensino regular, mas esquecendo-se de suas dívidas sociais para com aqueles que foram excluídos do direito à educação.

Segundo Arroyo (2011), o campo da EJA ainda não está consolidado, apesar de se caracterizar como uma área com longa história no país. Por outro lado, segundo Di Pierro,

[1] Professora da Educação Básica, Colégio Estadual Maria José de Lima Silveira (Jequié-BA); Mestre em Educação Científica e Formação de Professores, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, luurdesporto@hotmail.com.
[2] Doutor em Educação. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores, paulommt@hotmail.com.

Joia e Ribeiro (2001), a EJA pode ser caracterizada como um campo pedagógico fronteiriço que bem poderia ser aproveitado como terreno fértil para a inovação prática e teórica. Outros autores (CARVALHO et al., 2007; VILANOVA; MARTINS, 2008) afirmam que, apesar da EJA ter recebido pouca atenção por parte das políticas públicas, nos últimos anos vem se constituindo em um importante campo pedagógico, comprometido com o desenvolvimento de reflexões críticas sobre suas necessidades e objetivos, buscando a compreensão dos sujeitos envolvidos nos processos educativos.

Tendo em vista essas incertezas, concordamos com Arroyo (2011), quando o autor argumenta criticamente sobre os esforços que vêm sendo tomados na tentativa de configurar suas especificidades, pois até então a EJA tem sido marcada com uma educação caracterizada por um quadro de "indefinição, voluntarismo, campanhas emergenciais, soluções conjunturais" (p. 20). Para Jesus e Nardi (2011), essas indefinições representam: pouco investimento por parte do governo, acrescido de políticas públicas insuficientes; escassez de materiais produzidos especialmente para esta modalidade; falta de um currículo que atenda às reais necessidades da área; além da falta de preparação do professor para atuar nestas classes, tendo em vista que muitos docentes não sabem como lidar com esses alunos, o que resulta, por sua vez, em um trabalho improvisado, levando em consideração apenas a boa vontade do professor (ARROYO, 2011).

Vilanova e Martins (2008) pontuam que nos últimos anos cresceu a preocupação com a escolarização básica no campo da EJA. Porém, no que tange ao ensino de Biologia, a EJA representa uma identidade institucional em construção e são poucos os trabalhos que discutem o ensino de Biologia neste contexto; e muito menos àqueles que problematizam a natureza dessa modalidade de ensino, suas especificidades e questões (PRATA; MARTINS, 2005; VILANOVA; MARTINS, 2008).

Esse trabalho derivou de uma pesquisa de mestrado voltada para discussões a respeito do ensino de Biologia para a EJA. Como parte da revisão de literatura, realizamos uma pesquisa com o objetivo de levantar estudos sobre essa temática e analisar como as pesquisas acadêmicas têm discutido o ensino de Biologia para essa modalidade educativa.

2. Metodologia

A pesquisa que realizamos se enquadra na modalidade das pesquisas de revisão de literatura, isto é, são voltadas para o levantamento e análise de um conjunto de trabalhos. Consiste numa tentativa de construção de um balanço do conhecimento, baseado na análise comparativa de vários trabalhos que incidem sobre determinada temática (ANDRÉ et al.,

1999). Para a análise de dados utilizamos a técnica da análise categorial proposta por Franco (2008).

Nossa busca se concentrou nas seguintes fontes: (1) Banco de teses e dissertações da CAPES[3]; (2) trabalhos publicados nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC's: I ao VIII) e; (3) periódico *Ciência & Educação*[4]. A escolha dessas fontes de dados se deu em razão dos seguintes critérios: a centralidade das dissertações e teses como produtos primários que refletem parte essencial da produção acadêmica na área de Ensino de Ciências (TEIXEIRA, 2008, MEGID NETO, 1999); o fato de o ENPEC ser o principal evento de disseminação e divulgação de pesquisas na referida área no país; e o fato do periódico *Ciência & Educação* ser um dos principais na mesma área, sendo qualificado nos estratos superiores do sistema de avaliação de periódicos da CAPES (Qualis A1)[5]. Consideramos suficiente a análise de apenas um periódico porque a busca das dissertações e teses e dos trabalhos publicados nos ENPEC's, embora não exaustiva, já nos permitiu construir significativa representação do que vem sendo discutido em relação ao ensino de Ciências/Biologia na EJA. Não estabelecemos um intervalo de tempo para a busca neste periódico, pois se trata de uma temática específica e com poucas publicações na área de Ensino de Ciências.

3. Resultados

3.1 - Banco de Teses e Dissertações da CAPES:

Para busca dos trabalhos relativos ao ensino de Biologia na EJA, fizemos uma consulta ao Banco de Teses CAPES. Procuramos os trabalhos por meio das seguintes palavras: EJA + Biologia. No total foram encontrados 19 trabalhos. Após a leitura dos resumos, selecionamos aqueles que concederam ênfase à disciplina de Biologia na EJA no título do trabalho, palavras-chave ou no corpo do resumo. Os trabalhos que fizeram referência ao ensino de Ciências de maneira geral ou ao ensino de Química, Física ou Matemática não foram selecionados. Na Tabela 1 relacionamos os 13 trabalhos selecionados para análise.

[3] BT - CAPES: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.
[4] Ciência & Educação (UNESP): http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao.
[5] Disponível em: <http://www.capes.gov.br/avaliacao/qualis>. Acesso em: 05 nov. 2013.

Tabela 1 - Trabalhos selecionados por meio do Banco de Teses e Dissertações (CAPES) relacionados com o ensino de Biologia na EJA.

Ord.	Autor	Título	Ano	Instituição
1	R.H. Menegotto	Bioética com animais e preservação: uma abordagem na disciplina de Biologia do ensino médio	D - 2007	PUC-RS
2	V.F. Carvalho	Processo de construção de paródias musicais no ensino de Biologia na EJA.	D - 2008	PUC-MG
3	M.A.P. Bueno	Os olhares sobre a EJA: um estudo de caso com educadores de Biologia	D - 2009	UFPR
4	L.A.G. Ferreira	Abordagem temática na EJA: sentidos atribuídos pelos educandos a sua educação científica	D - 2009	CEFET-MG
5	R. Zanesco	O Uso de Textos de Jornais e de Revistas de Divulgação Científica para o Ensino de Educação Ambiental na Educação de Jovens e Adulto (EJA)	D -2009	UNICSUL
6	A.P.Z. Kutter	A Educação em Ciências Biológicas na Educação de Jovens e Adultos (EJA): uma experiência etnográfica na escola	D - 2010	UFRGS
7	M. de O. Costa[6]	Uma Proposta Pedagógica para o ensino dos ciclos biogeoquímicos na Educação de Jovens e Adultos: um exemplo transdisciplinar	D - 2010	UEA
8	S.F.C. Pompeu	Abordagem histórica e filosófica no ensino de Ciências Naturais/Biologia para EJA	D - 2010	UnB
9	L.T. da S. Brocos	Ensino de Biotecnologia: proposta de atividades para a educação de jovens e adultos EJA	D - 2010	UMC
10	A.C. de Araújo Jr	Histórias de vida penduradas em cordel: uma experiência de troca de saberes no ensino de Biologia para jovens e adultos	D - 2011	UnB
11	M.C.S. Cavaglier	Plantas medicinais na Educação de Jovens e Adultos: uma proposta interdisciplinar para Biologia e Química	D - 2011	IFECT-RJ
12	E.C.B. Cavalcante	Cinema na cela de aula: o uso de filmes no Ensino de Biologia para a EJA prisional	D - 2011	UnB
13	F.C. Krause	Modelos tridimensionais em Biologia e aprendizagem significativa na educação de jovens e adultos (EJA) no ensino médio	D - 2012	UnB

Fonte: Banco de teses da Capes. Busca realizada em: 19 nov 2013.

Todos os trabalhos encontrados foram publicados no período de 2007 a 2012. Neste período, observamos um aumento do número de pesquisas destinadas a discutir o ensino de Biologia na EJA, principalmente a partir de 2009, embora de forma bastante incipiente, conforme mostra a Tabela 2.

Tabela 2: Distribuição dos trabalhos sobre o Ensino de Biologia na EJA, por ano de publicação.

Ano	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Total
Quantidade	1	1	3	4	3	1	13

[6] Até a presente data não encontramos a dissertação, na íntegra, apenas o resumo.

A partir da análise de cada trabalho, categorizamos as dissertações produzidas em três eixos temáticos: (1) *pesquisas de intervenção*; (2) *pesquisas sobre a prática docente;* e (3) *pesquisas bibliográficas*, com focos de análise específicos, conforme Tabela 2.

Tabela 2: Eixos temáticos nas dissertações focalizando o ensino de Biologia na EJA (2007 a 2012).

Eixos temáticos	Qtde. de trabalhos	%	Focos de Análise	Qtde de trabalhos
Pesquisas de Intervenção	10	76,9%	Avaliação de estratégias didáticas	7
			Avaliação de recursos didáticos	3
Pesquisas sobre a prática docente	2	15,3%	Ações de professores na escola	1
			Cultura escolar	1
Pesquisas bibliográficas	1	7,7%	Dificuldades do ensino de Ciências na EJA	1
Total	**13**	**100%**	**Total**	**13**

No **primeiro eixo temático**, denominado ***Pesquisas de Intervenção***, agrupamos os trabalhos que desenvolveram algum tipo de sequência didática na escola. Identificamos dois grupos distintos como focos de análise: *avaliação de estratégias didáticas* e *avaliação de recursos didáticos.*

- *Avaliação de estratégias didáticas:* enquadraram-se nesse foco temático os trabalhos que implementaram alguma proposta de ensino-aprendizagem em espaços formais e/ou não formais para o ensino de Biologia na EJA. Exemplo:
  - Carvalho (2008): pesquisa o uso de paródias musicais na aprendizagem de conceitos como estratégia alternativa para o ensino de Biologia na EJA;
  - Ferreira (2009): investiga contribuições da prática de "seminários interativos" apoiados em temáticas de interesse coletivo, com o intuito de obter respostas aos sentidos que os educandos jovens e adultos atribuem à prática educativa, baseada nos referenciais CTS e em Paulo Freire.
  - Araújo Júnior (2011): caracteriza-se como uma pesquisa-ação, na vivência com jovens adultos de uma escola pública do Distrito Federal, discutindo desafios e conflitos na docência da EJA, com base na experiência do próprio autor que se intitula "professor pesquisador reflexivo". Por meio de oficina, na qual os conteúdos de Zoologia foram trabalhados e com base na relação dos participantes da pesquisa com outros animais, o autor conclui que é possível organizar atividades educativas que levem em consideração as histórias de vida particulares dos sujeitos, sem deixar de ensinar Ciências.
  - Menegotto (2007): avalia a utilização de técnicas de leitura, discussões, debates e produção textual sobre problemas vivenciados pelos estudantes, para desenvolvimento de reflexões e argumentações críticas.
  - Costa (2007): avalia proposta pedagógica transdisciplinar por meio de oficinas realizadas com professores sobre a temática dos "ciclos biogeoquímicos", visando contribuir com o ensino dessas temáticas nas aulas de Ciências/Biologia.
  - Pompeu (2010): investiga o impacto de uma abordagem histórica e filosófica para o ensino de Ciências, em uma escola privada em convênio com o governo, localizada

em Brasília. A autora analisa as visões dos alunos sobre disciplinas de Ciências Naturais e de Biologia: os conteúdos abordados, as estratégias de ensino-aprendizagem, os recursos didáticos utilizados e visões sobre a Natureza da Ciência. Em seguida, desenvolve uma intervenção baseada numa perspectiva histórica e filosófica e avalia os impactos a respeito do interesse dos alunos pela Biologia e sobre suas visões em relação à Ciência e sobre o ensino de Ciências.

- Brocos (2010): avalia um método de ensino-aprendizagem baseado na *Teoria Construtivista da Aprendizagem Significativa*

- *Avaliação de recursos didáticos:* enquadraram-se nesse foco temático os trabalhos que focalizaram a avaliação dos limites e potencialidades de recursos didáticos.
  - Zanesco (2009): avalia potencialidades da leitura e produção de textos utilizando reportagens de jornais e revistas de divulgação científica como recursos didáticos potencialmente significativos para a educação científica.
  - Cavalcante (2011): investiga o impacto de exibição de filme de longa-metragem no ensino de Biologia, no contexto da educação prisional do Distrito Federal (CAVALCANTE, 2011).
  - Krause (2012): pesquisou as potencialidades da utilização de modelos tridimensionais para a aprendizagem significativa na EJA.

No **segundo eixo temático**, temos as ***pesquisas sobre as práticas docentes***. Neste eixo agrupamos as pesquisas sobre a ação do professor e também sobre a influência da cultura escolar na prática docente. A pesquisa de Bueno (2009) se insere no primeiro foco temático, *ação dos professores na escola,* porque sua pesquisa objetiva o estudo e a ação dos educadores na EJA, especificamente da disciplina de Biologia inserida no currículo desta modalidade de ensino. A ideia foi entender como os educadores e os educandos jovens e adultos estabelecem em suas aulas o aprendizado da Biologia.

O trabalho desenvolvido por Kutter (2010) enquadra-se no segundo foco temático, *cultura escolar.* A autora realiza pesquisa etnográfica na escola com duração de três anos, em turmas da EJA, na disciplina de Biologia. Por meio de observação participante, a autora busca apreender informações sobre a cultura da escola, tais como: intersubjetividades; padrões de comportamento; discursos etc. A professora conclui que a "Educação Biocêntrica" é a linha pedagógica que orienta o ensino de Biologia na escola analisada.

Apenas a pesquisa de Cavaglier (2011) se inseriu no **terceiro eixo temático**, aqui chamado de ***pesquisas bibliográficas***. O referido autor realizou um estudo bibliográfico para levantar as principais dificuldades encontradas no ensino de Ciências no contexto da EJA. Por meio desse levantamento, chega à conclusão de que as principais dificuldades encontradas são: carência de documentos legais para orientar a abordagem do ensino de Ciências; a falta

de materiais didáticos incluindo livros especializados; a falta de especialização do corpo docente para lidar com esse público e o reduzido número de publicações acadêmicas voltadas para esse assunto.

3.2 - Trabalhos publicados nos ENPEC's:

Para busca dos trabalhos dos ENPEC's, orientamo-nos por uma pesquisa já realizada por Sá et al. (2011). Esses autores realizaram investigação sobre as produções relacionadas à EJA, do I ao VII ENPEC. Em nosso caso, ampliamos essa busca para o VIII, porque até a data de elaboração dessa pesquisa, as atas do IX ENPEC ainda não haviam sido divulgadas. Os resultados apresentados pelos referidos autores mostram que aos poucos a EJA vem ganhando espaço em discussões educacionais no contexto brasileiro, e que, apesar do crescente e significativo aumento dos trabalhos apresentados nos ENPEC's, ainda são poucas as contribuições de pesquisas voltadas para o ensino de Biologia, nessa modalidade de educação.

A partir da tabela apresentada por Sá et al. (2011), buscamos localizar os artigos listados no referido trabalho. Fizemos a busca inserindo o título do trabalho no *Google,* site eletrônico de busca. Para os trabalhos publicados no VIII ENPEC, consultamos a página da ABRAPEC[7]. Na busca realizada, encontramos 37 trabalhos publicados nos ENPECs[8]. De acordo com o número de produção no decorrer desses encontros, a Tabela 3 demonstra variação da quantidade de trabalhos publicados. Por meio da análise da Tabela 3, percebemos que houve um crescimento considerável de pesquisas na área de Ensino de Ciências. Porém, observamos que são poucas as investigações no campo da EJA, principalmente quando comparadas com outras temáticas (SÁ et al., 2011). Observamos que somente a partir do IV ENPEC é que começaram a aparecer os primeiros trabalhos sobre a EJA no ensino de Ciências. Sá et al. (2011) supõem que essa escassez de trabalhos ocorra por conta da falta de políticas educacionais voltadas para essa modalidade de educação. Podemos também especular que, até o início dos anos 2000, a EJA ainda não se caracterizasse como uma problemática a chamar a atenção dos pesquisadores da área. Esse cenário começa a mudar a

[7] Disponível em http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/index.htm.

[8] Sá et al. (2011) publicaram uma lista com os trabalhos sobre EJA, do 1º ao 7º ENPEC's. Porém examinando a lista divulgada pela referida autora, não conseguimos localizar os seguintes trabalhos: (1) *Concepções prévias de alunos da Educação de Jovens e Adultos sobre o conceito de inseto* (VI Enpec) e (2) *Trabalhando textos em turmas da EJA do Ensino Médio: abordagens interdisciplinares como estratégia de ensino de Matemática e Física visando melhorar a questão do numeramento* (VI Enpec). Por isso, nossos dados apresentam oito trabalhos encontrados no VI Enpec, ao invés de 10 trabalhos, conforme Sá et al. (2011).

partir do surgimento das *Diretrizes Curriculares Nacionais da EJA*, que consolidam um modelo pedagógico próprio, com ações mais concretas no âmbito dos municípios e estados. Mesmo assim, percebemos que, apesar do aumento do número de publicações em relação à EJA, houve um decréscimo em termos percentuais do VI para o VII ENPEC: de 1,33% para 1,12%.

Outra informação que chama atenção é a porcentagem de trabalhos sobre a EJA no total dos nove encontros. Menos de 1% dos trabalhos dedicaram-se a esta modalidade de ensino. Por isso, defendemos que se tornam necessárias mais pesquisas voltadas para a escolarização no contexto da EJA, levando em consideração a disciplina de Biologia e suas especificidades.

Tabela 3: Quantidade de trabalhos que tratam da EJA, encontrados do 1º ao 8º Enpec.

ENPEC	Comum. Orais	Pôsteres	Simpósios temáticos	Total	Trabalhos sobre EJA	%
I (1997)	57	71	-	128	0	--
II (1999)	106	57	-	163	0	--
III (2001)	124	109	-	233	0	--
IV (2003)	192	259	-	451	1	0,22
V (2005)	378	360	-	738	1	0,13
VI (2007)	407	194	-	601	8	1,33
VII (2009)	425	374	-	799	9	1,12
VIII (2011)	1009	677	16	1235	18	1,45
TOTAIS:	**2.698**	**2.101**	**16**	**4.348**	**Total: 37**	**0,85**

Fonte: Adaptado de Sá et al. (2011).

Por meio da leitura dos referidos trabalhos, percebemos que a maioria dos estudos trata do ensino de Ciências de maneira geral. Em muitas pesquisas, a EJA tem sido um foco de estudo secundário e, portanto, não priorizado nas investigações, ou seja, ela não é tomada como objeto de estudo, mas sim como o contexto para a investigação de outros aspectos de interesse para a área de Ensino de Ciências.

Quando comparamos os trabalhos analisados por área, conforme demonstra a Tabela 4, observamos que das 37 publicações, 21 tratam do ensino de Ciências em geral, o que equivale a um percentual de 56,7%. Segue-se o ensino de Química, com 7 trabalhos (18,91%); o ensino de Biologia, com 6 trabalhos (16,21%); e, em seguida, o ensino de Física, com apenas 3 trabalhos (8,18%). As pesquisas em ensino de Ciências trazem contribuições importantes, mas as especificidades das subáreas também precisam ser consideradas. Por isso, no contexto da nossa pesquisa, reiteramos que o ensino de Biologia da EJA carece de investigações que possam levar em consideração as especificidades desta disciplina.

Tabela 4: Distribuição dos trabalhos sobre EJA publicados do 1º até o 8º ENPEC, por área de conhecimento.

Contribuição por área	Quant. trabalhos	%
Ensino de Ciências	21	56,70%
Ensino de Química	7	18,91%
Ensino de Biologia	**6**	**16,21%**
Ensino de Física	3	8,18%
Total	**37**	**100,0%**

Por meio da análise dos 37 trabalhos, realizamos uma classificação em quatro Eixos Temáticos que também foram subdivididos em *Focos de análise*, conforme especificado na Tabela 5.

Tabela 5: Eixos temáticos dos trabalhos publicados do I ao VIII ENPEC (1997 a 2011)

Eixos temáticos	Qtde	%	Focos de análise	QUANTIDADE DE TRABALHOS
Percepções	11	29,7	Alunos	6
			Professores	3
			Alunos e professores	1
			Licenciandos	1
Processos de Ensino-aprendizagem	16	43,2	Estratégias metodológicas	7
			Atividades experimentais	3
			Prática pedagógica	3
			Abordagem temática	2
			CTS	1
Análise documental	9	24,3	Legislações e propostas curriculares	6
			Produção de alunos	1
			Estudo bibliográfico	2
Formação de professores	1	2,7	Currículo das licenciaturas	1
Total	**37**	**100%**	**Total**	**37**

No primeiro Eixo Temático, *percepções*, incluímos trabalhos que focalizavam as percepções de alunos, professores e licenciandos sobre as tendências pedagógicas atuais no ensino de Ciências, sobre as disciplinas de Ciências/Biologia, conteúdos e estratégias de ensino e sentidos que os educandos atribuem à educação científica.

No segundo Eixo Temático, *processos de ensino-aprendizagem*, agrupamos as intervenções (sequências didáticas) que avaliaram limites e potencialidades de estratégias metodológicas, da abordagem temática, do *Enfoque CTS* e de atividades experimentais e também as pesquisas focalizadas em caracterizar a prática pedagógica dos professores.

O terceiro Eixo, denominado de *análise documental*, reuniu pesquisas que analisaram documentos, tais como legislações e propostas curriculares, produções dos alunos ou estudos bibliográficos. Por fim, o quarto eixo, *formação de professores*, agregou as pesquisas que enfatizaram o processo de formação de professores para trabalhar nas turmas da EJA.

3.3 - Periódico *Ciência & Educação:*

Para a busca aos trabalhos publicados na revista *Ciência & Educação,* examinamos todas as edições, identificando trabalhos alusivos à EJA nos respectivos títulos e palavras-chave. Por meio dessa busca, chegamos aos seguintes resultados, demonstrados na Tabela 6:

Tabela 6: Trabalhos sobre EJA publicados em *Ciência & Educação*: Período de 1998 - 2013.

Ano	Volume/Número	Quantidade de artigos	Quantidade de artigos: EJA	%
2013	19 / 1	15	--	--
2012	18 / 1, 2, 3 e 4	60	--	--
2011	17 / 1, 2, 3 e 4	60	--	--
2010	16 / 1, 2 e 3	45	--	--
2009	15 / 1, 2 e 3	39	--	--
2008	**14 /** 1, **2** e 3	**39**	**1**	**2,56%**
2007	**13 /** 1, 2 e **3**	**28**	**1**	**3.57%**
2006	12/ 1, 2 e 3	24	--	--
2005	**11/** 1, 2 e **3**	**36**	**1**	**2,77%**
2004	10/ 1, 2 e 3	40	--	--
2003	9/ 1 e 2	20	--	--
2002	8	20	--	--
2001	7	17	--	--
2000	6	14	--	--
1998	5	17	-	--
Total	**--**	**474**	**3**	**0,63%**

Na Tabela 7, a seguir, apresentamos detalhes os três trabalhos encontrados no periódico *Ciência & Educação*.

Tabela 7 – Trabalhos publicados no periódico *Ciência & Educação,* no período de 1998 a 2013, e que se dedicam à interface EJA e Ensino de Ciências/Biologia.

	Título	Autores	Referência
1	O ensino de ciências naturais e cidadania sob a ótica de professores inseridos no Programa de Aceleração de Aprendizagem da EJA	Patrícia O. Santos; Josiane dos S. Bispo; Maria L. R. de A. Omena	v. 11, n. 3, p. 411-426, 2005
2	Configurações curriculares mediante o enfoque CTS: desafios a serem enfrentados na EJA	Cristiane Muenchen; Décio Auler	v. 13, n. 3, p. 421-434, 2007
3	Educação em Ciências e EJA: pela necessidade do diálogo entre campos e práticas	Rita Vilanova; Izabel Martins	v. 14, n. 2, p. 331-346, 2008

A busca durante o período 1998-2013 mostra que, desde o período da edição inicial do referido periódico, apenas três trabalhos buscaram discutir a EJA e o Ensino de Ciências, mas nenhum deles apresenta foco para o ensino de Biologia na EJA. Essa quantidade de trabalhos equivale a menos de 1% de toda a produção publicada no referido periódico. Isso pode significar que as temáticas relacionadas à EJA são pouco estudadas nas pesquisas na área de Educação em Ciências.

4. Considerações finais

Por meio da análise dos resultados apresentados, percebemos que a maioria dos estudos realizados se constitui como práticas de intervenção que, apesar de levar em consideração o ensino de Biologia no contexto da EJA, caracterizam-se como atividades pontuais.

Diante dos dados expostos, reiteramos que o ensino de Biologia na EJA ainda é um campo pouco explorado pelas pesquisas da área de Ensino de Ciências. Além disso, os resultados apontam que apesar da EJA se constituir como um campo pedagógico em desenvolvimento, no que tange ao ensino de Biologia, esta modalidade de ensino representa uma identidade institucional em construção e são poucos os trabalhos que se propõem a discuti-lo e a problematizar a natureza dessa modalidade de ensino, suas especificidades e questões.

Referências

ANDRÉ, M. et al. Estado da arte da formação de professores no Brasil. **Educação & Sociedade**. Campinas, ano XX, n. 68, Dez. 1999, p. 301-309.

ARAÚJO JÚNIOR, A. C. **Histórias de Vida penduradas em Cordel**: uma experiência de troca de saberes no ensino de Biologia para a EJA. 2011. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade de Brasília. Brasília: 2011.

ARROYO, M. G. Educação de jovens-adultos: um campo de direitos e de responsabilidade pública. IN: SOARES, L.; GIOVANETTI, M. A. G. de C.; GOMES, N. L. (Orgs.). **Diálogos na educação de jovens e adultos.** Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

BROCOS, L. T. da S. **Ensino de Biotecnologia:** proposta de atividades para a educação de jovens e adultos EJA. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia). Universidade Mogi das Cruzes. Mogi das Cruzes, 2010.

BUENO, M. A. P. **Os olhares sobre a EJA**: um estudo de caso com educadores de Biologia. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009.

CARVALHO, V. F. et al. A música no desenvolvimento de conceitos de citologia na educação de jovens e adultos (EJA). In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA, 6., 2007, Florianópolis. **Atas**... SC: Florianópolis, 2007.

CARVALHO, V. F. **O processo de construção de paródias musicais no ensino de Biologia na EJA**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2008.

CARVALHO et al., Andragogia: considerações sobre a aprendizagem do adulto. **REMPEC: Ensino, Saúde e Ambiente**, v.3, n 1 p. 78-90, abril 2010.

CAVAGLIER, M. C. dos. **Plantas medicinais na Educação de Jovens e Adultos**: uma proposta interdisciplinar para Biologia e Química. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro. Nilópolis, 2011.

CAVALCANTE, E. C. B. **Cinema na cela de aula**: o uso de filmes no ensino de Biologia para a EJA prisional. 2011. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências). Universidade de Brasília. Brasília-DF: 2011.

DI PIERRO, M. C; JOIA, O; RIBEIRO, V. M. Visões da educação de jovens e adultos no Brasil. **Cadernos Cedes**, v. 21, n. 55, p. 58-77, 2001.

FERREIRA, L. A. G. **Abordagem temática na EJA: sentidos atribuídos pelos educandos a sua educação científica**. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica). Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2009.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo**. Brasília-DF: Liber Livros Editora, 2008.

HADDAD, S. Prefácio. In: SOARES, L. (Org.). **Educação de Jovens e Adultos:** o que revelam as pesquisas. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

JESUS A. C. S. de; NARDI, R. Imaginário de Licenciandos em Física sobre a Educação de Jovens e Adultos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA, 8., 2011, Campinas. **Atas**... SP: Campinas, 2011.

KRAUSE, F. C. **Modelos tridimensionais em Biologia e aprendizagem significativa na educação de jovens e adultos (EJA) no Ensino Médio**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

KUTTER, A. P. Z. **A educação em Ciências Biológicas na Educação de Jovens e Adultos (EJA)**: uma experiência etnográfica na escola. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências). Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Instituto de Ciências Básicas da Saúde. Porto Alegre, 2010.

MEGID NETO. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental.** Campinas/SP, 1999. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Tese (Doutorado).

MENEGOTTO, R. H. **Bioética com animais e preservação: uma abordagem na disciplina de Biologia do Ensino Médio**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2007.

POMPEU, S. F. C. **Abordagem Histórica e Filosófica no Ensino de Ciências Naturais/Biologia para a EJA**. 2010. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade de Brasília, Brasília: 2010.

PRATA, R. V.; MARTINS, I. Ensino de ciências e educação de jovens e adultos: pela necessidade de diálogo entre campos e práticas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA, 5., 2005, Bauru. **Atas**... SP: Bauru, 2005.

SÁ, L. P. et al. Análise das pesquisas sobre EJA nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA, 8., 2011, Campinas. **Atas**... Campinas-SP, 2011.

TEIXEIRA, P. M. M. **Pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil (1972-2004):** um estudo baseado em dissertações e teses. Campinas, 2008. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas. Tese (Doutorado em Educação).

ZANESCO, R. **O uso de textos dos jornais e de revistas de divulgação científica para o ensino de educação ambiental na Educação de Jovens e Adultos (EJA)**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo: 2009.

A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA SOBRE AVES DO CERRADO POR MEIO DE UM ARTEFATO MUSEAL INTERATIVO

Gustavo Lopes Ferreira (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano)
Daniela Franco Carvalho (Universidade Federal de Uberlândia)

RESUMO:
O texto apresenta os resultados de uma pesquisa no campo da educação em ciências e museus, em que se buscou respostas ao problema: como se processa a produção de uma exposição, pensada e criada por uma equipe no âmbito de um museu de ciências? Para isto, traçou-se o caminho percorrido para a criação de um artefato interativo na exposição do Museu de Biodiversidade do Cerrado, apresentando os pontos mais relevantes do processo. Realizou-se o trabalho em duas etapas, a criação e o estudo de público, por meio de observações discretas. Percebeu-se comportamentos e falas dos visitantes que denotaram que o contato com o artefato permitiu mais do que uma experiência intelectual com o conhecimento científico, possibilitou uma experiência estética, permitida pelo aflorar das emoções.

Palavras-chave: Museu de ciências; Interatividade; Artefato museal.

1- APRESENTAÇÃO

O texto apresenta uma visão panorâmica sobre uma pesquisa de mestrado, desenvolvida durante os anos de 2012 e 2014. No trabalho traçou-se uma investigação no campo da educação em museus, especificamente em museus de ciências, atrelando tal temática a educação e divulgação científica.

A alfabetização científica encontra seu significado ampliado no contexto da sociedade atual, na qual os sujeitos obtêm de forma rápida informações acerca das mais variadas áreas, inclusive sobre o desenvolvimento da ciência. Os meios de comunicação de massa exercem grande presença na vida cotidiana, trazendo para perto o que parecia estar tão longe. Mas, estar informado não é o bastante para criar cidadãos capazes de se posicionarem criticamente perante o mundo, é preciso oferecer subsídios para que os indivíduos possam compreender essa gama de informações, e possam lidar com elas de forma sábia e consciente.

Nesse contexto, os museus de ciências têm seu lugar de destaque pelo seu compromisso com a divulgação científica. Nesses locais, mais do que debater o conhecimento científico acumulado, estão outras demandas, que vão ao encontro de pensa-los enquanto espaços de sociabilidade, de encontros, de promoção de mudanças sociais, de mudanças entre o antes e depois da visita. Os museus de ciências são espaços privilegiados para despertar a curiosidade e o interesse sobre o mundo e pela Ciência, especialmente.

A pesquisa veio ao encontro de alguns desafios postos aos museus de ciências atuais. Nela considerou-se a interatividade como uma nova forma de comunicação que vigora nos discursos expositivos dos museus de ciências contemporâneos. Nesta prática mais interativa estão em jogo a busca por se garantir o engajamento cognitivo e intelectual dos visitantes por meio de uma "interação física dinâmica, não restrita a simples toques, relacionando ação a emoção, a afetividade" (CAZELLI et al, 1999 p.7). Assim, o estudo enfocou a interatividade entendendo-a como uma possibilidade para o afloramento das emoções e dos sentidos do público.

A interatividade é um conceito ainda escasso nas publicações que envolvem os museus de ciências, seus contornos gerais foram traçados tendo como base os trabalhos do autor Wagensberg (2000) que a define em três níveis: *hands on (*manual*), minds on* (mental) e *heart on (*emoção cultural*).*

Dessa maneira, entende-se pelo conceito *hands on* (interatividade manual) a ideia de uma interação física do visitante com objetos da exposição, desta forma o sujeito adquire um papel ativo durante a visitação. O *minds on* (interatividade mental) implica a prática da inteligibilidade da ciência, tornando os conhecimentos científicos mais próximos da vida cotidiana, despertando o que Wagensberg (2000) denomina de "emoções sobre a inteligibilidade do mundo". Em síntese tem-se o conceito *heart on* (interatividade cultural) atrelando-se a ideia de que o museu é um espaço de identidade cultural e, portanto, valoriza as identidades coletivas do seu entorno. Assim, na pesquisa traçou-se o caminho percorrido para a criação de um artefato museal, que condensou essas três dimensões da interatividade.

De modo geral, percorreu-se da criação do artefato interativo à sua recepção pelo público. Alinhavando todas essas etapas esteve presente três importantes noções: artefato, interatividade e experiência estética.

Pelo entrelaçamento das posições teóricas dos autores, Abbagnano (2007), Nascimento e Ventura (2001) e McLean (1993, p. 93 apud FALCÃO et al., 2003, p. 190), na pesquisa, o artefato foi entendido como um objeto produzido pela criação humana, projetado segundo os princípios da interatividade e com a função de divulgar conhecimento científico na exposição de um museu de ciências. Junto a ele está a bagagem ideológica de seus criadores. Portanto, um artefato museal não é neutro, ao contrário, possui uma intencionalidade, uma visão de mundo, e modos de entendimento que acabam sendo expressos no próprio objeto.

O Museu de Biodiversidade do Cerrado-MBC foi o espaço em que o estudo se desenvolveu. O MBC foi inaugurado em maio de 2000 na cidade de Uberlândia-MG e está inserido ao Parque Municipal Victório Siquierolli. É mantido pela parceria entre a Prefeitura Municipal de Uberlândia e o Instituto de Biologia da Universidade Federal de Uberlândia (INBIO-UFU). Esse museu tem se configurado como um promotor de atividades de divulgação científica, sócio educativas e como centro de pesquisa na área da Biologia e da Educação em Ciências e Biologia. É o único equipamento científico-cultural dessa natureza no Brasil e no mundo, estando voltado à popularização do conhecimento científico acumulado sobre temas do Cerrado.

A pesquisa se propôs, por meio da criação de um artefato interativo inserido à exposição permanente do MBC, a possibilidade do visitante ter contato com um museu de vanguarda, pensando na melhoria da relação museu-público. Mediante esta situação, a inserção de um artefato que busca melhorar a relação e a comunicação do público com a exposição vem consolidar este espaço museal como um importante instrumento de popularização, divulgação e aprendizagem não formal de ciência apoiado na interatividade. Isto traduz os esforços despendidos para fazer do MBC um espaço dinâmico, vivo, identificado com seu público e sua cultura.

O estudo visou buscar respostas ao problema: como se processa a produção de uma exposição, pensada e criada por uma equipe no âmbito de um museu de ciências? Para isto, buscou-se traçar o caminho percorrido para a criação de um artefato incorporado à exposição de longa duração do MBC e estudar o público que interagiu com o objeto criado.

Especificamente, teve-se por objetivos criar um artefato interativo inserido à exposição de longa duração do MBC, apresentando e analisando os principais aspectos do processo de criação. Além disso, procurou-se estudar o objeto junto ao público visitante, na intencionalidade de investigar seus comportamentos no momento de interação com o artefato.

Em suma, o presente texto enfoca os achados da referida pesquisa, contemplando as noções principais que reverberaram sobre a criação do artefato e a ainda, os resultados do estudo de público.

2- O PERCURSO METODOLÓGICO

A metodologia empregada na pesquisa pôs em evidência a importância de se ampliar a compreensão do processo de produção de elementos expositivos, indo de sua criação a sua

recepção pelo público. Para fins didáticos, pode-se dividir o estudo em duas etapas, para quais foram adotadas metodologias diferentes.

No primeiro momento do estudo realizou-se a idealização e a construção do artefato interativo, para isso, recorreu-se à literatura especializada da área de museus, tendo como foco os trabalhos que versaram sobre a criação de elementos expositivos para espaços museais. Somados a esses referenciais, tem-se a experiência acumulada pelo envolvimento no projeto de modernização da exposição do MBC que vigorou de 2010 a 2012. Durante o referido projeto foi possível se vivenciar na prática os desafios que imperaram sobre o processo criativo das exposições, ao mesmo tempo, em que se abriu uma importante fonte de problemáticas a serem investigadas.

Não entendeu-se o processo de criação do artefato restrito ao seu desenho, ou a sua construção e instalação, para além disso, se seguiu alguns pressupostos encontrados em Bertoletti (2004), tais como: a definição do título, a área temática, o embasamento científico e educacional, a descrição dos mecanismos de interatividade, os recursos humanos e financeiros, a ambientação, os materiais utilizados, a comunicação visual e os conteúdos.

Para o processo de consolidação do artefato foi necessário o envolvimento de profissionais de diversas áreas como, artes plásticas, marcenaria e pesquisadores do campo de conhecimento da temática do objeto. De modo geral, esse envolvidos executaram funções específicas: o artista plástico foi responsável pela concepção artística e do desenho da estrutura do objeto interativo, a empresa de marcenaria confeccionou o mobiliário, e os pesquisadores atuaram na identificação de algumas espécies contidas no objeto criado, cederam imagens e informações científicas sobre o tema do artefato e ainda nos concederam uma entrevista que compõe o objeto interativo.

Após a materialização e ambientação do artefato no MBC, foi realizado o estudo de público. Segundo Studart (2005), esta é uma possibilidade de se obter informações valiosas do alcance dos objetivos pretendidos, buscando compreender as expectativas, as preferências e os interesses dos visitantes. Além disso, entende-se que os museus devem incorporar em suas estratégias, a pesquisa e a avaliação como parte fundamental de suas ações, enxergando a interlocução com o público como parte imprescindível para a efetivação de suas propostas, afinal, é para o público que os museus existem.

Nesta perspectiva, a investigação da experiência museal vivida pelo público no MBC vem ao encontro dos tratados de Falk e Dierking (1992 apud STUDART, 2005, p. 56) que se referem à experiência museal como resultado de uma íntima relação de contextos: o físico

(espaço, arquitetura, objetos), o pessoal (interesses individuais, experiências prévias) e o social (com quem o indivíduo visita e/ou interage no museu- escola, família, amigos, mediadores, guias, etc.). A inter-relação destas dimensões favoreceu uma análise mais acurada e abrangente dos aspectos envolvidos na experiência interativa vivida pelo público com o artefato museal criado.

Baseando-se no trabalho de Denise Studart (2005) se realizou a observação do público, e conforme propõe a autora, adotou-se a observação do tipo discreta. Este tipo de observação ocorre em situações muito específicas, quando a não identificação do pesquisador é uma imposição, levando-se em conta a natureza do problema e da observação. Diante disso, nesta pesquisa empreendeu-se uma observação mantendo-se o anonimato do pesquisador junto ao público visitante, para isto, tomou-se o cuidado de se "disfarçar" os olhares para se proceder as anotações, a fim de que o visitante não percebesse que estava sendo observado.

Para as anotações das observações do público seguiu-se um percurso narrativo, contemplando informações sobre o comportamento dos visitantes. Essa forma de inscrição dos dados, veio ao encontro da necessidade de se adequar à situação específica do contexto estudado, o que impossibilitou a utilização, assim como fez Studart (2005), de uma planilha de observação, como havia se pensado inicialmente. Em cada observação era construída uma narrativa que descrevia: a) os episódios, na sequência que ocorreram tendo sempre princípio, meio e fim, b) o tempo de ocorrência do evento interativo, c) algumas falas proferidas pelos sujeitos observados.

O estudo de público teve a seguinte dinâmica: primeiro, sem se identificar, o pesquisador observou e anotou o comportamento dos visitantes enquanto interagiam com o artefato. Incluiu-se tanto sujeitos que estavam em grupo ou desacompanhados. Posterior a observação, ao final da visita ao MBC apresentou-se aos observados o termo de consentimento, para seu conhecimento e autorização do uso dos dados obtidos na pesquisa.

O MBC é um espaço frequentado por grupos organizados, formado principalmente pelo público escolar que correspondem a maioria das visitas realizadas, as quais são agendadas previamente. Ainda, é visitado por pessoas que vem por conta própria, os denominados público espontâneo. A proposta do artefato era alcançar uma diversidade de público, servindo para estreitar laços entre o visitante e a exposição e ainda prover momentos de diversão e interação com o conhecimento científico.

O público alvo das observações foi o espontâneo. Essas observações foram realizadas em quatro períodos de 3 horas cada, aos finais de semana, perfazendo um total de 12 horas.

No ambiente do MBC, o pesquisador se posicionou próximo ao artefato, ficando sentado a uma mesa, observando as movimentações ocorridas no objeto interativo, de maneira discreta, transmitindo ao visitante a visão de alguém que estava sentado ali estudando, concentrado em outros afazeres.

3- OS ACHADOS

3.1- Da criação do artefato

No que concerne aos museus de ciências, na contemporaneidade há uma tendência de criação de uma nova museografia a partir de objetos capazes de promover uma tripla interação do público com a exposição: manual (*hands on*), mental (*minds on*) e cultural (*heart on*). Essa noção foi um importante pilar para se pensar a construção do artefato.

O pressuposto inicial que norteou a criação do artefato esteve ligado à singularidade do objeto, tinha-se em mente que pelo contexto específico do Museu, se precisaria de algo inovador, planejado, construído para a exposição de longa duração e integrado ao novo projeto expográfico mais interativo do MBC. Assim, produziu-se um objeto em consonância a temática geral da exposição que é a biodiversidade do bioma Cerrado.

Com a criação do artefato buscamos divulgar os resultados de um levantamento da avifauna presente no Parque Victório Siquierolli. Essencialmente, as aves estudadas nesse levantamento e que foram apresentadas no objeto expositivo são todas espécies presentes no bioma Cerrado. O objetivo principal foi oferecer ao visitante a oportunidade para tocar nos bicos das aves e estar em contato com o profissional que estuda esses animais, no caso o ornitólogo.

O artefato teve um caráter interativo, propondo uma intervenção física do público visitante, mais ainda, ofereceu estímulos aos sentidos, aguçando o tato, a audição e a visão. Em sua estrutura foi possível se manipular bicos dissecados de quatro espécies de aves do Cerrado, que foram selecionadas do levantamento da avifauna do Parque Siquierolli. Estes bicos foram dispostos no interior de uma mesa, com quatro furos, em que se impossibilitou a visualização pelo visitante.

Após tocar nos bicos, o público teve como desafio associar algumas informações sobre as aves cujos bicos foram tocados. Isto foi realizado por meio de um painel, contendo 16 triângulos que giram independentemente. Esses triângulos estão distribuídos em quatro colunas e quatro linhas. Na primeira coluna, havia desenhos de bicos variados, na segunda

havia imagens reais de alimentos de aves, na terceira encontrou-se pequenos textos que relacionam o formato de bico ao tipo de alimento, e por último teve-se as imagens reais das espécies. Cada linha refere-se a uma ave tocada. A ideia é que o visitante ao manipular os bicos conseguisse estabelecer conexões com suas experiências prévias e pudesse associar informações-imagens no painel, de modo a encontrar relações entre os diversos hábitos alimentares e o formato dos bicos.

Na sequência, sobre uma mesa havia um monitor *touch screen* contendo uma entrevista com um ornitólogo. Neste vídeo, contemplou-se a fala que mostra como é, o que faz, qual é a rotina de trabalho desse profissional. O público pôde ouvir o conteúdo da entrevista utilizando um fone de ouvido, bem como recorrendo a legenda. Acoplada a esta ação, o visitante teve como desafio montar um boneco-ornitólogo para realizar uma saída a campo, confeccionado em chapa de aço, utilizando imagens de vestimentas e instrumentos plotados sobre imãs. Dentre esses objetos, tinha-se algumas imagens que faziam parte ou não do trabalho de um ornitólogo.

3.2- Da recepção do público

A partir das concepções de Bakhtin (2010), foi possível pensar em desdobramentos para o ambiente museal, ao se perceber que cada sujeito traz consigo conhecimentos, experiências e valores, que influenciam no modo como percebe, interpreta e enuncia o que viveu durante a visita. Em vista disso, considera-se que o artefato ao oferecer a oportunidade de se viver uma experiência única, pôde agregar bagagem ao universo dos visitantes, de modo, a engrandecer o ser no seu mundo singular.

Realizou-se 38 observações, que totalizaram 102 pessoas investigadas. Observando-se 9 visitantes desacompanhados, havendo a prevalência de homens adultos (três sujeitos) seguido por crianças tanto do sexo masculino (dois sujeitos) quanto feminino (dois sujeitos). E ainda, 29 grupos, constituídos por aproximadamente 3 pessoas, tendo predominância de mulheres, adultas e jovens (38 sujeitos).

No estudo percebeu-se a preferência do público em realizar as atividades na companhia de outras pessoas, principalmente familiares, isto se aproximou do trabalho desenvolvido por Almeida (2005) no Museu do Instituto Butantan – (MIB/São Paulo). No que se refere a preponderância de mulheres como principais integrantes nos grupos, pode-se comparar tal resultado com o que foi encontrado na pesquisa de público realizada por Oliveira (2013) no Museu Antares de Ciência e Tecnologia (MACT/Feira de Santana-BA), que

apresentou um percentual maior de visitantes do sexo feminino (53%) compondo o público visitante.

O tempo médio de permanência do visitante no artefato foi de 3 minutos. Esse valor quando combinado com as reações e as falas dos visitantes, tornou-se expressivo para indicar o interesse que o objeto interativo suscitou no público, retendo sua atenção. Este resultado encontra ressonância na comparação realizada por Cone e Kendall (1978), que apontou que em exposições com elementos interativos o tempo gasto nos módulos é maior do que naquelas sem módulos interativos, as quais não ultrapassam 30 segundos.

Os observados que não solicitaram auxílio do mediador, cerca de 36, não realizaram ou não completaram as atividades apropriadamente. Percebeu-se que a maioria não conseguiu compreender a forma de uso de grande parte das atividades propostas. Assim, pode-se dizer que o mediador desempenhou papel fundamental para acompanhar os visitantes na interação com o artefato, funcionando literalmente para realizar a mediação entre o objeto interativo e o público, facilitando o entendimento e verificando as escolhas tomadas. Tal percepção, nos leva a compreender uma função que pode ser atribuída aos mediadores de museus, que é a de encorajar o público para participar da exposição, esclarecendo dúvidas, propondo perguntas, solicitando ações e instigando o interesse dos visitantes.

Na perspectiva da produção de percursos ao longo do artefato, houve um equilíbrio entre os visitantes observados que interagiram apenas com uma atividade, e aqueles que realizaram duas ou mais. Em cada ação empreendida pelo público no artefato, não se teve a intenção de verificar se respondiam ou utilizavam o objeto corretamente, mas procurou-se perceber, para qual(is) atividade(s) se direcionou e como se comportou nela, anotando suas expressões, reações e possíveis falas.

A respeito do papel desempenhado pelas interações sociais, principalmente em grupos familiares, observamos, de maneira geral, que o artefato potencializou as trocas entre os integrantes dos grupos. Nas ações coletivas, os participantes realizavam discussões, trocavam enunciados, motivados pelas atividades propostas.

Direcionando a atenção para as diferentes ações desenvolvidas pelos sujeitos na interação com o artefato, observou-se que invariavelmente elas seguiram uma base comum, ou seja, ao se analisar os comportamentos do público percebeu-se que os mesmos possuiam uma certa orientação, o que levou a identificação de algumas fases, são elas: olhar, focar a atenção, produzir resposta. A primeira fase está ligada ao que Wagensberg (2009, p. 25) denomina de estímulo, é aquilo que captura o interesse do público, que é capaz de fazê-lo

passar de um estado em que não está especialmente interessado em algo a outro, no qual queira viver a experiência de uma dada situação, basicamente com aquilo que é de seu interesse. Assim, percebeu-se que o visitante se aproximava de um objeto do artefato em específico, olhava-o, observava-o atentamente, como se tentasse extrair dele informações, passando pela fase inicial, que é o olhar. Ao ser atraído pelo estímulo oferecido pelo objeto, o visitante então, entra na fase de focar a atenção, neste momento, estabelece os mais variados tipos de interações, para realizar determinada atividade.

Durante essa segunda fase, o público empreendeu o que Wagensberg (2009, p. 25) denomina de conversação, que pode ser consigo mesmo, com o objeto ou com o outro. Esses momentos de conversações potencializam a ação do sujeito, abrindo espaço para experimentar coisas novas, ser tocado por elas. Pode-se dizer que, quando o sujeito fala consigo mesmo, está acessando seu universo interior, suas experiências e conhecimentos prévios, sua bagagem de vida, quando conversa com o objeto, manipula-o, modifica-o, experimenta-o, da forma que lhe convém, e enfim quando conversa com o outro, está ampliando e agregando outras possibilidades para a produção de respostas, trocando ideias, compartilhando pensamentos e outras conversas. São nessas múltiplas possibilidades de engajamentos que a interatividade tem seu ápice, aflorando nos sujeitos certas necessidades de estabelecimento de interações, a fim de efetivarem a situação vivida. Ao final, o visitante ao mesmo tempo que modificou o artefato, também foi modificado, produzindo respostas, esta é a terceira e última fase do processo.

A produção das diferentes respostas emergidas nas interações que os visitantes estabeleceram ao longo do artefato, corresponde ao clímax da experiência. É neste momento, que se observa que o visitante viveu uma experiência que “só adquire sentido e valor a partir de seu lugar único”, nos dizeres de Bakhtin (2010, p. 26). Ou seja, compreende-se que mesmo que o sujeito esteja imerso em uma determinada cultura, impregnada por certos valores, ele tem liberdade diante das situações vividas, para atribuir certos valores e sentidos, esta é a sua condição emotivo-volitiva, a qual se faz presente na existência única de cada sujeito, conforme expressa Bakhtin (2010). Portanto, a resposta produzida por e em cada sujeito no contato com o artefato, esteve direcionada a maneira singular com que se valorou essa experiência, e isto variou entre os diferentes visitantes.

Analisando as reações do público diante do artefato, podemos nos aproximar do que coloca Navarro (2009), ao fazer referência a vocação estética dos museus de ciências, após verificar que do contato com a exposição, o visitante descreve a situação vivida, atribuindo

valores emocionais, relacionados, muitas vezes, ao encantamento e ao espanto. Nesse sentido, escutou-se durante a interação com artefato, as palavras: legal, nossa, susto, medo. Todas elas acompanhadas de suas entonações adquiriram sentidos que fez-se perceber, que o público viveu uma experiência estética com o artefato, especialmente na atividade de manipular os bicos, tal experiência está presente em suas reações emocionais. Assim, considera-se o que aponta Duarte Jr. (1981), que as entonações das falas dos sujeitos, "carregam inflexões e maneirismos que se constituem em expressões diretas dos seus sentimentos".

Compondo a ideia desse desencadeamento das emoções do público, está a abertura pelo artefato, do nível *hearts on* de interatividade, proposto por Wagensberg (2000). Neste nível pode-se perceber a possibilidade das emoções fornecerem estímulos para o conhecer, para o querer participar, para o cativar da atenção e da ação do público.

Pelos caminhos desse entendimento, enxergou-se o aparecimento dos outros dois níveis de interatividade, *hands on* e *minds on*, os quais compuseram a criação do artefato. Esses níveis estão ligados diretamente a esse afloramento das emoções, e pode-se dizer que, todas as atividades, de algum modo, permitiram a existência dessas formas de interatividade. O nível *hands on*, está intrinsicamente relacionado a participação física do visitante, foi acessado por meio de diferentes atividades que oportunizaram uma experiência multissensorial. Assim, em todo o artefato o visitante ao se envolver em experiências utilizando o tato, a visão e a audição, se sentiu convidado a estabelecer outros engajamentos, principalmente os emocionais. A interação com as propostas, provocou a curiosidade do público, sendo este o estímulo principal que efetivou o contato do sujeito com o objeto.

A forma como cada sujeito interagente se comportou e se emocionou, esteve ligada a sua condição emotivo-volitiva, que é apresentada em seus comportamentos, expressões e falas, que trazem as entonações próprias da singularidade de cada sujeito, conforme afirma Bakhtin (2010). Assim, a maneira como o artefato tocou os visitantes, tem a ver com a capacidade de ir ao encontro de suas emoções, do seu emotivo-volitivo, conduzindo-o ao que Larrosa (2002) diz ser a própria experiência, que é exatamente aquilo que nos toca, que nos passa e deixam marcas.

4- CONSIDERAÇÕES FINAIS

O artefato foi uma proposta que se conjugou com a forma em que se pode compreender o papel da divulgação científica nos museus de ciências. A museografia atual, especialmente no MBC, está voltada a práticas comunicacionais mais próximas dos sujeitos,

atribuindo-lhes dupla função, que ao mesmo tempo é de receptor e autor de vários discursos, à medida que vai percorrendo as propostas da exposição. Assim, ao se abrir a intervenção do visitante, este pode atuar como um coparticipante do processo expográfico, produzindo conforme sua perspectiva, os mais variados sentidos e interpretações, ao negociar com os elementos em exposição.

Nessa perspectiva, compreende-se o artefato diante da sua potencialidade de não só sensibilizar os sentidos, por meio de atividades interativas, mas com isso, também sensibilizar os sentimentos, entendendo que eles entram em cena no processo de compreensão humana. Assim, acredita-se junto a Duarte Jr. (1981), que os sentimentos são formas básicas do conhecimento humano, e que portanto, eles dirigem a atenção, a inteligência, e as maneiras como se compreende e se atribui sentidos às situações vividas.

Pode-se pensar que o próprio processo criativo do artefato e as escolhas feitas ao longo dele são de certa maneira frutos desse florescer de sentimentos, como formas primeiras de percepção. São essas formas, que guiaram, ainda que instintivamente, os caminhos e as escolhas realizadas. Portanto, acredita-se que o artefato condensa não somente um ato de criação racional, mas está carregado de sentimentos, sentimentos de seus conceptores.

Com a pesquisa pôde-se refletir sobre o compromisso dos museus com a educação dos cidadãos, emergindo uma concepção muito mais ampla. O acesso das pessoas aos museus e, consecutivamente aos seus elementos expositivos está associado com a formação cultural do indivíduo, que por meio dessa experiência única pode ampliar sua visão de mundo. Isto tem a ver com a possibilidade de que os visitantes, ao estar em contato com o artefato, abertos a novas experiências, encontrem vestígios de sua cultura, do seu tempo, e ao se reconhecerem e serem reconhecidos produzam novos sentidos à situação vivida.

4- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBAGNANO, Nicola. Dicionário de Filosofia. 5 ed. rev. e ampl. São Paulo: Martins Fontes, 2007. 1026 p.

ALMEIDA, Adriana Mortara. O contexto do visitante na experiência museal: semelhanças e diferenças entre museus de ciência e de arte. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v. 12 (suplemento), p. 31-53, 2005.

BAKHTIN, Mikhail M. *Para uma filosofia do ato responsável*. São Carlos: Pedro & João Editores, 2010. 155p.

BERTOLETTI, Ana Clair R. A arte de construir experimentos interativos. *Divulgações do Museu de Ciências e Tecnologia* – UBEA/PUCRS, Porto Alegre, edição especial, n.4, p.49-54, abril 2004.

CAZELLI, Sibele et al.. Tendências Pedagógicas das Exposições de um Museu de Ciência. In: *Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.* Valinhos, São Paulo, Setembro. 1999.

CONE; KENDALL. Space, Time and Family Interaction: Visitor Behavior at the Science Museum of Minnesota. *Curator*, n. 21, v.3, p. 245-58, 1978.

DUARTE JÚNIOR, João Francisco. *Fundamentos estéticos da educação*. São Paulo: Cortez Autores Associados, 1981. 128 p.

FALCÃO, Douglas; ALVES, Fátima; KAPRAS, Sônia; COLINVAUX. Museus de ciências, aprendizagem e modelos mentais: identificando relações. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. C. (Org.). *Educação e Museu*: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências. Rio de Janeiro: Access, 2003. p. 185-206.

KÖPTCKE, Luciana Sepúlveda. Observar a experiência museal: uma prática dialógica. *Caderno do Museu da Vida*, Rio de Janeiro, p. 5-21, 2003.

LARROSA, Jorge. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. *Revista Brasileira de Educação*, Rio de Janeiro, n. 19, p. 20-28, 2002.

NASCIMENTO, Silvania Sousa do; VENTURA, Paulo César Santos. Mutações na construção dos museus de ciências. *Pro-posições*, vol l2, número 1 (34), março. p.126-138. 2001.

NAVARRO, Guilhermo. Museos de ciência interactivos: ¿Ciencia o arte? *Revista de Museología*, n. 44, p. 22-29, 2009.

OLIVEIRA, Rosana Xavier. *Estudo de público no Museu Antares de Ciência / Tecnologia em Feira de Santana – BA*. 2013. 69 f. Monografia (Graduação em Museologia) - Centro de Artes, Humanidades e Letras, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cachoeira, 2013.

STUDART, Denise C. Museus e famílias*:* percepções e comportamentos de crianças e seus familiares em exposições para o público infantil. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, v.12 (suplemento), p.55-77, 2005.

WAGENSBERG, Jorge. Principios Fundamentales de la Museologia Científica Moderna. *Alambique – Didáctica de Las Ciencias Experimentales*. n. 26, p. 15 - 19, out/nov, 2000.

_____. *Gozo Intelectual*: teoria e prática sobre a intelegibilidade e a beleza. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2009.

O PROFESSOR DE CIÊNCIAS COMO FORMADOR DE LEITORES E ESCRITORES: RELATO DE EXPERIÊNCIAS EM AULAS DE CIÊNCIAS

Raiele do Valle Perlingeiro (Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Bolsista ID CETREINA/UERJ)
Aldinéia C. M. Maretta (Colégio Estadual Embaixador Raul Fernandes)
Tatiana Galieta (Faculdade de Formação de Professores, PPGEAS, Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Apoio FAPERJ)

Resumo

O individuo letrado não é capaz somente de ler e reescrever a literatura científica, mas também é capacitado para questionar, escrever, refletir, discutir e ler de forma significativa. Com base neste pressuposto elaboramos algumas práticas pedagógicas para tentar avaliar e melhorar o nível das habilidades de leitura e escrita, bem como do letramento cientifico de estudantes em aulas de ciências.Neste trabalho, apresentamos e avaliamos as práticas e experiências que aconteceram em um colégio estadual do Rio de Janeiro,em turmas do 7º e 8º anos, durante oito meses do ano de 2013. Apontamos a necessidade de continuidade do projeto que acontece no âmbito do desenvolvimento de atividades de Iniciação à Docência.

Palavras-chave: ensino de ciências, leitura e escrita, letramento científico.

Introdução

Letrar é mais que alfabetizar. É ensinar a ler e escrever dentro de um contexto onde a escrita e a leitura tenham sentido e façam parte da vida do aluno (SOARES, 2003). O indivíduo pode ser capaz de ler e escrever, mas isso não significa que o mesmo seja capaz de entender, interpretar e expor o que está lendo. Nas escolas há muitos exemplos de crianças que sabem escrever, mas não conseguem preencher um formulário com seus dados pessoais para uma determinada inscrição de candidatura de emprego ou interpretar enunciados de questões de prova.

Por outro lado, entendemos que a tarefa de ensinar nossos alunos a ler e a escrever através da apropriação de um código linguístico mas, sobretudo, por meio da ampliação de sua leitura de mundo (FREIRE, 1989) é atribuição de professores de todas as disciplinas escolares (SILVA, 1998; FRANCISCO JR. e GARCIA JR., 2010).Desta forma, nas aulas de Ciências, o professor deve ser responsável por ensinar conceitos científicos através de atividades nas quais o aluno seja capaz de se aproximar e apropriar da linguagem da ciência

ao mesmo tempo em que se constrói uma visão de mundo diferente por meio da qual ele é capaz de se posicionar criticamente em diferentes situações cotidianas que envolvem o conhecimento científico. Ao longo desse processo, o docente desenvolveria habilidades de leitura e escrita tanto na língua materna quanto àquelas específicas e relativas às Ciências, porém sempre trabalhando em uma linha tênue que demarca o rompimento entre a linguagem científica e a linguagem cotidiana (MORTIMER, 1998).

Em consonância com esta concepção, entendemos que o letramento – em primeira instância – e o letramento científico, específico às aulas de ciências, são fundamentais para a promoção de uma educação que contribui para a formação crítica, humanística e autônoma dos educandos. De acordo com Soares (2004, p.97):o letramento é entendido como o desenvolvimento de comportamentos e habilidades de uso competente da leitura e da escrita em práticas sociais.

O letramento científico não está restrito à capacidade de saber ler e escrever, é preciso saber fazer o uso da escrita e da leitura de acordo com o contexto social. De acordo com Soares (2003, p.3):

> Não adianta simplesmente letrar quem não tem o que ler nem o que escrever. Precisamos dar as possibilidades de letramento. Isso é importante, inclusive, para a criação do sentimento de cidadania nos alunos.

Desta forma, entendemos que o letramento cientifico não busca uma alfabetização em termos de proporcionar somente a leitura de informações cientificas e tecnológicas, mas a interpretação do seu papel social (SANTOS,2007).O letramento deve estar vinculado às necessidades específicas daquele indivíduo, de acordo com o contexto social no qual ele está inserido, para que assim ele consiga questionar, refletir, entender textos ou até mesmo recados. Nas escolas os alunos têm acesso a materiais, códigos e técnicas que nunca viram ou precisaram usar algum dia, o que faz com que o aluno aprenda, mas não tenha a habilidade de praticar a leitura e a escrita desses textos no espaço extraescolar. Atividades diferenciadas que ajudem o corpo estudantil no letramento devem ser inseridas na escola, porém as mesmas devem estar relacionadas a demandas reais e questões sociais dos estudantes.

Entendemos que as práticas de letramento não devem ser inseridas apenas pelos professores de língua portuguesa, uma vez que todas as disciplinas escolares envolvem a leitura, a escrita e a interpretação de textos de diferentes naturezas.No caso específico das aulas de ciências é necessário que os estudantes decifrem códigos e conceitos técnicos das ciências naturais, sem a apropriação desses significados provavelmente o aluno não conseguirá desenvolver interpretações e conceitos corretos do conteúdo. Não é suficiente

demostrar quadros explicativos, gráficos ou figuras se os alunos, em primeiro lugar, não estão plenamente alfabetizados na língua materna e, em segundo lugar, familiarizados com a linguagem científica.

No ensino escolar as atividades que envolvem a escrita algumas vezes envolvem apenas o exercício mecânico de reprodução de ideias sem que ocorra propriamente elaboração e reflexão pelos estudantes(ALMEIDA, CASSIANI e OLIVEIRA, 2007). No entanto, o que temos presenciado na escola é o predomínio de exercícios de repetição os quais geralmente não proporcionam um entendimento e reflexão do conteúdo, visto que o sujeito somente reproduz um discurso e não sendo capaz de produzir uma interpretação própria sobre o assunto. Em aulas de ciências é comum o professor utilizar práticas de ensino que favorecem as repetições mnemônicas (ORLANDI, 1983), como por exemplo: perguntas sobre um texto base (estudos dirigidos), preenchimento de lacunas, exercícios de livros didáticos ou de textos complementares.Desta forma, entendemos ser fundamental que o professor de ciências crie e execute atividades em sala de aula nas quais os alunos possam exercitar a leitura como processo interpretativo (e não só de memorização) e a escrita como processo de formação de autores de seus próprios discursos (e não apenas de bons copiadores e redatores de textos iguais aos que são lidos, ouvidos ou escritos pelo seu professor em sala de aula).

Nesse sentido, o presente trabalho apresenta experiências e atividades que buscaram entender e proporcionar o letramento científico em aulas de ciências em duas turmas do Ensino Fundamental, com a intenção de que os alunos tornem-se leitores que são capazes de interpretar e produzam textos de sua própria autoria envolvendo conteúdos relacionados ao seu cotidiano. O objetivo desse trabalho então é compreender de que forma atividades de leitura e escrita realizadas em aulas de ciências contribuíram para o letramento científico.

Contexto de desenvolvimento do trabalho

O presente trabalho foi realizado no Colégio Estadual Embaixador Raul Fernandes, localizado em Niterói, Rio de Janeiro. O Colégio apresenta o segundo ciclo do Ensino Fundamental, Ensino Médio e o programa Ensino Médio Inovador. Os alunos que buscam a escola geralmente moram na localidade do bairro Fonseca. As turmas analisadas para a produção do trabalho foram de 7º ano e 8º ano do ensino fundamental, pois as mesmas estariam no inicio e meio do segundo ciclo. As atividades realizadas foram no contexto de um estágio de iniciação à docência (ID) com a supervisão da professora regente das turmas e

orientação da professora da UERJ (segunda e terceira autoras, respectivamente, deste trabalho). A duração das atividades foi de oito meses (de maio até dezembro de 2013).

Descrição das Atividades

Antes do início da execução das atividades houve um tempo de convivência para a aproximação entre a bolsista de ID e os alunos. Somente após a aproximação e conhecimento da realidade do contexto social destes estudantes foram planejadas e executadas algumas atividades como: produção textual, avaliações, análise oral dos alunos com relação ao conteúdo e material didático produzido por eles (denominado Diário do Sistema Nervoso).

A metodologia das aulas geralmente envolvia a escrita de conteúdos e explicações no quadro pela professora e a cópia em cadernos pelos alunos. Os conteúdos abordados foram:corpo humano (sistemas respiratório, digestório, reprodutor enervoso), seres vivos e suas interações, botânica e ecologia. Ao analisar e revisar os cadernos, notamos que a maioria dos alunos apresentavam graves erros de língua portuguesa como, por exemplo, erros gramaticais, de concordância nominal e até mesmo de grafia. Observamos que apesar das palavras estarem escritas corretamente no quadro, os alunos não copiavam da mesma maneira e redigiam de uma forma mais próxima do modo como elas eram pronunciadas oralmente. Percebemos, então, que nosso primeiro desafio seria contribuir para a melhoria da produção textual desses alunos, ainda que num primeiro momento estivéssemos centradas na questão ortográfica e, de forma tangencial, nos conteúdos da disciplina Ciências.

Iniciamos com o incentivo da escrita a partir de um teste em forma de palavra-cruzada apresentando os conteúdos de Morfologia dos Animais e Sistema Respiratório foi elaborado e aplicado aos alunos. Os estudantes tinham que interpretar sete charadas denominadas com as letras de A ao G e ao obterem a resposta deveriam preencher os espaços correspondentes às letras da palavra-cruzada. Esse tipo de teste foi aplicado para analisar como eles interpretavam pequenos textos e como correspondiam a esse texto, visto que a palavra-cruzada limita um número de espaço para a resposta. Os alunos não tiveram dificuldade em entender a dinâmica da atividade, visto que a maioria já tinha feito outros exemplos em revistas ou na própria escola. Percebemos que grande parte das respostas foram dadas sem a acentuação correta. Muitas delas estavam certas do ponto de vista conceitual, porém escritas de acordo com a pronúncia oral. A palavra “répteis”, por exemplo, foi escrita como: repetes, repites e repiteis.

A produção escrita dos estudantes também pôde ser analisada a partir de textos de diferentes gêneros solicitados pela professora regente, os quais deveriam ser feitos em casa ou em sala de aula. Esses textos assumiam, geralmente, um formato de redação em que eles relacionavam o conteúdo da matéria com suas vivencias. Observamos que nas redações, assim como nos textos solicitados anteriormente, a escrita aproximava-se da fala. Trazemos dois exemplos: a preposição “de” transcrita como “di” e a criação prefixos não existentes como “nidivito”, o que seria “me divirto”. Os textos da maioria dos alunos apresentavam problemas de coerência e coesão. Em um dos textos foi apresentada a seguinte frase: “Faço um paseio com meu tio aonde ele mora em sangãosalo fazer compra com minha tia...” (sic).

É importante ressaltar que a correção da pontuação das orações e da grafia das palavras erradas não consistiu em nosso principal foco (embora tenha sido feita),mas sim foi enfatizado e valorizado o processo de elaboração, a maneira como eles construíam seus argumentos e transmitiam suas percepções gerais sobre suas vivências pessoais e sobre o conteúdo que estava sendo abordado em sala de aula. Por outro lado, entendemos que essa dificuldade com a língua materna e prejudica o aluno não apenas no nível da comunicação e na resolução de problemas práticos do seu cotidiano mas sobretudo na possibilidade de um posicionamento crítico a partir da construção de textos que são valorizados em nossa sociedade.

Nesse contexto, o letramento dos cidadãos vai desde a alfabetização na língua portuguesa (em que há o domínio do código linguístico), passando pelo entendimento de princípios básicos de fenômenos naturais presentes em seu cotidiano até a capacidade de tomada de decisão em questões relativas à ciência e à tecnologia em que estejam diretamente envolvidos, sejam decisões pessoais ou de interesse público (SANTOS, 2007). Uma vez tendo sido diagnosticada essa dificuldade primária dos alunos das turmas em acompanhamento no estágio de ID passamos a investir na promoção de atividades que incentivavam a leitura e a escrita a partir de uma perspectiva contextualizada e crítica.

A atividade seguinte abordou o conteúdo sobre Sistema Nervoso e, após a explicação do conteúdo, foi produzido um material didático inédito denominado “Diário do Sistema Nervoso”. Nele o estudante não apenas reescreveu o conhecimento adquirido na aula expositiva como também promoveu uma relação do conteúdo apresentado com o seu cotidiano, de modo que ele pudesse refletir sobre seu aprendizado futuramente no seu dia a dia. A aula expositiva foi pautada no uso do livro didático, sobretudo para auxiliar na demonstração de imagens. O conteúdo foi dado através de escrita no quadro e cópia pelo os

alunos, além de dinâmicas com a turma e perguntas que proporcionaram uma reflexão sobre os conceitos abordados. Após o tema Sistema Nervoso ter sido apresentado, os estudantes formaram duplas e foram distribuídos blocos de papel em branco. Nesse bloco, os alunos deveriam dissertar sobre as seguintes questões:

- Um reflexo que já possuiu.

- O que gosta de fazer e o como o cérebro manda a mensagem para que a atividade desejada seja feita.

- Uma doença relacionada ao sistema nervoso.

- Uma situação engraçada que já passou e que após a aula percebeu que o sistema nervoso estava incluído.

Para essa atividade foram dedicadas duas aulas. As dissertações deveriam fazer referência ao conteúdo abordado na aula expositiva anterior.No decorrer da realização da atividade dúvidas sobre ortografia e conceitos surgiram e as mesmas foram analisadas e sanadas em sala de aula durante o processo de elaboração textual. Os textos produzidos pelos alunos no contexto dessa atividade já apresentaram uma melhora na qualidade do ponto de vista da coerência e da coesão, além dos alunos terem começado a mostrar interesse em como escrever corretamente, tirando dúvidas sobre acentuação e grafia correta das palavras. Porém, grande parte dos rascunhos nos blocos de papel produzidos por eles continham ainda erros na escrita, embora estivessem presentes relações entre suas vivências com os conhecimentos científicos.

A produção textual elaborada pelos alunos, após a correção do texto e digitalização, foi impressa separadamente de acordo com as duplas. Essas impressões passaram por um processo de encadernação se transformando em um livreto (Figuras 1 e 2). Os diários então foram entregues para cada dupla. Vale ressaltar que os alunos ficaram empolgados ao ver um livreto que eles próprios produziram, além da ansiedade em mostrar suas histórias e como eles relacionaram com o Sistema Nervoso para os próprios colegas da turma.



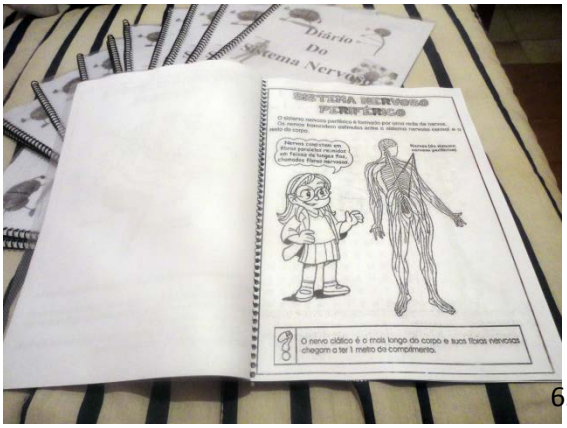


Figura 1: fotos dos Diários do Sistema Nervoso em sua versão final revisada e encadernada.

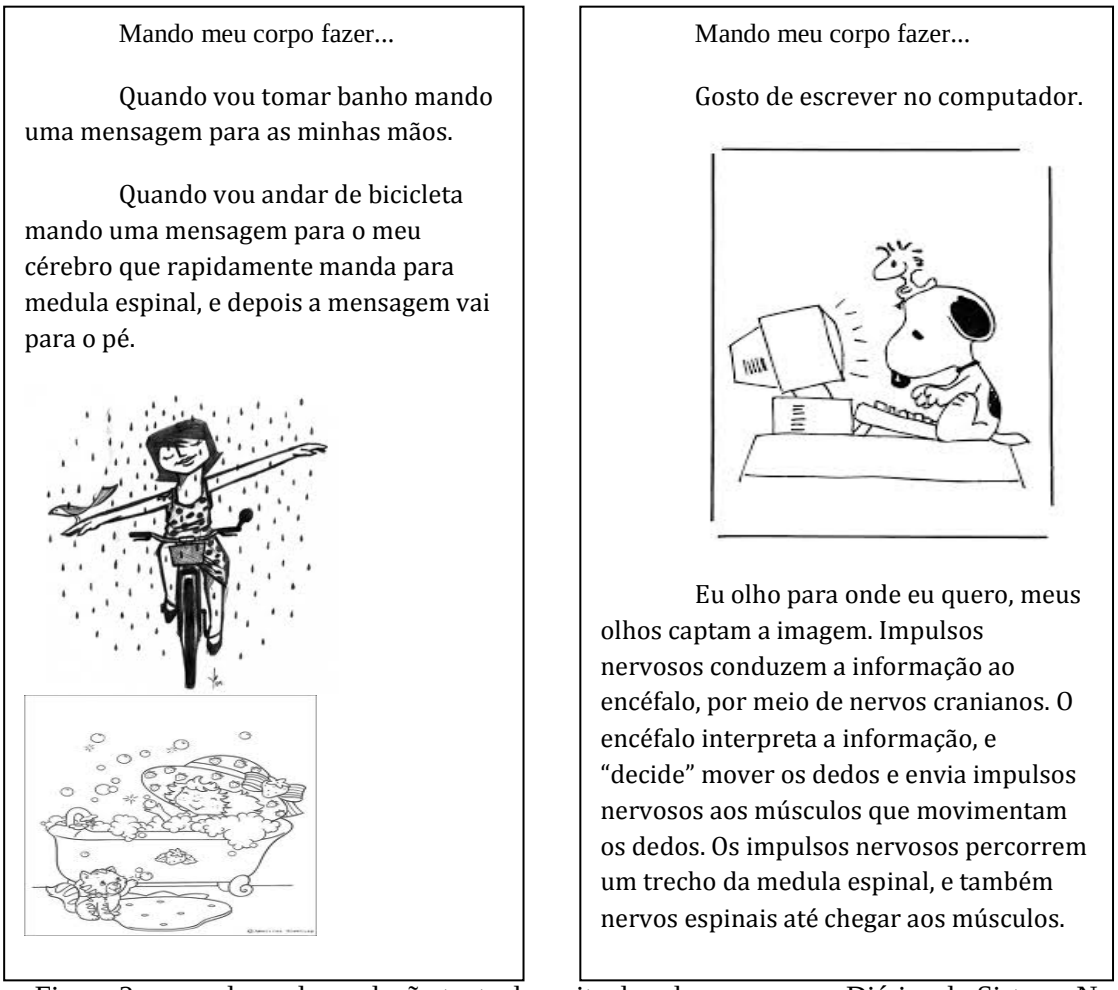


Figura 2: exemplares da produção textual escrita dos alunos em seus Diários do Sistema Nervoso.

Discussão das atividades

Segundo Francisco Jr. e Garcia Jr. (2010), a educação científica não deve perder de vista que o seu papel é proporcionar formas pelas quais o indivíduo possa interagir com esse mundo, isto é, ter a capacidade crítica de agir e transformá-lo. É nesse sentido que ao inventar exercícios diferentes como de palavras cruzadas, percebemos que os alunos gostavam, prestavam mais atenção às explicações,tentavam obter mais respostas e participavam mais ativamente devido ao fato das atividades terem sido abordadas de forma divertida e contemplando situações de seu cotidiano. Porém,identificamos problemas com relação à leitura e escrita de textos,pois a maioria da turma nem sempre era capaz de interpretar o

enunciado das questões ou escrever de forma errada a resposta mesmo a palavra estando presente no texto principal.

Entendemos que as experiências didáticas aqui apresentadas não contribuíram efetivamente para o letramento cientifico, por outro lado, consistiram em um avanço concreto das práticas de leitura e de escrita dos alunos envolvidos relacionadas a eventos cotidianos. Além disso, os estudantes correspondiam bem às atividades e conforme estas foram sendo diversificadas, mais eles se interessavam. Os exercícios contribuíram, principalmente, para a melhoria na escrita de alguns alunos estimulando-os a escreverem cada vez mais e a produzirem textos em que sua autoria era o ponto mais marcante.

Esse avanço, infelizmente, não aconteceu com todos os alunos e sim somente em alguns casos. Alguns estudantes ao tirarem suas dúvidas realizavam a leitura em voz alta (como uma sinalização de que estavam entendendo o conteúdo do texto), porém tinham grande dificuldade em interpretar o que estavam lendo. Percebemos, então, que havia interesse por parte dos estudantes, entretanto as dificuldades primárias na língua portuguesa muitas vezes consistiam em entraves para o entendimento do conteúdo científico em última instância (embora tivéssemos observado casos em que alunos compreendiam a explicação do conteúdo mas apresentavam grande dificuldade na interpretação e na redação de textos).

Considerações Finais

As atividades desenvolvidas com alunos do ensino fundamental ao longo dos meses em que centralizamos nossas ações em torno do exercício das habilidades de leitura e escrita buscaram, sobretudo, identificar suas principais dificuldades para então aliarmos o ensino de conhecimentos científicos a práticas estimuladoras e motivadoras para a melhoria da interpretação e produção textual.

Entendemos que ainda existem deficiências no processo de leitura, no qual os alunos conseguem ler o que está escrito, mas não conseguem interpretar ou registrar com suas próprias palavras os conceitos que acabaram de ler. Nesse sentido, concordamos e corroboramos na prática aquilo que Santos (2007) comenta:

> uma pessoa alfabetizada, que sabe ler e escrever, pode não ser letrada, caso não faça uso da prática social de leitura, ou seja, apesar de ler, não é capaz de compreender o significado de notícias de jornais, avisos, correspondências, ou não é capaz de escrever cartas e recados(p.478)

Apesar de termos tido essa constatação negativa entendemos que atividades que o estimulem a escrita e a leitura podem mudar esse quadro caótico que boa parcela das escolas

brasileiras apresentam, a partir da construção de práticas pedagógicas que promovam não apenas um avanço dentro do contexto escolar, mas também contribuindo para que o sujeito possa se comunicar em seu entorno social. Isto é fundamental uma vez que o ser humano, como ser social e comunicativo, depende das relações com os outros e com o mundo para a apropriação de significados (FRANCISCO JR. e GARCIA JR., 2010).

Pretendemos dar continuidade ao projeto, visto que as atividades contribuíram mais para analisar o processo de escrita e leitura do que para a promoção do letramento científico. Novas atividades serão planejadas e desenvolvidas com as mesmas turmas ao longo deste ano letivo de 2014, podendo também incluir alunos de outras séries.

Referências

ALMEIDA, Maria José P. M. de; CASSIANI, Suzani e OLIVEIRA, Odisséa B. de. *Leitura e escrita em aulas de ciências*: Luz, calor e fotossíntese nas mediações escolares. Local: Editora Letras Contemporânea, 2007.

AULER, Décio e DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científico-tecnológica para quê?*Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, vol. 3, n. 1, p. 1-13, 2001.

CASSIANI DE SOUZA, Suzani e ALMEIDA, Maria José P. M. de. Escrita no Ensino de Ciências: Autores do Ensino Fundamental. *Ciência & Educação*, vol. 11, n. 3, p. 367-382, 2005.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, n. 22, p. 89-100, 2003.

FRANCISCO JUNIOR, Wilmo Ernesto e GARCIA JUNIOR, Oswaldo. Leitura em Sala de Aula: Um Caso Envolvendo o Funcionamento da Ciência. *Química Nova Escola*, vol. 32, n. 3, p. 191-199,2010.

FREIRE, Paulo. *A importância do ato de ler*: em três artigos que se complementam. São Paulo: Autores Associados: Cortez, 1989.

MORTIMER, Eduardo F. Sobre chamas e cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o ensino de ciências. In: CHASSOT, Attico e OLIVEIRA, Renato José de. (Orgs.). *Ciência, ética e cultura na educação*. São Leopoldo: Ed. UNISINOS, 1998.

ORLANDI, E. P. *A linguagem e seu funcionamento*: as formas do discurso. São Paulo: Editora Brasiliense, 1983.

SANTOS, Wildson Luiz P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios .*Revista Brasileira de Educação*, vol. 12, n. 36, 2007.

SILVA, Ezequiel Theodoro da. Ciência, leitura e escola. In: ALMEIDA, Maria José P. M. de e SILVA, Henrique César da (Orgs.). *Linguagens, leitura e ensino da ciência*. Campinas, SP: Mercado das Letras: Associação de Leitura do Brasil, 1998.

SOARES, Magda B. O que é Letramento. *Diário do Grande ABC*, 2003.

_____. Alfabetização e Letramento: caminhos e descaminhos.*Revista Pátio*, n.29,p.96-100, 2004.

UMA PROPOSTA LÚDICA PARAOENSINO DE ÁTOMO EM UMA ESCOLA PÚBLICA NA CIDADE DE PARNAÍBA-PI

Maria de Jesus Miranda Nunes (Universidade federal do Piaui. UFPI, Bolsista do PIBID)
Vera Lúcia Rocha da Silva (Universidade federal do Piaui.- UFPI, Bolsista do PIBID)
Alexandra do Nascimento Gomes (Universidade federal do Piaui. UFPI, Bolsista do PIBID)
Maria das Graças Miranda Nunes (Universidade federal do Piaui. UFPI, Bolsista do PIBID)
Geórgia de Souza Tavares **(**Universidade federal do Piaui. UFPI Professora do curso de ciências biológicas**)**

RESUMO

O ensino atualmente preocupa-se em apenas despejar informações sem ser levado em conta o tempo e a forma como este é ensinado. Hoje se espera na verdade a inserção de atividades alternativas que possam promover ensino e aprendizagem de qualidade no ambiente escolar.Para isso o objetivo proposto deste trabalho foi a aplicação de um jogo didático com o intuito de facilitar a aprendizagem dos educandos. Discorremos sobreum jogo lúdico, sobre o átomo, em duas turmas,de ensino fundamental onde optamos por dividi-los em equipes. Os resultados demostraram através deste jogo que os alunos ao serem instigados começaram a explorar o assunto em aspectos que até então eram despercebidos ou seja passaram a ser sujeitos ativos no próprio conhecimento.

Palavras- chave: Aprendizagem, Átomo, Ensino, jogos didáticos.

INTRODUÇÃO

O ensino nas escolas atualmente confirma um acelerado avanço no despejo de informações tendo como finalidade apenas a obtenção de novos conhecimentos sem levar em conta o tempo e até a forma como o mesmo é ensinado aos alunos.Para Moretto, Mansur (2000), a escola é na verdade a que nota o educando não só pelas lentes habituais, já que este pode revelar-se em diferentes áreas, assim espera-se na verdade a inserção de atividades alternativas que possam promover ensino e aprendizagem de qualidade no ambiente escolar.

Assim como afirma Krasilchick(2008),ao tentar resolver tais problemas na maioria dos casos os professores optam por usar modelos previamente conhecidos sem levar em conta

a adequação do desenho experimental para perguntas que precisam responder. Geralmente utiliza-se de modelos que já foram pensados, explorados e até bastante usados, algo que já vem com “manual de instruções”, porém o ideal é que o professor crie alternativas didáticas, adequando-se não só ao conteúdo, como também as necessidades dos alunos. Neste caso o lúdico sendo inserido em determinados conteúdosfavorece uma aprendizagem significativa.

O termo “lúdico” abrange o brincar, a atividade individual, coletiva, livre e regrada. (CARDIA, 2011). Neste sentido é proporcionado aos educandos momentos distintos de ou seja uma aprendizagem prazerosa. Sobre o lúdico, Friedman (1996), afirma que os jogos lúdicos admitem uma situação cooperativa e interacional significando, que quando alguém está jogando está executando regras do jogo e ao mesmo tempo, desenvolvendo ações de cooperação e interação que estimulam a convivência em grupo e neste caso facilitam a aprendizagem. Neste sentido com o uso do lúdico os alunos participam das aulas com empolgação o que culmina em uma aprendizagem mais facilitada e eficaz.

Hoje não se ensina mais como antigamente: professor falando e aluno anotando. É preciso rever as formas de ensinar e aprender, para que sejamos capazes de atender às demandas da sociedade do conhecimento (LONGO 2012). Neste sentido as aulas que envolvem o lúdico devem ser planejadas e elaboradas visando sempre à obtenção de objetivos claros e bem definidos.

Para Miranda (2002), muitos são os objetivos que podem ser atingidos, quando sãoutilizados jogos, podendo ser relacionados à cognição (desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos); e ainda em relação àafeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade); sendo importante também no processo de socialização (simulação devida em grupo).

Nas aulas de química a situação não é diferente, sendo até mesmo uma das disciplinas mais recorrentes destes entraves do dia-dia em sala de aula. Segundo Oliveira e Rego(2010),quando os alunos sentem-se desmotivados pelos métodos tradicionais de ensino, rotulam as aulas de química como “chatas” e até mesmo desnecessárias. Portanto constitui-se papel do professor a utilização de metodologias diferenciadas que motivem o aluno e despertem neles o interesse pelas aulas, a fim de quebrar esse estigma que é atribuído ao ensino de química.

De acordo com Zanon e Palharini(1995), muitos alunoscostumam demonstrarcertas dificuldades em aprender química, ocorrendo nos diversos níveis do ensino, o que advémpor não perceberem o real significado ou a validade do que estudam geralmente.

O professor deve refletir permanentemente sobre as suas práticas e transformar-se num constante experimentador (DALBEN, 2010).Assim é nítido que novas metodologias devem ser adotadas no sentido de promover um diferencial na aprendizagem dos alunos. De acordo com as Orientações Curriculares para o Ensino Médio:

> O jogo oferece o estímulo e o ambiente propício que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos." (BRASIL, 2006, p. 28).

Assim o jogo representa um instrumento facilitador de aprendizagem nos mais variados níveis de ensino. Em Brasil (1998),os Parâmetros Curriculares Nacionais afirmam que deve ser enfatizada a capacidade dos alunos de pesquisar, de buscar informações, abalizá-las e selecioná-las, além da capacidade de aprender, criar e formularem diferentes momentos de aprendizagem.

Para Castro e Costa (2011), é consenso entre a maioria dos pesquisadores da área da educação, que o ensino tradicional pode apresentar muitas desvantagens, se destacando, a maneira como ocorre à transmissão do conhecimento, que é geralmente unidirecional, ou seja, ocorrendo quando o professor apenas expõe o conteúdo e o aluno não exerce sua criticidade, tornando-se assim um mero ouvinte.

Diante disto é visto cada vez mais um desanimo por parte de um grande número de estudantes quando o assunto é estudar química, tornando-se um problema para ambos, aluno e professor. Necessita-se assim de medidas que visem à resolução destes problemas comuns nas escolas.

> Em geral, os professores de ciências têm formação deficiente em química, por isso é necessário intensificar o debate e a reflexão em torno desta problemática para que a química — tão presente na vivência cotidiana — possa ser mais contemplada na formação básica dos alunos, trazendo maior contribuição para a melhoria na qualidade de vida. (ZANON, PALHARINI, 1995, p.15).

A aprendizagem em sala de aula é vista como algo que requer atividades práticas bem elaboradas, que desafiem as concepções prévias do aprendiz, encorajando-o a reorganizar suas teorias pessoais. (DRIVER et al., 1999).

> Uma vantagem, no uso de atividades lúdicas, é a tendência em motivar o aluno a participar espontaneamente na aula. Acrescenta-se a isso, o auxílio do caráter lúdico no desenvolvimento da cooperação, da socialização e das

> relações afetivas e, a possibilidade de utilizar jogos didáticos, de modo a auxiliar os alunos na construção do conhecimento em qualquer área. (PEDROSO, 2009, p. 3183).

A verdadeira aprendizagem para ser válida deve admitir, e estimular ocognitivo do aluno no que diz respeito a discutir, debater e disseminar posteriormente o conhecimento adquirido. Considerando-se assim novas possibilidades acercadesta realidade necessáriano ensino de química.

Assim o objetivo do presente trabalho baseou-se em reforçar a relevância deinserir novas metodologias didáticas no ensino de química usando um jogo didático como instrumento facilitador na aprendizagemdo conteúdo de átomo no ensino fundamental.

METODOLOGIA

Esta atividade foi realizada no eixo de práticas pedagógicas por bolsistasdo PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) - UFPI/CMRV, da escola municipal Albertina Furtado Castelo Branco - CAIC, localizada na cidade de Parnaíba-PI, com alunos do 9º ano do ensino fundamental. O conteúdo abordado faz parte da grade curricular do ensino de Ciências e encontra-se de acordo com o nível da escolaridade dos alunos. Foi realizada em duas turmas, sendo cada constituída por aproximadamente 30 alunos. Para a metodologia aplicada utilizou-se como referencia o jogo didático “Ludo Atômico” (OLIVEIRA; REGO, 2010).

Em um primeiro momento com o intuito de facilitar o ensino de átomo foi confeccionado um dado, um tabuleiro,e um baralho compostopor 24 cartasambos de material EVA, o tabuleiro tinha 2m², em cores variadascom 24 casas o que corresponde ao número de perguntas, estas relacionadas ao tema abordado(átomo), tendo como finalidade promover uma interação entre os alunos e um entendimento real do assunto. Em todas as cartas continham perguntas sobre o tema proposto e os alunos deviam responder corretamente de acordo com sua aprendizagem. As perguntas foram elaboradas de forma clara para instigar os alunos a aprenderem significativamente.

Em um segundo momento foi realizado uma rápida sondagem sobre o tema átomo com o intuito de perceber o que os estudantes já sabiam sobre o assunto, visto que já tinhamestudado o conteúdo de forma teórica previamente em sala de aula. Os alunos foram instigados a perceber que a aprendizagem também pode ocorrer de verdade de forma

vivencial e não apenas abstrata, pois,a cada comentário que os mesmos faziam sobre “um nome ou conceito” que lembravam ficou perceptível que eles não correlacionavam de forma correta apenas lembravam-se depalavras que haviam sido decoradas. Propôs-se ainda a dividir a turma em seis equipes de cinco alunos e em cada grupo foi escolhido um representante para responderas perguntas que foram elaboradas sobre o conteúdo. Explicou-se que a cada acerto de uma equipe estaavançava no tabuleiro.

O jogo iniciava-se após cada representante jogar o dado e assim estabelecer a sequência do direito de resposta. O representante escolhia uma das 24 cartas que estavam com a face virada para superfície da mesa contendo uma pergunta relacionada ao assunto, então entregava ao bolsista (leitor), e este por sua vez solicitava de imediato a resposta ao líder (com auxílio da equipe). Se respondesse corretamente obtinham vantagemavançando uma casa, caso contrário ficaria em desvantagem podendo ficaruma rodada sem jogar. Ganhava o jogo à equipe que atingisse o maior número de acertos avançando no tabuleiro.

E finalmente em um terceiro momento da atividade lúdica depois que os alunos foram instruídos sobre todas as etapas foi possível que o jogo didático iniciasse. Os alunos mostraram-se empolgados depois de ouvirem as explicações de todas as regras e dispostos a participarem da atividade proposta e assim aprenderem mais sobre o tema escolhido.

A metodologia escolhida para ser utilizada foi uma avaliação de caráter qualitativo/quantitativobaseando-se nos acertos referentes às perguntas com a finalidade de avaliar a aprendizagem dos alunos.Segundo Minayo (1994), a abordagem qualitativa, oferece caráter exploratório, e estimulam os sujeitos a pensar e também a falar livremente sobre um tema, objeto ou conceito. E quantitativo, poispara Prodanov e Freitas (2013, p. 70),tudo pode ser quantificável, o que denota traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las e assim obter respostas a uma determinada questão.

RESULTADOS

Logo no início da atividade os alunos mostraram-se empolgados em estudar o conteúdo relacionado a átomo de forma lúdica, assim começaram a questionar se de fato iam conseguir eliminar todas as dúvidas existentes de fato no decorrer do jogo didático.

A importância de analisar o aspecto cognitivo dos alunos é de suma importância na construção da aprendizagem. O jogo confronta o estudante com as limitações de seu conhecimento. Por meio de desafios e do contato com o outro, favorece a aprendizagem de

forma alegre e prazerosa(SCHWARZ, 2006). Assim fica evidente a importância de utilizar jogos no processo de ensino/aprendizagem dos educandos.

Em Brasil (1998), é relatado que é essencial considerar o desenvolvimento cognitivo dos alunos, sempre relacionado à suas experiências, sua idade, sua identidade cultural e social, e os diferentes significados e valores que as ciências naturais podem ter para eles, para que a aprendizagem seja significativa, ocorrendo desta forma a aprendizagem será mais facilitada.

Para Schwarz (2006), os educandos, ao brincarem com jogo didático, exercitam o senso crítico. E assim aprendem com os colegas quando tentam solucionar os desafios. Durante o jogo observou-se que houve interação entre aluno-professor, pois os discentes participaram de forma efetiva, mostrando-se receptivos a uma nova forma de adquirir conhecimento questionando e comentando algo referente ao assunto de Átomo.

> O professor deve desenvolver a atividade como se fosse o estudante, pois somente assim será possível perceber os aspectos de: coerência das regras, nível de dificuldade, conceitos que podem ser explorados durante após o seu desenvolvimento, em como o tempo e o material necessário para a sua realização. (CUNHA, 2012, p. 95).

É importante salientar que há um retorno bastante expressivo e gratificante quando o docente se dispõe a criar novas maneiras de ensinar, deixando um pouco de lado aulas que se limitem ao giz, quadro negro e à simples “decoreba” pelos alunos (JORGE, et, al, 2009). Sempre que julgavam necessários e também entre os próprios alunos,os gruposindagavam sobre alguma dúvida e mostravam-se entusiasmadas cooperando com as suas equipes.

Para Cunha (2004), os jogos são uma ferramenta indicada a se utilizar sempre que possível, sendo um recurso didático educativo usado em momentos distintos, como na apresentação de um conteúdo, ilustração de aspectos relevantes ao conteúdo, como revisão ou síntese de conceitos importantes e avaliação de conteúdos já desenvolvidos.

Em Brasil (2002), encontra-se um aspecto interessante que deve ser considerado sempre afirmando que na medida em que cooperam e competem em um contexto formativo, jogos educativos permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, relações interpessoais, liderança e trabalho em equipe.

Algumas das perguntas que os alunos foram desafiados a responderem foram questões tais como:

“Faça um paralelo de como era o modelo atômico de Rutherford Bohr”.“E como estes modelos são vistos hoje em dia”.

"Sobre átomo: De acordo com o que foi estudado sobreos Prótons, Nêutrons e Elétrons" estes estão dispostos onde? Explique com suas palavras como se dá essa disposição?

Essas duasperguntas foram feitas logo no início da atividade e percebeu-se que nas duas turmas as compreensões sobre este modelo atômico e sobre a disposição de prótons, elétrons e neutrosocorreram satisfatoriamente, onde os educandos respondiam mostrando que compreendiam o que falavam sem apresentar dúvidas.

Ainda questionou-se: *"Segundoa aprendizagem de átomo o que você defini comonúmero atômico? Explique."*.

"Levando em conta o seu conhecimento sobre átomo quantos níveis ou camadas eletrônicas existem ao redor do núcleo e comente sobre cada uma."

Em alguns momentos os alunos nem sempre percebem o que estudam como já foi afirmado anteriormente por Zanon e Palharini (1995), e nestas duas questões, foi comprovado isto pois de início alguns educandos demostraram algumas dúvidas sobre o significado de número atómico e ainda sobre as camadas eletrônicas do átomo. Percebe-se que neste caso ao aprender de forma lúdica os alunos mostraram-se interessados e aptos a aprenderem de fato o que era proposto na atividade.

Baseando sobre o entendimento que tinham sobre prótons e nêutrons: "*O total da soma de prótons e de nêutrons" a que corresponde?*

"Sabe-se que o átomo pode perder ou ganhar elétrons comente sobre essa afirmação"

No geral os alunos mostraram-se empolgados com cada resposta que davam em relação as perguntas e relatavam que através do jogo didático conseguiram aprender muito sobre o átomo. Percebe-se que eles tinham muitas dúvidas e no geral não conseguiam correlacionar o que seria um átomo e tudo o que diz respeito ao tema apenas com a teoria ficou evidente que eles precisavam de um suporte a mais o que então foi possibilitado aos educandos com a inserção deste jogo didático.Assim, os jogos didáticos, quando levados à sala de aula, proporcionam aos estudantes modos diferenciados para aprendizagem de conceitos e desenvolvimento de valores. É nesse sentido que reside a maior importância destes como recurso didático. (CUNHA, 2012, p.96).

Quanto à avaliação final da aula observou-se que nas duas turmas onde a atividade do jogo didático foi aplicadaque 80% das perguntas foram respondidas corretamente, 15% foi errado e 5% das equipes não conseguiram responder demostrando dúvidas. Assim é possível perceber que o jogo constitui-se uma ferramenta importante a ser utilizado no processo de

ensino aprendizagem já que apenas uma minoria demonstrou dificuldades diante das perguntas. Este resultado é gratificante, pois se comprovou que é necessário inovar e buscar meios que impulsione os educandos a aprenderem os conteúdos de forma eficaz.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos conclui-se que é de grande importância trabalharnovas perspectivas didáticas em química usando um jogo didático no conteúdo de átomo no ensino fundamental, tendo em vista que tal experiência contribui de forma positiva no processo de ensino-aprendizagem, devendo ser inseridas no cotidiano escolar.

Assim pode-se afirmar que através do jogo didático um determinado assunto pode instigar aspectos que até então passavam despercebidos por a maioria dos alunos, pois além de ser motivador é um elemento importante na estimulação do pensamento crítico do aluno facilitando a construção do conhecimento. Explicita-se ser de grande relevância o uso de métodos como estes no planejamento escolar, pois o mesmo instiga e incita a compreensão de assuntos abordados em sala de aula.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília; MEC/SEF, 1998.

_____, MEC. **As Novas Diretrizes Curriculares que Mudam o Ensino Médio.** Brasileiro, Brasília, 2002.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 135 p. 2006.

CARDIA, J.A.P. A Importância da presença do lúdico e da brincadeira nas séries iniciais: Um relato de pesquisa. **Revista Eletrônica de educação**. Ano V. Nº 09. Jul./Dez. 2011.

CASTRO, J. B; COSTA, P. C. F. Contribuições de um jogo didático para o processo de ensino e aprendizagem de Química no Ensino Fundamental segundo o contexto da Aprendizagem Significativa. **REIEC**,Vol.6. N.02.2011.

CUNHA, M. B. **Jogos de Química**: Desenvolvendo habilidades e socializando o grupo. Eneq. 2004.

_____. **Jogos no Ensino de Química:** Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula**.** Vol. 34, N° 2, p. 92-98, MAIO. 2012.

DALBEN, A;DINIZ. J; LEAL, L; SANTOS, L. **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente**. Coleção Didática e Prática de Ensino. – Didática e prática de ensino. Belo Horizonte: ed.: Autêntica, p. 818. 2010.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J; MORTIMER, E; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico em sala de aula. **Química nova na escola**, n. 9, p. 31-40, 1999.

FRIEDMANN, A. **Brincar: crescer e aprender- o resgaste do jogo infantil**. Moderna, São Paulo, 1996.

JORGE, V. L; GUEDES, A.G; FONTOURA, M. T. S; PEREIRA, R. M.M. **Biologia limitada:** um jogo interativo para alunos do terceiro ano do ensino médio. VII Enpec. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis. 2009.

KRASILCHICK, M. **Prática de ensino de Biologia.**4ª ed.: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

LONGO, V.C.C. **Vamos jogar**? Jogos didáticos no ensino d ciências e Biologia. PRÊMIO PROFESSOR RUBENS MURILLO MARQUES 2012.

MINAYO, M.C.S. **Pesquisa Social:** Teoria, Método e Criatividade. 11º ed., Petrópolis: Vozes. 1994.

MIRANDA, S. No fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Ciência hoje.** Belo Horizonte, v. 28, n. 168, p. 64-66, jan./fev. 2002.

MORETTO, R; MANSUR, O. M. F, C. **Educação da criança**. 1. Ed. São Paulo.2000.

OLIVEIRA. L. M. S; REGO, F.W.R. **Desenvolvendo jogos didáticos para o ensino de química.**8º Simpósio Brasileiro de educação química. Nata\RN de 25 á 27 de Junho de 2010.

PEDROSO, C. V. **Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático**. In: IX Congresso Nacional de educação - EDUCERE e III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia. 26 a 29 de outubro de 2009.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SCHWARZ, V. R. K. **Contribuição dos jogos educativos na qualificação do trabalho docente**. Rio Grande do Sul/ RS, 2006.

ZANON, L. B; PALHARINI, E, M.A química no ensino fundamental de ciências. Química nova na escola. **Aprendizado real.**nº 2, Novembro, 1995.

SENTIDOS SUBJETIVOS DE ESTUDANTES DE BIOLOGIA A PARTIR DO USO DAS TICs

Iris Maria de Moura Possas (Universidade Federal do Pará – Instituto de Educação em Ciências e Matemática e Escola de Ensino Fundamental e Médio "Tenente Rêgo Barros") José Moysés Alves (Universidade Federal do Pará – Instituto de Educação em Ciências e Matemática)

Resumo

Objetivamos compreender os sentidos subjetivos do uso das TICs para alunos do primeiro ano do ensino médio ao estudarem biologia. Realizamos a pesquisa em uma Escola Federal no Estado do Pará, partindo de uma metodologia qualitativa de caráter construtivo-interpretativo. Como instrumentos de informações utilizamos redações, complemento de frases e diálogo informal. No relato dos estudantes circulam sentidos relacionados ao desinteresse pelo estudo de biologia e construção de condições para o estudo, dentre as quais, a cooperação entre colegas durante atividades em classe. O uso de aparelhos celulares forma um espaço de comunicação e de atividade conjunta, auxiliando na construção e constituição das subjetividades.

Palavras-chave: Tecnologias de comunicação e informação; Subjetividades; Biologia.

TICs E SUBJETIVIDADE

Hoje com o dinamismo das informações nas Tecnologias de informação e comunicação (TICs) circulam subjetividades que podem "influenciar", as formas de ser, ver e viver as coisas e o mundo, modificando valores e identidades. Essas formas de ser e ver o mundo têm proporcionado mudanças da sociedade, levando a transformações culturais e sociais, resultando em uma sociedade de informação.

As TICs são produzidas pelos sujeitos e ao mesmo tempo contribuem para a construção desses sujeitos. Castells (2000) argumenta que as TICs podem ser mais que ferramentas, porque afetam em modos de ser e viver dos sujeitos

Segundo Paim et al (2013), através das mídia, o sujeito estabelece contato com outros estilos de vida e ao confrontar com essa diversidade sociocultural, o sujeito é apresentado a uma nova realidade que pode operar na construção da sua subjetividade, pois ao mesmo tempo em que a mídia individualiza modos de vida e comportamentos,

ela aproxima mundos distintos unindo esses sentimentos e transformando-os em sentidos coletivos.

Este é um estudo sobre TICs fundamentado na teoria de Gonzaléz Rey. Nesta teoria a subjetividade é explicada a partir de um sistema complexo capaz de expressar através dos sentidos subjetivos a diversidade dos aspectos objetivos da vida social que concorrem em sua formação. A partir da perspectiva histórico-cultural, a subjetividade vem ocupando um lugar na reflexão da ciência no processo de construção do conhecimento.

Os sentidos subjetivos representam o envolvimento afetivo dos sujeitos em uma atividade não somente pelo seu vínculo concreto nela, mas por meio da integração de aspectos da história do sujeito com momentos atuais de sua vida (González Rey, 2008).

O sentido subjetivo seria a unidade que permite a organização da subjetividade, sendo inseparável dos processos simbólicos e do afeto, estes, em interação, produzem a subjetividade. Segundo González Rey (2005), o sentido subjetivo pode ser compreendido como um sistema onde as emoções relacionam-se com diferentes momentos e diversas esferas processuais da vida dos sujeitos, o que gera novos sistemas.

Este trabalho busca comprender os sentidos subjetivos que são produzidos por estudantes do ensino médio, a partir do uso de TICs durante as aulas de Biologia e como esses alunos se motivam para estudar a Biologia.

O nosso estudo constitui um contexto pouco explorado pois muitos trabalhos relacionados ao ensino de Biologia e TICs focalizam os recursos tecnológicos e se preocupam com a ferramenta no processo de ensino-aprendizagem, sendo poucos os que tratam a subjetividade de alunos a partir do uso de recursos tecnológicos.

MÉTODO

Este trabalho parte de uma metodologia qualitativa de caráter construtivo-interpretativo apoiada nos princípios da epistemologia qualitativa (González Rey, 1997, 1999, 2005). Nessa perspectiva, o caráter construtivo-interpretativo apresenta-se como um processo dialógico, orientado ao envolvimento de todos os participantes da pesquisa, sendo condição importante para que os sentidos subjetivos possam emergir no processo.

Segundo González Rey (2010), a pesquisa possibilita espaços de troca e reflexão que vão envolver as emoções do sujeito, condição essencial para a emergência dos

sentidos subjetivos. O pesquisador aparece envolvido em uma troca permanente de ideias com os alunos que participam do estudo, convertendo o espaço da pesquisa em novo espaço social para os participantes e os instrumentos se tornam simples recursos para conseguir a expressão comprometida das pessoas que se expressam através deles, sendo a qualidade da informação que eles propiciam que deve ser construída e interpretada pelo pesquisador.

Os instrumentos usados na pesquisa foram os textos produzidos pelos alunos, abordando o tema tecnologia de informação e comunicação para estudar Biologia, complemento de três frases e diálogo informal em sala de aula.

A escola onde foi realizada a pesquisa, é uma escola federal, da região urbana da capital de Belém, no Estado do Pará. Atende alunos de ensino fundamental e médio, filhos de militares ou civis que trabalham em órgão militar. Ela funciona em dois turnos, manhã e tarde, sendo o turno da tarde utilizado como complemento da carga horária.

A escola é conhecida no estado por obter bons índices de aprovação dos alunos em processos seletivos, principalmente em relação ao ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio).

A pesquisa na escola aconteceu nos meses de junho a dezembro de 2013 com alunos do primeiro ano do ensino médio, sendo a primeira autora do presente artigo a professora de biologia desses estudantes.

Como construção da pesquisa, pedimos a todos os alunos das duas turmas realizassem atividades em momentos diferentes: uma redação de no mínimo dez linhas sobre o tema *o uso de tecnologias digitais para estudar biologia* e o complemento de três frases: *Eu uso recursos tecnológicos para ....; Eu estudo Biologia quando....; O facebook e a biologia.....*

Neste trabalho utilizamos nomes fictícios aos estudantes.

USO DAS TICs: SENTIDOS SUBJETIVOS DOS ESTUDANTES

Diego não usa TICs porque não estuda

O Estudante tem 15 anos e apresentava desinteresse em realiza a redação, ao perceber ser o único que não estava escrevendo e não conseguir fazer com que outros

alunos deixassem de realizar a atividade, resolveu iniciar, sendo um dos alunos que mais a desenvolveu.

Diego inicia sua redação informando que não utiliza nenhum recurso e justifica: *Bom eu não uso nenhum, porque eu não estudo, às vezes quando está na véspera da prova, aí eu uso o computador e às vezes o celular.* No complemento de frase ele reforça: *Eu estudo biologia quando é véspera de atividade avaliativa, mas agora eu já estou tentando estudar em casa.* Ele revela na redação que a motivação para estudar biologia está nas atividades consideradas avaliativas.

Diego está sempre sorrindo, sendo visto na turma e por muitos professores como um aluno que gosta de brincar e desinteressado pelos estudos. Quando convidado a participar da aula, para realizar leituras e/ou responder questionamentos, recusava-se, mas em conversas individuais conosco, demonstra uma facilidade em realizar analogias que auxiliam a compreender os conteúdos de biologia. Em uma dessas conversas ele comentou: *Só me esforço fim do ano, para conseguir a nota mínima no período de recuperação e se não conseguir, vou para conselho.* A escola no final de cada ano realiza um conselho de classe onde os alunos são avaliados por seus professores em vários aspectos e estes podem atribuir a pontuação necessária para aprovação.

Na redação Diego informa o sentido subjetivo relacionado ao seu desinteresse em estudar: ...*Porque eu não estudo todo dia? Sei lá falta de vontade, determinação, organização esse é só uns dos motivos porque eu não estudo.* A forma como Diego é visto pelos colegas da turma e professores pode justificar essa falta de motivação para os estudos.

Em sua redação cita que usa aparelho celular e um aplicativo de comunicação utilizado na turma: *Usando o celular em um aplicativo chamado "whatsaPP". Nesse aplicativo a nossa turma tem um grupo de conversa chamado "Geração A2", mas esse grupo é mais usado para "colar" deveres.* Este aplicativo foi citado em muitos dos alunos desta turma e parece ser um meio de comunicação e troca de informações dentro e fora da escola. Durante as aulas percebe-se que os alunos o utilizam com bastante frequência, mesmo quando chamados atenção, substituindo as "famosas trocas de bilhetinhos".

Diego no complemento de frases sobre o uso de recursos tecnológicos e a relação *facebook* e biologia, enfativa: *Eu uso recursos tecnológicos para entrar no facebook e assistir vídeos tutorias. O facebook e a biologia pode ser uma boa forma de*

estudo porque eu fico direto no facebook mas eu não sei se vou prestar atenção na página, porque eu passo muito tempo assistindo vídeos tutoriais. Apesar do aluno informar na sua redação que não estuda e justificar, assiste vídeos tutoriais demonstrando uma forma de buscar conhecimentos, já que os vídeos tutoriais explicam passo a passo processos biológicos.

Izabel não usa TICs para estudar porque se distrai

Izabel é uma aluna de 15 anos de idade que durante as aulas faz anotações no caderno e/ou no celular.

Em sua redação, Izabel informa a não utilização de TICs e justifica, comentando sentidos subjetivos que denomina de vícios: *Não uso, porque tenho muitos vícios, então se eu utilizar o celular, ligar o computador, nem que seja para tirar apenas uma pequena dúvida, eu acabo abrindo outras abas para entrar em redes sociais, sites de compra, de música, etc... acabo lembrando de outras coisas que eu queria fazer antes de surgir a dúvida e acabo esquecendo do que realmente fui fazer ao utilizar a internet, isso não acontece só com biologia, acontece com qualquer matéria.* Ela repete essa afirmação no complemento de frase*: Eu uso o computador para baixar música e visitar redes sociais.*

Izabel diz ter muitos livros e estudar por eles, justificando ao apresentar sentidos subjetivos aliados a termos que chama de conforto e preguiça: *Tenho muitos livros em casa de qualquer tema.....estou cercada de livros, é bem melhor do que qualquer outra coisa, suponho, alias sou muito preguiçosa também e como passo muito tempo no meu quarto, só de pensar que vou ter que sair do meu conforto e ir até a sala pegar o celular, o notebook, etc, prefiro os livros que ficam me cercando o tempo todo.*

Fabíola usa TICs para conversar e tirar dúvidas

Fabíola, 15 anos, é uma aluna que procura senta-se em frente ao quadro e a mesa da professora, além de constantemente procurar fazer questionamentos durante as aulas. É reconhecida pelos colegas de turma como a “melhor aluna”.

Em redação fala que usa as TICs para diversão e estudo: *Toda essa tecnologia serve, além de proporcionar diversão, para auxiliar nos estudos.*

A aluna carrega o desejo de cursar medicina e isso a motiva a estudar e organizar sua forma de estudo. No início do ano, comentou do seu desejo em uma conversa informal: *Professora, tenho que estudar e tirar notas boas pra realizar meu objetivo de ser médica.*

A aluna informa na sua redação sobre o uso do celular: *...além de fazer uso do celular e principalmente o aplicativo "whatsapp", onde conversamos com amigos sobre o conteúdo e tiramos dúvidas (principalmente eu tiro as dúvidas dos outros).*

Fabíola é procurada pelos alunos da turma quando atividades são realizadas em sala, com objetivo de tirarem dúvidas ou copiarem a atividade. Ela demonstra cooperar com seus colegas e apresenta-se vaidosa por essas atitudes. Ultimamente a aluna tem usado o aparelho celular nas aulas de biologia, principalmente fotografando esquemas e desenhos do quadro, quando perguntada sobre o porquê de usar o celular, a aluna diz: I*sso facilita eu entender quando estudo em casa, por que lembro de sua explicação.* A aluna faz uma observação no final do complemento de frase, sobre uso desse recurso: *Para qualquer outra atividade eu uso o celular!*

Em sua redação, Fabíola informa sobre sua preferência em estudar pelo livro e o uso de tecnologias sendo um instrumento complementar: *É claro que estudar pelo livro de biologia é indispensável para obter conhecimento, porém conto com o auxílio do computador para fazer pesquisas complementares dos assuntos estudados*...No complemento de frase reforça o citado acima: *Eu uso o computador para fazer apenas pesquisas escolares de verdade!*

Após o complemento de frase a aluna chamou a professora de Biologia e reforçou o que escreveu nesta atividade, dizendo: *Professora, uso celular para tudo, computador mesmo só quando tem alguma pesquisa.*

A partir do complemento de frase, Fabíola mostra uma preocupação e organização para estudar as disciplinas: *Eu estudo Biologia quando cai no dia da minha agenda de estudos.* Essa organização e dedicação foram destacadas quando a professora desenvolveu uma atividade solicitando que os alunos entregassem para o dia seguinte e Fabíola comentou: *Poxa professora, hoje é dia de estudar Matemática.*

A aluna consegue ver a relação entre o *facebook* e a biologia, informa isso no complemento de frase: *O facebook e a biologia não tem nada a ver!* E comenta: *A senhora deveria nos adicionar no whatsApp, temos um grupo lá e facilitaria tirarmos nossas dúvidas.*

Antônio usa vários recursos tecnológicos

Antônio tem 16 anos idade, geralmente não participa das aulas, pois divide a atenção entre a explicação da professora, o uso do celular e conversas com os colegas.

Antônio demonstra falta de motivação na sala de aula, o que fez com que a

professora perguntasse o motivo, e o aluno disse: P*rofessora, não tenho interesse porque já vi isso ano passado.*

Apesar de não se sentir motivado em sala, o aluno em sua redação cita como realiza seus estudos de biologia: *Na hora de estudar biologia eu uso vários recursos, um deles são slides que são postados semanalmente pela professora de biologia para o email da turma, outros recursos são vídeos-aulas que eu retiro do youtube, esses vídeos são bem especificos de cada assunto, como por exemplo: o de osmose, e os de meios hipotônicos, isotônico e hipertônico.Outro recurso que eu uso na hora de estudar são sites com simulações dos processos como o de osmose e fagocitose....*

No complemento de frase enfatiza: *Eu estudo biologia um dia antes da prova.*

Em sua redação, Antônio informa como usa o celular para auxiliar seus estudos*: ...no dia da prova eu escrevo lembretes e coloco no meu celular para ficar relembrando antes da prova.*

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo emergem sentidos subjetivos que destacam as TICs fazendo parte da vida de todos, sendo que alguns a utilizam mais que outros para estudar.

O estudo revelou que sentidos configurados por uso principalmente de aparelhos celulares, aplicativos referentes a redes sociais, como o *WhatsApp* citado nas redações e em conversar informais, sendo um espaço de comunicação e de atividades conjuntas que auxiliam para a constituição da subjetividade.

A criação de um grupo através desse aplicativo desempenha função de comunicação e troca de informações, formando uma comunidade onde compartilham valores e objetivos.

O uso de aparelhos celulares foi identificado por Fogaça e Giordan (2012) em um estudo sobre a importância das tecnologias digitais nas culturas. Neste estudo observaram que houve um aumento da posse e uso referente a aparelhos celulares e internet entre os anos de 1999 a 2010, saltando de 19% a 74% para uso de celular e 15% para 84% para internet.

As produções de sentidos subjetivos dos estudantes em relação ao uso das TICs pelos estudantes aparecem a partir da utilização de vídeos, sites e imagens.

Sentidos referentes a valorização para aprovação na discplina e no ano de estudo, são refletidos pelos alunos na forma de tirar vantagens das atividades escolares, como copiar, "colar deveres", o que leva a preservação da autoestima, além de sentidos relacionados a cooperação, "auxílio" para realização dessas atividades aparecem como forma de promoção da autoimagem.

O uso das TICs indica que esses recursos têm um papel importante na escola e para a formação de cidadãos.

Referências

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 2000.

FOGAÇA, M. & GIORDAN, M. As mídias sociais na educação: borrando as fronteiras entre a cultura escolar e a cibercultura. **Anais do XVI ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino**. Campinas, 2012.

GONZÁLEZ REY, F. L. **Epistemología cualitativa y subjetividad**. São Paulo: EDUC, 1997.

_____.Psicologia e educação: desafios e projeções. EM: RAYS, O. A. (org.).**Trabalho pedagógico**. Porto Alegre: Sulina. p.102-117, 1999.

_____. **Pesquisa Qualitativa e Subjetividade: os processos de construção da informação**. São Paulo: Thomson, 2005.

_____. O valor heurístico da subjetividade na investigação psicológica. Em: González Rey, F. L. (org). **Subjetividade, Complexidade e Pesquisa em Psicologia**. (p. 27 – 51). São Paulo: Thomson Learning, 2005.

_____. O sujeito que aprende: desafios do desenvolvimento do tema da aprendizagem na psicologia e na prática pedagógica. Em: TACCA, M.C.V.R. **Aprendizagem e trabalho pedagógico.** Campinas, SP: Alínea. p. 29-44, 2008.

_____. As Configurações Subjetivas do Câncer: um Estudo de Casos em uma Perspectiva Construtivo-Interpretativa. **Psicologia ciência e profissão**. 30 (2), p328-345, 2010.

Paim, D. R. C. et al. Luzes, câmera... Ação! No ar, a transformação midiática do conceito de periferia no conceito de comunidade. **Estudos e Pesquisa em Psicologia**. 13(3), p 835-854, 2013.

PERSPECTIVA DE ENSINO CRÍTICO EM CIÊNCIAS: UMA EXPERIÊNCIA DOCENTE A PARTIR DA ABORDAGEM TEMÁTICA FREIREANA

Alberto Lopo Montalvão Neto[1], Juliana Rezende Torres[2]

[1] Graduado em Ciências Biológicas - Universidade Federal de São Carlos, Campus Sorocaba.Mestrando em Educação Científica e Tecnológica - Universidade Federal de Santa Catarina. *neto_19901812@yahoo.com.br*
[2] Professora Adjunta - Universidade Federal de São Carlos, Campus Sorocaba.

Resumo: A violência está fortemente presente no cotidiano escolar e para ser combatida são necessárias mudanças no quadro político, socioeconômico e cultural. A educação é um dos principais meios para transformar a realidade via a conscientização dos sujeitos. Neste contexto, este trabalho relata uma experiência de Estágio Supervisionado em Ciências, tendo por base fundamentos da dinâmica teórico-prática de Abordagem Temática Freireana, para ensinar criticamente conceitos de Ciências, cujo critério de seleção de conteúdos programáticos pautou-se em uma situação-limite advinda da investigação da realidade escolar, a saber: violência. Os resultados obtidos são qualitativos, indicando que através da adoção dessa concepção curricular foi possível construir conhecimentos e reflexões críticas.

Palavras-chaves: Abordagem Temática Freireana, Violência como Contradição Social, Estágio Supervisionado de Ciências.

Introdução

Visando uma pesquisa de abordagem crítica acerca da realidade escolar e a do entorno da Escola Estadual Benedicto Rodrigues, localizada na cidade de Salto de Pirapora (SP), foi realizado um trabalho com alunos da 6ª série A (7º ano do Ensino Fundamental) e a comunidade escolar desta instituição, onde os fundamentos empregados pautaram-se na dinâmica teórico-prática de *Abordagem Temática Freireana* (ATF) (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2002; SILVA, 2004; TORRES, 2010). Tal trabalho foi elaborado durante a realização da disciplina *Estágio Supervisionado em Ciências 3*, ofertada pela Universidade Federal de São Carlos, *campus* Sorocaba.

Para identificar as demandas e problemas sociais vinculados a esta unidade escolar, foram elaborados e aplicados questionários referentes às necessidades da escola tanto na visão dos professores quanto na dos alunos (com um enfoque especial nos discentes), especificamente sobre a realidade de seu bairro, visto que a cidade local é de pequeno porte, e muitos alunos que estudam nesta escola não pertencem ao bairro Santa Julieta, onde se localiza a instituição, vivendo assim, em distintas localidades. Sabendo que as realidades externas à escola, influenciam diretamente nas relações internas, tal enfoque metodológico se torna necessário.

Portanto, o objetivo desse trabalho foi levantaros problemas mais significativos na perspectiva dos sujeitos investigados e trabalhá-los nas aulas de Ciências junto aos alunos, de forma a evidenciaras dificuldades presentes tanto na comunidade escolar, quanto nas comunidades em que os alunos vivem, sendo identificada como principal *situação-limite* (FREIRE, 1987) a questão da violência nas comunidades - apesar de serem apontados outros problemas referentes tanto aos aspectos internos como externos da unidade escolar.

A violência dentro e fora das escolas

A violência na escola, muitas vezes, é pensada como um quadro recente, remetendo-se às últimas décadas como um quadro agravante, porém esta é uma visão errônea. De acordo com CHARLOT (2002), apesar de se acreditar que o quadro de violência na escola se tornou descomunal a partir da década de 1980, agravando-se nos anos 90, esta questão advém do século XIX, havendo explosões de violência em certas escolas de 2º grau na França. Igualmente, nos anos 50 e 60, no ensino profissionalizante, que começava a se tornar preponderante na época, o autor atenta para a ocorrência de relações bastante grosseiras entre os alunos. Apesar de reconhecer que a violência dentro da escola provém de tempos longínquos, sabe-se que sua gravidade é cada vez mais ampla na atualidade.

Sobre os tipos de violência escolar, CHARLOT (2002) assim as caracteriza: violência na escola (que poderia ocorrer em qualquer outro local); violência à escola (ligadas às agressões aos profissionais e depredações à instituição) e violência da escola (violência simbólica). Em seu trabalho, ABRAMOVAY e RUA (2003) apontam que Charlot amplia o conceito de violência escolar, classificando-a em: Violência (física e vandalismos), Incivilidades (agressões verbais e comportamentos desrespeitosos) e Violência Simbólica ou Institucional (obrigatoriedade aos alunos de permanecerem tantos anos na escola, sem compreender o sentido, com conteúdos alheios aos seus interesses, imposições sociais e relações de poder entre professores e alunos). O conceito de violência é complexo e amplamente discutido, sendo, na visão de ANDRADE e FONSECA (2007, p. 592), "*todo evento representado por relações, ações, negligências e omissões realizadas por indivíduos, grupos, classes ou nações que ocasionem danos físicos, emocionais, morais e/ou espirituais a outrem*".

Vários tipos de violência acometem a sociedade atual, perpassando muitos ambientes, como escolas, áreas urbanas, rurais, domésticas, trânsito, dentre outras. Muitas vezes as formas de violência não são explícitas, não sendo percebidas por quem as sofrem. Segundo ARANHA (1999) *apud* FERRARI *et al*. (2010) podemos classificar a violência em

cincogrupos principais: física, passiva, indireta, simbólica e branca. De forma geral, violência física é a mais explícita, referindo-se à utilização de força para assaltar, ferir, matar ou coagir alguém; violência passiva é representada pela omissão, onde um indivíduo aceita ser coagido para salvar vidas ou evitar sofrimentos, como mulheres que se subvertem aos seus companheiros pelo bem-estar dos filhos; na violência indireta o ato não é violento em si, mas pode desencadear efeito posterior perigoso, como o uso abusivo de água que pode comprometer gerações futuras; e a violência branca, ocorre quando não é possível conhecer o agente causador, muitas vezes nem sequer é prevista nos códigos penais, como, por exemplo, diferenças sociais, fome e desigualdade, consideradas com conformismo, como algo natural.

O quinto tipo de violência classificada no trabalho de ARANHA (1999) *apud* FERRARI *et al*. (2010), a violência simbólica, ocorre quando existe manipulação ideológica, de forma psicológica, que obriga a adesão do indivíduo, sem que este perceba, pensando que está por fazer algo por vontade própria. Muitas vezes as instituições de ensino e os que nela atuam cometem esse tipo de violência, de forma a exercer algum tipo de autoridade (VASCONCELLOS, 2002). Na visão de Bourdieu, citada por VASCONCELLOS (2002), a escola transmite sua cultura através dos conteúdos, programas, métodos de trabalho e avaliação, relações pedagógicas, dentre outros meios, próprios da classe dominante, sobre alunos de classes populares. Existe, assim, uma íntima relação entre cultura e desigualdades sociais, sendo empregado o termo capital cultural para definir valores que são passados e, por vezes impostos, gerando seleção social e escolar. Dessa forma, através de diversos tipos de relações de poder, a violência simbólica é o tipo mais comum, resultando de forças de natureza psicológica, atuando sobre a consciência e exigindo adesão irrefletida, que parece voluntária, mas é carregada de manipulação ideológica, obrigando uma adesão acrítica.

Com efeito, as concepções de violência escolar explicitadasnesse trabalho contextualizam a contradição social violência, tomada neste trabalho como uma *situação-limite*.

No próximo item são apresentados os fundamentos de uma dinâmica que permite o trabalho educativo a partir de contradições sociais, a exemplo da violência.

A dinâmica teórico-prática de Abordagem Temática Freireana

Os procedimentos teórico-metodológicos da ATF tiveram sua gênese no processo de Investigação Temática (e Redução Temática) descrita na obra *Pedagogia do Oprimido* (FREIRE, 1987), fundamentada na concepção de Educação Libertadora de Paulo Freire. Esta dinâmica foi adaptada por DELIZOICOV (1982; 2008) para o contexto escolar, o qual a

sistematizou em cinco etapas que interagem entre si: *Levantamento Preliminar da Realidade Local, Análise das situações e escolha das codificações, Diálogos descodificadores, Redução Temática* e, *Sala de Aula*.

Na primeira etapa, *Levantamento Preliminar*, realiza-se um levantamento das condições da localidade, através de dados escritos e conversas informais com vários indivíduos, como alunos, pais, representantes de associações, entre outros, além de observações e visitas a órgãos públicos, como centros de saúde, creches, mercados, etc. Tal procedimento de investigação tem por objetivo reconhecer o espaço social da comunidade escolar, em uma ação previamente planejada, conhecendo a realidade em questão.

Na segunda etapa, *Análise das situações e escolha das codificações*, a equipe escolar seleciona contradições vividas pela comunidade, de acordo com dados obtidos, tendo por base o que é significativo para a comunidade e dificuldades que devem ser superadas. As situações significativas podem ser obtidas por um processo de análise qualitativa, com base na elaboração de uma "matriz 10x10" (SÃO PAULO, 1994), a partir da qual são definidos critérios de indicadores que possam configurar problemas sociais na comunidade. Através do cruzamento dos dados obtidos sobre as diferentes visões (educadores e educandos), torna-se possível sintetizar situações significativas e escolher as codificações.

A terceira etapa *Diálogos descodificadores*, consiste em reuniões com a finalidade de validar as situações e temas representados nas codificações como sendo realmente significativos para a população. Aqui são apresentadas para a comunidade investigada as codificações, desencadeando problematizações e diálogos entre saberes, visando à descodificação para confirmação dos temas (então denominados temas geradores), de modo a caracterizar o processo de *codificação-problematização-descodificação* (FREIRE, 1987).

Na quarta etapa, *Redução Temática*, ocorre redução dos temas geradores pelos especialistas, dentro do seu campo, o que envolve a seleção de conteúdos específicos, de acordo com critérios pedagógicos e epistemológicos, que irão compor os currículos críticos a serem elaborados. Os temas são vistos sob a ótica de todas as disciplinas, sequenciando os resultados de acordo com as faixas etárias, as possibilidades de cada turma e a estruturação de cada disciplina. Transformam-se conhecimentos científicos universais em conteúdos programáticos escolares significativos à realidade dos educandos. Nessa fase, a partir dos Temas Geradores e dos Conceitos Unificadores (ANGOTTI, 1991), a saber: Energia, Escala, Regularidades e Transformações, organizam-se programas escolares (de Ciências) com base

nos *Momentos Pedagógicos* (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2002), ou seja: *Problematização Inicial* (PI), onde o professor apresenta a *situação-limite* ou tema gerador aos alunos, de forma a problematizar suas concepções; *Organização do Conhecimento* (OC), onde são trabalhados conhecimentos sistematizados, por sua vez, selecionados como necessários para compreender os temas e, *Aplicação do Conhecimento* (AC), onde é abordado sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno.

Na última etapa, *Sala de Aula*, onde o estudo e os programas escolares já estão organizados, desenvolve-os em sala, efetivando o papel da educação escolar, propiciando a construção de conhecimentos pelos sujeitos escolares.

Procedimentos teórico-metodológicos do trabalho

Em um primeiro momento foram realizadas entrevistas com 27 alunos e 10 professores, sendo aplicados questionários distintos a cada um desses grupos, devido as suas especificidades, mas ambos possuindo questões centrais.

Em um segundo momento realizou-se a análise dos dados obtidos no processo de investigação temática, utilizando-se os procedimentos da ATF, onde através da construção de uma matriz 10x10 foi possível identificar os problemas mais relevantes da comunidade escolar e, assim realizar uma intervenção de forma crítica. Para tal intervenção foi elaborada uma aula com base nos fundamentos da ATF, de forma a abordar conteúdos de Ciências em uma perspectiva crítica, referente à *situação-limite* violência e tomada como ponto de partida da aula, correspondendo assim aos princípios de Paulo Freire de problematizar e contextualizar a realidade do aluno. Por fim, foram analisados os resultados da intervenção pedagógica, e consequentemente, da elaboração deste trabalho.

Resultados

Neste item são descritos resultados obtidos nas etapas da ATF, realizadas neste curto espaço/tempo de Estágio Supervisionado de Ciências 3 (um semestre). Ressaltamos que buscamos nos aproximar ao máximo das premissas e encaminhamentos teórico-metodológicos que embasam as etapas da ATF, reconhecendo, no entanto, que, em vários momentos caberiam maiores aprofundamentos.

Na 1ª Etapa da ATF realizou-se um levantamento das falas significativas (SILVA, 2004) da comunidade escolar para identificar os problemas sociais mais relevantes ali vivenciados.

Colocamos as seguintes questões: “Como é a escola em sua opinião? O que falta na escola? Como é o bairro onde se situa esta escola? Quais os principais problemas desse bairro?” A partir dos questionamentos obtivemos as falas significativas.

Em geral, pode-se observar que os funcionários da escola consideram o bairro de bom nível. Apesar disso, consideram como principais problemas questões como saneamento básico e meio ambiente, sendo que os principais empecilhos são: um córrego localizado próximo à escola e a segurança na entrada da escola. Em relação à própria escola, o principal problema apontado é Infraestrutura, pois esta é pequena para abrigar tantas atividades, além de estarem ausentes estruturas básicas como sala de vídeo, de informática e biblioteca bem equipada. Outro problema é o compromisso de pais e alunos com o desenvolvimento escolar.

Em relação às opiniões dos alunos, foi proposta a seguinte pergunta: “O que falta na escola?”, também obtendo falas significativas. Analisando as falas dos alunos, podemos perceber que os fatores principais que se ausentam na escola são: infraestrutura, onde alguns apontam a necessidade de reformas, ampliação dos espaços, necessidades de algumas salas didáticas, falta de alguns materiais e até mesmo reparos urgentes na sala de aula devido a goteiras. Em relação à questão da educação, apesar de nenhum deles apontar explicitamente, muitos falaram das complicadas relações de respeito entre professores e alunos, mencionando ainda a questão da limpeza, apontando principalmente a alta vegetação da quadra escolar.

Sabe-se que a comunidade de alunos não vive apenas no contexto escolar. Para tanto, buscou-se compreender opiniões dos alunos sobre seus bairros, caracterizando quase uma abrangência total da cidade de Salto de Pirapora, devido à diversidade de bairros citados. O questionário consistiu-se das perguntas: “Você mora em qual bairro? Como é morar nele? Gosta de morar lá? Considera o bairro violento? Por quê? O que falta nesse bairro?” As respostas geradas foram bem diversificadas devido à diversidade de bairros. Algumas das falas mais significativas seguem no Anexo 1, no final desse trabalho.

A 2ª etapa da ATF foi o momento de análise das falas significativas dos alunos e professores, tentando constatar qual é problema social mais relevante da comunidade.

Para constatar a relevância das falas, foi elaborada uma matriz 10x10, (SÃO PAULO, 1994). Consideramos todas as opiniões sobre a escola e a comunidade que a circunda. Na matriz, são analisados os seguintes fatores: Vida, Saúde, Transporte, Educação, Trabalho, Segurança, Condições de Higiene (limpeza e saneamento básico), Participação Social,

Infraestrutura e Lazer. Os interlocutores em questão puderam apontar um ou vários problemas que considerassem relevantes quanto aos problemas da escola/comunidade e do convívio escolar. Diante dos resultados analisados sinalizamos que o fator preponderante a ser solucionado na escola é Infraestrutura, como apontaram alunos e professores.

Em relação aos diversos bairros de Salto de Pirapora e suas necessidades, também foi elaborada uma matriz 10x10. Os resultados demonstram que o fator *segurança* foi mais citado entre os alunos, porém é cabível um levantamento da concepção prévia destes, pois se percebeu que algumas respostas foram contraditórias. Houve alunos que disseram que o bairro não era violento, mas quando questionados sobre o que faltava em seus bairros, a resposta, muitas vezes, era *segurança*. A hipótese é que talvez muitos não entendam bem o conceito de segurança, podendo esta ser uma abordagem de trabalho, de forma a reconhecerem a real necessidade que abrange este conceito no convívio social.

Na 3ª etapa da ATF, após estas análises iniciais a partir da matriz 10x10, a temática que se sobrepôs como principal contradição vivida no contexto das comunidades do entorno da Escola Estadual Benedicto Rodrigues foi à falta de segurança nos bairros. Portanto, parece pertinente a abordagem do tema gerador*"O bairro é violento, porque tem muitas brigas e ontem até carro queimaram lá perto de casa"*.

Seguindo procedimentos da ATF, foi elaborado um *contratema* (SILVA, 2004) – que abarca a visão do educador (conhecimentos científicos) sobre a *situação-limite* ou tema gerador, presente no quadro abaixo. Assim, abordamos com os alunos a *violência* existente na comunidade, em uma aula que perpassou aspectos críticos para a apropriação do conceito de violência, pois identificamos ausência de clareza do tema em suas concepções. Reconhecemos, no entanto, que a intenção não era a apropriação de profundos conceitos teóricos pelos alunos, mas uma reflexão crítica sobre problemas sociais que os cercam, pois como ABRAMOVAY e RUA (2003) apontam, é difícil estabelecer um conceito de violência, em particular a escolar, não existindo exato consenso de seu significado.

A 4ª etapa da ATF está voltada ao planejamento da intervenção, de forma a delinear dentro dos vários momentos, as reflexões e os conteúdos que serão abordados durante as aulas propostas. De forma a abarcar conteúdos de Ciências, a aula foi planejada de acordo com os *momentos pedagógicos*, tendo por base uma questão geradora da aula, a qual visa traçar um paralelo entre o tema gerador (visão dos alunos) e o contratema (visão do educador) sobre a *situação-limite* identificada, indicando possíveis conteúdos para entendimento do tema.

Momentos Pedagógicos	
Tema Gerador	*"O bairro é violento, porque tem muitas brigas e ontem até carro queimaram lá perto de casa."*
Contratema	*"O atual quadro de violência não é apenas um problema local, sendo uma questão social de âmbito global. A falta de controle das pessoas, devido ao desequilíbrio familiar, psicológico e social da atualidade causa cada vez mais violência. Muitas vezes rotulamos apenas casos muito explícitos de agressão física ou patrimonial à violência, mas esta se encontra presente também implicitamente, não sendo na maioria das vezes percebidas como violentas ações indiretas de repressão psicológica ou verbal. As reais causas da violência estão ligadasao modelo de organização sócio-econômico-cultural vigente pautado no capitalismo sendo, portanto, necessário erradicar a pobreza, melhorar a educação e a qualidade de vida das pessoas (com a oferta de trabalho e lazer), para que seja solucionado tal problema."*
Questão geradora da aula	*"O que pode ser considerado um ato deviolência e quais são as reaçõesfisiológicas que podem ocorrer no corpohumano a partir de tal ato?"*
Problematização Inicial	*"O que é violência para você? Que tipo de exemplos de violência encontramos no dia-a-dia? O que leva uma pessoa a ter atitudes violentas? Você já sofreu algum tipo de violência? Você já foi violento com alguém em algum momento? O que te levou e o que você sentiu ao praticar um ato de violência? Ofender com palavras alguém pode ser considerado algo violento? Convencer alguém a fazer algo contra sua vontade é algo violento? As pessoas sempre percebem quando sofrem violência? A fome e miséria é um ato violento? Violência é um problema de ordem social, econômico e educacional? Como resolver a violência?"*
Organização do Conhecimento	Definição de alguns conceitos, classificando as diversas formas de violência. Concepções teóricas sobre o medo e a raiva, abordando questões sobre sua fisiologia.
Aplicação do Conhecimento	Discussão sobre violência em abrangência local e global através de gráficos indicadores de violência em cidades, no país e no mundo.

Na 5ª etapa da ATF, a partir da leitura do contratema com os alunos, iniciamos questionamentos sobre as afirmativas aí contidas. Os alunos começaram a expressar diversas opiniões sobre o que de fato é um ato de violência. Instigando maior debate e interligando a essas discussões do tema e do contratema, foi realizada a Problematização Inicial, através dasquestões relatadas no quadro acima.

Visivelmente observamos mudanças na concepção dos alunos ao longo desses questionamentos. A violência, inicialmente definida como o ato de agressão física, logo também foi admitida por elestambém como atos de agressão de caráter verbal, psicológico e social. Os discentes refletiram sobre a violência que eles mesmos praticam e sofrem a todo instante em seu cotidiano, seja escolar, familiar ou na sociedade como um todo. Um ponto relevante a ser evidenciado são questionamentos politizados dos alunos, por exemplo, a respeito de como o descaso do governo com as comunidades locais pode ser uma violência, interligando fatores como a falta de saúde, educação básica e condições mínimas de vida, e colocando como causas a serem resolvidas para terem perspectivas de uma sociedade melhor.

Tais concepções construídas com os alunos remetem ao conceito de violência simbólica de Bourdieu e Passeron (2008) que dizem que "*todo o poder de violência simbólica impõe significações como legítimas dissimulando as relações de força que lhe subjazem*". Assim, a violência simbólica caracteriza-se pela representação do professor como autoridade, ou por instituições escolares e/ou governamentais que estabelecem relação de poder sobre alunos, povo ou classes menos favorecidas. Cabe lembrar que tais reflexões são ímpares, pois, o que é caracterizado como violência varia dependendo da instituição escolar, do status de quem fala, da idade e, provavelmente, do sexo (ABRAMOVAY e RUA, 2003).

Dentre várias manifestações de violência simbólica reconhecida pelos alunos, apontou-se como uma das principais, as desigualdades sociais. Estas também podem ser consideradas um tipo de violência branca (ARANHA, 1999 *apud* FERRARI *et al*. 2010). Pelas reflexões dos alunos, além da necessidade de resolver desigualdades sociais, a solução da violência gira em torno da educação. Esta foi apontada não só como solução para a violência social, mas para a própria violência no cotidiano dos alunos, pois quando questionados na posição de agressor ou de agredidos reconheceram que, em ambas as posições, faltam compreensão ediscernimento do diálogo para solucionar o problema antes de cometer um ato violento.

Chegando às conclusões dos alunos através de reflexõespróprias, foi exibido o vídeo "*El reclamo de los niños incómodo*", para discutir quais perspectivas críticas eles tinham sobre o futuro, refletindo consequências e implicações, caso não existam medidas efetivas para minimizar problemas sociais, econômicos e educacionais, e consequentemente, melhorar o quadro atual da violência em seus aspectos, locais e/ou globais. Ou seja, é necessário agir diretamente sobre as violências simbólicas (conceito de Bourdieu, discutido por Charlot, entre outros), ou violência branca (de acordo com ARANHA, 1999 *apud* FERRARI *et al*. 2010).

Em seguida foram explicados conceitos de violência doméstica e urbana, desencadeando novos debates. A violência doméstica é um tipo de violência passiva (ARANHA, 1999 *apud* FERRARI *et al*. 2010) e, por vezes, coexiste com a violência física, sendo também um tipo de violência simbólica, segundo Bourdieu. Abordamos exemplos de imagens que representavam diferentes tipos de violência (racismo, xenofobia, homofobia e machismo), estabelecidas pelo que é estabelecido como "normal". Para GOFFMAN (1988) *apud* SALLES e SILVA (2008) a sociedade categoriza pessoas em função do que considera comum e natural para um grupo social, uma faixa etária ou status social. Essas pré-concepções geram estigmas e estereótipos que, pelo processo de estigmatização, o indivíduo é

visto como diferente do normal. Assim, discutiu-se com os alunos as implicações desses preconceitos, tentando colocá-los no lugar da vítima, para perceberem, como, atitudes, aparentemente normais de julgamento ou ironização, podem ofender e destruir moralmente. Sobre esse tipo de violência, CASTRO (2002) aponta que, apesar do quadro geral, houve um aumento das expressões sobre a mesma, ocorrendo uma conquista democrática de movimentos sociais, reconhecendo discriminações raciais, domésticas e outras de gênero, também como violência simbólica, que, em outros tempos, foram silenciadas.

De forma a incorporar tais abordagens críticas ao contexto do ensino de Ciências, abordamos concepções teóricas sobre o medo, explicando que este é um tipo de sentimento que permite proteção dos organismos, uma forma de reação ao perigo. Foram exemplificados sintomas que o medo causa em nosso corpo, como a reação de luta e fuga (CRASKE e BARLOW, 1994), utilizando exemplos de relações ecológicas (como o medo da presa em relação ao predador), bem como exemplos do dia-a-dia (como o fato de uma pessoa, devido ao medo, poder ficar paralisada ao correr o risco de ser atropelada).

Relacionada ao medo, a raiva foi abordada. Introduziu-se o conceito de raiva e suas diferentes origens através de exemplificações sobre sentimentos e situações que podem aflorá-la, como o desejo de vingança, inveja, ego, agressão por instinto, brigas de família e no trânsito. Em seguida explicamos alguns conceitos fisiológicos sobre as origens do medo e raiva e seus efeitos no organismo humano, abordando os principais compostos químicos liberados por esses estresses e alterações que estes compostos causam no sistema vital humano, como modificações na frequência cardíaca, circulação sanguínea, pele, transpiração, visão, sistema digestório, respiração e músculos. Relacionadas a essas questões fisiológicas introduzimos explicações básicas sobre sistema nervoso autônomo, simpático e parassimpático, mostrando como mensagens do cérebro desencadeiam medo e raiva. Por último, para fixar os conceitos, apresentou-se o vídeo *Medo e Ansiedade*, *Neuroanatomia.*

Por fim, foi realizada uma discussão sobre a violência em abrangência local e global, partindo de questionamentos sobre violência sofrida pelos próprios alunos e a violência na cidade de Salto de Pirapora, seguindo a discussão do atual quadro de violência no estado de São Paulo, no Brasil e no mundo. Tal discussão foi realizada em uma abordagem crítica, onde os alunos analisaram gráficos sobre violência, fornecidos em aula.

Considerações finais

Consideramos que tais encaminhamentos levaram os alunos a refletirem sobre as causas da violência, os motivos que levam ao seu agravamento atual em contextos individuais, socioeconômicos, familiares e sobre a própria construção da personalidade na infância dos indivíduos, os quais, por vezes, acabam por envolver-se na criminalidade.

Com as respostas dos alunos percebemos que se apropriaram das reflexões e conceitos obtidos em sala, pois foi solicitada uma síntese reflexiva sobre a aula que demonstrou que, a maioria dos alunos, tornou-se mais crítica em relação ao conceito de violência, compreendendo também boa parte dos conteúdos de Ciências. Evidencia-se que o processo de obtenção e redução de temas geradores inerentes à dinâmica de ATF contempla uma concepção de currículo, de conhecimento e de ensino bastante promissora. Dessa forma, utilizando conceitos básicos sobre violência, com base em Bourdieu e outros teóricos, foi possível elucidar algumas questões sobre violência, mediante a dinâmica de ATF, de forma a ampliar a visão dos alunos do 7º ano da EE Benedicto Rodrigues.

Mesmo diante de muitos avanços nesta forma de conduzir o Ensino de Ciências na Educação Fundamental, reconhecemos alguns limites, principalmente nas etapas 2 e 3 da ATF, a exemplo da não elaboração de codificações representativas da *situação-limite* identificada e sua posterior descodificação e legitimação em grupo – o que ficou a nosso cargo. De qualquer forma, indicamos que, ao agregarmos também estas potencialidades da ATF ao trabalho realizado durante os Estágios Supervisionados em Ciências da UFSCar, *campus* Sorocaba, teremos melhores resultados diante do desafio de melhoria da educação básica e do papel da escola na formação de sujeitos crítico-transformadores. Nesta direção, este trabalho de formação continua sendo realizado em outras turmas de licenciandos, futuros docentes de Ciências e Biologia, da Educação Básica.

Referências

ABRAMOVAY, M.; RUA, M. G. Violências nas Escolas. Brasília, UNESCO, 2003

ANDRADE, C. J. M.; FONSECA, R. M. G. S. Considerações sobre violência doméstica, gênero e o trabalho das equipes de saúde da família. Artigo de revisão. 2007. Disponível em: www.scielo.br/pdf/reeusp/v42n3/v42n3a24.pdf. Acesso em: 09 de dez. 2013.

ANGOTTI, J. A. *Fragmentos e totalidades no conhecimento científico e no ensino de ciências.* Tese de doutoramento, FEUSP, 1991.

BOURDIEU, P.; PASSERON, J. A Reprodução: Elementos para uma teoria do sistema de ensino. Trad. Reynaldo Bairão. Petrópolis: Vozes, 2008.

CASTRO, M. G. Violências, juventudes e educação: notas sobre o estado do conhecimento. *Revista Brasileira de Estudos de População*, v.19, n.1, jan./jun, 2002.

CHARLOT, B. A. Violência na escola: como os sociólogos franceses abordam essa questão. *Sociólogos.* Porto Alegre, ano 4, n. 8, p. 432-443, 2002.

CRASKE, M.; BARLOW, D. Fisiologia e Psicologia do medo e da ansiedade. Texto traduzido de Craske e Barlow, 1994 por Bernard Rangé. Disponível em: http://www.pospsicopatologia.com.br/paula/Paula_Fisiologia_e_Psicologiado_medo_e_da_ansiedade.pdf. Acesso em: 09 de dez. 2013.

DELIZOICOV, D. *Concepção Problematizadora do Ensino de Ciências na Educação Formal*. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1982.

DELIZOICOV, D. La educación em Ciencias y la Perspectiva de Paulo Freire. *Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.1, n.2, p.37-62, julho, 2008.

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

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

FERRARI, A. C. M.; SILVA, C. L; MOREIRA, E. T.; PIRES, L. A. É*tica e violência.* Webartigos.com, Publicação de artigos e monografias, 2010. Disponível em: www.webartigos.com/artigos/etica-e-violencia/46275/ Acesso em: 09 de dez. 2013.

SALLES, L. M. F.; SILVA, J. M. A. P. Diferenças, preconceitos e violência noâmbito escolar: algumas reflexões. *Cadernos de Educação*. FaE/PPGE/UFPel: Pelotas, [30]: 149 - 166, janeiro/junho 2008.

BRASIL. Lei 6938/81: Interdisciplinaridade no Município de São Paulo. Série Inovações Educacionais. Brasília: INEP/MEC, 1994.

SILVA, A. F. G. *A construção do currículo na perspectiva popular crítica:* das falas significativas às práticas contextualizadas. Tese de Doutorado em Educação e Currículo. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004.

TORRES, J. R. *Educação Ambiental Crítico-Transformadora e Abordagem Temática Freireana.* Tese de Doutorado. 456 f. (Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica - PPGECT/UFSC). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

VASCONCELLOS, M. D. (2002). Pierre Bourdieu: a herança sociológica. *Educação e Sociedade, 78*, 77-87.

Anexo 1 - Falas significativas dos alunos acerca de seus próprios bairros.

Bairros	Falas significativas dos alunos
Tropeiro	*"Transporte, trabalho e rede de esgoto".*
Santa Julieta	*"Falta muita segurança, pois não é porque ele é um lugar calmo que ele tenha segurança, e também falta cortar os matos que tem do lado de casa que causa muitos bichos, etc, e falta também lazer".* *"...no campo que tem ali tem várias pessoas que usam drogas".*
Jardim Ana Guilherme	*"No bairro não falta muita segurança, mas há vandalismo, drogas, etc. Tem muitas pessoas boas".*
Santa Maria	*"Falta um parquinho para as crianças brincarem no dia de calor".* *"O meu bairro falta educação, pois há bastante vandalismo".*
Teixeira	*"Segurança, transporte e trabalho".*
Jardim Alexandre	*"Eu acho que não falta nada, tem tudo, só falta lazer."* *"O bairro é bom, mas falta segurança".*
Alvorada	*"Menos vandalismo, mais educação e segurança".*
Fazendinha	*"Tranquilidade e vizinhos bons, transporte público, esgoto, segurança, etc."* *"porque tem algumas pessoas que picham, roubo, etc."*
Jardim Paulistano	*"Educação com as praças públicas."* *"O bairro é um pouco violento, porque tem vândalos".*
Juncal	*"O bairro é muito violento, porque tem muita violência e bandidagem".* *"O bairro é violento, porque tem muitas brigas e ontem até carro queimaram lá perto de casa".*

A IMPORTÂNCIA DA HABILIDADE DE LEITURA DE IMAGENS PARA A COMPREENSÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS

Tereza Cristina Cavalcanti de Albuquerque (Departamento de Educação – Universidade Federal de Alagoas- *Campus* Arapiraca)
Risonilta Germano Bezerra de Sá (Doutoranda – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – UFRPE)
Ana Maria dos Anjos Carneiro-Leão (Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da UFRPE)

Resumo

O presente estudo investiga a habilidade de leitura de imagens de estudantes da graduação em Licenciatura em Biologia. Este estudo faz parte de um estudo maior desenvolvido no PPGEC/ UFRPE. A partir da análise sobre como uma imagem (desenho do processo de respiração construída por uma estudante do 7º ano do E.F.) é compreendida por estes sujeitos, verificou-se as estratégias utilizadas para esta leitura, como a natureza de sua formação em Biologia influencia a sua leitura e como consideram a possibilidade de uso desta imagem em sala de aula. A análise dos dados foi baseada no método de análise do discurso (Bardin, 2011). Os resultados indicam as diferentes estratégias de leitura utilizadas e a valorização do uso de imagens para o ensino de ciências por parte deste grupo de estudantes.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Leitura de Imagens. Formação de Professores.

A IMPORTÂNCIA DA HABILIDADE DE LEITURA DE IMAGENS PARA A COMPREENSÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS

Tereza Cristina Cavalcanti de Albuquerque (Departamento de Educação – Universidade Federal de Alagoas- *Campus* Arapiraca)
Risonilta Germano Bezerra de Sá (Doutoranda – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – UFRPE)
Ana Maria dos Anjos Carneiro-Leão (Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal da UFRPE)

Introdução

Inseridos em um sistema educacional no qual a língua falada e a língua escrita são as principais formas de comunicação valorizadas, professores e estudantes tendem a não reconhecer como meio de comunicação as imagens, gráficos, gestos, tato, movimentos, dentre outras formas de linguagem. A escola permanece presa "à ideia de que o texto verbal é o grande transmissor de conhecimentos" (SANTAELLA, 2012, p.14) e embora os livros didáticos, as revistas, os *softwares* educativos e os sites de pesquisa estejam investindo cada vez mais nas imagens como um suporte para a compreensão do texto escrito, a escola não investe no processo de alfabetização visual, a alfabetização continua restrita à aprendizagem da leitura e escrita de palavras, ou seja, da linguagem verbal. Esta desvalorização da linguagem não-verbal e a ausência do investimento no desenvolvimento da habilidade de leitura de imagens poderá provocar o não reconhecimento das informações contidas nas imagens presentes nos materiais didáticos, e restringir a aprendizagem dos estudantes que não conseguirão se beneficiar com as informações contidas nas imagens e discutidas pelo professor.

Este processo que torna a imagem 'invisível' é bastante nocivo para o ensino e a aprendizagem de Ciências, pois para esta área de conhecimento as imagens são importantes recursos que podem auxiliar a explicação de conceitos científicos abstratos e também possibilitar a representação da compreensão dos estudantes sobre o conceito estudado.

Tendo em vista a importância da leitura de imagens para o ensino e a aprendizagem de Ciências, indagamos sobre a necessidade de investir nesta habilidade na sala de aulas a partir de estudo realizado com estudantes de Licenciatura em Biologia na leitura de imagens produzidas por estudante do 7º ano do Ensino Fundamental sobre o conceito de respiração pulmonar, vislumbrando a construção de novas práticas didáticas.

Pressupostos Teóricos

Uma imagem vale mais do que mil palavras? Não. Mas uma imagem acompanhada de palavras, explicações, comparações e orientações sim. Sobretudo quando se trata do estudo e compreensão de conceitos científicos. Segundo Santaella (2012) a área de estudos sobre Ciências Naturais foi uma das que mais se beneficiou do grande desenvolvimento que os

avanços da tecnologia proporcionaram para a composição de imagens em livros didáticos, revistas de divulgação científica, sites e softwares. Conteúdos abstratos e estruturas microscópicas passaram a ser representadas em imagens cada vez mais elaboradas e que muitas vezes são consideradas indispensáveis para a compreensão do conceito. Ou seja, como sentencia Piccinini (2012), "estamos cada vez mais expostos à informação e cada vez mais esta informação nos chega mediada por imagens" (p.150).

Esta mediação entre a imagem e o texto, realizada pelo professor, pela interação com os colegas, pela leitura da legenda ou pelos conhecimentos prévios do aluno possibilitarão diferentes apreensões do significado que esta imagem pretende repassar. E quanto maior for o espaço para que estes significados sejam negociados, maior a troca de conhecimentos entre os pares, e maior a compreensão do conceito. A escola precisa criar estes espaços em que diferentes formas de linguagem possam ser "associadas ao processo de ensino e aprendizagem" (Silva, H.C. et al, 2012, p. 220). A autora Lucia Pralon, em seu estudo "*Imagem e produção de sentido: as fotografias no livro didático"* revela que "do mesmo modo que não basta ler a palavra para dar sentido a um texto, também nas representações visuais os sentidos possíveis ultrapassam a simples identificação visual de seus componentes". (PRALON, 2012, p. 163). E quando o professor não valoriza a leitura das imagens que acompanham o texto do livro didático, por exemplo, pode estar assumindo que a imagem fala por si, e neste contexto, o aluno poderá não alcançar a mensagem que se quer passar com aquela imagem. É indispensável que o professor assuma a tarefa de ler com os alunos as imagens que estão postas, como destaca Carneiro et al (2007):

> Uma imagem pode auxiliar a aprendizagem de conhecimentos científicos. Mas para tanto, o professor deve auxiliar o aluno na leitura das mesmas, pois a imagem por si só não pode ser considerada uma fonte de aprendizagem. É verdade que toda imagem passa uma mensagem, mas o seu uso na sala de aula, como um suporte à aprendizagem dos conhecimentos científicos e tecnológicos deve ser "orientado", caso contrário a interpretação do fenômeno ou objeto estudado pelos alunos pode ser muito distante do consenso cientifico vigente. (CARNEIRO et al, 2007, p.1-2).

Considerando que cada tipo de linguagem, a imagética e a textual, é formada por diferentes características, cada uma irá contribuir de diferentes formas para a aprendizagem do conceito. Portanto, a disputa sobre o que vale mais: a imagem ou as *"mil palavras"* é inócua. Quando se trata do ensino e aprendizagem em ciências, a junção entre imagens e palavras é o que vale mais para que os alunos ampliem os seus conhecimentos. A autora

Lúcia Santaella (2012) postula que tanto a imagem quanto o texto podem ser polissêmicos e, portanto, podem necessitar de uma explicação verbal para esclarecer o contexto da mensagem. Ou seja, não é característica própria da imagem ou exclusiva da imagem a necessidade de explicação. A autora defende que

> [...] em vez de postular que a imagem sempre necessita de uma texto que indique a direção do seu significado, é melhor entender que a modificação de uma imagem pelo seu contexto é apenas um caso especial do fenômeno mais geral da dependência contextual de qualquer mensagem. Quer dizer, toda mensagem precisa de um contexto para se fazer entender. (SANTAELLA, 2012, p.110)

Em estudo sobre como as imagens do livro didático de ciências são utilizadas por professores, a autora Cláudia Piccinini (2012) também debate sobre o ditado: *uma imagem vale mais do que mil palavras*, responde que "não" e explica que:

> Imagens podem possuir poder de sensibilização, convencimento e de persuasão, mas a habilidade de leitura de imagens precisa ser tratada como algo que deve ser aprendido na escola. Essa aprendizagem da leitura de imagens é central para a construção de uma visão situada e crítica da realidade e do conhecimento. (PICCININI, 2012, p.151)

No estudo realizado por Isabel Martins, Guaracira Gouvêa e Cláudia Piccinini (2005) foi investigada a natureza híbrida dos textos científicos e suas possibilidades de uso em sala de aula. As autoras apontam em seus resultados a necessidade de "problematizar tanto as condições sociais de produção das imagens, quanto às condições sociais da produção de leitura das imagens" (MARTINS et al, 2005, p.4). Destacando a relação "leitor-texto-autor" nos diferentes formatos de leitura em sala de aula.

Outra vertente de pesquisa sobre o uso de imagens para a compreensão de conceitos científicos é a que investiga as imagens construídas pelos estudantes em seu processo de aprendizagem de um conceito específico. A pesquisadora Tereza Albuquerque (2000) investigou a representação dos modelos mentais dos estudantes do 3º, 5º e 7º ano do ensino fundamental e identificou a existência de três modelos explicativos que evoluem a partir do aumento das conexões existentes entre o sistema respiratório e outros órgãos ou sistemas e a partir do aumento da consideração de aspectos internos em detrimento de aspectos externos do processo respiratório. Estas representações foram construídas pelos estudantes e explicadas verbalmente.

Uma importante pesquisa sobre o sistema respiratório foi também desenvolvida por Risonilta Sá (2007). Nesta pesquisa o objetivo principal foi traçar um perfil da evolução do conceito de respiração entre estudantes de vários níveis de escolaridade a partir da identificação de suas representações conceituais da respiração pulmonar e celular. A pesquisadora se apoia na concepção de Vigotski (1999), em que o mesmo fez críticas aos métodos utilizados para investigação de conceitos e os identifica como tradicionais, uma vez que se utilizava a definição verbal dos conteúdos, definição essa, muitas vezes já prontas, fornecidas pelo exterior. Dessa forma o conceito é visto como algo acabado, desprezando assim o processo de construção, tornando-se uma reprodução verbal de definições.

Estas representações dos conceitos em imagens construídas pelos estudantes estão permeadas pela vivência social e histórica de cada sujeito. A partir de sua inserção em um determinado contexto, o sujeito produz os sentidos que serão representados em seus modelos explicativos. Segundo Lev Vigotski (2007) “a aprendizagem da criança começa muito antes da aprendizagem escolar” (p.32) e esta aprendizagem que se manifesta de forma única em cada indivíduo determinará a forma como este apreende os conceitos e os representa. Silva, H.C. et. al. (2006) destacam que a formação de cada sujeito irá influenciar sobre a forma como o mesmo interpreta determinada imagem: “lida a partir de diferentes formações discursivas, uma mesma imagem pode significar de diferentes modos. [...] trata-se do sujeito inserido e parte de uma história, de uma sociedade e de uma cultura que já constituindo sentidos e modos de leitura” (SILVA, H.C. et. al., 2006, p.221).

Neste estudo realizado com professores das diferentes áreas de ensino de ciências (Biologia, Física e Química) e Matemática, foram identificadas quatro formas diferentes de leitura de imagens: (1) a descrição da imagem; (2) a identificação do objeto; (3) a produção de outros sentidos e (4) o levantamento de hipóteses sobre a produção da imagem. Nesta amostra, o modo de leitura predominante foi a identificação pura e simples do objeto retratado na imagem.

O uso de imagens para a compreensão de conceitos científicos, portanto, pode ser desenvolvido em sala de aula de diferentes formas: (1) apresentando imagens para serem lidas pelos estudantes e assim, possibilitando espaços para a aprendizagem da habilidade de leitura de imagens e (2) incentivando os estudantes à construção de imagens explicativas sobre a sua compreensão do conceito estudado, situações em que os estudantes podem apresentar o alcance e também os limites de sua compreensão indicando ao professor a necessidade de superar obstáculos epistemológicos. Em ambas o papel de mediador do professor é

imprescindível, orientando o trabalho e possibilitando o desenvolvimento da habilidade de leitura de imagens.

O objetivo do presente estudo é investigar como uma determinada imagem é compreendida pelos alunos de graduação em Biologia, quais leituras sobre esta imagem são realizadas, como a sua formação na área influencia a leitura desta imagem e como estes consideram a possibilidade de uso desta imagem em sala de aula.

Metodologia

Para o presente estudo foi escolhida uma imagem coletada no estudo de Albuquerque (2000) na qual é retratado o sistema respiratório dentro de um contorno do corpo humano. Esta imagem foi produzida por uma estudante do 7º ano do Ensino Fundamental. Dentro das categorizações realizadas em seu estudo, Albuquerque (2000) classificou esta imagem na Categoria C que representava os modelos "que consideram a respiração como um processo compartilhado por todo o organismo humano" (p.72). Esta categorização foi realizada considerando a imagem e a explicação verbal realizada pela estudante e gravada em áudio. A imagem foi escolhida por conta de sua baixa iconicidade, o que permite uma margem de interpretações maior da imagem. A imagem trabalhada corresponde ao contorno do corpo humano, com a cabeça posicionada em perfil. No lado externo do contorno, na altura do nariz há duas pequenas setas: uma apontada para o nariz e a outra no sentido contrário. Na parte interna do contorno, a partir do nariz desce um risco pela garganta até atingir o que seriam os pulmões [desenhados no formato parecido com a letra 'U' invertida] localizados no lado esquerdo da figura, abaixo do peito. Dos pulmões saem cinco pequenas setas: duas para um mesmo lado, em sequência, apontando para o ombro direito e as demais saindo de cada extremidade. Uma seta mais longa aponta para o cérebro, esta inicia na altura da traqueia.

Participaram deste estudo, dez alunos da graduação de Biologia Licenciatura, cursando o terceiro período, da Universidade Federal de Alagoas - *Campus* de Arapiraca. Foi utilizado como instrumento de pesquisa um formulário com a imagem impressa em preto e branco e abaixo da imagem três questões abertas para serem respondidas pelos estudantes da graduação com base na leitura da imagem. Não foram dadas informações sobre a produção da imagem ou o que ela representava. As questões apresentadas foram baseadas no estudo desenvolvido por Silva, H.C. et. al. (2006).

Análise dos dados

A análise dos dados foi realizada a partir de forma qualitativa e quantitativa. Os discursos dos sujeitos foram analisados a partir da criação de categorias possuíam elementos unificadores de identidade (Bardim, 2011). Apresentamos abaixo a análise dos dados a partir das respostas a cada uma das questões.

1. Análise das respostas dos sujeitos à primeira questão: "Que leitura você faz desta imagem?"

Considerando a familiaridade que o grupo de sujeitos entrevistados possui com este tipo de imagem, nossa primeira analise destacou a definição sobre o conteúdo curricular que estaria sendo demonstrado. Neste sentido, classificamos em cinco grupos diferentes as respostas dos sujeitos:

Quadro 1 – Ocorrência das respostas dos sujeitos considerando-se o conteúdo curricular demonstrado na imagem.

	Grupo de respostas dos sujeitos à questão: "Que leitura você faz desta imagem?"	Percentual de Ocorrências
1	A imagem refere-se ao processo de respiração humana	50%
2	A imagem apresenta um órgão ou sistema específico	20%
3	A imagem apresenta o funcionamento do fígado	10%
4	A imagem refere-se ao funcionamento do coração humano	10%
5	A imagem retrata um corpo humano com os órgãos localizados erroneamente	10%

Fonte: Elaboração dos autores

A quantidade maior de sujeitos indicou que a imagem retratava o processo de respiração, ou seja, compreenderam a mensagem que a imagem representava para a sua autora. Mesmo com a ausência de preocupação em localizar os pulmões adequadamente e representar outros elementos relacionados ao processo respiratório, a autora conseguiu que 50% dos sujeitos entrevistados realizassem a leitura do processo respiratório em sua imagem. Por outro lado, houve 50% dos sujeitos que não conseguiram ler na imagem o que estava querendo ser demonstrado. Dentre estes sujeitos, 40% da amostra, centraram sua leitura na forma ou na localização do órgão em destaque [os pulmões] e como este não foi desenhado no formato ou no local em que habitualmente aparece nos livros e manuais, os sujeitos o classificou como outro órgão (coração ou fígado). Ou seja, mantêm a perspectiva de respiração pulmonar em um nível macroscópico e não processual. Considerando que na categoria 2 houve a ocorrência de 10% que reconheceram a imagem como do sistema respiratório, mas não como retratando o "processo" da respiração, podemos considerar que a

imagem, devido à sua baixa iconicidade, necessitaria de uma legenda explicativa para a colaborar com a compreensão do conteúdo e também com a percepção do contexto de produção da imagem.

Para além do conteúdo curricular percebemos também a ideia de "funcionamento" e "movimento" nas respostas apresentadas. Esta noção pode ser consequência das "setas" apresentadas na imagem, através das quais se objetivava demonstrar a entrada e a saída de ar pelo nariz, a distribuição do oxigênio pelo corpo a partir dos pulmões e para o cérebro. Assim, observamos na escrita dos sujeitos afirmações como: "um homem com um pulmão e respirando" (P-C1), "é possível enxergar [...] os movimentos de inspiração e expiração" (Protocolo-C2) e "o funcionamento do coração levando sangue à cabeça [...]" (P-C9). Estes sujeitos não descreveram: "há setas saindo dos pulmões e se espalhando pelo corpo", eles escreveram o significado daquelas setas. Ou seja, eles apresentam um certo grau de abstração, ainda que a compreensão deles se mantenha em um nível macroscópico de indivíduo.

Esta noção de movimento/funcionamento demonstra que a leitura da imagem não esteve presa à descrição ou à identificação pura e simples do objeto, como descreveram Silva, H.C. et. al. (2006) em seu estudo. Os sujeitos, ao considerarem mensagens além das que poderiam ser descritas, conseguiram ler a imagem como o "símbolo de uma ideia, uma concepção" (SILVA, H.C. et. al., 2006, p.226). Esta leitura que provocou a produção de outros sentidos como o movimento e o funcionamento dos sistemas do corpo humano foi realizada por 70% da amostra, se consideramos que ocorreu para os grupos de resposta 1, 3 e 4 identificados na tabela 1.

Consideramos que a compreensão da mensagem realizada através de leitura da imagem por este grupo de licenciandos do curso de Biologia conseguiu atingir o objetivo da autora. Se a reduzida relação desta imagem com as representações convencionais utilizadas nos livros provocou algumas leituras alternativas, por outro lado, a familiaridade com representações deste tipo possibilitou que as explicações dos sujeitos não ficassem restritas à descrição da imagem, contribuindo para explicações que consideravam o conceito que se pretendia comunicar com a imagem. Ou seja, a imagem conseguiu atingir o seu objetivo e a existência de legendas ou texto explicativo atuaria como um elemento a mais para a compreensão da imagem configurando como um complemento com informações contextuais. Entretanto, considerando-se que são estudantes da graduação em Licenciatura em Biologia, estes resultados apontam para a existência de lacunas em sua formação, pois espera-se que já tenham um olhar crítico frente a representação imagética.

2. Análise das respostas dos sujeitos à segunda questão: “Essa imagem poderia ser trabalhada em sala de aula com os alunos? Como? Em que contexto? Com que conteúdos?”

A grande maioria dos entrevistados respondeu que esta imagem poderia ser utilizada em sala de aula (90% das ocorrências). Dentre estes, alguns sujeitos indicaram sua utilização para a explicação das funções do sistema respiratório ou do fígado (50%). Outros sujeitos afirmaram que poderia utilizar esta imagem para a identificação do órgão em destaque e outros assuntos de Biologia (20%) e por fim, 20% sujeitos afirmaram que poderia ser empregado no ensino sobre sistema respiratório mas com o objetivo de identificar os erros da imagem. O que não deixa de ser uma proposta interessante para a habilidade de leitura de imagens.

Apenas 10% dos sujeitos se posicionaram contrariamente à utilização desta imagem para o ensino sobre o processo respiratório, por considerar a imagem incompleta: “eu não trabalharia, pois achei a imagem incompleta, mas poderia ser trabalhada em uma aula sobre o sistema respiratório” (P-C2).

A respeito do uso de imagens para o ensino de ciências, Silva, H.C. et. al. (2006), que apresentaram seu estudo a respeito da formação continuada de professores para o uso de imagens no ensino de ciências, afirmam que é preciso que a formação inicial e continuada dos professores considerem o desenvolvimento da habilidade de leitura de imagens para que o professor possa desempenhar o papel de mediador deste processo. Para estes autores, “esse papel se concretiza em um variado número de ações e decisões do professor, conscientes ou não, que vão desde a escolha das imagens até as atividades em que estas se inserem” (SILVA, H.C. et. al., 2006, p. 220). Quando é observado o elevado número de licenciandos afirmando que utilizariam a imagem em estudo, acredita-se que novas práticas podem estar sendo criadas dentro da licenciatura em Biologia da UFAL.

3. Análise das respostas dos sujeitos à terceira questão: “Você identifica problemas na imagem? Em caso afirmativo, quais?”

Em resposta a esta questão, 20% dos sujeitos indicaram que não havia problemas, enquanto que 80% dos sujeitos responderam que identificavam problemas na imagem. Dentre estes, 30% indicaram que o problema estava na estrutura ou na localização dos órgãos, outros 30% afirmaram que a imagem apresenta falhas que afetam a compreensão do processo que se quer explorar. Um sujeito (10%) afirmou que “falta descrições mais exatas do processo

respiratório" (P-C6), talvez se referindo à ausência de texto escrito para oferecer outras informações. E por fim, 10% dos sujeitos indicaram problemas na forma em que os pulmões foram representados e indicaram também problemas no uso das setas apresentadas na imagem: "não compreendo essas setas que estão apontando para o lado contrário dos pulmões" (P-C2).

Ao tentar identificar possíveis problemas na imagem em discussão, os sujeitos destacam os problemas em aspectos descritivos, de compreensão do funcionamento do órgão ou do sistema e dos elementos esquemáticos da imagem (como o uso de setas). Esta gama de interpretações vai ao encontro dos resultados encontrados por Martins et. al. (2005) que investigaram a leitura de imagens realizadas por estudantes do 3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental, suas análises indicaram "uma diversidade de formas de engajamento com a imagem (afetivo, cognitivo e estético) e uma variedade de estratégias de leituras, que destacam o papel do conhecimento prévio, [e] de experiências de leituras anteriores" [...]. (MARTINS et. al., 2005, p.3). Ou seja, assim como a leitura do texto escrito, a leitura da imagem também está sujeita a diferentes interpretações, que poderão ser exploradas pelo professor na condução da construção do conceito que se pretende estudar.

Nas respostas à questão anterior (questão 2) os sujeitos afirmaram que utilizariam estas imagens em sala de aula (90% dos entrevistados) e agora afirmam que a imagem possui problemas. Embora não tenha sido explorada esta possibilidade, este resultado que apresenta uma possível contradição com a resposta anterior pode indicar que a mediação do professor poderá superar os limites existentes na imagem para a compreensão do conceito proposto. Sobre esta questão, os autores Silva, H.C. et al (2006) sugerem muita cautela ao utilizar imagens pois "a compreensão das imagens não é imediata, e seu uso no contexto pedagógico da sala de aula exige que o professor saiba como fazê-lo, ou seja, ele pode ajudar o aluno a perceber, entre outros aspectos, os elementos constitutivos da imagem em questão" (SILVA, H.C. et al, 2006, p.221) e também os elementos limitadores do uso da imagem. O papel do professor torna-se, portanto, muito importante como mediador para o uso de imagens em sala de aulas.

Conclusões

Neste trabalho pressupomos que o uso de imagens para o ensino de conteúdos específicos de ciências pode ser um elemento motivador da aprendizagem. Em nossa análise a partir da proposta de leitura de imagem por um grupo de estudantes do curso de graduação de

Licenciatura em Biologia, observamos que o uso da imagem pode ser utilizado como um elemento que desperta o interesse e que possibilita a visualização de elementos muitas vezes abstratos de um determinado conceito.

A partir da leitura de uma imagem específica (representação do processo de respiração humana construída por uma aluna do 7ª ano do Ensino Fundamental) os estudantes da graduação, sujeitos desta pesquisa, demonstraram reconhecer o tipo de representação utilizada e a intenção da autora em discutir o processo da respiração humana. Esta leitura é permeada pela experiência deste grupo de estudantes por estarem inseridos em uma área de estudos em que imagens como esta são familiares, o que corrobora com a concepção defendida neste estudo, de que a vivência social e histórica dos sujeitos irá influenciar diretamente no tipo de leitura que se faz da imagem.

Os estudantes do curso de Biologia mostraram que valorizam o uso de imagens para o ensino de ciências, o que pode indicar a uma nova postura para o ensino, a partir do uso da leitura de imagens em sala de aula. Superando assim, a postura de considerar que a imagem fala por si só e construindo uma nova postura de professor como mediador deste processo de leitura de imagens.

Consideramos que este estudo contribui com os demais estudos que estão sendo realizados sobre o uso de imagens para o ensino e a aprendizagem de Ciências também, por comprovar que a leitura de imagens fornece elementos que poderão contribuir para uma aprendizagem mais significativa dos conceitos científicos em associação com o texto escrito. Cada linguagem contribuindo com os seus elementos próprios e tendo o professor como mediador desta aprendizagem.

Referências

ALBUQUERQUE, Tereza Cristina C. de. **Modelos Mentais infantis sobre a respiração e o sistema respiratório**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Psicologia Cognitiva, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2000.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

CARNEIRO, Maria Helena da S. et al. As imagens no ensino de ciências: uma análise de esquemas. **Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Nov/2007. Disponível em fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Painel/ PNL074, acesso em 09/05/2014.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; PICCININI, C. Aprendendo com imagens. **Ciência e Cultura**, v. 57, n.4, São Paulo, Out./Dez., 2005.

PICCININI, Cláudia Lino. Imagens no ensino de ciências: uma imagem vale mais do que mil palavras? In: MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; VILANOVA, R. **O livro didático de ciências:**

contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula. Rio de Janeiro: [s.n.], 2012.

PRALON, Lúcia. Imagem e produção de sentido: as fotografias no livro didático. In: MARTINS, I.; GOUVÊA, G.; VILANOVA, R. **O livro didático de ciências: contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2012.

SÁ, R. G. B. de. **Um estudo sobre a evolução conceitual de respiração**. Dissertação de Mestrado, Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2007.

SANTAELLA, Lúcia. **Leitura de imagens**. São Paulo: Melhoramentos, 2012.

SILVA, H.C. et al. Cautela ao usar imagens em aulas de ciências. **Ciência e Educação**, v.12, n.2, p.219-233, 2006.

VIGOTSKI, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: LURIA, A.; LEONTIEV, A.; VYGOTSKY, L.S. **Psicologia e Pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento**. 4 ed. Tradução de Rubens Eduardo Frias. São Paulo: Centauro, 2007.

VIGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. Tradução de Jefferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

O OLHAR DOS ALUNOS SOBRE OS EXPERIMENTOS DE BIOGÊNESE: UMA ATIVIDADE INTEGRADA ENTRE CIÊNCIAS E INFORMÁTICA EDUCATIVA

Fabio Damasceno (Colégio Pedro II / ENII - Deptº de Ciências e Biologia / RJ)
Maria da Glória Moreira D'Escoffier (Colégio Pedro II / ENII - Deptº de Ciências da Computação / RJ)
Márcia Valpassos Pedro (Colégio Pedro II / ENII - Deptº de Ciências da Computação / RJ)

Resumo

Um dos principais desafios da educação é despertar nos alunos o interesse pelos temas abordados. Ao longo do século passado, uma das grandes estratégias de motivação era a utilização de recursos audiovisuais. Apesar da inegável contribuição para a construção do conhecimento, hoje se questiona a forma de utilização deste recurso para o alunado, uma vez que este possui outra dinâmica frente à tecnologia - se antes ficava em uma posição contemplativa, atualmente se relaciona com ela de maneira mais atuante, não como sujeito inerte. Sendo assim, o presente relato descreve uma atividade interdisciplinar, na qual se permitiu aos alunos a expressão de seus próprios pontos de vista sobre os conceitos de biogênese, utilizando recursos tecnológicos e aplicando-os a seus conhecimentos científicos.

Palavras-chave: processo de ensino-aprendizagem, recursos tecnológicos, interdisciplinaridade, biogênese

Introdução

Apesar de ainda persistirem inúmeras questões de infraestrutura nas mais diversas escolas por todo país a serem resolvidas, existe de fato uma trajetória histórica percorrida por grande parte delas com o intuito de viabilizar equipamentos e recursos tecnológicos para as aulas. Segundo dados do Censo Escolar 2013, das 190.706 escolas de educação básica do Brasil, 74% possuem aparelho de DVD, 33% retroprojetores e 77% aparelhos de televisão (INEP, 2013).

Este processo ao longo das gestões escolares de equipar as instituições educativas com recursos audiovisuais pode estar atrelado às diversas teorias que preconizam a

importância destes recursos enquanto ferramentas didáticas. Analisando-se sob um enfoque histórico, a reprodução de filmes nas salas de aulas com propósitos educativos remonta a década de 20 (Franco, 1994). Nas palavras de Hamze (2010, p. 1), "a linguagem audiovisual torna possível a veiculação de uma enorme variável de informações, sob os mais diversos contornos e gêneros. A televisão na escola significa, não apenas mais um expediente pedagógico, mas também uma nova opção educativa de colocar essa escola no mundo, abrindo novos espaços e novas perspectivas ainda não integralmente explorados. A televisão, no mundo contemporâneo, com suas opções a cabo, suas antenas parabólicas, traz o mundo para dentro da escola por meio dos múltiplos programas, mas também introduz a escola em um novo espaço e nova perspectiva com enfoque global". Segundo Rosa (2000, p. 39), "um filme ou um programa multimídia têm um forte apelo emocional e, por isso, motivam a aprendizagem dos conteúdos apresentados pelo professor. Além disso, a quebra de ritmo provocada pela apresentação de um audiovisual é saudável, pois altera a rotina da sala de aula".

É inegável a enorme contribuição que este tipo de abordagem nas aulas trouxe (e ainda traz) para a construção do conhecimento. Em especial para os processos de ensino-aprendizagem em Ciências e Biologia, a utilização de esquemas, vídeos e ilustrações possibilitam que muitos dos temas, por suas próprias características abstratas, sejam melhores compreendidos pelos alunos. Segundo Magarão (2012, p. 11), "os recursos audiovisuais podem levar os alunos a compreenderem situações e processos abstratos, despertar o interesse e motivação".

No entanto, apesar do reconhecido papel deste tipo de abordagem para a educação, é preciso refletir sobre alternativas complementares a estes recursos audiovisuais, com o intuito de se buscar processos de aprendizagem nos quais os alunos sejam sujeitos ativos em sua construção. Se por um lado é verdade que a utilização dos recursos tecnológicos utilizados nas aulas (através de vídeos, apresentações e animações projetadas em aparelhos de *datashow*) as tornam mais interessantes aos alunos, é latente também que os processos de ensino-aprendizagem não ficaram de fato tão mais distantes com a utilização destes recursos quando comparados à tradicional aula expositiva no quadro. Segundo Prado (2009, p. 1), "para incorporar as novas formas de ensinar usando as mídias, é comum o professor desenvolver em sala de aula uma prática "tradicional", ou seja, aquela consolidada com sua experiência profissional –

transmitindo o conteúdo para os alunos – e, num outro momento, utilizando os recursos tecnológicos como um apêndice da aula. São procedimentos que revelam intenções e tentativas de integração de mídias na prática pedagógica. Revelam, também, um processo de transição entre a prática tradicional e as novas possibilidades de reconstruções. No entanto, neste processo de transição, pode ocorrer muito mais uma justaposição (ação ou efeito de justapor = pôr junto, aproximar) das mídias na prática pedagógica do que a integração".

É preciso ir além e vislumbrar estratégias que utilizem estas novas tecnologias não apenas na forma contemplativa e passiva, mas que possua como vereda central a participação ativa dos alunos no uso destes recursos. Isto se torna necessário porque os estudantes fazem uso constante destas ferramentas em seus cotidianos de maneira atuante e dinâmica, não como sujeitos inertes. Em retrospectiva, se antes os recursos audiovisuais eram, por si só, motivadores da aprendizagem, atualmente devemos somar a eles a participação integrada dos próprios alunos, sendo capazes de modificar e dar forma e voz a estes recursos, demandando-se para isto reflexões acerca de novas estratégias pedagógicas para o uso da tecnologia educativa.

O último censo escolar demonstra que existem no país 1.608.829 computadores para uso dos alunos da educação básica, sendo que 58% das escolas possuem conexão à Internet (INEP, 2013). No entanto, não basta possuir o equipamento, é necessário construir procedimentos educativos capazes de permitir o uso destas tecnologias pelos alunos. Por conseguinte, atividades como a descrita no presente relato devem ser incentivadas, para que os alunos tenham a tecnologia como aliada em seus processos de aprendizagem, e que esta permita a integração ativa do mesmo com o saber.

Sendo assim, o objetivo principal desta proposta foi o de propiciar aos alunos um momento de construção de suas percepções sobre a origem dos seres vivos a partir das informações trabalhadas nas aulas de Ciências sobre os experimentos de biogênese, através de uma atividade integrada entre Ciências e Informática Educativa. Desta maneira, possibilitou-se aos alunos a utilização dos recursos tecnológicos enquanto sujeitos ativos deste processo, sendo permitido assim que expressassem seus próprios pontos de vista sobre os conceitos abordados, associando-se a tecnologia, o lúdico e a criatividade ao conhecimento científico.

Metodologia

Após as aulas de Ciências sobre origem e evolução da vida, os alunos realizaram as atividades propostas durante as aulas de Informática Educativa. Todas as cinco turmas do 7º ano do Ensino Fundamental do Colégio Pedro II - Campus Engenho Novo II participaram do projeto. Os alunos foram divididos em duplas (média de 32 estudantes por turma), e as atividades transcorreram sob supervisão e orientação direta das duas professoras de Informática Educativa ao longo de quatro encontros no mês de abril de 2014 (duração de 45 minutos por encontro).

Primeiramente, foi apresentado o roteiro de trabalho (https://sites.google.com/site/roteirostrab/ciencias/biogenese) e sorteadas entre as duplas um dos três cientistas defensores das ideias de biogênese abordados nas aulas de Ciências (Francesco Redi, Lazzaro Spallanzani e Louis Pasteur). A segunda etapa foi a explicação das principais ferramentas do software LibreOffice Impress para a criação e formatação dos slides e instruções gerais sobre o armazenamento dos arquivos. Cada dupla deveria criar um diálogo para representar o experimento de um dos cientistas sorteados. Neste diálogo, um personagem deveria fazer uma pergunta cuja resposta baseava-se no experimento do cientista sorteado. Foi dada total liberdade de criação para se desenvolver a história, desde os personagens envolvidos até os objetos e ambiente na qual ela ocorreria.

Cada dupla dispunha de um computador com conexão à internet, um roteiro explicativo da atividade (anexo I), sugestão de sites de busca, banco de imagens e o programa LibreOffice Impress (de distribuição gratuita) para realização da proposta.

Foram utilizados como critérios avaliativos: 1) acordo entre o cientista sorteado/explicação do experimento/conceito de biogênese; 2) coerência no diálogo e utilização das próprias palavras dos alunos para desenvolvê-lo (sem cópia de textos da Internet); 3) adequada utilização de plano de fundo, imagens de personagens e objetos condizentes com a narrativa do experimento em questão; 4) representação apropriada do experimento descrito; 5) poder de síntese para descrevê-lo e 6) criatividade.

Análise Quantitativa

O gráfico abaixo representa o desempenho das duplas por turma na atividade proposta. Este desempenho está atrelado à análise dos parâmetros conceito, diálogo, imagens, experimento, síntese e criatividade.

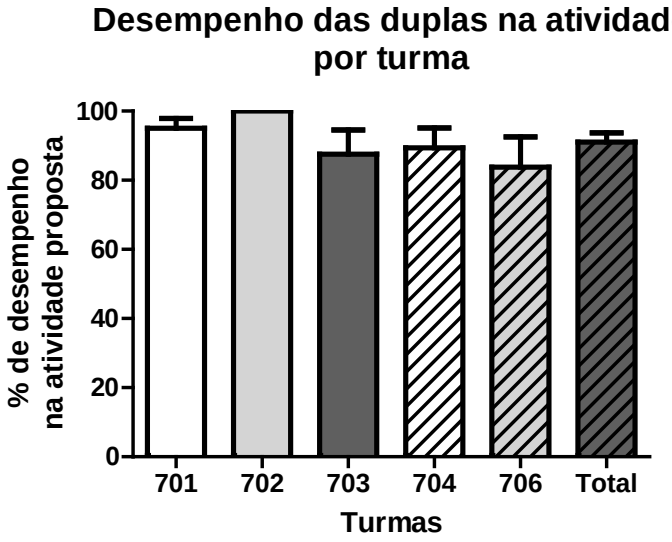


Figura 1 - Desempenho das duplas na atividade proposta por turma

Observa-se que todas as turmas apresentaram um percentual de desempenho acima de 80% (turma 701 com 95%, turma 702 com 100%, turma 703 com 87,5%, turma 704 com 89% e turma 706 com 83%). Das setenta e oito duplas, apenas doze delas (15% do total) não atingiram todos os parâmetros analisados de forma satisfatória.

O gráfico abaixo representa os parâmetros que não foram atingidos por estas duplas, bem como a frequência de baixo desempenho para cada um destes parâmetros.

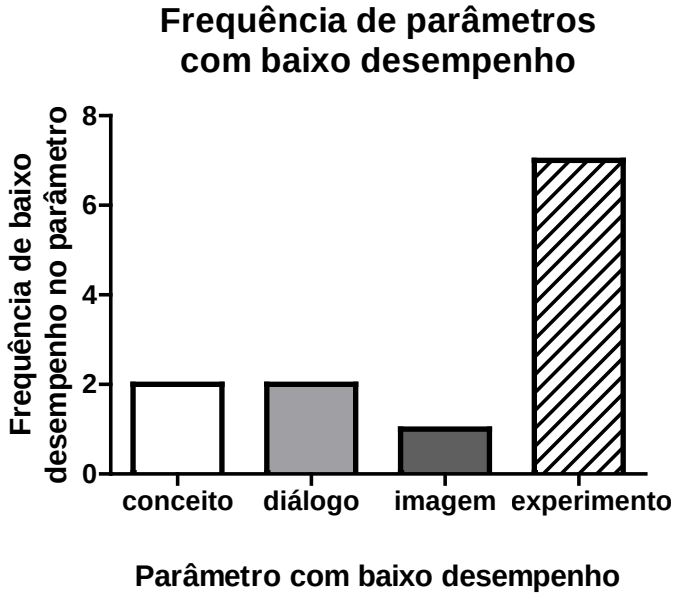


Figura 2 - Frequência de parâmetros com baixo desempenho

Observa-se na figura acima que quatro dos seis parâmetros analisados na atividade foram os responsáveis para que as doze duplas do total de setenta e oito não

apresentassem um aproveitamento máximo na atividade como um todo. Dentre estes parâmetros, os alunos apresentaram maior dificuldade na representação apropriada do experimento descrito (sete duplas obtiveram baixo desempenho). Em seguida, duas duplas apresentaram baixo desempenho tanto no parâmetro conceito (relação entre cientista sorteado/explicação do experimento/conceito de biogênese) quanto no parâmetro diálogo (coerência no diálogo entre as personagens e o experimento). Por fim, apenas uma dupla apresentou baixo rendimento no parâmetro imagem (adequada utilização de objetos condizentes com o experimento). Todas as duplas obtiveram um desempenho máximo nos parâmetros poder de síntese e criatividade.

Análise Qualitativa

O conjunto de dados demonstra que, de maneira geral, os alunos entenderam a proposta e conseguiram representar de maneira satisfatória os conceitos abordados em sala de aula. As duplas interagiram com as ferramentas tecnológicas disponibilizadas, e fazendo uso de criatividade e poder de síntese, construíram explicações sobre o conceito de biogênese a sua maneira, a partir de seu entendimento, utilizando fatos concretos (as etapas metodológicas das experiências) para ilustrar os diálogos criados com total liberdade por eles.

Durante o desenvolvimento da proposta no laboratório de informática, observou-se que os alunos se sentiram motivados na realização da atividade. Segundo Papert (1986, p.19), “o envolvimento afetivo torna a aprendizagem mais significativa”. A escolha das personagens e do ambiente em que o diálogo ocorre, a personalização do layout dos slides e a criação de textos com uma linguagem informal foram fatores que contribuíram para a empatia dos alunos com a atividade.

Com a elaboração dos diálogos, foi permitido aos alunos aplicarem o conceito abordado na sala de aula em contextos criados por eles, resignificando o próprio conceito. “O computador pode enriquecer ambientes de aprendizagem onde o aluno, interagindo com os objetos desse ambiente, tem chance de construir o seu conhecimento. Nesse caso, o conhecimento não é passado para o aluno. O aluno não é mais instruído, ensinado, mas é o construtor do seu próprio conhecimento.” (VALENTE, 1988, p. 1 e 2).

A atividade propiciou a criatividade, a autonomia e o trabalho colaborativo, já que foi realizada em duplas. Essas são algumas das características que a sociedade atual

exige do cidadão. “Ensinar não é transmitir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua produção ou construção.” (FREIRE, 1996, p. 22). Nas palavras de Prado (2001, p. 1) “a melhor forma de ensinar é aquela que propicia aos alunos o desenvolvimento de competências para lidar com as características da sociedade atual, que enfatiza a autonomia do aluno para a busca de novas compreensões, por meio da produção de ideias e de ações criativas e colaborativas”.

Considerações Finais

A experiência relatada demonstrou como resultado não apenas a concreta e frutífera possibilidade de se trabalhar de maneira interdisciplinar com outras áreas do conhecimento, como também trouxe à tona uma reflexão sobre o papel histórico dos recursos tecnológicos enquanto motivadores da aprendizagem. A atividade descrita nos leva a repensar as estratégias pedagógicas ao se utilizar estes recursos, que ao permitirem a participação ativa dos alunos, devem ser estruturadas para tal.

Propostas como esta nos permitem refletir sobre os processos de ensino - aprendizagem em Ciências, que devem levar em consideração as diferentes percepções conceituais que os alunos apresentam, para que, a partir delas, sejam estabelecidas reconstruções dos conhecimentos científicos ao longo de suas trajetórias formativas, contribuindo assim para processos de ensino-aprendizagem significativos.

Referências bibliográficas

FRANCO, M. **A natureza pedagógica das linguagens audiovisuais**. In: Coletânea lições com cinema. São Paulo, FDE, vol 1, 1992.

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

HAMZE, A. **Linguagem audiovisual e a educação**. In: Crônicas do site brasilescola, 2010. Disponível em: http://educador.brasilescola.com. Acesso em: 19 mai. 2014

INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira). Censo Escolar 2013, 2013. Disponível em: http://portal.inep.gov.br/basica-censo. Acesso em: 19 mai. 2014

MAGARÃO, J.F. *et al*. **Potencialidades pedagógicas dos audiovisuais para o ensino de ciências: uma análise dos recursos disponíveis no portal do professor**. III Encontro Nacional de Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente Niterói/RJ, 2012.

PAPERT, S. **Constructionism: a new opportunity for elementary science education**. Massachusetts Institute of Technology, The Epistemology and Learning Group. Proposta para a National Science Foundation, 1986.

PRADO, M. E. B. B. **Articulando saberes e transformando a prática**. Série "Tecnologia e Currículo" – Programa Salto para o Futuro, 2001. Disponível em: http://www.eadconsultoria.com.br/matapoio/biblioteca/textos_pdf/texto23.pdf. Acesso em: 19 mai. 2014

PRADO, M.E.B. **Integração de mídias e a reconstrução da prática pedagógica**. In: Crônicas do blog Mídias na Educação, 2009. Disponível em: http://midiasnaeducacao-joanirse.blogspot.com.br/2009/02/integracao-de-tecnologias-com-as-midias.html. Acesso em: 19 mai. 2014

ROSA, P.R.S. **O uso dos recursos audiovisuais e o ensino de Ciências**. Cad.Cat.Ens.Fís., v. 17, n. 1: p. 33-49, 2000.

VALENTE, J. A. Por quê o computador na educação?. In: VALENTE, J. A. (Org.). **Computadores e conhecimento: repensando a educação**. Campinas: UNICAMP/NIED, 1998.

GUIA DIDÁTICO DO PARQUE NACIONAL DA SERRA DOS ÓRGÃOS – SEDE PETRÓPOLIS: APROXIMANDO ESCOLA E PARQUE ATRAVÉS DE UMA ATIVIDADE DE FORMAÇÃO DOCENTE

Wellington Machado Pimentel (Licenciatura em Ciências Biológicas, FFP/UERJ)
Regina Mendes (Departamento de Ciências e Núcleo de Pesquisa e Ensino de Ciências, FFP/UERJ)

Resumo:
Cada vez mais aumenta o uso de espaços não formais por instituições formais de ensino, mas muitas vezes essa interação não é documentada e nem mesmo estudada. Sabemos que os ambientes não formais permitem aos alunos viverem sensações agradáveis, como o conforto e a liberdade, proporcionando uma percepção diferenciada dos conteúdos ensinados na escola. Porém, muitas vezes o professor da escola básica não possui meios e tempo para trabalhar de forma planejada este tipo de atividade. Neste contexto, o presente trabalho descreve a produção do Guia Didático do Parque Nacional da Serra dos Órgãos - Sede Petrópolis, uma ferramenta didática que será utilizada para entender, de forma localizada, como se dá a interação entre o público escolar do entorno do Parque e a instituição citada.

Palavras-chave: guia didático, espaços não formais de ensino, ensino de ecologia.

1. Introdução

Hoje vivemos em um mundo de constantes transformações e, por conta disso, os espaços não-formais de ensino ganharam forte *status* e maior utilização por conta de sua contribuição para a divulgação e alfabetização científica (VALENTE *et al.*, 2005). A Ciência, de maneira geral, vem progredindo com grande velocidade e por conta da falta de espaço dentro dos currículos escolares, o conhecimento adquirido na escola pelo aluno se torna distante daquele gerado pelo homem fora da escola (GASPAR, 1993; SANTOS, 2012).

Gadotti (2005) diz que educação formal é aquela que possui objetivos claros e específicos, e que normalmente é pautada por um currículo e uma hierarquia que são geralmente determinados pelos órgãos fiscalizadores da educação do país, e dá como exemplos principais a escola e a universidade. Já a educação não-formal pode ser descrita como menos difusa, hierárquica e burocrática, ou seja, não segue, necessariamente, um sistema sequencial e hierárquico. Dentro desta perspectiva, no caso do ensino de ciências,

podemos citar como espaços não formais: museus, parques ecológicos, reservas, áreas de proteção ambiental, entre outros (MENDES&BRITO, 2008).

A utilização dos espaços não formais tem contribuído para o ensino, de forma geral, e para o ensino de ciências, de forma específica, pois esses espaços ajudam na diversificação e na melhoria dos processos de ensino aprendizagem. A inovação representada pela inclusão do uso desses espaços na educação formal contribui tanto para a escola quanto para as instituições não formais, que assim têm a oportunidade de discutir seu papel educativo. (VALENTE *et al.*, 2005; CAZELLI *et al.*, 1998). Além disso, "o professor, ao recorrer a novas formas de ensino fora do ambiente escolar instiga, no aluno, a curiosidade pelo novo, além de tornar o ato de aprender mais prazeroso.". (SANTOS, 2012, p.1).

As aulas de ciências e biologia que são desenvolvidas em ambientes naturais instigam e motivam o aluno a desenvolver as atividades educativas e suprir lacunas geradas pela fragmentação dos conteúdos escolares, além de proporcionar contato direto com os assuntos abordados em sala (SENICIATO&CAVASSAN, 2008; SANTOS, 2012). A experiência que os alunos vivem nesses ambientes "corresponde à melhor fonte de ensinamentos que interferirão em nossos destinos. Dos conceitos e fenômenos aprendidos passamos a atribuir valores, tornamo-nos responsáveis e adquirimos a capacidade de julgar o que nos parece certo ou errado.". (CAVASSAN, 2009, p.1).

As aulas realizadas em ambientes naturais também costumam resultar em um sentimento de satisfação e em uma sensação de bem-estar. Em sala de aula, os alunos podem ter dificuldade para entender os conceitos ecológicos, pois, longe de um ambiente natural, a abstração se torna difícil (SENICIATO&CAVASSAN, 2008; CAVASSAN, 2009). Em contrapartida, as aulas conduzidas em ambientes naturais:

> Contribuem para que os alunos entendam melhor as relações ecológicas que lá ocorrem, bem como conheçam a diversidade de fatores que influenciam e interagem com os seres vivos, ou seja, proporcionam uma aprendizagem mais significativa, pois o contato direito com o meio ambiente dinamiza as aulas e os conteúdos são assimilados com mais facilidade. (CAVASSAN et.al., 2006 apud SANTOS, 2012, p.8; SOBRAL & GUIMARÃES, 2005 apud SANTOS, 2012, p.8)

Apesar dos benefícios apontados pelos autores, aulas em ambientes naturais costumam ser limitadas pelas dificuldades existentes nos dias de hoje em sair da escola com os alunos (necessidade de autorização dos pais, temor das escolas com relação à responsabilidade em lidar com estes alunos em ambiente extraclasse), na falta de tempo do professor para planejar

bem este tipo de atividade, e até mesmo no desinteresse de alguns professores por este tipo de prática (NETTO, 2012). Estes fatores, somados à necessidade do cumprimento de um currículo muitas vezes repleto de conteúdos formais, acabam direcionando as atividades em ambientes não formais para uma mera revisão do que foi aprendido em sala de aula, sem a participação ativa do aluno no processo (VIVEIRO & DINIZ, 2009); ou para uma espécie de "premiação" aos alunos, sem objetivos pedagógicos e geralmente realizada no final do ano letivo.

Neste trabalho, apresentamos uma ferramenta didática que tem como objetivo aproximar o professor de ciências e biologia da possibilidade de levar seus alunos da educação básica a uma atividade extraclasse. É o Guia Didático do Parque Nacional da Serra dos Órgãos – Sede Petrópolis, que está sendo produzido dentro de um trabalho monográfico que vai documentar e analisar uma visita de uma turma da escola básica e seu professor de ciências a esta Unidade de Conservação. A visita será feita com base nas sugestões pedagógicas presentes no guia didático, seguindo roteiro previamente estabelecido no mesmo.

Antes de descrevermos o guia didático que está sendo produzido, vamos explicar o que é um guia didático.

1.1. O que é um guia didático?

O Guia Didático é um material pedagógico relacionado à educação escolar em espaços não formais e pretende ter como destino final os professores da educação básica que desejam realizar trabalhos extraclasse com seus alunos. Cada guia didático traz metodologias prévias a serem utilizadas pelo professor com os seus alunos antes, durante e após a visitação ao espaço escolhido (SANTOS, 2012) e fornece "sugestões para que os diferentes grupos de educadores preocupados com o ensino e a divulgação científica" (MARANDINO *et al.*, 2004, p.5) possam utilizar um espaço não formal focando no processo de ensino-aprendizagem de seus alunos.

A produção deste tipo de material pedagógico tem acontecido através da formação inicial docente, na Licenciatura em Biologia da Faculdade de Formação de Professores da UERJ (FFP). Inspirado no guia didático "Memória da Biologia na Cidade de São Paulo", confeccionado por Marandino *et. al.* (2004), guias didáticos de instituições não formais de ensino do Estado do Rio de Janeiro são confeccionados, desde 2007, por licenciandos em Biologia da FFP.

Esse material se difere de um *folder* de visitação, pois não traz somente informações sobre a instituição. Um Guia Didático é dividido em sessões que trazem informações sobre o histórico da Instituição, fauna e flora, as ações educativas e as formas de deslocamento até o local.

Além disto, todos os Guias são divididos em três tópicos na Seção chamada "Conhecendo a Instituição"; são eles: Preparando a Visita, Realizando a Visita e Retornando da Visita. O tópico:

- Preparando a Visita: sugere conceitos e atividades que podem ser trabalhados com os alunos em sala de aula antes da visita e faz recomendações pertinentes à mesma;
- Realizando a Visita: mostra como o professor pode trabalhar com seus alunos, no espaço não-formal escolhido, os conceitos previamente ensinados e aqueles que a observação local proporciona, além de trazer informações de conduta, sinalização e pontos de interesse;
- Retornando da Visita: sugere atividades para se trabalhar as observações de campo na escola, na perspectiva de fechar um ciclo de aprendizagem ou de abrir uma discussão sobre a atividade para a comunidade escolar.

2. Metodologia

2.1. O guia didático do Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO) – Sede Petrópolis – Bonfim/RJ

Seguindo o modelo citado na sessão anterior, o guia didático do Parque Nacional da Serra dos Órgãos – Sede Petrópolis está sendo confeccionado como parte de um trabalho monográfico que tem como objetivo avaliar a funcionalidade desta ferramenta pedagógica para aproximar as escolas de instituições não formais de ensino. Para isto, o guia será utilizado com uma turma de alunos da educação básica e seu professor de ciências, de uma escola pública da região do Bonfim, em Petrópolis/RJ. Eles farão as atividades propostas pelo guia didático antes, durante e depois da visita e estas atividades serão documentadas e analisadas na monografia.

Esse guia irá abordar, por meio de definições de pontos interpretativos, duas trilhas desse Parque: a trilha do Poço Paraíso e a trilha do Poço das Duchas. Os pontos interpretativos marcados nessas trilhas tem o objetivo de trazer à tona conceitos de ecologia e biodiversidade que podem ser abordados com os alunos pela observação do local em questão.

O levantamento dos pontos interpretativos dessas trilhas foi realizado baseando-se no método descrito por Cordeiro (2012). Assim como em seu trabalho, a trilha escolhida não possuía pontos de interpretação demarcados pela gestão do Parque. Desta maneira, o levantamento foi feito de forma a proporcionar a abordagem qualitativa de conteúdos relacionados à Ecologia e à Biodiversidade. A partir disto, os pontos interpretativos foram demarcados utilizando-se as seguintes características como referência:

- Espaço disponível: aqui se deve dizer se o espaço do ponto demarcado é amplo ou não, se caberiam os alunos de forma confortável ou se seria necessário fazer fila, entre outros;
- Escala e distância: sessão na qual deve constar se o ponto a ser abordado está próximo ou se é de distante visualização;
- Água: constatar a presença de água, abundância e condição;
- Rochas: apontar rochas que possam dificultar a trilha ou, pelo contrário, que sejam de pertinente observação;
- Epífitas: constatar a presença de bromélias ou outras plantas epífitas, que podem ser utilizadas para abordar conteúdos da área de Ecologia;
- Fauna: discutir a sua diversidade, condição e visualização;
- Flora: discutir a sua diversidade, condição e visualização;
- Interações ecológicas: se existirem, apontar quais são para que possam ser discutidas com os alunos durante a visita;
- Observações: nesta sessão deve constar se o local é perigoso, de difícil acesso, se possui área para descanso, água potável, entre outros.

A seguir, apresentamos como resultado a descrição dos itens do guia didático do Parque Nacional da Serra dos Órgãos – Sede Petrópolis que já foram levantados, com base nos referenciais citados e na metodologia descrita anteriormente.

3. Resultados[1]

3.1. Histórico do Parque

O Parque Nacional da Serra dos Órgãos (PARNASO) foi criado no dia 30 de novembro 1939 em resposta à Constituição de 1937, que previa a criação de parques naturais para conservar regiões com alto valor natural (conservação, pesquisa e estética).Ele abrange os municípios de Guapimirim, Magé, Petrópolis e Teresópolis.

Acredita-se que o PARNASO recebeu esse nome como consequência da vinda dos colonizadores portugueses à região. Para eles, o relevo da área assemelhava-se aos tubos de um órgão (instrumento musical).

A região da Serra dos Órgãos foi muito procurada na época da colonização. Os colonizadores começaram a construir muitas fazendas nessa região por conta das ótimas condições de clima, que eram mais agradáveis do que na Baixada Fluminense, trazendo melhor qualidade de vida para as pessoas.

O primeiro decreto de oficialização do PARNASO foi o Decreto-Lei nº1822/39, que foi assinado por Getúlio Vargas. Foi um decreto que concedeu ao PARNASO grande importância, porém, ele não delimitou de maneira concreta os limites do parque, fazendo com que ele fosse bastante degradado pela ação humana. Somente com o Decreto-Lei nº90.023/84 que os limites do Parque foram, de fato, demarcados.

Antes mesmo dos limites do parque serem instituídos, a área do PARNASO de Petrópolis já era muito utilizada para pesquisas, principalmente sobre História Natural. Em 1837, o botânico George Gardner começou a frequentar aquela região com o objetivo de subir a Pedra do Sino — ponto atualmente mais alto do PARNASO/Petrópolis (2.257m) — ,buscando fazer um levantamento da flora e vegetação local. Esse pesquisador foi o primeiro a subir essa formação rochosa.

O PARNASO também sempre foi utilizado no montanhismo. A primeira escalada de uma montanha da região foi realizada em 1912, no Dedo-de-Deus que, na época, foi apelidada

[1] As informações contidas nessa sessão foram retiradas de um artigo produzido por uma equipe de pesquisadores do PARNASO, que está disponível em: http://www.icmbio.gov.br/parnaserradosorgaos/images/stories/Vis%C3%A3o_geral_PARNASO.pdf

como “a montanha impossível de ser subida”. No que tange Petrópolis, a primeira travessia da trilha Petrópolis-Teresópolis foi concluída em 1932.

3.2. Flora e Fauna

O PARNASO está localizado em uma região que possui como bioma predominante a Mata Atlântica, que desde 1991 é considerada pela UNESCO como “reserva da biosfera”. O Parque conta com 2.003 espécies de plantas, sendo 1.220 dicotiledôneas, 352 monocotiledôneas, 284 pteridófitas e 147 briófitas.

A vegetação do Parque é classificada como Floresta Ombrófila Densa ou Floresta Tropical Pluvial Atlântica, que é rica em palmeiras, cipós, epífitas e árvores de diversos tamanhos. Dentre a diversidade de espécies vegetais do Parque (mais de 2800), destacam-se as orquídeas e bromélias.

Essa vegetação se divide em quatro tipos, que variam de acordo com a altitude: Floresta Baixo Montana, Montana, Alto Montana e Campos de Altitude.

No que diz respeito à fauna do local, ela é bem diversa por conta das grandes variações de clima, altitude, cobertura vegetal e condições geológicas.

Já foram registradas 462 espécies de aves, 83 de mamíferos, 102 de anfíbios, 82 de répteis, 6 de peixes e mais de 500 de invertebrados. O PARNASO protege 120 espécies de animais ameaçados de extinção (considerando as listas estadual, nacional e da União Internacional para Conservação da Natureza - IUCN), sendo 1 invertebrado terrestre, 2 peixes, 16 anfíbios, 1 réptil, 72 aves e 28 mamíferos. Vale salientar que o PARNASO corresponde a apenas 0,00125% de todo o território nacional e, nessa pequena extensão, abriga essa grande variedade e possui um grande índice de proteção de espécies ameaçadas em comparação a todo o Brasil. Por exemplo, a conservação de aves no PARNASO corresponde a 27,24% de toda a proteção de avifauna brasileira.

3.3. Roteiro da Visita

Até o momento, foram feitas duas visitas preparatórias ao PARNASO Petrópolis. Através destas visitas, alguns pontos interpretativos já puderam ser listados em tabela e fotografados. Além disso, já consta também nessa listagem alguns dos conteúdos que podem ser trabalhados. Os pontos listados até o momento são:

1. Rocha: ponto com um espaço pequeno, sendo necessária a formação de uma fila. Aqui é proposta a visualização de uma grande rocha com várias espécies de plantas pioneiras e epífitas. Aqui pode ser discutido o conceito de sucessão ecológica e mutualismo dos líquens. Presença de animais, principalmente aves e insetos;
2. Estufas: também possui pequeno espaço. A visualização é distante. Esse é um ponto do Parque onde, bem ao fundo,visualiza-se uma estufa que não pertence ao Parque; deste local, consegue-se ouvir barulho de máquinas de colheita e tratores e, além disso, visualizar espécies de plantas invasoras. Neste ponto pode ser abordado com os alunos o conceito de degradação ambiental e suas consequências;
3. Bambuzal: é um ponto próximo ao primeiro poço do Parque (Poço Paraíso). Esse ponto é repleto de bambus e possui um bom espaço. Aqui o professor pode discutir com seus alunos as consequências de um ambiente pouco diverso em espécies;
4. Poço Paraíso: primeiro poço natural do PARNASO Petrópolis. Possui um espaço amplo, propício para um primeiro momento de descanso. São visualizadas poucas epífitas a curta distância; o restante da flora se restringe a espécies que estão localizadas mais ao longe. Esse ponto tem por objetivo fazer uma comparação de diversidade com o ponto 3 e, além disso, visualizar algumas espécies de insetos presentes nesse poço natural;
5. Trilha Poço da Ducha: esse é um ponto de subida em trilha, logo, o espaço é pequeno e necessita de fila. Esse é um ponto de mata conservada e várias espécies comuns dessa região, como a embaúba, podem ser vistas. Aqui se aconselha o silêncio, pois também é bem comum grande diversidade de aves nativas. Essa trilha termina no Poço da Ducha, outro espaço amplo e semelhante ao Poço Paraíso, com a diferença de ser mais conservado.
6. Início da trilha Véu da Noiva: ultimo ponto proposto. Aqui o professor deve convidar os seus alunos a perceber a diferença de vegetação de acordo com a subida e a

mudança para um clima mais seco e quente. É bem comum a visualização de lagartos nesse ponto.

Ainda está em desenvolvimento uma sessão chamada “como chegar”, que trará informações de como acessar o PARNASO/Petrópolis de diversas formas e meios, como ônibus municipais e condução própria.

Da mesma forma, atividades pedagógicas a serem realizadas antes, durante e após a visita ao PARNASO Petrópolis serão criadas e sistematizadas no guia didático a partir da finalização dos pontos da trilha interpretativa descrita acima.

4. Conclusão

Procuramos mostrar neste trabalho como os espaços não formais — entre eles os que têm mais interface com o ensino de Biologia, como os museus, espaços de ciência, parques, áreas de proteção ambiental, zoológicos e jardins botânicos —, podem atuar, junto com a escola, como uma alternativa ao ensino memorístico, auxiliando na diversificação e na melhoria dos processos de ensino aprendizagem. Oferecemos, neste contexto, uma ferramenta didática que vem sendo desenvolvida e aprimorada pelos licenciandos em Biologia da Faculdade de Formação de Professores da UERJ, e que recebe o nome de *guia didático* por abordar a instituição não formal com um “olhar pedagógico”, no qual os elementos naturais/biológicos, históricos e sociais da instituição são reunidos em roteiros diferenciados.

Pode-se salientar que o trabalho feito com o Guia Didático gera um grande potencial de pesquisa. Para a produção desse material se faz necessário um levantamento bibliográfico diverso, entrevistas e pesquisas de campo para que toda a informação, desde o histórico até o roteiro, seja completa, atual e, ao mesmo tempo, didática. Como os guias didáticos são produzidos por licenciandos, esse material possui uma grande importância na formação docente inicial, por dar a eles a oportunidade de perceber como os conceitos estudados na graduação estão presentes nas interações ambientais, sociais e culturais proporcionadas pelos espaços não formais, e a sua potencialidade para o ensino básico.

Na pesquisa em questão, a produção de um guia didático — do Parque Nacional da Serra dos Órgãos – Sede Petrópolis — é o mote para acompanhar, descrever e analisar todo o processo de ensino-aprendizagem que envolverá a utilização deste guia na escola básica. Nossa expectativa é de entender como se dá a interação entre o público escolar e a instituição visitada, contribuindo assim, para o fortalecimento das relações entre os espaços não formais de ensino e a escola.

5. Bibliografia.

_____. Parque Nacional da Serra dos Órgãos: uma visão geral. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/parnaserradosorgaos/images/stories/Vis%C3%A3o_geral_PARNASO.pdf. Acesso em: 27/04/1014.

CAVASSAN, O.; PINHEIRO DA SILVA, P.G.; SENICIATO, T. O Ensino de Ciências, a biodiversidade e o cerrado. In: Araújo, E.S.N.N.; Caluzi, J.J.; Caldeira, A.M.de A. *Divulgação científica e ensino de Ciências: estudos e experiências*. p.190 – 219, São Paulo: Escrituras, 2006. *Apud:* SANTOS, D.A. *Avaliação dos guias didáticos sobre ecologia e biodiversidade produzidos por licenciados de Ciências Biológicas da FFP-UERJ.* 2012. 58 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, São Gonçalo, 2012.

CAVASSAN, O. Ensino de Ecologia em Espaço não Escolar: uma Experiência no Cerrado.In: III CLAE e IXCEB, 10 a 17 de Setembro de 2009, São Lourenço – MG. Disponível em: http://www.seb-ecologia.org.br/2009/resumos_professores/osmar_cavassan.pdf.

CAZELLI, S.; GOUVÊA, G.; VALENTE, M. E.; MARANDINO, M.; FRANCO, C. A. Relação Museu-Escola: avanços e desafios na (re)construção do conceito de museu. In: ATAS DA 21ª REUNIÃO ANUAL DA ANPED, GT DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO, 1998.

GADOTTI, M. *A questão da educação formal/não-formal*. Disponível em: http://www.virtual.ufc.br/solar/aula_link/llpt/A_a_H/estrutura_politica_gestao_organizacional/aula_01/imagens/01/Educacao_Formal_Nao_Formal_2005.pdf. Acesso em: 10/04/2014

GASPAR, A. *Museus e Centros de Ciências - Conceituação e proposta de um referencial teórico*. 1993. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, Universidade São Paulo, São Paulo, 1993. Disponível em: http://www.casadaciencia.ufrj.br/Publicacoes/Dissertacoes/gaspar-tese.PDF. Acesso em: 17/04/2014.

MALAFAIA, A.G.C. *Propostas para a implementação de uma trilha de interpretação ambiental na área de Proteção Ambiental do Engenho Pequeno e Morro do Castro, São Gonçalo, RJ.* 2010. Dissertação (Mestrado em ciência ambiental) – Instituto de Geociências, Universidade Federal Fluminense, 2012.

MARANDINO, M.; TRIVELATO, S. L. F.; MARTINS, L. C.; BIZERRA, A. *Memória da Biologia na Cidade de São Paulo: Guia Didático.* São Paulo: FEUSP, 2004.

MENDES, R.; BRITO, R. A. R. O Papel dos Espaços Não-Formais de Educação na Produção de Guias Didáticos por Licenciandos em Biologia da FFP/UERJ. *Anais do II Colóquio Práticas de Ensino e Formação de Professores*, FFP/UERJ, 18 de novembro de 2008.

NETTO, G.C.M. *A relação entre as áreas verdes e o Ensino de Ciências e Biologia na cidade de Niterói, RJ.* 2012. 46 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, São Gonçalo, 2012.

SANTOS, D.A. *Avaliação dos guias didáticos sobre ecologia e biodiversidade produzidos por licenciados de Ciências Biológicas da FFP-UERJ.* 2012. 58 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, São Gonçalo, 2012.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Afetividade, motivação e construção de conhecimento científico nas aulas desenvolvidas em ambientes naturais. *Ciências & Cognição [online]*.v. 13. n.3. p.120-136. 2008. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/67/64>. Acesso em: 16/04/2014.

SOBRAL, I. S.; GUIMARÃES, C. R. P. Educação Ambiental Em Trilhas Ecológicas: Visão De Licenciandos em Biologia. In: VII CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2005.*Apud:*SANTOS, D.A. *Avaliação dos guias didáticos sobre ecologia e biodiversidade produzidos por licenciados de Ciências Biológicas da FFP-UERJ.* 2012. 58 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Faculdade de Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, São Gonçalo, 2012.

VALENTE, M. E.; CAZELLI, S.; ALVES, F. Museus, Ciência e Educação: novos desafios.*História, Ciências, Saúde* – Manguinhos. vol.12. p.183-203. 2005. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702005000400010&lng=pt&nrm=iso. Acesso em 16/04/2014.

VIVEIRO, A.A.; DINIZ, R.E.S. Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar.*Ciência em tela*. v. 2. n.1. 2009.

DNA E SUAS APLICAÇÕES BIOTECNOLÓGICAS: UMA ANÁLISE DA APRENDIZAGEM DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Lucilene Campos da Hora Silva (Aluna do Mestrado Profissional em Formação Científica para Professores de Biologia- UFRJ- Polo Xerém- bolsista CAPES)

Danielle Pereira Cavalcanti (Pesquisadora do Laboratório de Biotecnologia- Inmetro/ Docente do Mestrado Profissional em Formação Científica para Professores de Biologia - UFRJ)

Resumo

Uma vasta quantidade de informações vem sendo acumulada na área da Biologia, tornando praticamente impossível que os professores acompanhem todas as inovações disponíveis. Dessa maneira, hoje encontramos muitos profissionais despreparados para ensinar conceitos atuais aos seus alunos, principalmente os relacionados ao tema de Biotecnologia. Em vista deste cenário, buscamos reunir material didático e atividades práticas existentes sobre DNA e biotecnologia a fim de promover um curso de atualização de professores a cerca do tema. Para averiguar o conhecimento prévio desses docentes e a eficácia da atualização oferecida, aplicamos um questionário antes e após o curso. Os resultados dessa pesquisa são apresentados neste trabalho.

Palavras – chave: Biotecnologia, DNA, material didático, atualização de professores.

Introdução

As descobertas científicas acerca dos ácidos nucleicos e a biotecnologia

A Biotecnologia é uma área da ciência em acelerada expansão, que vem causando impactos profundos na sociedade por sua quase ilimitada gama de aplicações tecnológicas. Biotecnologia é "qualquer aplicação tecnológica que utilize sistemas biológicos, organismos vivos ou derivados destes, para fazer ou modificar produtos ou processos para usos específicos" (Convenção sobre diversidade biológica – ONU)[1]. No mundo inteiro, projetos de pesquisa neste campo estão introduzindo avanços importantes para a saúde humana, tais

[1]Disponível em: http://www.onu-brasil.org.br/doc_cdb1.php

como: reprodução animal, preservação ambiental, agropecuária, indústria de alimentos entre outros. Sendo assim, a biotecnologia vem abrindo novas perspectivas para quem detém conhecimento na área e sabe utilizar seus modernos instrumentos.

O aprimoramento da biotecnologia emerge com a consolidação dos conhecimentos adquiridos a respeito do ácido desoxirribonucleico (DNA). Dentre os experimentos representativos na área, destacam-se o experimento de Avery e colaboradores em 1944, quando descobriram que o princípio transformante das bactérias pneumococos era o DNA (esta descoberta foi fundamental, pois na época pensava-se que as proteínas eram as responsáveis pela transmissão das características dos seres vivos) e o trabalho de Watson e Crick de 1953, que desvendou a estrutura em dupla hélice do DNA. Na década de 70 importantes descobertas permitiram avanços até então impensados e o surgimento de técnicas para manipulação do material genético. Em 1971, Arber, Smith e Nathans descobriram as endonucleases de restrição provenientes das bactérias, que cortam o DNA viral em regiões específicas. Através dessa pesquisa, o bioquímico Paul Berg e seus colaboradores conseguiram no ano seguinte, produzir à primeira molécula híbrida, inserindo um fragmento do vírus SV40 no genoma da bactéria *Escherichia coli*. Em 1973, Cohen e Boyer isolaram um gene de *Xenopus leavis* e inseriram na bactéria *E. coli*, obtendo a expressão da proteína recombinante com sucesso. A partir daí, diversas proteínas recombinantes para uso comercial passaram a ser produzidas, dentre elas as proteínas humanas somatostatina e insulina.

A biotecnologia moderna e a educação.

Uma gama de informações vem sendo acumulada na área da Biologia. No entanto, os cursos de licenciatura dessa disciplina acabaram não acompanhando tais avanços e hoje encontramos professores despreparados para ensinar conceitos atuais aos seus alunos. O trabalho de Goedert e colaboradores (2003) aponta a fragilidade nos cursos de formação de professores, evidenciando a dicotomia entre a formação e a prática escolar, ou seja, o que vem sendo abordado nos cursos de formação não está subsidiando, de forma efetiva e adequada, o trabalho dos docentes em sua atuação no Ensino Médio e Fundamental.

Devido à falta de oportunidade de cursos de atualização, os docentes acabam recorrendo aos livros didáticos para tirar suas dúvidas, que por sua vez demonstram conceitos fragmentados e descontextualizados, dificultando o entendimento. Pesquisas realizadas com livros de Biologia e Química sobre a molécula de DNA identificaram problemas, como: (i) “a

falta de coerência dos modelos apresentados para a estrutura do DNA com os modelos cientificamente aceitos" e (ii) "um ensino fragmentado do DNA com as descobertas que são pertinentes a esta molécula" (FERREIRA e SILVA, 2008, p.09).

Uma entrevista feita com professores que lecionam no Ensino Médio e Fundamental apontaram algumas dificuldades que encontram na condução das suas aulas, como, "o excesso de trabalho" e "falta de material alternativo ao livro didático e de boa qualidade" (GOEDERT, CASTILHO E LEYSER, 2003, p.10). Por outro lado, pesquisas com alunos com intuito de avaliar seus conhecimentos referentes à Biotecnologia, evidenciaram respostas baseadas em notícias que saem na mídia e apresentam, muitas vezes, conceitos errados (PEDRANCINI *et al*, 2007). Os discentes apresentam dificuldade, porque os próprios educadores talvez estejam despreparados para abordar temas da atualidade em sala de aula.

Apesar da dificuldade dos professores em trabalhar os temas atuais da Biologia com suas turmas, o ensino de Biotecnologia faz parte de diretrizes encontradas em documentos oficiais do governo, tais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), a Matriz de Referência para o Exame Nacional de Ensino Médio (ENEM) e o Currículo Mínimo de Ciências e Biologia, da Secretaria de Estado de Educação do Rio de Janeiro (SEEDUC-RJ). Os PCNs do Ensino Médio, elaborados pelo Governo Federal para estabelecer uma referência curricular a ser seguida pelas escolas do país, destacam a importância do ensino de Biotecnologia:

> Ter uma noção de como operam esses níveis submicroscópicos da Biologia não é um luxo acadêmico, mas sim um pressuposto para uma compreensão mínima dos mecanismos de hereditariedade e mesmo da biotecnologia contemporânea, sem os quais não se pode entender e emitir julgamento sobre testes de paternidade pela análise do DNA, a clonagem de animais ou a forma como certos vírus produzem imunodeficiências. (SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA, 2000, p. 9-10).

Mesmo com a obrigatoriedade do ensino de biotecnologia estabelecida nos documentos oficiais, o que se observa hoje nas escolas é que tais conteúdos têm sido abordados superficialmente pelos professores com isso os alunos apresentam dificuldades por serem conteúdos abstratos (CARBONI e SOARES, 2006). Em vista de todo este contexto, torna-se premente a atualização dos professores de Ciências e Biologia. A própria Lei Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1996, relata capacitação dos docentes em seu artigo 62, o qual descreve que:

> "§ 1º A União, o Distrito Federal, os Estados e os Municípios, em regime de colaboração, deverão promover a formação inicial, a continuada e a capacitação dos

> profissionais de magistério". Em seu artigo 67 comunica ainda o "aperfeiçoamento profissional continuado, inclusive com licenciamento periódico remunerado para esse fim".

Mesmo com todas as Leis e diretrizes curriculares hoje existentes, não são evidenciadas muitas ações de atualizações dos docentes. Em vista deste cenário, buscamos reunir material didático e atividades práticas existentes sobre DNA e Biotecnologia a fim de promover um curso de atualização de professores acerca do tema e de como utilizar os recursos didáticos selecionados.

Metodologia

A ideia deste trabalho surgiu após constatação da dificuldade dos alunos do Ensino Médio em responder questões simples, que englobam assuntos pertinentes ao DNA, como salientado por Pedrancini *et al*. (2007). Surgindo a hipótese que os discentes apresentam esse obstáculo devido ao despreparo de muitos professores em trabalhar esse conteúdo em sala de aula. Oferecemos um curso de atualização para docentes da Educação Básica, que utilizou diferentes atividades experimentais para abordar o assunto.

Para averiguar o conhecimento prévio desses professores a respeito do DNA e da Biotecnologia moderna, foi aplicado um questionário com 16 questões sobre o tema (anexo). O mesmo questionário foi aplicado após o curso, com a finalidade de investigar a eficácia da atualização oferecida.

O curso com carga horária de 20h, dividida em 2 dias e meio, abordou os temas: histórico da descoberta do DNA, estrutura dos ácidos nucleicos, compactação do DNA nos procariotos e eucariotos, metabolismo do DNA (replicação, transcrição de tradução), tecnologia do DNA recombinante (enzimas de restrição, eletroforese, hibridização de ácidos nucleicos, reação em cadeia da polimerase "PCR"), clonagem, transgênico,projeto genoma e uma visita a um Laboratório de Biotecnologia. Além da parte teórica, oferecemos 6 atividades práticas, que podem ser facilmente reproduzidas pelos professores em sala de aula e análise crítica de livros didáticos. As atividades práticas desenvolvidas encontram-se abaixo, com uma breve descrição de cada uma delas.

1ª Atividade – "brincando com o núcleo".



Figura 1: Para a obtenção dessa ferramenta didática, utilizamos: isopor, lã, cola, fita adesiva colorida, tinta, canetinha e papel ofício. O produto representa o núcleo celular das células somáticas dos seres humanos, onde as lãs são as moléculas de DNA, o isopor o núcleo e os palitos que ficaram verdes, as histonas.

Essa ideia foi originada após visita à exposição "De Mendel a Venter", oferecida pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro no ano de 2013. Com este material didático o professor pode demonstrar aos alunos que o DNA das células somáticas humanas está contido em 46 cromossomos (ou 23 no caso dos gametas), trabalhar o conceito de ploidia (organismo haploide, diploide, etc), mostrar como o DNA está compactado dentro do núcleo, diferenciar cromatina e cromossomo, entre outros conceitos.

2ª Atividade – "Extração de DNA de fruta"



Figura 2: Extração de DNA de kiwi, polpa de morango, banana e tomate.

A extração de DNA de frutas não é uma novidade, mas ainda é desconhecida por alguns profissionais. Usamos diferentes frutas para que os professores pudessem avaliar qual apresenta melhor rendimento na extração, logo demonstramos que a execução é bem mais simples do que o encontrado em alguns protocolos disponíveis na internet e livros. Além disso, o docente pode facilmente reproduzir este experimento mesmo sem ter um laboratório na escola.

3ª Atividade – "Montando DNA com jujubas"



Figura 3: Utilizamos jujubas (4 cores diferentes), que representavam as bases nitrogenadas; palitos de dentes representando as pontes de hidrogênio entre as bases e o arame, esquematizando o esqueleto açúcar-fosfato do DNA.

Esta atividade foi retirada da revista Ciência Hoje (2002), todavia foram incrementadas algumas alterações para que pudessem ser mais fidedignas as ligações químicas das bases nitrogenadas. A molécula de DNA pode ser feita com massinha, isopor ou outros materiais e, além da estrutura em dupla hélice do DNA, o professor pode usar o modelo para simular o processo de replicação e transcrição ou até mesmo trabalhar o conceito de mutação.

4ª Atividade - "Brincando de fazer proteínas".



Figura 4: Prática da síntese proteica, utilizando papel cartão, fio de náilon, isopor, canudinhos plásticos, cola, fita adesiva, tinta plástica e canetinha.

Essa prática, adaptada do livro de Amabis e Martho, busca demonstrar de forma lúdica o papel do RNA mensageiro, RNA transportador e dos ribossomos na síntese de proteínas. Contudo facilita bastante a visualização do processo de tradução, reconhecimento códon-anticódon e como os aminoácidos são unidos para formar a cadeia peptídica.

5ª Atividade - "Eletroforese em sala de aula"



Figura 5: Prática de eletroforese, utilizando kit desenvolvido pelo nosso grupo.

Com esta prática, os professores puderam aprender sobre uma técnica rotineiramente utilizada em laboratórios de pesquisa para separação de moléculas de DNA de diferentes tamanhos, bem como separação de RNA ou proteínas. Os docentes puderam observar todo aparato envolvido na confecção do material, bem como puderam aprender sobre as aplicações práticas da técnica de eletroforese.

6ª Atividade - "Brincando com plasmídio"



Figura 6: Modelo de uma bactéria contendo um plasmídio recombinante, empregando papel cartão para montar a célula bacteriana e a enzima de restrição, lã para simular o DNA bacteriano, emborrachado para montar o plasmídio e a fita adesiva para a enzima ligase.

Este produto, também desenvolvido pelo grupo, explica como uma molécula de DNA recombinante é produzida, apontando a atuação das enzimas de restrição e DNA ligase para gerar este produto. Os materiais usados foram simples e práticos de serem reproduzidos em sala de aula.

Depois da exposição do conteúdo e dos materiais didáticos, o curso foi finalizado com análise crítica dos livros adotados pelo Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), amplamente utilizado pelos professores de Biologia.

Tabela 1: Lista dos livros selecionados e analisados.

Obra	Editora	Autor (a)	Ano de Edição
Bio	Saraiva	Sônia Lopes e Sérgio Rosso	2010
Biologia Hoje	Ática	Sérgio Linhares e Fernando Gewandsznajder	2011
Livro Biologia	Saraiva	César da Silva, Sezar Sasson e Nelson Caldini	2010
Ser Protagonista	SM	Fernando Santiago, João Batista e Maria Argel	2010
Coleção Biologia	FTD	Antônio Pezzi, Demétrio Gowdak e Neide Mattos	2010
Livro Biologia	Moderna	José Amabis e Gilberto Martho	2010

Todos os livros selecionados para a análise possuíam informações sobre o DNA ou Biotecnologia, observando cada volume das coleções citadas. O propósito da análise era verificar se os livros continham erros conceituais, bem como analisar a coerência e conexões entre os assuntos abordados em diferentes capítulos.

Resultado e Discussão

A análise dos questionários respondidos antes e após o curso de atualização pelos professores está representada no gráfico 1. O gráfico exibe uma comparação dos percentuais de acertos nas referidas questões.

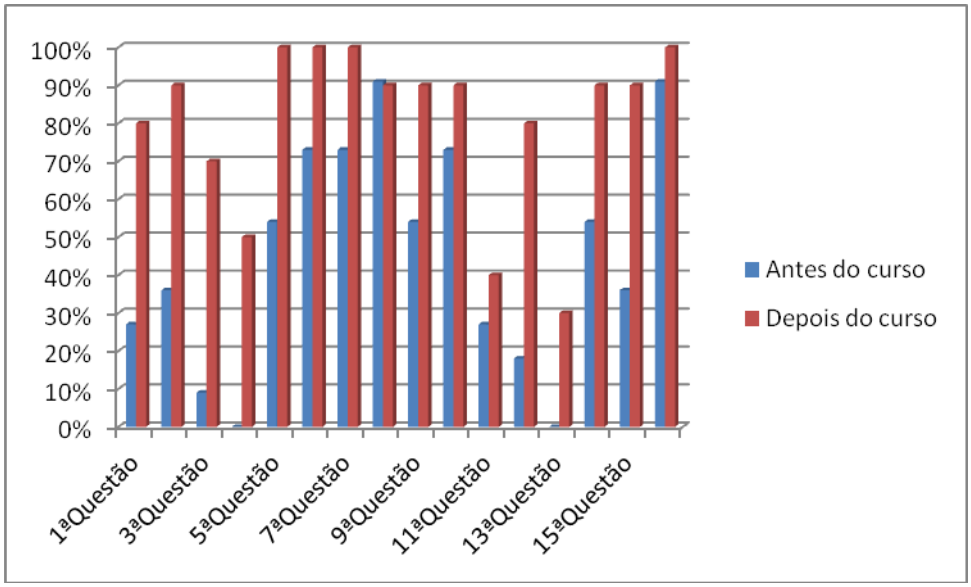


Gráfico 1: Percentual de acertos em cada questão, antes e após o curso de atualização (n= 11).

As perguntas não apresentavam nenhum grau de dificuldade (anexo), pois a intenção era formular questões simples e diretas, que envolvessem o dia a dia dos profissionais. No entanto, observamos muitas respostas incoerentes, erradas ou mesmo em branco. Logo no primeiro ponto, que englobava a diferença entre cromatina e cromossomo, averiguamos argumentação do tipo: "*cromossomo é uma proteína...*" e "*...cromossomo é conjunto de moléculas de DNA que expressam uma característica*". Prosseguindo a avaliação, percebemos um bloqueio dos docentes ao se depararem com a indagação sobre a quantidade de moléculas de DNA encontradas no nosso organismo, bem como sua existência fora do núcleo, em organelas como a mitocôndria e cloroplastos (nos vegetais). Apenas 1 participante respondeu corretamente a pergunta 3 e encontramos erros, tais como: "*temos apenas uma molécula de DNA*" e "*temos 4*".

Quando especulamos o conceito de gene, apenas 1 expressou como "*...trecho na fita de DNA, responsável por sintetizar determinada proteína*", que não é uma resposta completa, uma vez que um gene também pode sintetizar RNAs não codificantes, como RNA transportador e RNA ribossomal, entretanto é uma afirmação coerente para os professores, apenas uma controvérsia da atualidade. No entanto, muitos docentes exibiram informações muito simples e inconsistentes, alegando que o gene: "*é o responsável pelo conteúdo genético*", "*unidade que contém as informações genéticas*", "*é uma estrutura que tem a informação para cada característica de ser vivo*".

As questões 8 e 16 foram as que corroboraram o maior número de acertos, pois pediam apenas para citar alguns exemplos de transgênicos e clonagem, respectivamente. Os exemplos eram escassos e antigos, porém corretos. Alguns aludiram os alimentos como produtos transgênicos, mas disseram que nunca tinham ingerido um organismo geneticamente modificado (OGM) nos dando a entender que a rotulagem dos produtos no mercado ainda era uma incógnita para esses profissionais.

Os conceitos sobre plasmídios, enzimas de restrição e clonagem reprodutiva / terapêutica, não faziam parte da bagagem dos participantes. Encontramos muitas respostas em branco e identificamos alguns lapsos, como o plasmídio: "*...é uma enzima de restrição*", "*estruturas celulares como cloroplastos*". Já quanto à clonagem nos deparamos com: "*clonagem reprodutiva serve para facilitar casais que tenham dificuldades em gerar filhos de forma natural*" e "*clonagem reprodutiva está ligada à herança ligada ao sexo*".

O gráfico evidencia um aumento de acertos em cada questão após o curso de atualização, com exceção da questão 8 que permanece com a mesma proporção de acertos. Todavia o padrão de resposta estava diferente, as citações dos exemplos se tornaram mais numerosos e modernos. Já a questão envolvendo engenharia genética ainda ficou incompreendida, pois muitas respostas ficaram confusas, prevalecendo menos de 50% dos acertos. Acreditamos que o embaraço dos docentes seja devido o emprego dos termos, pois no curso utilizamos o vocábulo DNA recombinante, assim pensaram que fossem conceitos divergentes.

Os materiais didáticos e atividades práticas desenvolvidas no curso foram muito apreciados pelos professores. Dois docentes ressaltaram que levaram estes produtos para sala de aula, como registrado pelo próprio na figura 7.



Figura 7: Alunos do ensino fundamental de turma de um dos professores do curso, utilizando o modelo "brincando com o núcleo".

Os professores, de maneira geral, comentaram da importância de todas as atividades lúdicas desenvolvidas no curso, e se mostraram dispostos a trabalhar com esses modelos em sala de aula.

A atividade “brincando com núcleo” foi muito discutida no curso, surgindo sugestões como: representar as 23 moléculas de DNA provenientes do pai de uma cor e as outras 23, que resulta da mãe com cor diferenciada. Além disso, foi recomendado que a lã fosse matizada para representar os genes.

Em relação à análise de livros didáticos, selecionamos trechos para discussão com os docentes, tais como: *“O núcleo celular é uma estrutura geralmente esférica ou ovoide, presente em todas as células eucarióticas...”* (Amabis e Martho, vol 1, p. 153). Essa definição aparece no início da página e os autores só comentam que as hemácias adultas são células anucleadas (no caso de mamíferos) no final da página. Além disso, na lauda seguinte define um termo incoerente sobre os poros da carioteca, salientando que *“... complexo do poro, que funciona como uma válvula, abrindo-se para dar passagem a determinados materiais e fechando-se em seguida”*(p. 154), no entanto esses poros ficam abertos em todos os momentos e existe um controle extremamente elaborado para reconhecimento das moléculas que devem entrar e sair do núcleo .

O livro do César, Sezar e Caldini, (vol 3, p. 50) mostra uma imagem com informação inadequada, dando a entender que durante a replicação as fitas do DNA estão sendo sintetizados na mesma direção, não evidenciando a fita descontínua. Entendemos que o autor teve intuito de simplificar, mas as pessoas que não detêm esses conceitos acabarão aprendendo uma definição errada.

Os autores Pezzi, Gowdak e Mattos (vol 1) comentem uma falha ao não mencionar que a carioteca apresenta duas membranas, ao explicar que “*a carioteca, também denominada membrana ou envoltório nuclear...*” (p.79). Mais adiante expressam que a “*Biotecnologia é um conjunto de técnicas que envolvem a manipulação do material genético dos seres vivos, com fins industriais ou medicinais”* (p.114); porém, a Biotecnologia abrange uma definição mais ampla, como mencionado na introdução deste trabalho.

Esta atividade de análise crítica mostrou aos professores que embora o livro didático seja uma boa fonte de consulta, ainda assim apresenta conceitos errôneos ou descontextualizados. E cabe ao professor estar sempre buscando atualização para aprimorar seu conhecimento, de modo que possa identificar falhas quer seja no livro didático como qualquer outra fonte de consulta que venha utilizar.

Se ponderarmos os dados coletados neta pesquisa, realizada com professores que trabalham na rede pública de ensino, conseguimos perceber que realmente é difícil passar para os alunos conceitos tão relevantes na sociedade atual, como clonagem, transgênicos, testes de DNA, projetos genoma, entre outros, se os próprios docentes mostraram-se confusos e inseguros quanto ao domínio desta temática. Assim, fica evidente a necessidade de atualização destes profissionais, bem como o desenvolvimento de materiais didáticos nesta área.

Considerações Finais

A Biologia encontra-se em uma era em que os conhecimentos crescem de uma maneira exponencial, tornando-se praticamente impossível para um professor apropriar-se de toda a informação disponível. Por isso acreditamos que os cursos de atualização deverão ser implementados nas escolas públicas, pois uma parte do fracasso escolar pode ser proveniente dos conflitos gerados pelos mediadores de ensino. Torna-se ainda importante destacar que muitos conceitos na área biológica são abstratos e de difícil entendimento até mesmo para os docentes, sendo extremamente necessário o desenvolvimento de recursos didáticos variados para auxiliar o processo de ensino-aprendizagem.

Anexo

QUESTIONÁRIO DESTINADO À PESQUISA DO CURSO "DNA E SUAS APLICAÇÕES BIOTECNOLÓGICAS"

1) Qual a diferença entre cromatina e cromossomo?

2) Nas células procarióticas, o DNA apresenta algum tipo de organização?

3) Quantas molécula de DNA temos dentro do núcleo? Existe DNA em outros locais da célula? Quais?

4) Qual a diferença da replicação nas fitas complementares do DNA?

5) O que é gene?

6) Você se alimenta de DNA?

7) O que é transgênico? Existe alguma diferença entre eles e organismos geneticamente modificados?

8) Quais os exemplos de transgênicos usados em sua aula?

9) Você já comeu algum transgênico? Caso positivo,cite-os.

10) Caso o sangue seja utilizado para o exame de paternidade, qual tipo de célula sanguínea não poderá ser utilizada? Explique.

11) Existe alguma diferença entre biotecnologia e engenharia genética ou tecnologia do DNA recombinante? Caso haja, explique.

12) O que é plasmídio?

13) Sobre as enzimas de restrição, responda: a) Qual a origem, função e como funcionam estas enzimas? b) Por que o DNA da bactéria não é destruído por elas?

14) Qual a importância do Projeto Genoma?

15) Diferencie clonagem reprodutiva de clonagem terapêutica.

16) Quais os exemplos de clonagem usados em sua aula?

Referências

AMABIS, J M e MARTHO, G R. **Livro Biologia**, editora Moderna, 3ª edição, São Paulo, 2010.

BRASIL, LDB. Lei 9394/96 – **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Disponível em < www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em 03/04/13.

CARBONI, P B e SOARES, M A M. **A genética molecular no ensino médio.** Disponível em <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_patricia_berticelli_carboni.pdf >, Acesso em 18/04/2013.

CÉSAR, S J; SEZAR, S e CALDINI, N J. **Livro Biologia**, 9ª edição, editora Saraiva, São Paulo, 2010.

FERREIRA, P F M e SILVA, R J. **A abordagem do DNA nos livros de biologia e química do ensino médio: Uma análise crítica**. Faculdade de Educação; Departamento de Química Universidade Federal de Minas Gerais, 2008. Disponível em http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/>. Acessado em 07/04/13.

GOEDERT, L; DELIZOICOV, N C e LEYSER, V R. **A Formação de Professores de Biologia e a Prática Docente - o Ensino de Evolução**. Publicado no IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003, SP. Disponível em <fep.if.usp.br/profis/arquivos/evemper/arquivos/orais/oral012.pdf>. Acessado em 06/04/13.

LINHARES, S e GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Biologia Hoje**, 1ª edição, editora Ática, São Paulo, 2010.

LOPES, S e ROSSO, S. **Livro Bio**, 1ª edição, editora Saraiva, São Paulo, 2010

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Matriz de Referência para o Enem**, 2009. Disponível: <http://download.inep.gov.br/educacao_basica/enem/downloads/2009/Enem2009_matriz.pdf>. Acessado em 12/04/13

PEDRANCINI, V D; NUNES, M J; GALUCH, T B; MOREIRA, A L O R e RIBEIRO, A C. **Ensino e aprendizagem de biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico**. Revista Eletrônica de Ensenãnza de lãs Ciencias, Vol.6, N0. 2, 2007, p.299-309. Disponível em <www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volume6/art5_vol6_n2.pdf>. Acessado em 01/04/13.

PEZZI, A; GOWDAK, D O e MATTOS, N S. **Livro Coleção Biologia,** 1ª edição, editora FTD, São Paulo, 2010.

RUMJANEK, F e FIGUEIRA, M. Especial **DNA- Clonagem, Transgênico e Projeto Genoma**, revista Ciência Hoje, ano 15, número 122, Rio de Janeiro, 2002.

SANTIAGO, F S; BATISTA, J V A e MARTHA, M A O. **Livro Ser Protagonista**, 1ª edição, editora SM, São Paulo, 2010.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA, **Parâmetros Curriculares Nacionais** do Ensino Médio, 2000, p. 1-58 http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf. Acessado em 22/04/13.

SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO, Governo do Estado do Rio de Janeiro, **Currículo Mínimo**, 2012. Disponível em <http://www.conexaoprofessor.rj.gov.br/curriculo_aberto.asp>. Acessado em 02/04/13.

PERCEPÇÕES DE UMA PROFESSORA SOBRE A APLICAÇÃO DO ENFOQUE CTS EM AULA DE GENÉTICA NO ENSINO MÉDIO

Grasielle Pereira Sousa[1] (Departamento de Ciências Biológicas, Universidade do Estado da Bahia)

Paulo Marcelo Marini Teixeira[2] (Departamento de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia)

RESUMO: A comunicação analisa dados sobre a aplicação do *Movimento CTS* em aulas de Biologia na perspectiva de uma professora da educação básica. A pesquisa fundamentou-se nas chamadas abordagens qualitativas de investigação educacional, configurando-se dentro da modalidade de *pesquisa de intervenção.* O projeto foi conduzido em uma escola pública localizada no município de Jequié/BA, envolvendo 19 alunos, integrantes de uma turma de 3º ano do ensino médio. Para amparar o processo de análise lançamos mão de seis categorias. De forma geral, a análise dos dados obtidos na pesquisa permitiu a identificação de limites e possibilidades relacionados à utilização do *Movimento CTS* no ensino de Biologia.

Palavras-Chave: Educação Científica; Ensino de Biologia; Genética; Movimento CTS.

Introdução

Um dos aspectos marcantes no mundo contemporâneo é a forte influência do progresso científico-tecnológico sobre a sociedade. A Ciência e a Tecnologia possuem uma dimensão social com profundas repercussões econômicas, políticas e culturais (GARCÍA; CEREZO; LUJÁN LÓPEZ, 2000). Nesse sentido, consideramos a educação científica como instrumento fundamental para a construção da cidadania. Dessa forma, se faz necessário pensar a educação escolar inserida em um projeto democrático de sociedade e de educação para os dias atuais (NEVES, 2002 apud AULER, 2011). Conforme asseveram Tenreiro-Vieira e Vieira (2013):

> Hoje é amplamente aceite o carácter crucial e imprescindível da intervenção da escola na promoção da literacia científica e matemática das crianças e jovens para que todos os cidadãos possam participar activa e adequadamente no planejamento e resolução de problemas e necessidades pessoais, profissionais e sociais, de forma que viabilize o desenvolvimento de modos de vida produtivos, mais justos e democráticos (p. 163).

Entretanto, constatamos que o ensino de Ciências, em muitos casos, ainda é desenvolvido de forma tradicional. Há a prevalência de um ensino tradicional e descontextualizado, desenvolvido de uma forma excessivamente descritiva, livresca, com

[1] Mestre em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, grasipsousa@hotmail.com. Bolsista: CAPES/DS.

[2] Doutor em Educação. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores, paulommt@hotmail.com.

ênfase apenas nos aspectos conceituais e sem vinculação com a análise de questões sócio-científicas (SANTOS; SCHNETZLER, 2000; TRIVELATO, 2000; TEIXEIRA, 2003; KRASILCHIK, 2004; SANTOS, 2007; LIMA; TEIXEIRA, 2011).

Pensando em como gerar transformações na educação em ciências, nasceu a ideia de construir propostas educacionais para amenizar as precariedades mencionadas no parágrafo anterior. Com isso, defendemos que a implantação do *Movimento CTS*[3] nas aulas de Ciências e Biologia poderá subsidiar projetos para favorecer a introdução de melhorias voltadas para a construção de uma educação que contribua para efetivação de um ensino de natureza mais reflexiva, proporcionando instrumentos para a construção de uma alfabetização científica comprometida efetivamente com a instrumentalização para a cidadania.

Esta comunicação deriva de um trabalho de mestrado, uma pesquisa dedicada à análise de potencialidades, limites e desafios a envolver a aplicação do *Movimento C.T.S.* em aulas de Biologia no Ensino Médio dedicadas a conteúdos de Genética. Daremos relevo, neste trabalho, somente à análise das percepções de uma professora do 3º ano do Ensino Médio, que acompanhou o projeto realizado, referente a aulas de Genética. A análise dessas percepções se configurou como uma das categorias para o tratamento de dados na referida pesquisa.

2. Delineamento Metodológico

A pesquisa foi baseada em abordagem de caráter qualitativo, caracterizada como uma pesquisa de intervenção, isto é, "uma pesquisa sobre a ação quando se trata de estudá-la para compreendê-la e explicar seus efeitos" (CHIZZOTTI, 2006, p. 80). Os participantes envolvidos foram 19 alunos concluintes do ensino médio, a professora da turma e os professores/pesquisadores.

O desenvolvimento da proposta de intervenção se efetivou por meio da utilização de uma sequência didática (SD), isto é, um conjunto de aulas planejadas para o ensino de Genética, obedecendo algumas das diretrizes difundidas pelo *Movimento CTS.* A SD

[3] Há na literatura diversas formas para tratarmos da abordagem das relações CTS no contexto da pesquisa educacional. Strieder (2012) caracteriza as variantes CTS nos seguintes termos: o *"Movimento CTS"* para se referir às discussões CTS desenvolvidas em contexto mais amplo, reflexo do desenvolvimento de estudos acadêmicos e movimentos sociais; o *"Enfoque CTS"* estaria relacionado às repercussões do "Movimento CTS" no contexto educacional; as *"Abordagens CTS"* se referem à diversidade de formas para discutir as relações CTS no contexto da Educação Científica. Já Martins (2002) parece optar pelo termo "Movimento CTS". De nossa parte, achamos interessante preservar a ideia de que os enfoques, perspectivas, abordagens etc. surgiram a partir de um movimento mais amplo, cuja uma das derivações está relacionada com a educação em ciências (educação CTS). É neste sentido que continuamos a empregar o termo "Movimento CTS".

desenvolvida se caracterizou como algo próximo as categorias de ensino CTS "3 e 4" propostas por Aikenhead (1994, 2005), isto é, a seleção do conteúdo científico ainda foi concebida a partir de uma disciplina, em nosso caso, utilizamos os conteúdos de Genética que fazem parte da disciplina escolar Biologia, mas os temas de CTS foram utilizados para organizar [esse] conteúdo (AIKENHEAD, 1994). Assim, a SD foi elaborada contemplando os conteúdos de Genética, combinados com questões sociocientíficas e tecnológicas e elementos de História e Filosofia da Ciência. Os temas sociocientíficos abordados foram os seguintes: clonagem, células-tronco, organismos geneticamente modificados, genética e saúde.

A intervenção foi implementada no "Colégio Estadual Maria José de Lima Silveira", localizado no município de Jequié/BA, durante dois bimestres escolares no período de 25 de maio a 10 de setembro de 2012, com carga horária de 50 horas, distribuídas ao longo de 22 encontros.

A construção dos dados para a investigação se deu por meio dos seguintes instrumentos e estratégias: i) observação participante; ii) recolha do material produzido pelos educandos; iii) questionário aplicado junto aos alunos participantes da pesquisa; iv) grupo focal, para coleta de depoimentos de alguns alunos; v) dados obtidos por meio do controle da frequência dos estudantes; vi) entrevista com a professora da turma.

A análise dos dados foi baseada em seis categorias descritas a seguir: i) articulação da tríade CTS; ii) reflexões sobre a natureza da Ciência; iii) metodologia e recursos didáticos empregados; iv) percepções dos alunos; v) percepções da professora da turma sobre o processo desenvolvido; vi) percepções da professora/pesquisadora sobre o processo de ensino-aprendizagem desenvolvido.

Como mencionamos anteriormente, por questões de limitação de espaço, nesta comunicação, destacaremos somente os dados relativos às reflexões da professora da turma sobre o processo de ensino-aprendizagem desenvolvido. É preciso também esclarecer que a SD foi desenvolvida pela professora-pesquisadora e acompanhada pela professora da turma.

3. Resultados

Apresentaremos agora, uma sucinta descrição das atividades realizadas durante os encontros desenvolvidos ao longo da SD. Posteriormente, explicitaremos em pormenores, as percepções da professora da turma sobre o processo de ensino-aprendizagem concretizado.

3.1 - Apresentação da Sequência Didática:

Para propiciar ao leitor um panorama geral das atividades realizadas durante a SD, no quadro abaixo descrevemos resumidamente os encontros desenvolvidos ao longo de toda a intervenção, com detalhes sobre os conteúdos e estratégias didáticas utilizadas.

Quadro 1 – Descrição das atividades realizadas durante a SD.

E	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS
1º	- Apresentação da proposta de pesquisa e do projeto da SD aos participantes; - Leitura e discussão do termo de consentimento livre esclarecido; - Vídeo: DNA: a promessa e o preço	- Exposição dialogada; projeção de vídeo; discussões; construção de resumo crítico s/ o conteúdo do vídeo
2º	- Reapresentação do vídeo: DNA a promessa e o preço; - Discussão de textos: Fertilização in vitro; Projeto Genoma; DNA em testes de paternidade; alimentos transgênicos; - Conexões das questões sociocientíficas abordadas com a Genética.	- Projeção de vídeo e discussão coletiva (processo de retomada); - Leitura em grupo e processo de discussão
3º	- Tempestade de ideias: alguns conceitos genéticos; - História da Ciência: histórico sobre o surgimento da Genética; - 1º Lei de Mendel	- Dinâmica de grupo; - Exposição dialogada (powerpoint e animações)
4º	- Continuação dos estudos sobre alguns conceitos básicos em Genética. - 2º Lei de Mendel	- Exposição dialogada (powerpoint e animações)
5º	-Vídeo: "Super Humanos" (Discovery Channel): mutações genéticas; -Engenharia genética; melhoramento genético; OGMs: implicações das pesquisas envolvendo manipulação genética para a sociedade;	- Projeção de vídeo e discussão coletiva sobre o conteúdo do mesmo; - Processo de discussão; - Lista de exercícios.
6º	- Atividade avaliativa: resenha crítica sobre o texto "Aplicações da Genética: riscos e promessas";	- Dinâmica de avaliação
7º	- História e Filosofia da Ciência: discutindo aspectos sobre a natureza da ciência. - Estudo do texto: História das Leis de Mendel na perspectiva Fleckiana; - Tempestade de ideias: ciência, cientistas, construção de conhecimento científico; implicações da ciência para a sociedade	- Exposição dialogada (slides em powerpoint e animações); - Dinâmica de grupo; processo de discussão.
8º	- Avaliação	- Aplicação de prova
9º	- 2º Lei de Mendel: Lei da Segregação Independente e teoria cromossômica da herança; - Desenvolvimento e avanços da Citologia (ciência/tecnologia) no século XIX	- Exposição dialogada
10º	- Continuação da aula anterior: epistasia, herança quantitativa e poligênica. - Atividade: exercícios	- Exposição dialogada; - Lista de Exercícios
11º	- Biotecnologia: clonagem, terapia gênica, OGMs; - Vídeo: reportagem extraída da "Rede Globo" sobre mosquitos transmissores do vírus da dengue modificados geneticamente (Juazeiro/BA); - Estudo do texto: "Argumentos falaciosos que camuflam os OGMs".	- Exposição dialogada com apoio de projeção de *slides*; demonstração de produtos produzidos com base em OGMs; projeção de vídeo e discussão; - Leitura e dicussão coletiva de texto.
12º	- Vídeo: tecnologias e produção de OGMs: fatores éticos, políticos e sociais; - Juri simulado	- Projeção de vídeo e processo de discussão coletiva sobre o seu conteúdo; dinâmica de juri simulado
13º	- Discussão sobre aspectos da natureza da ciência; - Apresentação do Labotatório de Biologia (UESB) e aula prática: células animais e vegetais	- Processo de discussão; - Visita ao Laboratório de Biologia da UESB; aula prática
14º	- Correção de exercícios (2º Lei de Mendel)	- Correção coletiva dos exercícios

15º	- Natureza da ciência: estudo do texto "Visões de ciências e sobre cientistas entre estudantes do Ensino Médio"	- Dinâmica: "colcha de retalhos" e discussão coletiva do texto
16º	- Genética relacionada ao sexo e ligação gênica	- Exposição dialogada com projeção de slides; resoluções de questões e problemas
17º	- Visita ao Laboratório de Genética (UESB): natureza da ciência; bate-papo com pesquisadores geneticistas.	- Visita orientada ao Laboratório de Genética: contato com geneticistas e suas pesquisas
18º	- Debate sobre questões éticas em torno das pesquisas na área de clonagem humana; - Vídeos: pesquisas com células embrionárias; clonagem terapêutica e reprodutiva	- Exposição dialogada com projeção de slides; leitura de textos em grupo; - Projeção de vídeo seguida de discussão
19º	- Visita: APAE: Associação de Pais e Amigos de Excepcionais	- Visita orientada e discussão
20º	- Células-Tronco; textos: pesquisas e utilização de células-tronco; - Vídeo: tratamento de doenças humanas - Juri simulado: a questão da utilização de embriões e células-tronco nas pesquisas genéticas	- Projeção de vídeo e discussão coletiva; exposição dialogada com projeção de *slides*; leitura em grupo e discussão; simulação de júri
21º	Filme "Gattaca"	- Projeção do filmes e discussão coletiva
22º	Avaliação do projeto e encerramento Distribuição dos jornais produzidos pelos alunos	- Dinâmica de avaliação

Legenda: E: Encontros.

3.2 – Percepções da professora sobre o processo desenvolvido:

Para conhecermos as percepções da professora da turma sobre a utilização dos pressupostos CTS no ensino de Biologia, utilizamos como fonte para constituição de dados a entrevista, como instrumento formal, e as "falas" da referida professora, proferidas em conversas informais, devidamente anotadas no diário de campo da pesquisadora.

No primeiro contato com a professora, ocasião na qual apresentamos a nossa proposta de intervenção, ela nos informou que desconhecia os referenciais do *Movimento CTS* para o ensino de Ciências, demonstrando bastante curiosidade em conhecer o nosso trabalho.

De fato, em que pese o *Movimento CTS* ser difundido no Brasil desde a década de 90 (SANTOS, 2007), muitos educadores da área, ainda desconhecem o valor desse tipo de ensino e ficam privados de oferecer um ensino de Ciências capaz de preparar melhor os estudantes para a compreensão do mundo e das inter-relações dos conhecimentos científicos e tecnológicos para sociedade.

Esse dado corrobora com a literatura específica CTS quando, em diversos estudos, são apresentados argumentos sobre a necessidade de oferecer cursos de formação docente (inicial e continuada) que possibilitem contextos para professores e futuros professores de Ciências, adequadamente, articularem as dimensões investigativas e educativas das Ciências, valorizando e incorporando inter-relações CTS.

Em relação à realização da SD, os principais pontos observados pela professora se referiram aos seguintes aspectos: i) a participação e a interação dos estudantes nas atividades; ii) a metodologia de ensino utilizada; iii) a articulação da tríade CTS; iv) aspectos relativos à discussão sobre a natureza da Ciência abordados durante as aulas; e v) alguns limites encontrados para a aplicabilidade da proposta em sala de aula.

A seguir pinçamos alguns comentários proferidos pela professora (PR) a respeito da SD. São eles:

"[...] a turma do terceiro ano, desse ano, é uma turma desinteressada, é, não gosta de participar de nada e eu achei que eles se saíram muito bem, é assim, na questão da participação, interação e discussão nas aulas... Eu achei que eles se transformaram, a participação deles nas aulas foi muito significativa. Discutiam muito, perguntavam, questionavam e na minha aula eles não eram assim. Não queriam nada, eram desinteressados demais!" *(PR).*

"Eu nunca vi os alunos participarem da aula como eles participaram do debate, se empolgaram muito. (...). É, eles agora questionam muito. Frequentam mais as aulas" *(PR).*

Fazendo uma breve análise dos comentários explicitados acima, notamos que a PR destaca a eficácia da proposta realizada para promover a participação e a interação dos estudantes nas aulas, a notória participação e o interesse manifestado pelos alunos nos encontros e o compromisso que desenvolveram para com as atividades concretizadas.

Complementando a fala anterior, a PR atribui esses resultados à diversidade metodológica utilizada e a forma como o conteúdo foi abordado, sempre contextualizado e inter-relacionado a assuntos tecnológicos e sociais. Para ela, o ensino de Ciências oferecido dessa forma torna os conteúdos científicos mais interessantes, pois os alunos conseguem enxergar a Ciência como parte de suas vidas:

"[...] talvez por ser (...) as aulas bem dinâmicas, é, diferenciadas (...). Ter várias estratégias didáticas (...). Não ficar naquela mesmice de quadro (...). Aula expositiva, teve as visitas, é, então é, eu achei muito interessante. Também a forma de trabalhar o conteúdo é diferente. Você traz os assuntos sócio-científico-tecnológicos e depois (...) aborda o conteúdo específico, isso ajuda o aluno a entender melhor o conteúdo de Genética e ver que a Ciência está em todos os lugares da sociedade e também na sua vida né? *(PR).*

Parece que a PR percebe que as estratégias didáticas empregadas proporcionaram o estabelecimento de interconexões entre a vida e o conteúdo científico-tecnológico; ofereceram oportunidades de estudo das interações CTS, promovendo reflexões e a compreensão crítica sobre a realidade; permitindo que o ensino científico desempenhe papel mais significativo na vida pessoal e no relacionamento dos estudantes com determinados aspectos da sociedade. Tal fato corrobora a literatura CTS que defende a diversidade metodológica como forma de ampliar a participação dos alunos nas aulas (TEIXEIRA, 2003; SANTOS; MORTIMER,

2000; STRIDER, 2008; AULER; BAZZO, 2001; SANTOS; MORTIMER, 2009; VILCHES; GIL-PÉREZ; PRAIA, 2011).

Em consonância com Moraes e Araújo (2012), a abordagem temática realizada pelos professores tendo como suporte o uso de diferentes estratégias e recursos pedagógicos em sala de aula, possibilita condições mais favoráveis para que os estudantes possam se aproximar dos temas em estudo por diferentes caminhos, enriquecer e complementar os conhecimentos e conceitos correlatos apresentados na classe. Desse modo, se constrói um ambiente de múltiplas interações, de diálogo aberto, favorecendo o envolvimento de todos e a realização de aulas mais interativas e dialógicas.

A PR também ressaltou a importância da articulação da tríade CTS realizada ao longo dos encontros, enfatizando que essa articulação é muito pertinente no ensino de Ciências, se quisermos colaborar na formação de um cidadão cientificamente alfabetizado:

> ***"Eu achei muito interessante a articulação CTS que você usou nas aulas. Você trouxe aqueles assuntos polêmicos como clonagem, células-tronco, transgênicos (...). E com eles você trabalhava o conteúdo de Genética, junto com discussões sobre a tecnologia. Muito interessante! Os alunos, né, assim fica mais fácil deles se interessarem em aprender Biologia, porque a Ciência é contextualizada e discutida de forma mais ampla. Também mostra o lado ruim da Ciência e da Tecnologia. Isso faz os alunos desenvolverem uma visão mais crítica do mundo, né?"*** *(PRT).*

As posições da PR são compartilhadas por diferentes autores, com destaque para Auler (2002), Santos (2007) e, Moraes e Araújo (2012), os quais advogam que a aproximação do ensino científico de abordagens temáticas, permite a discussão em sala de aula de assuntos atuais, relacionados a problemas locais ou globais, possibilitando que os alunos reflitam sobre diferentes pontos de vista e se posicionem, avaliando criticamente aspectos positivos e negativos inerentes ao tema de estudo. Conforme assevera Santos (2007): "A discussão de aspectos sociocientíficos, articulada aos conteúdos científicos e aos contextos é fundamental, pois propicia que os alunos compreendam o mundo social em que estão inseridos" (p. 6).

Também se pode afirmar que a discussão de temas/questões sociocientíficas estimulou a curiosidade e o engajamento deles nas atividades propostas, potencializando assim a aprendizagem e a emergência progressiva de uma cultura de participação durante as aulas (TEIXEIRA, 2003; SANTOS, 2005; STRIDER, 2008, 2012; SANTOS; SCHNETZLER, 1997; SANTOS; MORTIMER, 2009; SILVA; OLIVEIRA; QUEIROZ, 2011).

Sobre as discussões relacionadas à *Natureza da Ciência* (*NdC*) a professora reconheceu a importância da inclusão de estudos dessa natureza nas aulas:

"Achei interessante, porque você tratou de como a Ciência é realizada, né?(...). Mostrou os aspectos positivos e negativos do trabalho científico (...). Também falou sobre os interesses por trás dos avanços da Ciência e da Tecnologia (...). Isso é muito interessante porque os alunos vêem que a Ciência tem pontos positivos e negativos, assim eles passam a olhar a Ciência de forma crítica" *(PR).*

O reconhecimento da PR sobre a importância da inclusão do estudo de aspectos relativos à *NdC* no ensino de Ciências é defendido pela literatura especializada em educação CTS, a qual afirma que o ensino de Ciências que promova a compreensão dos modos pelos quais o conhecimento científico tem sido historicamente construído, propicia o desenvolvimento de momentos de discussão e reflexão que ajudam os alunos a desenvolverem seu senso crítico e abandonar a aceitação de explicações convincentes pela fé na palavra do mestre (MEDEIROS; BEZERRA FILHO, 2000).

Em se tratando da aplicabilidade dessa proposta no ensino de Ciências/Biologia ela acredita ser viável, entretanto sinaliza que seria necessário adequá-la às orientações curriculares impostas ao ensino de Biologia, as quais exigem o estudo de considerável conteúdo científico dentro de pequena carga horária disponível para essa disciplina. Nesse sentido a PR ressalta o pouco tempo disponível para as aulas de Biologia no ensino médio, fato que é visto pela educadora como o principal empecilho para aplicabilidade das abordagens CTS.

"Ó eu acho que é uma proposta viável, (...) só que, assim, a questão da carga horária é pequena, né? Muito pequena, então não dá pra gente trabalhar com CTS e trabalhar com conteúdo né? Do currículo mesmo né? Da disciplina. Então, é, o tempo é curto. A gente necessitaria (...) de uma carga horária maior, mas é extremamente interessante..." *(PR).*

Como aspectos negativos da aplicação do *Movimento CTS* no ensino de Ciências a PR observou a falta de tempo para realização da proposta aplicada como o único problema. Essa colocação da professora se confirma nas ideias de Martins (2002), que assegura que os programas escolares, instrumentos oficiais da política educativa vigente, condicionam o que os professores fazem na sala de aula, dado o seu caráter prescritivo sobre a avaliação dos alunos. Muitas vezes, isso impede os docentes de desenvolverem propostas educativas mais dinâmicas e eficazes. No caso do ensino das Ciências, é consensual a queixa dos docentes sobre a sua extensão e complexidade, o que compromete as estratégias de ensino para que estes sejam executados. Ainda segundo a referida autora os programas curriculares e a sua lógica interna e articulação longitudinal e transversal, aliados com a formação dos professores

(concepções, crenças e atitudes) e os recursos didáticos, são as principais razões geradoras de obstáculos à implementação mais alargada do *Movimento CTS* nas escolas.

É importante mencionarmos que diante da realização de nosso projeto de pesquisa, também conseguimos despertar em PR a reflexão sobre a prática docente e, possivelmente, suscitar mudanças em sua práxis. Segundo a mesma, a partir desse trabalho, ela tentaria utilizar alguns princípios CTS em suas aulas.

"Agora minha prática mudou, sim! Agora eu sei é, ter um conteúdo, trazer né, uma abordagem do dia-a-dia pra sala de aula, e, e aprendi, eu já sei como é, aí dá pra trabalhar, pelo menos se não puder fazer o tempo todo né? Isso, mas pelo menos em algum momento né, trazer é, (...) e fica bem rica a aula, bem interessante. Agora pretendo trabalhar dessa forma. (...) É uma proposta interessantíssima. Muito interessante, eu pretendo. Não! A gente não vai poder fazer isso o tempo todo né? Mas, por causa da questão do horário mesmo né? Da carga horária, mas, em qualquer momento assim que a gente puder vim né, apresentar alguma coisa do dia-a-dia, vai ser interessante" (PR).

Considerações finais

O presente trabalho teve como propósito analisar as percepções de uma professora do ensino médio sobre a aplicação do *Movimento CTS* nas aulas de Biologia, dedicadas a conteúdos de Genética.

Os resultados da investigação nos permitiram evidenciar algumas reflexões da professora ao acompanhar a aplicação da proposta junto aos seus alunos.

Segundo a professora da turma é possível desenvolver trabalhos dessa natureza, nesse nível de ensino, mesmo considerando o contexto tradicional vigente em nossas escolas. Para ela, a metodologia de ensino orientada pelo *Movimento CTS* alavancou a participação e interesse dos estudantes por todas as atividades desenvolvidas; forneceu informações atualizadas sobre questões de Ciência e Tecnologia; viabilizou a construção de conhecimentos científicos e tecnológicos, auxiliando a formação de algumas atitudes e valores junto aos educandos; desenvolveu atividades de ensino em que os alunos discutiram diferentes pontos de vista sobre problemas reais e forneceu subsídios para melhorar o ensino de Ciências, proporcionando assim melhorias no ensino-aprendizagem.

A professora também mencionou algumas limitações em relação à implementação de propostas CTS. Nesse sentido, assinalou a necessidade de cumprir o programa único de Ciências proposto para as escolas e o ensino fragmentado por disciplinas como empecilhos para o desenvolvimento de uma educação CTS e, de um trabalho mais amplo envolvendo toda a escola e as diversas áreas do conhecimento.

Outro dado que pode ser considerado como dificultador se refere à formação docente, visto que a professora demonstrou desconhecer os referenciais do *Movimento CTS* para o ensino de Ciências. Esse dado aponta que a formação docente oferecida pelo sistema educacional brasileiro merece maiores esforços no sentido de formar um professor capaz de executar um ensino voltado para a preparação do cidadão (TEIXEIRA, 2003; SANTOS; SCHNETZLER, 1997).

Em suma, a professora da turma apontou que a proposta utilizada se apresenta como um instrumento viável para promover a participação dos alunos nas aulas e nas atividades pedagógicas; incentivar maior interação entre professor-aluno e entre aluno-aluno; facilitar o processo de ensino-aprendizagem e a construção do conhecimento dos estudantes; subsidiar a construção de competências e habilidades para os educandos poderem atuar de forma ativa e responsável em assuntos relacionados à Ciência e à Tecnologia; propiciar a formação do cidadão e melhorar o ensino de Ciências veiculado nas escolas públicas. No entanto, parece que para a professora, apesar da funcionalidade da proposta, sua aplicação tenderia a ficar limitada a algumas aulas pontuais de Biologia, visto que temos pouco tempo para cumprimento das orientações exigidas pelo currículo dessa disciplina.

Enfim, a análise das percepções da professora da turma em relação à experiência embasada no *Movimento CTS* nos proporcionou maior conhecimento em relação à utilização dessa abordagem. Entendemos que para alcançarmos mudanças significativas no campo educacional, melhorando as condições do ensino, é necessário desenvolvermos mudanças graduais e/ou pontuais que orientem os caminhos a serem percorridos em busca de uma educação em ciências com mais qualidade (AULER, 2002; STRIEDER, 2008; LIMA; TEIXEIRA, 2011). Acreditamos que esse estudo cumpre seu papel ao fornecer subsídios para a aplicação do *Movimento CTS* em situações mais abrangentes.

Referências

AIKENHEAD, G. S. What is STS science teaching? In: Solomon, J. & Aikenhead, G. S. **STS education**: international perspectives on reform, 1994, p.47-59.

_____. Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena ideia como quiera que se llama. **Educación Química**, v.16, n. 2, p. 114-124, 2005.

AULER, D. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In: SANTOS, W. L. P; AULER, D. (Org.). **CTS e educação científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisa. Brasília: Ed. UnB, 2011, p. 73 – 97.

_____. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de ciências**. Tese (Doutorado em Educação). Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

_____. BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, 2001, p. 1-13.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis: Vozes, 2006.

GARCÍA, M. I. G.; CEREZO, J. A.L; LUJÁN LÓPEZ, J. L. **Ciência, tecnologia y sociedad.** Uma introducción al estúdio social de la ciência y la tecnología. Madrid: Tecnos, 2000.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Edusp, 2004.

LIMA, G. P. S.; TEIXEIRA, P. M. M. **Análise de uma sequência didática de Citologia baseada no Movimento CTS**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2011, 8., Campinas. **Atas**... Campinas: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2011.

MARTINS, M. I. T. P. Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educacional português. **Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias**, Vigo, v.1, n.1, p. 28-39, 2002.

MEDEIROS, A; BEZERRA FILHO, S. A natureza da Ciência e a instrumentação para o ensino da física. **Ciência & Educação,** v. 6, n. 2, p. 107-117, 2000.

MORAES, J. U. P; ARAÚJO, M. S. T. **O Ensino de Física e o Enfoque CTSA**: caminhos para uma educação cidadã. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2012

NEVES, L. M. W. As massas trabalhadoras começam a participar do banquete, mas o cardápio é escolhido à sua revelia, ou democracia e educação escolar nos anos iniciais do século XXI. In: FÁVERO, O; SEMERARO, G. (Org.). **Democracia e construção do público no pensamento educacional brasileiro**. Petrópolis: Vozes, 2002.

SANTOS, M. E. V. M. Cidadania, conhecimento, ciência e educação CTS. Rumo a "novas" dimensões epistemológicas. **Revista CTS**, v. 2, n. 6, Dez, p. 137-157, 2005.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, nº especial, 2007.

_____. SCHNETZLER, R. P. **Educação em química**: compromisso com a cidadania. Ijuí: Ed. Unijuí, 1997.

_____. SCHNETZLER, R. P. O professor de ciências: problemas e tendências de sua formação. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (Orgs.). **Ensino de Ciências:** fundamentos e abordagens. Campinas: UNIMEP, 2000.

_____. MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S no contexto da educação brasileira. **Ensaio,** v. 2, n. 2, 2000, p.1-23.

_____. MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de Ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências** – V14(2), p. 191-218, 2009.

SILVA, O. B; OLIVEIRA, J. R. S; QUEIROZ, S. L. Abordagem CTS no ensino médio: estudo de caso com enfoque sociocientífico. In: SANTOS, W. L. P; AULER, D. (Org.). **CTS e educação científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisa. Brasília: Ed. UnB, 2011, p. 323 – 345.

STRIEDER, R. B. **Abordagem CTS e ensino médio:** espaços de articulação. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. 263p.

_____. **Abordagem CTS na educação científica no Brasil**: sentidos e perspectivas. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012. 283p.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em ciências e em matemática. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, n. 52, p. 163- 188, 2013.

TEIXEIRA, P. M. M. Educação científica e movimento CTS no quadro das tendências pedagógicas no Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,** v. 3, n. 1, 2003.

TRIVELATO, S. L. F. O ensino de ciências e as preocupações com as relações CTS. Juiz de Fora, **Educação em Foco**, v. 5, n. 1, 2000, p. 43-54.

VILCHES, A; GIL-PÉREZ, D; PRAIA, J. De CTS a CTSA: educação por um futuro sustentável. In: SANTOS, W. L. P; AULER, D. (Org.). **CTS e educação científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisa. Brasília: Ed. UnB, 2011, p. 161 – 184.

AS CONTRIBUIÇÕES DA EXPOSIÇÃO CIÊNCIA, RAÇA E LITERATURA PARA A EDUCAÇÃO DAS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS

Thiago Leandro da Silva Dias (Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências - UFBA/UEFS), Charbel Niño El-Hani **(**Instituto de Biologia - UFBA), Juan Manuel Sanchez Arteaga **(**Instituto de Biologia - UFBA), Marco Leandro Barzano (Departamento de Educação - UEFS), Claudia Sepulveda (Departamento de Educação - UEFS).

Resumo: Elencando como objetivo principal uma abordagem sobre a compreensão do processo histórico da construção do conceito de raça, a Exposição Ciência, Raça e Literatura configura-se como uma intervenção educativa construída colaborativamente por licenciandos em biologia e pesquisadores. Este trabalho objetiva analisar o potencial da exposição para promoção de uma educação das relações étnico-raciais. Para tanto, foi investigada a avaliação de professores e estudantes de dois cursos de licenciatura que visitaram a exposição, através de questionários abertos. Os resultados indicam que a exposição pode contribuir significativamente para educação das relações étnico-raciais, que justifica investimento em torná-la itinerante por um processo de remontagem colaborativa em outros contextos educativos.

Palavras-chave: Educação das Relações Étnico-Raciais. Racismo Científico. Lei 10 639/03.

1 INTRODUÇÃO

A exposição intitulada “Ciência, Raça e Literatura” envolve uma intervenção educativa cujas motivações iniciais estão relacionadas com a reflexão sobre os riscos potenciais que discursos teóricos e práticas das tecnociências podem apresentar para promover alterização, exclusão e marginalização de determinados grupos sociais e culturais. Elegendo o desenvolvimento histórico do conceito de raça como principal eixo temático, a exposição aborda o “racismo científico” como um dos exemplos emblemáticos de discursos e práticas científicas envolvidas em processos desta natureza.

Tal proposta está alicerçada na necessidade da promoção de ações educativas que proporcionem instrumentos para compreender os valores, interesses e componentes ideológicos, políticos, econômicos, socioculturais, ambientais e éticos envolvidos nas relações ciência-tecnologia-sociedade (SANTOS & MORTIMER, 2001). Nesse sentido, a exposição

objetiva (1) promover a compreensão do processo histórico da construção do conceito de raça, entendendo-o como resultado de uma relação entre ciências naturais e processos sociais de alterização, (2) analisar o papel das discussões sobre o conceito de raça na construção da identidade nacional e (3) promover uma visão crítica e equilibrada da ciência e de sua relação com a sociedade. Para tanto, a exposição encontra-se estruturada em torno dos seguintes temas: Desenvolvimento histórico do conceito de raça; Racismo Científico no Brasil; Discurso da genética contemporânea sobre estatuto do conceito de raça e implicações sociais; Raça na literatura nacional.

Na sua gênese[1], a exposição foi elaborada por estudantes de licenciatura em ciências biológicas da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), como atividade referente à prática de estágio supervisionado. Além de desenvolverem ação educativa, orientando visitas guiadas para alunos de ensino médio e público em geral, os graduandos engajaram-se na construção colaborativa dos elementos expositivos, de roteiros orientados de visita, juntamente com professores e pesquisadores[2] envolvidos em investigações relacionadas ao racismo científico como plataforma para promoção de visão crítica das relações CTS e educação para cidadania.

Esta construção colaborativa resultou na primeira edição da exposição realizada em janeiro de 2013, no Museu de Arte Contemporânea de Feira de Santana, Bahia. Desde então foram realizadas mais três edições. A segunda edição no Museu de Zoologia de Feira de Santana (MZFS-UEFS) no período de 23 de setembro a 04 de outubro de 2013, como uma das atividades da 7ª Primavera dos Museus: Museus, Memória e Cultura Afro-brasileira, promovida pelo Instituto Brasileiro de Museus. Em novembro deste mesmo ano, a exposição foi adaptada para ser montada em colaboração com uma comunidade escolar, compondo uma das atividades do Projeto Identidade Brasileira na Semana Nacional de Consciência Negra do Colégio Estadual José Ferreira Pinto, Feira de Santana, Bahia. Por fim, em sua quarta edição a exposição foi apresentada no Instituto de Biologia da Universidade Federal da Bahia (IB/UFBA), desta vez trazendo como título “Ciência, Raça, Literatura e Sociedade”. Vale

[1] Outras intervenções educativas baseadas na história do racismo científico e relações CTS foram desenvolvidas anteriormente por pesquisadores e professores envolvidos na montagem da exposição, e subsidiaram o delineamento da proposta expositiva. Ver: Sánchez Arteaga, Sepulveda & El-Hani, 2013.

[2] Membros do Grupo Colaborativo de Pesquisa em Ensino de Ciências (DEDU-UEFS) e do Laboratório em Ensino, História e Filosofia da Biologia (IB-UFBA).

ressaltar que em cada edição foram feitas adequações com acréscimos, retiradas e refinamento de discursos e elementos expositivos. Em todos os processos de reelaboração e montagem, o caráter de construção colaborativa entre estudantes de graduação, pós-graduação e pesquisadores foi mantido.

Ao longo desta trajetória, pesquisadores, professores e estudantes envolvidos atentaram para o papel que a exposição poderia desempenhar na promoção do ensino de história e cultura afro-brasileira e africana comprometido com o educar para relações étnico-raciais positivas, ações pretendidas pela Lei 10.639/03.

Dialogando com a questão relativa às demandas da referida lei para o ensino de ciências e biologia, Verrangia (2010) chama atenção para a frequência com que o ensino de Ciências colabora com a manutenção do racismo, principalmente tendo em vista que essa forma de conhecimento é comumente percebida como politicamente neutra. Nestes termos, o autor chama atenção sobre a responsabilidade do ensino de ciências em enfrentar a realidade de injustiça social/racial existente no Brasil potencializando práticas e procedimentos de trabalho no ensino de Ciências com relações étnico-raciais.

Este trabalho objetiva analisar o potencial da exposição ciência, raça e literatura – a partir de análise da sua segunda edição - para promoção de uma educação científica para as relações étnico-raciais. Para tanto, foi investigada a avaliação de professores da educação básica e ensino superior a respeito da pertinência dos temas abordados na exposição e as possibilidades de diálogo com o currículo das disciplinas que lecionam. Foram investigadas também a compreensão do conceito de raça e a visão de ciência e de sua relação com racismo, desenvolvidas por estudantes das licenciaturas em educação física e ciências biológicas que visitaram a segunda edição da exposição.

2 QUADRO TEÓRICO

Durante as últimas décadas, muitos autores têm utilizado o termo "othering" (traduzido como alterização), referindo-se aos processos simbólicos de geração e construção de categorias para incluir os "outros". Estes processos correspondem à nomeação e rotulação daqueles que são considerados diferentes do ponto de vista da comunidade ideal ou hegemônica; tais processos muitas vezes incluem a discriminação e inferiorização dos outros (SÁNCHEZ ARTEAGA & EL-HANI, 2012). Sendo assim, ao longo da história, determinados grupos étnicos, sociais, culturais e/ou políticos promoveram segregação,

marginalização e privação de acesso a benefícios abertos a *outros* grupos humanos considerados e etiquetados, cientificamente, como *diferentes* daqueles que detinham o poder de estabelecer tais categorias e a tecnologia de comunicá-las e materializá-las nas relações sociais.

Um exemplo histórico emblemático constitui a função ideológica desempenhada pelos conceitos de competição inter-racial e extinção de raças – centrais nos discursos darwinistas sobre a evolução humana no século XIX - que legitimaram as ações imperialistas da Inglaterra vitoriana. Com base nestes conceitos darwinistas foram construídos discursos que naturalizavam os extermínios e genocídios de grupos étnicos promovidos pelo imperialismo britânico, a exemplo do extermínio dos tasmânios na década de 1870. Há ainda o exemplo dos projetos de eugenia norte-americanos, que futuramente inspiraram e financiaram a eugenia alemã. Estes discursos e práticas científicas, que ao longo do desenvolvimento do conceito de raça foram empregados para promover discriminação de grupos humanos, têm sido designados genericamente "ciência da raça" ou racismo científico.

O racismo científico do século XIX constitui um caso exemplar de alterização científica, cujo estudo histórico, como argumentam Sánchez Arteaga e El-Hani (2012), pode funcionar como uma ferramenta extraordinária para promover a compreensão de como alguns compromissos ideológicos influenciam decisivamente tanto a produção quanto a difusão do conhecimento tecnocientífico, assim como as suas aplicações práticas. A abordagem do racismo científico do século XIX na Europa e no Brasil pode desenvolver uma forma de análise de como os discursos da biologia desempenharam uma função ideológica sobre as relações inter-raciais no passado, e nesse sentido serve como base para professores e estudantes analisarem as funções ideológicas do conhecimento biológico contemporâneo.

Como sugestões de abordagens para a educação das relações étnico-raciais no ensino de Ciências e Biologia, Verrangia (2010) apresenta sinteticamente as seguintes temáticas: a) impacto das Ciências Naturais na vida social e racismo; b) superação de estereótipos, valorização da diversidade e Ciências Naturais; c) África e seus descendentes e o desenvolvimento científico mundial; d) Ciências, mídia e relações étnico-raciais, e) conhecimentos tradicionais de matriz africana e afro-brasileira e Ciências (VERRANGIA & SILVA, 2010). Com relação a abordagens sobre o impacto das ciências naturais na vida social e racismo, o autor sugere abordagens que, no ensino de Ciências, discutam este impacto levando em consideração o contexto histórico em que as teorias foram produzidas e apontando seus impactos no ideário social. Por exemplo, podem ser criadas atividades que

explorem as relações entre os conhecimentos científicos e a orientação de relações étnico-raciais desiguais, como o papel das teorias raciais do século XVIII e XIX e a fundamentação do chamado "racismo científico". Em tais atividades podem ser realizadas discussões sobre pesquisas, teorias e movimentos científicos que construíram conceitos como o biológico de raças humanas, ainda fortemente presente no ideário da população brasileira e que orienta tensas relações sociais. Neste mesmo sentido, o autor ressalta a importância de se dimensionar e avaliar, de forma crítica, o papel de movimentos científicos como a eugenia na formação do imaginário social sobre raças, miscigenação e etnia, e a permanência de ideias criadas em seu contexto, do início do século XX ao período atual. Tendo em vista esta proposição de Verrangia (2010), é possível prever que as temáticas exploradas pela exposição Ciência, Raça e Literatura não só podem responder às demandas de uma educação voltada para a construção de uma visão crítica das relações Ciência-Tecnologia-Sociedade, como também pode atender a alguns objetivos de uma educação das relações étnico-raciais propostos pela Lei 10.639.

A Lei nº 10.639, de 2003, trouxe um importante desafio à educação em nosso país: desenvolver pedagogias de combate ao racismo e a discriminações. Ela tornou ainda mais urgente que nós, professores, formadores de professores e pesquisadores do ensino de Ciências, nos questionemos sobre como esse componente curricular pode contribuir para a educação de relações étnico-raciais justas (VERRANGIA, 2012).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A fim de concretizar os objetivos desejados, partimos da segunda edição da exposição ciência, raça e literatura como início do processo de investigação, do qual participaram estudantes de duas turmas de graduação em licenciatura da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), uma de Educação Física e outra de Biologia, ambas do primeiro semestre, e com professores/as do ensino médio da rede pública estadual e uma do ensino superior.

Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados questionários abertos aplicados antes e após a vista à exposição para o público de estudantes, contendo questões temáticas sobre o conceito de raça, preconceito racial, visão de ciência e relação com racismo. Já para professores, os questionários abertos versaram sobre avaliação dos temas abordados na exposição e as possibilidades de diálogo com o currículo das disciplinas que lecionam. Os questionários para estudantes foram aplicados antes e depois da experiência de visitação, com mediação da professora que propôs a visita às turmas, e também participou da pesquisa

respondendo um questionário após visita. As professoras do ensino básico receberam os questionários após visitação e devolveram respondidos em momentos distintos. A análise dos dados foi feita a partir de leitura minuciosa dos questionários aplicados e posterior categorização das respostas por meio de uma análise parcialmente indutiva, uma vez que foi mediada pelo diálogo com a literatura relacionada às temáticas investigadas. Para cada uma das categorias, foi estimada a frequência de ocorrência entre as respostas obtidas nos instrumentos aplicados antes e após a visitação à exposição.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Compreensão do conceito de raça

A pergunta "Para você, o que é raça?" suscitou uma variedade de respostas e significados atribuídos a este conceito. Buscamos categorizá-los para melhor interpretação, porém as categorias escolhidas não são estanques e se relacionam com discursos mais amplos.

As categorias foram: raça como *pertença/identidade*, *categoria de distinção social*, *categoria de distinção de grupos biológicos*, *categoria de discriminação/exclusão*, *propriedade ontológica de animais (humanos e não-humanos)*, *propriedade ontológica de animais humanos*, *propriedade ontológica de animais não-humanos* e a categoria *raças humanas não existem* (Tabela 1). A categoria *outros* inclui resposta confusa e ausência de resposta.

Significados atribuídos ao conceito de raça		**Pertença/ identidade**	**Distinção social**	**Distinção de grupos biológicos**	**Discriminação/ exclusão**	**Propriedade de animais**	**Propriedade de animais humanos**	**Propriedade de animais não-humanos**	**Raças humanas não existem**	**Outros**	**Total**
Frequência das respostas	Pré	2	29	14	1	3	1	3	3	6	66
	Pós	1	37	3	7	1	-	4	3	6	

Tabela 1: Categorização semântica e frequência de ocorrência dos diferentes significados atribuídos ao conceito de raça em respostas à pergunta "Para você, o que é raça?".

Entre as categorizações semânticas sobre o conceito de raça, a maioria das respostas atribuiu sentido à raça como *distinção social*, tanto antes como após a visitação. Avaliando a frequência de respostas entre pré e pós-exposição, é perceptível uma mudança de significação do conceito de raça. Respostas relacionadas à raça como *categoria de distinção social* foram

mais frequentes no pós-exposição, assim como raça como *categoria de discriminação/exclusão*. Houve uma redução do número de respostas para categoria de raça como *distinção de grupos biológicos* após visitação. Nas outras categorias não ocorreu mudança significativa entre o pré e pós-exposição.

Os resultados indicam uma mudança na frequência de respostas de algumas categorias diante da experiência de visitação à exposição, que se relacionam com uma mudança de significação do conceito de raça. Se a frequência de respostas que consideram raça como *distinção social* e *discriminação/exclusão* aumentou, em comparação com a redução da frequência de respostas indicando raça como *distinção de grupos biológicos*, podemos avaliar que o processo de visitação esteja colaborando com uma interpretação de raça como construção social e não como conceito classificatório de grupos biológicos.

Neste aspecto, reforçamos que a mobilização desta interpretação pode ser positiva para o tratamento das questões étnico-raciais, principalmente se estiver relacionada com discursos que negam o status biológico de raças humanas e reconhecem o conceito como construto social, assim como posto pelo entendimento do que é raça presente nas Diretrizes Nacionais para Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino da História e Cultura Afro-Brasileira e Africana:

> se entende por raça a construção social forjada nas tensas relações entre brancos e negros, muitas vezes simuladas como harmoniosas, nada tendo a ver com o conceito biológico de raça cunhado no século XVIII e hoje sobejamente superado (BRASIL, 2004).

4.2 Visão de ciência e de sua relação com o racismo

Comparando as respostas dos questionários pré-visita e pós-visita quanto ao questionamento sobre a existência de alguma relação entre ciência e racismo, os dados também indicam mudança de percepção dos estudantes (Tabela 2). Na análise pré-visita, não houve uma diferença significativa entre a frequência das respostas afirmativas e negativas, embora mais estudantes tenham afirmado não existir relação entre ciência e racismo. Nas respostas ao questionário pós-visita percebe-se uma maior frequência de respostas afirmativas quando comparadas com os dados do questionário pré-visita e com a quantidade de respostas negativas do pós. Sendo assim, podemos afirmar a partir dos dados que a maioria dos estudantes, após experiência de visita à exposição, concorda com a existência de alguma

relação entre ciência e racismo. Além disso, após visitação o número de respostas em branco e incertezas diminuiu.

Relação entre ciência e racismo		Sim	Não	Incerteza	Não respondeu
Educação Física e Biologia	Pré	20	22	9	15
	Pós	36	21	0	9

Tabela 2: Frequência das respostas para o questionamento "Existe alguma relação entre ciência e racismo?".

Justificativas foram explicitadas por alguns estudantes e categorizadas como: *ciência e suas práticas podem gerar preconceito*, *ciência influenciando e influenciada pela sociedade*, *ciência justificando racismo* e *ciência negando estatuto da raça*. Comparada com outras justificativas, a categoria de respostas com maior frequência foi *ciência justificando racismo*. E se analisarmos os resultados comprando o questionário pré e pós-visita, percebemos o aumento desta ultima categoria de justificativa após a visitação (Tabela 3).

Relação entre ciência e racismo (justificativas)		Sim			Não
		Ciência e suas práticas podem gerar preconceitos	Ciência influenciando e influenciada pela sociedade	Ciência justificando racismo	Ciência negando estatuto da raça
Educação Física e Biologia	Pré	3	3	12	8
	Pós	1	3	31	6

Tabela 3: Categorização e frequência das justificativas para o questionamento sobre a existência de alguma relação entre ciência e racismo.

A compreensão de que existe uma relação entre ciência e práticas de alterização como o racismo é um dos principais objetivos pretendidos pela exposição ciência, raça e literatura, e colabora substancialmente com a elaboração de uma visão equilibrada que entenda ciência como construção social e influenciada por fatores históricos, sociais, econômicos e culturais. As categorias *ciência e suas práticas podem gerar preconceitos* e *ciência influenciando e influenciada pela sociedade*, também representam uma visão equilibrada de ciência.

Embora não tenha sido expressa uma quantidade relevante de respostas negando a existência da relação entre ciência e racismo a partir da justificativa de negação do estatuto do conceito de raça, foi possível verificar, através dos questionários, que alguns estudantes que afirmaram existir relação entre ciência e racismo, após visita mudaram de opinião, justificando resposta pelo fato da ciência ter negado o estatuto biológico das raças. Estas respostas indicam um resultado não desejado da visitação à exposição, e apontam para cuidados na abordagem dos discursos da genética contemporânea e de suas implicações sociais. A negação do conceito de raça pela genética contemporânea não necessariamente isenta a ciência de colaborar e se relacionar com o fenômeno do racismo. Santos e Maio

(2005), indagam se esses novos conhecimentos e tecnologias alteram o panorama social de maneira radical ou, pelo contrário, reinstalam e reforçam percepções sobre diferenças raciais de formas até mesmo mais insidiosas e deterministas. Por exemplo, geneticistas propõem uma interpretação da realidade brasileira que enfatiza a não-existência de raças, valoriza a miscigenação e fortalece a noção de que o racismo deve ser combatido através do anti-racialismo, o que na visão de certos segmentos sociais é vislumbrada como potencialmente opressiva, visto que reforça o mito da democracia racial e dilui identidades historicamente construídas e bem demarcadas (SANTOS & MAIO, 2004).

Em outra pergunta para o público de estudantes, indagamos sobre preconceito racial no Brasil, e não houve nenhuma discordância quanto à existência deste fenômeno, que é forte indicação de um problema recorrente no cotidiano, memória e em todas as esferas sociais do país. Segundo Munanga (2005), dialogando sobre abordagens e estratégias educativas e pedagógicas de combate ao racismo, a primeira atitude corajosa que devemos tomar nesse sentido é a confissão de que nossa sociedade é racista, que exige uma transformação radical de nossa estrutura mental herdada do mito de democracia racial, mito segundo o qual no Brasil não existe preconceito étnico-racial e, consequentemente, não existem barreiras sociais baseadas na existência da nossa diversidade étnica e racial.

Essa reflexão é fundamental para o trabalho com relações étnico-raciais na educação, e segundo as respostas dos estudantes, a constatação de existência de racismo na sociedade brasileira é perceptível, o que encoraja e subsidia outras reflexões sobre a questão racial.

Como reitera Gomes (2005) em discussão sobre abordagens de conceitos em torno do debate sobre as relações no Brasil, quanto mais a sociedade, a escola e o poder público negam a lamentável existência do racismo entre nós, mais o racismo existente no Brasil vai se propagando e invadindo as mentalidades, as subjetividades e as condições sociais dos negros.

4.3 Avaliação de professoras sobre a temática da exposição e pertinência desta para o contexto escolar e sala de aula

Quando indagadas sobre a possibilidade da exposição contribuir como o trabalho pedagógico em salas de aula do ensino médio, as professoras indicaram alguns possíveis temas e saberes apontados pelo próprio questionário, como também propuseram outros temas e abordagens possíveis. A proporção das escolhas de cada professor encontra-se na Tabela 4,

na qual os temas apontados são relacionados à área ou disciplina em que atuam os professores.

Os saberes e temas abordados na exposição que se mostram apropriados para o trabalho em sala de aula, em ordem crescente de indicação, foram: relação ciência, tecnologia e sociedade (5), enfrentamento de situações cotidianas de racismo (8), construção de identidade étnico-racial (12) e história afro-brasileira e africana (12). Outros sete temas/abordagens foram indicados pelos professores, os quais propuseram a expansão do trabalho para outros níveis de ensino, envolvimento com o currículo, mudança de visão sobre ciência, outras metodologias como análise de imagens, interpretação de informações transdisciplinares e acréscimo da história indígena. Vale ressaltar que muitas professoras indicaram já trabalhar com temáticas abordadas na exposição relacionadas à questão racial, como cultura e religiosidade afro-brasileira, preconceito e racismo, racismo científico, entre outras.

Professoras		**Saberes e temas**				
Área de atuação		**Relação ciência, tecnologia e sociedade**	**Construção de identidade étnico-racial**	**Enfrentamento de situações cotidianas de racismo**	**História e cultura afro-brasileira e africana**	**Outros**
1	Matemática	X	X	X	X	X
2	Redação		X		X	
3	Redação/Literatura		X		X	
4	Literatura		X	X	X	X
5	Literatura		X		X	
6	História	X	X	X	X	X
7	História	X	X	X	X	X
8	História		X	X	X	
9	Biologia	X	X	X	X	X
10	Biologia		X	X	X	X
11	Biologia Humana/ Evolução	X	X	X	X	X
12	-		X			
13	-				X	
Total		5	12	8	12	7

Tabela 4: Proporção da indicação de possíveis saberes e temas de contribuição da exposição para o trabalho em sala de aula, na opinião de professores por disciplina. Indicamos a seguir as temáticas indicadas na categoria outros pelos respectivos professores : Análise de imagem, iconografia e iconologia (professor 1); Literatura (professor 4); E ainda a história indígena (professor 6); Leitura e interpretação de informações transdisciplinares (professor 8); Discussão de currículo (professor 9); O trabalho deve ser expandido para outros níveis de ensino, EJA/Fundamental I (professor 10); Redimenssionamento do que é ciência, do que é ser cientista, a ciência é feita por pessoa, o homem no seu tempo (professor 11). Os professores 12 e 13 não identificaram área de atuação.

Os saberes com maior frequência de indicação foram *construção de identidade étnico-racial* e *história afro-brasileira e africana*. Ambos relacionados aos princípios contidos nas

Diretrizes Nacionais para Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino da História e Cultura Afro-Brasileira e Africana: (a) desencadeamento de processo de afirmação de identidade, de historicidade negada ou distorcida e (b) conduzir ao conhecimento e valorização da história dos povos africanos e da cultura afro-brasileira na construção histórica e cultural brasileira (BRASIL, 2004, p. 18 e 19).

Todas as professoras afirmaram que a temática da exposição (linguagem, disposição espacial das instalações, grau de interatividade) se mostra apropriada para o trabalho educativo com os estudantes, porém, ressaltaram algumas limitações e adequações necessárias, tais como aumentar a quantidade de interatividade com outros recursos, usar outras linguagens além da científica, ter mais tempo para aprofundar reflexões e interpretações com estudantes e explicar cada elemento integrante da exposição.

Ao serem perguntadas sobre a possibilidade de montar uma exposição semelhante no interior de suas escolas, todas as professoras consideraram pertinente a montagem tendo em vista o contexto de cada escola. A professora do ensino superior propôs que a exposição assumisse um caráter permanente na UEFS. Todas as professoras indicaram interesse na participação do planejamento e execução deste projeto nas escolas. Vale ressaltar que a terceira edição da exposição foi realizada numa escola estadual de Feira de Santana como desdobramento deste primeiro contato entre professoras e organização pedagógica da segunda edição da ação educativa.

5 ALGUMAS CONCLUSÕES E PERSPECTIVAS

Diante deste trabalho de investigação, podemos indicar algumas possibilidades de contribuição da exposição ciência, raça e literatura para promoção de uma educação para as relações étnico-raciais. Primeiramente, podemos avaliar que o processo de visitação colabora com uma interpretação de raça como construção social e não como conceito classificatório de grupos biológicos, além disso, apoia a ideia de existir relação entre ciência e racismo. Nesse sentido, a exposição favorece a construção de uma visão crítica do conceito de raça e de sua relação com a ciência e práticas de alterização, promovendo uma visão equilibrada da ciência, desconstruindo assim a ideia de neutralidade científica, tão comum em abordagens de ensino cientificistas.

As concepções de raça construídas por estudantes visitantes, a reiteração da existência de preconceito racial na sociedade brasileira, e a indicação, por professores, de temas e

saberes da exposição para o trabalho em sala de aula, fornecem subsídios para afirmarmos que já existem contribuições em curso da exposição ciência, raça e literatura para uma educação para as relações étnico-raciais. Nesse sentido, precisamos melhor defini-las para incentivar sua promoção em outros contextos educativos.

Um ponto a ser considerado limitante foi o exemplo de interpretações de que o discurso da genética contemporânea sobre a inexistência de raças como conceito biológico possa gerar a noção de isenção de vieses e tendências racialistas e racistas da ciência. Sendo assim, se torna necessário inserir elementos e discussões sobre exemplos e casos de racismo científico contemporâneo, além de enfatizar as implicações sociais do processo de "desinvenção da raça" pela nova genômica.

Um avanço desta experiência educativa diz respeito a sua possibilidade de continuidade, agora, no ambiente escolar, já que se mostra pertinente na avaliação das professoras, que também manifestaram interesse em participar do planejamento e execução da proposta em suas escolas e ainda apresentaram adaptações e outras abordagens para novas edições. Caminhando nesse sentido, a exposição consolida um caráter itinerante, amplia as oportunidades de dialogo direto com o público das escolas, podendo consolidar-se enquanto ferramenta ou práticas pedagógicas institucionalizadas de trabalho com relações étnico-raciais nas escolas, que exigem um compromisso de ação colaborativa e horizontal entre os sujeitos envolvidos. Sendo assim, entendemos como necessário o fortalecimento das relações e contatos estabelecidos no delineamento desta intervenção de pesquisa, para permitir além da ação educativa propriamente dita, um movimento contínuo de ação-reflexão-ação.

6 REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação das Relações Étnico-Raciais e para o Ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana. Brasília**, 2004. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/003.pdf>.

GOMES, Nilma Lino. Alguns termos e conceitos presentes no debate sobre relações raciais no Brasil: uma breve discussão. In: **Educação anti-racista : caminhos abertos pela Lei Federal nº 10.639/03**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2005. 236 p.

MUNANGA, Kabengele (org). **Superando o Racismo na escola**. 2ª edição revisada. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, 2005. 204p.

SÁNCHEZ ARTEAGA, J. M. S.; EL-HANI, C. N. **Othering Processes and STS Curricula: From Nineteenth Century Scientific Discourse on Interracial Competition and Racial Extinction to Othering in Biomedical Technosciences**. Science & Education, 2012.

SÁNCHEZ ARTEAGA, J. M.; SEPÚLVEDA, C.; EL-HANI, C. N. **Racismo científico, procesos de alterización y enseñanza de ciencias**. *magis, Revista Internacional de Investigación en Educación, 6* (12) Edición especial Enseñanza de las ciencias y diversidad cultural, 55-67, 2013.

SANTOS, R. V.; MAIO, M. C. **Antropologia, raça e os dilemas das identidades na era da genômica**. História, Ciências, Saúde – Manguinhos, v. 12, n. 2, p. 447-68, maio-ago. 2005.

SANTOS, R. V.; MAIO, M. C. **Qual "retrato do Brasil"? Raça, biologia, identidades e política na era da genômica**. Mana, 10 (1), p 61-95, 2004.

SANTOS, W. L. P. MORTIMER, E. F. **Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências**. Ciência & Educação 7(1): 95-111, 2001.

VERRANGIA, D.; SILVA, P. B. G. **Cidadania, relações étnico-raciais e educação**. Educação & Pesquisa, v. 36, n.3, p 705-718, 2010.

_____, D. **O ensino das ciências e as relações étnicorraciais: alguns desafios para a compreensão de si e do mundo**. VI Encontro Regional de Ensino de Biologia da Regional 2 RJ/ES. CEFET/RJ, 2012.

A INFLUÊNCIA DO PIBID NA FORMAÇÃO INICIAL DOS DISCENTES DE BIOLOGIA

Manuela Gomes Bomfim(Graduanda em Ciências Biológicas – Bolsista- PIBID)

Fernanda Jordão Guimarães (ProfessoraUniversidade Estadual de Santa Cruz).

Resumo

O subprojeto PIBID está atuando na formação dos licenciandos em Ciências Biológicas da UESC desde 2010. Este subprojeto visa incentivar a formação inicial dos futuros professores e estreitar os laços entre a Universidade e a Escola, atuando na EJA. Ao longo do projeto foram desenvolvidos momentos de estudos, nos quais discutimos questões que envolvem a EJA. Além disso, a partir do conteúdo programático e das necessidades desse público foram executadas atividades práticas, além da confecção de materiais didáticos. Percebo que as atividades realizadas, ao longo do projeto, dão subsídios para o crescimento intelectual e profissional de todos os bolsistas, capacitando-os para o desafio de serem professores de excelência, considerando as diferentes realidades do ensino no Brasil.

Palavras Chaves: PIBID. Formação Docente. EJA.Biologia

Abstract

The subproject PIBID-Biology is acting in the training of undergraduates in Biological Sciences UESC since 2010. This subproject aims primarily to encourage the initial training of undergraduates, strengthen ties between the University and the School, acting in the EJA. Throughout the project moments of studies in which we discuss issues involving EJA were developed. Moreover, from the curriculum and the needs of the public EJA were planned and executed practical activities beyond making teaching materials. It is noticed that the activities of the subproject give subsidies to the intellectual and professional growth of fellows, enabling them to challenge teachers to be excellent, considering the different realities of teaching in Brazil.

Key Words: PIBID. Training.Lecturer. EJA. Biology

Introdução

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) é considerado como uma das melhores iniciativas criada pelo Governo para incentivar a formação e o aperfeiçoamento de docentes para educação básica, além da valorização do magistério. Esse programa foi estabelecido através da PortariaNormativa nº 38, de 12 de dezembro de 2007 em parceria com o Ministério da Educação (MEC), por mediação da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) (BRASIL, 2007). De acordo com a CAPES (2013) "O programa concede bolsas a alunos de licenciatura participantes dos projetos de iniciação à docência, desenvolvidos por Instituições de Educação Superior (IES) em parceria com escolas de educação básica da rede pública de ensino". Segundo Scheibe (2010, p. 996),o Pibid faz parte de "um grande movimento nas políticas públicas com objetivo de suprir a defasagem de formação e de valorização do trabalho docente".

O projeto geral do PIBID da Universidade Estadual de Santa Cruz (PIBID/UESC-2012) teve como objetivo: incentivar a formação de professores para a educação básica na Bahia, contribuindo para a elevação da qualidade da escola pública, especialmente para o ensino fundamental, médio, escolas indígenas, educação de jovens e adultos (EJA) e educação especial; valorizar a licenciatura, incentivando os estudantes que optam pela carreira docente; elevar a qualidade das ações acadêmicas voltadas à formação inicial de professores nos cursos de licenciatura da Universidade; incentivar escolas públicas tornando-as protagonistas nos processos formativos dos estudantes das licenciaturas; inserir os licenciandos no cotidiano das escolas, promovendo a integração entre educação superior e educação básica. De acordo com Sartori (2011) essa parceria desenvolvida entre a Universidade e a escola é de suma importância, como ele destaca nesse trecho:

> O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência– PIBID, sem dúvida, constitui-se numa das alternativas potenciais para fortalecer a formação inicial, considerando as conexões entre os saberes que se constroem na universidade e os saberes que cotidianamente são produzidos e se entrecruzam nas unidades escolares. Aexperiência real do professor em exercício na educação básica é relevante por enriquecer a formação inicial e profissional dos licenciandos, bolsistas do programa, uma vez que estes entram em contato direto com a realidade vivenciada diariamente pelos professores de ensino fundamental e de ensino médio. (SARTORI, 2011, p. 2).

Além disso, o projeto visa, também, a execução prática dos conteúdos teóricos adquiridos ao longo da graduação, pois segundo Gonçalves e Gonçalves (1998) "há

necessidade de uma prática de ensino mais efetiva, proporcionada ao longo do curso de formação e não apenas no final dele, como ocorre no modelo vigente predominante".

O PIBID/UESC atendeu os cursos de licenciatura em: história, química, inglês, biologia, física, educação física, filosofia, pedagogia, letras e matemática, contando com cerca de 380 bolsistas de iniciação à docência. O Programa estava estruturado em subprojetos, de acordo com os cursos de licenciatura,os quais desenvolviam atividades com base nas demandas apresentadas pelo público assistido nas escolas selecionadas.

Desde 2010, subprojeto PIBID–Biologia (edital Nº02/2009 – CAPES) estava atuando na formação inicial dos alunos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz. Além dos objetivos, supracitados o PIBID de Biologia, em especial atuava diretamente com a EJA, buscando melhorias no processo de ensino e aprendizagem para esse público. Inicialmente, o subprojeto de biologia foi coordenado pela professora Drª Aparecida do Carmo ZerboTremacoldi, na sequência pelo Ms Mário Cézar Amorim.

Atualmente a Drª Fernanda Jordão Guimarães coordena as ações do PIBID-Biologia, em duas escolas estaduais na cidade de Ilhéus. Entre essas ações encontram-se: realizar o diagnóstico do espaço escolar; analisar o projeto político pedagógico da escola; planejar as atividades das aulas práticas e executá-las, em conjunto com o bolsista supervisor; estudar sobre os conteúdos a serem trabalhados na escola; confeccionar material didático, como modelos analógicos, roteiros de aulas práticas para laboratório de ciências, informática e de campo, considerando os temas transversais: Ética, Saúde, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural, Orientação Sexual, Trabalho, Consumo e Inclusão Social;e executar as aulas práticas.

Essas atividades desenvolvidas pelo subprojeto de biologia estão pautadas na Resolução nº01/2000 e no Parecer CNE/CEB nº11/200, que estabelecem as Diretrizes Curriculares Nacionais direcionadas para a EJA (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2013).

O objetivo desse trabalho é fazer um relato das minhas experiências como bolsista do PIBID – Biologia, atuando no Colégio Estadual Profª Horizontina Conceição em Ilhéus, Ba

Relato de Experiência – Teoria

Segundo as Políticas de EJA da Rede Estadual (SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DA BAHIA, 2011), os professores ao trabalharem nessa modalidade devem assumir algumas construções necessárias para que a sua formação possa auxiliar no sucesso

da Educação de Jovens e Adultos. Com base, no documento citado anteriormente, o perfil do professor da EJA deve minimamente possuir as seguintes características:

> Ter formação acadêmica coerente com a disciplina que ele atuará; conhecer as necessidades e particularidades da comunidade em que atua; participar, conhecer, entender os Movimentos que se organizam em torno da luta por conquista de direitos para os populares; construir uma prática dialógica nos espaços, tempos e processos de EJA, considerando os saberes da vida como conteúdos fundantes do processopedagógico;entender e respeitar, de maneira positiva, a diversidade de território, idade, gênero, sexo, raça, crença e valores e apresentar projeto de trabalho solidário para intervenção na realidade sociopolítica e cultural dos educandos de EJA.(SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DA BAHIA, 2011 pg. 5).

No decorrer da execução do Projeto foram priorizados diferentes momentos de estudos nos quais foram discutidas questões pedagógicas que envolvem o público da EJA. Essas questões foram detalhadas, pois analisamos de forma pontual o histórico, as especificidades, os fundamentos teóricos – metodológicos (andragogia) e a epistemologia da educação popular em Paulo Freire.

Essa "formação complementar" para atuarmos com o público da EJA foi garantida pelo subprojeto PIBID–Biologia, a partir de palestras, momentos de leitura e discussão de alguns textos, como exemplo: "A formação de Educadores e a constituição da educação de jovens e adultos como campo pedagógico" da autora Vera Masagão Ribeiro; "Educação de Jovens e Adultos: Diálogos com a Pedagogia Social e Educação Popular" dos autores Danilo R. Streck e Karine Santos; "Notas sobre a redefinição da identidade e das políticas públicas e educação de jovens e adultos no Brasil" da autora Maria Clara Di Pierro; "Educação de Jovens e Adultos" dos autores Adelson Ferreira et. al; "Políticas de EJA da Rede Estadual" da Secretaria da Educação do Estado da Bahia, entre outros.

A Educação de Jovens e Adultos foi tratada de forma especial em nossas discussões. Considero que este aprofundamento foi essencial para minha formação, pois as disciplinas pedagógicas, em função da carga horária reduzida, não dão subsídios necessários aos alunos da graduação das Ciências Biológicas (licenciatura) para lidarmos de maneira eficiente com as especificidades existentes nesse público.

Relato de Experiência – Prática

No aspecto prático da formação, os bolsistas desenvolveram algumas atividades visando tornar as aulas mais dinâmicas e atraentes. Além disso, ao longo do desenvolvimento das atividades, os bolsistas adquirem novas experiências e vivenciam as peculiaridades do espaço

escolar. Segundo Nóvoa (2004) determinadas especificidades da profissão, só serão adquiridas com a convivência na escola, como deixa claro no seguinte trecho:

> É evidenteque a Universidade tem um papel importante a desempenhar na formação de professores. Porrazões de prestígio, de sustentação científica, de produção cultural. Mas a bagagem essencial de um professor adquire-se na escola, através da experiência e da reflexão sobre a experiência. Esta reflexão não surge donada,por uma espécie de geração espontânea. Temregras e métodos próprios. (NÓVOA, 2004, p. 5).

Essas atividades foram construídas, com base no conteúdo programático pré-estabelecido pela bolsista supervisora, que é professora na escola assistida.

Ao longo do meu período como bolsista, nós desenvolvemos jogos didáticos para conteúdos que os alunos consideram chatos ou difíceis de serem compreendidos, como exemplo, Evolução e Genética. Para trabalharmos evolução, desenvolvemos um jogo relacionado com “os tentilhões de Darwin”. Nessa atividade,a sala foi dividida em grupos de 5 pessoas que escolheram um instrumento (tesoura, alicate, pinça ou prendedor) para representar o bico de uma ave. Foram colocados diferentes tipos de sementes sobre uma bandeja, representando os alimentos das aves. Cada grupo pegou com o “bico” escolhido o maior número e variedade de sementes que conseguiu durante 5 minutos. Posteriormente, cada aluno, montou uma tabela para registrar o número e a variedade de sementes que cada “bico“conseguiu coletar. A partir dos resultados descritos na tabela, discutimos assuntos ligados ao tema evolução biológica, como: adaptação dos seres vivos, seleção natural e o surgimento de espécies a partir de um ancestral comum.

Nas questões relacionadas à genética, usamos o jogo da Queimada com algumas modificações. O jogo foi iniciado com a divisão aleatória da sala em dois grandes grupos, sendo que o grupo sorteado deveria escolher um número de 1 a 10, referente a uma pergunta do nível fácil, e direcioná-la para um jogador do outro grupo. Se o jogador escolhido acertar a pergunta o grupo ganha 10 pontos, caso não acerte, os pontos são direcionados para o outro grupo. No nível médio essa dinâmica se repete, no entanto o jogador tem a opção de pedir ajuda (apenas uma vez para cada alternativa) aos bolsistas do PIBID ou aos outros integrantes do grupo. Ao terminar as questões de nível médio, o grupo que estiver com menos pontos têm o direito de fazer a prova resgate, que consiste na construção e explicação do heredrograma ou falar sobre uma determinada parte do conteúdo ministrado anteriormente. Após esse resgate de pontos, inicia-se o nível difícil, no qual as perguntas são direcionadas para o grupo. Por fim, ganha o jogo o grupo que possuir a maior pontuação.

Ambas as atividades foram bem aceitas pelos alunos e segundo análise, pude perceber que as evasões das salas de aula nos últimos horários diminuíram, e o grupo todo atribuiu essa conquista as aulas mais dinâmicas.

Foram desenvolvidas aulas expositivas dialogadas com o auxilio de alguns modelos didáticos para que os discentes pudessem visualizar as características dos vírus. Pude perceber que essa atividade foi de suma importância, pois, primeiramente eles conseguiram diferenciar um vírus de uma bactéria e além disso, visualizaram estruturas microscópicas, que algumas vezes não são possíveis de serem visualizadas nos livros didáticos.

Desenvolvemos, também, uma Feira de Biologia.O tema da Feira foi “Diversidade dos Seres Vivos: Conhecer para preservar”, e teve como principal objetivo de abordar os reinos animal e vegetal. Os alunos de cada turma trabalharam um grande grupo, com a orientação dos bolsistas do PIBID. Durante a fase de elaboração, eu orientei a construção do “stand” que falava sobre os platelmintos e nematelmintos. Primeiramente indiquei aos alunos alguns sites de buscas e livros para, que os mesmos pesquisassem a cerca do tema. Em seguida, dividiu-se a sala em quatro grupos de aproximadamente cinco alunos e os conteúdosforam distribuídos. Após essa primeira etapa, os alunos iniciaram a confecção de cartazes e de panfletos. Paralelamente as bolsistas do PIBID construíram um jogo didático e com o auxilio da Parasitoteca da Universidade Estadual de Santa Cruz(UESC) foram emprestados alguns exemplares fixados, que foram expostos durante o evento.

Além dessas atividades, nós estamos tentando de fato estreitar os laços entre a escola e a Universidade. Foi realizada uma atividade prática relacionada aos temas: Bactérias, Protistas e Fungos, nos laboratórios da UESC. Essa ação ganhou grandes proporções, não apenas na transmissão do conteúdo, mas principalmente despertando nos alunos o desejo de ingressarem na Universidade. O desenvolvimento dessas atividades influencia positivamente o meu processo de formação, uma vez que através delas eu desenvolvo artifícios para auxiliar os alunos no processo de aprendizagem, além disso, adquiro experiências para lidar com as situações adversas que ocorrem frequentemente em sala de aula.

Considerações Finais

Ao longo da execução do subprojeto PIBID- Biologia, nós desenvolvemos várias atividades pautadas no conteúdo programático pré-estabelecido e nas necessidades apresentadas pelo público da EJA. Essa experiência foi de grande importância, pois para trabalhamos com essas turmas que apresentam especificidades, foi necessário *a*

*priori*momentos de estudos, alguns ciclos de discussões e palestras com professores que atuam na área da formação docente.

Com base nas análises realizadas, durante o período que participei do Projeto, percebo que as atividades do subprojeto dão subsídios teóricos e práticos para o crescimento intelectual e profissional dos bolsistas, capacitando-os para o desafio de serem professores de excelência, considerando as diferentes realidades do ensino no Brasil. Vale ressaltar, que a formação para a docência está além da dedicação pessoal, é necessário também um bom suporte teórico-prático e nesse momento atribuímos o mérito desta construção ao PIBID.

Referências

COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTE DE PESSOA DE NÍVEL SUPERIOR (CAPES). Programa Institucional de bolsa de Iniciação a Docência. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid.> Acesso em: 13/10/13.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretária de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão: Proposta Curricular. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&id=13533:proposta-curricular&Itemid=913>. Acesso realizado em 10/10/13.

NÓVOA, A. **Novas disposições dos professores. A escola como lugar da formação**. 2004**.**

PIERRO, M.C.D.; Notas sobre a redefinição da identidade e das políticas de educação de jovens e adultos no Brasil. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v26n92/v26n92a18.pdf>. Acesso realizado: 10/10/2013.

RIBEIRO, V. M. A formação de Educadores e a constituição da Educação de Jovens e Adultos como campo pedagógico. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v20n68/a10v2068.pdf>. Acesso realizado: 10/10/2013

SARTORI, J. Formação de professores: conexões entre saberes da universidade e fazeres na educação básica. Anais do II Encontro Institucional do PIBID UFRGS, Porto Alegre, 2011.

SECRETÁRIA DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DA BAHIA. Política de Aja da Rede Estadual. Disponível em: <http://www.sec.ba.gov.br/jp2011/documentos/Proposta_da_EJA.pdf. Acesso em 13/10/13>.

STRECK, D. R.; SANTOS, K. Educação de Jovens e Adultos: Diálogos com a Pedagogia Social e Educação Popular. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/715/71521708002.pdf>. Acesso realizado: 12/10/2013.

SCHEIBE, L. Valorização e formação dos professores para a educação básica: questões desafiadoras para um novo plano nacional de educação. **Educação & Sociedade,** v.31, n.112, p. 981-1000, 2010.

PERCEPÇÃO DE PROFESSORES SOBRE AULAS CAMPO NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE BARREIRAS- BA

Luciene Lopes da Conceição - Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas/UNEB;
Verany de Souza dos Santos - Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas/UNEB;
Crisliane Aparecida Pereira dos Santos – Profª Assistente da UNEB/*Campu*s IX
Magnólia Silva Queiroz – Profª Assistente da UNEB/*Campus* IX

Resumo:
Este artigo desenvolve uma reflexão crítica sobre as práticas socioambientais educativas de caráter coletivo e colaborativo, envolvendo aulas de campo na escola pública no município de Barreiras – BA, com aplicações de questionários para professores os quais revelam processos importantes na produção de uma cultura de diálogo, de participação, de mobilização e de potência de ação. Enfatizam-se as abordagens integradoras das relações, entre as dimensões subjetivas e intersubjetivas, e a possibilidade de estimularem a constituição de identidades coletivas e de comunidades em espaços de convivência, abrindo caminhos para incrementar o potencial educativo de espaços, dentro e fora, da escola com o meio ambiente.

Palavras Chaves: educação ambiental, escola pública, pesquisa de campo, sustentabilidade.

Introdução

A Educação Ambiental (EA) em específico, ao educar para a cidadania, pode construir a possibilidade da ação política, no sentido de contribuir para formar uma coletividade que é responsável pelo mundo que habita (SORRENTINO, 2005). Neste sentido, a EA significa participação política que recupere os valores éticos e de responsabilidade social nas relações entre as pessoas.

Em consonância com estes pressupostos, aponta-se a necessidade de reconstrução da relação ser humano/natureza, a fim de derrubar definitivamente, a crença do ser humano como "senhor da natureza" e alheio a ela, ampliando-se o conhecimento sobre como a natureza se comporta e a vida se processa. Essa nova maneira de pensar evidencia que se pode entender o meio ambiente de modo integrado, e, portanto, o estudo do meio natural e os anseios sociais são inseparáveis (DIAS, 1992).

Foi no ano de 1972 que ocorreu os eventos mais decisivos para a evolução da abordagem ambiental no mundo. A Organização das Nações Unidas (ONU) promoveu, do dia 5 a16 de julho, na Suécia, a "Conferência da ONU sobre o Ambiente Humano", (ou Conferência de Estocolmo). Considerada um marco histórico-político internacional, a Conferência estabeleceu um "Plano de Ação Mundial" e, em particular, recomendou que devesse ser estabelecido um Programa Internacional de Educação Ambiental. Foi onde a EA passou a ser considerada como campo de ação pedagógica, adquirindo relevância e vigência internacionais (DIAS, 1992).

A sociedade capitalista urbano-industrial e seu atual modelo de desenvolvimento econômico e tecnológico têm causado crescentes impactos sobre o ambiente, e a percepção desse fenômeno vem ocorrendo de maneiras diferentes por ricos e pobres. Se o homem não mudar radicalmente a sua mentalidade de depredar a natureza, ele ficará soterrado em seus próprios dejetos (PHIPIPPI Jr; PELICIONI 2005). Nem a natureza deixará a sociedade impune dos equívocos cometidos contra o ambiente, pois, teme-se que, o homem do século XX, apesar de seu suporte tecnológico, fique marcado, na história da humanidade, como um bárbaro (MUCELIN, 2004). Segundo Loureiro (2002, p. 69),

> "A Educação Ambiental é uma práxis educativa e social que tem por finalidade a construção de valores, conceitos, habilidades e atitudes que possibilitem o entendimento da realidade de vida e a atuação lúcida e responsável de atores sociais individuais e coletivos no ambiente".

Na EA esse processo biológico e histórico concerne, segundo Dias (2004), o conhecimento das pretensões para uma EA, pois é preciso desenvolver o conhecimento, a compreensão e habilidades para adquirir valores, mentalidades e atitudes, que são necessárias para lidar com as questões e os problemas ambientais para encontrar soluções sustentáveis a todas as etnias.

Considerando toda essa importância da temática ambiental e a visão integrada do mundo, no tempo e no espaço, sobressaem-se as escolas, como espaços privilegiados na implementação de atividades que propiciem essa reflexão, pois isso necessita de atividades de sala de aula e atividades de campo, com ações orientadas em projetos e em processos de participação que levem à autoconfiança, a atitudes positivas e ao comprometimento pessoal com a proteção ambiental implementados de modo interdisciplinar (DIAS, 1992).

Ressaltado que as gerações que forem assim formadas crescerão dentro de um novo modelo de educação criando novas visões do que é o planeta Terra. Entretanto, não raramente, a escola atua como mantenedora e reprodutora de uma cultura que é predatória ao ambiente, ou se limita a ser somente uma repassadora de informações (ANDRADE, 2000).

Nesse caso, as reflexões que dão início a implementação da Educação Ambiental devem contemplar aspectos que não apenas possam gerar alternativas para a superação desse quadro, mas que o invertam, de modo a produzir consequências benéficas (ANDRADE, 2000), favorecendo a paulatina compreensão global da fundamental importância de todas as formas de vida coexistentes em nosso planeta, do meio em que estão inseridas, e o desenvolvimento do respeito mútuo entre todos os diferentes membros de nossa espécie (CURRIE, 1998).

Segundo a Politica Nacional de Educação Ambiental (Lei nº 9.795/1999), no seu Art. 1 entende-se por Educação Ambiental, os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

A EA é transdisciplinar e complexa, exigindo o esforço integrado de instituições de diferentes perfis e de profissionais com diversidade de formações. Como referiu

Coimbra (1985) “é imperioso que as muitas disciplinas ambientais se interliguem num conjunto ordenado e apreensível”, e ainda, “o meio ambiente, como realidade global, só pode ser visto em multimissão”. Deduz-se que a “conscientização da sociedade e de governos, em seus vários níveis, é de extrema importância para estabelecer políticas públicas que garantam a qualidade ambiental para o futuro (NATAL et al, 2005, p.59)”.

Segundo resultado de estudos desenvolvidos pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, em 2006, 37% dos alunos brasileiros com 15 anos de idade, apresenta um nível mínimo de conhecimento ambiental, nível este que impossibilita os mesmos a lidarem com os desafios ambientais (Fernandes 2011) conclui que os estudantes estão preocupados e conscientizados de que é preciso agir, entretanto não evidenciam condições plenas de assumir seu papel no processo da ação desejada.

Nas escolas tem- se o educador como mediador do conhecimento e da cidadania e, precisa ser um elemento de mudança e conscientização, sobretudo, ao trabalhar a EA. Isto porque, a EA reivindica e prepara os cidadãos para exigir justiça social, cidadania nacional e planetária, autogestão e ética nas relações sociais e com a natureza.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (2000), a principal função do trabalho com a EA é contribuir para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e atuarem na realidade sócioambiental de modo comprometido com a vida, com o bem estar de cada um e da sociedade local e global. Para isso é necessário que, mais do que informações e conceitos, a escola se proponha a trabalhar com atitudes, com formação de valores, com ensino e a aprendizagem de habilidades e procedimentos. E esse é um grande desafio para a educação.

Entretanto, não raramente, a escola atua como mantenedora e reprodutora de uma cultura que é predatória ao ambiente, ou se limita a ser somente uma repassadora de informações. Nesse caso, as reflexões que dão início a implementação da Educação Ambiental devem contemplar aspectos que não apenas possam gerar alternativas para a superação desse quadro, mas que o invertam, de modo a produzir conseqüências benéficas (ANDRADE, 2000)

Assim, as aulas de campo podem ser utilizadas também como importante estratégia em programas de EA, uma vez que o contato com o ambiente permite a sensibilização dos alunos acerca dos problemas ambientais com situações reais. Além disso, surgem oportunidades de reflexão sobre valores, imprescindíveis às mudanças comportamentais e, sobretudo, atitudinais (CARVALHO, 1998).

Dentro dessa perspectiva, o objetivo desta pesquisa foi analisar a percepção de professores da educação básica quanto à aula de campo no contexto da educação ambiental.

O contexto e os participantes da pesquisa

A pesquisa em Educação Ambiental foi realizada na escola municipal CAIC situada no bairro Cascalheira no município de Barreiras - BA. Esta instituição tem 18 anos de atuação na cidade, sendo considerada de grande porte, pois abriga creche, centro de informática, aulas nos turnos: Matutino, Vespertino, Noturno e é uma das escolas em Barreiras que tem cerca de 300 alunos que estudam em tempo integral.

Localizada em uma área urbana periférica, com educação pré-escolar, ensino fundamental - 1ª ao 5ª ano, ensino fundamental – 6º ao 9ª ano, educação especial, alfabetização de jovens e adultos (EJA), a escola ainda cede espaço para funcionamento do PSF (Posto de Saúde da Família), que atende aos bairros Cascalheira, São Sebastião e parte da Vila Rica.

O foco da investigação foram os professores do ensino médio de diferentes disciplinas porque a EA por ser um tema transversal entende-se ser um conhecimento de todas as áreas e não apenas de biologia. Assim, era importante identificar informações sobre o tema independente da disciplina que o professor atuava.

A pesquisa

O tipo de pesquisa realizada para o levantamento de dados foi a pesquisa de campo utilizando como instrumento de investigação o questionário. Para a coleta de dados foram aplicados aos professores questionários, contendo dez perguntas abertas e fechadas, com a finalidade de identificar as práticas pedagógicas desenvolvidas em sala de aula, em especial, aulas de campo, com os conteúdos de EA e necessidades por estes

apresentadas em relação à EA. As respostas dos questionários foram organizadas em categorias e analisadas de forma qualitativa.

Resultados da pesquisa

Sete professores responderam ao questionário. O diagnóstico inicial permitiu conhecer como os professores das diferentes áreas do conhecimento vinham trabalhando a EA.

De acordo com a primeira pergunta do questionário, quanto ao desenvolvimento de projetos na escola com a temática ambiental, a maioria respondeu que vários projetos aconteceram, o que nos permite afirmar que esta escola tem comprometimento com a EA. Um dos docentes entrevistados afirmou que o projeto de EA aconteceu uma única vez, enquanto um segundo docente informou que nunca acontecera. Os professores apontaram a conscientização a partir do cuidado com o lixo dentro da escola como mudanças no comportamento dos alunos depois de tratar de temas ambientais, o que leva a entender respostas positivas dos projetos.

Em relação à prática cotidiana, quanto a EA, foi questionado aos professores se os mesmos realizam aulas de campo como mais uma estratégia para facilitar o processo de ensino e aprendizagem e todos responderam positivamente. Quanto a frequência desse tipo de aula, 3 professores disseram ter utilizado várias vezes, 3 outros professores afirmaram de 1 a 3 vezes e 1 professor de 3 a 5 vezes.

Quanto ao objetivo desse tipo de estratégia 28, 57% dos professores informaram que a aula de campo mostra de forma clara o mau uso dos recursos naturais, 71,42% responderam fazer com que os alunos pensem sobre a grande quantidade de lixo que degradam o meio ambiente e nenhum professor conscientiza os alunos sobre a degradação do solo.

Foi questionado aos professores na questão 4, qual seria uma nota para aprendizagem dos alunos depois de uma aula de campo onde se discutia os principais problemas ambientais para a construção do conhecimento, e a maioria dos professores estabeleceu nota 8,0.

Na questão 5 foi posta a seguinte pergunta: De maneira geral o trabalho de campo contribui no desenvolvimento do conhecimento dos alunos aguçando novos questionamentos e deixando mais cientes dos impactos decorrentes em seu meio? Como resultado obteve 15% não de alguns professores e 85% como resposta sim dos demais professores.

Portanto, o educador é visto como o articulador da formação de cidadãos, dando clareza às ideias, as reflexões, e apresenta aquilo que os educandos não sabem e precisam saber por isso o educador deve se autoquestionar: Qual a relação que eu como educador quero com o que vou ensinar? Este é um ato de pensar diário, porque a cada novo assunto abordado o objetivo geral e os objetivos específicos podem e devem ser em muitas situações reformuladas. Trabalhando com metodologias diversificadas para uma aprendizagem mais significativa, buscando fundamentação em atividades presenciais de pesquisa de campo, promovendo uma interação do sujeito com o meio, fazendo o mesmo entender os problemas que a natureza vem sofrendo, e de alguma forma inserir o desenvolvimento sustentável no seu cotidiano escolar e na comunidade.

Na questão 6 a pergunta foi: De que maneira esses conhecimentos contribui para melhorar a qualidade de vida dessa população circunvizinha da escola CAIC? A resposta obtida por parte dos professores foi conduzida a “saúde, educação com o lixo doméstico, menos poluição nas ruas e outros” salientando que essa em destaque foi à descrição completa de uma resposta de um dos entrevistados.

Considerações Finais:

A pesquisa sobre percepção de professores sobre aulas campo na educação ambiental em uma escola pública do município de Barreiras- Ba foi importante, uma vez que, houve a possibilidade de analisar e identificar a abrangência, o direcionamento e a devida importância dos conceitos diversificados de EA.

Faz-se necessária à implementação de projetos de pesquisas de educação ambiental, inserção das diversas temáticas ambientais em disciplinas não ligadas a área, de forma a executar a interdisciplinaridade, meios de comunicações ativos sobre questões ambientais, eventos e encontros que envolvam alunos, comunidade e

empresas, pois é objetivo da Educação Ambiental estimular o exercício pleno e consciente da cidadania, capaz de tornar a sociedade mais justa e sustentável.

Referências:

SANTOS, Milton. **Por uma Outra Globalização: do Pensamento Único à Consciência Universal.** São Paulo: Record, 2004

CURRIE, K. L. **Meio ambiente, interdisplinaridade na prática**. Campinas, Papirus, 1998.

DIAS, G. F. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. São Paulo, Gaia, 1992.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente/ saúde.**Vol9. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental (SEF), 1997.

NATAL, D. et al. Fundamentos de Ecologia Humana. In: Philippi Jr., A. (editor), **Saneamento, saúde e ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**, Barueri, SP: Manole, p.57-86, 2005.

FERNANDES, R. S. **A Educação Ambiental no século XXI – retrospectivas e perspectivas.** Disponível em: <http://www.abas.org.br>. Acesso em: 27 de Setembro de 2011.

BRASIL, Lei nº 9795, de 27 de abril de 1999 que institui a **Política Nacional de Educação Ambiental**. Disponível em :<http://www.mma.gov.br/port/sdi/ea/ Lei%209795.cfm> acesso 25 de Setembro de 2011.

MUCELIN, N. I. S. VILAS BOAS, M. A.URIBE-OPAZO, Miguel Angel .SECCO,D. **Variabilidade espacial de atributos hídricos do solo; a inserção daengenharia agrícola em projetos nacionais.cd-rom; 1; 3; XXXIII congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola.** São Paulo, 2004. Impresso: www.sbea.org.br;.

PHILIPPI, Arlindo Jr. PELICIONI, Maria Cecília Focesi. **Educação Ambiental e Sustentabilidade**. Editora Manole, 2005.

ANDRADE, D. F. **Implementação da Educação Ambiental em escolas: uma reflexão**. In: Fundação Universidade Federal do Rio Grande. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, v. 4.out/nov/dez 2000.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e educação ambiental / Conceitos para se fazer educação ambiental.** Brasília: IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas, 1998.

UTILIZAÇÃO DA REVISTA CIÊNCIA HOJE E PRÁTICAS DE JOGO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Jéssica Ponte Martins de Souza (Faculdade Formação de Professores, Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Bolsista PIBI)
Beatriz Pereira Jacques (FFP/UERJ – Bolsista PIBID)
Edson Bezerra da Silva (Colégio Estadual Augusto Cezário Diaz André. Supervisor/Bolsista PIBID)
Tatiana Galieta (FFP/UERJ – Coordenadora PIBID)

Resumo

Inúmeros são os obstáculos enfrentados pelos professores de ciências no que concerne ao processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, pretende-se discutir, em particular, a falta do hábito e a dificuldade de compreensão pela leitura, a precariedade que os alunos possuem com a escrita e a comunicação dos saberes de ciências no Ensino Fundamental em uma escola estadual localizada no município de São Gonçalo, além das práticas com jogos, a fim de dinamizar o ensino e propiciar uma aprendizagem efetiva. O trabalho em questão relata iniciativas realizadas pelo professor de ciências e auxiliadas pelos bolsistas do Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID) em suas turmas do segundo ciclo do Ensino Fundamental, na referida escola.

Palavras Chaves: Leitura e Escrita**,** Revista Ciência Hoje das Crianças, Jogos interativos, Ensino de Ciências.

1. INTRODUÇÃO

A leitura e a escrita são as formas de linguagem mais avaliadas no Ensino Fundamental. Ambas implicam um duplo sistema simbólico, pois permitem transcrever um equivalente visual em um equivalente auditivo ou o contrário (ZUCOLOTO, 2002). No ensino de ciências, normalmente não se atribui como situação de ensino-aprendizagem a prática da leitura e da escrita. A metodologia comumente utilizada pressupõe que o aluno já domine a leitura e a compreensão da mesma. Todavia, professores do Ensino Fundamental se deparam com alunos que apresentam inúmeras dificuldades com a leitura, a escrita e, não menos importante, com o entendimento do que está sendo lido. Neste sentido, tendo como principal obstáculo um déficit no que podemos chamar de a base do desenvolvimento do

ensino-aprendizagem. Profissionais da educação possuem inúmeras dificuldades em avançar com o conteúdo e práticas escolares diante de problemáticas como esta.

Na tentativa de minimizar tais dificuldades e preocupado com o desenvolvimento dos seus alunos, o terceiro autor deste trabalho, professor de ciências de turmas do Ensino Fundamental, tem utilizado a revista Ciência Hoje das Crianças (CHC) para estimular suas turmas, tendo por finalidade promover meios necessários para desenvolver habilidades pela leitura e pela comunicação escrita e verbal dos saberes de ciências, através das dinâmicas de jogos e leituras, com auxilio das licenciadas bolsistas do Programa Institucional de Iniciação à Docência (PIBID), Subprojeto Biologia da FFP/UERJ. Ademais, a revista (CHC) foi utilizada como um meio, a partir do qual ele elaborou uma metodologia de ensino, para promover o letramento científico.

Segundo Soares (apud ALMEIDA, 2011), o termo letramento possui uma polissemia para designar seu conceito, onde muitos autores o definem em diferentes aspectos. Para Marcuschi (2001), o termo letramento se institui com base na oralidade, onde a relação entre a fala e a escrita poderá ser capaz de auxiliar o processo de compreensão da leitura. Soares salienta ainda os diferentes pontos de vista para o letramento. Segundo a autora, do ponto de vista psicológico, o termo se refere ao desenvolvimento cognitivo e de produção de textos. Já do ponto de vista educacional, letramento caracterizaria as habilidades de leitura e escrita no envolvimento dos indivíduos com as práticas sociais. O letramento científico é designado por contextos que compreendem a importância de uma sociedade informada em relação aos conteúdos científicos, ofertando aos alunos maiores capacidades de realizar decisões sobre o mundo e as variações e fenômenos que nele ocorrem.

Segundo Charlot (2005), ensina-se um saber, forma-se um indivíduo. A formação do indivíduo não deve se assegurar apenas nos conteúdos dos livros didáticos ou em avaliações de conceitos e regras. A escola, dentre suas diversas funções, possui participação na construção e a socialização do sujeito, ofertando a possibilidade de crescimento pessoal, habilidades, aperfeiçoamento de suas cognições e capacidade de raciocínio crítico, com a finalidade de saber interpretar o mundo e tomar decisões coerentes quanto ao que se vive em uma sociedade.

1.1. O uso da Revista Ciência Hoje das Crianças como meio de ensino-aprendizagem

Criada em 1986, Ciência Hoje das Crianças é a revista de divulgação científica para crianças da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência – SBPC. Segundo Almeida (2011) Ciência Hoje das Crianças é feita para crianças entre 7 e 14 anos. Com pauta

diversificada, tem múltipla utilização: para as crianças, como material de leitura e de apoio à pesquisa escolar; para os professores, como alternativa ao material estritamente didático; para as bibliotecas, como fonte permanente de consultas. Vale ressaltar que todas as matérias científicas são produzidas por professores e pesquisadores da comunidade científica do país.

Diversos pesquisadores na área da educação têm como seu objeto de estudo a revista CHC, devido à influência e os resultados satisfatórios com o uso da mesma por professores em sala de aula. Para Gouvêa (2005), ao se produzir um artigo de divulgação científica para crianças, se deve levar em conta que elas estão em processos de desenvolvimento cognitivo, não têm todas as habilidades e competências desenvolvidas. Portanto é notória a tarefa da transposição didática no ensino das ciências, fazendo que ocorra a conversão do saber objetivo em saber escolar, de modo a torná-lo assimilável para os alunos. (SAVIANE, 1994 apud GRILLO, 1999).

Possuir acesso à informação e ao conhecimento da ciência pode ser de fundamental importância em nível social. Sendo assim a revista traz aos leitores maiores informações quanto aos cuidados com a saúde, com o meio ambiente, com o desenvolvimento do pensamento crítico, curiosidades e textos interativos, oportunos para itens de aula como as de Ciências.

2. DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE DIDÁTICA

2.1. Cenário de desenvolvimento da atividade

Não obstante este professor já faça uso da revista como instrumento didático desde 2010 faremos relatar neste trabalho as observações das suas práticas de ensino em duas turmas do 7º ano do ensino do fundamental do ano vigente.

As atividades foram realizadas no Colégio Estadual Augusto Cezário Diaz André localizado no município de São Gonçalo no Estado do Rio de Janeiro. De acordo com os dados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), a escola está em queda, pois no ano de 2009 o índice era de 3,8 e na última avaliação de 2011 esse índice baixou para 3,5. Contudo, a escola continua bem conceituada na comunidade, uma vez que o Ideb do município é 2,8. Por isso é possível perceber que ainda assim, são muitos os aspectos que necessitam de maiores desenvolvimentos pra uma melhoria na qualidade do ensino, assim como estímulos pelo gosto e o hábito da leitura e do saber.

2.2. Na roda do conhecimento: uma metodologia de ensino utilizando a CHC

A prática da interação da revista (CHC) com o processo de ensino-aprendizagem é proposta pelo professor da seguinte maneira: O professor leva até a sala de aula um número aproximado de 60 revistas e pede para que cada aluno observe, desfolhe e analise os diferentes exemplares que ali estão expostos. A partir daí ele sugere que escolham um tema dentro da revista, que seja mais atrativo para eles, que lhes chamem mais a atenção, seja qual for o motivo.

O professor solicita então que após a leitura sobre o tema escolhido, construam um comentário escrito sobre o que haviam compreendido do texto, deixando claro para os alunos que não seria permitida a cópia da leitura e sim o que de fato compreenderam sobre o que contava o artigo trazido na revista. Já com os comentários prontos, os alunos organizavam-se em forma de círculo, fazendo uma roda entre eles, onde ali devem explicar aos demais colegas o que aprendeu sobre o assunto escolhido, fazendo também entregar três perguntas com três alternativas objetivas possíveis, sendo apenas uma a alternativa correta, todas descritas em uma folha junto ao comentário construído. Possibilitando assim um entretenimento com a leitura acarretando em um jogo formulado por eles de perguntas e respostas.

Ao longo de nossas observações fez-se verificar que todo o processo envolvendo a dinâmica do jogo tem por base as produções dos alunos, os alunos inicialmente escolhem os artigos das revistas que lhes despertem o interesse, depois escrevem os seus comentários e são orientados a produzirem três questões seguidas de três alternativas, sendo uma a certa e naturalmente duas erradas. Eis o cenário para o início do jogo. Em comum acordo, logo no início do ano, o professor combinou com os alunos as formações das equipes, que são compostas por quatro alunos, tem alguns grupos com três alunos. Cada grupo e designado por uma letra do alfabeto, que nas duas turmas onde está acontecendo à análise desse estudo, vai da letra A até L, para cada equipe existe uma carta, este conjunto de carta é embaralhado e em diversos momentos e as cartas são sorteadas para que uma das equipes escolha uma de suas perguntas e faça a leitura da mesma e apresente as alternativas de respostas possíveis para as outras equipes, a fim de que no sorteio posterior, outra equipe possa responder e também pontuar. Cada pergunta feita pode valer de um a dois pontos, dependendo da natureza de seu conteúdo e de sua formulação, o que é avaliado no momento pelo professor e chancelado pela opinião da maioria dos alunos na roda, já as respostas corretas proferidas pela outra equipe sorteada vale um ponto, eventualmente quando a equipe sorteada erra, a chance de acerto vai imediatamente para a equipe que esta sentada imediatamente a esquerda dessa que errou.

O jogo normalmente começa com as questões produzidas pelos alunos, às vezes essas podem sofrer pequenas reformulações feitas pelo professor, a fim de auxiliar as outras equipes no entendimento melhor da mesma.

3. AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE

O professor independente de qual área atue, seja na disciplina de português, ciências ou matemática deve considerar, como sua competência, o incentivo ao hábito da leitura. A forma como ela é trabalhada em sala de aula é fundamental para que se evite o fracasso escolar dos seus alunos e mais que isso, pode ser trabalhada para reflexão e também para o desenvolvimento de comportamentos intelectuais e cognitivos de quem faz o uso dessa atividade. Gradualmente foi possível perceber nitidamente a evolução dos alunos com o uso das atividades de leitura.

Todavia, o início da atividade proposta, parecia de total dificuldade para os alunos. Solicitava-se a eles que descrevessem em seu caderno um pequeno comentário do que compreenderam da leitura. Porém quando analisávamos de perto o que haviam produzido, percebíamos claramente uma cópia de pequenos trechos do referido tema. Alertava-se então que não era esse o objetivo proposto, explicava-se novamente como seria o comentário que eles deveriam construir e ainda assim muitos não entendiam. Percebemos que o obstáculo estava no próprio conceito do termo compreender o que foi lido.

Algumas crianças possuem dificuldades significativas de comunicação e aprendizagem, podemos citar como exemplo o Danilo. Este aluno apresentava aparentemente algumas limitações quanto à aprendizagem e também quanto à socialização com os demais colegas, era visível seu comportamento tímido e retraído, sem muita companhia. No caminhar da atividade da roda do conhecimento, com o uso da revista CHC, após as leituras e a realização dos comentários escritos e individuais, de alguns alunos, sobre o que haviam compreendido do texto, o professor se dirigiu a Danilo perguntando se ele gostaria de ficar de pé e contar a todos sobre o assunto que havia lido. O aluno não se obteve e levantou-se para dar sua explicação. Apesar do convite aceito a apresentação não foi nada compreensível, seu tom de voz era baixo de modo que não conseguimos compreendê-lo, além de apresentar alto nervosismo. Contudo ao termino de sua apresentação o professor Edson o parabenizou, porém não deixou de salientar que era preciso melhorar um pouco mais, fazendo o aluno saber que acreditava em sua capacidade. Então antes de voltar ao seu lugar, para sentar-se Danilo questionou ao professor de um modo que parecia se emocionar.

“Professor posso tentar de novo na próxima aula?!”

(Danilo)

A cena nos deixou, com a certeza, da eficiência de todo aquele trabalho difícil e persistente, de estimular aos alunos o habito e o gosto pela leitura, permitindo auxiliar o desenvolvimento cognitivo, de comunicação e oralidade. Fazê-los compreender de maneira agradável e descontraída a importância do saber e do conhecimento. Além de perceber o quão é significativo expressar ao aluno a credibilidade de ser um individuo capaz.

Assim como a heterogenia de indivíduos de diferentes comportamentos em uma sociedade, a sala de aula nos trás um todo com todos os quais possuem suas particularidades. São muitas as tentativas, realizadas pelo profissional docente para aperfeiçoar o ensino dos seus alunos e conseguir atingir significativamente o maior número possível.

A dinâmica de propor aos alunos uma autonomia na escolha do tema pode inicialmente parecer indiferente, porém a possibilidade de decisão por si mesmo, quanto ao conteúdo, o qual deverá ler traz a eles um sentimento de independência, que os incentiva a realizar tal atividade. Supõe-se também que quando a leitura não é uma prática de rotina, a tentativa do incentivo para que seja, deverá ocorrer com textos que sejam de agrado ao público que o lê, sendo assim nada mais coerente de oferecer aos alunos a decisão sobre o que será lido.

Alunos que apresentam dificuldade no rendimento escolar, assim como o Luiz, extremamente imperativo, desobediente e desinteressado. Em umas das atividades da revista, na condição de escolha do que pode ser lido, o Luiz é chamado atenção por uma edição que tratava sobre a ciência e o futebol. A diversidade dos temas trazidos pela revista ajuda a alcançar diferentes públicos infantil, além de despertar a curiosidade deles com questionamentos atrativos e fazer com que se interessem pela prática da leitura.

Em entrevista informal esse professor fez revelar que, antes das atividades com as revistas, pouco lia sobre os conteúdos do programa de ciências para realizar as suas aulas. Segundo ele, não sentia motivação para novas leituras, se considerando a disposição do programa formal em razão da falta de interesse dos alunos, o que gerava um ciclo vicioso. Porém, com o início do uso da revista o professor afirma que isso mudou, pois com o uso da revista vem aprendendo com os comentários dos alunos, quando esses apresentam saberes e curiosidades de exemplares que chegam mesmo a causar certo fascínio, diz o professor. Para ilustrar esse tal situação, o professor faz saber do seu encanto sobre a leitura de uma edição especial da revista em homenagem a Charles Darwin, tal encantamento levou o professor a solicitar aos alunos a produção de um texto teatral sobre a vida do grande gênio da teoria da

seleção natural, a partir das matérias apresentadas na revista, essa peça, atualmente esta em fase de acabamento e em breve deve estar sendo encenada pelos alunos.

Por fim, o professor ao termino da entrevista nos faz revelar que após o início das atividades, com as revistas CHC, tem se interessado e lido mais e mais sobre os conteúdos de ciências, diz até, que o momento de correção das avaliações bimestrais se tornou prazeroso, pois pede aos alunos para escreverem numa parte diversificada da prova os comentários que foram produzidos ao longo das atividades com as revistas. Ademais nos conta que as leituras prévias dos comentários e as questões produzidas pelos alunos para o jogo, servem de base para elaboração das questões das provas bimestrais.

Sobre o jogo, o professor nos apresenta que inicialmente a ideia de vincular a prática do jogo junto às práticas de leitura da revista, passou a acontecer no intento de motivar a comunicação oral dos alunos, tendo em vista a notoriedade lúdica das dinâmicas de jogos, mas do que confirmada em diversas publicações pedagógicas. O professor diz que a dinâmica da roda da leitura foi inspirada a partir das práticas de uma amiga, fazendo-o refletir sobre a seguinte situação: “nas dinâmicas de roda, os alunos desenvolvem implicitamente um senso de pertencimento, onde ninguém está na frente, ninguém esta atrás, a roda é tudo, e desde sempre, em diversas culturas a dinâmica de roda é utilizada para a resolução de problemas que envolvam uma demanda democrática”.

Teoricamente todos os alunos devem estar em condições de responderam às perguntas proferidas, uma vez que antes do jogo, todos os assuntos do jogo são devidamente comentados assim como as questões são postas para analise de todos, isso acontece normalmente numa aula anterior à dinâmica do jogo propriamente, o que acaba por incentivar a audição de todos. Essa prática que acontece antes do jogo tem auxiliado os alunos no processo do desenvolvimento da atenção e na sua comunicação oral e escrita, quando o professor elege um dois comentários para ser uma atividade de casa, onde os alunos são orientados a escreverem sobre o que ouviu e mesmo para pesquisarem mais sobre o assunto, no livro didático e em outras fontes, o professor diz ainda que tais comentários possam servir nas questões na avaliação bimestral. Então, às vésperas da avaliação bimestral, o professor reformula as questões produzidas pelos alunos, que servem como um elemento de revisão geral, para a ocasião da última dinâmica do bimestre, quando é decidindo o primeiro, o segundo e o terceiro lugar observando o somatório de todas as dinâmicas do bimestre, quando as equipes vencedoras recebem uma pontuação extra e todas as demais também são pontuadas pela participação. Depois de tal prática, o professor faz uma nova reformulação das questões apresentadas no último jogo e a apresenta na prova bimestral, ou seja, reapresenta uma séria

de questões objetivas tal como no jogo, só que reformuladas, oportunamente nessa mesma avaliação o professor explora os informes das questões objetivas explorando-as em outras questões já com um caráter discursivo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Muitos alunos através da atividade da revista CHC, desenvolveram sua autoestima, venceram a timidez, estão mais interessados nas aulas, reconhecem que as aulas estão mais dinâmicas e interessantes. Somando-se a isto é possível perceber melhora no comportamento, na concentração, nas relações interpessoais e não menos importante maior proximidade entre professor-aluno. Sendo atrativo para ambos a dedicação pela aprendizagem. As nossas observações fizeram revelar que a maioria dos alunos teve uma melhoraria apreciável ao interesse e a participação, tornando-se mais proativos e autônomos no que concerne a divulgação dos saberes inerentes os artigos das revistas.

A proposta que embasa nosso direcionamento para a atividade da leitura é a de que crianças e jovens possam se tornar leitores também fora da escola. Na perspectiva que a cultura escolar avence os muros da escola e possa construir uma juventude capacitada de senso crítico, consciente de seus direitos e de possibilidades de conhecer culturas diversas, lugares, sabedorias e o mundo através do hábito da leitura e da escrita. Nada detém o conhecimento. Em uma sociedade tão desigual entre classes, a educação para os filhos da classe trabalhadora pode ser o único meio lícito de alcançar oportunidades melhores que as dos seus pais.

Por fim, é importante ressaltar que o uso de materiais como a revista CHC pode auxiliar na dinâmica das aulas e na construção do conhecimento de forma mais atrativa aos estudantes, fazendo também com que haja a interação do aluno como individuo ativo do processo de ensino-aprendizagem. Para isso o professor, como mediador do saber, deverá conduzir suas aulas a esta finalidade.

5. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. A. *Interações e práticas de letramento mediadas pela revista Ciência Hoje das Crianças*. Tese de Doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo. 2011.

CHARLOT, B. *Relação com o saber, formação dos professores e globalização*: questões para a educação hoje. Porto Alegre: ARTMED, 2005.

GOUVÊA, G.; PICCININI, C.; MARTINS, I. *Aprendendo com imagens*. Ciência e Cultura, v. 57, n. 4, p. 38-40, 2005.

GRILLO, M.; ENRICONE, D. *Transposição didática*: Uma criação ou recriação cotidiana. In: *Atas da II ANPEDSUL*. Curitiba: UFPR, 1999. Disponível em: http://www.portalanpedsul.com.br/admin/uploads/1999/Formacao_De_Professores/Trabalho/02_29_00_TRANSPOSICAO_DIDATICA__UMA_CRIACAO_OU_RECRIACAO_COTIDIANA.pdf. Acesso em: 29 abril. 2014.

Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – Ideb. Disponível em: http://www.escol.as/ce-augusto-cezario-diaz-andre-33090300. Acesso em: 02 maio. 2014.

MARCUSCHI, Luiz Antônio. *Letramento e oralidade no contexto das práticas sociais e eventos comunicativos.* Investigando a relação oral/escrito e as teorias do letramento. Campinas: Mercado de Letras, p. 23-50, 2001.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, v. 12, n. 36, p. 474-492, set./dez. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf. Acesso em: Acesso em: 02 maio. 2014.

ZUCOLOTO, K.A.; SISTO, F. F. Dificuldades de aprendizagem em escrita e compreensão em leitura. *Interação em Psicologia*, vol. 6, n. 2, p. 157-66, 2002. Disponível em: http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs/index.php/psicologia/article/viewFile/3303/2647. Acesso em: Acesso em: 29 abril. 2014.

DISSERTAÇÕES E TESES EM ENSINO DE BIOLOGIA PRODUZIDAS EM PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO NÃO VINCULADOS ÀS ÁREAS DE EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS

Elizângela Teixeira dos Santos Moreira (Mestranda, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores - PPG-ECFP/UESB)
Paulo Marcelo Marini Teixeira (Departamento de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Formação de Professores, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia)

Resumo

Apresentamos resultados preliminares de uma pesquisa que focaliza um subconjunto das dissertações e teses sobre o Ensino de Biologia no Brasil. O objetivo foi analisar trabalhos produzidos em programas de pós-graduação não vinculados às áreas de Educação e Ensino de Ciências. Por meio de busca em bancos bibliográficos identificamos 110 trabalhos defendidos entre 1972 e 2011. Essa produção acadêmica é analisada com base nos seguintes descritores: i) ano de defesa, ii) autores e orientadores, iii) instituição de origem dos trabalhos, iv) titulação acadêmica, v) nível escolar, vi) focos temáticos. Pretende-se com este trabalho ampliar as informações existentes sobre a pesquisa educacional, com a divulgação de algumas características sobre a produção acadêmica em Ensino de Biologia no país.

Palavras-Chave: Produção Acadêmica, Ensino de Biologia, Dissertações, Teses.

1. Introdução

Passados mais de 40 anos de produção de pesquisas na Pós-Graduação (PG) vinculada à área de Educação em Ciências (EC) chegamos a um momento que requer reflexão, no sentido de analisarmos criticamente o desenvolvimento dessa área de investigação até o presente momento. Do ponto de vista quantitativo, sabemos que é crescente o volume de produção de dissertações e teses (DTs) na área educacional (ANDRÉ, 2006), principalmente quando consideramos o campo mais amplo das pesquisas em Educação em Ciências (NARDI, 2007; TEIXEIRA; MEGID NETO, 2011; 2012; TEIXEIRA; OLIVEIRA, 2013). Considerando especificamente os estudos dedicados ao *Ensino de Biologia*, foco deste trabalho, Teixeira e Oliveira (2013) assinalam ter identificado 873 DTs defendidas em programas de pós-graduação no período de 40 anos relativo à produção acadêmica em ensino de Biologia no Brasil. Esses trabalhos constituem parte significativa da produção acadêmica nacional dentro da referida subárea de pesquisa no período entre 1972 e 2011. Outro detalhe que o referido trabalho apontou é que as DTs em *Ensino de Biologia*, em sua maioria (87 %),

são produzidas dentro de programas instalados em unidades, institutos e centros de Educação e Ensino de Ciências e Matemática.

Todavia, observando outros aspectos inerentes a esse conjunto de DTs, detectamos a presença de um número significativo de trabalhos que são produzidos fora das unidades vinculadas à Educação e Ensino de Ciências. Tal fato nos levou a propor a seguinte questão orientadora para nossa investigação: ***será que esses trabalhos, produzidos e defendidos em programas "distantes" das áreas de educação e ensino de ciências apresentam distinções em relação àqueles que são produzidos nas unidades educacionais?*** Daí a ideia de desenvolver análises específicas sobre essa produção, já que segundo Teixeira e Megid Neto (2012), tais instituições nem sempre tem tradição de pesquisa neste campo de investigação, e devido a isso, não necessariamente, compartilham os mesmos pressupostos teóricos, epistemológicos e metodológicos adotados pelo campo mais amplo das pesquisas educacionais.

Portanto, o presente trabalho faz parte de um projeto mais amplo dedicado ao mapeamento das pesquisas em *Ensino de Biologia* no Brasil, desde 1972, ano em que ocorreram as primeiras defesas de DTs na referida subárea, até 2011, completando 40 anos de produção acadêmica no referido campo no país. Em nosso caso, estabelecemos um recorte sobre essa produção, considerando como objeto de estudo apenas as DTs encontradas fora das unidades vinculadas às áreas de Educação e Ensino de Ciências.

Com efeito, a presente comunicação tem o objetivo de relatar dados preliminares de uma pesquisa que está identificando e analisando DTs em *Ensino de Biologia* defendidas no período 1972-2011 e desenvolvidas dentro de programas de pós-graduação ligados a centros e/ou institutos de pesquisa situados fora das áreas de Educação e Ensino de Ciências.

2. Aspectos Metodológicos

Trata-se de um estudo voltado para o levantamento de parte da produção acadêmica em *Ensino de Biologia*, caracterizado metodologicamente dentro das abordagens quali-quantitativas de investigação educacional. As pesquisas de revisão bibliográfica estão centradas no levantamento, identificação, sistematização e análise da produção de pesquisas em determinada área de conhecimento ou campo de pesquisa (TEIXEIRA, 2008; FERREIRA, 2002). Em nosso caso, essa modalidade se aproxima dos já conhecidos estudos do tipo "Estado da Arte", os quais permitem a comunidade científica a construir um panorama sobre a produção acadêmica e científica, analisar criticamente o estado atual do conhecimento na área

e avaliar a caminhada institucional, teórica e metodológica dos respectivos trabalhos, detectando avanços e perspectivas (ALVES, 1992; ANDRÉ, 2006; TEIXEIRA, 2008; MEGID NETO, 1999).

O período adotado para coleta de dados está fixado entre 1972, ano em que ocorreram as primeiras defesas de DTs na subárea de *Ensino de Biologia*, e 2011, ano escolhido para concluir o trabalho, finalizando a coleta de dados junto aos bancos de informações bibliográficas. As etapas da pesquisa desenvolvidas até agora envolveram a busca e identificação das DTs, a obtenção dos resumos e cópias originais desses trabalhos, a definição de descritores utilizados para indicar aspectos que são de interesse na classificação, além da descrição e análise desses documentos. Os descritores definidos para amparar o trabalho de análise foram os seguintes: a) ano de defesa; b) autores e orientadores; c) instituição de origem dos trabalhos; d) titulação acadêmica; e) nível escolar; f) focos temáticos.

Após a identificação de cada dissertação ou tese, desenvolvemos a leitura e análise dos resumos. Os trabalhos somente foram objeto de leitura na íntegra quando os resumos não forneceram dados suficientes para o desenvolvimento da pesquisa desenvolvida até agora. A organização geral das informações obtidas gerou a confecção de fichas de análise, planilhas para organização de dados, tabelas e gráficos.

3. Apresentação e discussão dos resultados

3.1 - Base Institucional:

No período compreendido entre 1972 e 2011 (40 anos) encontramos 110 DTs relativas ao *Ensino de Biologia* que atendiam ao recorte estabelecido para nossa pesquisa. Tal número é equivalente a algo próximo a 12% da totalidade da produção acadêmica em *Ensino de Biologia* no país, considerando as 873 DTs identificadas no trabalho publicado por Teixeira e Oliveira (2013) adicionadas a mais 24 documentos identificados a partir da atualização dos dados oriundos da referida pesquisa, totalizando então 897 DTs relativas a essa subárea. A Figura 1, localizada na página seguinte, mostra a evolução anual da produção desses estudos. A primeira característica a ser observada refere-se ao crescimento pequeno e irregular em termos quantitativos até o ano de 1996. Ao analisarmos o gráfico entre 1972 até 1997, verificamos a presença de apenas 8 trabalhos. De fato, neste período, que compreende a década de 1970 até meados dos anos 90, a literatura indica que faculdades, institutos e centros específicos e com escopo distante das problemáticas da área de educação rejeitavam, dificultavam ou simplesmente ignoravam os problemas educativos como temas de pesquisa e

elaboração de trabalhos acadêmicos (CACHAPUZ et al., 2005; NARDI, 2007). Essa é uma realidade observada no Brasil e em outras partes do mundo também, como Espanha, Portugal e outros países ibero-americanos. A nosso ver, isso explica, pelo menos em parte, o número residual de trabalhos encontrados nos 25 anos que vão de 1972 a 1997.

Quando examinamos os últimos 14 anos (1998-2011) o quadro parece se alterar significativamente. Temos 92% (102 documentos) das DTs identificadas concentradas nesse período. A nosso ver, o que pode explicar esse aumento da produção acadêmica nos centros específicos tem relação com pelo menos três aspectos: i) o movimento de expansão da pós-graduação brasileira; ii) a diversificação de programas e linhas de pesquisa, combinada com a diversificação da própria pós-graduação na área educacional; e iii) um processo de "quebra" paulatina da resistência do pessoal das áreas específicas ("áreas duras" ou "*hard sciences*"[1]) em relação às problemáticas relativas à pesquisa educacional (TEIXEIRA; MEGID NETO, 2011).

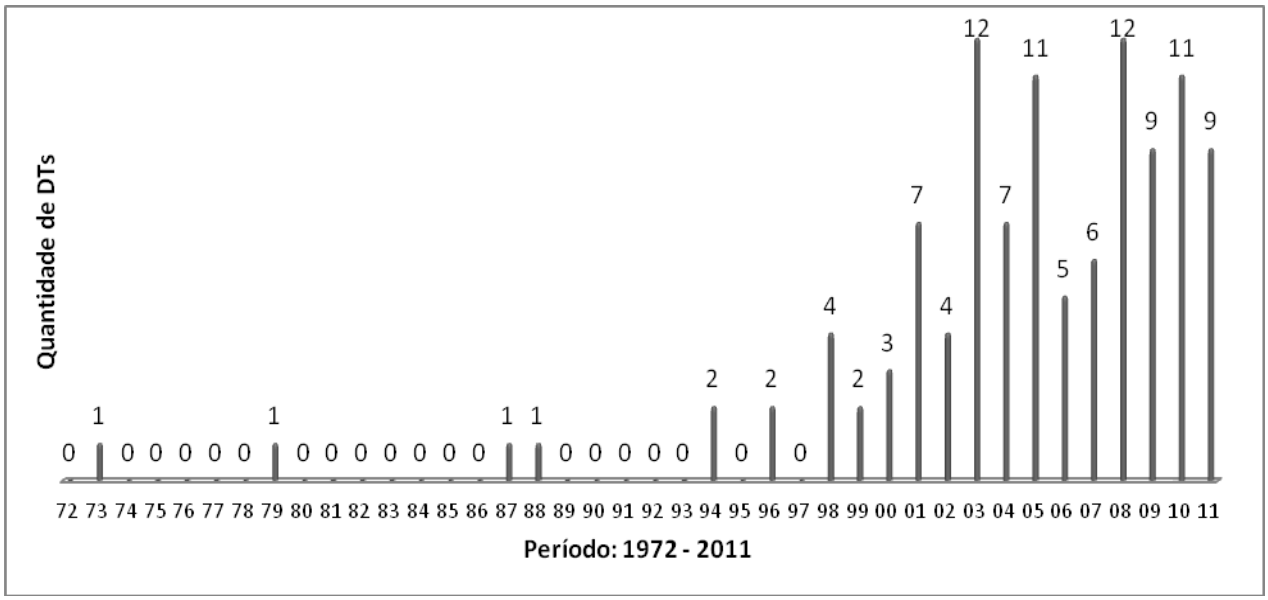


Figura 1 - Gráfico da distribuição diacrônica das 110 DTs focalizando o Ensino de Biologia defendidos no período 1972-2011. Fonte: projeto de pesquisa.

Em relação às instituições de ensino superior (IES) onde se desenvolve essa produção foram encontrados estudos em 40 diferentes IES. A maior parte da produção se desenvolve nas instituições públicas. Foram encontrados 82 trabalhos defendidos em instituições públicas, correspondendo a 75% da produção total; os 25% restantes referem-se às DTs produzidas em universidades privadas. Entre as IES públicas, 45 (41%) se referem às

[1] Segundo Denzin, Lincoln e colaboradores (2006, p. 22), o termo "*hard sciences*" refere-se a "qualquer tipo de ciência na qual é possível quantificar dados com precisão e testar teorias. Ex.: física, geologia, astronomia, etc".

instituições federais e 37 (34%) às instituições estaduais. Os dados para esse descritor são apresentados no gráfico a seguir (Figura 2).

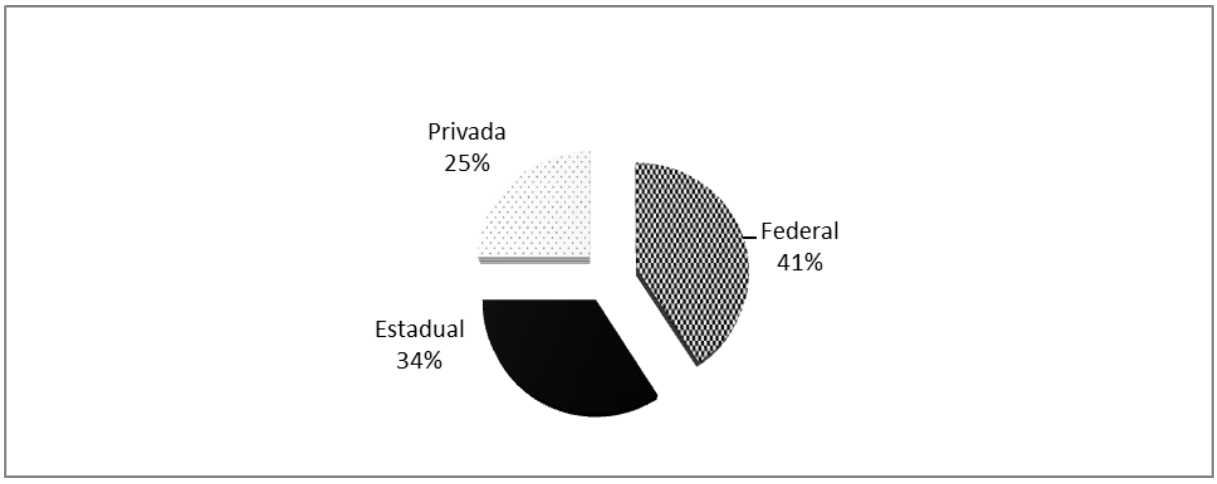


Figura 2 - Distribuição das 110 DTs conforme a natureza da instituição no período 1972- 2011. Fonte: Projeto de Pesquisa.

Dentre as instituições estaduais predominam aquelas localizadas no Estado de São Paulo. Destaque deve ser mencionado em relação à Universidade de São Paulo, que contabiliza o maior número de DTs com (19 documentos) encontrados em diversas unidades ou campus (Ribeirão Preto, São Paulo, São Carlos, etc.); e à Universidade Estadual de Campinas (11 documentos). Dentre as universidades federais vale mencionar a Universidade Federal do Rio de Janeiro (8 documentos), a Universidade Federal de Pernambuco (5 documentos), a Fundação Oswaldo Cruz (5 documentos) e a Universidade Federal de Santa Catarina (5 documentos). Entre as IES privadas, destaque pode ser atribuído para a Universidade de Mogi das Cruzes (7 documentos) e a Pontifícia Universidade Católica - São Paulo (5 documentos).

Tais informações reforçam a ideia de que as instituições públicas continuam tendo papel fundamental no desenvolvimento da pós-graduação no país, representando também para o caso do grupo de trabalhos examinados, a principal instância de produção de conhecimento científico e formação de recursos humanos na área de *Ensino de Biologia*.

Quanto aos tipos de programas de pós-graduação que apresentaram DTs em *Ensino de Biologia* no período de 1972-2011, informação fundamental para o nosso recorte de estudo, observamos a área de Ciências Biológicas, Biologia e áreas afins totalizando 39 trabalhos; os programas ligados a área de Bioquímica perfazem 9 documentos; Língua Portuguesa, Linguística e Letras, 9 documentos; Biotecnologias, 8 documentos. Além disso, foram encontrados trabalhos em diversos outros programas, porém em quantidade bem menor. Esses

programas estão situados em diversos campos como Design, Engenharia Ambiental, Física, Psicologia, Geografia, Ciências Veterinárias, Agronomia, Sexologia, Teologia, etc.

Os dados apresentados em relação ao descritor "instituições de origem das DTs" mostram que a preocupação com questões relacionadas ao ensino-aprendizagem está presente em diversos tipos de programas não ligados às áreas de educação e ensino de ciências, alguns com uma quantidade razoável de trabalhos como é o caso de programas fixados na área de Ciências Biológicas, a exemplos do *Instituto de Biociências* da USP (10 documentos) e o *Instituto de Biologia* da UNICAMP (11 documentos). Em outros casos, a produção é tópica e pontual não caracterizando o desenvolvimento de linhas de pesquisa naquela instituição, com efetiva construção de uma tradição de pesquisas em *Ensino de Biologia*.

De qualquer sorte é interessante notar a presença de pesquisas em *Ensino de Biologia* sendo produzidas em institutos de Biologia, Bioquímica e Saúde. Isso mostra uma preocupação com ensino antes não percebida na academia (TEIXEIRA, 2008; TEIXEIRA; MEGID NETO, 2012).

Em relação à titulação, nos documentos analisados, há o predomínio das dissertações de mestrado. Elas equivalem a 83% da produção examinada, enquanto as teses de doutorado correspondem a 15% e as dissertações de mestrado profissional (profissionalizante), apenas 2%. O gráfico abaixo (Figura 3) explicita os percentuais para a distribuição das DTs segundo o descritor titulação.

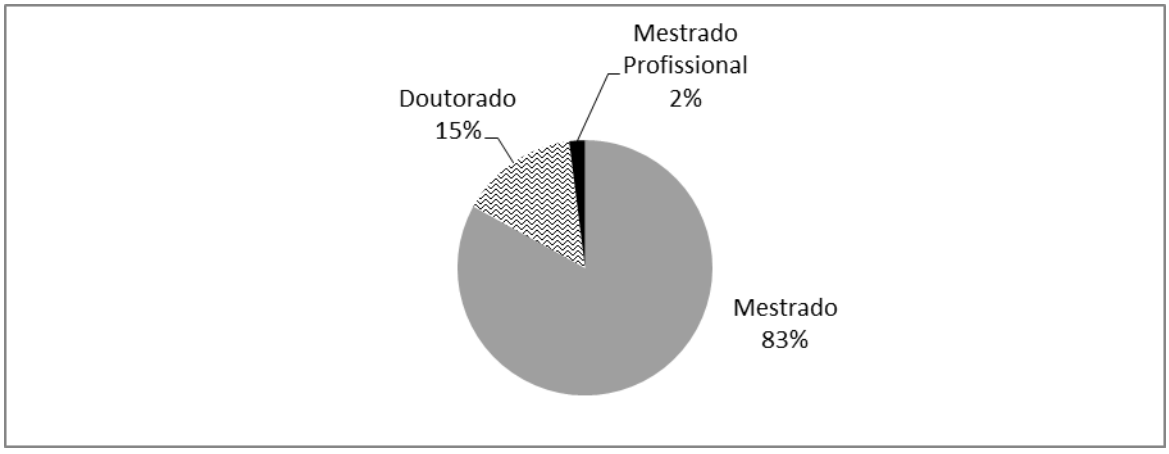


Figura 3 - Percentuais de DTs entre os 110 documentos em Ensino de Biologia conforme o descritor titulação. Fonte: Projeto de Pesquisa.

Com referência às dissertações, a produção cresce ao longo do período analisado com algumas flutuações. Nas teses de doutorado o crescimento é pequeno. Quanto ao mestrado profissional detectamos apenas dois trabalhos em todo o período analisado, sendo um

documento referente a 2008 e outro a 2011. Essa distribuição entre dissertações e teses é equivalente à apontada no trabalho de Teixeira (2008) que analisou dissertações e teses em *Ensino de Biologia* no Brasil. Segundo o referido autor, a quantidade de dissertações cresce a cada ano e as teses de doutorado não acompanham essa taxa de crescimento. As razões que explicam esse fenômeno estão relacionadas à estruturação de programas de pós-graduação no país, que mostra uma fatia de cursos de doutorado bem modesta em relação à presença dos cursos de mestrado (acadêmico e profissionalizante). Por exemplo, segundo dados da CAPES em 2014[2], oriundos da última avaliação trienal, que englobou o período de 2010-2012, temos 5.082 cursos, dos quais apenas 1792 (35%) se referem a cursos de doutorado no país.

3.2 - Autores e Orientadores:

Em relação aos autores verificamos que eles totalizam 108 pessoas, sendo que 58 pertencem ao sexo feminino (54%) e 50 ao sexo masculino (46%). Por meio de consulta ao currículo dos autores na *Plataforma Lattes* do CNPq, procuramos informações sobre a formação inicial dessas pessoas. Os resultados foram organizados na Figura 4:

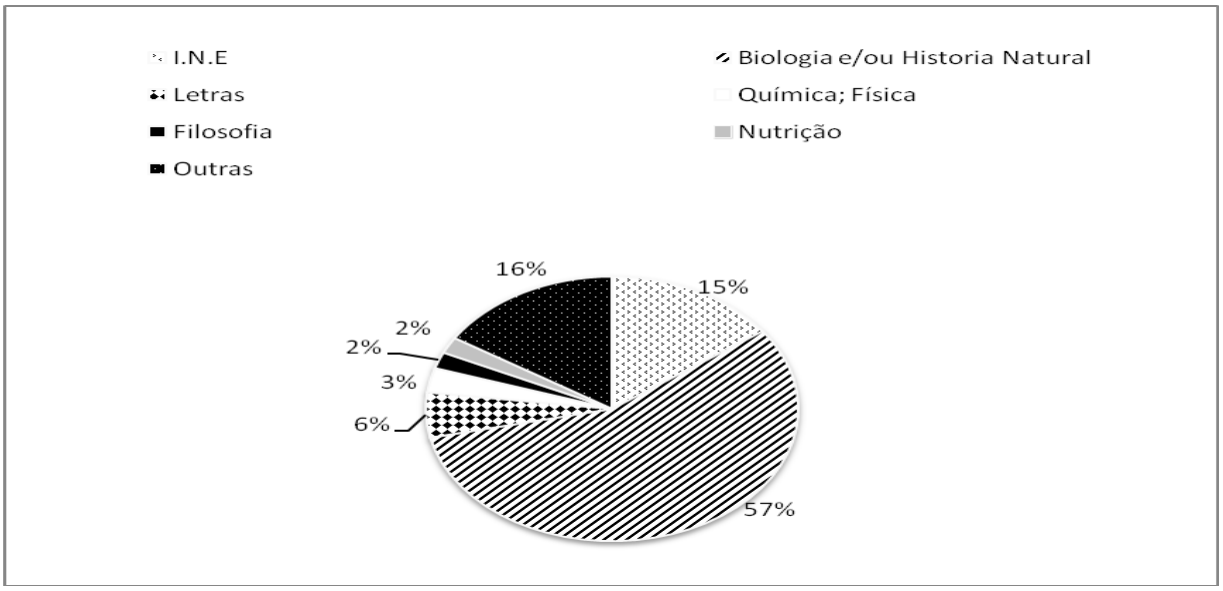


Figura 4 - Formação inicial dos autores das teses e dissertações em Ensino de Biologia: período 1972-2011
Legenda: I.N.E.: Informação Não Encontrada. Fonte: Projeto de Pesquisa.

Levando em consideração os 108 nomes identificados, a informação sobre a formação inicial não foi encontrada somente para 15% dos casos. Para aqueles autores e autoras nos quais a informação foi encontrada podemos mencionar que 57% possuem formação inicial em

[2] Informações divulgadas no site da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). Disponível em: www.capes.gov.br/36-noticias/6908.

Ciências Biológicas e/ou História Natural; 6% tem formação em Letras; 3% nas áreas de Física e Química; 2% formação em Nutrição; 2% em Filosofia. Os 16% restantes possuem formação em diversas outras áreas. Exemplo: Pedagogia, Geografia, Medicina Veterinária, Psicologia, Educação Física, etc. Portanto, ao verificar os resultados encontrados para esse descritor, percebe-se que a maioria dos autores possui formação inicial relacionada à área de Biologia/Ciências Biológicas e áreas afins. Sendo assim, parece razoável argumentar que a formação inicial na área de Biologia seria um dos fatores que levam os mestrandos e doutorandos a selecionar a subárea de *Ensino de Biologia* como campo a ser pesquisado.

Em relação aos orientadores, constatou-se uma variedade de pesquisadores que, ao longo do tempo, orientaram trabalhos na subárea. Foram identificados 90 diferentes orientadores, com a seguinte distribuição: um orientou cinco trabalhos; dois orientaram quatro trabalhos; três orientaram três trabalhos; e seis orientaram dois trabalhos; 78 orientaram apenas um trabalho. Apesar de contabilizarmos quase uma centena de orientadores, percebe-se neste caso, que para a grande maioria desses sujeitos, a orientação em temáticas ligadas ao *Ensino de Biologia* é realizada ainda de forma pontual, não significando a adoção dessa linha de pesquisa como parte do trabalho cotidiano desses pesquisadores.

3.3 - Nível de Ensino:

Analisando o nível escolar focalizado nos trabalhos acadêmicos identificados, detectamos a preocupação dos autores com um, dois ou mais níveis escolares, que poderiam estar relacionados ao ensino de Biologia no Ensino Fundamental (EF), Ensino Médio (EM) e Educação Superior (ES); e também em outras instâncias como a Educação de Jovens e Adultos (EJA) e os Espaços de Educação não Formal/Informal (museus, parques, zoológicos, etc.). Havia também a possibilidade de encontrarmos trabalhos dedicados à educação num contexto mais genérico, sem dedicação a um nível específico de ensino. Nenhum estudo identificado incidiu sobre a Educação Infantil (EI). O quadro abaixo permite visualizar as informações sobre este descritor.

Quadro 1 - Distribuição das 110 DTs enfocando o Ensino de Biologia defendidas no Período 1972-2011 de acordo com o nível de ensino investigado. Fonte: Projeto de Pesquisa.

Nível de Ensino	EI	EF	EM	ES	GERAL	EF2/EM	EM/ES	EM/EJA EJA	ED INF
Quantidade de DTs	---	17	36	31	5	8	9	2	2
Total	**110**								

Legenda: EF1: ensino fundamental nas séries iniciais; EF2: ensino fundamental do 6º ao 9º ano; ED INF: Educação não Formal/Informal.

Verifica-se a predominância de trabalhos voltados ao Ensino Médio (36 documentos ou 32,7%), seguido da Educação Superior (31 documentos ou 28%). Quando levamos em consideração o Ensino Médio em conjunto com outros níveis (EM/ES; EF2/EM; EM/EJA), temos 54 documentos (49%). Acreditamos que o interesse por este nível de ensino se deva ao fato de o ensino de Biologia se materializar como disciplina específica neste nível de ensino (TEIXEIRA, 2008). A educação superior recebe significativa atenção já que é responsável pela formação de biólogos e professores de Biologia, em seus respectivos cursos de graduação.

Já para o ensino fundamental encontramos somente 26 documentos (EF+EF2/EM+EF2/ED.INFORMAL), valor correspondente a 23,6% da produção investigada. É importante salientar que no contexto do ensino fundamental os conteúdos de Biologia são ministrados junto com outros conteúdos de áreas como Geociências, Física, Química, Educação Ambiental etc. nas disciplinas denominadas sob os títulos de Ciências Naturais, Ciências da Natureza e outras afins. Neste caso, a maior parte dos trabalhos investigam problemáticas ligadas às séries finais da educação fundamental (21 documentos).

Trabalhos dedicados à Educação Infantil e séries iniciais do Ensino Fundamental praticamente não são encontrados (apenas duas dissertações relacionadas ao EF1), o que revela o pouco interesse dos pesquisadores no ensino de temas de Ciências Biológicas desenvolvido nessas faixas de escolarização.

3.4 – Focos Temáticos:

Procurou-se classificar cada documento em um foco temático principal, desde que esses focos fossem explicitamente abordados em cada trabalho. Desse modo, a análise preliminar detectou a presença das seguintes categorias: Recursos Didáticos (46); Conteúdo e Método (27); Características do Aluno (17); Características do Professor (13); Currículos e Programas (10); Formação de Conceitos (3); História e Filosofia da Ciência (3); Formação de Professores (2); Outros focos (3). Os números entre parênteses representam a quantidade de trabalhos detectada para cada item.

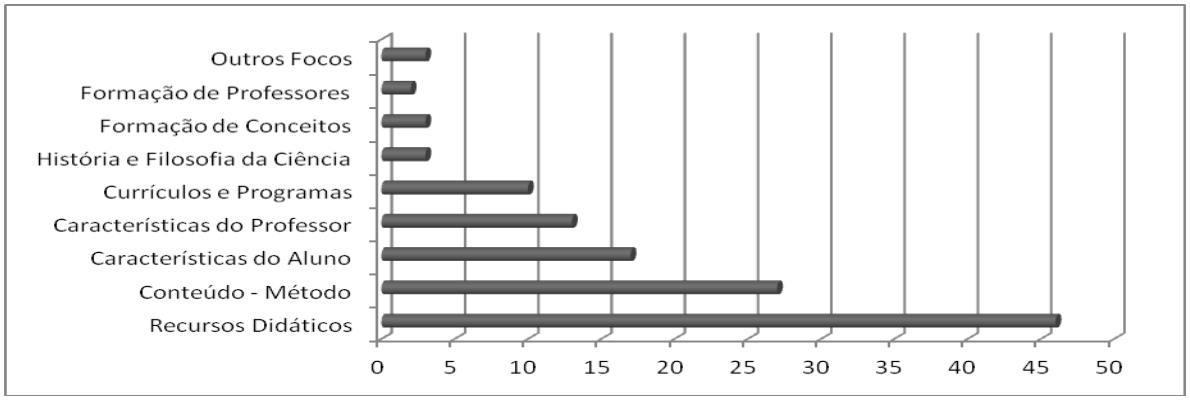


Figura 5 – Gráfico da distribuição das 110 DTs em *Ensino de Biologia* por Focos Temáticos. Fonte: Projeto de Pesquisa. Fonte: Projeto de Pesquisa.

Com relação aos focos temáticos, vale destacar a quantidade significativa de trabalhos alocados nas categorias "Recursos Didáticos" e "Conteúdo e Métodos". Juntos essas DTs contabilizam 66% da produção investigada, revelando forte preocupação dos pesquisadores com o teste de metodologias de ensino e com a produção, aplicação e avaliação de materiais didáticos utilizáveis na educação básica e também na educação superior.

4 – Considerações Finais

Ao finalizar o texto, ressaltamos que a nossa pretensão foi apresentar um breve panorama, ainda que parcial, sobre o desenvolvimento da produção de estudos sob enfoque nesta investigação. Há a necessidade de aprofundar a análise, sobretudo nos aspectos atinentes às problemáticas investigadas e aspectos teóricos e metodológicos para caracterizar tal produção acadêmica. Para efetuar esse trabalho necessitamos analisar os textos integrais das DTs que compõem o conjunto de documentos selecionados para o estudo, etapa que será desenvolvida mais adiante. Os resultados referentes a essa parte da pesquisa serão apresentados oportunamente. De qualquer forma, a apresentação das informações aqui disseminadas, mesmo em caráter preliminar, contribui para o avanço de nossa compreensão sobre o desenvolvimento da subárea de pesquisa em *Ensino de Biologia* no Brasil.

Referências

ALVES, A. J. A "revisão da bibliografia" em teses e dissertações: meus tipos inesquecíveis. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 81, p. 53-60, Mai 1992.

ANDRÉ, M. Pesquisa em educação: desafios contemporâneos. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 1, n. 1, p. 43-47, 2006.

CACHAPUZ, A. et al. A emergência da Didáctica das Ciências como campo específico de conhecimentos. In: CACHAPUZ, A. et al. **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. et al. **O planejamento da pesquisa qualitativa**: teorias e abordagens. Porto Alegre: Artmed, 2006.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas "Estado da Arte". **Educação & Sociedade**. Campinas, n. 79, Ago 2002, p. 257-272.

MEGID NETO, J. **Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental**. Campinas/SP, 1999. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.

NARDI, R. (Org.). **A pesquisa em ensino de Ciências no Brasil**: alguns recortes. São Paulo: Escrituras, 2007.

TEIXEIRA, P. M. M. **Pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil (1972-2004): Um estudo baseado em dissertações e teses.** Campinas/SP, 2008. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas.

TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID NETO, J. Pós-Graduação e pesquisa em ensino de Biologia no Brasil: um estudo baseado em dissertações e teses. **Ciência & Educação**. Bauru, v. 17, n. 3, 2011, p. 559-578.

TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID NETO, J. O estado da arte da pesquisa em ensino de Biologia no Brasil: um panorama baseado na análise de dissertações e teses. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias,** v. 11, n. 2, p. 273-297, 2012.

TEIXEIRA, P. M. M.; OLIVEIRA, F. S. 40 anos de pesquisa em Ensino de Biologia no Brasil: um estudo baseado em dissertações e teses (1972-2011). In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9. **Atas**... Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2013.

DINÂMICA DE ZOOLOGIA DE INVERTEBRADOS (DiZI): DESENVOLVIMENTO DE MATERIAL DIDÁTICO PARA O ENSINO MÉDIO

Natália Rodrigues da Silva, Universidade Federal da Bahia, Colégio da Polícia Militar da Bahia – Dendezeiros, nataliagreen2007@yahoo.com.br
Thiago Serravalle de Sá, Universidade Federal da Bahia, Colégio da Polícia Militar da Bahia – Dendezeiros, thiago.de.sa@gmail.com
Cássia Regina Reis Muniz, Universidade Federal da Bahia, Colégio da Polícia Militar da Bahia – Dendezeiros, casmuniz@gmail.com
Anna Cassia de Holanda Sarmento, Universidade Federal da Bahia, Colégio da Polícia Militar da Bahia – Dendezeiros, anna.cassia01@hotmail.com
Charbel Niño El-Hani, Universidade Federal da Bahia, charbel.elhani@pq.cnpq.br
Rosiléia Oliveira de Almeida, Universidade Federal da Bahia, rosileiaoalmeida@hotmail.com

RESUMO

O ensino de Biologia tem sido baseado numa abordagem de aulas expositivas, apresentando uma natureza enciclopédica com grande quantidade de conteúdos, o que tem gerado desmotivação nas salas de aulas. Neste trabalho apresentaremos uma reformulação de uma Dinâmica de Zoologia de Invertebrado (DiZI), testada no contexto da 2ª série do ensino médio de uma escola pública em Salvador-Bahia. A DiZI tem como objetivo introduzir um ensino menos fragmentado de zoologia usando a sistemática filogenética como um conteúdo que dispenda menor tempo de ensino e motive os estudantes. A primeira etapa da DiZI busca levantar os conhecimentos prévios dos estudantes quando estes são estimulados a criar seus próprios critérios de classificação. A segunda etapa busca discutir esses critérios e construir uma visão de ancestralidade comum.

Palavras-chave: Dinâmica, Ensino de Zoologia, invertebrados, Filogenia.

ABSTRACT

Teaching of biology has been relying in expositional classes presenting an encyclopedic ammount of knowledge, all of which have been contributing for a lack of motivation in biology and science classrooms. This is a proposal of a dynamics for teachimg invertebrate

zoology, a dynamic that has been tested and reformulated in 11th grade classrooms of a public school in Salvador, Bahia, Brazil. The goals of this innovation are to introduce of zoology using phylogenetic systematics consuming less time and motivating students in engaging the learning process. The first step of the dynamics seeks to evaluate student's previous knowledge as they are requested to group organisms using their own criteria. Afterwards these criteria are discussed trying to build a view of common ancestry.

Keywords: Dynamics, Teaching zoology, Invertebrates, Phylogeny.

INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências tem sido baseado numa abordagem de aulas expositivas, nas quais muitas vezes os estudantes não conseguem acompanhar o discurso e o raciocínio do professor, o que dificulta a aprendizagem, apesar do grande potencial e de diversos argumentos favoráveis à aula expositiva (KRASILCHIK, 1996). Observamos que esse tipo de abordagem é um fator de desmotivação, tanto para o estudante como para o professor. Em Biologia, no Ensino Médio (EM), esta condição se agrava com a natureza enciclopédica do currículo, com grande quantidade de conteúdos conceituais (SARMENTO et. al. 2011), além de uma linguagem, específica da ciência, utilizada nas aulas.

Outro problema encontrado no ensino de Biologia do EM é a fragmentação dos conteúdos abordados na sala de aula, com ênfase na memorização de estruturas e funções. No ensino de Zoologia, por exemplo, assim como Amorim (2008), percebemos que há uma desarticulação entre o ensino da diversidade animal e evolução biológica. Uma potencial solução para os problemas relativos ao ensino sobre diversidade animal é motivar o ensino deste conteúdo a partir de uma visão evolutiva, que trate das semelhanças e diferenças entre os organismos, das relações de parentesco e da história evolutiva que levou a tais semelhanças e diferenças (SANTOS; CALOR, 2007a, 2007b), contextualizando o ensino dessa temática e minimizando a necessidade de memorização, além de diminuir o tempo escolar necessário para a abordagem dos conteúdos.

Silva e colaboradores (2013) apresentam as potencialidades e as limitações de uma dinâmica de classificação de invertebrados no ensino de Zoologia, a Dinâmica de Zoologia de Invertebrados (DiZI), construída como parte de uma Sequência Didática (SD), a fim de introduzir os alunos à diversidade de organismos invertebrados, levantar seus conhecimentos

prévios sobre os grupos e as relações de parentesco e, por meio de discussões, introduzir o conceito de ancestralidade comum. Esta dinâmica foi formulada para fazer parte de uma SD que busca inovar o ensino de Zoologia de invertebrados, introduzindo a Sistemática Filogenética (SF). O referencial teórico-metodológico usado para a construção da DiZI foi a *design research*, que permite a formulação de protótipos de intervenções didáticas e de materiais didáticos, por meio de sucessivas iterações, que podem ser reavaliadas e modificadas para atingir os objetivos desejados (PLOMP, 2009).

Neste trabalho, apresentamos o material reformulado a partir dos resultados de Silva e colaboradores (2013),bem como de um piloto realizado com duas professoras da rede pública de ensino - uma professora de Geografia do Ensino Fundamental (EF), com mais de 20 anos de experiência em sala de aula, e uma de Ciências e Biologia, com mais de 13 anos de experiência em sala de aula, que há 12 anos não ensinava o tema.

MATERIAIS E MÉTODOS

Desenvolvimento da DiZI

A DiZI surge a partir de uma inovação para o ensino de Zoologia, em um contexto real de sala de aula (SILVA et. al., 2013), como parte integrante de uma SD para o ensino de Zoologia no EM. Os princípios de *design* que direcionaram a construção da dinâmica foram: (i) introduzir os alunos à diversidade de organismos invertebrados, (ii) levantar seus conhecimentos prévios sobre os grupos e as relações de parentesco e (iii) introduzir o conceito de ancestralidade comum por meio de discussões.

Propusemos a divisão da dinâmica em 2 etapas, com 50 minutos cada. Na primeira etapa, um grupo de alunos receberia cartões com 32 figuras de invertebrados de diversos táxons e eles deveriam agrupar os organismos em tantos grupos quanto achassem necessários. Para isso receberam também cartolina, cola e hidrocor. Os grupos deveriam ser formados de acordo com critérios formulados pelos grupos zoológicos, baseados nas características dos organismos. O professor deveria percorrer os grupos de estudantes prestando atenção para os critérios criados e procurando estimular os estudantes a observar o maior número de características desses organismos.

Na segunda etapa da dinâmica, os agrupamentos seriam expostos para toda a classe e os critérios usados por cada equipe, para agrupar os organismos, seriam discutidos com toda a sala, a fim de tentar promover uma visão de ancestralidade, a partir do agrupamento por

características compartilhadas pelos organismos. Para construção do trabalho pedagógico, adotamos um referencial teórico sócio-interacionista, uma vez que concordamos com Vygotsky (2007) que a aprendizagem ocorre a partir da construção, no plano social da sala de aula, dos conceitos mediados pela linguagem, num processo interativo.

Antes da aplicação em sala de aula, promovemos um piloto com duas professoras, uma da área de Biologia com mais de 13 anos em sala, mas que há 12 anos não lecionava Zoologia e uma professora de Geografia com mais de 20 anos de experiência em sala. Chamaremos as professoras de Anna e Esther, respectivamente, ao longo do artigo. As tarefas dadas foram as mesmas que seriam dadas aos estudantes, mas, espontaneamente, as professoras, ao longo da discussão, saíram da condição de sujeitos da dinâmica e passaram a construir seus agrupamentos tendo em vista o que esperavam que os alunos fizessem. Chamamos os estudantes que participaram do episódio, selecionados para a análise, de Rosa, Jaime, Carlos e Albert (ver Quadro 1).

O piloto realizado com as professoras conseguiu retratar com fidelidade os agrupamentos feitos pelos alunos em sala de aula. Silva e colaboradores (2013) observaram a prevalência da divisão em grupos de acordo com o habitat (terrestre ou aquático) e depois em função do formato geral do corpo. Isto pode ser evidenciado na análise dos episódios do piloto e do protótipo desenvolvido pelos autores. Podemos observar, por meio da análise desses episódios, que o fundo das imagens influenciou no critério de classificação, uma vez que as professoras e os estudantes que participaram, respectivamente, do piloto e do primeiro protótipo, ficaram em dúvida sobre como classificar as figuras que tinham o fundo preto. Apesar dos critérios de classificação usados na DiZI tomarem como base as características do organismo, que podem incluir também dimensões do ambiente em que eles vivem, devemos mobilizar essa dimensão do mesmo modo em todas as imagens, ou excluir essa variável, utilizando fundos pretos e/ou brancos. Esta última opção foi a que usamos para a construção do segundo protótipo.

A aplicação do primeiro protótipo da DiZI, além de gerar motivação nos estudantes, serviu para levantar os conhecimentos prévios dos mesmos em relação aos critérios de classificação. Silva e colaboradores (2013) encontraram que os estudantes usaram alguns critérios adequados para classificação de Artrópodes, tais como patas articuladas e exoesqueleto, apesar de não usarem a nomenclatura adequada do grupo. Outro achado da pesquisa foi a prevalência de classificação por analogia e não por homologia que, segundo Santos e Calor (2007a) é um entrave para o ensino com abordagem evolutiva, uma vez que são as homologias que informam sobre as relações de parentesco entre grupos de seres vivos.

Acreditamos que o direcionamento do professor(a) para o pensamento a partir de homologias, quando da discussão dos critérios de classificação usados pelos estudantes na DiZI, é um fator preponderante para a compreensão do conceito de ancestralidade comum e a determinação das relações de precedência histórica (AMORIM, 2002).

Quadro1- Episódios do piloto e do primeiro protótipo da DiZI

EPISÓDIO DO PILOTO **(eles vão separar primeiro tudo que é do mar)**	**EPISÓDIO DO PROTÓTIPO (SILVA *et.al*., 2013)** **(aqui é tudo terrestre e aqui é tudo aquático)**
Esther: eu vou usar um critério depois eu vejo/ vou fazer critério mar/ o critério que eu escolhi/ algumas figuras eu não estou vendo/ tá realmente difícil/ isso aqui é uma estrela/né?/ depois eu acho/ que eu subdivido/ […] **Anna:** vai surgir/ eles vão separar primeiro tudo que é do mar [...] **Esther:** e depois/ em cima do conhecimento do grupo eles vão / depois eles vão fazer aranhazinha / peçonhento [...] **Esther:** o primeiro critério que vai sair é esse/ esse daqui eu não identifico se é mar ou terra/ tem isso aqui não dá para ver o que é/ parece um peixe-boi/ esse daqui parece ser da terra/ esse daqui parece uma castanha/ mas é um percevejo/ já achei/ gafanhoto/ esse daqui não dá para ver o que é/ esse daqui é do mar/ um coral/ esse daqui não dá para ver o que é/ do grupo do desconhecido/ esse daqui talvez sim/ talvez não/ esse daqui também tá difícil/ esse aqui é tipo interno/ lombriga [...] **Anna:** é verdade/ parasitas/ eles vão colocar [...] **Ester:** não/ eu sei/ isso aqui tá com cara de fundo de mar/ eu faria assim/ faria isto/ esta colorida/ eu não sei para onde vai/ colocaria isto [aranha e escorpião]/ isto aqui acho que até colocaria aqui/ assim/ gafanhoto não tem nada a ver com besouro/ mas façamos de conta que tem [...] **Esther:** porque aqui ele/ porque aqui tá mais rasteirinho e gafanhoto/ não/ bem leigo/ tá?/ isto aqui eu não sei onde colocar isso/ e o carrapato vai ficar sozinho porque eu não sei onde ele vai/ onde é que eu coloco o caracol?/ isto aqui está desconhecido/ a lesma vai ficar junto com o caracol/ esse daqui é de terra/ pronto.	**Rosa:** o seu é terrestre. [....] **Jaime:** ... os que estão em fundo preto como a gente vai diferenciar se é aquático ou terrestre? **Carlos:** esse aqui é terrestre/ esse aqui é terrestre/ terrestre/ terrestre **Albert:** todos esses daqui são terrestres e aí é tudo aquático. **Rosa:** É isso/ a gente vai ter que classificar assim: aracnídeo. **Carlos:** Aqui pô. **Jaime:** Que aracnídeo?/ bota tudo/ o que é terrestre e o que não é. **Rosa:** ... Aqui é tudo terrestre? **Carlos:** Nada disso!/ aqui é tudo terrestre e aqui é tudo aquático.

DINÂMICA DE ZOOLOGIA DE INVERTEBRADOS (DiZI)

A partir das experiências anteriores, partimos para esta atual versão da DiZI que, assim como a sua primeira versão, procura: (i) introduzir os alunos à diversidade de organismos invertebrados, (ii) levantar seus conhecimentos prévios sobre os grupos e as relações de parentesco e (iii) introduzir o conceito de ancestralidade comum por meio de discussões. Embora tenha sido planejada para o EM, acreditamos que esta versão seja perfeitamente aplicável no Ensino Fundamental II (EF-II), respeitando a profundidade com que os

conteúdos podem ser explorados, mas ainda assim com o foco nos 3 princípios supracitados.

A dinâmica foi planejada para ocorrer em dois períodos de 50 minutos. Nos primeiros 50 minutos, grupos com cerca de 5 alunos receberão as 25 imagens que compõem a DiZI (Figura 1), além de cartolina, cola e hidrocor. Em relação ao primeiro protótipo, reduzimos o número de imagens de 32 para 25 a fim de tornar a dinâmica mais curta, mas ainda trabalhando grande diversidade de organismos. A partir dos resultados de Silva e colaboradores (2013),

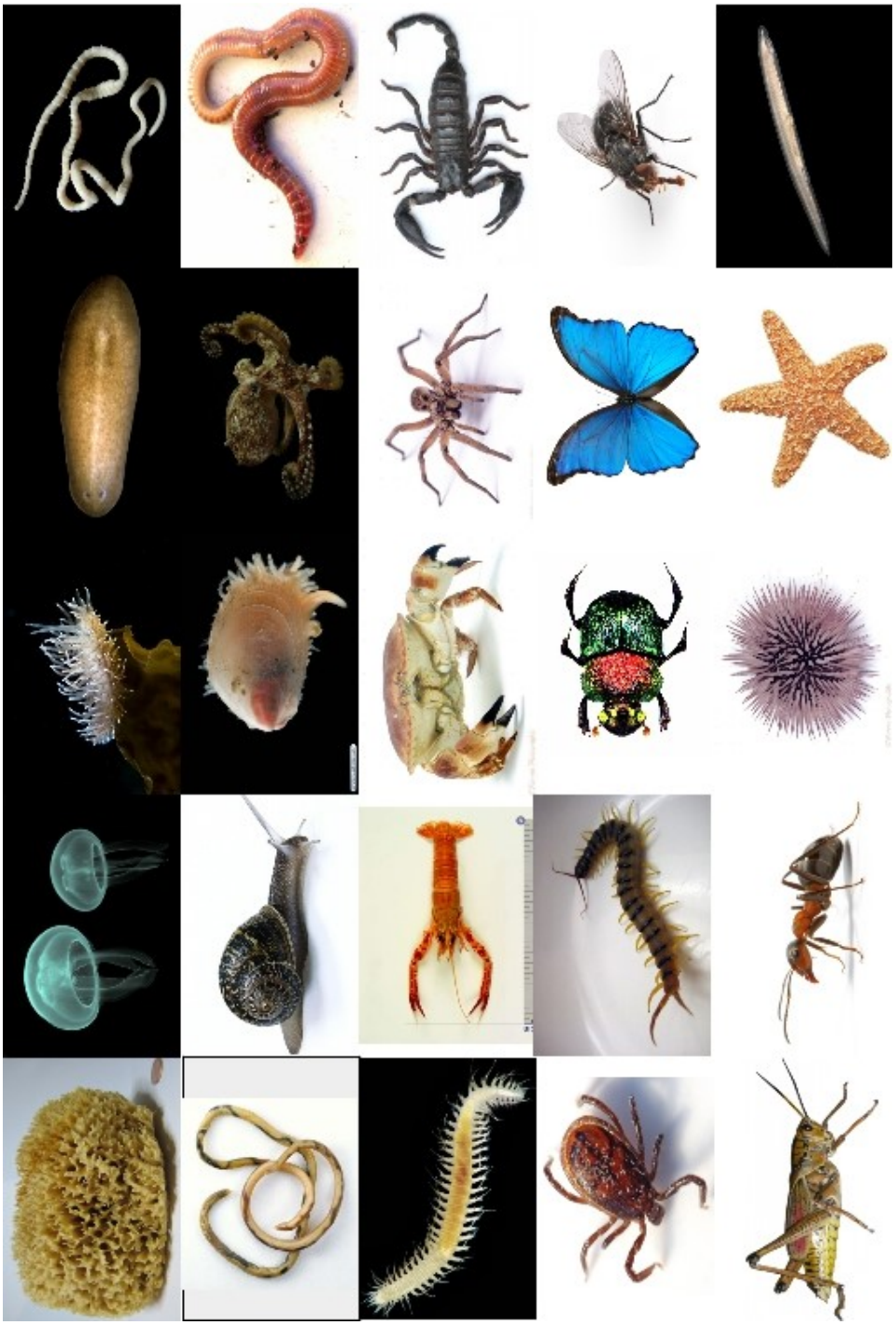


Figura 1. Imagens utilizadas na DiZI. Seguindo da esquerda para a direita e de cima para baixo temos os organismos pertencentes aos grandes grupos: 1. Porifera, 2. Cnidaria (medusa), 3. Cnidaria (pólipo), 4. Platyhelminthes (Planária), 5. Platyhelminthes (Cestoda), 6. Nematoda, 7. Mollusca (Gastropoda), 8. Mollusca (Bivalvia), 9. Mollusca (Cephalopoda), 10. Annelida (Oligochaeta), 11. Annelida (Polichaetes), 12. Arthropoda (Crustacea, Decapoda), 13. Arthropoda, (Crustacea, Decapoda), 14. Arthropoda (Chelicerata, Araneae), 15. Arthropoda (Chelicerata, Scorpionida), 16. Arthropoda (Chelicerata, Acari), 17. Arthropoda (Miriapoda), 18. Arthropoda (Insecta, Coleoptera), 19. Arthropoda (Insecta, Lepidoptera), 20. Arthropoda (Insecta, Diptera), 21. Arthropoda (Insecta, Orthoptera), 22. Arthropoda (Insecta, Hymenoptera), 23. Echinodermata (Echinoidea), 24. Echinodermata (Asteroidea), 25. Chordata (Cephalochordata).

também optamos pelo uso de figuras de fundo preto ou branco e nunca com o habitat do organismo. Fizemos isso na expectativa de evitar o agrupamento mais óbvio para os alunos que é em função do habitat (terrestre ou aquático) e tentar fazer com que as características morfológicas fossem os critérios mais usados pelos estudantes.

Os quadros 2 e 3 trazem sugestões para os preparativos antes da realização da dinâmica, bem como diretrizes para a sua aplicação em sala de aula. Os estudantes devem ser instruídos a criar tantos grupos quanto achem necessários para agrupar os organismos de acordo com suas características (semelhanças e/ou diferenças) e os critérios usados para formar esses agrupamentos devem ser discutidos e formulados pelas equipes, que devem colar as imagens na cartolina destacando os grupos e os critérios de classificação.

Quadro 2. Preparativos para a realização da DiZI.

Preparativos para o Professor
1. Imprimir as imagens dos organismos (Figura 1.) em papel A3 e recortar as imagens.
2. Separar um conjunto com as 25 imagens, uma folha de cartolina, uma caixa de hidrocor e um tubo ou bastão de cola para ser entregue a cada equipe em sala de aula.
3. Preparar a filogenia dos grupos de acordo com o nível dos estudantes (EF-II ou EM) tendo em vista o material didático disponível.

Quadro 3. Instruções para a aplicação da DiZI em Sala de Aula.

Instruções da Dinânica de Zoologia de invertebrados (DiZI)
1. Para a primeira parte da dinâmica, vocês terão 50 minutos.
2. Dividam-se equipes com cerca de 5 estudantes.
3. Cada equipe receberá 25 imagens de diversos organismos, cartolina, cola e hidrocor.
4. As equipes deverão separar os organismos em tantos grupos quanto julguem

necessários, de acordo com critérios escolhidos por vocês.

5. Uma vez escolhidos esses critérios e formados os grupos, colem as imagens na cartolina.
6. Nos próximos 50 minutos, observem os agrupamentos construídos por seus colegas e discutam, junto com o professor, as seguintes questões:
   - Vocês concordam com as divisões feitas por seus colegas?
   - O que vocês consideram mais importante na classificação dos organismos?

No segundo período de 50 minutos, esses agrupamentos devem ser fixados na sala e os estudantes devem discutir os critérios que cada grupo usou. Aqui, cabe ao professor tentar direcionar as discussões para o reconhecimento de ancestralidade comum das características dos organismos, mas sempre partindo dos grupos criados pelos estudantes.

Esperamos que os estudantes representem os grupos, tais como diagramas de Venn, como eles os fazem em Matemática, ou seja, que eles arrumem os organismos que julgam ser similares (de acordo com os critérios criados por eles), circulando-os e nomeando os grupos. Na Biologia, representamos o parentesco entre organismos através de cladogramas, que nada mais são que dendrogramas (figuras semelhantes a uma árvore que representam relações entre quaisquer elementos), cujos ramos terminais representam os organismos (ou grupos de organismos) cujo grau de parentesco se dá pela sua distância (medida através dos nós). Essa representação, além de estar mais de acordo com o conhecimento biológico, introduz o conhecimento de SF, podendo ser explorada, também, para discussões sobre evolução. Na Figura 2, observe que os táxons acima, estão formando grupos através de diagramas de Venn, e abaixo, a sua relação de parentesco, através de um dendrograma.

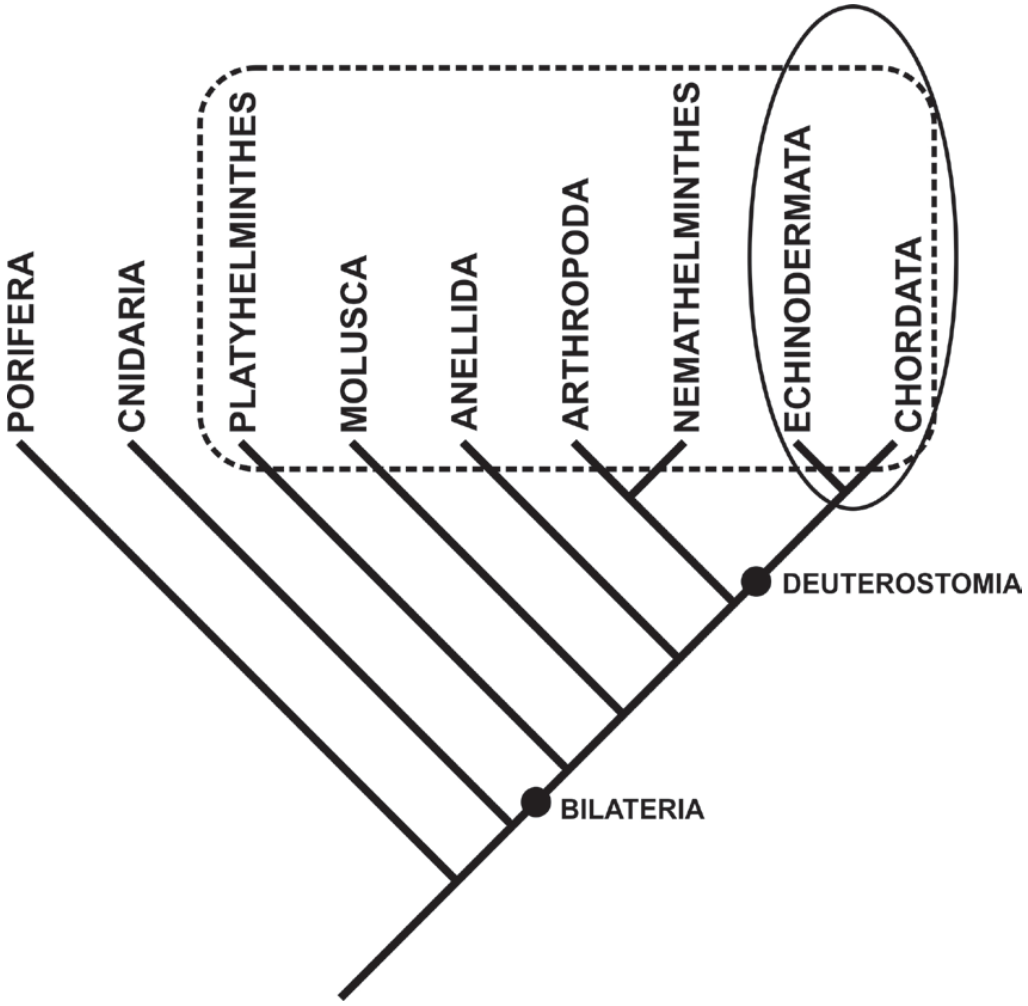


Figura 2. Representação das relações de parentesco com dois grandes grupos representados através de diagramas de Venn. Este cladograma representa uma síntese dos pesquisadores mas deve ser adequado a cada contexto escolar. Note que os grupos BILATERIA e DEUTEROSTOMIA são representados através dos diagramas de Venn (linha tracejada e contínua, respectivamente) e também nas posições nos ramos do cladograma.

Santos e Calor (2007 a, b) falam que a abordagem por meio da SF além de promover um ensino não fragmentado também economiza tempo em sala de aula. Os autores argumentam que os cladogramas permitem trabalhar conceitos, tais como características compartilhadas, suas modificações através do tempo e ancestralidade comum, de forma bastante simples, possibilitando a síntese de uma grande quantidade de informações. Dessa forma, características morfológicas, embriológicas, fisiológicas e comportamentais, podem ser explicadas sem a necessidade do detalhamento dessas características em cada grupo em questão, focando apenas onde ocorrem modificações.

Silva e colaboradores (2013) evidenciaram que não apenas esta dinâmica serve como motivação para a aprendizagem de Zoologia de invertebrados, mas também é capaz de promover uma forma prática e lúdica de mostrar o conhecimento prévio que os estudantes trazem sobre os grupos, suas concepções alternativas, além de ter o potencial de introduzir o pensamento filogenético.

DISPOSIÇÕES FINAIS

Esperamos que esta dinâmica venha a ser utilizada por outros professores do EF-II e EM que desejem inovar o ensino de Zoologia de invertebrados em suas salas de aula, procurando introduzir um ensino menos fragmentado do conhecimento de Zoologia, Evolução e classificação zoológica, usando a SF com economia de tempo e elemento motivador dos seus estudantes.

REFERÊNCIAS

AMORIM, D. S. Paradigmas pré-evolucionistas, espécies ancestrais e o ensino de zoologia e botânica. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, v. 36, 2008. p. 125-150,

AMORIM, D. S. **Fundamentos de sistemática filogenética**. Ribeirão Preto: Holos, 2002.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia.** 3. ed. São Paulo: HARBRA, 1996.

PLOMP, T. Educational design research: An introduction. In: T. Plomp; N. Nieveen (Ed.). **An introduction to educational design research**, Enschede: SLO –Netherlands Institute for Curriculum Development, 2009. p. 9-35.

SANTOS, C. M. D.; CALOR, A. R. Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética – I, **Ciência & Ensino**. v. 1, n. 2, 2007a. p.1-8,

SANTOS, C. M. D. & CALOR, A. R. Ensino de biologia evolutiva utilizando a estrutura conceitual da sistemática filogenética – II, **Ciência & Ensino**, v. 2, n. 1, 2007 b. p. 9-16,

SARMENTO, A. C. H.; MUNIZ, C. R. R.; SILVA, N. R. da; PEREIRA, V. A.; SANTANA, M. A.; SÁ, T. S. de; EL-HANI, C. N. Investigando princípios de design de uma sequência didática para o ensino sobre metabolismo energético. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), 8., 2011, Campinas-SP **Atas...** Rio de Janeiro: ABRAPEC, 2011.

SILVA, N. R. ; SA, T. S. ; MUNIZ, C. R. R. ; SARMENTO, A. C. H. ; El-Hani, Charbel N. ; ALMEIDA, R. O. . Introduzindo o pensamento filogenético no ensino de zoologia através de uma dinâmica de classificação de invertebrados. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), 2013, Águas de Lindóia-SP. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC).** Rio de Janeiro-RJ: ABRAPEC, 2013. v. 1. p. A1387-1.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

INOVAÇÕES NA PRÁTICA DOCENTE DE PROFESSORES SUPERVISORES DO PIBID DE BIOLOGIA

Cíntia Gonçalves Sombra (Universidade Estadual do Ceará - Bolsista do Programa Observatório da Educação – OBEDUC/CAPES. Projeto "Desenvolvimento Profissional Docente e Inovação Pedagógica: estudo exploratório sobre as contribuições do PIBID")
Ingrid Miranda De Abreu Coelho (Universidade Estadual do Ceará)
Nilson De Souza Cardoso (Universidade Estadual do Ceará)
Isabel Maria Sabino De Farias (Universidade Estadual do Ceará)

RESUMO

O tradicionalismo ainda é muito presente no ensino, portanto se faz necessária a inclusão de inovações como forma de despertar maior interesse dos alunos e propiciar que eles construam seu próprio conhecimento. O presente trabalho objetiva relatar a prática docente de professores supervisores PIBID/UFC na área de Biologia, direcionando olhares para ações inovadoras. Para obter os dados observamos aulas e realizamos entrevistas semiestruturadas. Foram observadas e/ou relatadas poucas inovações, portanto podemos afirmar que a prática docente desses professores é marcada pelo tradicionalismo. O trabalho representa uma contribuição para o melhor entendimento sobre o uso de inovações no ensino de Biologia, porém ainda é preciso que se realizem estudos mais exaustivos sobre a temática.

Palavras chave: Prática docente; PIBID; Inovação.

INTRODUÇÃO

Um tema atual e recorrente no estudo do processo de ensino-aprendizagem é a relação entre a teoria e a prática, colocada como imprescindível para que os alunos alcancem plenamente os objetivos do ensino médio definidos pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB), principalmente o de auxiliar na sua formação enquanto cidadão.

Contraditoriamente, grande parte das escolas ainda utiliza uma abordagem tradicional no processo educativo, que consiste na transmissão-recepção de informações e na dissociação entre conteúdo e realidade (SCHEID *et al.*, 2009).

Nessa abordagem, muitas vezes os professores assumem uma postura de detentores do conhecimento, tornando o ensino baseado na memorização de conceitos e na reprodução de regras e processos, o que contribui para a descaracterização do ensino de Biologia como ciência que se preocupa com a formação de cidadãos conhecedores, de fato, do seu papel no mundo (BRASIL, 2006).

Diante deste modelo de ensino, os alunos tornam-se desestimulados, fazendo-se necessária uma reflexão do professor sobre sua prática, tendo em vista promover a inclusão de novos métodos que suscitem nos alunos um maior interesse pela Biologia, além de propiciar que eles construam seu próprio conhecimento, tornando-os mais participativos durante as aulas, expondo suas dúvidas e relatando suas vivências pessoais (CARVALHO *et al.*, 2010).

A utilização de inovações, seja através de novas modalidades ou de recursos didáticos, é pouco frequente e resultado de esforços pessoais de alguns professores, além de depender da disponibilidade de materiais, de equipamentos e das instalações da escola (LEPIENSKI, 2008).

Frente a isso, faz-se necessário conhecer os problemas que envolvem a prática docente na atualidade, para que seja possível buscar soluções. Portanto, os professores supervisores do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal do Ceará (UFC) foram escolhidos como sujeitos desse estudo, tendo em vista que programa tem como finalidade fomentar a iniciação à docência, contribuindo para o aperfeiçoamento da formação de docentes em nível superior e para a melhoria de qualidade da educação básica pública brasileira. Neste contexto, o professor supervisor atua como responsável por acompanhar e supervisionar as atividades dos bolsistas de iniciação à docência (BRASIL, 2010).

Assim, o programa propicia à escola, em especial ao professor supervisor, um espaço para discussões atuais e momentos de reflexão que certamente contribuem para a ampliação de suas visões enquanto profissional, além de poder desencadear um processo de mudança na prática docente, podendo esta ocorrer talvez com a inclusão de inovações que busquem melhorar a qualidade do ensino.

Ao analisar a prática docente desses professores se espera que eles tenham condução semelhante a do programa em suas aulas, uma vez que a inovação e superação do modelo

tradicional de ensino deveriam ser temática central nas discussões promovidas na execução do PIBID.

Portanto, o objetivo geral deste trabalho foi analisar a prática docente de professores supervisores PIBID/UFC na área de Biologia, direcionando olhares para ações inovadoras. Os objetivos específicos construídos para que se alcance o objetivo geral são: identificar que tipo de inovação há na prática docente de professores supervisores do PIBID/UFC na área de Biologia; avaliar se os professores distinguem inovações em suas práticas docentes e identificar se os estudantes reconhecem a inovação na prática docente.

METODOLOGIA

Esse estudo é caracterizado como uma pesquisa qualitativa, pois de acordo com Godoy (1995); Cardoso (2011) a abordagem qualitativa busca compreender o problema realizando uma análise dentro do seu contexto, valoriza a descrição dos fatos e também reconhece a relevância do pesquisador na interpretação do fenômeno analisado.

Os sujeitos desse estudo foram dois professores supervisores do PIBID/UFC Biologia, um atua na Escola Estadual de Ensino Médio Liceu do Conjunto Ceará e o outro no Colégio Estadual Justiniano de Serpa, ambos localizados em Fortaleza/CE. Para facilitar a futura apresentação dos resultados os professores supervisores estão identificados como PROF A e PROF B, respectivamente.

Primeiramente visitamos as escolas e apresentamos a pesquisa aos gestores e aos professores, que aceitaram colaborar com a realização da mesma. Em seguida, iniciamos a coleta de dados. A primeira etapa da coleta de dados foi a observação da prática docente. Essa técnica foi escolhida porque ao utilizá-la é possível obter informações espontâneas do fato, dados de natureza não verbal e informações não evidenciadas em roteiros de entrevistas (MARCONI; LAKATOS, 2003; QUEIROZ *et al.*, 2007; VIANNA, 2003;).

O número de observações foi definido considerando o planejamento do professor, optando-se por seguir uma sequência didática, definida como um conjunto de atividades progressivas guiadas por um tema ou por um objetivo (DIAS; CRISTOVÃO, 2009).

As observações ocorreram em abril de 2013 e nos dois casos a sequência didática observada contemplou quatro aulas. Essas aulas eram geminadas, assim observamos duas

aulas em uma semana e na semana seguinte observamos as duas aulas que finalizavam o conteúdo.

Ao término da etapa de observação da prática docente, os professores foram entrevistados, uma vez que Fraser; Gondim (2004, p. 2) afirmam que o uso de entrevistas "favorece o acesso direto ou indireto às opiniões, às crenças, aos valores e aos significados que as pessoas atribuem a si, aos outros e ao mundo circundante".

As entrevistas foram orientadas por um roteiro semiestruturado, ocorreram em um único encontro com cada professor envolvido na pesquisa e foram gravadas em áudio e posteriormente transcritas, para facilitar a análise dos dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As observações da prática docente do PROF A ocorreram em uma turma da primeira série do Ensino Médio do turno da manhã. O grupo de alunos era grande, composto por mais de 40 alunos com idades entre 14 e 16 anos. A relação dos alunos entre si era amistosa e com o professor era uma relação de respeito.

As duas aulas observadas do PROF A ocorreram de modo similar. Os materiais utilizados foram o quadro branco e pincel, apenas em um momento rápido o professor utilizou o livro didático. O PROF A explicava o conteúdo e solicitava que os alunos copiassem os conceitos mais importantes em seus cadernos. Quando surgia um assunto muito abstrato, o professor tentava exemplificar o conteúdo com fatos cotidianos, assim aproximando o tema dos alunos. Essa ação é muito válida, pois segundo Malafaia; Bárbara; Rodrigues (2010) ao se fazer isso é possível que os alunos elevem seu interesse pela Biologia.

No decorrer das aulas, o PROF A sempre estimulava a participação dos alunos, porém eles praticamente não participavam. Nos momentos em que os alunos expressavam suas dúvidas o professor prontamente respondia. Os alunos pareciam bem atentos às explicações do professor e foram poucos os momentos de conversa e dispersão.

As aulas observadas do PROF B ocorreram em uma turma da terceira série do Ensino Médio, que possuía aproximadamente 35 alunos com idades entre 15 e 19 anos. Os alunos tinham uma boa relação entre si e com o professor.

As aulas do PROF B também foram semelhantes entre si e em ambas o professor utilizou o pincel e quadro branco para conduzi-las. O PROF B iniciava as suas aulas copiando

o conteúdo no quadro e esperava que os alunos transcrevessem para os seus cadernos, isso tomava muito tempo da aula, já que os alunos ficavam conversando e não copiando. Na sequência o professor explicava o conteúdo, mas grande parte dos alunos não parecia interessada e por consequência não participava da aula e não expressava dúvidas. Os momentos de dispersão eram frequentes e às vezes o professor tinha dificuldade em reverter à situação.

Constatamos que a prática adotada pelos docentes ancorava-se na concepção tradicional, já que durante as observações a aula expositiva e/ou aula expositiva dialogada foi a modalidade de ensino predominante.

O próprio PROF B reconhece que suas aulas são expositivas, quando perguntado quais eram as modalidades/recursos que ele mais utiliza em suas aulas:

> *Basicamente é mesmo a aula expositiva, pincel mesmo e lousa [...]*. (PROF B)

Esse amplo uso de aulas expositivas não é perceptível apenas na prática dos professores aqui analisados, sendo ainda muito presente na educação brasileira (PEREIRA, 2012; NASCIMENTO, COELHO, 2009). Esse fato é preocupante, pois na maioria dos casos ocorre apenas a memorização de conceitos em detrimento de uma aprendizagem significativa (LIMA *et. al.* 2010).

Confrontando o que já foi dito sobre a metodologia tradicional o PROF A acredita que mesmo utilizando esse método em suas aulas é possível obter bons resultados, como demostra seu relato:

> *[...] se você conseguiu fazer com que uma turma aprendesse pelo método tradicional e ela obteve êxito, que aquele êxito era passar no vestibular, ótimo.* (PROF A)

A metodologia tradicional, se bem empregada, pode ser uma boa opção para a transmissão de conhecimentos, porém não deve ser a única (CÂNDIDO, 2012). O mesmo autor reforça que o professor precisa ser hábil para conduzir esse tipo de aula com sucesso e o PROF A possui muita segurança ao repassar o conteúdo.

Mesmo a pedagogia tradicional sendo marcante, foi possível observar algumas ações inovadoras durante as aulas e os professores destacaram, durante a entrevista, outras inovações.

É pertinente que conheçamos o que é inovar na sala de aula na visão dos professores participantes do estudo. Essa visão é bem retratada nos trechos que seguem:

> *Eu acho que inovar é quando você tem o professor sempre interagindo, pesquisando, tendo tempo pra planejar pra que aquela tua ação seja pensada.* (PROF A)

> *[...] você pode inovar numa dinâmica qualquer ou num vídeo, mas isso ai tudo já existe, né, é como você vai conciliar isso ai.* (PROF A)

> *[...] não existe essa reinvenção, o que você tem é que tá sempre atento, ter um tempo pra pesquisa, ter um tempo pra planejamento, ao ouvir quais são as demandas daquela turma. Você nunca consegue dar uma mesma aula, o mesmo conteúdo de forma igual. Então, se você segue só aquele roteiro engessado você acaba não tendo essa possibilidade. Eu particularmente nunca tive essa preocupação de dizer assim: ah minha aula vai ter que seguir esse esqueminha aqui, eu acho que ele pode ser quebrado tranquilamente, eu acho que isso faz parte da dinâmica do cotidiano de cada turma.* (PROF A)

> *É tentar explicar de outra forma aquilo que a gente geralmente acaba se acomodando, né? Tem professor, por exemplo, aqui que sempre tem aquele livrinho todo anotadinho e todo ano é a mesma coisa, nunca melhora. Eu tava partindo já pra mais ou menos isso, já tinha todos os meus apontamentos anotados e com o pessoal do PIBID eles mostraram novas formas, dinâmicas pra poder explicar.* (PROF B)

A fala dos dois professores possui similaridade, pois ambos afirmam que o professor não deve se prender a um roteiro pré-existente de aula ao invés disso, como afirma Oliveira (2011), deve ser capaz de entender a heterogeneidade das turmas buscando melhor interação entre os alunos e o conhecimento.

E, portanto, o uso de técnicas que consigam aproximar o conteúdo dos alunos e melhorar a aprendizagem são válidas no ensino, pois para Ramos *et. al.* (2010) o uso de inovações promove mais dinamismo nas aulas, assim o aluno deixa de ser exclusivamente um

ouvinte e passa a ser um agente atuante da sua aprendizagem e os professores reconhecem a importância dessas inovações nas aulas, como bem relatam:

> *Essa novidade é super bem vinda pro aluno, mas eu acho que também são momentos pontuais que você vai diferenciando, por exemplo, se disser amanhã tem aula de prática de biologia no laboratório pode ter certeza que todos eles virão, porque aquilo ali é um momento diferente, um momento que você quebra essa rotina [...]* (PROF A)

> *Eles gostam, eles fixam bem mais qualquer aula, qualquer coisa diferente do tradicional eles desenvolvem, ficam pedindo mais aulas, eles perguntam o que a gente vai fazer de prática em relação a tal matéria, isso é bom. Qualquer coisa que foge do tradicional eles gostam e aprendem, fixam mais.* (PROF B)

Durante a observação das aulas do PROF A foi possível identificar algumas ações inovadoras, como a técnica do dicionário, assim nomeada pelo professor. Nessa técnica o professor escreve a palavra no quadro separa seus prefixos, sufixos e radicais e diz suas origens e significados. O PROF A acredita que essa técnica facilita o entendimento dos alunos em relação aos nomes e conceitos próprios da Biologia, como ilustra a passagem:

> *[...] eles tem uma dificuldade muito grande quando eles vêm do ensino fundamental é tanto que eu criei uma técnica chamada de dicionário, onde uso as palavras que são diferentes para eles tentarem ver o significado, conhecer o significado daquela palavra, realmente ter alguma noção mesmo do uso da Biologia. Porque pra eles não é difícil entender a Biologia e sim as palavras que estão lá, que eles não compreendem que aquilo ali não foi criado por pessoas de língua portuguesa, a ciência ela deriva de outras culturas.* (PROF A)

O uso da técnica de dicionário pode ser uma boa ferramenta para o ensino, já que a dificuldade em compreender os vocábulos próprios da Biologia é um entrave no processo de aprendizagem, pois em muitos casos os alunos são obrigados a memorizar esses termos sem assimilar o verdadeiro significado deles (GONÇALVES, 2010).

O PROF A também utiliza outras técnicas em suas aulas, como mapa conceitual e práticas de laboratório, que podem ser consideradas como inovação. Segundo Moreira (1998), o mapa conceitual é uma ferramenta que possivelmente facilita a aprendizagem, por ser uma forma concisa de fazer ligações entre o que está sendo estudado. Para Grandini; Grandini (2008) as práticas de laboratório podem funcionar como um incentivo para que o aluno conheça, entenda e aprenda a aplicar a teoria na prática.

Apesar da aula de campo não ter sido contemplada durante as observações do PROF A essa modalidade é utilizada pelo professor:

> *[...] eu tive uma experiência muito legal quando a gente foi pra Guaramiranga, onde os meninos do PIBID, a cada espaço de grupo de alunos, estavam lá questionando tudo aquilo que tinha sido trabalhado de forma quase que individual.* (PROF A)

Como visualizado na fala do PROF A, a aula de campo é uma forma interessante e diferenciada de abordar o conteúdo com os alunos. Para Viveiro; Diniz (2009) a aula de campo quando bem planejada é uma modalidade de ensino capaz de motivar os alunos e proporciona o contato direto com o ambiente, levando o aluno a confrontar teoria e prática em situações reais.

Infelizmente na sequência didática acompanhada junto ao PROF B não foi utilizada nenhuma técnica inovadora, mas durante a entrevista o PROF B relatou a utilização de práticas que podem ser entendidas como inovação:

> *[...] algumas aulas dá pra trabalhar na sala de vídeo, né, pra complementar e com a ajuda do pessoal do PIBID tem as práticas pra complementar.* (PROF B)

> *[...] a gente tem três laboratórios de informática que em cada um tem seu data show, né, e tem o auditório que a gente pode trabalhar.* (PROF B)

Creditando o que foi falado pelo professor, os autores Oliveira; Dias Júnior (2012) afirmam que o uso de vídeos funciona como ferramenta importante no ensino por trazer aos alunos o conteúdo de forma visual e mais próxima do cotidiano, além de ser uma forma de sair da rotina do quadro branco e pincel.

O foco do estudo não foi analisar a eficácia do PIBID, mas, como foi anteriormente apresentado, o programa agrega novos valores à prática dos professores supervisores, pois segundo Silva Neta; Martins; Leite (2012) a supervisão das atividades desenvolvidas pelos docentes oportuniza atualização da prática docente e o desenvolvimento profissional. Os professores participantes deste estudo também reconhecem a importância do programa e tal constatação é ilustrada na fala dos docentes:

> *Com certeza, é uma ferramenta a mais, né, você, por exemplo, você poder dentro de um determinado assunto você recorrer a um grupo de pessoas que vão simplesmente fazer com que aquela tua aula renda mais [...]* (PROF A)

> *Eu acho que a troca de experiências e de conhecimento que vem do âmbito da universidade que está com esses meninos do PIBID e que lhe é repassado é até um ânimo novo, eu acho assim um projeto felicíssimo, sabe, eu acho que ele tinha que ser mais e mais incrementado [...]* (PROF A)

> *Eles são bem mais novos do que eu, eles tem novas ideias, novas formas de ver a matéria e acaba motivando tanto os alunos como, no meu caso, o professor também.* (PROF B)

> *Eu fui estimulado mais a pesquisar, mais a ver plano B, plano C de explicação de uma aula juntamente com eles, com o apoio deles.* (PROF B)

Na fala dos professores é possível perceber que existe uma grande troca de conhecimentos entre supervisores e bolsistas e também que as atividades realizadas pelos bolsistas são mais proveitosas para os alunos do que as aulas apenas com o professor. Os próprios alunos também notam isso, como evidencia a fala do docente:

> *Os alunos perguntam quando é que vai ter outra aula do PIBID.* (PROF B)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As aulas observadas, em sua maioria, foram conduzidas de forma tradicional, visto que os materiais utilizados pelos professores consistiram em quadro branco e pincel e o

conteúdo foi transmitido de forma oral com pouca participação dos alunos. Durante as entrevistas os dois professores mostraram ideias semelhantes sobre o que é inovar, pois ambos acreditam que é importante conhecer as necessidades da turma e se adequar a elas.

Os professores deixaram claro em suas falas que possuem conhecimento da importância da utilização de técnicas diferenciadas e que podem gerar um maior interesse nos alunos, embora a presença de ações inovadoras em suas aulas seja escassa.

Os principais entraves destacados pelos professores para a não utilização de inovações foram infraestrutura inadequada das escolas e resistência da gestão. Porém, existem técnicas que não exigem infraestrutura superior a que as escolas possuem e acreditamos que os professores podem mostrar para a gestão a importância de se utilizar novas metodologias e a possibilidade destas levarem a uma melhoria na aprendizagem dos alunos. Assim poderia ocorrer um maior incentivo da gestão para a utilização de inovações e facilidade de acesso aos espaços escolares.

Frente às diversas metodologias existentes para o ensino de Biologia, é notório que os professores utilizam em sua prática um número reduzido dessas técnicas e quase sempre só as realizam na presença dos bolsistas do PIBID. Com isso, cabe questionar se ações realizadas pelo programa estão alcançando, de fato, seus objetivos, já que neste caso os professores supervisores não apresentam ruptura com a metodologia tradicional e por consequência não conseguiriam passar para os bolsistas, estudantes de licenciatura, uma imagem da escola mais diversificada e com maiores chances de formar cidadãos críticos e atuantes na sociedade.

Esse trabalho contribuiu para um melhor conhecimento sobre o uso de inovações no ensino de Biologia, mas ainda é necessária a realização de estudos mais abrangentes e extensos sobre a temática, pois não podemos generalizar a totalidade do ensino de Biologia tomando como base apenas a prática docente dos dois professores aqui analisadas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto n.º 7.219, de 24 de junho de 2010. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID e dá outras providências. **Diário Oficial [da] Republica Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 25 jun. 2010. Seção 1, p. 4 - 5.

_____. Secretaria da Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEB, 2006.

CÂNDIDO, W. A nova e velha mesmice da aula expositiva. In: Simpósio de Pedagogia, 12, 2012, Goiânia. **Anais do XII Simpósio de Pedagogia**, 2012. Disponível em: < http://educacao.catalao.ufg.br/publicacoespedagogia/index.php/simposiopedago/article/view/126/100>. Acesso em: 13 maio 2013.

CARDOSO, N. S. **Como ensinam os professores de ciências biológicas? Um estudo sobre a relação pesquisa e ensino na prática docente.** 2011. 110 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação) - Universidade Estadual do Ceará, 2011.

CARVALHO, A. C. D. *et al.*. Modalidades Didáticas Utilizadas Pelos Professores de Biologia do Instituto Federal de Goiás – Campus Jataí. In: Semana de Licenciatura - Educação Científica e Tecnológica: Formação, Pesquisa e Carreira, 7, 2010, Jataí. **Anais da VII Semana de Licenciatura**, 2010. Disponível em: <http://www.jatai.ifg.edu.br/semlic/seer/index.php/anais/article/view/41>. Acesso em: 31 abril 2012.

DIAS, R.; CRISTOVÃO, V. L. L. **O Livro Didático de Língua Estrangeira:** múltiplas perspectivas. Campinas: Mercado de Letras, 2009.

FRASER, M. T. D.; GONDIM, S. M. G.. Da Fala do Outro ao Texto Negociado: discussões sobre a entrevista na pesquisa qualitativa. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v. 28, n. 14, p.139-152, 2004. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/paideia/v14n28/04.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2013.

GODOY, A. S.. Pesquisa Qualitativa: Tipos Fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 3, n. 35, p.20-29, 01 jan. 1995. Disponível em: <www.producao.ufrgs.br/.../392_pesquisa_qualitativa_godoy2.pdf>. Acesso em: 24 maio 2012.

GONÇALVES, L. O. **Como a Biologia pode ser Ensinada sem a Eterna Decoreba?** Porto Alegre, 2010. 40 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre-RS, 2010.

GRANDINI, N. A.; GRANDINI, C. R. Laboratório Didático: importância e utilização no processo ensino-aprendizagem. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 11, 2008, Curitiba. **Anais do XI EPEF**, 2008. Disponível em: < http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=epef&cod=_laboratoriodidaticoimpor >. Acesso em: 13 maio 2013.

LEPIENSKI, L. M. Discussão e Análise Sobre os Recursos Didáticos no Ensino de Biologia e Ciências na Rede Pública Estadual do Paraná. **Dia a Dia Educação**, 2008. Disponível em: <www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/400-4.pdf>. Acesso em: 25 maio 2012.

LIMA, R. M. S. *et al.* Ensino de Biologia em Escolas Públicas Estaduais: um olhar a partir das modalidades didáticas. In: Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão, 10, 2010, Recife. **Anais da X JEPEX**, 2010. Disponível em: < http://www.sigeventos.com.br/jepex/admin/pro_programa_detalhe.asp?eveId=1&atvId=23 >. Acesso em: 30 maio 2013.

MALAFAIA, G.; BÁRBARA, V. F.; RODRIGUES, A. S. L.. Análise das Concepções e Opiniões de Discentes Sobre o Ensino da Biologia. **Revista Eletrônica de Educação**, São

Carlos, v. 4, n. 2, p.165-182, 2010. Disponível em: < http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/94>. Acesso em: 30 maio 2013.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M.. **Fundamentos de Metodologia Científica.** São Paulo: Atlas, 2003.

MOREIRA, M. A. Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa. **Cadernos do Aplicação**, Porto Alegre, v. 1, n.2 , p. 143-156, 1998.

NASCIMENTO, S. S. B.; COELHO, C. P. Utilização da Prática Expositiva Dialógica para o Ensino de Biologia. In: Congresso de Educação do Sudoeste Goiano, 25, 2009, Jataí. **Anais do XXV CONADE**, 2009. Disponível em: < revistas.jatai.ufg.br/index.php/acp/article/view/846/473>. Acesso em: 13 de maio 2013.

OLIVEIRA, L. K. M. **O Ensino de Física numa Perspectiva de Inovação Pedagógica**. Fortaleza, 2011. 38 f. Monografia (Licenciatura em Física). Faculdade Integrada da Grande Fortaleza, Fortaleza-CE, 2011.

OLIVEIRA, N. M.; DIAS JÚNIOR, W. O Uso do Vídeo como Ferramenta de Ensino Aplicada em Biologia Celular. **Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 14, p. 17-38, 2012. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2012a/humanas/o%20uso.pdf>. Acesso em: 28 maio 2013.

PEREIRA, F. E. L. Aula expositiva: um estudo linguístico. In: Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação, 7, 2012, Palmas. **Anais do VII CONNEPI**, 2012. Disponível em: <propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/view/2356/1925>. Acesso em: 13 maio 2013.

QUEIROZ, D. T. *et al.*. Observação Participante na Pesquisa Qualitativa: conceitos e aplicações na área da saúde. **Revista Enfermagem UERJ**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p.276-283, 24 maio 2007. Disponível em: <http://www.facenf.uerj.br/v15n2/v15n2a19.pdf>. Acesso em: 17 mar. 2013.

RAMOS, R. S. *et al.* O Uso de Práticas Pedagógicas Como Método Inovador Para o Ensino de Biologia Durante o Programa PIBID na E. E. E. F. M. Orlando V. dos Santos em Cuité-PB. In: Encontro do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência da UFCG, 1, 2010, Campina Grande. **Anais do I PIBID-UFCG**, 2010. Disponível em: < http://pibid.cct.ufcg.edu.br/portal/images/stories/videos/eventos/anais/biologia.pdf >. Acesso em: 30 jan. 2013.

SCHEID, N. M. J. *et al.*. A promoção da formação continuada de professores de ciências da Escola Básica por meio de monitoria didático-científica. **Vivências:** Revista Eletrônica de Extensão da URI, Erechim, v. 5, n. 7, p.21-27, maio 2009.

SILVA NETA, M. L.; MARTINS, M. M. M. C.; LEITE, R. C. M. O PIBBID e a Melhoria na Formação Contínua de Professores no Ceará. In: Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino, 16, 2012, Campinas. **Anais do XVI ENDIPE**, 2012. Disponível em: <www2.unimep.br/endipe/2645p.pdf>. Acesso em: 28 maio 2013.

VIANNA, H. M. **Pesquisa em Educação:** a observação. Brasília: Plano Editora, 2003.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. S. Atividades de Campo no Ensino das Ciências e na Educação Ambiental: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar. **Ciência em Tela**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 1-12, 2009. Disponível em:<www.diagramaeditorial.com.br/cescar/.../viveiro_e_diniz_(2009).pdf>. Acesso em 28 maio 2013.

O ESTÁGIO SUPERVISIONADO NO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS: MOMENTO DE DESENLACE À DOCÊNCIA?

Cíntia Gonçalves Sombra (Universidade Estadual do Ceará)
Ingrid Miranda De Abreu Coelho (Universidade Estadual do Ceará)
Nilson De Souza Cardoso (Universidade Estadual do Ceará)
Isabel Maria Sabino De Farias (Universidade Estadual do Ceará)

RESUMO

Cursos de formação de professores, em geral, enfrentam uma problemática relacionada à identificação dos seus alunos com a docência. Considerando que o Estágio Supervisionado é um momento de aproximação com a profissão professor, buscamos entender como esse componente curricular influencia na identificação com a docência dos licenciandos de um curso de Ciências Biológicas do Nordeste. O estudo empregou uma abordagem qualitativa, e configurou-se como um estudo de caso. Os dados foram coletados através de questionários e entrevistas semiestruturadas. Os alunos mostraram, no geral, identificar-se com a docência, apesar de muitos não pretenderem seguir carreira. A experiência de estagiar proporcionou um momento desmistificação da docência, auxiliando na escolha da profissão que desejam seguir.

Palavras chave: Identificação com a docência; Estágio Supervisionado, Formação de professores.

INTRODUÇÃO

Este artigo apresenta discussões sobre as contribuições do Estágio Supervisionado no desenvolvimento de um grupo de formandos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas aliado as expectativas de atuação profissional.

Embora o curso supracitado seja voltado para a formação de professores para atuar no Ensino de Ciências e Biologia no Ensino Fundamental e Médio, percebe-se que parte dos discentes não se interessa pela docência, tratando-a como uma segunda opção profissional caso não obtenha êxito em atuar nas áreas da biologia aplicada, tendo em vista que o biólogo

licenciado pode atuar também em diversos campos, a exemplo do meio ambiente, saúde e biotecnologia.

Esse quadro não é um fato isolado. Frasson; Campos (2010) verificaram, em pesquisa realizada em um curso de Ciências Biológicas no estado de São Paulo, que os alunos, em geral, não escolheram o curso por motivos relacionados a formação e a profissão de professor, sendo baixo o número de alunos que demonstraram interesse pela formação e atuação como docente. Por outro lado, esse problema não é enfrentado apenas nas Licenciaturas em Ciências Biológicas, sendo recorrente em diversas licenciaturas. Segundo Jacumasso; Freire; Campos (2009), entre os alunos egressos de um curso de licenciatura em Química a atuação como professor está em segundo plano, a qual só se recorre quando o objetivo principal do recém-formado não é atingido.

Para Tolentino; Rosso (2011), apesar da tentativa de muitas universidades de valorizar a licenciatura e lhe assegurar uma identidade própria, a maioria dos acadêmicos valoriza principalmente a pesquisa em Biologia e não a formação pedagógica, situação essa que deve ser transformada desde o início do curso, mediante a sensibilização do aluno para seu papel de educador e valorização da formação pedagógica. Essas tentativas surgem em decorrência do Parecer CNE/CES nº 1.301/2001, que trata das Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas, indicando que o projeto pedagógico dos cursos deve explicitar o perfil dos formandos nas modalidades licenciatura e bacharelado, e também as competências e habilidades que devem ser desenvolvidas. A formação pedagógica, além de suas especificidades, deverá contemplar uma visão geral da educação e dos processos formativos dos educandos. Deverá também enfatizar a instrumentação para o ensino de Ciências no nível fundamental e para o ensino da Biologia, no nível médio (BRASIL, 2001).

Uma experiência que pode mitigar esse quadro, podendo fomentar o interesse dos discentes, aproximando-os da atuação como professor, é a vivência no campo de prática, obtida através do Estágio Supervisionado. Esse componente curricular tem por objetivo melhorar a formação dos discentes, ampliando e oportunizando a integração entre os conhecimentos teóricos e a prática, o que por vezes não ocorre ao longo do curso. Também visa desenvolver análises crítico-reflexivas sobre a atuação profissional do professor e promover a compreensão da dinâmica das instituições de ensino.

Esta compreensão está na base do presente texto que discute como a experiência propiciada pelo Estágio Supervisionado é percebida pelos graduandos de Ciências Biológicas e qual seu impacto na identificação com a docência. O exame da temática aborda também

aspectos da prática de ensino que na percepção dos discentes favorece o interesse pela docência e situações que os afastam da profissão professor.

METODOLOGIA

O presente estudo configura-se como uma pesquisa empírica de abordagem qualitativa, caracterizando-se como um estudo de caso. Segundo Godoy (1995) na perspectiva da análise qualitativa, um fenômeno pode ser compreendido no seu contexto, buscando o pesquisador entender o fenômeno a partir das pessoas nele envolvidas, enquanto o estudo de caso é caracterizado como um tipo de pesquisa que analisa profundamente seu objeto de estudo, seja ele um ambiente, um sujeito ou uma situação.

Os sujeitos desse estudo foram os alunos da disciplina de Estágio Supervisionado do Ensino Médio III (ESEM III), do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Ceará, sendo este o último Estágio Supervisionado do curso.

Os alunos foram convidados a responder um questionário composto por 8 questões, que buscou verificar aspectos gerais acerca da identificação destes com a docência. A última pergunta questionou a disponibilidade deles de continuarem a colaborar com a pesquisa por meio da participação em uma entrevista. Quinze alunos responderam o questionário, e desse total, treze aceitaram participar da entrevista.

Como o estudo visou relacionar os estágios supervisionados com a identificação com a docência, dentre os alunos que participaram do questionário, selecionamos os alunos cuja única experiência docente foi obtida nos momentos de prática dos estágios, e que disponibilizaram-se, ao responder o questionário, a participar dessa etapa, totalizando oito alunos. Dentro desse total, quatro alunos foram entrevistados, pois a participação dos demais tornou-se inviável no decorrer da pesquisa.

As entrevistas seguiram um roteiro semiestruturado, que, como caracteriza Boni; Quaresma (2005), combina perguntas abertas e fechadas, na qual o entrevistado tem a possibilidade de discorrer sobre o tema, se aproximando a uma conversa informal. Além disso, esse modelo permite a elucidação de questões que não tenham ficado claras ou o desdobramento dos pensamentos. As entrevistas tiveram o áudio gravado e depois transcrito para facilitar a análise. Os alunos entrevistados serão denominados ALUNO A, ALUNO B, ALUNO C e ALUNO D.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos questionários mostrou que grande parte dos participantes (87%) considera identificar-se com a docência. Em contrapartida, menos da metade dos alunos consultados (46%) pretende seguir a carreira docente. Esse dado nos leva a questionar as motivações para a escolha do campo profissional, e nesse caso, sugere-se uma relação com a desvalorização da docência, tendo em vista que o leque de possibilidades de atuação do profissional biólogo é vasto, e entre os campos profissionais possíveis, podem ser encontradas opções de maior valoração salarial e social. Pode-se inferir, portanto, que há o detrimento da profissionalidade docente do biólogo frente à outros campos de atuação. Cardoso; Santana; Araújo (2010) afirmam que entre alunos dos cursos de Ciências Biológicas observa-se um desinteresse pela docência, já que muitos possuem a pretensão de atuar na pesquisa.

Curiosamente, um dos participantes, mesmo considerando não possuir identificação com a docência, afirmou que tem a pretensão de talvez seguir carreira na área. Essa informação sugere que a docência é vista por ele como uma possibilidade de carreira caso outras expectativas não se concretizem. É possível notar, em casos como esse, que o aluno não sabe ao certo qual carreira deseja seguir, deixando uma lacuna na sua vida profissional, sendo possível questionar o seu envolvimento na futura profissão e a sua realização profissional (CERQUEIRA; CARDOSO, 2010)

Conhecer a visão que os alunos, futuros licenciados e possíveis professores, possuem sobre essa profissão é fundamental para entender o seu posicionamento frente à docência.

Quando questionados sobre o que é ser professor, os alunos mostraram caracterizar o professor superficialmente, com uma visão tecnicista de transmissor do conhecimento, como podemos observar nos trechos:

> *É o profissional que tem a capacidade de desenvolver o conhecimento, e a partir dessa forma de desenvolver o conhecimento, conseguir transpassar para o aluno* [...] *É quem tem a capacidade de transmitir algum conhecimento com alguma didática.* (ALUNO A)

> *Então para mim, eu acho que é o profissional que tem o conhecimento e tem a habilidade repassar esse conhecimento, de tornar ele atrativo para os alunos, de capitar a atenção, de ser respeitado sem levantar a voz, tem a capacidade de transmitir bem o seu conhecimento.* (ALUNO B)

Em pesquisa com estudantes de cursos de formação de professores, D'Avila (2010), ao questionar o que é ser um bom professor, obteve como principal resposta "Transmitir conhecimentos", levando a autora a acreditar que uma quantidade expressiva de alunos atem-se a ideia de que a docência consiste na transposição dos conhecimentos, sendo, na visão destes alunos, um "bom professor" aquele que tem a habilidade de transmitir bem o seu conhecimento. Cardoso; Santana; Araújo (2010) reforçam essa questão ao afirmarem que existe uma visão errônea de que disciplinas classificadas como pedagógicas, como Prática de Ensino e Didática, tem como função "ensinar a dar aula", levando a compreensão, entre os cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, de que o ato de ensinar é um momento e não um processo.

A representação da reflexão envolvida na prática docente e a construção contínua da profissionalidade também foi encontrada, principalmente na fala do ALUNO C:

> *Ser professor é muito mais do que ensinar, é aprender e ensinar [...] Ele tanto aprende dando aula como ele ensina, ele tem que ter essa capacidade.* (ALUNO C)

Já o ALUNO D, retrata o professor como um facilitador da aprendizagem e do desenvolvimento crítico do aluno, como pode ser observado no trecho:

> *[...] ser professor é você ajudar qualquer pessoa que seja [...]a entender alguma coisa que você queira ou chegar a alguma conclusão, ou participar mesmo sendo crítico* (ALUNO D)

O professor deve ter o entendimento, segundo Bulgraen (2010), de que ensinar não se reduz a transmissão do conhecimento, sendo a aula um momento de permitir ao aluno a reelaboração do saber, possibilitando o desenvolvimento da criticidade e a participação ativa e crítica do aluno na construção da sociedade.

A Resolução CNE/CP 2, de 19 de fevereiro de 2002 institui que os cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior deve contemplar no mínimo 2800 (duas mil e oitocentas) horas, sendo 400 (quatrocentas) horas de estágio curricular supervisionado a partir do início da segunda metade do curso (BRASIL, 2002).

Segundo Oliveira (2009), o Estágio Supervisionado é um espaço de vivência que possibilita interações entre teoria e prática, devendo favorecer uma reflexão constante acerca das teorias pedagógicas e dos problemas colocados pela prática docente na escola. O estágio

tem grande potencial educativo, favorecendo tanto o estagiário quanto o supervisor, podendo levar inovações para a Educação Básica. Além disso, os Estágios propiciam oportunidades inigualáveis de reflexão, principalmente sobre as necessidades formativas do futuro professor e o distanciamento entre a escola pública e a academia.

Para os alunos que ainda não exercem a docência, os estágios supervisionados se tornam um espaço onde é possível convergir as vivências obtidas no decorrer do curso, proporcionando um momento de concentração de aprendizagens da profissão docente (PIMENTA, LIMA 2004).

A experiência de estagiar envolve muitos fatores emocionais. Entre os alunos entrevistados, o medo foi um sentimento recorrente, estando relacionado a diversos fatores, dentre eles a insegurança e até mesmo uma ideia pré-concebida sobre a carreira e os alunos da escola pública.

> *Eu tinha muito medo pois eu nunca tive muita facilidade de expressão, eu não sabia se eu ia conseguir transmitir com eficiência o que eu sabia* [...] (ALUNO B)

> [...] *tinha medo em relação a ensinar em escola pública, eu tinha medo da realidade dos alunos que eu ia encontrar se eu ia conseguir tratar de forma natural [...] tanto que nas minhas primeiras disciplinas de estágio, eu procurei escolas particulares, ai só depois que eu me senti um pouco mais segura com meu domino em sala foi que eu fui atrás das escolas públicas.* (ALUNO B)

> *O meu medo era os alunos não entenderem o que eu estava tentando passar, mas ai as aulas de estágios proporcionaram o aprendizado de várias metodologias pra que a gente repassasse o conhecimento da melhor forma possível para os alunos.* (ALUNO C)

> *Eu tinha muito medo, porque o que eu ouvia falar era que a gente ia enlouquecer dentro de uma sala de aula, eu tinha medo da indisciplina dos alunos, tinha medo da escola não aceitar os estagiários como verdadeiros professores [...] de ser o estagiário e ai a escola não aproveitar todo nosso potencial que a gente tem.* (ALUNO D)

É possível identificar os dilemas dos licenciandos, segundo Sodré; Bejarano (2005), na fase inicial do estágio, como o enfrentar a sala de aula, o estigma do professor como possuidor de todo o conhecimento, além da preocupação com sua imagem diante dos alunos. Araujo; Souza, 2009, corroboram, afirmando que entre as diversas dificuldades encontradas no decorrer dos estágios curriculares, os alunos citam a falta de experiência própria e segurança para lidar com enfrentamentos e com as situações que podem ocorrer em sala de aula.

Analisando relatórios de estágio, Pimenta; Lima (2004) afirmam que muitos alunos revelam sentimentos de pânico, desorientação e impotência na convivência escolar, sendo constantemente observadas dificuldades com relação a desorganização, recursos materiais, relação escola-estagiário, indisciplina, violência, entre outros.

Apesar dos medos envolvidos, em todos os entrevistados ficou evidente que os estágios foram, para eles, um momento de autoconhecimento, uma situação que lhes permitiu avaliar a sua identificação com a docência, seja ela positiva ou não. Os alunos tinham também a expectativa de verificar como é a profissão docente na prática.

> *Eu tinha expectativa de confirmar mesmo aquela minha vontade de ser professor, quando chegasse lá visse como é realmente [...] porque eu nunca dei aula antes. Confirmar essa aptidão que eu tinha, esse interesse que eu tinha em ensinar* (ALUNO D)

> *No primeiro estágio [...] quando começou eu fiquei meio assim, ah, eu não gostei muito, mas quando foi depois eu acabei curtindo o estágio e vi que foi uma forma de a gente conseguir ultrapassar as barreiras de você transmitir conhecimento.* (ALUNO A)

Apenas o ALUNO D iniciou o curso com a intenção de se tornar professor, alegando uma identificação com a profissão desde a infância, como observamos no trecho:

> [...] *desde quando eu era criança eu já sonhava em ser professora, mas ainda não sabia do que iria ser, acho que foi no ensino médio, quando eu comecei a estudar biologia especificamente, e também teve uma professora que eu adorava, que ela incentiva bastante a gente estudar biologia, desde*

> *criança eu queria ser professora e eu quis ser professora de biologia desde o meu ensino médio.* (ALUNO D)

A afinidade com a Biologia levou o ALUNO A ao curso de Ciências Biológicas, como podemos observar:

> *Eu quis primeiro fazer o curso porque eu me identificava com a área, mas também foi um caso deu acabar me descobrindo, quando eu entrei no curso, o que era licenciatura e o quão benéfica ela é.* (ALUNO A)

Já o ALUNO B e o ALUNO C afirmaram ter ingressado no curso frente a possibilidade de cursar o bacharelado após, sem necessidade de fazer novo vestibular, como era possível até 2010.

> *Na verdade eu entrei enganada, né, porque eu achei que [...] quando eu terminasse a licenciatura eu daria continuidade com o bacharelado, mas nada disso aconteceu, por causa da nova resolução do MEC.* (ALUNO C)

> *[...] quando entrei no curso era licenciatura e bacharelado, e eu entrei sabendo que eu ia cursar licenciatura, mas com o objetivo de continuar também com o bacharelado, mas ai foi extinto.* (ALUNO B)

O ALUNO A, quando questionado acerca da sua identificação com a docência, afirmou possuir identificação, ressaltando que anteriormente aos estágios ele acreditava não possuir essa identificação, e relacionou a profissão também a um aspecto afetivo, ressaltando um interesse na docência no ensino superior.

> *Sim, antigamente eu pensava que não, mas depois e gente começa a ver que tem, né, um pouco, torna-se um afeto, você quer transmitir o conhecimento, mas quando eu falo transmitir o conhecimento não é só dentro de uma sala, é transmitir em campo, é na pesquisa, pros meus futuros ICs, esse tipo de coisa.* (ALUNO A)

D'Avila (2010) acredita que a formação dos estudantes de licenciatura é marcada pela construção de uma dupla profissionalidade, relacionada à atuação como professor e como pesquisador. Os momentos de estágio deveriam colaborar com o desenvolvimento de perfil

investigativo entre os discentes, aliando ensino e pesquisa (CARDOSO; SANTANA; ARAÚJO, 2010).

Dois participantes (ALUNO B e ALUNO C) afirmaram não possuir identificação com a docência, sendo esse fato reforçado pela experiência de estágio, creditando essa falta de identificação a realidade da profissão e a dificuldade na transposição do conhecimento. O ALUNO C considerou que a docência também é necessária ao pesquisador, ajudando-o, por exemplo, a expor os seus estudos em congressos com maior facilidade.

> *Não, eu não me identifico, nem na educação básica nem no ensino superior, porque é muito difícil, é muito complicada a realidade do professor [...] (com os estágios) Eu percebi que eu não me identifico, além de eu percebi que eu não tenho tanta facilidade de transmitir o conhecimento, preciso de mais uns treinos.* (ALUNO B)

> *Eu acho que não, mas apesar de não me identificar ela também é necessária para o pesquisador, por que na hora que você for publicar um trabalho, num congresso você vai ter que repassar aquela sua informação para os outros pesquisadores [...] foi importante ter feito essas disciplinas, didática, essas coisas assim.* (ALUNO C)

O ALUNO D, como comentado anteriormente, foi o único entre os entrevistados que ingressou no curso com a intenção de ser professor. Assim, os estágios foram momentos de confirmação da identificação com a docência, além de proporcionar ao estudante a desmistificação da profissão. Ser professor, para ele, é motivo de satisfação pessoal, como vemos a seguir:

> *Sim, eu adoro dar aula, desde o primeiro estágio que eu tive, que eu tinha super medo de não conseguir lidar com uma sala de alunos, mas ai eu vi que eu realmente podia e que trazia uma satisfação muito grande pra mim.* (ALUNO D)

Pimenta; Lima (2004) consideram que o percurso de realização dos estágios assemelha-se a um rito de passagem, no que tange a reafirmação da escolha profissional, para que ao seu término, os alunos sintam-se aptos e seguros em iniciar a carreira docente.

Quando questionados sobre possíveis alterações na identificação com a docência, o ALUNO A considerou que houve uma alteração no interesse pela docência, já que antes da realização dos estágios, a falta de conhecimento sobre a profissão o afastava da carreira.

> *Sim, foi alterada. Hoje eu já vejo com olhos diferentes. [...] Quando a gente entra no curso não sabe bem o que é, e fica meio que contra [...]. Mas quando nós entramos aqui a gente tem a visão mais aberta, quando acabam as disciplinas de estágio.* (ALUNO A)

A confirmação da falta de identificação ocorreu após a realização dos estágios pelo ALUNO B e ALUNO C:

> *Eu não tinha e percebi que não tenho mesmo.* (ALUNO B)

> *Na verdade eu nunca quis ser professora [...]. Mas ai me foi imposto isso, porque o curso era licenciatura. Então segui para ver qual era, se era bom, se eu mudava de opinião, mas não mudou.* (ALUNO C)

Para o ALUNO D, o momento de estágio possibilitou a acentuação da sua identificação, como relatado no seguinte trecho:

> *[...] ela aumentou, porque eu tive a oportunidade de ver na prática como é. Lidar com a situação, ver também que os problemas que existem, os bichos de sete cabeças, não são aqueles bichos de sete cabeças.* (ALUNO D)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos depoimentos coletados, podemos afirmar que o estágio proporcionou mudanças na visão desses alunos sobre a profissão professor, sendo momento de avaliar a sua identificação e o seu interesse em seguir essa carreira.

Os alunos entrevistados tinham expectativas de, no decorrer das atividades de estágio, verificar se possuem verdadeiro interesse em seguir a carreira docente, apesar de possuírem alguns temores, principalmente relacionados a dificuldade em transmitir o conhecimento, ao domínio de sala, e a aceitação e compreensão do papel dos estagiários por parte da escola.

A concepção dos alunos sobre a profissão professor se mostrou superficial, sendo, em geral, relacionada simplesmente a transmissão do conhecimento, apesar de alguns alunos destacarem como característica da profissão o despertar da criticidade dos alunos e o desenvolvimento contínuo da profissionalidade e do aprendizado da profissão.

Os estágios curriculares foram também caracterizados como um momento de desmistificação e de conhecimento desse campo de atuação do biólogo, que por vezes é visto com desdém frente a outras possibilidades de atuação.

Esse estudo traz contribuições para o entendimento dos fatores que levam a aproximação ou ao afastamento da profissão professor, focando os Estágios Supervisionados como um momento de desenlace à docência. Se fazem necessários, ainda, outros estudos, pois os estágios curriculares são apenas um dos momentos onde pode ocorrer esse desenlace, além de que, a amostra não representa o pensamento de todos os estudantes do curso, sendo importante a realização de estudos mais abrangentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAUJO, Maria Inêz Oliveira; SOUZA, Jobeane França de. **A Prática de Ensino no Processo de Formação Profissional do Professor de Biologia.** VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2009. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/1098.pdf>. Acesso em: 09 mar. 2013.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CES 1.301/2001 de 06 de novembro de 2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Ciências Biológicas. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 de dezembro de 2001.

_____. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP 2 de 19 de fevereiro de 2002. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciaturas, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 4 de março de 2002.

BULGRAEN, Vanessa C.. O Papel do Professor e sua Mediação nos Processos de Elaboração do Conhecimento. **Revista Conteúdo**, Capivari,, n. 4, dez. 2010. Disponível em: <http://www.conteudo.org.br/index.php/conteudo/article/viewFile/46/39>. Acesso em: 18 abr. 2013.

BONI, Valdete; QUARESMA, Sílvia Jurema. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Revista Eletrônica Dos Pós-graduandos em Sociologia Política da Ufsc**, Florianópolis, n. 1, jan. jul, 2005. Disponível em: <http://www.emtese.ufsc.br/3_art5.pdf>. Acesso em: 04 mai. 2012.

CARDOSO, Nilson de Souza; SANTANA, Isabel Cristina Higino; ARAÚJO, Francisca Marlúcia Vieira de. Docência: Você se Identifica? Pesquisa com Estudantes Cearenses em Ciências Biológicas. **Revista da Sbenbio**. Out. 2010. CD-ROM.

CERQUEIRA, Sandra Valéria Santos de; CARDOSO, Lívia de Rezende. Biólogo-professor: relação entre expectativas profissionais e concepções em torno da docência para licenciandos em Ciências Biológicas. **Contexto & Educação**, Ijuí - Rs, n. 84, Jul./Dez. 2010. Disponível em: <http://www1.unijui.edu.br/revistas/index.php/revista-cont>. Acesso em 02 abr. 2012

D'AVILA, Cristina. **A Constituição da Profissionalidade Docente em Cursos de Licenciatura.** 33ª Reunião Anual da ANPEd, 2010. Disponível em: < http://www.anped.org.br/33encontro/app/webroot/files/file/Trabalhos%20em%20PDF/GT04-6483--Int.pdf>. Acesso em 07 abr. 2012.

FRASSON, Marina Villanova; CAMPOS, Luciana Maria Lunardi. A Opção pela Licenciatura e Pela Profissão de Professor: desvelando razões de alunos do curso de Ciências Biológicas. **Revista da Sbenbio**. Out. 2010. CD-ROM

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa Qualitativa: Tipos Fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 3, n. 35, p.20-29, 01 jan. 1995. Disponível em: <www.producao.ufrgs.br/.../392_pesquisa_qualitativa_godoy2.pdf>. Acesso em: 24 maio 2012.

JACUMASSO, Sheila Cristina; FREIRE, Leila Inês Follmann; CAMPOS, Sandro Xavier de. **A Identificação como Professor e o Futuro do Recém-Formado no Curso de Licenciatura em Química da UEPG: Algumas Análises.** 1º Congresso Paranaense de Educação em Química, 2008, Londrina. Disponível em: <http://www.uel.br/eventos/cpequi/Completospagina/18251052620090622.pdf>. Acesso em: 21 mai. 2012.

OLIVEIRA, Lindamir Cardoso Vieira. As Contribuições do Estágio Supervisionado na Formação do Docente-Gestor para a Educação Básica. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, n. 2, v. 11, 2009. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/viewArticle/213>. Acesso em: 29 abr. 2012.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e Docência.** 5. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2004.

SODRÉ, Sarah; BEJARANO, Nelson. **Fase de Pré-Ensino: dilemas dos licenciandos quando da inserção na prática.** V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005. Disponível em: <www.nutes.ufrj.br/abrapec/venpec/conteudo/artigos/3/doc/p210.doc>. Acesso em: 30 jan. 2013.

TOLENTINO, Patrícia Caldeira; ROSSO, Ademir José. **Percepção dos Licenciandos de Biologia sobre Construção da Identidade Profissional.** In: VIII Congresso Nacional de Educação Educere, 2008, Curitiba. Anais do VIII Congresso Nacional de Educação - EDUCERE. Curitiba : Champagnat, 2008. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/596_392.pdf>. Acesso em: 08 maio 2012.

Energias, Transformações e Tecnologias: desenvolvimento de uma sequência didática

José Pedro Simas Filho (Universidade Federal de Santa Catarina - Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica/UFSC - Bolsista de Doutorado da Capes)

Cícero José Marques de Farias (Escola Vitor Miguel de Souza – Bolsista do Observatório da Educação/UFSC/Capes)

Bethânia Medeiros Geremias (Programa de Pós graduação em Educação Científica e Tecnológica – Bolsista de Doutorado do Observatório da Educação/UFSC/Capes)

Resumo

Este trabalho tem por objetivo apresentar uma sequência didática realizada com alunos do Ensino Fundamental de Escolas Públicas que envolveu a temática energia, suas transformações e tecnologias. A sequência aqui descrita tem como aportes teóricos a Análise de Discurso de Linha Francesa (AD) e os Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) latino-americanos. O trabalho teve origem a partir de estudos produzidos por um grupo de professores ligados ao Observatório da Educação[1] que tem como foco de pesquisa o eixo "Educação CTS e Leitura e Escrita no Ensino de Ciências e Tecnologias".

Palavras- chave: sequência didática, energia, transformações, tecnologias, ensino de ciências

1. Introdução

Neste relato de experiência apresentamos as etapas de uma sequência didática sobre energia, suas transformações e tecnologias, desenvolvida com alunos de turmas do nono ano do Ensino Fundamental, em aulas de ciências de duas escolas da Rede Municipal de Ensino de Florianópolis/SC. Essa sequência didática foi elaborada no coletivo dos professores e demais pesquisadores que participam do grupo de pesquisa Observatório da Educação, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Educação

[1] Projeto financiado pela CAPES.

Científica e Tecnológica (PPGECT) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Temos como eixo de investigação a Educação CTS com interfaces na Leitura e Escrita no Ensino de Ciências e Tecnologias. Nosso projeto denomina-se: "Reflexões e Práticas Pedagógicas nas Ciências Naturais: Leituras das Avaliações Nacionais como Subsídios da Educação".

Esse projeto tem como objetivos compreender como se articulam processos avaliativos como ENEM, PROVA BRASIL e PISA, assim como outras bases de dados disponibilizadas via INEP, ás práticas pedagógicas efetivamente desenvolvidas no âmbito escolar, envolvendo ciências e tecnologias com vistas à elaboração de propostas de intervenção de ensino que considerem as diferentes realidades e condições socioculturais locais.

Nosso eixo de pesquisa tem suas ações centradas na elaboração e no desenvolvimento de propostas de ensino colaborativas na área de Ciências e Tecnologias. Nessas propostas de intervenção, buscamos aliar o planejamento dos professores à construção de metodologias que permitam uma abordagem mais contextualizada e integrada dos conceitos desenvolvidos nas aulas de ciências. Nesse processo, os conflitos oriundos das discussões e leituras têm possibilitado a reflexão sobre os modos de ensinar e aprender ciências de forma colaborativa, com vistas a produzir novas leituras e construir novas dinâmicas em sala de aula que considerem as expectativas e interesse dos estudantes no processo de planejamento. (GEREMIAS, RAMOS, CASSIANI, LINSINGEN, 2013).

2. Aspectos Teóricos e Metodológicos

A sequência didática aqui apresentada tem como aportes teóricos a Análise de Discurso de Linha Francesa (AD) e os Estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) latino-americanos. Para a AD o discurso é entendido como efeito de sentidos entre interlocutores, os quais são entendidos como sujeitos do discurso, submetidos à linguagem e a história, se constituindo quando o indivíduo é interpelado pela ideologia. (Pêcheux, 1990; Orlandi, 2009). Nessa perspectiva, o discurso envolve um jogo de linguagem socio-historicamente determinado no qual se inscrevem os sujeitos para construir sentidos dentro de certas condições de produção. (PÊCHEUX, 1990)

Para o referencial da AD a linguagem é compreendida como não transparente, pois os sentidos para um texto não são dados e nem estão à espera de serem descobertos, pois estes são construídos pelos leitores dependendo das condições de produção da leitura (Cassiani, 2006). Dessa forma, a leitura dos textos vai além da mera decodificação de palavras e imagens. São objetos discursivos que possibilitam a articulação das questões do discurso da/sobre Ciências e Tecnologias aquelas do sujeito e da ideologia. Textos esses passíveis de leituras polissêmicas, onde não há interpretações unívocas e sentidos fechados.

Visando estabelecer relações menos ingênuas e menos naturalizadas sobre a forma como Ciências e Tecnologias podem ser entendidas e mediadas constitutivamente pela linguagem em sala de aula de ciências, nosso olhar se volta para as relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS). Em uma perspectiva CTS a educação científica e tecnológica deve considerar aspectos sócio-políticos, econômicos, culturais e ambientais. Sendo assim, os alunos devem ter a possibilidade de refletir sobre a ação humana e os reflexos da evolução científica e tecnológica sobre a sociedade e o ambiente, discutindo sobre as questões sociais relacionadas à produção, consumo e desigualdade social. (KARAT, CUNHA & SIMAS FILHO, 2011)

Nesse sentido, Linsingen (2007, p. 13) considera que:

> Educar, numa perspectiva CTS é, [...] favorecer um ensino de/sobre ciência e tecnologia que vise à formação de indivíduos com a perspectiva de se tornarem cônscios de seus papéis como participantes ativos da transformação da sociedade em que vivem.

Levando em conta esses aportes, passamos a abordar algumas considerações a respeito da sequência didática aqui relatada. A proposta derivou de relatos dos professores da Rede Municipal de Ensino de Florianópolis sobre as dificuldades de trabalhar os conteúdos de Física de modo integrado. Sendo assim, concomitantemente com a leitura de textos de referência que buscam desenvolver perspectivas teóricas e metodológicas mais contextualizadas, problematizadoras e interdisciplinares nos processos de ensino-aprendizagem (Freire & Faundez; Delizoicov, Angotti & Pernambuco, 2007; Paula & Cassiani, 2009) passamos a elaborar uma sequência didática envolvendo o conteúdo Energias, Transformações e Tecnologias.

Para a construção dessa sequência de atividades foi identificado entre o grupo de pesquisa um tema que considerasse: a) a série escolar; b) o planejamento do professor e

o Projeto Político Pedagógico (PPP) da Escola; c) a possibilidade de realizar uma abordagem interdisciplinar e ampla dos conceitos estudados; d) os objetivos gerais do grupo do Observatório da Educação, expressos no projeto; e) as pesquisas desenvolvidas sobre avaliações em larga escala (nacionais e internacionais). Além disso, foram tomadas como ponto de partida as perguntas e dúvidas dos alunos sobre o tema, em acordo com os pressupostos das perspectivas teóricas anteriormente citadas e tomando como exemplo propostas educativas desenvolvidas por uma integrante do grupo (PAULA & CASSIANI, 2009).

Essa sequência didática foi idealizada e adaptada a partir da proposta de Fourez (1997) e dialoga com outros referenciais, com destaque para a AD de linha francesa. Iniciamos com a coleta das perguntas e respostas dos alunos às questões iniciais: a) O que você entende por energia? b) O que vocês gostaria de saber sobre energia? As perguntas e respostas foram utilizadas para montagem do texto investigativo[2], construído pelo subgrupo de pesquisa nas reuniões semanais e retrabalhado em sala de aula com os alunos para identificação das caixas pretas (CPs) sobre o tema abordado, ou seja, aqueles conhecimentos que o grupo de alunos identificaram como importantes de serem aprofundados posteriormente na montagem da sequência de atividades. A partir disso, foram selecionados materiais didáticos e paradidáticos que possibilitassem um trabalho articulando leitura e escrita dos textos, incluindo itens liberados da prova de ciências do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) abordando a temática.

O PISA é um sistema de avaliação em larga escala e padronizado internacionalmente focado em avaliar as áreas de leitura, matemática e ciências. É aplicado ciclicamente a cada três anos[3] a estudantes de quinze anos dos países que integram a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE e de outros países convidados[4]. Foi concebido para produzir uma base de dados educacionais em escala mundial a fim de aferir, monitorar e comparar os sistemas educacionais dos

[2] Para maiores aprofundamentos recomendamos a leitura do artigo de Paula & Cassiani (2009).

[3] A última avaliação do PISA, ocorrida em 2012, foi realizada em sessenta e cinco países, sendo trinta e quatro países membros da OCDE e trinta e um não membros, entre os quais estão países da América Latina como: Brasil, Argentina, Uruguai, Chile, Venezuela e Colômbia .(fonte: http://portal.inep.gov.br/internacional-novo-pisa-paisesparticipantes)

[4] O Brasil participa como país convidado (enhanced engagement) da OCDE e do PISA desde sua primeira aplicação, no ano 2000.

países que realizam as provas, isto é, levantar dados sobre a qualidade do ensino oferecido por esses países.

3. Sequência Didática

Com base nessa descrição do processo e apresentação da base teórica que sustenta esse trabalho, socializamos abaixo a sequência que foi construída em colaboração com os membros do grupo de pesquisa. Salientamos que nessa sequência estão inseridas atividades que buscam problematizar as questões sociotecnológicas envolvidas na discussão sobre a temática Energia, que integra parte da pesquisa de uma doutoranda, participante do grupo denominada "A tecnologia na formação de professores: entre textos, discursos e problematizações".

- Aula 01 -**Tema**: Investigando as ideias dos alunos e levantando suas questões sobre a temática energia.

Objetivo: Investigar o que os alunos entendem por energia e levantar suas curiosidades sobre o tema.

Metodologia: Cada aluno teve que responder a questão: O que você entende por energia? Em duplas, trios ou individualmente os alunos foram orientados a escrever o que gostariam de saber sobre energia. O registro poderia ser feito por meio de perguntas.

- Aula 02 - **Tema**: Trabalhando com as questões formuladas pelos alunos.

Objetivos: Possibilitar que os alunos respondessem as questões por eles formuladas.

Metodologia: Retorno das questões dos alunos sistematizadas pelo grupo do OBEDUC/UFSC, para que os mesmos em duplas/trios buscassem responder com suas próprias palavras.

- Aula 03 – **Tema**: Leitura do primeiro fragmento do texto investigativo.

Objetivos específicos: Identificar coletivamente o que poderia ser elencado como caixa preta (CP).

Metodologia: Explicação da metodologia e do significado de uma caixa preta. Identificação das CPs durante leitura e discussão do texto com os alunos.

- Aula 04 – **Tema:** Abrindo as caixas pretas.

Objetivos: Compreender as diferenças entre os conceitos físicos de trabalho e potência no cotidiano da física; entender como funciona os aparelhos domésticos na nossa sociedade e o uso da tecnologia deles de acordo com sua potência; possibilitar que os alunos respondam as questões propostas por eles formuladas.

Metodologia: Desenvolvimento das CPs 1 e 2 – **trabalho e potência**. Cada aluno recebeu um texto produzido pelo professor levantando questões da caixa preta CP (1) e CP (2) sobre a temática: **esforço, trabalho**. Como na física o conteúdo trabalho está associado ao termo **potência**, incluímos nesta aula. São conhecidas como transformações de energia que ocorrem no estudo da física.

- Aula 05 – (2 aulas) **- Tema:** A tecnologia do biodigestor.

Objetivos: Compreender a possibilidade de produção de energia alternativa; conhecer diferentes fontes de energia, bem como suas possibilidades, vantagens, utilizações, desvantagens; compreender o processo de transformação de energia possibilitado pela tecnologia do biodigestor; envolver conhecimentos das ciências naturais, especialmente da educação ambiental nas práticas educativas; incluir os estudantes no processo de seleção e separação de lixo orgânico, de produção da energia em biodigestores e utilização dessa energia pela própria escola.

Metodologia: Palestra dos alunos da agronomia UFSC sobre a tecnologia do biodigestor. Debate com os alunos.

- Aula 06 – **Tema:** Água que vira luz – **CPs:** Desenvolvimento da CP (5) **energia elétrica**.

Objetivo: Possibilitar que os alunos possam responder com suas próprias palavras as questões pertinentes sobre o tema lido e discutido nesta aula.

Metodologia: Cada aluno recebeu um fragmento do texto da revista Ciência Hoje das crianças para leitura com o seguinte título: ÁGUA QUE VIRA LUZ.

O professor escreve no quadro negro cinco questões discursivas para os alunos responderem e entregarem. Segue abaixo as questões:

1- Você já conhecia esta revista? (Ciência Hoje das crianças).
2- Você gostou do texto que foi lido?
3- O que você aprendeu sobre o texto que foi lido?
4- Escreva com suas palavras qual é a energia descrita pelo texto e quais são os aparelhos apresentados pelo texto.
5- Você entendeu (compreendeu) como funciona uma hidrelétrica?

- Aula 07 – **Tema:** O Caminho pelo fio **- CPs: 3**

Objetivo: Possibilitar que os alunos possam identificar os dois tipos de usinas mais comuns para gerar eletricidade, apresentadas nesta aula.

Metodologia: Cada aluno receberá uma pasta, contendo o material já impresso pelos professores. Continuação da leitura do fragmento do texto: O CAMINHO PELO FIO. (Texto extraído da revista Ciência Hoje das crianças).

- Aula 08 – **Tema**: Reescrita do texto investigativo

Atividade - Reescrita de uma parte do texto investigativo produzido a partir das questões iniciais levantadas pelos alunos. 25'

1) Reescrever o fragmento do texto investigativo construído a partir das respostas que vocês deram às questões que vocês mesmo formularam, utilizando para isso os novos conhecimentos construídos nas aulas sobre o tema Energias, transformações e tecnologias.

- Aula 9 – **Tema**: Por que sentimos choque - **CPs**: 8, 5, corrente elétrica, energia, elétrons, eletricidade.

Objetivos: - Abordar por imagem as reações musculares no momento do choque elétrico.

- Diferenciar condutores e isolantes na matéria orgânica.

- Alertar os alunos no trato da energia elétrica quanto às questões de segurança.

Metodologia: Leitura do texto: Porque sentimos choque (Revista Ciência Hoje das Crianças) e apresentação da animação "Viagem na Eletricidade"

- Aula 10 – **Tema**: Energia, ambiente, tecnologia e sociedade (CPs): 3, 5, 6, 9, 10

Objetivos específicos: 1) Compreender a importância da sociedade nos processos de decisão e produção energética;

2) Vincular conteúdos de ciências às questões sociotecnológicas atuais e locais. 3) Suscitar debates sobre algumas controvérsias envolvendo a produção energética, a sociedade e o ambiente.

Atividade 1 - Resgatar o que foi discutido na aula anterior e reler o quadro com os sentidos produzidos sobre a tecnologia ao longo da realização das estratégias da 1ª aula – 10'

Questionamentos:

As formas de produção de energia elétrica podem ser consideradas tecnologias? Sim? Não? Por quê?

Quais são as tecnologias que vocês conhecem que foram construídas para produzir energia elétrica?

Atividade 2 - Vídeo: Tecnologia, ambiente e sociedade - http://www.youtube.com/watch?v=p9lGlAzCR9E – 10' Vídeo + discussão.

Questionamentos:

Que outras tecnologias de produção de energia foram produzidas e utilizadas pelos homens ao longo da história?

Qual o nosso papel, da sociedade no controle da produção e do consumo de energia?

Vocês já ouviram falar de alguma polêmica em torno da produção tecnológica de energia elétrica? Qual? O que você ouviu falar sobre isso e onde?

- Aula 11 – **Tema**: Energia Eólica (**CPs 11**): Trabalhando com questões do Programa Internacional de Avaliação de Alunos - PISA

Objetivo: Compreender o funcionamento da leitura dessa questão pelos alunos e como estes produzem sentidos e se posicionam frente os problemas apresentados.

Metodologia: Solicitar que junto com a leitura das questões do PISA os alunos formulem uma ou mais perguntas para fazer ao palestrante do dia da aula 12

- Aula 12 – **Tema**: Energia eólica (Palestra)

Objetivo: Conhecer e discutir sobre os processos de geração de energia em uma usina eólica.

Metodologia: Realização de uma palestra com especialista sobre o tema "Energia Eólica"

- Aula 13 – **Tema:** Produção escrita envolvendo questões abertas da proposta de inserção sobre questões sociotecnológicas no interior da sequência didática. (**CPs 12**):

Objetivo: Refletir sobre questões sociotecnológicas que envolvem a geração de energia.

Metodologia:

Atividade de escrita e avaliação

Considerando as discussões realizadas em sala de aula, os vídeos assistidos, a leitura dos textos e a palestra realizada, procure responder com suas palavras as questões abaixo:

- **O que é tecnologia?**
- **Qual o papel da tecnologia na produção de energia?**
- **Dentre as tecnologias de produção de energia, quais delas oferecem menos riscos sociais e ambientais? Por quê?**

- **Em sua opinião, de que modo os seres humanos participam e podem participar do processo de produção e utilização de energia elétrica?**

- Aula 14 – Avaliação/discussão envolvendo professor/pesquisadores e alunos

Objetivo: Avaliar o trabalho desenvolvido e sugerir alterações.

Metodologia: Grupo de discussão

4. Considerações Finais

A partir dessa sequência didática objetivamos contribuir para uma prática pedagógica problematizadora. Dessa forma, pretendemos produzir uma perspectiva crítica diante do ensino de ciências, levantando algumas questões e reflexões acerca das tecnologias e sua relação com a sociedade, bem como contribuir para um ensino de ciências menos neutro e passivo frente às questões científicas e tecnológicas.

Ao considerarmos a não transparência da linguagem, pensamos que as leituras dos textos vão além da mera decodificação de palavras e imagens. Os textos são objetos discursivos que possibilitam a articulação das questões do discurso da/sobre Ciências e Tecnologias aquelas do sujeito e da ideologia. Textos esses passíveis de leituras parafrásticas e polissêmicas da Ciência e da Tecnologia, nas quais pode tanto haver coincidências na produção de sentidos, como também deslocamentos das interpretações esperadas. Nesse sentido, ao enfocarmos o funcionamento da leitura e da escrita, trabalhamos com as histórias de leituras dos alunos, suas expectativas, conhecimentos e desejos como parte das condições de produção da leitura nas aulas de ciências. Isso contribui, de forma significativa, para aprofundarmos a compreensão sobre relações estabelecidas entre textos e leitores. (CASSIANI; GIRALDI & LINSINGEN, 2012)

Ao pesquisarmos sobre a leitura e a escrita no ensino de ciências, estamos não somente produzindo reflexões sobre as condições de produção de sentidos sobre ciência e tecnologia, construídos pelos alunos em aulas de ciências, mas também problematizando o funcionamento da leitura e da escrita em aulas de ciências. Sendo assim, pensamos a formação do leitor para além do contexto da mera aprendizagem de conteúdos científicos e tecnológicos. Com isso, queremos reforçar que o desafio do ensino de ciências é de formar leitores para além dos conceitos científicos, isto é, formar sujeitos que possam participar ativamente da vida em sociedade. (CASSIANI, GIRALDI & LINSINGEN, 2012)

Referências:

CASSIANI, S. Condições de Produção de Sentidos em Textos Didáticos. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**. V. 08, nº 01, pp. 73-82, UFMG, Minas Gerais. 2006. Disponível em: <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/108/159>. Acessado em Maio de 2014.

CASSIANI, S. GIRALDI, P. M. & LINSINGEN, I. É possível propor a formação de leitores nas disciplinas de Ciências Naturais? Contribuições da análise de discurso para a educação em ciências. **Revista Educação Teoria e Prática,** v. 22, n. 40, 2012.

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

FOUREZ, Gerard. FOUREZ, G; et al. **Alfabetización científica y técnica.** Argentina: Ediciones Colihue, 1997

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

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

GEREMIAS, B.M; RAMOS, M.B; CASSIANI, S.; LINSINGEN, I. Von. GEREMIAS, B. HT al. **Ações e reflexões na prática pedagógica das ciências naturais: avaliações como subsídios da educação. In:** IV Seminário do Observatório da Educação. Brasília, 2013. Disponível em: <http://seminarios.capes.gov.br/images/stories/conteudo/obeduc/Educacao_Basica/Acoes_e_reflexoes_pedagogicas_nas_ciencias_naturais..._-_Bethania_Medeiros_Geremias.pdf>, Acesso em: Abril de 2014.

KARAT, M.; CUNHA, F. S. R.; SIMAS FILHO, J. P. **O ENEM em Aulas de Biologia: Trabalhando na Perspectiva CTS – Relato de Experiência**. EREBIO Sul, V, Londrina, PR, 2011.

LINSINGEN, I. .Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino** (UNICAMP), v. 1, p. 01-16, 2007. Disponível em: <http://prc.ifsp.edu.br/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/150/108>. Acessado em Maio de 2014.

ORLANDI, E. P. **Análise de Discurso: Princípios e Procedimentos**. Campinas, SP: 5. ed., Editora Pontes, 2009

PAULA, G. de S.; CASSIANI, S. Novos sentidos para velhas questões: limites e possibilidades de uma proposta de ensino em aulas de ciências. **In: Sobre Tudo: muitas ideias para pouca gaveta**, v. 6, nº 1, Florianópolis: UFSC, 2009, pp. 149-170

PÊCHEUX, M. **O Discurso: estrutura ou acontecimento**. Campinas, SP: Pontes. 1990.

PROGRAMA DA OCDE PARA AVALIAÇÃO DE ALUNOS - **PISA: Itens liberados de Ciências.** Instituto Nacional de Estatísticas Educacionais – INEP, Brasília, 2008. Disponível em: < PROGRAMA DA OCDE PARA AVALIAÇÃO DE ALUNOS - **PISA: Itens liberados de Ciências.** Instituto Nacional de Estatísticas Educacionais – INEP, Brasília, 2008. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/download/internacional/pisa/Itens_liberados_Ciencias.pdf >. Acessado em Abril de 2014.

O PAPEL DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: INVESTIGANDO PERSPECTIVAS DE ALUNOS DE UM CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Renato Eugênio da Silva Diniz (Instituto de Biociências de Botucatu/Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"- UNESP)

Resumo

O presente trabalho teve como objetivo identificar e analisar concepções sobre o papel do estágio supervisionado de um grupo de alunos de um curso de Ciências Biológicas. Participaram 48 alunos de um curso de licenciatura que responderam a um questionário com questões abertas. Foram identificados 4 agrupamentos das ideias dos alunos sobre o papel do estágio supervisionado: "Treinamento profissional" que reuniu 15 alunos participantes, "Aprendizado com a prática" e "Interação com a realidade escolar", que reuniram, cada um, 12 alunos participantes e "Desenvolvimento de habilidades pessoais", que reuniu 6 alunos. Observamos que houve um predomínio de uma concepção técnico-instrumental do estágio supervisionado.

Palavras-chave: Estágio Supervisionado, Licenciatura em Ciências Biológicas, Formação Inicial

Introdução:

A formação inicial de professores de Ciências e Biologia, assim como das demais licenciaturas, enfrenta dilemas históricos que interferem de modo concreto tanto nas configurações curriculares quanto nas práticas pedagógicas dos cursos de graduação da área.

Dentre os dilemas enfrentados temos a questão do estágio supervisionado e seu papel para o processo de formação dos futuros professores. É neste campo que se insere o presente trabalho, cujo objetivo principal foi identificar e analisar concepções sobre o papel do estágio supervisionado de um grupo de alunos de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas.

Como justificativa para a investigação destacamos a relevância da temática e, consequentemente, a necessidade de promovermos análises e discussões sobre o mesmo. Além disso, vale salientar também o enfoque na discussão do tema a partir das ideais (concepções) dos alunos. No caso específico do presente estudo, de concepções de alunos de

graduação que ainda não haviam vivenciado a experiência dos estágios no seu curso. Deste modo, acreditamos que muitas das ideais apresentadas por eles possam refletir o que denominaríamos de "senso comum" das considerações sobre esta temática. Para os professores da área de Prática de Ensino esse é um conhecimento relevante, para se pensar em estratégias e processos de ensino que levem em consideração tais conhecimentos.

Formação inicial: algumas considerações

Ao longo dos últimos anos, particularmente das décadas de 90 e de 2000, vimos surgirem novas proposições legais para a formação inicial de professores de Ciências e Biologia, tanto no âmbito do governo federal quanto do estadual. Particularmente na década de 90 muitos documentos oficiais foram elaborados (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDBEN nº 9394/96 e os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, entre outros), nos quais, novas perspectivas para a formação de professores da Educação Básica foram apresentadas, principalmente no sentido de melhor prepará-los para incorporarem a inovações científicas e tecnológicas e para o redimensionamento sua atuação na atual configuração da nossa sociedade.

Além disso, do ponto de vista da formação de professores como um campo de pesquisa, novos enfoques e temáticas ganharam ênfase neste período como, por exemplo, a prática, a reflexão e os saberes docentes, sustentadas por autores como Schön, Zeichner, Nóvoa, Alarcão, entre outros, pautados, principalmente, na compreensão de que a formação profissional do professor deve se dar como uma ação contínua de reflexão crítico-investigativa sobre a realidade educacional, e não pelo simples acúmulo de informações em cursos preparatórios.

Para Pereira (2000), mesmo que se considere que houve uma intensificação dos debates sobre formação de professores a partir da década de 90, deve-se atentar para alguns aspectos relevantes sobre as principais discussões e temáticas que predominaram nas produções teóricas brasileiras, nessa área, nos últimos 30 anos. Segundo o autor, por exemplo, a década de 70 foi marcada por uma visão técnico-formalista da formação de professores, ou seja, a preocupação básica centrava-se na preparação (treinamento) do professor para melhor executar os procedimentos do processo de ensino-aprendizagem. Destaca porém que, já na segunda metade dessa década, novos estudos filosóficos e sociológicos passam a refletir sobre a questão do papel da escola e a defender a ideia da mesma como uma prática social, inserida no sistema político e econômico mais amplo.

Schnetzler (2000), ao analisar e discutir a formação inicial do professor de Ciências e Biologia destaca que, embora se almeje que os cursos de Licenciatura da área forneçam uma demanda profissional que se enquadre nas perspectivas inovadoras que vem sendo apresentadas, alguns problemas persistem. Dentre outros aspectos possíveis, de modo semelhante às demais licenciaturas, a autora destaca os seguintes problemas básicos: a dicotomia ou distanciamento entre as disciplinas de conteúdo específico e as disciplinas pedagógicas; a ausência de vínculos efetivos e concretos entre os conteúdos disciplinares da graduação e a realidade escolar (dicotomia entre teoria e prática) e a frequente valorização do Bacharelado, em detrimento da Licenciatura.

A mesma autora, ao abordar o tema das práticas de ensino nas ciências naturais, menciona primeiramente as limitações dessas disciplinas, caso se configurem unicamente como treino e aplicação de teorias vistas anteriormente, dentro de uma concepção técnica e instrumental. Critica não só as disciplinas de conteúdos específicos, mas também as de conteúdos pedagógicos que, muitas vezes, se reduzem a transmitir as teorias e prescrever métodos genericamente (SCHNETZLER, 2002).

Estágio Supervisionado e Prática de Ensino

Abib (2002), ao discutir a contribuição da disciplina Prática de Ensino para a formação inicial de professores de Física, também reforça a crítica em relação à organização curricular ainda preponderante nas licenciaturas, ou seja, de apresentação inicial dos conteúdos específicos das diferentes áreas de conhecimento, para depois apresentar os conteúdos pedagógicos. Segundo a autora, isso gera, nos alunos, a expectativa de que, somente ao cursar as disciplinas pedagógicas, vão, de fato, aprender a ensinar, reforçando o modelo baseado na racionalidade técnica. Para a autora, soma-se, a isso, o agravante de que as propostas de formação da área pedagógica acabam privilegiando um aspecto técnico-instrumental, ou seja, um rol de procedimentos e métodos a serem aplicados pelos futuros professores nas escolas.

Ao apresentar sua proposta de configuração da Prática de Ensino, Abib (2002) salienta a relevância de uma postura investigativa do professor (idéia do professor-investigador), no sentido da interação a ser estabelecida por ele com a prática pedagógica que desenvolve.

Em outro estudo, em que aborda expectativas e concepções de professores e futuros professores de Física, Abib e Tedeshi (2004) ressaltam que a formação inicial é um processo complexo, tendo em vista as inúmeras relações entre o pensamento docente, a prática docente e o contexto escolar. Indicam essa fase como aquela em que se deve propiciar ao licenciando

oportunidade de vivenciar e desenvolver conhecimentos, práticas e atitudes que possibilitem uma busca contínua de aprimoramento profissional.

Pimenta e Lima (2004) apontam de forma clara algumas perspectivas de configuração das práticas pedagógicas e como tais perspectivas acabam influenciando no modo como os estágios se constituem.

A primeira perspectiva apontada e a da "prática como imitação de modelos". Focaliza-se a realidade escolar como sendo fixa (imutável) e a existência de modelos de ensino que sejam eficientes para que o professor realize seu papel. Segundo as autoras: "o estágio, nesta perspectiva, reduz-se a observar esses modelos, sem proceder a uma análise crítica fundamentada teoricamente e legitimada na realidade social em que o ensino se processa. (PIMENTA e LIMA, 2004, p.36).

Já a "prática como instrumentação técnica" valoriza a dimensão instrumental e operacional da profissão. Sendo assim, cabe ao professor desenvolver as habilidades necessárias para operar de modo eficiente as técnicas de ensino. Deste modo: "nessa perspectiva, a atividade do estágio fica reduzida à *hora da prática*, ao "como fazer", às técnicas a serem empregadas em sala de aula, ao desenvolvimento de habilidades específicas..." (PIMENTA e LIMA, 2004, p.37)

Por fim, ao discutirem as possibilidades dos estágios superarem a histórica dicotomia entre a teoria e a prática, as autoras destacam duas dimensões que julgam primordiais:

- a necessária aproximação entre a realidade e a atividade teórica, ou seja, a necessidade de uma aproximação da realidade para analisá-la, questioná-la e agir sobre a mesma;
- a ênfase na dimensão de pesquisa no âmbito dos estágios, visando destacar a importância de se desenvolver a postura investigativa nos alunos e de problematizar a realidade.

Metodologia

A pesquisa realizada situa-se no campo das abordagens qualitativas de pesquisa, tendo em vista tanto a natureza dos dados (concepções de alunos), quanto a natureza da análise (Análise de Conteúdo – tendo como unidade de registro o "tema"). Como destaca Bardin (1988, p.131) "o tema é geralmente utilizado como unidade de registro para estudar motivações de opiniões, de atitudes, de valores, de crenças, de tendência, etc."

Os dados foram coletados a partir da aplicação de um questionário para alunos de um curso de licenciatura em Ciências Biológicas de uma universidade pública localizada no interior do estado de São Paulo. O instrumento de coleta de dados era composto de 8 questões

abertas sendo que, no presente artigo, serão analisadas as respostas dos alunos para a seguinte pergunta:

> "Como o estágio supervisionado nas escolas pode auxiliar o(a) estudante de Biologia a se tornar um bom professor ou uma boa professora de Biologia?"

Tendo em vista que o objetivo foi investigar as concepções expostas pelos alunos sobre o papel do estágio supervisionado em um momento que antecedesse a vivencia dos mesmos em seu curso, todos os participantes, no momento de coleta dos dados (segundo semestre de 2012), encontravam-se no segundo ano do curso, ou seja, em período anterior à vivência dos estágios supervisionados.

Conforme mencionado, para fins de análise das respostas dos alunos tomamos como referência a Análise de Conteúdo. Sendo assim, diversas leituras das respostas dadas foram feitas e, com a preocupação de encontrar possíveis ideias (temas), que pudessem originar categorias que reunissem e expressassem diferentes perspectivas das respostas dos participantes, chegamos a quatro agrupamentos que destacaremos a seguir:

-"Aprendizado com a prática": neste agrupamento foram reunidas as respostas dos alunos cujas respostas, a nosso ver, indicavam de forma preponderante duas ideias interligadas. A primeira é a de que o estágio poderia ajudar porque tal aprendizagem (ser professor) de fato só se dá no momento da prática, e a segunda ideia é a de que o estágio é importante nesse processo porque é o momento de colocar em prático tudo aquilo que foi visto na universidade.

- **"Treinamento profissional":** neste caso, embora a ênfase na ideia da prática também esteja evidenciada, consideramos que, no caso das respostas aqui reunidas, havia outra perspectiva preponderante. Trata-se da ideia de que o estágio se configura como um período de treinamento, de preparação prévia, de testar possibilidades e acertos.

- **"Interação com a realidade escolar"**: aqui foram agrupadas as respostas que, a nosso ver, remetiam à perspectiva de que o estágio se configure como uma oportunidade de contato, de vivencia da realidade escolar, permitindo seu entendimento, sua compreensão e a busca de formas como lidar com ela.

- **"Desenvolvimento de habilidades pessoais":** por fim, neste agrupamento foram reunidas as respostas dos alunos que tinham como enfoque a ideia de que o estágio se configura como oportunidade para os alunos melhorarem, aperfeiçoarem habilidades pessoais necessárias ao exercício profissional, tais como, saber se expressar, saber lidar com situações difíceis, entre outras.

Resultados e discussão

Conforme já mencionado, o questionário foi aplicado a 48 alunos. Visando garantir o anonimato os alunos serão identificados unicamente a partir da abreviação da palavra sujeito (suj.) seguida da numeração de 1 a 48. Os questionários foram aplicados durante horário de aula dos alunos, com o consentimento prévio dos professores. Só responderam ao questionário os alunos que aceitaram participar e que assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

Todos os sujeitos cursavam o segundo ano letivo do curso sendo que, aqueles relacionados entre o intervalo de 1 a 30 cursavam o período noturno, e os relacionados no intervalo de 31 a 48 o período integral. Embora seja possível desenvolver análises comparativas, salientamos que, no presente trabalho optamos por uma análise do conjunto dos alunos.

Quanto ao gênero, o grupo era composto por 30 mulheres e 18 homens.

Em termos de faixa etária se distribuíam de acordo com a tabela 1 abaixo:

Idade	Número de sujeitos
19	11
20	24
21	7
22 ou mais	6

Tabela1: agrupamento dos alunos participantes na pesquisa por faixa etária

Dos 48 alunos que responderam ao questionário, um (sujeito 4) não respondeu à questão aqui analisada e outros dois sujeitos (23 e 27) disseram que não responder pois não haviam ainda passado pela experiência do estágio no curso. Deste modo, como sujeitos respondentes à questão em análise tivemos 45 participantes. As respostas foram analisadas em seu conjunto, ou seja, não foram desmembradas. Deste modo cada sujeito da pesquisa foi alocado em um único agrupamento, naquele que continha o tema central da resposta apresentada. Conforme já mencionado as respostas foram reunidas em 4 grandes agrupamentos, que serão apresentaremos a seguir de modo decrescente, ou seja, do agrupamento em que foi reunido o maior número de alunos, até o de menor número.

O agrupamento **“Treinamento Pessoal”** foi aquele que reuniu o maior número de alunos, 15 no total, sendo que alguns exemplos das respostas dadas são apresentadas a seguir:

-*"Eu acho que você se torna um bom professor com muito treinamento, se durante o estágio você conseguir dar bem aulas acho que pode ajudar, mas se a sala não colabora fica complicado, e acho que só o estágio supervisionado não nos torna aptos para dar aulas."* (Suj.6)

-*"Com os erros que podem surgir, e um bom professor na universidade para me auxiliar, o estágio vai me amadurecer e dar base para ser um bom professor."* (Suj.10)

-*"Os estágios vão ser um treinamento, onde vamos poder testar nossas ideias e ver qual funciona melhor tudo isso tendo um professor acompanhado e dando conselhos"*. (Suj.21)

-*"Acredito que pelo fato da supervisão, assim além da prática, o estudante tem a possibilidade de avaliar, conversar sobre seus erros e dificuldades com o professor e corrigi-los. Isso eu penso, mas sem saber como na realidade funciona tal supervisão, se é apenas uma avaliação ou não"*. (Suj.39)

-*"Acredito que uma das funções principais do estágio supervisionado em escolas é adquirir experiência em como ministrar uma aula, e como já disse anteriormente, é importante também para "treinar" a didática, saber como passar os conteúdos da maneira mais clara possível"*. (Suj.42)

Observamos que a ideia de que o estágio se configura como um período de "treinamento", de preparo prévio para uma atuação futura é bem acentuada pelos alunos desse agrupamento. Ou seja, as respostas dadas sugerem que o que importa é o dominar as técnicas e fazer um bom "treinamento" ou preparo, inclusive separando simplesmente o que funciona e descartando o que não funciona. A nosso ver, tal ideia se relaciona com a perspectiva da "instrumentação técnica" apontada por Pimenta e Lima (2004). Não importam as particularidades e complexidades de cada contexto escolar, mas sim a necessária aquisição de uma "experiência" genérica que decorre desse "treinamento prévio" no qual o estágio supervisionado se configura.

Tivemos em seguida, dois agrupamentos que reuniram o mesmo número de alunos respondentes, 12 no total. Foram eles os agrupamentos **"Aprendizado com a prática" e "Interação com a realidade escolar"**.

No caso do agrupamento **"Aprendizado com a prática"** alguns exemplos de respostas foram:

- *"O estágio supervisionado coloca o aluno na prática, assim ele já consegue aprender como se portar e os desafios que vai enfrentar quando estiver trabalhando com alunos*." (Suj. 24)

- A melhor maneira de se aprender é sempre na pratica, com o auxilio de um supervisor essas vivencias podem ser a melhor maneira de se tornar um professor." (Suj. 30)

- *"O estágio supervisionado tem como objetivo nos preparar de forma prática para o ambiente de sala de aula, sendo também um método de aproximação professor/aluno. Ao termos as aulas teóricas podemos assim colocar em prática tudo o que nos foi passado, podendo assim nos adaptar"*. (Suj.33)

- *"Ao dar uma aula, você sabe precisamente o que disse à seus alunos. Ao questioná-los sobre o assunto, você consegue perceber o que eles aprenderam sobre tudo o que você lhes mostrou. Dessa forma você pode tentar novas metodologias para ver qual é mais adequada para aquele assunto. Ou seja, é dando aula que você aprende a melhor maneira de dar aula"*. (Suj.41)

- *"É uma oportunidade prática para os estudantes, pois eles podem aplicar o que foi aprendido até então durante a faculdade, e vivenciado a realidade dentro de uma sala-de-aula, aprender a lidar com diferentes alunos e diferentes situações*." (suj. 47)

Para os alunos reunidos aqui, a relevância do estágio parece se configurar a partir do fato de que se trata de uma oportunidade de praticar, de realizar o trabalho de professor. Sendo que, para alguns deles, esta seria a maneira correta, a única maneira de se aprender o ofício de professor. Trata-se também de aplicar, na prática, o que foi visto anteriormente na teoria, ou seja, o campo da prática é visto como um campo de aplicação, de execução do que foi previamente estudado e elaborado teoricamente. Tais considerações se aproximam das ideias apresentadas por Abib (2002).

No caso do agrupamento **"Interação com a realidade escolar"**, alguns exemplos de respostas foram:

- *"Este estágio pode servir para o aluno conhecer o ambiente de uma escola e a responsabilidade de ter que ensinar."* (Suj. 3)

- "*Pode ajudar porque o estudante pode conhecer os reais problemas da educação pública no Brasil. Além de conhecer outros métodos de ensino com outros professores*." (Suj. 15)

- "*Como estágio supervisionado o estudante de Biologia passará a ter maior vivência com os diversos desafios que irá enfrentar quando estiver realmente vivendo a carreira de docente. Com isso poderá se preparar melhor e até mesmo ir melhorando o nível de didática de suas aulas, sempre visando o objetivo de passar o que sabe para os alunos*." (Suj.36)

- *"O estágio deve ser visto como uma oportunidade de vivenciar a realidade para que o futuro professor reflita o seu papel e como transformar a educação que é uma das piores do mundo."* (Suj.44)

Embora os alunos reunidos nesse agrupamento também evidenciem a dimensão prática do estágio, consideramos que algumas distinções relevantes ocorrem em relação aos dois agrupamentos anteriormente apresentados. A principal delas, a nosso ver, é o posicionamento de que na situação do estágio se estará entrando em contato com uma determinada realidade que precisa ser conhecida e compreendida como tal. Não unicamente uma realidade que seja vista como um campo de treinamento ou aplicação de técnicas de ensino.

Deste modo, mesmo que ainda de forma não muito elaborada esses alunos dão indicativos de que consideram a complexidade da situação real das escolas, bem como indicam a necessidade de conhecê-la, ou seja, produzir conhecimentos a partir dessa interação com a realidade, de modo semelhante ao que destacam Pimenta e Lima (2004) ao mencionarem a postura investigativa e a necessidade de aproximação entre a realidade e a atividade teórica.

Por fim, o último agrupamento foi o de **"Desenvolvimento de habilidades pessoais"**, que reuniu 6 alunos respondentes. Alguns exemplos de respostas desse agrupamento foram:

- *"Uma ótima oportunidade de desenvolver as habilidades de se relacionar com os alunos e ter mais fluência ao falar em sala de aula."* (Suj. 1)
- *"Além de lidar com situações, as vezes, estressantes, e perder a timidez, ganhar experiência para conseguir passar o conteúdo para os alunos".* (Suj. 22)
- *"Na experiência de falar em público e de como preparar uma aula."* (Suj. 26)

No caso desse último agrupamento verifica-se que também prevalece a ideia da "instrumentação técnica", pois o desenvolvimento das habilidades visa a realização mais eficaz das atividades de ensino.

Considerações finais

Pelos dados apresentados observamos que entre os alunos participantes desta investigação prevaleceu uma visão do estágio supervisionado como um processo prioritariamente técnico-instrumental, onde o contato com a escola tem valor unicamente para servir como "treinamento prévio" para a futura atuação como professores. Visão essa que está presente nos nossos cursos de graduação há muito tempo.

Por outro lado cabe destacar que, mesmo não tendo sido a maioria, pudemos observar alunos que indicam uma compreensão inicial do estágio já como um processo de entrada numa realidade complexa que precisa ser compreendida para que se possa atuar na mesma.

Para os formadores de professores, particularmente da área da Prática de Ensino, permanece o desafio de desenvolver processos formativos que permitam aos alunos da licenciatura questionar e rever concepções de "senso comum" como as que foram apontadas aqui.

Referências Bibliográficas

ABIB, M. L. V. S. A contribuição da prática de ensino na formação de professores de física. In: ROSA, D. E. G.; SOUZA, V. C. (orgs.) **Didáticas e práticas de ensino:** interface com diferentes saberes e lugares formativos. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. p. 188-204.

ABIB, M. L. V. S.; TEDESHI, W. Expectativas e concepções de professores e futuros professores de física. In: Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino (ENDIPE), IX, 2004, Curitiba , PR. **Expectativas e concepções de professores e futuros professores de física.** Curitiba, 2004, p. 3353-3364

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1988. 225p.

PEREIRA, J. E. D. **Formação de professores:** pesquisas, representações e poder. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2000. 167p

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S.L. **Estágio e docência.** São Paulo: Cortez Editora, 2004. 296p.

SCHNELZER, R. P. O professor de Ciências: problemas e tendências de sua formação. In: SCHNELZER, R.P e ARAGÃO, R. M. R. de A. **Ensino de Ciências:** fundamentos e abordagens . CAPES/ UNIMEP, 2000.

SCHNELZER, R. P. O. Práticas de ensino nas ciências naturais: desafios atuais e contribuições da pesquisa. In: ROSA, D. E. G.; SOUZA, V. C. (orgs.) **Didáticas e práticas de ensino:** interface com diferentes saberes e lugares formativos. Rio de Janeiro: DP&A, 2002. pp. 205-222.

JOGO ENERGIA NA MEMÓRIA: UMA ALTERNATIVA PEDAGÓGICA

Natale Figueiredo (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFRJ), Ana Carolina Cunha (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFRJ), Fernando Freitas (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFRJ), Rosângela Damasceno (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFRJ)

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo propor uma alternativa didática para o tema energia no ensino de Ciência através de uma atividade lúdica, como um jogo da memória com características colaborativas. O jogo baseia-se em conteúdo do novo currículo do 9º ano de Ciências, da SEEDUC-RJ. O material criado foi aplicado em duas turmas do 9º ano pertencentes a uma escola da rede estadual. No final da atividade os alunos responderam um formulário de avaliação do material didático. De acordo com as repostas dos educandos verificamos que os jogos didáticos não são recursos muito utilizados pelos professores. Entretanto constatamos que o uso mais frequente ocorre nas aulas de Ciências. Além disso, foi possível analisar o grau de dificuldade e de aceitação do jogo.

Palavras-chaves: Jogo didático, Energia, Currículo Mínimo.

1. INTRODUÇÃO

O jogo tem grande importância na vida do homem e dos animais, porém essa percepção é pouco evidente para a maioria das pessoas, sendo uma estratégia didática pouco utilizada na educação. O jogo é uma atividade que prescinde até mesmo o advento da cultura, pois pressupõe sempre a existência de um grupo, de uma sociedade humana (HUIZINGA, 2008). O jogo sempre fez parte da vida do ser humano, desde a infância a criança aprende brincando. Desta maneira, o jogo como estratégia didática pode ser uma atividade importante para auxiliar na construção do conhecimento formal ou informal.

Outro aspecto relevante dos jogos é que eles sempre apresentam algum significado. De acordo com algumas formas de interpretação da função dos jogos, eles constituiriam uma

preparação dos indivíduos mais jovens para as tarefas que surgiriam mais tarde em sua vida adulta. (HUIZINGA, 2008).

O jogo com finalidades pedagógicas ou didáticas são entendidos como materiais produzidos com objetivo de proporcionar determinadas aprendizagens, ou seja, objetivos predeterminados pelo elaborador do jogo. (CAMPOS, 2003). Esse material se diferencia dos outros materiais pedagógicos, por conter o aspecto lúdico (CUNHA, 1988 apud CAMPOS, 2003), e serve como uma ferramenta para melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil entendimento (GOMES et al, 2001 apud CUNHA, 2003). Essa facilidade de transmissão de conteúdos através de jogos favorece a aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, além de proporcionar motivação interna, o raciocínio, a argumentação, a interação entre alunos e professores (CAMPOS, 2003). Tal fato está relacionado à aprendizagem significativa, que é estabelecida quando a nova informação é relacionada com outros conceitos na estrutura cognitiva do indivíduo. Soares (2008) reforça esta ideia quando diz que o jogo e tudo o que está envolvido com o lúdico, representam um acesso a mais no desenvolvimento cognitivo, pois enriquecem e diversificam as possibilidades experimentais e táteis do sujeito.

Além disso, os jogos são atividades que apresentam regras. Elas são um fator primordial do conceito de jogo. Todo jogo tem suas regras. São estas que determinam aquilo que "vale" dentro do mundo temporário por ele circunscrito. As regras de todos os jogos são absolutas e não permitem discussão. (HUIZINGA, 2008).

O jogo pode ser utilizado como um eficiente recurso em qualquer disciplina, tanto no ensino fundamental, quanto no ensino médio. Segundo Soares (2008), há muitos trabalhos relacionados a esse instrumento pedagógico, principalmente, nas áreas de Matemática, Física e Biologia/Ciências. Talvez haja uma explicação para este fato. No caso das Ciências e a Biologia, isso se deva por serem áreas do conhecimento que tratam de conteúdos abstratos e, muitas vezes, de difícil compreensão, e que ainda hoje sofrem com abordagens tradicionais no ensino. Nelas prevalecem a transmissão-recepção de informações, a memorização e dissociação entre conteúdo e realidade (CAMPOS *et al.* - 2002). Assim o uso de jogos seria uma tentativa de melhorar a construção desses conhecimentos.

Nesse contexto, esse estudo pretende contribuir de maneira relevante para a disseminação do tema energia dentro do ensino de Ciência, através da criação de um jogo didático. O jogo baseia-se em conteúdos do novo currículo do 9º ano de Ciências, da Secretaria de Educação do

Estado do Rio de Janeiro (SEEDUC-RJ). Ele surge como uma alternativa pedagógica para o professor dessa série, uma vez que, os livros didáticos não acompanharam esta mudança tão restrita no currículo da rede estadual de ensino.

2. METODOLOGIA

2.1. CONHECENDO O JOGO

O jogo proposto foi baseado no Currículo Mínimo da disciplina de Ciências do segundo seguimento do Ensino Fundamental. Ele foi elaborado de acordo com os conteúdos do 3º bimestre do 9º ano, que utiliza como tema principal **Fontes e Formas de Energia**. Dentre todos assuntos disponíveis do currículo para esta série, Fontes e Formas de Energia, foi escolhido como tema do jogo por fazer parte de cotidiano do aluno e por ter dois termos que geram uma certa dúvida, pois muitos não conseguem diferenciar fonte de forma de energia.

De acordo com o caderno de Orientações Pedagógicas da SEEDUC-RJ, elaborado pela Fundação CECIERJ, o termo *fonte de energia* pode ser classificado como um recurso energético seja ele natural ou produto de um processo, utilizado diretamente pelos seres humanos. Enquanto, que *forma de energia* é o meio como a energia destes recursos manifesta-se na natureza ou é utilizada pela sociedade.

Sendo assim, ao aplicarmos o jogo pretendemos facilitar a distinção destes dois conceitos; e além disso, relacionar a origem das fontes de energia com seu caráter renovável ou não; problematizar as diferentes posições assumidas sobre o uso das variadas fontes de energia: hidrelétrica, eólica, solar, nuclear, de biomassa e fóssil.

O material discutido neste trabalho assemelha-se à um jogo da memória. Nesse tipo de jogo, em seu formato clássico, as cartas apresentam uma figura em um dos lados e cada figura se repete em duas peças diferentes. Para começar o jogo, as cartas são postas com as figuras voltadas para baixo, para que não possam ser vistas. Cada participante deve, na sua vez, virar duas peças e deixar que todos as vejam.

Entretanto, no jogo da memória idealizado e discutido aqui, cada jogador sorteia uma carta com as figuras de uma das formas de energia e fica com ela. O próximo passo é encontrar cartas com características que estejam de acordo com a forma de energia sorteada. As cartas que

não são correspondentes devem ser devolvidas ao jogo, na mesma posição que se encontravam anteriormente.

Este jogo da memória é composto por 60 cartas (seis de formas de energia, trinta de características, quatro de lugares fictícios). As cartas de formas de energia apresentam seis tipos de energia trabalhados dentro da proposta do Currículo Mínimo, a saber: Energia Hidrelétrica, Energia Eólica, Energia Fóssil, Energia Biomassa, Energia Nuclear e Energia Solar. Cada uma das cartas possui uma imagem representando uma dessas formas de energia. Nas cartas de características encontram-se informações sobre as formas de energia. Ao todo existem quatro cartas para cada forma de energia e misturadas entre elas estão três cartas "de sorte" e três cartas "curingas" que ajudam a dinamizar o jogo.

2.2. REGRAS DO JOGO

Assim como qualquer jogo, este jogo da memória também possui regras. Elas estão distribuídas em duas etapas diferentes. Na primeira temos o jogo da memória propriamente dito, e a segunda etapa, temos uma proposta de debates sobre os tipos de energia abordados pelo jogo. Esta última etapa permitirá a discussão e a escolha de uma ou mais forma de energia para um determinado lugar fictício descrito em uma das cartas lugares.

Primeira Etapa do jogo: reconhecendo características de diferentes formas de energia

Inicialmente cada aluno sorteará um número de 1 a 6, e a ordem das jogadas será estabelecida a partir desses números, depois cada educando sorteia uma carta de tipo de energia.

Em seguida, as cartas de características devem ser embaralhadas e dispostas com o verso virado para cima. Posteriormente cada aluno, obedecendo à ordem da jogada deverá virar apenas uma carta, que deve ser lida para todos os jogadores. Caso a carta corresponda à forma de energia do aluno, ele deverá ficar com ela. Caso a carta não tenha relação com a forma de energia do educando, ele deverá virar novamente a carta na mesma posição em que estava anteriormente.

Ao tirar a carta "coringa" ou "de revés" o jogador deverá embaralhar novamente as cartas da mesa e retirar esta carta do jogo. Ao pegar a carta com o trevo da sorte, o jogador poderá virar duas cartas da mesa, numa mesma jogada.

A primeira etapa termina quando todos os jogadores encontrarem todas as quatro cartas correspondentes ao seu tipo de energia.

Segunda etapa do jogo: debatendo e discutindo o uso e implicações socioambientais das diferentes fontes de energia

O último jogador que finalizar a primeira etapa deverá sortear uma carta de lugar e ler as características deste local fictício para o grupo. Seguindo a ordem de jogada definida na primeira etapa, cada participante tentará defender o uso da sua forma de energia, quando acreditar que esta pode ser aplicada para aquele local. Ao final das justificativas individuais, o grupo deverá escolher a(s) forma(s) de energia mais adequada para ser implantada no lugar indicado na carta sorteada.

2.3. LOCAL DA APLICAÇÃO

O local escolhido para a pesquisa foi a Escola Estadual Capitão Joaquim Quaresma de Oliveira, que se encontra no município de Nova Iguaçu. Ela oferece turmas no ensino fundamental (apenas 9º ano), ensino médio e educação de jovens e adultos, distribuídas nos turnos da manhã, tarde e noite. Em comparação com outras escolas da rede estadual da localidade, é uma escola de pequeno porte, pois dispões de apenas de seis salas e possui poucos alunos.

2.4. PÚBLICO ALVO

Os alunos que participaram deste trabalho pertencem as turmas de 9º ano da escola. De acordo com as listas dos diários, uma das turmas possui 25 alunos, 15 meninas e 10 meninos. E a outra, um pouco menor, apresenta 19 alunos, sendo 7 meninas e 10 meninos. Os integrantes das duas turmas apresentam idades que variam de 13 a 15 anos. Em ambas existem alguns alunos repetentes, mas a maioria dos educandos estão fazendo o 9º ano pela primeira vez.

Considerando aspectos comportamentais durante as aulas tradicionais, os educandos, de ambas as turmas, têm a tendência de conversar bastante. Quanto ao desempenho, uma das turmas apresenta um melhor rendimento escolar do que a outra, pois os alunos são mais participativos nas aulas, fazem com mais frequência às tarefas solicitadas, e como consequência, as notas são mais elevadas.

2.5. DINÂMICA DA AULA PARA APRESENTAR O JOGO

Primeiramente, a aula foi iniciada com a apresentação da atividade, e logo em seguida, foi realizada a divisão da turma em grupo. Cada grupo foi formado por seis integrantes, que receberam um kit com todas as cartas e uma folha com as regras do jogo.

O passo seguinte foi a leitura e explicação das regras. Após a constatação de que todos as compreenderam, o jogo foi iniciado. Durante o desenrolar da atividade o professor auxiliou os grupos sanando dúvidas quanto às regras ou conceitos ainda não trabalhados nas aulas.

Ao término do jogo foi distribuído para todos os alunos um Formulário de Avaliação do material didático. Os dados foram analisados e os resultados serão discutidos na próxima seção deste artigo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Após a aplicação do jogo, na expectativa de verificar a receptividade deste recurso didático entre os alunos, pedimos que os mesmos respondessem um pequeno questionário, no qual poderiam registrar suas opiniões sobre o material pedagógico aplicado.

Com base nas respostas de todos os educandos percebemos que apenas 31% (Gráfico 1) participaram de atividades em aula com jogos didáticos na sua vida escolar. A partir deste dado, constatamos que embora os jogos sejam recursos lúdicos muito indicados como recursos didáticos, eles não são comumente usados em sala de aula pelos professores.

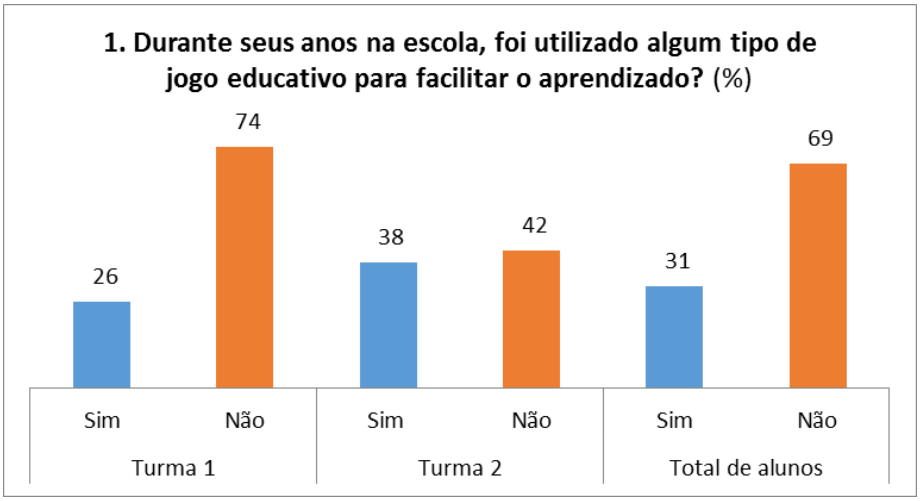


Gráfico 1: Dados gerados a partir da primeira pergunta investigativa do questionário.

Outro dado interessante obtido a partir desse levantamento, diz respeito às outras disciplinas estudas e, se em alguma delas os alunos tiveram oportunidade de experimentar jogos didáticos. A disciplina de Ciências apresentou o maior percentual de utilização desse recurso pedagógico, seguida de Inglês e Educação Física. (Gráfico 2). Desta forma, evidencia-se que no ensino de Ciências há uma tendência em buscar diferentes alternativas pedagógicas para o ensino. Por outro lado, em um universo de tantas disciplinas apenas três disciplinas desenvolverem tal atividade, é um dado preocupante. Acreditamos que os jogos deveriam merecer um espaço e um tempo maior na prática pedagógica cotidiana dos professores (CAMPOS *et al*. - 2003).

MENECHINI & SILVA (2001) ao estudarem o uso de jogos didáticos por professores de escolas públicas de uma cidade paranaense, constataram que a disciplina que mais desfruta destes recursos é a Educação Física. Os autores ainda apontam as possíveis justificativas para o não uso desta prática por outras disciplinas, entre elas estão: a falta de preparo dos professores e alunos, o tempo reduzido das aulas e a dificuldade de contextualizar os conteúdos a partir dos jogos didáticos.

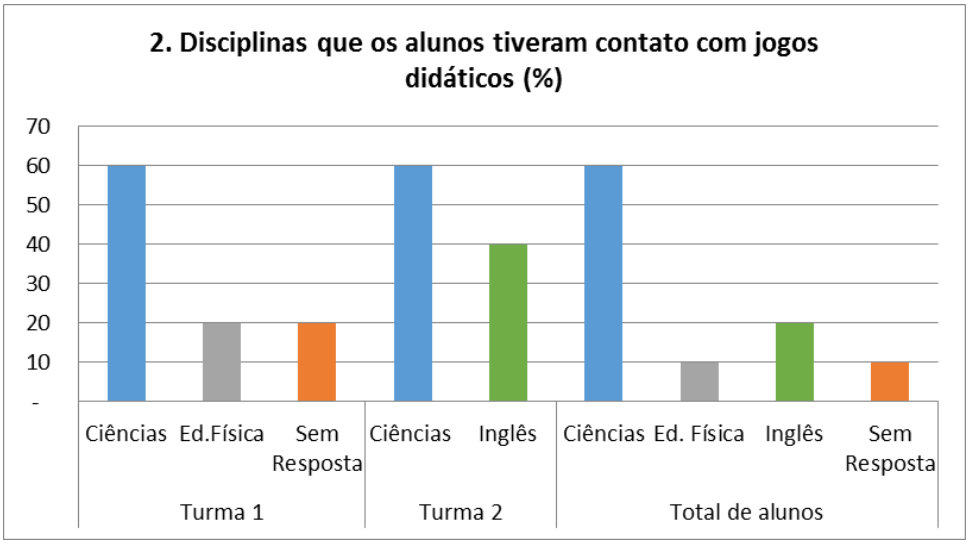


Gráfico 2: Disciplinas apontadas pelos alunos como áreas do saber nas quais eles tiveram contato com jogos didáticos.

Quando questionados se conheciam jogos semelhantes a este, 75% dos educandos disseram que não reconheciam jogos similares. Apenas 25% afirmaram que o jogo se assemelhava um jogo da memória.

Os participantes também foram indagados sobre o que mais lhes chamou a atenção no jogo, para isso, foram sugeridas opções como: *figuras ilustrativas*, *regras do jogo* e *outras particularidades*. Como podemos observar no Gráfico 3, 52% dos educandos da turma 1 indicaram as regras do jogo como o ponto que mais chamou atenção. Entretanto na turma 2, 61% dos integrantes assinalaram que as figuras ilustrativas eram mais interessantes. Porém, de um modo geral, analisando as respostas de todos os alunos de ambas as turmas, as figuras do jogo tiveram, realmente, um maior destaque.

Ainda analisando os dados da pergunta “O que mais chamou sua atenção no jogo?”, encontramos uma resposta muito interessante e que nos deixou muito feliz. Uma aluna da turma 2 ao marcar a opção “Outras particularidades” acrescentou em sua resposta que "*As cartas eram interessantes, você aprendia e se divertia ao mesmo tempos*". Através de suas palavras a aluna traduziu de forma simples, o real sentido deste tipo de recurso didático, que é estimular aprendizagem de forma prazerosa (FALKEMBACH, 2014).

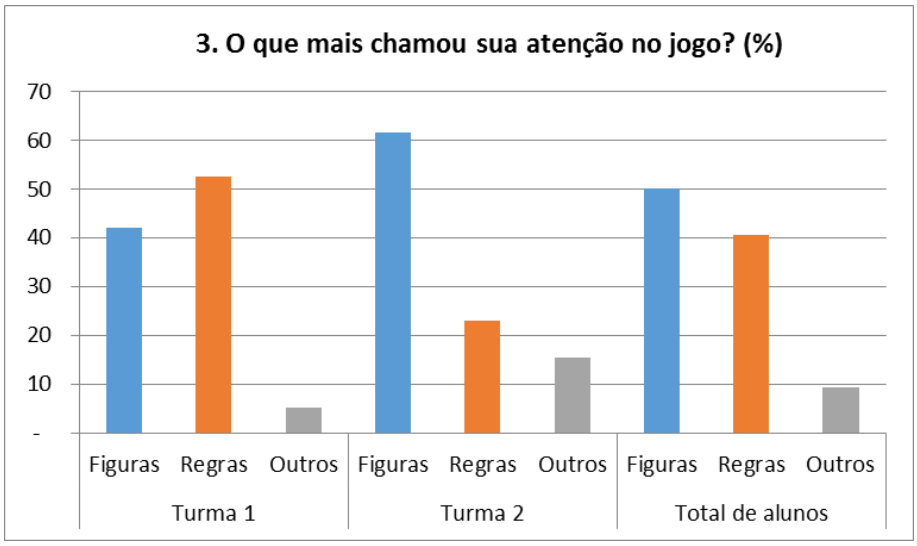


Gráfico 3: Relevância das diferentes particularidades do jogo para os alunos.

Os trinta e dois alunos entrevistados assinalaram que gostaram do jogo, porém alguns deles consideram que o jogo não era muito divertido, outros até sugeriram mudar as suas regras. Contudo, o número de alunos que sugeriram esta possível mudança foi pequeno em ambas as turmas. Na turma 1 apenas 5% assinalaram a mudança nas regras, enquanto que na turma 2, esse número foi um pouco mais expressivo, 23% (Gráfico 4). Uma possível explicação para o

percentual apresentado pela turma 2, seja o fato de que a maioria dos seus integrantes tenha apontado como justificativa para a mudança das regras a opção “Eu quero vencer o jogo”, demonstrando assim, que mesmo em um jogo colaborativo como este, o caráter de competição ainda prevalece. Talvez esta situação tenha desviado um pouco da atenção do objetivo do jogo (MELIM *et al* - 2009).

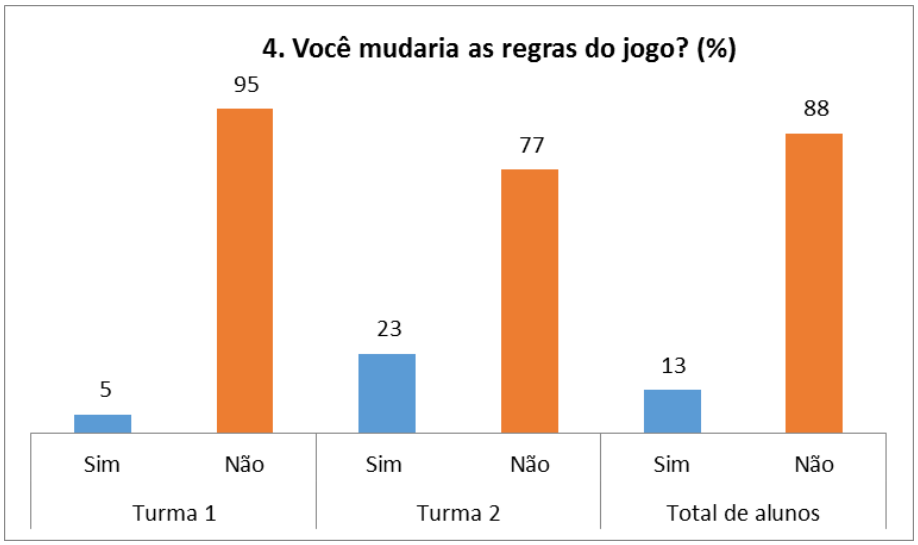


Gráfico 4: A quinta observação aponta a apreciação dos alunos quanto a mudanças nas regras do jogo.

Os alunos também foram indagados sobre o grau de dificuldade da atividade. Ao observar o Gráfico 5, podemos destacar que cerca de 54% na turma 2 e 79% dos alunos da turma 1 consideraram o jogo com o grau de dificuldade regular. Esse resultado já era esperado, uma vez que os alunos ainda não haviam estudado profundamente o assunto abordado pelo jogo.

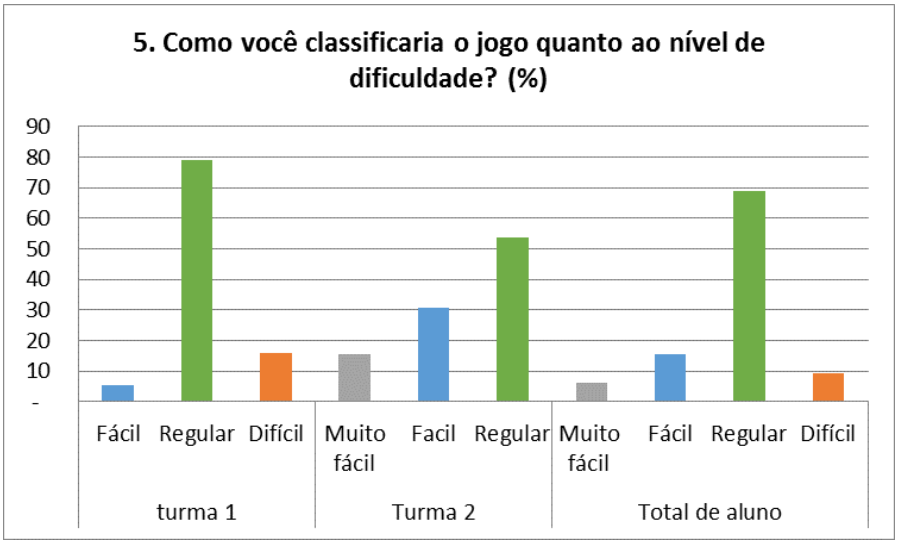


Gráfico 5: Este gráfico se refere a opinião dos alunos quanto ao nível de dificuldade do jogo.

Por fim, na tentativa de investigar um pouco mais sobre o como o jogo poderia auxiliar no ensino/aprendizagem do tema energia, pedimos que os educandos citassem algo que eles aprenderam durante a utilização deste recurso pedagógico. As respostas mais recorrentes foram: “Aprendi sobre energia e suas características” ou “Aprendi sobre energia”. Porém, muitos alunos sinalizaram que aprenderam sobre o tipo de forma de energias que eles sortearam durante a primeira etapa do jogo. Assim, acreditamos que é necessário repensar as estratégias do jogo, para possibilitar a ampliação dos conhecimentos que podem ser aprendidos.

Além disso, também pedimos aos alunos que dessem sugestões de nomes para o jogo que tinham utilizado. Dentre eles os mais criativos foram: “Memória Energética” e “Energia na Memória”. O nome mais recorrente foi “Jogo da Energia”, porém o escolhido para nomear o jogo foi “Energia na Memória”.

4. CONCLUSÕES

Como já discutimos ao longo deste trabalho os jogos didáticos proporcionam um desenvolvimento, físico, social e intelectual dos alunos. No Ensino de Ciências, especialmente falando, os jogos também são considerados importantes recursos didáticos favorecendo o processo ensino e aprendizagem de maneira diferenciada.

A partir deste contexto, podemos concluir que o jogo descrito neste trabalho pode ser um bom instrumento no processo educativo, servindo como facilitador na construção de conceitos a respeito do tema "Energia". Porém, a partir dos dados analisados foi possível perceber que o material ainda precisa ser aprimorado. Pretendemos propor novas interações para investigar outras formas de contribuir com as propostas pedagógicas para o ensino de ciências.

5. REFERÊNCIAS

CAMPOS, L. M. L.unardi; FELICIO, A. K. C.; BORTOLOTTO, T. M.. A produção de jogos didáticos para o ensino de Ciências e Biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. Caderno do s Núcleos de Ensino, 2003(em andamento), p. 35-48, 2003.

FALKEMBACH, G. A. M. O Lúdico e os Jogos Educacionais. Disponível: <http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura_1.pdf>
Acesso em: 19 mar 2014.

HUIZINGA, J. Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura. 5 ed. Perspectiva: São Paulo, 2008.

MELIM, L. M. C., SPIEGEL, C. N., ALVES, G. G, LUZ, M. R. M. P. Cooperação ou competição? Avaliação de uma estratégia lúdica de ensino de Biologia para estudantes do ensino médio. VII ENPEC, 2009.

MENECHINI, L. R., SILVA, M. C. Utilização de jogos didáticos: um recurso que favorece o processo de ensino e a aprendizagem. Iniciação Científica CESUMAR. Jan./Jun., v. 13, n. 2, p. 213-226, 2011.

ORIENTAÇÕES PEDAGÓGICAS, Ciências, 9º Ano, 3º Bimestre, 1ºCiclo, Fundação CECIERJ, 2011.

PNLD 2011, Guia de livros didáticos: Ciências. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2010.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: Teoria, Métodos e Aplicações. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ) UFPR, Curitiba/PR, 21 a 24 de julho, 2008.

CONSCIENTIZAÇÃO ECOLÓGICA ATRAVÉS DE UM JOGO DIDÁTICO SOBRE OS BIOMAS BRASILEIROS

Juliane Barros da Silva (Universidade do Estado do Rio de Janeiro – Bolsista de Iniciação à Docência UERJ)

Magui A. Vallim (Universidade do Estado do Rio de Janeiro/Instituto Superior de Educação do Rio de Janeiro)

RESUMO: A aquisição efetiva de noções relativa à valorização da biodiversidade e postura ecológica crítica por intermédio da escola, só se dá através de metodologias de ensino onde o aluno seja efetivamente ativo e participante do processo ensino-aprendizagem. Desta forma, este trabalho objetivou elaborar um recurso alternativo de ensino denominado "Jogo dos Biomas Brasileiros" bem como desenvolvê-lo em sala de aula, dentro de um contexto pedagógico estruturado, buscando motivar a aprendizagem, a interação com o conteúdo e estimular a socialização dos alunos entre si e com o professor. O resultado pode ser analisado através do depoimento dos próprios alunos, demonstrando seu interesse e curiosidade sobre o tema estudado.

Palavras-chave: Ensino de biologia; jogos pedagógicos; biomas brasileiros.

INTRODUÇÃO

O primeiro passo para aquisição de uma postura ambiental crítica é o conhecimento. Como conteúdo escolar, a temática ambiental permite apontar para as relações recíprocas entre sociedade e ambiente, a interdependência entre os organismos, a biodiversidade e o ecossistema como um todo (Soares Júnior *et al*., 2012).

Esses conteúdos estão diretamente relacionados ao assunto "Biomas Brasileiros" que visa compreender como aspectos relativos à localização, clima, pluviosidade, solo e relevo contribuem para a biodiversidade de um local, bem como aborda discussões acerca de impactos ambientais. Segundo Santos *et al.*(2009), o estudo dos biomas e ecossistemas é de suma importância para o desenvolvimento de uma consciência ecológica no nosso país.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) define bioma como:

> "...um conjunto de vida vegetal e animal, constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e que podem ser identificados a nível regional, com condições de geologia e clima semelhantes e que, historicamente, sofreram os

> mesmos processos de formação da paisagem, resultando em uma diversidade de flora e fauna própria.” (BRASIL, 2014a).

O Ministério do Meio Ambiente reconhece seis biomas no Brasil: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal. A Mata dos Pinhais (ou Araucárias) se encontra localizada na Mata Atlântica, já a Mata de Cocais é considerada como uma zona de transição entre a Amazônia, Cerrado e Caatinga (Brasil, 2014c). Porém, devido às peculiaridades destas duas regiões, alguns livros didáticos (Linhares & Gewandsznajder, 2003; Lopes, 2006) abordam esses dois ecossistemas, assim como este trabalho.

Todos eles são de extrema importância e apresentam diversas peculiaridades. A Floresta Amazônica ocupa 49,29% do território nacional (Brasil, 2014a), abriga grande parte da biodiversidade mundial e comporta a maior bacia hidrográfica do mundo. A Mata Atlântica, apesar de abranger uma área menor (13% do território nacional) abriga parcela significativa da diversidade biológica do Brasil, além de diversas espécies endêmicas e ameaçadas de extinção (Brasil, 2014c; Brasil, 2014d). A Mata de Araucária está localizada dentro do bioma Mata Atlântica e é conhecida pela presença abundante da espécie vegetal *Araucária angustifólia* (Santos, 2010).

O Cerrado ocupa 24% do território nacional (Brasil, 2014a) e é considerado como um hotspots mundial, abrigando grande concentração de espécies endêmicas e possuindo essencialidade na regulação do ciclo hidrológico (Brasil, 2014c; Brasil, 2014d). A Caatinga representa o único bioma exclusivamente brasileiro, abrange 11% do território nacional e é rico em biodiversidade apesar do clima semiárido. Já na zona de transição entre essas regiões e a Floresta Amazônica existe a Mata de Cocais, que inclui ampla presença de palmeiras como a babaçual (Santos-Filho *et al.* 2013).

O Pampa com seu território que abrange de cerca de 2% da nação, é uma das áreas de campos temperados mais importantes do mundo, exibindo um imenso patrimônio natural, genético e cultural (Brasil, 2014c; Brasil, 2014d). O Pantanal, embora menor em território (1,76% do território brasileiro) é uma das maiores extensões úmidas contínuas do planeta, exibindo exuberante riqueza de diversidade biológica terrestre e aquática (Brasil, 2014c; Brasil, 2014d).

O ESTUDO DOS BIOMAS E OS DOCUMENTOS CURRICULARES NACIONAIS

As Orientações Curriculares Nacionais, dentre outras coisas, objetiva o ensino como

desenvolvedor da consciência ecológica, capacitando o aluno a reconhecer a biodiversidade como influência direta sobre a qualidade de vida humana (Brasil, 2006a). Este documento abarca a importância de se discutir a diversidade biológica, sobretudo em um país "megadiverso" como o nosso. O documento sugere ainda que conteúdos relacionados à biodiversidade devam enfatizar questões como a sua importância para a vida na Terra, seus componentes e interações, bem como questões que tratem dos impactos causados por ações antrópicas (Brasil, 2006a).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais + Ensino Médio (Brasil, 2006b) propõem a discussão do assunto no 1º ano do Ensino Médio, inserido nos temas estruturadores: "Interação entre os seres vivos" e "Diversidade da vida", nos quais os alunos devem: compreender a dinâmica de interação entre os seres vivos e dos seres com o ambiente; reconhecer as principais características da fauna e da flora dos grandes biomas, especialmente dos brasileiros; assinalar em um mapa a distribuição atual dos ecossistemas brasileiros (...); conhecer as espécies dos principais ecossistemas brasileiros que se encontram ameaçadas.

DIFICULDADE E DESAFIOS NO ESTUDO DOS BIOMAS

Embora o Brasil reúna em seu território cerca de 70% de todas as espécies de animais e vegetais do mundo e possua a maior biodiversidade do planeta (Santos *et al.* 2009), Di Maio *et al.* (2010) aponta que a maioria dos livros didáticos apresenta textos insuficientes para abordar o assunto e minimizam a importância destes ecossistemas para a vida.

Porém pela carência de materiais de apoio sobre o tema nas escolas (quando não inexistentes), muitos educadores continuam a se basear única e exclusivamente nos livros didáticos (Di Maio *et al*., 2010). Desta forma, o único instrumento motivador para o ensino são as imagens contidas nesses livros, fazendo com que o aluno não crie representações mentais, ou qualquer tipo de vínculo com o conteúdo apresentado.

Um dos grandes problemas que emerge na educação atual são os conteúdos e metodologias exclusivamente voltados à preparação para os exames nacionais e vestibulares (Brasil, 2006a). Esse tipo de abordagem valoriza determinados conteúdos em detrimentos de outros. Temas envolvendo questões ecológicas e ambientais muitas vezes são subjugados e "empurrados" para o final do ano letivo, ficando a mercê de sobra de tempo, quando não são de fato suprimidos do calendário letivo.

Desta forma, Santos *et al.* (2009) conclui que embora seja importante que o educador se atualize, acompanhe as mudanças e os avanços tecnológicos, o ensino eficiente necessita de

mais do que isso. Necessita do desenvolvimento de novas competências, utilização de novas metodologias de ensino e de inovações visando à formação de um cidadão consciente do meio ambiente e visão crítica do mundo.

O JOGO COMO ELEMENTO DE ENSINO

Em um contexto de tantas dificuldades para incitar o interesse dos alunos, os jogos educativos podem ser uma boa solução por evocar os conteúdos de forma motivadora e mobilizar a construção de representações mentais (cognição), favorecendo a apropriação interna do conhecimento (Júnior & César, 2013).

Segundo Júnior & César:

> "Os jogos podem ser considerados educativos se desenvolverem habilidades cognitivas importantes para o processo de aprendizagem – resolução de problemas, percepção, criatividade, raciocínio rápido, dentre outras habilidades." (ZANON, 2008 apud JÚNIOR & CÉSAR, 2013, p.2).

As Orientações Curriculares Nacionais Para o Ensino Médio sugerem como metodologia de ensino a utilização de jogos. Os jogos trazem benefícios individuais aos alunos (desenvolvimento das relações sociais, liderança, comunicação, cooperação), oferecem ambiente propício a aquisição de conhecimentos e ainda permitem ao professor estabelecer uma melhor relação com os alunos e entre aluno e conhecimento, bem como desenvolver técnicas ativas de ensino (Brasil, 2006a). Desta forma, diversos autores (Melo *et al*. 2007; Júnior & César, 2013) sugerem que a utilização dos jogos didáticos passe a fazer parte do planejamento escolar anual e que sejam vistos como elementos essenciais para o processo ensino-aprendizagem.

Buscando estimular a utilização de práticas pedagógicas com recursos diferenciados por parte dos licenciandos de Ciências Biológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) no âmbito da disciplina *Estágio Supervisionado V*, os licenciandos foram estimulados a utilizar, em seu estágio nas escolas, recursos didáticos alternativos à tradicional didática centrada no professor. Desta forma este trabalho teve por objetivo relatar a experiência de desenvolver e aplicar o recurso didático "Jogo dos Biomas Brasileiros" como material de apoio para a aula sobre Biomas Brasileiros, bem como analisar sua eficácia como instrumento motivador da aprendizagem.

MATERIAL E MÉTODOS

Após a prévia realizada na universidade com a turma de estágio, a aula foi desenvolvida em um colégio estadual localizado na zona norte da cidade do Rio de Janeiro, com duas turmas do primeiro ano do ensino médio regular (1012 e 1014), com cerca de trinta alunos cada.

A aula foi dividida em quatro momentos. No primeiro (duração de aproximadamente 5 minutos), após estabelecer contato com a turma, a aluna-mestre orientou-os que pensassem a respeito de uma questão e ao final da aula respondessem ao seguinte questionamento: "Após o estudo das características de cada um dos Biomas Brasileiros, para onde você viajaria em suas férias?"

Para o segundo momento (entre 45 e 60 minutos de duração) foi elaborada uma aula expositiva dialogada, com auxílio do programa *Power Point,* rica em imagens, curiosidades e com links para vídeos e sites, de forma a estimular os alunos a buscarem mais informações sobre o conteúdo.

No terceiro momento (com duração de aproximadamente 25 minutos) foi aplicado o jogo "Biomas Brasileiros", elaborado pela aluna-mestra com o objetivo de motivar os alunos e fixar o conteúdo apresentado. O jogo foi desenvolvido em grupos de até cinco alunos e possuiu tanto características colaborativas quanto competitivas.

Para finalizar a aula, os alunos entregaram suas respostas ao questionamento inicial: "Após o estudo das características de cada um dos Biomas Brasileiros, para onde você viajaria em suas férias?". As respostas foram contabilizadas e brevemente discutidas com os estudantes (duração em torno de 10-15 minutos).

O elemento Jogo dos Biomas Brasileiros foi utilizado em apenas uma das turmas (1014). Na outra turma (1012) o segundo momento de aula foi prolongado (aula expositiva dialogada), os alunos que já viajaram para outras regiões do Brasil puderam compartilhar suas experiências por exemplo. Além disso, o debate em torno do resultado da questão inicial teve seu tempo estendido.

O JOGO BIOMAS BRASILEIROS

O jogo foi confeccionado com materiais simples como papel 40 kg, tinta guache, folhas de borracha EVA de cores diversas e folhas ofício. No papel 40 kg (96x66cm) foi desenhado um mapa do Brasil, onde as áreas correspondentes a cada bioma forma coloridos com tinta guache (tabuleiro).

Foram utilizadas seis cores diferentes de folhas de borracha EVA que foram cortadas em forma de círculo, fazendo um total de dez círculos de cada cor (peças denominadas “localizadores”). Foram também confeccionados cartões em papel ofício com imagens representativas de cada bioma brasileiro ou com descrições de características de um bioma específico ou de um grupo de biomas.



Figura 1: Componentes do jogo: mapa com cada um dos biomas indicados por cores; Localizadores; Cartões com figuras ou descrições de biomas.

A dinâmica do jogo consistiu em distribuir dez localizadores de uma mesma cor (fichas de folha de borracha EVA) para cada grupo de alunos. Em seguida, os cartões contendo imagens ou descrições e comentários sobre os biomas foram embaralhados e a aluna-mestra retirou um desses cartões de forma aleatória.

A partir da informação contida no cartão, os grupos de alunos discutiram e fizeram a associação da informação com o/os biomas, distribuindo seus localizadores sobre o mapa dos biomas brasileiros. A utilização da legenda (indicativa das cores correspondentes a cada um dos biomas no mapa) foi opcional, de acordo com a necessidade dos alunos e com o objetivo do professor ao aplicar o jogo (fixar o conteúdo ou avaliar a aprendizagem).

Os grupos distribuíram suas peças no mapa da forma como bem entenderam, colocando mais localizadores em um bioma do que em outro, ou ainda colocando todos os localizadores sobre um mesmo bioma, com a ressalva de que a cada rodada todos os localizadores deveriam estar sobre o tabuleiro/mapa.

Após a distribuição de todos os localizadores sobre o tabuleiro/mapa, a aluna-mestra informou-os sobre a resposta correta, o nome do bioma o qual correspondia à informação descrita. Os localizadores que foram distribuídos sobre os biomas corretos foram devolvidos aos grupos, porém, os que foram distribuídos em biomas incorretos, de acordo com a questão apresentada, são retirados do jogo.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Em ambas as turmas, os alunos foram muito questionados e tiveram grande participação. Na turma 1012 não foi utilizado o jogo dos biomas (terceiro momento) e após o fechamento do conteúdo, foi solicitado que os alunos entregaram a aluna-mestre suas respostas ao questionamento inicial: “Após o estudo das características de cada um dos Biomas Brasileiros, para onde você viajaria em suas férias?”.

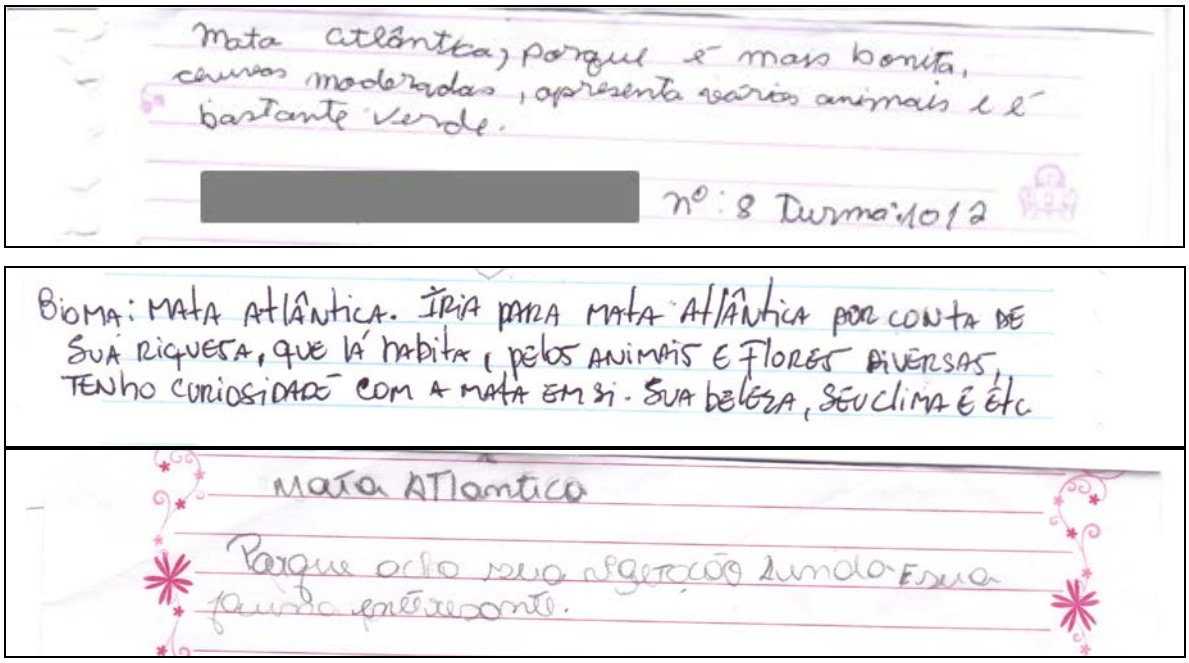
Uma parte dos alunos da turma preferiu expor sua resposta de forma oral. Essas respostas foram contabilizadas, juntamente com a dos alunos que entregaram sua opinião de forma escrita (dados contidos na tabela 1).

Biomas	Alunos por turma e bioma escolhido	
	Turma 1012	Turma 1014
Mata Atlântica	10	1
Floresta amazônica	0	6
Caatinga	2	3
Mata de Cocais	2	0
Pampas	1	2
Cerrado	0	2
Mata de Araucária	0	1
TOTAL	15	14

Tabela 1: Resultados quantitativos obtidos a partir da contabilização das respostas escritas dos alunos ao questionamento inicial. Só constam na tabela os biomas que foram escolhidos pelos alunos.

O resultado mostrou a maior preferência dos alunos da turma 1012 por conhecer o bioma Mata Atlântica, ou por não conhecerem muito bem a região onde vivem, ou por não

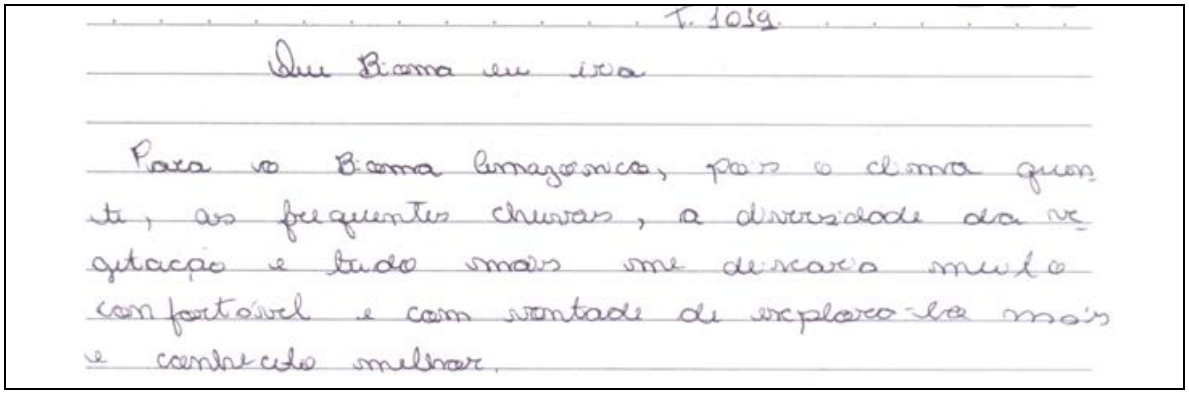
terem curiosidade suficiente de sair do local onde habita. Abaixo seguem algumas das respostas:



Já na turma 1014, após o fechamento do conteúdo, foi utilizado o Jogo dos Biomas Brasileiros. Durante o decorrer do jogo os alunos se mostraram muito participativos e motivados. Os alunos de cada um dos grupos interagiram bem entre si, e alguns grupos interagiram uns com os outros, inclusive compartilhando opiniões. No início da atividade os alunos pediram para utilizar a legenda indicativa da correspondência cores/biomas no mapa, mas ao longo da atividade, essa dependência foi sendo deixada de lado.

Por fim, foram requeridas dos alunos suas respostas quanto ao questionamento inicial "Após o estudo das características de cada um dos Biomas Brasileiros, para onde você viajaria em suas férias?" Da mesma forma que na turma 1012, uma parte dos alunos da turma 1014 preferiu expor sua resposta de forma oral. Essas respostas também foram contabilizadas, juntamente com a dos alunos que entregaram sua opinião de forma escrita (dados contidos na tabela 1).

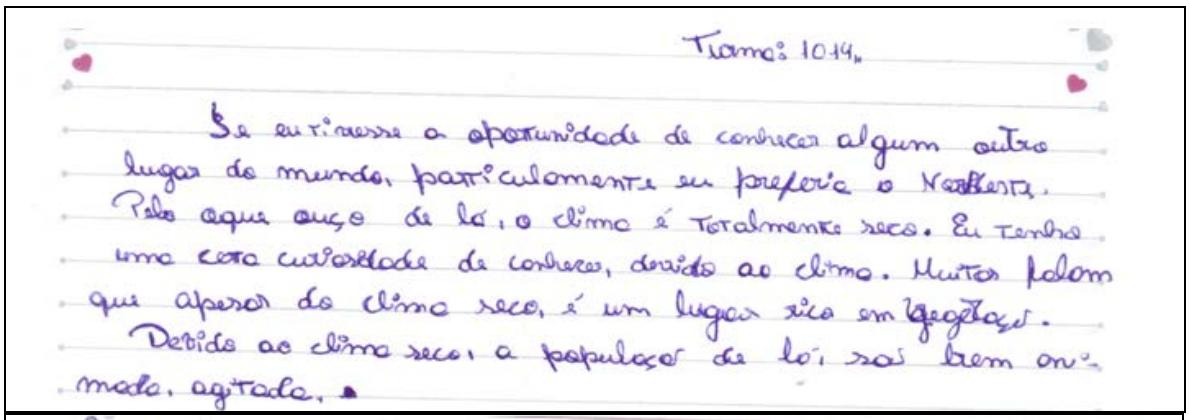
Ao contrário do observado na turma 1012, as respostas encontradas foram muito mais variadas, chegando a incluir seis biomas diferentes, além de mostrarem um embasamento maior acerca das características de cada região. Abaixo seguem algumas dessas respostas:



T. 1019

Meu Bioma eu iria

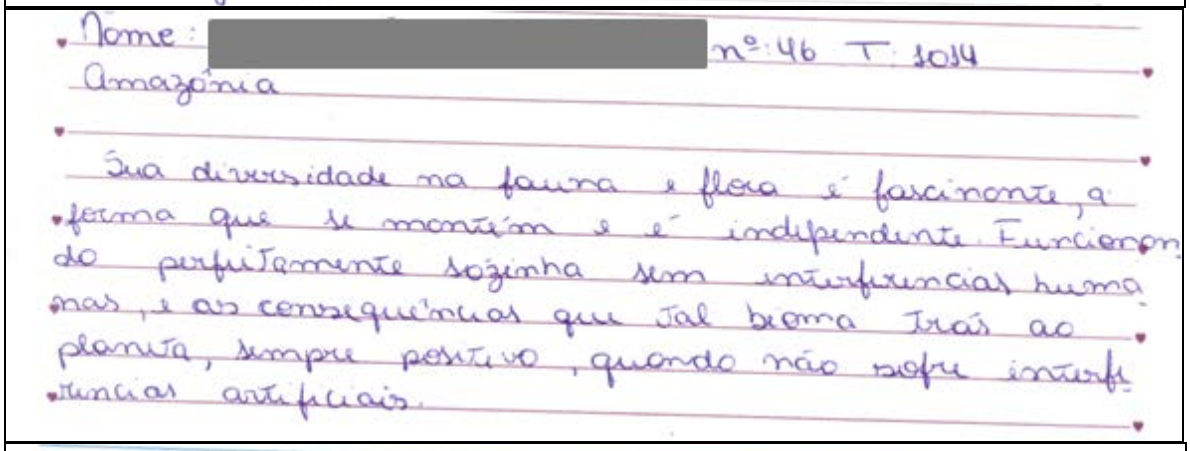
Para o Bioma Amazônico, pois o clima quente, as frequentes chuvas, a diversidade da vegetação e tudo mais me deixaria muito confortável e com vontade de explorá-los mais e conhecê-los melhor.



Turma: 1014

Se eu tivesse a oportunidade de conhecer algum outro lugar do mundo, particularmente eu preferia o Nordeste. Pelo aqui ouço de lá, o clima é TOTALMENTE seco. Eu tenho uma certa curiosidade de conhecer, devido ao clima. Muitos falam que apesar do clima seco, é um lugar rico em vegetação.

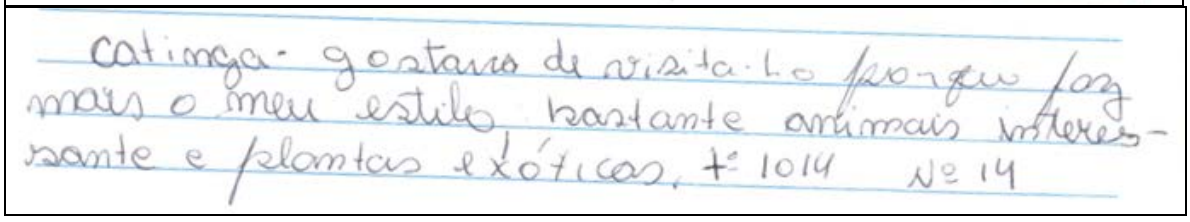
Devido ao clima seco, a população de lá, vai bem ao modo, agitada.



Nome: [redacted] nº: 46 T: 1014

Amazônia

Sua diversidade na fauna e flora é fascinante, a forma que se mantém e é independente. Funcionando perfeitamente sozinha sem interferências humanas, e as consequências que tal bioma traz ao planeta, sempre positivo, quando não sofre interferências artificiais.



Caatinga - gostaria de visitá-lo porque faz mais o meu estilo bastante animais interessante e plantas exóticas. T: 1014 Nº 14

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A fim de estimular a utilização de práticas pedagógicas alternativas e romper com o tradicional ensino centrado no professor, foi elaborado e desenvolvido o recurso didático alternativo denominado “Jogo dos Biomas Brasileiros”. O jogo se mostrou de fácil confecção e os materiais utilizados são acessíveis e baratos. O recurso também é de fácil aplicação em

sala de aula, não necessitando de gasto excessivo de tempo para sua aplicação e para orientação sobre as regras.

Além disso, o material se mostrou como um excelente recurso de apoio, motivador da aprendizagem e da socialização entre os alunos, além de promover um momento de descontração e de interação entre alunos e professor. A partir da resposta dos alunos ao questionamento inicial e da análise das respostas a este questionamento, podemos perceber que utilizando o jogo dos biomas os alunos se mostraram mais interessados e curiosos em relação aos ecossistemas mais distantes de onde vivem.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).
Disponível em: http://www.ibge.gov.br. Acesso em: 18 mai. 2014a.

BRASIL; Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Disponível em: http://www.ibama.gov.br Acesso em: 18 mai. 2014b.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Orientações curriculares para o ensino médio. Volume 2 - Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília, 2006a.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, 2006b.

Brasil; Ministério do Meio Ambiente (MMA).
Disponível em: http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga Acesso em: 18 mai. 2014c.

BRASIL; Sistema Nacional de Informações Florestais (SNIF).
Disponível em: http://www.florestal.gov.br/snif/ Acesso em: 18 mai. 2014d.

DI MAIO, Angelica Carvalho *et al.* Uma Viagem Virtual pelos Biomas Brasileiros. Universidade Federal Fluminense, Departamento de Análise Geoambiental, Rio de Janeiro, 2010.

MELO, Cynthia F. V. de *et al.* Jogo Didático - Ecológico Aplicado a Alunos Do Quarto Ciclo: Onde O Bicho Mora? In: Congresso de Ecologia do Brasil, Minas Gerais, 8, 2007. Minas Gerais. Anais. 2013.

JÚNIOR, Edson Santos Wanderley; CÉSAR, Eduardo Henrique Almada. Estudo Exploratório Sobre a Utilização De Jogos Didáticos No Ensino Escolar. Revista Ciências & Ideias, Volume 4, n.2,2013

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F. Biologia Série Brasil. Ensino Médio. 1ª edição. São Paulo: Ática, 2003.

LOPES, Sônia. Bio-Volume Único. 4ª edição. São Paulo: Saraiva, 2004.

SANTOS, Juliana Mariani; LAHM, Regis Alexandre, BORGES, Regina Maria Rabello. Avaliação de Um Estudo de Biomas Brasileiros Mediante Sensoriamento Remoto: contribuições à formação de professores de Ciências. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.2, n.3, p.83-105, 2009.

SANTOS, Rodolfo Cristiano Martins; PÁGLIA, Adriano. Mata Atlântica: Características, Biodiversidade e a História De Um Dos Biomas De Maior Prioridade Para conservação e Preservação De Seus Ecossistemas. Centro Universitário Metodista Izabela Hendrix, trabalho de conclusão de curso. Acervo da Iniciação Científica, Minas Gerais, 2010.

SANTOS, Rosélia Maria de Sousa dos *et al.* A necessidade de uma nova conscientização ambiental: A educação ambiental como prática. Paraíba. Revista Brasileira De Educação E Saúde, v. 3, n. 2, p. 28-33, 2013.

SANTOS-FILHO, Francisco Soares; JÚNIOR, Eduardo Bezerra Almeida; SOARES, Caio Jefiter Reis Santos. Cocais: Zona Ecotonal Natural Ou Artificial? Revista Equador, v. 1, n. 1, p. 02-13, 2013.

SOARES JÚNIOR, Manoel Pedro *et al.* Educação Ambiental: Um Desafio à Sustentabilidade Sócio Ambiental. Paraíba. Revista Brasileira De Gestão Ambiental, v.6, n.1, p. 18 – 34, 2012.

ESTUDO DE CONCEPÇÕES EQUIVOCADAS SOBRE A NATUREZA DO TRABALHO CIENTÍFICO NO ENSINO DE BIOLOGIA – UM OLHAR SOBRE O COLÉGIO ESTADUAL FERNANDO FIGUEIREDO, DUQUE DE CAXIAS – RIO DE JANEIRO.

LEONARDO VIANA DE LIMA [1]
[1] UNIGRANRIO - Universidade do Grande Rio

RESUMO

Com vistas a refletir sobre o ensino de ciências praticado no Ensino de Biologia do Colégio Estadual Fernando Figueiredo, Duque de Caxias – RJ investigamos se existe a ocorrência de sete categorias consideradas como "imagens deformadas" e/ou equivocadas da atividade científica, a saber: 1. empírico-indutivista e ateórica; 2. rígida; 3. aproblemática e ahistórica; 4. exclusivamente analítica; 5. acumulativa e de crescimento linear; 6. individualista e elitista; 7. descontextualizada e socialmente neutra. Para tanto, utilizamos um questionário fechado, disfarçado, endereçado aos estudantes, com 72 questões focadas no processo de ensino-aprendizagem. Nossos resultados indicaram que as sete categorias estão presentes no processo de ensino-aprendizado desta unidade escolar. Mesmo considerando que estas categorias não são "pecados capitais" e que as nossas observações são ainda exploratórias e, portanto, não conclusivas, elas apontam para preocupações referentes à crise no ensino de ciências, revelada pelo baixo desempenho de nossos estudantes em avaliações internacionais, como o PISA.

Palavras chave: Trabalho Científico, Natureza da Ciência, Ensino das Ciências.

EQUIVOCOS SOBRE A NATUREZA DO TRABALHO CIENTÍFICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Uma das funções da educação científica é tornar o cidadão capaz de reconhecer e usar o conhecimento científico e tecnológico nas decisões a serem tomadas na sociedade onde vive. A escola, com função formadora, deve estar balizada em dois pilares para promover a educação científica: conteúdos da ciência e conteúdos sobre a ciência. Estudos anteriores

(Aikenhead, 1973; Harres, 1999; Adúriz-Bravo, 2005) apontam conceitos equivocados sobre a natureza da ciência entre professores do ensino médio.

Ainda que não exista um único método de se fazer ciência ou um protótipo do que seria uma imagem adequada do que é a construção do conhecimento científico, alguns autores apresentaram várias considerações sobre a natureza da ciência baseadas no que há em comum nas diversas perspectivas e teses epistemológicas de teóricos como Popper (1962), Khun (1971), Bunge (1976), Toulmin (1977), Lakatos (1982), Laudan (1984), Giere (1988).

Gil-Pérez (2001), um destes autores, adotado neste trabalho com referencial teórico, apresenta uma lista de ideias aceitas como importantes para a construção “do que é ciência” e da natureza da ciência como, por exemplo: “O conhecimento científico, embora sólido, tem uma natureza conjectural”; “O conhecimento científico depende fortemente, mas não inteiramente da observação, da evidência experimental, de argumentos racionais e do ceticismo”, “Não há maneira única de fazer ciência, isto é, não há um método científico universal a ser seguido rigidamente” (...), as quais agruparam em sete categorias consideradas como "imagens deformadas” e/ou equivocadas da atividade científica: empírico-indutivista e ateórica, rígida, aproblemática e ahistórica, exclusivamente analítica, acumulativa e de crescimento linear, individualista e elitista, descontextualizada e socialmente neutra).

Grande parte dos estudos (Jiménez, 1996, Izquierdo 1999 Nascimento, 2004 Vilela-Ribeiro, 2009, Praia, 1994, Gil-Pérez et al. 1983, 2001, 2002) voltados para a concepção da natureza da ciência se voltam para identificação e classificação de conceitos equivocados. Poucos (Bizzo, 2009, Bonito 2007 Carrascosa et al. 2006) apresentam propostas didáticas que promovam uma reflexão sobre o que é o conhecimento científico e sobre a contestação de algumas certezas sobre a ciência, suas metodologias e seus objetivos.

Assim, o presente trabalho pretende identificar se as distorções sobre a natureza da ciência e do trabalho científico, apontadas por Gil-Pérez (2001), estão presentes no Ensino de Biologia do Colégio Estadual Fernando Figueiredo.

O COLÉGIO ESTADUAL FERNANDO FIGUEIREDO

O Colégio Estadual Fernando Figueiredo foi fundado pelo Decreto Lei nº 6045 de 18 de setembro de 1982, tendo como patrono o Dr. Fernando César Antunes Figueiredo que fica situado à Rua Goindira, nº 379, Imbariê, Duque de Caxias.



Figura 1 - Colégio Estadual Fernando Figueiredo, localização geográfica (Fonte: Google Maps, 2014).

O governador Chagas Freitas o presenteou em reconhecimento, pelo brilhantismo de seus esforços e sua luta, na busca de uma escola de qualidade que satisfizesse a necessidade dos moradores do 3º Distrito e arredores no que diz respeito à formação educacional.

Em 1982, o colégio foi fundado com o curso de Ensino Fundamental e curso de Formação Geral. Em 1983, foi criado através do Decreto 6045 de 18/09/1982, Portaria nº 2601/CDCF/1992, os cursos de Formação de Professores e Técnico em Contabilidade.

A estrutura organizacional do colégio conta com alguns setores que facilitam o atendimento da comunidade escolar. Os setores são: quatorze amplas salas de aula, auditório, biblioteca, laboratório de informática, secretaria, sala de direção, sala de departamento de pessoal, quadra poliesportiva coberta, pátio coberto, estacionamento, sala de instrumentos da banda marcial e almoxarifado.

Atualmente, a Unidade Escolar, atende a 1580 alunos no 2º segmento do ensino fundamental (do 6° ao 9° ano), Ensino Médio, Curso Normal e curso sequencial Técnico em Contabilidade, e um corpo docente com 88 funcionários.

Seu Projeto Político Pedagógico, reformulado em 2013, contou com a participação dos docentes, coordenação pedagógica e direção apresentam propostas para serem alcançadas nesta Unidade Escolar e tem como objetivo traçar metas para minimizar os problemas detectados de forma que obtenhamos resultados positivos, onde haja um espaço adequado e propício à construção do conhecimento do educando, e nós, educadores possamos colaborar como agentes transformadores, visando contribuir para que haja uma conduta alicerçada em atitudes autênticas, demonstrando, na prática, vivências de cidadania.

Baseados na justiça e na democracia, o Projeto Político Pedagógico do Colégio

estabelece que, através de regras claras de trabalho e responsabilidade, todos da comunidade escolar devem contribuir para construção de um mundo de seres humanos livres, solidários, seguros em seus propósitos, participativos, com a capacidade de vivenciarem situações novas, trocarem experiências, compartilhares problemas e soluciona-los. Dessa forma o Colégio contribuiria para a construção de uma sociedade justa, onde cada um possa contribuir com práticas voltadas para o bem comum, colaborando para um mundo em que todos tenham direito à moradia, educação, trabalho, transporte, saúde e lazer.

Com essa proposta, a escola assume um posicionamento de humanização do ensino e estabelece que os alunos e as alunas sejam seres em formação, valorizando diversos aspectos em sua formação (afetivos, psicomotores e cognitivos). Oferece oportunidades para que cada estudante avance em seu próprio ritmo e o professor torna-se mediador deste processo de construção

METODOLOGIA

A pergunta motivadora deste trabalho – existe uma “imagem deformada do trabalho científico” no Ensino de Biologia do Colégio Estadual Fernando Figueiredo? - foi formulada a partir da leitura do artigo de Gil-Pérez e colaboradores em 2001, no qual os autores constatam uma imagem deformada da atividade científica no ensino de ciências.

Diferentemente dos autores acima citados, que trabalharam com o corpo docente, decidimos estudar se estas mesmas concepções ditas “deformadas” seriam identificas através dos discentes do terceiro ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Fernando Figueiredo. Fizemos esta escolha por considerar: (a) a facilidade de acesso ao corpo discente; (b) a possibilidade da composição de uma amostra estatisticamente significativa, (c) os estudantes como componente essencial do processo ensino-aprendizagem, (d) por serem estudantes em fase de conclusão do Ensino Médio e (e) por ser o local onde um dos autores exercerem o magistério.

Para tanto, os questionários foram aplicados aos alunos do terceiro ano do Ensino Médio, em março de 2014. A amostra contou com a colaboração de 30 estudantes que, gentilmente, se prontificaram a responder, de forma anônima, mantendo, no entanto, a sua referência quanto ao gênero e idade.

A pesquisa caracteriza-se como quantitativa, porque os resultados obtidos são indicadores numéricos, possibilitando tratamento estatístico dos dados. Os resultados refletem a realidade do universo em questão e foram expressos por números absolutos.

A opção por se conduzir a pesquisa neste perfil foi descobrir se os estudantes deste colégio compartilham as visões apresentadas por Gil-Pérez e colaboradores, 2001.

Com a pesquisa quantitativa buscamos a apuração das respostas emitidas pelos entrevistados, possibilitando a elaboração de tabelas, gráficos e o cruzamento dos dados obtidos com o trabalho Gil-Pérez e colaboradores, 2001. Para tanto, como instrumento de análise, utilizamos um questionário que elaboramos inspirado no trabalho de Gil-Pérez e colaboradores, 2001, contendo 72 questões com respostas do tipo fechadas, dicotômicas, em que a resposta apresentava uma conduta em sala de aula que contribuísse para uma construção apropriada do pensamento científico nos alunos (sucesso) ou, ao contrário, que apresentasse uma conduta que não favorecia esta mesma construção apropriada (fracasso). Este instrumento foi testado com os alunos do Curso de Pós-graduação Lato Senso em Ensino de Ciências da Universidade Federal Fluminense, que, gentilmente, colaboraram apresentando sugestões que aumentaram sua a clareza e a eficiência.

O número de perguntas do questionário - 72 questões - aparentemente demasiado deveu-se a nossa intenção consciente de abordar todas as sete categorias/concepções ditas "deformadas", indicadas no artigo de Gil-Pérez e cols. (2001), em possíveis situações da práxis educativa docente no âmbito do Ensino de Biologia do Colégio Estadual Fernando Figueiredo. Para evitar interpretações e conclusões rápidas e equivocadas, distorcidas por um número muito reduzido de perguntas fechadas, ampliamos o número das mesmas, tentando contemplar em nosso estudo todas as sete categorias: i – Visão empírico-indutivistas e ateórica; ii – Visão rígida; iii – Visão aproblemática e ahistórica; iv – Visão exclusivamente analítica; v – Visão acumulativa de crescimento linear; vi – Visão individualista e elitista; e vii – Visão socialmente neutra da ciência.

A estrutura do questionário é conhecida como distribuição binominal (Processo de Bernoulli). Sua escolha deve-se ao fato de ser uma das distribuições mais comuns em Estatística, onde uma variável aleatória tem distribuição binomial quando o experimento ao qual está relacionada apresenta apenas dois resultados.

Para evitar que os entrevistados fossem induzidos em suas respostas, assumimos a elaboração do questionário conhecido como "*disfarçado*". Ou seja, os objetivos da pesquisa não eram claros para o entrevistado (Samara & Barros, 2002.). Neste mesmo sentido, as

questões eram dispostas alternadamente, evitando assim um bloco para cada categoria estudada.

A amostra foi composta de 30 questionários, sendo as respostas em branco descartadas. Ainda que os estudantes que compuseram o nosso universo amostral não tenham sido identificados nominalmente, sua composição em termos de gênero foi composta por dezessete mulheres, treze homens, com intervalo de idade entre 15 e dezoito anos, matriculado no terceiro ano do Ensino Médio.

Para a análise dos resultados foi utilizado o Teste do Qui-Quadrado, simbolizado por $Ç^2$, desenvolvido por Pearson (Rodrigues, 2002). Trata-se deum teste de hipóteses que possui o objetivo de encontrar o valor da dispersão para duas variáveis nominais, avaliando a associação existente entre variáveis qualitativas. Ele é classificado como um teste *não paramétrico* porque não depende de parâmetros como média e variância (parâmetros populacionais). O princípio básico deste método visa comparar as proporções e suas possíveis divergências entre as frequências esperadas (F_e) e frequências observadas (F_o), para um determinado evento.

No nosso caso, as frequências observadas foram obtidas, diretamente, dos dados da amostra. As frequências esperadas foram obtidas da contagem das respostas que esperávamos de acordo com o trabalho de Gil-Pérez e cols. (2001). Para nosso estudo existem dois grupos de respostas, aquelas que apresentam ou reforçam as imagens ditas deformadas do trabalho científico, agrupadas nas sete categorias estudadas por Gil-Pérez e cols. (2001), e aquelas que não apresentam estas deformações.

Comparando-se os dois valores de $Ç^2$, o calculado e o tabelado, toma-se a decisão:

• Rejeita-se H_0: se $Ç^2$ calculado > ou = $Ç^2$ tabelado. Rejeita-se H_0 e aceita-se H_1. Os números de frequências observadas e esperadas são estatisticamente diferentes. Os desvios são significativos.

• Aceita-se H_0: se $Ç^2$ calculado < $Ç^2$ tabelado. Aceita-se a hipótese de igualdade estatística entre os números de frequências observadas e esperadas (H_0). Os desvios não são significativos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De uma forma geral, a nossa pesquisa com os estudantes do terceiro ano do Ensino Médio do Colégio Estadual Fernando Figueiredo, realizada em 2014, indicou, segundo o

Teste do Qui-Quadrado, a ocorrência de todas as sete "deformações" da atividade científica apontadas por Gil-Pérez e colaboradores, 2001, quando este autor analisou as concepções do corpo docente no âmbito do ensino de ciências.

A aplicação do Teste Qui-Quadrado para as respostas formuladas em nosso questionário mostrou que há diferenças significativas entre as frequências esperadas e aquelas observadas, implicando na rejeição da hipótese nula (H_0) para todas as visões/concepções estudadas.

i – Visão empírico-indutivistas e ateórica: há de se ressaltar que esta visão/deformação "empírico-indutivista e ateórica" é marcadamente difundida pelos meios de comunicação de massa tais como o cinema, televisão, revistas, rádio e até mesmo em livros didáticos. É uma concepção que destaca o papel da observação pura, objetiva, advinda da experimentação. Tudo passa como se o papel essencial das hipóteses e dos corpos coerentes de conhecimentos disponíveis (teorias) não orientassem o processo da investigação (Gil-Pérez et al. 2001);

ii – Visão rígida: apesar dos estudantes apresentarem esta concepção rígida, não podemos afirmar que elas foram aprendidas, exclusivamente, no Ensino Médio. Acreditamos que esta concepção possa advir do processo formativo do ensino fundamental. No entanto, o simples fato dela persistir, nos instiga a investigar e aprofundar os estudos sobre o tema;

iii – Visão aproblemática e ahistórica: a inclusão da história da ciência no ensino de ciências pode oferecer aos estudantes uma imagem mais completa, dinâmica e contextualizada da ciência e de sua construção, considerando as hipóteses, testes, conclusões, evolução, crises, controvérsias e reformulações, assim como aspectos externos, como o trabalho cooperativo e as influências sociais;

iv – Visão exclusivamente analítica: é importante afirmar, no contexto desta discussão, que o Projeto Político-Pedagógico valoriza as demandas sociais. Isto implica, portanto, que a resolução destas questões exige abordagens complementares com o envolvimento, concomitante, de profissionais oriundos de diferentes áreas do conhecimento. Um bom exemplo para explicitar, ao nível do ensino, esta concepção exclusivamente analítica é assumir ou reduzir o problema ambiental ao domínio da biologia, perdendo de vista os componentes sociais e econômicos. Assim, uma maneira de superar o reducionismo biológico (visão exclusivamente analítica) é apresentar o problema, assim como ele aparece na sociedade, na sua forma multifacetada, com diferentes olhares e de forma interdisciplinar. Um caminho metodológico promissor para vencer e superar a visão exclusivamente analítica é designado de Ensino baseado em problemas;

v – Visão acumulativa de crescimento linear: no plano do ensino, esta visão linear acumulativa ("deformada"), é reforçada quando os docentes apresentam os conhecimentos científicos sem mostrar como eles foram alcançados, não se referindo às frequentes confrontações entre teorias rivais, às controvérsias científicas, nem os complexos processos de rupturas e mudanças (Gil-Pérez, 2001). Encarar a ciência como produto acabado, acumulativo e linear, confere ao conhecimento científico uma falsa simplicidade que se revela cada vez mais como uma barreira a qualquer construção, uma vez que contribui para a formação de uma atitude ingênua ante a ciência. Ao encararmos os conteúdos de ciência como sequenciais e lineares, o ensino de ciências passa a ser também linear e sequencial, de compreensão imediata (Castro, 1993). A melhor forma de superar esta visão é apresentar o contexto histórico das descobertas e, se possível, conteúdos de história, epistemologia e filosofia da ciência;

vi – Visão individualista e elitista: esta visão deformada foi muito frequente entre os entrevistados por Gil-Pérez e colaboradores (2001) e ela é também respaldada pela literatura, com vários autores reportando esta deformação. É importante ressaltar, neste contexto, que a mídia e o senso comum contribuem para esta visão deformada ao reforçar, pelos diferentes discursos, que a atividade científica é de caráter reservado a classes especiais, com dotes sobrecomuns e restritos a um único gênero – o masculino. Uma forma de superar esta deformação é estimular o trabalho cooperativo entre os estudantes de diferentes classes sociais e de ambos os gêneros. Os estudos de história da ciência e o aporte das ciências sociais podem contribuir para esta superação; e.

vii – Visão socialmente neutra da ciência: o senso comum e muitos profissionais ingênuos (alguns professores e cientistas, etc.), ignorando as complexas relações entre as teorias científicas e as técnicas, entre ciência pura e ciência aplicada, entre ciência e ideologia e entre ciência e poder, tende a identificar as ciências como os resultados de suas aplicações, fundindo ciência e técnica, ou se iludindo quanto a uma presumível neutralidade científica. Ao contrário do real fazer da ciência, que não cessa de enfrentar obstáculos epistemológicos, problemas e enigmas, o senso comum e os profissionais acríticos e/ou ingênuos acreditam em uma objetividade radical que separa o sujeito do conhecimento de seu objeto de estudo. Ao retirar dos objetos do conhecimento os elementos subjetivos, como os procedimentos científicos de observação, experimentação e interpretação, pensam alcançar a realidade, ela mesma, de forma objetiva. Por acreditarem que os resultados obtidos por uma ciência não dependem da boa ou má vontade do cientista nem de suas paixões, aceita-se também que a

ciência é neutra e imparcial. Diz-se então que a razão explica e pertence a si mesma, desinteressadamente (Chaui, 2003). Como os estudantes apresentaram esta concepção equivocada "de uma ciência socialmente neutra", uma forma de superá-la passaria por discussões de problemas interdisciplinares, com aportes teóricos e questionamentos advindos das ciências humanas – história, filosofia e sociologia da ciência.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir de nosso estudo junto aos estudantes do Colégio Estadual Fernando Figueiredo, podemos apontar as sete concepções ditas equivocadas sobre a atividade científica, a saber: empírico-indutivista e ateórica, rígida, aproblemática e ahistórica, exclusivamente analítica, acumulativa e de crescimento linear, individualista e elitista e descontextualizada e socialmente neutra.

Ainda que algumas destas categorias sejam designadas por expressões binomiais, sugerindo que as mesmas se apresentem de forma indissociáveis, é possível fazer distinções intra-categoria. Assim, uma análise mais refinada permitiu que fizéssemos uma distinção entre o empírico-indutivista e o ateórico, dentro de uma mesma categoria.

Nosso trabalho demonstra ainda que a maioria das concepções distorcidas sobre o trabalho científico ultrapassam as dimensões temporais, espaciais e aos agentes do processo ensino-aprendizagem.

É importante ressaltar que as nossas observações são ainda exploratórias e, portanto, não conclusivas. No entanto, elas apontam para preocupações que foram de certa forma, explícitas no Projeto Político Pedagógico da Unidade Escolar e pela Secretaria Estadual de Educação do Rio de Janeiro.

Esta análise é importante na medida em que ela vai ao encontro das preocupações que foram explicitadas no Projeto Político Pedagógico do governo estadual, na sua criação e, também, de todos aqueles envolvidos, direta ou indiretamente, na sua implantação. Para, além disso, esta discussão se faz relevante no momento em que se debate sobre o desempenho do Brasil nas avaliações internacionais sobre o ensino de ciências, tais como o PISA.

Diante deste quadro apresentado anteriormente, torna-se premente problematizar as razões desta crise e, mais do que isto, produzir propostas e ações para reverter este cenário.

REFERÊNCIAS

ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS. O ensino de ciências e a educação básica: propostas para superar a crise. Academia Brasileira de Ciências – Rio de Janeiro, 2008.

Aduriz-Bravo, A. Uma introduccion a la natureza de la ciencia: la epistemologia en la ensenaza delas ciências naturales. Fondo de Cultura Economica, Buenos Aires, 105, 2005

Aikenhead. G. The neasurement of high school student´s knowledge about science and scientist. Science Education 57, 539-549, 1973

BACHELARD, G. , 1938, *La Formation de L´esprit scientifique.* (Vrin: Paris).

BIZZO, Nélio. Ciências: fácil ou difícil? 1ª edição. São Paulo, 2009.

BONITO, J. Da nova filosofia da ciência ao ensino da ciência, 2007.

BUNGE, M., 1980, *Epistemología*. (Ariel: Barcelona).

CARRASCOSA, J., GIL-PÉREZ, D., VILCHES, A., VALDÉS, P. Papel de La actividad expeimental em la educación científica. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, 23, (2), 157-181, 2006.

CASTRO, R. S. História e epistemologia da ciência; investigando suas contribuições num curso de física de segundo grau. Dissertação USP, 1993.

CHAUI, M. Convite à Filosofia. 13ª edição. São Paulo: Editora Ática, 2003.

FURIÓ, C., 1994, Tendencias actuales en la formación del profesorado de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 12, (2), 188-199.

GIL–PÉREZ, D., FERNÁNDEZ, I., CARRASCOSA, J., CACHAPUZ, A., PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. Ciência & Educação, Bauru, 7, (2), 125–153, 2001.

GIL-PÉREZ, D. Tres paradigmas básicos en la enseñanza de lãs ciências. Enseñanza de lãs ciências. 26-33, 1983.

GIL–PÉREZ, D., FERNÁNDEZ, I., CARRASCOSA, J., CACHAPUZ, A., PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. Ciência & Educação, Bauru, 7, (2), 125–153, 2001.

GIL-PÉREZ, D., CACHAPUZ, J., PRAIA, J. A hipótese e a experiência cientifica em educação em ciências: contributos para uma reorientação epistemológica. Ciência e Educação, 8, (2), 253-262, 2002.

GIORDAN A, 1978, Observation - Experimentation: mais comment les eleves apprennent-ils? *Revue Francaise de Pedagogie*, 44, 66-73. Traducción española en *Infancia y Aprendizaje*, 1978, número 13.

Harres, J.B.S. Concepções de Professores sobre a natureza da ciência. Teses de Doutorado, Programa de Pós-graduação em Educação, Pontifícuia universidade Católica do Rio grande do Sul. Faculdade de Educação, 1999

IZQUIERDO, M., SANMARTÍ, N. e ESPINET, M., 1999, Fundamentación y diseño de las prácticas escolares de ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(1), 45-59.

JIMÉNEZ, V, M. Concepciones y practicas de aula de profesores de ciências, em formacion inical de primaria y secundaria. Enseñaza de lãs ciências,14, (3), 289-302, 1996.

NASCIMENTO, V. B. (2004) A Natureza do Conhecimento Científico e o Ensino de Ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Thomson, 2004.

PRAIA, J. e CACHAPUZ, A. 1994 b. Un análisis de las concepciones acerca de la naturaleza del conocimiento científico de los Profesores Portugueses de la Enseñanza Secundária. *Enseñanza de las Ciencias,* 12 (3), 350-354.

RODRIGUES, P. C. Bioestatística. 3° edição, EdUFF, 2002.

SAMARA, B. S. e BARROS, J. C. Pesquisa de marketing - conceitos e Metodologia"., Editora: Pearson Education do Brasil, SP, 2002.

SOUZA, A. V. S. A ciência mora aqui: reflexões acerca dos museus e centros de ciência interativos do Brasil. Dissertação. UFRJ, 2008.

VILELA-RIBEIRO, E. B. e BENITE, A. M. C. Concepções sobre natureza da ciência e ensino de ciências: um estudo das interações discursivas em Núcleo de Pesquisa em Ensino de Ciências. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 9, (1), 2009.

CONCEPÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL DE UM GRUPO DE PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO DE UMA ESCOLA ESTADUAL DO ESPÍRITO SANTO

Telma Rossi Castôr (Universidade Federal do Espírito Santo - UFES) Lorena Costa Casagrande (Universidade Federal do Espírito Santo - UFES) Patrícia Silveira da Silva Trazzi (Universidade Federal do Espírito Santo - UFES)

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar as concepções de Educação Ambiental de um grupo de professores de uma escola pública de Ensino Médio de Cariacica, ES. A pesquisa teve cunho qualitativo e natureza exploratória. A coleta de dados foi feita por método de entrevista semi-estruturada com um professor de cada disciplina da grade curricular do ensino médio, totalizando 12 professores. Os resultados apontam que os professores não apresentam uma única concepção de Educação Ambiental e que ao revelarem concepções como a moral/ética, humanista, prática e a Eco-educacional, nos dizem que já ultrapassaram, em parte, a concepção naturalista/conservacionista ao incorporarem em seus discursos as dimensões econômica, política e social da educação ambiental.

Palavras-chave: Educação ambiental; concepções de professores, educação formal

Introdução

Esta pesquisa tem como objetivo central analisar as concepções de Educação Ambiental de professores de uma escola pública de Ensino Médio município de Cariacica, ES. Devido ao caráter interdisciplinar da Educação Ambiental, compreendemos que todas as disciplinas são responsáveis pelo desenvolvimento da educação ambiental na escola e por isso, nossa intenção foi investigar as concepções de Educação Ambiental dos professores de todas as disciplinas da matriz curricular do Ensino Médio: português, matemática, física, química, biologia, história, geografia, sociologia, filosofia, artes, inglês e educação física.

Assim, a escolha de se trabalhar com professores de todas as disciplinas do ensino médio, se deve ao caráter multidisciplinar, interdisciplinaridade e transdisciplinar da Educação Ambiental. Segundo Reigota (2009, p. 44) "[...] Embora a ecologia, como ciência, tem uma importante contribuição a dar a Educação Ambiental, ela não está mais autorizada que a história, o português, a geografia, as artes em geral etc". Portanto, pelo fato de todas as

disciplinas terem igual competência para trabalhar esta temática, escolheu-se um professor de cada área para compreendermos como as diferentes áreas do ensino concebem a Educação Ambiental.

Segundo Soares (1998, p. 57) "a análise das significações de ambiente e Educação Ambiental dos professores, fundamenta-se na importância do seu papel mediador na construção do conhecimento em sala de aula". O papel dos professores não é apenas de atuar como mediadores entre o conhecimento e os alunos, mas também de formar cidadãos. Isso se faz necessário para que ocorra mudança não somente de pensamento, mas também de atitudes.

Diante deste importante papel do professor para o estabelecimento da Educação Ambiental, e de acordo com Soares (1998), entendemos que existe a necessidade de se estudar as concepções destes sujeitos a respeito desta temática, buscando-se entender de que forma estes interpretam suas práticas nessa área.

A importância da Educação ambiental se tornou mais evidente, principalmente em tempos atuais, devido ao enorme crescimento da industrialização e da globalização. O uso desenfreado de recursos ambientais alerta sobre o risco que o meio ambiente apresenta de ser devastado, o que prejudica a manutenção da vida no planeta Terra.

Devemos concordar com Leff (2001), que diz que é de extrema importância construir uma racionalidade social e produtiva, reconhecendo que para alcançarmos a sustentabilidade temos que impor limites e vincular a produção nos potenciais da natureza e da cultura, não deixando de considerar as necessidades reais e ímpares de cada região, de forma que haja uma hibridização de práticas tradicionais e tecnológicas modernas. Contudo, para que possamos construir uma racionalidade social e produtiva, muito deve ser feito, como a construção de uma sociedade conscientizada, que saiba do porque e para quê devemos preservar/conservar o meio ambiente, respeitar os limites do uso de recursos naturais, a fim de não prejudicar a nós mesmos e todos os outros seres vivos com a intensa exploração ao meio ambiente. Também deve haver desenvolvimento de tecnologias com um princípio geral de preocupação tecnológica (devido à complexidade dos processos, inter- relações e efeitos) (GUIMARÃES; TOMAZZELO, 2003, p. 62-63).

Logo, a educação ambiental envolve as dimensões política, social, cultural, histórica e biológica, exigindo não somente o conhecimento acerca das questões ambientais, mas também o desenvolvimento de valores e princípios éticos (TRAZZI, 2003). Fernandes (1993, p. 49) diz que a Educação passou a ser a principal esperança: "Investir no futuro é investir em educação Ambiental criar novos valores onde a tolerância, a solidariedade, o sentido de justiça e o amor sejam determinantes".

São muitas as concepções de educação ambiental existentes, entretanto, para o nosso trabalho, tomamos por base as concepções elaboradas por Sauvé (2004) e modificadas por Nero e Frenedozo (2009) que reduziram as quinze categorias de Sauvé (2004) em sete, devido as suas semelhanças e pontos em comum. Estas categorias estão detalhadas no quadro abaixo:

Corrente/ Concepção	Abordagem Educativa
Naturalista Bio- regionalista Etnográfica	A EA é conseguida na natureza, a qual é valorizada como meio de aprendizagem e não como fonte de recursos, devendo o homem retornar á terra, ás suas raízes regionais, valorizando o compartilhamento com o meio ambiente e levando em conta a cultura de referência das populações e das comunidades.
Conservacionista Resolutiva	A EA visa identificar os problemas ambientais e propor soluções para a conservação dos recursos naturais, principalmente dos recursos necessários á manutenção das necessidades da sociedade.
Sistêmica Científica	A EA visa identificar os problemas ambientais no conhecimento da(s) causa(s) que o originaram e seus efeitos, através do estudo de observação e experimentação.
Humanista Holística Feminista	A EA deve valorizar a expressão do meio ambiente de forma cultural, considerando a individualidade de cada ser que irá trabalhar de maneira criativa (criatividade técnica, artesanal, artística, construtiva) em colaboração com as forças da natureza, diminuindo assim as relações de poder e discriminação dentro dos grupos sociais.
Moral/ética Crítica-Social	A EA deve desencadear princípios éticos ambientais, que são individuais e construídos a partir de situações de conflito moral e de análise das dinâmicas sociais que estão na base das realidades e problemáticas ambientais.
Prática	A EA deve incentivar a ação como meio de aprendizado através da reflexão dos resultados obtidos perante uma problemática ambiental
Eco-educação Sustentabilidade	A EA deve aproveitar da relação com o meio ambiente como mecanismo de desenvolvimento pessoal, de forma a criar no indivíduo uma atuação crítica e responsável, desencadeando no mesmo uma nova concepção de sustentabilidade.

Quadro 1: concepções de Educação Ambiental adaptadas por Nero e Frenedozo (2009) a partir de Sauvé (2004).

Metodologia

A pesquisa foi realizada em uma escola de Ensino Médio de Cariacica, ES, com um professor de cada disciplina da grade curricular do Ensino Médio do turno vespertino, totalizando o numero de 12 professores entrevistados:português, matemática, física, química, biologia, história, geografia, sociologia, filosofia, artes, inglês e educação física.

As entrevistas foram feitas com a permissão da escola e de cada entrevistado. Utilizamos para esta abordagem o protocolo humano, regulamentado por meio da resolução 196/96 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), que legisla sobre a responsabilidade do pesquisador que faz pesquisa com seres humanos.

A coleta de dados foi feita por método de entrevista semi-estruturada (Gil, 1987), contendo quatro questões:

Em sua opinião, o que é Educação Ambiental?

Em sua graduação, existiam disciplinas relacionadas a E.A.? Se sim, quais?Se não, qual a origem da sua preocupação em trabalhar a E. A.?

Em sua opinião, qual a origem (ou origens) dos problemas ambientais?

Quais seriam as soluções para os problemas ambientais?

A análise dos dados coletados foi feita segundo a Análise de Conteúdo de Bardin (2006) a partir das categorias estabelecidas por Sauvé (2004) e adaptadas por Nero e Frenedozo (2009), a saber: Naturalista/Bio-regionalista/Etnográfica;Conservacionista/Resolutiva; Sistêmica/Científica; Humanista/Holística Feminista; Moral-ética/Crítica-Social; Prática; Eco-educação/ Sustentabilidade.

As respostas das quatro perguntas foram analisadas de forma conjunta e categorizadas para um entendimento mais geral das concepções dos professores.

Resultados e discussão

O quadro abaixo mostra as concepções de Educação Ambiental e as repostas dadas pelos professores a partir das respostas dadas a essas quatro perguntas.

Disciplina	Concepção de EA dos professores	Fala dos professores
Biologia	Moral/ética, humanista, prática e Eco-Educacional	"Acho que está relacionada a todas as ações e atitudes, vivenciadas pelas pessoas, a manutenção da vida." "(o problema é) Principalmente o descaso da sociedade e da população, não é falta de conhecimento". **"**Acho que a escola é a base de tudo. Quando o aluno se envolve e é incentivando ele acaba levando isso para a casa dele, para a sua comunidade".
Educação Física	Naturalista, Conservacionista	**"**É um tema que deve ser abordado constantemente. EA é a base de tudo, pois as pessoas precisam do meio ambiente para viver." "(o problema é a) Falta de educação, informação, das pessoas".
Inglês	Naturalista e conservacionista, moral/ética e Eco-educacional	"Educar os alunos para que eles respeitem o meio ambiente." "Não tenho preocupação em conservar o meio ambiente" **"**A escola é muito importante para conscientizar os alunos sobre a importância em se preservar o meio ambiente. Contudo, o tempo que os alunos passam dentro da escola é pouco em comparação com as

		informações que eles adquirem nos meios de comunicação, relacionados a preservação do meio ambiente, que muitas vezes essas informações são erradas ou não mostram preocupação em preservá-lo, incentivando o consumo"
Português	Naturalista, conservacionista, Eco-educacional/Sustentabilidade, humanista, prática e moral/ética	**"**Respeitar a vida para que consigamos viver e também para que as próximas gerações também tenham uma qualidade de vida." "(o problema é o) Descaso das autoridades. Falta de exemplos das autoridades às pessoas. Os alunos muitas vezes questionam o porquê das autoridades não fazerem nada para mudar este quadro de poluição do meio ambiente; envolve muito o interesse político"
Matemática	Conservacionista/naturalista e prática	"É a forma de educar o aluno no ambiente do dia-a-dia em relação a reciclagem, não jogar lixo no lugar errado." "(me interessei pela EA) Por causa da poluição e das enchentes." "O culpado é o homem". **"**Educando o aluno, mostrando a realidade e as consequências da ação humana".
Química	Naturalista/Conservacionista e prática	"Educação voltada para a conscientização do individuo a respeito do ambiente em que ele está inserido. Ex. uso de recursos naturais." "Ação antrópica (é o problema)" **"**(a solução é) Conscientizar o indivíduo para que ele possa ter uma atitude diferente em relação ao uso dos recursos naturais"
Geografia	Naturalista, conservacionista, prática	"É uma forma de você começar a trabalhar a necessidade de conscientizar a criança, pois quanto mais cedo melhor, pois temos que preservar." "(o problema) Eu acho que é o desenvolvimento, a industrialização, urbanização, a mudança do meio em prol do homem". **"(**a solução) Teria que ter leis mais rígidas, ter vigilância, fiscalização para o cumprimento das leis, o começo do caminho. Não deixar avançar mais, pois é mais difícil de reverter a situação"
Artes	Naturalista, conservacionista, Moral/ética, Eco-educacional/sustentabilidade, humanista	"Educação básica. Sem meio ambiente não há vida. É educação para a vida. Conscientizar os alunos acerca da preservação do meio ambiente é preservá-lo."

		"A (minha) família sempre teve essa preocupação em se respeitar e preservar o meio ambiente, inicialmente. Depois, isso surgiu através de concepções de vida." "(o problema) É a raiz do capitalismo. Devido ao crescimento desenfreado da economia que gera esses problemas ambientais. Em geral, dos países ricos. Além disso, devido ao desperdício".
História	Naturalista, conservacionista, Eco-educacional/sustentabilidade, prática	**"**Conscientizar as pessoas acerca da importância do meio ambiente em prol do bem estar social." **"**A agressão ao meio ambiente está muito alta. O esgotamento de recursos naturais terá consequências futuras." "Leis de crimes ambientais mais severas e a realização de uma maior fiscalização".
Sociologia	Naturalista, conservacionista, Eco-educacional/sustentabilidade, prática, humanista	"Desenvolvimento de uma consciência crítica em relação a preservação do meio ambiente. Repensar como o homem está tratando o meio ambiente." **"**(a solução) Conscientização social: pensar em mudanças em longo prazo. E também mudar os pensamentos das famílias, de pais e filhos"
Filosofia	Naturalista,Conservacionista, moral/ética e humanista	"Primeiro ela parte da conscientização, da formação do aluno, consciência de cuidar do planeta, cuidado com as coisas do nosso dia-a-dia, por ex: economizar a água, a luz; dentro da escola temos que fazer aquilo que está ao alcance dos alunos, a questão da consciência de lidar com as coisas do dia-a-dia que são básicas, mas são importantes." "Primeiro porque a questão ambiental faz parte da nossa vida e também porque falar sobre educação ambiental é uma atitude cidadã. Assim como respeitamos o próximo, também temos que respeitar a natureza, pois ela não tem como se defender e também dependemos dela." "A falta de conhecimento do homem sobre o que é melhor para a vida dele"
Física	Naturalista , Conservacionista e prática	"É você ensinar ao cidadão que ele precisa cuidar do lugar em que ele vive e que para isso ele precisa entender o que o cerca e conhecendo o ambiente (que o cerca) ele saberá o que é bom e o

		que é ruim e vai saber tomar atitudes." "(minha preocupação) Surgiu vendo TV, vendo, por exemplo, Discovery, jornais por causa da mídia". "(a solução) Conscientização e educação ambiental". **"**Transmitir ao aluno a concepção de educação ambiental, a teoria e como praticá-la no dia-a-dia, ou seja, passá-la para a vida"

Quadro 1: Concepções de Educação Ambiental dos professores entrevistados.

Para um melhor entendimento, visualização e sistematização, organizamos as concepções por área do conhecimento, a saber:

Área de Ciências Naturais, Matemática e suas Tecnologias: biologia, química, física e matemática

De uma maneira geral identificamos que os professores da área de Ciências Naturais e Matemática apresentam concepções de educação ambiental que perpassam as concepções Naturalista, Conservacionista e Prática. A exceção encontrada foi o professor de Biologia que não apresentou as concepções naturalistas e conservacionistas em seu depoimento. As concepções identificadas em suas falas foram as ética/moral, a prática, a humanista e a Eco-educacional. De acordo com sua entrevista, este professor revelou que teve em sua graduação disciplinas relacionadas à área ambiental (no caso, Ecologia), mas que foi em uma pós-graduação em Educação Ambiental que realmente pode aprender mais a fundo sobre a problemática ambiental e compreender os processos envolvidos nesta questão. Este professor apresenta a concepção humanista quando considera em sua fala a importância da individualidade e a cultura do aluno a partir do seu envolvimento nas questões ambientais que se reflete em sua vida e na sua comunidade. E nesse sentido, sua preocupação com o outro fica evidente e revela sua concepção ética/moral na formação de valores ambientais.

Dos demais professores dessa área, somente a professora de química disse ter tido disciplina na graduação que envolvesse questões ambientais. No entanto, a referida disciplina (indicadores ambientais) estaria muito relacionada aos aspectos físico-químicos "o que restringiria a abordagem mais crítica da complexidade ambiental" Como nos apontam Echeverría e*t al*. (2009, p. 72).

Pereira e*t al.* (2009) ao analisarem conteúdos de disciplinas de 22 cursos de licenciatura de química em 16 universidades públicas da região sudeste do Brasil, constataram que do total de 701 disciplinas analisadas (entre obrigatórias e optativas), 234 disciplinas (23%)

mostraram algum indicio de abordagem de temas ambientais. Entretanto, apenas 23 (10%) destas mostraram uma relação explicita entre atividades humanas e meio ambiente e destas apenas 15 são obrigatórias. As demais (90%) mostram aspectos científicos e tecnológicos relacionados ao meio ambiente, mas não abordavam a relação destes com a sociedade. Isso demonstra que apesar de serem trabalhas as temáticas ambientais e de educação ambiental durante a formação de educadores, esta é feita em sua maioria de forma incompleta, não abrangendo esta em todas as suas dimensões. E isso reflete diretamente na prática pedagógica do professor, uma vez que o professor formado muitas vezes utiliza a prática pedagógica de seus professores como modelo.

Verdi e Pereira (2006) analisaram o currículo de 10 licenciaturas da Universidade Regional de Blumenau (FURB), e constataram que são oferecidas apenas 15 disciplinas com conteúdos ambientais, sendo uma optativa. O curso que mais teve disciplinas relacionadas às questões ambientais foi o curso de Ciências Biológicas além do curso de Ciências Sociais que também teve um numero significativo de disciplinas que talvez se deva pela relação entre o social e o ambiental. Uma das conclusões a qual estes autores chegaram é que

> Percebeu-se que existem várias inserções de temas ambientais nas atividades de ensino da FURB, porém são fragmentadas e ainda incipientes, isso pode influenciar a preparação desses educadores, não havendo uma formação integral e efetiva voltada à Educação Ambiental (VERDI e PEREIRA, 2006, p. 379).

Nesse sentido, verificamos a importância de uma formação mais sólida na área ambiental que relacione o meio ambiente as questões sociais, econômicas, históricas, culturais e também as questões tecnológicas.

Área de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias: Português, Inglês, Artes e Educação Física

Os professores desta área do conhecimento compartilham das concepções naturalistas e conservacionistas da Educação Ambiental ao atribuírem grande valor aos processos educacionais que envolvem conscientização, conservação e preservação dos recursos naturais. O professor de Educação Física, além de possuir as concepções de Educação Ambiental naturalista e conservacionista, no que diz respeito à importância dos processos de aprendizagem, também possui a concepção de Educação Ambiental Eco-Educacional ao compreender que a Educação Ambiental deve ser um processo permanente de educação e não

somente pontual. Isso pode estar relacionado ao fato de o mesmo ter afirmado que teve uma disciplina na graduação que abordou a educação ambiental.

O professor de inglês, além de possuir a concepção de Educação Ambiental naturalista e conservacionista também possui as concepções de Educação Ambiental Moral/ética e Eco-educacional relacionada a princípios éticos como respeito ao meio ambiente, e também a concepção Eco-Educacional ao propor uma crítica ao consumismo da sociedade.

O professor de português apresentou, além das concepções naturalista e conservacionista, as concepções Eco-Educacional, Prática, Moral e Humanista. Seu foco foram valores como respeito à vida e preocupação com as futuras gerações. Sua concepção humanista e Eco-educacional se expressou a partir da necessidade de sermos exemplos para nossos semelhantes e de incentivo a processos de ação- reflexão.

O professor de artes revelou concepções em suas falas: naturalista, conservacionista, eco-educacional, Eco-educacional, Moral e humanista. A questão do exemplo e dos valores da família é trazida no depoimento como forma de explicitar a concepção humanista e Eco-educacional da educação ambiental. A concepção eco-educacional é abordada também em suas falas dentro de uma perspectiva crítica ao modelo econômico capitalista.

Área de Ciências Humanas e suas Tecnologias: Geografia, Filosofia, História e Sociologia

Dos professores dessa área do conhecimento, somente os professores de Geografia e Sociologia disseram ter tidos alguma matéria na graduação que abordassem questões ambientais. No entanto, ao passo que o professor de Geografia disse ter tido uma disciplina denominada Climatologia (muito voltada para a área técnica-científica), o professor de Sociologia revelou em seu depoimento ter tido durante sua graduação a disciplina de sociologia ambiental e esta matéria lhe deu uma boa base para a compreensão dos processos que envolvem as questões ambientais e principalmente sua relação com a sociedade.

O professor de geografia apresentou as seguintes concepções: naturalista, conservacionista e prática. A concepção prática se expressou a partir da necessidade de ação/reflexão para que os problemas ambientais não continuem a avançar.

O professor de Filosofia, apesar de não ter tido nenhuma matéria na graduação relacionada à temática ambiental revelou em suas falas as concepções: naturalista, conservacionista, moral/ética e humanista. O cuidado e o respeito como valor são enfatizados no depoimento do professor revelando sua concepção moral/ética. Ao mencionar a cidadania, o professor revela sua concepção humanista.

O professor de história também não teve nenhuma matéria na graduação que abordasse a temática ambiental, mas mesmo assim revelou além das concepções naturalista e conservacionista, revelou as concepções eco-educacional e prática. Ao mencionar a questão do bem estar social e a necessidade de considerar o outro com relação às conseqüências do esgotamento dos recursos naturais, revela-se as concepções Eco-Educacional. As leis e a fiscalização são mencionadas a partir da necessidade de uma concepção prática.

O professor de sociologia revelou concepções em suas falas: naturalista, conservacionista, Eco-Educacional, prática e humanista. O desenvolvimento de uma consciência crítica revela sua concepção eco-educacional e ao propor repensar as atitudes revela sua concepção prática. Ao envolver todos dentro da problemática ambiental como a família, revela sua concepção humanista.

Considerações finais

Como podemos ver as concepções dos professores não seguem, de forma geral, uma única categoria específica. As concepções se misturam e isso é muito interessante, pois nos mostra que as concepções não estão fechadas em caixinhas. Existe uma pluralidade. Isso nos leva a uma compreensão de que a experiência cotidiana de cada um aliada a sua área do conhecimento e a sua formação tem uma influencia nas concepções dos professores.

As categorias que apareceram mais vezes nas falas dos professores foram a Naturalista e Conservacionista. Isso demonstra que a maioria dos professores entende que a Educação Ambiental deve desenvolver a conscientização dos alunos para preservar/conservar o meio ambiente visando o bem estar do ser humano, ou seja, o ser humano deve ter a consciência de preservar a natureza para o seu próprio bem , para a sua permanência no planeta. Assim, o ser humano ainda é visto como algo a parte da natureza, e também como o maior causador dos problemas ambientais.

Como resultado observamos que os professores não apresentam uma única concepção de Educação Ambiental e que ao revelarem concepções como a moral/ética, humanista, prática e a Eco-educacional, nos dizem que já ultrapassaram, em parte, a concepção naturalista/conservacionista ao incorporarem em seus discursos as dimensões econômica, política e social da educação ambiental.

O fato de que a metade dos professores terem estudado alguma matéria relacionada a temática ambiental ou a Educação Ambiental nos mostra um indicio de que os cursos de graduação

estão se abrindo para a inserção desses temas, apesar de ainda haver uma deficiência em suas formações em relação a esta temática.

Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 2006.

ECHEVÉRRIA, A. R; RODRIGUES, F. M; SILVA, K. R. Educação ambiental em escolas particulares de Goiânia: do diagnóstico a proposição sobre formação de professores. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 4, n. 1, p 63-86. 2009.

FERNANDES, J. A. A Educação Ambiental - um passado com futuro. In Conselho Nacional de Educação. Educação Ambiental. Lisboa, 1993.

GUIMARÃES, S. S. M.; TOMAZZELO. M. G. C. A formação universitária para o ambiente: educação para a sustentabilidade. In: questões ambientais e educação: a multiplicidade de abordagens. **Revista de Educação Ambiental** da Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), v. 8, p. 55-71, 2003.

LEFF. E**. Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis: Vozes, 2001.

NERO, F. G. D. ; FRENEDOZO, R. DE C. Concepções dos discentes dos cursos de licenciatura sobre educação ambiental, sua responsabilidade social e o papel formativo da universidade. UCS, Florianópolis, 2009.

REIGOTA, M. **O que é educação ambiental**. 2 ed. São Paulo: Brasiliense, 2009.

SAUVÉ, L. Una Cartografía de Corrientes enEducacíon Ambiental. In: SATO, M;CARVALHO, I (Orgs). **A pesquisa em educação ambiental**: cartografias de uma identidade narrativa em formação. Porto Alegre: Artmed, 2004.

SOARES, M. E. **Concepções de ambiente e educação ambiental em professores de ciências:** múltiplos significados? 1998. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1998.

TRAZZI, P. S. S. **Educação Ambiental e processos grupais:** um encontro de valores. 2003. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2003.

VERDI, M.; PEREIRA, G. R. A educação ambiental na formação de educadores – o caso da Universidade Regional de Blumenau. **Revista eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v.17, p. 375-391, julho a dezembro de 2006. ISSN 1517-1256.

A CONSTRUÇÃO DE UM ARGUMENTO EM UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA APLICADA A PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA.

Sofia Valeriano Silva Ratz (Programa Interunidades em Ensino de Ciências/USP)

Marcelo Tadeu Motokane (Departamento de Biologia – FFCLRP/USP)

Resumo

Este trabalho apresenta resultados preliminares de uma pesquisa de Mestrado em andamento que busca analisar a construção de argumentos com professores de Ciências e Biologia. O objetivo do presente trabalho é identificar o argumento tendo como base interações discursivas que emergem de uma etapa de uma Sequência Didática de Ecologia. Foi aplicada uma Sequência Didática em Ecologia com professores em uma oficina de formação e utilizamos o Padrão de Argumento de Toulmin (TAP) para identificarmos o argumento. Mediante o processo das interações discursivas identificamos um argumento que possui dados, conclusão e garantia.

Palavras-chave: argumento, ensino de Ecologia, Padrão de Argumento de Toulmin.

Tema: 4. Desenvolvimento de estratégias didáticas para o ensino de Biologia

Introdução

Pesquisas na área de Didática das Ciências vêm trazendo contribuições para o entendimento do processo de ensino e aprendizagem que desenvolvam habilidades inerentes à prática científica, dentre elas, a capacidade de argumentar. Driver, Newton e Osborne (2000) foram pesquisadores que ajudaram a impulsionar a pesquisa em argumentação no Ensino de Ciências, segundo Bozzo e Motokane (2009).

Para os autores Driver et al. (2000) o Ensino de Ciências que parte desses pressupostos oferece aos estudantes oportunidades de participar da construção de raciocínio e argumentos sobre problemas e questões em vários contextos por meio de interações discursivas. Porém, indicam que a pouca importância dada a esse aspecto da Didática das Ciências levou a deficiências na forma em que a Ciência é mostrada aos estudantes, tal como não analisar criticamente as questões científicas que emergem no dia a dia.

Por argumentação entendemos a capacidade de relacionar dados e conclusões e avaliar enunciados teóricos à luz de dados empíricos ou procedentes de outras fontes

(Jiménez-Aleixandre; Díaz de Bustamante, 2003). Para Zohar e Nemet (2002) as habilidades de argumentação são requeridas quando as pessoas ouvem e avaliam argumentos. Assim, a argumentação forma a base de raciocínio sobre causa e consequência, vantagens e desvantagens, prós e contras em contextos com proposições de decisões. Sob a influência da teoria do argumento de Toulmin (2006), pesquisadores (Driver et al., 2000; Jiménez-Aleixandre et al., 2000) propuseram ferramentas para análise dos argumentos e do discurso argumentativo. Sustentada pela ideia de argumento como jurisprudência generalizada, Toulmin (2006.) diz que quando fazemos nossas alegações e somos desafiados a prová-las, temos alguns fatos que podemos nos valer para apoiar essas alegações. Com isso, diferencia o que é considerado alegação ou conclusão (C) dos fatos aos quais utilizamos para fundamentar tal alegação (D). Porém, podemos ser indagados não com perguntas do tipo "o que", mas, com perguntas do tipo "como". Nesse caso, é solicitado que indiquemos a relação entre nossos dados e as conclusões do argumento utilizado. Para isso há necessidade de justificação de nossa parte.

Com isso, expande-se a ideia de argumento com a estrutura "se D, então C", acrescentando as garantias (W) que a alegação requer. A Figura 1 mostra o layout básico proposto por Toulmin para a construção do argumento, contendo três elementos: dados (D), conclusão (C) e justificativa (W).

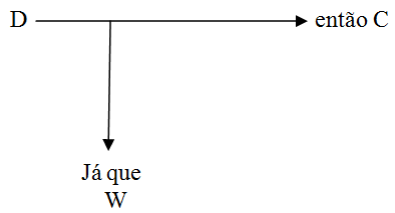


Figura 1: *layout* do Toulmin para argumentos considerando os elementos dados (D), garantias (W) e conclusões (C).

Assim como no trabalho de Jiménez-Aleixandre et al. (2000) estamos interessados nos argumentos substantivos, ou seja, na discussão sobre o conteúdo da matéria em destaque e analisar como o argumento é construído colaborativamente ao longo das interações. Nos trabalhos de Erduran et al. (2004) os autores desenvolveram uma abordagem metodológica com a aplicação do Padrão de Argumento de Toulmin (TAP, em inglês, *Toulmin's Argument Pattern)* para analisar o discurso oral argumentativo em aulas de ciências. Os autores reconheceram problemas e dificuldades na utilização da ferramenta, como por exemplo, a identificação dos elementos do Padrão de Toulmin dentro

do discurso e a exigência de contexto para a análise. Mesmo assim consideram que a ferramenta pode ser utilizada para estudos quantitativos e qualitativos do ensino e aprendizagem da argumentação científica. Isso porque o uso do TAP permite analisar a melhoria no desempenho dos perfis argumentativos. Além disso, pode-se ilustrar a distribuição de argumentos durante a interação discursiva analisada. Por fim, a análise do discurso argumentativo por meio da TAP permite mostrar as necessidades no gerenciamento das interações pelos professores para ser incluído mais apoios e refutações nos argumentos dos estudantes.

Sasseron e Carvalho (2011) consideram o Padrão de Argumento de Toulmin (TAP) uma ferramenta importante para a área. Isso por nos prescrever e auxiliar na diferenciação entre o que é o que não é um argumento, mas, fazem ressalvas quanto à utilização para sua análise qualitativa. No entanto, mesmo considerando seus limites, o Padrão de Argumento de Toulmin é um instrumento que vêm sendo utilizado e os dados fornecem conhecimentos de grande valia para a área de Didática das Ciências.

Estudos na área de Didática das Ciências apontam a relação entre atividades conduzidas por professores com interações dialógicas que priorizem a prática argumentativa e o engajamento dos estudantes em tais práticas (Newton, Driver e Osborne, 1999). A compreensão e a produção de argumentos nas aulas de ciências é um aspecto crucial para o aprendizado na área, pois, inferir significados requer reconhecer o padrão de gênero cientifico e avaliar alegações e as evidências na produção do conhecimento (Simon, Erduran e Osborne, 2006). Assim, o uso de atividades e estratégias apropriadas para a argumentação é um meio de promover os objetivos epistêmicos, cognitivos e sociais, além de desenvolver o entendimento conceitual e crítico do conhecimento científico pelos estudantes (Erduran, Simon e Osborne, 2004; De Chiaro e Leitão, 2005).

O papel do professor em apoiar as interações discursivas que promovam a argumentação também foi o foco do estudo de MCNeill e Pimentel (2009). Os autores analisaram os esquemas de estrutura do argumento, de interações dialógicas e as questões feitas por professores em aulas com a temática sociocientífica das mudanças climáticas. Os diferentes padrões encontrados na pesquisa para as interações dialógicas e a estrutura do argumento sugerem uma relação com os tipos de perguntas que os professores costumavam fazer para facilitar a discussão.

Ao analisar as regras do diálogo de uma sala de aula, Lemke (1997) indica a existência de um padrão de pelo menos três partes composta pela pergunta do professor, resposta do aluno e avaliação do professor. Esse padrão foi denominado padrão triádico, considerado uma estrutura comum na educação moderna, conhecida por professores e alunos em um diálogo que envolve perguntas e respostas. Para o autor, os professores utilizam desse padrão de diálogo porque mantê-lo lhes proporciona algumas vantagens, como por exemplo, determinar o tema e manter a direção na qual o assunto se desenvolve. Mas, uma aula de Ciências não pode ser um jogo de perguntas e respostas. Essa estrutura é importante, mas, não indica como encontrar a ciência dentro do diálogo. Assim, relata que os alunos também necessitam de detectar o conteúdo científico, caso contrário, estão apenas praticando o jogo da aula, mas, não falando cientificamente.

Os resultados da pesquisa de MCNeill e Pimentel (2006) mostraram que um domínio maior de interações entre os estudantes, incluindo uma prevalência maior de uso de evidências e raciocínio, além de comentários conectados entre si, foi potencializado por questões abertas realizadas pelos professores. Ao realizar essas questões abertas que diferenciam as interações nas aulas de ciências, o professor não buscou uma resposta específica, mas, solicitar aos estudantes que justifiquem suas ideias, bem como conectá-las com as ideias dos outros. Os autores sugerem que, apesar dos currículos ajudarem a criar contextos para a argumentação ocorrer, o papel do professor é essencial. As estratégias dos professores para promovê-la podem interferir no nível de argumentação em sala de aula. Assim como no estudo de Simon, Erduran e Osborne (2006) o padrão de discurso argumentativo foi dependente de professor, mostrando sua intrínseca relação com suas práticas em sala de aula e a complexidade em termos de tempo e condições para que as mudanças educacionais ocorram.

Considerando seu papel importante para apoiar as interações discursivas que promovam a argumentação nos questionamos sobre como os professores de Ciências e Biologia constroem um argumento em situação em que atuam como alunos, em um contexto de formação. O objetivo do presente trabalho é identificar o TAP (Padrão de Argumento de Toulmin) de uma etapa de Sequência Didática em Ecologia nos baseando nas interações discursivas que emergem durante as atividades. Os resultados preliminares fazem parte de um trabalho de pesquisa de Mestrado em Ensino de Ciências que busca analisar a construção de argumentos com professores de Ciências e Biologia.

Metodologia

A situação investigada refere-se a uma oficina de formação continuada (quatro horas de duração) oferecida em novembro de 2012 para 25 professores de Ciências e Biologia da rede pública do Estado de São Paulo, Brasil. Durante o encontro os professores atuaram como alunos resolvendo uma Sequência Didática produzida e aplicada pelo Grupo de Pesquisa em Linguagem e Ensino de Ciências (LINCE) da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo e coordenada pelos Professores Coordenadores da área de Ciências da Natureza da Diretoria de Ensino que esses professores pertencem. Essa Sequência Didática discute a influência dos fatores abióticos sobre a vegetação da Restinga. A análise desse trabalho recai sobre a primeira etapa dessa atividade que tem como objetivo discutir se a elevação do nível do mar pode trazer alguma consequência para áreas preservadas.

A aplicação da sequência didática teve duração de duas horas. As falas dos participantes foram transcritas e os turnos foram numerados e identificados como sendo dos professores ou do formador. Durante a aplicação foi feita a leitura de um texto que trata do avanço do mar em regiões litorâneas. Na sequência os professores se reuniram em quatro grupos pequenos para discutirem sobre quais consequências que o avanço do mar poderia trazer para a região litorânea do Estado de São Paulo. Um orador de cada grupo apresentou a síntese das discussões. Na transcrição o formador é identificado como Ps1, os professores são identificados na transcrição como Prn, onde n é um número em sequência na identificação e transcrição das falas.

Para a filmagem desse encontro de formação utilizamos uma câmera filmadora que ficou focada em um grupo. Nas discussões em pequenos grupos, devido à dinâmica da atividade, conseguimos realizar a transcrição apenas dos professores focados pela câmera. Quando houve a socialização dos resultados das discussões dos grupos pequenos para toda turma tivemos um debate desses resultados e transcrevemos as falas principais dos participantes. As falas principais são aquelas ditas em um tom mais elevado de voz para que formador e demais participantes pudessem ouvir. Uma parte das interações discursivas dessa socialização de discussões dos grupos pequenos para toda turma fará parte de nossa análise preliminar no presente trabalho.

A atividade começa com um texto indicando que o nível do mar sobe 4 mm ao ano conforme pesquisa de uma grande universidade brasileira. Além disso, traz um alerta de que o país pode sofrer com as consequências desse avanço, como a destruição de regiões

inteiras localizadas próximas à costa. Por fim, esse texto traz o foco da ideia das consequências voltadas para o ser humano, como a perda de faixa de areia e destruição de cidades. Assim, o formador começa a atividade com a exposição oral e dialogada para a construção do significado dos dados, atentando o olhar dos professores para as áreas preservadas. O Padrão de Argumento de Toulmin foi utilizado para analisar a construção do argumento ao longo das interações.

Resultados e análises preliminares

Ressaltamos que este trabalho apresenta dados preliminares de um trabalho de pesquisa em andamento e apresentaremos a construção do TAP da primeira etapa da Sequência Didática. Assim, ao indicar quais consequências se esperaria com o avanço do nível do mar para áreas litorâneas, considerando as áreas preservadas, os professores de um dos grupos levantaram a hipótese que poderiam ocorrer mutações nas espécies. Isso gerou uma situação na qual alguns professores discordaram, afirmando que as mutações não estão diretamente relacionadas com as catástrofes ambientais. Apresentamos no Quadro 1 os turnos de falas que seguem das discussões sobre o posicionamento dos professores em envolver a mutação como consequência do avanço do mar.

Turno	Falas transcritas	
172	Pr6	Então... Concluindo... A catástrofe ambiental não vai acelerar o processo de mutação?
174	Ps1	Então... Esse é o consenso? O Grupo 1 e o Grupo 3 quer continuar defendendo isso?
175	Pr8	Se for radioativo...
176	Pr1	Ah, não! Mas aí é um acidente radioativo! Aí já não tem nada a ver... (inaudível). O acidente radioativo auxilia...
177	Pr4	Aí foge do contexto.
182	Ps1	Mas o que provoca inundações?
183	Pr7	... (Inaudível) a água vai avançar, vai aumentar a temperatura, vai mudar aquele... pelo menos ali naquela região vai mudar o solo que tinha ali, pode faltar alimento... (inaudível).
186	Pr10	Os organismos podem mutar para adaptar ao ambiente.
191	Pr1	Como é o negócio?
192	Ps1	Temos uma discussão. É isso que deve ser estimulado. Repete mais alto, por favor.
193	Pr10	Eu disse que os organismos para poder se adaptar, eles podem fazer essa. É lógico que vai demorar, às vezes, anos e anos, né? Para que

		essa mutação ocorra, prá, se adaptar ao novo ambiente, o organismo vai ter que mutar, ele tem sim, é questão de temperatura, mudança de solo, mudança de ambiente, o ambiente vai ter que... (inaudível).
		...
215	Pr3	E a modificação e a mutação. Qual a diferença?
218	Pr1	Ah, não. A modificação aí é porque os animais (inaudível). Esses animais, eles vão é... É... Competir com os demais, é... Por alimento, por espaço, por várias outras coisas, que traz modificações da flora e da fauna da região.
219	Pr7	Mas que tipo de modificação é aquela?
220	Pr1	Que tipo de modificação é aquela? Por exemplo, eu tenho dois animais que se alimentam do mesmo tipo de fruto, eles vão competir por aquele fruto, tá. E a tendência é a modificação. Algum animal, um desses animais, vai ser mais adaptado àquela região, vai ter mais adaptações (inaudível). E a outra espécie menos adaptada vai se reproduzir menos, tá. Se reproduzindo menos, a outra espécie, ela fica, ela vai sempre crescer mais. Talvez até chegue a uma explosão de crescimento, modificando toda região. Ela tá tendo acesso naquela, ao tipo de alimentação, de água, de nicho etc.
229	Ps1	Não pode ser confundido, uns estão falando em modificação de fauna é no sentido de mudar a comunidade.
232	Ps1	E outros estão discutindo modificações individuais, quando se fala mutação, nós estamos discutindo alterações de um indivíduo.
235	Pr2	E não ocorre na população como um todo. E essa mutação não ocorre na população como um todo. Pode ocorrer em alguns indivíduos e permanecer porque é favorável.

Quadro 1: Transcrição das interações discursivas entre formador e professores durante a socialização das discussões dos grupos pequenos para toda turma.

No turno 172 o professor Pr6 coloca em discussão se a catástrofe ambiental aceleraria o processo de mutação. O formador fomenta a discussão necessária para a argumentação (turno 174) solicitando que apresentem as defesas de suas decisões. No turno 175 o professor Pr8 se posiciona indicando que se fosse de um acidente radioativo poderia aumentar o processo de mutação. Em seguida Pr1 (turno 176) e Pr4 (turno 177) indicam que a Sequência Didática não está relacionada com essa situação. No turno 193 o

professor Pr10 defende a ideia de que para se adaptar o organismo precisa "mutar", indicando uma intencionalidade dessas mutações diante de uma catástrofe ambiental. Durante as discussões os termos modificação e mutação foram utilizados para o posicionamento dos professores na defesa de suas ideias. No turno 219, o professor Pr3 pergunta qual a diferença entre modificação e mutação. Isso desencadeia explicitações das ideias que levam o formador a delimitar as variáveis das discussões nos turnos 229 e 232: modificação da comunidade biológica e modificações individuais (mutações). No turno 235, o professor Pr2 indica que essas mutações não ocorrem na população como um todo, mas permanecem porque é favorável.

A análise preliminar dos dados nos permitiu construir o TAP das interações discursivas na primeira etapa da aplicação da Sequência Didática com professores de Biologia. Esse TAP é apresentado na Figura 2.

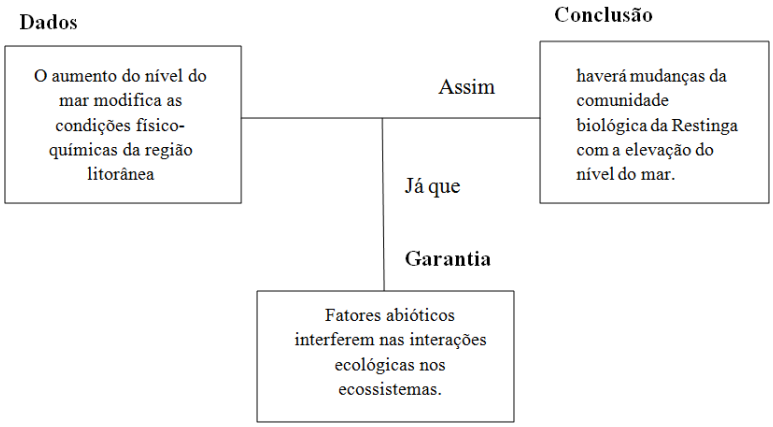


Figura 2: TAP1 (Erduran et al., 2004) do argumento construído por meio das interações discursivas com professores de Ciências e Biologia.

Conclusões

A questão discutida pelos professores foi indicar quais seriam as consequências para a faixa litorânea diante de uma catástrofe ambiental, focando mais nas áreas preservadas, conforme início da atividade. Após as discussões nos pequenos grupos houve a socialização das mesmas para toda a turma. Por meio dessa socialização e, mediante contraposição de ideias, há a formação de nova discussão com o grupo todo, na qual parte das interações discursivas foi apresentada neste trabalho. Assim, mediante essas interações discursivas dos professores identificamos um modelo do Padrão de Argumento de Toulmin para o argumento que foi construído.

Para tanto, consideramos que os **dados** desse argumento estão relacionados à elevação do nível do mar em áreas que ainda são preservadas, então, se **conclui** que haverá

modificações nas comunidades biológicas, **já que,** fatores abióticos inferem nas interações ecológicas nos ecossistemas. Não identificamos o apoio, um dos elementos do TAP.

Nesta etapa da pesquisa de Mestrado, os dados estão sendo submetidos a análises de conteúdo e apontam que a construção da garantia do TAP pelos professores requer certas interações discursivas e ações do formador com características diferenciadas daquelas mobilizadas para construção de dados e conclusões.

Referências bibliográficas

BOZZO, M. V.; MOTOKANE, M. T. "Focos de pesquisa em argumentação no ensino de ciências: analisando o referencial teórico". **Atas do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Fortaleza – CE, 2009

DE CHIARO, S. e LEITÃO, S. O papel do professor na construção discursiva da argumentação em sala de aula. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 18, n. 3, set./dez. p. 350-357, 2005.

DRIVER, R., NEWTON, P., & OSBORNE, J. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. **Science Education**, 84, pp. 287-312, 2000.

ERDURAN, S.; SIMON, S.; OSBORNE, J.TAPping int argumentatio: Developments in the application of Toulmin´s argument pattern for studying science discourse. **Science Education**. 88, 915-933. 2004

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M.P.; DÍAZ DE BUSTAMANTE, J. Discurso de aula y argumentación en la clase de ciências: cuestiones teóricas y metodológicas. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 21, n. 3, p. 359-370, 2003

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; RODRÍGUEZ, B.; DUSCHL, R. A. "Doing the Lesson"or "Doing Science" : Argument in High School Genetics. **Science Education**, v. 84. pp. 757 – 792, 2000.

LEMKE, J.L. **Aprender a hablar ciencia: language, aprendizaje y valores.** Barcelona: Editora Paidós, 1997.

MCNEILL, K. L., PIMENTEL, D. S. Scientific discourse in three urban classrooms: The role of the teacher in engaging high school students in argumentation. **Science Education**, v.2, n. 94, p. 203-229, 2010.

NEWTON, P.; DRIVER, R.; OSBORNE, J. The place of argumentation in the pedagogy of school science. **International Journal of Science Education**, V.21, n. 5, p. 553-576, 1999.

SASSERON, L.H. e CARVALHO, A.M.P.. Uma análise de referenciais teóricos sobre a estrutura do argumento para estudos de argumentação no ensino de ciências. **Revista Ensaio**, vol. 13, n.3, pp. 243-262, 2011

SIMON, S.; ERDURAN, S.; OSBORNE, J. Learning to teach argumentation: research and development in the science classroom. **International Journal of Science Education**, v.28, n.2, p. 235-260, 2006.

TOULMIN, S. E. **Os usos do argumento**. Trad. Reinaldo Guarany. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

ZOHAR, A. y NEMET, F. Fostering Students' Knowledge and Argumentation Skills Through Dilemmas in Human Genetics. **Journal of Research in Science Teaching**, 39, pp. 35-62, 2002.

A VIDA ESCOLAR E O ENSINO DE BIOLOGIA NO SUL DA ALEMANHA: IMPRESSÕES DE UM ESTÁGIO DE INTERCÂMBIO

Mariana Barbosa de Amorim (Universidade Federal de Santa Catarina,
Bolsista CAPES - Proc. N°14518/12-0)

Resumo

Esta experiência ocorreu durante um estágio de intercâmbio em uma escola de Tübingen, Alemanha. O estágio durou três semanas e objetivou proporcionar uma vivência em um ambiente escolar estrangeiro, na busca pela compreensão do sistema escolar alemão e de como a Biologia encontra-se neste contexto. Foram realizadas observações na escola e nas aulas de Biologia de diferentes turmas, registradas em um caderno de campo, além de questionários aplicados a estudantes e professores. A análise dos resultados, a partir dos materiais coletados e de um breve comparativo à educação básica no Brasil, evidenciou muitas divergências no sistema educacional dos dois países, particularmente socioculturais, mas também muitas convergências, no que diz respeito à estrutura escolar e à organização curricular.

Palavras-chave: Currículo Escolar, Ensino de Ciências e Biologia, Educação Básica na Alemanha

Introdução

Sou estudante de graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas e no ano de 2013 tive a oportunidade de realizar um intercâmbio durante um ano na Universidade de Tübingen, no estado de Baden-Württemberg, Alemanha, como bolsista do Programa Ciência sem Fronteiras (BRASIL, 2012). Como parte das atividades de bolsista no exterior, foi recomendada, quando disponível, a realização de um estágio em instituições ou centros de pesquisa (BRASIL, 2012).

Ao longo da disciplina “Didática da Biologia: exemplos de práticas de sala de aula” (tradução minha), ofertada pela Universidade de Tübingen, realizei um estágio de observação continuada em uma instituição escolar, com o objetivo de compreender melhor o sistema escolar alemão e como a Biologia se encontra neste contexto, no que diz respeito ao currículo, materiais didáticos e abordagens metodológicas adotadas pelos professores em sala de aula.

Neste trabalho, de caráter exploratório, busco sistematizar estas observações, trazendo uma reflexão sobre as contribuições do modelo alemão para o ensino no Brasil, destacando possibilidades e limites do mesmo, em especial no ensino de Biologia. Para início destas reflexões e, dadas as distâncias entre o modelo brasileiro e alemão, a seguir abordo de maneira pontual, como se estrutura a educação escolar na Alemanha.

O sistema escolar na Alemanha

O sistema educacional alemão difere em vários aspectos do brasileiro, intimamente ligados à configuração histórica que determinou esta nação. Em primeiro lugar, os estados possuem autonomia para a criação de seus próprios currículos, leis e estrutura de ensino. Isto se deve à própria constituição do país, marcada pela unificação de diferentes regiões, anexadas e separadas por guerras, por instabilidades econômicas e políticas que contribuíram para uma organização mais descentralizada do trabalho educacional.

> *"O panorama histórico da Alemanha deste século XX foi marcado por duas guerras mundiais, profundas transformações socioeconômicas, a reviravolta política, em 1989, e pela complexa organização federativa descentralizada. Esses fatores que definiram a configuração do sistema educacional alemão fundamentam-se num sistema sociopolítico cultural pluralista e descentralizado. Esses fundamentos tornam o sistema educacional alemão bem distinto do de outros países."* (NASCIMENTO & XAVIER, 2002)

A partir do contato com a escola e conversas com colegas, professores e estudantes alemães pude ter um maior esclarecimento sobre a estrutura do seu sistema escolar, o qual procuro descrever aqui. Neste trabalho, portanto, abordarei algumas das singularidades do sistema de ensino do estado de Baden-Württemberg, onde se localiza Tübingen e a instituição escolar onde realizei meu estágio. Neste estado, em determinado momento da vida escolar há uma distinção nos tipos de escola, como forma de orientação para a vida profissional, e esta distinção é importante para a compreensão dos meus objetivos.

A vida escolar na Alemanha, a nível nacional, é obrigatória a partir dos 6 anos de idade. Anteriormente a isto, toda criança com idade a partir de 3 anos tem direito a uma vaga em um

jardim de infância (*Kindergarten*), o qual normalmente é pago de acordo com o rendimento familiar. Após o jardim de infância inicia-se a vida escolar, a qual dura, como no ensino escolar brasileiro, aproximadamente 12 anos, a depender do estado e do tipo de escola.

Inicialmente freqüenta-se por 4 anos a escola primária ou *Grundschule*, pública e gratuita, e após sua conclusão, as crianças, agora por volta dos 10 anos de idade, passam a ser divididas entre diferentes tipos de escola para realizarem o ensino secundário (o equivalente no Brasil ao Ensino Fundamental II, 6ª a 9ª séries, e o Ensino Médio, 1º a 3º anos), também público e gratuito e seguindo uma orientação para a vida profissional. Tal direcionamento baseia-se no rendimento escolar dos estudantes e recomendação dos professores junto aos pais e responsáveis. Os estudantes mais bem qualificados costumam ir para o *Gymnasium*, o qual dura 8 anos, da 5ª à 12ª séries, e é concluído com a realização do *Abitur*, a prova final do *Gymnasium* e que corresponderia ao vestibular, uma vez que permite ao estudante ingressar na Universidade. A *Realschule* (Escola Real) é uma escola intermediária: dura 6 anos e ao seu término o estudante recebe um diploma de conclusão da *Realschule*, o *mittlerer Abschluss*. Os estudantes costumam concluir a *Realschule* com 15 anos e com o diploma podem ingressar em escolas técnicas (*Fachhochschulen*), como de enfermagem. A terceira possibilidade é a *Hauptschule* (Escola Principal ou Elementar), que qualifica estudantes para futura atuação na indústria e agricultura. Os estudantes permanecem 5 anos na *Hauptschule*, concluindo-a com cerca de 14 anos e um diploma do tipo *Hauptschulabschluss*. A partir daqui, os jovens podem fazer cursos profissionalizantes para ingressarem no mercado de trabalho. Tais cursos são ofertados pelas *Berufschulen*, as escolas profissionalizantes, as quais os preparam para o exercício de uma profissão oficialmente reconhecida.

Dentre as escolas profissionalizantes existem as *Berufsfachschulen*, que são mais direcionadas profissionalmente e aprofundadas em algumas áreas de ensino. São freqüentadas por estudantes oriundos da *Hauptschule* e da *Realschule* que desejam ingressar na Universidade (com a realização do *Abitur*) ou seguir uma carreira cujo diploma escolar inicial não permite. A depender da escola freqüentada anteriormente e do desejo profissional do estudante, frequenta-se a *Berufsfachschule* de um a três anos (FRITZEN, 2009, *apud* CORTINA *et al*, 2003).

Considerações sobre o currículo

O currículo apresenta na literatura e na prática docente diferentes significados, estando associados por exemplo a conteúdos e a experiências de aprendizagem. Os conhecimentos são a base para a construção do currículo, sendo a partir deles atingidas metas definidas no contexto escolar (MOREIRA, 2001).

Na educação básica alemã, especificamente no estado de Baden-Württemberg, assim como no Brasil, o currículo encontra-se em constante transformação e adaptação. A última reforma no plano de educação foi realizada em 2001 a partir de um levantamento das necessidades das escolas, o que levou a redução de conteúdos e maior liberdade de projeto para as escolas e professores. Houve, também, um encurtamento da vida escolar e o fortalecimento da economia em todos os tipos de escolas, bem como o maior estímulo ao uso de mídias e a valorização da cultura no ambiente escolar (LANDESBILDUNGSSERVER) (tradução e adaptação minhas).

Nas escolas do estado de Baden-Württemberg o ensino de Ciências e Biologia está presente desde o início da vida escolar, inicialmente incluso na disciplina combinada “Homem, Natureza e Cultura” (tradução minha) na escola primária e variando dentro da escola secundária: na *Hauptschule* está inclusa de forma elementar na disciplina “Natureza e Tecnologia” (tradução minha), enquanto na *Realschule* e no *Gymnasium* é ministrada a Biologia como disciplina única, com algumas variações dentro da *Realschule*. Na *Berufsschule* o ensino de Biologia está sempre presente, mas varia conforme o tipo de escola e o enfoque, podendo haver maior aprofundamento na disciplina ou não.

No aspecto curricular, as diretrizes para o ensino destas disciplinas encontram-se na forma de “princípios orientadores para a aquisição de competências” (tradução minha), que dão um direcionamento quanto a temas a serem trabalhados em cada escola e série, bem como na disponibilização de materiais que servem de subsídio à elaboração do plano de ensino. Na Internet, na página do equivalente ao Ministério da Educação a nível estadual, são disponibilizados estes materiais, que incluem bancos de imagens, sugestões de experimentos para aulas práticas e afins (LANDESBILDUNGSSERVER).

Por orientação e indicação do professor da disciplina de Didática da Biologia realizei meu estágio em uma *Berufsfachschule*. A partir dos esclarecimentos que obtive sobre o sistema de ensino alemão, senti-me instigada com o funcionamento da escola secundária e resolvi buscar

compreender melhor as impressões e posicionamentos que os estudantes e professores têm em relação à escola, à vida escolar e, como estudante de Licenciatura em Ciências Biológicas, ao ensino de Biologia.

Desenvolvimento metodológico

Realizei estágio na Mathilde-Weber-Schule, instituição escolar do tipo *Berufsfachschule* localizada em Tübingen, Baden-Württemberg, Alemanha, no período de 7 a 25 de outubro de 2013, totalizando 30 horas de estágio. A escola recebe estudantes com idade aproximada de 15 a 19 anos que gostariam de aperfeiçoar sua formação. Neste sentido, a escola oferece desde cursos preparatórios de um ano até cursos com ênfase em alguma área, como os cursos técnicos de um ou dois anos e os cursos de três anos, os quais funcionam como um Ensino Médio e possibilitam o posterior ingresso na universidade.

No meu estágio acompanhei duas turmas do primeiro ano do "Ensino Médio", uma com ênfase em Biotecnologia e outra em Ciências Sociais, e uma turma do segundo ano do curso técnico com ênfase em Nutrição e Economia Doméstica. O acompanhamento se deu na forma de observação contínua das aulas de Biologia e anotações em um caderno de campo.

Além das observações em sala apliquei também um questionário com o objetivo de coletar dados sobre o perfil dos estudantes e as impressões que estes e professores de Biologia têm sobre a escola, o futuro profissional, as aulas e os conteúdos de Biologia e o sistema educacional na Alemanha. Os questionários foram respondidos em sala de aula de forma escrita por 60 estudantes e 4 professores, a partir dos seguintes questionamentos (tradução minha):

Questionário dos professores:

1. Por que você escolheu ser professor?

2. Como foi sua formação profissional?

3. Você faz formação continuada? Há um estímulo na escola para isso?

4. Como são organizados os seus horários na escola?

5. Como você planeja suas aulas? Que materiais didáticos costuma e prefere utilizar? Utiliza com frequência diferentes materiais?

6. Como você avalia o desempenho dos estudantes?

7. Como é o seu relacionamento com a escola?

8. Você já lecionou em outras escolas, de outros tipos? Se sim, quais são as diferenças mais marcantes?

9. Qual é a sua opinião sobre o sistema escolar alemão?

10. Você considera-se satisfeito(a) com sua carreira?

Questionário dos estudantes:

1. Por que você frequenta esta escola? Você optou por ela?

2. O que você acha da escola? Dos colegas, professores, aulas, provas, trabalhos, regras, horários?

3. O que você acha das aulas de Biologia? O que acha particularmente interessante?

4. Quais são seus planos para depois da escola?

5. Qual é a sua opinião sobre o sistema escolar alemão?

Os questionários foram assim estruturados para permitirem que as respostas fossem posteriormente analisadas a partir do referencial de análise de conteúdo, que tem por finalidade explicar e sistematizar o conteúdo da mensagem e o significado deste conteúdo, permitindo uma leitura mais subjetiva dos dados coletados, a partir de sua origem e contexto (DE OLIVEIRA *et al*, 2003).

Acompanhamento das aulas

No período em que realizei estágio na Mathilde-Weber-Schule tive a oportunidade de conhecer a escola, seus espaços e regras, bem como as pessoas que a frequentam. Apesar de ter percebido

muitos contrastes em comparação com o Brasil, particularmente culturais, considero a estrutura da escola relativamente tradicional, com salas (de aulas, de professores, da administração, laboratórios) distribuídas entre corredores, escadas e locais de convivência dos estudantes.

Os estudantes normalmente estão na escola em período integral e possuem uma cantina para refeições e biblioteca para estudo. O professor se encontra posicionado sempre à frente na sala de aula e o posicionamento das carteiras é normalmente em linhas, variando nas aulas em laboratório. Um sinal toca para indicar o término ou início de uma aula e nos intervalos os estudantes não estão autorizados a deixarem a escola.

Quanto aos equipamentos, as salas de aula são todas equipadas com projetores e existem salas de preparação, onde os professores podem consultar materiais didáticos e utilizá-los em sala. Os laboratórios, além de muito seguros, são bem equipados, com materiais para todos os estudantes, desde recipientes e produtos químicos a pipetas e microscópios.

As aulas as quais acompanhei davam-se normalmente aos pares, durando cerca de noventa minutos, e eram em sua maioria expositivas, mas também ocorreram no período do meu estágio aulas em laboratório e saídas a campo. Sobre a dinâmica das aulas de Biologia, pude acompanhar aulas sobre temas variados e, para a sua abordagem, os professores fizeram pouco uso do livro didático, fazendo leituras e discussões de temas atuais com os estudantes a partir de textos recentes de mídia impressa e utilizando-os para expor os temas, especialmente no curso com ênfase em Biotecnologia, e realizando outras atividades como a construção de modelos e a problematização, as quais incitavam os estudantes a buscarem por respostas. Foi bastante frequente também a apresentação de seminários pelos estudantes, os quais mostraram ter boa retórica e facilidade de expressão, habilidades que serão de grande utilidade em seu futuro acadêmico e/ou profissional.

Os estudantes eram bastante disciplinados, organizados e participativos, e respeitavam muito o professor, apesar de também aproveitarem os momentos de ausência deste para descontraírem, conversarem e brincarem. Destacou-se também uma certa relação de formalidade, bastante diferente do que observamos no Brasil, uma vez que estudantes e professores referiam-se uns aos outros pelo nome de família.

As aulas eram com frequência interrompidas para divulgação de eventos e materiais sobre orientação vocacional, futuro profissional, vestibular e motivação nos estudos, o que evidenciou

uma preocupação por parte da escola e o interesse dos estudantes em pensarem sobre seu futuro profissional.

A visão dos estudantes

Em relação aos questionários que apliquei, inicialmente levantei dados sobre o perfil dos estudantes que acompanhei. Dos 60 estudantes entrevistados, 15 eram do sexo masculino e 45 do sexo feminino. Suas idades variaram entre 15 e 19 anos, tendo a maioria deles 16 ou 17 anos de idade. A maior parte dos estudantes do curso técnico com ênfase em Nutrição e Economia Doméstica eram oriundos da *Hauptschule* (Escola Principal ou Elementar), enquanto em sua maioria os estudantes dos outros cursos haviam frequentado a *Realschule* (Escola Real). Uma vez que isto não é regra, alguns dos professores relataram ser recorrente que estudantes sintam dificuldades em acompanhar a turma, por apresentarem histórico escolar, ritmo de aprendizagem e motivação diferentes.

De forma geral, os estudantes optam por frequentar a *Berufsfachschule* como forma de aprimorar a formação e conseguir um diploma que os permita realizar o *Abitur* (no caso dos estudantes oriundos da *Realschule*), ou um curso técnico superior (no caso dos estudantes oriundos da *Hauptschule*). Muitos destes também gostariam de ingressar em uma universidade, e para tanto planejam frequentar posteriormente os cursos do tipo Ensino Médio.

Em se tratando de perspectivas para o futuro, os estudantes dos cursos com ênfase em Biotecnologia e em Ciências Sociais vêem possibilidades não relacionadas ao ingresso no mercado de trabalho para o futuro próximo: muitos deles pretendem realizar um intercâmbio no exterior ou fazer um ano de trabalho voluntário, no país ou no exterior (bastante comum entre os concluintes escolares na Alemanha, apesar de não obrigatório, como costumava ser). Os estudantes do curso técnico com ênfase em Nutrição e Economia Doméstica, por outro lado, desejam, em sua maioria, continuar o aprimoramento da sua formação escolar, seja com outros cursos profissionalizantes ou com o curso do tipo Ensino Médio, como comentado anteriormente.

Quanto às aulas de Biologia, os estudantes das turmas com maior ênfase na área demonstram gostar bastante das aulas e não ter restrições quanto à diversidade temática, apesar de apresentarem alguns interesses em particular, ligados principalmente às aplicações que estes temas terão em sua profissão futuramente.

Os estudantes do curso com ênfase em Ciências Sociais mostram-se um pouco mais receosos quanto à disciplina, por ela apresentar muitos temas e de maneira bastante aprofundada, os quais muitas vezes não parecem ter importância para sua formação e futuro profissional, o que tornaria as aulas de Biologia um tanto monótonas. As exigências curriculares do ensino de Biologia para cada curso variam bastante, no entanto apresentam no geral muitas temáticas, organizadas de forma bastante semelhante ao Brasil no que diz respeito às propostas curriculares e à organização dos temas nos livros didáticos.

As opiniões sobre o sistema escolar ao qual estão submetidos varia entre os estudantes. Os oriundos da *Hauptschule*, que tiveram uma formação mais elementar, defendem de forma geral que este sistema garante educação para todos, o que é bom. No entanto, alguns gostariam de ter maiores possibilidades na vida escolar, o que também é enfatizado pelos estudantes oriundos da *Realschule*. Estes defendem que o sistema escolar é bastante amplo e cheio de possibilidades, mas que existe muita concorrência entre estudantes, uma vez que o ensino é muito voltado para o mercado de trabalho, o que torna a escola por vezes maçante e demasiado exigente, e que as oportunidades para os estudantes que concluem a *Hauptschule* são comumente mais restritas.

A visão dos professores

Os professores que responderam ao questionário, ao contrário da maioria dos estudantes, consideram o sistema escolar bastante bom, com algumas ressalvas, mas com possibilidades para todos. Para os professores que já lecionaram em diferentes tipos escolares, existem por vezes dificuldades com relação à dedicação e concentração dos estudantes em sala, especialmente os que apresentam uma realidade social mais problemática, no que diz respeito à família e ao histórico escolar prévio.

Dois dos quatro professores entrevistados tiveram formação inicial não voltada ao ensino, ao contrário de como funciona aqui no Brasil com os cursos de Licenciatura e como fizeram os outros dois professores. Estes se formaram para lecionar em duas disciplinas, ou seja, Biologia e Química ou Educação Física, nestes casos. A formação de professores funciona desta forma na Alemanha: nas universidades opta-se desde o início pela Licenciatura (*Lehramt*) e são escolhidas obrigatoriamente duas ou três áreas de ensino para a prática docente. A escolha pelo exercício da profissão de professor foi tomada pelos quatro professores pelo desejo de transmitir

conhecimentos e trabalhar com pessoas, sendo relatados também o fascínio pelos conhecimentos, tanto da Biologia como de outras áreas, a dinamicidade da profissão e as boas condições de trabalho.

Em relação à formação continuada, os professores relatam que ela existe mas não é recorrente, havendo esporadicamente alguns cursos para professores, oferecidos normalmente pelo governo e voltados a áreas específicas de ensino ou não. Existe a possibilidade de progressão de carreira, uma vez que há inicialmente, após a formação, um estágio probatório e a efetivação reduz a carga horária de trabalho, além de haverem possibilidades de ocupação de cargos em outras funções na escola, administrativas e de orientação pedagógica, o que também aumenta os benefícios como o salário e a carga horária livre na semana.

Os materiais didáticos utilizados em sala de aula nunca dizem respeito somente ao livro didático. Os professores relataram que gostam de utilizar diferentes materiais, para dinamizar as aulas e estimular a participação dos estudantes, fazendo uso de materiais atuais, como notícias e artigos, de produção própria e compartilhados entre os professores, além de mídias e saídas a campo. A avaliação do desempenho dos estudantes, a qual não tive oportunidade de acompanhar no período do estágio, é feita sempre com a realização de provas em salas de aula, avaliações orais esporádicas e da participação dos estudantes em sala.

Considerações finais

Como uma estagiária estrangeira dentro da escola, senti uma recepção bastante positiva por parte dos estudantes, professores e da própria escola. Muito questionavam o porquê de eu estar ali e ficavam curiosos em saber mais sobre a educação e a cultura no Brasil. A experiência e as trocas culturais foram bastante positivas, e conhecer melhor a educação básica alemã me fez refletir muito sobre meu futuro profissional e meu papel na educação básica no Brasil. Os resultados dos dados coletados e observações realizadas por mim me permitiram refletir sobre diferentes questões ligadas ao ensino, à prática docente, à estrutura escolar e do sistema de ensino, bem como sobre questões socioculturais, as quais foram responsáveis pelos maiores contrastes percebidos por mim.

Refletindo sobre as diferenças e semelhanças, os limites e possibilidades da educação alemã em comparação à brasileira, constatei que dentro da realidade da Alemanha, um país desenvolvido e

que não enfrenta a maior parte dos problemas sociais que presenciamos no Brasil, a escola não sofre uma grande pressão dentro da sociedade, no sentido de se responsabilizar pela educação das crianças e jovens, no seu sentido mais amplo; esta educação já se faz bastante presente no núcleo familiar, na convivência social e nas experiências culturais. Quanto ao ensino de Ciências e Biologia, assim como consta nas diretrizes curriculares brasileiras, ele não se esgota na mera aprendizagem de fatos, sendo ressaltada a importância das aulas explicativas sobre princípios e leis biológicas básicas, bem como sobre conhecimentos e métodos referentes às Ciências Naturais de forma geral (LANDESBILDUNGSSERVER). No ensino de Ciências e Biologia no Brasil, as competências, a interdisciplinaridade e a contextualização fazem parte de diretrizes curriculares e do discurso de boa parte dos educadores, no entanto as práticas educacionais com frequência não encontram-se em consonância com as propostas curriculares e uma das razões para isso é a dificuldade de compreender essas noções e implementá-las na sala de aula (RICARDO & ZYLBERSZTAJN, 2008).

A escola na Alemanha, grosso modo, possui o papel de instrumentalizar crianças e jovens para ingressarem na vida adulta, particularmente no mercado de trabalho. Valorizar o profissional docente, por meio de boas condições de trabalho e atualização constante, e proporcionar ensino básico para todos garante que o papel da escola seja exercido, algo que no Brasil vem acontecendo, mas ainda encontra-se em andamento. No entanto, em muitos aspectos, o sistema escolar alemão não se mostra democrático e não permite certa autonomia dos estudantes, suprimindo possibilidades de estes serem mais, no seu sentido mais amplo, o que mostra que este sistema está longe de ser perfeito e de atender a todas as necessidades da escola e dos que estão envolvidos com ela. Grandes mudanças requerem esforço e dedicação dos que as buscam, além da conscientização da necessidade de mudança por parte dos que se encontram em posição de tomada de decisões nas esferas política, social e econômica dos países. Como cidadã e futura profissional docente da educação básica brasileira, torço e luto por mudanças nestas esferas e por melhorias no nosso sistema educacional.

Agradecimentos

Ao Programa Ciência sem Fronteiras e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela mediação e financiamento do meu intercâmbio, a partir da concessão de

bolsa de Graduação Sanduíche no exterior; ao Prof. Dr. Rainer Radtke, da Universidade de Tübingen, pelo auxílio na obtenção do estágio; ao Prof. Thomas Wipperfürth, da Mathilde-Weber-Schule, pela orientação do meu estágio e a disponibilidade para esclarecimentos; e à Profa. Dra. Mariana Brasil Ramos, da Universidade Federal de Santa Catarina, pela revisão do artigo e orientação nos mais diversos aspectos.

Referências

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação; Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). **Programa Ciência Sem Fronteiras - Graduação-Sanduíche na Alemanha. Chamada Pública Programa Ciência sem Fronteiras/ DAAD/Serviço Alemão de Intercâmbio Acadêmico**. Brasília: Nº_118/2012, 2012.

CORTINA, K. S.; et al. **Das Bildungswesen in der Bundesrepublik Deutschland**. Hamburg: Rohwohlt Verlag, 2003.

DE OLIVEIRA, E.; ENS, R. T.; ANDRADE, D. B. F.; DE MUSSIS, C. R. (2003). **Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação**. *Revista diálogo educacional*, 4(9), 1-17.

FRITZEN, G. B. **Relevância da educação na economia: uma comparação entre Brasil e Alemanha**. 2009. 63p. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009.

LANDESBILDUNGSSERVER BADEN-WÜRTTEMBERG. **Bildungsstandars, Bildungspläne.** Disponível em <http://www.schule-bw.de/entwicklung/bistand> Acesso em maio de 2014.

MOREIRA, A. F. B. **Currículo, cultura e formação de professores**. *Educar*, Curitiba, n. 17, p. 39-52. 2001.

NASCIMENTO, R.B.; XAVIER, L.C.B. **Avaliação Institucional na Alemanha e no Brasil – Análise Comparativa**. *Ensaio: aval. Pol. Públ. Educ.*, Rio de Janeiro, 10(34), 81-100, 2002.

RICARDO, E. C. & ZYLBERSZTAJN, A. (2008). **Os parâmetros curriculares nacionais para as ciências do ensino médio: uma análise a partir da visão de seus elaboradores**. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.13, n.3, p. 257-274.

"CÁ PRA NÓS..." – DIÁLOGOS SOBRE CORPO E SEXUALIDADE: UMA EXPERIÊNCIA VIVIDA NO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA MUNICIPAL DE PARNAÍBA – PI.

Carla Brito dos Reis (UFPI/CMRV - Bolsista PIBID)
Maiara Moreira Brito Santos(UFPI/CMRV - Bolsista PIBID)
Samara Rodrigues Viana Costa (UFPI/CMRV - Bolsista PIBID)
Geórgia de Souza Tavares (Coordenadora de Área Biologia PIBID/UFPI - CMRV)

RESUMO

Abordar o conteúdo de educação sexual no âmbito escolar é uma forma de tentar reverter os preocupantes e alarmantes índices que envolvem o tema sexualidade, como por exemplo, a gravidez na adolescência, violência e doenças sexualmente transmissíveis entre outros. A escola é entãosolicitada a intervir de forma positiva no aprendizado de seus educandos. Porém, não pode e nem deve tomar o papel que cabe às famílias, mas fazer com que estas retomem os lugares e funções que lhes são atribuídas. Partindo desta premissa, o presente estudo almejou atuar como uma metodologia alternativa na busca por uma reflexão acerca deste tema, visando um melhor entendimento do corpo com seus aspectos não sóbiológicos e que por isso deve ser abordado e discutido com detalhes, naturalidade e integração.

Palavras- chave: Educação Sexual;Sexualidade; Adolescência; Escola.

INTRODUÇÃO

A sexualidade faz parte da vida do ser humano. Isso é ponto passivo. Não há como discutir tal fato (PAULA et al.,2002). Em meio a isto, abordar educação sexual com os adolescentes torna-se necessário, porém ainda muito delicado. Uma vez que o tema é rodeado de tabus e preconceitos, pois envolve muitos fatores, como por exemplo, a personalidade de cada indivíduo, seu comportamento e principalmente sentimentos. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997) o tema "Orientação Sexual", deve ser trabalhado durante todos os ciclos de escolarização,

principalmente em virtude do crescimento de casos de gravidez indesejada entre adolescentes e doenças sexualmente transmissíveis. Ribeiro (1990, p.17) comenta que:

> quando falamos em educação sexual, devemos relacioná-la com a repressão sexual e com o estudo do sexo, pois a necessidade da educação sexual surge basicamente em função da repressão estabelecida pela cultura e pela sociedade.

Discussões sobre a quem cabe à responsabilidade de informar os jovens e adolescentes quanto à sexualidade é um debate antigo. Transpassa determinante de sociedade, como de cultura e instituições de diversas ordens, além de ser influenciado por acontecimentos sociais que afetam de forma direta comportamento sexual dos jovens. Nesta situação a escola é considerada de fundamental importância, pois, poderá ampliar junto aos alunos ações críticas, reflexivas e educativas, tendendo ao acesso da saúde e uma melhor expectativa de vida para os mesmos.(NETO et al., 2012).

Em meio a esta realidade que se configura, os jovens se deparam com uma problemática, pois são várias as informações que chegam até eles com muita velocidade e facilidade e estas não se traduzem como práticas seguras e confiáveis. E assim, tem-se início uma fase de turbulências tanto na vida destes, como dos seus pais, uma vez que estes adolescentes começam a viver como adultos, fazendo uso de drogas lícitas, ilícitas, e esta prática aumenta gradativamente, pois são absorvidos pela sociedade que cada com maior frequência usa fragilidade e inconsciência de muitos jovens para imprimir uma característica consumista em suas vivências. Esta questão se tornou algo corriqueiro e fora do controle de muitos pais e mães mundo a fora. Sendo assim Meira (2002, p.23) comenta que:

> A busca constante da autoafirmação, a necessidade de ser reconhecido, considerado e respeitado, de assumir a própria visão da vida, de impor os seus novos valores e a sua capacidade, fazem parte da concretização desta fase. Tais fatos quase sempre levam ao conflito consigo e dentro do seio familiar.

Ribeiro (1990) alega que os valores e a história de vida que acompanham o indivíduo desde a infância estão de tal modo incorporado que dificilmente o jovem consegue viver sua sexualidade sem os tabus, os conflitos e sentimentos de culpa, em consequência do confronto entre estes valores e os que a sociedade oferece hoje, entre as regras e o desejo. Este é apenas um dos dilemas enfrentados por pais, mães e educadores diariamente.

Os PCN's (BRASIL, 1997) afirmam que a oferta, por parte da escola, de um espaço em que as crianças possam esclarecer suas dúvidas e continuar formulando novas questões contribui para o alívio das ansiedades que muitas vezes interferem no aprendizado dos conteúdos escolares. Assim, a escola apresenta-se como um local estratégico de intervenção, devido a sua importância para os adolescentes e por constituir um extraordinário veículo para se trabalhar a educação sexual. Todavia, esta não pode suprir todas as lacunas de informação com que as crianças às vezes chegam. A escola não pode e não deve ocupar o espaço que pertence à família e esta deve ser chamada a reassumir o seu papel (PAULA et al., 2012).

Em meio a este cenário o presente estudo foi desenvolvido como uma metodologia alternativa para propiciar aos educandos um momento de reflexão e de esclarecimento acerca da sexualidade. O mesmo foi aplicado com alunos do ensino fundamental de uma escola municipal de Parnaíba/PI, em um projeto denominado "Cá Pra Nós... - Diálogos sobre Corpo e Sexualidade", o qual tratou a sexualidade de uma forma aberta, sem tabus ou preconceitos. Teve como principal objetivo demonstrar que é necessário e fundamental discutir este tema no âmbito escolar, uma vez que tal discussão promoverá uma construção social, independente da história e cultura.

METODOLOGIA

Este estudo foi realizado por bolsistas do PIBID (Programa de Bolsa de Iniciação a Docência), com alunos do Ensino Fundamental, de 6º ao 9º ano, da escola municipal Albertina Furtado Castelo Branco - CAIC, localizada no município de Parnaíba – PI.

A escola atende mais de 1000 alunos distribuídos nos turnos manhã e tarde. Assim, para a participação no projeto os alunos tiveram que passar por um processo de seleção, mediante inscrição e autorização dos pais. Foram formados dois grupos para aplicação do projeto, cada um composto por 35 alunos, totalizando 70 alunos que participaram ativamente do projeto.

Composto por três encontros, realizados quinzenalmente e com diferentes atividades em cada. O primeiro intitulado – Concepção do corpo –vinha abordando temas socias e culturais sobre como o corpo é visto pela sociedade, utilizando como suporte, dinâmicas e músicas. No primeiro momento, os educandos foram indagados acerca do conceito de sexualidade, como forma de avaliar o grau de conhecimento dos

alunos frente a este tema. O segundo passo consistiu na aplicação da dinâmica “Espelho Mental”, que consiste em uma caixa de presente com um espelho em seu interior. Sem saber o que havia dentro, a caixa era repassada aos alunos e ao abrirem deveriam elencar características que os descrevessem, sem que os outros soubessem do que estava acontecendo. Em seguida ocorreu um debate e reflexão sobre a definição de homem e mulher, que trás as letras das músicas: “É o chefe”, do Mc Catra e “Mulher do Patrão”, da banda Garota Safada. Após a apresentação das músicas, os alunos foram abordados com alguns questionamentos, como por exemplo: Qual o tema central das músicas? Qual o posicionamento deles frente à imagem de homem e mulher que trás as músicas?Para finalizar, pedimos ao grupo para que formassem duplas, independente do sexo.E então, foi distribuído um ovo para cada dupla, denominado “bebê ovo” que foimarcado com um carimbo do PIBID, que deveria ser levado para casa simbolizando um filho. No meio dos ovos existiam aqueles que estavam diferenciados dos outros para representar crianças com necessidades especiais. Encerrada esta atividade, os alunos foram convidados a relatar em poucas linhas como eles se imaginavam no futuro.

O segundo encontro – Percepção da responsabilidade sobre nossos atos – abordou questões relacionadas com responsabilidade e reflexão de nossos atos, que foi desencadeada pela atividade do ovo, realizada no encontro anterior. Em meio a esta discussão foram trabalhados os diversos tipos de famílias existentes, através de uma conversa com os alunos, que serviu de suporte para sabermos suas opiniões a respeito do assunto. Além, de explanarmos as questões relacionadas ao aborto.

O último encontro intitulado– Sexualidade: mitos e verdades–ocorreu a aplicação de uma dinâmica sobre mitos e verdades a respeito dos aspectos biológicos. Algumas questões foram distribuídas em quatro caixinhas, sendo cada caixa de uma cor e representava um determinado tema. Estas eramvermelha, verde, azul e rosa,e representavam o sistema reprodutor feminino, sistema reprodutor masculino, doenças sexualmente transmissíveis e métodos contraceptivos, respectivamente. O jogo se dava da seguinte forma, os alunos sentaram-se em um círculo e uma música começava a tocar e à medida que a mesma prosseguia, uma bola era passada pelos participantes, ao parar a música, a bola também fazia o mesmo, e a pessoa a qual estava com a bola na mão era a responsável por escolher de qual caixinha desejava responder a questão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De início, os alunos ficaram receosos com o projeto, pois de certa forma o assunto já traz consigo certos tabus. Entretanto, com o decorrer dos encontros os alunos participavam mais, eles questionavam, opinavam e até se colocavam a disposição para iniciar as dinâmicas que fizeram parte do projeto. Tal atitude pode estar intimamente relacionada ao fato de que, se em tempos passados não se podia discorrersobre sexo, já que este assunto estava ligado a pecado, vergonha, sujeira e, portanto, não deveria ser tematizado, hoje os adolescentes não só podem falar abertamente, como têm acesso às mais variadas fontes de informação e de "desinformação", muitas vezes contorcidas. Mas, ainda assim, é um assunto que não se fala naturalmente como qualquer outro; os risos, as gozações e as reprimendas normalmente acompanham a maioria das manifestações verbais envolvendo sexo (RIBEIRO, 1990).

No primeiro encontro, com a dinâmica "Espelho Mental", os adolescentes, como qualquer outra pessoa, sentem dificuldades para expressar suas qualidades ou defeitos. Sifneos (1972) defende que existem três elementos influenciadores desta problemática que são: (a) enorme dificuldade para usar uma linguagem adequada para expressar e descrever sentimentos e diferenciá-los de sensações corporais; (b) uma capacidade de fantasiar e imaginar extremamente pobre; e (c) um estilo cognitivo prático, baseado no concreto e orientado externamente, também conhecido como pensamento operacional.

Em seguida, foi desencadeada uma reflexão a cerca da concepção de corpo, visando um compartilhamento de ideias, além de contribuir para o amadurecimento da opinião dos alunos. Esta discussão trouxe à tona a definição de homem e mulher, dada pelas letras das músicas: "É o chefe", do Mc Catra e "Mulher do Patrão", da banda Garota Safada. A escolha das músicas se deu pelo fato de fazerem parte do cotidiano dos educandos e por possuírem letras que descrevem um padrão de "homens e mulheres". Durante as apresentações das músicas era notório que os alunos estavam bem familiarizados com as mesmas e isso ajudou, pois eles foram perdendo o medo de falar e assim, foram demonstrando que se sentiam à vontade para expor suas visões e angústias.

Questionamentos diversos marcaram este primeiro encontro, como por exemplo, Qual o tema central das músicas? Qual o posicionamento de cada um frente ao conceito de mulher abordado nas músicas?Diante disso, alguns responderam que não queriam ser nem a mulher e tal pouco o homem os quais a música descrevia, e ao serem indagados o porquê disso, respondiam, "queremos ser valorizados pelo que somos e não por nossos corpos ou condição financeira".

Dentre os participantes existiam aqueles que possuíam pensamento mais aberto, no sentido de que se expressavam sem tabus, medos ou preconceitos, falavam da sexualidade como algo biológico. E estes alunos foram os que participaram mais ativamente do projeto, e ao explanar sobre sexualidade abordada nas músicas, eles ficavam a perguntar-se o porquê de nunca terem parado para pensar no que as letras das músicas tentam repassar. Sendo assim, Foucault (2001, p.97) comenta que:

> Percebe- se a potencialidade dessas músicas como um meio que influência mesmo que inconsciente. Músicas divertem, alegram ou entristecem pessoas, provocam sentimentos e desejos, escrevem nos corpos marcas e normas consideradas desejáveis e necessárias, tais músicas também são "elementos ou blocos táticos no campo das correlações de força".

Os alunos relataram uma série de sentimentos e questionamentos em relação a esta nova forma de apreciar uma música, se antes era simplesmente ouvir pela batida, agora eles estavam diante de uma metodologia nova e isso fez com que os mesmos refletissem um pouco sobre isso. Podemos observar no relato da **Aluna A**"Eu nunca tinha parado para analisar as letras das músicas, mas acabei percebendo que elas dizem muito, às vezes, coisas estranhas que agridem homens e mulheres".

Fora da sala de aula, os adolescentes vivem em um mundo em que a música está presente deforma marcante, pois é uma mistura de ânsias e imaginários. Portanto, a questão de trabalhar estas músicas precisa ser tomada como uma questão central da educação (GARBIN, 2005).

No primeiro dia do projeto a dinâmica do ovo nos deu suporte para trabalhar a diversidade de estruturas familiares existentes, uma vez que Hintz (2001, p.9) afirma que:

> A instituição familiar tem passado por várias modificações decorrentes de mudanças havidas no seu contexto sociocultural e por ser uma instituição flexível, ela tem se adaptado às mais diversas formas de influências, tanto sociais e culturais como psicológicas e biológicas, em diferentes épocas e lugares. Ao considerarmos a evolução família no tempo, devemos considerar aspectos. Tais como: demografia, vida privada, papéis familiares, relações estado-família, lugar, parentesco, transmissão de bens, ciclo vital da família e rituais de passagem.

Entre os ovos existiam alguns diferenciados, que representavam crianças com necessidades especiais. A partir desta dinâmica fomos trabalhando as responsabilidades que cada um deve assumir diante de seus atos, sejam estes planejados ou não. Finalizamos o primeiro dia do projeto convidando os alunos a relatarem em poucas

linhas como se imaginavam no futuro,e houve vários e diferentes pensamentos quanto a isso, tais como:

> "Não pretendo ter marido e nem filho, pois sei que quando eu quisesse sair iria ter confusão. E, eu quero sair, curti minha vida, sem marido, sem filho e sem confusão." **(Aluno C)**

> "Em meu futuro, pretendo está trabalhando e estudando medicina, e também quero casar e ter filhos, desejo que sejam gêmeos".**(Aluno D)**

Segundo o Ministério da Saúde (2000),é importante exercitar o planejamento de ações para o futuro, isto é, fazer um exercício em cima do abstrato, para que os adolescentes aprendam não somente a estabelecer metas, como também a tomar decisões. Estes precisam de conhecimento e estímulo para tomar decisões conscientes e não sofrerem influências de grupos que os cercam. Para se estabelecer objetivos, é necessário que eles estejam embasados em um sistema de valores pessoais. Influências diversas interferem na formação desses valores: família, escola, religião, amigos, leituras e mídia em geral. Daí, a importância fundamental da presença destes na vida dos jovens.

O segundo encontro trabalhamos a responsabilidade dos atos praticados, através de uma conversa sobre a vivência com o "bebê-ovo", e assim os educandosforam sociabilizando suas experiências como pais. Uns afirmavam terem se descuidado dos "bebês" e estes foram esmagados e até mesmosequestrados por outros colegas, enquanto que outra parte dos alunos relataram nãoter ocorrido problema ao cuidar dos ovos. E no decorrer da discussãosurgiam algumas conclusões por partes deles, quanto as possíveis responsabilidades de serem pais e mães nesta idade.

> "Entendi que cuidar de um ovo é tão difícil quanto cuidar de uma criança, se fosse uma criança de verdade a gente não teria tempo, pois não temos idades, todos nos devemos estudar".**(Aluna E**)

Alguns dos relatos sobre a vivência com o bebê-ovo, nos deram suporte para iniciar algumas discussões. Iniciamos as discussões com o relato de que obebê ovo teria sido "sequestrado pelos colegas de classe", onde fizemos uma reflexão sobre o cuidado e responsabilidades que assumimos quando nos tornamos pais ou mães. Após este momento de reflexão foram convidados a expor a interferência que o "bebê ovo" causou no cotidiano deles, bem como sentimentos e dificuldades que apareceram. Também

foram questionados sobre o temagravidez na adolescência e aborto, com intuito de que os alunos pensassem e refletissem acerca de suas próprias atitudes.

Foi possível observar que dentro das atividades vivenciadas pelos educandos no decorrer do projeto, o sentimento de responsabilidade da maternidade/paternidade precoce e o cuidado que os pais e mães devem ter com seus filhos começou a ser visto com um olhar de preocupação e certezas, pois foram amadurecendo suas opiniões e viram que ser pai/mãe, fazer um aborto e uma série de outras atitudes, demanda deles responsabilidades diante das consequências de seus atos. Conseguir que os adolescentes comecem a pensar desta forma é uma conquista, pois,na realidade em que vivemos, onde as pessoas dão mais valor para os bens perecíveis ou de pouca duração, como por exemplo, drogas de uma forma geral, roupas, jóias, culto ao corpo e etc, torna-se difícilassimilar conceitos e pensamentos, e principalmente agir de forma diferente dentro de uma sociedade em que os bens perecíveis são priorizados.

Os alunos concluíram que não estavam preparados para assumir tais ações e responsabilidades. Pois estas, não possibilitam a um jovem ter condições de planejar e atuar em seu projeto de vida no estágio em que se encontram.

No último dia do projeto, os alunos mostravam-se mais animados e participativos, levando a concluir, que eles estavam à vontade para falar sobre sexualidade, pois agora eles possuem certo grau de intimidade com os bolsistas do PIBID e com os outros participantes do projeto. Para este encontro, foi utilizado um jogo sobre mitos e verdades a respeito da sexualidade, sendo este abordadoatravés de perguntas e respostas.

No momento em que os alunos, dentro do jogo, eram solicitados a responder as questões tiradas de uma das caixinhas eles mostravam-se bem participativos, pois mesmo não sabendo as respostas das perguntas tentavam responder, expondo todo o conhecimento adquirido no decorrer do projeto e conhecimentos que já traziam consigo.

As perguntas que representaram mais dificuldade para os alunos eram aquelas ligadas aos componentes dos sistemas genitais, tanto masculino quanto feminino.Conclusão que nos remete a uma problemática, pois este assunto, sistema reprodutor humano faz parte do currículo escolar e que por isso deve ser ministrado em sala de aula. Então, qual o porquê dos alunos apresentarem tamanha dificuldade para responder os questionamentos vindos destes assuntos? Ou melhor, por que os alunos se quer sabiam da existência de um clitóris no sistema genital feminino? Outras dúvidas surgiram em relação aos métodos contraceptivos, entre estes o preservativo masculino e

o anticoncepcional hormonal oral – pílula – que foram os mais citados. Era evidente a existência da ideia de que o anticoncepcional hormonal somente precisaria ser usado no dia em que ocorresse o ato sexual, e a anticoncepção de emergência – pílula do dia seguinte – também foi um assunto bastante abordado, sobretudo no que diz respeito à eficácia desse método após uso periódico.

Ao final do projeto, os participantes relataram em poucas linhas seu entendimento sobre sexualidades após os conhecimentos adquiridos ao longo do projeto.

> "Eu entendi que o corpo da pessoa é muito extraordinário, e que sexualidade não é apenas o ato de fazer sexo, mas envolve outros elementos".**(Aluno F)**

> "Eu não sabia o que era masturbação, entendia por outra coisa, mas, aprendi que é muito diferente, e em relação à pílula do dia seguinte, eu não sabia o que era, e nem para o que servia".**(Aluno G)**

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Contudo, o trabalho mostrou-se bem produtivo por diversos fatores, pois, ao término de nossa pesquisa, temos clareza que muitas dúvidas acerca da sexualidade páiram no pensamento dos adolescentes, haja vista a complexidade e amplitude da temática em destaque. Porém, algumas questões são possíveis de serem argumentadas, por isso a importância do diálogo aberto da família com seus filhos e da escola com seus educandos.

Se antes a sexualidade era relacionada, exclusivamente, ao ato sexual, depois do desenvolvimento deste projeto, os alunos passaram a compreendê-la como algo biológico e social e que por isso deve ser debatida seja com seus familiares, amigos ou professores.

Portanto, o presente estudo veio reforçar a ideia da construção coletiva de espaços e soluções que possibilitem aos indivíduos discutir a própria sexualidade e rever suas próprias atitudes, fazendo juízo de valorespara agir e se posicionar diante de diversos assuntos relacionados ao tema sexualidade, tais como: gravidez na adolescência e DSTs.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual do multiplicador:** adolescente / Ministério da Saúde, Coordenação Nacional de DST e AIDS. – Brasília: Ministério da Saúde, 2000.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: apresentação dos temas transversais, ética. Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília; MEC/SEF, 1997.

FOUCAULT, M. **Historia da sexualidade I**: a vontade de saber. Rio de Janeiro: Graal, 2001.

GARBIN, E.M. **Se liga!!!** Nós estamos na escola!!! –Drote sobre culturas juvenis contemporâneas. Jornal NH.Nova Hamburgo, 2005.

HINTZ, H. C. **Novos tempos, novas famílias?** Da modernidade à pós-modernidade. São Paulo: PF, 2001.

MEIRA, L. B. **Sexos**: aquilo que os pais não falaram para os filhos. João Pessoa: Universitária/UFPB, 2002.

NETO, S. A; SOUSA, T. M. E; RISSATO, P. U; SOUSA, P. M. G; BRITO, P. V. N; DYRTS, J. L. G;**Programa de Educação pelo Trabalho para a Saúde nas Escolas**: Oficina sobre Sexualidade The Educational Program for Health Work in Schools: Workshop on Sexuality.Rer. Resista Brasileira de educação médica, Brasília, 2010.

PAULA, J. A; SANTOS, L. N;**Sexualidade na escola**:necessidade de superar tabus. Rer. Instituto Sales, Brasil, 2012.

RIBEIRO, P. R. M. **Educação Sexual além da informação**. São Paulo: EPU, 1990.

SIFNEOS, P. **Short-term psychotherapy and emotional crisis**.Harvard University. Boston, 1972.

O QUE É UMA QUESTÃO SOCIALMENTE AGUDA? – UMA ANÁLISE DISCURSIVA A PARTIR DE UMA COMUNIDADE DE PRÁTICA

Amanda Lima (NUTES/UFRJ – bolsista CAPES)
Isabel Martins (NUTES/UFRJ)

RESUMO

Neste estudo investigamos como um grupo de professores de uma comunidade de prática caracteriza discursivamente uma questão socialmente aguda. Apoiados nos pressupostos teóricos-metodológicos da Análise Crítica do Discurso de Fairclough e a partir da análise textual orientada dos textos construídos pelos professores mapeamos as justificativas que legitimaram suas escolhas e identificamos como o tema consumo foi caracterizado como uma questão socialmente aguda. As justificativas elaboradas pelos professores foram pautadas na reflexividade sobre a prática, nas orientações curriculares e na relevância social do tema. Os resultados ressaltam o desafio de inserir nas aulas de ciências temas que tratem das dimensões sociais, políticas, morais e éticas que estão presentes na sociedade.

Palavras-chave: questão socialmente aguda, comunidade de prática, análise crítica do discurso

Contexto

O presente trabalho apresenta uma análise preliminar de dados de uma pesquisa de doutorado, em desenvolvimento no Programa de Pós-Graduação do Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde (NUTES) na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), intitulada “O discurso docente no processo de didatização de questões socialmente agudas no ensino de ciências”. Essa pesquisa está sendo desenvolvida no âmbito do projeto “Articulações no ensino de ciências a partir da perspectiva CTS na educação básica: desempenho de estudantes e materiais de ensino”, financiado pela CAPES – Edital 049/2012 (Observatório da Educação). O projeto tem por objetivo explorar perspectivas que integram Ciência, Tecnologia e Sociedade e abordagens de temas sociocientíficos em ações voltadas: à formação para a cidadania; à tomada de decisão informada em nível individual e coletivo; à compreensão e à discussão da

dimensão política da ciência; à valorização de aspectos da natureza da ciência nos currículos; ao desenvolvimento do pensamento crítico e do raciocínio lógico; e à resolução criativa de problemas.

Problematização

Ao voltarmos nossa atenção para as práticas desenvolvidas em sala de aula, notamos que, embora haja iniciativas curriculares e propostas pedagógicas que visam a articulação de aspectos científicos e sociais na escola, ainda não é tarefa fácil para os docentes fazer o tratamento pedagógico desses tipos questões. Em outras palavras, é um desafio ao docente tornar ensinável conteúdos de natureza ainda controversa na nossa sociedade, pois implica não somente repensar os currículos a partir de uma perspectiva mais interdisciplinar e contextualizada, mas também colocar em xeque a própria constituição da sociedade em que vivemos. O tratamento desse tipo de questão traz para o centro das discussões temáticas polêmicas e complexas, que tocam não somente nas questões da produção do conhecimento em si, mas também aspectos morais, éticos, políticos, sociais, econômicos e até mesmo afetivos.

O ensino de ciências (Biologia, Física, Química) contemporâneo tem como demanda a formação para a cidadania e para o mundo do trabalho (BRASIL, 1998), parte do pressuposto que por meio do letramento científico formamos cidadão críticos, capazes de agir na sociedade (SANTOS & MORTIMER, 2009). Assim, assumimos que tratar questões socialmente agudas (SIMONNEAUX & SIMONNEAUX, 2012) no âmbito escolar possibilita desenvolver habilidades e competências argumentativas dos alunos em relação a temáticas controversas, o desenvolvimento de pensamento crítico e uma formação política para a ação dos cidadãos, na medida que os alunos são interpelados para um posicionamento e uma tomada de decisão. De acordo com Martins (2008) a democratização do conhecimento científico na sociedade, a partir de uma perspectiva crítica, possibilitaria o desenvolvimento de habilidades e capacitaria os sujeitos para o questionamento dos objetivos da própria ciência e eventuais mudanças a partir destas reflexões. Nesse sentido, a autora enfatiza a necessidade de assumirmos uma perspectiva crítica para a educação científica que possibilite o desenvolvimento de um letramento emancipatório, isto é, que ocorra um engajamento no sentido de

transformar não só a própria condição dos sujeitos na sociedade, mas também a própria sociedade.

No entanto, algumas questões permanecem: *Como tratar tais controversas no espaço escolar? Quais relações são possíveis com os conteúdos disciplinares no tratamento de questões controversas? Quais são os limites pedagógicos para o tratamento dessas questões?* A partir desses questionamentos consideramos pertinente compreender a relação dialética entre estrutura e agência dos atores sociais envolvidos nesse processo de ensino-aprendizagem, bem como o hibridismo inerente aos discursos que circulam no ensino de ciências (político, pedagógico, econômico, disciplinar, etc.), os quais evidenciam as relações de poder que operam nas formações discursivas sobre as finalidades do ensino de ciências.

Assim, propomos nesse trabalho responder a seguinte questão: Como um grupo de professores de uma comunidade de prática caracterizam discursivamente uma questão socialmente aguda? Para tanto nos apoiaremos nos pressupostos teóricos-metodológicos da Análise Crítica do Discurso (ACD) de Norman Fairclough. Para o autor o discurso deve ser entendido como uma "prática não apenas de representação do mundo, mas de significação do mundo, constituindo e construindo o mundo em significado" (FAIRCLOUGH, 2001, p. 91). Significa dizer que o discurso deixa de ser apenas o reflexo, a representação e a reafirmação do universo social para também construí-lo e potencialmente transformá-lo. Portanto, podemos entender o discurso como produtor e/ou reprodutor de identidades sociais; posições de sujeito, relações sociais e; por fim, sistemas de conhecimento e crença. (FAIRCLOUGH, 2001). Nesse sentido, busco identificar a representação discursiva que os professores fazem de uma questão socialmente aguda. Para tanto, analisarei três textos, nos quais os professores discorrem sobre o tema consumo como uma questão socialmente aguda a ser tratada na escola.

Cenário empírico: A comunidade de prática

Para o desenvolvimento das etapas do projeto do Observatório da Educação propomos a formação de uma comunidade de prática, no qual participam diferentes sujeitos, a saber, pesquisadores em ensino de ciências, licenciando(s) e professores da educação básica. Elegemos trabalhar a partir da perspectiva de uma comunidade de

práticas, pois partimos dos pressupostos de que esse a conformação e dinâmica de trabalho possibilita: (i)diminuir a lacuna entre pesquisa e prática no campo educacional (McIntyre, 2005; El-Hani; Greca, 2011); (ii) garantir a relevância e qualidade da pesquisa educacional (Zeichner, 1998); e (iii)promover o desenvolvimento profissional e o empoderamento do professor (Lüdke, 2005).

Para estabelecer a parceria entre universidade e escola, solicitamos a pesquisadores da área de ensino (de ciências) que indicassem possíveis contatos de professores da Educação Básica que tivessem o interesse em desenvolver um trabalho colaborativo com pesquisadores da área no tratamento de questões socialmente agudas (QSA) no âmbito escolar.

Inicialmente, foram indicados pelos pesquisadores quatro professores, de quatro escolas diferentes - três com formação em Ciências Biológicas e um com formação em Física. Embora tenhamos entrado em contato com todos por e-mail, apenas três professores - dois professores de Biologia e um de Física - demonstraram interesse e disponibilidade para uma conversa inicial de apresentação da proposta de trabalho. O nosso critério de escolha da escola que seria parceira consistia em algumas demandas do Projeto do OBEDUC (049/2012), dentre elas, a escola devia ter turmas que já tivessem feito o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e os professores interessados deveriam ter disponibilidade de 20h semanais para dedicação às atividades do projeto. Seguindo estes critérios selecionamos uma escola da rede estadual do Rio de Janeiro, localizada no centro da cidade de Niterói, sendo o primeiro contato feito com um professor de Biologia.

A comunidade de prática é composta por três professores (Língua Portuguesa, Biologia e Geografia), dois pesquisadores em formação (um mestrando com formação inicial em Biologia e dois doutorandos – um com formação inicial em Biologia e outro em Física) e uma pesquisadora-coordenadora (formação inicial em Física).

Para o funcionamento da comunidade cada sujeito contribui a partir de seus interesses profissionais. Assim, entendemos que pesquisadores em ensino estão voltados as questões investigativas presentes no grupo durante o processo de interação, enquanto os professores para a reflexão e (re)estruturação de suas práticas. Os professores e pesquisadores em formação recebem bolsas de estudo para o desenvolvimento das

atividades do projeto, o que possibilita uma maior dedicação dos participantes no desenvolvimento das ações previstas no projeto.

As nossas interações consistem em reuniões semanais que ocorrem tanto no espaço escolar quanto na universidade. Os registros dos encontros/reuniões são feitos a partir de notas de campo e gravações de áudio. Segue abaixo um quadro com os principais eventos que compuseram a dinâmica de funcionamento da comunidade de prática no período de julho de 2013 a agosto de 2014.

ETAPAS		PERÍODO	ATIVIDADES
Etapa 1	Aproximação	Julho 2013	• Apresentação do projeto OBEDUC/2012 para professores indicados por pesquisadores da área
		Agosto/2013	• Reunião na escola CEPLIM • Recrutamento de professores interessados
		Setembro/2013	• Familiarização com o contexto escolar e universitário • Relato de experiências de projetos anteriores com propostas interdisciplinares.
		Outubro/2013	• Familiarização com o contexto escolar e universitário • Apresentação da proposta de trabalhar QSA nas escolas • Levantamento de tema(s) de interesse coletivo a ser tratado na escola
		Novembro/2013	• Não houve encontros com professores*.
		Dezembro/2013	• Definição da QSA: Consumo • Definição de agenda de trabalho para 2014
Etapa 2	Estudo	Janeiro/ 2014	**Temas estudados:** • Teorias do Currículo • Interdisciplinaridade (no ensino de ciências) • Contextualização (no ensino de ciências) **Atividades desenvolvidas:** • Análise de documentos (PCNEM, Nova PEJA)
		Fevereiro/2014	**Temas estudados:** • Interdisciplinaridade • Contextualização **Atividades desenvolvidas:** • Apresentação de propostas inovadoras no ensino
		Abril 2014	**Tema estudado:** • Sociedade de consumo

Etapa 3	Elaboração de sequências didáticas	Março 2014	**Atividade desenvolvida:** • 1ª tentativa de didatizar o tema Consumo • Identificação das controversas presentes no tratamento de QSA (Consumo) • Definição de subtemas: - Português: consumo de medicamentos: alopatia versus homeopatia; - Biologia: consumo de organismos geneticamente modificados - Geografia: consumo de organismos geneticamente modificados e a relação com a distribuição de terra no Brasil
		Abril 2014	• Análise do Currículo Mínimo e possibilidade de integração entre disciplinas • Planejamento das sequências didáticas (objetivos pedagógicos, definição de subtemas, metodologias, estratégias, conteúdos, avaliação)
		Maio 2014	• Planejamento das sequências didáticas (objetivos pedagógicos, metodologias, estratégias, conteúdos, avaliação)
		Junho 2014	• Planejamento das sequências didáticas (objetivos pedagógicos, metodologias, estratégias, conteúdos, avaliação)
Etapa 4	Implementação e Avaliação das Sequencias	Julho 2014	• Planejamento das sequências didáticas (objetivos pedagógicos, metodologias, estratégias, conteúdos, avaliação) • Implementação e avaliação da sequência didática da disciplina de Português no Ensino Médio Regular • Implementação e avaliação da sequência didática das disciplinas de Biologia no EJA e Geografia no Ensino Médio Regular
		Agosto2014	• Implementação e avaliação da sequência didática das disciplinas de Biologia no EJA e Geografia no Ensino Médio Regular

QUADRO 1: DINÂMICA DE FUNCIONAMENTO DA COMUNIDADE DE PRÁTICA

Os textos analisados foram produzidos durante o mês de março na primeira tentativa de didatizar o tema consumo, os quais os professores apresentam-nos em forma justificativa.

Análise dos dados

A partir de uma análise textual orientada dos textos construídos pelos professores mapeamos as justificativas que legitimam suas escolhas individuais, afim de identificar como o tema consumo foi caracterizado como uma questão socialmente aguda a ser didatizada.

Justificativas pautada na reflexividade sobre a prática

Em uma das justificativas da professora de português, encontramos o argumento de que a escola e os atores sociais (professores, alunos, familiares e funcionários de apoio) que participam direta ou indiretamente do processo ensino-aprendizagem devem compreender o espaço escolar para além do ensino de conteúdos disciplinares. Seria papel social da escola, também, tratar de questões inerentes à própria sociedade, uma vez que esta também constitui a sociedade. Assim, a professora sinaliza que as práticas especificas do espaço escolar, como por exemplo, *o consumo de livros, papel, recursos e verbas*, também devem ser pensados pelos sujeitos que a compõem. De acordo com o referencial teórico-metodológico, é a partir desse movimento da reflexividade sobre discursos que as pessoas tornam-se mais conscientes de suas práticas e essas mais profundamente abertas para a transformação do conhecimento. Assim, entendemos que para a professora uma questão socialmente aguda deve possibilitar o exercício da reflexividade dos sujeitos envolvidos na prática e possivelmente mudanças discursivas.

O professor de biologia também localiza o tratamento de uma questão socialmente aguda a partir de uma reflexão sobre a sociedade contemporânea, especificamente a partir de questões vivenciadas no âmbito escolar como: "*a indisciplina, a falta de motivação* (dos alunos), *as situações crescentes de roubos, os vandalismos e todo tipo de violência dentro das escolas*". O professor ancora seus argumentos sobre a precarização da escola pública com base nos determinantes políticos e econômicos do modelo neoliberal. Em suas palavras:

> "Torna-se evidente refletir sobre a abordagem da sociedade atual (consumista) nesse ambiente escolar, que leve em conta, principalmente, "[...] a importância da ética e da política", como ressalta Freire (1996, p.145). No contexto econômico globalizado atual, a educação reflete essa lógica neoliberal(...)A atual conjuntura educacional é fortemente influenciada pelo consumo, voltado aos interesses do capital, reproduzindo mecanismos ideológicos de sociedade do conhecimento, competitividade, individualismo, empreendedorismo, meritocracia, empregabilidade, inovação, entre outros." - professor de Biologia.

Justificativa pautada nas orientações curriculares

Algumas justificativas dos professores foram pautadas em intertextos (intertextualidade manifesta e interdiscursividade) estabelecidos com as orientações curriculares. Esses

intertextos são representados discursivamente por meio de: (i) referências diretas e indiretas aos documentos oficiais (PCN, Currículo Mínimo); e (ii) citações e paráfrases de trechos de textos lidos durantes as fases de estudo, que abordavam os temas interdisciplinaridade, contextualização e currículo.

a) Contextualização

A professora de português justifica a escolha do tema consumo a ser tratado como uma questão socialmente aguda devido sua recorrência e presença no universo discursivo dos alunos. Pois, considera que textos de divulgação científica que tratam da questão do consumo estão presentes em *jornais* e *revista especializados* de modo a atrair a atenção do leitor, seja pela *curiosidade* ou pela *familiaridade*. Assim, considera que uma questão socialmente aguda deve estabelecer relação com o cotidiano dos alunos. A professora estabelece um intertexto com as demandas educacionais expressas na LDBEN (1996) e nos PCNEM (1999), que visa uma formação mais integrada e contextualizada, isto é, considerando as vivências cotidianas dos alunos.

O professor de biologia argumenta que desenvolver ações contextualizadas possibilita que os alunos se *reconheçam como protagonistas de sua própria aprendizagem.* Ao trazer essa paráfrase o professor estabelece intertextos com discursos educacionais ancorados nas teorias pedagógicas de caráter emancipatório, como a pedagogia libertária de Paulo Freire que circulam no campo da educação.

b) Relações disciplinares e interdisciplinaridade

As duas professoras, de geografia e biologia, buscaram estabelecer relações diretas e/ou indiretas entre os conteúdos disciplinares e o tema consumo. Essas justificativas trazem consigo um discurso de autoridade e controle que as orientações curriculares exercem sobre a prática docente. Podemos notar essas interdições discursivas por meio de citações diretas ao Currículo Mínimo.

> “Para a implementação do currículo mínimo temos como eixo de conteúdo disciplinar o tópico ‘artigo de divulgação científica’. (...)O desafio do professor de Língua Portuguesa é a busca de temas que estimulem o contato com materiais escritos considerados científicos ou de divulgação científica.” – professora de Português

> “O tema sociedade de consumo dialoga com a disciplina de geografia e especificamente com o currículo mínimo da Secretaria Estadual de

> Educação do Governo do Estado do Rio de Janeiro, em diversas séries do ensino fundamental e médio, tendo em vista que a base política e econômica do espaço geográfico mundial e brasileiro é fundamentada no sistema capitalista, com base na relação de mercado, de compra, de venda e no consumo." – professora de Geografia

Para as professoras ao tratar uma questão socialmente aguda no espaço escolar é importante que sejam consideradas aspectos didáticos e pedagógicos que tal questão estabelece com as disciplinas. Embora, na justificativa da professora de português a escolha do tema em si (Consumo) seja livre, percebemos a preocupação em estabelecer relação com o conteúdo pedagógico 'artigo científico', e posteriormente, com conteúdos de outras disciplinas, na perspectiva de desenvolver um trabalho interdisciplinar, como visam as orientações curriculares do Ensino Médio.

Percebe-se um esforço da professora de português em buscar estabelecer relação entre os conteúdos programáticos de sua disciplina e das disciplinas de Geografia e Biologia, pois para a professora tratar uma questão socialmente aguda se faz necessário mobilizar diferentes campos de saber, dada a complexidade da questão. Para tanto para construir um argumento que legitime uma abordagem interdisciplinar do tema consumo a professora recorre as orientações curriculares das disciplinas (Currículo Mínimo 2012), aos materiais didáticos (livro de biologia) e as pesquisas da área de ensino de ciências (BORGES, R & LIMA, V, 2007).

Justificativa pautada na relevância social

Os três professores identificam que o consumo é uma questão socialmente aguda pois permite tratar as controversas discursivas presentes na sociedade a partir de diferentes pontos de vista (mídia, ciência, política, econômica). Ao tratar esse tipo de questão os professores visam desenvolver capacidades cognitivas e argumentativas dos alunos na construção de conhecimentos, visando uma educação para emancipação dos sujeitos. Os professores destacam que uma questão socialmente aguda deve tratar de um tema que apresente relevância social. Pois espera-se que no processo ensino-aprendizagem o aluno possa desenvolver ações que possibilitem o exercício da cidadania e do pensamento crítico.

Considerações finais

Neste trabalho pudemos identificar que ao tratar de uma questão socialmente aguda na educação básica os professores precisam superar o desafio de desenvolver ações interdisciplinares. Percebemos que há um movimento na tentativa de borrar as fronteiras disciplinares, embora a disciplina ainda constitua um eixo integrador e fundante para a escolha de questões socialmente agudas. É importante ressaltar que, ainda é um desafio inserir nas aulas de ciências temas que tratem das dimensões sociais, políticas, morais e éticas que estão presentes na sociedade. Muitas vezes os professores não se sentem autorizados em tratar essas questões em suas disciplinas. Afinal, somos sociólogos ou professores de ciências (Biologia, Física, Química, Geografia)? Embora haja um jogo de forças entre as disciplinas sociais, humanas e científicas, e ainda, domínios não 'autorizados' (ex: economia, política) aos docentes, estamos propondo uma reflexão sobre os limites e as possibilidades de didatizar uma questão socialmente aguda. Os professores da comunidade de prática, sinalizam que a falta de articulação curricular a partir do sequenciamento de conteúdos das diferentes disciplinas é uma barreira que deve ser superada para que esse tipo de questão seja tratada na sua complexidade.

Referências Bibliográficas

BORGES, R & LIMA, V, Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Enseñaza de las Ciencias** Vol. 6 Nº 1 (2007)

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais:** ensino médio. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.

BRASIL. Lei n. 9.394, de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional.Brasília, DF, 20 dezembro 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil/LEIS/L9394.htm>. Acesso em: 19 maio. 2014

CHOULIARAKI, L & FAIRCLOUGH, N. **Discourse in late Modernity - Rethinking Critical Discourse Analysis**. Edinburgh University Press, 1999.

EL-HANI, C. N. & GRECA, I. M. Participação em uma comunidade virtual de prática desenhada como meio de diminuir a lacuna pesquisa-prática na educação em biologia. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 3, p. 579-601, 2011

FAIRCLOUGH, N. **Discurso e Mudança Social**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2001, 2008 (reimpressão).

LAVE, J.; WENGER, E. **Situated learning: legitimate peripheral practice**. New York: Cambridge University Press, 1991.

LÜDKE, M. O professor pesquisador e a relação entre teoria e prática. In: LÜDKE, M. etal. (Orgs.). **O professor e a pesquisa**. Campinas: Papirus. 2001. p. 25-34.

MCINTYRE, D. Bridging the gap between research and practice. **Cambridge Journal of Education**, Cambridge, UK, v. 35, n. 3, p. 357-382, 2005.

MARTINS, I. Alfabetização científica: metáfora e perspectiva para o Ensino de Ciências. **XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, Curitiba. 2008 (disponível em http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/xi/sys/resumos/T0242-1.pdf)

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de Ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**, 14(2), pp.191-218, 2009.

SIMONNEAUX, J. & SIMONNEAUX, L. Educational Configurations for Teaching Environmental Socioscientific Issues within the Perspective of Sustainability **Research in Science Education v.**. 42, n.1, pp 75-94 Jan, 2012.

ZEICHNER, K. M Tendências da pesquisa sobre formação de professores nos Estados Unidos. Tradução de Lólio Lourenço de Oliveira e revisão de Elsa Garrido. In: **Revista de Educação Brasileira**, nº9, set/out/nov/dez/, 1998, p. 76-87

O PROJETO DE TRILHA – UM DIÁLOGO ENTRE O MUSEU DE HISTÓRIA NATURAL, O PIBID DE BIOLOGIA DA UFLA E AS ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE LAVRAS, MG

Marco Túlio Jorge Cortez (Universidade Federal de Lavras - Bolsista PIBID)

Bárbara Cristina Heitor (Universidade Federal de Lavras - Bolsista PIBID)

Antonio Fernandes Nascimento Junior (Universidade Federal de Lavras - Departamento de Biologia)

Resumo

O projeto de formação de professores que é desenvolvido no PIBID de Biologia da UFLA foi construído a partir das questões políticas e pedagógicas vivenciadas pelos seus bolsistas. Tendo em vista que as concepções tradicionais de ensino reforçam o sentido prático-utilitário dos saberes, esse projeto buscou atuar de forma a superá-las. Nessa perspectiva, foi desenvolvido o Projeto de Trilhas para que a Educação Ambiental crítica fosse trabalhada com alunos das escolas públicas parceiras do PIBID. As etapas desenvolvidas durante o projeto são apresentadas e discutidas para que, posteriormente, possa ser feita uma análise da avaliação final dos bolsistas sobre o mesmo. Por fim, são feitas considerações sobre o destacamento da preocupação deles com as formas para atingir o objetivo da educação.

Palavras-chave: Educação Ambiental crítica; formação de professores; PIBID; trilha.

Introdução

A educação é o trabalho não material em que o produto não se separa do produtor. Significa que com esse processo, o de educar, se produz ideias, conceitos, valores, símbolos, habilidades, ou aquilo que for um saber dentro da produção humana. E também quer dizer que para a ação educativa acontecer, devem estar presentes professor e aluno, pois a aula é produzida e consumida ao mesmo tempo. Sua necessidade surge de não nos tornamos humanos somente a partir da natureza, pois a natureza humana é historicamente produzida pelo conjunto da humanidade (SAVIANI, 2011). O mesmo autor irá concluir que:

> Assim, o objeto da educação diz respeito, de um lado, à identificação dos elementos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos da espécie humana para que eles se tornem humanos e, de outro lado e concomitantemente, à descoberta das formas mais adequadas para atingir esse objetivo (SAVIANI, 2011, p.13).

Essa concepção de educação surge no contexto da pedagogia histórico-crítica, que segundo Queirós *et al* (2013) pode contribuir para a desmistificação do conhecimento que irá

permitir ao indivíduo produzir um trabalho transformador das condições sociais. Duarte *et al* (2012) coloca que essa perspectiva é capaz de tornar consciente as forças sociais mobilizadas pelos seres humanos para que possam lutar por possibilidades objetivas de definir os rumos da prática social. E que deve-se reconhecer que o conhecimento é perpassado pela luta de classes ao mesmo tempo que ele se desenvolve, levando ao critério de que deve ser ensinado aquele que permite a objetivação do ser humano de forma cada vez mais universal e livre, promovendo a plena emancipação humana.

O embasamento teórico

Através de uma pedagogia crítica, a EA tem sido adotada como uma alternativa capaz de contribuir para transformação socioambiental e ser tema gerador para a discussão do sistema político e econômico que vivemos. É necessária uma prática social, ou seja, uma criação humana na história, que vincule *processos ecológicos aos sociais na leitura de mundo, na forma de intervir na realidade e de existir na natureza* (LOUREIRO, 2007). Ao propor mudar características da formação social construída ao longo da vida do educando, busca-se vivenciar novas dinâmicas entre as mediações sociais e as sínteses das relações que estão em movimento. Nesse caminho, as transformações estão ligadas a processos de aprendizagem onde haja mudança de atitudes, valores e habilidades respondendo às necessidades histórico-sociais (LOUREIRO, 2007).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) trazem a abordagem dos Temas Transversais como temas de caráter formativo de um cidadão, sendo um deles, o meio ambiente, incluindo nesse eixo a EA. Na tentativa de tecer um diálogo com a nossa proposta de formação de professores, fomentamos metodologias que direcionem o tratamento da transversalidade dentro da perspectiva crítica (QUEIRÓS *et al*, 2013). É importante que os docentes utilizem instrumentos que possibilitem modificar a visão de mundo do aluno, permitindo-o compreender o contexto para que possa atuar socialmente, sendo capaz de reelaborar dialeticamente as relações eu-eu, eu-outro e eu-nós no mundo (LOUREIRO, 2007).

Nessa perspectiva, Teixeira *et al* (2004) destacam o desenvolvimento da metodologia de trilhas interpretativas como uma ferramenta pedagógica para abordar conhecimentos dentro dos aspectos de preservação e sensibilização ambiental. Desse modo a trilha pode despertar a consciência da relação do ser humano com o meio ambiente natural. Incorpora-se a questão socioambiental como um contexto da EA, para possibilitar o desenvolvimento de uma visão crítica naqueles que se propuserem a participar desses espaços.

Para que o aluno percebesse a relação do ser humano com a natureza, optamos por desenvolver a trilha num ambiente antropizado, concordando com Bruhns (2010). A autora critica o mito da natureza intocada, como nas viagens contemporâneas, onde o ser humano é sempre um visitante e nunca um morador. É essa a referência de beleza e admiração das formas naturais, dissociadas da modificação humana contém todas as virtudes, enquanto a sociedade tem todos os vícios (BRUHNS, 2010).

De acordo com Gadotti (2005), espaços não formais de educação podem ser definidos como espaços além da escola que se presta a educar, podendo ser divididos em instituições (museus, parques, reservas e zoológicos, entre outros) e não instituições (casa, rua, terrenos, praça, campo, dentre outros). No processo de ensino aprendizagem são necessários instrumentos que despertem aos alunos a vontade de aprender. Segundo Delizoicov (2002), o processo aprendizagem se torna mais nítido ao aluno quando este interage com o ambiente, podendo desta forma visualizar suas necessidades e como elas se relacionam com o seu meio. Sendo assim, aos poucos ele vai por si próprio descobrindo e consolidando conceitos científicos.

É importante destacar que a trilha, como uma prática pedagógica, pode ser realizada em qualquer ambiente que compreenda um espaço não formal, sem burocracias e delimitações de tempo (GADOTTI, 2005).

Tecendo o caminho político pedagógico do Programa

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID – é uma política pública efetivada pelo Ministério da Educação, a partir de determinações do Governo Federal, que se preocupa com a promoção e valorização da formação docente. Cabe então ressaltar que, dentre o papel que os integrantes deverão ocupar, está a investigação e prática das questões levantadas anteriormente, que são objetos da educação.

As atividades desenvolvidas pelos bolsistas do PIBID, estudantes do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Lavras (UFLA), estiveram marcadas por um processo de autonomia em relação às propostas de trabalho e valorizando a interação entre o grupo. Essa característica evidencia a atitude sócio construtivista na elaboração dos projetos que entravam em discussão (GEHLEN *et al*, 2008; LIBÂNEO, 2002). Tal prática busca romper com a concepção de ensino que se reduz a uma reprodução prática-utilitária dos saberes conquistados pelo homem ao longo da história da humanidade, atuando para que o ensino de Ciências e Biologia tenha significado no cotidiano do estudante e

consiga desenvolver no educando uma formação sociocultural mais abrangente (QUEIRÓS *et al*, 2013).

Nessa perspectiva, o objetivo deste trabalho foi apresentar o "Projeto de Trilhas" desenvolvido pelos bolsistas do PIBID da Biologia da UFLA e avaliar suas possíveis contribuições para a formação docente.

O que é o "Projeto de Trilhas"

O "Projeto de Trilhas" foi a tentativa de envolver bolsistas, estudantes e supervisores do PIBID de cada escola em uma ação educativa que integrou o uso de espaços não-formais de ensino com diferentes recursos pedagógicos para a construção de conceitos científicos. Dessa forma, os bolsistas se focaram no estudo dos temas estruturantes da biologia e entendimento de como poderiam ser ensinados.

A partir de então foi pensado uma estratégia para que alguns alunos de cada escola participassem da atividade de trilha e a no Museu de História Natural (MHN) onde, posteriormente, com a ajuda dos supervisores, eles se tornaram disseminadores da experiência pela escola. Os conceitos foram introduzidos durante a trilha na medida em que os alunos visualizavam o ambiente e fotografavam o que, para eles, representasse sua expressão real.

Em seguida, no MHN houve a mediação dos bolsistas para a construção dos conceitos através de um jogo pedagógico da memória e depois ocorreu a visita guiada ao acervo do museu para entendê-los num contexto micro para o macro ecológico. O jogo foi desenvolvido pelos bolsistas nas classes das turmas do 9º ano do ensino fundamental e 2º ano do ensino médio das escolas e aqueles alunos que participaram do momento anterior se tornaram referência para que os conceitos fossem trabalhados com os outros alunos. As fotografias capturadas na trilha foram utilizadas para a confecção do banner que foi exibido durante a disseminação do projeto para toda a escola.

Como foi desenvolvido

O projeto foi desenvolvido em três etapas: Preparação, Planejamento e Ação. Esta última aconteceu durante três momentos: Presença na universidade – ação no Museu; Presença na escola – ação na classe e Disseminação para escola.

Preparação

O primeiro momento se concentrou no estudo, por parte dos bolsistas, sobre os temas estruturantes da biologia (NASCIMENTO JR., 2010), a estratégia de trilha e os recursos

didáticos a serem utilizadas no projeto. Esta etapa se preocupou com a formação inicial no que tange aos conhecimentos específicos e pedagógicos.

Planejamento

A partir de decisão coletiva, os conceitos de Habitat e Nicho Ecológico foram escolhidos para serem construídos com os estudantes do Ensino Fundamental II e Ensino Médio, por estes conceitos permitirem uma aproximação com o ambiente natural, além de possibilitarem uma sensibilização ambiental. Os animais do acervo do MHN foram tomados como contextos de aplicação dos conceitos, assim como consideraríamos aqueles vistos na trilha. A partir de então se começou a trabalhar na construção da metodologia a ser desenvolvida. O desenvolvimento do projeto Trilha com as escolas integrantes do PIBID foi proposto para o mês de novembro de 2012.

Nesta fase foram definidas as estratégias metodológicas e o cronograma para a realização das atividades que contemplou as seguintes etapas em quatro semanas:

- Na primeira semana *Reunião com os supervisores de cada escola*, para a apresentação das atividades que seriam desenvolvidas.
- *A participação dos alunos das escolas em atividades no campus da Universidade,* que englobam: percurso de uma trilha ao redor do MHN; a aplicação de um Jogo da Memória que busca construir os conceitos de habitat e nicho ecológico; uma visita guiada ao acervo do museu; a exibição e discussão das imagens fotografadas no decorrer da trilha. Ao final, uma discussão referente as dúvidas da atividade desenvolvida, com depoimentos e avaliação dos alunos sobre a prática.
- Na segunda semana, *o desenvolvimento pelos bolsistas de atividades nas escolas*. Primeiramente os bolsistas realizariam uma introdução sobre os conceitos problematizando-os, para posteriormente a aplicação do Jogo da Memória e, por fim, a construção de cartazes pelos alunos para a realização de uma avaliação da atividade desenvolvida.
- Na terceira semana, *apresentação dos resultados pelos bolsistas e alunos participantes para toda a escola* a partir da exposição de banners contendo fotos tiradas das etapas anteriores, estimulando diálogo aos membros da comunidade escolar.

Presença na Universidade – Ação no Museu

No primeiro momento houve a apresentação dos alunos bolsistas e do coordenador do PIBID para os alunos representantes das classes das turmas do 9º ano do ensino fundamental e 2º ano do ensino médio das escolas, seguida da apresentação individual destes últimos. No segundo momento foi feita uma introdução onde foram questionados se eles conheciam

alguma trilha e se já haviam participado de alguma atividade neste sentido, no intuito de instigar os conhecimentos prévios dos alunos.

Alguns alunos manifestaram conhecimento sobre trilha e até citaram a trilha do parque "Quedas do Rio Bonito" da cidade de Lavras, MG. No entanto, a maioria dos alunos não haviam participado de atividades nesse sentido.

Os alunos foram conduzidos a parte externa do Museu de História Natural onde foi realizada a trilha que teve a duração de aproximadamente uma hora (figuras 1 e 2). Foi pedido que os alunos ficassem em silêncio e percebessem o que estava a sua volta. Cada aluno foi acompanhado de dois bolsistas do PIBID e uma câmera fotográfica ou celular para que fossem tiradas fotos durante o percurso. Durante a atividade os alunos estavam atentos e se demonstraram interessados.





Figuras 1 e 2 - Caminhada ao redor do Museu e alunos fotografando a natureza.

Após a trilha os alunos passaram as fotos, tiradas durante o percurso, para os bolsistas. Em seguida, os alunos foram divididos em grupos aleatórios para que fosse aplicado um jogo da memória (figura 3). Este jogo teve como objetivo construir o conceito de hábitat e nicho ecológico de forma lúdica. Um dos jogos relacionava o animal com seu hábitat e o outro relacionava o hábitat com o nicho.

Durante o jogo os alunos ficaram motivados e interessados cooperando com o andamento da atividade. Houve grande entusiasmo e questionamentos referentes ao comportamento e características físicas dos animais representados no jogo relacionando-os com os conceitos. No entanto, como as peças estavam em um tamanho pequeno, foi necessário fazer uma jogada com as cartas viradas para cima, sendo os pares formados. Posteriormente as cartas foram viradas para o início do jogo. Pode ser percebido que eles conseguiram relacionar os animais presentes com o seu hábitat e nicho ecológico.



Figura 3 - Bolsistas e alunos participando do Jogo da memória no museu

A visita guiada com os estudantes buscou instigar os conhecimentos prévios sobre os animais expostos, e a relação deles com os biomas (figura 4). À medida que iam passando pelos estandes, conseguiam relacioná-las com os animais presentes no jogo e os animais encontrados na trilha.



Figura 4 - Visita guiada ao acervo do museu.

Ao final foi feita uma avaliação com os alunos, na qual eles tiveram a oportunidade de expor suas opiniões sobre a atividade realizada. Houve o questionamento sobre a importância de compreender os conceitos de nicho e habitat. Posteriormente, foi perguntando aos alunos o que eles entenderam a partir da aplicação do jogo da memória. E logo foram relatadas as seguintes falas: “Foi muito bom, é uma aula diferente, um detalhe pequeno que é importante pra gente saber e poder passar para os outros”. “Também gostei, porque tinha várias coisas que eu não sabia sobre o nicho e o habitat, fui aprendendo aos poucos e agora estou bem afiada”.

Os alunos também relataram que a atividade foi prazerosa e proporcionou uma abordagem diferente a da sala de aula. A atividade realizada atingiu o nosso objetivo, que era o de formar os conceitos propostos a partir do uso de ferramentas pedagógicas, como a trilha e o jogo da memória. Com isso, concluímos que os alunos conseguiram construir o que lhes foi proposto. Por fim, a atividade cumpriu seu papel contribuindo na construção do conceito pretendido por nós.

Presença na escola – ação na classe

A atividade iniciou-se com a apresentação de alunos e bolsistas na sala de aula, onde os últimos expuseram os objetivos da prática que seria realizada. Foram abordados os temas a serem trabalhados na atividade através de questionamentos relacionados aos conceitos de nicho ecológico e habitat. A partir desse momento foi introduzido o jogo da memória pedagógico (figuras 5 e 6). A sala foi dividida em grupos de 4 ou 5 alunos, onde cada bolsista aplicou o jogo em um grupo. Este consistia em um tabuleiro que apresentava animais da fauna brasileira e os relacionava a seus respectivos habitats e nichos. A aplicação do jogo possibilitou aos alunos a construção dos conceitos de nicho ecológico e habitat, além de outros conhecimentos como os animais e suas relações com o ambiente.



Figuras 5 e 6 - Alunos participando do jogo da memória.

Como continuação da prática, foi proposto aos alunos a elaboração de cartazes trazendo os conhecimentos construídos na atividade e suas impressões sobre esta. As impressões relatadas foram em sua maioria positivas, onde os alunos descreveram a sua motivação e seu interesse pela atividade que proporcionou o aprendizado de forma interativa e criativa. Para finalizar, houve a reflexão de todo o conteúdo trabalhado por alunos e bolsistas. Esta mostrou que os objetivos da prática foram alcançados de maneira eficaz.

Disseminação para escola

Supervisores, bolsistas e o coordenador do PIBID Biologia decidiram que através de uma exposição finalizariam o Projeto Trilha. Foi confeccionado um banner contendo fotografias das etapas anteriores do projeto para cada escola (figura 7), que nesta etapa final foram apresentados pelos bolsistas para toda a comunidade escolar e chamaram a atenção por mostrar as classes e os alunos da própria escola. Instigados para o diálogo, os participantes se envolveram na apresentação contextualizada do projeto e fizeram sua conclusão (figura 8). Em algumas escolas a apresentação do banner foi durante o intervalo e não obteve sucesso.



Figura 7 - Banner com imagens referentes aos momentos do Projeto Trilhas



Figura 8 - Visita dos integrantes da escola à exposição dos banners

Durante a exposição, alunos, professores e funcionários observaram, questionaram e elogiaram o trabalho realizado.

Um olhar sobre a avaliação final feita pelos bolsistas

A avaliação final consistiu de uma avaliação da atividade onde os bolsistas escreveriam uma frase que refletisse a contribuição da atividade para sua formação com duração de vinte minutos para a elaboração do pensamento e a construção da frase. Tal exercício propõe um relato que permite detalhar nas etapas do projeto as questões relevantes para sua formação.

A grande maioria dos relatos indica que a prática proporcionou uma nova visão sobre o contexto das atividades educativas, onde foram ressaltadas as vantagens do espaço não formal de ensino na construção de conceitos científicos. Dentre o que foi evidenciado está a participação do professor e aluno no processo de ensino-aprendizagem de forma motivadora e interativa; a construção de conceitos facilitada pelo envolvimento e percepção ambiental durante a atividade de campo; e a significação da educação como forma de compreender o mundo. As frases demonstram que a ludicidade durante as etapas do projeto foi essencial para que fossem alcançados os objetivos durante as práticas.

Ao trabalhar os recursos pedagógicos utilizados, os participantes relataram compreender que a forma de envolvimento dos alunos no contexto educativo permite dar significado aos conceitos associando-os à vida deles de forma reflexiva. Essa é a proposta de transversalidade trazida pelos PCNs, onde houve relatos valorizando o tema meio ambiente estar inserido na prática. Nesse sentido, foi relatada a superação da dicotomia ser humano natureza como um objetivo alcançado pelo Projeto também. São as frases elaboradas participantes (P) com destaques dos trechos para essas observações:

P1 - *Por ter sido uma atividade em que foram utilizadas diversas metodologias (Trilha, Jogos e disseminação em sala)* ***pude compreender a importância de aulas realizadas fora da rotina escolar****, isso porque pude observar um interesse verdadeiro do aluno em participar da pratica, e construir, mesmo que inconscientemente os conceitos trabalhados.*

P2 - *A prática na construção coletiva de conceitos de biologia; além de propor uma atividade em um ambiente alternativo,* ***contribuindo para a significação do processo de ensino-aprendizagem do aluno****, a prática teve importância para levantar o debate sobre o uso/desenvolvimento de recursos pedagógicos no ensino.*

P3 - *Durante a preparação do projeto de trilhas,* ***foi possível reconstruir a concepção de meio ambiente****, mostrando que a mesma pode ser realizada em vários ambientes. Para os alunos da escola a trilha e os outros recursos utilizados, despertou o interesse e possibilitou a construção do conhecimento de conceitos ecológicos.*

P4 - *A atividade de trilha nos mostrou que pode ser uma ótima ferramenta de ensino de conceitos da biologia e da educação ambiental.* ***Esta possibilitou uma aproximação com o meio ambiente, sensibilizando-me e despertando uma maior consciência ambiental.*** *Além disso, mostrou que não é necessário estar em uma mata fechada para fazer-se uma trilha e utiliza-la como ferramenta de ensino.*

P5 - *A atividade foi importante, pois me permitiu melhorar conceitos ecológicos, contextualiza-los com os alunos e* ***perceber a importância da valorização do conhecimento prévio dos alunos.***

P6 - *O encantamento dos alunos pelo processo educacional deve ser constantemente procurado; a trilha como metodologias de ensino possibilita a aproximação dos alunos além de uma melhor significação, que aliadas ao jogo são ótimas ferramentas.* ***O professor em formação precisa aprender a valorizar os diferentes espaços e metodologias de educação****, essa atividade comprovou essa importância.*

P7 - *O projeto revelou que as trilhas podem ser desenvolvidas em locais já perturbados, mas que ainda possui áreas naturais. Também* ***mostrou que a observação direta dos elementos da natureza facilita a aprendizagem de conceitos científicos****. Foi essencial para me apropriar da metodologia de ensino em campo e ainda as vantagens de se ensinar através de jogos. Como intervir nos espaços formais e não formais.*

Discutindo as contribuições do Projeto para a formação de professores

Ao analisar os relatos dos integrantes do PIBID percebe-se a rejeição dos métodos de ensino tradicionais, que se baseiam na transmissão dos conhecimentos do livro didático, ao valorizarem as metodologias que consideraram inovadoras para o ensino. Isso reflete na preocupação em promover uma boa qualidade de ensino (LIBÂNEO, 2002). Por haver unanimidade de que os espaços de educação não formais foram essenciais para o desenvolvimento do Projeto de Trilhas, valoriza-se uma formação cidadã, onde são respeitados os tempos e capacidades de cada um (GADOTTI, 2005).

Concomitantemente a essas observações, podemos analisar também que a visão do papel do professor é relatada como um mediador que, ao possibilitar o envolvimento dos alunos nas atividades busca mobilizar o conhecimento prévio dos estudantes, estimula o interesse e motivação dos mesmos para o processo de ensino-aprendizagem (GEHLEN *et al*, 2008). Contudo, nos discursos elaborados pouco se fala da questão socioambiental, trazida por Loureiro (2007), como uma forma de transformação da sociedade e mudança de atitudes, valores e habilidades respondendo às necessidades histórico-sociais.

Por fim, enfatizamos que apesar de os relatos deixarem claro a perspectiva do professor ter papel crucial no desenvolvimento de metodologias de ensino que favoreçam a aprendizagem, não há indicação do papel do mesmo na mediação social para a sistematização do conhecimento historicamente produzido pela humanidade, como é indicado por Saviani (2011) e descrito no início do trabalho.

Considerações finais

Ao participar do PIBID de biologia da UFLA, os estudantes se envolveram num contexto educativo que busca a formação integral do professor, na perspectiva de sua humanização. Entendendo que para isso são discutidos e valorizados conhecimentos culturais, políticos, econômicos, sociais, científicos e tecnológicos numa dimensão histórica, para a superação dessa realidade.

Tal perspectiva foi omitida da fala dos integrantes ao fazerem o relato e avaliação final do Projeto de Trilhas na maioria dos casos, onde as formas para alcançar o objeto da educação evidenciam-se em detrimento da identificação de como tornar os indivíduos mais humanos, sinalizando que ainda não compreenderam de forma significativa a sociedade e sua inserção nela. Tais considerações surgem como um apontamento para ser trabalhado na formação que

se inserem, pois há de se ressaltar que estamos engendrados em uma sociedade alienada, na qual o prático e utilitário, sem reflexões, adquire valor (QUEIRÓS *et al*, 2013).

Referências Bibliográficas

BRUHNS, H. O ecoturismo e mito da natureza intocada. **Acta Scientiarum. Human and Social Science**, v. 60, p. 157-164, 2010.

DELIZOICOV, D. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

DUARTE, N. ; ASSUMPCAO, M. C. ; Derisso, J. L. ; Ferreira ; SACCOMANI, M. C. . O Marxismo e a Questão dos Conteúdos Escolares. In: IX Seminário Nacional de Estudos e Pesquisas 'História, Sociedade e Educação no Brasil', 2012, João Pessoa. História da Educação Brasileira: Experiências e Possibilidades. **Anais...** João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2012. v. 1. p. 3953-3979.

GEHLEN, S. T.; Auth, M. A.; Auler, D.; Pansera-de-Araújo, M. C.; Maldaner, O. A. Freire e Vigotski no contexto da Educação em Ciências: aproximações e distanciamentos. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 2, p. 1-20, 2008.

GADOTTI, M. A questão da educação formal/não-formal. **Droit à l'éducation: solution à tous les problèmes ou problème sans solution?** Sion (Suisse), 2005.

LIBÂNEO, J. C. Didática: velhos e novos temas. [sl]. **Edição do Autor**, 2002.

NASCIMENTO JR., A. F. **Construção de Estatutos de Ciência para a Biologia numa Perspectiva Histórico-Filosófica**: Uma Abordagem Estruturante para seu Ensino. 2010. 437f. Tese (Doutorado em Educação Para Ciência), Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2010.

QUEIROS, W. P.; NASCIMENTO JÚNIOR, A. F.; SOUZA, D. C. de. Possibilidades da Filosofia, História e Sociologia da Ciência para superação de uma concepção prática-utilitária da educação científica: caminhos a serem percorridos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, p. 23-40, 2013.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica**: primeiras aproximações. Revista e ampliada – Campinas, SP: Autores Associados, 2011.

CONSTRUINDO UMA IDEIA SOBRE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE NAS AULAS DE BOTÂNICA REALIZADAS EM ÁREAS VERDES URBANAS: UM ESTUDO DE CASO COM ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Layara Luana Malvestio (Universidade de São Paulo – FFCLRP - Bolsista Santander)
Fernanda da Rocha Brando Fernandez (Universidade de São Paulo – FFCLRP)
Camila Sanches Miani (Universidade Estadual Paulista – FC/Bauru)

RESUMO

O trabalho objetiva desenvolver e aplicar uma estratégia didática, no Ensino Fundamental, tendo em vista o tema biodiversidade e os aspectos relacionados à forma, estrutura, anatomia vegetal, interação ecológica que sejam pertinentes à arborização de parques urbanos. A partir de desenhos, questionário, fotos e aulas de campo em uma área verde urbana da cidade de Ribeirão Preto- SP busca-se observar como alunos do 5º ano do ensino fundamental público relacionam os conteúdos de Botânica e Ecologia abordados com questões relativas à conservação da biodiversidade. Neste trabalho apresentamos os resultados parciais das análises das etapas realizadas, com foco nas concepções dos alunos a respeito dos usos de parques urbanos e da diversidade de seres vivos.

Palavras- chave: ensino de Ciências; biodiversidade; áreas verdes urbanas.

1. INTRODUÇÃO

A aprendizagem, processo cognitivo e complexo, envolve o ser humano em sua totalidade, sendo um acontecimento individual e subjetivo, pois está relacionado com a personalidade, expectativas e experiências pessoais (ALEXANDRE, 2010). Entendido dessa forma, o aprendizado pode ser formal, a partir de informações passadas pelos professores ou livros, ou informal, iniciada logo após o nascimento, a partir da percepção do ambiente, através dos órgãos do sentido (BERGER; BERGER, 1977). Para Cavassan e colaboradores (2009), a experiência vivida (educação informal) corresponde à melhor fonte de ensinamentos, facilitando o aprendizado quando trabalhada conjuntamente com o ensino formal.

A ciência apresenta-se, no ensino, como uma matéria complexa, descritiva, impessoal, abstrata e fragmentada. Além disso, a construção da ciência baseia-se em critérios objetivos,

analíticos e racionais em que, fatores como a subjetividade, as emoções e a sensibilidade não são, na maioria das vezes, levados em consideração (SILVA, 2008).

Quando se trata do ensino de ciências para o Ensino Fundamental, a situação parece ser mais complicada. Silva (2005) pôde observar que nos anos iniciais desse nível de ensino as aulas de ciências se limitavam a práticas verbalistas que aceitam a transmissão como forma mais adequada de ensinar. Soma-se ainda o fato de a compreensão do mundo, pelas crianças, ser mais no aspecto concreto, em seu envolvimento com o assunto, do que pelas abstrações e generalizações típicas dos conceitos científicos e a inserção, relativamente recente do ensino de ciências nesses anos (CAVASSAN *et al*, 2006; SILVA, 2005).

Uma vez que, os professores de séries iniciais do Ensino Fundamental atuam como polivalentes, faz-se necessário uma formação adequada desses profissionais. Ensinar ciências requer o conhecimento sobre os conteúdos científicos e o conhecimento sobre o modo como os aprendizes atribuem significados ao que está sendo ensinado, o que inclui desde a adoção de determinada metodologia de ensino até as questões de motivação e envolvimento dos alunos (SILVA; CAVASSAN, 2007).

A ação do professor incide também na organização e sistematização das ideias prévias que, muitas vezes, as crianças possuem sobre os acontecimentos naturais. De acordo com Silva (2004), no ambiente escolar as concepções prévias dos alunos podem ser suprimidas pelo conteúdo e imagens veiculadas no livro didático. O conteúdo desses livros didáticos, muitas vezes, delimita a prática dos professores quando apresentam os estudos sobre os seres vivos. Em relação às plantas, por exemplo, trazem um grande número de ilustrações que frequentemente apresentam-se fora do contexto do aluno, podendo gerar distorções conceituais, falta de interesse e indiferença nos estudos das ciências naturais. A observação direta dos organismos e fenômenos biológicos, nesse sentido, mostra-se como uma estratégia de ensino relevante para o aprendizado (CAVASSAN & SILVA, 2006).

Crianças são em geral observadoras, questionadoras e curiosas, o que facilita o aprendizado em ciências. O mundo possibilita às crianças conviverem com uma multiplicidade de informações sobre assuntos que dizem respeito à vida em geral na sociedade, como assuntos referentes ao meio ambiente. É na escola, que essas informações se processarão em conhecimentos, que promoverão o seu aprendizado. Para isso, é necessário que os professores reconheçam que em suas salas de aula, além de trabalharem definições, conceitos, também estão ensinando procedimentos, atitudes e valores (ZULIANI, 2009; ZUQUIERI, 2007).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), o tema Meio Ambiente, para o Ensino Fundamental I, centra-se principalmente no desenvolvimento de valores, atitudes e posturas éticas assim como no domínio de procedimentos. Focar o processo ensino-aprendizagem nestes aspectos consiste em oferecer aos alunos instrumentos que lhes possibilitem posicionar-se em relação às questões ambientais, por exemplo. Desse modo, enunciam ao professor a seguinte instrução:

> Sugere-se ao professor, tendo como base as características de uma natureza integrada numa rede de interdependências, trocas de elementos bióticos e abióticos, que percorra desde a preocupação do mundo com as questões ecológicas que começaram relacionadas à natureza intocada, até as considerações sobre os direitos e deveres dos alunos e sua comunidade com relação à qualidade do ambiente em que vive, chegando às possibilidades de atuação individual, coletiva e institucional (BRASIL, 1998, p. 43).

Nos documentos orienta-se ainda à aplicação de atividades que busquem identificar as intervenções com as quais a sociedade local vem realizando transformações no ambiente, na paisagem, nos espaços em que habita; contribuir para a conservação e a manutenção do ambiente mais imediato em que vive; participar, pessoal e coletivamente, de atividades que envolvam tomadas de posição diante de situações relacionadas ao meio ambiente (BRASIL, 1998).

Nesse sentido, estudos apresentados por Silva (2004) envolvem estratégias de ensino de âmbito experimental, permeando perguntas, hipóteses e descrições, tendo como metodologia didática as aulas de campo. As aulas de campo, desenvolvidas nos ecossistemas próximos, configuram-se como uma metodologia que se ajusta tanto às características do desenvolvimento mental das crianças, permitindo que conheçam de modo contextualizado a complexidade dos seres vivos e suas relações, como à aplicação de atividades de relevâncias socioambientais (SILVA, 2004).

Uma criança para compreender o mundo, faz uso de seu aspecto e da configuração dos fenômenos e não por meio de conteúdos conceituais, assim quanto mais belo o fenômeno se apresentar melhor será para que o entenda (LANZ, 1990 *apud* SILVA *et al*, 2006). Dessa forma aulas de campo permitem que o aluno desenvolva emoções com base em questões estéticas, como o deslumbramento com os elementos naturais, a compreensão de sua complexidade e a biodiversidade que o compõe.

As aulas práticas que trabalham a vivência nas ações educativas e na sua relação com a cultura, em que o aluno é sujeito ativo deste processo de aprendizado, que constrói seu próprio conhecimento mediado pelo professor, são formas que alguns pesquisadores em

ensino de ciência vêm utilizando para modificar a abordagem do tema biodiversidade que se apresenta no ensino de maneira abstrata e fragmentada, sem a preocupação com a sua conservação em termos de diversidade de ecossistemas e espécies (MAGALHÃES & SILVA, 2012; CAVASSAN & SENICIATO, 2004; CAVASSAN *et al*, 2006; SILVA, 2008).

Mediante essa perspectiva, questionamos: como organizar aulas práticas visando o estudo da conservação da biodiversidade por meio do estudo das plantas e suas relações? Para tanto faremos o uso de conteúdos da Botânica. Assim, o objetivo deste trabalho é desenvolver e aplicar uma estratégia didática, no Ensino Fundamental, tendo em vista o tema biodiversidade e os aspectos relacionados à forma, estrutura, anatomia vegetal, interação ecológica que sejam pertinentes à arborização de parques urbanos e discutir a contribuição das aulas de campo para a melhor compreensão de conteúdos de ciência relacionados a conservação da biodiversidade. Neste trabalho apresentamos os resultados parciais das análises das etapas realizadas, com foco nas concepções dos alunos a respeito dos usos de parques urbanos e da diversidade de seres vivos.

2. METODOLOGIA

Esta pesquisa apresenta caráter qualitativo. Os conteúdos de Ensino Fundamental sugeridos pelos PCNs que se relacionam com a temática da conservação da biodiversidade e tratados nesta pesquisa são: diversidade ambiental; principais características do ambiente da região; relações pessoais e culturais dos alunos e de sua comunidade com os elementos desse ambiente; diferenças entre ambientes preservados e degradados, causas e consequências para a qualidade de vida das comunidades; principais formas de preservação e conservação ambiental considerando realidade local (BRASIL, 1998).

Os conteúdos, além de estarem relacionados à conservação da biodiversidade podem ser trabalhados, tendo em vista as adequações necessárias, utilizando-se as aulas de campo. Far-se-á o uso de conteúdos tratados especialmente pela Botânica, adequados para o nível de ensino dos alunos que participarão do estudo, tais como: fisiologia das plantas, ecossistema de origem e suas características, taxonomia das plantas levando em conta as características do ambiente de estudo, que neste caso são parques urbanos.

Esta pesquisa está dividida em três etapas que abarcam:

1) escolha da área de estudo, o que inclui escolha do parque urbano e da escola em que se desenvolverão as atividades;

2) levantamento florístico das espécies arbóreas e arbustivas de uma parcela da área escolhida, visando uma melhor compreensão das características do parque;
3) elaboração e aplicação de uma estratégia didática junto aos alunos de Ensino Fundamental de uma escola da cidade de Ribeirão Preto, assim como sua análise.

3. 1. Escolha da área de estudo

Nesta etapa a área de estudo escolhida foi o Parque Municipal Tom Jobim, localizado na cidade de Ribeirão Preto – SP, no bairro Jardim Procópio. No bairro a escola mais próxima, situada ao Norte do parque, a aproximadamente 30 metros, é a Escola Estadual Jorge Rodini Luiz, com turmas de Ensino Fundamental I de 1° ao 5° ano.

O Parque figura como única área de lazer para os bairros no entorno, além de ser a única área verde significativa da região. Os alunos da escola escolhida são moradores da região e frequentadores do parque, sendo que esse é um local com problemática evidente. A área de estudo foi delimitada considerando, nesse primeiro momento, o acesso mais próximo e utilizado pela escola, facilitando assim, a coleta e identificação das plantas.

3.2. Levantamento florístico

Em visita ao parque durante o mês de novembro 2013 foi realizado o levantamento florístico da área delimitada anteriormente. Foram utilizados materiais de coleta que consistem em podão, tesoura de poda e saco plástico e materiais para produção de exsicatas, sendo eles papelão, jornal e prensa de madeira.

As espécies arbóreas e arbustivas encontradas foram coletadas, contabilizadas, fotografadas, prensadas e identificadas com o auxílio do Prof. Dr. Milton Groppo Júnior, do Laboratório de Sistemática de Plantas do Departamento de Biologia da FFCLRP-USP. As espécies identificadas tiveram as suas características, estudadas incluindo fenologia e origem, visando à construção da estratégia didática a ser aplicada com os alunos, permitindo a adequação das atividades de acordo com as características do parque.

3.3. Intervenção didática

A elaboração e aplicação da estratégia didática iniciaram-se após o levantamento florístico, escolha e o contato com as turmas do 5º ano do Ensino Fundamental. Dessa forma, foi levado em consideração o conhecimento prévio desses alunos e a maneira como o professor trabalha em sala de aula.

A primeira parte dessa etapa foi realizada e consistiu no desenvolvimento de um desenho com a temática “Eu no parque Tom Jobim” pelos alunos. Por meio do desenho, pretendíamos compreender como os alunos enxergam o parque, apenas como uma área de lazer ou como uma área verde com diversidade de plantas e animais. O conteúdo nos desenhos foi dividido entre as categorias adaptadas de Bahar *et al*, (2008); Köse,(2008), como segue no quadro 1.

Os alunos responderam um questionário que após ser analisado, juntamente com o desenho permitiu o desenvolvimento de uma atividade prática, realizada no parque Tom Jobim com o auxilio de alguns voluntários. Essa atividade tem como finalidade o trabalho dos conceitos prévios dos alunos e a introdução de questões de biodiversidade através de alguns conteúdos pertinentes à botânica e ecologia. Nesta etapa, a história do parque será contada e se desenvolverá atividades de interação, busca e observação de elementos presentes no ambiente. Primeiramente os alunos participarão de uma atividade, em duplas, de identificação de plantas no parque fazendo uso do tato; serão então, desafiados a encontrar algo no parque que deveria ser transformado em uma “obra de arte”, as quais serão fotografadas; por último buscarão seres vivos no parque, diferenças entre as plantas e a interação entre dois seres vivos ou mais.

Na última parte da estratégia didática, uma atividade com a utilização das fotografias será desenvolvida para que através de respostas orais se compreenda uma parte do que foi entendido pelos alunos da atividade prática. Posteriormente, os alunos repetirão o desenho da primeira parte, com a temática “Eu no parque Tom Jobim” e responderão apenas duas questões do primeiro questionário. Para assim ser feita uma análise comparativa das respostas e percepções dos alunos antes e depois da aula de campo. Por meio dessas atividades busca-se entender se as aulas de campo facilitam a compreensão de conceitos científicos e se os conteúdos de Botânica, conforme propostos por esta estratégia, contribuem para a formação de concepções sobre a conservação da biodiversidade.

Todo o conhecimento produzido deverá ser sistematizado em materiais de apoio ao professor.

4. RESULTADOS PARCIAIS

Os resultados se referem às etapas 1, 2 e parte da etapa 3 descritas na metodologia.

Na área de aproximadamente nove mil metros quadrados delimitada no Parque Municipal Tom Jobim foram coletados apenas indivíduos arbóreos e arbustivos. Dentre os 47 indivíduos presentes nessa área, apenas 19 espécies foram encontradas, vinculadas a 12 famílias, todas identificadas à nível de espécie. Os indivíduos da mesma espécie se encontravam próximos e as plantas se encontravam distribuídas de forma desigual ao longo da parcela. A região de Ribeirão Preto possui vegetação do tipo Cerrado e Mata Atlântica. Com base nas características desses biomas e com a utilização dos livros de Harri Lorenzi e o *Flora Brasiliensis* foram verificadas a região de origem das espécies amostradas e a sua origem:

Tabela 1: Quantidade de indivíduos por espécie, nome popular e origem

	Qtd.	Família	Gênero	Espécie	Nome popular	Origem
Sp 1	1	ANACARDIACEAE	*Schinus*	*Schinus molle* L.	Aroeira	Nativa
Sp 2	4	ANACARDIACEAE	Mangifera	*Mangifera indica* L.	Manga	Exótica do Brasil
Sp 3	1	APOCYNACEAE	*Aspidosperma*	*Aspidosperma cylindrocarpon* Müll. Arg.	Peroba	Nativa
Sp 4	3	ARECACEAE	*Syagrus*	Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman	Jeriva	Nativa
Sp 5	1	BIGNONIACEAE	*Jacaranda*	*Jacaranda mimosifolia* D. Don	Jacarandá mimoso	Exótica do Brasil
Sp 6	3	BIGNONIACEAE	*Handroanthus*	*Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê rosa	Nativa
Sp 7	2	BIGNONIACEAE	*Handroanthus*	*Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos	Ipê roxo	Nativa
Sp 8	1	FABACEAE	*Poincianella*	*Poincianella pluviosa* (DC.) L.P. Queiroz	Sibipiruna	Exótica da região
Sp 9	3	FABACEAE	*Cassia*	*Cassia grandis* L. f.	Canafistula	Exótica da região
Sp 10	1	FABACEAE	*Cassia*	*Cassia fistula* L.	Chuva de ouro	Exótica do Brasil
Sp 11	9	FABACEAE	*Bauhinia*	*Bauhinia forficata* Link	Pata de Vaca	Nativa
Sp 12	1	LAMIACEAE	*Plectranthus*	*Plectranthus barbatus* Andrews	Boldo de Jardim	Exótica do Brasil
Sp 13	1	LAURACEAE	*Nectandra*	*Nectandra megapotamica*(Spreng.) Mez	Canelinha	Nativa
Sp 14	3	LYTHRACEAE	*Lagerstroemia*	*Lagerstroemia indica* L.	Resedá	Exótica do Brasil
Sp 15	2	LYTHRACEAE	*Lafoensia*	*Lafoensia glyptocarpa* Koehne	Mirinduva	Nativa
Sp 16	5	MALVACEAE	*Ceiba*	*Ceiba speciosa* (A. St.-Hil.) Ravenna	Paineira	Nativa
Sp 17	2	MYRTACEAE	*Callistemon*	*Callistemon viminalis* (Sol. exGaertn.) G. Don	Escova de garrafa	Exótica do Brasil
Sp 18	1	VERBENACEAE	*Duranta*	*Duranta repens* L.	Duranta	Exótica do Brasil

No momento da aplicação da primeira atividade na escola, 41 alunos estavam presentes, somando as duas turmas avaliadas. Através do desenho, com o tema “Eu no parque Tom Jobim”, pretendíamos compreender como os alunos enxergam o parque, apenas como uma área de lazer ou como uma área verde com diversidade de plantas e animais. O conteúdo nos desenhos foi dividido entre as categorias adaptadas de Bahar *et al*, (2008); Köse,(2008), como segue no quadro 1.

Quadro 1: Categorias adaptadas dos desenhos e suas características.

CATEGORIAS	CARACTERÍSTICA DAS CATEGORIAS
Categoria A: Sem Desenho	Os alunos deixaram em branco ou o desenho não estava compreensível;
Categoria B: Representações parciais	Os desenhos apresentavam alguma representação da área em questão, mas não possuía nenhuma planta;
Categoria C: Representações completas	Os desenhos apresentavam representação esperada da área em questão, com plantas, animais e elementos relacionados ao lazer, mas não continham diversidade entre as plantas;
Categoria D: Representações esperadas	Os desenhos apresentavam representação esperada da área em questão, com plantas, animais e elementos relacionados ao lazer, com diversidade entre as plantas encontrada.

Ao analisar os desenhos da primeira etapa, observou-se que os desenhos da maioria dos alunos foram incluídos na Categoria B, ou seja, 49% dos desenhos não possuíam nenhuma representação de plantas. As categorias C e D somaram 44% de alunos que representaram plantas, animais e elementos relacionados ao lazer. Desenhos que foram incluídos nas Categorias B, C, D, estão representados na Figura 1

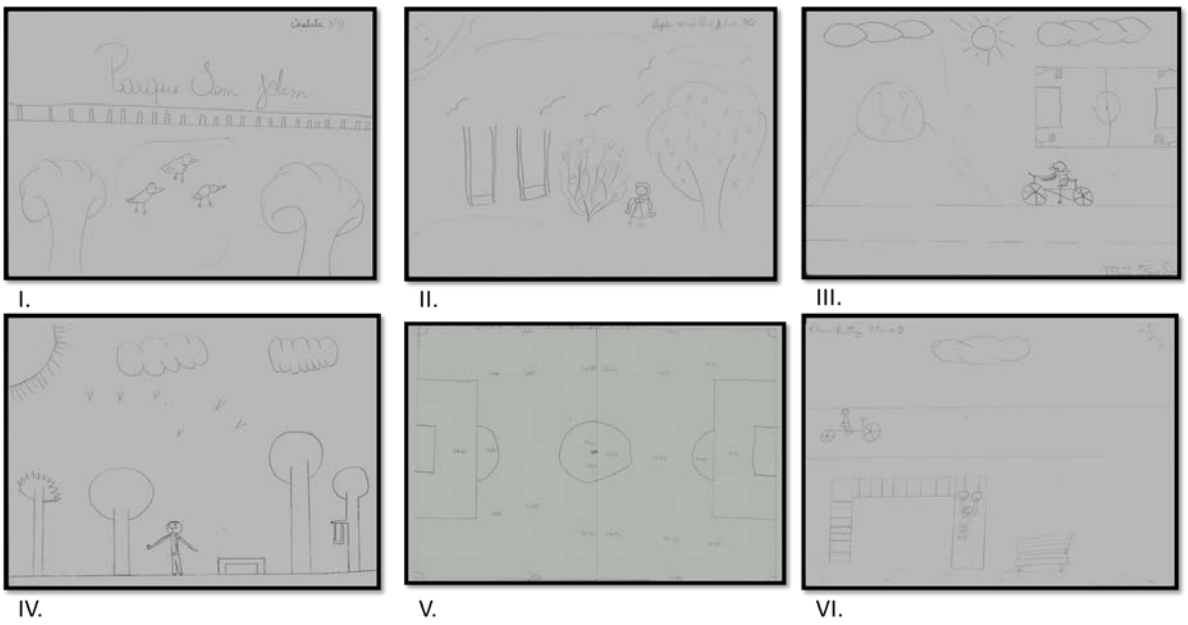


Figura 2: Desenhos feitos pelos alunos sobre o tema proposto “Eu no parque Tom Jobim”

5. DISCUSSÃO

No Parque Tom Jobim, muitas árvores e arbustos presentes foram plantadas por moradores da região ou já existiam antes da construção do parque. As espécies que se repetem com bastante frequência em todo o parque são árvores que apresentam flores exuberantes como pata-de-vaca e ipê, ou frutos suculentos como a manga.

Essas características evidenciam o exposto por Cardoso; Sobrinho (sem data) quando explicam que muitos parques urbanos foram criados e são visto ainda hoje, como espaços adequados para o lazer, o tempo do ócio, contrapondo-se ao ambiente urbano. Representação que ficou evidente nos primeiros desenhos analisados, em que figuras do lazer aparecem em 85% dos desenhos, como por exemplo, as quadras esportivas e os brinquedos presentes no parque.

Nota-se que a diversidade de plantas do parque nessa etapa foi pouco representada nos desenhos, provavelmente devido à dificuldade por parte dos alunos de identificar essas diferenças na ausência de frutos e flores. Quando essa diferença é representada com exceção de dois casos (figuras 1.I e 1.IV), em que foram representados diferença na folha e no porte das árvores, as flores e frutos eram diferentes. Porém os frutos desenhados, maçã e laranja, e as flores, rosa e margarida, não existem no parque, o que pode configurar uma forma do aluno representar o fruto e a flor que já observou fora do parque. Na maioria dos desenhos também observou-se uma preocupação com os aspectos visuais, bem como a necessidade de

organização dos elementos constituintes, revelando a relação entre o belo e o organizado (LANZ, 1990 apud SILVA et al, 2006).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais buscam trabalhar a conservação da biodiversidade em todos os níveis de ensino (BRASIL, 1998). A exploração escassa dos conteúdos de biodiversidade nos livros didáticos, somado a ausência de aulas de campo podem contribuir para que os alunos não enxerguem ou considerem a biodiversidade no parque e não vejam outra função ao parque além daquela de servir ao homem, como área de lazer.

A presença de espécies exóticas no parque e a necessidade de se conhecer as características ambientais da região e o resgate do interesse da população pela área tem relação com os itens propostos pelos PCNs e devem compor aspectos a serem tratados nos outros momentos da estratégia didática. Para esses fins pode-se fazer uso de aulas de campo e apropriação de conteúdos da Botânica. O tratamento desses conteúdos pode auxiliar na compreensão sobre a diversidade em um ambiente, as características das plantas visando a sua conservação e sua importância.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo desenvolvido até o momento, que se focou especialmente na análise das percepções das crianças, mas também em bibliografias pertinentes ao ensino de ciências e documentos oficiais para o ensino, nos permite fazer algumas considerações.

O ensino de ciências apesar de ser tratado de forma complexa, impessoal, abstrata e fragmentada é uma disciplina que em todos os seus aspectos esta ligada com a questão ambiental e com a qualidade de vida dos seres humanos. O foco principal desse trabalho está voltado à conservação da biodiversidade no contexto educativo e configura-se um exemplo pertinente de integração de algumas áreas do conhecimento, por priorizar o tratamento de conteúdos de botânica articulados aos da ecologia.

No entanto, segundo a literatura consultada e com base na atividade prática aplicada, o desenvolvimento de qualquer assunto de ciências com crianças traz dificuldades quando um único enfoque metodológico é utilizado, como por exemplo, as aulas expositivas e o uso somente do livro didático. Dessa forma, é importante que se valorize um pluralismo metodológico que dificilmente é representado nos livros didáticos, ou seja, a implementação de estratégias didáticas para o ensino de ciências, como as aulas de campo, considerando que

o contato com a flora propicie compreensão sobre a diversidade biológica articulada a um ambiente próximo ao aluno.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRE, S. F. **Aprendizagem e suas implicações no processo educativo**. UFG/UEG/Uni Evangélica, Aurilândia – GO, 2010

BERGER, P. L.; BERGER, B. Socialização: Como ser um membro da sociedade? In: FORACCHI, M. L.; MARTINS, J. S. **Sociologia e sociedade**. RJ, LTC, 1977, p. 200-214

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente**. Brasília: MEC/SEF, 1998. 138 p. (primeiro e segundo ciclos do ensino fundamental).

CARDOSO S. L. C.; SOBRINHO M. V. **Desafios para Implementação de Parques Urbanos: o caso do Parque Ecológico do Município de Belém Gunnar Vingren (PEGV) – convergências e divergências de interesses dos stakeholders.** In ___ (sem data).

CAVASSAN, O. ; CALDEIRA, A. M. A.; WEISER, V. L.; BRANDO, F. R. **Conhecendo Botânica e Ecologia no Cerrado.** 1. ed. Bauru, SP: Joarte Gráfica e Editora, 2009. v. 250. 60p.

CAVASSAN, O.; SILVA, P. G. P.; SENICIATO, T. **O Ensino de Ciências, a Biodiversidade e o Cerrado.** In: ARAÚJO E. S. N. N.; CALUZI, J. J.; CALDEIRA, A. M. A. (Org.). Divulgação Científica e Ensino de Ciências: Estudos e Experiências. São Paulo: Escrituras, 2006, p. -.

CAVASSAN, O.; SENICIATO, T. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em Ciências - Um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência e Educação** (UNESP) , Bauru, SP, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004

Flora Brasiliensis. Disponível em: http://florabrasiliensis.cria.org.br/. Acesso em 10 de jan de 2014

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras - manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil** - v. 01. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 1992, 384 p.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras - manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil** – v. 02 - 2. edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 1998, 384 p.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras - manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil** - v. 03 -. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2003, 384 p. 13

LORENZI, H.; SOUZA, H.M.; TORRES, M.A.V. & BACHER, L.B. **Árvores Exóticas no Brasil - madeireiras, ornamentais e exóticas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2003, 384 p.

MAGALHÃES, C. E. R.; SILVA, E. F. G. **O tema biodiversidade e a educação em ciências.** Universidade do Estado do Amazonas – Escola Normal Superior, Manaus, AM; III Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa – PR; 2012.

PEREIRA, R. B. T. **Educação ambiental no ensino básico e secundário: concepções de professores e análise de manuais escolares**. 2009. 388 p. Tese (Doutorado em Estudos da Criança) Universidade do Minho, Braga. 2009.

RIBEIRÃO PRETO: Secretaria Municipal do Meio Ambiente, **Vamos arborizar Ribeirão Preto /** GUZZO P. CARNEIRO R. M. A. (orgs.). 40 p. 2008.

SILVA K. C. D. **A formação no curso de pedagogia para o ensino de ciências nas séries iniciais.** 2005. 220 p.Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Brasileira) – Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Marília, 2005.

SILVA, P. G. P & CAVASSAN, O. Avaliação das aulas práticas de botânica em ecossistemas naturais considerando-se os desenhos dos alunos e os aspectos morfológicos e cognitivos envolvidos. **Mimesis**, v. 27, p. 33-46, 2006.

SILVA, P. G. P. **As ilustrações botânicas presentes nos livros didáticos de ciências: da representação impressa à realidade**. 2004. 189 p. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Bauru, SP. 2004.

SILVA, P. G. P. **O ensino da botânica no nível fundamental: um enfoque nos procedimentos metodológicos**. 2008. 148 p. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências da UNESP, Bauru, SP. 2008. **Trópicos**. Disponível em: http://tropicos.org/Home.aspx . Acesso em 16 de dez de 2013.

ZULIANI, R. D. **Professores das séries iniciais do ensino fundamental e as feiras de ciências.** 2009. 120 p. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) - Faculdade de Ciências da UNESP, Bauru, SP. 2009.

ZUQUIERI, R. C. B. **O ensino de ciência na educação infantil: análise de práticas docentes na abordagem metodológica da pedagogia histórico-critica.** 2007. 201 p. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Bauru, SP. 2007.

MUSEU DE BIODIVERSIDADE DO CERRADO: NARRAÇÃO DAS MEMÓRIAS DE UM MEDIADOR[1]

Vinícius Abrahão de Oliveira
(Graduando de Ciências Biológicas – UFU)
Daniela Franco Carvalho
(Professora do Instituto de Biologia e do Programa de Pós Graduação em Educação - UFU)

Resumo

Espaços não formais de educação, com enfoque em museus e centros de ciências, têm buscado diferentes estratégias para cativar o público, seja pela interatividade nos artefatos ou por variações na metodologia de atendimento feitas pelos mediadores. O Museu de Biodiversidade do Cerrado – MBC (Uberlândia/MG) é um desses espaços que desde2010 vem modificando sua estética, o critério de atendimento realizado pelos mediadores e a elaboração e construção de artefatos lúdicos e interativos. Essas atividades geraram várias percepções e uma delas foi descrita como forma de relato a partir da vivência e memórias de um dos mediadores desse Museu.

Palavras-chave: Espaços não formais. Mediação. Museu de Biodiversidade do Cerrado

Introdução

Espaços não formais de educação vêm apresentando diversas mudanças em como é idealizada a metodologia de recepção do público que os visitae principalmente em como esse público visitante pode ser atraído ou até mesmo cativado pelas temáticas e artefatos expostos. Ainda mais que isso, existem equipes ou grupos de pesquisaque procuram inovar nos projetos a serem desenvolvidos nesses espaços para que o visitante desfrute de tal maneira do que ali foi produzido que o instigue a realizar outras visitas, a levar para casa mais do que objetos adquiridos no final da visita em uma loja de lembranças,mas procurando estimular a criação de uma memória do que ali foi vivenciado e sentido por estes.

Proporcionar ao público a chance de interagir com o artefato exposto é uma das formas que podem levar a modificação dos objetivos do mesmo, seja na realidade concreta do objeto, quando possível, ou na criatividade imaginativa de cada visitante, fazendo com que até mesmo o ambiente museal possa tomar formas talvez nunca imaginadas pelos idealizadores.

[1] Laboratório de Mídias, Museus, Ciência, Cultura e Educação (MMuCCE)

Pensando assim, tantoa equipe de idealização e construção do espaço não formal, quanto o público visitante, atuam como agentes históricos, transformando o espaço egerando assim a formação de impressões, sensações e ideias que possam ser resguardadas na memória dos que visitaram o espaço como também dos que o conceberam.

Museus, que há décadas atrás eram vistos ou até mesmo tratados como um depósito de artefatos antigos, obras de arte sem contexto, ou, dando ênfase ao conteúdo biológico, modelos experimentais e animais taxidermizados, vêm mudando a forma como lidam com o público visitante:

> Essa visão sobre o museu como local de "coisa velha" é ainda muito comum. Desde sua origem, no século XVIII, esses locais são responsáveis por armazenar e salvaguardar o patrimônio, objetos e ideias da humanidade. Contudo, no século XX, os museus de ciência passaram a enfatizar a preocupação com o aspecto educativo e, desde então, muitos deles vêm desenvolvendo programas e atividades voltadas para os variados públicos – crianças e jovens, público escolar, famílias -, buscando atender aos seus interesses. (MARANDINO e MARTINS, 2005)

Dessa forma, os museus hoje estão sendo vistos com olhos mais atentos pelos seus idealizadores, gerando transformações em sua estrutura e em suas ações educativas.Jacobucci (2008) destaca que um museu de ciências precisa estruturar suas atividades de forma que o público possa se interessar pelos assuntos tratados logo na primeira visita,uma vez que não há como prever quando os visitantes retornarão ao espaço.

Um dos espaços que vem passando por várias mudanças é o Museu de Biodiversidade do Cerrado (MBC), localizado na cidade de Uberlândia – MG. O papel do mesmo, como o próprio nome reflete,é atribuído principalmente à conscientização e amostragem da biodiversidade do Cerrado, bioma que segundo dados do Ministério do Meio Ambiente (2011) já está com mais de 49% de sua área natural modificada principalmente pelo desmatamento, seja para criação de pasto e/ou plantio de monoculturas como soja e cana de açúcar. O Museu[2] foi criado no ano 2000 e desde 2010, principalmente, vem mudando o caráter desua exposição, que inicialmente era composta principalmente por animais taxidermizados isolados em vitrines,sendo apresentados assim de uma forma mais contemplativa que lembravao estereótipo dos museus, como lugares com artefatos antigos ou fora de contexto.

[2] A palavra 'Museu', quando usada, será atribuída ao Museu de Biodiversidade do Cerrado.

Atualmente o Museu apresenta os mesmos animais taxidermizados, porém, como fruto de uma ação educativa, a exposição foi modificada objetivando a aproximaçãodo público visitante para com os animais, procurando assim facilitara compreensão de características morfológicas, habitat e possíveis relações ecológicas destes. Além disso, vários artefatos foram desenvolvidos para promover principalmente a interatividade entre os temas apresentados e o público, propiciando a possibilidade de tocar, mover e desmontar objetos, seja através de computadores com *touchscreen* e jogos temáticos ou pelos artefatos que hora desafiam e hora demonstram de forma lúdica determinadas informações.

Uma outra grande mudança,a partir da reestruturação do espaço,é a presença de mediadores regulares no MBC que atuam de forma a instigar e propor questionamentos e reflexões no público visitante. O mediador pode ter um papel importante no processo de percepção do espaço, como discute Rogari e Merzagora (2007) quanto a mediadores serem o único "artifício museológico" realmente bidirecional e interativo e que nenhuma exposição interativa ou ferramenta multimídia pode realmente ouvir os visitantes e responder às suas reações.Apesar da grande importância, a capacitação desses mediadores por vezes não é adequada:

> A maioria dos museus de ciências brasileiros tem monitores universitáriospara o atendimento ao público, no entanto, a capacitação desse pessoal é realizada pela equipe técnica de cada museu, geralmente enfocando-se as dimensões técnicas da monitoria e priorizando-se os conceitos científicos que devem ser abordados. Em uma pesquisa recente, constatamos que esses alunos enquanto monitores dos museus de ciências recebem uma capacitação rápida que raramente inclui a leitura orientada e discussão de textos sobre educação em museus.(FERREIRA et al, 2008)
>
> .

Dessa forma, existe uma necessidade emergente de desenvolver estratégias para instruir tais profissionaisque tenham interesse nas áreas que envolvam a divulgação científica e atuação nos espaços não formais, seja pela elaboração de cursos ou disponibilidade de disciplinas afins a esses temas no currículo de determinadas instituições.

A Universidade Federal de Uberlândia (UFU), mais especificamente o curso de Ciências Biológicas, possui uma disciplina optativa de nome 'Divulgação Científica' que procura auxiliar na compreensão das diferentes dimensões quanto a esse tema, além de discutir sua relação com o biólogo nos diversos espaços não formais. Ainda nesta instituição, vinculado ao Instituto de Biologia, existe o laboratório de Mídias, Museus, Cultura, Ciência e

Educação (MMuCCE), que relacionado a esses temas já produziu oficinas, o I Workshop de Divulgação e Ilustração Científica, além de continuamente discutir sobre essa correlação de temáticas para com a pesquisa, ensino e extensão.

Dessa forma, acompanhando a trajetória da atual ação educativa seguida pelo Museu, que refletiu e reflete diretamente tanto na estética através dos novos artefatos e exposições, quanto na presença constante de mediadores que permite uma melhora no atendimento ao público, propõe-se relatar, através de um dos mediadores, as experiências e percepções coletadas durante a atuação do mesmo no referido espaço.

As memórias de um mediador

Correlacionar, ou melhor, entrelaçar memórias e histórias com a bagagem que tenho guardada, que se aproxima de um ano e três meses como mediador no Museu de Biodiversidade do Cerrado, é como um convite para que eu abra as malas do que foi essa viagem e olhe vários momentos, hora gravados na memória como fotografias, hora como pequenas cenas de um filme recheado de histórias.

Ter sido mediador nesse espaço refletiu no contato com diferentes grupos de pessoas, pessoas estas que levavam inerentes asvisitas suas memórias e histórias, ocasionando assim maneiras distintas de lidar com os artefatos ali expostos. Em alguns casos essas pessoaseram provocadas de formastão similares, que parecia até ser possível construir um padrão baseado em seus comportamentos. Por mais que no próprio ensino de Biologia os padrões tendam a se tornarem dados altamente observáveis, por serem recorrentes, a atividade como mediador permitiu notar melhor o quanto as exceções possuíam um caráter especial, não necessariamente mais do que os padrões. As exceções no dia a dia de atendimento mostraram algumas particularidades levadas por estas pessoas durante as visitas e o quanto alguns detalhes presentes no Museu, que muitas vezes, talvez pela rotina de trabalho, não eram vistos por mim,poderiam gerar uma admiração muito pessoal a cada um dos indivíduos que ali estavam. Bakhtin (2010, apud Ferreira, 2014) atribui que cada sujeito traz consigo conhecimentos, experiências e valores que acabam influenciando a maneira como percebe, interpreta e enuncia o que viveu durante a visita.

Essa diversidade de visitantes, representada seja pela escala de idade, nível de instrução, mas principalmenteo inerente fatorcultural, presente nas falas, sotaques e (es)histórias, que por muitas vezes não são possíveis de serem distinguidas pela sua

veracidade ou não, geram beleza e movimento para o espaço e até mesmo para os animais que ali estão estáticos, paralisados pelas técnicas de conservação. Além de proporcionar um rico contato entre as memórias do público e do mediador, esta pluralidade gera também um certo desassossego, uma inquietação já inata,aomenos aos meus princípios, de conhecer e pesquisar mais sobre a cultura, a divulgação científica e os espaços não formais.

Mesmo com esse contato muitas vezes estimulante, me vi várias vezes sem preparo para receber esta intimidade com o público e conseguir utilizar disto para demonstrar os temas abordados no Museu.Me perguntei durante boa parte do período que estive no MBC qual o papel que deveria exercerpara com ele e seus objetivos chegando a pensar com mais detalhes quanto a função que mediadores possuem, quais são suas influências no espaço e no público e até que ponto ou qual o limite do que ali eu poderia realizarsegundo asminhas funções. A própria condição da nomenclatura desses‘agentes museais’é confusa já que várias terminologiassão utilizadas para se referir a essa atividade, tais como: mediador, monitor, educador ou guia. Se for um mediador, media o que? Se atuar como monitor, monitora o que? Será que esse agente atua como um educador? E talvez a pergunta mais importante: como esse agente deve agir?

Marandino e Martins (2005) explanam quanto a necessidade de o mediador gostar de lidar com o público, além de reunir uma série de características que não são inatas, sendo muito importante que a formação desse profissional se dê em vários âmbitos, seja aquele relacionado ao conteúdo das exposições educativas em que irá atuar, seja os relativos aos aspectos educativos e comunicativos. Assim, com o decorrer do tempo percebi que não existe uma forma fixa de estabelecer o que é um mediador ou como ele deve agir no espaço em que está inserido. Esse espaço obviamente afeta o comportamento ou a metodologia que o mediador apresentará, já que cada espaço não formal possui objetivos anteriormente estabelecidos. Mas por mais que esse espaço tenha seus princípios, como os do MBC que se direcionam a uma educação ambiental com foco no Cerrado, o mediador, como já mencionei, é um agente histórico-cultural e assim, inerente a si, leva suas experiências e métodos aprendidos, quando possível na graduação, como um auxílio na vivência desse cargo, moldando assim os métodos orientados previamente pelo espaço e adaptando-os para si.

Essas características pessoais levadas pelo mediador geram diversidade no atendimento, assim como em uma atuação que certas vezes parece transpor o papel do mediador. Em inúmeros casos, pouco falei sobre o que de fato havia dentro do museu ou

então em um simples diálogo que se tratava de determinado animal taxidermizado, o assunto caminhava para dimensões com contexto muito diferenciado do que antes parecia estar estabelecido. Casos como algumas espécies de peixes, como o famoso e acompanhado de lendas Pirarucu, eram aliados a várias (es)histórias de como determinado visitante conseguiu capturar o animal ou quão grande era seu tamanho e quantas pessoas foram necessárias para tirá-lo da água. Além dos vários visitantes que já haviam caçado determinado animal e em alguns casos se alimentado dele, não eram raros também os casos em que haviam atropelado espécies como o Tamanduá-Bandeira ou Lobo Guará em rodovias da região.

Pude notar com o tempo de atuação que criei estereótipos a partir do público que visitava o espaço notando também que os primeiros contatos que eu estabelecia com o público visitante eram de longe, através do olhar. Quase como os padrões observáveis que mencionei anteriormente, notei que existiam pessoas com características muito similares, como os frequentes casais que entravam no museu nos finais de semana e que às vezes pareciam fazer a visita com tamanha pressa que quase não permitiam minhas colocações. Hora atendia crianças contentes e agitadas, expressando claramente a felicidade em estar ali ou então idosos que me contaram tantas histórias carregadas ou não de memórias do que já haviam visto e vivido que se pudesse ter gravado, seja em áudio ou por escrito, dariam um ótimo livro.

No geral, pessoas que logo na entrada me avistavam, olhavam desconfiadas, talvez achando que eu estaria ali para vigiar o local e não permitir que os materiais fossem tocados. À medida que eu me aproximava e procurava instigar a curiosidade dos mesmos sua confiança em mim parecia mudar. Alguns até jogavam dúvidas e rebatiam as minhas respostas, talvez por que não acreditassem de fato no que eu dizia ou quem sabe por uma fagulha de curiosidade que eu poderia ter causado com a conversa que acabara de ter.

Na grande maioria das visitas que atendi, muitos agradeciam contentes pelo diálogo, pelas curiosidades e apontamentos que apresentei, expressando até mesmo, ouso dizer, com um sorriso sinceroe um semblante diferente do apresentando no primeiro contato, não sendo muito raro que eu escutasse frases como o quanto minha presença no espaço fez com que as informações fossem mais claras e melhor aproveitadas. Nesses momentos pensava o pouco tempo que tinha para cativar o público visitante, por vezes com uma única oportunidade de me apresentar e dialogar, já que talvez essa seja a primeira e última visita realizada por este no Museu.

Com o tempo, porém, percebi que muitas pessoas também optavam por realizar uma visita mais contemplativa e resguardada, algumas vezes fixando sua curiosidade em uma área ou tema específico do Museu e sem apresentar interesse em qualquer apontamento ou participação que eu pudesse fazer. Marandino e Martins (2005) discutem sobre o quanto é importante pontuar que nem todo visitante sente vontade de realizar visitas monitoradas e essa é uma possibilidade que merece atenção especial da equipe, necessitando assim que a exposição tenha diferentes formas de visitação e, por essa razão, as estratégias comunicativas devem ser cuidadas de maneira especial para que a informação seja compreendida, mesmo que o monitor não esteja presente.

Mesmo tendo disciplinas no currículo da graduação em Ciências Biológicas, destinadas a licenciatura, não participei até hoje, já com mais da metade do curso concluído, de alguma que tenha foco ou um direcionamento que me ajudasse a lidar com público em espaços não formais, seja esse público escolar ou espontâneo. Assim, tive uma dificuldade clara no início da atuação como mediador, passando por situações em que meus conhecimentos adquiridos na graduação a cerca do Cerrado ou dos animais que ali estavam quase não me auxiliavam no atendimento. Isso ocorria principalmente quando visitantes de diferentes faixas etárias, sendo grande parte crianças, visitavam o Museu.

Com o tempo e a percepção das minhas dificuldades, pude perceber um gradual crescimento na forma como atendia e em como poderia adequar para cada tipo de público o que havia estudado na graduação, aprendendo a levar em conta os conhecimentos que eram levados pelos mesmos e a capacidade de interação que cada um tinha para comigo ou com os artefatos museais.

Tendo finalizado essa etapa que participei como mediador, pude ver a grande necessidade de ter preparo para exercer essa atividade, o que me fez pensar na construção de um curso oferecido pelo Museu aos próximos mediadores. Como o currículo institucional geralmente é difícil de ser modificado, esta é uma possível opção para procurar solucionar dúvidas que muitas vezes podem ser simples, mas que facilitem a realização dessa atividade, assim como o desenvolvimento deste curso pode ser uma forma de análise do que trabalhei e das experiências que tive, que acredito terem sido uma ótima maneira de ver o quanto espaços não formais de educação podem ser locais que promovam a divulgação científica de uma maneira inspiradora e gratificante, mas que também exigem estudo, pesquisa e uma equipe bem fundamentada e criativa.

Referências Bibliográficas:

BAKHTIN, M. apud FERREIRA, G. *A interatividade nos museus de ciência: o processo de criação de um artefato museal*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014.

FERREIRA, T.; BONFÁ, M.; LIBRELON, R.; JACOBUCCI, D.; MARTINS, S. Formação de monitores no Museu de ciências da DICA: preparo além da prática. *XI Encontro de pesquisa em ensino de Física*. Curitiba, 2008.

JACOBUCCI, D. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. *Em Extensão,* Uberlândia, V. 7, 2008.

MARANDINO, M.; MARTINS, L. C. Um dia no museu: a ação educativa vista através de uma visita. In: MASSARANI, L. (Org). *O pequeno cientista amador: a divulgação científica e o público infantil*. Rio de Janeiro, 2005.

MMA- Ministério do Meio Ambiente. Monitoramento do desmatamento nos biomas brasileiros por satélite: *Monitoramento do bioma Cerrado*, 2011.

RODARI, P.; MERZAGORA, M. Mediadores em museus e centros de ciência: status, papéis e treinamento. Uma visão geral europeia. In: MASSARANI, L. (Org). *Diálogos & Ciência*: mediação em museus ecentros de Ciência. Rio de Janeiro: Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, 2007.

TRIBOS INDÍGENAS COMO FERRAMENTA EDUCATIVA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA

Yuri Furtado Siqueira (Universidade Federal do Ceará - Bolsista PIBID)

Romana Aguiar Andrade (Universidade Federal do Ceará - Ex-Bolsista PIBID)

Sandrielle da Silva Sousa (Universidade Federal do Ceará - Bolsista PIBID)

Erika Freitas Mota (Professora Adjunta do Departamento de Biologia da UFC e Coordenadora do PIBID-Biologia)

RESUMO

As leis de Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio e de Diretrizes e Bases da Educação que regem a educação brasileira estabelecem que os alunos devem conhecer as características sociais e culturais do Brasil, questionar a realidade e desenvolver senso crítico; e colocam como obrigatório o ensino de história e cultura afro-brasileira e indígena. Um grupo de alunos do Ensino Médio do Colégio Liceu do Conjunto Ceará, durante uma aula de campo, conheceu a escola da tribo indígena Tremembé e participou de uma conversa com o cacique da mesma, sendo levados a várias reflexões sociais e ambientais. A partir do que vivenciaram, as suas concepções de índio e de relação com o meio ambiente sofreram uma reconstrução de significado.

PALAVRAS-CHAVES: comunidades indígenas, debate ambiental, práticas educativas, aula de campo.

INTRODUÇÃO

O Brasil é reconhecido internacionalmente como um país com ampla diversidade, tanto no que se refere à sua biodiversidade, quanto à sua sociodiversidade. Os povos indígenas trazem uma importante contribuição ao incremento da diversidade cultural brasileira. A população indígena no Brasil é de aproximadamente 817 mil pessoas (IBGE, 2010), organizadas em 270 etnias falantes de 180 línguas indígenas distintas. Contudo, somente há pouco tempo, esses povos tiveram o reconhecimento oficial da contribuição da diversidade sociocultural dos povos indígenas para a formação da nação brasileira.

A Educação está inserida na vida de qualquer ser humano através das experiências e aprendizagens. Os Parâmetros Curriculares Nacionais colocam, dentre os seus objetivos, que os alunos devem conhecer as características do Brasil nas dimensões sociais e culturais, bem como que os mesmos devem questionar a realidade, desenvolvendo a capacidade crítica (PCNs, 1997)

Nas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), os currículos devem ter uma base comum organizada em áreas de conhecimento. No que se refere às Ciências da Natureza, destacamos o "*Entender o impacto das tecnologias associadas às ciências naturais na sua vida pessoal, nos processos de produção, no desenvolvimento do conhecimento e na vida social.*" e no referente às Ciências Humanas destacamos o "C*ompreender a produção e o papel histórico das instituições sociais, políticas e econômicas, associando-as às práticas dos diferentes grupos e atores sociais, aos princípios que regulam a convivência em sociedade, aos direitos e deveres da cidadania, à justiça e à distribuição dos benefícios econômicos.*" (Lei nº 9.394, 1996).

Para o Ensino de Biologia não há indicação de obrigatoriedade de discussão sobre as diferentes culturas e etnias. No entanto, com o intuito de minimizar as problemáticas associadas à falta de conhecimento que temos a respeito das matrizes culturais que compõe o povo brasileiro, a legislação brasileira traz como obrigatoriedade, em todo o âmbito curricular da educação básica, o ensino da história e da cultura indígena (Lei nº 11.645, 2008).

Vale ressaltar que o ensino da cultura indígena pode ser utilizado como um recurso didático para mostrar sistemas alternativos de relação com a natureza, já que é perceptível, práticas ritualísticas e de sobrevivência, uma grande comunhão com a natureza próxima a eles. Uma visão que, de modo geral, é diferente da postura antropocêntrica, na qual o homem se coloca acima do todo, sem mesmo dar relevância às relações de interdependência entre todos os elementos que compõem o meio ambiente (GONÇALVES, 2004).

Como destacado por GUIMARÃES (1995), "O conteúdo escolar é a apreensão sistematizada (conhecimento) de uma realidade. Se em uma aula o educador detiver-se apenas ao conteúdo pelo conteúdo, não o relacionando à realidade, estará

descontextualizando esse conhecimento, afastando-o da realidade concreta, tirando seu significado e alienando-o. Dessa forma, minimiza-se o conhecimento como um instrumento para uma prática criativa (práxis)".

As novas ideias a serem apresentadas aos alunos e que se espera que sejam assimiladas são relacionadas a ideias já fixadas que são remodeladas dando origem a uma nova ideia composta que poderá até mesmo servir de base para futuras assimilações. Apesar da útil experiência direta para a aquisição do conceito, no caso o conceito de índio, a maioria dos conceitos é proporcionada pela utilização das capacidades de linguagem e conceitos adquiridos previamente para ressignificação e assimilação de novos conceitos (AUSBEL, 1980).

No que tange a temática ambiental, trabalhar aspectos da relação homem natureza não faz sentido se ela se dá apenas numa exposição onde os indivíduos principais da assimilação deste conhecimento não se deixam tocar pela complexidade destas questões. Do ponto de vista antropológico e histórico também pecamos por, ausentando os alunos de vivências com os povos que compõe nossa matriz cultural, não permitir aos alunos contato com diferentes etnias. Nessa perspectiva, o presente trabalho teve como objetivo construir um momento de debate social e ambiental, a partir do contato com um dos povos indígenas que existem na região do Ceará, proporcionado por uma aula de campo realizada no Liceu do Conjunto Ceará e com participação de bolsistas do PIBID-Biologia da Universidade Federal do Ceará.

O Estado do Ceará tem origem fortemente vinculada aos povos indígenas. O próprio nome do Estado provém de "ciará" ou "siará", que significa "canto da jandaia", que na linguagem em tupi é um tipo de papagaio (IPECE, 2014). De acordo com dados de 2006 da Fundação Nacional do Índio – FUNAI, o Estado do Ceará apresenta uma população de 11.726 indígenas que se encontram principalmente nos Municípios de Poranga, Aquiraz, Crateús, Trairi, Itarema, Maracanaú, Pacatuba, Viçosa do Ceará e Caucaia. Contudo, de acordo com dados da PNAD-IBGE, a população indígena estimada no Ceará é de aproximadamente 21.015 pessoas em 2006. Cerca de 40% por indígenas do Estado do Ceará são da etnia Tapeba, residentes no município de Caucaia. Contudo, a maior concentração de indígenas pertence ao grupo Tremembé que representa 44,2% da população indígena do Estado.

ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Foi planejada uma aula de campo, com participação de diferentes disciplinas, dentre as quais Biologia, Filosofia e Geografia, buscando-se uma prática interdisciplinar. Essa aula de campo foi realizada com alunos de primeiros e segundos anos do Ensino Médio do Liceu do Conjunto Ceará. A viagem foi para o município de Itarema, litoral oeste do Estado do Ceará, a 190 km de Fortaleza, onde há uma tribo indígena Tremembé, de forma a trabalhar a concepção do "ser índio" pelas diferentes disciplinas. Esse trabalho interdisciplinar entre a Biologia, Filosofia e Geografia tinha como objetivo proporcionar um momento crítico/reflexivo sobre como enxergamos o meio ambiente e sobre nosso modo de vida.

A visita teve como foco principal a escola da comunidade, a qual possui uma estrutura diferenciada, a fim de ressaltar aspectos da cultura indígena. Assim, ela tinha sua arquitetura planejada para a realização de rituais religiosos e culturais, desenhos e artesanatos típicos, bem como trabalhos didáticos que ornamentavam toda a escola.

O Cacique da tribo foi responsável pela recepção do grupo e, em toda visita, só houve contato com o mesmo e com os vendedores de artesanato. A conversa com o Cacique foi mediada por uma apresentação prévia, as questões que caracterizam a cultura do povo que ele representa, bem como problemáticas socioambientais pelas quais eles passam.

Para a entrevista foram elaboradas algumas perguntas (Quadro 01) para que as mesmas servissem de orientação para o momento de diálogo com o chefe político, auxiliando os alunos a interagir melhor na discussão com o líder da tribo e também a fim de evitar situações embaraçosas de perguntas desrespeitosas.

Tais perguntas nortearam a divisão dos alunos em 5 grandes grupos, atendendo as categorias de questões: a primeira dizia respeito a "Questões de gênero na sociedade indígena", a segunda "A identidade indígena em meio a cultura branca", a terceira "O resgate cultural e suas dificuldades", a quarta "Relação indígena com a terra e com os recursos naturais" e a quinta "A atuação indígena na conservação de espécies".

As perguntas, de certo modo, estimularam os alunos, uma vez que, depois de quebrada a tensão inicial, eles alimentaram a conversa para além do pré-estabelecido.

Os resultados foram obtidos a partir da documentação escrita, feita pelos alunos, na ficha com as perguntas orientadoras. Os dados foram registrados no mesmo dia, durante e logo após o evento, a fim de garantir maior fidelidade possível aos fatos e não ter prejuízo quanto à memória do evento. Toda essa documentação foi, posteriormente, analisada pelos autores, sendo o conteúdo organizado, sintetizado e comentado pelos mesmos.

QUADRO 1- QUESTIONÁRIO

1° CATEGORIA) QUESTÕES DE GÊNERO NA SOCIEDADE INDÍGENA 7417

- Existe separação de trabalho entre homens e mulheres? Qual trabalho cada um deles realiza?

- Qual a importância do trabalho de cada um para a sociedade? Essa importância é reconhecida por todos?

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cultura indígena sempre esteve presente na história de nosso país, influenciando nas tradições brasileiras e levando em conta que a escola deve estar em contato com as tradições nacionais, torna-se imprescindível trabalhar esse tema nas diferentes disciplinas curriculares. Nesse contexto, é preciso qualificação profissional dos professores para trabalhar em sala de aula que tratem sobre especificidades de diferentes matrizes culturais, tais como os indígenas. O Projeto Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) possibilita que atividades exitosas possam ser executadas nas escolas e promove uma parceria/colaboração entre a graduação e o ensino básico, melhorando os aspectos didáticos dos futuros docentes, fortalecendo sua formação profissional com a vivência com o cotidiano escolar e possibilidade de ser autor de propostas que diversifiquem as atividades que podem vir a ser desenvolvidas junto a escolas públicas de ensino.

O questionário semiestruturado (Quadro 1) foi elaborado para direcionar a entrevista e possibilitar o contato dos alunos com uma comunidade indígena. De forma a trabalhar a concepção de índio tendo como referência uma tribo indígena do seu próprio estado, visto as diferenças dos índios do nordeste e do resto do Brasil.

Chegando ao território indígena, nossos alunos tiveram uma impressão inusitada: a comunidade indígena era estruturada em casas de telha e tijolos, com aparente urbanização, e não em ocas de palha, como observado nos livros e até mesmo pelo que é veiculado nos meios de comunicação. A surpresa manteve-se, inclusive, quando os primeiros índios apareceram, visto que eles vestiam-se com “shorts” e camisetas, tal qual como nossos próprios alunos, que os esperavam semi-nus ou vestidos a caráter. Esse fato corrobora com dados da FUNAI que relatam que os povos indígenas cearenses perderam a língua nativa e falam o português (FUNAI *apud* IPECE, 2014). Provavelmente para os estudantes os índios “verdadeiros” deveriam manter seus traços culturais intactos, sem serem “corrompidos” pela interação com o mundo exterior. Essas reações também foram relatadas por Rodrigues e Monteiro (2013), que em seus trabalhos reações negativas dos alunos frente ao “índio misturado” e que essas reações podem ser superadas em sala de aula, apresentando as populações indígenas no seio destes processos de interação com a sociedade nacional, as dinâmicas e estratégias

de agência destes povos para garantir a adaptação e a consequente persistência de seus modos de vida, mesmo em estruturas sociais marcadas por intensa pressão externa.

E se relatarmos um pouco da história dos índios Tremembé, chama atenção o fato dos dados populacionais não serem totalmente precisos, oscilando de acordo com a fonte, mas remetem a um montante de 4 a 5 mil pessoas. De acordo com dados de 2006 da FUNAI (*Apud* IPECE, 2014) existem 5.183 índios Tremembé representando o grupo indígena mais populoso do Ceará e vivem nos municípios de Itarema, Acaraú e Itapipoca. Em Itarema, vivem tanto perto da costa, sobretudo no distrito de Almofala, onde visitamos, como no interior, em área já regularizada pela FUNAI, conhecida por Córrego do João Pereira, que compreende o Capim-açu, São José e Telhas.

Quanto aos resultados obtidos pelas questões pré-estabelecidas, organizamos as impressões dos alunos pelas categorias as quais as questões se referiam. O Cacique não se negou a responder nenhuma das perguntas, mesmo sobre pontos interesse dos alunos que, para ele, parecia estranho devido a sua simplicidade.

1ª Categoria (questões de gênero na sociedade indígena): Foi afirmada a existência de divisão de trabalho na comunidade de acordo com o gênero do indivíduo, porém não existe desvalorização do trabalho executado por um determinado grupo. Cada indivíduo reconhece a importância do seu trabalho e do trabalho do outro para o bem da tribo, sendo valorizado todo tipo de serviço que seja a favor de toda comunidade, independentemente da profissão, seja Cacique, Pajé, pescador, agricultor, professor e etc., sendo todos os trabalhos ensinados de pais para filhos, a cada geração. Destaca-se ainda nessa categoria o fato de tanto homens, como mulheres poderem exercer a função de líder, sendo igualmente respeitados.

2ª Categoria (a identidade indígena em meio à cultura branca): ao ser questionado sobre o que é ser um índio, Cacique colocou que significa defender sua tribo, não negar sua origem, afirmar sua cultura e sua história onde quer que esteja, não se omitir diante de qualquer desprezo a sua tribo e amá-la, não bastando apenas ter uma descendência indígena. Que mesmo aquele que tem sangue indígena e não faz isso tudo, não pode ser considerado índio e aqueles que fazem, mesmo que usem roupas e morem em casa de tijolo, serão.

Assim, as escolas indígenas funcionam como centros defensores e multiplicadores da história e cultura, valorizando seu modo de vida. Elas ajudam a garantir que a cultura e modo de vida dos índios Tremembé continue, mesmo com as novas gerações. A escola indígena deve ter como objetivo a conquista da autonomia sócio-econômico-cultural de cada povo, contextualizada na recuperação de sua memória histórica, na reafirmação de sua identidade étnica, no estudo e valorização da própria língua e da própria ciência sintetizada em seus etnoconhecimentos, bem como no acesso às informações e aos conhecimentos técnicos e científicos da sociedade majoritária e das demais sociedades, indígenas e não-indígenas (MEC, 1993).

Foi assim que nossos alunos perceberam que, apesar de sua longínqua descendência com aquele povo, se um dia passassem a adotar o estilo de vida nativo, eles poderiam ser reconhecidos pela tribo como verdadeiros índios. Depois desse momento notamos que o interesse dos alunos pelas questões indígenas começou a se ampliar.

Foi possível, pela conversa, perceber como a presença do homem branco influenciou a comunidade indígena a mudar a forma como se vestem, constroem suas casas, produzem seus artesanatos, com maior fim comercial, mas, ainda sim, utilizam seus recursos naturais de modo consciente, sem perder suas raízes e características culturais. Para tanto, a inserção da escola indígena na região possibilita que a comunidade faça parte do sistema de educação de cada povo, no qual, ao mesmo tempo em que se assegura e fortalece a tradição e o modo de ser indígena, fornecem-se os elementos para uma relação positiva com outras sociedades, a qual pressupõe por parte das sociedades indígenas o pleno domínio da sua realidade (MEC, 1993).

3ª Categoria (O resgate cultural e suas dificuldades): tanto no âmbito escolar, como no familiar, são ensinados as tarefas e os deveres do cotidiano de um integrante da tribo, além dos seus costumes, incluindo, por exemplo, os festejos, agradecimentos aos deuses, e outros fins. Alguns conhecimentos, como utilização de ervas com fins medicinais, ritualísticos e sagrados, são especialidade do Pajé. Durante nossa conversa, o Cacique não fez referência específica a nome de plantas que são usadas e afirmou que somente com a autorização do Pajé, ou o próprio, poderia comentar a respeito delas.

4ª Categoria (relação indígena com a terra e com os recursos naturais): seus alimentos vêm diretamente da agricultura e pesca praticadas pelos mesmos, havendo grupos que se especializam no trato com a terra, enquanto outros buscam no mar seu sustento, tanto no que diz respeito a alimentação, quanto para artesanato. Eles mantiveram o hábito de fazer trocas para que todos possam ter acesso a diferentes tipos de recursos, garantindo que, quando determinado recurso estiver em baixa, um grupo específico não fique prejudicado. O artesanato é alimentado dos recursos provenientes da terra e do mar, fazendo uso de diversas palhas, conchas, sementes, escamas e penas.

O Cacique comentou sobre a relação íntima com a terra e de grande apego emocional, uma vez que é de onde se retira todo o sustento do modo de vida indígena, sendo suas terras consideradas seus pais, uma vez que lhes fornece a vida. Os cuidados para com a terra vão além de rituais: eles atuam como vigias e defensores da integridade de suas terras, prevenindo poluição e até mesmo lutando contra a implantação de alguns tipos de sistemas, como uma usina eólica que, pelo que foi comentado, é um dos problemas ambientais mais complicados com o qual as tribos têm trabalhado nos últimos tempos, tendo em vista a expropriação e impactos ambientais que esta gera.

Havia no questionário orientador uma quinta categoria (a atuação indígena na conservação de espécies), porém nenhum dos alunos fez referência a esse tema. No entanto, foram feitas perguntas que fugiam completamente aos temas pré-estabelecidos. Os alunos perguntaram sobre que tipo de música os índios podem escutar, se eles acreditam no “pós-vida” e como pessoas de diferentes identidades de gênero e orientações sexuais são tratadas na tribo. Contudo, esses outros dados não foram anotados pelos alunos e os detalhes foram perdidos por falta de documentação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aula de campo possibilitou o contato dos estudantes com diferente cultura, mais diretamente com uma tribo indígena cearense. Os conceitos sobre índios possivelmente foram ressignificados a partir da visita a comunidade indígena Tremembé, das reflexões e discussões sobre a problemática ambiental, a relação dos índios/ambiente e nossa relação com o ambiente. Trabalhar a cultura indígena na escola é fazer com que conheçamos nosso país, que é tão diversificado culturalmente e dessa

forma a possibilitar uma melhor valorização e preservação das diferentes culturas. Espera-se que esse relato possa também inspirar os demais educadores em suas práticas.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D. e HANESIAN, H. (1980). **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro, Interamericana. Tradução para português, de Eva Nick et al., da segunda edição de

Educational psychology: a cognitive view, p. 104.

Brasil. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

Brasil. Lei nº 11.645, de 10 março de 2008.

BRASIL. MEC. 1993. Ministério da Educação. **Diretrizes para a política nacional de educação escolar indígena**. Cadernos de Educação Básica. Série 2. Brasília: 1993.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos PCNs**. v. 1. Brasília: MEC, 1997.

GONÇALVES, C. W. P. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. 11.ed. São Paulo: Contexto, 2004, p.11-13.

GUIMARÃES, M. **A dimensão ambiental na educação**. 7a ed. Campinas: Papirus, 1995.

IPECE, 2014. Secretaria do Planejamento e Gestão. Marco Referencial dos Povos Indígenas do Estado do Ceará. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará – Governo do Estado do Ceará. Disponível em: www2.ipece.ce.gov.br/SWAP/swapii/.../marco_logico_indigenas.pdf. Acesso em: 16 mai.2014.

RODRIGUES, K.; MONTEIRO, D.F.C. As representações sobre os índios no ensino de história contemporâneo: como a comunidade escolar sergipana observa os indígenas nos livros didáticos. **Cadernos do Tempo Presente,** Edição 12, pp. 1-13, junho de 2013.

UM CALENDÁRIO DE ATIVIDADES LÚDICAS COMO FERRAMENTA AUXILIADORA PARA A PRÁXIS AMBIENTAL NO ENSINO MÉDIO

Thamilla do Nascimento Pitombeira (UFPI)
Wartelloo Daniel de Sousa Dias (UFPI)
Sandra Maria Mendes de Moura Dantas (Professor associado UFPI)

RESUMO

Apesar da importância da temática ambiental no ensino formal como ferramenta transformadora para a redução dos impactos ambientais, as atividades de educação ambiental (EA) existentes ainda não suprem as necessidades atuais. Diante disso, considerando as dificuldades para o desenvolvimento de atividades de EA no ensino médio, este trabalho foi realizado visando contribuir para a melhoria do desenvolvimento das práticas de EA. Propõe-se um calendário de atividades educativas com temas ambientais atuais para serem aplicadas ao longo do ano, paralelamente ao calendário escolar e em diversas disciplinas. Assim, a temática ambiental pode ser inserida no ensino de forma transversal e interdisciplinar atingindo o seu maior objetivo – transformação, e promovendo uma EA efetiva.

Palavras-chave: educação ambiental, interdisciplinaridade, transversalidade.

INTRODUÇÃO

A problemática em relação ao meio ambiente e seu processo de degradação tem ocupado cada vez mais espaço nas discussões entre os vários segmentos sociais e tem sido objeto de políticas públicas. Na busca de soluções para os problemas ambientais, o processo educativo passou a ser considerado como uma das possibilidades para se tentar reverter ou minimizar o quadro de desequilíbrios instalados (BONOTTO & CARVALHO, 2001). A EA surgiu como instrumento frente à degradação ambiental, tendo como objetivo frear ou mesmo retroceder o quadro ambiental instalado, buscando o desenvolvimento de uma sociedade sustentável, tanto ambientalmente como socialmente (BUENO; OLIVEIRA, 2009).

Neste contexto, várias ações foram realizadas, dentre elas os primeiros Fóruns Nacionais de Educação Ambiental, a instituição Programa Nacional de Educação Ambiental pelo Ministério do Meio Ambiente e os Parâmetros Curriculares Nacionais pelo MEC, nos

quais a temática ambiental foi inserida como conteúdo transversal em todas as disciplinas do currículo escolar (BURATO, et al. 2008). A própria Constituição Brasileira, em vigor desde 1988, no capítulo VI, artigo 225, parágrafo primeiro, inciso VI, determina a necessidade de "promover a Educação Ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente".

Em 1999 foi promulgada a Lei n° 9.795 que instituiu a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), definindo seus objetivos, princípios, estratégias e promovendo a Educação Ambiental como responsabilidade de toda a sociedade, incluindo o ensino formal e informal. Conforme o capítulo I, artigo 2º, "a Educação Ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não- formal" (BURATO, et al. 2008).

Embora a inserção da Educação Ambiental nas escolas, em todos os níveis de ensino seja exigida pela Constituição, essa temática ainda encontra muitos desafios para sua efetivação, pois implica uma mobilização política e social, visando promover melhorias profundas do ambiente. Os programas de educação ambiental existentes ainda não suprem as necessidades atuais, pois ainda existem inúmeros obstáculos para a inserção da temática ambiental no ensino, conforme as determinações legais. Além disso, faz-se necessário uma compreensão mais profunda do professor acerca do significado e da importância de se trabalhar a temática ambiental inserida no currículo escolar.

As pesquisas de diversos autores (Grün, 1996; Campos,2007 e Zabala, 2002) têm apontado os principais desafios para a inserção da temática ambiental no ensino, conforme as determinações legais. No ensino médio, as dificuldades são maiores devido a diversos fatores, como carga-horária da disciplina reduzida, fragmentação em disciplinas e grande quantidade de conteúdos a serem trabalhados, o que torna a interdisciplinaridade e transversalidade da educação ambiental um desafio.

Mesmo diante das dificuldades em inserir a educação ambiental no ensino médio como determina a legislação, ao se trabalhar com a educação formal, deve-se propiciar oportunidades para que aspectos relativos à EA possam ser abordados uma vez que são de fundamental importância para a formação do cidadão, sendo o sistema escolar formal a instituição que melhor oferece condições para implantá-la. Mayer (1998) reconhece no ambiente escolar o papel de não apenas transmitir informações, mas de propor iniciativas na própria escola e seu espaço circundante de modo que todos possam atuar localmente e pensar globalmente.

Nesse sentido, este trabalho é parte de um estudo baseado na análise das concepções de professores do ensino médio acerca da práxis em EA, que foi realizado em uma escola da rede estadual de Teresina, Piauí. Nesse estudo, buscou-se conhecer como os conteúdos relativos ao meio ambiente eram inseridos nas diversas disciplinas da grade curricular do ensino médio e as perspectivas e dificuldades dos professores de várias áreas ao trabalhar esses temas em sala de aula. Os resultados dessa pesquisa mostraram que a educação ambiental ainda está longe de ser realizada da forma como é determinada pela legislação, devido a inúmeros obstáculos, como: compartimentalização do currículo, falta de recursos, falta de tempo e falta de capacitação dos professores. Além disso, a maioria dos professores desconhecem as determinações dos PCN's e a legislação em relação ao meio ambiente, o que dificulta a inserção da EA no ensino médio de forma transversal e integrada.

Assim, após uma análise dos aspectos mencionados acima, realizamos uma proposta para a inserção de diversas práticas ambientais no ensino médio. Aqui, apresentamos uma proposta de atividades que podem ser realizadas ao longo do ano escolar, buscando integrar os temas relativos ao meio ambiente não apenas nas aulas de Biologia, mas de forma interdisciplinar, envolvendo a comunidade escolar.

Assim, objetivando contribuir para a melhoria do desenvolvimento das práticas de educação ambiental nessa etapa, buscaram-se atividades de cunho ambiental que poderiam ser utilizadas no ensino básico para propor um calendário de atividades de Educação Ambiental, abordando os problemas ambientais da atualidade, de forma que possam ser desenvolvidas ao longo do ano de acordo com algumas datas comemorativas envolvendo temas ambientais, de forma transversal e interdisciplinar. Além disso, foi feito uma estruturação e sistematização das práticas metodológicas, visando incentivar os professores no desenvolvimento e aplicação de estratégias para inserir a EA no ensino de forma integrada, através da utilização do calendário de EA ou outras atividades que promovam a intertextualização dos temas ambientais no currículo escolar.

MATERIAL E MÉTODOS

De acordo com os PCN, a seleção de conteúdos para se trabalhar a EA deve ser realizada procurando elencar questões amplas e também possibilitar a valorização e a atenção às especificidades regionais. Dois fatores tornam difícil a seleção de conteúdos de forma satisfatória: a complexidade da temática ambiental e a diversidade da realidade brasileira. Entretanto, além de um elenco de conteúdos, o tema Meio Ambiente propõe que se garanta

aos alunos aprendizagem que lhes possibilite posicionar-se em relação às questões ambientais nas suas diferentes realidades particulares e atuar na melhoria de sua qualidade de vida.

Assim sendo, a seleção dos conteúdos foi realizada com a preocupação de abordar temas de importância global e regional, e que pudessem ser compatíveis com os conteúdos trabalhados em sala de aula, possibilitando a transversalização. Foram selecionados conteúdos que contribuíssem para uma visão integrada da realidade, possibilitando o desenvolvimento de atitudes e a aprendizagem de procedimentos e valores fundamentais para o exercício da cidadania. Assim, a abordagem desses temas promove uma aprendizagem significativa aos alunos, fazendo com que eles desenvolvam uma conscientização de que os problemas ambientais dizem respeito a todos os cidadãos e podem ser solucionados diante de uma posição participativa da população.

Além de abordar os principais problemas da temática ambiental global e regional, os temas foram selecionados para serem aplicados de acordo com a data comemorativa do calendário, remetendo à especificidade das datas, como: dia mundial da água, dia mundial da biodiversidade, dia da defesa da fauna, entre outros. Assim, os temas abordam diferentes conceitos, de acordo com a data comemorativa, visando transmitir aos alunos e professores a consciência acerca daquela problemática, podendo gerar discussões e sugestões para minimizar os problemas ambientais em destaque, tanto na esfera global, quanto na esfera regional.

As atividades propostas foram selecionadas de acordo com a realidade da escola onde foi realizado o estudo, visando suprir as principais dificuldades elencadas pelos professores no questionário. As propostas incluem jogos didáticos, exibição de vídeos, palestras, aulas de campo, discussões e debates em sala, entre outras. Todas essas atividades podem ser realizadas no decorrer do ano escolar em diversas disciplinas do currículo do Ensino Médio. Além disso, a proposta do calendário pode ser aplicada em qualquer escola, bastando adaptar as atividades com a realidade escolar. As atividades podem ser inseridas de diferentes formas na rotina escolar, podendo ser desenvolvidas em sala de aula, dentro de uma disciplina, ou de forma mais abrangente, envolvendo uma maior quantidade de alunos.

Uma das preocupações ao desenvolver as atividades, foi a de permitir que cada professor insira a visão ambientalista aos conteúdos e temáticas a serem desenvolvidas durante o período letivo. As problemáticas ambientais abordadas nas atividades podem ser inseridas em diversas disciplinas ao longo do período letivo, sendo que não é necessário que sejam desenvolvidas na data comemorativa que ela está relacionada. Assim, as atividades propostas no calendário são uma forma de estimular os professores a inserirem a temática

ambiental em suas disciplinas e nas atividades rotineiras da escola, tomando como foco principal de toda atividade a questão ambiental que esteja inserida no contexto do conteúdo que está sendo desenvolvido.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Datas Comemorativas	Atividades Propostas
FEVEREIRO	
2. Dia Mundial das Zonas Úmidas	- Debate sobre a importância das áreas úmidas do planeta, enfatizando a problemática dos manguezais no litoral piauiense.
6. Dia do agente de defesa Ambiental	- Exposição de vídeo: “Responsabilidade social: E eu com isso?”
MARÇO	
5. Dia do turismo ecológico	- Proposta de seminário para os alunos sobre a problemática ambiental no Piauí, proporcionando aos alunos a oportunidade de sugerirem alternativas para solucionar alguns problemas no nosso estado.
21. Dia florestal mundial	- Inserção do conteúdo “Ciclos da Natureza” em sala de aula, alertando para a conservação da água, dos solos e das florestas. (Pode ser inserido em aulas de Biologia, História, Geografia e Português)
22. Dia mundial da água	
ABRIL	
15. Dia Nacional da conservação do solo	- Incentivar os alunos a exercerem atividades locais para a melhoria da qualidade ambiental.
28. Dia da Caatinga	- Visita à FLONA de Palmares.
MAIO	
22. Dia Mundial da Biodiversidade	- Exibição de vídeo sobre preservação do meio ambiente.
27. Dia Nacional da Mata Atlântica	- Exibição de vídeo sobre Desmatamento.

JUNHO	
5. Dia Mundial do Meio Ambiente	- Aplicação do jogo didático: Trilhando o Conhecimento Ecológico.
8. Dia dos Oceanos	- Palestra com o tema: "Os oceanos: um bem nosso, uma responsabilidade nossa."
17. Dia Mundial de luta contra a desertificação e a seca.	- Debate sobre as causas as desertificação, apontando as áreas degradadas no nosso estado.
AGOSTO	
13. Dia Mundial de controle da poluição	- Discussão sobre resíduos. - Seminário sobre os tipos de poluição, enfatizando suas causas e consequências para o meio ambiente.
27. Dia da limpeza urbana	- Oficina de reciclagem.
SETEMBRO	
5. Dia da Amazônia *11. Dia do cerrado* *16. Dia Internacional para a preservação da camada de ozônio*	- Seminário sobre Biomas Brasileiros e a sua importância. - Exibição de vídeo sobre fontes alternativas de energia. - Exibição de vídeo sobre o aquecimento global – efeito estufa.
21. Dia da árvore	- Conscientização dos alunos acerca da importância das árvores para a qualidade do meio ambiente, incentivando-os a preservar as áreas verdes da comunidade onde vivem.
22. Dia da defesa da fauna	- Palestra sobre o tráfico de animais silvestres.
OUTUBRO	
4. Dia dos animais *5. Dia das aves*	- Visita ao Zoobotânico. - Exposição de aves taxidermizadas. - Discussão acerca da importância das aves para o equilíbrio da natureza.
NOVEMBRO	
24. Dia do rio	- Debate sobre os problemas ambientais que afetam os rios Poti e Parnaíba.

30. Dia do Estatuto da Terra	- Documentário: a história das coisas.

As atividades foram selecionadas de acordo com o tema das datas comemorativas, com a preocupação de abordar a problemática global e regional dos principais temas ambientais. Organizadas dessa forma, as atividades podem ser inseridas ao longo do ano sem interferir muito no calendário escolar. Outra preocupação ao desenvolver essa proposta foi o tipo de atividade escolhida, se buscando sempre temáticas que pudessem ser inseridas em diversas disciplinas, relacionando o tema com os conteúdos das disciplinas do currículo do ensino médio. Assim, pode-se inserir a educação ambiental no ensino médio de forma interdisciplinar e abordando os principais problemas ambientais globais e regionais.

Outro fator interessante a ser considerado e que pode ser contornado com a aplicação dessa proposta é a falta de capacitação dos professores para o desenvolvimento de práticas ambientais educativas. Ao desenvolver as diversas atividades propostas no calendário com seus alunos, os professores adquirem características indispensáveis para se tornar um verdadeiro educador ambiental, como a sensibilização e a consciência da necessidade e da importância do tratamento dessas questões com os alunos.

É importante ressaltar que para que haja uma transformação nos indivíduos envolvidos nestas atividades, é necessária uma efetiva participação dos professores, bem como um apoio da coordenação da escola. Os professores devem trabalhavam a temática ambiental com seus alunos dentro de um contexto que possibilite ao aluno educação para a preservação e conservação do meio ambiente, provocando reflexões sobre o tema abordado em cada atividade.

Apesar das propostas terem sido desenvolvidas com base na realidade de uma escola da rede pública de Teresina, PI, elas podem ser adaptadas para a realidade de outras escolas bastando apenas que haja professores determinados a inserirem as questões ambientais dentro de seus conteúdos. Além disso, as atividades também podem ser adequadas a outros temas, para que seja possível realizar uma relação com os conteúdos abordados em sala de aula, e, ainda, elas podem ser executadas em uma data distinta daquela proposta no calendário.

Dentre as atividades apresentadas nessa proposta, algumas merecem uma atenção especial, e são retratadas em apêndice no final do trabalho, que contém uma descrição minuciosa de como a atividade deve ser desenvolvida em sala de aula para que os objetivos possam ser alcançados O principal objetivo dessa proposta é apresentar aos professores atividades simples, que podem ser inseridas em diversas disciplinas do ensino médio, levando a problemática ambiental para dentro da escola, mobilizando alunos e professores para a

necessidade de mudança de atitudes individuais para a melhoria da qualidade de vida de todos.

CONCLUSÕES

O conjunto deste trabalho proporciona algumas reflexões e contribuições acerca das questões ambientais. A promoção de conhecimentos de problemas ligados ao meio ambiente, favorecendo uma transformação de professores e alunos, fazendo surgir uma consciência da importância da inserção da problemática ambiental no ensino. Assim, a proposta incentiva aos professores da educação básica, principalmente do ensino médio, a buscarem inserir a educação ambiental em suas práticas pedagógicas de forma integrada, promovendo uma relação com os conteúdos vistos no currículo escolar. Nesse sentido, estabelecemos recomendações que possam ser oferecidas aos professores educadores de maneira geral, especialmente, aos disseminadores de teorias e métodos pedagógicos de inserção da EA nos currículos de forma transversal e interdisciplinar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F. P. *Projetos de Educação Ambiental e seu desenvolvimento na escola pública: Concepções e práticas de professores de ciências*. Dissertação(Pós-Graduação em Educação) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Campus de Rio Claro, Rio Claro, 2005.190p.

BONOTTO, D. M. B.; CARVALHO, L. M. Os problemas ambientais e os alunos do ensino médio: uma experiência em sala de aula. *Revista Educação*: teoria e prática. Rio Claro, 9(16): 2001. 1cd-Rom.

BUENO, A. C.; OLIVEIRA, E. M. Os Parâmetros Curriculares Nacionais e a Problemática Ambiental. *Travessias*: revista eletrônica de pesquisas em educação, cultura, linguagem e artes da Unioeste, 5º Ed. ISSN 1982-5935, Paraná: Edunioeste, 2009. Disponível em: www.unioeste.br/travessias

BURATO, G.; CAJUELA, K. B.; COSTA, D. M.; CORRÊA, D. P.; DAUER, P. G.; FERNANDES, E. C.; GOULART, A. L.; SAKAMOTO, J. A.; PEREIRA, N.; ROSSIN, B.

G.; SHIOTA, R. T.; SILVA, M. M. Elaboração de proposta de educação ambiental para a rede de escolas municipais de presidente prudente. In: Segundo Encontro do Núcleo de Ensino de Presidente Prudente. Universidade Estadual Paulistana. *Anais*. São Paulo: Prograd UNESP, 2008. CD-ROM.

BRASIL. *Constituição Federal de 1988*. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> Acessado em: fevereiro de 2013.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais.* Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. *Lei nº. 9795, de 27 de abril de 1999*: dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1999. Disponível em:http://www.planalto.gov.br/civil/Leis/L9795.htm

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais – Meio Ambiente*. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF,2001.

BRASIL. *Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA*. Ministério do Meio Ambiente. 3º Ed. Brasília: Edições MMA – Centro de Informação, Documentação Ambiental e Editoração, 2005. Disponível em:
http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/pronea3.pdf

CAMPOS, D. B. *A temática ambiental e o ensino de biologia*: o professor enquanto sujeito ecológico. Dissertação (Pós-Graduação em Educação) – Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista " Julio Mesquita Filho", Rio Claro. 2007. 117p

GRUN, M. *Ética e Educação Ambiental: a conexão necessária*. 8º Ed. Campinas: Papirus editora, 1996.

MAYER, M. Educación ambiental: de La acción a La investigación. *Ensenanza de lãs ciências*, Roma: 16(2): 217-231. 1998.

VALOIS, R. S.; PACHECO, A. A.; MOURA, A. C. C.; SILVA, F. F.; NUNES MOURA, H. F.; ALVES, P. C. S.; SOUSA, S. A.; REGO, S. S.; PITOMBEIRA, T. N.; DANTAS, S. M. M. M. "Trilhando Conhecimento Ecológico": Proposta de uma atividade lúdica de Ecologia. *Revista da SBEnBio*. n 03. 3930-3938. 2010.

ZABALA, A. *Enfoque globalizador e pensamento complexo – uma proposta para o currículo escolar*. Porto Alegre: Artmed, 2002.

APÊNDICE – Caracterização de algumas atividades propostas no Calendário de Educação Ambiental.

MARÇO

5. Dia do turismo ecológico - Proposta de seminário para os alunos sobre o Ecoturismo no Piauí, proporcionando aos alunos a oportunidade de comentarem alguns pontos turísticos, como: Encontro dos Rios, Zoobotânico, FLONA de Palmares, etc.

21. Dia florestal mundial / 22. Dia mundial da água - Inserção do conteúdo "Ciclos da Natureza" em sala de aula, alertando para a conservação da água, dos solos e das florestas. A finalidade da inserção desses conteúdos é permitir ao aluno compreender que os processos na natureza não são fixos, nem no tempo nem no espaço, havendo sempre vários fluxos de transformações, com a reincorporação de materiais a novos seres vivos e com a modificação de energias nas suas diferentes formas.

ABRIL

15. Dia nacional da conservação do solo - Incentivar os alunos a exercerem atividades locais para a melhoria da qualidade ambiental - Os professores podem proporcionar aos alunos a oportunidade de utilizar o conhecimento sobre o meio ambiente para compreender a realidade à sua volta e atuar sobre ela, participando de atividades na comunidade local e escolar. Pode haver uma sensibilização dos alunos para inúmeras soluções simples para alguns problemas na comunidade, que valorize a interação com o meio ambiente. Os alunos podem trazer para a sala de aula, a discussão sobre alguns problemas ambientais que ocorrem em sua comunidade, propondo aos colegas sugerirem algumas soluções.

28. Dia da Caatinga – Os professores poderiam promover uma visita à FLONA de

Palmares, localizada no Piauí, onde os alunos poderiam observar as características desse Bioma, registrar imagens e realizar um trabalho acerca da importância da preservação desse tipo de vegetação.

MAIO

22. Dia mundial da biodiversidade/ 27. Dia nacional da mata atlântica – A exibição dos vídeos sobre preservação da biodiversidade e desmatamento podem ser desenvolvidos em conjunto com diversas turmas de ensino médio, provocando uma sensibilização nos alunos para a importância desses temas. A escolha dos vídeos fica a critério do professor, diante das diversas possibilidades de materiais com esses conteúdos, como internet, DVD, etc.

JUNHO

5. Dia Mundial do Meio Ambiente - Aplicação do jogo didático: Trilhando o Conhecimento Ecológico – O seguinte jogo didático, desenvolvido por VALOIS e colaboradores (2010), pode ser confeccionado com materiais de baixo custo, podendo ser aplicado em turmas de biologia do 3ª ano do ensino médio por apresentar, além de temas ambientais, discussões acerca de alguns conteúdos vistos em Ecologia.

8. Dia dos oceanos - Palestra sobre os oceanos, abordando aspectos como: biodiversidade, poluição e preservação dos mesmos. Os oceanos são considerados berços da vida, diante disso, deve ser enfatizando a importância dos ecossistemas existentes nesse ambiente.

17. Dia mundial de luta contra a desertificação e a seca - Debate sobre as causas da desertificação, apontando as áreas degradadas no nosso estado. É importante que haja discussões acerca dos principais prejuízos para o meio ambiente devido a degradação dessas áreas e sugestões para a solução dos mesmos.

AGOSTO

13. Dia mundial de controle da poluição – Discussão sobre resíduos (tempo de decomposição, impacto causado, etc.). Os professores podem propor que os alunos levem para a sala de aula algum material considerado lixo (garrafa pet, papelão, etc.), e cada um deles deve comentar acerca do tempo de deposição daquele resíduo, o impacto causado na natureza e soluções para a reutilização desse material.

27. Dia da limpeza urbana – Oficina de reciclagem. É importante que os alunos compreendam a importância do ato de reciclar para a melhoria das condições do

meio ambiente quanto ao uso indiscriminado dos recursos naturais e a produção de lixo urbano. Os professores podem desenvolver atividades de sensibilização utilizando papel e outras técnicas artísticas, como: caixas, jornais, revistas, garrafas, entre outros. Além disso, os professores poderiam propor um mutirão de coleta de lixo na escola e nas proximidades da mesma.

SETEMBRO

5. Dia da Amazônia / 11. Dia do Cerrado - Seminário sobre Biomas Brasileiros e a sua importância. O professor pode dividir a turma em grupos, cada um responsável por um tipo de bioma. É importante que os alunos caracterizem a região, enfatizando a diversidade existente e a importância da preservação dessas áreas.

16. Dia internacional para a preservação da camada de ozônio - Exibição de vídeo sobre fontes alternativas de energia e aquecimento global – efeito estufa. Essas atividades podem ser desenvolvidas em conjunto com várias disciplinas.

21. Dia da árvore - Conscientização dos alunos acerca da importância das árvores para a qualidade do meio ambiente, incentivando-os a preservar as áreas verdes da comunidade onde vivem. Os professores podem incentivar os alunos a realizar um plantio de mudas na escola ou até mesmo nas proximidades das mesmas.

22. Dia da defesa da fauna - Palestra sobre o tráfico de animais silvestres – A escola pode convidar um representante do Núcleo de Fauna (NEA) do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Não-Renováveis (IBAMA) ou do Batalhão da Polícia Ambiental (BPA) para ministrar a palestra.

OUTUBRO

4. Dia dos animais – Visita ao Zoobotânico. É importante que essa atividade seja desenvolvida de forma a provocar uma conscientização dos alunos acerca da importância da preservação da biodiversidade faunística, fazendo com que eles formem uma visão holística do equilíbrio existente entre a flora e a fauna, bem como o desequilíbrio que pode ser gerado com a extinção de alguma espécie.

5. Dia das aves – Discussão acerca da importância das aves para o equilíbrio da natureza - Os professores podem inserir a consciência da preservação através da observação das aves. Apresentando a importância da preservação do habitat desses animais e a sua influência no equilíbrio da natureza, citando a dispersão de alimentos, entre outros fatores; Além disso, os professores podem convidar acadêmicos de biologia, que trabalhassem com ornitologia, para comentar sobre as

aves e sua importância em sala de aula, ou ainda, promover uma exposição de aves taxidermizadas.

NOVEMBRO

24. Dia do rio – Debate sobre os problemas ambientais que afetam os rios de Teresina: Poti e Parnaíba; Os professores podem promover uma visita ao Encontro dos Rios, e desenvolver debates sobre eutrofização, assoreamento e poluição dos rios.

ARTICULANDO O ENSINO DE ZOOLOGIA COM A ETNOZOOLOGIA: ANÁLISE DE UMA PROPOSTA EDUCATIVA COM ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL

Leide Santos Oliveira (Escola Municipal Conselheiro Junqueira Aires)
Marcos Lopes de Souza (Departamento de Ciências Biológicas – UESB)

Resumo: Esta pesquisa objetivou analisar uma proposta de ensino de zoologia desenvolvida com base nos saberes etnozoológicos da comunidade local de Itagi-BA em articulação com o conhecimento científico. Para atingir o propósito foi realizada uma intervenção pedagógica durante dois meses com uma turma de estudantes do 7º ano do ensino fundamental em uma escola municipal do referido município. Como constituição de dados utilizou-se de questionários, atividades dos estudantes e os registros de observação.A maioria dos estudantes trouxe saberes populares sobre os animais envolvendo uso terapêutico e crenças. A intervenção contribuiu para que os discentes se interessassem pela zoologia, compreendessem as principais características evolutivas e percebessem a necessidade da conservação da biodiversidade.

Palavras-chaves: ensino de ciências, educação básica, etnobiologia e zoologia.

Introdução

O ensino de ciências naturais na escola fundamentaltem se orientado, historicamente, por tendências educacionais tradicionaispautadas na transferência e acumulação de conhecimentos, na negligência dos saberes prévios dos estudantes e na ausência ou restrição do diálogo e na pouca utilização de estratégias didáticas interativas e participativas. Com isso, as aulas de ciências têm se caracterizado como exaustivas, enfadonhas, excessivamente descritivas ememorísticas, não favorecendoo interesse dos discentes pelo conhecimento científico.

Em se tratando do ensino de zoologia, a abordagem sobre os animais tem clara preferência pelo abstrato, com pouca contextualização e com isso os alunos não constroem conceitos com base naquilo que sabem e não fazem interações entre a zoologia expressa nos materiais didáticos e a fauna local. “O professor deve entender que o aluno traz para a sala de aula seus conhecimentos prévios ou sua cultura prevalente, anterior à aprendizagem escolar,

como consequência do fato de que ele é um sujeito ativo também fora da escola" (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002, p.84).

Geralmente, a interação com os animais leva os estudantes a vê-los como alimentos, meios de transporte para fins terapêuticos ou como seres "inúteis" que prejudicam o ser humano e por isso devem ser eliminados. Esse modo como cada estudante vê os animais direciona suas atitudes perante os mesmos ora aprisionando-os, ora eliminando-os e ora acariciando-os, evidenciando uma visão antropocêntrica, na qual o ser humano é visto como superior aos outros animais e estes somente são respeitados quando servem a humanidade. É relevante questionar a ideia do ser humano como o ápice da evolução, sendo um ser vivo como qualquer outro (SANTOS, 2000).

Nesta caracterização, docentes e discente mantém certa distância do assunto interessando-se pouco pela zoologia. O ensino de ciências naturais no ensino fundamental requer um novo olhar permitindo uma mudança de atitudes dos educandos em prol do reconhecimento e da conservação da biodiversidade animal. Além do que, é relevante pensar a zoologia e o seu ensino com base no parentesco evolutivo e na reconstrução de filogenias dos animais com base em uma abordagem comparativa dos grupos a fim de que os discentes entendam que as espécies apresentam relações entre si e que se modificam ao longo do tempo (ARAÚJO-DE-ALMEIDA, 2011; GUIMARÃES, 2004).

Ademais, o uso do conhecimento etnobiológico não pode ser ignorado. Esses saberes são difundidos oralmente por intermédio das gerações desde a Antiguidade e vêm se expandindo ao longo do tempo; este conhecimento tradicional existe em todas as culturas independentes da etnia e é socializado muito cedo na vida das pessoas. Segundo Alves e Souto (2010, p. 23): "A variedade de interações (passadas e atuais) que as culturas humanas mantêm com os animais é abordada pela perspectiva da Etnozoologia, uma ciência que certamente tem raízes remotas, considerando a relação antiga entre os seres humanos e outros animais".

Os estudos etnozoológicos têm contribuído para compreender os sistemas de classificação das diferentes culturas; analisar como os animais são retratados em contos, mitos e crenças; discutir as diversas formas de aquisição, elaboração e uso de substâncias extraídas de animais e os seus impactos sobre as várias populações animais (SANTOS-FITA; COSTA NETO, 2007).

De forma geral, percebe-se que o conhecimento etnozoológico é fundamental para o patrimônio cultural da humanidade, não podendo ser desconsiderado nas aulas de ciências. Conforte Baptista e El-Hani (2006), uma prática docente apropriada ao ensino de ciências

deve contribuir não somente para ampliar o universo de conhecimentos do aluno relacionados ao saber científico, mas auxiliar no questionamento e na ampliação dos conhecimentos ditos populares.

Com base nisso, este trabalho objetivou apresentar e analisar uma experiência de ensino de zoologia utilizando-se dos saberes etnozoológicos e realizada com estudantes do ensino fundamental de uma escola municipal em Itagi-BA.

Percurso metodológico

Esta pesquisa está pautada na abordagem qualitativa, na qual, entre outras coisas, a preocupação centra-se nos significados, pensamentos, ideias que os participantes atribuem ao mundo (MINAYO, 2012). A pesquisa foi desenvolvida por meio de uma intervenção com estudantes do 7º ano do ensino fundamental em uma escola municipal da cidade deItagi-BA. É nessa escola que a primeira autorado referente artigo atua como professora desde 1998. O critério utilizado para a escolha da turma foi o fato de que é nesta série que a escola propõe o estudo da zoologia. A classe consta com estudantes de faixa etária entre onze e vinte e três anos, oriundos tanto do campo quanto da cidade.

Para o desenvolvimento da intervenção elaborou-se um plano de unidade. A sequência didática foi realizada durante dez semanas, totalizando trinta horas aulas, cada uma com cinquenta minutos. A intencionalidade da proposta foi contribuir para que os estudantes ampliassem os seus conhecimentos sobre os animais por meio do resgate dos saberes etnozoológicos da comunidade e do diálogo desses com o conhecimento científico.

Na 1ª semana foi apresentada a proposta de trabalho e o roteiro com questões abordando opiniões sobre os animais encontrados no município para que os discentes entrevistassem familiares acima de 50 anos. Alguns realizaram a entrevista com sucesso, outros devolveram o questionário sem responder. Após essa etapa foram recolhidos os resultados da atividade aplicada e feita uma leitura analítica, registrando as ideias encontradas para iniciar a intervenção.

Na 2ª semana foi realizada uma atividade em que os discentes foram divididos em grupos e receberam envelopes contendo figuras dos animais citados pela comunidade para que classificassem conforme os seus próprios critérios a fim de discutir sobre as múltiplas formas de agrupar os animais.

Na 3ª semana aconteceu o momento de socialização, no qual os estudantes apresentaram as classificações e explicaram os métodos utilizados para o agrupamento como

habitat, tipo de alimentação e morfologia. Feitas as devidas observações com base no conhecimento científico mais atual, os alunos refizeram o trabalho em cartolina.

Dando continuidade a proposta, na 4ª semana os alunos realizaram uma análise escrita dos cartazes que foram confeccionados, tendo como suporte, algumas questões, entre elas: o que todos os animais têm em comum?

Na 5ª semana, a atividade envolveu a prática da leitura, escrita e interpretação textual, tendo como base o texto de Ulisses Tavares intitulado “Bicho Raro e Estranho”.Foi feita uma leitura prévia, discutido o assunto e, em seguida, os discentes trocaram os nomes dos animais, por um animal da região. Finalizou-se com a produção textual orientada pela professora.

Na 6ª semana, os discentes visitaram o Laboratório de Invertebrados da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* de Jequié. Nesta aula os discentes observaram os grupos de invertebrados que estavam expostos na bancada. Em seguida, a turma se dirigiu a uma sala para assistir um vídeo sobre a vida dos insetos. Após a visita houve socialização da atividade e os alunos fizeram uma análise escrita sobre diversidade animal.

Na 7ª semana ocorreu uma apresentação em slides abordando algumas características evolutivas dos vertebrados como: respiração, nutrição, adaptação e reprodução. Em seguida, os discentes fizeram um cartaz com características gerais de cada grupo de vertebrados.

Na 8ª semana foram apresentados slides e um vídeo com algumas interações entre os seres humanos e os demais animais. Na 9ª semana os discentes leram e discutiram o texto de Andressa Spata, nomeado “Medicina Tradicional Ameaça Répteis” e publicado na revista Ciência Hoje.

A proposta de intervenção foi concluída na 10ª semana alicerçando-se em histórias contadas pela comunidade nas entrevistas apresentadas pelos alunos (1ª atividade) que foram lidas, analisadas e selecionadas pela professora que buscou novas informações e, em alguns casos específicos, consultou especialistas da UESB com a finalidade de apresentar a classe não só as histórias em si, como levar esclarecimentos que ampliassem a aprendizagem e, consequentemente, os conhecimentos científicos a respeito dos vertebrados.

Para a construção e análise dos dados, baseando-se em Gil (1999) e Flick (2009) foram utilizados questionários, produções escritas dos discentes utilizadas como instrumentos avaliativos para as aulas de ciências e os registros com base nas observações da professora.

Apresentação e análise dos resultados

Os resultados construídos neste trabalho serão apresentados e discutidos em dois momentos, o primeiro deles se refere à análise dos questionários das entrevistas feitas com os moradores e a segunda à discussão de algumas atividades desenvolvidas na intervenção.

a) Primeira etapa

No questionário inicial aplicado, pelos estudantes, com vinte e seis moradores da cidade identificaram-se quatro categorias taxonômicas, quais sejam: mamíferos (26 citações); aves (21); répteis (9) e anfíbios (1). Dos animais identificados, constatou-se que mamíferos e aves constituem os grupos mais citados. Os dois animais mais citados foram a paca (*Cuniculus paca*) e o tatu (*Euphractussexcinctus*). Estes dois animais silvestres são vistos como fonte de alimento e, portanto, são caçados por muitos dos moradores da localidade em estudo. Outros animais citados são aqueles domesticados como gato e cachorro ou mesmo a galinha e o porco criados para servirem como alimento.

A tabela 1 apresenta uma síntese dos animais mais citados e o número de citações. Segundo Pires, Pinto e Mateus(2010), os mamíferos são mais conhecidos por terem uma relação com a alimentação, uso terapêutico, afetividadeou valoreconômico.

Tabela 1: Relação de animais citados nas entrevistas feitas pelos discentes.

Nome popular	Nome científico	Número de citações
Paca	*Cuniculus paca*	11
Tatu	*Dasypus*sp	10
Cachorro	*Canis lupusfamiliaris*	08
Gato	*Feliscatusdomesticus*	07
Teiú	*Tupinambissp.*	07
Cavalo	*Equuscaballus*	06
Caititu	*Tayassutajacu*	06
Galinha	*Gallusdomesticus*	05
Porco	*Susscrofadomesticus*	05

As opiniões apresentadas nos questionários evidenciam as relações dos moradores com alguns animais. Quando o animal é pensado pela sua “utilização” dita “benéfica” para o humano, eles são vistos como importantes e necessários, porém quando isto não acontece, são marcados negativamente como apontados nos depoimentos a seguir:

> *"Não tenho medo, tenho nojo do rato ele fede e transmite doenças, com a gata tenho uma relação de respeito e afetividade, pois é um animal muito inteligente, vai me encontrar na rua, me faz companhia e não faz as necessidades dentro de casa."*
> *"Medo da surucucu, especialmente da pico-de-jaca que é venenosa e agressiva".*

O pensamento antropocêntrico utilitarista é muito presente em nossa cultura influenciando os nossos olhares sobre os seres vivos. Com esta ideia, a natureza é entendida sob o domínio dos seres humanos e estando a nossa disposição, olhar este que precisa ser relativizado (OLIVEIRA, 1992).

Sobre a extinção de espécies, a maioria dos entrevistados concordou que animais como o coelho, macaco e curió estão desaparecendo. Os entrevistados apontaram a caça predatória como principal causa para o desaparecimento dos animais. Para Alves e colaboradores (2010), a caça de animais silvestres não está associada apenas à nutrição, há um conjunto complexo de fatores socioeconômicos, políticos e institucionais, pois em alguns casos, a caça é vista como esporte, aventura, lazer ou com o objetivo de capturar fêmeas grávidas para domesticação dos filhotes. O desmatamento e as causas naturais também foram citados. De forma geral, os entrevistados perceberam a interferência humana no ecossistema como fator preponderante para o desaparecimento de algumas espécies.

Algumas pessoas entrevistadas relataram histórias associadas com vários animais, em especial, com gatos e serpentes. Um dos relatos foi:

> *"Um homem estava roçando a manga quando ele bateu a foice e notou que tinha cortado uma cobra mais ou menos no meio e ficou preocupado, mas não conseguiu achar a parte da frente para matar, não achando, desistiu, depois de quatro meses achou o restante da cobra perto da casa de farinha, longe de onde ele estava roçando, a cobra estava seca, só couro e osso, se arrastando, ele matou e queimou".*

As compreensões etnozoológicas são influenciadas pela visão de mundo. Essas atitudes variam desde a predileção à aversão, do fascínio ao desprezo. Conforme Wortmann, Souza e kindel (1997), as reações de repugnância e temor em relação às serpentes foram produzidas não apenas pelas suas aparências tidas como repulsivas, mas, sobretudo por serem vistas como venenosas e causadoras de males aos humanos, inclusive muitas histórias mitológicas de várias culturas associavam às serpentes como prejudiciais, embora outras as vissem como seres sagrados. Diante disso, é relevante que os educadores tragam estas histórias a tona no espaço escolar a fim de desconstruírem compreensões equivocadas como a

de que as serpentes são sempre agressivas e peçonhentas e mudarem atitudes de extermínio desses animais, o que tem contribuído para diminuição da sua biodiversidade.

No questionário inicial com os moradores também foi perguntado sobre a zooterapia, ou seja, substâncias derivadas de partes corpóreas dos animais, de materiais construídos por eles ou produto de seu metabolismo utilizados para o tratamento e prevenção de doenças que atingem as pessoas (COSTA NETO, 2011). Dos 26 colaboradores, 23 disseram utilizaranimais para a medicina popular e no total foram citadas 12 espécies diferentes. Os usos medicinais dos animais citados estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2: Relação dos animais utilizados na medicina popular conforme os moradores.

Taxonomia	**Nome popular**	**Parte utilizada/Doença**	**Número de citações**
Bostaurus	Boi	Fel (ferimento e rachadura nos pés)	07
		Estrume (afastar inseto)	
		Chifre (dor de barriga)	
	Vaca	Urina (coqueluche)	
Gallusdomesticus	Galinha	Banha (gripe e tumor)	03
*Dasypus*sp	Tatu	Ponta do rabo (dor de ouvido)	03
Gekkonidae	Lagartixa	Inteira (sarampo, catapora e garganta)	03
Hylocartis cyanus	Beija-flor	Ninho com filhotes (asma)	02
Hydrochaeris hydrochaeris	Capivara	Banha (reumatismo)	02
*Tupinambis*sp.	Teiú	Banha (dor de ouvido)	02
*Dusicyon*sp.	Raposa	Fígado (falta de ar)	02
Crotalus durissus	Cascavel	Chocalho (asma)	01
Ancistrustriradiatus	Cascudo	Cuspir dentro da boca do animal (asma)	01
Caiman sp	Jacaré	Couro (bronquite)	01
Equusasinus	Jumento	Ossos da queixada (reumatismo)	01

No levantamento de zooterápicos feito por Costa Neto (2011) foi registrado 95 animais sendo que 09 deles foram citados também na pesquisa aqui realizada (boi, galinha, tatu, lagartixa, teiú, raposa, cascavel, jacaré e jumento).

Conforme a tabela 2, *Bostaurus*foi o animal mais mencionado (07 citações) tendo sido relacionado a cinco recursos terapêuticos. No trabalho de Costa Neto (2011), *Bostaurus* também foi relatado para os mesmos recursos descritos nesta pesquisa, com exceção do chifre indicado para dor de barriga. Apesar da importância dos conhecimentos etnozoológicos relacionados ao uso medicinal dos animais, é relevante pensar nos benefícios e alguns riscos que podem comprometer a saúde dos usuários.

b) Segunda etapa

Uma das atividades desenvolvidas foi agrupar os animais citados pelos moradores nas entrevistas. Em relação aos critérios prévios utilizados pelos discentes para agrupar e classificar os seres vivos, observou-se algumas tendências. A primeira delas foi o uso decaracterísticas morfo-fisiológicas. Como exemplo, cita-se o agrupamento de alguns animais:

> *"Bem esse aqui é o grupo dos répteis, eles são compridos e se arrastam".*
> *"Esse aqui é o grupo das aves, são bonitas e bota ovos".*

No trabalho de Ferreira e col. (2008) foi desenvolvida uma atividade de classificação de plantas e animais em turmas de ensino médio de escolas diferentes com base em modelos intuitivos, sendo que um dos principais critérios de agrupamento foi a característica morfológica externa como presença ou ausência de alguma estrutura.

Outra tendência foi agrupar os organismos pela estética. Para exemplificar no agrupamento das aves, os discentes rejeitaram o urubu. O sapo e a tartaruga também foram rejeitados por duas equipes.A atitude utilitarista e antropocêntrica foi um critério adotado na classificação. O sapo foi excluído porque não servia para nada, além de ser nojento e os ratos eram vistos como insetos porque prejudicavam as pessoas. Para Pires, Pinto e Mateus (2010), animais como os sapos despertam nojo devido à umidade do seu tegumento. Lopes, Ferreira e Stevaux (2007) ao desenvolverem um trabalho de classificação com discentes do ensino médio também verificaram que um grupo criou a classe "Nojentinhos" composta por cobra, sapo, sanguessuga e nereis, por serem vistos como asquerosos.

Alguns felinos e aves foram classificados como animais do rei e, portanto, eram vistos como fortes. Em síntese, concluiu-se que os alunos desconheciam a importância ecológica dos animais e das interações entre as espécies, além de não estabelecerem relações de parentesco evolutivo entre os grupos.

No questionário inicial observou-se que os invertebrados foram pouco citados. Diante disso e baseando-se no pressuposto da relevância de se discutir sobre este grupo, pois,segundo Brusca e Brusca (2007), foram os primeiros animais na escala evolutiva da vida e abrangem o maior número de espéciesde animais descritas (aproximadamente95%), foi proposta uma visita no Laboratório de Zoologia de Invertebrados da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *campus* de Jequié-BA. Ressalta-se aqui que apesar de a divisão vertebrados e invertebrados não ser adequada à sistemática filogenética atual, o uso destes termos foi feita mais por tradição histórica.

Nesta aula os discentes observaram alguns representantes dos grupos taxonômicos dos invertebrados e mostraram-se motivados e questionadores. Esta experiência possibilitou um diálogo entre o conhecimento científico e saberes prévios dos educandos. Dentre as várias perguntas feitas pelos discentes durante a visita, destacaram-se:

> *"Se ela não tem osso o que é isso? É pedra?"*(perguntando sobre as esponjas).
> *"Professora eu nunca vi uma esponja. Como ela é? Ela consegue andar com aquele peso todo"*.
> *"Como é que essa bola de espinho come. Ela não tem cabeça"* (questionando sobre o ouriço-do-mar).

Em outra aula,os discentes interpretaram um gráfico relacionado à diversidade dos invertebrados e analisaram a variedade de um grupo taxonômico em relação aos outros. Fundamentando-se nas respostas exemplificadas pelos discentes, notou-se que eles perceberam que os artrópodes são o grupo taxonômico com maior biodiversidade:

> *"Somando todos os grupos juntos não dá a metade dos artrópodes"*.

Durante a intervenção também foi discutido sobre as características compartilhadas pelos táxons dos vertebrados. Posteriormente, solicitou-se que os estudantes se reunissem em grupo e que cada um elaborasse um cartaz com três características de um dos táxons de vertebrados. O resultado está expresso na tabela abaixo:

Tabela 3: Características dos táxons de vertebrados citados pelos discentes.

Táxon	Características
Peixes	Corpo alongado, geralmente recoberto por escamas e presença de nadadeiras.
Anfíbios	Temperatura varia de acordo com o ambiente, pele nua e ovo mole.
Répteis	Pele seca e impermeável, sexos separados, fecundação interna e temperatura varia de acordo com o ambiente.
Aves	Corpo coberto por penas, possuem bico e ovos.
Mamíferos	Presença de glândulas mamárias, corpo coberto por pelos e temperatura do corpo.

Conforme Pough, Janis e Heiser (2008), em relação aos peixes, o grupo relatou que as escamas estão presentes na maioria dos peixes, porém usar a ideia de corpo alongado é muito vaga para caracterizá-los e ressalta-se que nem todos os peixes têm nadadeiras.A equipe que caracterizou os anfíbios mencionou que são animais de pele nua, porémo termo científico mais adequado é a pele úmida e permeável, já os ovos dos anfíbiossão desprovidos de casca e com camadas gelatinosas o que leva os estudantes a caracterizá-los como moles. Sobre a temperatura corpórea, o termo mais utilizado é ectotérmico correspondendo aos animais queregulam a temperatura do corpo a partir de fontes externas de calor.

Sobre os répteis, estes têm a pele seca e impermeável, sãoectotérmicos, os sexos nem sempre são separados e a fecundação é interna.O grupo que caracterizou as aves trouxe ideias aceitas cientificamente. Quanto aos mamíferos, o grupo não mencionou que são animais endotérmicos, ou seja, controlam a temperatura corpórea embora citassem a presença de pelos e de glândulas mamárias, características estas coerentes com a visão científica.

Em outro momento foi trabalhado o texto “Medicina tradicional ameaça répteis” com o intuito de discutir a utilização da matéria-prima proveniente de répteis para uso medicinal e religioso por comunidades tradicionais no Brasil e no mundo e os riscos do uso indiscriminado por meio da biopirataria associado à destruição do habitat dessas espécies. Com a leitura e discussão do texto, os estudantes fizeram perguntas sobre a biopirataria e o uso de pílulas com material extraído de cascavel, além de perceberem que algumas espécies podem ser extintas caso nãos sejam modificadas essas ações antrópicas.Isto foi extremamente relevante, pois conforme apontado por Costa-Neto (2011), o uso de medicamentos produzidos à base de animais pode comprometer a biodiversidade, pois, algumas vezes, tanto usuários quanto comercializadores de zooterápicos desconhecem que determinados animais estão ameaçados de extinção como é o caso de jacarés e tartarugas-marinhas citados pelo autor.

A última atividade da intervenção foi apresentar aos estudantes as histórias sobre alguns animais obtidos no levantamento etnozoológico feito com a comunidade. Foram discutidos os depoimentos dos moradores e questionadas muitas ideias equivocadas sobre os animais que podem favorecero extermínio de algumas espécies.

Considerações Finais

Constatou-se que os discentes interagem com os recursos faunísticos destacando-se o uso como fonte alimentar e para fins terapêuticos.No decorrer da investigação, a maioria dos objetivos propostos foi alcançada. Buscou-se por meio de uma abordagem questionadora aproximar as necessidades educativas dos interesses dos discentes, confrontando a ciência e os conhecimentos prévios, mas sem o propósito de reiterar o conhecimento científico como verdadeiro em contraposição ao conhecimento tradicional.

Em suma, concluiu-se que os estudantes compreenderam, em linhas gerais, as formas de classificação e organização dos animais com base na sistemática filogenética e perceberam a relevância de revisitar os seus saberes com o intuito de construírem atitudes consonantes com a conservação da biodiversidade animal, não desconsiderando os saberes tradicionais.

Referências

ALVES, R.R.N.; PEREIRA-FILHO, G.A.; VIEIRA, K.S.; SANTANA, G.G.; VIDEIRA, W.L.S.; ALMEIDA, W.O. Répteis e as populações humanas no Brasil: uma abordagem etnoherpetológica. In: ALVES, R.R.N.; SOUTO, W.M.S.; MOURÃO,J.S. (orgs.). **A etnozoologia no Brasil:** importância, status atual e perspectivas. Recife: NUPEA, 2010, p. 123-147.

ALVES, R.R.N.; SOUTO, W.M.S. Etnozoologia: conceitos, considerações históricas e importância. In: ALVES, R.R.N.; SOUTO, W.M.S.; MOURÃO,J.S. (orgs.). **A etnozoologia no Brasil:** importância, status atual e perspectivas. Recife: NUPEA, 2010, p. 21-40.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. (org.). **Ensino de zoologia:** ensaios metadisciplinares. 3 ed. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2011.

BAPTISTA, G.C.S.; EL-HANI, C.N. Investigação etnobiológica e ensino de biologia: uma experiência de inclusão do conhecimento de alunos agricultores na sala de aula de Biologia. In: TEIXEIRA, P.M.M. (org.). **Ensino de ciências:** pesquisas e reflexões. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2006, p.84-96.

BRUSCA, R. C.; BRUSCA, G. J. **Invertebrados.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

COSTA-NETO, E. M. A zooterapia popular no estado da Bahia: registro de novas espécies animais utilizadas como recursos medicinais. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, supl. 1, p. 1639-1650, 2011.

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

FERREIRA, F.S.; BRITO, S.V.; RIBEIRO, S.C.; SALES, D.L; ALMEIDA, W.O. A zoologia e a botânica do ensino médio sob uma perspectiva evolutiva: uma alternativa de ensino para o estudo da biodiversidade. **Cad. Cult. Ciênc.** v. 2, n. 1, p. 58-66, 2008.

FLICK, U. **Desenho da pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.**5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GUIMARÃES, M.A. Uma proposta de ensino de zoologia baseada na sistemática filogenética. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 12.,**Anais...**Curitiba: PUC, 2004, p. 1074-1084.

LOPES, R.W.; FERREIRA, M.J.M.; STEVAUX, M.N. Proposta pedagógica para o ensino médio: Filogenia de animais. **Revista Solta a Voz**, v.18 n. 2, p. 263-286, 2007.

MINAYO, M.C.S. (org.). **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. 31ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

OLIVEIRA, D.L. O antropocentrismo no ensino de ciências. **Revista Espaços da Escola**. Unijui: Livraria Editora Unijui, ano 1, n. 4, p. 8-15, abril-junho, 1992.

POUGH, F.H.; JANIS, C.M.; HEISER, J.B. **A vida dos vertebrados.** 4 ed. São Paulo: Atheneu Editora, 2008.

PIRES, M.R.S; PINTO, L.C.L; MATEUS, M.B. Etnozoologia como instrumento para a conservação da fauna da Serra do Ouro Brando Minas Gerais.In: ALVES, R.R.N.; SOUTO, W.M.S.; MOURÃO,J.S. (orgs.). **A etnozoologia no Brasil:** importância, status atual e perspectivas. Recife: NUPEA, 2010, p. 473-493.

SANTOS, L.H.S. Tem alguma utilidade estudar a utilidade dos seres vivos? In: SANTOS, L. H. S. **Biologia dentro e fora da escola:** meio ambiente, estudos culturais e outras questões. Porto Alegre: UFRGS, 2000.

SANTOS-FITA, D.; COSTA NETO, E.M. As interações entre os seres humanos e os animais: a contribuição da etnozoologia. **Biotemas**, v. 20, n. 4, p. 99-110, dez., 2007.

WORTMANN, M.L.C.; SOUZA, N.G.S.; KINDEL, E.A.I. **O estudo dos vertebrados na escola fundamental.** São Leopoldo: Unisinos, 1997.

AS ATIVIDADES PRÁTICAS NO ENSINO DE BIOLOGIA EM ESCOLAS ESTADUAIS DE SÃO PAULO/SP.

José Luan de Carvalho (Universidade Cruzeiro do Sul)

Resumo

No que diz respeito ao ensino de biologia vale ressaltar que ocorreram várias mudanças durante as últimas décadas. Mesmo assim esse ensino ainda é fortemente baseado nas aulas expositivas tradicionais. Diante do exposto, o presente trabalho buscou analisar a visão dos professores acerca do assunto, além de diagnosticar a situação dos laboratórios escolares. Para isso foram investigadas quatro escolas estaduais de São Paulo/SP. A análise dos dados mostrou que não existem instalações laboratórios adequada. De maneira geral, os professores reconhecem a importância das atividades práticas no ensino de biologia. Assim, é importante buscar inovações para o ensino de biologia com o intuito de facilitar o trabalho do professor e a aprendizagem do aluno.

Palavras-chave: Ensino de biologia, Atividades práticas, Professores.

Introdução

Falar sobre educação é ultrapassar conceitos prontos e acabados. De acordo com Moreira (1999 apud QUEVEDO JESUS et al., 2002), muitos modelos de ensino baseiam-se na teoria do desenvolvimento cognitivo de Jean Piaget. Parte-se da perspectiva de que a mente humana tende, permanentemente, a aumentar seu grau de organização interna e de adaptação ao meio. Diante de novas informações ocorrem desequilíbrios e consequente reestruturação, a fim de construir novos esquemas de assimilação e atingir novo equilíbrio, garantindo um maior grau de desenvolvimento cognitivo. Dessa forma, ensinar significa, pois, provocar o desequilíbrio no organismo (mente) da criança para que ela, procurando o reequilíbrio, se reestruture cognitivamente e aprenda. Outros aspectos importantes a serem destacados, para que o processo de ensino seja efetivado, são: a existência de problematizações prévias do conteúdo como pontos de partida; para que estimulem o raciocínio para a obtenção de soluções para os questionamentos, fato que efetiva o aprendizado (CARRAHER, 1986; FRACALANZA et al., 1986 apud QUEVEDO JESUS et al., 2002). O modelo educacional que tem por objetivo formar cidadãos, necessariamente, precisa ter em conta não apenas o desenvolvimento de conceitos científicos, mas também a reflexão, as atitudes desejáveis, os valores socialmente orientados e a capacidade de reflexão. A possibilidade de investigar, trocar, experimentar, comparar, ler, discutir e organizar, sob a mediação do professor, pode facultar ao aluno esses desenvolvimentos. Dessa forma, no ensino de Ciências não devem ser priorizadas as definições ou mesmo apenas a compreensão de conceitos científicos, mas sim, colocá-los em prática (QUEVEDO JESUS et al., 2002). Por toda nossa vida passamos por um processo educacional. Com referência ao ensino de biologia, Domingues, Koff e Moraes (In BARRETO, 1998) resgatam alguns momentos que ficaram marcados na historia do país, partindo desde o inicio do Estado Republicano. Nessa retrospectiva podemos encontrar quatro movimentos:

O primeiro ocorre na década de 20 e nele a ciência é vista como algo intocável. O ensino sustenta-se no método expositivo com intensa memorização e repetição. Na década de 50, sob influências da Escola Nova, os conteúdos que antes seguiam um determinado padrão, dão lugar a conteúdos que vão surgindo no decorrer da vida do aluno. O terceiro movimento enfatiza o emprego do método cientifico, onde o estudo dos conteúdos de ciências é feito pelos alunos por meio de um rigoroso processo de

investigação cientifica. Por último chega-se aos anos 70, onde é enfatizada a unidade de trabalho com base na tecnologia educacional. Aqui a qualidade do ensino das ciências é balizada pela aparência e sofisticação do pacote instrucional.

No modelo tradicional, ainda bastante praticado nos dias de hoje, as aulas expositivas têm grande espaço nas aulas de biologia. Nesse modelo considera-se o ensino como um processo que promove a transmissão dos conhecimentos existentes na mente do professor para a mente dos alunos e admite-se que o veiculo mais eficaz para esta transmissão é a palavra oral (FROTA-PESSOA, 1985). Mas o que acontecem nesse tipo de ensino é que o conhecimento transmitido permanece temporariamente preso na mente do aluno, chegando geralmente á realização da prova. Mesmo nas aulas práticas tradicionais de ciências também não há nenhuma preocupação em despertar a curiosidade do aluno, esquecendo-se da questão que só se aprende ciências lidando, diretamente e de primeira mão, com os fenômenos.

Objetivos

Analisar como os docentes de biologia percebem a importância da utilização de atividades práticas como um meio para facilitar o processo de ensino-aprendizagem e averiguar a disponibilidade de recursos e matérias para a aplicação de práticas nos laboratórios das escolas.

Metodologia

O trabalho foi desenvolvido em quatro escolas estaduais de São Paulo (N=4). As escolas onde o trabalho foi desenvolvido fazem parte da rede pública de ensino. Essas escolas perfazem um total de 5.454 alunos em 2014, sendo que destes, 3.646 estavam matriculados no ensino fundamental. A pesquisa esteve voltada para a parte estrutural quanto para a parte funcional, sendo respondida pelos professores de cada instituição, para avaliar o nível de dificuldade da aplicação de atividades práticas na escola e verificar o envolvimento dos alunos durante aulas sem e com atividades práticas.

A primeira parte da pesquisa foi verificada a existência ou não de laboratórios nos colégios, além das condições oferecidas por esses laboratórios para a realização das aulas. Para isso foi utilizada uma tabela que foi preenchida pela pesquisadora à medida que as observações prosseguirem nas escolas. Na tabela consta, por exemplo, a

infraestrutura do local tanto com relação aos materiais quanto o espaço físico, além do número de usos por cada turma, a presença de um técnico e equipamento de segurança (Anexo A).

Num segundo momento, foram entregues 12 questionários aos professores de biologia, distribuídos entre as quatro escolas analisadas (N é igual ao número de questionários ou tabelas preenchidas). O questionário esteve voltado para a busca de informações a respeito das possíveis dificuldades para a realização de atividades práticas, assim como os tipos de atividades e a influência dessas atividades dentro das aulas, sendo constituído de questões subjetivas (Anexo B).

Posteriormente, os dados foram analisados de forma qualitativa, de acordo com os seguintes procedimentos:

- uso de percentuais das respostas obtidas através da tabela;

- análise de cada questão do questionário que teve as respostas transformadas em categorias de análise e em sequência colocadas em gráficos.

Resultados e discussão

Foram investigadas quatros escolas estaduais de ensino médio existente na diretoria de ensino Leste 2 em São Paulo, denominadas aqui como T1, T2, T3 e T4, no que se refere à existência de laboratórios. Os professores utilizados nessa pesquisa foram apenas professores de ensino médio ministrando aulas nos 1º, 2º e 3º ano da educação básica. Foi possível observar que a implantação e manutenção dos laboratórios escolares ainda são bastante tímidas. Dentre esses colégios, apenas o T1 apresentou um laboratório próprio, embora ainda necessite de alguns ajustes, tais como manutenção adequada. De acordo com a coordenadora da referida escola, é comum chegar ao laboratório e encontrar o local cheio de teias de aranhas ou então os reagentes necessários para as atividades práticas estarem fora do prazo de validade. Essa situação é lamentável, pois de acordo com Krasilchik (1987), os laboratórios constituem locais adaptados para a realização de aulas práticas, que auxiliam o trabalho dos professores, além de possibilitar aos alunos trabalharem nos seus projetos em horários alternativos. Entre as escolas que não apresentavam uma estrutura adequada para esse fim, aconteceu um fato um tanto curioso. A escola T4 se destacou pelo fato de possuir alguns equipamentos laboratórios, como vidrarias e microscópios. Segundo a direção da escola

esses materiais são usados pelos professores na própria sala de aula e, principalmente, nas turmas de 1ª ano. Dessa forma, das escolas visitadas apenas duas oferecem algum tipo de material que pode ser usado em aulas práticas.

Numa comparação baseada na disponibilidade de matérias de laboratórios, em termos quantitativos, entre os colégios possuidores de matérias: a escola T1 e T4 não houve grande diferença entre os itens avaliados. Cabe mencionar aqui que, mesmo sem um espaço adequado, a escola T4 tem a preocupação de manter disponíveis para os professores os poucos matérias que existem na escola, o que dá a oportunidade aos docentes de realizar aulas praticas na própria sala de aula. No entanto, considerando o número de turmas existentes nessas escolas, cada turma composta por mais ou menos quarenta alunos, esse itens tornam-se insuficientes para atender adequadamente os alunos, e as aulas tendem a não atingir o objetivo maior que é a participação ativa do alunado durante a produção do conhecimento. Outro aspecto que deve ser levado em consideração na análise do ambiente onde ocorrerão aulas práticas é a questão de equipamentos de segurança e mobília adequada para a realização destas atividades. Em ambas as escolas eles não foram vistos, apesar de se constituir em elementos de extrema importância. O número de usos do laboratório ou aulas práticas por turma a cada ao não é expressivo e os próprios professores exercem a função de técnicos, sendo responsáveis pelo manuseio e a utilização dos materiais disponíveis.

O questionário, que investigava a posição dos professores diante de aulas práticas foi respondido por 12 professores da rede estadual todos com vínculo efetivo. A primeira análise a ser feita extrapola os objetivos do trabalho e se refere à composição do quadro de profissionais que atuam na área de Ciências Biológicas. Com referências a este aspecto, as primeiras mudanças devem ocorrer no próprio sistema educacional a fim de direcionar os profissionais às suas áreas especifica. No que diz respeito à primeira pergunta do questionário, os docentes foram unânimes em dizer que existe algum tipo de dificuldade em realizar aulas práticas. Quando perguntados sobre quais seriam essas dificuldades, as respostas convergiram para três pontos: falta de estrutura, falta de material e desinteresse por parte do aluno. Os dois primeiros pontos podem ser referendados pela observação feita nas escolas, onde as condições com relação a esses dois aspectos são bastante precárias. Mesmo assim, essa situação não se constitui num empecilho aos trabalhos de investigação que possam ser propostos pelos professores, isso porque o laboratório e os materiais convencionais podem ser substituídos. Como

afirma Hennig (1986), muito pode ser realizado em classe ou em casa, em um pequeno espaço, utilizando material adaptado. Já o terceiro ponto, não se constitui em um obstáculo a esse tipo de aula. Esse desinteresse é uma clara consequência do sistema tradicional de ensino, onde o aluno é colocado às margens do processo. O professor é responsável, a priori, pela mudança dentro da sala de aula. Quando perguntados de que forma poderiam ser superados esses obstáculos, alguns professores se mostraram bastante acomodados e conformados com relação aos problemas que norteiam essa questão. Dentre as respostas dadas, alguns simplesmente disseram que não há como resolver o problema; tal situação é preocupante, uma vez que varias questões podem ser contribuindo para agravar ou estagnar esse quadro. Aspectos como falta de estímulos, ora pelos baixos salários, ora por tentativas frustradas no que se refere à aplicação desse tipo aula, podem estar interferindo na questão. Acredita-se que outro aspecto pode ser a sobrecarga de trabalho de alguns professores, resultando em cansaço limitando as atividades do mesmo. Enfim, vários problemas podem estar dificultando a introdução de aulas inovadoras no ensino de biologia, o que nos faz pensar que é urgente o reparo do nosso modelo educacional. Felizmente, outros professores buscaram solucionar o problema sugerindo algumas alternativas. Professores usaram como medida alternativa produtos domésticos e materiais reciclados para improvisar um microscópio básico, uma maquete de uma célula animal e vegetal e órgãos do corpo humano. Alguns sugeriram a compra de materiais necessários em determinadas práticas, pelos alunos. Nesse caso, o docente poderia buscar desenvolver atividades nas quais os discentes pudessem utilizar produtos domésticos, mais fáceis de conseguir. Outros sugeriram a utilização de sucatas, o que seria interessante para os alunos e professores, já que poderiam ser trabalhados diversos temas a partir daí. Por último, mais abrangente, foi colocada a realização de atividades mais simples, o que vem reforçar que as atividades práticas não se resumem a processos complexos. Reforçando, Hennig (1986) coloca que não são somente os instrumentos complexos, a vidraria e os reagentes químicos de um laboratório os únicos meios através dos quais se realiza, com sucesso, uma prática científica.

Conclusões

Há certa dificuldade em se aplicar atividades praticas durante as aulas de biologia nas escolas. Ora, pela falta de dependências adequadas para a realização dessas atividades, ora por limitações inerentes aos professores, tais como desestímulo. A quantidade de escolas que apresentam laboratórios ainda é bastante reduzida. Da mesma forma, a disponibilidade e a manutenção de matérias e/ou equipamento nessas escolas deixa muito a desejar. Segundo os professores os alunos ficam mais envolvidos durante a aplicação das aulas práticas. Os docentes reconhecem a importância dessas aulas no processo ensino-aprendizagem, uma vez que elas permitem uma ligação entre os conteúdos científicos e a realidade na qual estão inseridos os alunos. Apesar dos professores perceberem a importância de tais atividades, ainda é baixo a frequência com que eles relacionam aulas teóricas com aulas práticas.

Referências

BARRETO, Elba Siqueira de Sá (org). **Os currículos do ensino fundamental para as escolas brasileiras**. Campinas, SP: Autores Associados; São Paulo: Fundação Carlos Chagas, 1998.

HENNING, Georg J**. Metodologia do ensino de ciências**. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1986 (Série Novas Perspectivas).

KRASILCHIK, Myrian. **O professor e o currículo das ciências: temas básicos de educação e ensino**. São Paulo, 1987.

QUEVEDO J., **Existe interesse dos alunos por aulas práticas de biologia**? Universidade Estadual do Oeste do Paraná/ Departamento de Ciências Biológicas, 2007.

Anexo A: Pesquisa sobre presença de laboratórios ou instalações adequadas para a aplicação de atividades práticas de Biologia em escolas estaduais de São Paulo.

Escola: Cidade: Bairro:
Existência de laboratórios ou local adequado para realização de atividades práticas. ( ) Sim ( ) Não
Apresenta materiais como: vidraria adequada, reagentes, microscópios, lupas, lâminas, bonecos representativos, coleções de animais, etc. ( ) Sim ( ) Não
Presença de um técnico. ( ) Sim ( ) Não
Infraestrutura condizente com o número de alunos. ( ) Sim ( ) Não
Equipamentos de segurança. ( ) Sim ( ) Não
Observações:

Anexo B: Pesquisa sobre a visão dos professores a respeito da aplicação de atividades práticas no ensino de Biologia.

Formação do docente:

Escola onde leciona:

Cidade:

Série (s) do Ensino médio em que leciona a disciplina de Biologia:

( ) 1º ( ) 2º ( ) 3º

1. Existe alguma dificuldade em se aplicar atividades práticas? ( ) Sim ( ) Não. Se sim, quais?

2. Se há dificuldades, como você procura superá-las?

3. Em sua opinião, o envolvimento dos alunos durante as aulas práticas sofre algum tipo de alteração? ( ) Sim ( ) Não. Se sim, como você descreveria essa alteração?

4. Você acredita que esse tipo de aula possa ajudar no seu trabalho?

5. Com que frequência você concilia aulas teóricas com aulas práticas?

6. Sabe-se que o ensino de Biologia tem se baseado praticamente em aulas teóricas. O que você acha que pode ser feito para modificar essa situação?

PROPOSTAS DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS EM LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA, ADOTADAS POR ESCOLAS ESTADUAIS DO MUNICÍPIO DE BARREIRAS – BAHIA - BRASIL: *A ECOLOGIA EM QUESTÃO* (DADOS PRELIMINARES)

Pedro Paulo Alves Rocha Filho (Graduando pela Universidade do Estado da Bahia – UNEB campus IX)
Magnólia Silva Queiroz (Professora da Universidade do Estado da Bahia –Campus IX

Resumo

O presente artigo apresenta um recorte de uma monografia em andamento realizada na Universidade do Estado da Bahia*campus IX*, mostrando um pouco o panorama sobre os livro didático de Biologia, utilizados nas escola estaduais da cidade de Barreiras-BA referente as aulas experimentais sobre o conteúdo de Ecologia. O livro didático e a ferramenta pedagogia mais utilizada pelos professores para organização de suas aulas. O presenteartigo tem como objetivo examinar livros didáticos de Biologia a fim de identificar e analisar as propostas didáticas de atividades experimentais que eles apresentam, relacionadas ao tema Ecologia. Dos livros didáticos analisadas não apresentaram nenhumas aulas experimentas.

Palavras chaves – Livro didático, Aulas experimentais, Ecologia

Introdução

O livro didático (LD) se constitui num objeto que envolve grandes debates por parte dos professores, especialistas, pais, docentes de universidades, entre outros, por sua relevância no ensino de ciências. No entanto, ainda não dispomos de muitas pesquisas sobre toda sua cadeia de desenvolvimento, envolvendo agentes e usuários desde a elaboração, fabricação, modos de difusão, financiamento até sua utilização (BIZZO *et al.*, 2007)

Em alguns aspectos, as pesquisas sobre o LD já avançaram, trazendo contribuições significativas. Pesquisadores já agruparam informações valiosas como, por exemplo, descrevem o livro didático como um instrumento de poder a serviço de alguma ideologia (CHOPPIN, 2004); ou que consideram o livro didático como uma produção humana e, portanto, cultural, englobando vários discursos (MARTINS, 2003); como o principal instrumento norteador do trabalho do professor, dirigindo e controlando de certa forma o currículo, os conteúdos, as relações didáticas, as práticas

de aprendizagem e também a avaliação no processo de ensino e aprendizagem (BIZZO *et al*., 2007).

Assim, o livro didático se constitui na principal ferramenta utilizada pelos professores em suas aulas. A centralidade do livro nas aulas (CARNEIRO; SANTOS; MOL, 2005; BIZZO, 2007) mostra a importância atribuída pelos professores a esse material, incluindo seu papel estruturante e estruturador nas atividades em sala de aula (MARTINS, 2003), ou seja, o professor a partir do LD organiza as tarefas, os trabalhos e muitas vezes as pesquisas a serem executadas por seus alunos.

Para que as obras didáticas estejam cada vez mais voltadas a um ensino de qualidade é necessário que os autores de tais livros se adequam às diretrizes propostas pelo Programa Nacional do LivroDidático, e também a um ensino cada vez mais construtivo deixando de lado esta ideia de ensino tradicional, que ainda está muito presente nos livros didáticos (AMARAL; MEGID NETO,1997).

Conforme Silva e Zanon(2000), a presença de atividades experimentais em sala de aula contribui de forma significativa para a melhoria da qualidade de ensino na área de Ciências. Com base nisto é possível afirmar, então, que é necessário que os livros didáticos apresentem atividades experimentais que poderão auxiliar o professor em suas aulas, desde que sejam bem trabalhadas e discutidas. Corroborando com este mesmo ponto de vista Gozzi(2009), afirmam que as atividades experimentais propiciam ao aluno um maior envolvimento nas aulas, bem como, “o desenvolvimento de habilidades relacionadas à realização de procedimentos”, levantamento de hipóteses,questionamento de procedimentos utilizados e resultados obtidos, gerando assim um aprofundamento do conteúdo estudado.

Ainda, segundo este mesmo autor, não basta apenas que haja sugestões de atividades práticas nos livros didáticos, também é necessário que estas atividades práticas propostas tenham clareza e objetividade. Além disso, devem estimular o pensamento crítico do aluno e trazer alguma relação do experimento realizado coma realidade do aluno, para que o mesmo entenda que a ciência faz parte de seu cotidiano.

Levando estes dados em consideração, pode-se dizer que é necessário que o professor realize uma avaliação crítica tanto dos conteúdos presentes no livro didático quanto das atividades experimentais, para isso é necessário que o professor tenha a compreensão de que a experimentação não é apenas uma forma de comprovar a teoria descrita anteriormente no livro.

Diante dos temática presentes na disciplina de Biologia, este artigo está voltado para a o tema Ecologia, dando um enfoque nas aulas experimentais sobre a mesma temática presentes nos livros didáticos de Biologia. O ensino de ecologia leva a uma organização do saber com base em situações de aprendizagem significativas para o aluno, propiciando a aquisição de instrumentos para agir nas diversas situações da vida. Para isto, ressaltamos a necessidade de que a ecologia deve ser ensinada de forma contextualizada, mediante vivências práticas e referências à realidade, introduzindo a ciência como um aspecto fundamental para a ampliação e compreensão dessa realidade

Os conhecimentos da biologia voltados apara a ecologia têm sido ampliados ao longo da história, em decorrência dos avanços dessa ciência em vários de seus domínios. Nosso vocabulário tem se enriquecido com linguagens e terminologias científicas como: ecossistema, biosfera, degradação, sustentabilidade, reciclagem, bioma, conservação, preservação, nicho ecológico, *habitat*, relações interespecíficas e intraespecíficas, biodiversidade, biopirataria, dentre outras. Temáticas biológicas vêm, usualmente, sendo apresentadas fora do âmbito escolar e dos contextos acadêmicos (VRONTIS 2006). Daí, verifica-se um dos propósitos do saber biológico para a compreensão dos debates atuais e para uma participação efetiva neles. Ainda, como manutenção da sobrevivência do ser humano, no que se refere a sua saúde, às produções diversas e à maneira como atua no seu ambiente (CLOQUELL 2007).

O aprendizado e o domínio do conhecimento da ecologia possibilitam ao aluno ampliar sua compreensão e visão sobre o mundo vivo, assim como a singularidade da vida do ser humano e de sua capacidade de intervenção no meio ambiente, em comparação com os demais seres vivos (VIVIANI 2005)

O profissional da educação deve levar o aluno a ampliar sua compreensão sobre os fenômenos ecológicos, sobre os seres vivos, sobre a sua própria vida, sua saúde, seu corpo e, ainda, sobre a utilização de produtos científicos e aspectos tecnológicos, pela sociedade (GONCALVES-DIAS2006)

Os alunos devem ser levados a sistematizar concepções científicas mais aprofundadas e estruturadas, quando passam a desenvolver capacidades específicas que os auxiliam a entender melhor a evolução dos seres vivos, a reconhecer a importância da conservação do meio ambiente, de visualizar aspectos associados ao desequilíbrio ambiental, dentre outras. (FONSECA 2003).

Assim, o presente artigo tem por objetivo geral examinar livros didáticos de Biologia a fim de identificar e analisar as propostas didáticas de atividades experimentais que eles apresentam, relacionadas ao tema Ecologia, e os objetivos específicos Verificar se existem propostas de atividades experimentais nos livros, avaliar a exequibilidade das atividades experimentais propostas quanto aos recursos necessários na escola e grau de dificuldade de execução, analisar se as atividades propostas contribuem para a compreensão de conceitos e processos biológicos sobre o tema ecologia, analisar se as atividades contribuem para o desenvolvimento das competências dos PCNs.

Metodologia

O presente artigo está sendo realizado na cidade de Barreiras-BA,é uma pesquisa de natureza bibliográfica, que visa explorar a literatura abrangente relacionado à temática de ecologia em livros didáticos de Biologia, dando ênfase as aulas experimentais referente a mesma tematica, abarcando materiais já elaborados como, livros, artigos científicos, internet entre outros, como base impreterível no desenvolvimento de toda pesquisa.

As escola estaduais do municípios de Barreiras-BA no ano de 2014 utilizam 5 coleções distintas de livros referentes ao PNLEM 2010. A seleção dos livros utilizados na pesquisa foi feita com base nas coleções de livros que as 14 escolas do município que possui ensino médio utilizam, por princípios éticos, o nome dos respectivos livros e seus autores não será revelado, apenas foram relacionados nomes fictícios denominados A, B, C, D, E.

A Análise das atividades experimentais nos livros didáticos de Biologia, tendo como referência as tendências contemporâneas de ensino, principalmente de atividades investigativas, serão feitas com base nos seguintes quesitos:

1 - Consideram os conhecimentos prévios dos alunos?

2 - Utilizam materiais e reagentes de fácil acesso, principalmente alternativos?

3 - Apresentam descrição, detalhada, das técnicas e cuidados de segurança?

4 - Apresentam técnicas específicas para o caso de o professor trabalhar com a atividade

de forma demonstrativa?

5 - Permitem ao aluno múltiplos caminhos?

6 - Permitem ao aluno múltiplos resultados ou induzem a um único resultado?

7 - Usam questões que permitem a realização de discussões que expliquem o resultado encontrado?

8 - Apresentam características de atividades investigativas?

Resultados e discussão

Até o momento foram analisados apenas três coleções de livros didáticos A, B eC.A análise primeiramente foi feita no sumario de cada coleção para observar se tinha a presença de algumas aulas experimentais, logo em seguida observou-se minuciosamente no capítulo referente a temática ecologia.

Nas coleções analisadas não foram identificadas nenhuma aula experimental referente ao conteúdo ecologia, mostrando que mesmo com a ampla discussão referente as aulas experimentais e que os resultados são positivos, os seguimentos responsáveis pela elaboração dos materiais didáticos ainda não conseguiram inserir essa abordagem nos livros didáticos que foram analisados.

Considerações Finais

Atividades experimentais é utilizada como recurso pedagógico que estimula o aluno a aprender a controlar e manipular diferentes variáveis para testar possíveis hipóteses, incitando assim a aprendizagem e criticidade mas, após análise dos dados preliminares se percebe que há falta de aulas experimentais nos livros didáticos. É importante ressaltar essa ausência para que os autores se preocupem em acrescentar essas atividades essas atividades experimentais sobre a temática ecologia nos livros, visto que os mesmos são utilizados como principal recurso nas aula por muitos professores.

Referencias

AMARAL, I.A.; MEGID NETO, J. Qualidade do livro didático de Ciências: o que define e quem define? **Ciência & Ensino** (2): 13-14, 1997.

BARRA, V. M.; LORENZ, K. M. Produção de materiais didáticos de ciências no Brasil: período 1950 a 1980. **Revista Ciência e Cultura**, v. 38, n. 12, p. 1970 – 1983, dez. 1986.

BIZZO, N.; TOLENTINO-NETO, L. C. B.; GARCIA P. S. **What do teachers expect from the textbooks? The study of the process of choice of textbooks in Brazilian public schools**. In: INTERNATIONAL MEETING ON CRITICAL ANALYSIS OF SCHOOL SCIENCE TEXTBOOK - IOSTE, 2007, Hammamet. *Proceedings*... Tunis: University of Tunis, 2007. v. 1. p. 311-319.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. ***Guia do Livro Didático***, Brasília: MEC, 2000.

BRASIL, Ministério da Educação e Cultura. ***Guia do Livro Didático***, Brasília: MEC, 2002.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. ***Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio***. Brasília: Ministério da Educação, 1999.

BRASIL. ***Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional***, Lei nº 9394, 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. MEC. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília, 1998. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf. Acesso em: 12mai. 2014.

BRASIL.Ministério da Educação. **Lei de diretrizes e bases da Educação Nacional**: LDB (9394/96). Brasília: INEP, 1996

CANEIRO, M. H. S; SANTOS, W. L.P; MÓL, G. S**.** Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. **Revista ENSAIO –Pesquisa em educação em Ciências,** v. 7, n. 2, 2005.

CARNEIRO, M. H. S.; SANTOS, W.; MOL, L. P. Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida. *RevistaENSAIO - Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 7,

CASSIANO, Célia C. F. **Mercado de livro didático no Brasil.** [on-line] I Seminário Brasileiro sobre Livro e História Editorial. Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2004.

CHOPPIN, A. **História dos livros e das edições didáticas: sobre o estado da arte.***Educação & Pesquisa*, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 549-566, 2004.

CLOQUELL-BALLESTER, V.-A.; MONTERDE-DÍAZ, R. *et al.* Environmental educationfor small- and medium-sized enterprises: Methodology and e-learning experience in the Valencian region. **Journal of Environmental Management**. Elsevier Ltd.. 2007.

FONSECA, Sérgio de Mattos; DRUMMOND, José Augusto. Reflorestamento de manguezais e o valor de resgate para o seqüestro de carbono atmosférico. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, Rio de Janeiro, v. 10, n.3, 2003. Disponível em:<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702003000300014&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 31 jan. 2008. doi: 10.1590/S0104-59702003000300014.

FNDE - **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**. Ministério da Educação. Disponívelem: <http://www.fnde.gov.br/home/index.jsp?arquivo=livro_didatico.html>. Acesso em: 12mai. 2014

FRACALANZA, Hilário; NETO, Jorge. M. **O Livro Didático de Ciências: Problemas e Soluções**. *Ciência & Educação* Bauru, v. 9, n. 2, 2003. p. 147-157.

FREITAG, Bárbara et alii. **O livro didático em questão.** 3. ed. São Paulo: Cortez,1997.

GOZZI, M. E. **Análise de atividades experimentais em livros didáticos de Ciências**. IX Congresso nacional de Educação-EDUCERE III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia. 2009.

GONCALVES-DIAS, Sylmara Lopes Francelino; TEODÓSIO, Armindo dos Santos de Sousa. Estrutura da cadeia reversa: "caminhos" e "descaminhos" da embalagem PET. **Produção**, São Paulo, v. 16, n. 3, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132006000300006&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 05 fev. 2008. doi: 10.1590/S0103-65132006000300006

HODSON, D. Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 12, nº. 3, p. 299-313, 1994.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4 ed. São Paulo: Edusp, 2005.

MARTINS, I. ***Imagens no livro didático e na sala de aula de ciências***. Rio de Janeiro: Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde, UFRJ/Fundação Carlos Chagas de Apoio à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro, 2003. Relatório de Pesquisa.

n. 2, 2005.

OLIVEIRA, João Batista Araújo et al. ***A política do livro didático***. Campinas: UNICAMP, 1984.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. **A experimentação no ensino de ciências**. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. (Org.) **Ensino de Ciências**: Fundamentos e Abordagens. São Paulo, UNIMEP/CAPES, 2000. p. 120-153.

VIVIANI, Luciana Maria. Formação de professoras e Escolas Normais paulistas: um estudoda disciplina Biologia Educacional. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, 2005.Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-

97022005000200004&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 12 mai. 2014. doi: 10.1590/S1517-

97022005000200004.

VRONTIS, Demetris; THRASSOU, Alkis; MELANTHIOU, Yioula. A contemporary higher education student-choice model for developed countries. **Journal of Business Research.**Elsevier Ltd.. 2006. doi: 10.1016/j.busre.2007.01.023. Disponível em:

<www.sciencedirect.com>. Acesso em: 12mai. 2014.

CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE UMA ESCOLA ESTADUAL SOBRE O PAPEL DA EXPERIMENTAÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Poliana Souza de Almeida (Universidade Estadual de Feira de Santana)
Alessandra Alexandre Freixo (Departamento de Educação - Universidade Estadual de Feira de Santana)

RESUMO

A prática de ensino por meio da experimentação é uma ferramenta importante para o ensino de ciências, sendo as concepções dos professores relacionadas a essa prática essenciais para a eficácia do processo de ensino e aprendizagem. Sendo assim, o objetivo central desse trabalho foi analisar as concepções dos professores de ciências de uma escola Estadual do município de Feira de Santana-BA em relação a prática de ensino por meio da experimentação ao longo da sua prática pedagógica. Utilizamos uma abordagem qualitativa de pesquisa, onde a coleta de dados foi realizada a partir da aplicação de um questionário para todos os professores de Ciências da escola. Os resultados apontam que os professores possuem diferentes concepções quanto ao papel e relevância desse tipo de atividade.

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Processo de ensino-aprendizagem. Experimentação.

INTRODUÇÃO

As pesquisas em Ensino de Ciências vêm crescendo nos últimos anos, e um assunto muito abordado e discutido é a utilização de atividades experimentais como estratégia de ensino. Nessa perspectiva, um número significativo de especialistas em Ensino de Ciências propõe a substituição do verbalismo das aulas expositivas, e da grande maioria dos livros didáticos, por aulas experimentais (FRACALANZA et. al., 1986).

O desenvolvimento de atividade experimental é considerado essencial para o ensino de ciências, e na literatura dessa área há vários argumentos para justificar sua inserção no processo de ensino e aprendizagem. Mesmo a experimentação sendo considerada importante, para a sua realização existem vários obstáculos que dificultam o desenvolvimento desta por parte dos professores. De acordo com Silva e Zanon (2000), a maioria dos professores considera a experimentação essencial para melhorar o ensino, mas

não utilizam essa prática devido à inadequação da infraestrutura física e material, turmas grandes e carga horária reduzida. Os autores destacam ainda a falta de clareza do professor sobre o papel da experimentação na aprendizagem dos alunos, sendo que a ausência de atividades experimentais nas aulas de ciências não se refere somente à falta de recursos, mas a pouca qualificação dos professores.

Para Axt (1991), os experimentos são frequentemente ministrados de forma aleatória e desvinculados do conteúdo, como se fossem um apêndice. Pouca atenção é dada à potencialidade da experimentação como veículo de aprimoramento conceitual, admitindo-se, de forma implícita, que a firmeza conceitual pode ser alcançada através da aplicação coerente das fórmulas, ou, até mesmo, pela simples memorização. Nesse caso, o papel reservado para a experimentação é o de verificar aquilo que é informado na aula teórica, contribuindo para uma visão totalmente distorcida da relação entre teoria e prática. Na realidade, não deveria haver distinção entre sala de aula e laboratório, uma vez que, diante de um problema, o estudante deve fazer mais do que simples observações e medidas experimentais, pois as possíveis hipóteses por eles criadas, na tentativa de solucionar o problema, deveriam ser discutidas com o objetivo de se avaliar a pertinência, a viabilidade e, se for o caso, propor procedimentos com várias possibilidades de solução. Nessa perspectiva, a teoria e a prática passam a ser vistas como um processo único que possibilita a aprendizagem de conceitos científicos.

A origem das aulas experimentais nas escolas ocorreu a mais de cem anos, influenciada pelo trabalho experimental que era desenvolvido nas universidades. Tinha por objetivo melhorar a aprendizagem do conteúdo científico, porque os alunos aprendiam conteúdos, mas não sabiam aplicá-los. Passado todo esse tempo, o problema continua presente no Ensino de Ciências e Biologia (GALIAZZI et. al., 2001). Entretanto, segundo os mesmos autores, a vivência nas escolas, nos mostra que as atividades experimentais são pouco frequentes.

Segundo Bizzo (2007), o experimento por si só não garante a aprendizagem, pois não é suficiente para modificar a forma de pensar dos alunos. Sendo assim, o professor precisa estar bem preparado e motivado para o desenvolvimento de atividades experimentais, pois o seu papel é de orientar e direcionar seus alunos para que venha se obter os melhores resultados. O papel da atividade experimental na aprendizagem em ciências e na formação do futuro cidadão irá depender, em grande escala do papel do

professor no desenvolvimento da sua atividade docente e das suas perspectivas em relação às atividades experimentais.

Percebe-se então, a importância das concepções que os professores possuem em relação às atividades experimentais nas aulas de ciências. Pois, a visão do professor está diretamente relacionada à como será desenvolvido esse tipo de atividade em sala de aula, influenciando na maneira como o conhecimento científico vai ser abordado. Dessa forma, percebe-se que a visão distorcida do que é atividade experimental e do papel desta no processo de ensino e aprendizagem por parte dos professores pode acarretar em diversos problemas, sendo um destes, o aluno conceber a Ciências como uma verdade absoluta que não pode ser contestada.

A partir dessa reflexão, percebe-se a relevância das concepções dos professores para o ensino de ciências. É neste sentido que buscamos através desse recorte de pesquisa avaliar a opinião dos professores sobre o papel da experimentação nas escolas, especificamente no ensino de ciências, além de identificar, em suas respostas, as dificuldades encontradas para realizar a experimentação em suas aulas, verificando como as atividades experimentais contribuem para o processo de ensino-aprendizagem baseado nas concepções de cada professor.

METODOLOGIA

Essa pesquisa é uma abordagem qualitativa, pois de acordo com Oliveira (2005) a mesma propicia um estudo detalhado dos elementos e fenômenos da realidade. Foi desenvolvida em uma Escola Estadual da Rede Pública do município de Feira de Santana – Bahia, Centro Integrado de Educação Assis Chateaubriand. Esta escola atende em média 4.500 alunos e possui em torno de 10 professores de ciências envolvendo os três turnos.

Foi aplicado um questionário com todos os professores de Ciências do Ensino Fundamental, exceto EJA (Educação de Jovens e Adultos), totalizando 9 professores. A partir deste questionário foi feito a análise das concepções dos professores sobre a prática de ensino através de atividades experimentais.

Os dados foram analisados de acordo com o referencial de Bardin (1994) sobre análise de conteúdo. Esse método de análise compreende um conjunto de técnicas de investigação que, através de uma descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto das comunicações, tem por finalidade a interpretação destas mesmas comunicações (BARDIN,1994).

A análise dos dados foi dividida em três etapas: pré-analise; exploração do material e tratamento dos dados.

A) ***Pré-analise***: é a fase de organização que tem por objetivo operacionalizar e sistematizar as ideias iniciais de maneira a conduzir a um esquema preciso de desenvolvimento da pesquisa (BARDIN, 1994). Foi nessa etapa de análise que foi feito a operação de retomada dos referenciais e das questões de pesquisa, reformulando-os de acordo com os dados encontrados no material coletado.

B) ***Exploração do material***: é a operação de analisar o texto sistematicamente em função das categorias formadas anteriormente (MINAYO, 2007).

C) ***Tratamento dos resultados, inferência e a interpretação***: Esse foi o momento de organização dos resultados, estabelecendo uma sequencia de análise. Ao tratar o material coletado foram feitas inferências e interpretações previstas no quadro teórico e quando necessário sugerindo outras possibilidades teóricas.

CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES SOBRE A PRÁTICA DE ENSINO ATRAVÉS DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

Desenvolver experimentações nas aulas de ciências é uma metodologia antiga e muito relevante, no entanto alguns professores mesmo utilizando-as e reconhecendo sua importância, possuem concepções muitas vezes equivocadas quanto ao seu papel no processo de ensino e aprendizagem. Sabemos que não existe somente um tipo de atividade experimental e essas podem ser utilizadas de diferentes formas e para diferentes fins. Então, veremos a seguir a diversidade de concepções dos professores em relação a como desenvolver esse tipo de atividade e a respeito a sua importância para o ensino de ciências.

Quando questionados quanto ao significado de uma atividade experimental (Tabela 1), os professores A, B, F, G e H definiram como sendo um tipo de atividade facilitadora do processo de ensino e aprendizagem, utilizada para aliar teoria e prática. Essa concepção deixa claro a importância da conexão que há entre aprendizagem e a unidade estabelecida entre teoria e prática. É sabido que o ensino de ciências necessita de uma relação em que a teoria esteja atrelada à prática, de forma a serem vistas como um processo único, sem deixar transparecer a concepção errônea de que o papel reservado a experimentação é o de verificar aquilo que é informado na aula teórica, pois esse tipo de atividade vai muito além de uma simples ilustração da teoria.

O professor F, além dessa perspectiva, apontou que essa metodologia "torna a aprendizagem mais significativa". Segundo Ausubel et. al. (1980), aprendizagem significativa é um processo em que uma nova informação relaciona-se com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, sendo que esta somente ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos ou proposições relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Então, de acordo com essa concepção, a atividade experimental somente contribuirá para de forma positiva, se esta proporcionar uma participação mais ativa dos alunos, de modo que haja espaço para criatividade e abordagens de temas socialmente relevantes, que contribua de forma positiva com a formação e crescimento intelectual do indivíduo.

Tabela 1 - Opinião dos professores quanto ao significado de atividade experimental.

O que significa atividade experimental?	Professores
Verificação e comprovação de fenômenos	C D E
Experiência e Ação	I
Foco no processo de ensino e aprendizagem	A B F G H

Fonte: Questionário.

O professor A trouxe um diferencial em sua resposta afirmando que "Atividade experimental nada mais é que um motivador lúdico...". De acordo com Soares (2008), caracteriza-se como função lúdica qualquer atividade que proporcione prazer, alegria, satisfação desde que esta esteja sujeita a regras claras e subentendidas por todos, sendo o seu objetivo o desenvolvimento de um aprendizado de alguma ciência. Esse autor acredita que essa atividade apresenta uma função educativa, desde que a sala de aula se transforme em um ambiente prazeroso, que seja processada voluntariamente e provoque a incerteza. Dos três tipos de atividades experimentais (atividades de demonstração, de verificação e de investigação) classificados por Araujo e Abib (2003), a única que se propõe como motivador lúdico é a atividade de investigação, pois esta permite que o aluno participe de todas as etapas, desde a interpretação do problema a uma possível solução para ele. Dessa forma, o aluno será capaz de elaborar hipóteses, testá-las e discuti-las, compreendendo os fenômenos estudados e os conceitos envolvidos no desenvolvimento deste, somente assim os reais objetivos de uma aula experimental é alcançado, a qual prioriza o desenvolvimento de habilidades cognitivas e o raciocínio lógico (SUART e MARCONDES, 2008).

Os professores C, D e E, diferentes dos demais, acreditam que esse tipo de atividade seja para verificação e comprovação de fenômenos. Essa concepção deixa claro que o tipo de experimentação utilizada por esses professores é o de verificação. Essa modalidade de atividade experimental é considerada por alguns autores limitante, pois contribui pouco com a aprendizagem de conceitos e também pelo fato dos resultados serem de certa forma previsíveis, não estimulando a curiosidade dos alunos (SUART e MARCONDES, 2008). No entanto, sabe-se que mesmo com limitações, muitos professores defendem o seu uso nas aulas de ciências, pois esta é mais uma alternativa de tornar o ensino mais realista e palpável, fazendo com que a abordagem do conteúdo não se restrinja apenas ao livro texto, proporcionando aos alunos a possibilidade de visualizar fenômenos interligados à teoria que é apresentada em sala de aula, sendo assim a aprendizagem favorecida (OLIVEIRA, 2010).

Somente o professor I relacionou atividade experimental a experiência e ação. A experiência de vivenciar a execução de um determinado experimento e a ação de desenvolvê-lo e interpretá-lo. Lima e Teixeira (2011) acreditam que o experimento provoca a experiência do sujeito, experiência esta que proporciona ao aprendiz condições de construir conhecimentos diferentes, relacionando-se diretamente com o objeto de estudo. Essa “experiência” é bastante válida para que o alunado possa desenvolver sua capacidade cognitiva. No entanto, sabe-se que a “ação” dos estudantes no decorrer das aulas possui um papel fundamental para que a aprendizagem possa realmente ocorrer. Neste sentido, Azevedo (2004) relata que só haverá a aprendizagem se houver a ação do estudante durante a resolução de um problema, em que o professor possibilite que o aluno reflita e busque explicações para a resolução do problema proposto, somente assim o professor deixará de agir como transmissor e passará a agir como guia. Então, não é qualquer atividade experimental, desenvolvida de qualquer maneira que irá contribuir positivamente para o ensino de ciências.

Os professores foram então questionados quanto à realização ou não de atividades experimentais, e para aqueles que afirmaram já ter realizado, foi pedido um exemplo e para os que nunca realizaram, foi pedido uma justificativa para tal posicionamento. Do total de participantes, 8 disseram que promovem ou já promoveram aulas experimentais, enquanto somente 1 afirmou que nunca realizou tais atividades. O professor I foi o único que respondeu negativamente justificando que, “para que sejam utilizadas atividades experimentais nas aulas de ciências é necessário conhecimento e habilidade para o seu

desenvolvimento". Essa justificativa mostra o despreparo desse professor para a realização de experimentações, tornando inviável o desenvolvimento dessa metodologia de ensino em suas aulas. Sabe-se que o despreparo de professores não é somente uma realidade dessa escola. Sato e Magalhães (2006), em uma pesquisa feita também com professores do ensino fundamental, relataram que falhas na formação docente são uma das dificuldades apontadas pelos professores para não utilizar essas atividades em suas aulas. Dessa forma, os autores afirmam a necessidade que o professor tem de continuar se aprimorando, a fim de sanar possíveis falhas de sua formação.

Os professores que afirmaram já ter utilizado essa metodologia, mencionaram diferentes exemplos de experimentações, no entanto, todas se enquadram nas áreas de Ciências, Biologia, Química e Física. As questões seguintes foram destinadas aos professores que já realizaram atividades experimentais. O professor I somente participou da última questão.

Os critérios de escolha das atividades experimentais utilizado pelos professores estão listados na Tabela 2. É notável que o conteúdo foi o critério essencial para escolha das atividades, mencionado pela maioria dos professores. Os professores A, C e G além do conteúdo consideram também os materiais a ser utilizado nas atividades experimentais um critério de escolha, sendo que o professor H mencionou somente os materiais, apontando que estes tem que ser de natureza simples, de modo a serem possíveis de ser providenciados pelos próprios alunos.

Tabela 2- Critério de escolhas das atividades experimentais.

Qual o critério de escolha dessas atividades?	Professores
Conteúdo	B D E F
Conteúdo e materiais necessários	A C G
Materiais necessários	H

Fonte: Questionário.

A partir dos critérios apontados pelos professores, é possível perceber que mesmo o conteúdo tendo um peso na escolha de uma determinada atividade, os materiais também são muito importantes para que estas venham ser de fato desenvolvidas nas aulas. Por isso, dentre inúmeras dificuldades que existem nas escolas públicas para que essa metodologia venha ser realizada, Sato e Magalhães (2006) destacam a falta de recursos. No entanto, é

necessário que os professores busquem alternativas, como foi mencionado pelo professor H.

A Tabela 3 apresenta os aspectos que os professores consideraram relevantes no momento da realização de atividades experimentais, ao longo de sua prática pedagógica. Cada professor mencionou livremente pontos positivos e negativos, no entanto alguns se referiram somente a pontos positivos, o que mostra a importância desse tipo de atividade para o ensino de ciências. O aspecto mais apontado como relevante foi a motivação dos alunos, como mencionado pelo professor D: “Essa motivação não se dá somente durante a realização da atividade, mas também após”.

Tabela 3- Aspectos relevantes (Pontos positivos ou negativos) acontecidos durante a realização de atividades experimentais.

Aponte aspectos relevantes que acontecem durante a realização de atividades experimentais?		Professores
Positivo	Motivação	A B C D G H
	Aprendizagem	B E
	Participação	C F H
	Trabalho em grupo	E
Negativo	Laboratório desestruturado	A E H
	Turmas grandes	E
	Ausência de um coordenador de laboratório	E
	Pouco tempo	D E

Fonte: Questionário.

A motivação é sem dúvida uma contribuição muito importante para que os alunos possam ser estimulados a querer compreender os conteúdos da disciplina. Porém, há autores que questionam a capacidade de motivação das atividades experimentais, tal como afirma Hodson (1994), as experimentações não são vistas de forma positiva por todos os alunos. Oliveira (2010) também destaca que a simples aplicação de uma atividade experimental não garante que toda a turma ficará envolvida, especialmente em abordagens demonstrativas. Sendo assim, o autor afirma que é necessário que sejam utilizadas estratégias que mantenham a atenção dos alunos voltadas a atividade que está sendo proposta, tais como a realização de registros escritos do que está sendo observado,

questionamentos no decorrer do experimento e, quando possível, permitir que os alunos participem de todas as etapas da atividade.

Os diferentes pontos apontados nos faz entender que atividade experimental é uma importante ferramenta, porém, para que esta venha ser desenvolvida, existem obstáculos que precisam ser superados, como foram citados por alguns professores: “laboratório desestruturado, turmas grandes, ausência de um coordenador de laboratório e pouco tempo para a realização das atividades”, são fatores que podem contribuir para que os professores deixem de realizar experimentações em suas aulas. Mesmo com inúmeras dificuldades que limitam o uso dessa metodologia, Krasilchik (2004), afirma que nenhum justifica a ausência dessas atividades nas aulas de ciências.

Os professores também foram questionados quanto à ordem que deve ser realizada à atividade experimental, antes ou após da aula teórica. As respostas ficaram bem divididas. Os professores F, G e H defendem que devem ser aplicadas depois da exposição teórica, como foi mencionado pelo professor F: “Considero o aproveitamento melhor nas aulas práticas que ocorrem depois das aulas teóricas, pois os alunos nesse caso fazem mais questionamentos e conseguem relacionar a prática realizada com a teoria”. A opinião apresentada por esses professores reforça a ideia de que o papel da experimentação é principalmente o de comprovar a teoria. Essa concepção, considerada empirista, ainda prevalece em contextos escolares estudados por Silva e Zanon (2000), apesar de somente três professores expressarem essa opinião.

Os professores B, C e E acreditam que a ordem depende do conteúdo que esta sendo trabalhado. Segundo o professor C, conteúdo muito novo para os estudantes é melhor que seja depois da teoria, pois a exposição inicial do conteúdo ajuda os alunos a participar mais ativamente das etapas de um determinado experimento. Já conteúdos mais contextualizados com a realidade, a preferência é que seja antes, pois destes os alunos tem mais conhecimento e consequentemente participam mais. Dessa forma, o professor tem a oportunidade de utilizar os conhecimentos prévios dos alunos durante o desenvolvimento da experimentação, o que enriquece a aula, facilitando a aprendizagem em ciências.

Os professores A e D foram de encontro à concepção dos demais, já que de acordo com estes a ordem não é relevante, a aula prática pode ser disparadora ou aplicadora de conteúdos, ou seja, o professor pode desenvolvê-la tanto antes da teoria para iniciar um determinado assunto ou após para aplicá-lo seja através de uma simples demonstração em que o professor é quem desenvolve todo experimento ou de uma atividade mais elaborada

como as de investigação, em que o aluno tem a oportunidade de participar de todas as etapas da atividade. O professor A ainda ressalta que as atividades experimentais devem estar vinculadas à teoria que foi ou que ainda vai ser abordada em sala, pois o experimento realizado e a teoria devem ser algo que se complementam.

A ordem em que é realizada a atividade experimental pode indicar o tipo de atividade que esta sendo utilizado pelos professores. Segundo Oliveira (2010), aqueles que a utilizam somente após a aula teórica desenvolvem atividade de verificação. Já os que executam antes para ilustrar a teoria ou após para demonstrá-la, estão fazendo uso das atividades demonstrativas. E, aqueles que desenvolvem sempre antes da abordagem do conteúdo, ou fazem desta a própria aula, uma vez que, para o seu desenvolvimento é necessário mais tempo para que os estudantes sigam uma série de etapas, desde a análise do problema, levantamento de hipóteses, preparo e execução dos procedimentos e análise e discussão dos resultados, estão desenvolvendo as atividades de investigação (OLIVEIRA, 2010).

Na última questão os professores foram questionados quanto à relevância de atividades experimentais nas aulas de ciências. Todos consideraram relevantes o seu desenvolvimento nas aulas, e apontaram diferentes concepções quanto à contribuição que essas atividades podem trazer para suas aulas (Tabela 5). A maioria dos professores, B, E, F, I e H acredita que as atividades experimentais facilitam a aprendizagem em ciências. Da mesma forma, Sato e Magalhães (2006) constataram em sua pesquisa que os professores provem aulas experimentais para facilitar o aprendizado por parte dos alunos.

Tabela 5- Opinião dos professores quanto à relevância da realização de atividades experimentais nas aulas de ciências.

Qual a relevância da utilização de atividades experimentais?	Professores
Contribui para um bom ensino	A
Aproxima o aluno do conhecimento cientifico	C D G
Facilita a aprendizagem	B E F H I

Fonte: Questionário.

Os professores C, D e G defendem que esse tipo de atividade aproxima o aluno do conhecimento científico. Araujo e Abib (2003) acreditam que os alunos possam, de fato,

melhorar a aprendizagem de conceitos científicos através de atividades experimentais. Somente a professora A justificou a relevância do uso dessas atividades nas aulas de ciências, como sendo uma contribuição para um bom ensino de ciências. Esta trouxe uma perspectiva diferenciada apontando que "no momento de interação entre professor e aluno durante a realização de atividades experimentais é uma oportunidade que o professor tem de compreender melhor os processos de ensino", de certa forma, o professor A ao se referir ao ensino, sua atenção esta voltada para a aprendizagem, pois um "bom ensino" reflete na aprendizagem dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES

Diante do que foi apresentado, foi possível perceber que os professores possuem diferentes concepções quanto ao papel e relevância do desenvolvimento de atividades experimentais em suas aulas. Quanto ao papel dessas atividades, percebemos que os professores relacionam a experimentação à fixação de conteúdos ou a verificação e comprovação de fenômenos. Essas duas concepções nos remetem a uma relação equivocada com a atividade experimental, pois ambas são direcionadas à comprovação da teoria. Esta visão pode ser decorrente de um modelo tradicional de ensino que, com sua perspectiva de aprendizagem direcionada a memorização, continua enraizado em nosso sistema de ensino, refletindo tanto na formação, como na prática dos professores. Assim, torna-se evidente a necessidade de uma formação crítica e qualificada, que faça com que o professor reflita sobre o papel da experimentação e que também o torne capacitado para desenvolvê-la.

Assim, defendemos que as aulas de ciências não necessitam somente de atividades experimentais, é necessário que o professor utilize uma pluralidade de metodologias, em que os conhecimentos prévios dos alunos sejam considerados, permitindo que eles tenham mais liberdade de expor suas ideias. Dessa forma, o ensino de ciências crescerá em nível de qualidade, favorecendo o processo de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. S. T; ABIB, M. L. V. S. **Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades.** Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 25, no. 2, Junho, 2003.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; e HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Tradução de Eva Nick et al. Rio de Janeiro, Interamericana, 1980. Tradução de Educational psychology, New York: Holt, Rinehart and Winston, 1978.

AXT, R. O papel da experimentação no ensino de ciências. In: AXT, R.; MOREIRA, M. A. **Tópicos em ensino de ciências**. Porto Alegre: Sagra, 1991.

AZEVEDO, M.C.P.S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A.M.P. **Ensino de Ciências:** unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

BARDIN, I. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições Setenta, 1994.

BIZZO, Nélio. **Ciências: fácil ou difícil.** São Paulo: Ática, 2007.

FRACALANZA, H.; AMARAL, I. A.; GOUVEIA, M. S. F. **O ensino de ciências no primeiro grau**. 14. ed. São Paulo: Atual, 1987.

GALIAZZI, M. C., ROCHA, J. M. B., SCHMITZ, L. C., SOUZA, M. L., GIESTA, S., GONÇALVES, F. P. Objetivos das atividades experimentais no Ensino Médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de Ciências. **Ciência & Educação***,* v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.

HODSON, D. **Hacia um enfoque más crítico del trabajo de laboratório**. Enseñanza de las Ciencias, v.12, n. 13, p.299-313, 1994.

LIMA, K. E. C; TEIXEIRA, F. M. **A epistemologia e a história do conceito experimento/experimentação e seu uso em artigos científicos sobre ensino das ciências**. Em: VIII ENPEC- Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Campinas, 2011.

MINAYO, M.C.S. **O desafio do conhecimento**: **pesquisa qualitativa em saúde.** São Paulo: Hucitec, 2007.

OLIVEIRA, A. S. E SOARES, M. H. F. B. **Júri Químico: Uma atividade Lúdica para Discutir Conceitos Químicos**. Química Nova na Escola, v. 21, p. 18-24, 2005.

OLIVEIRA, Jane Raquel Silva de**. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente.** Acta Scientiae, v.12, n.1, jan./jun. 2010.

SATO, L.; MAGALHÃES JÚNIOR, C.A.O. **Investigação das dificuldades dos professores de ciências com relação à prática de ensino por meio da experimentação.** EDUCERE - Revista da Educação, Umuarama, vol. 6, n.1, p. 35-47, jan./jun., 2006.

SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. **A experimentação no ensino de ciências**. In: SCHNETZLER, R.P.; ARAGÃO, R. M. R. Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, p.121, 2000.

SOARES, M. H. F. B. **Jogos para o Ensino de Química: teoria, métodos e aplicações**. Guarapari: Ex Libris, 2008.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. **Atividades experimentais investigativas: habilidades cognitivas manifestadas por alunos do Ensino Médio.** Em: encontro nacional de ensino de química, 14, Curitiba, 2008. Resumos... Curitiba, 2008.

PERCEPÇÃO DO PÚBLICO DE UM MUSEU DE CIÊNCIAS ACERCA DA EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL

Ana Luiza Cerqueira das Neves (Programa Interunidades em Ensino de Ciências – USP) Adriana Aparecida Andrade Chagas (Programa Interunidades em Ensino de Ciência – USP) Alessandra Fernandes Bizerra (Instituto de Biociências – USP)

Resumo

Compreender qual a percepção que os públicos de instituições museais possuem sobre as controvérsias sócio-científicas se faz necessário para a elaboração de ações educativas que permitam que esses temas possam ser discutidos nos espaços não formais de educação. Esse estudo buscou identificar as percepções que o público de um museu de ciências apresenta acerca do uso de animais na pesquisa científica e compreender que aspectos mais influenciam essas percepções. Para tanto foi aplicado um questionário para o público espontâneo do Museu Biológico, do Instituto Butantan. Os resultados apontam que existem diferenças quanto ao nível de concordância à experimentação animal principalmente em relação ao gênero, posse de animais de estimação e o grupo animal utilizado na pesquisa.

Palavras-chave: Experimentação Animal; Percepção; Museus de Ciência

Introdução

As controvérsias sócio-científicas possuem um enorme potencial para discussões, no âmbito educativo, especialmente no Ensino de Ciências, uma vez que permeiam a interface entre a ciência e a sociedade, principalmente se as relacionarmos aos pressupostos da educação com enfoque ciência, tecnologia e sociedade, conhecida como *movimento CTS*. O ensino de ciências, de acordo com o movimento CTS, deve contemplar conteúdos científicos integrados ao mundo dos alunos com o objetivo de ajudá-los a compreender os objetos e acontecimentos com os quais se deparam no cotidiano. Desta forma, busca-se aumentaro interesse dos alunos pela ciência e a atividade científica e o seu nível de envolvimento em processos de discussão e avaliação de questões sócio-científicas (Reis, 2001).

Dentro do cenário brasileiro, Santos e Mortimer (2001) destacam a ampla discussão sobre a questão da tomada de decisões associada à formação de cidadãos capazes de exercer com responsabilidade seu papel social. Em uma sociedade democrática é imprescindível que as decisões sobre as questões científicas e tecnológicas extrapolem a comunidade científica.

Para tanto a população deve estar preparada para acompanhar, avaliar e controlar o progresso científico, suas implicações e controversas.

Todos esses processos que visam o letramento científico não podem ser atribuídos somente à instituição escolar, mas os espaços não-formais de educação desempenham importante papel na prossecução desses objetivos (Falk, 2001). Para que seja possível a elaboração de exposições e ações educativas em museus de ciências que contemplem temáticas controversas e atendam os objetivos propostos pelo movimento CTS é necessário compreender as reações do público diante dessas temáticas. Frente esse quadro, buscamos identificar neste estudo as percepções que o público de um museu de ciências apresenta acerca do uso de animais n pesquisa, tema controverso que ganha destaque nos últimos anos, tanto na comunidade científica, quanto na sociedade de um modo geral.

A experimentação animal tem sido alvo dos meios de comunicação e gerado diversas discussões no cenário brasileiro atual. (D'acampora et al, 2009).Diversas pesquisas são realizadas anualmente na Europa a fim de conhecer o que a população pensa sobre o uso de animais em pesquisas e que fatores mais influenciam suas atitudes em relação a essa temática (Hagelin, 2003; Roten, 2008, 2013; D'acampora et al, 2009). As investigações apontam que fatores sócio demográficos como gênero, religião, hábito alimentar, idade e escolaridade; e as atitudes em relação à ciência ou o engajamento com a ciência (conhecimento sobre descobertas científicas, participação em fóruns e debates, envolvimento em decisões sobre ciência e tecnologia) constituem os principais argumentos que sustentam as percepções acerca do uso de animais para testes e pesquisas (Roten, 2008).

O Brasil ainda carece de estudos que indiquem a percepção da população a respeito desse tema e quais são os fatores que a determinam. Em um país onde ainda não há um diálogo entre os principais sujeitos envolvidos nessa questão, se faz necessária iniciativas que fomentem uma verdadeira discussão entre os representantes da Ciência e a sociedade.Nesse âmbito, o presente trabalho visa mapear as percepções que o público de um museu de ciências possui acerca da experimentação animal, bem como os principais aspectos que as sustentam e explicam, já que compreender a postura do público é imprescindível para o desenvolvimento de ações educativas nesses espaços que potencialmente gerem questões que possibilitem maior discussão a respeito desse tema controverso. Essa investigação contribui, mesmo que preliminarmente, na identificação e mapeamento dos principais conflitos e controvérsias do público diante dessa temática, força motriz para o desenvolvimento de ações que forneçam mais que um apanhado de informações de senso comum, mas que incitem uma reflexão mais profunda.

Cabe salientar que o mapeamento da percepção objetivado nesse estudo não é de modo algum uma pesquisa de opinião acerca da experimentação animal, uma vez que

consideramos a percepção sob o olhar da perspectiva histórico-cultural. Na visão de Vygotsky, a percepção humana adulta não é restrita à aparência dos fenômenos apresentados ao indivíduo, se constituindo em um processo complexo que envolve funções cognitivas superiores tais como a atenção e a memória (Campos, 2013).

Desse modo, quando um indivíduo percebe um objeto da realidade, ele o faz a partir dos conteúdos de que dispõe no momento para assim realizar as atividades de seleção, análise e síntese das informações que se seguem no processo de percepção (*ibidem*; Cunha, 2009). Assim, de acordo com Campos (2013), a percepção é um processo de construção ativa na atribuição de significado, ligado portanto às funções de generalização e abstração. “Qualquer percepção nossa tem significado. Qualquer absurdo é percebido por nós (como sensato), que lhe atribuímos significado” (Vygotsky, 2004 *apud* Cunha, 2009).

Contexto de Pesquisa

Vinculado à Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, o Instituto Butantan (IBu) é um dos maiores centros de pesquisas biomédicas do mundo. O IBu desempenha um importante e mundialmente reconhecido papel no desenvolvimento das áreas médica e científica, seja pela expressiva produção de vacinas e soros ou devido às pesquisas básicas e aplicadas nas áreas de Biologia, Biomedicina, Farmacologia e Biotecnologia.

Além das Divisões de Desenvolvimento Científico e de Desenvolvimento Tecnológico e Produção, o IBu ainda conta com uma Divisão de Desenvolvimento Cultural que atende à uma importante parte da sua missão: compartilhar o conhecimento que produz com a sociedade. As pesquisas realizadas nessa área do Instituto dedicada à cultura, concentram-se principalmente no âmbito da História da Ciência e da Saúde, Museologia e Educação. Dessa também fazem parte os museus do IBu (Museu Biológico, Museu Histórico e Museu de Microbiologia) que constituem o principal instrumento no trabalho de divulgação científica realizada pelo Instituto, dentre os quais o Museu Biológico, por possuir maior público, foi o escolhido para a coleta de dados desta investigação.

Para além do intenso público, o fato de o Museu Biológico fazer parte de um instituto cujo trabalho envolve, em diversas linhas de pesquisa (tais como bioprospecção e sinalização da dor),a experimentação animal, se constitui um importante fator para sua escolha como local de coleta.

Metodologia

Esta investigação é sustentada por uma abordagem quantitativa, que embora pouco utilizada em pesquisas educacionais (Gatti, 2004), se torna, nesta pesquisa, uma ferramenta válida para contextualização e compreensão da percepção do público frente à experimentação animal, fornecendo-nos um "panorama conceitual" desse público e contribuindo, assim, para o desenvolvimento de ações educativas voltadas a essa temática. Segundo Gatti (2004) análises realizadas a partir de dados quantitativos representam um forte instrumento para a compreensão dos fenômenos educacionais, quando contextualizadas por perspectivas teóricas, e permitem ainda a desmitificação de representações, preconceitos, "achômetros", sobre esses fenômenos, construídos apenas a partir do senso comum do cotidiano e a mídia.

A coleta de dados foi caracterizada pela aplicação de um questionário junto ao público que visitou o Museu Biológico nos dias 01, 02, 03 e 09 de maio de 2014. Construído com o intuito de mapear a percepção do público a respeito da experimentação animal, o questionário compreendeu parâmetros para o levantamento do perfil do grupo respondente e afirmativas mensuradas por escala de Likert de cinco pontos variando de 1- discordo plenamente a 5- concordo plenamente[1].

Para a composição do questionário buscamos elaborar sentenças que criassem contradições internas, a fim de que, frente às contradições o público pudesse refletir mais profundamente sobre as condições que fundamentam sua percepção sobre o tema, ou seja, questões que colocam "em xeque" as memórias, sensações e experiências que determinam sua tomada de decisão.

Das 29 sentenças que compuseram o questionário, selecionamos 4 correlações que para esse estudo se fazem mais significativas, nas quais baseamos nossa análise para a construção desse artigo. Para a análise dos dados utilizamos o teste não paramétrico Wilcoxon, aplicado para a comparação de amostras pareadas cujos pares são mutuamente independentes e apresentaremos os resultados para os quais o p-valor foi significativo, ou seja, $p>0,05$.

[1] Para aprofundamento sobre escala de Likert consulte: BERTRAM, D. (2009). Likert Scales. Topic Report, The Faculty of Mathematics – University of Belgrade – Serbia, 2009.

Resultados e Discussão

- **Perfil do público respondente**

O público espontâneo do Museu Biológico junto ao qual foram aplicados os questionários é formado principalmente por famílias. Cento e oitenta visitantes responderam o questionário e os seguintes parâmetros formam o perfil desse público (Tabela 1):

Tabela 1. Perfil do grupo respondente

Parâmetros	Resposta Dominante	N (180)	Percentual (%)
Gênero	Masculino	98	54
Faixa Etária	26 – 35 anos	54	30
Nível de Escolaridade	Ensino Superior (Completo ou Incompleto)	86	48
Renda Familiar	Mais de cinco salários mínimos	77	43
Religião	Cristianismo	112	63
Hábito Alimentar	Não-vegetarianismo	162	90
Participação e/ou Contribuição à ONG's	Não	145	81
Animais de Estimação	Possui	133	66

A maior concentração de respondentes com renda familiar de mais de cinco salários mínimos, e principalmente a expressividade do número de respondentes com nível de escolaridade mais elevado, pode ser um indicativo de um público que valoriza a visita a museus de ciências, seja pelo seu valor na difusão do conhecimento e portanto, compreendendo esses espaços como uma oportunidade de enriquecimento cultural, ou devido à oportunidade de lazer que representa na região metropolitana de São Paulo.

O público se apresentou homogêneo em relação a alguns parâmetros como religião e hábito alimentar, o que nos impossibilitou de compreender se esses aspectos possuem alguma influência na percepção do grupo respondente a respeito do tema abordado no questionário.

- **Análise dos Dados**

Para esta análise, realizamos o cruzamento dos resultados da sentença**"Cientistas devem usar animais em testes médicos para salvar vidas humanas",** que representa a colocação mais geral acerca da aceitação à experimentação animal**,** com as variáveis gênero, posse de animais de estimação e grupo animal utilizado na pesquisa (cães e moscas), que, em nossa análise preliminar,constituem os parâmetros onde identificamos maiores índices de correlação.

1. **Gênero**

Ao correlacionar a variável "sexo" com a variável "Cientistas devem usar animais em testes médicos para salvar vidas humanas" verificou-se um nível de concordância maior por parte dos homens em relação às mulheres (Gráfico 1). Essa diferença no gênero é equivalente à encontrada em pesquisas aplicadas na Europa e explicada por alguns autores devido ao fato de homens e mulheres possuírem padrões sociais diferentes, tendo as mulheres relações mais empáticas e cuidadosas, que se estende aos animais (Herzog, Betchart, e Pittman, 1991; Pifer, Shimizu, e Pifer, 1994). Outros autores explicam que as mulheres possuem experiência social de opressão e dominação masculina e por isso, tendem a defender os direitos dos animais e concordar menos com a experimentação animal (Donovan, 1990; Peek, Bell, and Dunham, 1996).

Saber que homens e mulheres reagem de forma diferente a essa questão, e que esta diferença está relacionada a questões ainda mais intrínsecas, pode nos ajudar a formular ações que aprofundem e abordem conflitos que vão além da experimentação animal, mas que englobam também aspectos socioculturais relevantes.

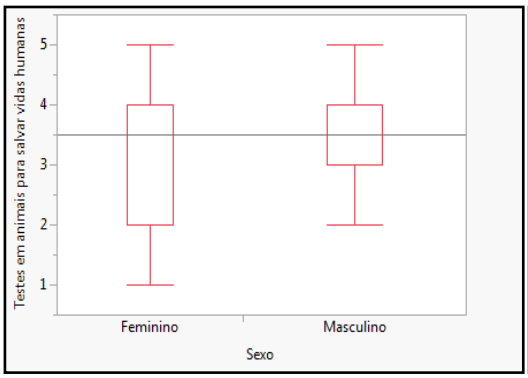
2. **Animais de Estimação**

Em nossa análise, ter um animal de estimação se mostrou como um fator negativo à aceitação de experimentos com animais para salvar vidas humanas (Gráfico 2). Segundo Hagelin (2003), pessoas que possuem animais de estimação tendem a ser mais preocupados com o bem-estar dos animais em geral e mais envolvidos com questões de direitos dos animais do que aquelas que não possuem.

Foi possível observar também que a maioria dos respondentes não aceita a experimentação em animais que são "pets" mais comuns, como cães e gatos, mas o nível de aceitação com outros grupos animais como moscas, serpentes e carrapatos é de 73%, 65% e 79%, respectivamente. Isso pode indicar que o público ainda não tem construído em si um

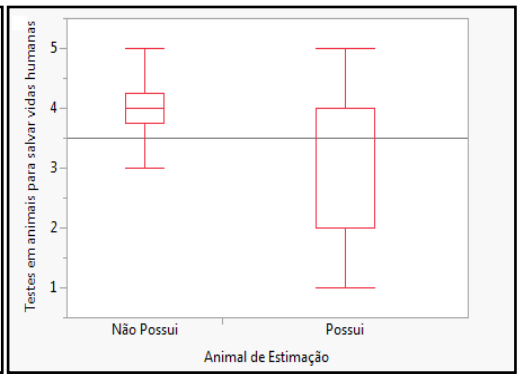
critério ou argumentos sólidos que sustentem sua percepção, mão é influenciado pela aparência e proximidade afetiva com os animais. Este é um fator que corrobora ainda mais a necessidade de elaboramos ações e atividades que, através de questões e controvérsias, provoquem o público a refletir e discutir com mais profundidade esse tema e o incite na construção de argumentos mais consistentes.

Gráfico 1. Teste de Wicoxon aplicado às variáveis "sexo" e "testes em animais para salvarvidas humanas"



*p-valor = 0,0059

Gráfico 2. Teste de wicoxon aplicado às variáveis "animais de estimação" e "testes em animais para salvar vidas

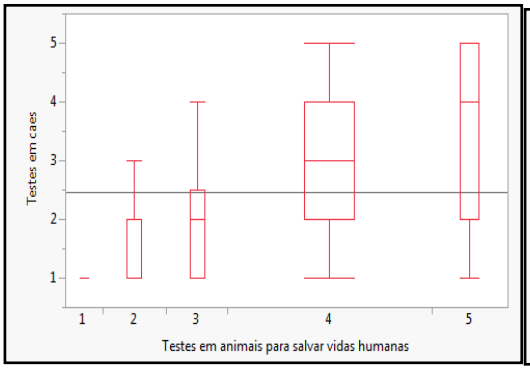


*p-valor = 0,0034

3. Grupo animal utilizado na pesquisa:"Testes em Cães" e "Testes em Moscas"

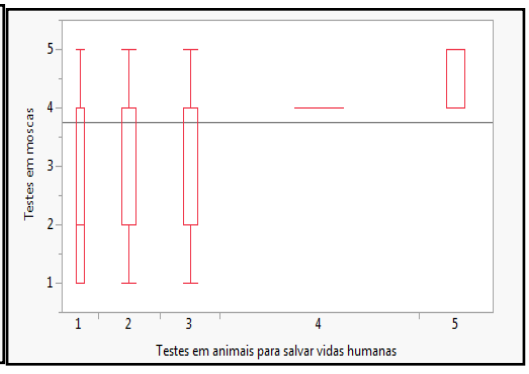
Para analisar se a proximidade evolutiva constitui um fator de influência na decisão do público em aceitar ou não as pesquisas com animais, cruzamos os resultados da questão: "O quanto você concorda com o uso de CADA UM desses animais em experimentos?", isolando dois grupos bem distintos: cães (Gráfico 3) e moscas (Gráfico 4) com os resultados da sentença "Cientistas devem usar animais em testes médicos para salvar vidas humanas".

Gráfico 3. Teste de Wicoxon aplicado às variáveis "testes em cães" e "testes em animais para salvar vidas humanas"



*p-valor = 0,001

Gráfico 4. Teste de Wicoxonaplicadoàs variáveis "testes em moscas" e "testes em animais para salvar vidas humanas"



*p-valor = 0,001

Como pode ser observado nos gráficos acima, houve maior distribuição das respostas relacionadas aos testes em cães, enquanto as respostas para os testes em moscas foram mais enfáticas: 100% dos indivíduos que concordam plenamente com a experimentação animal para salvar vidas humanas concordam em algum grau com os testes em moscas. Alguns estudos apontam que o uso de animais como cães, gatos e primatas não humanos em testes possuem um nível extramamente menor de aceitação que experimentos realiados em artrópodes, répteis e roedores (Roten, 2013).

Todavia, o que notamos é que essa diferença de aceitação dos experimentos em cães e moscas encontrada em nossos resultados está mais associada ao fato dos cães se constituírem como um dos principais grupos de animais utilizados como "pet", que com a proximidade entre as linhagens evolutivasde cães e seres humanos, já que o nível de aceitação a pesquisas com macacos, por exemplo, foi de 51%, enquanto com cães foi de apenas 30%.

Conhecemos a importância da realização de pesquisas de público para desenvolver ações educativas, elaborar e aperfeiçoar exposições em museus (ALMEIDA,2005), sobretudo os de ciências. Todavia para o desenvolvimento de atividades que contemplem essa temática controversa, que envolve as esferas ciência, tecnologia e sociedade, era necessário mais que somente uma pesquisa de opinião. Dessa forma, nossos dados nos ajudam a compreender a percepção do público e principalmente os principais aspectos e parâmetros que sustentam essa percepção. Mais que isso, a partir deles conseguimos identificar e mapear algumas contradições que existem dentro desses argumentos.E é a partir dessas contradições que poderemos elaborar ações que extrapolem a ideia de debates"contra *versus*a favor da experimentação", mas que incitem ainda mais conflitos a fim de gerar uma reflexão mais profunda sobre o tema.

Sob o ponto de vista da perspectiva histórico-cultural, na qual baseamos esta investigação, acreditamos que a partir das contradições o ser humano é capaz de pensar e reformular seu modelo mental atual. Quando imerso em situações aos quais seus modelos conceituais não satisfazem ou solucionam um problema, o público é provocado a refletir e buscar soluções para essas contradições. Passa então a se questionar, reformular e testar um novo modelo até sua consolidação, em uma transformação mental, (BIZERRA, 2009), mergulhando cada vez mais profundamente na questão e refletindo sobre todo o processo. Esperamos que esses resultados nos forneçam indícios e subsídios para elaboração de atividades que permitam que o público dos museus de ciências se deparem com essas situações contraditórias.

Considerações Finais

Compreendemos que os dados analisados nesta investigação oferecem apenas uma visão preliminar acerca dessa questão, visto que são necessários novos cruzamentos entre as informações do questionário aplicado e ainda, a ampliação da pesquisa para um público mais amplo, inclusive de outros museus de ciências.

Mesmo de forma preliminar os dados indicam a existência de alguns fatores que influenciam a percepção do público sobre o uso de animais em experimentos. É possível observar ainda, que os resultados obtidos no contexto desse estudo apresentam certa semelhança com algumas pesquisas realizadas na Europa (Hagelin, 2003; Roten, 2008, 2013; D'acampora et al, 2009;), o que pode ser considerado como um indicativo da premência na continuidade de mapeamentos sobre essa temática.

A partir das discussões acima, o mapeamento sobre a experimentação animal se faz necessário pois melhora nossa compreensão da relação entre Ciência e Sociedade, já que o uso de animais em pesquisas é um ponto chave na relação do público com a Ciência. Com o mapeamento será possível desenvolver, no âmbito não formal, atividades educativas que incentivem maior participação popular nas questões da Ciência e Tecnologia.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA, A. M. O contexto do visitante na experiência museal: semelhanças e diferenças entre museus de ciência e de arte. **História, Ciências, Saúde**. v. 12 (suplemento), p. 31-53 Manguinhos, Rio de Janeiro, 2005.

BIZERRA, A. F. **Atividade de Aprendizagem em Museusde Ciências**. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

CAMPOS, N. F. **Percepção e aprendizagem no Museu de Zoologia: uma análise das conversas dos visitantes.** Dissertação (Mestrado) – Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências, São Paulo. 2013.

CONTIER, Djana; MARANDINO, Martha; NAVAS, Ana Maria. Controvérsia Científica, Comunicação Pública da Ciência e Museus no Bojo do Movimento CTS. **Ciência & Ensino**, vol. 1, número especial, 2007.

CUNHA, M. B. da. **A percepção de ciência e tecnologia dos estudantes de ensino médio e a divulgação científica.** Tese (Doutorado) – FE/USP, São Paulo. 2009.

D'ACAMPORA . A.J; ROSSI, L. F; ELY, J. B; VASCONCELLOS, Z. A. de.Is animal experimentation fundamental? **Acta Cirúrgica Brasileira** - v. 24 (5), 2009.

DONOVAN, J. Animal Rights and Feminist Theory.**Signs** 15(2):350–75., 1990.

FALK, J. Free-choice science education: How we learn science outside of school. New York: **Teachers College Press**, 2001.

GATTI, B. A. Estudos quantitativos na educação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.30, n.1, p. 11-30, jan./abr. 2004

HAGELIN, J, CARLSSON, H-E; HAU, J. An overview of surveys on how people view animal experimentation: some factors that may influence the outcome. **Public Understanding of Science**. v. 12: 67:81, 2003.

HERZOG, H, A., NANCY S. B, and ROBERT B. P. Gender, Sex Role Orientation, and Attitudes Toward Animals.**Anthrozoos** 4(3):184–91, 1991.

PIFER, L, KINYA S,. ‘‘Public Attitudes Toward Animal Research: Some International Comparisons.’’ Society & Animals 2(2):95–113, 1994.

REIS, P. O ensino das ciências através da discussão de controvérsias:realidade ou ficção? In B. D. Silva e L. S. Almeida (Eds.), **Atas do VICongresso Galaico-Português de Psicopedagogia**(pp. 367-379). Braga: Centro de Estudos em Educação e Psicologia da Universidade do Minho, 2001.

ROTEN. F. C. von. Mapping Perceptions of Animal Experimentation: Trend and Explanatory Factors. **Social Science Quarterly**. v. 89(2), 2008.

SANTOS, W. L. P.; MORTINER, E.Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências.**Ciência & Educação**, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

AVALIAÇÃO DOS RECURSOS VISUAIS EM QUATRO LIVROS DIDÁTICOS SOBRE O TEMA DE ECOLOGIA

Larisse Ricardo Gadêlha (Universidade do Estado da Bahia – UNEB *Campus* IX)
Celeste Aparecida Oliveira (Universidade do Estado da Bahia – UNEB *Campus* IX
Jady Nepomuceno (Universidade do Estado da Bahia – UNEB *Campus* IX)
Magnólia Silva Queiroz (Universidade do Estado da Bahia – UNEB *Campus* IX)

Resumo

Os livros didáticos são instrumentos que estão presentes no cotidiano escolar e direcionam as práticas pedagógicas dando suporte aos professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem. Assim, o presente artigo apresenta um recorte de um trabalho monográfico que teve por objetivo analisar em livros didáticos de biologia a forma como estão abordados os conteúdos referentes à ecologia quanto aos recursos visuais, a fim de verificar a qualidade, presença de escala e o grau de relação com o texto. A pesquisa do tipo qualitativa detectou que de um modo geral os livros apresentam clarezas nas imagens com boa coloração, presença de legenda, escala e nitidez das imagens.

Palavras – chave: Livro didático; Ecologia; Imagens

1. Introdução

O livro didático é um instrumento pedagógico que está presente no interior das escolas e tem um local de destaque devido à sua característica de orientar o tipo de conteúdo que deve circular nas salas de aulas. A partir da abordagem dada pelos autores sob a perspectiva da transposição didática e dos documentos oficiais, o professor apresenta situações de aprendizagem de modo que garanta aos alunos as competências e habilidades que orientam o currículo escolar (QUEIROZ, 2013).

Assim, o livro didático norteia as atividades desenvolvidas nas salas de aulas, contribuindo no tratamento didático dos saberes para embasar as práticas pedagógicas dos professores na aprendizagem dos alunos. Deste modo, a escrita do texto nos livros didáticos de biologia deve favorecer o entendimento dos docentes para não haver uma inversão de significados nos conteúdos (MACHADO, 2007).

Diante de tantos avanços tecnológicos, o livro didático ainda é o principal instrumento de trabalho do professor, é o suporte pedagógico mais utilizado em sala de aula para a construção do processo de ensino e aprendizagem na educação básica tanto para o professor quanto para o aluno (FREITAG, MOTTA, COSTA, 1993).

Segundo o Parâmetro Curricular Nacional de Biologia (BRASIL, 1999), e as pesquisas no ensino em Biologia, a contextualização e a interdisciplinaridade devem ser elementos presentes na apresentação dos conteúdos biológicos nos livros didáticos, devido à importância que têm estas tendências para a compreensão desse componente curricular e a possibilidade de desenvolver uma nova perspectiva.

É objeto de estudo da biologia o fenômeno vida em toda a sua diversidade e manifestações. Esse fenômeno se caracteriza por um conjunto de processos organizados e integrados, no nível de uma célula, de um indivíduo, ou ainda de organismos no seu meio. Um sistema vivo é sempre fruto da interação entre seus elementos constituintes da interação entre esse mesmo sistema e demais componentes (BRASIL, 1999).

Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2008), nos últimos anos temas relacionado à Biologia cada vez mais tem ocupado destaque nos meios de comunicação, e, não tem sido diferente com a temática Ecologia que na contemporaneidade muito tem se discutido sobre os impactos ambientais causados pela ação antrópica e a influência que isto traz para os ecossistemas e em toda a diversidade biológica que neles há.

A ecologia é uma das ciências unificadoras da biologia, portanto compreende como o estudo das interações e relações dos organismos vivos e com o meio em que eles estão inseridos. É uma ciência que procura explicar fenômenos muitos complexos e para isso necessita apoiar-se em muitas outras como a Física, Química, Geografia, entre outras (ODUM, 1988).

Segundo Fonseca, Caldeira (2008), o objetivo do estudo da ecologia, na escala biológica, dá-se em níveis hierárquicos. Assim, para desenvolver seus problemas conceituais e práticos é necessário de, praticamente, todos os conteúdos da disciplina de biologia. Dessa maneira, a ecologia pode funcionar como tema gerador para o processo de ensino e aprendizagem do componente curricular biologia.

Com a necessidade de compreensão da ecologia, é importante investigar os tratamentos relativos a abordagem deste tema empregados pelos livros didáticos, de modo a analisar em que medida os autores tratam esta temática a partir de transformações e adaptações expressas nos manuais didáticos.

Assim, o presente estudo teve como objetivo analisar os recursos visuais, a fim de verificar a qualidade, presença de escala e o grau de relação com o contexto abordado.

2. Metodologia

O presente estudo refere-se a uma pesquisa qualitativa em livros didáticos de biologia. A pesquisa qualitativa conhecida por sua abordagem descritiva, não procura enumerar ou mensurar eventos e, na maioria das vezes, não utiliza material estatístico para análise dos resultados. Apresenta caráter exploratório mantendo um contato direto do objeto de estudo com o pesquisador (NEVES, 1996).

A pesquisa qualitativa tem no pesquisador um papel central. Ciente disso, o pesquisador realiza um esforço de perseguir estratégias que o conduzam à objetivação da pesquisa. Os métodos e técnicas de preparação do objeto de estudo, de coleta e tratamento dos dados auxiliam o pesquisador a alcançar uma visão mais crítica de seu trabalho e, por outro lado, utilizar indicadores mais objetivos nas investigações (MINAYO, 1996 APUD MARANDINO).

Segundo Bittencourt (2008), é necessário considerar os livros didáticos como uma fonte de pesquisa ao apresentar em seus textos conteúdos escolares escritos pelas propostas curriculares. Nessa perspectiva, ao analisar os livros didáticos de forma ampla, pode-se investigar, por meio deles, a circulação de ideias acerca da complexa natureza dos livros escolares e, portanto, das múltiplas formas possíveis de abordagens que este objeto cultural possa realizar. Além disso, pode-se examinar o livro didático por meio de análises que o privilegiam como sendo um veículo portador de sistemas de valores e ideologias, carregados das concepções, das ideias, dos conceitos e dos preconceitos da época em que foi escrito e constatar se o livro didático está sendo indicado para o aluno e se contém abordagens coerentes e significativas para aquele meio escolar.

Para o desenvolvimento deste trabalho inicialmente fez-se a seleção dos livros didáticos de biologia e a escolha ocorreu pelo fato deles serem amplamente utilizados pelas escolas públicas estaduais da Bahia. Três desses livros apresentam volume três e outro apresenta volume um. Todos com o conteúdo de Ecologia.

A pesquisa foi realizada entre os meses de abril e maio de 2013 na Universidade do Estado da Bahia – UNEB, *Campus* IX, sobre a análise de quatro livros didáticos de biologia que estão inseridos nas coleções do Programa Nacional do Livro para o Ensino Médio (PNLEM 2010) e assim, de acordo com as orientações oficias do MEC. Por princípios éticos, o nome dos respectivos livros e seus autores não foi revelado, apenas foram relacionados nomes fictícios denominados A, B, C e D.

A análise foi realizada explicitando a forma como esses livros se apropriam da temática Ecologia. Baseando nos seguintes preceitos: Clareza quanto às informações das imagens,

apresentação de objetos gráficos e tabelas, veracidade das ilustrações, indicação desses elementos no texto assim como o grau de relação com o contexto abordado.

Tomando como fundamento as Orientações Curriculares para o ensino Médio – conhecimentos de Biologia (BRASIL, 2006), a análise destes livros foi feita sob os pressupostos desses documentos oficiais, que trazem referências e reflexões de como deve ser a abordagem dos conteúdos no ensino de Biologia a partir das novas tendências do ensino.

Ao analisar os livros didáticos de biologia na perspectiva da pesquisa qualitativa, é importante destacar que esta pesquisa não se apresenta como uma crítica aos livros didáticos e sim como uma reflexão e tentativa de contribuir para um melhor entendimento da abordagem do tema ecologia a partir das opções feitas pelos autores destes manuais que não pode ser mensurada, mas analisada e interpretada à luz de significados, motivos e valores.

3. Resultados e Discussão

Os livros didáticos de biologia analisados revelaram diferentes abordagens em apresentar as imagens com o tema Ecologia.

Nessa perspectiva, Bittencourt (2008), considera os livros didáticos como uma fonte de pesquisa histórica e, por meio deles, pode-se investigar a circulação de ideias sobre aquilo que os autores propõem ensinar os conteúdos no ambiente escolar.

Compreender como a ecologia está apresentada no livro didático e de que forma ela é abordada é de fundamental importância, pois é uma ciência que assume um espaço cada vez maior na sociedade contemporânea, sendo essencial para que o aluno desenvolva a consciência ecológica, estabeleça as relações necessárias para se compreender a complexidade dentro da Biologia.

3. 1 Livro de Biologia A

O livro é bem ilustrado com o contexto, apresenta excelente qualidade visual e há informação de cor fantasia deixando claro quando a imagem não está representada em proporção de tamanho. Para o aluno esta informação é importante para que ele tenha a verdadeira noção do tamanho real das imagens, assim como para as cores apresentadas pelos livros didáticos.

O autor inicia a temática a partir da imagem de uma teia de aranha em duas páginas com a seguinte reflexão: “assim como os fios de uma teia são entrelaçados, os seres vivos que habitam o planeta estabelecem diversos tipos de relações entre si e com o ambiente onde vivem. Um impacto que afete um fio da rede pode afetar também toda a teia. O mesmo ocorre

com a natureza.” É uma imagem da abertura do capítulo do tema, é uma imagem contemplativa.

Segundo Belmiro (2000), a imagem tem a função de ajudar na visualização agradável da página, servindo para quebrar o ritmo cansativo da leitura, sendo um aspecto relevante para o reconhecimento da existência e importância da imagem em livros didáticos.

3.2 Livro de Biologia B

Ao longo do texto há figuras onde os autores chamam a atenção para as imagens com diferentes escalas e cores em fantasia. Apresentam tabelas e gráficos com boa coloração, excelente qualidade e nitidez das imagens, atualizado e bem contextualizado de acordo a cada assunto abordado, sendo que, segundo o PNLEM, quando as cores não estão adequadas à realidade, é função primordial do professor de instruir o aluno sobre o mesmo.

3.3 Livro de Biologia C

Na abertura do tema Ecologia, os autores iniciam com uma imagem de antílopes na África do Sul ao longo de duas páginas e escrevem sobre a importância das pessoas entenderem a Ecologia para melhor compreenderem o ambiente em que vivem.

Neste livro didático, as imagens conversam com o conteúdo biológico do texto, muitas vezes reais e algumas extraídas de livros acadêmicos, porém o autor algumas vezes chama a atenção para os desenhos fora de escala de tamanho e não alerta para as imagens em cores - fantasia.

3.4 Livro de Biologia D

Os capítulos que seguem dessa temática iniciam com imagens estabelecendo uma analogia com os assuntos que serão abordados.

O autor se preocupa em chamar a atenção para os desenhos fora de escala de tamanho e alerta para as imagens em cores – fantasia. Em todo o texto as imagens ilustrativas estão relacionadas com o conteúdo de ecologia colaborando assim com o processo de aprendizagem.

4. Considerações Finais

A partir da análise da abordagem da Ecologia nos livros didáticos de biologia utilizados nessa pesquisa, constatou-se que sendo este estudo é muito importante para o aluno do ensino médio, para a compreensão de vários conceitos da área ecológica.

Os livros analisados apresentam-se de modo geral como instrumentos eficientes, sendo função do professor fazer com que esses instrumentos contribuam com o processo de ensino e aprendizagem privilegiando na busca do conhecimento.

Concluiu-se que os quatros livros didáticos analisados, os quais constituem a principal ferramenta de informação e da construção do ensino e aprendizagem de alunos e professores apresentam-se de modo geral de forma coesa e de acordo ao currículo da educação básica em relação a disposição das figuras, indicação de cor fantasia, presença de escala e indicação desses elementos no texto.

Ainda existe uma deficiência muito grande de trabalhos que tenham o objetivo de analisar a abordagem dos inúmeros temas das Ciências Biológicas nos livros didáticos. Para tanto, é fundamental a realização de novas pesquisas sobre a avaliação da qualidade desses livros didáticos para que extinguem eventuais deficiências acerca de outros assuntos das Ciências Biológicas, e explorar ainda mais a Ecologia e outros temas.

5. Referencias Bibliográficas

BRASIL. Ministério da Educação. **Secretaria da Educação Fundamental Parâmetros curriculares nacionais**. Biologia. Brasília: 1998.

BITTENCOURT, Circe. **Livro didático e saber escolar:** 1810-1910. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

BELMIRO, CELIA ABICALIL. **A imagem e suas formas de visualidade nos livros didáticos de Biologia.** Educ. Soc., Ago 2000.

FREITAG, MOTTA, COSTA, **Os Aspectos Sócio-Culturais e Teórico-Metodológicos Recomendados pelo PCNEM:** as contribuições dos livros didáticos de Biologia para os objetivos do Ensino1993).

FONSECA G. da; CALDEIRA, A. M. de A. **Uma reflexão sobre ensino aprendizagem de ecologia em aulas práticas e a construção de sociedades sustentáveis**. Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa, v. 1, n. 3, p. 70-92, set-dez 2008.

MACHADO, Nilson José. Educação e cidadania. **Ensaios transversais: c**idadania e educação. São Paulo, SP: Escrituras Editora, 2. ed., 2007, 201p.

MINAYO, M. C. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** São Paulo: Ed. Vozes, 1996. Pesquisa social: Teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, 1996.

NÚÑEZ, I. B.; RAMALHO, B. L.; SILVA, I. K. P.; CAMPOS, A. P. N**. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de ciências.** *Revista Iberoamericana de Educación.* Madrid, 2003.

ODUM, Eugene P. **Fundamentos de ecologia**. 4ª edição. Fundação CalousteGulbenkian. Lisboa, 1988.

QUEIROZ, José Carlos. XV Encontro Baiano de Educação Matemática. **UMA ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS - A CONQUISTA DA MATEMÁTICA**. 3 a 5 de julho de 2013.

PNLEM 2010. **PROGRAMA NACIONAL DO LIVRO DIDÁTICO PARA O ENSINO MÉDIO – PNLEM**; MINISTERIO DA EDUCAÇÃO.

ANEMIA, PERCEPÇÕES DE ACADÊMICOS DE UM CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS.

Susana Ferreira de Moura (Universidade Estadual de Goiás/ Afiliação atual - Mestranda em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal de Goiás)

Elisa Flávia Luiz Cardoso Bailão (Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária de Iporá)

RESUMO

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, a escola é vista como espaço ideal para a promoção da saúde na sociedade. Assim, os professores de Ciências e de Biologia são uns dos responsáveis pela transmissão de conhecimento científico relacionados à questões de saúde para a sociedade. O objetivo deste trabalho é analisar o conhecimento que acadêmicos do curso de Licenciatura em Biologia da Universidade Estadual de Goiás, Unidade Iporá, possuem a respeito da anemia, já que estes estão em processo de formação para atuarem como disseminadores do conhecimento científico na sociedade. Os dados deste trabalho foram coletados por meio de um questionário. A análise dos dados ocorreu mediante a comparação das respostas com a literatura específica da temática da pesquisa.

Palavras-chave: formação de professores; anemia; Saúde Pública.

1. INTRODUÇÃO

O professor faz-se presente no cotidiano da comunidade escolar, constituída por alunos, familiares de alunos e colegas de trabalho. Dessa forma, o professor torna-se um importante transmissor de conhecimento científico a grande parcela da sociedade. Ensinar em uma sociedade digitalizada e procurar criar uma cultura de sabedoria não é tarefa simples, mas são os professores que terão a grande responsabilidade de serem os "catalisadores da sociedade do conhecimento" (HARGREAVES *apud* COUTINHO E LISBÔA, 2011). Apesar de o professor não ser o único capacitado para transmitir informações corretas para seus alunos, ele é o profissional responsável por mostrar a face real da informação, trabalhando alguns conceitos errados que os alunos trazem de casa ou da mídia. Dessa forma, é função do professor reconhecer a bagagem do aluno, interpretá-la, valorizá-la e combater equívocos com argumentos objetivos (BRASIL, 1998).

Na perspectiva de que falar de educação refere-se à articulação de conhecimentos, atitudes e aptidões, comportamentos e práticas pessoais que possam ser

aplicados e compartilhados com a sociedade em geral, educação e saúde estão intimamente relacionadas. Apesar de educar para a saúde seja também função de outras instâncias, como os postos de saúde, a escola é a instituição que, privilegiadamente, pode se transformar em um espaço genuíno de promoção da saúde (BRASIL, 1998).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de 1998, a educação é um dos meios mais significativos para a promoção da saúde. Ao educar para a saúde, de maneira contextualizada e sistemática, tanto o professor quanto a comunidade escolar contribuem de forma decisiva na formação de cidadãos capazes de atuar em favor da melhoria dos níveis de saúde pessoais e da coletividade (BRASIL, 1998). Os PCNs sugerem que a Saúde deva ser trabalhada de modo transversal, permeando todas as áreas que compõem o currículo escolar. A abordagem da saúde envolve desde aspectos fisiológicos do organismo até aspectos do meio físico e social em que se vive. Dessa forma, o ensino de saúde deve ser feito levando em conta não apenas o funcionamento do corpo, características das doenças e alguns hábitos de higiene, mas também todos os aspectos envolvidos na formação de hábitos e atitudes cotidianas que garantam melhorias na saúde de toda comunidade escolar (BRASIL, 1998).

Diante dessa visão da escola como um espaço adequado para a promoção de conhecimentos sobre a saúde, destaca-se neste trabalho uma doença de grande prevalência em toda a população, a anemia. Esta doença afeta o sistema circulatório e causa grande preocupação aos sistemas de saúde e à sociedade em geral. A anemia é definida como a redução dos valores da hemoglobina e do hematócrito ou como a redução do número de eritrócitos no organismo (BRASIL, 2010). A definição do valor de referência de hemoglobina no sangue é relativa, já que cada pessoa, de acordo com sua massa muscular e metabolismo, possui um conteúdo médio de hemoglobina adequado no sangue, dificultando assim a definição de um único parâmetro. Porém, a Organização Mundial de Saúde (OMS), baseada em estudo de âmbito mundial, estabelece os seguintes valores de referência a fim de facilitar práticas clínicas e estudo de populações: homens - 13g/dl; mulheres - 12g/dl; gestantes - 11g/dl (GUALANDRO, 2000).

Segundo a OMS, entre os anos de 1993 e 2005, a anemia afetava 1,62 bilhões de pessoas no mundo (BERTOLINI E VITOLO, 2010). E, por esse motivo, a anemia é considerada um problema de Saúde Pública. Ainda segundo a OMS, a

incidência populacional de anemia em torno de 5% é considerada aceitável, de 5% a 19,9% a incidência é considerada leve, de 20% a 39,9% moderada, e de 40% ou mais, é considerada grave. A prevalência populacional da anemia em países desenvolvidos é aceitável, já que se apresenta na faixa de 5 a 16%, já em países em desenvolvimento a prevalência é considerada de moderada a grave por estar na faixa de 30% a 52% (BATISTA FILHO, SOUZA E BRESANI, 2007). A anemia pode ser devida à carência de um ou mais nutrientes obtidos da alimentação, como zinco, vitamina B12, ferro e proteína.

Por ser uma doença bastante comum e presente na sociedade, foi feita uma breve análise do Currículo Referência de Ciências Naturais e do Projeto Pedagógico de Curso (PPC) de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Goiás, visando identificar a presença de possibilidades e indicações para a abordagem de tal doença na educação básica e superior.

O Currículo Referência de Ciências Naturais indica que seja trabalhada nas diversas fases do ensino fundamental a importância de uma alimentação variada e rica em nutrientes para a prevenção da saúde e tratamento de doenças, assim como o Currículo Referência de Biologia indica que seja trabalhada em suas fases a nutrição do organismo, e também a morfologia das células e heranças genéticas (GOIÁS, 2013). Com a análise do Currículo Referência de Ciências constata-se que a abordagem sobre anemia não está explícita nesse, porém em diversos conteúdos é possível a inserção do tema na sala de aula, levando assim informações importantes acerca de uma doença bastante comum na sociedade aos alunos desde as fases iniciais do ensino fundamental até o fim da formação básica no ensino médio.

Assim como no Currículo Referência de Ciências, no PPC de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Goiás (PPC-CB/UEG) a abordagem sobre anemia também não aparece de forma explícita, mas pode ser feita ao se trabalhar alguns dos conteúdos apresentados nas ementas das disciplinas do curso. Como os relacionados à morfologia celular, ao sistema imune, às estruturas, metabolismo e interações de DNA, RNA e proteínas, à heranças genéticas, à fisiologia e ao metabolismo do corpo humano (PPC–CB/UEG, 2008).

Devido à grande ocorrência da anemia em toda a sociedade, tanto em classes mais altas quanto em classes mais baixas, é importante o conhecimento das causas, modos de prevenção e tratamento dos diversos tipos de anemias por toda a

população. Um eficiente método de disseminação desse conhecimento é através dos professores de Ciências e Biologia. Sendo assim, esse estudo tem por objetivo analisar o conhecimento que acadêmicos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Iporá, têm em relação à anemia, já que estes estão em processo de formação para atuarem como disseminadores do conhecimento científico na sociedade.

2. METODOLOGIA

2.1. Sujeitos da pesquisa

Os sujeitos da pesquisa são os acadêmicos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, da Universidade Estadual de Goiás, Unidade Universitária de Iporá. Participaram da pesquisa 65 acadêmicos, distribuídos em quatro turmas, sendo estas correspondentes aos 1º, 2º, 3º e 4º anos de Graduação.

2.2. Questionário

Um questionário com perguntas abertas e fechadas foi utilizado para coleta de dados dessa pesquisa (Material suplementar 1). Como todo questionário deve garantir o anonimato dos participantes, o nome dos acadêmicos que participaram desta pesquisa foram substituídos pela primeira letra do alfabeto, A, que se refere à palavra acadêmico, seguida de um número cardinal (A1, A2, A3, A4, (...), A65). Antes da aplicação do questionário, os acadêmicos participantes da pesquisa assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido, que trata do objetivo da pesquisa e que garante o anonimato.

2.3. Análise dos dados

A análise dos dados ocorreu mediante o confronto das respostas obtidas, via questionário, com a literatura específica da temática da pesquisa. Para as questões fechadas, foram realizados cálculos de porcentagem para mensuração da parcela correspondente a cada alternativa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da primeira parte do questionário (questões de 1 a 13), voltada para a identificação do sujeito da pesquisa e para os conhecimentos que os mesmos apresentavam em relação à doença, pôde-se perceber que, de modo geral, os acadêmicos apresentaram ter um conhecimento básico sobre todos os aspectos da doença, uma vez que grande parte dos sujeitos da pesquisa já vivenciaram e/ou conhecem pessoas que já sofreram da doença. Os acadêmicos apresentaram as informações sobre a anemia de forma superficial, sem a utilização de termos científicos, demonstrando não ter conhecimento aprofundado sobre o tema. Visto que se tratam de graduandos do curso de Ciências Biológicas, seria importante que um conhecimento aprofundado e termos científicos estivessem presentes em suas respostas.

As perguntas seguintes (questões de 14 a 18) tinham por objetivo verificar a abordagem sobre a anemia durante a formação dos acadêmicos, o foco deste artigo.

Em relação à formação básica (questão 14), 44,6% dos acadêmicos disseram ter visto algo sobre a doença nesta etapa de formação, e destes a maioria teve contato com a abordagem no terceiro ano do Ensino Médio, na disciplina de Biologia. Um dos respondentes apontou a disciplina de Educação Física como tendo sido uma disciplina que abordou o tema anemia. Alguns alunos afirmaram terem visto algo sobre a doença também no Ensino Fundamental na disciplina de Ciências. Porém, 52,3 % dos respondentes afirmaram não terem tido contato com essa abordagem durante sua formação básica. Apenas 3% dos alunos não responderam à questão correspondente. Percebeu-se que, apesar de uma porcentagem ter tido contato com informações sobre anemias em sua formação básica, essas informações foram superficiais.

Os conteúdos a serem trabalhados pelo professor em sala de aula estão apresentados no Currículo Referência, um instrumento pedagógico que visa orientar aspectos que não podem se ausentar no processo de ensino e aprendizagem em cada disciplina, ano/bimestre de escolaridade. O Currículo Referência busca disponibilizar aos estudantes os meios para o cumprimento de sua formação plena, exercício da cidadania e qualificação para o trabalho, conforme Carta Magna Brasileira (GOIÁS, 2013). O conhecimento escolar é um dos elementos centrais do Currículo Referência e a transmissão da informação é indispensável para que os conhecimentos socialmente produzidos possam ser absorvidos, questionados e reconstruídos por todos os estudantes do país. Como a anemia não aparece como um conteúdo explícito no Currículo

Referência de Ciências, é provável que falte uma abordagem mais completa em relação à doença na formação básica.

É importante que os professores pratiquem um ensino ativo e efetivo, comprometidos com a real aprendizagem de seus alunos e selecionem e organizem em seu trabalho conhecimentos relevantes e significativos (MOREIRA E CANDAU, 2008). Dessa forma, é importante que os professores busquem inserir informações sobre a anemia quando trabalharem conteúdos relacionados à morfologia das células, onde a anemia poderia ser utilizada como exemplo de doença em que as células sanguíneas podem apresentar-se modificadas morfologicamente; à nutrição do organismo e importância de uma alimentação rica em nutrientes para a saúde, em que seria bastante apropriado tratar da importância da riqueza nutricional da alimentação para a prevenção da anemia; e quando se tratasse de heranças genéticas, caberia uma abordagem sobre anemias hereditárias. É importante ressaltar a inserção da disciplina Saúde e Prevenção na grade do Ensino Médio de algumas instituições de ensino. Esta disciplina seria um espaço ideal para a abordagem e discussão sobre a anemia e outras doenças na sala de aula, permitindo assim que os alunos tenham acesso a informações científicas em relação às características da anemia e como preveni-la.

Em relação à formação superior (questão 15), 43 % dos sujeitos da pesquisa responderam que já estudaram sobre anemia em alguma das disciplinas do curso de Biologia, porém grande parte destacou que foram abordagens superficiais e básicas. As disciplinas nas quais foi abordado algum tipo de anemia são a Genética, a mais citada, Biologia Molecular, Biologia Celular, Bioquímica, Anatomia Humana e Comparada, Imunologia e Fisiologia Humana e Comparada. 52,3 % dos acadêmicos afirmaram não terem estudado sobre os tipos de anemia em nenhuma das disciplinas presentes no curso de Biologia e apenas 4,6% dos respondentes não responderam a essa questão.

Percebe-se uma fraca abordagem dos tipos de anemias no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, curso este que tem como um dos objetos o estudo do corpo humano e de seu metabolismo e que prepara profissionais para atuarem na educação. O PPC constitui-se de um conjunto de princípios que norteiam a elaboração e a execução de todas as atividades de uma instituição de ensino, bem como da ementa de todas as disciplinas que compõem o curso. Assim como o Currículo Referência de Ciências, o PPC do curso de Ciências Biológicas da UEG não indica explicitamente a anemia como um conteúdo a ser trabalhado na formação superior. As disciplinas

apresentadas no PPC de Ciências Biológicas da UEG que possibilitariam que a anemia fosse trabalhada em seus conteúdos são: (1) Biologia celular, quando abordado a morfologia celular, podendo discutir sobre tipos de anemia que apresentam modificações na morfologia das células sanguíneas. (2) Biologia Molecular e Genética, durante abordagens sobre herança genética e mutações, discutindo-se principalmente sobre tipos de anemias hereditárias. (3) Fisiologia Humana e Comparada e Bioquímica, que permitem a inserção da abordagem de anemia nos conteúdos de fisiologia cardiovascular e de estrutura de proteínas, trabalhando as modificações que ocorrem no organismo devido à anemia. (4) e Parasitologia, já que a anemia pode ser um dos sintomas de doenças causadas pela ação de parasitas, como por exemplo a malária (PPC–CB/UEG, 2008).

A fim de avaliar a consciência dos acadêmicos sobre a grande ocorrência da anemia na sociedade, foi perguntado aos acadêmicos se eles achavam que a anemia era uma doença de significativa ocorrência na sociedade (questão 16). Grande parte dos sujeitos da pesquisa (70,7 %) responderam que a anemia tem uma ocorrência significativa, 7,6 % dos respondentes afirmaram que ela não é uma doença de ocorrência significativa na sociedade e os demais, 18,4 %, não souberam ou não responderam a essa questão. Segundo a OMS, a anemia é um problema de saúde pública, devido a sua significativa ocorrência em todo o mundo (BERTOLINI E VITOLO, 2010 e BATISTA FILHO, SOUZA E BRESANI, 2007). É provável que essa percepção da grande ocorrência dessa doença pelos acadêmicos deva-se ao fato de vários deles terem conhecimento de casos de pessoas anêmicas, o que está de acordo com as respostas obtidas na questão 7.

Um dos respondentes discordou claramente da grande incidência da doença na sociedade, afirmando que nos dias de hoje há programas que incentivam uma boa alimentação e informam como prevenir a anemia. Porém a prevalência desta doença ainda é bastante alta, pois estudos apontam um aumento progressivo na ocorrência da anemia ferropriva, fazendo com que seja considerada um grave problema de Saúde Pública (BRASIL, 2007). Os programas de conscientização existentes possivelmente não estão sendo eficientes para a conscientização da população sobre a importância da anemia e as formas de prevenção.

Dentre os principais motivos existentes que justificam a significativa ocorrência da anemia na sociedade estão o mau hábito alimentar, seja devido à falta de

condições financeiras de manter uma alimentação balanceada, ou até pela falta de tempo de se alimentar de forma mais saudável, preferindo lanches rápidos, com baixo nível de nutrientes essenciais ao organismo (VALENTE, 2013). Outro motivo presente nas respostas a essa questão foi em relação à atenção precária dada a Saúde, ou por descuido das próprias pessoas, ou pela falta de acesso a um sistema de Saúde de qualidade. A falta de diagnóstico preciso, o fato de não ser considerada uma doença grave e, portanto, ser deixada de lado, e a falta de tratamento adequado também foram apontados como motivos para essa grande incidência da anemia.

Após identificar a consciência dos sujeitos da pesquisa sobre a grande presença da anemia na sociedade, questionou-se qual a anemia possui maior ocorrência na opinião deles (questão 17). Dentre todos os tipos de anemias citados, a anemia ferropriva foi a mais citada, estando presente em 15,3 % das respostas, outro tipo de anemia citado foi a falciforme. Segundo Paiva e colaboradores (2000), a anemia devida à carência de ferro é a mais prevalente no mundo. Foram usados outros termos, populares, inadequados do ponto de vista científico, como “anemia tipo 1”, “anemia tipo A”, “anemia comum”, “anemia normal”, “anemia forte” e “anemia branda”. Foi também citado por alguns acadêmicos como tipo de anemia, anemia relacionada à alimentação, porém como foi já foi discutido neste trabalho a maioria dos tipos de anemia ocorrem devido à má alimentação. Uma parcela de 16,9% dos sujeitos da pesquisa afirmaram não saber e 32,3% não responderam à questão.

A última pergunta do questionário foi usada para avaliar a visão dos acadêmicos do curso de licenciatura em Ciências Biológicas em relação à importância de seu conhecimento sobre a anemia em sua atuação profissional. Grande parte dos sujeitos da pesquisa, correspondente a 73,8%, afirmou que o conhecimento em relação a essa doença é importante para a sua atuação profissional, porém diferentes motivos foram apontados. Um deles foi à possibilidade de trabalharem na área da Saúde e outra foi à importância de sempre enriquecer a bagagem de conhecimento em várias áreas. Porém o principal motivo apontado foi à possibilidade de se tornarem futuros professores.

Esta última percepção se faz importante, já que a escola é considerada um local adequado para a promoção da saúde. O professor é um agente essencial na construção e transmissão de conhecimentos por ter contato direto e prolongado com crianças, adolescente e jovens de diversas faixas etárias (GRANVILLE-GARCIA et al,

2007). Por ser uma doença de grande ocorrência, é importante que alunos tenham contato com informações sobre anemia e que essas informações cheguem aos pais e à comunidade em geral através dessa ponte entre ensino e sociedade que são os alunos. Os acadêmicos devem ser conscientizados do seu papel como futuros professores de Ciências e Biologia, pelo fato de que conteúdos relacionados à Saúde humana devam ser abordados dentro dessa área de estudo, tanto no Ensino Básico, quanto Superior. Além disso, a estreita proximidade entre professor e aluno, faz deste profissional uma peça importante capaz de perceber sintomas expressos por crianças, adolescentes e adultos com anemia, contribuindo assim com orientações sobre tratamento e prevenção de recidivas.

Vários acadêmicos acreditam que necessitam de informações mais aprofundadas em relação à anemia para assim estarem melhor capacitados para atuarem de forma satisfatória nesse papel tão importante de um docente. Alguns respondentes, representando 6,1% dos sujeitos da pesquisa, ignorando o fato de estarem cursando uma licenciatura, afirmaram não ter importância conhecimentos relacionados a essa doença em sua atuação como profissionais e 12,3% afirmaram não saber ou não responderam à questão.

O professor, durante toda sua formação e sua prática de Ensino, precisa adquirir alguns conhecimento essenciais para sua efetiva prática docente. Os três tipos de conhecimentos essenciais ao professor são: (1) o conhecimento específico de conteúdo ministrado, o qual é adquirido durante a formação básica e superior; (2) conhecimento pedagógico do conteúdo, caracterizado pela capacidade do professor de transferir seu conhecimento de conteúdo aos alunos e promover a real aprendizagem, conhecimento esse adquirido em sua formação e principalmente na prática docente; (3) e o conhecimento curricular, próprio do professor que sabe trabalhar todo o currículo adaptando-o a realidade de suas aulas, sendo assim uma associação dos outros dois, quanto durante sua prática, no conhecimento de seus alunos (GERALDI et al, 2009). Faz parte desses conhecimentos, assuntos significativos à sociedade, como a anemia. Para transmitir informação sobre uma doença, o professor precisa dominar o assunto e saber transmitir informações a respeito dessa doença de forma adequada e significativa à realidade de sua turma.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho possibilitou analisar a percepção que os acadêmicos do curso de Ciências Biológicas possuem em relação à anemia, suas causas, sintomas, formas de tratamentos e variações. A maioria dos acadêmicos participantes dessa pesquisa tiveram consciência sobre a importância do papel deles como futuros docentes de Ciências e Biologia em relação à transmissão de conhecimentos científicos sobre anemia para seus alunos e sociedade em geral. Porém, a maioria deles deu informações superficiais sobre a anemia, com o uso de uma linguagem informal. Já que se tratam de futuros professores de Ciências e Biologia faz-se necessário uma ampliação dessa bagagem de informações em relação à essa doença, pois eles, como docentes, terão o papel de levar conhecimentos científicos à futura comunidade escolar em que estarão inseridos.

Apenas uma pequena parcela dos sujeitos da pesquisa demonstrou possuir conhecimento científico sobre a doença, visto que esta parcela dos sujeitos apresentou seus conhecimentos de forma mais completa e até mesmo específica. Dessa forma, constata-se que a abordagem da anemia durante a formação básica e superior não exerceu completamente a função de transmitir conhecimento científico a respeito desse assunto. Assim, seria importante a inclusão de uma abordagem mais voltada para a anemia, bem como de outras doenças prevalentes na população, tanto nos Currículos de Referência do estado de Goiás, quanto nas ementas das disciplinas dos cursos de Ciências Biológicas.

Os resultados dessa pesquisa sugerem que é necessário intensificar e/ou tornar mais eficiente as abordagens sobre a anemia, primeiramente em cursos superiores de licenciatura em Ciências Biológicas. A partir disso, será possível formar professores qualificados, que transmitirão seus conhecimentos no Ensino Básico para alunos que poderão exercer seu papel de “ponte entre ensino e sociedade”. A consequência disso serão alunos, pais e sociedade mais bem informados em relação à anemia, uma doença que se encontra presente de forma significativa na população e que merece atenção não só de profissionais da saúde, mas também de profissionais da educação.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BATISTA FILHO, M.; SOUZA, A. I. de; BRESANI, C. C. *Anemia como problema de saúde pública: uma realidade atual.* Ciência e Saúde Coletiva, 13(6), p. 1917 – 1922, 2008.

BERTOLINI, Gisele Ane; VITOLO, Márcia Regina. *Relação entre deficiência de ferro e anemia em crianças de até 4 anos de idade.* Jornal de Pediatria, Rio de Janeiro, v. 86, n. 6, p. 488 – 492, 2010.

BRASIL, Ministério da Educação e da Cultura. *Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais.* Secretária da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL, Ministério da Saúde. *Carência de Micronutrientes.* Série Cadernos de Atenção Básica nº 20, 59 p. Brasília, 2007.

BRASIL, Ministério da Saúde. *Documento de diretrizes para o cuidado das pessoas com doenças crônicas nas Redes de Atenção à Saúde e nas linhas de cuidado prioritárias.* Secretaria de Atenção a saúde, 34 p. Brasília, 2010.

CESSES, Eduarda Ângela Pessoa. et al. *Tendência da Mortalidade por doenças do Aparelho Circulatório no Brasil: 1950 a 2000.* Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 93, n. 5, p. 490 – 497, 2009.

COUTINHO, Clara; LISBÔA, Eliana. *Sociedade da informação, do conhecimento e da aprendizagem: desafios para educação no século XXI.* Revista de Educação, v. XVIII, n. 1, p. 5 – 22, 2011.

GERALDI, C.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. (Orgs.). Cartografias do trabalho docente: Professor (a) Pesquisador (a). Campinas/São Paulo: Mercado das Letras, 2009.

GOIÁS. *Currículo Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás.* Secretaria de Educação de Goiás. Goiânia: SEDUC. Disponível em: <http://www.seduc.go.gov.br/imprensa/documentos/arquivos/Curr%C3%ADculo%20Refer%C3%AAncia/Curr%C3%ADculo%20Refer%C3%AAncia%20da%20Rede%20Estadual%20de%20Educa%C3%A7%C3%A3o%20de%20Goi%C3%A1s!.pdf>. Acessado em outubro de 2013.

GRANVILLE-GARCIA, A. F.; SILVA, J. M. da; GUINHO, S. F.; MENEZES, V. *Conhecimentos dos professores do ensino fundamental sobre saúde bucal.* Revista Gaúcha de Odontologia, Porto Alegre, v. 55, n. 1, p. 29 – 34, jan. – mar. 2007.

GUALANDRO, Sandra F. M. *Diagnóstico diferencial das anemias.* Jornal Brasileiro de Nefrologia, v. 22, n. 5, p. 7 – 10, 2000.

LIMA, M de.; LEMOS, M. F.; ANAYA, VIVIANI. *Currículo escolar e construção cultural: uma análise prática.* Dialogia, São Paulo, v. 5, p. 145 – 151, 2006.

MOREIRA, Antônio Flávio; CANDAU, Vera Maria. *Currículo, conhecimento e Cultura.* In: PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Departamento de Políticas de Educação Infantil e Ensino Fundamental. Indagações sobre currículo. Brasília, 2008.

PAIVA, A. A.; RONDÓ, P. H. C.; GUERRA-SHINOHARA, E. M. *Parâmetros para avaliação do estado nutricional de ferro.* Revista de Saúde Pública, v. 34, n. 4, p. 421 – 426, 2000.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS. Projeto Pedagógico do Curso de Ciências Biológicas. Unidade Universitária de Iporá, 2008.

VALENTE, Flávio Luís Schieck. *O direito à alimentação.* In: Extrema pobreza no Brasil: a situação do direito à alimentação e moradia adequada. Disponível em: < http://www.gajop.org.br/arquivos/publicacoes/Extrema_Pobreza_no_Brasil.pdf > Acessado em outubro de 2013.

MATERIAL SUPLEMENTAR

Questões componentes do questionário aplicado para coleta de dados:

1- Ano de graduação: _____
2- Idade: _____
3- Sexo:
( ) Feminino; ( ) Masculino.
4- Renda mensal:
( ) Menos de um salário mínimo (R$ 678,00);
( ) De um a três salários mínimos (R$ 678,00 a R$ 2.034,00);
( ) De quatro a cinco salários mínimos (R$ 2.712,00 a R$ 3390,00);
( ) Seis salários mínimos ou mais (R$ 4.068, 00 ou mais).
5- Como você conceituaria a anemia?
6- Você já teve anemia?
( )Sim; ( )Não.
7- Conhece alguém que já teve anemia?
( ) Sim; ( )Não.
8- Quais os sintomas da anemia?
9- Quais os tipos de anemia você conhece?
10- A alimentação interfere para a ocorrência ou não da anemia?
( ) Sim; ( ) Não.
Se sim, como?
11- Quais alimentos são indicados para a prevenção da anemia?
12- Qual tratamento indicado para uma pessoa com anemia?
13- Existe algum tipo de anemia baseado na herança genética? Qual?
14- Você já estudou sobre anemia em alguma disciplina em sua formação básica (Ensinos fundamental I e II e Ensino Médio)?
( )Sim; ( )Não.
Se sim em qual (quais) disciplina e em que nível (níveis)?
15- Você já estudou sobre anemia em alguma disciplina em sua formação superior (Curso Superior)?
Sim ( ); Não ( ).
Se sim em qual (quais) disciplina e em que ano (anos) da graduação?
16- Você acha que a anemia é uma doença com ocorrência significativa na sociedade? Por quê?
17- Na sua opinião, qual tipo de anemia tem maior ocorrência?
18- Você acha que o seu conhecimento sobre a anemia é/será importante para sua atuação profissional? Por quê?

O ESTUDO DA CADEIA ALIMENTAR POR MEIO DAS AULAS DE CAMPO E SUAS CONTRIBUIÇÕES NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR.

Marília Costa Santos (Universidade Estadual de Santa Cruz)[1]
Manuela Gomes Bomfim (Universidade Estadual de Santa Cruz)[1]
Viviane Borges Dias (Universidade Estadual de Santa Cruz)[2]

Resumo

A microaula é uma ferramenta que contribui com a formação inicial dos graduandos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas por meio da elaboração de uma aula com conteúdo biológico. Nessa perspectiva, foi proposto pela disciplina Metodologia do Ensino de Biologia o planejamento e execução de uma aula usando uma metodologia diferente da aula expositiva, com foco nos alunos Ensino Médio. Dessa forma a microaula relatada teve por objetivo contribuir com a formação inicial dos professores de Biologia ao possibilitar a familiarização com a prática docente numa aula em que eles atuam como docente desde a elaboração até a aplicação da metodologia selecionada.

Palavras- chave: Formação dos professores. Aula de campo. Ensino de Biologia.

INTRODUÇÃO

Os graduandos no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas precisam não só de práticas referentes aos conteúdos biológicos, mas também de atividades que possibilitem sua familiarização com a prática docente. Nessa perspectiva, as microaulas são uma opção de prática para os discentes do curso de Ciências Biológicas por possibilitar a reflexão sobre a própria prática, a aplicabilidade ou não das teorias aprendidas durante a graduação, bem como uma análise crítica de si mesmo como professor.

Sobre a formação universitária Silva e Weide (2011) afirmam que esta desafia o pensamento crítico, no sentido de pensar sobre quais são os problemas dessa formação e quais atitudes podem solucionar ou amenizar esses problemas para que a educação seja de qualidade. Para uma educação de qualidade também é fundamental a existência de

[1] Graduandas em Ciências Biológicas Licenciatura, Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus, Bahia, Brasil. Email: mariliacsbio@gmail.com e manuelag.bomfim@gmail.com
[1] Doutoranda em Educação no Programa de Educação e Contemporaneidade da Universidade Estadual da Bahia (UNEB) / Professora Assistente do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus, Bahia, Brasil. Email: vivianebdias7@yahoo.com.br

profissionais bem qualificados, que além da teoria saibam fazer, por em prática seus conhecimentos teóricos de maneira tal que a aprendizagem do aluno não fique prejudicada. Partindo desse princípio, é significante para a formação do professor que durante a graduação ele tenha a oportunidade de ser mais ativo em seu próprio desenvolvimento como docente a partir da elaboração de microaulas que os farão pensar não apenas no conteúdo, mas na metodologia adequada para esse conteúdo dentre outras reflexões.

As aulas de Biologia podem ser mais prazerosas e seus conteúdos mais fáceis de serem aprendidos a partir do uso de metodologias adequadas para cada tema e é fundamental que os professores em formação tenham consciência e sejam motivados a pensar sobre este fato. Nessa perspectiva a aula de campo é uma das metodologias que mais se adéquam ao ensino de alguns conteúdos da Biologia como, por exemplo, Ecologia. Além de ser importante para a aprendizagem do aluno, a elaboração de uma aula de campo também pode contribuir para formação inicial dos professores.

Nesse sentido, foi proposta pela disciplina Metodologia do Ensino de Biologia a elaboração de uma aula de campo voltada para os alunos do Ensino Médio de escolas públicas. Pensar em ministrar uma aula com algumas limitações de recurso é fundamental para o professor em formação, pois essa é a realidade de muitas escolas públicas nas quais esse professor pode lecionar um dia. Com isso, essa microaula foi fundamental por possibilitar a reflexão sobre como elaborar uma boa aula em uma escola que foge das condições idealizadas por alguns professores em formação que não tem essa oportunidade e quando formados se impressionam com a falta de recursos de algumas escolas. Para atender a essas condições foi elaborada uma aula de campo que pode ser praticada no pátio de uma escola ou até mesmo em uma praça, ou parque público próximo a escola.

O trabalho teve como objetivo familiarizar os graduandos com a prática docente, estimular a reflexão e a ação sobre como atuariam em determinadas condições hipotéticas, mas que um dia podem ser reais. Para atingir esses objetivos foi elaborada uma aula de campo com o tema Ecologia, o conteúdo foi teia alimentar por ser um dos assuntos obrigatórios do terceiro ano do ensino médio, na maioria das vezes, na sala de aula, sendo que pode ser bem explorado e melhor compreendido pelos alunos usando atividades com recursos de baixo custo e o entorno da própria escola, proporcionando aos alunos uma maneira diferente de compreender as relações tróficas e o fluxo de energia. Os objetivos específicos foram distinguir os diferentes seres que compõem cada nível trófico de uma teia alimentar; conhecer a diferença entre teia e cadeia

alimentar; compreender o porquê da redução na quantidade de energia que é disponível de um nível trófico para outro.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os professores de modo geral, tendem a reproduzir o que aprendem ou aprenderam em sua formação, incluindo as metodologias utilizadas para transmitir o conhecimento, tornando- se profissionais limitados a reprodução, não criando novos conhecimentos e a educação se torna exaustiva e repetitiva (SILVA & WEIDE, 2011, p.81). As microaulas podem influenciar na mudança desse cenário através do incentivo a reflexão e elaboração de aulas diferenciadas desde o processo de formação dos professores.

A elaboração e a realização de uma aula de campo por um docente em formação é uma importante experiência por conduzi-lo a elaboração de uma aula diferente da tradicional. Sobre a importância das microaulas para a formação inicial dos professores Muzás & Blanchard (2008) apud Cicotte & Cardoso:

> A micro-aula, como primeira experiência docente, possibilita o começo de mudanças para um novo modelo de professor mediador, através de uma formação inicial voltada para a auto-reflexão (MUZÁS & BLANCHARD, 2008, p.1).

Assim a elaboração dessa aula de campo foi importante permitindo aos discentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas atuar como professor no espaço escolar, proporcionando reflexões sobre a forma de conduzir e praticar a aula, atuando como mediador na construção do conhecimento.

A elaboração da aula de campo é uma experiência importante para o docente em formação. A esse respeito e ratificando o que foi exposto no início da introdução a respeito de por em prática a teoria e refletir sobre a própria prática, Otale & Martins (2006) apontam :

> Sugerimos, pois, que os formadores de professores, especialmente aqueles que atuam em cursos de licenciatura, lancem mão de metodologias que promovam oportunidades para que os alunos construam uma postura investigativa. Nesse sentido, um dos instrumentos que podem ser utilizados pelo formador, durante o processo de formação inicial, para promover reflexões sobre a própria prática pedagógica, são as microaulas (OTALE & MARTINS, 2006, p.113).

Como base na discussão proposta por Otale & Martins (2006) é possível afirmar que a elaboração e execução de aulas e microaulas durante a formação do professor subsidia reflexões sobre interações didáticas ao mesmo tempo em que familiariza os alunos (futuros docentes) com algumas práticas que envolvem a docência, além de conduzir a uma postura reflexiva sobre a própria prática que será importante para toda a sua vida profissional.

A reflexão sobre a própria prática é fundamental para a formação de educadores mais críticos quanto as metodologias adequadas para facilitar a compreensão de cada conteúdo. A criticidade conduz o profissional a própria conscientização quanto a necessidade de mudanças e adaptações de sua prática. Portanto, a utilização de microaulas utilizando metodologias diferentes da expositiva desde o início da formação do discente é fundamental para a familiarização desse aluno com a prática docente.

Krasilchik (1986) deixa claro que apesar de a escola e o laboratório serem os locais onde grande parte das atividades de Biologia acontecem, nem todos os objetivos serão alcançados sem a complementação com atividades fora do ambiente escolar, mais sim em outro local que possibilite o contato direto com a realidade, pois a medida em que as experiências educativas são semelhantes as situações que eles deverão aplicar seus conhecimentos futuramente, menos complicado será para a aprendizagem.

Sobre a importância da aula de campo no ensino de Biologia Seniciato & Cavassan (2004) afirmam que:

> [...] as aulas de Ciências e Biologia desenvolvidas em ambientes naturais têm sido apontadas como uma metodologia eficaz tanto por envolverem e motivarem crianças e jovens nas atividades educativas, quanto por constituírem um instrumento de superação da fragmentação do conhecimento (SENICIATO & CAVASSAN, 2004, p.133).

Martinez & Leme (2007, p. 2) relatam a importância da aula de campo ao afirmarem que “essa metodologia pode contribuir significativamente no processo de ensino aprendizagem, instigando o aluno a olhar de forma mais crítica para a realidade que o cerca [...].” Assim essa metodologia contribui para que o aluno consiga observar de maneira mais crítica entender as relações ecológicas ao seu redor, facilitando com isso o processo de ensino e aprendizagem. Todavia é fundamental o planejamento prévio da aula, que o professor conheça o local onde pretende colocar em prática suas ideias e também ter a noção do quanto que o espaço escolhido pode ser explorado durante a aula planejada. Esses aspectos são importantes, pois tem como objetivo de reduzir a probabilidade de ocorrer imprevistos que atrapalhem a mediação da

construção do conhecimento dos alunos e para evitar que se torne um passeio casual baseado no senso comum.

A aula de campo é uma boa oportunidade para colocar em prática a teoria discutida em sala de aula e associá-la com a realidade. É também uma metodologia que facilita o processo de ensino, aprendizagem e construção do conhecimento segundo Marcos (2006). Isto é muito importante, pois no ensino médio as aulas de Biologia devem de alguma forma conduzir o aluno a capacitação de aplicar o que é aprendido teoricamente a sua vida cotidiana, sendo possível essa associação entre teoria e vida real é possível evitar a distorções de alguns dos muitos conceitos científicos presentes na biologia (NOGUEIRA et. al. 2011).

Figueredo & Silva (2009) comentam o quão importante são as aulas de campo para a Geografia por possibilitar a identificação do conteúdo estudado em sala de aula e a percepção das variadas interações do homem com o meio. Na disciplina Biologia, as aulas de campo apresentam também os mesmos benefícios citados pelos autores supracitados, pois em diversos conteúdos biológicos são explicadas relações do homem com outros seres vivos que são facilmente aprendidos por meio de metodologias que possibilitam a associação do conteúdo teórico com a realidade.

METODOLOGIA

A microaula do tipo aula de campo que será relatada, foi proposta pela disciplina Metodologia do Ensino de Biologia e realizada com alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), localizada em Ilhéus-Bahia.

A aula foi ministrada no bosque da UESC, no mês de setembro de 2013 e teve duração de quarenta minutos. A equipe formada para a realização da aula foi composta por dez alunos do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, dentre os quais foram distribuídas algumas placas com indivíduos que compõe a cadeia alimentar (3 grilos, 3 sapos, 2 cobras e 2 gaviões).

Ao chegar ao bosque da universidade, foi realizada uma breve introdução sobre a variedade de seres vivos e suas necessidades, incluindo a importância da obtenção de energia que é um fato comum a todos os seres vivos.

Posteriormente os alunos escolheram a placa com o nome do animal que iriam representar. Estas placas foram colocadas no pescoço dos alunos para facilitar a visualização dos nomes dos animais pelos outros colegas, pois nessa dinâmica cada

aluno representava um animal na teia alimentar, sendo que esses animais fazem parte de diferentes níveis tróficos. Posteriormente todos os alunos se esconderam no próprio bosque e ao sinal do professor começou a caça ao alimento e ao mesmo tempo, para alguns, a fuga para não servir de alimento. Como não havia representantes do grupo dos vegetais nas placas, os alunos que representavam os herbívoros tiravam uma plantinha do bosque. Ao capturar sua presa, que era um colega que representava outro animal, o aluno o levaria até o professor, sempre com cuidado para não ser capturado como alimento por outro colega. Para esse momento foram destinados cinco minutos do total da aula de campo, por conta do número de alunos que participou da atividade. Entretanto, em turmas maiores é possível aumentar o número das placas com a identificação dos grupos, bem como o tempo destinado a esta etapa da atividade.

Com base nas características do local (um bosque) onde a aula foi realizada e como produtores adquirem alimentos foi explicada as características de um produtor. A parte referente a caça e captura dos alunos que representavam os animais da cadeia alimentar foi utilizada para explicar o níveis tróficos. Os alunos foram estimulados a pensar em tudo o que eles precisaram fazer para conseguir capturar e fugir dos colegas, sendo que tudo isso necessitou de energia, a partir disso o fluxo de energia numa teia alimentar foi explicado. Para finalizar ocorreu a exposição de um cartaz de uma teia alimentar para facilitar a compreensão do conceito da mesma.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Elaborar essa microaula representou um momento de reflexão sobre a própria prática e uma oportunidade de tomar decisões diante de imprevistos como, por exemplo, a chuva que fez com que microaula fosse adiada, por conta do material das placas e cartazes que não podem ser molhados e para não molhar os alunos já que a área utilizada não é coberta, a quantidade de alunos que não foi exatamente como o planejado porque alguns alunos faltaram no dia da microaula, vale ressaltar porém, que foi possível fazer um trabalho de qualidade apesar dos imprevistos. Estas situações foram importantes para o discente em formação, pois imprevistos também ocorrem na vida real do docente exigindo que o mesmo refaça sua programação ou ainda, adapte o planejado em função das necessidades da turma.

A proposta da microaula deixou evidente o quanto é importante o planejamento prévio da aula, e fez perceber que não basta simplesmente reproduzir, é fundamental considerar o ano no qual o assunto será trabalhado, analisar o comportamento da turma,

pois em turmas indisciplinadas essa metodologia pode não ser tão bem aproveitada, e qual a melhor metodologia para o conteúdo de cadeia alimentar. Com a elaboração e execução dessa aula de campo o aluno da graduação pôde se portar como docente e assim refletir sobre tudo o que foi feito, perceber quais aspectos precisam ser melhorados como futuro docente.

Foi possível perceber que com o auxilio da aula de campo o processo de aprendizagem sobre o conteúdo de cadeia alimentar foi facilitado, uma vez que a explicação do conteúdo se efetivou a partir da dinâmica que os alunos fizeram parte e com isso, mais do que receber o conhecimento pronto, espera-se que essa dinâmica possibilite a construção do conhecimento a partir de uma situação vivenciada, considerando o contexto de representação de animais, caça e fuga.

Os alunos capturados foram conduzidos até o professor e aguardaram até o final da dinâmica e quem capturou voltou para se esconder, correr e continuar como possibilidade de alimentação. Posteriormente todos observaram os representantes da cadeia alimentar que foram e os que não foram capturados. A partir desse momento, teve início a discussão sobre níveis tróficos, evidenciado os produtores, consumidos primários, secundários e terciários. Embora a atividade não tenha tido representação dos seres decompositores, tivemos o cuidado de destacar o papel biológico destes seres e sua importância na cadeia alimentar, utilizando como exemplo as folhas em decomposição que estavam presentes no bosque.



Figura 1. Local onde a aula de campo foi desenvolvida
Fonte: Pesquisa das autoras, 2013.



.**Figura 2.** Alunos reunidos após a dinâmica.
Fonte: Pesquisa das autoras, 2013.

Essa dinâmica no campo foi planejada pensando também na possibilidade de algum aluno não ser capturado. Assim, o fato de alguns alunos não terem sido capturados contribuiu para iniciar a explicação sobre teias alimentares, e que por isso

em condições reais, apesar de não terem sido capturados nessa cadeia, numa teia alimentar, outro animal os teriam consumido.

A redução do fluxo de energia ficou mais evidente para os alunos usando essa metodologia, pois os mesmos apontaram atividades metabólicas que envolveria o gasto energético. Além disso, a explicação da teia alimentar construída em um papel metro, contribuiu para ratificar as informações referentes a teia alimentar e fluxo de energia. Assim, foi possível observar a ação dos decompositores em folhas que estavam sobre o solo, explicando à diferença entre decompositores e detritívoros.

O envolvimento dos alunos nesta atividade conduziu a reflexão sobre importância da aula de campo para aprender de forma mais eficaz, pois se essa mesma aula fosse ministrada na sala de aula comum, provavelmente, os alunos poderiam não participar ativamente da aula e possivelmente, não teriam a oportunidade de perceber na prática a dinâmica de certas interações ecológicas. A análise dos benefícios oriundos de uma simples mudança de metodologia para um conteúdo chama a atenção para a necessidade dos futuros docentes estarem sempre refletindo sobre suas práticas como mediadores na construção do conhecimento.

A partir das discussões realizadas no final da aula de campo, foi exposto pelos participantes que a microaula proporcionou um momento de aprendizagem diferente da rotina da sala de aula para os alunos da graduação, referente as reflexões sobre metodologias e prática docente. Além disso, também foi exposto que a aula de campo sendo aplicada com alunos do ensino médio tem potencial de ser igualmente rica, mesmo sendo uma metodologia diferente da aula expositiva, que os alunos gostariam da metodologia e que ela facilita a compreensão do conteúdo, umas vez que foram criadas situações na dinâmica que possibilitam a percepção da lógica que há nesse conteúdo, como por exemplo, quando utilizou-se do esforço que os participantes fizeram para caçar e fugir, gastando assim energia, como uma forma de levar a compreensão do porque que a quantidade de energia diminui de um nível trófico para o outro, no sentido do produtor para o consumidor do ultimo nível.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Indubitavelmente a experiência com essa microaula foi importante por possibilitar a reflexão sobre a própria prática, nesse caso uma possibilidade de prática futura. Além disso, foi útil para encontrar alternativas eficazes e educativas para

alunos de escolas com menos recursos, o que é importante para um professor em formação que, provavelmente, terá que lidar com isso quando já estiver formado.

A microaula foi uma etapa importante para a familiarização com a prática docente ao possibilitar o posicionamento do aluno como professor, estimulando-o a elaborar uma aula diferenciada, considerando algumas limitações de recursos que é comum nas escolas públicas da Bahia e relacionar tudo isso a faixa etária dos alunos do ensino médio.

REFERÊNCIAS

AULA de campo. Disponível em: <http://uece.br/laboeco/index.php/aula-de-campo>. Acesso em: 04 set. 2013, 13:45:03.

CADEIAS alimentares**.** Disponível em: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/bio_ecologia/ecologia4.php >. Acesso em: 04 set. 2013, 14:28:47.

CICOTTE, J. F. S; CARDOS, F. C. Seminário de práticas educativas - espaço e tempo para a utilização de micro-aulas no processo de formação inicial docente, REUNIÃO ANUAL DA SBPC, n.62. Disponível em: <http://www.sbpcnet.org.br/livro/62ra/resumos/resumos/818.htm>. Acesso em: 29 set. 2013, 14:29:53.

FIGUEREDO, V. S.; SILVA, G. S. C. A importância da aula de campo na prática em geografia. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRÁTICA DE ENSINO EM GEOGRAFIA, 9., 2009, Porto Alegre. Disponível em: < http://www.agb.org.br/XENPEG/artigos/GT/GT3/tc3%20(10).pdf>. Acesso em: 15 set. 2013, 14:50:21.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia.** 2.ed. São Paulo: Editora HARPER & ROW do Brasil. 1986. 116 p.

MARCOS, V. Trabalho de campo em geografia: reflexões sobre uma experiência de pesquisa participante. **Boletim paulista de geografia,** São Paulo, n. 84, p. 105-136, jul. 2006. Disponível em: < http://agbsaopaulo.org.br/sites/agbsaopaulo/files/BPG_84.pdf>. Acesso em: 17 out. 2013, 17:26:33.

MARTINEZ, A.; LEME, R. C. **O trabalho de campo como metodologia de ensino de geografia o estudo de caso da vila malvina –guaíra/PR.** Disponível em:

<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/435-4.pdf>. Acesso em: 16 out. 2013, 02:24:58.

NOGUEIRA, B. G. S. et al. Educação ambiental: a relação entre as aulas de campo e o conteúdo formal da biologia. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 10., 2011, Curitiba**. Práticas e Estágios na Licenciatura,** Curitiba, 2011. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/4441_3410.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2013, 19:11:53.

OTALE, F. L.; MARTINS, L. A. Estudo da interação em sala de aula na formação dos professores, São Paulo, **Todas as letras**, v.8, n. 1, p. 110-117, 2006. Disponível em: <http://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&frm=1&source=web&cd=1&ved=0CC8QFjAA&url=http%3A%2F%2Feditorarevistas.mackenzie.br%2Findex.php%2Ftl%2Farticle%2Fdownload%2F848%2F550&ei=nSVvUtnyK8WukAeJ_YHgAQ&usg=AFQjCNFJogFRWp8r8bFaR03yyKM6Hie0Ow&sig2=oafr4PXYlDjHWh0b_Mmk1w>. Acesso em: 28 out. 2013, 20:14:55.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência e Educação**, v. 10, n. 1, p. 133-147, 2004.Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n1/10.pdf>. Acesso em: 16 out. 2013, 21:31:16.

SILVA, V.S.; WEIDE, D.F. Pesquisa na formação e na prática docente. **Cadernos de Pedagogia**, v. 5, n. 9, p. 80- 88, 2011. Disponível em: <http://www.cadernosdapedagogia.ufscar.br/index.php/cp/article/viewFile/285/153>. Acesso em: 13 nov. 2013, 09:50:16.

TEIAS alimentares. Disponível em: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/bio_ecologia/ecologia5.php >. Acesso em: 04 set. 2013, 03:14:21.

CONTRIBUIÇÕES DO ENSINO DE CIÊNCIAS À EDUCAÇÃO DAS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS

CONTRIBUTIONS OF TEACHING SCIENCE EDUCATION ETHNIC-RACIAL RELATIONS

Maria da Conceição Costa Melo<costamcjm@yahoo.com.br>
Universidade Federal de Pernambuco

Resumo: Este trabalho discute contribuições do Ensino de Ciências para o cumprimento da Lei 10.639/2003, pela qual o Ensino de História da África e da Cultura Afro-brasileira éobrigatório no país e,dasDiretrizesCurriculares para a Educação das Relações Étnico-Raciais, conforme Parecer CP 03/2004.Nessa perspectiva foi realizada uma oficina, no Curso de Pedagogia, na disciplina dePesquisa de Prática Pedagógica V e Seminários,numa Universidade Pública, no Estado de Pernambuco,focada na construção das ideaiscientíficas segundo ocontexto sócio-cultural-econômico e histórico, no qual são construídas. Com base no corpus do discurso escrito,pelos futuros docentes a partir da resolução de uma situação-problema, foram constituídas duas categorias de análise: determinismo biológico e determinismo cultural. A análise aponta o Ensino de Ciência como uma prática extremamente promotora da igualdade dos sujeitos, independentemente do seu pertencimento étnico-racial. Abordagem da Ciência como uma atividade humana, sócio histórica e cultural, utilizada para interpretar a realidade, mas que não é a realidade, por meio de uma linguagem, nomeada científica, que tem se modificado ao longo de sua história, nas aulas de Ciências favorece a (des)construção de ideias arraigadas no imaginário da sociedade brasileira, podendo contribuir dessa maneira para a Educação das Relações Étnico-Raciais.

Palavras-chave: Formação inicial, História das Ciências, Educaçãodas Relações Étnico-Racial.

Abstract:This paper discusses contributions of Science Teaching for the fulfillment of the Law 10.639/2003, in which the teaching of African history and African- Brazilian culture is mandatory in the country and the Curriculum Guidelines for the Education of Racial-Ethnic Relations, as opinion CP 03 /2004. In this perspective a workshop was held in the School of

Education, discipline Research and Teaching Practice Seminar V, a public university in the state of Pernambuco, focused on the construction of scientific ideals according to the socio - cultural -economic and historical context in which they are built. Based on the corpus of written discourse, the future teachers from the resolution of a problem situation, were established two categories of analysis: biological determinism and cultural determinism. The analysis indicates the Teaching of Science as an extremely practical promoting equality of individuals, regardless of their ethnic and racial belonging. Approach to science as a human activity, historical and cultural partner, used to interpret reality, but that is not reality through language, named Science, which has been modified throughout its history, in science classes favors the (de) construction of ideas rooted in the imagination of Brazilian society, contributing in this way for the Education of Racial-Ethnic Relations.

Keywords: Initial training, History of Science, Education Ethnic and Racial Relations.

INTRODUÇÃO

Sinais de hostilização ao povo negro têm sido frequentes no mundo e noBrasil, a utilização do estereótipo ao homem e a mulher negra tem origem desde o período colonial, passado mais de quatrocentos anos mantem-se presente nos dias atuais, atuando como uma forma de controle sobre esta população. Diferentes espaços e meios de comunicação têm reforçado os estereótipos negativos relacionados com o povo negro fortalecendo a visão etnocêntrica, impregnada no imaginário da sociedade brasileira, a partir depadrões culturais, por meio dos quais expressam os comportamentos e as formas de ser a realidade dos outros povos, desqualificando-o e suas práticas.

Estas ideias racistas que permeiam a sociedade atual, inclusive o ambiente escolar, estão enfronhadas no modo das pessoas entenderem e agirem diante do mundo, transmitindo a impressão de que se trata de ideias sem um marco histórico, com um início, produtos de uma criação humana. Porém, desde o ano de 2003, o Ministério da Educação tem sugerido às Secretárias Estaduais e Municipais e o Ensino Superior, em particular os Cursos de Pedagogia e de Licenciatura a realização de políticas e práticas voltadas para a formação de professores e professoras para aEducação das Relações Étnico-Raciais.

Nessa perspectiva, foi realizado uma oficina, intitulada “O ensino de ciênciasnuma perspectiva dedesconstrução de estereótipos e preconceito ao povo negro” na disciplina

dePesquisa de Prática Pedagógica V e Seminários, no Curso de Pedagogia da Universidade Federal de Pernambuco, cuja ação docente foi mediada pela utilização da História das Ciências objetivando a desconstrução de ideias etnocêntricas. A partir deste ponto de interação entre prática e ação são levantadas contribuições que o Ensino de Ciências pode promover para a promoção de práticas de ações afirmativas voltadas à população negra, apresentadas neste trabalho.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 EDUCAÇÃO DAS RELAÇÕES ÉTNICO-RACIAIS

A Lei nº 10.639/2003, que introduziu na Lei n 9.394/1996 – das Diretrizese Basesda EducaçãoNacional- a obrigatoriedade do ensino de História e Cultura Afro-Brasileira e Africana refleterecomendaçõesacordadas pelo Brasil na III Conferência Mundial contra o Racismo, a Discriminação Racial, a Xenofobia e as Formas Correlatas de Intolerância, em Durban, África do Sul, em 2001. As DiretrizesCurriculares Nacionais contidas nos termos do Parecer CNE/CP nº 3/2004 (BRASIL, 2004a)e da Resolução CNE/CPI2004 (BRASIL, 2004b) estabelecem a Educação das Relações Étnico-Raciais.

Trata-se de uma temática que merece maior atenção no âmbito do espaço escolar e no Ensino Superior, pois o número de pesquisa sobre esta questão ainda encontra-se muito incipiente no mundo acadêmico, mesmo o cenário atual cobrando daEducação o cumprimento doseu compromisso social: a formação de cidadãs e cidadãos há um descompasso entre ela e as novas exigências exigidas pela sociedade brasileira.

Na sociedade contemporânea, no âmbito das relações dos grupos sociais, há uma supervalorização do que Henry Gireux (1996, apud SILVA, 2007, p. 07) chama branquitude normativa, ou seja, a valorização de traços do branco europeu como a norma social e natural dos seres humanos. Para Silva (2007, p. 06)

> Ahipervalorizarão da aparência nórdica e concomitante desvalorização das características fenotípicas relacionadas a indígenas e negros/as atuam como discursos que hierarquiza os grupos raciais, ou seja, posições de poder simbólicos e econômicos para brancos e subalternidades para indígenas e negos/as.

Sendo assim, o discurso do professor/a se converte em objeto de estudo no meio acadêmico por se ter evidências que o discurso educacional é um dos que mais influencia a sociedade,

perdendo apenas para o midiático (DIJK, 2010, p. 72). Neste sentido, identificar o(s) discurso(s) presente(s) nas escolas é fundamental para a desconstrução de práticas racistas, visto que os sistemas educacionais é um meio pelo qual se pode perpetuar ou mudar a apropriação dos discursos. Segundo Foucault (2010):

> Sabe-se que a educação, embora seja, de direito, um instrumento graças ao qual todo indivíduo, em uma sociedade como a nossa, pode ter acesso a qualquer tipo de discurso, segue, em sua distribuição, no que permite e no que impede as linhas que estão marcadas pela distância, pelas oposições e lutas sociais. Todo sistema de educação é uma maneira política de manter ou de modificar a apropriação dos discursos, com os saberes e os poderes que eles trazem consigo.

De acordo com Dijk (2010)as representações mentais socialmente compartilhadas,são expressas, formuladas, defendidas e legitimadas por intermédio da escrita e da fala, ou seja, por intermédio do discurso. Essas representações se nutrem de maneira sutil e silenciosa por meios diversos na sociedade, em particular na escola. Pesquisas têm revelado que o livro didático em vários países ocidentais continua reproduzindo estereótipos sobre a etnia negra, valorizando de forma intensa as atividades e produtos culturais do mundo eurocêntrico (BLONDIN, 1990; KLEIN, 1985; PREISWERK, 1980; VAN DIJK, 1993, apud VAN DIJK, 2010).

O conceito de etnia para caracterizar os grupos humanos com base em fatores culturais, como a nacionalidade, a religião, a língua, as tradições e afiliação tribal a qual pertence é mais adequado que o conceito de "raça".Segundo Munanga e Gomes (2006, p. 176 e 177), "o conceito de etnia é mais adequado porque não emprega o sentido biológico, atribuído à raça, o que colabora para superação da ideia de que a humanidade se divide em raças superiores e raças inferiores".

2.2 O DISCURSO E O ENSINO DE CIÊNCIAS

O discurso na perspectiva de fenômeno constitutivo da sociedade fundamenta a Análise de Discurso Crítica (ADC). Para esse aporte teórico-metodológico é importante considerar a análise linguística como método de estudo da mudança social (FAIRCLOUGH, 1989, 2001, 2003), destacando a linguagem como prática social, ou seja, como processo de construção da realidade na interação sociocomunicativa, no qual estruturas linguísticas atuam como modo de ação sobre o mundo e sobre as pessoas.

Esse modelo proposto por Fairclough (2001a) que tomou como base Foucault (1997, 2003),

Bakhtin (1997 e 2003), entre outros, aponta o meio social como um universo organizador da atividade linguística, a qual funciona como modo de interação e produção social. Considerando o discurso como prática social, Fairclough (2001a) propôs um modelo tridimensional de Análise de Discurso, integrando as práticas discursivas às sociais. Esse modelo tridimensional aponta uma relação entre texto (discurso) e prática social mediada pela prática discursiva, que concentra processos sociocognitivos de produção, distribuição e consumo do texto, além "de processos sociais relacionados à ambientes econômicos, políticos e instituições particulares" (RESENDE, 2011, p. 28).

Entende-se dessa maneira que a ACD estuda as práticas discursivas mediadoras entre texto e prática social, apontando sua significação e como ela pode promover a mudança social ou ser utilizada como um instrumento de poder, "por parte de quem, em que instância social e em que período histórico" (MELO, 2009). Assim, é possível apontar o modo como o abuso do poder, a dominação e a desigualdade são representados, reproduzidos e combatidos por textos orais e escritos no contexto social e político.

Por esta razão, o que se constata é que "a maioria da população é incapaz de aceder aos conhecimentos científicos, que exigem um alto nível cognitivo" (GIL-PEREZ & VILCHES, 2001-2004, apud CACHAPUZ, 2005, p.29), o que dificulta o entendimento das relações entre ciência e sociedade, impedindo esses indivíduos de tomarem decisões em defesa de uma melhoria na qualidade de vida e na defesa de valores que construa uma sociedade mais justa e igualitária. Isso comprova que a "educação é uma maneira política de manter ou de modificar a apropriação dos discursos, com os saberes e os poderes que eles trazem consigo" (FOUCAULT, 2010), seja dando acesso aos discursos privilegiados ou omitindo-os.

Para que educação possibilite o acesso ao discurso científico é necessário que o educador reveja sua prática pedagógica. Pois o que se percebe é que o discurso circulante nas aulas de ciências está mais relacionado ao tempo de escolarização e de formação dos educadores do que com os decorrentes das pesquisas na área de Ciências Naturais e na área de Didática das Ciências, produzidas durante o início do século XXI (HEWSON e HEWSON, 1987; TRIVELATO, 1993; ADAMS e KROCKOVER, 1997; BEACH e PERSON, 1998 e HEWSON et al, 1999 apud CARVALHO, 2004).

Os estudos em análise crítica do discurso vêm mostrando que a relação entre discurso e a sociedade tem uma função relevante na forma como cada grupo social se organiza. Por esse

motivo Fairclough (2001) afirma que a natureza do discurso é dialética, tanto constituem quanto refletem a realidade social. Sendo assim, pode-se afirmar que uma sociedade é produto das práticas discursivas que nela circula e ao mesmo tempo ela é produtora dessas práticas. Se os estudos apontam que a maioria da população é incapaz de ascender ao discurso científico é porque precisa haver uma dialética de outra ordem que não a da relação entre a ciência, sociedade e educação.

Percebe-se então a importância dalinguagem científica se fazer presente em sala de aula seja compreendida como uma prática social, historicamente construída por homens e mulheres, passível de mudanças, de controle dos limites e finalidades do conhecimentocientífico, ou seja, ela não se constrói de forma neutra, visto que se encontra atrelada aodiscurso estruturador da sociedade vigente (CARVALHO, 2004).

METOLODOLOGIA

A pesquisafoi do tipo qualitativa (estudo de caso), pois oferece meios de descrever os dados que configuram um processo de ensino-aprendizagem, mas não pretende generalizar, contando com a participação de trinta e quatro (34) estudantes.

CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS SOCIAIS:

Educandos e educandasdo Curso de Pedagogia da Universidade Federal de Pernambuco, que fazem a disciplina de Pesquisa e Prática Pedagógica V,comcarga horária de cento e cinquenta (150) horas aulas, sendo sessenta horas (60) horasdestinadaa formação docente nauniversidade e noventas (90) horasdedicadas aoestágio no espaço escolar.

CARACTERIZAÇÃO DA PRÁTICA

Trata-se de uma disciplina ministrada de forma interdisciplinar por três educadoras deárea específicas (Matemática, Geografias e Ciência), cujas intervenções pedagógicas são planejadas e vivenciadas de maneira compartilhada. Durante a formação docente acontecem oficinas, momento que cada professora possui para intervir de forma mais específica em sua área. Nesses momentos amplia-se a discussão no sentido de aprofundar a reflexão sobre o Ensino de Ciências, a partir de questões levantadas por parte de pesquisadores nesta área,

cujas respostas se mantêm abertas, e carecem ser colocadas, pois se trata de uma estratégia que permite refletir sobre compromisso científico e social desta prática na escola.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para analisar a compreensão de professores e professoras sobre a noção de "raça", foi realizada uma oficina para fomentar a Educação das Relações Étnico-Raciais no Ensino de Ciências:

- Contextualização do contexto social e educacional;
- Aplicação de uma situação-problema;
- Desenvolvimento de uma ação docente quanto à importância da História das Ciências para (des) construção deestereótipos e preconceito ao povo negro

Por fim,o corpus que caracteriza o discurso utilizado para abordar o conceito de "raça" nas aulas de ciências, apresentado na dimensão de Resultados e Discussão possa se constituir como elementos de contribuiçãopara a desconstrução da visão etnocêntrica presente no imaginário social das pessoas, inclusive entre os futuros professores e professoras.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A oficina, da qual este trabalho discute contribuições do Ensino de Ciências para a desconstrução de estereótipos e preconceitos ao povo negro, ocorreu durante o mês de abril do ano em curso, intitulada "O ensino de ensino de ciênciasnuma perspectiva dedesconstrução de estereótipos e preconceito ao povo negro". Iniciou-se problematizando o que ensinarnas aulas de ciências, pois a escolha datemáticaprecisa proporcionar o entendimento de algo do mundo visto que os conteúdos escolares necessitam ser socialmente contextualizado.

Estratégias deste tipo possibilita a compreensão da relevância da abordagem da temática. Nesta oficina, aapresentaçãoLeinº 11.645, de 11de março de 2008, quealterou a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, modificada pela Lei nº 10.639, de 9 de janeiro de 2003, estabelecendo a obrigatoriedade no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena" e a distribuição do mapa da violência no Brasil, segundo pesquisa realizada pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPE), divulgada em 2013, na qual aponta os dez estados mais violentos para

pessoas negras e homossexuais, serviram como instrumentos que fundamenta a importânciade se trabalhar nas aulas de Ciências questões relacionadas a temática.

Assim, o Ensino de História de História e Cultura Afro-brasileiras e Africanas, da constatação da discriminação por cor, gênero e orientação sexual no Brasil,emboraestas temáticas sejamtrabalhadas pedagogicamente pelas Áreas de Ciências Sociais, o Ensino de Ciências tem muito a contribuir, a própria Diretrizes Curriculares para a Educação das Relações Étnico-Raciais, instituída pela resolução CNE/CP 3/2004, sinaliza essa contribuição.

Para isso, um dos caminhos a perseguir é o desenvolvimento de abordagem investigativa, recorrendo a História da Ciência entendida por Chassot (2011) como prática de ação fomentadora da criticidade. No entanto, o uso desta se torna bastante potencializadora quando se problematiza para o que ensinar de Ciências e como ensinar Ciências a partir de uma resolução-problema. Compreendendo a ação docente nesta perspectiva a coleta docorpus de análise foi obtida com base numa situação deste tipo.

Situação-Problema
ALei nº 10.639/2003 instituindo a obrigatoriedade do Ensino de História da África e da Cultura Afro-brasileira possibilitou o Conselho Nacional de Educação a aprovar o parecer que propõe as Diretrizes Curriculares para a Educação das Relações Étnico-Raciais, em 2004. As "Orientações e Ações para a Educação das Relações Étnico-Raciais", contendo sugestões de ações pedagógicaspara o Ensino Superior e Educação Básica e destacando que os conteúdos da área de ciências poderão ser fortes aliadosao combate de posturas etnocêntricas, foi publicado em 2010. Nesse caso,comovocê pode abordar o conteúdo "raça" nas aulas de Ciências numa perspectiva de desconstruirestereótipos e preconceitoatribuídos ao povo negro?

Quadro01– Situação-problema proposta à resolução

Omodelo de organização do ensino a partir da noção de situação-problema coloca os educandos frente a uma tarefa, que seja capaz de mobilizá-los, permitindo que eles realizem aprendizagens precisas, recorrendo ao seu sistema cognitivo Essa forma de organizar permite que os interesses dos alunos sejam mobilizados, pois (MEIRIEU, op. cit, p.168):

- Os discentes são colocados em situação de construção de conhecimentos;
- A estrutura da tarefa permite que todos participem efetuando as operações mentais solicitadas;
- O raciocínio de cada aluno é considerado;
- Os resultados obtidos são identificados em termos de aquisição pessoal;

- Ocorre um trabalho metacognitivo.

Para que os educandos realizem um trabalho metacognitivo é necessário envolvê-los/as num processo de reflexão e construção sucessivas, nos quais sejam capazes de interpretarem e reinterpretarem mentalmente uma situação, recorrendo a aspectos conceituais apreendidos, enquanto experimentaram situações semelhantes, com as quais se encontram. Para isso, o ensino precisa conduzi-los à identificação de como suas construções pessoais se sucedem no campo cognitivo, num determinado momento (COLL et al, 2000).

Essa estratégia de ensino, situação-problema, proposta por Meirieu (1998), corresponde a momentos de construção de conhecimentos, à medida que educandos, estejam no processo deescolarização ou deformação, efetuam operações mentais, elaborando hipóteses e/ouatitudes, para resolver a situação.

Assim, com base nas hipóteses expressam no discurso dos futuros docentes foram elaboradas duas categorias deanálise, nomeadas de Determinismo Biológico e Cultural, agregadas por semelhanças quanto às possíveis formas de prever o evento, a partir de suas visões, dispostas no gráfico 01 a seguir:

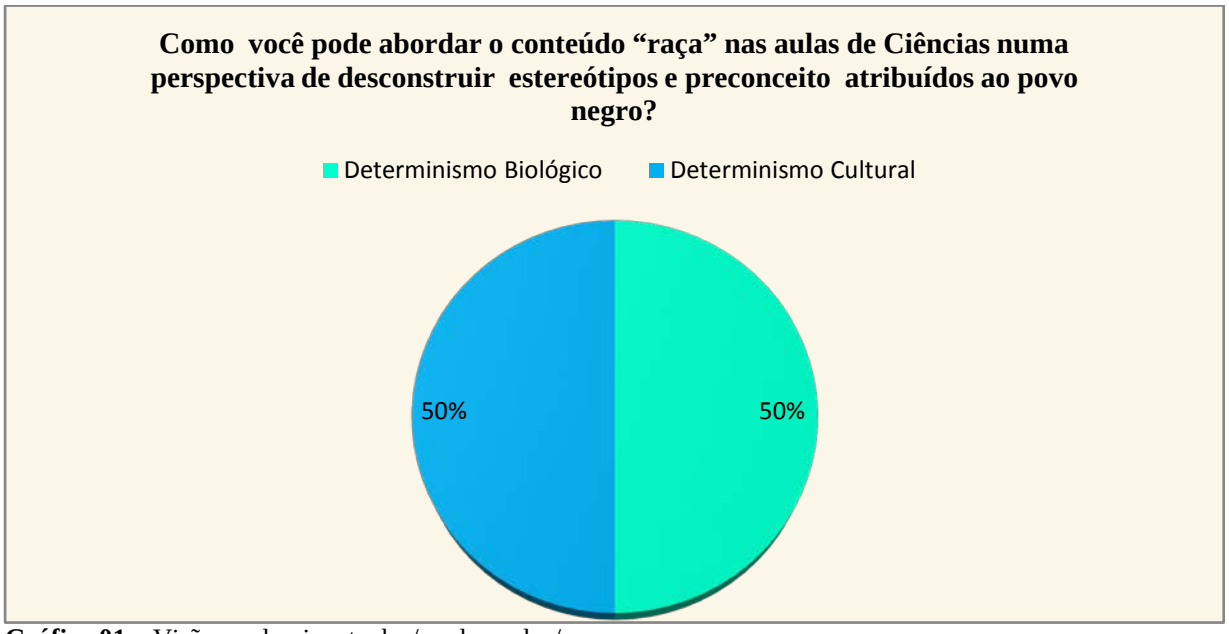


Gráfico 01 – Visão predominante dos/aseducandos/as

No entanto, dos 50% das hipóteses que constitui a categoria de análise Determinismo Biológico 41% estão comprometidas com o sentido de "raça" na perspectiva biologizante, ou seja, a noção de "raça" está associada às características físicas e biológicas, no campo do

pensamento do racismo científico que preponderou entre o século XVIII estendendo-se até a metade do século XX, uma visão amplamente eurocêntrica.

Apenas 09% destas revelamter entendimento das s transformações sofridas no mundo das Ciências na segunda metade do século XX e início do século XI. Estes compartilhadas de ideias semelhantes as que foram incluídas na categoria de análise Determinismo Cultural.

De um modo geral, 59% das hipóteses estão muito próximasdas circulantes entre as Ciências Sociais/ Humanas e as Biológicas/Biomédicas sobre acondição humana, suas delimitações e determinações biológicas e culturais. Todavia, 41% destas apontam para uma visão na qual os conhecimentos científicos representam verdades imutáveis, não se modificando ao longo da história das Ciências. Sabe-se, portanto que visões deste tipo comprometem tanto a forma de representar o mundo quanto de agir no e sobre o mundo,pois o desconhecimento deque as teorias científicas se modificam, em geral pelo acúmulo de evidências avessas promovemrupturas,além disso, osacontecimentos não ocorrem de forma linear, mas modificaçõessucessivas.

Outro aspecto importante no discurso do corpus analisado foram os conteúdos escolares apontados como suporte para a abordagem do conceito de “raça”, sendo essesemsua maioria das áreas de Ciências Biológicas. Porém, ao tentar explicá-losesses eram comprometidos pelavisão de conhecimento etnocêntrica, presente também no mundo da ciência. Estas ainda apresentavam sinais do conhecimento científico produzido durante a revolução francesa, industrial e o descobrimento dos povos. Período histórico, no qualmuitos conceitos das Ciências Naturais foram transpostos para Ciências Sociais,sendo usados por ambas para explicar a sociedade humana. Assim, o saber científico articulado ao fazer pedagógico permite repensar sobre as realidades que se configuram historicamente, revisitar conceitos, criando assim possibilidades de acomodá-los às novas realidades. O observe o Gráfico 02.

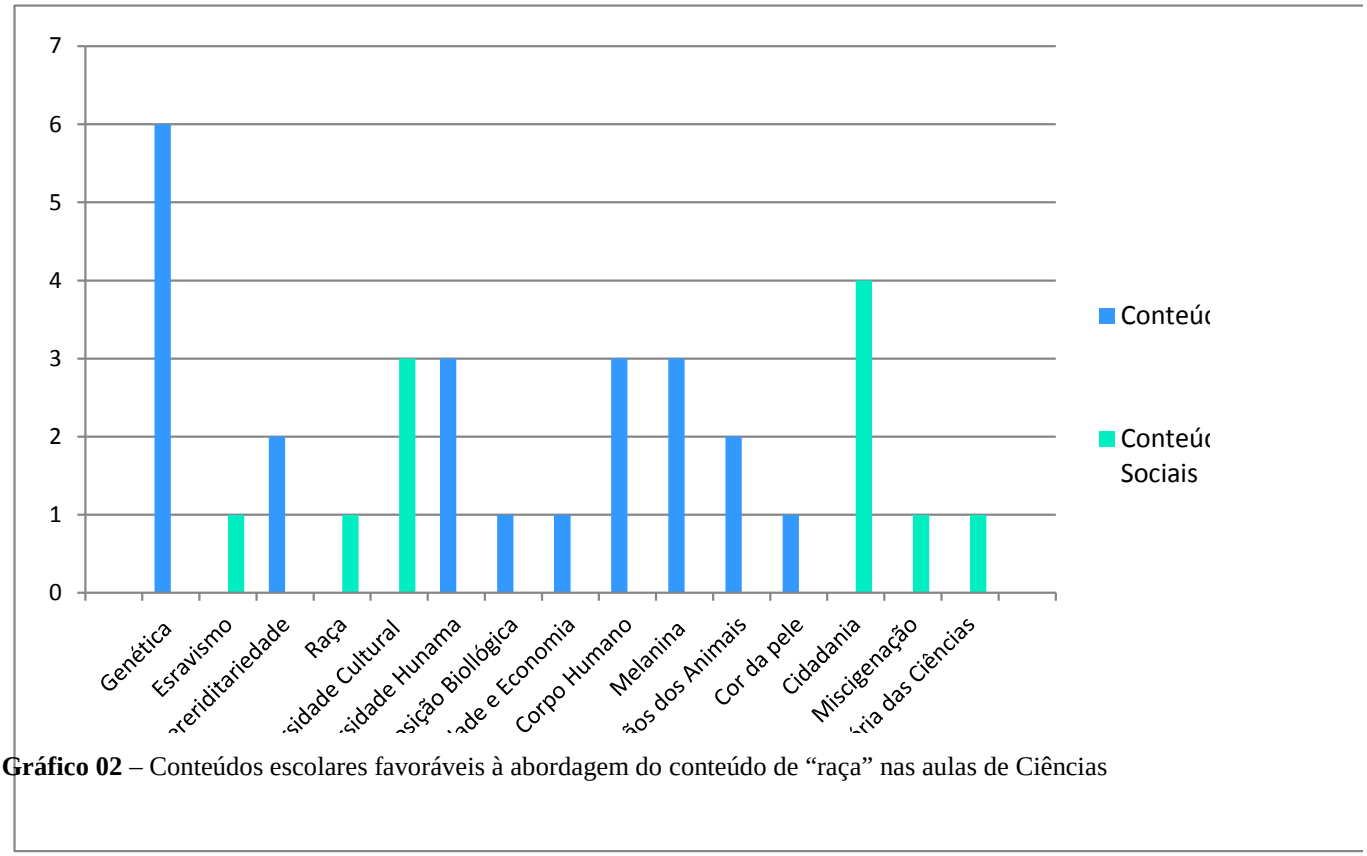


Gráfico 02 – Conteúdos escolares favoráveis à abordagem do conteúdo de "raça" nas aulas de Ciências

Percebe-se então o quanto o Ensino de Ciências tem a contribuir na desconstruçãode estereótipos e preconceitos contra o povo negro, em particular a utilização da História das Ciências,proposto tanto no corpus analisado quanto na ação docente durante a oficina. Pesquisas têm apontando que a utilização da História da Ciência favorece a compreensão dasrelações entre o processo de produção de conhecimento na Ciência e contexto social, político, econômico e cultural, na qual ela encontra-se vinculada, podendo ser abordado como conteúdo de ensino e si mesma ou como fonte inspiradora para a definição de conteúdos e para a proposiçãode estratégias de ensino (NARDI, 2002).

CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES

Considera-se então que o Ensino de Ciências pode contribuir na desconstrução de estereótipos e preconceitos contra o povo negro. Ação docente analisada sinaliza ferramentas de ensino, entre as quais o uso direto e indireto História da Ciência. Por isso, a relevância de envolver futuros docentes em vivências pedagógicas centradas na discussão em torno da construção das ideias científicas com base na época sócio- histórica e cultural, no foram elaboradas. Desse modo, estabelece condições para a compreensão do discurso científico como passível de

reformulação,substituição ou até mesmo abolição das ideias que o constitui, dando margem para um ensino comprometido com a igualdade de direitosde todos/as cidadãs e cidadãos.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMADO, J. **Tenda dos Milagres.** 1. Ed., Editora Companhia das Letras, 1969.

BARROS, J. D' A. **A Construção Social da Cor**: diferença e desigualdade na formação da sociedade brasileira. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2009.

BRASIL, **Orientações de Ações para a Educação das Relações Étnico-raciais**. Brasília: CECAD, 2010

CACHAPUZ, A. F.; CARVALHO, A.PERÉZ. G. (Orgs). **O Ensino das Ciências como compromisso científico e social:** os caminhos que percorremos**.** São Paulo: Cortez, 2012.

CARVALHO, A. M. P (Org.). **Ensino de Ciências**: Unindo a Pesquisa e a Prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learming, 2004;

DIJK. T. V. **Discurso e Poder**. (Org.). Judith Hoffnagel, Karina Falcone, 2ed. São Paulo: Contexto, 2010.

FAIRCLOUGH, N **Discurso e Mudança Social**.Coordenadora da Tradução: Izabel Magalhães, Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2001.

FOUCAULT, M. **A Ordem do Discurso**. Trad.: Laura Fraga de Almeida Sampaio, 20° ed., Edições Loyola,2010.

MEIRIEU, P. **Aprender... sim, mas como**. Trad: VaniseDresch, 7ª ed., Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

MUNANGA, K.**Uma abordagem conceitual das noções de raça, racismo, identidade e etnia**. https://www.ufmg.br/inclusaosocial/?p=59Acesso em: 15/04/14

NARDI, R.(org) **Questões atuais no Ensino de Ciências**. São Paulo: Escrituras Editora, 1998.

DISCUTINDO O CONCEITO DE CÉLULA EM MATERIAIS DIDÁTICOS PARA O ESTUDO DA TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Martha Marandino (Professora/Faculdade de Educação - USP);Juliana Rodrigues (Mestranda/Programa Interunidades de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências – Bolsista CAPES);Maria Paula Correia de Souza (Doutoranda/Faculdade de Educação – USP)

Resumo

O presente trabalho traz o relato uma experiência docente acerca de uma aula desenvolvida em cursos de Pedagogia e Licenciatura na FEUSP e na modalidade EAD da UNIVESPcom a temática “transposição didática”. Nesse cenário, o intuito principal da aula era o de propiciar aos alunos a percepção de como as ideias e conceitos científicos necessitam ser simplificados para que possam ser compreendidos, tendo o professor o papel de exercer a vigilância epistemológica neste processo. A discussão promoveu a percepção do potencial do uso de materiais didáticos e de divulgação científica nas aulas de ciências, do papel educativo dos museus e da necessidade dos professores realizarem “boas transposições didáticas”.

Palavras-chave: transposição didática; ensino de ciências; divulgação científica.

O que é transposição didática e museográfica?

O estudo sobre transposição didática tem em Yves Chevallard a principal referência. Segundo Jean-Pierre Astolfi e Michel Develay (1990), pesquisadores franceses, a teoria da transposição didática teve origem na didática das matemáticas, através dos trabalhos de Y. Chevallard e M.A. Joshua, que estudaram o conceito de distância e analisaram as transformações sofridas por esse conceito desde a sua produção entre os matemáticos até a sua introdução nos programas de geometria na sétima série.

Atualmente, a ideia de transposição didática está presente em documentos oficiais, na literatura sobre ensino e aprendizagem e na formação de professores. Em linhas gerais, podemos afirmar que existem diferenças significativas entre o conhecimento produzido pelos grupos de pesquisa nos centros de investigação científica e o conhecimento que aparece nos livros didáticos, nas atividades e explicações do professor, nas exposições e materiais educativos dos museus e nos

materiais de divulgação científica de revistas e jornais. Essas diferenças são entendidas hoje não como meras distorções ou erros, mas como parte de um complexo processo de adaptação do conhecimento com a finalidade de que seja compreendido pelo público-alvo dessas ações. Esse processo de simplificação e adequação do conhecimento com fins de ensino e aprendizagem é denominado **transposição didática**.

Tendo por base a ideia de que o saber científico sofre um processo de transformação ao se tornar conhecimento ensinável no espaço escolar, afirma-se que, na escola, o saber científico sofre uma mudança em seu estatuto epistemológico e, dessa forma, o que se ensina nela não seriam saberes em estado puro, mas, sim, **conteúdos de ensino** (Astolfi&Develay, 1990). Assim, o ensino de um determinado elemento do saber só será possível se esse elemento sofrer certas "deformações" para que esteja apto a ser ensinado.

Existem alguns elementos que caracterizam o funcionamento didático a partir do conceito de transposição didática. Assim, o saber ensinado supõe um processo de **descontemporalização**, quando é exilado de sua origem e separado de sua produção histórica. Também passa por uma **naturalização** ao ser ensinado, por possuir o sentido de "uma natureza dada", algo que não necessita de maiores questionamentos ou discussão sobre o seu sentido ou significado, pois "sempre foi assim". É, além disso, **descontextualizado**, na medida em que, ao ser transformado, ele já não se identifica com o texto do saber inicial, com a rede de problemas em que o elemento descontextualizado se encontrava originalmente, modificando assim o seu uso, emprego, ou seja, o seu sentido original. O saber ensinado também é **despersonalizado**, pois na sua origem está vinculado ao seu produtor e se encarna nele, mas, ao ser ensinado, que é requisito para se tornar público, perde essa ligação e já não se encontra submetido às mesmas exigências da produtividade acadêmica (Chevallard, 1991).

Como funciona a transposição didática?

Os processos de simplificação e adequação pelos quais o conhecimento passa ao se tornar objeto de ensino são determinados tanto pelos elementos internos quanto externos do sistema didático. Esse sistema didático, segundo Chevallard (1991), é formado internamente pela relação entre o saber ensinado – o professor – o aluno. O mesmo sistema, por sua vez, se insere em um contexto

mais amplo, por ele denominado **noosfera**, que se coloca no interior do "entorno", ou seja, da sociedade. A seguir, um esquema por nós elaborado para representar as ideias do autor.

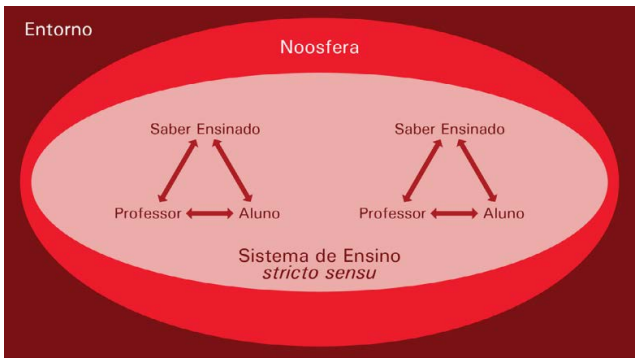


Figura 1: Esquema do sistema didático.

A noosfera trata-se de um conceito central para o entendimento da transposição didática. Formada pelas instituições e pelos sujeitos que conformam os sistemas de ensino, é nela que se opera a interação entre esse sistema e o entorno social. É também onde se encontram aqueles que ocupam postos principais do funcionamento didático e se enfrentam com os problemas resultantes do confronto com a sociedade. É ainda o local onde se desenrolam os conflitos, se levam a cabo as negociações, se amadurecem soluções. Constitui-se, também, como o **local de atividade ordinária e esfera de onde se pensa**. É formada, como esclarece Miriam Soares Leite (2007), por agentes e agências especializadas no trabalho mais direto de transposição didática. Como exemplos desses agentes e agências noosfera, temos as instâncias e secretarias estaduais, municipais e federais de ensino, as universidades e os pesquisadores das áreas específicas e pedagógicas, as organizações de profissionais de ensino, as editoras de livros e materiais didáticos, entre outros.

O trabalho que a noosfera realiza para elaborar um novo texto do saber tem por finalidade enfrentar os problemas de aprendizagem e, desse modo, os agentes da noosfera acabam somente por considerar alguns elementos referentes às condições didáticas, deixando muitos outros escaparem. Assim sendo, os conteúdos de saber designados como aqueles a serem ensinados são verdadeiras criações didáticas, suscitadas pelas necessidades do ensino. Tais conteúdos sofrem, assim, um conjunto de transformações adaptativas que vão torná-los aptos para ocupar um lugar entre os objetos de ensino. Esse trabalho de transformação de um objeto de saber a ensinar em um objeto de ensino é o que chamamos de **transposição didática**.

A representação de modelos de células como forma de transposição didática na educação formal

Para demonstrar o processo de transposição didática, apresentamos exemplos de como as representações de modelos de células se fazem presentes em materiais didáticos. O primeiro refere-se à sua utilização em livros didáticos.

PiérreClément (2007), pesquisador francês da área de ensino de biologia, estudou como, na escola, a célula é introduzida com base em dois modelos de ensino – a célula animal e a célula vegetal. Esses modelos, comuns nos livros, não são resultados de uma síntese derivada da observação de vários tipos diferentes de células animais e vegetais. Na verdade, para esse autor, as razões para que esses modelos persistam em materiais didáticos em vários países – e não se apresentem, por exemplo, os vários modelos de células existentes na pesquisa biológica – estão relacionadas a aspectos pedagógicos e sociológicos.

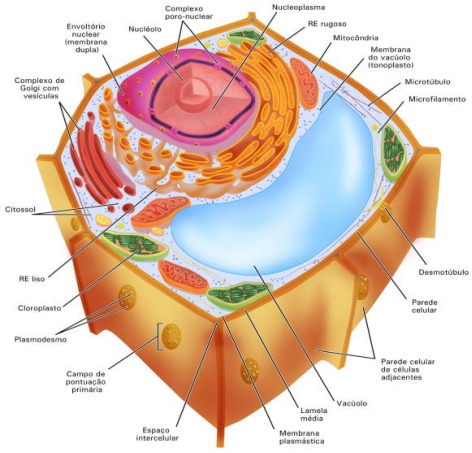


Figura 2: Representação de Célula Vegetal.

Fonte: Cederj, 2011.

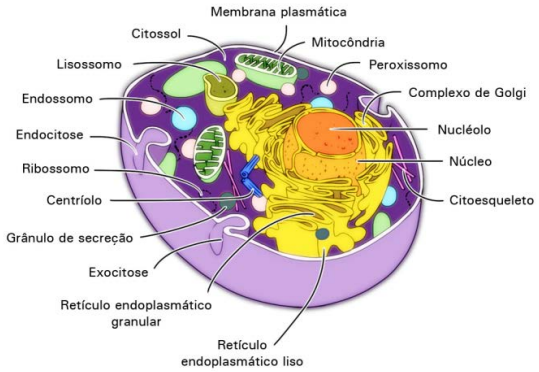


Figura 3: Representação de Célula Animal

Fonte: Cederj, 2011.

Com relação às justificativas pedagógicas, a explicação da manutenção da presença dos modelos de células animais e vegetais está no fato de que eles **são mais fáceis de serem observados em sala de aula por meio de microscopia óptica**. Além disso, são repetidos pelos professores, pois eles próprios aprenderam também usando essas mesmas representações. Do ponto de vista sociológico, o sucesso da dupla representação da célula – animal e vegetal - refere-se à própria

divisão entre a zoologia e a botânica na história da biologia, sendo uma forma pela qual os dois campos se mantêm representados no ensino. É interessante observar que, segundo o autor, essas representações de célula são também comuns em exposições de museus de história natural.

Contudo, mais recentemente, com o desenvolvimento da biologia celular e molecular, novos modelos de célula são propostos no âmbito da pesquisa científica com base em imagens 3D coloridas, obtidas por meio de microscópicos eletrônicos, tornando as representações mais detalhadas e complexas. Nesse contexto, um novo protótipo passa a dominar as representações desse elemento em materiais didáticos, com a finalidade de simplificar e de tornar o modelo mais genérico. Tal protótipo é formado por dois círculos concêntricos e recebe o nome de "célula-ovo" pelo seu formato semelhante a um ovo frito.

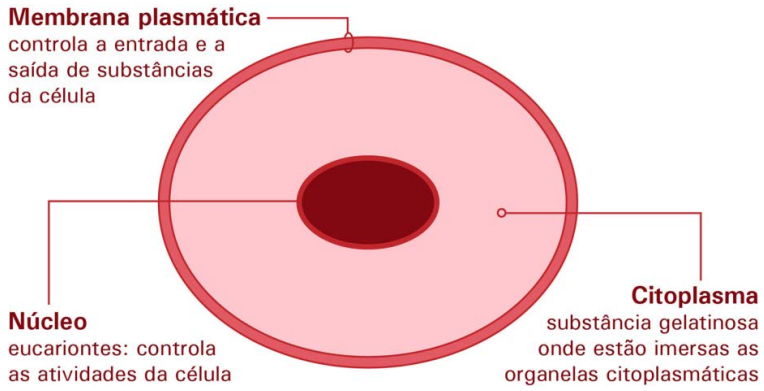


Figura 4: Representação da Célula-ovo. / Fonte: adaptado de Tópicos de Biologia, 2012.

A justificativa para essa nova convenção na forma de representar as células, segundo Clément (2007), seria pela sua **fácil compreensão e descrição se compararmos com a grande variedade de células existentes**. Contudo, para ele, esses modelos podem induzir a obstáculos didáticos na aprendizagem de estudantes, especificamente no que diz respeito à compreensão da diferenciação celular e da complexa interação existente entre elas, já que reforça o funcionamento isolado de células nos organismos. O autor sugere, assim, que sejam apresentadas aos estudantes as várias representações históricas dos modelos de célula, incluindo aquelas usadas atualmente, contribuindo para a compreensão de que os modelos adotados hoje são representações sintéticas de algumas delas.

O exemplo apresentado ajuda-nos a entender algumas das possíveis explicações para que a complexidade do conhecimento científico – no caso, o modelo de célula – seja simplificada ao ser o conhecimento ensinado e representado em materiais escolares ou mesmo em exposições de museus. No estudo feito, tais explicações podem ser dadas pelos aspectos históricos e sociológicos da área do conhecimento, mas também por razões pedagógicas, objetivando **facilitar a aprendizagem do conceito**.

Aqui cabe ressaltar a asserção de M. Pilar Garcia Rovira e NeusSanmartí (1998) de que o conceito no contexto escolar deve ser ao mesmo tempo **cientificamente correto** e **didaticamente potente** para permitir a aprendizagem dos alunos, não se tornando obstáculos nesse processo. Assim, para o ensino, os conceitos e os modelos teóricos da ciência devem ser reconstruídos através de um processo de transposição didática. O conhecimento escolar, nessa linha, não é uma simples redução da ciência dos cientistas, mas sim uma reconstrução que deve selecionar aspectos fundamentais de cada teoria ou modelo e, ao mesmo tempo, ter como critério o fato de o conhecimento ser relevante e útil para os alunos na elaboração de explicações sobre fenômenos naturais. Para as autoras, esses seriam critérios para a realização de "boas transposições didáticas" (Rovira&Sanmartí, 1998).

A Transposição Didática nos Museus: o conceito de Transposição Museográfica

O conceito de transposição didática vem sendo utilizado para a compreensão dos processos educacionais desenvolvidos nos museus de ciências. Seja no momento da visita do público em geral – entre eles, o escolar – seja na produção das exposições feitas por profissionais de diferentes áreas (cientistas, museólogos, taxidermistas, artistas plásticos, designers, entre outros), encontramos a ideia de que existe uma adaptação do conhecimento científico com a finalidade de ensino e divulgação. Michel Allard e colaboradores (1996), autores canadenses, por exemplo, ao discutir a relação entre museu e escola, indicam ser conveniente, numa visita escolar, que ocorra uma "transformação adaptativa" do saber apresentado verbalmente pelo monitor ou professor em um saber proposto para os alunos visitantes. Para eles, a opção pela noção de transposição está relacionada à ideia de que a relação didática não significa uma redução do discurso científico, mas sim uma adaptação à capacidade de compreensão dos grupos escolares, levando em conta a motivação e o grau de desenvolvimento mental dos alunos visitantes.

Vemos aqui que o conceito de transposição didática está sendo proposto para auxiliar no processo de compreensão pelo público escolar do conhecimento existente nas exposições dos museus, facilitando o acesso a ele. Desse modo, ao levar uma turma a uma exposição e realizar a mediação entre os conteúdos, ideias e objetos expostos e os alunos, o professor ou o monitor deve estar atento ao papel que possui como agente da transposição didática.

Contudo, antes de o conhecimento aparecer em uma exposição, ele também é reelaborado para que apareça expresso em textos e objetos. Laurence Simonneaux e Daniel Jacobi (1997), pesquisadores franceses, estudaram a linguagem presente na produção de pôsteres numa exposição científica e, desse modo, propõem a noção de **transposição museográfica**para descrever a transposição do conhecimento científico em conhecimento a ser apresentado em exibições.

Desse modo, ao produzir uma exposição de um museu de ciências, deve-se levar em conta que a adaptação do conhecimento científico – a transposição museográfica – que tem por finalidade promover o processo de comunicação com o público e, por essa razão, envolve diferentes aspectos como os relacionados ao espaço, à linguagem do texto, ao objeto.

Transposição Didática e Museográfica na formação de professores na Licenciatura EAD em Ciências e nos cursos de Pedagogia Licenciatura em Ciências Biológicas

A atividade que aqui iremos relatar foi realizada nas disciplinas:“Ensino de Ciências I da Licenciatura em Ciências na modalidade EAD da UNIVESP e “Metodologia do Ensino de Ciências” e “Metodologia do Ensino de Ciências Biológicas I” das turmas de Pedagogia e Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade de São Paulo respectivamente, durante os anos de 2013 e 2014.A fim de aprofundar o conceito de transposição didática foi trabalhado os seguintes objetivos de aprendizagem:

• Compreender o conceito de transposição didática e museográfica, analisando o processo de transformação do conhecimento com fins de ensino e divulgação;

• Analisar o processo de transposição didática e museográficado conceito de célula em diversos materiais e produções de ensino e divulgação das ciências.

Em suma, a proposta desta atividade era a de que os alunos realizassem a análise de alguns aspectos e características dos conceitos de “célula” estão presentes nos diferentes materiais analisados. Essa análise tinha como finalidade evidenciar as diferentes possibilidades de transposição didática que um conceito científico pode sofrer ao se transformar em elemento de ensino. Para tanto, após a leitura de um texto base e discussões em aula sobre o conceito de transposição didática e museográfica, os alunos foram convidados a realizar a análise de diferentes materiais didáticos usados no ensino de ciências e biologia sob o tema “Célula” preenchendo um quadro com algumas características. Os materiais eram formados por: modelos tridimensionais, lâminas de microscópios, painéis didáticos, livros didáticos, livros paradidáticos e sites na internet. Essa análise tomou considerou como “saber de referência”a versão em espanhol (por ser a única de fácil acesso) do capítulo 1 do livro de ensino superior “Biología Molecular de La Celula” de Alberts e colaboradores, (Ediciones Omega, 1996). Importante destacar que, como apresentado por Bosch e Gascón (2006), o que se constitui como “conhecimento de referência” são os elementos existentes no “corpo de conhecimento” que é potencialmente possível de se transformar em conhecimento a ser ensinado.

Os alunos foram divididos em grupos e cada um escolheu três tipos de materiais didáticos para analisar, sendo obrigatoriamente um deles o “texto de referência”. Em seguida, deveria comparar as informações fornecidas sobre o tema no “texto de referência”, buscando identificar os seguintes aspectos: as concepções de biologia: conteúdos, ideias e conceitos privilegiados nos materiais; as concepções pedagógicas: formas de ensinar e aprender propostas nos materiais; as diferenças entre o conhecimento científico (contextos, linguagem e finalidades científica) e o escolar; identificar simplificações, explicações e destaques dos conteúdos.

Durante o trabalho com os alunos da Pedagogia e da Licenciatura em Biologia, no primeiro semestre de 2014, houveram semelhanças e diferenças no desenvolvimento da atividade. Conforme descrito, em ambos os casos, a aula contemplou conteúdos relacionados ao tema de transposição didática e solicitou-se o preenchimento de uma tabela com dados dos materiais analisados. Os resultados dos grupos foram apresentados no final da aula para os demais colegas de classe, discutindo-se as aproximações e distâncias entre a ideia de célula no saber de referência e as representações didáticas.

No que se refere à análise do capítulo 1 do livro “La Celula”, é importante ressaltar que alguns alunos da Pedagogia tiveram dificuldades em compreender os conceitos sobre célula apresentados. Lembramos que a formação desses alunos é genérica e que estudaram esse tópico durante o ensino médio. Assim, foi necessário auxiliar alguns dos grupos para entender melhor o conteúdos tratado no texto e poder identificar as características do conceito de célula presentes no “saber de referencia selecionado”. De qualquer forma, os alunos foram capazes de identificar aspectos fundamentais dobre a forma com que os conceitos foram tratados no livro e, em especial, perceberam que esta abordagem enfatizava os aspectos evolutivos e moleculares da concepção de célula. No caso dos alunos da Licenciatura de Biologia, esses aspectos foram rapidamente percebidos com a leitura do texto de referencia

Durante a análise dos materiais, que se caracterizaram por livros didáticos de ensino fundamental e médio, livros paradidáticos, pranchas com esquemas de célula, modelos tridimensionais de resina de célula animal e vegetal, observação ao microscópio de lâminas de seres unicelulares e objetos virtuais de aprendizagem sobre modelos de célula, os alunos de ambos os cursos perceberam algumas das aproximações e distâncias entre a ideia de célula no “saber de referência” e aquela expressa nos materiais didáticos em análise. Identificaram, por exemplo, a ênfase na anatomia celular nas representações didáticas, que destacam as organelas e seus nomes; a recorrência de uma representação genérica de célula que não destaca sua diversidade de formas e função ou da representação da célula animal e vegetal como se somente fossem essas as duas variedades celulares. Por outro lado, perceberam que alguns materiais se aproximam mais que outros dos aspectos tratados no saber de referência: por exemplo o livro didático apresenta também as funções e algumas variedades celulares e aspectos sobre a evolução celular, enquanto os modelos destacam somente os aspectos morfológicos. Erros conceituais foram identificados nos materiais didáticos, mas estes puderam ser diferenciados da ideia de transposição didática do conceito, percebendo a diferença da adaptação do conhecimento com finalidades de ensino e aprendizagem.

Um outro resultado foi que para além das informações solicitadas (caracterização do material; objetivos; diferenças conceituais entre o material de referência e os materiais analisados; papel do professor/educador/ mediador na interação com o material; papel do aluno/educando na interação com o material; concepção de ensino; concepção de aprendizagem; presença de

definições, explicações, analogias, metáforas, etc. ou qualquer outro exemplo de simplificação da linguagem), as análises contemplaram alguns fatores que os alunos consideraram estar relacionados com essas distâncias e proximidades entre os materiais tais como: *o nível de ensino para o qual o conceito é destinado* (educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio ou Superior); o *contexto no qual o conceito aparece* (se o texto é voltado para o ensino escolar ou para a divulgação científica) e o *objetivo do texto em relação ao conceito* (se o texto é para a definição do conceito, ou se a definição é parte de um texto mais amplo onde outros conceitos e ideias estão relacionadas).

Na avaliação, ao serem questionados sobre as representações simplificadas que as células assumem em materiais didáticos, os alunos de ambos os cursos puderem, em sua maioria, incorporar a ideia de que tais representações não são necessariamente erros conceituais. Alguns exemplos de respostas revelam essa compreensão:

"Não consideramos um "erro" usar imagens como a da ilustração para ensinar biologia, pois apesar de sabermos que nem todas as células são como a representada, sabemos também que não seria possível (quiçá pertinente) tratar sobre todos os tipos e formas de células com os nossos estudantes [...]"(J.B.R., aluno do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas).

"O ensino de biologia na escola é baseado na ciência de referência (produção de conhecimento científico em universidades e institutos de pesquisa). Entretanto, para se tornar objeto de ensino esse conhecimento (saber sábio) deve ser modificado, sendo recontextualizado de modo que passe a fazer sentido dentro dos objetivos de uma disciplina escolar. Para isso são realizadas algumas simplificações e generalizações, como o caso do esquema da célula, tão comum em livros didáticos. Portanto, mesmo que o esquema da célula não corresponda a todas as células, ainda assim é um modelo válido dentro dos objetivos do contexto escolar (M.M.C., aluna do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas).

"Não é um "erro" usar imagens como essa imagem de célula porque simplificações e adaptações são indispensáveis para tornar um conhecimento científico em algo que possa ser ensinado" (A.D.R.A, aluna do curso de Pedagogia).

"A representação geral de célula comumente utilizada em livros didáticos não possui a pretensão de mostrar uma célula tal como ela é realmente, mas de caracterizar os elementos presentes em boa parte das células. Assim, tal representação generalista não está errada, pois tem como foco não expor a célula real, mas esquematizar a ideia de célula e as estruturas que a compõem de modo a torná-la apreensível ao aluno. O objetivo é, desta forma, transpor o conceito científico de célula ao conceito escolar – geral e simplificado – possível assim de ser compreendido por uma determinada faixa etária" (J. B. C., aluna do curso de Pedagogia).

3. Considerações Finais

Os aspectos aqui abordados tem a finalidade de instrumentalizar os alunos para que possam imprimir um olhar sobre as produção didáticas existentes tanto nos espaços formais como não formais de ensino, percebendo-as como fruto de processos complexos de reelaboração do conhecimento científico.

Munidos desse olhar, foi discutido nas aulas subsequentes como os materiais didáticos, de divulgação científica e aqueles existentes em exposições de museus se apresentam como resultantes dos processos de transposição didática e/oumuseográfica.

Esse olhar crítico é fundamental para que os futuros professores entender o potencial e os limites de utilizar esses materiais e espaços em ações educativas, exercendo assim o que Chevallard (1997) aponta como vigilância epistemológica, quando assume a posição de um analisador crítico do processo de transposição didática. Por exemplo, ao utilizar um livro didático, ao visitar uma exposição de museu com sua turma ou ao utilizar um texto de jornal sobre ciência em suas aulas, o futuro professor poderá entender como esses produtos foram elaborados, percebendo que muitas vezes os conceitos são simplificados e que se privilegiam certos conteúdos e ideias enquanto outros não são tratados. Essa percepção o levará a perguntar porquê isso ocorre e, como base nas ideias aqui apontadas, terá elementos para buscar evidências que o ajude a entender tal processo (tempo de aula? tamanho do texto? opção dos autores? suporte? público-alvo?). Com essas informações o aluno-professor terá um repertório maior para escolher os locais e materiais que mais se adequam aos seus objetivos de ensino. Ou ainda, poderá optar por utilizar de forma crítica e discutindo com seus alunos, materiais e locais que eventualmente apresentam limitações, exercendo o que Rovira e Sanmartí (1998) propõem ser uma "boa

transposição didática". Acreditamos que esse olhar instruído a partir das ideias advindas dos conceitos de transposição didática e museográfica fornecem uma ferramenta privilegiada para que o professor possa tomar decisões sobre sua prática pedagógica.

Referências

Allard, M.; et al. La visite auMusée. **Réseau**, Canadá, p. 14-19, janeiro 1996.

Astolf, J.P.; Develay, M. **A Didática das Ciências**. Campinas: Papirus, 1990.

BOSCH, M. & GASCÓN, J. Twenty-five years of the didactic transposition.*ICMI Bulletin*, n. 58, p. 51-63, 2006.

Chevallard, Y. **La TransposiciónDidáctica: del saber sabio al saber enseñado**. Argentina: EditoraAique, 1991.

Clemént, P. Introducing the Cell Concept with both Animal and Plant Cells: A Historical and Didactic Approach. **Science&Education**, p. 16:423–440, 2007.

Marandino, M. Produzindo em equipe: desafios na elaboração de unidades didáticas de ciências no PEC-Formação de Professores. In: _____ **Uma experiência de Formação de Professores: PEC Programa de Formação Continuada**. 1. ed. São Paulo: Imprensa Oficial, v. 1, 2006. p. 81-88.

Oliveira, A.D. **Biodiversidade e museus de ciências: um estudo sobre transposição museográfica nos dioramas**. São Paulo: USP: Dissertação de Mestrado em Ensino deCiências - Modalidades Física, Química e Biologia, 2010.

Rovíra, M.P.G.; Sanmartí, N. Las bases de orientación: un instrumento para enseñar a pensar teoricamente em biología. **Alambique – Didáctica de lasCienciasExperimentales**, v. 16, p. 8-20, abril 1998.

Salgado, M. **A Transposição Museográfica da Biodiversidade no Aquário de Ubatuba: estudo através de mapas conceituais**. São Paulo: USP: Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências - Modalidades Física, Química e Biologia, 2011.

Simonneaux, L.; Jacobi, D. Language constraints in producing prefiguration posters for Scientific exhibition. **PublicUnderstandSci**, v. 6, p. 383-408, 1997.

Imagens:

Tópicos de Biologia. Disponível em:<http://topicosdecienciasdanatureza.blogspot.com.br/2012/04/citologia-2-em.html>. Acesso em: 01 agosto de 2013.

Wikipédia. Disponível em: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/common/c/c7/Célula_Eucarionte.JPG>. Acesso em: 01 agosto de 2013.

ENSINO DE BIOLOGIA: A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA DCE DE BIOLOGIA E A FORMAÇÃO DOCENTE DESTE PROFISSIONAL

Denise Godoi Ribeiro Sanches – UEM
Ana Lúcia Olivo Rosas Moreira – UEM

RESUMO

Desde os primórdios da humanidade o ser humano vem se deparando com a necessidade de retirar da natureza seu sustento. A princípio, este feito ocorria através do extrativismo e isso fez com que o indivíduo iniciasse o ciclo da exploração irracional. Neste contexto de encontros e discussões que surge a Educação Ambiental, ligada à emergência das questões ambientais; de um lado, as evidências da degradação das reservas naturais e da qualidade de vida e de outro, o aparecimento de iniciativas sociais, intensificando as reuniões para buscar soluções sobre a temática ambiental. Sendo assim, as políticas de educação pública promulgaram como obrigatória a inclusão da educação ambiental nos currículos da educação básica e do ensino superior. Esta pesquisa tem o subsídio de divulgar uma parte da análise realizada em um curso de mestrado Educação para a Ciência e a Matemática, investigando a inclusão da educação ambiental na Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Estado do Paraná (DCE), em específico na disciplina de Biologia e destaca a formação do educador ambiental. Pautou-se na análise de conteúdo de Bardin (2010) para as inferências nas DCE. Conclui-se que a DCE de biologia contempla as questões ambientais e a formação do docente precisa de maior atenção na universidade.

PALAVRA-CHAVE: Educação Ambiental. Currículo, DCE.

INTRODUÇÃO

A preocupação em integrar a educação/educação ambiental/vida cotidiana do educando foi demarcada na década de 1970 com o crescimento dos movimentos ambientalistas e firmados na “Constituição Federal de 1988, quando a Educação Ambiental torna-se exigência a ser garantida pelos governos federais, estaduais e municipais (artigo 225, parágrafo 1º, inciso VI)” (BRASIL, 1998, p. 181).

Considerando a contribuição que a esfera educacional pode dar para a alteração dessa situação, ou seja, a participação dos seres humanos nas decisões sobre as diretrizes e estratégias em relação à educação ambiental, nas últimas décadas espalharam-se pelo país e pelo mundo discussões e propostas para incluir a Educação Ambiental na educação formal e não-formal. Nesse contexto, esta inseriu-se nos setores governamentais e

científicos ligados à conservação do ambiente, com vínculo ao setor comportamentalista e tecnicista.

No Ensino de Biologia, a Educação Ambiental, não possui a finalidade de dar respostas prontas e acabadas, com receitas de como agir na sociedade, mas sim de instigar questionamentos sobre as relações com o meio ambiente em diferentes situações, como defende Reigota (1999):

> A contribuição da educação ambiental, na plenitude e vigor dos seus vinte anos, indica a busca de respostas a esses desafios, oferecendo alternativas sintonizadas com a sociedade contemporânea em que vivemos, cujos conflitos, diferenças, riscos colocam em dúvida a possibilidade de continuidade de vida no planeta (REIGOTA, 1999, p. 139).

Alguns autores têm discutido a necessidade da expressão Educação Ambiental, uma vez que toda educação, inicialmente, seria ambiental. Contudo, o assunto é tratado quase que exclusivamente na disciplina de biologia, pois é marcada pela sua origem num contexto histórico relacionado pelos movimentos socioambientais e com ações em diferentes concepções que a aproximou dos currículos desta disciplina.

Para isso, a temática ambiental aportou-se, em específico na disciplina de Biologia, justificando-se em seus conteúdos básicos e específicos, relacionado com a ecologia e seres vivos.

A Lei nº 9795/99 da Política Nacional de Educação Ambiental e o Decreto nº 4281/02, titulam que a temática ambiental deve permear todo o processo de escolarização, desde a educação básica, incluindo também a superior e a pós-graduação e não vincula exclusivamente a disciplina de biologia.

Sendo assim, a universidade é responsável socialmente pela participação nesse processo, preparando profissionais para conduzir o estudo adequado da temática ambiental, com o objetivo de suprir a comunidade interna e externa de conhecimentos que despertem o desejo e o incentivo para participar das ações em defesa do ambiente e da promoção de uma adequada Educação Ambiental.

Educação ambiental: formação de educadores

Na educação superior o diálogo com a escola e a sociedade, possibilita a criação de novos valores, conhecimentos e novas realidades socioambientais. A ciência deve ser

propulsora da qualidade ambiental e consequentemente, da qualidade de vida (SATO, 2003):

> ... o papel da Universidade, considerada como produtora de conhecimento mais elaborado, deve também assumir um compromisso mais social, corroborando para que a liberdade do sujeito aprendiz encontre novas formas de ultrapassagens às violências vivenciadas por nossa era. O procedimento legítimo não é escolher um caminho entre "conservação (desejos)" e "dilemas sociais (necessidades)", senão buscar a aliança entre estas duas dimensões (SATO, 2003, p. 34).
>
> .

A universidade possibilita a socialização, oferecendo o local adequado para adquirir comportamentos e atitudes de percepção ambiental internalizadas, desenvolvendo atividades que sejam eficazes na geração de uma sociedade mais consciente de seu papel, enquanto seres que interferem no ambiente, para que esta interferência passe a ser com responsabilidade e sustentabilidade em sua vida profissional.

Segundo Guerra e Taglieber (2000), se faz necessário refletir sobre o papel da universidade, pois trata-se de uma instituição onde deverá produzir a inserção da dimensão ambiental, o que envolve as atividades de diferentes sujeitos sociais, como docentes, alunos, comunidade e, também, organizações governamentais e não-governamentais que organizam e fiscalizam a aplicação das políticas públicas relacionadas à educação ambiental.

Nestes termos, Araújo (2004) ressalta que as universidades, como formadora de educadores ambientais, apresentam duas principais funções: formar professores para os distintos níveis de escolaridade, propondo iniciativas de continuidade dessa formação; e investir em pesquisa de práticas educativas e metodologias fundadas na interdisciplinaridade e na investigação. Todavia, muitas instituições educacionais contêm políticas econômicas que estabelecem diretrizes para a educação, a produção de conhecimentos e a formação profissional, em função das necessidades e das razões do mercado.

No Brasil, foi a vez do I Seminário Universidade e Meio Ambiente, em 1986, que debateu sobre o desenvolvimento de uma consciência crítica e algumas ações baseadas na política nacional de meio ambiente. No II Seminário Universidade e Meio Ambiente, em 1987, deu-se ênfase nas bases teóricas, contudo houve uma discussão acerca dos pressupostos da educação ambiental estar relacionada aos pressupostos teórico-práticos. O III Seminário Universidade e Meio Ambiente, em 1988, debateu sobre a constituição de

departamento da universidade que inviabiliza o desenvolvimento da perspectiva interdisciplinar.

Para Reigota (2001), as discussões ocorridas nos seminários da universidade e meio ambiente, na RIO-92 e as diversas publicações de livros, revistas especializadas e artigos, propuseram a criação de alguns cursos de especialização em educação ambiental e a efetivação de inúmeros cursos de capacitação, oportunizando inúmeros debates entre mestres e doutores especialistas na temática ambiental.

Apesar de todo esse "avanço", poucos cursos estão preocupados com a formação ambiental dos acadêmicos, ficando mais centrado no ensino de ciências, biologia e geografia sendo válido ressaltar que nenhuma área consegue, isoladamente, tratar todas as questões ambientais. Nesse momento, torna-se indispensável, na universidade, neste caso, a (re)formulação de uma proposta educativa que atenda às novas necessidades de promover uma educação que ensine o "pensar" e não apenas o "fazer" e o "obedecer".

> A problemática da formação nos remete à participação ativa das universidades nesse processo, por ser um potencial lugar de formação por onde passam esses educadores. No entanto, argumentou-se que as Universidades foram um dos últimos espaços instituídos da sociedade em que a Educação Ambiental se inseriu (GUERRA; GUIMARÃES, 2007, p. 158).

Esta situação é especialmente nutrida pelas universidades brasileiras que "apáticas, vaidosas, obsoletas e dessintonizadas com a realidade, continuam imersas em sua prática acadêmica utópica" (DIAS, 2001, p. 73).

A maioria dos cursos de licenciatura ainda não incorporou devidamente a dimensão ambiental em seus currículos, e continuam, segundo os autores, produzindo profissionais que refletem o seu despreparo. Corroborando com isso, Sato (2003) relata que o pensar e refletir sobre a dimensão ambiental na educação pressupõe entender que ela faz parte de um sistema educativo muito complexo em que a formação dos educadores não recebe a atenção devida.

Um dos campos mais promissores da educação ambiental é o campo das especializações l*atu sensu* e s*tricto sensu*, visto que a temática ambiental requer novos conhecimentos teóricos e práticos para sua compreensão e aplicação.

A dinâmica da escola, as características da formação profissional e continuada, as condições de trabalho do professor, a escolha dos caminhos metodológicos, dos recursos pedagógicos e dos métodos de avaliação para abordar a temática ambiental, são fatores que podem concretizar a Educação Ambiental no âmbito educacional.

Merece destaque também, ao deportar-nos à formação de educadores ambientais um viés em relação à formação naturalista da educação ambiental que, por ter grandes adeptos das ciências naturais, ficou muito arraigada nos conteúdos de ciências biológicas e geografia; isso não significa que o educador ambiental não precise conhecer alguns conceitos e princípios destas ciências, contudo, a formação é mais do que uma capacitação busca agregar novas habilidades pedagógicas, capazes de coordenar esforços coletivos e otimizar recursos para que se alcancem novos objetivos com ações que ultrapassem os discursos nos diferentes setores ambientais, sociais, políticos, econômicos e educacionais em benefícios de todos os seres do planeta.

METODOLOGIA

Estas análises são parte de uma pesquisa realizada durante o curso de mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática, enfocando a educação ambiental e o currículo de biologia, visto que a mesma ocorreu em um colégio do estadual de ensino médio do Estado do Paraná.

A trajetória metodológica do presente trabalho se caracteriza como uma pesquisa qualitativa, pois, de acordo com Bogdan e Biklen (1994), esta privilegia a compreensão dos comportamentos, a partir da perspectiva dos sujeitos participantes da investigação, além de favorecer os relatos sobre as experiências dos docentes na execução de seus trabalhos.

Realizou-se a análise de conteúdo seguindo os princípios de Bardin (2010) pois é uma das metodologias possíveis para o tratamento dos dados coletados, seja por meio de entrevistas estruturadas ou semiestruturadas, questionários ou da análise documental.

Analisou-se a DCE de Biologia, onde os métodos da análise documental permitiram a passagem do documento primário para o secundário (representação do primeiro), possibilitando a articulação entre eles, constituindo o principal eixo dessa pesquisa, pois fundamenta um enfoque da possibilidade dos conteúdos e/ou temas de Educação Ambiental serem desenvolvidos na prática docente.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A educação é um dos pilares da nossa sociedade. O processo de democratização atual da educação brasileira teve um marco fundamental, o fim da Ditadura Militar em 1985. Porém, antes desse período, na década de 1970, a Lei que regia a Educação

Brasileira era a lei nº 5.292/71, que possuía como característica marcante a formação profissional, ou seja, a sociedade era formada para o mercado de trabalho.

A DCE de Biologia consta que o Estado Republicano promoveu a criação e aprovação da Constituição Federal do Brasil em 1988 e a educação foi contemplada no Título VIII, Capítulo III, Seção I, Artigos 205 à 214, determinando que "A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa" (BRASIL, 1988, p. 238).

Os defensores da democratização do ensino tentaram garantir a proteção constitucional para uma educação laica, universal e gratuita, com forte ênfase no ensino público, admitindo o privado sem direito a verbas públicas e sujeito a controle do poder público.

A própria constituição determinou que se elaborasse uma nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, gerando no Congresso Nacional divergência de interesses no sentido da educação gratuita, tendo a ala conservadora, que defendia a educação gratuita e a ala liberal progressista que defendia e educação gratuita e privada. As contribuições deste governo se findam no ano de 1990, quando o Presidente da República Fernando Collor de Melo é empossado pelo voto direto, permanecendo no cargo por dois anos.

Neste ano de 1990 a legislação educacional específica do Estado do Paraná realiza um salto qualitativo na sua reflexão política e pedagógica, criando o Currículo Básico para a Escola Pública do Estado do Paraná. Foi elaborado um currículo científico, baseado na teoria do conhecimento de Vigotsky que baseava-se na interação humana para solucionar problemas de conhecimento.

Neste período, a educação no Estado do Paraná seguia os marcos filosófico, procedimental, situacional e organizacional dos PCNs. Contudo, os representantes políticos e educacionais do estado investiram na elaboração de uma diretriz própria para a educação paranaense, elaborando as Diretrizes Curriculares da Rede Pública de Educação Básica do Estado do Paraná.

Diretriz curricular da educação básica do Paraná - disciplina de biologia e formação docente

As Diretrizes Curriculares Estaduais (DCE) do Estado do Paraná foram desenvolvidas entre 2004 e 2008. A Secretaria de Estado da Educação promoveu diversos encontros para estudos pedagógicos para a elaboração das DCE em todos os níveis da Educação Básica, inclusive para todas as disciplinas.

Nesta proposta "os professores puderam, mais uma vez, discutir tanto os fundamentos teóricos das DCE quanto os aspectos metodológicos de sua implementação em sala de aula" (PARANÁ, 2008, p. 10).

As Diretrizes Curriculares Estaduais receberam a contribuição de especialistas das diversas disciplinas e da história da educação. Tais leitores, vinculados às universidades brasileiras, participaram de debates com as equipes disciplinares das Diretrizes da Educação Básica para os ajustes finais dos textos.

As DCEs foram constituídas pelos fundamentos teóricos-metodológicos e os conteúdos estruturantes que devem organizar o trabalho docente. Como orientação, encontra-se em Anexo das DCEs, uma relação de conteúdos considerados básicos para as séries do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio. Tais conteúdos foram sistematizados a partir das discussões realizadas nos encontros descentralizados (DEB-Itinerante) e pontuados para a organização das Propostas Pedagógicas Curriculares das escolas da Rede Estadual de Ensino (PARANÁ, 2008).

Na DCE de biologia, há diversas possibilidades de se trabalhar as questões ambientais no Ensino Médio, envolvendo todas as séries, como por exemplo, realizando atividades extraclasses, com visitas "*in locus*" como parques, praças, terrenos baldios, bosques, rios, hortas, aterro sanitários, entre outros.

De acordo com a DCE de biologia, as questões ambientais são citadas na proposta de avaliação da disciplina que:

> espera-se que o aluno compreenda a evolução histórica da construção dos conhecimentos biotecnológicos aplicados à melhoria da qualidade de vida da população e à solução de problemas sócio-ambientais (PARANÁ, 2008, p.80).

Os conteúdos relacionados às questões ambientais que podem ser trabalhados na sala de aula são variados, podendo o professor adequar a realidade de sua clientela, contextualizando-os de acordo com os conteúdos estruturantes e básicos. A disciplina de biologia contempla as questões ambientais em conteúdos específicos atrelados ao conteúdo estruturante em diferentes momentos e em todas as séries do ensino médio. Refere-se à valorização da biodiversidade, o conhecimento do corpo para melhoria da qualidade de

vida, a alimentação saudável, preservação do ambiente, os tópicos de ecologia, poluição das águas, poluição industrial, poluição sonora, contaminação do solo, aumento de população, degradação ambiental, enchentes, doenças provocadas pela falta de higiene e outros tópicos relacionados às questões ambientais

Na DCE de biologia há um destaque para a prática da Educação Ambiental não estar atribuída somente à disciplina de Biologia, pois afirma ser uma prática integrada, contínua e permanente em todas as disciplinas da Educação Básica, concordando com a Lei nº 9795/99 que institui a Política Nacional de Educação Ambiental no Brasil (PARANÁ, 2008).

Contudo, está mais relacionado à disposição do professor desenvolver a Educação Ambiental em sua prática, pois estas não são consideradas conteúdos estruturantes nem conteúdos básicos, há apenas uma lacuna oferecendo a oportunidade de debates às questões ambientais.

A educação ambiental induz a um desenvolvimento de conhecimentos interdisciplinares como um processo de intercâmbio entre as instâncias educativas e não como uma disciplina estanque no processo de ensino e aprendizagem.

As especializações *latu sensu*, que trabalham com a temática ambiental, oferecem a possibilidade de uma formação continuada que oportunize o repensar da prática pedagógica, enfatizando novos objetivos, questionamentos, conceitos, fundamentos teórico-metodológicos e avaliação.

Para Carvalho (2008) é notável a formação de um educador ambiental,

> é, sobretudo, um mediador da compreensão das relações que os grupos com os quais ele trabalha estabelecem com o meio ambiente. Atua, assim, como um intérprete dessas relações, um coordenador das ações grupais e/ou individuais, que visa proporcionar novas experiências de aprendizagem e novas posturas em face do ambiente natural e social (CARVALHO, 2008, p. 18)

Neste contexto, a formação de professores em educação ambiental evidencia algumas conjecturas correlacionadas. Uma delas é alcançar os objetivos programáticos dos cursos relacionando a formação de uma identidade pessoal e profissional dos professores/alunos. Desta forma, quaisquer que sejam os programas e as metodologias, estes deverão pautar-se na motivação e racionalidade, dialogando com a prática pedagógica do professor, suas experiências, seus projetos de vida, suas condições de existência, suas

expectativas sociais, sob pena de serem recebidos como mais uma tarefa entre tantas que tornam o cotidiano do professor um sem fim de compromissos (CARVALHO, 2008).

Sato (2003) menciona os objetivos da formação de um profissional da educação ambiental:

> EA deve visar ao preparo de um@ docente voltad@ às exigências formativas para tod@ e qualquer professor@, além daquelas relativas à complexidade diferencial da área do conhecimento. Isso quer dizer que @ profissional do magistério deve ter uma qualificação que @ capacite a interagir empaticamente com @s estudantes, estabelecendo o exercício do diálogo, jamais um professor aligeirado ou motivado apenas pela boa vontade ou por um voluntariado idealista, mas sim um docente que se nutra do geral e também das especificidades que a habilitação como formação sistemática requer (SATO, 2003, p.10).

Entretanto, a formação profissional do professor é um processo pedagógico, intencional e organizado, de preparação teórica, científica e prática. De qualquer forma, a participação dos professores depende de sua formação profissional e interesse pela temática ambiental, sendo um constante desafio sua atualização pedagógica nos cursos de formação continuada.

Como esta formação ainda não está bem alicerçada nos cursos de licenciatura, os profissionais da educação interessados na temática ambiental, visando ao mesmo tempo, um acompanhamento das mudanças das leis educacionais, uma melhoria em sua prática pedagógica e na qualidade de ensino, buscam cursos de capacitação na temática ambiental, seja em educação ambiental, metodologias de educação ambiental ou gestão ambiental para acrescentar-lhes novos conteúdos, metodologias, habilidades, avaliação e modelos de gestão da classe.

A formação continuada oferece inúmeras oportunidades que um curso de formação continuada em educação ambiental pode oferecer aos professores para ampliar a visão histórica, social, política e econômica e ambiental, com vistas à prática pedagógica.

Assim, os conteúdos disciplinares só farão sentido para a comunidade escolar e para a sociedade, se estiverem integrados em um projeto político pedagógico integrador, capaz de provocar transformação, a iniciar pelo próprio ambiente escolar, envolvendo a comunidade e os funcionários, repensando o espaço físico e a administração escolar, as práticas docentes e a participação discente, isto é, discutindo toda a dinâmica de relações que se estabelecem no ambiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação ambiental nas escolas precisa sensibilizar, primeiramente o docente para que este incentive o aluno a uma construção coletiva sobre o conhecimento por meio de estratégias pedagógicas de mudança de atitudes. Assim, práticas de Educação Ambiental podem servir de estímulo às competências dos alunos, bem como proporcionar ao professor uma preparação e uma aplicação dos conhecimentos às temáticas ambientais relacionadas com o cotidiano.

A universidade tem um papel importante na formação ambiental dos profissionais que estão sendo incluídos no mercado, necessitando incorporar a dimensão ambiental nos seus objetivos, conteúdos e metodologias, o que raramente é feito. É de responsabilidade da universidade que os profissionais sejam capazes de trabalhar em grupos multidisciplinares e em ações interdisciplinares por meio de leituras abrangentes da realidade, de forma a provocarem as mudanças necessárias a um desenvolvimento que seja sustentável.

Medina (2001) assegura que capacitar os professores em Educação Ambiental implica é necessário fazer com que os docentes vivenviem, no próprio curso de capacitação, uma experiência de Educação Ambiental, oferecnedo os instrumentos necessários para serem os agentes de sua própria formação futura.

A formação continuada é condição importante para a releitura das experiências e das aprendizagens. É, também, uma integração ao cotidiano dos professores e das escolas, considerando a escola como local da ação, o currículo como espaço de intervenção e o ensino como tarefa essencial.

A participação ativa dos docentes da educação básica em cursos de educação ambiental de qualidade, que buscam a conquista da cidadania e o melhor agir na sociedade, a favor do desenvolvimento justo e sustentável, pode ser considerado o início de uma mudança nos paradigmas da educação ambiental na escola.

Preconiza que a educação ambiental deve se configurar mediante processo voltado para a construção de valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências, faz-se necessário estar presente constantemente na rotina dos indivíduos e da sociedade, agindo prioritariamente na resolução de problemas locais, cuja construção através da contextualização dos problemas, suscita a participação de todos.

REFERENCIAS

.
ARAÚJO, M. I. O. A universidade e a formação de professores para a educação ambiental. In: **Revista Brasileira de educação ambiental**. n.0. Brasília: Rede Brasileira de Educação Ambiental, 2004.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2010.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação:** uma introdução à teoria e aos métodos. Porto (Portugal): Porto Codex, 1994.

BRASIL. Congresso Nacional. Constituição (1988): **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 05 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em: 23 set. 2011.

CARVALHO, I. C. M. Tornar-se educador ambiental: mitos de origem, vias de acesso e ritos de entrada. In: MARFAN, M. A. (org). **Congresso Brasileiro de Qualidade na Educação:** formação de professores - educação ambiental. Brasília: MEC, SEF, 2008.

DIAS, G. A situação da educação ambiental no Brasil é fractual. In: **Panorama da Educação ambiental no ensino Fundamental**. MEC: Brasília, 2001.

GUERRA, A. F. S.; GUIMARÃES, M. Educação Ambiental no Contexto Escolar: Questões levantadas no GDP. **Pesquisa em Educação Ambiental**, vol. 2, n. 1 – p. 155-166, 2007. Disponível em: http://www.revistasusp.sibi.usp.br/pdf/pea/v2n1/09.pdf. Acesso em: 15 de dez. 2011.

GUERRA, A. F. S.; TAGLIEBER, J. E. Uma reflexão sobre a dimensão ambiental na educação e as representações docentes. In: **Seminário de Pesquisa da Região Sul**, 3., 2000, Porto Alegre. Anais. Porto Alegre: UFRGS, 2000.

MEDINA, N. M. A formação dos professores em Educação Ambiental. In: BRASÍLIA. **Panorama da educação ambiental no ensino fundamental.** Secretaria de Educação Fundamental – Brasília: MEC; SEF, 2001.

PARANÁ. **Diretrizes e bases da educação básica do estado do Paraná**. SEED: Curitiba – PR. 2008. (Disciplinas de biologia).

REIGOTA, M. **A Floresta e a Escola:** por uma educação ambiental pós-moderna. São Paulo: Cortez, 1999.
SATO. M. **Educação Ambiental.**São Carlos: RIMA, 2003.

RELAÇÕES DISCURSIVAS NOS MUSEUS DE CIÊNCIAS

Angela Bezerra de Souza Leitão (Centro de Educação – UFPE - doutoranda)

Francimar Martins Teixeira (Centro de Educação – UFPE – DMTE)

RESUMO: A pesquisa ainda em curso caracteriza as práticas de linguagem no museu de ciências, numa perspectiva bakthiniana. Interroga que gênero do discurso é construído nesse espaço, e qual o papel social do monitor e do visitante nesse processo. O estudo analisa através de Leitão (2009) enunciados do monitor e dos alunos de 7ª série em visita ao Espaço Ciência, PE. Nessa interação, a pesquisa revela a coexistência de enunciados espontâneos e do gênero da divulgação científica. Identifica nesse contexto o esquema de utilização dos gêneros secundários, e o monitor como o principal articulador na transmutação desses gêneros.

Palavras-chave: gêneros do discurso, gênero de divulgação científica, monitor, conceitos espontâneos, conceitos científicos.

Desde os anos 90, a educação da sociedade vem sendo pensada a partir de uma rede de contribuições, nas quais se inserem os museus de ciências. Estes, como espaços não formais de aprendizagem, são responsáveis pela divulgação científica, podendo contribuir para a inserção dos cidadãos na sociedade atual, na medida em que possibilitam a seus diversos públicos um entendimento histórico da evolução do conhecimento, e permite-lhes interagir com o que há de mais atual no campo das ciências.

Segundo Moraes (2009), a popularização da ciência nos espaços não formais dos museus precisa ser pensada a partir de uma epistemologia das aprendizagens como apropriação da cultura e do discurso da ciência. Assim, "pelo envolvimento intenso no discurso da ciência, por meio da fala e leitura, ocorre uma ampliação da compreensão do mundo dos visitantes, tendo como referência o discurso e a cultura científicos" (p.2). O relevante aqui não é tanto a aquisição do domínio vocabular e de interpretação de modos de comunicação da ciência, mas antes a aquisição de competências para movimentar-se no seu discurso; o que significa utilizar conhecimento e processos da ciência nas situações cotidianas.

Nessa perspectiva, linguagem e mediação são modos de apropriação do discurso e da cultura científica, de onde decorre a centralidade do monitor dentro do museu, na mediação de processos de aquisição do conhecimento; seja pelo estilo que adota na divulgação do texto científico, seja pelo uso que faz das ferramentas interativas do museu, objetos do mundo cultural e mediadores das relações humanas.

A pesquisa que ora tratamos se justifica, por entendermos a necessidade de contribuirmos com a formação continuada dos monitores nos museus de ciências, a quem cabe colaborar com o visitante para que consiga movimentar-se com competência no discurso da ciência. Estivemos apoiados em visita monitorada e videogravada, que envolveu um monitor, estudante de 7º período do curso de licenciatura em Física, que atua no espaço Ciência como bolsista da Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia em Pernambuco, e 27 estudantes de 7ª série de uma escola pública estadual do Recife, com idade média entre 12 e 13 anos. A visita que durou duas horas, envolvendo as áreas do Pavilhão e do Movimento, foi toda videogravada e resultou em 187 enunciados; selecionamos para análise os enunciados oriundos de momentos de maior interação entre os sujeitos, por sinalizarem com maior propriedade evidências que nos ajudam a compreender o objeto pesquisado. Nos espaços a seguir, estaremos identificando o gênero do discurso que emerge na interação entre o monitor

do Espaço Ciência e os alunos visitantes, assim como analisando os papéis sociais desses interlocutores

1. CARACTERÍSTICAS DAS PRÁTICAS DE LINGUAGEM NO ESPAÇO CIÊNCIA

É inegável que os museus de ciências, assim como os diversos campos da atividade humana, estão ligados aos usos da linguagem. Segundo Bakthin (2010), o uso da língua efetua-se em forma de enunciados, os quais, por sua vez, vão refletir as condições específicas e as finalidades de cada referido campo da atividade humana, quer pelo seu conteúdo temático e pelo estilo da linguagem, quer, principalmente, por sua construção composicional, elementos indissociáveis ao todo do enunciado e igualmente determinados pela peculiaridade de um campo específico da comunicação. Assim, apesar das particularidades individuais dos enunciados, "cada campo de utilização da língua elabora seus tipos relativamente estáveis de enunciados, denominados gêneros do discurso" (p.262).

Para o autor em questão, o enunciado caracteriza-se pela sua dependência aos elos que o determinam: está voltado não só para o seu objeto, mas reage responsivamente aos enunciados dos outros que o antecedem. É considerado como uma resposta a enunciados anteriores, uma vez que os refuta, confirma-os, baseia-se neles, completa-os. Esses enunciados têm autor e destinatário; são criados na direção de uma resposta, levam em conta as atitudes responsivas do outro, o que supõe entender o ouvinte como participante ativo da comunicação, num contexto de ressonâncias dialógicas.

Ao nos reportarmos aos enunciados/gêneros veiculados no museu, espaço de divulgação do discurso da ciência, tomamos como aporte o que nos trazem Cunha e Giordan (2009) sobre a divulgação da ciência, no que tange às ações produzidas pelos interlocutores e as interações dialógicas que realizam do eu com o outro. Há de um lado um eu divulgador que utiliza uma linguagem discursiva para se aproximar do outro - o público, não especialista- fundamentado nas informações de um outro - o especialista (o cientista/ciência). Articulam-se nesse plano a enunciação, o discurso da ciência, o discurso do público e o discurso de divulgação da ciência.

Na perspectiva do que nos trazem os autores supracitados, e a partir dos postulados bakthinianos, reconhecemos os textos de divulgação científica como um gênero do discurso. Nesse discurso, é possível identificar o *conteúdo temático,* relacionado a assuntos de ciências e tecnologia*;* seu *estilo,* vez que são utilizados recursos lexicais, tais como metáforas,

analogias, comparações, exemplificações, na produção desses textos. Igualmente, é possível identificar um terceiro elemento: *sua forma composicional*; tratando-se esta da maneira como o discurso da divulgação científica é constituído e como as relações dialógicas entre locutor e receptor (interlocutor) acionam os mais diversos procedimentos discursivos, entre os quais a recuperação de conhecimentos tácitos[1], gancho frio[2], entre outros.

Para caracterizar as práticas de linguagem no Espaço Ciência, consideramos também o que nos traz Bakthin (2010) quando estabelece uma diferença essencial entre gêneros primários e secundários do discurso, reconhecendo a importância da sua interação e complementaridade. Os gêneros primários, vistos como resultados das trocas verbais espontâneas, cotidianas, ligadas a uma situação de comunicação imediata; os secundários, considerados complexos, entre os quais os textos científicos de toda espécie, romances, gêneros publicísticos, surgem nas condições de um convívio cultural mais complexo e relativamente muito desenvolvido e organizado - o sociopolítico, artístico, científico. São predominantemente escritos; e, ao serem gerados, incorporam e reelaboram diversos gêneros primários (simples), formados nas condições da comunicação discursiva imediata.

Ao analisar as práticas de linguagem no Espaço Ciência, compreendemos que o monitor planeja e orienta o seu discurso na perspectiva de uma agenda institucional, a qual define um texto científico a ser divulgado. Apoiados em Bakhtin (2010) identificamos, na formação desses enunciados, o projeto (intenção) e a execução desse projeto, os quais, numa luta e interrelação dinâmicas vão imprimir o caráter ao texto. Segundo nossa compreensão em Cunha e Giordan (2009), são os gêneros de divulgação científica que o divulgador utiliza para sustentação de sua fala.

Através dos fragmentos, a seguir, é possível observar que o monitor no Espaço Ciência faz uso de um texto, construído com a finalidade de nortear o seu discurso durante a visita dos estudantes. Seu texto representa a voz da instituição, o texto científico a ser divulgado, bem como suas concepções de mundo, as vozes que lhe antecedem e precedem no discurso. ***1)Monitor:*** *Alguém tem ideia do que é física? Alguém sabe o que é física?* ***2)Ax:*** *Experiência (não identificado). 3)****Monitor****: Física é experiência também. Física é uma*

[1] Conhecimento não expresso formalmente; proveniente do convívio cotidiano, resultado dos significados que o indivíduo constrói ao longo da vida.

[2] Gancho frio: estratégia narrativa na qual se cria uma situação de suspense ou tensão inicial no texto, cuja intenção é prender a atenção do leitor até o final do texto (CUNHA e GIORDAN, 2009)

ciência que vocês vão ainda estudar muito ainda, que se propõe a estudar os fenômenos naturais. Tudo o que acontece na natureza, a física tenta dar uma explicação. A gente está numa área onde eu vou mostrar física para vocês. (...) A gente está dentro do pavilhão, uma área que tem quatro subáreas: a de eletricidade, a de ótica, a de energia e a de robótica. Estamos na área de eletricidade. Como é um museu interativo, como é que a gente interage com a eletricidade? Levando um choque. Mas podem ficar tranquilos que ninguém vai sair daqui sem levar um choque, certo? Não morreu ninguém até hoje. Nosso primeiro experimento vai ser esse aqui. Esse experimento fala de um negócio que tem em eletricidade chamado poder das pontas. O que é o poder das pontas? (...) onde tem uma ponta, tem possibilidade de ter mais carga elétrica naquela região. (...) Então, onde tem ponta eu tenho a possibilidade de ter mais carga elétrica naquela região. Vocês já viram alguém dizer para não tocar assim em uma geladeira que estava vazando corrente, sem tocar com a ponta dos dedos? ***4) A1****: Tem uma ponta falhando... (o aluno aponta para uma das hastes do motor iônico).*

Fica clara para nós, a intenção do monitor em divulgar o conceito de eletricidade/cargas elétricas. Ele apóia-se nas vozes da instituição, num texto científico a ser divulgado; e, por estar ciente de que seus destinatários dispõem de um repertório de conceitos científicos ainda incipiente[3], se vale também de uma comunicação mais espontânea, imediata, para conduzir o seu discurso. Na ocasião, para manter atento seu interlocutor, utiliza-se de mensagens descontraídas e distensas[4], que não devem ser usadas indiferentemente em qualquer situação. Tudo vai depender dos objetivos e do repertório de quem inicia o discurso e dos seus respectivos destinatários.

Na interação que vai se dando no museu, como vimos, é possível também identificar os discursos espontâneos/ cotidianos dos estudantes de 7ª série, construídos a partir da sua observação, manipulação e vivência direta com o mundo circundante, com o material cultural a que têm acesso. Mas, devemos considerar apenas essa comunicação verbal espontânea dos estudantes? Na interação com o monitor, esses enunciados sofreriam algumas tensões? Nas linhas seguintes, para tratar dessas tensões, assumimos as concepções de Schneuwly (2011), quando trata dos mecanismos dessa adaptação.

[3] Na programação das visitas monitoradas, a partir do que reflete o gerente geral do Espaço Ciência, não convém ignorar o currículo das escolas (LEITÃO, 2009). O monitor é conhecedor de que o currículo da escola não contempla conteúdos da Física na 7ª série.
[4] Ver enunciados sublinhados – enunciado 3.

2. APROPRIAÇÃO DOS GÊNEROS DO DISCURSO: TRANSFORMAÇÃO DOS CONCEITOS ESPONTÂNEOS EM CIENTÍFICOS

Trazemos aqui o que Schneuwly (2011) resgata sobre conceitos cotidianos e científicos, numa perspectiva vygotskyana. Para o autor, o desenvolvimento e apropriação dos gêneros secundários, diferentemente do que é necessário no caso dos gêneros de comunicação verbal espontânea, implica outro tipo de intervenção nos processos de desenvolvimento. Considera por um lado, um tipo particular de aprendizagem, como resultante das relações complexas que se dão entre a dimensão de dominância de relações espontâneas, cotidianas, imediatas e gêneros primários; por outro lado, um tipo novo de aprendizagem, oriundo também de relações complexas, desta feita entre a dominância de relações formais - mediadas não somente pela leitura e escrita - e os gêneros secundários.

Compreendemos com o autor acima que a apropriação dos gêneros secundários, por estes não estarem ligados a uma situação de comunicação imediata, não pode se fazer diretamente, partindo de situações de comunicação imediata. Nessas circunstâncias, o aprendiz é confrontado com gêneros, numa situação que nem sempre resultou de suas experiências e motivações pessoais, mas de motivações outras, mais complexas, ainda por construir, que não são mais necessariamente as suas; ocorre nessas situações tensões entre dois sistemas, representados por *encontro, prováveis conflitos, contradição,* verdadeira fonte do desenvolvimento.

Na mobilização discursiva que vai se dando através do monitor, a linguagem espontânea dos visitantes vai se complexificando, à medida que toma contato com o texto da divulgação científica, que dá sentido à fala do monitor. Isso começa a ser observado no Pavilhão da Física, nas interações junto ao motor iônico: *5)* ***Monitor****: É, tem uma ponta falhando. Mas, o que é que está acontecendo aqui, o que a gente está vendo****?*** *A gente está colocando carga elétrica nestas pontas. Estas pontas vão ficando carregadas e vão descarregando aqui, numa esfera que está ligada a um fio-terra, ou seja, que está indo para a terra.(...) Por que nas pontas? Quando a eletricidade entra no negócio, corre logo para as pontas, que ficam cheias de carga elétrica. Quando chega próximo da presença do fio terra, ela pega e dá um salto, e a gente está vendo essa faísca aqui. Essa faísca, ao contrário do que muita gente pensa, não é fogo, é eletricidade.(...) Onde na natureza a gente pode encontrar o poder das pontas? Onde é que a gente usa a nosso favor isso? O homem não descobre as coisas, e, depois dessas descobertas, não cria novas tecnologias? Então, onde é que a gente pode usar o poder das pontas na cidade, por exemplo?* ***Alunos****: (alunos pensando, não*

interagem verbalmente, mas ficam reflexivos). ***6) Monitor:*** *Já ouviram falar em pára-raios? E alguém sabe o que é um pára-raios?* ***7) A1:*** *É um objeto, tipo uma antena, que absorve o raio.(O aluno se mostra confiante com sua própria resposta)* ***8) Monitor****: É. É uma ponta de ferro, tipo uma antena, que fica em cima de alguma coisa - tem que ser alta, certo? – e quando o raio está vindo, a eletricidade, de alguma forma, ela vê a ponta. Desvia o seu caminho, toma aquela ponta e é uma maneira segura de levar a eletricidade para a terra sem machucar ninguém. Então vocês perguntam: por que eletricidade e pontas se adoram? Funciona assim na natureza. Tranqüilo?(...)* ***9) A1:*** *Mas se um raio cair assim, numa "antena", a pessoa pode usar aquela energia em outra coisa?* ***10) Monitor****: Não... Não tem aparelho para... É uma carga de milhões de volts, não dá para absorver assim. Se botar em algum aparelho, estoura tudo na mesma hora. Realmente, é para deixar para ir para a terra. É o mais seguro. Vou fazer uma pergunta para vocês: imaginem que vocês estão em um campo aberto(...) Está chovendo muito (...), com muita atividade elétrica, muito raio caindo por todo o lado. É melhor ficar em pé ou deitado?* ***11) A1:*** *Em pé. (...)* ***12) Alunos:*** *Deitado.* ***13) Monitor:*** *E aí? Se decidam.* ***14) A2****: Se ficar em pé vira uma ponta.* ***15) Monitor****: Se a pessoa ficar em pé, é uma ponta. É melhor você ficar deitado, mais nivelado com o terreno. Se você ficar em pé, vira uma ponta e pode atrair raios para você. (...), ao menos deitado você minimiza essa possibilidade.*

Em A2, é possível entender o que Bakhtin (2010) chama de atitude responsiva de efeito retardado. Embora esse estudante não tenha se manifestado verbalmente durante todo o momento da interação com o motor iônico, tudo nos leva a crer que se inicia uma mobilização dos seus conceitos espontâneos em função dos conceitos científicos que iam sendo trazidos pelo monitor: o mesmo compreendeu que pontas atraem raios, compreendeu a função do pára-raios, e por isso afirmou ser melhor ficar deitado[5], o que diminuiria as possibilidades de ser atingido pela eletricidade. Para Bakhtin (idem), "a compreensão passiva[6] do significado do discurso ouvido é apenas um momento abstrato da compreensão ativamente responsiva real e plena, que se atualiza na subsequente resposta em voz alta" [7]. À luz dos pressupostos de Vygotsky (2005), é possível perceber que interações como as que se estabeleceram entre os alunos e o monitor favoreceram a zona de desenvolvimento proximal (ZDP); o que permitiu a A2 com a estimulação do monitor e os posicionamentos de A1 (turnos 6 a 10) fazer inferência com nível de complexidade maior.

[5] Ver enunciado 14.
[6] Aqui retomamos o que anteriormente trouxemos como compreensão responsiva muda.
[7] A2 só vai se posicionar bem ao final do episódio

Vejamos agora as interações com a Gaiola de Faraday: ***52) Monitor*** *(muda de experimento): Pessoal, é o seguinte: (...). Eu quero que vocês façam um grande círculo(...). A professora vai me dar dois belos nomes para entrar na gaiola.* ***53) Professora:*** *D.e E..* ***54) Monitor****: Vocês estão vendo que a porta da gaiola não tem chave nem tem fechadura(...) eu vou energizar a gaiola em cerca de 30.000 volts. Então, não se aproximem da gaiola. Vejam só: isso aqui é como o fio-terra que eu falei para vocês. A ideia da gaiola de Faraday é fazer com que as pessoas que entraram na gaiola toquem na gaiola com ela ligada.(...).* ***55) Alunos:*** *Risos. (sensação de medo; os alunos se divertem com o medo dos colegas)* ***56) Monitor****: (...) Estão prontos?* ***57) A3****: Para pegar na gaiola? Agora? (os alunos ficam com medo)* ***58) Monitor****: Não, quando eu ligar.(...) Pode pegar que já está vazando corrente.* ***59) A3:*** *Tocar na gaiola? (aluno assustado junto aos colegas).* ***60) Monitor****: Aconteceu alguma coisa com vocês?* ***61) A3****: Não. (satisfação,alívio)* ***62) Monitor****: Estão sentindo alguma coisa?* ***63) A3****: Não. (...)* ***64) Monitor****: A pergunta é: por que eles não estão levando choque?* ***65) A3****: Porque a área...(restante da resposta inaudível).* ***66) Ax*** *: por causa do piso.* ***67) Monitor****: Não é por causa do piso.(várias respostas inaudíveis dos alunos)* ***68) Monitor****: Se você tocar, leva um choque, do lado de fora.* ***69) A3****: Só se estiver do lado de fora?* ***70) Monitor****: Mas por que quem está dentro não levou choque?* ***71) A3:*** *Porque a gente é muito forte (aluno ironizando dentro da gaiola)* ***72)Alunos:*** *Risos.* ***73) Monitor****: É o seguinte: as pessoas que estão dentro da gaiola, elas estão protegidas, mesmo se eu colocar uma grande carga. Existe um negócio chamado imunidade eletrostática. Não se assustem como o nome porque eu vou explicar direito o que é. Quando eu eletrizo a gaiola, ela fica toda com eletricidade. É como E falou: leva choque quem está na área externa. Se ele estiver na área externa e tocar a gaiola, vai levar choque?* ***74) Alunos:*** *Vai!* ***75) Monitor:*** *Bora testar?* ***76) Alunos****: Nã...ã...o. (alunos preocupados, com expressão de temor)* ***77) Monitor****: Eu quero que, quando eu ligar a gaiola, você se abrace assim com a barra. Bota a mão aí de novo (os alunos se inquietam, ficam muito ansiosos, tirando a mão da grade). Tá sentindo alguma coisa? (os alunos balançam a cabeça em sinal de negativa) Nada, né? E aí, por que ele não levou choque?* ***78) A1****: Porque essa energia tem alguma coisa que você coloca aí para o corpo da pessoa?* ***79) Monitor****: Não tem tanta tecnologia aqui não.* ***80) A3****: Porque essa gaiola é feita justamente para proteger.* ***81) Monitor:*** *Boa...****82) A4****: Porque essa energia não é a energia que dá choque.(...)* ***83) Monitor:*** *Não existe energia que não dá choque.(....) Vejam só: lembram que eu estava falando que tem eletricidade na gaiola toda?(...) Já percebeu, E, que tem região, quando você se aproxima dela, que começa a puxar. Essa região, e o que ela influencia, é chamada de campo magnético. Já ouviram falar disso? Em*

eletricidade, é chamado de campo elétrico. Quando eu eletrizo a gaiola, ela faz um campo elétrico na gaiola toda. Só que eu posso fazer uma conta de somar com esse campo elétrico. Se eu tenho um campo elétrico para cá e outro campo elétrico para lá, o que acontece? Eles se anulam, é uma subtração, dá zero. Todo campo elétrico da gaiola dá zero dentro da gaiola. Quem está dentro, não tem a DDP.(...) não tem como haver corrente elétrica.Vê só: você sabe que está dentro de uma coisa metálica e está protegido. Imaginem de novo vocês em um campo aberto, chovendo bastante, muito raio. Qual o lugar que vocês escolhem? O ônibus da escola quebra, fura os quatro pneus de uma vez. É melhor ficar dentro ou fora do ônibus? ***84) Alunos:*** *Fora! Dentro!* ***85) A1 e A3****: Dentro do ônibus tem a proteção, igual aqui.((alunos dentro da gaiola)* ***86) A5****: Pelo o que você acabou de dizer aí, é melhor ficar dentro do ônibus, porque tem a mesma...esqueci o nome (coça a cabeça , num apelo à memória)* ***87) Monitor:*** *Gaiola de Faraday? (0 aluno não concorda, balançando a cabeça) DDP?* ***88) A5****: Isso mesmo! (o aluno sorri satisfeito pela aprovação)* ***89) Monitor****: É melhor ficar dentro do ônibus. (...) Por causa da imunidade eletrostática, a caixa metálica do ônibus protege as pessoas que estiverem dentro. Lá, a DDP é zero.* ***90) A3:*** *Quer dizer que se alguém do lado pegar no ônibus, leva choque. (...)* ***91) Monitor:*** *Leva. Gente, eu preciso que todos dêem as mãos e não soltem. É importante que ninguém solte as mãos. Vocês que estão dentro, ponham a mão assim (...)* ***92) Monitor****: Olha só. É importante que ninguém solte as mãos. Como é o teu nome? (...)* ***93) Monitor****: Bem, quando disser já, toque na mão de D. Um, dois, três, já! Aconteceu alguma coisa? (Rebuliço geral)* ***94) Monitor****: Sentiram alguma coisa?* ***95) Alunos:*** *Sim...im...im (alunos assustados com a experiência , risos e barulheira)* ***96) Monitor:*** *Eu queria que esse choque fosse mais forte , foi muito fraco.(...)* ***97) A6*** *(aluno fora da gaiola): Não, não senti nada (...)* ***98) Monitor:*** *(abrindo a gaiola) Venham cá para eu explicar (alunos saem da gaiola)* ***99) Monitor****: Todo mundo vem para cá. (...) por que agora as pessoas levaram choque?* ***100) A2*** *e* ***A3****: Porque as pessoas estavam do lado de fora.* ***101) Ax:*** *Porque a gente fez uma diferença de potencial.* ***102) Monitor:*** *Porque agora teve diferença de potencial (gesto de aprovação do monitor) (...)*

No episódio da Gaiola de Faraday, do enunciado 52 ao 102, tomamos os casos de A3, A5 e Ax, como mais uma ilustração desses momentos de tensões e conflitos, na relação dialógica entre monitor e estudantes. Uma vez mais se evidencia a importância do monitor nessa interação, com potencial para mediar esses processos de aquisição do conhecimento, tomada aqui como um processo em que o visitante caminha para a transformação do conhecimento espontâneo em científico.

Voltemos a observar A3. Entendemos que desde os contatos com o episódio do arco voltaico (ver alguns enunciados logo a seguir), ao tratar do conceito de diferença de potencial (DDP), o monitor vem criando uma zona de desenvolvimento proximal, a fim de que os estudantes possam compreender o que significa a imunidade eletrostática, conceito científico trabalhado na Gaiola de Faraday. ***18) Monitor****: Olha só, vamos entender primeiro o que é um arco voltaico. Ele é um sistema que tem essas duas hastes metálicas e, entre essas duas hastes, eu crio uma DDP muito alta. O que é isso? Que danado é DDP? Significa diferença de potencial. Para a eletricidade sair de um canto para outro, ou seja, para ter corrente elétrica, é preciso um negócio chamado diferença de potencial. Exemplo: você está lá querendo ligar seu aparelho na tomada que faz ele funcionar. A eletricidade só faz o aparelho funcionar se tiver a DDP. Fui claro? Vai ficar melhor ainda.* ***26) Monitor****: (...) Então, tem que ter essa diferença, essa DDP, para a água sair de um canto para outro. Com a eletricidade é a mesma coisa. A eletricidade só sai de um canto para outro se houver uma DDP. Se não houver isso, não tem como ela sair. Ficou melhor de entender? Então, tem uma diferença de potencial aqui de cerca de 14.000 volts. É uma diferença de potencial bastante alta. Tem que ser alta de propósito para fazer essa condução. Afinal de contas, se vocês repararem, essas duas hastes não se tocam. E a gente está vendo a eletricidade passar. A pergunta e: como é que essa eletricidade sai de um canto para o outro?(ainda que alguns alunos se mantenham calados, é possível perceber o interesse geral do grupo)* ***44) Monitor:*** *(...). Vejam só, o que acontece: o ar não é um bom condutor de energia elétrica, não. É um péssimo condutor. Acontece que a situação aqui é crítica. A DDP é muito alta e o ar passa a conduzir a eletricidade. Se tivermos uma nuvem muito carregada, em uma situação muito crítica, passa a conduzir eletricidade. (...) Entenderam o que é DDP?* ***45) A1:*** *Dá para repetir? (o aluno baixa a cabeça meio constrangido com a própria dúvida)*
46) Monitor: *DDP se chama diferença de potencial. É o que faz com que a eletricidade saia de um canto e vá para outro. Sem isso, não tem por que a eletricidade sair. É como uma torneira e uma mangueira. Você enche a mangueira de água, deixa ela cheia e fecha a torneira. Se você fizer assim, a água sai da mangueira?*

No contato com a Gaiola de Faraday, é possível perceber que entre os enunciados 57 e 64, o estudante vivencia uma interação direta com o experimento, o que vai lhe propiciando um diálogo mais intenso com o monitor. ***57) A3****: Para pegar na gaiola? Agora? (os alunos ficam com medo)* ***58) Monitor****: Não, quando eu ligar. (...) Pode pegar que já está vazando corrente.* ***59) A3:*** *Tocar na gaiola? (Aluno assustado junto ao colega; ambos se tocam as mãos, sob o riso dos demais).* ***60) Monitor****: Aconteceu alguma coisa com vocês?* ***61)A3****:Não.(satisfação,alívio)* ***62) Monitor****: Estão sentindo alguma coisa?* ***63)A3****:Não.(risos, satisfação, segurança)* ***64) Monitor****: A pergunta é: por que eles não estão levando choque?* ***65) A3****: Porque a área...(restante da resposta inaudível).* ***66) Ax*** *: por causa do piso.* ***67)***

***Monitor**: Não é por causa do piso. **68) Monitor**: Se você tocar, leva um choque, do lado de fora. **69) A3**: Só se estiver do lado de fora?*

A pergunta de A3 no enunciado 69, logo acima, representa, a nosso ver, o que Schneuwly (2011) chama de momento de tensão, nesse processo de transformação do conceito cotidiano em conceito científico; observa-se também um momento de contradição ("Porque a gente é muito forte" - enunciado 71), seguido de um momento de novo entendimento do fenômeno, conforme atesta o monitor (***A3**: "Porque essa gaiola é feita justamente para proteger"- enunciado 80; **Monitor:** "Boa"...-enunciado 81).* Em A5, observamos mais uma vez, o que já foi observado em A2, a atitude responsiva de efeito retardado, o que podemos considerar também em Ax (representado por um único enunciado, o 101: "Porque a gente fez uma diferença de potencial". As interações que levavam ao conceito de blindagem eletrostática foram iniciadas a partir do enunciado 16. Segundo Bakhtin (2010), "cedo ou tarde, o que foi ouvido e ativamente entendido responde nos discursos subsequentes ou no comportamento do ouvinte.

Na perspectiva vygotskyana, diríamos, ainda que, quando o monitor reflete com os alunos sobre campo elétrico para tratar do conceito de blindagem eletrostática da gaiola de Faraday, é possível perceber que, embora não saiba explicar bem o conceito de blindagem eletrostática ou mesmo utilizar os termos adequados para se referir a mesma, A5 faz uma inferência bastante significativa, a partir de uma nova ZDP que se instaurou pela mediação do monitor: *86) **A5**: Pelo o que você acabou de dizer aí (o aluno se adianta com segurança), é melhor ficar dentro do ônibus, porque tem a mesma...esqueci o nome (coça a cabeça , num apelo à memória) **87) Monitor:** Gaiola de Faraday? (0 aluno não concorda, balançando a cabeça)DDP? **88) A5**: Isso mesmo!*

Em Leitão (2009), tivemos oportunidade de identificar que o aluno associa ausência de choque dentro do ônibus à diferença de potencial[8] zero. Em uma visão vygotskyana, diríamos que A5 foi capaz de exercitar a aplicação de um conceito que provavelmente começou a construir sobre DDP, apesar da dificuldade em explicitar suas ideias. Segundo Vygotsky (2005), em oposição à capacidade que tem o adolescente de aplicar o conceito em situações concretas, coerentemente, quando se trata de defini-lo verbalmente, o seu pensamento esbarra em dificuldades excepcionais, o que atesta o caráter transitório deste nessa faixa etária.

Consideradas as questões acima, compreendemos que as interações discursivas vivenciadas no museu colocaram os visitantes (estudantes) num processo que desencadeou a

[8] Diferença de Potencial (DDP)

desestruturação do conhecimento prévio, que provavelmente levará à estruturação de um novo conceito, o científico.

À GUISA DE CONCLUSÃO

Neste momento, é possível anunciar algumas conclusões a que já vamos chegando através deste estudo. Identificamos no Espaço Ciência, afora os enunciados característicos da linguagem espontânea do visitante, a circulação de um gênero de discurso próprio, o da divulgação científica, que o divulgador utiliza como ferramenta de sustentação de sua fala. Na divulgação da ciência, entendemos que se articulam aí a enunciação, o discurso da ciência, o discurso do público e o discurso de divulgação da ciência. Percebemos como os recursos expressivos da língua desempenham um papel fundamental para chamar a atenção do visitante e aproximá-lo do discurso da ciência. Foi possível identificar, principalmente, o papel fundamental do monitor no processo de transformação dos conceitos espontâneos em científicos, que se dá dentro da cultura própria do museu, e compreendê-lo como o principal articulador das vozes que atuam nessa transmutação. Nesse contexto, é fundamental que os museus estejam atentos à formação de seus monitores, como principais responsáveis que são por qualificar as experiências do visitante no museu.

REFERÊNCIAS BILIOGRÁFICAS

BAKHTIN, M. **Estética da Criação Verbal**. 5ª ed. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

CUNHA, M. B. da, GIORDAN, M. A Divulgação Científica como um gênero de discurso: implicações na sala de aula. **VII Enpec – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.** Florianópolis, 8 de novembro de 2009.

LEITÃO, A. B. S. **Museus de ciência: espaços não-formais da construção de aprendizagens.** Dissertação de Mestrado, Programa de Pós Graduação em Educação, Recife, Universidade Federal de Pernambuco, 2009.

MORAES, R. Incursões no Discurso da Ciência: a popularização da ciência nos espaços dos museus**. Revista Virtual de Gestão de Iniciativas Sociais.** Março, 2009. Acesso fevereiro de 2013: www.ltds.ufrj.br/gis/incursoes.htm

SCHNEUWLY, B. Gêneros e tipos de discurso: considerações psicológicas e ontogenéticas. In: Rojo, R. e Cordeiro, G. S. (org.) **Gêneros orais e escritos na escola.** Campinas, SP: Mercado de Letras, 2011.

VIGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem.** 3ª edição**,** São Paulo: Martins Fontes, 2005.

TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO: ANÁLISE DO USO E CONCEPÇÕES NO ENSINO DE BIOLOGIA E NA FORMAÇÃO DOCENTE

Fabricio Bonfim Sudério (Faculdade de Educação de Crateús – FAEC/UECE – Coordenador de Área do PIBID/FAEC/UECE)

Maciel Bomfim do Nascimento (Faculdade de Educação de Crateús)

Cristiana de Paula Santos (Escola Estadual De Educação Profissional Manoel Mano – Professora Supervisora do PIBID/FAEC/UECE)

Nilson de Souza Cardoso (Faculdade de Educação de Crateús – FAEC/UECE – Coordenador Institucional do PIBID/UECE)

Resumo: Como as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) se manifestam na intervenção da melhoria do processo de ensino-aprendizagem em sala de aula, o objetivo deste trabalho foi investigar o nível de conhecimento e utilização das TIC por professores de biologia do ensino médio. Foi feita uma pesquisa bibliográfica seguida da aplicação de questionários a professores de biologia das principais escolas da rede estadual do município de Crateús-CE. Dentre as dificuldades relatadas destacou-se a carga horária reduzida da disciplina de biologia e a precarização da formação docente nesta área específica. Concluiu-se que os professores buscam uma aproximação com as TIC como forma de melhoria do processo de ensino-aprendizagem, mas, de um modo geral, ainda apresentam algumas dificuldades.

Palavras-chave: TIC; Ensino de Biologia; Formação docente.

1. INTRODUÇÃO

Quando o homem passou a manipular e executar operações consideravelmente simples, mudou a estrutura psicológica do processo de memória, ampliando-a para além das dimensões biológicas do sistema nervoso humano. Tal façanha, que continuou com o desenvolvimento dos sistemas de escrita, numeração, etc., acarretou na incorporação de estímulos artificiais denominado por “signos”. O advento das tecnologias da informação e comunicação (TIC), não apenas ampliaram consideravelmente este repertório de signos, possibilitaram os sistemas de armazenamento, gestão e acesso à informação, impulsionando um desenvolvimento sem precedentes do conhecimento público (SANCHO et al., 2006).

O processo de educação não se diferencia do resto dos sistemas sociais no que se refere à influência das TIC, bem como o contexto político e econômico que promove seu desenvolvimento e extensão. Muitas crianças e jovens crescem em ambientes altamente mediados pela tecnologia, sobretudo a audiovisual e a digital. Os cenários de socialização das crianças e dos jovens são muito diferentes dos vividos pelos pais e professores. O computador, assim como o cinema, a televisão e os *video games*, atraem de forma especial a atenção dos mais jovens que desenvolvem uma grande habilidade para usufruir das suas tecnologias (SANCHO et al., 2006).

Na disciplina de Biologia, o conhecimento científico se concretiza por uma estruturação sistemática, na qual predomina um nível descritivo. Os conteúdos são, geralmente, trabalhados de forma desvinculada da realidade, dos aspectos históricos e das questões sociais, tendo como resultado dessa prática, nos discentes, a memorização de conteúdos e o agir tradicional, tornando a vivência de sala de aula pouco significativa. Assim, os educandos permanecem ouvintes passivos, comprovando a não ocorrência de um aprendizado interativo (SANTOS, 2009).

A Educação Científica, em especial ao campo da Biologia, precisa ser reavaliada em sua metodologia de trabalho, pois assim, garantido aos estudantes tanto a abordagem de conceitos teórico, como a contextualização dos fundamentos biológicos, levando-os a perceber que esses conhecimentos surgem a partir das necessidades humanas, do seu cotidiano e da interação com o meio. O modo tradicional em que se aborda privilegiando a memorização, compromete a sua significação, afastando das condições experimentais em que ela teve a sua origem (KRASILCHICK, 2001).

De fato, o ensino de Biologia é um desafio para os educadores, ora pela dificuldade da escolha metodológica, ora pelo desinteresse dos alunos resultado, muitas vezes, da utilização de práticas que não atendem aos interesses dos alunos em função, dentre outras coisas, da barreira existente entre o modo como professores e alunos percebem a Biologia (LIMA, 1998).

O processo de ensino, em geral, e o de Biologia não é diferente, deve ser adaptado à maneira como o raciocínio se desenvolve, enfatizando-se o aprendizado ativo por meio do envolvimento dos estudantes em atividades de descoberta. O professor não é transmissor de informação, mas um orientador de experiências, em que os alunos buscam conhecimento pela ação e não apenas pela linguagem escrita ou falada. Estas, embora expressem pensamentos, não substituem a experiência ativa, pessoal e diferenciada (KRASILCHIK, 2011).

No Brasil, nas últimas décadas, presenciamos a elaboração de políticas públicas atreladas a aparatos políticos-ideológicos e concepções de estado específicas, que atenderam, em parte, às demandas da educação. Essa ótica pôde ser vislumbrada em décadas passadas, com a adoção de modelos de governo que propiciaram à educação características, como a municipalização do ensino fundamental, o fortalecimento e a elaboração de avaliações institucionais, a ênfase nos números estatísticos em contraponto à qualidade educacional e à mudança no papel do Estado, passando de órgão de execução a "elaborador" de diretrizes e normas (SOUZA; LINHARES, 2011).

Esse fenômeno é notado se analisarmos algumas das políticas públicas para inserção das tecnologias na educação, que foram elaboradas entre os anos de 1990 e 2007. Entre elas, podem-se destacar as duas de maior expressão nesse período, que foram o Programa Nacional de Informática Educativa (PRONINFE) e o Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO) (SOUZA; LINHARES, 2011).

O uso de aparatos tecnológicos no contexto educacional induz à atualização e estimula a aprendizagem e o conhecimento de forma diferenciada e significativa, com ferramentas que aproximam a realidade dos alunos e aperfeiçoam a transmissão do saber docente. A utilização de ferramentas computacionais, em sala de aula, acarreta na melhoria da interação entre professor e discente (PAIS, 2008).

As possibilidades educativas de apoiar nesses recursos as práticas educativas integradoras, de uma perspectiva disciplinar, são evidentes. Mas não podemos esquecer que a tecnologia, em si mesma, não significa que uma oferta pedagógica dos professores em TIC se converte em um dos fatores-chave para seu uso. Isso implica na construção de uma nova pedagogia baseada nesses novos recursos, que possibilita ou integra o local com o global, que contempla as diferentes opções multidisciplinares, interdisciplinares e transdisciplinares, mesmo que em diferentes graus de integração (SANCHO et al., 2006).

A utilização das tecnologias em sala aula pode facilitar a fixação dos conteúdos, a assimilação de imagens e a compreensão de fenômenos próprios da biologia. Por isso, este trabalho ressalta a importância da utilização das TIC na intervenção e colaboração para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem da disciplina de biologia do ensino médio.

Essa pesquisa foi desenvolvida com o objetivo geral de investigar a importância das TIC no ensino de biologia de escolas públicas do município de Crateús-CE. E de forma mais específica, os objetivos foram investigar o nível de conhecimento e utilização das TIC por professores de biologia do ensino médio em sala de aula; analisar as concepções dos

docentes entrevistados em relação ao uso das TIC; e avaliar o nível de formação inicial e continuada dos professores envolvidos na pesquisa com relação às TIC.

2. METODOLOGIA

O presente estudo, de natureza qualitativa, teve como procedimentos metodológicos adotados a pesquisa bibliográfica, a partir do levantamento de materiais publicados em livros, artigos científicos, páginas de *sites* da *Web*; e a aplicação de questionário, almejando avaliar o grau de utilização e concepções dos professores de Biologia no que se refere às TIC no contexto escolar.

Os profissionais docentes que participaram da coleta de dados lecionam a disciplina de biologia nas seguintes escolas da rede pública estadual do município de Crateús-CE: Escola Estadual de Educação Profissional Manoel Mano; Escola de Ensino Fundamental e Médio Lions Club; EEFM Presidente Eurico Gaspar Dutra; CEJA Professor Luiz Bezerra; EEFM Governador Gonzaga Mota; EEFM Lourenço Filho e Colégio Estadual Regina Pacis.

3. RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

A pesquisa iniciou com o questionamento sobre os níveis de conhecimento dos professores acerca das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) que podem ser utilizadas em sala de aula. Do total de entrevistados, 80% afirmou que possui um conhecimento básico, enquanto 20% responderam ter apenas ouvido falar.

Atualmente as formas de comunicação possibilitam uma interação entre emissor e receptor. Em decorrência disso, os educadores precisam rever suas práticas pedagógicas, com o objetivo de conhecer os recursos tecnológicos que poderão ser utilizados para favorecer a comunicação com o educando (SANTOS, 2009).

Seguindo esse pensamento, o uso das tecnologias deve servir ao professor e ao aluno não só como recurso metodológico para ser abordado em sala de aula, mas também para incluir o uso deste como atividade diferenciada (CEARÁ, 2009).

Com relação à disponibilidade de recursos tecnológicos nas escolas acompanhadas, percebeu-se que todas estão equipadas consideravelmente. A seguir algumas das respostas dos docentes, quando indagados sobre os aparatos disponíveis nas instituições em que trabalham:

- Entrevistado 1: “A escola disponibiliza Datashow, TV, Computadores...”.

2007

- Entrevistado 2: “Temos acesso ao datashow, DVD’s e notebooks”.

- Entrevistado 3: “Além do laboratório de informática, a escola oferece um espaço com lousa interativa”.

- Entrevistado 4: “Sala multifuncional, sala de áudio visual...”

Todos os entrevistados afirmaram utilizar os recursos tecnológicos nas aulas de biologia. No entanto, destes, apenas 14% afirmaram utilizar em todas as aulas de biologia, 6% durante uma vez por semana e a grande maioria (80%) com utilização esporádica.

O uso das tecnologias em sala de aula contribui para que o professor e aluno trabalhem melhor o conhecimento e que, através desse novo saber, sejam capazes de interagir suas experiências com o grupo.

Alguns professores se recusam a dinamizar as suas aulas através do computador, talvez por não se sentirem seguros com as diversas linguagens codificadas e programas de multimídia, deixando também de usar outros dispositivos tecnológicos, como projetores (datashow), dentre outros.

Qualquer que seja a modalidade didática que o professor escolha e use, ela pode se complementar com o uso de recursos tecnológicos, como vídeo, retroprojetor, filmes, programas e ferramentas tecnológicas, entre muitos outros. Em nossas escolas, muitos desses instrumentos são ainda pouco usados, mas é necessário que os docentes conheçam sua utilidade para que possa reivindicar sua aquisição (KRASILCHICK, 2011).

Quando perguntados sobre a participação ou não em cursos de formação específica na área das tecnologias, 60% dos profissionais entrevistados responderam que “sim” e 40% disseram que “não” (Fig. 4).

Abaixo seguem algumas das formações que foram citadas. O fato surpreendente é que apenas um dos profissionais participou da formação do E-ProInfo:

- Entrevistado 1: “Sim. Curso de Tecnologia Assistiva – Universidade de Santa Maria”.

- Entrevistado 2: “Sim. Participação em Minicursos na 64ª SBPC, com o tema: Uso de tecnologias no ensino de biologia”.

- Entrevistado 3: “Sim. Apenas no curso de pós-graduação, havia uma disciplina específica”.

- Entrevistado 4: “ Sim. Com o E-proInfo, aplicabilidade das TIC na escola”.

- Entrevistado 5: “Sim, na própria escola, pelos monitores do Laboratório de Informática”.

O professor está buscando cada vez mais sua qualificação na era tecnológica através de programas de formação que incluem a utilização das mídias. No entanto, tais

conhecimentos não estão sendo colocados em prática na mesma proporção em que chegaram à sociedade contemporânea (CEARÁ, 2009).

É fato que ainda existe professor totalmente alheio ao uso das tecnologias, mas creio que o sistema educacional brasileiro contribui para essa realidade. A escola pública precisa se equipar com as novas tecnologias e capacitar mais o professor para saber utilizar com eficiência essas ferramentas de trabalho. Ou seja, o sistema educacional precisa ser mais eficiente no que diz respeito a investimento e formação continuada de professores.

É importante enfatizar que o essencial não é a tecnologia, mas um novo estilo de pedagogia sustentado por uma modalidade comunicacional que supõe interatividade, isto é, participação, cooperação, bidirecionalidade e multiplicidade de conexões entre informações e atores envolvidos. Mais do que nunca o professor está desafiado a modificar sua comunicação em sala de aula e na educação (SILVA, 2000).

Apesar das respostas anteriores e da discussão feita até o momento, 90% dos professores entrevistados afirmaram que se sentem aptos a trabalhar com as tecnologias em sala de aula, tanto no que diz respeito à associação do conteúdo com a ferramenta utilizada quanto na parte técnica desses recursos, ou seja, no manuseio.

Associar tecnologia e educação parece ser difícil quando existe falta de preparação dos professores para manusear esses recursos. Alguns já se inseriram nessa transformação, outros ainda estão em processo de mudanças para o uso desses novos recursos tecnológicos na Educação.

Alguns relatos com as opiniões dos entrevistados mostram as principais características necessárias ao professor para que possa fazer uso das tecnologias com fins educacionais:

> - Entrevistado 1: “Ter qualificação para dominar o uso das TIC...”.
> - Entrevistado 2: “Ser flexível...”;
> - Entrevistado 3: “Ser dinâmico...”.
> - Entrevistado 4: “Além do domínio do conteúdo a ser ministrado, estar atualizado com as linhas de pesquisa referentes às tecnologias”.

O educador continua sendo importante, não como informador nem como repetidor de informações prontas, mas como mediador e organizador de processos. O professor é um pesquisador – junto com os alunos – e articulador de aprendizagens ativas, um conselheiro de pessoas diferentes, um avaliador dos resultados (MORAN, 2011).

A busca por novos desafios deve ser prioridade e objetivo do professor, pois exige um planejamento didático que requer uma organização aberta e flexível para privilegiar o

questionamento. Além da produção de sínteses, que serve para confirmar novas ideias, o material utilizado deve atender aos anseios dos alunos para que seus interesses sejam voltados para uma visão contemporânea do mundo (GIRARDI, 2011).

Do total de professores entrevistados, 60% responderam que a "falta de formação para utilizar as ferramentas tecnológicas" é uma das principais limitações encontradas pelos professores. Porém, 10% ainda apontam que "a disponibilidade das tecnologias que atenda todos os profissionais" ainda predomina em algumas instituições. Outros 30% responderam ter "outras limitações" não especificadas. Esse resultado indica que a formação continuada é, de fato, é um dos problemas a ser superado quanto o uso das TIC no contexto escolar.

A formação continuada auxilia o profissional, e principalmente o professor, a refletir sobre o seu trabalho, ajudando-o a problematizar o mal-estar, a revolta, o desânimo. Quando problematizadas, as dificuldades podem ser diagnosticadas e posteriormente resolvidas com maior consciência e método. Transforma-se, assim, a relação do profissional perante o problema (PERRENOUD, 1999).

Segundo Girardi (2011) é fundamental a capacitação e formação acerca das tecnologias educacionais, pois quando utilizadas de maneira inteligente produz intensa democratização de conhecimento e produção, todavia, quando não sedimentada a formação, pode anular a melhor forma de transmitir o conhecimento.

De acordo com os relatos abaixo pôde-se perceber que outras limitações, além da formação e habilidade, se manifestam de forma unânime.

> - Entrevistado 1: "A carga horária reduzida...".
> - Entrevistado 2: "O tempo e números de aulas de biologia são poucos...";
> - Entrevistado 3: "Não há tempo ou carga horária suficiente para se trabalhar nas aulas de biologia...".
> - Entrevistado 4: "Na minha opinião, a quantidade de aula é pouca para se trabalhar com as tecnologias".

Os docentes ainda foram questionados sobre os aspectos positivos e negativos das tecnologias na educação. Dentre os aspectos positivos apontados pelos docentes destacaram-se: uma melhor fundamentação dos conteúdos; a facilitação da aprendizagem e o estímulo à interação entre professor e aluno; a aproximação de imagens do cotidiano com o conteúdo abordado; e a dinamização e a atratividade das aulas. Dentre os aspectos negativos, houve um destaque para: o uso exagerado e a repetição de algumas tecnologias; a complexidade para manusear alguns recursos; não considerar as diferenças sociais e econômicas dos discentes; e a pouca disponibilidade de recursos tecnológicos na escola.

Segundo Sancho et al. (2006), a integração das TIC em processos formativos pode permitir uma maior flexibilização, mediante o desenvolvimento de opções, como: oferecer aos estudantes o controle de seu próprio processo de aprendizagem, quando este domina o uso das TIC; estimular a interação entre professores e estudantes, ao dispor de mais canais para a sua comunicação; e, em especial, favorecer uma melhor adaptação dos estudantes ao plano de aula.

Para Andrade (2011) não há aprendizagem significativa se não houver organização e seriedade na implantação das novas tecnologias na educação. As vantagens de se utilizar a tecnologia como ferramenta pedagógica é estimular os alunos, dinamizar o conteúdo, e fomentar a autonomia e a criatividade. As desvantagens talvez apareçam quando não há organização e capacitação dos profissionais envolvidos, formando alunos desestimulados e sem senso crítico.

Quanto à busca por informação, perguntou-se aos profissionais os *sites* de busca e consulta que são utilizados para atividades educacionais e pessoais, e os indicados para os alunos com o intuito de melhorar a aprendizagem. Os principais *sites* indicados e utilizados pelos docentes para melhorar a aprendizagem foram: www.sobiologia.com.br, www.infoenem.com.br, www.biomania.com.br, www.tvescola.com.br e www.planetabio.com.br, enquanto os principais *sites* utilizados em atividades pessoais foram: www.youtube.com, www.yahoo.com.br, www.google.com, www.infoescola.com.br e www.revistanovaescola.com.br.

O desafio de explorar os diversos recursos tecnológicos depende do professor, que deve estar apto a ser aprendiz de novas formas de ensinar, utilizando *blogs*, *slides*, *web*, *podcast*, *software* livres e outros. No entanto, o desafio maior está nas transformações em conhecimento, pois ter acesso à informação não garante conhecimento, torna-se necessário agir cognitivamente sobre essas informações (GIRARDI, 2011).

Ensinar utilizando a internet exige uma atitude diferente da convencional. O professor não centraliza as informações, ele passa a ser coordenador do processo, seu objetivo deve ser de sensibilizar e motivar os alunos para a importância do conhecimento, fazendo inter-relação da matéria, como contexto social do aluno, enfatizando as habilidades escolhidas (MORAN, 1997).

4. CONCLUSÕES

2011

As instituições educacionais da rede estadual do município de Crateús estão adaptadas e equipadas com aparatos tecnológicos, mesmo com indisponibilidade significativa para todos.

Os facilitadores da aprendizagem da disciplina de Biologia utilizam as tecnologias. No entanto, alguns não possuem formação adequada na área tecnológica, comprovando o anseio pelo conhecimento e comunicação de forma diferenciada, no momento em que todos os setores passam por um processo de transição tecnológica;

A necessidade de políticas públicas mais eficientes para a formação continuada, especificamente na área tecnológica, é urgente para a maioria dos profissionais da educação;

O uso das tecnologias em sala de aula requer um aumento na carga horária, sendo o tempo um dos fatores limitantes para o uso desses recursos por parte do professor;

O uso das TIC permite, além da aprendizagem, uma interação maior entre o professor e o aluno, tornando as aulas mais satisfatórias e dinâmicas;

Os resultados levantados nesta pesquisa é uma forma de expor a realidade que se manifesta dentro do contexto escolar referente aos avanços e utilização das tecnologias. É importante ressaltar que os educadores buscam uma aproximação com a realidade dos alunos, mas apresentam dificuldades. Vale lembrar que os discentes são naturalizados na era tecnológica enquanto a maioria desses profissionais é imigrante deste processo, o que necessita de tempo, esforço e formação adequada para as devidas adaptações.

5. REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. P. R. **O uso das tecnologias na educação:** Computador e Internet. Brasília, 2011. Monografia (Graduação em Licenciatura em Biologia à Distância). Universidade de Brasília – Universidade Estadual de Goiás. 2011.

CEARÁ, Secretaria da Educação. **Abrindo Trilhas para os saberes:** Formação Humana, Cultura e Diversidade. Fortaleza, SEDUC, 2009.

GIRARDI, S. C. **A formação de professores acerca de novas tecnologias na educação**. Brasília, 2011. Monografia (Graduação em licenciatura em biologia a distância). Universidade de Brasília – Universidade estadual de Goiás. 2011.

KRASILCHICK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo, EPU/Edusp, 2001.

KRASILCHICK, M. **Prática de Ensino de Biologia.** 4ª Ed. São Paulo: editora da Universidade de São Paulo, 2011.

LIMA, A. C. G. **A influência das tecnologias no processo ensino-aprendizagem:** um estudo de caso na Escola Estadual Coelho Mascarenhas. Crateús- CE, 2012. 54f. Monografia (Graduação em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas). Universidade Estadual do Ceará. Faculdade de Educação de Crateús, Crateús-CE, 2012.

MORAN, J. M. **Como Utilizar a Internet na Educação**. Revista Ciência da Informação. vol. 26. n.2. mai-ago, 1997.

MORAN, J. M. **A integração das tecnologias na educação.** 2011. Disponível em: <http://www.eca.usp.br/prof/moran/integracao.htm> Acesso em: 05 de mar. 2013.

PAIS, L. C. **Educação escolar e as tecnologias da informática**. 1ª Ed. Belo Horizonte: autêntica, 2008.

PERRENOUD, Philippe. Construir as competências desde a escola. Porto Alegre: Artes médicas, 1999.

SANCHO, J. M.; et al. **Tecnologias para transformar a educação.** Porto Alegre: Artmed, 2006.

SANTOS, A. P. O. dos. **Nas trilhas dos saberes:** ensinando se aprende. Fortaleza: SEDUC, 2009.

SILVA, B. D. da. **A tecnologia é uma estratégia.** Braga: CEPE/ Universidade da Minho. 1998.

SOUZA, A. de G.; LINHARES, R. N. **Políticas públicas de educação e tecnologia:** o histórico das TIC no processo educativo brasileiro. V Colóquio Internacional “Educação e contemporaneidade”, 2011. ISSN 1982-3657.

2013